



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

GEMEINDE WADGASSEN

Abschlussbericht

Dezember 2025

Impressum

Herausgeber:



Gemeinde Wadgassen
Lindenstraße 114
66787 Wadgassen

Projektleitung:

Sebastian Greiber
Bürgermeister der Gemeinde

Christian Schnadinger
Klimaschutzmanager

Thorsten Heinrich
Nachhaltige Gemeindeentwicklung

Förderkennzeichen: **67K27510**

Das diesem Bericht zugrundeliegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz im Förderbereich der nationalen Klimaschutzinitiative unter dem Förderkennzeichen 67K27510 gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Konzepterstellung:



www.stoffstrom.org

Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Institutsleitung:

Prof. Dr. Peter Heck

Projektleitung:

Magali Nadig
Christian Koch

Im Interesse der Lesbarkeit wurde auf geschlechtsbezogene Formulierungen verzichtet. Selbstverständlich sind alle Geschlechter und LGBTQ+-bezogenen Orientierungen mit angesprochen, auch wenn explizit eine geschlechtsspezifische Formulierung gewählt wird.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Vorwort des Bürgermeisters der Gemeinde Wadgassen.....	V
Zusammenfassung.....	VI
Vorbemerkung und Aufgabenstellung	IX
1 Bestandsanalyse	11
1.1 Datengrundlagen	11
1.1.1 Geodaten.....	11
1.1.2 Leitungsgebundene Energieträger	11
1.1.3 Nicht leitungsgebundene Energieträger	12
1.1.4 Datenverarbeitung.....	12
1.2 Gebäudetypen und Baualtersklassen	12
1.3 Beheizungsstruktur	15
1.4 Energieinfrastruktur	16
1.4.1 Gasnetze	16
1.4.2 Wärmenetze	17
1.5 Endenergieverbrauch und Wärmebedarf.....	17
1.6 Energie- und Treibhausgasbilanz	19
2 Potenzialanalyse	22
2.1 Potenziale zur Wärmeenergieeinsparung.....	22
2.1.1 Private Haushalte	22
2.1.2 GHD und Industrie.....	25
2.1.3 Öffentliche Liegenschaften	26
2.1.4 Liegenschaften der Gemeinde	26
2.2 Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme ...	30
2.2.1 Biomasse.....	30
2.2.2 Geothermie.....	44
2.2.3 Solarenergie	54
2.2.4 Windkraft	61
2.2.5 Wasserkraft	64
2.2.6 Abwasserwärmenutzung	66
2.2.7 Flussthermie.....	68
2.3 Zusammenfassung der Potenzialanalyse	69
3 Zielszenarien und Entwicklungspfade	71
3.1 Szenario zur zukünftigen Entwicklung der Wärmeversorgung.....	71

3.2	Energie- und THG-Bilanz (Zielszenario)	73
3.3	Wärmeversorgungsgebiete	76
3.3.1	Methodik der Gebietseinteilung	77
3.3.2	Kartografische Darstellung der Versorgungsgebiete	81
3.4	Wärmevollkostenvergleiche für typische Versorgungsfälle	83
4	Strategie und Maßnahmenkatalog	91
4.1	Übersicht Wärmewendestrategie	91
4.2	Fokusgebiete	92
4.2.1	Fokus 1: Friedrichweiler	95
4.2.2	Fokus 2: Differten	99
4.2.3	Zeitlicher Ablauf	102
4.2.4	Förderprogramme	104
4.3	Maßnahmenkatalog	107
5	Akteursbeteiligung	114
5.1	Erfassung und Ansprache von relevanten Akteuren	114
5.2	Durchführung von partizipativen Beteiligungsformaten	114
6	Verstetigungsstrategie	115
7	Controlling-Konzept	116
7.1	„Top Down“: Erhebung übergeordneter Daten	117
7.2	„Bottom up“: Evaluierung von Einzelmaßnahmen	119
8	Kommunikationsstrategie	121
8.1	Situationsanalyse	121
8.2	Ziele der Kommunikation	122
8.3	Handlungsempfehlungen	124
8.3.1	Verwaltungsebene	124
8.3.2	Private Haushalte	125
8.3.3	Entwicklung einer Wärmekampagne	126
Anhang		CXXIX
Tabellenverzeichnis		CXXXII
Abbildungsverzeichnis		CXXXIV
Abkürzungsverzeichnis		CXXXVI
Quellenverzeichnis		CXXXVIII

Vorwort des Bürgermeisters der Gemeinde Wadgassen



Liebe Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Wadgassen, unsere Gemeinde steht vor einer wichtigen Aufgabe: Wir müssen jetzt die Grundlagen für eine nachhaltige, klimafreundliche und bezahlbare Zukunft schaffen. Mit der Kommunalen Wärmeplanung nehmen wir dabei ein zentrales Thema unserer Zeit in den Fokus – die Umstellung unserer Wärmeversorgung auf mehr Effizienz und Klimaneutralität.

Der Klimawandel stellt uns vor große Herausforderungen. Gleichzeitig eröffnet er uns aber auch Chancen: die Chance, neue Wege zu gehen, unsere Energieversorgung unabhängig von fossilen Brennstoffen zu machen und die Lebensqualität in Wadgassen langfristig zu sichern. Die Wärmeversorgung spielt dabei eine entscheidende Rolle. Sie betrifft uns alle – in unseren eigenen vier Wänden, in Betrieben und in öffentlichen Einrichtungen.

Der vorliegende Bericht zur Kommunalen Wärmeplanung zeigt, wie wir die Wärmeversorgung in Wadgassen zukunftsfähig gestalten können. Er bildet eine solide Grundlage für Entscheidungen, die wir heute und morgen treffen müssen, um eine klimafreundliche Zukunft zu ermöglichen.

Der Bericht liefert nicht nur eine Analyse der aktuellen Situation, sondern beschreibt auch konkrete Maßnahmen, die wir gemeinsam umsetzen können. Im Mittelpunkt stehen dabei die Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, der Ausbau von Wärmenetzen, mehr Wärmepumpen in dezentral versorgten Gebieten und eine Steigerung der Energieeffizienz. Als strategisches Instrument bietet die kommunale Wärmeplanung damit eine erste Grundlage für die mögliche Wärmeversorgung der Zukunft.

Die kommunale Wärmeplanung ist mehr als ein Konzept – sie ist eine gemeinsame Aufgabe. Damit sie gelingt, brauchen wir Ihre Unterstützung. Nur gemeinsam können wir unsere Ziele erreichen und Wadgassen noch lebenswerter machen.

Mein herzlicher Dank gilt allen, die an diesem Bericht mitgewirkt haben. Lassen Sie uns nun gemeinsam die nächsten Schritte konsequent und entschlossen gehen.

Für eine klimafreundliche und nachhaltige Zukunft in Wadgassen!

Ihr

Sebastian Greiber

Bürgermeister

Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) für die Gemeinde Wadgassen wurde als freiwillige Planung durchgeführt. Dennoch erfüllt der erstellte Wärmeplan nach Einschätzung der Autoren die Bedingungen für den Bestandsschutz nach § 5 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG), da die Entscheidung über die Durchführung der Wärmeplanung – vor Inkrafttreten der Landesgesetzgebung am 29. November 2024 – gefällt sowie spätestens bis zum Ablauf des 30. Juni 2026 der Wärmeplan erstellt und veröffentlicht wurde und die dem Wärmeplan zu Grunde liegende Planung mit den Anforderungen dieses Gesetzes im Wesentlichen vergleichbar ist. Die kommunale Wärmeplanung ist eine rechtlich unverbindliche, strategische Fachplanung, welche die mittel- und langfristige Gestaltung der Wärmeversorgung für das Gemeindegebiet beschreibt. Die eigentliche Wärmeplanung lässt sich im Wesentlichen unterteilen in

1. die Bestandsanalyse (Kapitel 1),
2. die Potenzialanalyse (Kapitel 2),
3. das Zielszenario und die Entwicklungspfade (Kapitel 3) und
4. die Strategie und der Maßnahmenkatalog (Kapitel 4).

Begleitet wurde die Erstellung der KWP von einer umfassenden Partizipationsstrategie (Kapitel 5). Die Darstellung einer Verstetigungsstrategie, eines Controlling-Konzeptes sowie der Kommunikationsstrategie (Kapitel 6, 7 und 8) liefern darüber hinaus strategische Empfehlungen zur Umsetzung der KWP nach deren Beschlussfassung durch den Gemeinderat.

Bestandsanalyse

Die derzeitige Wärmeversorgung ist stark von fossilen Energieträgern geprägt, die etwa 82 % des Energiemixes ausmachen. Rund 81 % der Wohngebäude wurden vor 1990 errichtet, was ein erhebliches Sanierungspotenzial offenbart. 20% der Zentralheizungen sind aus technischer Sicht veraltet und austauschbedürftig, 46% der Zentralheizungen sind älter als 20 Jahre und werden in den nächsten Jahren ausgetauscht. Aus diesem Grund ist die Erarbeitung eines Sanierungsfahrplans essenziell. Ziel ist eine sukzessive Transformation der Wärmeversorgung hin zu treibhausgasneutralen Energieträgern.

Potenzialanalyse

Im Strombereich wurde ein enormes Potenzial festgestellt, das einen Deckungsgrad von 526 % ermöglicht. Im Wärmebereich besteht hingegen eine Deckungslücke, da der Deckungsgrad lediglich 26 % beträgt. Dies zeigt den dringenden Handlungsbedarf zur Steigerung der Wärmeversorgung aus erneuerbaren Quellen im Rahmen der Sektorenkopplung.

Zielszenario und Entwicklungspfade

Als Kernelement der Wärmeplanung wurden verschiedene Bereiche der Gemeinde in Fokus- und Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt. Zu beachten ist, dass aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet keine Pflicht entsteht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen (vgl. § 18 Abs. 2 WPG) und dass es sich um eine Bewertung nach aktuellen Rahmenbedingungen handelt, die bei anderer Sachlage künftig wieder auf den Prüfstand gestellt werden muss. Wasserstoff als Energieträger wird aus heutiger Perspektive vor allem für Spezialanwendungen in der Industrie gesehen. Über den darüberhinausgehenden Einsatz als Ersatz für Erdgas, über die Umrüstung des Gasnetzes, lässt sich zum aktuellen Zeitpunkt keine eindeutige Aussage treffen, da die genauen Rahmenbedingungen einer möglichen Wasserstoffversorgung unklar sind. Preisprognosen¹ gehen derzeit von mindestens einer Verdopplung der Brennstoffkosten aus, was es für die Nutzung in der Gebäudebeheizung unattraktiv macht. Ebenso wie beim Wasserstoff gibt es bei Biogas Unklarheiten, ob es in adäquater Menge zu angemessenen Preisen angeboten werden kann. Aktuell gehen wir deshalb bei beiden Technologien eher von Beimischungen in begrenztem Umfang und keiner flächendeckenden Versorgung aus.

Zur Reduktion des Wärmebedarfs ist eine Sanierungsquote von 1,4 % jährlich angestrebt. Die Szenarien berücksichtigen zudem den Energieträgerwechsel, insbesondere den Ausbau von Nahwärmenetzen und Wärmepumpen. Dadurch lässt sich ein enormes Einsparpotenzial von bis zu 90 % der CO₂e-Emissionen realisieren.

Strategie- und Maßnahmenkatalog

Für die Umsetzung der Ziele wurden konkrete Maßnahmen als Projektskizzen definiert. Diese Projektskizzen können nach Fertigstellung der KWP in eine Machbarkeitsstudie überführt werden. Es wurden Gebiete identifiziert, die sich für die Versorgung durch Nahwärmenetze oder auch durch den Ausbau des Fernwärme Verbunds Saar eignen, sofern eine ausreichende Wärmeliniedichte vorliegt. Für die dezentrale Wärmeversorgung bieten sich Gebiete an, in denen aufgrund einer zu geringen Wärmedichte keine Nahwärmelösung möglich ist.

Durch diese strategische Wärmeplanung schafft die Gemeinde die Grundlage für eine klimaneutrale, zukunftsfähige und nachhaltige Wärmeversorgung. Sie zeigt einen technisch machbaren und nach heutigen Gesichtspunkten ökonomisch sinnvollen Weg auf, um zu den internationalen und nationalen Klimaschutzzielen beizutragen. Dies betrifft insbesondere das Ziel, Wärmenetzgebiete dort zu verorten, wo sie technisch möglich und wirtschaftlich vorteilhaft gegenüber einer dezentralen Versorgung sind. Die Umsetzung der Planung bietet die Chance, von fossilen Energieträgern und deren Preissteigerungen unabhängig zu werden. Den

¹ Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geotechnologien IEG, Heizen mit Wasserstoff. In: greenpeace.de, 03.12.2025.

Bürgerinnen und Bürgern wird somit eine zukunftssichere Strategie aufgezeigt, den Wärmebedarf des/der Einzelnen auch weiterhin decken zu können. Zugleich wird die regionale Wertschöpfung gesteigert, wenn bisherige Kosten für fossile Energieträger in lokale Investitionen umgelenkt werden.

Vorbemerkung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Wadgassen ist eine Gebietskörperschaft des LK Saarlouis im Saarland. Die Gemeinde erstreckt sich über eine Gesamtfläche von ca. 26 km². Insgesamt leben etwa 17.817 Menschen in den sechs Ortsgemeinden.²

Die Gemeinde hat es sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 die Klimaneutralität zu erreichen. Zweck ist es den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu stärken. Im Rahmen dieses Engagements hat die Gemeinde bereits ein Integriertes Klimaschutzkonzept, ein Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept (ISEK) sowie ein Integriertes Gemeindeentwicklungskonzept (GEKO) abgeschlossen. Durch diese Initiativen möchte die Gemeinde Wadgassen einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz leisten.³

Nun soll auch der Wärmesektor genauer unter die Lupe genommen werden. Daher entschied sich die Gemeinde zur Erarbeitung einer kommunalen Wärmeplanung (KWP), die den Anforderungen des „Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (Wärmeplanungsgesetz - WPG) entspricht. Das Ziel der KWP ist es, einen Transformationspfad zu einer kosteneffizienten, nachhaltigen, sparsamen, bezahlbaren und treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens 2045 umzusetzen.

Die KWP ist ein Instrument der strategischen Planung und Grundlage für die Wärmeversorgung in der Zukunft auf Basis (möglichst regionaler) erneuerbarer Energien. Zugleich ist die KWP eine informelle Planung und entfaltet als solche keine bindende Wirkung. Sie stellt vielmehr den Rahmen für die Wärmewende in der Gemeinde dar. Die Wärmeplanung bietet damit den Privathaushalten und Wirtschaftsunternehmen Orientierung hinsichtlich möglicher zukünftiger Heizenergieträger und Versorgungssysteme wie Wärmenetzen.

Die KWP für die Gemeinde wurde zunächst als freiwillige kommunale Wärmeplanung begonnen. Die Gemeinde hat das IfaS im Januar 2025 mit der Erstellung der Wärmeplanung beauftragt. Da ursprünglich eine Förderzusage aus der nationalen Klimaschutzinitiative vorlag, bilden die inhaltlichen Anforderungen des Förderprogramms den maßgeblichen Rahmen für die Erstellung der KWP. Zum 1. Januar 2024 trat das Wärmeplanungsgesetz (WPG) in Kraft. Es bildet damit flächendeckend in Deutschland den rechtlichen Rahmen für die verpflichtende kommunale Wärmeplanung. Der Bundesgesetzgeber hat das WPG mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) verknüpft, indem u. a. die enthaltenen Fristen aufeinander abgestimmt wurden. Das GEG sieht vor, dass der Betrieb neu eingebauter Heizungen mit mindestens 65 % erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme erfolgen muss.⁴ Für die meisten Bestandsgebäude tritt diese Regelung in Kraft, wenn auch die KWP erstellt sein muss, nämlich

² Gemeinde Wadgassen, Zahlen, Daten, Fakten. In: wadgassen.de, 02.12.2025.

³ Dass., Gemeindeentwicklung. In: wadgassen.de, 02.12.2025.

⁴ Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (§ 71 Abs. 1 GEG).

für Gemeindegebiete mit weniger als 100.000 Einwohnern bis zum Ablauf des 30.06.2028. Insofern ist ein Ziel der kommunalen Wärmeplanung, den Gebäudeeigentümern Informationen und Orientierung zu geben, welche Heizungsart sie künftig GEG-konform nutzen können. Mit dem Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung steht allerdings in Frage, ob die Regelungen des GEG in dieser Form 2028 noch Gültigkeit besitzen.

Die Gemeinde hat nun ihre Verpflichtung nach dem Wärmeplanungsgesetz erfüllt und wird erst wieder im Rahmen der KWP-Fortschreibung von der gesetzlichen Verpflichtung erfasst. Das Bundesgesetz verpflichtet zunächst die Länder, welche wiederum durch Landesrecht die Aufgabe auf die Kommunen übertragen und einzelne Regelungen konkretisieren werden. Eine entsprechende Gesetzgebung des Saarlandes trat Ende 2024 in Kraft.⁵

An vielen Punkten wurde die Erstellung des Wärmeplans an die Maßgaben des WPG angeglichen. Dies betrifft bspw. die Einteilung des Gemeindegebiets in Wärmeversorgungsgebiete nach § 18 als wesentliches Ergebnis der KWP. Die Vorgehensweise und Arbeitspakete zur Erstellung der KWP sind in nachfolgender Abbildung zusammengefasst.

⁵ Ministerium der Justiz Saarland.

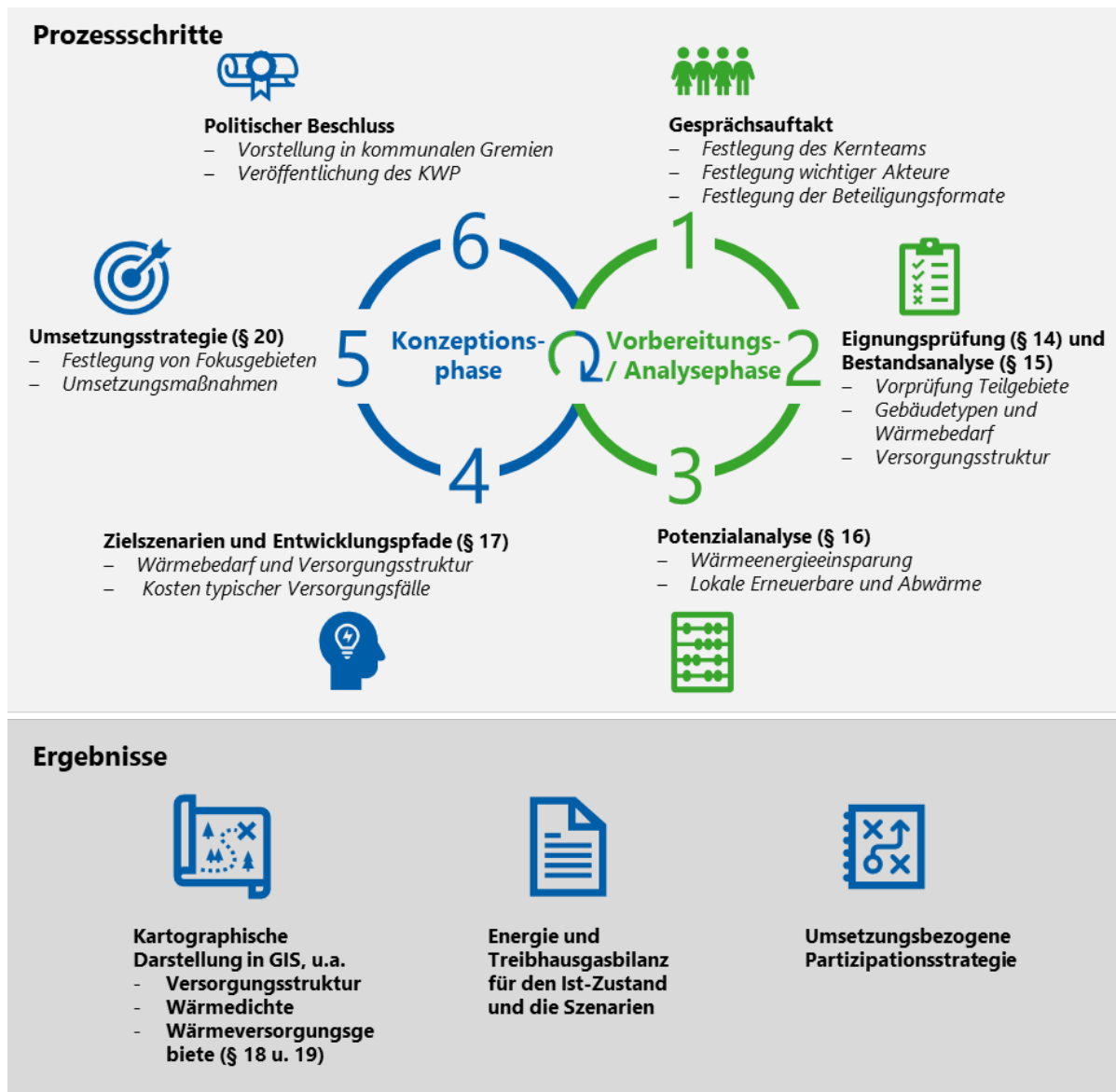


Abbildung 1-1: Arbeitsschritte der KWP-Erstellung

1 Bestandsanalyse

1.1 Datengrundlagen

1.1.1 Geodaten

Als relevante Datenbasis für die weiteren Auswertungen wird zunächst ein Auszug des LOD2-Gebäudemodells zugrunde gelegt, der landesweit vom Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung (LVGL) zum Download bereitgestellt wird. Das 3D-Gebäudemodell baut auf den Informationen des Liegenschaftskataster (ALKIS) auf, umfasst darüber hinaus u. a. auch Informationen zur Gebäudehöhe und zu standardisierten Dachformen. Für die weiteren Schritte maßgeblich sind die enthaltenen Adressinformationen, die die Grundlage für sämtliche Datenverknüpfungen mit externen Bezugsquellen (Bezirksschornsteinfeger, EVU) darstellen. Als weitere Basisdaten fließen auch Informationen aus dem ALKIS sowie dem ATKIS Basis-DLM ein.

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden themenspezifische Fachdaten wie bspw. ein Auszug des Solardachkatasters oder Daten zur Windhöffigkeit berücksichtigt, worauf an entsprechender Stelle separat verwiesen wird.

1.1.2 Leitungsgebundene Energieträger

Die Endenergieverbrauchsdaten für leitungsgebundene Energieträger wurden von der Gas- und Wasserwerke Bous-Schwalbach GmbH, Gemeindewerke Wadgassen GmbH sowie der Iqony Energies GmbH für den Erdgas-, Wärmestrom- und Fernwärmeverbrauch zur Verfügung gestellt. Diese beinhalteten die abgenommenen Erdgas- und Fernwärmemengen sowie Strommengen, die zur Wärmeerzeugung verwendet werden, z. B. für Stromheizer oder Wärmepumpen. Die Gas- und Wärmestromverbrauchsdaten wurden adressscharf zur Verfügung gestellt. Die Verbrauchsdaten der Fernwärme wurden aggregiert je Straße zur Verfügung gestellt. Beim Erdgas ist noch zu berücksichtigen, dass es auch für den Betrieb von Herden oder Backöfen verwendet werden kann und die dazu verwendete Erdgasmenge nicht bekannt ist.

Elektrospeicherheizungen haben häufig einen eigenen Tarif, Wärmepumpen sind an einen eigenen Zähler angeschlossen und werden mit einem eigenen Tarif abgerechnet. Allerdings könnte der Verbrauch der Nachtspeicherheizungen auch gemeinsam mit Haushaltsgeräten gemessen werden und Wärmepumpen an den vorhandenen Haushaltsstromzähler angeschlossen sein, so dass sich hier Lücken ergeben könnten. Zudem wurde bei den gelieferten Wärmestromdaten nicht zwischen Speicherheizungen und Wärmepumpen unterschieden, so dass zur Ermittlung der Wärmepumpen auf BAFA-Daten zurückgegriffen wurde. Da dort nur geförderte Anlagen enthalten sind, besteht auch dort eine Lücke, da davon auszugehen ist,

dass der tatsächliche Bestand deutlich höher ist. Dies betrifft auch die Angaben zu den Solarthermieranlagen.

1.1.3 Nicht leitungsgebundene Energieträger

Zur Ermittlung nicht leitungsgebundener Energieträger wurden die Aufzeichnungen der Bezirksschornsteinfeger ausgewertet. Die Daten wurden in einer Excel-Datei mit teilweise adressscharfen und überwiegend aggregierten Angaben über Feuerstättenart, Brennstoffart, Nennwärmeleistung, Baujahr sowie weiteren Informationen zur Verfügung gestellt. Für Angaben zu den Solarthermieranlagen wurde auf BAFA-Daten zurückgegriffen. Die Angaben zu den Solarthermieranlagen und Wärmepumpen lagen nicht adressscharf vor, sodass diese nicht den einzelnen Gebäuden zugeordnet werden konnten. Die errechneten Verbrauchswerte sind jedoch in die Gesamtberechnung eingeflossen.

1.1.4 Datenverarbeitung

Die erhaltenen Daten wurden überprüft und mit den Daten aus dem geographischen Informationssystem (GIS) abgeglichen. Dabei wurden unterschiedliche Schreibweisen von Straßennamen angepasst, um die spätere Zuordnung zu vereinfachen. Fehlerhafte Daten wie z. B. Adressen ohne Hausnummern oder falsche Hausnummern konnten nicht zugeordnet werden. Zunächst wurden die Realdaten, bestehend aus den Erdgas-, Fernwärme- und Wärmestromverbrauchsdaten sowie Liegenschaftsdaten, verarbeitet und zugeordnet. Für die nicht leitungsgebundenen Energieträger wurde anhand der Schornsteinfegerdaten aus der Nennwärmeleistung und der Vollbenutzungsstunden der entsprechende Energieeinsatz ermittelt. Für die Vollbenutzungsstunden werden üblicherweise 1.600 h angenommen. In der Realität wird oft weniger geheizt und auch oftmals nicht das ganze Gebäude beheizt, zudem sind viele, vor allem der älteren Heizungsanlagen, überdimensioniert. Daher wurden für den Energieträger Erdgas anhand der Gesamtnennleistung aus den Schornsteinfegerdaten und dem gesamten Erdgasverbrauch die Vollbenutzungsstunden errechnet. Es wurde angenommen, dass auch bei den anderen Energieträgern die 1.600 h zu hoch bemessen sind, und es wurde für alle Energieträger mit den ermittelten 953 h gerechnet. Für Holzeinzelöfen wurde mit Vollbenutzungsstunden von 300 h kalkuliert, da diese in den meisten Gebäuden als Zweit-Heizsystem verwendet werden und dementsprechend viel weniger genutzt werden.

1.2 Gebäudetypen und Baualtersklassen

In der Gemeinde Wadgassen konnten 6.305 beheizte Gebäude ermittelt werden, welche sich in Wohngebäude, Gebäude für Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD) und Industrie sowie öffentliche Liegenschaften unterteilen lassen. Gebäude ohne Wärmebedarf wie Garagen oder Scheunen werden nicht weiter betrachtet. Zur genaueren Auswertung des

Wohngebäudebestands wurden statistische Daten aus dem 2024 veröffentlichten Zensus 2022 verwendet.⁶ Dieser gibt u. a. Aufschluss über Baualtersklassen, Heizungsart, Energieträger der Heizung und Gebäudetyp-Bauweise.

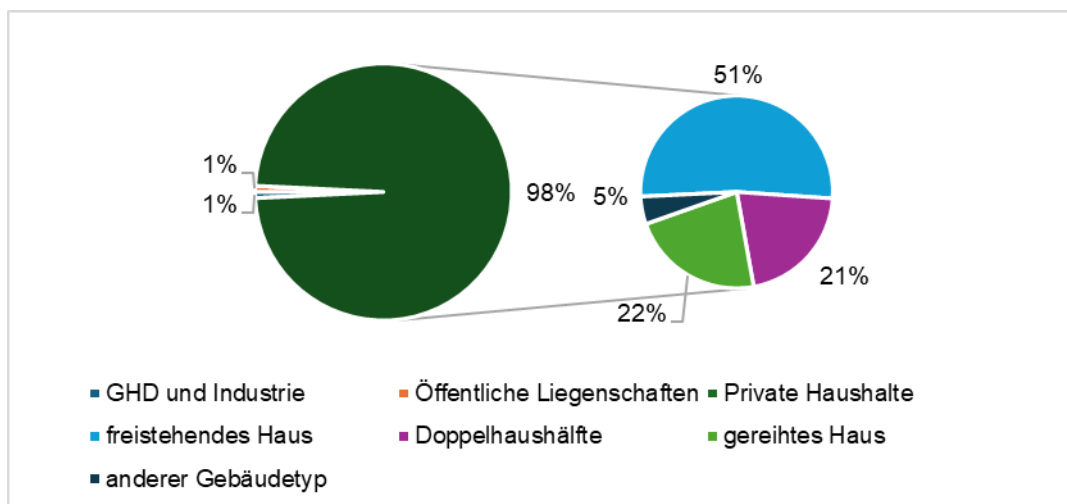


Abbildung 1-1: Gebäudenutzung und Wohngebäudetyp

98 % des Gebäudebestands entfällt auf Wohngebäude, 1 % auf Gebäude für GHD und Industrie sowie 1 % auf öffentliche Gebäude. Bei ca. 51 % der Wohngebäude handelt es sich um freistehende Gebäude. Ein- und Zweifamilienhäuser machen gut 93 % des Wohngebäudebestands aus, die übrigen 7 % entfallen auf (große) Mehrfamilienhäuser.

Die Auswertung nach Baualtersklassen für die Wohngebäude in der Gemeinde Wadgassen mit einem Vergleich zu Deutschland insgesamt ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

⁶ Statistisches Bundesamt (Destatis), Zensus 2022. In: destatis.de, 14.08.2025.

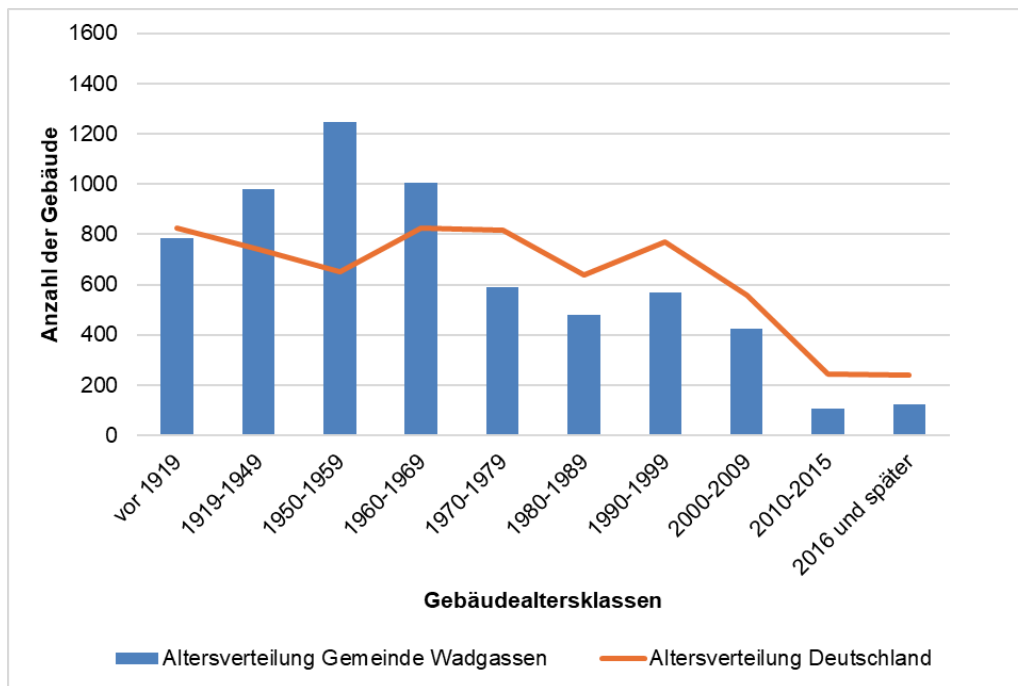


Abbildung 1-2: Gebäudeanzahl nach Baualter

Die Altersverteilung der Wohngebäude in der Gemeinde Wädgassen liegt größtenteils unter dem Bundesdurchschnitt. Es wurden mehr Gebäude zwischen 1919 und 1969 errichtet. Am 1. November 1977 trat die „Erste Wärmeschutzverordnung“⁷ in Kraft. Laut Zensus 2022 sind ca. 73 % der Wohngebäude in der Gemeinde vor 1979 gebaut und somit vermutlich größtenteils ohne energiesparenden Wärmeschutz ausgestattet worden. Auch ist davon auszugehen, dass ein Teil dieser Gebäude bis heute noch nicht oder zumindest nur teilweise energetisch saniert wurde und demnach noch ein großes Potenzial zur Energieeinsparung bei diesen Gebäuden besteht.

Für die Gebäude des Gewerbes und der öffentlichen Liegenschaften liegen keine statistischen Daten zur Altersstruktur vor, so dass dazu keine Auswertung durchgeführt werden konnte. Für die öffentlichen Liegenschaften wurde in der Datenabfrage auch Angaben zu (geplanten) energetischen Sanierungen abgefragt. Eine Auswertung der Antworten hat ergeben, dass bei einigen der Gebäude bereits Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden bzw. bereits geplant sind. Für den Großteil der Gebäude ist jedoch noch keine energetische Sanierung durchgeführt worden oder geplant. Somit besteht auch in diesem Sektor noch ein großes Energieeinsparpotenzial. Es ist davon auszugehen, dass auch im Sektor GHD und Industrie noch ein großes Energieeinsparpotenzial aufgrund nicht sanierter Gebäude besteht.

⁷ Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, GEG-Infoportal - Archiv - Wärmeschutzverordnung 1977. In: bbsr-geg.bund.de, 13.08.2025.

1.3 Beheizungsstruktur

Die Beheizungsstruktur in der Gemeinde Wadgassen wurde anhand der Verbrauchsdaten der Energieversorger, den Angaben zu den öffentlichen Liegenschaften und den Anlagendaten der Bezirksschornsteinfeger ermittelt. Aus den Schornsteinfegerdaten ergibt sich, dass ca. 66 % der Heizungsanlagen Zentralheizungen und ca. 34 % Einzelraumheizungen sind. Dabei verteilen sich die Anlagen auf die einzelnen Energieträger wie folgt:

Tabelle 1-1: Installierte Anlagen zur Wärmebereitstellung nach Energieträgern

Energieträger	Anzahl Anlagen	Anteil in %
Heizöl	1.731	19%
Gas	3.989	44%
Holz	2.662	29%
Sonstiges	86	1,0%
Wärmepumpe	23	0,3%
Stromheizer	287	3,2%
Solarthermie	252	2,8%
Gesamt	9.030	100%

Etwa 63 % der Heizungsanlagen werden noch mit den fossilen Energieträgern Heizöl und Gas (entspricht Erdgas, Flüssiggas und Koksofengas) beheizt. Den zweitgrößten Anteil hat Holz mit 29 %, was vor allem an der hohen Anzahl an Einzelraumheizungen wie z. B. Kamin- und Pelletöfen (insgesamt 2.555 Stück) liegt. Die mit Strom betriebenen Heizungsanlagen liegen bei etwa 3 %, Solarthermie bei 3,6 % und Sonstige Energieträger 1 % (Steinkohle und Braunkohle). Bei den Wärmepumpen und Stromheizern liegt jedoch keine konkrete Anlagenanzahl vor, es handelt sich um die Anzahl der Wohngebäude, die mit solch einem Heizsystem ausgestattet sind. Es ist anzunehmen, dass gerade bei den Stromheizern in einem Gebäude mehr als ein Gerät zur Beheizung eingesetzt wird, die genaue Anzahl ist allerdings nicht bekannt. Die Anzahl der Heizungsanlagen ist etwa 1,3-mal so hoch wie die Anzahl der beheizten Gebäude. Das lässt sich dadurch erklären, dass viele der Holzöfen, ebenso wie Solarthermieanlagen, zusätzlich zur Zentralheizung verwendet werden, insbesondere im Wohngebäudebestand. Auch haben Mehrfamilienhäuser oft mehrere Heizungsanlagen, z. B. auf jeder Etage und auch größere öffentliche Gebäude wie Schulen als auch Gewerbe- und Industriebetriebe werden oft mit mehreren Anlagen beheizt.

Ein wichtiger Faktor bei den Heizungsanlagen spielt die Altersstruktur. Gerade ältere Heizungsanlagen arbeiten nicht mehr effizient genug und sollten laut Gebäudeenergiegesetz (GEG) nach spätestens 30 Jahren ausgetauscht werden.

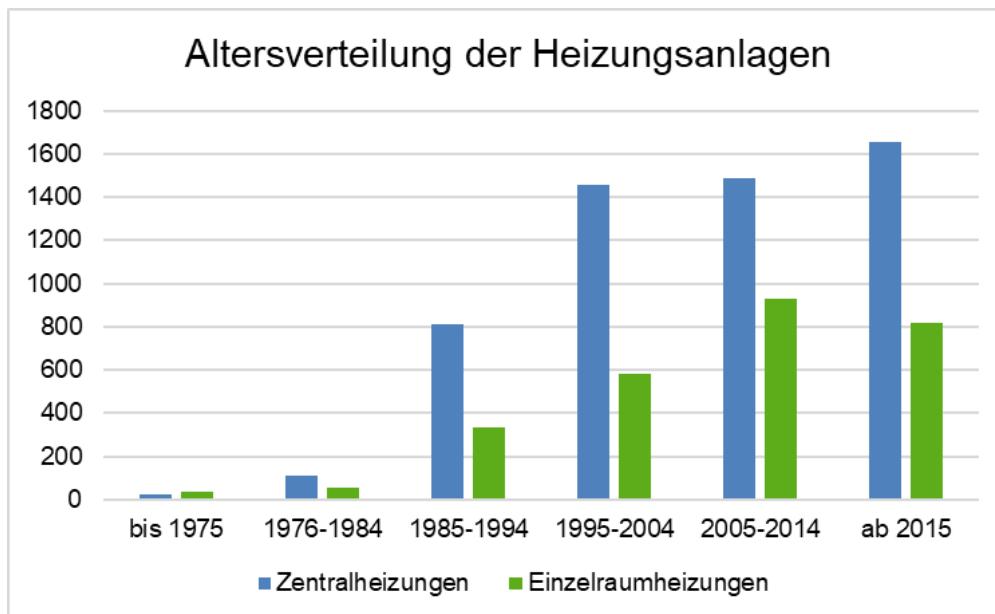


Abbildung 1-3: Altersstruktur der Heizungsanlagen

Es lässt sich ablesen, dass die prozentuale Altersverteilung zwischen Zentral- und Einzelraumheizungen ähnlich ist. Außerdem ist die Anzahl an Einzelraumheizungen ab 2000 stark gestiegen. Der verstärkte Ausbau könnte evtl. im Zusammenhang mit verschiedenen Förderprogrammen, u. a. Marktanreizprogramm, BAFA-Förderung sowie KfW-Kredite und Zuschüsse für Pelletheizungen seit Anfang 2000 stehen. Bei den Zentralheizungen sind ca. 17 % der Anlagen älter als 30 Jahre, bei den Einzelraumheizungen sind es 16 %. Zudem sind ca. 43 % der Zentralheizungen und ca. 37 % der Einzelraumheizungen älter als 20 Jahre und sollten in den nächsten zehn Jahren ausgetauscht werden.

1.4 Energieinfrastruktur

1.4.1 Gasnetze

In der Gemeinde Wadgassen besteht zum Zeitpunkt der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ein Erdgasnetz, welches durch die Gas- und Wasserwerke Bous-Schwalbach GmbH betrieben wird. Dieses versorgt in Teilen die Gebiete Wadgassen, Hostenbach, Schaffhausen und Differten. Der Verlauf des Erdgasnetzes ist folgender Abbildung zu entnehmen:

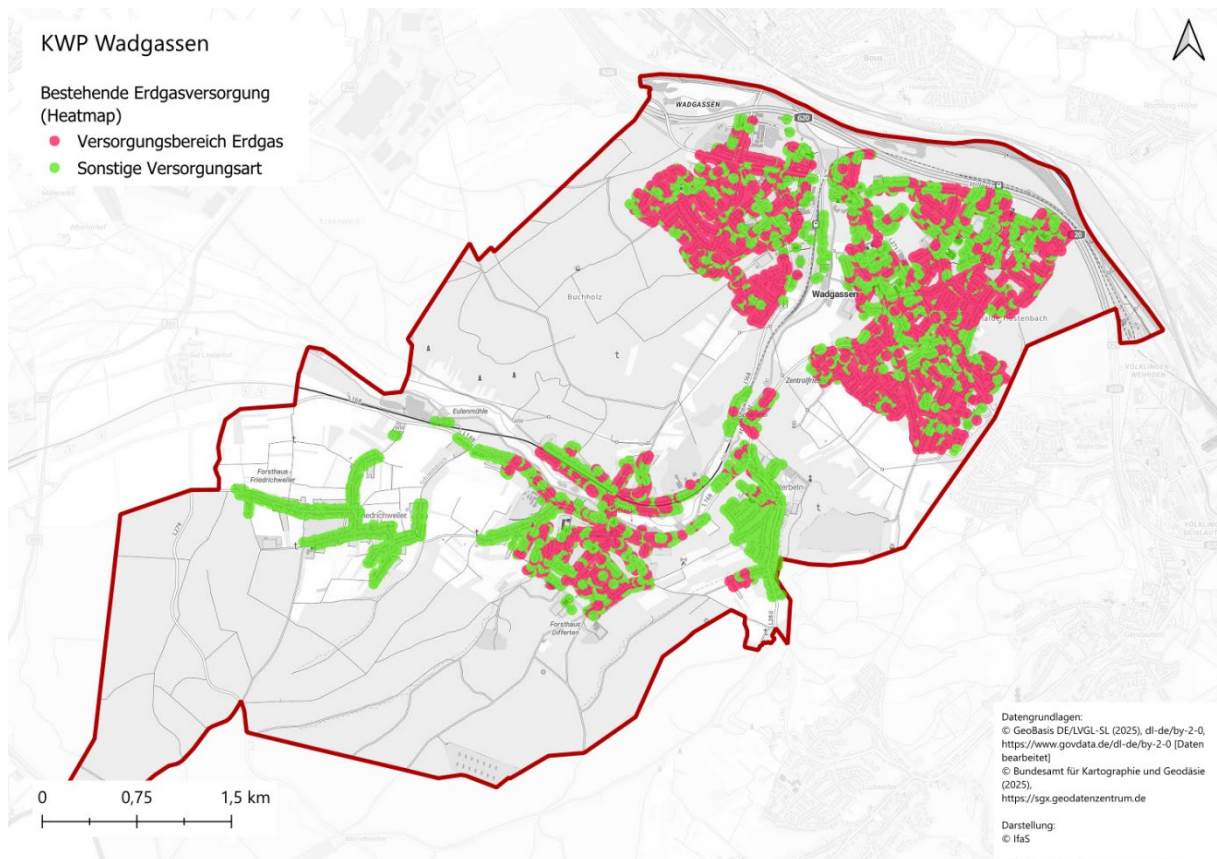


Abbildung 1-4: Übersichtsplan Versorgungsbereich Erdgas (Netzverlauf abrufbar unter https://www.gwbs-netz.de/fileadmin/user_upload/gwbs-netz/Gaskarte.pdf)

1.4.2 Wärmenetze

Der Fernwärme Verbund Saar (FVS) ist ein umfangreiches Versorgungsnetz, das sich über mehrere Kilometer erstreckt und einige Städte im Saarland, u. a. Wadgassen, miteinander verbindet. Durch diese Verbindung werden weite Teile des Saarlandes mit umweltschonender Fernwärme versorgt. Der Fernwärme Verbund Saar konzentriert sich auf die Erzeugung von klimafreundlicher Energie durch hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung und die Nutzung von industrieller Abwärme. Das Leitungsnetz ist so konzipiert, dass es eine zuverlässige und verlustarme Energieverteilung gewährleistet. Durch diese klare Ausrichtung auf Klimaschutz und Effizienz ist der FVS ein wichtiger Akteur in der regionalen Energiewende.

1.5 Endenergieverbrauch und Wärmebedarf

Im Wärmesektor werden die Begriffe „Bedarf“ und „Verbrauch“ oft synonym verwendet, obwohl sie unterschiedlich definiert sind. Für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz sind die nachfolgenden Unterscheidungen zu treffen:

<u>Wärmebedarf</u>	<u>Endenergieverbrauch</u>
Berechneter Wärmebedarf auf Basis von Gebäudedaten und Randbedingungen. Leitungs- oder Umwandlungsverluste sind nicht berücksichtigt. Was muss erreicht werden, damit die Gebäude warm sind?	Tatsächlich gemessene Energiemenge, die zum Beheizen eines Gebäudes benötigt wurde. Beinhaltet Leitungs- und Umwandlungsverluste. Wie viel Energie muss eingesetzt werden, damit die Gebäude warm sind?

Der Wärmebedarf quantifiziert die Energiemenge, welche in einem Gebäude ankommen muss, um den gewünschten Zustand zu erreichen; er wird für die strategische Bedarfsplanung herangezogen. Je nachdem, welcher Energieträger eingesetzt wird, kann der Verbrauch unterhalb des Wärmebedarfs liegen, wenn z. B. strombetriebene Luft-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz kommen (hier wird lediglich der Stromverbrauch gemessen und nicht die Nutzung der Außenluft), oder auch oberhalb des Wärmebedarfs liegen, z. B. durch Wirkungsgrad- und Leitungsverluste bei einem Heizölkessel.

Der Endenergieverbrauch zur Beheizung der Gebäude wurde in mehreren Schritten ermittelt. Dieser teilt sich wie folgt auf die Verbrauchergruppen auf:

Tabelle 1-2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (in MWh)

Energieträger	Wohngebäude	GHD und Industrie	Öffentliche Liegenschaften	Gesamt
Braunkohle	170	0	0	170
Erdgas	68.060	12.810	2.110	82.980
Flüssiggas	90	0	510	600
Heizöl	35.990	1.960	780	38.730
Holz	7.470	20	10	7.500
Steinkohle	970	0	0	970
Koksofengas	250	0	0	250
Strom (Direktheizung)	1.800	130	10	1.940
Wärmepumpen (Strom)	160	0	0	160
Solarthermie	870	2	3	876
Fernwärme	11.470	2.400	2.040	15.910
Gesamt	127.300	17.322	5.463	150.086

Die privaten Haushalte haben mit 85 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch. Bei GHD und Industrie liegt der Anteil bei 12 % und bei den öffentlichen Liegenschaften bei 4 %. Mit einem Anteil von etwa 81 % an Heizöl und Gas sind die fossilen Energieträger in der Gemeinde Wadgassen noch sehr hoch.

Ausgehend vom Endenergieverbrauch wurde anschließend der Wärmebedarf ermittelt. Hierfür wurden die entsprechenden Jahresnutzungsgrade bzw. Jahresarbeitszahl angenommen und mit den Endenergieverbräuchen multipliziert. Demnach wurde für die Gemeinde Wadgassen ein **Wärmebedarf** von ca. 135.880 MWh berechnet.

1.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz (Energie- und THG-Bilanz) der kommunalen Wärmeplanung erlaubt Rückschlüsse auf die Energieverbräuche einer Kommune und zeigt auf, in welchen Bereichen der größte Handlungsbedarf besteht, um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen.

Mit den in den vorangegangenen Abschnitten erläuterten Endenergieverbräuchen aller betrachteten Verbrauchergruppen sind unterschiedliche Klimawirkungen verbunden, die im Folgenden über den Indikator der THG-Emissionen dargestellt werden. Die Summe der verursachten THG-Emissionen in den betrachteten Verbrauchergruppen ist immer abhängig von den eingesetzten Energieträgern, da jeder Energieträger eine unterschiedliche Emissionsintensität aufweist. So beträgt zum Beispiel der CO₂e-Faktor (Treibhausgaspotenzial) für eine Stromdirektheizung 380 g/kWh (0,380 t/MWh), während der CO₂e-Faktor für Heizöl bei 310 g/kWh und für Erdgas bei 240 g/kWh liegt.

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, basieren die zugrunde gelegten Emissionsfaktoren auf dem Technikkatalog des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB).⁸ Die dort hinterlegten Werte basieren auf wissenschaftlichen Studien, nationalen und internationalen Standards sowie Daten des Umweltbundesamtes. Die Emissions- und Primärenergiefaktoren sind grundsätzlich mit der BSKO-Systematik kompatibel. Regionale Gegebenheiten und aktuelle technologische Entwicklungen werden berücksichtigt, wobei kleinere Abweichungen auftreten können.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Energiebilanz werden die damit einhergehenden THG-Emissionen ermittelt, in dem jeweils der spezifische Emissionsfaktor je eingesetztem Energieträger zugrunde gelegt wird. In der vorliegenden Bilanz wurden auf Grundlage der zuvor erläuterten Verbräuche die THG-Emissionen für den Sektor Wärme quantifiziert.

Für das Basisjahr 2023 wurden ein Endenergieverbrauch von rund 150.000 MWh und THG-Emissionen in Höhe von rund 33.500 t CO₂e für die Gemeinde Wadgassen errechnet. Eine Verteilung der THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen ist in nachfolgender Grafik ausgewiesen.

⁸ Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW), Technikkatalog Wärmeplanung 1.1. In: kww-halle.de, 13.08.2025.

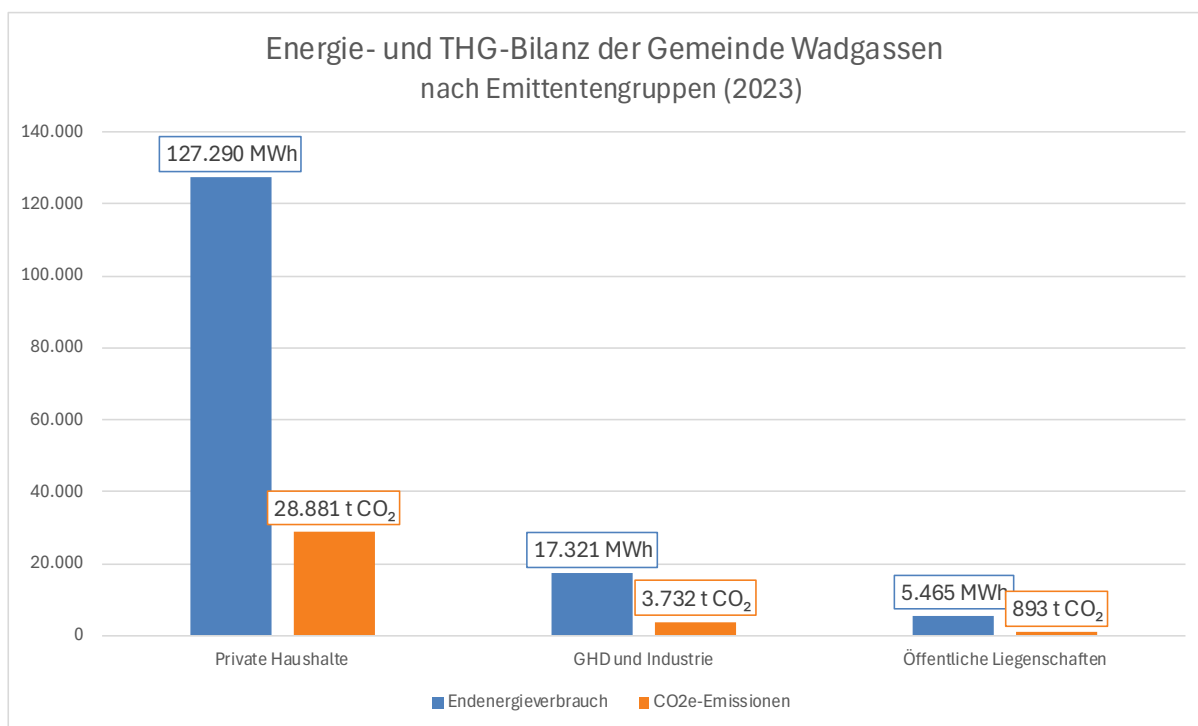


Abbildung 1-5: Energie- und Treibhausgasbilanz 2023 für die Wärmeversorgung

Die THG-Emissionen werden zu rund 86 % durch die privaten Haushalte und zu ca. 11 % durch Industrie und GHD verursacht. Nicht-Wohngebäude bzw. öffentliche Liegenschaften verursachen in der Gesamtbetrachtung rund 3 %. Bezogen auf die rund 17.800 Einwohner (2023) im Betrachtungsgebiet ergeben sich durchschnittliche Pro-Kopf-Emissionen in Höhe von rund 1,9 t CO₂e für die Bereitstellung von Wärme.

Eine Verteilung der insgesamt verursachten THG-Emissionen nach Energieträgern fasst die nachstehende Tabelle zusammen.

Tabelle 1-3: Verteilung der THG-Emissionen 2023 für die Wärmeversorgung nach Energieträgern

Energieträger (2023)	Endenergieverbrauch		CO ₂ e-Emissionen	
Erdgas	82.975 MWh	55%	19.914 t CO ₂	59%
Flüssiggas	604 MWh	0%	167 t CO ₂	0%
Holz	7.501 MWh	5%	150 t CO ₂	0%
Heizöl	38.728 MWh	26%	12.006 t CO ₂	36%
Steinkohle	971 MWh	1%	389 t CO ₂	1%
Braunkohlen	173 MWh	0%	74 t CO ₂	0%
Koksofengas	249 MWh	0%	13 t CO ₂	0%
Strom (Direktheizer)	1.936 MWh	1%	736 t CO ₂	2%
Wärmepumpe (Strom)	155 MWh	0%	59 t CO ₂	0%
Solarthermie	877 MWh	1%	0 t CO ₂	0%
Fernwärme	15.906 MWh	11%	0 t CO ₂	0%
Gesamt	150.075 MWh	100%	33.507 t CO₂	100%

Die Analyse der Energiebilanz verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung in der Gemeinde Wadgassen stark von fossilen Energieträgern geprägt ist. Der größte Teil der Wärmeversorgung wird durch den Einsatz von Erdgas (55 %) gefolgt von Heizöl (26 %) gedeckt. Eine wesentliche Aufgabe der kommunalen Wärmeplanung muss es daher sein, den Einsatz fossiler Energieträger durch emissionsfreie (emissionsarme) Alternativen zu ersetzen.

Die zeitliche Schiene der kommunalen Wärmeplanung läuft bis zum Jahr 2045, zu diesem Zeitpunkt wird eine Klimaneutralität in der Wärmeversorgung angestrebt. Zur Erreichung dieser Ziele umfassen die zentralen Aktivitäten und Maßnahmen die nachfolgenden Aspekte:

- **Förderung erneuerbarer Energien:** Ausbau der Nutzung von Solarthermie, Biomasse und Geothermie sowie Einführung von Wärmepumpen.
- **Steigerung der Energieeffizienz:** Implementierung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung in allen Nutzungssektoren.
- **Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Strommix:** Reduktion der THG-Emissionen durch Errichtung neuer Anlagen und Nutzung von grünem Strom.
- **Optimierung der Wärmeverteilung:** Reduktion von Leitungsverlusten und Verbesserung der Wärmenutzung in Gebäuden.

Auf dieser Basis werden die Entwicklungsszenarien für die Gemeinde Wadgassen modelliert und ein Szenario für eine künftige Wärmeversorgung abgebildet (vgl. Kapitel 3).

2 Potenzialanalyse

Ziel der Potenzialanalyse ist es, lokale Potenziale zur klimaneutralen Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien und Abwärme zu ermitteln. Daneben sollen Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs eruiert werden. Das Ergebnis der Potenzialanalyse bietet konkrete Hinweise auf einen möglichen, auf die lokalen Rahmenbedingungen zugeschnittenen, Energieträgermix.

2.1 Potenziale zur Wärmeenergieeinsparung

Vor dem Hintergrund zunehmender Ressourcenknappheit ist eines der Kernziele der Europäischen Union die Verringerung des Energieverbrauches in ihren Mitgliedsstaaten. Hierzu verabschiedete die EU die Richtlinie über die Gesamteffizienz von Gebäuden. Dabei spielen vor allem Energieeffizienz- und Energiesparmaßnahmen eine entscheidende Rolle.⁹ Die EU-Richtlinie 2018/844 (Weiterentwicklung der Richtlinie 2010/31/EU) fordert Niedrigstenergiegebäude bei Neubauten ab 2021 sowie Renovierungsstrategien beim Umbau bestehender Gebäude. In Deutschland wird die Energieeffizienz von Gebäuden vor allem durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) geregelt.

In diesem Zusammenhang sind besonders der sorgsame Umgang mit Ressourcen sowie ein optimiertes Stoffstrommanagement in allen Verbrauchssektoren von hoher Bedeutung. Die Themen Energieeinsparung und -effizienz sind dazu zentrale Ansatzpunkte, da diese Potenziale ohne weiteren Energieträgerbedarf zu realisieren sind und langfristig große regionale Wertschöpfungseffekte bewirken. Es gilt bei der Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen grundsätzlich den Energiebedarf zu reduzieren, bevor eine Umstellung der Energieversorgungsstrukturen auf den optimierten Bedarf hin erfolgt.

In den nachfolgenden Kapiteln werden Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen für die Bereiche

- private Haushalte,
- GHD und Industrie sowie
- öffentliche Liegenschaften

aufgezeigt.

2.1.1 Private Haushalte

Die privaten Haushalte in der Gemeinde Wadgassen weisen demzufolge jährlich einen Endenergieverbrauch im Bereich Wärme von ca. 127.290 MWh bzw. einen Wärmebedarf von ca. 123.360 MWh auf. Der größte Anteil wird im Allgemeinen zur Erzeugung von Raumwärme

⁹ Europäische Union (EU).

benötigt. Die Details sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Die Verteilung der Energieverbräuche und die möglichen Einsparungen beziehen sich auf die Prognosen aus dem Referenzszenario der WWF-Studie „Modell Deutschland“.

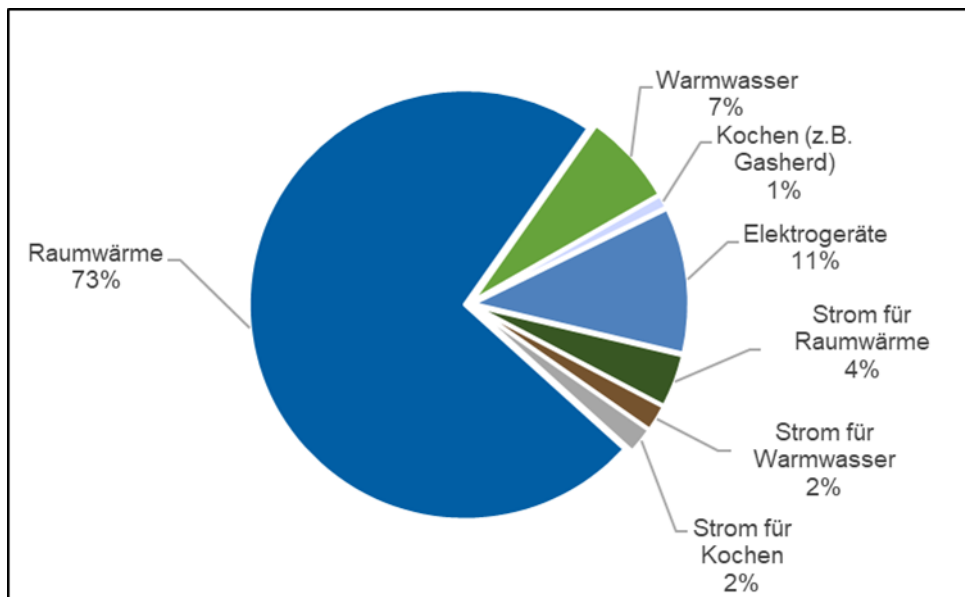


Abbildung 2-1: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs privater Haushalte gem. WWF-Studie ¹⁰

In der WWF-Studie wird davon ausgegangen, dass sich die Situation im Bereich der privaten Haushalte verändern wird. Die Anzahl der privaten Haushalte steigt bis ungefähr 2030, nimmt aber anschließend ab, wobei die Anzahl der in einem Haushalt lebenden Personen sinkt. Damit einhergehend wird auch die Wohnfläche pro Person größer. Energieeinsparungen werden für die privaten Haushalte notwendig, da mit steigenden Energiepreisen zu rechnen ist. Unter den getroffenen Annahmen von Prognos und vom Öko-Institut steigen die Verbraucherpreise für private Haushalte bis 2050 für leichtes Heizöl um das Dreifache und für Erdgas und Treibstoffe um das Doppelte gegenüber 2005. In der genannten Studie werden keine Annahmen für die Entwicklung des Strompreises getroffen. In einer weiteren Prognos-Studie wird von einer inflationsbereinigten Preissteigerung bei Strom für Haushaltskunden von 2011 bis 2050 von etwa 3 % ausgegangen.¹¹

In der nachstehenden Grafik wird aufgezeigt, wo und zu welchen Anteilen die Wärmeverluste innerhalb der bestehenden Wohngebäude auftreten.

¹⁰ Eigene Darstellung in Anlehnung an WWF Deutschland, Modell Deutschland. In: wwf.de, 13.08.2025.

¹¹ Prognos AG, Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. In: prognos.com, 13.08.2025.



Abbildung 2-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude¹²

Parallel dazu wurde in einer Studie des IWU ermittelt, dass bundesweit im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser, die vor 1978 errichtet wurden, erst bei 26,5 % der Gebäude die Außenwände, bei 52,3 % die oberste Geschossdecke bzw. die Dachfläche, bei 12,4 % die Kellergeschossdecke und erst bei ca. 10 % der Gebäude die Fenster nachträglich gedämmt bzw. ausgetauscht wurden. Wird die obere Abbildung im Kontext der IWU-Studie betrachtet, ist ein großes Einsparpotenzial durch energetische Sanierung zu erreichen.¹³ Zudem kann der Heizwärmebedarf durch den Einsatz von effizienter Heizungstechnik reduziert werden. Die erzielbaren Einsparungen liegen je nach Sanierungsmaßnahme zwischen 45 und 75 %. Große Einsparpotenziale ergeben sich durch die Dämmung der Gebäude. Je nach Baualtersklasse, Gebäudegröße und Umfang der Sanierungsmaßnahmen sowie individuellen Nutzerverhaltens sind die Einsparungen unterschiedlich.

Nach Ermittlung des derzeitigen Wärmeenergiebedarfs der Haushalte und der Erkenntnis, dass bei vielen Haushalten Einsparpotenziale bestehen, wurde das Szenario für die Erschließung der Effizienzpotenziale im Wohngebäudesektor aufgestellt. Hierfür wurden die im Technikatalog Wärmeplanung angegebenen Einsparpotenziale je Verbrauchergruppe und Baualtersklasse verwendet.

Im Szenario wurde eine Sanierungsquote von 1,4 % angenommen, das entspricht der Sanierung von 87 Gebäuden pro Jahr bzw. ca. 1.738 Gebäuden bis zum Jahr 2045. Der Wärmebedarf der Wohngebäude kann demnach um etwa 8 % auf ca. 113.350 MWh bis 2045 gesenkt werden. Durch Energieträgerwechsel und effizientere Wirkungsgrade durch den Austausch

¹² Eigene Darstellung in Anlehnung an FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur GmbH, Wo geht Wärme im Haus verloren? In: baulinks.de, 13.08.2025.

¹³ Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Datenbasis Gebäudebestand. In: iwu.de, 13.08.2025.

veralteter Heizungsanlagen kann der Endenergieverbrauch im Bereich Wärme von 127.290 MWh auf 74.450 MWh gesenkt werden.

2.1.2 GHD und Industrie

Unter GHD und Industrie fallen u. a. die Branchen Landwirtschaft, Gärtnerei, industrielle Kleinbetriebe, Handwerksbetriebe, Baugewerbe, Handel und Gesundheitswesen.

Die Energieverteilung im GHD-Sektor wird wie folgt angesetzt:

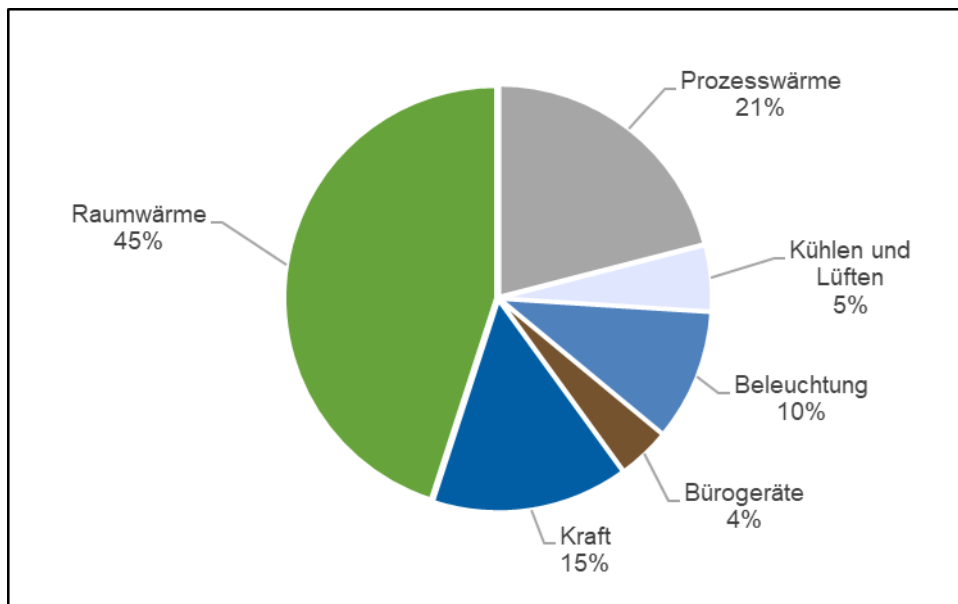


Abbildung 2-3: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs im Bereich GHD gem. WWF-Studie¹⁴

17.320 MWh Endenergieverbrauch im Bereich Wärme bzw. 6.870 MWh Wärmebedarf werden pro Jahr für den Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie aufgewendet. Den größten Anteil an der Raumwärme haben Branchen wie Gesundheits- und Unterrichtswesen sowie der öffentliche Sektor mit Altenheimen, Schulen und Verwaltungsgebäuden. Diese weisen, im Gegensatz zu Handels- und Handwerksbetrieben, durchschnittlich den höchsten Raumwärmebedarf auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil des Wärmebedarfs im verarbeitenden Gewerbe auf die Prozesswärme entfällt.

Die Senkungspotenziale liegen in der energetischen Sanierung der Gebäude, zumindest bei kleineren Gewerbebetrieben, analog zu den privaten Haushalten. Die Sanierungs- und Neubaurate liegt heute in diesem Sektor im Vergleich zu Wohngebäuden wesentlich höher (3 %/a).¹⁵ Dadurch setzen sich neue Baustandards (GEG) schneller durch.

¹⁴ WWF Deutschland, Modell Deutschland. In: wwf.de, 13.08.2025.

¹⁵ Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU), Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative. In: ifeu.de, 13.08.2025.

Im Gewerbebereich ergeben sich abweichend zu privaten Haushalten meist auch höhere Einsparpotenziale im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung, weiterer technischer Geräte sowie der Produktionsanlagen. Die Art der wärmebrauchenden Systeme ist stark abhängig von der Branche. Selbst branchenintern können große Unterschiede auftreten.

Allgemein ergeben sich folgende Handlungsfelder, um Energie und/oder Kosten im Wärmebereich einzusparen:

- Energieträgerwechsel (bspw. Umstellung auf erneuerbare Nahwärmeversorgung),
- Einführung eines Energiemanagements (ganzheitliche Optimierung des Systems),
- Wärmerückgewinnung (bspw. an Lüftungsanlagen) sowie
- Wärmedämmung von warmwasserführenden Armaturen, Pumpen und Rohrleitungen.

Im Szenario für die Gemeinde Wadgassen wurde für die Berechnung der Einsparpotenziale ebenfalls die Einsparpotenziale aus dem Technikkatalog Wärmeplanung zu Grunde gelegt. Es wurde ebenfalls eine Sanierungsquote von 1,4 % angenommen, das entspricht der Sanierung von einem Gebäude pro Jahr bzw. 14 Gebäuden bis zum Jahr 2045. Der Wärmebedarf im Bereich GHD und Industrie kann demnach um etwa 11 % auf ca. 6.140 MWh bis 2045 gesenkt werden. Durch Energieträgerwechsel und effizientere Wirkungsgrade durch den Austausch veralteter Heizungsanlagen kann der Endenergieverbrauch im Bereich Wärme von 17.320 MWh auf 3.930 MWh gesenkt werden.

2.1.3 Öffentliche Liegenschaften

Die öffentlichen Liegenschaften haben einen Endenergieverbrauch im Bereich Wärme von ca. 5.460 MWh bzw. einen Wärmebedarf von ca. 5.650 MWh. Das größte Potenzial zur Endenergieeinsparung liegt gleichermaßen wie bei den Wohngebäuden im Bereich der energetischen Sanierung öffentlicher Gebäude. Durch eine energetische Sanierung bzw. dem Neubau von Gebäuden (Ersatzneubau) mit besonders geringem Energiebedarf können Energieverbrauch und -kosten erheblich reduziert werden.

Im Szenario wurde eine Sanierungsquote von 1,4 % angenommen, das entspricht der Sanierung von einem Gebäude pro Jahr bzw. 13 Gebäuden bis zum Jahr 2045. Der Wärmebedarf der öffentlichen Liegenschaften kann demnach um etwa 11 % auf ca. 5.050 MWh bis 2045 gesenkt werden. Durch Energieträgerwechsel und effizientere Wirkungsgrade durch den Austausch veralteter Heizungsanlagen kann der Endenergieverbrauch von 5.460 MWh auf 5.010 MWh gesenkt werden.

2.1.4 Liegenschaften der Gemeinde

In den folgenden Abbildungen werden die spezifischen Verbrauchskennwerte ausgewählter Gebäude für Wärme und Strom (in kWh/m²*a) den berechneten Vergleichswerten nach GEG

gegenübergestellt. Hierbei wird auf der horizontalen Achse die prozentuale Abweichung im Wärmebereich und auf der vertikalen Achse die prozentuale Abweichung im Strombereich dargestellt. Die Größe der Kreise stellt den prozentualen Anteil des Energieverbrauchs der Gebäude am Gesamtenergieverbrauch der dargestellten Gebäude dar.

Das Ziel ist der Vergleich und die Bewertung von Gebäuden gleicher Art und Nutzung (z. B. Schulen) mit unterschiedlichen Größen und an unterschiedlichen Standorten. Die Wärmeverbräuche wurden außerdem witterungsbereinigt und beziehen sich auf die berechneten Nutzflächen der jeweiligen Gebäude. Nutzerverhalten oder Belegungszeiten der Gebäude werden in der Betrachtung nicht berücksichtigt. Je höher die Abweichung vom Vergleichswert, desto größer ist das mögliche Einsparpotenzial. Da keine Angaben zu Lüftungsanlagen etc. vorliegen, fehlen diese Angaben bei der Berechnung der Vergleichskennwerte, wodurch die Abweichung höher ausfallen kann, falls eine solche Anlage im Gebäude existiert. Bei Liegenschaften mit mehreren Gebäuden (z. B. Schulgebäude, Turnhalle, Mensa), aber nur einem Zähler können die verschiedenen Nutzungsbereiche energetisch nicht voneinander getrennt werden. Der Kennwertevergleich ist in dem Fall nur bedingt möglich und liefert bestenfalls eine grobe Einordnung.

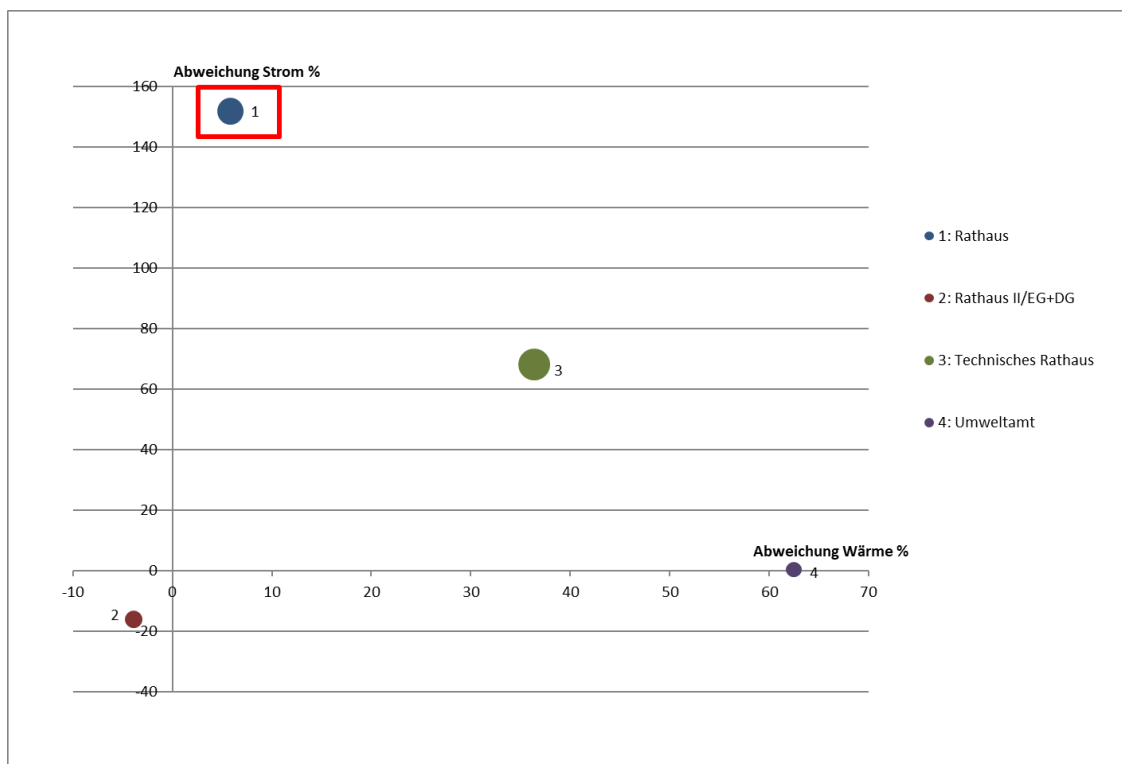


Abbildung 2-4: Kennwertevergleich - Verwaltungsgebäude

Die untersuchten Gebäude weisen überwiegend einen leicht erhöhten bzw. geringeren Strom- und Wärmeverbrauch, verglichen mit den jeweiligen Vergleichskennwerten, auf. Beim Rathaus

liegt die Abweichung vom Vergleichskennwert im Strombereich bei über 150 %, der Wärmeverbrauch des Umweltamts liegt ca. 60 % über dem Kennwert.

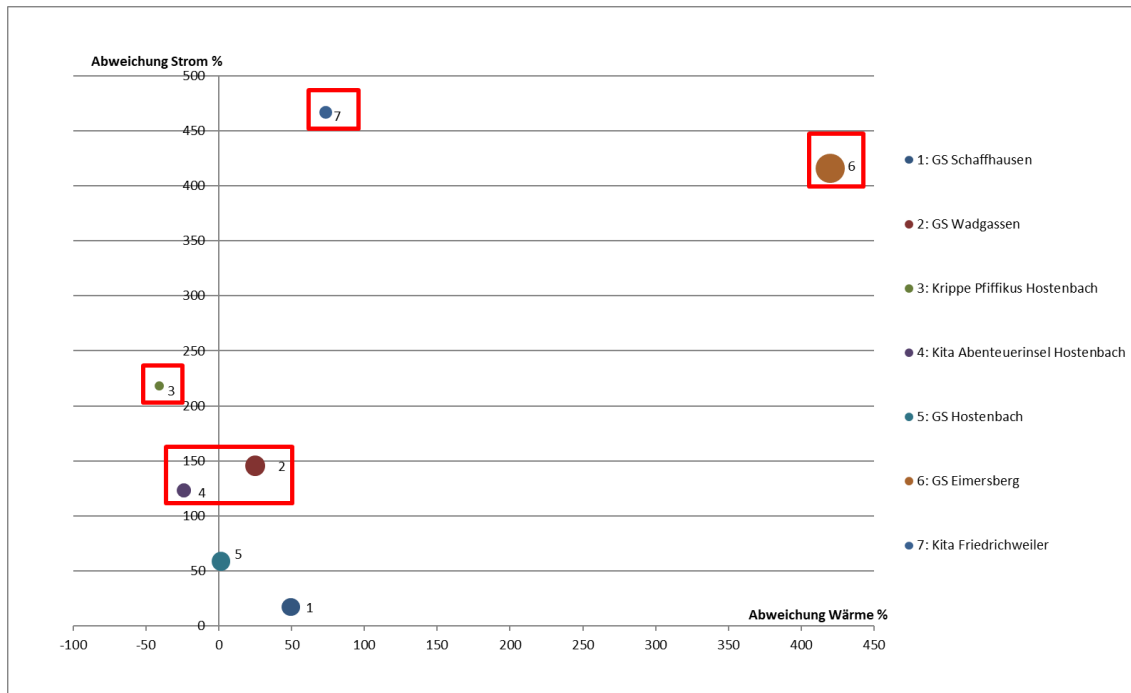


Abbildung 2-5: Kennwertevergleich - Schulen und Kitas

Von den untersuchten Gebäuden hat die Grundschule Eimersberg einen deutlich erhöhten Wärmeverbrauch. Die GS Wadgassen, die Krippe Pfiffikus, die Kita Abenteuerinsel, die GS Eimersberg und die Kita Friedrichweiler weisen einen zum Teil deutlich erhöhten Stromverbrauch auf. Die Verbräuche der übrigen Gebäude liegen nur leicht über bzw. unter dem Kennwert.

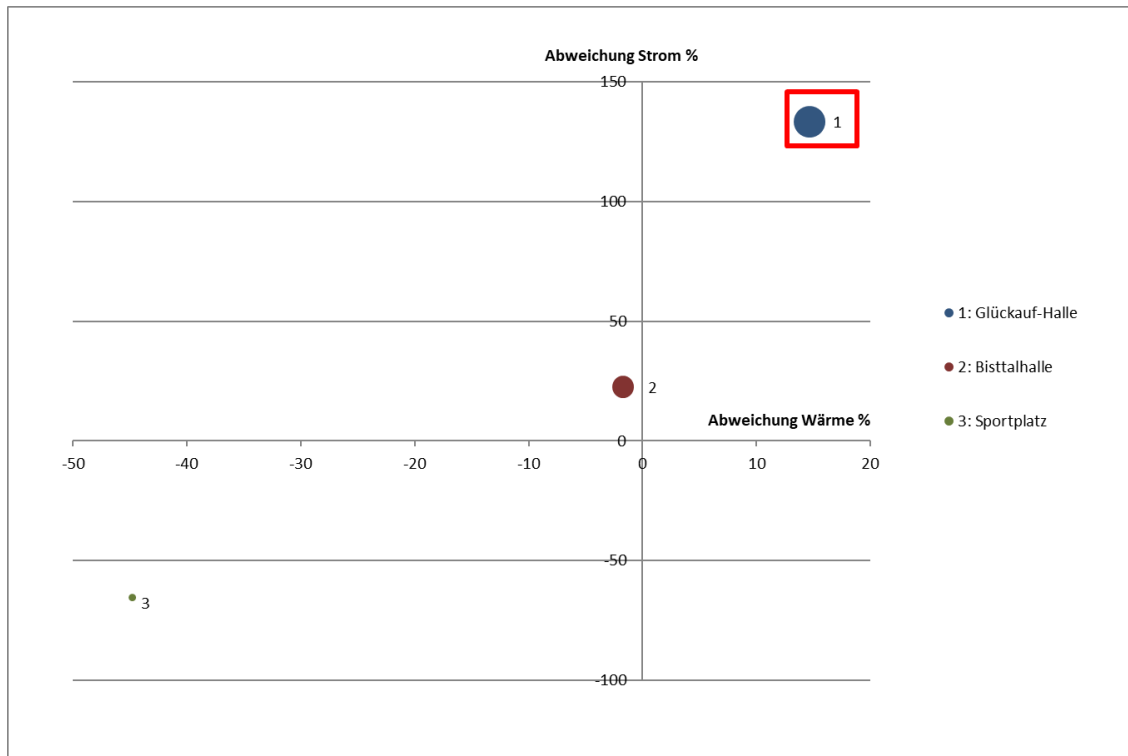


Abbildung 2-6: Kennwertevergleich - Kultur- und Freizeit

Die untersuchten Gebäude weisen überwiegend einen geringeren Strom- und Wärmeverbrauch auf. Bei der Glückauf-Halle liegt die Abweichung beim Stromverbrauch über 130 % über dem Vergleichskennwert.

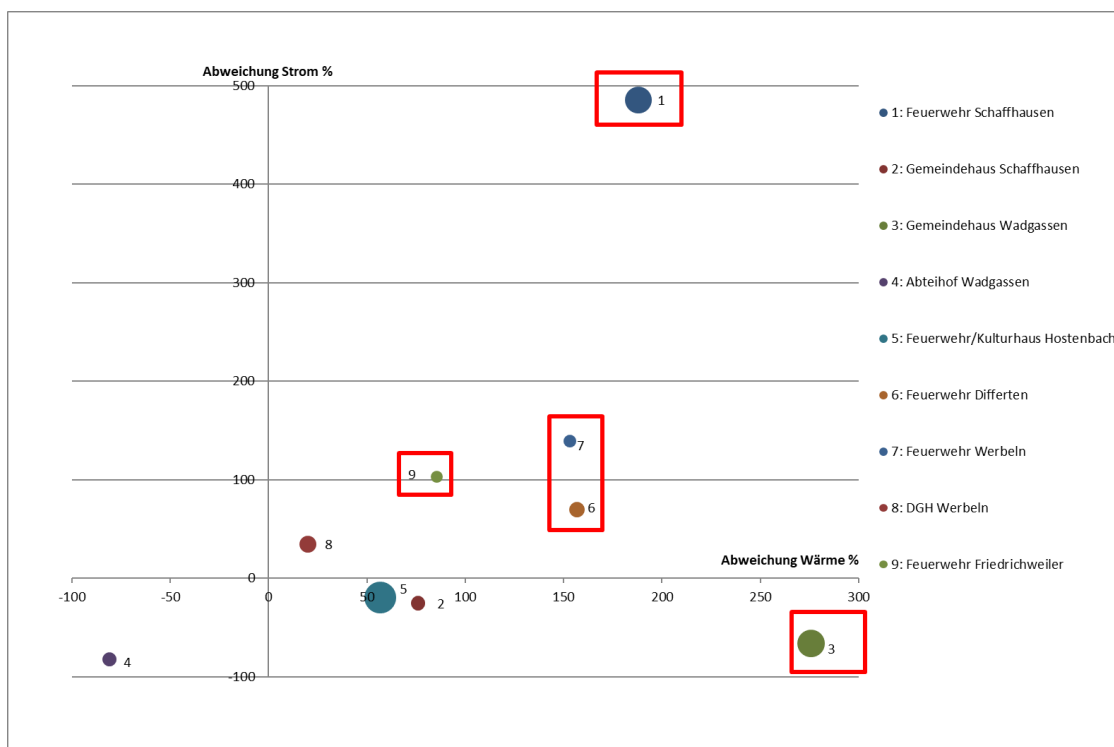


Abbildung 2-7: Kennwertevergleich - Feuerwehrgeräte- und Gemeindehäuser

Die berechneten Kennwerte der Feuerwehr Schaffhausen, des Gemeindehauses Wadgassen, der Feuerwehr Differten sowie der Feuerwehr Werbeln liegen im Wärmebereich deutlich über den entsprechenden Vergleichskennwerten. Zudem weisen die Feuerwehr Schaffhausen, die Feuerwehr Werbeln und die Feuerwehr Friedrichweiler auch erhöhte Stromverbräuche auf. Die restlichen Gebäude liegen nur leicht über bzw. unter dem Kennwert.

2.2 Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme

2.2.1 Biomasse

Die energetische Nutzung von Biomasse stellt eine weitere wesentliche Säule einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Energieversorgung dar. Zwar nimmt die Biomasse in der Gemeinde Wadgassen hinsichtlich der Endenergieproduktion im quantitativen Vergleich zu anderen Potenzialen, wie bspw. Wind oder Solar, eine geringere Bedeutung ein. Qualitativ hingegen kann Biomasse aufgrund ihrer Eigenschaften, durch weitere Aspekte, wie Energiespeicherung, Klimawandelanpassung und Förderung der Biodiversität überzeugen und nimmt folglich auch eine wesentliche Rolle in der Entwicklung von zukunftsfähiger Energieszenarien ein.

Weiterhin ist Biomasse auch hinsichtlich der regionalen Verfügbarkeit und der Verarbeitungsmöglichkeiten eine wichtige Größe, um regionale Wertschöpfungskreisläufe zu erschließen und dezentrale Arbeitsplätze zu schaffen.

2.2.1.1 Rahmenbedingungen

Die Ermittlung der Biomassepotenziale untergliedert sich in folgende Sektoren:

- Potenziale aus der Forstwirtschaft,
- Potenziale aus der Landwirtschaft (inklusive Obstanlagen),
- Potenziale aus der Landschaftspflege sowie
- Potenziale aus Siedlungsabfällen.

Die Potenziale werden nach Art, Herkunftsbereich und Menge identifiziert und in Endenergiegehalt übersetzt. Bei der Potenzialdarstellung wird eine konservative Betrachtungsweise zugrunde gelegt, basierend auf statistischen Daten, praktischen Erfahrungs- und Literaturwerten.

In der Ergebnisdarstellung werden sowohl die bereits genutzten Potenziale als auch die ausbaufähigen Biomassepotenziale abgebildet. Das ausbaufähige Potenzial zeigt eine mögliche Entwicklungsperspektive der zukünftigen Biomassenutzung. In der Ergebnisdarstellung wird jeweils zwischen den beiden Stoffgruppen Biomassefestbrennstoffe und Biogassubstrate unterschieden. Durch diese Vorgehensweise können die Potenziale verschiedener Herkünfte, z. B. Holz aus der Industrie bzw. dem Forst oder Nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) aus

dem Energiepflanzenanbau, einer gezielten Konversionstechnik, z. B. Biomasseheiz(kraft)werk, Biogasanlage, zugewiesen werden.

Der Betrachtungsraum für die Potenzialstudie bezieht sich auf die Verwaltungsgrenzen der Gebietskörperschaft. Dieser umfasst eine Gesamtfläche von rund 2.590 ha. Nachfolgende Abbildung stellt die aktuelle Flächennutzung in der Gebietskörperschaft grafisch dar.

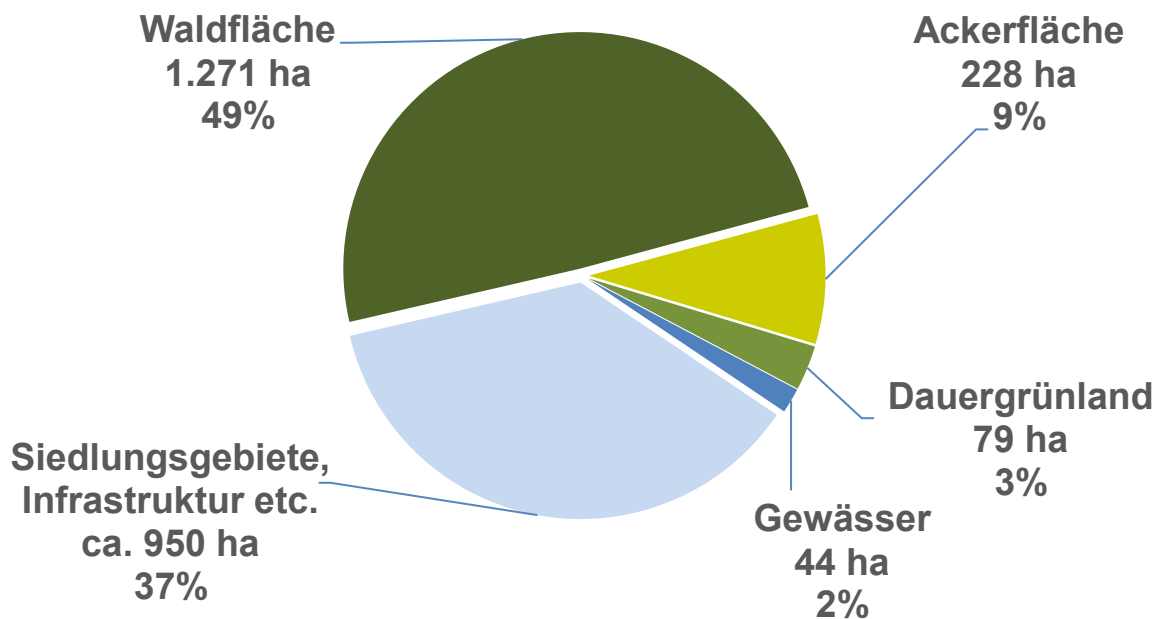


Abbildung 2-8: Flächenverteilung im Betrachtungsraum

In der Gebietskörperschaft nehmen forst- und landwirtschaftlich genutzte Flächen einen Anteil von gut 60 % Gesamtfläche ein. Die verbleibenden Flächenanteile von knapp 40 % verteilen sich auf Siedlungsgebiete, Flächen der Infrastruktur und andere Flächennutzungen (z. B. Gewässerflächen).

2.2.1.2 Potenziale aus der Forstwirtschaft

Die Basisdaten für den öffentlichen Wald im Betrachtungsraum wurden auf Grundlage von Forststatistik¹⁶, der BWI¹⁷ und ggf. regionalen Veröffentlichungen ermittelt. Die Datenlage beinhaltet im Wesentlichen die Flächen des Staatswaldes (Bund- & Landeswald), von Körperschaftswäldern (Gemeindewald, Kirchenwald, etc.) sowie Privatwaldflächen.

Angaben zur Privatwaldnutzung gehen vor allem aus der statistischen Datengrundlage hervor. Jedoch ist die Waldnutzung in diesem Bereich erfahrungsgemäß sehr unterschiedlich und die Überschaubarkeit der entsprechenden Eigentumsflächen, welche vor allem im

¹⁶ Statistisches Bundesamt (Destatis), Holzeinschlag: Bundesländer, Jahre, Holzsorten, Holzartengruppen, Waldeigentumsarten. In: www-genesis.destatis.de, 13.08.2025.

¹⁷ Johann Heinrich von Thünen-Institut, Vierte Bundeswaldinventur. In: bwi.info, 29.09.2024.

Kleinstprivatwald aus sehr kleinformatigen Parzellen bestehen, erschwert eine Potenzialabschätzung zusätzlich. Um eine Abschätzung der Holzpotenziale aus dem Privatwald zu ermöglichen, wurden einzelne Kennzahlen (z. B. zum Zuwachs) aus dem öffentlichen Wald auf diesen Eigentumsbereich übertragen. Die Auswertung der vorhandenen Daten beinhaltet die Waldfläche, den Holzzuwachs und die Holznutzung. Weiterhin wurde der Einschlag nach forstlichen Leitsortimenten ausgewertet. Als Leitsortimente werden in der Forstsprache die Verkaufskategorien der unterschiedlichen Holzarten bezeichnet. Hier wird vor allem zwischen Stammholz, Industrieholz höherer und niedrigerer Qualität, Energieholz sowie gegebenenfalls Waldrestholz und Totholz unterschieden.

2.2.1.2.1 Beschreibung der Ausgangssituation

Die Fläche des Waldes im Eigentum von Körperschaften des öffentlichen Rechts innerhalb der Fläche der Gebietskörperschaft umfasst ca. 125 ha. Hinzu kommen rund 735 ha Staatswald und etwa 410 ha im Privatbesitz. Insgesamt rund 1.270 ha. Die öffentlichen Waldflächen bilden damit, mit etwa 860 ha (ca. $\frac{2}{3}$ der Gesamtwaldfläche), den höchsten flächenbezogenen Anteil am Gesamtwald in der Gebietskörperschaft ab. Die nachfolgende Grafik zeigt diesbezüglich die einschlägigen Besitzverhältnisse im Untersuchungsraum.

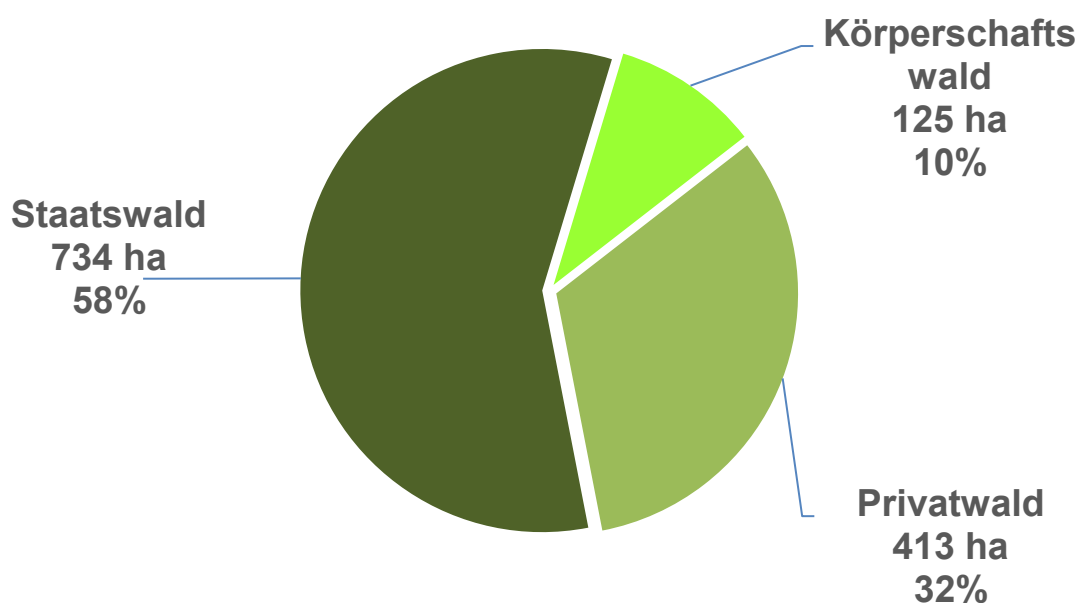


Abbildung 2-9: Waldbesitzverteilung¹⁸

Die Verteilungen der Leitsortimente, wie sie die Berechnung nach Holzeinschlagstatistik für das Saarland ergab, sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Demnach werden im

¹⁸ Beim Körperschaftswald handelt es sich um Wald im Eigentum von Körperschaften des öffentlichen Rechts, wie z. B. Städte und Gemeinden.

Bundesland z. Z. etwa 37 % des Zuwachses durch Stammholz dargestellt. Weitere 36 % werden als Energieholz und 18 % als Industrieholz vermarktet. Etwa 9 % des Holzeinschlags beinhaltet nicht verwertetes Holz.

Tabelle 2-1: Sortimentsverteilung des Zuwachses

Sortiment	Zuwachs [Efm/ha*a]				Σ bzw. Ø
	Holzart	Landeswald	Körperschaftswald	Privatwald	
Stammholz	Ei	0,40	0,21	0,39	9,9
	Bu/üLB	0,53	0,88	0,42	
	Ki/Lä	0,48	0,19	0,13	
	Fi/Ta/Dou	1,99	1,71	2,52	
Industrieholz	Ei	0,19	0,14	0,14	5,2
	Bu/üLB	0,46	1,19	0,60	
	Ki/Lä	0,22	0,11	0,06	
	Fi/Ta/Dou	0,58	0,57	0,91	
Energieholz	Ei	0,81	0,64	0,81	16,2
	Bu/üLB	2,03	3,19	2,78	
	Ki/Lä	0,03	0,02	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,04	0,03	0,17	
Nicht verwertetes Holz	Ei	0,22	0,07	0,07	2,0
	Bu/üLB	0,53	0,42	0,16	
	Ki/Lä	0,08	0,02	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,26	0,12	0,04	
Σ bzw. Mittelwert		8,9	9,5	9,2	9,0

Die, gemessen am Zuwachs, vorherrschenden Baumarten im Wald der Gebietskörperschaft sind die Eiche (27 %), gefolgt von Fichte und (Rot-)Buche (je 19 %) sowie anderen Laubbäumen niedriger Lebensdauer (15 %). Dahinter befinden sich andere Laubbäume hoher Lebensdauer (10 %). Die restlichen 10 % entfallen auf alle anderen Baumarten.

2.2.1.2.2 Genutztes Potenzial

Der Holzeinschlag wurde gleichwohl aus der vorliegenden Holzeinschlagsstatistik für den Körperschafts-, Staats- und Privatwald entnommen und im Einklang mit den Daten der dritten Bundeswaldinventur verarbeitet. Aufbauend auf den Daten wurden Kennzahlen für die entsprechenden Besitzverhältnisse ermittelt. Bei der Analyse des Körperschaftswaldes ergibt sich ein Nutzungssatz von ca. 3,5 m³ pro Hektar und Jahr. Dem gegenüber steht ein jährlicher Zuwachs von etwa 9,5 m³ pro Hektar und Jahr. Die Betrachtung von Nutzung zu Zuwachs ergibt somit ein Verhältnis von ca. 37 %. Für den Landeswald zeigt die Analyse, unter den getroffenen Annahmen, ein Verhältnis von Nutzung zu Zuwachs von 60 % und für den Privatwald 38 %. Die Ergebnisse der Analyse werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2-2: Sortimentsverteilung der Nutzung

Nutzung [Efm/ha*a]					
Sortiment	Holzart	Landeswald	Körperschaftswald	Privatwald	Σ bzw. Ø
Stammholz	Ei	0,17	0,06	0,03	5,1
	Bu/üLB	0,33	0,28	0,12	
	Ki/Lä	0,47	0,11	0,13	
	Fi/Ta/Dou	1,11	0,84	1,45	
Industrieholz	Ei	0,08	0,04	0,01	2,4
	Bu/üLB	0,29	0,38	0,17	
	Ki/Lä	0,22	0,06	0,05	
	Fi/Ta/Dou	0,32	0,28	0,53	
Energieholz	Ei	0,35	0,18	0,06	3,8
	Bu/üLB	1,26	1,01	0,77	
	Ki/Lä	0,03	0,01	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,02	0,02	0,10	
Nicht verwertetes Holz	Ei	0,09	0,02	0,00	0,9
	Bu/üLB	0,33	0,13	0,04	
	Ki/Lä	0,08	0,01	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,15	0,06	0,02	
Σ bzw. Mittelwert		5,3	3,5	3,5	4,5
Nutzung / Zuwachs		60%	37%	38%	51%

Anhand der bloßen Zahlen wird davon ausgegangen, dass der Nutzungsanteil des Zuwachses im Landes-, Körperschafts- und Privatwald, bezogen auf die Einzelbaumarten, vor allem bei Kiefer und Lärche einer Übernutzung entspricht. Lediglich bei den anderen Holzarten, vor allem bei der Buche und den übrigen Laubhölzern, ergeben sich weitere Potenziale aus dem Forstbereich.

Folgende Tabelle zeigt die jährliche Gesamtmenge der Nutzung der Sortimente Stamm-, Industrie- und Energieholz sowie nicht verwertbares Holz, welche sich aus der vorliegenden statistischen Datenlage für das Saarland ergibt.

Tabelle 2-3: Bereits genutzte Holzpotenziale

Nutzung [Efm*a]					
Sortiment	Holzart	Landeswald	Körperschaftswald	Privatwald	Σ
Stammholz	Ei	127	8	11	2.400
	Bu/üLB	241	35	48	
	Ki/Lä	347	14	52	
	Fi/Ta/Dou	813	105	599	
Industrieholz	Ei	61	5	4	1.075
	Bu/üLB	209	47	68	
	Ki/Lä	162	8	22	
	Fi/Ta/Dou	237	35	217	
Energieholz	Ei	257	23	24	1.761
	Bu/üLB	923	126	319	
	Ki/Lä	23	1	5	
	Fi/Ta/Dou	17	2	42	
Nicht verwertetes Holz	Ei	69	2	2	533
	Bu/üLB	240	17	18	
	Ki/Lä	56	1	3	
	Fi/Ta/Dou	107	8	10	
Σ		3.888	438	1.444	5.769

Für das Energieholz errechnet sich hierbei ein jährliches genutztes Potenzial von rund 1.750 m³. Der darin gebundene Energiegehalt summiert sich, bei einem angesetzten Wassergehalt von 15 %¹⁹, und durch einen hohen Anteil von energetisch hochwertigem Buchenholz, auf rund 4.600 MWh/a, äquivalent zu rund 460.000 Liter Heizöl/a.

2.2.1.2.3 Methodische Annahmen zur Potenzialermittlung

Im Rahmen dieser Potenzialbetrachtung wird auf Basis der vorliegenden Daten das genutzte und ausbaufähige Waldholzpotenzial dargestellt. Auf dieser Grundlage werden die ausbaufähigen Potenziale modelliert. Die wesentlichen Einflussfaktoren zur Bestimmung zukünftiger Energieholzmengen werden im Folgenden kurz vorgestellt. Bezogen auf die Gesamtwaldfläche wurde davon ausgegangen, dass die Waldflächen des Staats- und Körperschaftswaldes, entsprechend der Eigentümerzielsetzung, in regelmäßiger Bewirtschaftung stehen. Im Privatwald hingegen ist davon auszugehen, dass nicht immer alle Waldflächen in regelmäßiger Bewirtschaftung stehen, dennoch wurde die gesamte Privatwaldfläche im Rahmen der Potenzialberechnung betrachtet.

Methodische Ansätze zum zukünftigen Ausbau des Energieholzaufkommens:

Nutzungserhöhung

Die Erhöhung der Einschlagsmenge ist grundsätzlich als nachhaltig anzusehen, solange der laufende jährliche Zuwachs nicht überschritten wird. Kennzeichnend ist hier das Verhältnis von Nutzung zu Zuwachs. Um weiterhin Holzvorräte aufzubauen und eine Übernutzung auszuschließen wird in dieser Analyse die Nachhaltigkeitsgrenze bei maximal 70 % Nutzung vom Zuwachs gesehen. Vorhandene Werte bis zu 70 % werden damit nicht hinterfragt. Werden jedoch bereits höhere Nutzungsquoten erreicht, kann dies darauf hinweisen, dass die Nutzung bereits zu Lasten des künftigen Zuwachses und damit auch der künftigen Nutzung geschehen könnte. Ergo wird eine Nutzungserhöhung nur dann als noch nachhaltig betrachtet und vorgeschlagen, sofern diese einen Nutzungssatz von 70 %, bezogen auf eine Baumartengruppe, nicht überschreitet. Folglich verbleibt hier ein Zuwachspuffer von 30 % für den weiteren Aufbau der Wälder. Eine individuelle Beurteilung des Zustandes und der Altersverteilung der betrachteten Waldgebiete wird daher nicht mehr als dringend notwendig erachtet, es sei denn es existieren ausdrückliche Hinweise und explizite Informationen zu weiteren hohen Restriktionen, was jedoch hier nicht der Fall ist. Die Analyse ergab aktuell für den Wald der Gebietskörperschaft Verhältnisse von Nutzung zu Zuwachs von 37 %, 38 % und 60 %. In keiner der drei Eigentumskategorien liegen die Werte bereits über der gesetzten Grenze von 70 %, allerdings findet eine Übernutzung hauptsächlich im Bereich des Nadelholzes und hier im Speziellen bei

¹⁹ Ein Wassergehalt von 15 % (w 15) entspricht vollständig lufttrockenem Holz. Die Feuchte des Holzes und der Luft sind ab Erreichen dieses Wertes im Gleichgewicht.

der Baumartengruppe Kiefer/Lärche statt. Potenziale im Bereich der übrigen Hölzer, insbesondere beim Laubholz, schließt dieser Sachverhalt dagegen nicht aus.

Sortimentsverschiebung

Forstliche Leitsortimente sind: Stammholz, Industrieholz, Energieholz sowie Waldrestholz und gegebenenfalls Totholz. Durch die Verschiebung von Industrieholzmengen in das Energieholzsoriment kann das auf den jeweiligen Planungszeitraum bezogene Energieholzaufkommen gesteigert werden. Die jährliche Holzerntemenge bleibt hiervon unberührt. Von der Sortimentsverschiebung ebenfalls unberührt bleibt das Stammholz, da dieses bei einer Vermarktung als Energieholz einen zu hohen Wertverlust erfahren würde und der stofflichen Verwertung von qualitativ hochwertigem Holz unbedingt Vorrang eingeräumt werden sollte.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass in den Waldgebieten der Gebietskörperschaft im Zuge der allgemeinen Rohstoff- und Ressourcenverknappung keine Sortimentsverschiebung von Industrie- nach Energieholz möglich ist. Die Annahme einer möglichen Sortimentsverschiebung ist erfahrungsgemäß ohnehin v. a. von der Bereitschaft höhere Preise für die energetische Nutzung zu bezahlen abhängig. Es soll hier auch erwähnt sein, dass eine kaskadische Nutzung von Holz der direkten energetischen Nutzung aus Nachhaltigkeitsgründen gleichfalls vorzuziehen ist.

Da Industriebölzer am Ende ihres Lebenszyklus aber zu großen Teilen als Althölzer, welche nur in speziellen genehmigungsbedürftigen Anlagen Verwertung erfahren können, in den Markt zurückgeführt werden, kann die energetische Nutzung von qualitativ weniger hochwertigem Industrieholz in bestimmten Fällen trotzdem als vertretbare Alternative angesehen werden.

Mobilisierungsfaktor

Der Anteil des Wirtschaftswaldes an der Gesamtwaldfläche wird auch mit der Bezeichnung Mobilisierungsfaktor charakterisiert. Häufig finden sich Potenziale dafür im oftmals weniger bewirtschafteten Privatwald. Hier muss jedoch angemerkt werden, dass die Eigentümerzielsetzungen bei der Waldbewirtschaftung sehr unterschiedlich sein können (Erholung, Tourismus etc.). Da die Bewirtschaftung von Privatwald in der Regel auch größere Hürden als im öffentlichen Wald mit sich bringt (kleine Parzellen, ineffiziente Rückegassen-Struktur etc.), ist die (Privat-)Waldmobilisierung hier erfahrungsgemäß ein aufwändiger und langwieriger Prozess. Somit werden mögliche Potenzial zumeist erst für das Jahr 2045 und später gesehen.

2.2.1.2.4 Energieholzpotenziale aus der Forstwirtschaft

Auf Grundlage der oben dargestellten Analyseergebnisse und Annahmen werden bis 2045 lediglich Energieholzmengen aus der nachhaltigen Nutzungserhöhung, bis 70 %, bestimmter noch nicht zu stark beanspruchter Baumartengruppen postuliert. Dies betrifft vor allem die

Laubbaumarten, da bestimmte Nadelbaumarten bereits einer höheren Nutzungsquote, als nachhaltig empfohlen, unterliegen. Die Sortimentsverschiebung von Industrieholz zu Energieholz wird vorerst unberücksichtigt gelassen.

Zur Ermittlung und Darstellung der energetischen Potenziale wird ein Wassergehalt des Energieholzes von 15 % angesetzt. Das Ausbaupotenzial liegt infolgedessen bei rund 3.100 MWh/a bzw. 310.000 l Heizöl-Äquivalente/a.

Tabelle 2-4: Energieholz-Ausbaupotenzial bis 2045

	Holzart (w15)	Landeswald	Körpers.-Wald	Privatwald	Σ
Hektarwerte		734	125	413	1.271
Ausbaupotenzial					
Energieholz (t/a)	Ei	103	22	139	748 t/a
	Bu/üLB	76	97	307	
	Ki/Lä	0	0	0	
	Fi/Ta/Dou	0	0	4	
Σ (t/a)		179	119	449	
Energieholz (in MWh/a)	Ei	429	91	577	3.103 MWh/a
	Bu/üLB	314	402	1.273	
	Ki/Lä	0	1	0	
	Fi/Ta/Dou	0	2	15	
Σ (MWh/a)		743	494	1.865	

2.2.1.3 Potenziale aus der Landwirtschaft

Im Bereich der Landwirtschaft wurden auf der Datenbasis des Statistischen Landesamtes aktuelle Flächen- und Nutzungspotenziale für den Bilanzraum analysiert. Die Betrachtung fokussiert sich auf folgende Bereiche:

- Energiepflanzen aus Ackerflächen
- Reststoffe aus Ackerflächen
- Reststoffe aus der Viehhaltung
- Reststoffe aus dem Obst- und Weinbau
- Biomasse aus Dauergrünland

Die landwirtschaftlichen Flächenpotenziale werden auf Basis der landwirtschaftlichen Statistik²⁰ analysiert und im Hinblick darauf, welche Anbaustruktur in der Gebietskörperschaft aktuell vorherrscht, bewertet. Die nachfolgende Grafik zeigt die Anbaustruktur der Gebietskörperschaft.

²⁰ Datenanfrage an das Statistische Landesamt Saarland, Sachgebiet A4 Land- und Forstwirtschaft (2023).

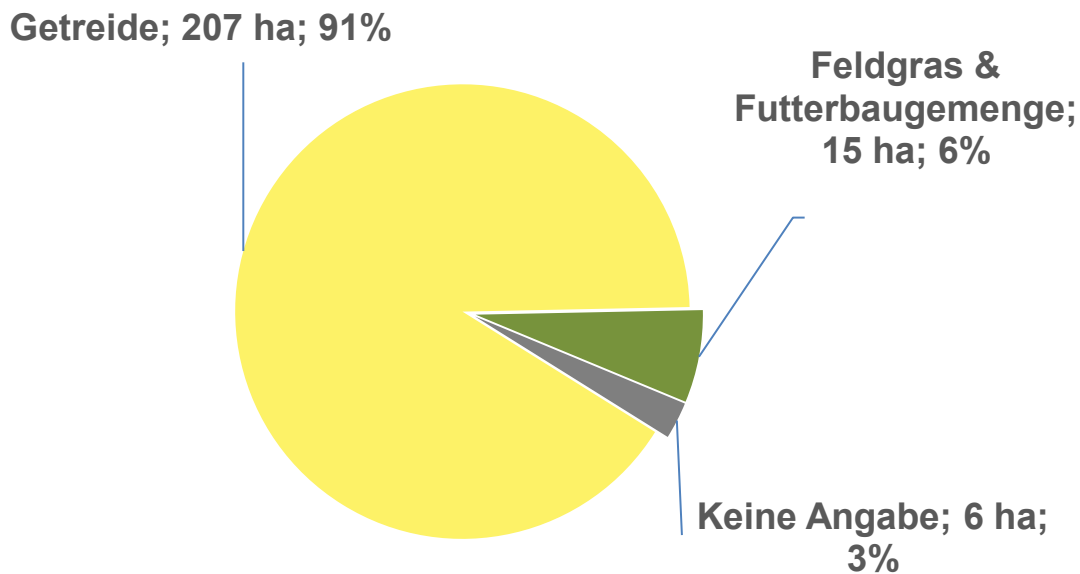


Abbildung 2-10: Landwirtschaftliche Flächennutzung

Der Betrachtungsraum verfügt über eine Ackerfläche von knapp 230 ha. Im Anbaumix hat Getreide, mit über 90 % der Agrarfläche, den größten Anteil. Weiterhin werden die Flächen zu 6 % für den Anbau von Feldgras- & und Futterbaugemenge genutzt. Für weitere 3 % existieren keine näheren Angaben.

Um Potenziale aus dem Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen darzustellen, muss ermittelt werden, in welchem Umfang Ackerflächen für eine derartige Nutzung zusätzlich bereitgestellt werden können. Erfahrungsgemäß wird dazu angenommen, dass die Flächenbereitstellung für den Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit von der Entwicklung der Agrarpreise, vorwiegend aus den Marktfruchtflächen (Getreide-, Raps- und Zuckerrüben-Anbau etc.) sowie der Ackerbrache erfolgen kann. I. d. R. kann hierbei eine Substitution bis zu 20 % dieser Flächen für die energetische Verwendung erreicht werden. Im vorliegenden Fall entspräche dies einem Flächenpotenzial von ca. 40 ha. Wird diese Fläche zum Anbau von Getreide-GPS zur Biogasvergärung genutzt, so entspräche dies ca. 1.200 t/a bzw. rund 1.300 MWh/a, äquivalent zu etwa 130.000 l/a Heizöl.

2.2.1.3.1 Reststoffe aus Ackerflächen

Generell kann auch Stroh als Bioenergieträger angesehen werden. Allerdings führt der vergleichsweise hohe Bedarf an Stroh zur Humusverbesserung auf den Ackerflächen sowie als Streumaterial (Festmistanteil) mittelfristig zu Nutzungseinschränkungen, die sich durch Auflagen zur Humusreproduktion oder den Handel von Stroh als Einstreumaterial ergeben. Im

vorliegenden Fall wird daher nur ein kleiner Anteil von rund 10 % an nutzbaren Getreidestroh als Ausbaupotenzial angesetzt.

Aufgrund eines etwaigen Bedarfs von Biogasanlagen an Getreide-Ganzpflanzensilage (G-GPS) könnte bilanziell mit Einbußen an Reststroh gerechnet werden müssen, da der Strohannteil des bereits in Nutzung befindlichen G-GPS inhärent nicht zur Verfügung steht. Da sich jedoch in der Gebietskörperschaft keine Biogasanlage befindet, ist eine solche Restriktion im vorliegenden Falle nicht vorhanden. Es ergibt sich daher eine Menge von etwa 130 t/a mit einem Energiepotenzial von rund 500 MWh/a, was in etwa 50.000 l Heizöl-Äquivalenten entspricht.

In der Gruppe der Biogassubstrate liegt außerdem ein Potenzial in der Nutzung von Getreidekorn. Die Diskussion, um die energetische Verwertung von Getreidekorn beschränkt sich allerdings, aufgrund wirtschaftlicher Erwägungen, weitgehend auf die Nutzung von minderwertigem Sortier- bzw. Ausputzgetreide, was in etwa 5 % der Getreideernte ausmacht. Hierbei ergibt sich eine Menge von etwa 60 t/a mit einem Energiepotenzial von rund 200 MWh/a, was in etwa 20.000 l Heizöl-Äquivalenten entspricht.

2.2.1.3.2 Reststoffe aus Dauerkulturen

Bei den Reststoffen aus Reb- und/oder Obstanlagen wird das Rodungsholz, auch wenn dieses nur periodisch punktuell innerhalb großer Zeiträume anfällt, als energetisches Potenzial angesehen.

Es wird davon ausgegangen, dass durchschnittlich jährlich etwa 1,5 t TM/ha holzartiges Material anfallen, welches zu etwa 50 % geborgen und verwertet werden kann. Für die Verwertung wird von einem Wassergehalt von 35 % ausgegangen.

Da sich in der Gebietskörperschaft keine nennenswerten Anbaugelände für Dauerkulturen befinden, liegt für diese Biomasseart auch kein Potenzial vor.

2.2.1.3.3 Biomasse aus Dauergrünland

Aufgrund der Tierhaltung und der Analyse vorhandener Daten wird angenommen, dass die vorhandenen Grünlandflächen von rund 80 ha zu ca. 18 % bzw. etwa 15 ha zur Ernährung der Raufutter verzehrenden Tierarten genutzt werden. Der Bedarf kann jedoch überwiegend aus den im Anbaumix enthaltenen Feldgras- und Futterbaugemengen abgedeckt werden. Somit wird aktuell angenommen, dass ein Flächenpotenzial von 75 bis 80 ha aus dem bestehenden Grünland für eine energetische Nutzung in der Region zur Verfügung steht.

Bei einem angesetzten TM-Ertrag von 5,8 t/ha²¹ ergeben sich jährlich rund 1.250 t Grassilage (Wassergehalt 65%) zur Verwendung für die Biogasproduktion mit einem Energiepotenzial von ca. 1.250 MWh/a bzw. 125.000 l Heizöl-Äquivalente.

Anstelle der Biogasproduktion könnte auch die thermische Verwertung von Heu umgesetzt werden. In diesem Fall ergeben sich knapp 450 t trockenes Heu (Wassergehalt 16%) mit einem Energiepotenzial von ca. 1.650 MWh bzw. 165.000 l Heizöl-Äquivalente.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass Biomasse aus Dauergrünland jedoch i. d. R. häufiger als Grassilage in Biogasanlagen verwertet wird. Wird diese Verwertungsart eingehalten, steht zudem das genutzte Substrat aus der Biogasvergärung anschließend stofflich als Kompostmaterial und Dünger zur Verfügung. Daher wird das Potenzial im Rahmen dieser Studie im Bereich Biogassubstrate verortet.

2.2.1.3.4 Reststoffe aus der Viehhaltung

Die relevanten Daten zur Tierhaltung im Betrachtungsraum stützen sich ebenso auf die landwirtschaftliche Statistik für das Saarland²² und berücksichtigen dabei sowohl die durchschnittlich produzierten Güllemengen sowie die Stalltage pro Tierart und Jahr und die daraus resultierenden Heizwerte. Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse dieser Ermittlung zusammen.

Tabelle 2-5: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung

Art des Wirtschaftsdüngers		Tieranzahl	Wirtschaftsdünger	Energiegehalt
			[t/a]	[MWh/a]
Mutterkühe	Festmist	0	0	0
Milchvieh	Flüssigmist	14	164	15
	Festmist		16	8
Rinder	Flüssigmist	23	117	11
	Festmist		11	5
Σ		37	308	38
Mastschweine	Flüssigmist	0	0	0
Zuchtsauen	Flüssigmist	0	1	0
Σ			1	0
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch	524	10	10
Pferde	Mist	0	0	0
Gülle-Σ			282	26
Festmist-Σ			37	22
Gesamt-Σ			319	48
davon genutzt			0	0
davon ausbaufähig			319	48

²¹ Statistisches Landesamt Saarland, Statistische Berichte. In: saarland.de, 02.12.2025.

²² Datenanfrage an das Statistische Landesamt Saarland, Sachgebiet A4 Land- und Forstwirtschaft (2023).

Auf Basis der statistischen Daten ergeben sich dabei rund 320 t/a Flüssig- und Festmist. Das Ausbaupotenzial liegt in Folge bei rund 50 MWh/a (Biogas), äquivalent zu rund 5.000 l Heizöl.

2.2.1.4 Ergebnisse Landschaftspflege- und Siedlungsabfälle

Der folgende Abschnitt widmet sich den Biomasse-Residuen aus urbanisierten Bereichen, welche ggf. ebenso ein bedeutsames energetisches Potenzial aufweisen können.

2.2.1.4.1 Potenziale aus der Landschaftspflege

Im Bereich Landschaftspflege wurden die Potenziale für eine energetische Verwertung aus dem Bereich Straßen-, Schienen- und Gewässerbegleitgrün untersucht. In der Darstellung findet ausschließlich das holzartige Material sich in der Potenzialbetrachtung wieder, da die Bergung grasartiger Massen, technisch wie wirtschaftlich, derzeit nur bedingt realisiert werden kann.

Nach einer GIS-Auswertung der Infrastruktur der Gebietskörperschaft wurde für die Potenzialbetrachtung eine Straßenlänge von insgesamt etwa 13 km, darunter ggf. Gemeindestraßen, Kreisstraßen, Landesstraßen, Bundesstraßen und Bundesautobahnen, ermittelt. Außerdem werden eine Schienenlänge von ca. 9,5 km und eine Gewässeruferlänge von rund 30 km berücksichtigt. Insgesamt ergibt sich durchschnittlich jährlich ein Potenzial von etwa 170 t mit einem Energiepotenzial von gut 500 MWh/a bzw. 50.000 l Heizöl-Äquivalenten. Eine regionale Verwertung konnte nicht zweifelsfrei identifiziert werden, trotzdem könnten relevante Mengen bspw. bereits von Abfallwirtschaftsbetrieben genutzt werden. In der vorliegenden Analyse wird jedoch angenommen, dass es sich hierbei um ein ausbaufähiges Potenzial handelt.

2.2.1.4.2 Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Bioabfall

In der Landesabfallbilanz für Siedlungsabfälle wurden für die Gebietskörperschaft 106,1 kg Bioabfall pro Einwohner²³ als gesammelte Menge festgehalten. Insgesamt ergibt sich damit eine statistisch ermittelte Biogutmenge von rund 1.890 t/a als technisches Potenzial. Dies entspricht einer Energiemenge von etwa 1.400 MWh, äquivalent zu etwa 140.000 l Heizöl.

Das Sammelsystem für Biogut in der Gebietskörperschaft wird, wie auch im ganzen Saarland, kontinuierlich optimiert. Die Anschlussquote im Einzugsgebiet lag in 2020 bei rund 65 %, einem Wert, bei welchem sich diese zu stabilisieren scheint.²⁴ Es wird daher keine Hochrechnung auf 2024 vorgenommen, sondern angenommen, dass die Zahlen aus 2020 auch weiterhin das Potenzial hinreichend abbilden.

²³ Saarländisches Ministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz, Siedlungsabfallbilanz 2020. In: saarland.de, 02.12.2025 S. 9.

²⁴ Ebd. S. 8.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand wird die Gebietskörperschaft nicht durch den EVS betreut. Daher hängt das Ausbaupotenzial von ggf. anderen vertraglichen Konditionen und den Möglichkeiten der Umnutzung ab. Im Endergebnis dieser Analyse wird das energetische Potenzial aus Bioabfall, trotz gewisser Unsicherheiten, ins Ausbaupotenzial einbezogen.

Grünabfall

Derzeit erfolgt die Sammlung der Gartenabfälle (Grüngut) in der Gebietskörperschaft über Grünschnittsammelstellen. Die Sammelrate des Bringsystems ist im Saarland, nach den seit 2010 bis 2020 verfügbaren Daten aus der Landesabfallbilanz für Siedlungsabfälle, seit einigen Jahren tendenziell rückläufig. Die Sammelmenge ging hier von 84 kg/EW, mit einem Peak von 87 kg/EW in 2013, auf rund 60 kg/EW in 2020 zurück.²⁵ Dies entspricht einer Grünabfallmenge von etwa 1.800 t/a.

Für die Erhebung des Potenzials aus Grüngut können holzige und krautige Biomassen betrachtet werden. In Bezug auf die holzigen Biomasseanteile kann angenommen werden, dass Grünabfall rund 30 bis 50 %²⁶ (je nach Sammelsystem und Aufbereitungstechnik) nutzbare Brennstoffanteile beinhaltet. Für die Gebietskörperschaft würde somit ein holzartiges Biomassopotenzial von durchschnittlich ca. 430 t/a, mit einem Energiegehalt von etwa 1.300 MWh/a zur Verfügung stehen, was einem Heizöläquivalent von rund 130.000 l/a entspricht.

Hinsichtlich des krautigen Anteils im Gartenabfall können, unter der Annahme, dass rund 10 % der Grünabfallmassen energetisch verwertbar sind, rund 110 t/a als Biogassubstrat genutzt werden, was einer Energiemenge von etwa 60 MWh/a und einem Heizöläquivalent von rund 6.000 l/a entspricht.

Da der holzartige Gartenabfall derzeit keiner bekannten Verwertung unterliegt, wird dieser als Ausbaupotenzial betrachtet. Bei den krautartigen Massen handelt es sich um Mengen mit nur geringem energetischem Potenzial, wodurch diese eher in der Kompostierung gesehen werden. Im Bedarfsfall könnte über eine (Mit-)Verwertung nachgedacht werden.

Die verbleibenden 50 % der Grüngutmengen müssen tendenziell, aufgrund ihrer qualitativen Beschaffenheit, auch weiterhin stofflich, als Kompost verwertet werden.

Altholz

Aufgrund der überregionalen Entsorgungs-, Handels- und Verwertungsstrukturen von Altholz gibt es aktuell keine gebietskörperschaftseigenen Verwertungswege dieser Ressource. Es wird daher kein Ausbaupotenzial aus Altholz angesetzt.

²⁵ Saarländisches Ministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz, Siedlungsabfallbilanz 2020. In: saarland.de, 02.12.2025 S. 10.

²⁶ Erfahrungswerte aus der Praxis.

2.2.1.5 Zusammenfassung Ausbaupotenzial aus Biomasse

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die möglichen Potenziale zum aktuellen Zeitpunkt nur teilweise erschlossen sind, wodurch sich in Summe ein Ausbaupotenzial von rund 9.600 MWh/a, äquivalent zu rund 1 Mio. l Heizöl, ergibt.

Rund 55 % dieses Ausbaupotenzials finden sich, mit rund 5.400 MWh/a, in der Kategorie Festbrennstoffe wieder. Die weiteren 4.200 MWh/a werden durch die Kategorie Biogassubstrate repräsentiert.

Die nachstehende Tabelle fasst die ausbaufähigen Biomassepotenziale der Gebietskörperschaft zusammen.

Tabelle 2-6: Ausbaufähige Biomassepotenziale im Betrachtungsraum

Biomasse-Potenziale	Ausbaupotenzial [MWh/a]	Genutztes Potenzial [MWh/a]
Biogassubstrate		
aus Biogut	1.395	0
aus Grüngut	0	57
aus Reststoffen der Landwirtschaft	251	0
aus landwirtschaftlichen Flächen	2.543	240
Σ Biogas	4.200 MWh/a	300 MWh/a
Festbrennstoffe		
aus Grüngut	1.290	0
aus Landschaftspflegeholz	500	0
aus Reststoffen der Landwirtschaft	507	0
aus der Forstwirtschaft	3.103	4.614
Σ Festbrennstoffe	5.400 MWh/a	4.500 MWh/a

Das größte Biomasse-Ausbaupotenzial, mit rund 3.100 MWh/a, ist im Bereich der forstwirtschaftlichen Festbrennstoffe angesiedelt. Hierbei handelt es sich um Waldholz aus dem Sortiment Energieholz.

Die nächstgrößeren Potenziale liegen im Bereich Biogas aus landwirtschaftlichen Flächen. Hier sind rund 2.500 MWh/a an Biogassubstraten zu akquirieren, jeweils etwa die Hälfte aus Dauergrünland und Ackerflächen.

Darauf folgen Biogassubstrate aus Biogut bzw. der Biotonne mit rund 1.400 MWh/a und dicht dahinter die Festbrennstoffe aus Grüngut bzw. Gartenabfall mit rund 1.300 MWh/a.

Kleinere Potenziale ergeben sich, mit ca. 500 MWh/a, aus Festbrennstoffen aus Reststoffen der Landwirtschaft, im vorliegenden Fall dargestellt durch Energiestroh. Außerdem durch Festbrennstoffe aus Landschaftspflegeholz bzw. Begleitgrün, mit ebenfalls ca. 500 MWh/a, dargestellt durch Straßen-, Schienen- und Gewässerbegleitgrün sowie, mit rund 250 MWh/a, durch Biogas aus Reststoffen der Landwirtschaft.

2.2.2 Geothermie

Geothermie ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie innerhalb der festen Erdoberfläche. Erdwärme ist eine nach menschlichen Maßstäben unerschöpfliche Energiequelle und kann daher als erneuerbar angesehen werden. Sie stammt aus dem Zerfall natürlicher Radioisotope im Gestein der Erdkruste sowie aus der Erstarrungswärme des Erdkerns. Bis ca. 10 m Tiefe ist darüber hinaus die Strahlungsenergie der Sonne im Erdreich gespeichert. Geothermische Anwendungen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich der Tiefe als auch der angewandten Technik. Je nach Anwendungsfall / Bedarfsfall sowie den regionalen Gegebenheiten (Untergrundtemperaturen, Vorhandensein von Thermalquellen) eignen sich oberflächennahe Systeme (bis 400 m) oder Projekte mit Tiefen von mehreren Kilometern.

2.2.2.1 Tiefengeothermie

Als Tiefengeothermie wird die Erdwärmennutzung aus einem Bereich unterhalb von 400 m der Erdoberfläche bezeichnet. Grundsätzlich ist das Wärmepotenzial aus tiefen Erdschichten unbegrenzt vorhanden. Eine nachhaltige Erschließung ist jedoch nur unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich. Eine erschöpfende Potenzialerhebung zur Ermittlung der Tiefengeothermiepoteziale kann nicht Bestandteil dieser Potenzialerhebung sein. Dazu bedarf es geologischer Untersuchungen bzw. einer umfassenden Auswertung vorhandener Daten.

Eine erste Einordnung des Potenzials liefert das Kartenmaterial des geothermischen Informationssystems GeotIS, das auf wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Unterlagen der staatlichen geologischen Dienste basiert. Es umfasst u. a. die in nachfolgender Abbildung dargestellte Karte zur Verteilung des tiefengeothermischen Potenzials in Deutschland. In dieser Karte werden drei Formen des tiefengeothermischen Potenzials unterschieden:

- Nachgewiesenes hydrothermisches Potenzial
- Vermutetes hydrothermisches Potenzial
- Petrothermisches Potenzial

Beim hydrothermischen Potenzial handelt es sich um die Wärmeenergie von Wasserreservoirs oder Aquiferen im tiefen Untergrund. Nach Anbohren der wasserführenden Gesteinsschichten steigt das Wasser aufgrund des hohen Drucks im Bohrloch selbst nach oben, meist werden jedoch zusätzlich Pumpen verwendet. Anlagen der hydrothermischen Geothermie erfordern ergiebige wasserführende Gesteinsschichten, mit einer möglichst weiten vertikalen und lateralen Verbreitung. Abhängig von Temperatur und Förderrate kann das geförderte Thermalwasser für die Strom- und Wärmeerzeugung oder rein für die Wärmeerzeugung genutzt werden. Das petrothermische Potenzial beschreibt die Wärmeenergie im trockenen, heißen Gestein, in Tiefen von 3.000 - 5.000 m. Seine Erschließung erfordert hydraulische Stimulationsverfahren, mit denen das Gestein wassergängig gemacht wird. Bei diesen Verfahren wird

Wasser mit hohem Druck in das Gestein gepresst, um Risse zu erzeugen und vorhandene Risse zu vergrößern. Durch diese kann anschließend Wasser zwischen zwei Bohrungen zirkulieren und aufgeheizt wieder an die Erdoberfläche gefördert werden.²⁷²⁸

Die Lage der Gemeinde Wadgassen ist in Abbildung 2-11 mit einem roten Kreis markiert. Dieser zeigt eine Lage außerhalb der privilegierten Regionen für die tiefe Geothermie. Eine Projektentwicklung in diesem Feld ist damit jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

²⁷ Bundesverband Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V., Geothermische Verfahren. In: bveg.de, 15.09.2025.

²⁸ Bundesverband Geothermie, Hydrothermale Geothermie. In: geothermie.de, 15.09.2025.

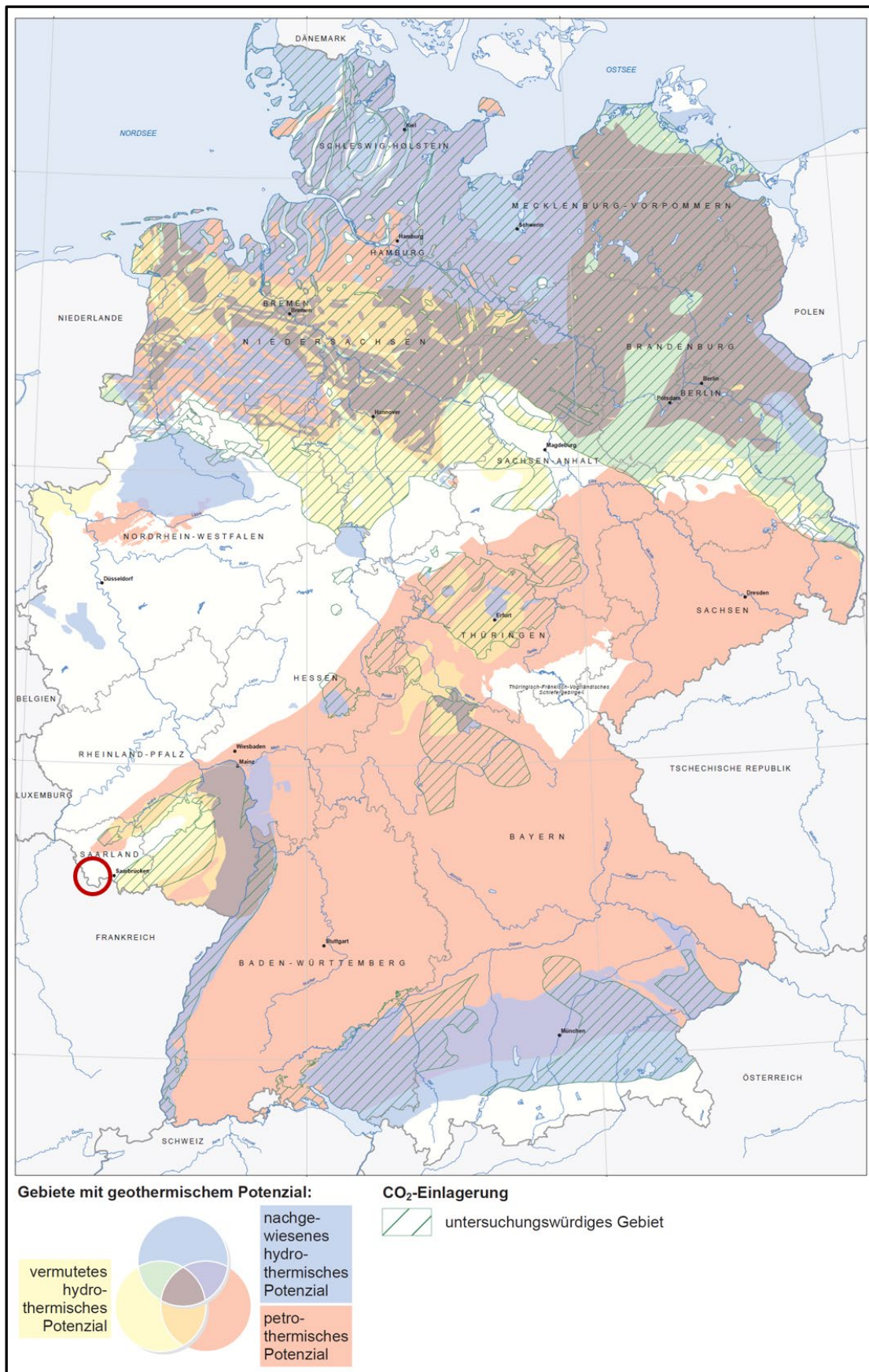


Abbildung 2-11: Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland²⁹

Mitteltiefe Geothermie

Die mitteltiefe Geothermie stellt eine Sonderform dar, welche die Erdwärme in etwa 400 - 2.000 m Tiefe via Bohrungen erschließt. Die Genehmigung erfolgt im Rahmen des Bergrechts. Im Gegensatz zur oberflächennahen Geothermie ist das Temperaturniveau in diesen Tiefen häufig schon ausreichend, um direkt für die Gebäudeheizung genutzt zu werden. Für eine Stromgewinnung ist es i. d. R. jedoch nicht hoch genug. Die mitteltiefe Geothermie eignet sich insbesondere für die Heizung größere Gebäude wie Schulen und als Wärmequelle für kleine Wärmenetze.³⁰

Mitteltiefe Geothermie als geschlossenes System (Erdsonden)

Anders als bei der klassischen tiefen Geothermie kann die Wärmeübertragung aus dem Erdreich bei der mitteltiefen Geothermie über geschlossene Systeme (z. B. Koaxialsonden) erfolgen, sodass kein Medien austausch mit dem Grundwasser stattfindet. Mitteltiefe SONDENSYSTEME erreichen i. d. R. Tiefen zwischen 1.000 - 2.000 m, wobei es auch Beispiele für Erdsonden in knapp 3.000 m Tiefe gibt. Ein Vorteil sind die höheren Vorlauftemperaturen (in 1.000 m Tiefe ca. 30 - 50 °C, in 2.000 m Tiefe 60 - 70 °C) sowie die hohe Entzugsleistung bei geringer Flächenbeanspruchung an der Oberfläche. Bei 1.000 m Tiefe können je nach Untergrundbeschaffenheit durchschnittlich zwischen 100 - 150 kW Wärmeleistung generiert werden, bei 2.000 m Tiefe zwischen 150 - 300 kW Wärmeleistung. Auch hier gilt, dass die Untergrundbeschaffenheit enormen Einfluss auf die Entzugsleistung aufweist, sodass die letztendliche Wärmeleistung stark nach unten oder oben abweichen kann. Ein Vorteil der SONDENSYSTEME ist, dass kein Medien austausch im Untergrund stattfindet und daher hydrogeologische Risiken gering sind.

Mitteltiefe Geothermie als offenes System (hydrothermale Systeme)

Offene Systeme zeichnen sich durch mindestens zwei Bohrungen (Dublekken) aus, bei denen Heißwasser aus unterirdischen Thermalquellen an die Oberfläche befördert, über einen Wärmetauscher geführt und anschließend wieder in den Boden eingebracht wird. Voraussetzung hierfür sind vorhandene Heißwasserquellen, welche direkt angezapft werden können.

Mit offenen Systemen sind i. d. R. höhere Wärmeleistungen und Vorlauftemperaturen möglich als dies bei geschlossenen SONDENSYSTEMEN der Fall ist. Je nach vorgefundener Heißwassertemperatur ist über die direkte Wärmeversorgung (ohne Wärmepumpen) hinaus auch eine Stromerzeugung möglich, beispielsweise mit ORC-Turbinen. Voraussetzung hierfür sind Quelltemperaturen von mindestens 100 °C.

²⁹ Institut für Angewandte Geophysik, GeotIS - Geothermisches Informationssystem für Deutschland. In: geotIS.de, 15.09.2025.

³⁰ Thomas Neu, proG.E.O Ingenieurgesellschaft mbH.

Mitteltiefe, offene Systeme können Wärmeleistungen zwischen 500 kW und mehreren MW aufweisen, zudem sind sie grundlastfähig und können ganzjährig Wärme bereitstellen. Sie eignen sich daher ideal für die Versorgung von Wärmenetzen.

2.2.2.2 Oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mit einem Temperaturniveau von 10 - 15 °C erfolgt üblicherweise über **Erdwärmesonden** oder **Erdwärmekollektoren**. Um die Wärmequelle für die Raumheizung und Brauchwassererwärmung nutzen zu können, ist eine Temperaturanhebung mittels Wärmepumpe notwendig. Dies bedeutet, dass elektrische Hilfsenergie aufgewandt wird, um aus einer Einheit Strom ca. vier Einheiten Nutzwärme bereitzustellen. Alternativ sind auch erdgasbetriebene Wärmepumpen erhältlich. Der Bedarf an Hilfsenergie ist umso geringer, desto niedriger das Temperaturniveau des Heizungssystems ist. Damit eignen sich insbesondere neuere oder vollsanierte Wohngebäude mit Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizung) für den Einbau von Erdwärmepumpen. Eine besonders klimafreundliche Treibhausgasbilanz wird erreicht, wenn ergänzend zur Wärmepumpe z. B. Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung vorgesehen sind oder zertifizierter Ökostrom bzw. regionaler Grünstrom für den Wärmepumpenantrieb genutzt wird.

Neben der Wärmeversorgung ist die oberflächennahe Geothermie auch für die Gebäudekühlung im Sommer geeignet. Hierbei dient das in der warmen Jahreszeit in Relation zur Außentemperatur geringe Temperaturniveau des Untergrundes als Quelle für die Kühlung. Bei Bedarf ist eine zusätzliche Temperaturabsenkung mittels Kompressionskältemaschine bzw. einer reversiblen Wärmepumpe möglich, die dann sowohl im Winter heizen als auch im Sommer kühlen kann.

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind eine marktübliche Technik, um die Erdwärme als regenerative Energiequelle zu erschließen. Die wesentliche Rechtsgrundlage für ihre Installation und ihren Betrieb bilden das Wasserhaushaltsgesetz und das Wasserrecht des jeweiligen Bundeslandes. In Abhängigkeit von der Gestaltung und Ausführung einer Anlage gelten auch bergrechtliche Vorschriften, die sich insbesondere aus dem Bundesberggesetz ergeben.³¹

In Abhängigkeit vom hydrogeologischen Untergrundaufbau ist vor dem Bau von Erdwärmesonden eine Standortqualifikation durchzuführen. Wesentliches Gefährdungspotenzial stellt hierbei die Möglichkeit eines Schadstoffeintrags in den oberen Grundwasserleiter bzw. in tiefere Grundwasserstockwerke aufgrund fehlerhaften Bohrlochausbaus dar.

³¹ Umweltministerium Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz. In: lgb-rlp.de, 15.09.2025, S. 8.

Sind mehrere Erdwärmesonden erforderlich, sollte der Abstand nach VDI-Richtlinie 4640 mindestens 6 m betragen. Bei größeren Sondenfeldern mit mehreren Dutzend Bohrungen sollte dieser Abstand jedoch vergrößert werden, um einerseits eine gegenseitige Beeinflussung zu vermindern, aber auch um zu verhindern, dass dem Boden zu viel Wärme entzogen wird. Ansonsten besteht die Gefahr, dass der Boden langfristig zu weit auskühlt, was die Effizienz der angeschlossenen Wärmepumpe drastisch reduziert. Bei größeren Sondenfeldern ist zudem oftmals eine Regeneration des Erdreichs erforderlich (z. B. über passive Gebäudekühlung und/oder Abwärme / Solarthermie), da dem Boden bei Großprojekten i. d. R. mehr Wärme entzogen wird als aus der Tiefe bzw. von der Oberfläche (Sonnenlicht, Regen) nachströmen kann. Wird für Großprojekte zur kommunalen Wärmeversorgung mit Wärmenetz ein Sondenabstand von 8 m angesetzt, kann pro Hektar etwa 1 MW Wärmepumpenleistung bereitgestellt werden³².

Das Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA) hat für das Saarland eine Karte erarbeitet, die für die oberflächennahe Geothermie eine Einteilung in günstige, ungünstige und unzulässige Gebiete vornimmt. Die Grundlage der in dieser Karte vorgenommenen Einteilung bildet die hydrogeologische/wasserwirtschaftliche Gefährdung des Grundwassers, nicht die technische Möglichkeit der Erdwärmenutzung. In den „günstigen Gebieten“ können Errichtung und Betrieb von Anlagen der oberflächennahen Geothermie unter Beachtung der Standardauflagen erfolgen. In den „ungünstigen Gebieten“ muss ein Erlaubnisverfahren durchgeführt werden, um zu prüfen unter welchen Bedingungen sie realisiert werden können. In „unzulässigen Gebieten“ ist ihr Einsatz in aller Regel aufgrund wichtiger wasserwirtschaftlicher Nutzungen ausgeschlossen. Die Karte ist Teil des „Leitfaden Erdwärmenutzung“, der 2008 vom Umweltministerium des Saarlandes veröffentlicht wurde. Die Aktualisierung dieses Leitfadens ist in Arbeit und wird voraussichtlich 2026 veröffentlicht.

Der für die Gemeinde Wadgassen relevante Ausschnitt dieser Karte ist in Abbildung 2-12 dargestellt. Zur besseren Übersicht wurde die Gemeindegrenze nachträglich rot eingezeichnet. Der Nord-Osten der Gebietsfläche ist überwiegend als „ungünstiges Gebiet“ für die oberflächennahe Geothermie ausgewiesen, der Süd-Westen als „unzulässiges Gebiet“.

³² Eigene Berechnung des IfaS.

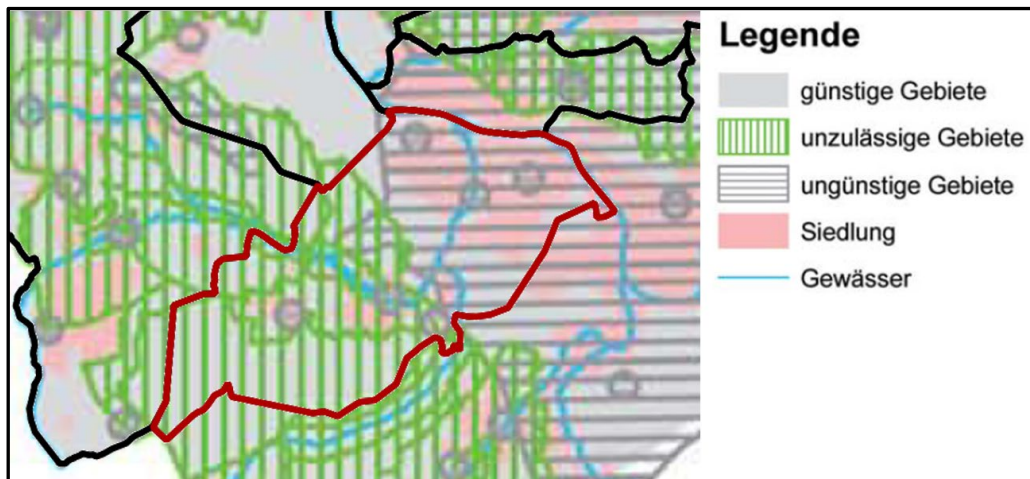


Abbildung 2-12: Eignung der Gemeindefläche für oberflächennahe Geothermie

In folgender Abbildung sind die bestehenden und geplanten Wasserschutzgebiete auf dem Gebiet der Gemeinde Wadgassen dargestellt. Der Vergleich mit Abbildung 2-6 zeigt eine hohe Übereinstimmung mit den für die oberflächennahen Geothermie „unzulässigen“ Gebieten im Süd-Westen der Gemeinde.

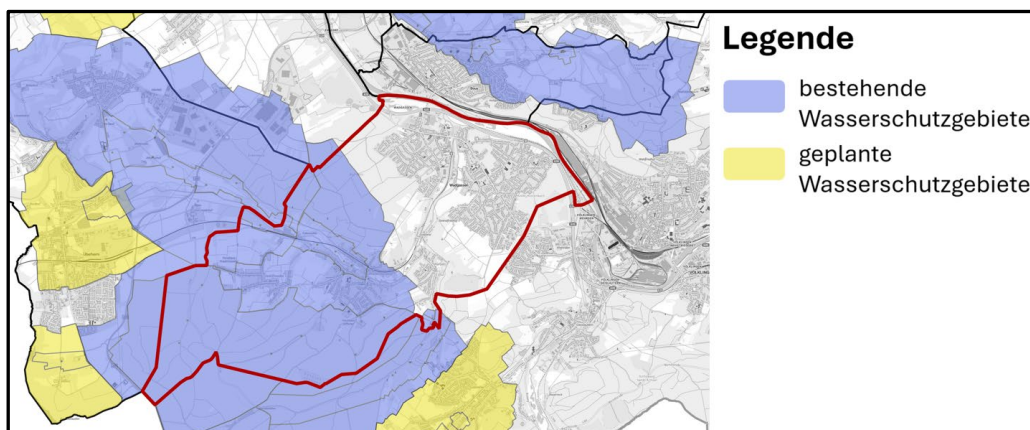


Abbildung 2-13: Wasserschutzgebiete in der Gemeinde Wadgassen³³

Im Saarland können gegen Gebühr Voranfragen für die Nutzung von Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren beim LUA gestellt werden. Daraufhin erfolgt Auskunft zur hydrogeologischen Eignung konkreter Standorte. An gleicher Stelle kann ebenso die Erlaubnis für Vorhaben zur Errichtung von Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren beantragt werden.

Für die Gemeinde Wadgassen wurden von Seiten des LUA folgende überschlägige Einschätzung übermittelt: *„Das Gemeindegebiet Wadgassen liegt teilweise (Differten, Friedrichweiler) innerhalb festgesetzter Wasserschutzgebiete und damit innerhalb wasserwirtschaftlich unzulässiger Gebiete für die Nutzung der Geothermie mittels Erdwärmesonden. Die Nutzung mittels Flächenkollektoren oder Körben kann unter Auflagen in der Schutzzone III möglich sein.“*

³³ Eigene Darstellung unter Nutzung von Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung, WFS-Dienste. In: saarland.de, 10.11.2025.

Des Weiteren befindet sich ein Großteil des Gemeindegebietes im Bereich des ehemaligen Bergbaus, so dass bei Vorhaben jeweils das Bergamt zu beteiligen ist. Anhydritvorkommen sind nicht betroffen.“

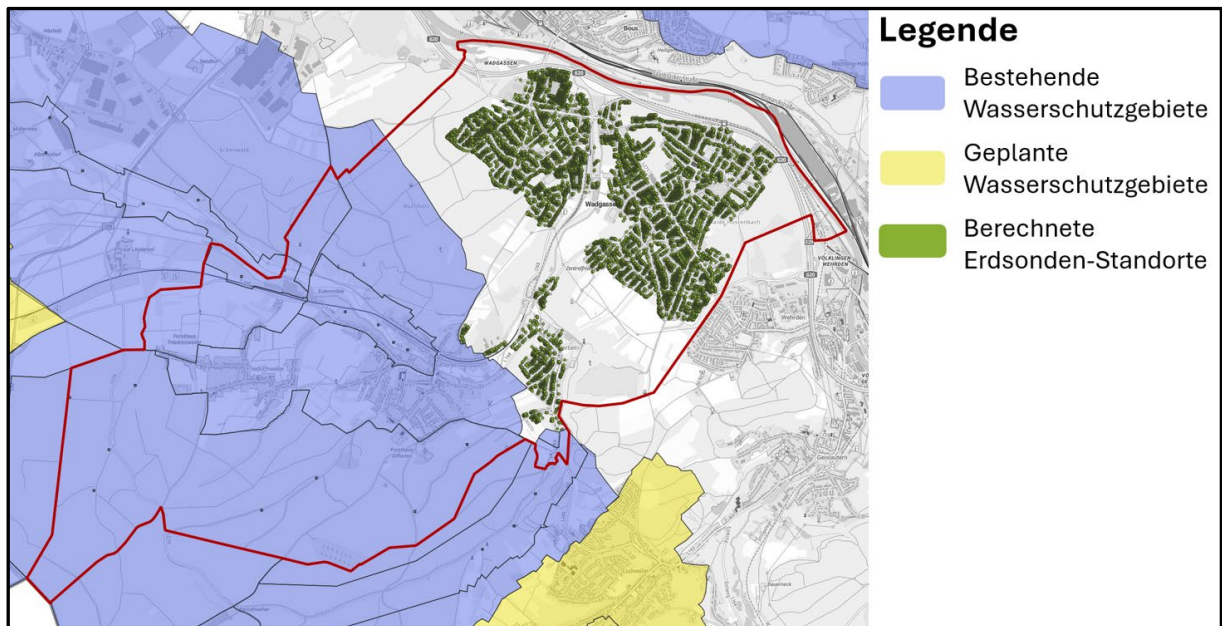
Das Potenzial für die Heizung mit Erdwärmesonden wurde im Rahmen dieser Untersuchung mit zwei Methoden berechnet. Methode 1 stützt sich auf den Wärmebedarf, Methode 2 auf die verfügbare Fläche für Sondenbohrungen.

Methode 1: Ausgehend vom Zensus 2022 stehen ca. 6.300 Wohngebäude in der Gemeinde Wadgassen, überwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser (93 %). In Kombination mit Wärmepumpen würden ca. 11.000 Erdwärmesonden für die Heizung aller Wohngebäude benötigt. Mit einer Bohrtiefe von 100 m, einer durchschnittlichen Entzugsleistung von 50 W/m und 1.800 Betriebsstunden pro Jahr würden diese ca. 99.000 MWh/a an Wärme aus dem Erdreich gewinnen. Dieses Ergebnis ist stark abhängig von Rechnungsparametern wie der Bohrtiefe und der durchschnittlichen Entzugsleistung.

Methode 2: Bei dieser Methode wurde die bebaute Siedlungsfläche in der Gemeinde Wadgassen ausgewertet. Nach Abzug der Wasserschutzgebiete und bei Abständen von 8 m zwischen den Erdwärmesonden und 5 m zu den Baublockgrenzen können auf dieser Fläche ca. 17.000 Erdwärmesonden installiert werden. Bei einem Baublock handelt es sich um einen zusammenhängenden Komplex von Grundstücken, der von Straßen oder natürlichen Grenzen umschlossen ist. Mit den gleichen Parametern wie bei Methode 1 (100 m Bohrtiefe, 50 W/m Entzugsleistung, 1.800 jährliche Betriebsstunden) resultiert ein Wärmepotenzial von ca. 153.000 MWh.

Das flächenbasierte Potenzial von Methode 2 ist 54 % größer als das bedarfsorientierte Potenzial von Methode 1. Diese Gegenüberstellung zeigt, dass der Wärmebedarf der Gemeinde vollständig mit Erdwärmeheizungen gedeckt werden könnte. Die Erschließung wird nicht in diesem hohen Umfang stattfinden, da die Wärmebereitstellung in Zukunft nicht nur über Geothermie, sondern über eine Mischung der verschiedenen erneuerbaren Energien erfolgen wird.

Die Verteilung der berechneten Erdsonden-Standorte ist in Abbildung 2-14 dargestellt.

Abbildung 2-14: Berechnete Erdsonden-Standorte³⁴

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren stellen eine Alternative zu Erdwärmesonden, z. B. in wasserwirtschaftlich kritischen Gebieten, dar. Sie sammeln die im Erdreich gespeicherte Solarenergie zur Nutzung in Heizungssystemen. Dazu muss eine ausreichend große Fläche zur horizontalen Verlegung von Rohrschlangen (Erdwärmekollektoren) zur Verfügung stehen. Vorrangig sind hier neu zu erschließende oder bereits erschlossene Wohngebiete mit ausreichender Grundstücksfläche geeignet. Die Erdkollektorfläche sollte etwa die 1,5 - 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen. Für ein Niedrigenergiehaus mit 150 m² Wohnfläche müssten also etwa 300 m² Rohrschlangen verlegt werden. Die Einbautiefe für die Rohrschlangen beträgt ca. 1,50 m. Die Kollektoren müssen für etwaige Reparaturen zugänglich bleiben und dürfen nicht überbaut werden. Da die Wärmequelle im Wesentlichen aus gespeicherter Solarstrahlung stammt, sollte die Erdoberfläche möglichst frei von Verschattung durch Sträucher, Bäume oder angrenzende Gebäude sein. In der Regel sind Kollektoren nicht genehmigungs-, sondern lediglich anzeigepflichtig.³⁵³⁶³⁷

Für den Einsatz von Erdwärmekollektoren eignen sich Böden mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit in den oberen Metern. Ungeeignet sind flachgründige Böden, bei denen nah unter der Geländeoberfläche Gestein oder Schutt ansteht.

³⁴ Eigene Darstellung unter Nutzung von dass., WFS-Dienste. In: saarland.de, 10.11.2025.

³⁵ Burkhardt/Kraus, Projektierung von Warmwasserheizungen. In: sisis.rz.htw-berlin.de, 13.08.2025, S. 69.

³⁶ Schabbach/Wesselak, S. 308.

³⁷ Bundesverband Wärmepumpe e.V. (bwp), Wo kommt die Erdwärme her? In: waermepumpe.de, 15.09.2025.

Erdwärmepumpe oder Luftwärmepumpe?

Im Vergleich mit der Luftwärmepumpe liegen die Vorteile der Erdwärmepumpe in ihrer höheren Effizienz (→ niedrigere Betriebskosten), ihrer längeren Lebensdauer, dem leiseren Betrieb und der Möglichkeit, das Gebäude im Sommer mit dem Temperaturniveau des Erdreichs passiv zu kühlen. Für die Luftwärmepumpe sprechen die niedrigeren Investitionen, der geringere Flächenbedarf und die Möglichkeit ihres Einsatzes in wasserwirtschaftlich sensiblen Gebieten.

Die Wahl der „richtigen“ Wärmepumpe ist eine Einzelfallentscheidung, abhängig von den Merkmalen des Gebäudes und seines Standortes. Einflussfaktoren sind der Energiestandard des Gebäudes, die Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs am jeweiligen Standort, die wasserrechtliche Standortbewertung und der verfügbare Platz im Außenbereich.

Orientierungshilfe bei der Wahl zwischen Erd- und Luftwärmepumpe bietet die Wärmepumpen-Ampel. In diesem Projekt der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) wurde zum einen der Anteil der Wohngebäude in Deutschland ermittelt, der anhand von Wärmepumpen mit Wärme versorgt werden kann:

- Luft-Wärmepumpe: 65 %
- Erdsonden-Wärmepumpe: 47 %
- Erdkollektor-Wärmepumpe: 24 %
- Gesamt-Potenzial (alle Wärmepumpen-Technologien): 75 %

Als Orientierungshilfe für Hauseigentümer wurde zudem ein Einzelgebäude-Rechner erstellt, der zentrale Fragen zu einer zukünftigen Wärmepumpen-Nutzung beantwortet.

- Kann am jeweiligen Standort genug Umweltwärme gewonnen werden, um den Wärmebedarf des Gebäudes zu decken?
- Reicht der Platz im Garten für die Erdwärmenutzung aus?
- Ist der Abstand zwischen Luftwärmepumpe und Nachbarhäusern groß genug für die Wahrung des Schallschutzes?

Neben Antworten auf diese Fragen liefert der Einzelgebäude-Rechner eine erste Auslegung der verschiedenen Wärmepumpen-Varianten für das betrachtete Wohngebäude: Die erforderliche Leistung der Wärmepumpe, Anzahl und Tiefe der Erdsonden und die Kollektorfläche. Der Zugriff auf den Rechner erfolgt über die Webpage <https://waermepumpen-ampel.ffe.de>, ohne Anmeldung und ohne Kosten für den Anwender.

Einen Kostenvergleich zwischen den verschiedenen Wärmepumpen-Varianten bietet der Wärmequellenrechner des Vereins Klima-Innovativ. Dieser kalkuliert die Investitions- und Betriebskosten der Wärmepumpen, in Abhängigkeit von Eingabe-Parametern wie dem jährlichen Wärmebedarf, der Vorlauftemperatur und der Bodenbeschaffenheit. Der Wärmequellenrechner ist über die Webpage <https://www.klima-innovativ.de/waermequellenvergleich> frei zugänglich.

2.2.2.3 Zusammenfassung der Geothermiefpotenziale

Eine Quantifizierung des oberflächennahen Geothermiefpotenzials erfolgte im Rahmen dieser Untersuchung über den Wärmebedarf der Wohngebäude (ca. 99.000 MWh) und über das Platzangebot für Erdsondenbohrungen auf der bebauten Siedlungsfläche (ca. 153.000 MWh). Die Gegenüberstellung der beiden Ergebnisse zeigt, dass der Wärmebedarf der Gemeinde Wadgassen rein über Erdwärmeheizungen gedeckt werden könnte. Die Erschließung wird in weitaus geringerem Maße stattfinden, da die Geothermie mit weiteren erneuerbaren Energieträgern einen Mix der künftigen Wärmebereitstellung bilden wird.

Bei der Nutzung oberflächennaher Geothermie für die Gebäudeheizung ist die für die Temperaturerhöhung erforderliche elektrische Hilfsenergie zu beachten. Diese fällt aber deutlich geringer aus als bei Luft-Wärmepumpen, welche mit dem weitaus geringeren Temperaturniveau der Außenluft („Umweltwärme“) operieren. Der Kauf von Erdwärmepumpen wird über die „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“ der Bundesregierung finanziell gefördert. Viele Energieversorgungsunternehmen bieten darüber hinaus einen vergünstigten Stromtarif für den Betrieb von Wärmepumpen an.

Die wesentlichen Prüfkriterien für einen sinnvollen Einsatz von Erdwärmepumpen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Keine hydrogeologischen Ausschlusskriterien am Standort
2. Ausreichend Platzangebot für die Bohrung(en) oder Verlegung der Kollektoren
3. Möglichst niedrige Systemtemperaturen des Heizungssystems ($< 60\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Bei der tiefen Geothermie liegt die Gemeinde Wadgassen außerhalb der dafür privilegierten Regionen. Eine Projektentwicklung ist in diesem Feld damit jedoch nicht kategorisch ausgeschlossen. Eine Konkretisierung tiefegeothermischer Anwendungen erfordert Fachuntersuchungen und bergrechtliche Genehmigungsverfahren.

Mit der mitteltiefen Geothermie bietet sich eine Nutzungsform für kommunale Gebäude und Wärmenetze an, die weniger risikobehaftet ist, aber auf die Wärmenutzung beschränkt bleibt.

Die Erkenntnisse bzw. Einschränkungen aus der Potenzialanalyse sind im Szenario für die künftige Gebäudeheizung berücksichtigt.

2.2.3 Solarenergie

Mit Sonnenenergie lässt sich mittels Photovoltaikanlagen (PV) die Erzeugung von Strom bzw. mittels Solarthermieranlagen (ST) die Erzeugung von Wärme realisieren. Dies geschieht entweder durch auf Dachflächen montierten Anlagen oder durch Freiflächenanlagen. Anhand der vorliegenden Analysen werden Aussagen dazu getroffen, wie viel Strom und Wärme innerhalb der Gemeinde Wadgassen photovoltaisch bzw. solarthermisch erzeugt werden kann und

welcher Anteil des Gesamtstrom- bzw. Gesamtwärmeverbrauchs gedeckt werden könnte. Insbesondere im Bereich Photovoltaik finden sich auch immer häufiger innovativere Installationsarten in Form von PV-Carports (Parkplatz-PV), gebäude- und objektintegrierten Systemen (z. B. Fassade), Floating-PV (schwimmend) sowie Agri-PV (auf Agrarfläche bei gleichzeitiger agrarwirtschaftlicher Nutzung). Eine Quantifizierung der letztgenannten Potenziale erfolgt innerhalb der Kommunalen Wärmeplanung nur bedingt.

Im Rahmen der KWP werden die im Integrierten Klimaschutzkonzept der Gemeinde, welches im Juni 2025 fertiggestellt wurde, ermittelten Ergebnisse der Potenzialanalysen aufgegriffen. Weitergehende Informationen können dem Abschlussbericht zum Klimaschutzkonzept entnommen werden.

2.2.3.1 Grundlagen zur Ermittlung der Potenziale auf Dachflächen

Die Datengrundlage zur Ermittlung der Solarpotenziale auf Dachflächen stellt das vom DLR über sein Solarkataster EO Solar ermittelte Gesamtpotenzial dar, das sich auf insgesamt 82,8 GWh/a über alle geeigneten Dachflächen erstreckt. Auf Basis einer gebäudespezifischen Auswertung (3D-Gebäudemodell LOD 2) wurde der jeweilige Anteil für jedes Gebäude bestimmt und in Abhängigkeit seiner Gebädefunktion (vgl. Liegenschaftskataster) zu den Gebäudeclustern Wohngebäude, Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe sowie Gebäude für öffentliche Zwecke aggregiert.

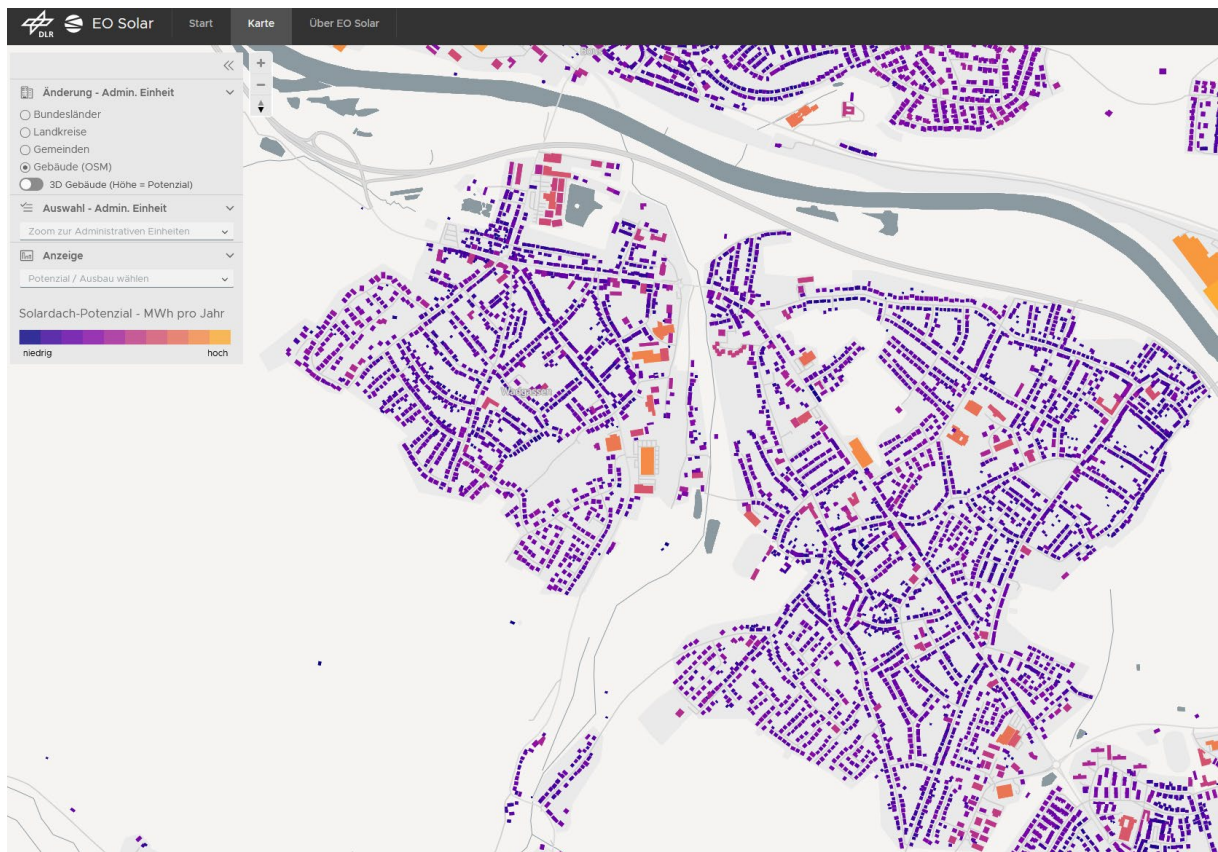


Abbildung 2-15: Solarkataster EO Solar (DLR)

Innerhalb eines gebäudespezifischen Belegungsszenarios wird die gleichzeitige Betrachtung von Photovoltaik und Solarthermie abgebildet. Dabei wurde abhängig vom gebäudetypischen Wärme- bzw. Warmwasserbedarf zuvor festgelegt, welche Fläche zur solarthermischen Wärmeerzeugung vorgehalten wird und wie hoch das verbleibende PV-Potenzial jedes Gebäudes ist. Die Dimensionierung der veranschlagten Kollektorfläche basiert insbesondere für Wohngebäude auf dem Warmwasserbedarf (zwei Röhrenkollektoren mit einem Flächenbedarf von ca. 8 m² für ein Einfamilienhaus), bei anderen Gebäudearten wird im Einzelfall auch eine wesentlich höhere Kollektorfläche für Solarthermie berücksichtigt (bspw. Frei- und Hallenbäder, Pflegeheime etc.). Im nächsten Schritt führt die Berücksichtigung von Bestandsanlagen zum resultierenden maximalen Ausbaupotenzial.

Die an dieser Stelle ausgewiesenen Gesamtpotenziale zum Ausbau von Solarthermie und Photovoltaik resultieren aus einer kennwertbasierten Berechnungsmethode, unter Berücksichtigung des zugrundeliegenden Belegungsszenarios (Anteil Solarthermie in Abhängigkeit des typischen Wärmebedarfs einzelner Gebäudearten).

2.2.3.2 Photovoltaik-Dachflächenanlagen

Durch die Nutzung aller potenzialrelevanten Dachflächen könnte unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Annahmen insgesamt eine Leistung von etwa 83,2 MW_p installiert und jährlich ca. 74.900 MWh Strom produziert werden.

Tabelle 2-7: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Dachflächen)

Photovoltaik - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	Installierbare Leistung [kW _p] ¹	Stromerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	83.200	74.900
Wohngebäude	50.370	45.300
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	29.760	26.800
Gebäude für öffentliche Zwecke	3.080	2.800
Bestand ³	4.340	3.910
Ausbaupotenzial	78.860	70.990

1) kristalline Module

2) Jährlicher Stromertrag ca. 900 kWh/kW_p

3) Auswertung MaStR (Bilanzjahr 2022)

In Relation zum ermittelten Gesamtpotenzial beträgt das bisher genutzte Potenzial im Bereich Photovoltaik auf Dachflächen insgesamt 5,2 %. Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte der PV-Anteil am gegenwärtigen Gesamtstromverbrauch (rd. 35.020 MWh Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2024) bei 214 % liegen.

2.2.3.3 Solarthermie-Dachflächenanlagen

Parallel dazu wurde das Potenzial zur Installation von solarthermischen Kollektoren auf Dachflächen untersucht. Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Methodik könnten ca. 54.000 m² Kollektorfläche jährlich rund 21.500 MWh Wärmeenergie produzieren, die einem Heizöläquivalent von etwa 2,15 Mio. Liter entsprechen.

Tabelle 2-8: Ausbaupotenzial Solarthermie (Dachflächen)

Solarthermie - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	Kollektorfläche [m ²] ¹	Wärmeerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	53.720	21.490
Wohngebäude	50.750	20.300
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	120	50
Gebäude für öffentliche Zwecke	2.850	1.140
Bestand ³	2.500	880
Ausbaupotenzial	51.220	20.610

1) Röhrenkollektoren

2) Jährlicher Wärmeertrag im Potenzial ca. 400 kWh/m², im Bestand ca. 350 kWh/m²

3) Angaben der BAFA zu geförderten Anlagen (2022)

Verglichen mit dem zuvor ermittelten Ausbaugrad im Bereich Photovoltaik ist der Anteil des bereits genutzten Potenzials in Relation zum ermittelten Gesamtpotenzial im Bereich Solarthermie mit rund 4,7 % nur leicht geringer. Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte der Solarthermieanteil am gesamten gegenwärtigen Wärmeverbrauch (rd. 150.075 MWh Gesamtwärmeverbrauch im Bilanzjahr 2024) bei rund 14 % liegen.

2.2.3.4 Photovoltaik auf Freiflächen

Maßgeblich für die Förderfähigkeit von Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen (PV-FFA) sind die Standortkriterien gemäß § 37 EEG. Weitere gesetzliche Regularien und Vorschriften, die sich bspw. aus dem Landesbaurecht ergeben, sowie die Notwendigkeit zur Teilnahme an einer Ausschreibung der Bundesnetzagentur werden an dieser Stelle zunächst nicht betrachtet.

Auf Basis einer GIS-Analyse konnten keine Potenzialflächen innerhalb des förderfähigen Korridors entlang von **Autobahnen und Schienenwegen** (500 m nach EEG 2023) ermittelt werden. Die Gemeinde plant zudem eine PV-FFA auf einer geeigneten **Konversionsfläche**, der ehemaligen Deponie „Hector“, zu errichten. Die zur Verfügung stehende Fläche beläuft sich auf ca. 4,7 ha. Nach aktuellem Stand beträgt die geplante Anlagenleistung 3,5 MW_p, bei jährlichen Stromerträgen von rund 3.500 MWh/a.

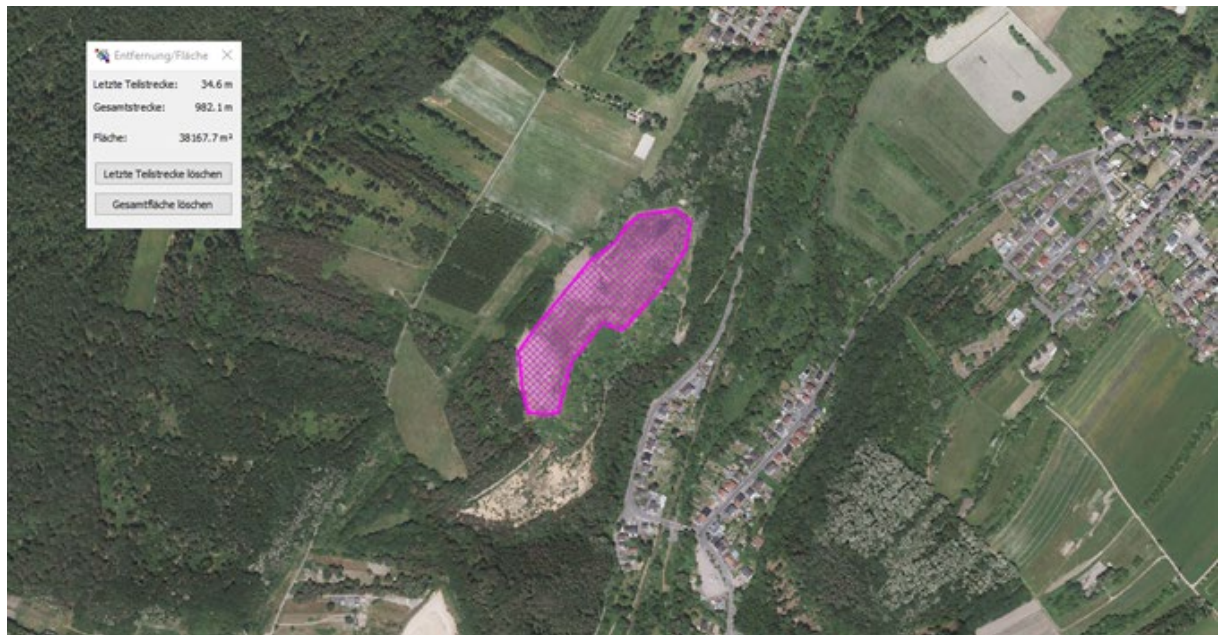


Abbildung 2-16: Geografische Lage der geplanten Anlage (Darstellung: Gemeinde Wadgassen)

Die saarländische Landesregierung hat im Dezember 2018 von der nach EEG 2017 möglichen Verordnungsermächtigung zur Errichtung von PV auf sog. „**benachteiligten Gebieten**“ nach EU-Definition Gebrauch gemacht. Über die Beteiligung der wesentlichen Akteure an einem runden Tisch wurde bereits im Vorfeld eine „Angebotskulisser“ definiert, die eine Vorabprüfung wichtiger KO-Kriterien beinhaltet. So wurden Vorrangflächen für Landwirtschaft sowie eine Reihe wertvoller Schutzgebiete (Artenschutz, Naturschutz, Denkmalschutz) ausgeschlossen.³⁸ Die ausgewiesene Flächenkulisser kann im Geoportal des Saarlandes eingesehen werden.³⁹ Die Landesregierung prüft im Kontext des „Solarpakets I“ zurzeit die Änderung der VOEPV bzw. die Neuordnung von Seiten des Landes, bis dahin wird auf die aktuell gültige Bundesgesetzgebung im EEG verwiesen.

³⁸ Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, Photovoltaik auf Agrarflächen. In: saarland.de, 02.12.2025.

³⁹ Geodateninfrastruktur Saarland, Geoportal SL. In: geoportal.saarland.de, 02.12.2025.



Abbildung 2-17: Potenzialflächen PV auf Agrarflächen

Innerhalb der Gemeinde verbleibt mit den dargestellten Teilflächen im Ortsteil Friedrichweiler, die sich in unmittelbarer Nähe zum Siedlungsbereich befinden, nur ein geeigneter Standort.

Die resultierende Flächenkulisse beläuft sich auch insgesamt rund 18 ha, womit eine installierbare Leistung von ca. 15 MW_p einhergeht. Die jährlichen Stromerträge belaufen sich dabei auf ca. 14.000 MWh/a (aufgrund möglicher Verschattung und topographischer Einflüsse wird bei dieser Flächenkulisse von einem spezifischen Stromertrag von 900-950 kWh/kW_p ausgegangen). Im Rahmen von Standortplanungen wird üblicherweise ein zusätzlicher Abstand von 100 bis 200 m um Siedlungsbereiche eingehalten, der gesetzlich nicht vorgeschrieben ist. Dieser könnte die verbleibende Kulisse jedoch nochmals verringern.

Durch die Notwendigkeit der Erstellung eines Bebauungsplans liegt es in der Entscheidungsgewalt der jeweiligen Kommune, eine solarenergetische Nutzung zu ermöglichen oder abzulehnen. Die Flächen der Angebotskulisse aus der VOEPV stellen weiterhin aus landesplanerischen und naturschutzrechtlichen geprüften Aspekten geeignete Gebiete zur Umsetzung einer PV-Freiflächenanlage dar.

2.2.4 Windkraft

Wie auch im Bereich Solarenergie werden die Potenzialergebnisse zur Windkraft, aus dem vorliegenden Klimaschutzkonzept der Gemeinde herangezogen. Grundlage für die Ermittlung der Windkraftpotenziale ist die Windflächenpotenzialstudie Saarland 2024, die im Zuge der Umsetzung des Windenergieflächenbedarfsgesetzes (Wind BG) landesweit verbindliche Teilziele für die einzelnen Kommunen aufstellt.⁴⁰

Der Gemeinde Wadgassen wird darin ein Teilflächenziel von 0,83 % der Gemeindefläche bemessen, was einer Flächenausweisung im FNP von ca. 21,65 ha entspricht. Im Rahmen der vorliegenden Analyse wurden die resultierenden Potenzialflächen auch hinsichtlich Konfliktrisiko untersucht. Der Konfliktrisikowert (KRW) in der Windflächenpotenzialstudie des Saarlandes bewertet die Eignung von Flächen für die Windenergienutzung anhand verschiedener Konfliktpotenziale. Diese Werte reichen von 1 bis 5, wobei:

- KRW 1: ein sehr geringes Konfliktrisiko und eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit,
- KRW 2: ein geringes Konfliktrisiko und eine gute Umsetzungswahrscheinlichkeit,
- KRW 3: ein mittleres Konfliktrisiko und eine moderate Umsetzungswahrscheinlichkeit,
- KRW 4: ein hohes Konfliktrisiko und eine geringe Umsetzungswahrscheinlichkeit,
- KRW 5: ein sehr hohes Konfliktrisiko und sehr geringe Umsetzungswahrscheinlichkeit,

aufweisen. Diese Klassifizierung hilft dabei, Flächen zu identifizieren, die für Windenergieprojekte am besten geeignet sind, indem sie potenzielle Nutzungskonflikte und Schutzbedürfnisse berücksichtigt. Folgende Abbildung zeigt die möglichen Potenzialflächen sowie potenzielle Anlagenstandorte.

⁴⁰ Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, Windflächenpotenzialstudie Saarland 2024. In: saarland.de, 02.12.2025.

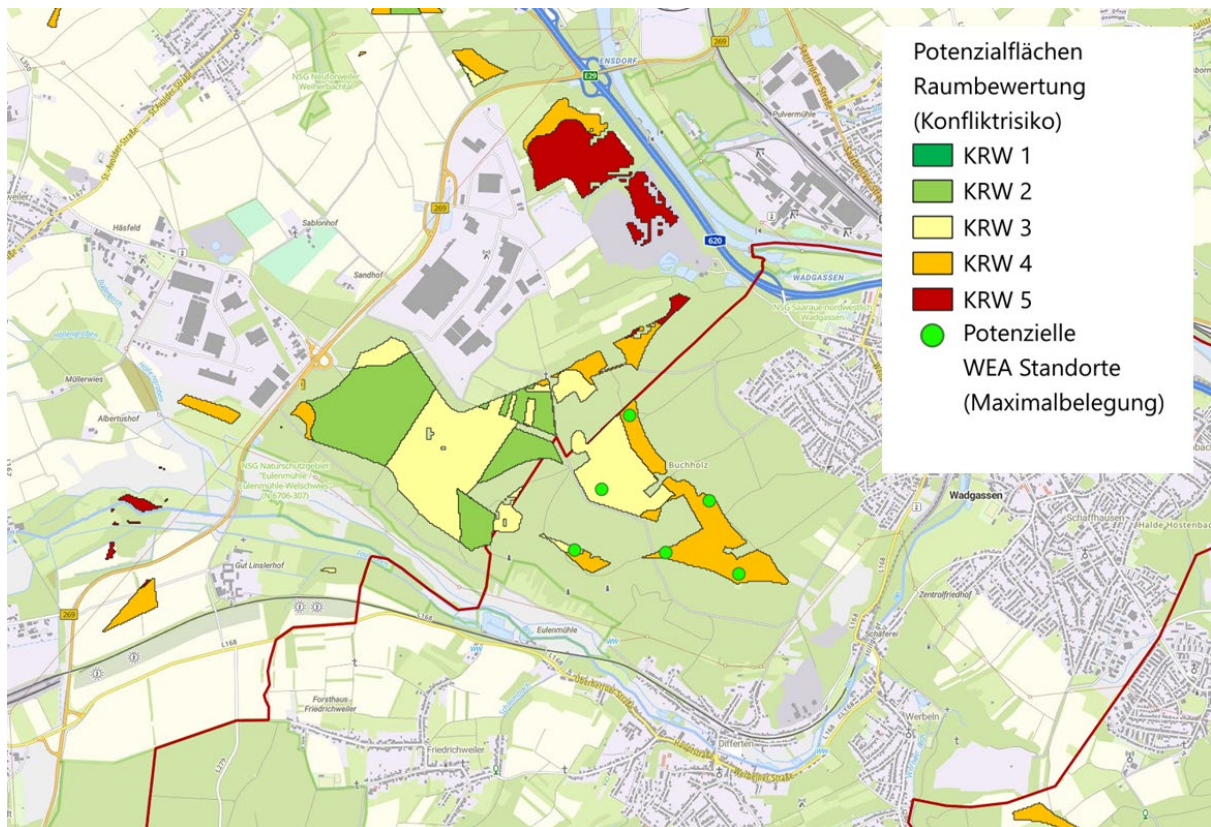


Abbildung 2-18: Potenzialflächen Wind BG (KRW)

Das Gesamtpotenzial beläuft sich unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Rahmenbedingungen und Grundlagen auf maximal 6 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Leistung von mindestens 36 MW (Leistung bis zu 6-7 MW/WEA). In Abhängigkeit der letztlich resultierenden Anlagenanzahl könnten sich die jährlichen Stromerträge auf bis zu 90.000 MWh/a belaufen.

Beachtet werden muss hierbei, dass der jeweilige Anlagentyp bzw. die betrachtete Leistungs-kategorie maßgeblich für die Anzahl der WEA je Potenzialfläche ist, da bei größeren Masthöhen und Rotordurchmessern ein höherer Abstand der Anlagen untereinander einzuhalten ist.

An dieser Stelle wird davon ausgegangen, dass sowohl bei einer möglichen Erschließung von drei Anlagenstandorten als auch bei der alternativen Erschließung von vier Anlagenstandorten der gleiche Anlagentyp zum Einsatz kommen kann.

Bei einem Ausbau der dargestellten Potenziale würde die Windenergie mit einem Anteil von rund 257 % des aktuellen Stromverbrauchs (rd. 35.020 MWh Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2024) einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele der Gemeinde Wadgassen leisten.

Es ist nicht auszuschließen, dass ein möglicher Ausbau durch bisher nicht berücksichtigte technische Restriktionen (zunächst) geringer ausfallen kann. Derartige Einschränkungen

könnten sich aus heutiger Sicht bzw. aufgrund fehlender Datenmaterialien beispielsweise auch ergeben durch:

- eine unzureichende Netzinfrastruktur bzw. fehlende Anbindung an Mittel- und Hochspannungsnetze (Netztrassen und Umspannwerke sowie vom Netzbetreiber genannter Anschlusspunkt für die Netzanbindung), fehlende Aufnahmekapazität des zusätzlich produzierten Stroms oder eine fehlende Investitionsbereitschaft in den Ausbau von Netzinfrastrukturen, die für eine höhere Transportleistung bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten benötigt würde (innerhalb und außerhalb des Betrachtungsgebiets),
- Grenzen der Akzeptanz für WEA und Hochspannungstrassen,
- fehlende Informationen bezüglich etwaiger Tieffluggebiete oder Richtfunkstrecken,
- unzureichend befahrbare Zuwegungen durch schweres Gerät (öffentliche Straßen, Ortsdurchfahrten etc.) zum Windpark zur Erschließung der potenziellen Windenergieanlagenstandorte, Geländeprofil lässt keine Baustelle zu,
- Potenzialflächen in Grenznähe des Betrachtungsraums (die Grenze zwischen Kommunen/Landkreisen/Bundesländern etc.) können jeweils nur einmal mit Standorten „besetzt“ werden; die Abstandsregelungen zwischen WEA in Windparkanordnungen sind zu beachten.

Andererseits bestehen Aspekte, die zu einer Erweiterung des Potenzials für WEA führen können:

- Ein höheres Flächenpotenzial ist möglich, wenn die hier getroffenen Annahmen bzgl. der Abstände zu restriktiven Gebieten bei der Einzelfallprüfung geringer ausfallen.
- Eine feingliedrigere Untersuchung von Schutzgebieten in Bezug auf Vorbelastungen durch Verkehrsflächen oder Freileitungstrassen sowie die Nähe zu bereits existierenden Anlagenstandorten bleiben der kommunalen oder regionalen Planung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorbehalten.
- Flächen, auf denen Freileitungstrassen oder Verkehrsflächen verlaufen, gelten als vorbelastet und damit als weniger schutzwürdig bzgl. einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Die vorliegende Potenzialanalyse kann weder die im Genehmigungsverfahren für Windparks erforderlichen Prüfungen (bspw. Umweltverträglichkeitsprüfung, Schallgutachten) vorwegnehmen noch den Detaillierungsgrad einer Standortplanung (u. a. Zuwegung, Eigentümer) erfüllen.

2.2.5 Wasserkraft

Zur Nutzung der Wasserkraft wird die kinetische und die potenzielle Energie des Wassers mittels Turbinen in Rotationsenergie, welche zum Antrieb von Maschinen oder Generatoren gebraucht wird, umgewandelt. Durch Technologien, wie z. B. die Wasserkraftschnecke oder das Wasserwirbelkraftwerk, können auch kleinere Gewässer zur Erzeugung von Strom genutzt werden. Im Rahmen der Potenzialanalyse im Bereich der Erneuerbaren Energien werden grundsätzlich mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung⁴¹ sowie der Klarwasserablauf von Kläranlagen im Hinblick auf die Nutzung von Kleinwasserkraft betrachtet. Bei der Untersuchung der Gewässer wird ein Neubau von Wasserkraftanlagen an neuen Querverbauungen direkt ausgeschlossen, gemäß dem Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL).⁴² Des Weiteren werden meist keine neuen Querbauwerke genehmigt, weil die Beeinträchtigungen der Ökologie zu hoch sind, sodass nur Standorte mit vorhandenem Wasserrecht betrachtet werden. Hinzu kommt die Untersuchung der bestehenden Wasserkraftanlagen im Hinblick auf Modernisierung sowie die Betrachtung ehemaliger Mühlenstandorte auf mögliche Reaktivierung. Bei den Untersuchungen wurden die jahreszeitlichen und wetterbedingten Schwankungen des Abflusses, d. h. der verfügbaren Wassermenge, sowie der Fallhöhe nicht berücksichtigt. Im Saarland entspricht der Mindestwasserorientierungswert dem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) in NWB (natural waterbody / natürlicher Wasserkörper) und 0,8 x MNQ in HMWB (heavily modified waterbody / erheblich veränderter Wasserkörper).⁴³

2.2.5.1 Status Quo

Gewässer Gemeinde Wadgassen

Der Anteil der Fließgewässerfläche an der gesamten Bodenfläche der Gemeinde beträgt etwa 1,7% (≈ 44 ha).⁴⁴ Gewässer 1. Ordnung ist die Saar. Gewässer 2. Ordnung sind der Höllengraben und die Bist.

⁴¹ Ministerium der Justiz Saarland.

⁴² Europäische Union (EU) (Art. 4 Abs. 1 EU-WRRL).

⁴³ Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Methodenhandbuch. In: saarland.de, 02.12.2025.

⁴⁴ Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Regionaldatenbank Deutschland. In: regionalstatistik.de, 02.12.2025.

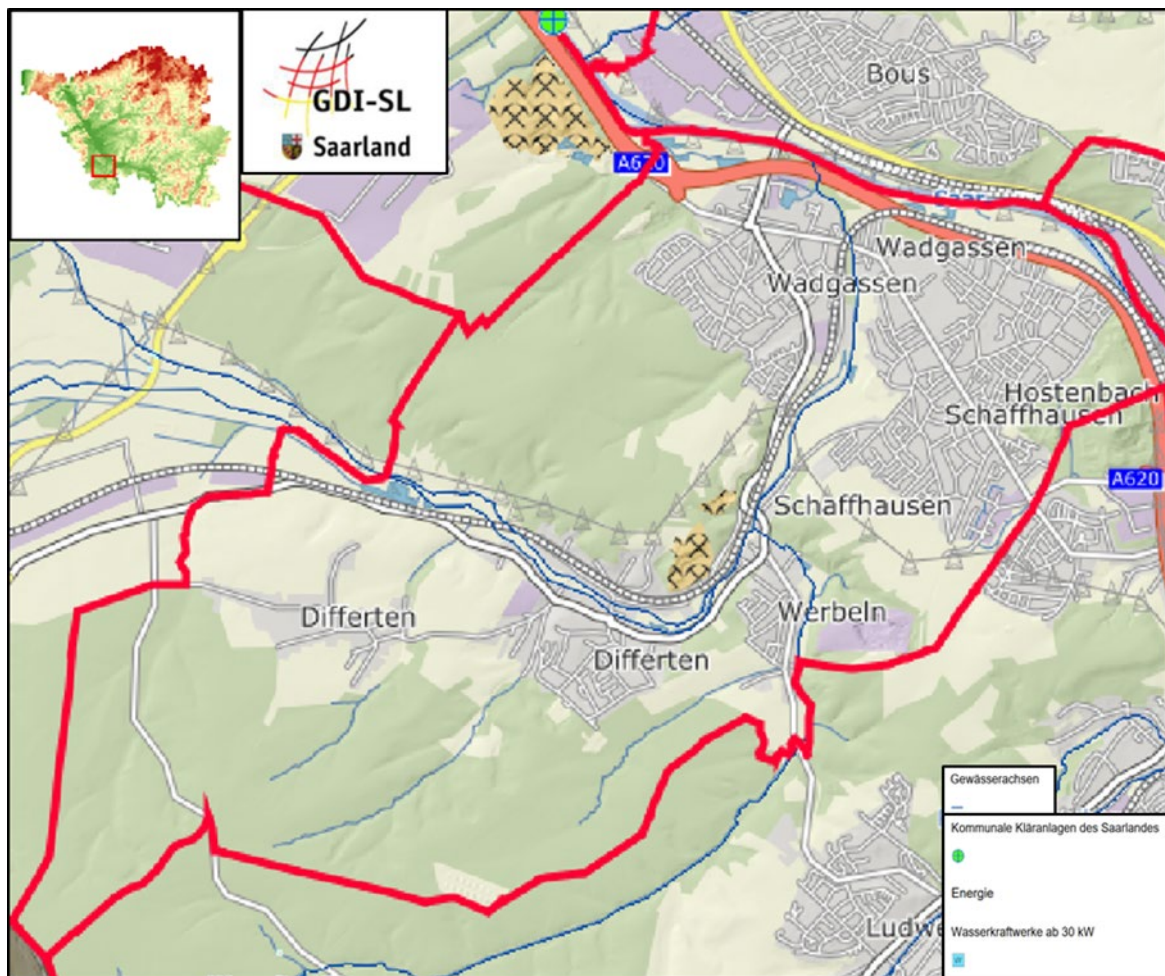


Abbildung 2-19: Gewässer im Betrachtungsgebiet⁴⁵

Ist-Analyse der Wasserkraftnutzung

Im Betrachtungsgebiet sind keine Wasserkraftanlagen in Betrieb.⁴⁶

2.2.5.2 Wasserkraftpotenziale an Gewässern

Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Neubau

In der **Saar** sind im Betrachtungsgebiet keine weiteren Staustufen zur Installation von herkömmlichen Turbinen vorhanden. Wegen der Nutzung durch die Schifffahrt kommt ein Neubau einer Staustufe zur Installation einer Wasserkraftanlage nicht in Frage.

Jedoch könnte ein Potenzial für Strömungskraftwerke bestehen. Für diese Art der Wasserkraftnutzung werden keine Querbauwerke benötigt, da hier die kinetische Energie des Gewässers genutzt wird. Die Leistung hängt von der Strömungsgeschwindigkeit ab, deshalb sollte die Installation an der Stelle im Gewässer erfolgen, wo die Geschwindigkeit am größten ist. Hinzu kommt, dass Strömungskraftwerke eine Wassertiefe von mindestens 2 m benötigen.

⁴⁵ Geodateninfrastruktur Saarland, Geoportal SL. In: geoportal.saarland.de, 02.12.2025.

⁴⁶ Bundesnetzagentur, Marktstammdatenregister (MaStR). In: marktstammdatenregister.de, 14.08.2025.

In der **Bist** und dem **Höllengraben** ist eventuell vereinzelt an bestehenden Querbauwerken der Neubau von Kleinstanlagen machbar. Jedoch ist davon auszugehen, dass vorhandene Nutzungsbeschränkungen (z. B. Fischschutz, Naturschutzgebiete usw.) den Ausbau an nutzbaren Querbauwerken verhindern bzw. der Ausbau nicht wirtschaftlich darstellbar ist (Kosten-Nutzen-Faktor zu gering). Aus diesem Grund wird in den Szenarien kein Ausbaupotenzial berücksichtigt.

2.2.6 Abwasserwärmenutzung

Im Rahmen der Abwasserwärmenutzung wird dem Abwasser ein bestimmtes (regulierbares) Maß an Wärme entzogen, welches an den Wärmepumpenkreislauf abgegeben wird. Je nach Auslegung werden dem Abwasser üblicherweise zwischen 1 und 3 Kelvin entzogen. Die am weitesten verbreitete Methode zur Temperaturentnahme aus bestehenden Kanälen ist die Einbringung von Wärmetauscher-Elementen. Über die vorhandenen Schachtbauwerke und Zugänge werden je nach Größe des Systems bis zu mehrere hundert Meter Wärmetauscher in den Kanal eingeschoben und miteinander verbunden. Die im Wärmetauscher geführte Sole (geschlossener Kreislauf) wird anschließend über die Wärmepumpe geleitet.

Je nach Kanalform und Kanalgröße existieren verschiedene Bauarten der Wärmetauscher, die entsprechend den lokalen Gegebenheiten und Anforderungen (u. a. Größe, Form, Auslastung, Temperaturentzug) vom Anlagenbauer und in Abstimmung mit den Kanalnetzbetreibern ausgewählt werden. Der Mindestdurchmesser liegt üblicherweise bei DN 800, wobei inzwischen auch Systeme für DN 400 und DN 600 am Markt verfügbar sind. Das Einbringen der Wärmetauscher geht mit einer geringen Querschnittsverengung einher, weshalb die Wärmetauscher insbesondere bei stark ausgelasteten Kanälen, wo keine Querschnittsverengung möglich ist, nicht oder nur bedingt angewendet werden können.

Eine Alternative stellt ein Bypass-System dar, bei welchem das Abwasser über einen Hebeschacht mit Siebanlage an die Oberfläche gefördert und dort über einen Wärmetauscher geleitet wird. Danach wird das Abwasser wieder an Ort und Stelle in den Kanal abgeschlagen. Der Eingriff in den Kanal ist somit minimal und erfordert keine längeren Abschnitte zur Einbringung von Wärmetauschern. Hinsichtlich der Standortwahl kann es je nach Technik und Betreibermodell erforderlich sein, dass kommunale Flächen oder Gebäude in unmittelbarer Nähe vorhanden sind, um eine Heizzentrale realisieren zu können. Eine weitere Option zur Wärmenutzung bietet sich grundsätzlich am Klarwasserablauf der Kläranlage. Dort sind i. d. R. selbst im Winter mittlere Temperaturen über 10 °C zu erwarten.

Die Abwässer aus Wadgassen werden zur Kläranlage Ens Dorf geleitet, zusammen mit den Abwässern der umliegenden Gemeinden Differten, Werbeln, Hostenbach und Friedrichweiler. Auf Basis einer Abschätzung der Einwohnerwerte (bei ca. 18.000 EW für die Gemeinde

Wadgassen inkl. aller genannten Ortsteile), ergibt sich ein Trockenwetterabfluss von ca. 30 bis 35 l/s, was einer Wärmepumpenleistung von ca. 300 kW bzw. einem Wärmepotenzial von etwa 550.000 kWh/a entspricht. Die Nutzbarmachung dieses Potenzials setzt jedoch voraus, dass alle Abwässer der angeschlossenen Ortsteile in einem zentralen Sammler durch Wadgassen geführt werden.

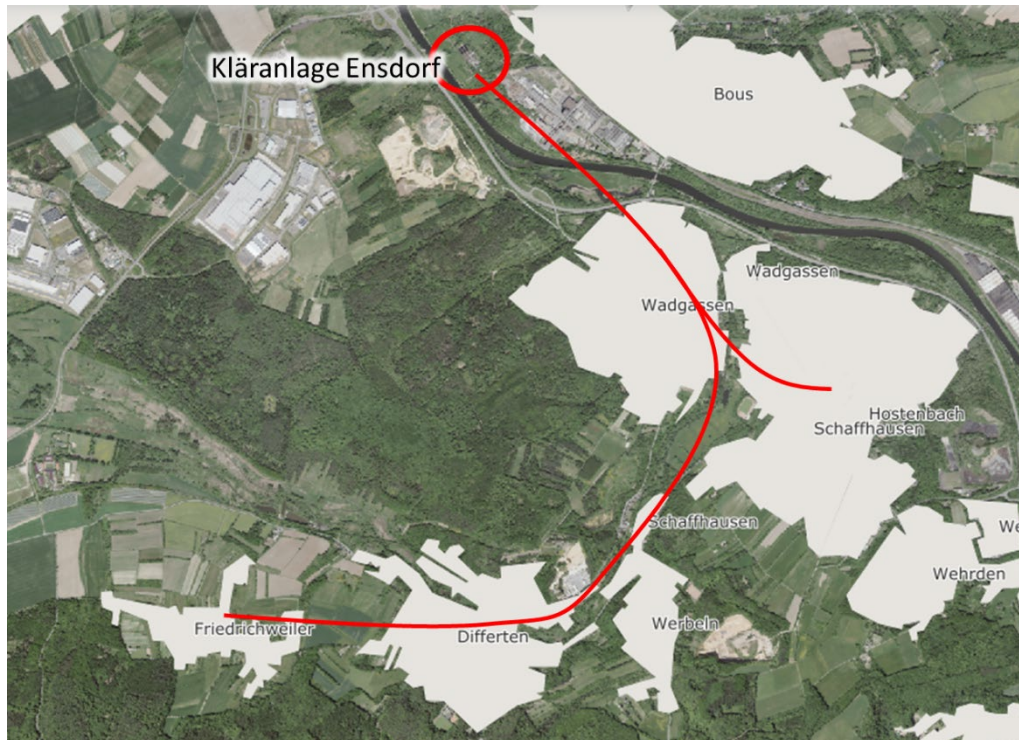


Abbildung 2-20 Symbolische Darstellung der möglichen Fließrichtung der Abwässer

Im untersuchten Gebiet ergibt sich generell ein eher begrenztes Potenzial zur wirtschaftlichen Nutzung von Abwasserwärme. Die maßgeblichen Einschränkungen betreffen sowohl die hydraulischen als auch die baulichen Rahmenbedingungen:

- Im Untersuchungsgebiet sind Großteils Kanäle mit DN 400 vorhanden, es ist lediglich ein Kanalabschnitt mit DN 600 vorzufinden. Die baulichen Voraussetzungen sind damit gegeben, aber nicht ideal.
- Der Trockenwetterabfluss liegt schätzungsweise zwischen 30 und 35 l/s, wobei keine verwertbaren Informationen über den Trockenwetteranfall in bestimmten Kanalabschnitten vorlagen, sodass kein konkretes Potenzial für einen bestimmten Bereich ermittelt werden konnte.

Letztendlich sind für konkretere Aussagen zur Nutzbarkeit zunächst Durchflussmessungen in bestimmten Bereichen erforderlich, wobei die Abwasserwärme in Wadgassen eher zur Versorgung einzelner Liegenschaften (z. B. öffentliche Gebäude) im Bereich des Hauptsammlers oder für die Grundlast in einem kleineren Wärmenetz dienen könnte.

2.2.7 Flussthermie

Im Zuge der Wärmeerzeugung aus Flusswasser wird der für den Wärmepumpenbetrieb benötigte Anteil an Umweltenergie aus dem Flusswasser gewonnen. Einem Teil des Flusswassers werden dabei 2 bis 3 Kelvin Wärme entzogen, weshalb der Fluss im Winter mindestens 4 bis 5 °C warm sein sollte. Generell gilt: Je höher die Flusstemperatur im Winter, desto höher die Effizienz der Wärmepumpe. Als Standorte eignen sich daher auch insbesondere Kraftwerks- oder Industriestandorte mit Gewässereinleitung, um von den ggf. höheren Temperaturen an diesen Stellen zu profitieren.

Je nach Vorlauftemperatur im Wärmenetz ist ggf. ein zweistufiges Wärmepumpensystem (Kaskade) erforderlich, bei welchem in einer ersten Stufe zunächst 40 bis 50 °C generiert werden, in einer zweiten Wärmepumpenstufe dann die Zieltemperatur (z. B. 90 °C). Auch hier gilt generell die Aussage, je niedriger die Vorlauftemperatur im Wärmenetz, desto effizienter arbeitet das Wärmepumpensystem (der Stromverbrauch der Wärmepumpen steigt mit jedem Grad höherer Vorlauftemperatur).

Pro 100 kW Wärmepumpenleistung werden etwa 30 bis 40 m³ Flusswasser pro Stunde benötigt.⁴⁷ Für ein Wärmenetzprojekt mit einer Leistung von 5 MW muss demnach eine Wasserentnahme von etwa 1.500 m³ bis 2.000 m³ pro Stunde veranschlagt werden. Für den Betrieb größerer Wärmenetze kommen daher i. d. R. lediglich Fließgewässer 1. und ggf. 2. Ordnung in Betracht bzw. Flüsse, die ein Vielfaches mehr an Wasser führen als für die Wärmepumpe benötigt wird.

Der mittlere Abfluss (langjähriger Jahresdurchschnitt) der Saar im Bereich Wadgassen liegt bei ca. 75 m³/s (ca. 270.000 m³/h)⁴⁸. Je nach zulässiger Entnahmemenge und Entzugstemperatur an einem bestimmten Standort (abzuklären mit der zuständigen Wasserbehörde), erscheint eine Wärmepumpenanlage im Bereich mehrerer Megawatt möglich zu sein. Was zunächst ebenfalls geprüft werden sollte, sind die winterlichen Gewässertemperaturen im Entnahmebereich. Die Gewässertemperatur sollte im Winter bei mindestens 4 bis 5 °C liegen.

Wird ein Projekt im Bereich Flusswärmepumpen angedacht, sollten zunächst die generelle Genehmigungsfähigkeit (wasserrechtliche Erlaubnis) sowie die Rahmenbedingungen und ggf. Restriktionen bei der zuständigen Wasserbehörde angefragt werden. Dazu gehören u. a. die maximal zulässigen Entnahmemengen, der maximal zulässige Temperaturentzug (Sommer/Winter/Übergangszeit) sowie ggf. Auflagen hinsichtlich Fischschutz/Gewässerschutz und Anforderungen an das Kältemittel oder die Betriebsweise (z. B. Zwischenkreislauf). Wichtig ist ebenfalls die Entnahmemöglichkeit auch bei niedrigen Wasserständen, zudem sind eventuelle Lärmemissionen zu berücksichtigen. Je nach Anlagengröße und Kältemittel ist ggf. eine

⁴⁷ Vergleich verschiedener Herstellerdaten

⁴⁸ Telefonat mit dem Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz

BlmschG-Genehmigung erforderlich. Hinsichtlich der Standortwahl kann es je nach Betreibermodell erforderlich sein, dass kommunale Flächen oder Gebäude in unmittelbarer Nähe vorhanden sind, um eine Heizzentrale realisieren zu können.

2.3 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse zeigt, dass Effizienzpotenziale vorhanden sind, deren Erschließung jedoch ein langwieriger Prozess ist, der bis 2040 bzw. 2045 voraussichtlich nicht abgeschlossen sein wird. Bei einer jährlichen Sanierungsquote von 1,4 % können 8 % des Wärmebedarfs in privaten Gebäuden bis 2045 eingespart werden. Umso wichtiger ist der gleichzeitige Ausbau erneuerbarer Energien.

Durch die zunehmende Elektrifizierung der Wärmeversorgung über Wärmepumpen-Systeme erfolgt eine Kopplung des Wärme- mit dem Stromsektor. Entsprechend sind für die Bewertung der künftigen Wärmeversorgung jeweils auch die erneuerbaren Potenziale zur Stromgewinnung von großer Bedeutung. Bei einer Gesamtbetrachtung sollte aber zunächst der konventionelle Strombedarf gedeckt werden, bevor „Überschüsse“ für die Wärmeversorgung oder auch Elektromobilität bilanziert werden.

Tabelle 2-9: Zusammenfassung EE-Potenziale

Zusammenfassung (Bestand + Ausbaupotenzial)	Strom	Wärme
Wind	90.000 MWh	
Photovoltaik Dachflächen	74.900 MWh	
Photovoltaik Freiflächen	17.700 MWh	
Wasser	0 MWh	
Biomasse / Biogas BHKW	1.680 MWh	
Solarthermie Dachflächen		21.490 MWh
Biomasse Festbrennstoffe		8.930 MWh
Biomasse BGA Abwärme		1.323 MWh
Geothermie		7.000 MWh
Bedarf	35.020 MWh	150.075 MWh
Anteil EE-Strom	526%	26%

Zu diesem Zweck zeigt die nachfolgende Abbildung die ermittelten EE-Potenziale im Vergleich zum Strom- und Wärmebedarf.

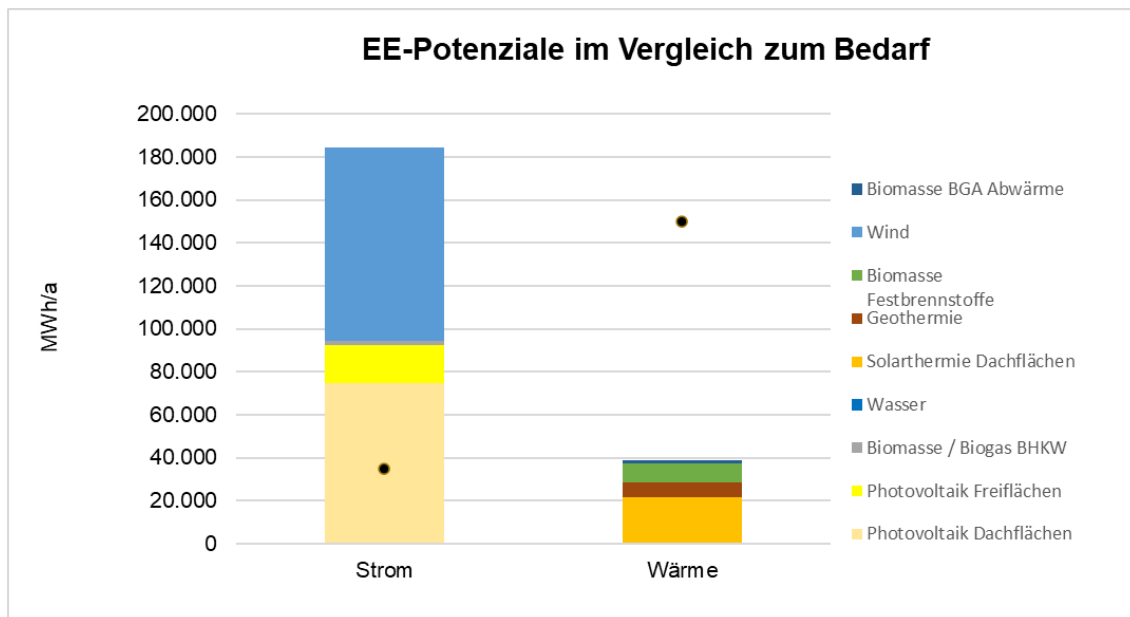


Abbildung 2-21: Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energieträger

Der Strombedarf im Gemeindegebiet wird mit 35.020 MWh/a angenommen, wobei 2.100 MWh/a auf Wärmestrom zurückgehen. Dieser Wert stammt aus Angaben der Verteilnetzbetreiber und bezieht sich auf das Jahr 2023. Eine Prognose für die Entwicklung des Strombedarfs bis 2045 wurde im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes erstellt und geht von ca. 87.200 MWh/a aus. Setzt man eine vollständige Erschließung der ermittelten Potenziale voraus, liegen diese um ein Vielfaches über dem Bedarf und bieten damit die Option einer Sektorenkopplung für die Wärmeversorgung und Mobilität.

Der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung ist in der Grafik für den Ist-Zustand (150.000 MWh/a) angegeben. Durch die Aktivierung der Einsparpotenziale durch Gebäudesanierung und Energieträgerwechsel läge der Bedarf noch etwas darunter. Durch die großen Potenziale im Bereich Geothermie, Solarenergie, Windenergie und ggf. Flussthermie stehen theoretisch ausreichend Energieträger für die Deckung zur Verfügung. Hinzu käme elektrische Energie für den Betrieb von Wärmepumpen.

In Summe bietet das Gemeindegebiet sehr gute Voraussetzungen, um den Energiebedarf aus örtlichen erneuerbaren Potenzialen zu decken.

3 Zielszenarien und Entwicklungspfade

Die kommunale Wärmeplanung hat zum Ziel, einen Beitrag zu den Klimaschutzzielen der Bundesregierung, der Landesregierung und der Gemeinde Wadgassen zu leisten. Deutschland hat sich im Klimaschutzgesetz das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 die Treibhausgasemissionen so weit zu mindern, dass Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird.⁴⁹ Mit der kommunalen Wärmeplanung soll ein Beitrag zu dieser Zielerreichung geleistet werden, indem die Wärmeversorgung bis spätestens 2045 treibhausgasneutral dargestellt werden soll.⁵⁰

Mit der vorliegenden Wärmeplanung soll aufgezeigt werden, wie eine solche ambitionierte Wärmeversorgung vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele ausgestaltet sein kann. Dabei wird zunächst ein Szenario für den künftigen Wärmebedarf und Energieträgereinsatz entwickelt. Dabei sind konkrete technische Lösungen hinterlegt, wie sie aktuell oder absehbar in Zukunft zur Verfügung stehen. Damit einhergehend erfolgt eine Einteilung des Gemeindegebietes in verschiedene Wärmeversorgungsarten. Obgleich der vorliegende Plan formal nicht nach den Maßgaben des Wärmeplanungsgesetzes erstellt wurde, erfolgt die Gebietseinteilung in Anlehnung an § 18 WPG. Die Szenarienbetrachtung schließt mit Wärmevervollkostenvergleichen typischer Heizungsarten, welche die künftige Versorgung exemplarisch abbilden.

3.1 Szenario zur zukünftigen Entwicklung der Wärmeversorgung

Ein theoretisches Referenzszenario der künftigen Wärmeversorgung wäre, den Status Quo in die Zukunft fortzuschreiben. Dies läuft auf eine Wärmeversorgung hinaus, die zu 82 % auf Basis fossiler Brennstoffe beruht und THG-Emissionen von knapp 33.500 t pro Jahr verursacht. Dieses Szenario ist allerdings unvereinbar mit den Klimaschutzzielen auf internationaler und nationaler Ebene und deckt sich nicht mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen des Wärmeplanungs- und Gebäudeenergiegesetzes.

Ausgehend von der Bestands- und Potenzialanalyse wurde stattdessen ein Zielszenario für die künftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Wadgassen entwickelt und softwaregestützt simuliert.

Grundsätzlich gilt als Prämisse für alle Szenarien das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 und als Rahmensetzung die Einhaltung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Das GEG sieht vor, dass künftig grundsätzlich nur noch Heizungsanlagen neu eingebaut werden, wenn sie mindestens 65 % der bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien erzeugen.*

⁴⁹ Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. (§ 3 Abs. 2 KSG)

⁵⁰ Dass. (§ 1 WPG)

Steigerung Sanierungsquote

Was die Einsparpotenziale angeht, wurde zunächst von einer Steigerung der Sanierungsquote auf 1,4 % des Bestandes pro Jahr ausgegangen. Das entspricht einer Sanierung von jährlich 89 Gebäuden bzw. es werden bis 2045 28 % der Gebäude in der Gemeinde saniert. Die bisherige bundesweite Sanierungsquote liegt regelmäßig unter 1 % jährlich, obwohl von der Bundesregierung bereits seit vielen Jahren eine deutliche Steigerung angestrebt wird. Von daher ist die unterstellte Steigerung einerseits realistisch, aber andererseits von den tatsächlichen Rahmenbedingungen wie Verfügbarkeit von Material und Handwerkerleistungen abhängig. Insgesamt wurde ein Einsparpotenzial des Wärmebedarfs von 8 % durch energetische Sanierung der Gebäudehülle über alle Nutzergruppen ermittelt.

Energieträgerwechsel

Für den Heizungsaustausch wurde angenommen, dass sowohl die leitungsgebundenen als auch die nicht leitungsgebundenen fossilen Energieträger vollständig substituiert werden. Es wurde ein Anstieg strombasierter Heizsysteme, insbesondere elektrischer Wärmepumpen, angenommen. Zudem soll ein Großteil des Endenergieverbrauchs im Wärmebereich durch den Ausbau von Wärmenetzen abgedeckt werden.

Szenarienberechnung

Im Szenario wird angenommen, dass der Verbrauch an Heizöl, Erdgas und weiteren fossilen Energieträgern im Zeitablauf kontinuierlich vermindert wird. Durch den Zubau lokaler Potenziale (Solarthermie und Holz), von Wärmepumpen und der Errichtung von Wärmenetzen können die fossilen Energieträger vollständig substituiert werden.

Durch die Minderung des Wärmebedarfs und den altersbedingten Austausch der Heizungsanlagen bis zum Jahr 2045 ergibt sich folgender Endenergieverbrauch:

Tabelle 3-1: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen im Jahr 2045 (in MWh)

Energieträger	Wohngebäude	GHD und Industrie	Öffentliche Liegenschaften	Gesamt
Braunkohle	0	0	0	0
Erdgas	0	0	0	0
Flüssiggas	0	0	0	0
Heizöl	0	0	0	0
Holz	7.900	20	10	7.930
Steinkohle	0	0	0	0
Koksofengas	0	0	0	0
Strom	0	0	0	0
Wärmepumpen (Strom)	13.120	740	10	13.870
Solarthermie	1.400	7	7	1.414
Fernwärme	11.450	2.380	2.040	15.870
Wärmenetze	34.340	370	2.650	37.360
Geothermie	6.240	410	290	6.940
Gesamt	74.450	3.927	5.007	83.384

Tabelle 3-2: Endenergieverbrauch im Zeitverlauf bis 2045 (in MWh)

Energieträger	IST	2030	2035	2040	2045
Braunkohle	170	0	0	0	0
Erdgas	82.980	62.230	41.490	20.740	0
Flüssiggas	600	450	300	150	0
Heizöl	38.730	29.050	19.360	9.680	0
Holz	7.500	7.610	7.720	7.820	7.930
Steinkohle	970	0	0	0	0
Koksofengas	250	0	0	0	0
Strom	1.940	1.450	970	480	0
Wärmepumpen (Strom)	160	3.580	7.010	10.440	13.870
Solarthermie	880	1.010	1.150	1.280	1.410
Fernwärme	15.910	15.900	15.890	15.880	15.870
Wärmenetze	0	9.340	18.680	28.020	37.360
Geothermie	0	1.740	3.470	5.210	6.940
Gesamt	150.090	132.360	116.040	99.700	83.380

Für die ermittelten lokalen Potenziale (vgl. Kapitel 2.2) wurde ein moderater Ausbau an Holzenergie und Solarthermie angenommen. Zudem wurde ein Teil des Geothermiepoteziels ins Szenario eingerechnet. Aufgrund der Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete (vgl. Kapitel 3.3) wird im Szenario ein weiterer Anteil in Wärmenetzversorgung angenommen. Dabei ist grundsätzlich nicht immer der ganze Ortsteil als Nahwärmeversorgung anzusehen, sondern auch kleine Netzgebiete aus wenigen Anrainern können definiert werden.

Dieser Energieträgermix stellt die Basis für die künftige TGH-Bilanzierung dar und bildet gemeinsam mit der geografischen Verteilung künftiger Wärmeversorgungsarten die Basis der kommunalen Wärmeplanung.

3.2 Energie- und THG-Bilanz (Zielszenario)

Im Kontext der Wärmeplanung und im Hinblick auf die strategische Zielsetzung „Klimaneutralität bis 2045“ werden bei der Bewertung der THG-Emissionen die im Zeitverlauf zunehmenden Heizsysteme auf Basis erneuerbarer Energien zugrunde gelegt.

Für das Basisjahr 2023 wurde ein Endenergieverbrauch von 150.000 MWh und THG-Emissionen in Höhe von rund 33.500 t CO₂e für die Gemeinde Wadgassen errechnet (vgl. Kapitel 1). Durch den Ausbau einer regenerativen Wärmeversorgung sowie durch die Erschließung von Effizienz- und Einsparpotenzialen lassen sich bis zum Jahr 2045 rund 30.200 t CO₂e gegenüber 2023 einsparen, was einer Gesamteinsparung von rund 90 % entspricht. Im Jahr 2045 verbleiben Emissionen in Höhe von rund 3.300 t CO₂e.

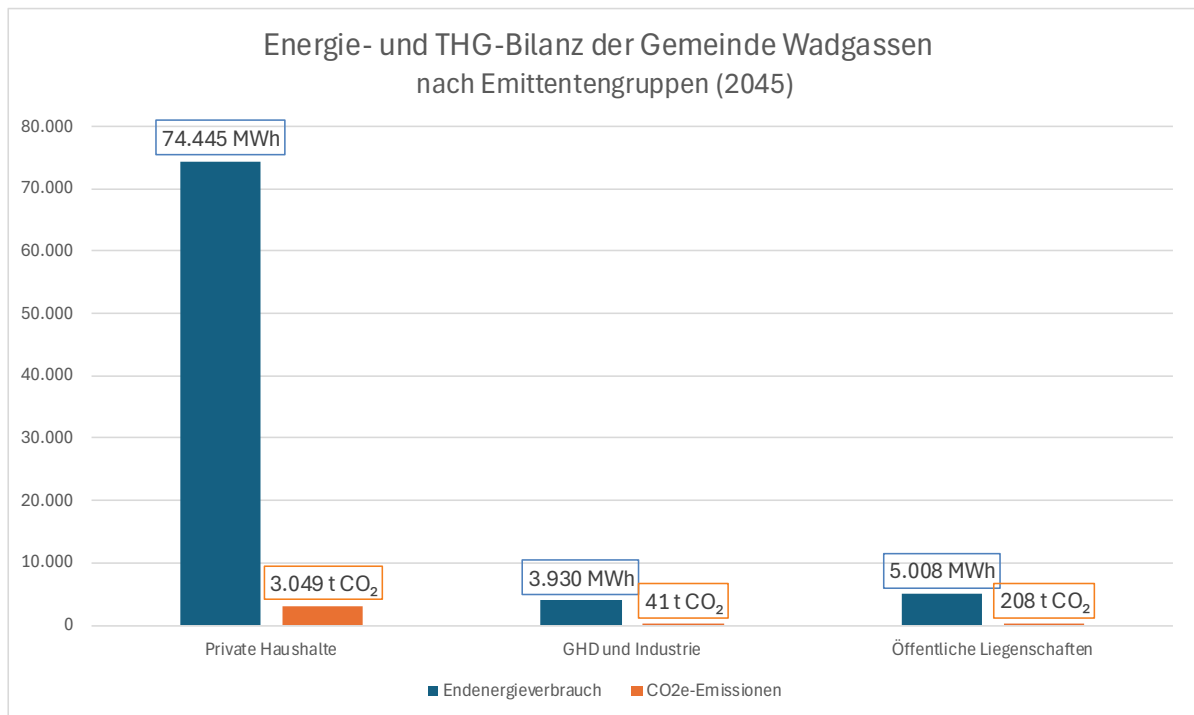


Abbildung 3-1: THG-Emissionen 2045 auf Basis der zukünftigen Wärmebereitstellung

Ein großer Beitrag zur Emissionsminderung resultiert durch den Aufbau den Ausbau von Wärmenetzen in Ergänzung zu den bestehenden Fernwärmestrukturen sowie dem verstärkten Einsatz von Wärmepumpen und der Verwendung von Holz, Geo- und Solarthermie. Insbesondere Wärmepumpen profitieren zusätzlich von der Absenkung der Emissionswerte des Bundesstrommixes bis zum Jahr 2045.

Gemäß des Zielszenarios decken Wärmenetze rund 45 % des Endenergiebedarfs, zudem wird durch den Betrieb der Fernwärmeschiene (19 %), Wärmepumpen (17%) sowie Holz (10 %), Geo- (8 %) und Solarthermie (2 %) der Endenergiebedarf vollständig aus regenerativen Energieträgern gedeckt. Somit werden aus heutiger Planungsperspektive bis zum Jahr 2045 fossile Energieträger vollständig aus dem Wärmemix verdrängt.

Die verbleibenden Emissionen im Zieljahr 2045 i. H. v. rund 3.300 t CO₂e entstehen durch die Vorketten der erneuerbaren Energien.

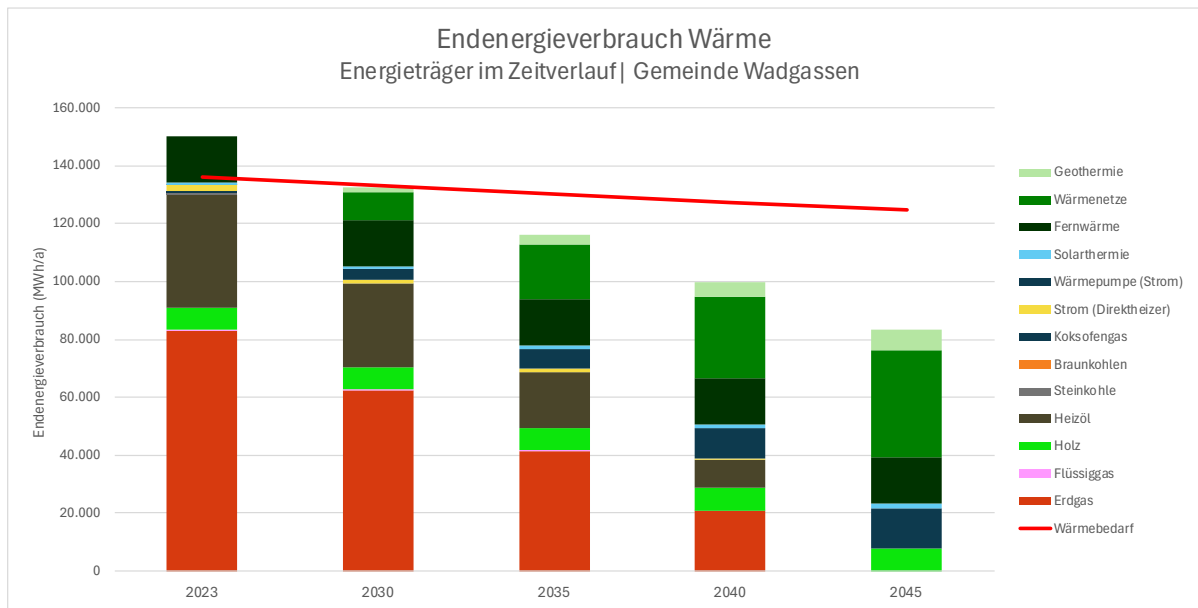


Abbildung 3-2: Szenario der THG-Emissionen für die Wärmerversorgung bis 2045

Die Zusammensetzung der Energieträger wird sich zum Jahr 2045 verändern. Die Verbrauchswerte können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 3-3: Verteilung der THG-Emissionen 2045 für die Wärmerversorgung nach Energieträgern

Energieträger (2045)	Verbrauch		Emission	
Erdgas	0 MWh	0%	0 t CO ₂	0%
Flüssiggas	0 MWh	0%	0 t CO ₂	0%
Holz	7.930 MWh	10%	159 t CO ₂	5%
Heizöl	0 MWh	0%	0 t CO ₂	0%
Steinkohle	0 MWh	0%	0 t CO ₂	0%
Braunkohlen	0 MWh	0%	0 t CO ₂	0%
Koksofengas	0 MWh	0%	0 t CO ₂	0%
Strom (Direktheizer)	0 MWh	0%	0 t CO ₂	0%
Wärmepumpe (Strom)	13.872 MWh	17%	208 t CO ₂	6%
Solarthermie	1.414 MWh	2%	0 t CO ₂	0%
Fernwärme	15.867 MWh	19%	0 t CO ₂	0%
Wärmenetze	37.356 MWh	45%	2.931 t CO ₂	89%
Geothermie	6.944 MWh	8%	0 t CO ₂	0%
Summe	83.384 MWh	100%	3.298 t CO ₂	100%

3.3 Wärmeversorgungsgebiete

Ein wesentliches Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung ist die Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete. Der vorliegende Plan orientiert sich dabei am Wärmeplanungsgesetz, welches diese Einteilung in § 18 WPG vorsieht. Dabei sind Teilgebiete einer geeigneten Wärmeversorgungsart zuzuordnen. Die Wärmeversorgungsarten gliedern sich nach § 3 WPG in

- Wärmenetzgebiet,
- Wasserstoffnetzgebiet,
- Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung und
- Prüfgebiet.

Wärmenetzgebiete sind demnach Gebiete, in denen Wärmenetze bestehen oder vorgesehen sind und ein erheblicher Anteil der ansässigen Gebäude über das Wärmenetz versorgt wird. Es ist jedoch grundsätzlich möglich, dass einzelne Gebäude innerhalb eines Wärmenetzgebietes dezentral mit Wärme versorgt werden.

Ein „Wasserstoffnetzgebiet“ ist ein beplantes Teilgebiet, in dem ein Wasserstoffnetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wasserstoffnetz zum Zweck der Wärmeerzeugung versorgt werden soll. Eine gezielte Versorgung von Industriebetrieben und einzelnen Gebäuden mit Wasserstoff aus einer lokalen Elektrolyseanlage oder Anbindung an das Wasserstofftransportnetz ist mit einer Einteilung als Wasserstoffnetzgebiet nicht gemeint.

Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung sind solche, in denen überwiegend keine Versorgung mit Wärme- oder Gasnetz erfolgt, sondern Gebäude oder Gebäudekomplexe eine eigene, dezentrale Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien aufbauen. Dies schließt jedoch nicht aus, dass einzelne Wärmenetze bzw. -inseln sinnvoll sind und gebaut werden können.

Übrig bleiben Prüfgebiete, die nicht in eine der obigen Versorgungsarten eingeteilt werden, weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll, etwa leitungsgebunden durch grünes Methan.

Aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen (vgl. § 18 Abs. 2 WPG). Sie stellt vielmehr eine Empfehlung aus Sicht der planungsverantwortlichen Stelle dar, welche auf Basis fachlicher Kriterien im Jahr 2025 entwickelt wurde. Des Weiteren ist zu beachten, dass sich die Randbedingungen in den kommenden Jahren ändern können, sodass die Gebietseinteilung bei einer Fortschreibung der Wärmeplanung unter den dann geltenden Parametern zu überprüfen und ggf. anzupassen ist. Eine erste Fortschreibung für bestehende Wärmepläne ist spätestens bis zum 01. Juli 2030 nach den Maßgaben des

WPG notwendig (vgl. § 25 Abs. 3 WPG) und grundsätzlich alle fünf Jahre zu prüfen (vgl. § 25 Abs. 1 WPG).

3.3.1 Methodik der Gebietseinteilung

Um Teilgebiete einer bestimmten Wärmeversorgungsart zuzuordnen, wird zunächst folgendes Prüfschema angewendet:

1. Sind Wasserstoffnetzgebiete für die Wärmeversorgung grundsätzlich vorgesehen?
 - a. Falls ja, müssen Teilgebiete im Einzelnen analysiert werden
 - b. Falls nein, werden keine Wasserstoffnetzgebiete dargestellt
2. Sind Gebiete grundsätzlich für die Versorgung mit Wärmenetzen geeignet?
 - a. Falls ja, müssen Teilgebiete im Einzelnen analysiert werden
 - b. Falls nein, werden keine Wärmenetzgebiete dargestellt
3. Verbleiben Gebiete, die weder Wasserstoffnetzgebiete noch Wärmenetzgebiete sind?
 - a. Falls ja, werden diese grundsätzlich der dezentralen Versorgung zugeordnet oder als Prüfgebiet dargestellt
 - b. Falls nein, werden keine Gebiete zur dezentralen Versorgung zugeordnet
4. Können Teilgebiete nach den voran erwähnten Analysen nicht zweifelsfrei einer bestimmten Versorgungsart zugeordnet werden, können sie als Prüfgebiet dargestellt werden

Die Beantwortung des Prüfschemas für die KWP ist unterstrichen dargestellt. Nach dem WPG soll die Eignung hinsichtlich der Versorgungsart danach bewertet werden, welche die im Vergleich zu den anderen in Betracht kommenden Wärmeversorgungsarten

- geringe Wärmegestehungskosten (Investitionskosten inkl. Infrastrukturausbaukosten, Betriebskosten über die Lebensdauer),
- geringe Realisierungsrisiken,
- ein hohes Maß an Versorgungssicherheit
- und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr

aufweisen.

Bei Gesprächen mit dem Gasnetzbetreiber „GWBS Netzgesellschaft mbH“ wurde signalisiert, dass die technische Eignung des bestehenden Erdgasnetzes für die Verteilung von Wasserstoff in der Gemeinde kritisch gesehen wird und dieser künftig keine Rolle bei der Wärmeversorgung spielen wird. Vonseiten der Autoren gibt es daher aus heutiger Sicht erhebliche Zweifel, was die Versorgungssicherheit mit grünem Wasserstoff betrifft. Die Wasserstoffstrategie der Bundesregierung lässt zwar eine Nutzung zu Heizzwecken ab 2030 offen, schlägt aber eine Priorisierung anderer Sektoren wie die Industrie und den Schwerlasttransport vor. Vor dem Hintergrund, dass eine Wasserstoff-Infrastruktur und insbesondere eine Absicherung der

bundesweit notwendigen Mengen aktuell nicht gesichert sind, erfolgt keine Einteilung von Wasserstoffnetzgebieten in der Gemeinde Wadgassen. Auch hinsichtlich der Realisierungsrisiken und Wärmegestehungskosten ist ein Wasserstoffnetzgebiet negativ zu bewerten im Vergleich zu den Alternativen Wärmenetzgebiet und dezentrale Versorgung.

Da Wasserstoffnetzgebiete aktuell nicht absehbar sind, konzentriert sich die weitere Analyse auf eine Abwägung zwischen dezentraler Versorgung, Wärmenetz- und Prüfgebieten.

Die Wärmenetzzeignung wird zunächst anhand der Wärmedichte für die gesamte Gemeinde analysiert. Um keine zu kleinteiligen Ergebnisse zu erzielen, wird jeweils die gesamte Ortslage als Teilgebiet für die erste Bewertung herangezogen. An dieser Stelle soll explizit erwähnt werden, dass kleinteiligere Wärmenetze (z. B. auf Ebene von Baublöcken) nicht flächendeckend analysiert werden, aber dennoch eine sinnvolle Option darstellen können.

Wärmenetzgebiete können dann vorteilhaft gegenüber einer dezentralen Versorgung angesehen werden, wenn eine ausreichende Wärmedichte vorliegt (Kriterium Wärmegestehungskosten) und die Energieversorgung nachhaltig sichergestellt ist (Kriterium Versorgungssicherheit). Die Treibhausgasemissionen sind zwischen einer Wärmenetz- und dezentralen Wärmeversorgung nach heutiger Sachlage nicht signifikant zu unterscheiden. Die Realisierungsrisiken sind stark abhängig von den organisatorischen Rahmenbedingungen für eine Wärmenetzversorgung (z. B. Ankerkunden oder interessierte Investoren bzw. Betreiber) und dem Einzelfall des zu versorgenden Gebäudes (z. B. Eignung für Wärmepumpe oder Pellet-Kessel).

Daraus ergibt sich, dass weitere Analysen für die Identifikation geeigneter Wärmenetzgebiete erforderlich sind. Die dafür notwendige Definition von Teilgebieten erfolgte auf Basis der Ortslagen, die als zielführende Größenordnung bestimmt wurde.

Die Eignung der Teilgebiete wird anhand der Kennwerte aus dem Leitfaden „Kommunale Wärmeplanung“ der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH bewertet. Diese sind auch als empfohlene Hilfestellung in den „Leitfaden Wärmeplanung“⁵¹, herausgegeben 2024 durch das Bundesbau- und das Bundeswirtschaftsministerium, aufgenommen worden. Sie orientieren sich an der flächenbezogenen Wärmedichte eines Siedlungsgebietes und zeigen eine Klassierung von ungeeignet bis sehr hohe Eignung (vgl. nachfolgende Tabelle).

⁵¹ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (IFEU) u.a., Leitfaden Wärmeplanung. In: www-halle.de, 14.08.2025.

Tabelle 3-4: Kennwerte zur Eignung von Wärmenetzen⁵²

Wärmedichte [MWh/(ha*a)]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 – 70	Kein technisches Potenzial
70 – 175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175 – 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 – 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Da die Darstellung von Wärmenetzgebieten im vorliegenden Fall insbesondere auf den Gebäudebestand abzielt, wurde die Eignung für Wärmenetze in der jeweiligen Ortslage folgendermaßen eingeteilt:

- „keine bis gering“ bei einer Wärmedichte < 175 MWh/(ha*a)
- „mittel“ bei einer Wärmedichte von 175 bis 295 MWh/(ha*a)
- „gut“ bei einer Wärmedichte von 295 bis 415 MWh/(ha*a)
- „sehr gut“ bei einer Wärmedichte über 415 MWh/(ha*a)

Das Ergebnis der Eignungsprüfung ist in der folgenden Übersichtskarte dargestellt.

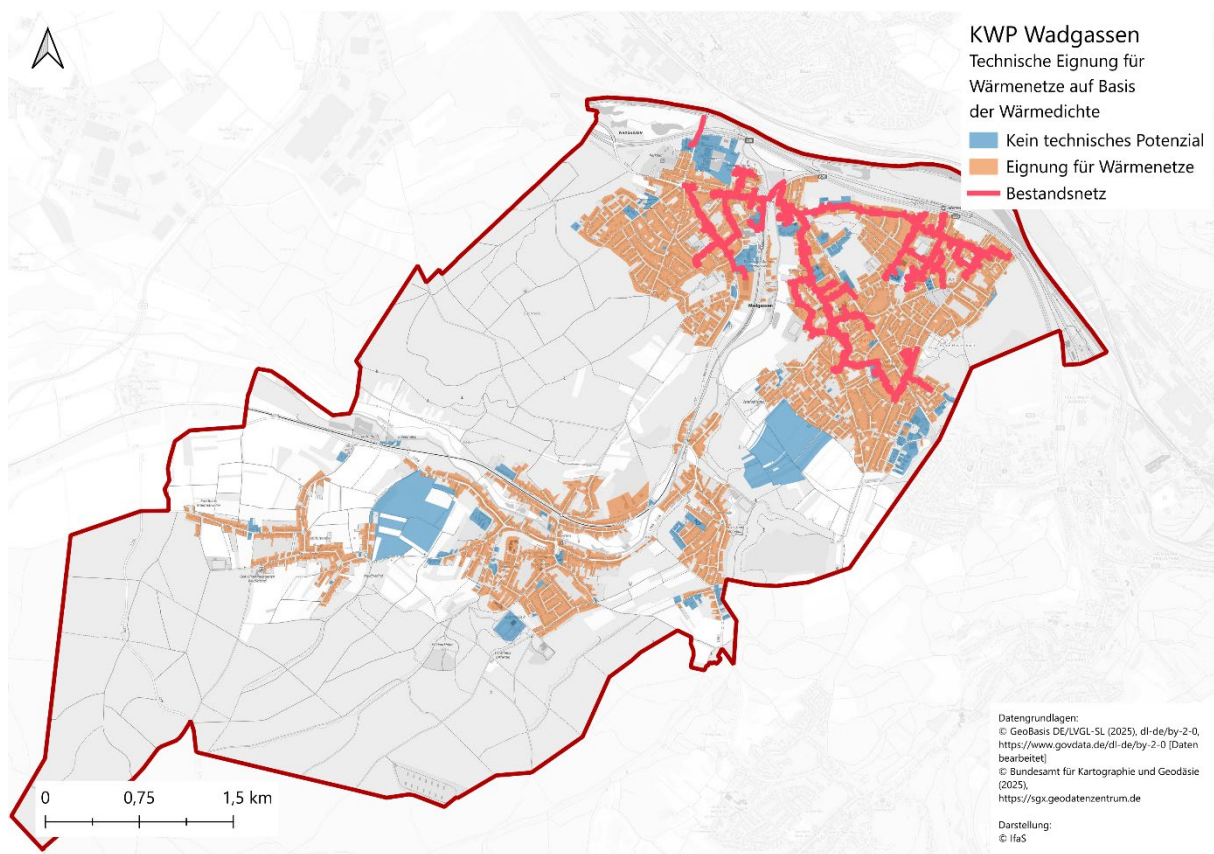


Abbildung 3-3: Bewertung der Wärmenetzeignung (Baublock)

Für einen Großteil der Ortsteile innerhalb der Gemeinde Wadgassen zeigt sich, gemäß Karte, eine generelle Eignung zur Errichtung eines Wärmenetzes (orange). Besonders

⁵² Dies., Leitfaden Wärmeplanung. In: www.halle.de, 14.08.2025.

erwähnenswert sind die Ortsteile Schaffhausen, Hostenbach und Wadgassen, die bereits teilweise über ein Bestandswärmenetz mit Fernwärme versorgt werden. Zudem finden sich in allen Ortsteilen größere zusammenhängende Bereiche, in denen eine Wärmenetzzeignung genauer untersucht werden sollte. Hierzu zählen insbesondere die Ortsteile Differten und Friedrichweiler. Im Ortsteil Friedrichweiler wurde bereits eine Voruntersuchung für eine mögliche Wärmenetzversorgung durchgeführt, sodass dieser Bereich im Rahmen der KWP genauer geprüft wurde.

Aus technischer Sicht besteht vielerorts zumindest das Potenzial für kleinere Wärmenetze. In der weiteren Betrachtung erfolgt ausgehend von der technischen Eignung eine erweiterte Analyse, die folgende Faktoren einschließt:

- Ergebnisse aus Expertenworkshops und Einzelgesprächen
- Einbezug von Voruntersuchungen (konkret: Friedrichweiler)
- Hohe Wärmeliniendichte in Straßenzügen (inkl. Hausanschlussleitungen)

Für den Ortsteil Friedrichweiler wurde bereits eine Machbarkeitsstudie zur klimafreundlichen Wärmenetzversorgung durchgeführt. Diese wurde aus wirtschaftlichen Gründen bisher nicht umgesetzt. Das Areal weist aufgrund seiner Bebauungsstruktur eine niedrige Liniendichte auf. Weil den Anrainern jedoch seit Längerem eine Wärmenetzversorgung in Aussicht gestellt wurde, soll dieser Ansatz trotz gegenwärtiger Herausforderungen weiterverfolgt werden. Um einen potenziellen Wärmenetzausbau zu forcieren, wurde im Ortsteil Friedrichweiler, in Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung, ein Wärmenetzversorgungsgebiet definiert. Dieses stellt eine strategische Empfehlung und Positionierung der Gemeindeverwaltung dar, hat aber keine bindenden Wirkungen für Gebäudeeigentümer. Zudem ist die Einteilung nicht zu verwechseln mit der Ausweisung eines Wärmenetzgebietes nach § 26 WPG, welche optional in einem nachgelagerten Verwaltungsakt und auf Basis der vorliegenden KWP erfolgen kann.

Im Ortsteil Differten wurde ebenfalls die Möglichkeit einer Wärmenetzversorgung betrachtet. Aufgrund der geringen Liniendichte ist ein kostengünstiger Wärmebezug entscheidend, um eine wirtschaftliche Wärmenetzversorgung zu ermöglichen. Zwar konnten energetische Potenziale – etwa durch die erneuerbare Stromerzeugung vor Ort – identifiziert werden, deren konkrete Erschließung ist jedoch derzeit unsicher. Perspektivisch könnten sich durch geänderte Rahmenbedingungen neue Chancen für eine wirtschaftliche Wärmenetzerschließung ergeben. Daher wurde im Ortsteil Differten ein Prüfgebiet vorgeschlagen.

Die Ortsteile Schaffhausen, Hostenbach und Wadgassen werden bereits teilweise mit Fernwärme versorgt, siehe Übersichtskarte. Der Wärmenetzbetreiber, die Iqony GmbH, plant derzeit keinen Ausbau der bestehenden Wärmenetzversorgung. Perspektivisch könnten jedoch Wärmenetzverbünde – in Arealen mit hoher Liniendichte – erschlossen werden. Zur Versorgung könnten Wärmepotenziale der Saar in Verbindung mit Großwärmepumpen dienlich sein.

Denkbar wäre auch, dass der Ausbau der bestehenden Wärmenetzversorgung für den Betreiber perspektivisch an Attraktivität gewinnt. Gründe hierfür könnten die zukünftige Verfügbarkeit von kostengünstigen erneuerbaren Wärmequellen (auch außerhalb der Gebietskulisse der KWP Wadgassen) oder verbesserte Förderbedingungen durch Bund und Land sein. Daher wurden die genannten Ortsteile aktuell als Prüfgebiete vorgeschlagen.

Die übrigen Gebiete der Gemeinde Wadgassen wurden für eine dezentrale Versorgung eingeteilt. Diese Gebiete sind teils mit Erdgas erschlossen. Für die Entwicklung des Gasnetzes liegen aktuell noch keine konkreten Transformationspläne vor und es ist nicht erkennbar, dass eine Versorgung mit klimaneutralen Brennstoffen aus dem Erdgasnetz ökonomisch tragfähig für die Gebäudeeigentümer wäre.

Im Rahmen der Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung soll insbesondere geprüft werden, inwieweit die Entwicklung des Gasnetzes zu diesem Zeitpunkt feststeht und welche GEG-konformen Versorgungsoptionen den Bürgern außerhalb der Wärmenetzgebiete künftig zur Verfügung gestellt werden können. Ferner sollte in den ausgewiesenen Prüfgebieten eine Wärmenetzversorgung unter den zu diesem Zeitpunkt geltenden Rahmenbedingungen geprüft werden. Hier stellen sich die Fragen: Ist eine Erweiterung des Bestandsnetzes für den Betreiber denkbar, welche Förderoptionen werden angeboten und welche erneuerbaren Energiepotenziale lassen sich wirtschaftlich erschließen und zur Wärmenetzversorgung nutzen.

3.3.2 Kartografische Darstellung der Versorgungsgebiete

Aus der Einteilung in eine voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen (vgl. § 18 Abs. 2 WPG).

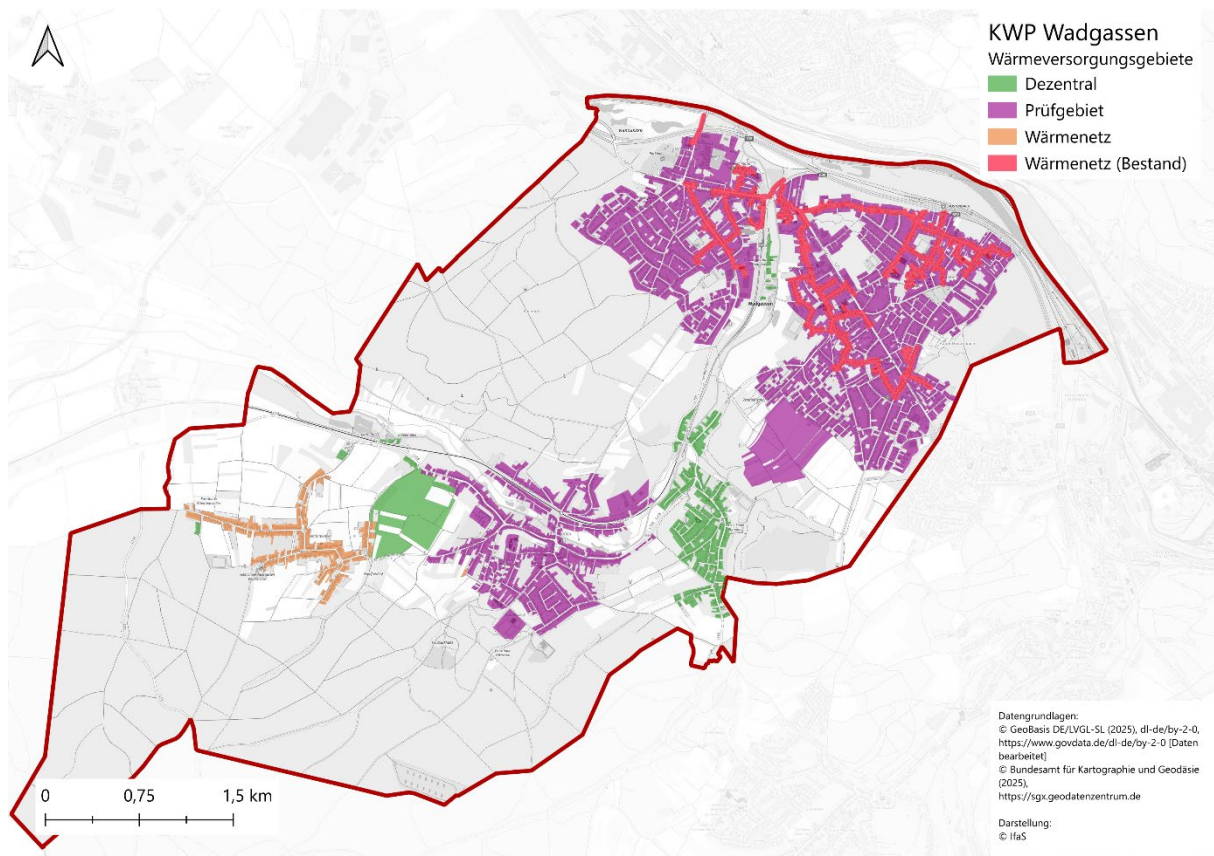


Abbildung 3-4: Einteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete

Die Abgrenzung des voraussichtlichen Wärmenetzgebietes (siehe oranges Areal in der Karte) ist nicht als starre Grenze zu interpretieren, sondern stellt einen Bereich mit vorhandenem Potenzial zur Wärmenetzversorgung dar. Ein späteres Wärmenetz kann diese Grenzen theoretisch über- oder unterschreiten. Somit sind auch innerhalb des Wärmenetzgebietes dezentrale Versorgungsoptionen nicht ausgeschlossen.

In den vorgeschlagenen Prüfgebieten (siehe lila Bereiche in der Karte) erscheint eine kurz- bis mittelfristige Wärmenetzplanung (binnen 5 Jahren) als nicht realistisch. Perspektivisch kann die Möglichkeit einer Wärmenetzversorgung jedoch nicht ausgeschlossen werden. Hierzu wurden in Friedrichweiler und in Differten eine Wärmenetzberechnung, siehe Kapitel 4.2.1 und 4.2.2, und für die Ortsteile Schaffhausen, Hostenbach und Wadgassen Maßnahmenskizzen, siehe Kapitel 4.3 erstellt.

In den übrigen Gebieten ist vonseiten der kommunalen Rahmenplanung keine Errichtung von Wärmenetzen zu erwarten. Daher sind diese Areale für die dezentrale Versorgung eingeteilt und in der Karte grün hinterlegt. Weil davon ausgegangen wird, dass sich bis zum Planungshorizont der KWP (2045) eine Weiterversorgung mit Erdgas nicht darstellen lässt, ist es den Gebäudeeigentümern vorbehalten, eine zukunftsfähige Wärmeversorgung umzusetzen. Im künftigen Versorgungsszenario für die Gemeinde Wadgassen sind insbesondere elektrische Wärmepumpen (Luft-, Grundwasser- oder Erdwärmepumpen) und Biomasse-Heizungen

(Scheitholzvergaser- oder Pelletkessel) vorgesehen, aber auch Solarthermie kann in Einzelfällen als Ergänzung sinnvoll sein.

Im folgenden Abschnitt sind typische Möglichkeiten aufgeführt und hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit bewertet.

3.4 Wärmevervollkostenvergleiche für typische Versorgungsfälle

Im vorliegenden Unterkapitel werden verschiedene Optionen für die Umstellung der Wärmeversorgung miteinander verglichen. Ziel ist es, die künftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Wadgassen entsprechend dem Zielszenario in typischen Versorgungsoptionen abzubilden. Grundlage ist dabei ein verallgemeinerter Fall, bei dem ein Heizungstausch für ein Einfamilienhaus betrachtet wird. Um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wird im Bestand von einem veralteten Erdgaskessel ausgegangen und einem Erdgasverbrauch i. H. v. 20.000 kWh zur Versorgung des Gebäudes mit Heizwärme und Warmwasser.

Zur Darstellung des Wärmevervollkostenvergleichs werden sieben Optionen des Heizungstausches herangezogen, die die Versorgung in der Gemeinde umfassend abbilden. Die Auswahl dieser technischen Optionen erfolgt basierend auf den definierten Zielen und Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), welches einen Ausstieg aus der fossilen Wärmeversorgung bis spätestens 2045 vorgibt (vgl. § 72 Abs. 4 GEG) und entsprechen den Versorgungsoptionen des Zielszenarios für die Gemeinde Wadgassen. Dies sind die im Wärmevervollkostenvergleich betrachteten Optionen:

- Pelletheizung
- Pellet/Solarthermie-Hybridheizung
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Luft/Wasser-Wärmepumpe mit PV-Anlage
- Sole/Wasser-Wärmepumpe (mit Erdsonden-Bohrung)
- GEG-konforme Gasheizung
- Anschluss Wärmenetz (Fernwärme Verbund Saar; FVS)

Das GEG erlaubt die Installation von Gasheizungen, jedoch unter bestimmten Voraussetzungen. Jene Gasheizungen, die zwischen dem 01.01.2024 und dem Inkrafttreten der „65 %-Regel“ (Mitte 2028 in der Gemeinde Wadgassen) installiert werden, unterliegen der „Grünen Brennstoff-Quote“. Diese setzt einen steigenden Anteil an der Beimischung von nicht-fossilen Brennstoffen fest (z. B. Biogas). Im Wärmevervollkostenvergleich wird ein mit der Grünen-Brennstoff-Quote kompatibler Erdgas/Biogas-Mix zugrunde gelegt.

Zur Berechnung der Wärmegestehungskosten werden Anschaffungskosten anhand des Baukostenplaners des Baukosteninformationszentrums Deutscher Architektenkammern (BKl)

ermittelt⁵³, die Werte wurden anhand von Regionalfaktoren an den Standort LK Saarlouis angepasst. Von der Investition abgezogen wird jeweils eine Förderung nach der im November 2025 aktuellen „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG), unter Beachtung der Höchstgrenze der förderfähigen Kosten (30.000 € bei Einfamilienhäusern) sowie der maximal möglichen Förderquote (70 %). Bei der Förderung werden drei verschiedene Förderstufen betrachtet, die in folgender Tabelle dargestellt werden.

Tabelle 3-5: Darstellung der zugrunde gelegten Förderstufen

Förderstufe	Bonus	Bedingung
Niedrige Förderung	30 % Grundförderung	für alle Heizsysteme außer die Gasheizung, bei der nur die Mehrkosten für 100 % Wasserstoff-Heizungen gefördert werden
	+ 5 % Innovationsbonus	für Sole/Wasser-Wärmepumpe
Mittlere Förderung	Niedrige Förderung	
	+ 20 % Klima-Geschwindigkeitsbonus	für selbstnutzende Eigentümer beim Austausch von Öl-, Kohle-, Gas-Etagen- und Nachtspeicherheizungen oder bei Gas- und Biomasseheizungen, die älter sind als 20 Jahre, und nicht bei reinen Biomasseheizungen (mind. 25 % Solarthermie, Wärmepumpe oder Abwärme)
	+ 5 % Innovationsbonus	für Luft/Wasser-Wärmepumpe mit natürlichem Kältemittel (z. B. Propan)
	+ 2.500 € Emissionsminderungszuschlag	für Heizungen, die mit fester Biomasse beheizt werden und bestimmte Staub-Emissionsgrenzwerte einhalten; unabhängig von der Höchstgrenze förderfähiger Ausgaben gegeben
Hohe Förderung	Mittlere Förderung	
	+ 30 % einkommensabhängiger Bonus	für selbstnutzende Eigentümer mit einem Haushaltseinkommen bis 40.000 €/Jahr
	70 % maximal mögliche Förderquote	

⁵³ Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (BKI), Baukostenplanung. In: bki.de, 29.10.2025.

Basierend auf den drei zugrunde gelegten Förderstufen werden die Ergebnisse des Wärmevervollkostenvergleichs miteinander verglichen. Folgende Tabelle zeigt die angesetzten Investitionen (brutto) und den daraus hervorgehenden Eigenanteil.

Tabelle 3-6: Investition und Förderung in der Wärmevervollkostenrechnung (brutto)⁵⁴

Neues Heizsystem	Gesamtinvestition	Förderung (BEG)	Eigenanteil
Pelletheizung	34.500 €	9.000 € (30 %)	25.500 €
		11.500 € (30 % + 2.500 €)	23.000 €
		20.500 € (60 % + 2.500 €)	14.000 €
Pellet/Solarthermie-Hybridheizung	47.100 €	9.000 € (30 %)	38.100 €
		17.500 € (50 % + 2.500 €)	29.600 €
		23.500 € (70 % + 2.500 €)	23.600 €
Luft/Wasser-Wärmepumpe (mit und ohne PV-Anlage)	36.100 €	9.000 € (30 %)	27.100 €
		16.500 € (55 %)	19.600 €
		21.000 € (70 %)	15.100 €
Sole/Wasser-Wärmepumpe	48.100 €	10.500 € (35 %)	37.100 €
		16.500 € (55 %)	31.600 €
		21.000 € (70 %)	27.100 €
Anschluss Wärmenetz	10.000 €	3.000 € (30 %)	7.000 €
		5.000 € (50 %)	5.000 €
		7.000 € (70 %)	3.000 €
GEG-konforme Gasheizung	12.600 €	0 €	12.600 €

Der Rechnung liegt weiterhin zugrunde, dass zur Finanzierung der Restsumme ein Kredit aufgenommen wird, dessen effektiver Zinssatz mit 3 % jährlich angenommen wird.

⁵⁴ Die Variante der Luft/Wasser-Wärmepumpe mit PV-Anlage wird mit der gleichen Investition angesetzt wie die Variante ohne PV-Anlage. In dieser Betrachtung wird angenommen, dass der erzeugte PV-Strom in Höhe der Stromgestehungskosten angekauft wird. Bei diesem Szenario erzielt die PV-Anlage selbst keinen Gewinn, sondern verbleibt an der Wirtschaftlichkeitsgrenze. Die Gewinne des Gesamtsystems entstehen dann aus der Wärmeerzeugung.

In der Vollkostenrechnung werden die Kosten gemäß VDI 2067 Blatt 1 Tabelle A2 an die jeweilige rechnerische Nutzungsdauer angepasst. Um eine Vergleichbarkeit über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren zu gewährleisten, werden Anschaffungskosten aller Optionen je nach ihrer rechnerischen Nutzungsdauer mit einem Faktor versehen, der die Kosten an den Zeitraum angleicht. Liegt die rechnerische Nutzungsdauer einer Technologie unterhalb der Grenze von 20 Jahren, wird hiermit eine notwendige Folgeinvestition mit eingepreist. Im Falle der Erdsonden-Bohrung liegt die Nutzungsdauer mit 50 Jahren deutlich über 20 Jahren. In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass das System über die angenommene Nutzungsdauer hinaus genutzt wird und somit die Kosten auf die vollen 50 Jahre angerechnet werden können. Somit fällt die hier für den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren angesetzte Investition niedriger aus als die real zu zahlende Investition. Generell ist bei dem Betrachtungszeitraum von 20 Jahren darauf hinzuweisen, dass dies in dem gewählten Szenario einen Vorteil für die Gasheizung darstellt, da gewisse Einmalinvestitionen zur Nutzung eines Energieträgers, wie beispielsweise der Anschluss an das Erdgasnetz und die Installation eines Schornsteins schon im Vorfeld stattgefunden haben. Nach dem Betrachtungszeitraum besteht aber das Risiko, dass beispielsweise durch einen Wegfall des Gasnetzes, einmalige Investitionen in die Umrüstung auf einen anderen Energieträger, die in den anderen Versorgungsoptionen inkludiert sind, wie beispielsweise ein Pelletlager, der Anschluss an ein Wärmenetz, Solebohrungen oder generell die Umrüstung auf eine Wärmepumpe, dennoch anfallen können. Somit hätte sich der Vorteil einer günstigeren Investition eines Gasheizungsaustauschs bereits nach einer Gerätegeneration egalisiert.

Weiterhin werden die Kosten für Instandsetzung sowie Wartung und Inspektion ebenfalls gemäß VDI 2067⁵⁵, anhand von festgelegten Prozentwerten der Investition (ohne Förderung), ermittelt. Folgende Tabelle zeigt die angesetzten Energiepreise und Energiepreissteigerungen (brutto):

Tabelle 3-7: Energiepreise und Energiepreissteigerungen in der Wärmevollkostenrechnung (brutto)

Energieträger	Energiepreis (in Cent/kWh)	Quelle	Preissteigerung
Pellets	6,7	C.A.R.M.E.N. e. V. ⁵⁶ (Stand: Oktober 2025; Marktpreise Pellets 2025)	2 %
Wärmepumpen- stromtarif	25,0	Vergleich Wärmepumpenstromtarife (Stand: Oktober 2025; Grundpreis mit eingerechnet)	2 %
Wärmepumpen- strom/PV-Mix- Tarif	20,5	Wärmepumpenstromtarif (s. o.) + 30 % des Strombedarfs mit	2 %

⁵⁵ VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Richtlinie VDI 2067. In: vdi.de, 29.10.2025 (Tabelle A2).

⁵⁶ C.A.R.M.E.N. e.V., Marktpreise Pellets. In: carmen-ev.de, 29.10.2025.

		Stromgestehungskosten i. H. v. 10 Cent/kWh angesetzt	
Wärmepreis	21,3	Fernwärme Verbund Saar – Tarif A unter 100 kW Anschlusswert; Mittelwert aller Quartale 2025 ⁵⁷	1 %
Erdgas	10,4 (Erdgas) 14,6 (65 %-Biogas-Anteil)	Vergleich Erdgastarife (Stand Oktober 2025; Grundpreis mit eingerechnet; Annahme für CO ₂ -Kosten gem. A-RIADNE ⁵⁸)	2 % (Erdgas) 3 % (Biogas)

Im Hinblick auf die Effizienz der neu installierten Systemlösungen werden folgende Werte zugrunde gelegt: Der Jahresnutzungsgrad (JNG) der Pelletheizung wird mit 88 % angenommen. Bei der Gasheizung werden 92 % zugrunde gelegt.⁵⁹ Die Jahresarbeitszahlen (JAZ) der Wärmepumpen werden mit 3,1 (Luft/Wasser-Wärmepumpe) und 4,1 (Sole/Wasser-Wärmepumpe) angenommen.⁶⁰

Unter Berücksichtigung aller oben genannten Annahmen, ergibt sich für die technischen Optionen beim Heizungstausch folgendes Ergebnis in Bezug auf die Wärmegestehungskosten, die über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren gemittelt wurden. Die folgende Abbildung zeigt die Zusammensetzung der Wärmegestehungskosten aus kapitalgebundenen Kosten, Energiekosten und Betriebskosten. Daraus hervor gehen die Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme.

Die Variante des **Anschlusses an das Wärmenetz** weist u. a. die höchsten Wärmevollkosten aus, wobei die Kosten je nach Förderung um die 25 Cent/kWh schwankt. Der große Vorteil der Variante liegt in der niedrigen Investition, jedoch sind die Energiepreise entsprechend hoch.

Die **GEG-konforme Gasvariante** weist ebenfalls hohe Wärmegestehungskosten auf, durch die fehlende Förderfähigkeit unterliegt die Variante keinen Schwankungen. Bei dieser Variante ist der Anteil der Investitionen gering. Jedoch ist der Rohstoffpreis in diesem Fall der größte Anteil, was am steigenden Biogasanteil und den steigenden CO₂-Preisen liegt.

Der wesentliche Anteil der Wärmevollkosten bei der **Sole/Wasser-Wärmepumpe** liegt bei der Investition und den Kapitalkosten, was mit den Kosten für die Sondenbohrung zu begründen ist. Dennoch kann die Förderung hierbei einen großen Einfluss auf die Vollkosten haben. Weiterhin gilt es zu beachten, dass die Folgeinvestitionen im Laufe der mind. nächsten 50 Jahren

⁵⁷ Fernwärme-Verbund Saar GmbH, FVS Fernwärme. In: fvs.de, 07.11.2025.

⁵⁸ Ariadne, Analyse: Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandswohngebäuden - Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024.

⁵⁹ Orientierung an ebd.

⁶⁰ Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, WPsmart im Bestand: Wärmepumpenfeldtest. In: ise.fraunhofer.de, 14.08.2025.

deutlich niedriger ausfallen, da nicht jedes Mal eine Bohrung nötig ist. Außerdem kann eine PV-Anlage die Ergebnisse nochmal deutlich verbessern.

Die **Pellet/Solarthermie-Heizung** weist im Fall der niedrigen Förderstufe die höchsten Wärmevervollkosten in dieser Vergleichsrechnung auf, was an den beiden Systemen liegt, die es zu installieren und betreiben gilt. Auch hier kann eine höhere Förderung die Vollkosten deutlich verringern.

Der **Pelletkessel** hat im Vergleich zum Hybridsystem höhere Energiekosten, da hier der fehlende solare Anteil durch Pellets gedeckt werden muss. Jedoch ist der Anteil der Investition deutlich geringer, da die Installation des zweiten Heizsystems entfällt.

Die im Vollkostenvergleich am besten abschneidenden Systeme basieren auf dem Einbau einer **Luft/Wasser-Wärmepumpe**. Eine Wärmepumpe kann auch in Altbauten eingebaut werden und dort, je nach Wärmeübergabe und der Qualität der Installation, hohe Effizienzwerte über der hier zugrunde gelegten Jahresarbeitszahl von 3,1 erreichen. Dies wird auch belegt durch neueste Untersuchungen des Fraunhofer ISE, die nach Durchführung der vorliegenden Berechnungen veröffentlicht wurden.⁶¹

Am besten schneidet die **Kombination aus Luft/Wasser-Wärmepumpe und PV-Anlage** ab. Die Photovoltaikanlage senkt die Wärmegestehungskosten der Luft/Wasser-Wärmepumpen-Variante nochmal deutlich.

⁶¹ Dass., WP-QS im Bestand – Entwicklung optimierter Versorgungskonzepte und nachhaltiger Qualitätssicherungsmaßnahmen für Wärmepumpen im EFH-Bestand - Fraunhofer ISE. In: ise.fraunhofer.de, 07.11.2025.

Gemittelte Wärmegestehungskosten in drei Förderstufen

(Gesamtkosten bezogen auf den Nutzenergieverbrauch - Betrachtungszeitraum: 20 Jahre)

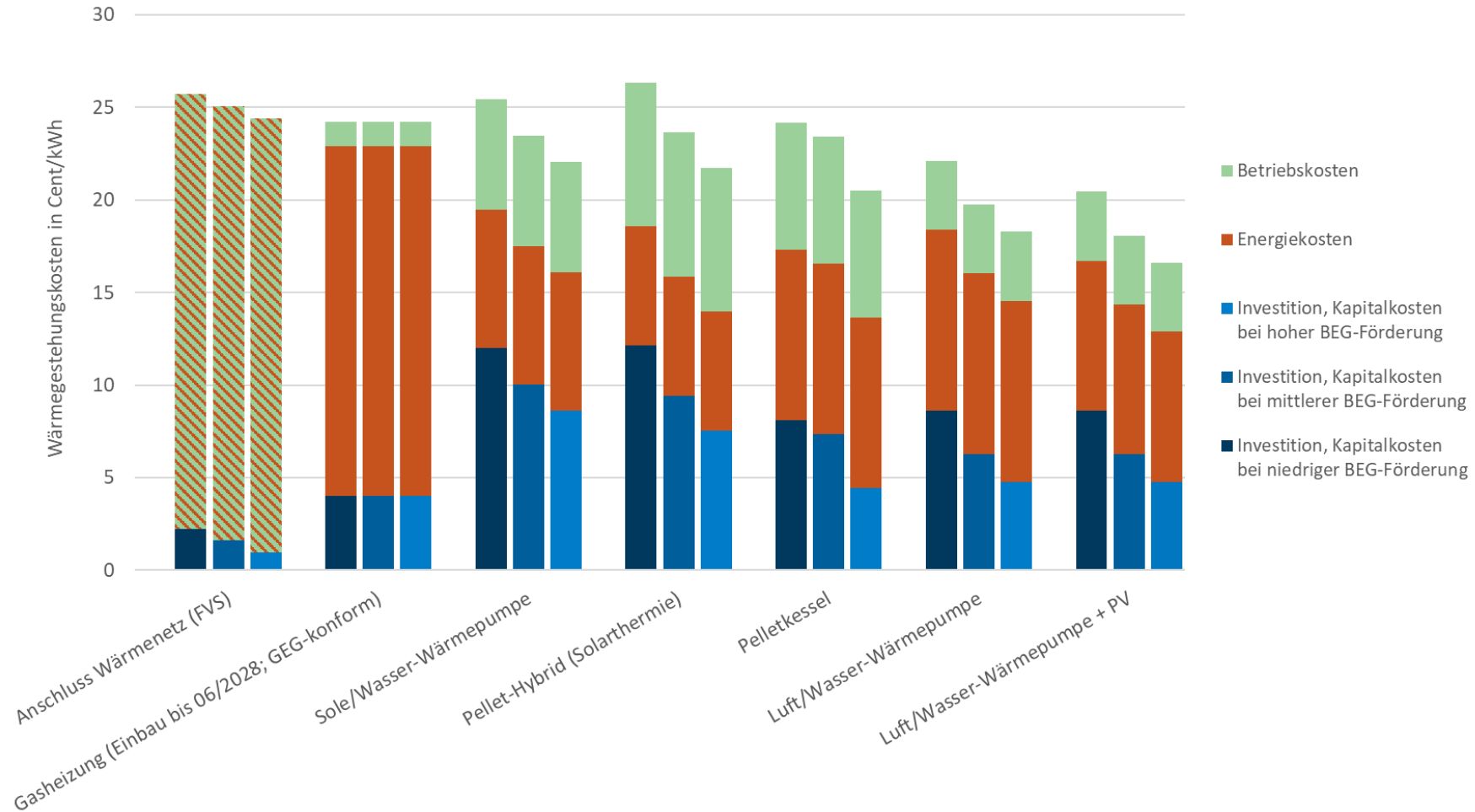


Abbildung 3-5: Gemittelte Wärmegestehungskosten als Ergebnis der Wärmevollkostenrechnung

Bei dem oben gezeigten Ergebnis handelt es sich um eine definierte Modellrechnung, der mittlere Anschaffungskosten und ein fester Energiepreis zugrunde liegen. Da Investitionen je nach Gebäude jedoch variieren können und es sich bei der Angabe der Energiepreise um eine Momentaufnahme handelt, wird das Ergebnis um eine Sensitivitätsanalyse, bei der die Wärmegestehungskosten in einer Spanne angeben werden, ergänzt. Dazu werden die minimalen und maximalen Anschaffungskosten aus dem BKI-Baukostenplaner entnommen. Auch die Förderhöhe wird gemäß den oben definierten Förderstufen angepasst. Zudem werden die Energiekosten mit einer pauschalen Schwankung von $\pm 20\%$ versehen. Folgende Abbildung zeigt das Ergebnis dieser Sensitivitätsanalyse. Hohe Schwankungen treten vor allem bei hohen Anschaffungskosten auf, da die Investitionen stark variieren können (wie z. B. beim Pellet/Solarthermie-Hybridsystem), aber auch bei ohnehin schon hohen Energiekosten, wie bspw. bei der GEG-konformen Gasvariante. Bei den Wärmepumpen hat die Schwankung der Energiepreise weniger Einfluss auf die Wärmegestehungskosten, da der Endenergiebedarf (Strom) durch die hohe Effizienz bzw. JAZ geringer ist als in den Vergleichsoptionen. Dennoch unterliegt die Option der Sole/Wasser-Wärmepumpe einer großen Schwankung, was auf die Investition für die Sondenbohrung zurückzuführen ist.

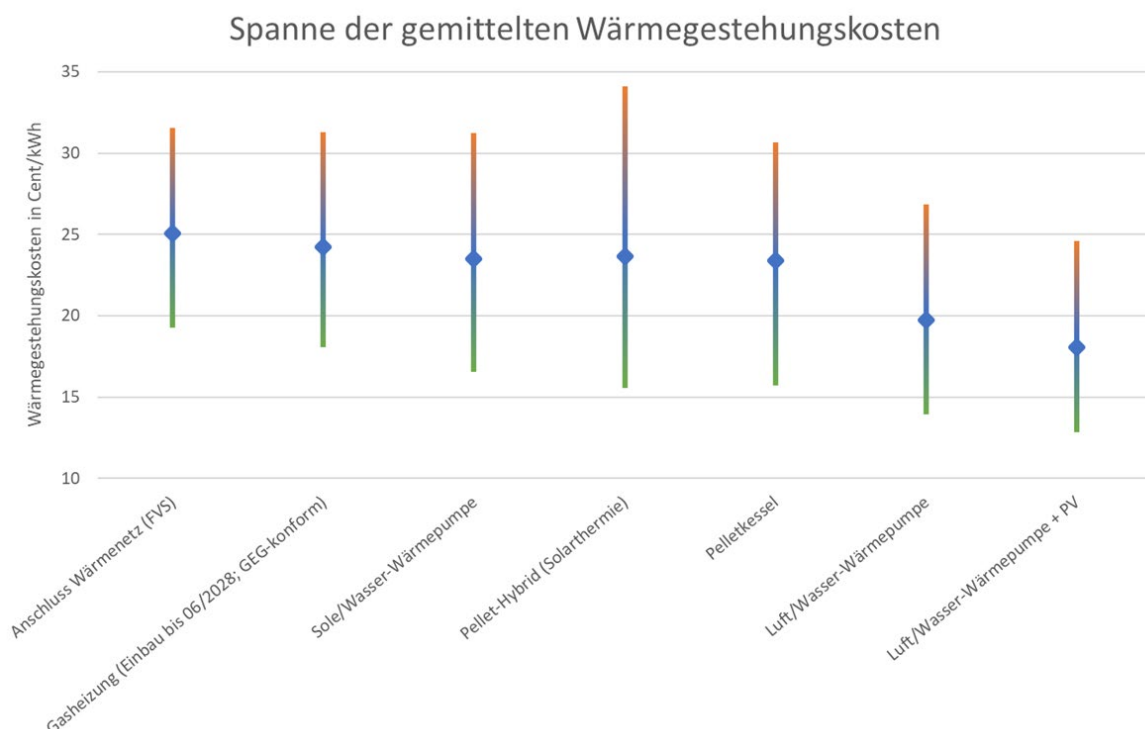


Abbildung 3-6: Spanne der gemittelten Wärmegestehungskosten als Ergebnis der Wärmevollkostenrechnung

Es sei abschließend darauf hingewiesen, dass etwaige Wärmegestehungskosten eines Heizungstauschs im Einzelfall von dieser Spanne abweichen können. Grundsätzlich wird für einen Heizungstausch eine individuelle Energieberatung empfohlen, aus der die für das jeweilige Gebäude am besten geeignete Wärmeversorgungslösung hervorgeht.

4 Strategie und Maßnahmenkatalog

Aus den zuvor dargestellten Analysen und Szenarien leitet sich unter Berücksichtigung der Akteursbeteiligung die Umsetzungsstrategie für die KWP ab. Wesentliches Element sind dabei die Fokusgebiete zur Wärmenetzversorgung in Friedrichweiler und Differten sowie zum Prüfgebiet Wadgassen/Schaffhausen/Hostenbach/Differten sowie die ergänzenden Maßnahmen in Form von Steckbriefen. Diese stellen den Handlungsbedarf für die planungsverantwortliche Stelle dar, um die Umsetzung der KWP zu initiieren und zu begleiten.

4.1 Übersicht Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie ergibt sich aus dem Zielszenario (vgl. Kapitel 3.1) und den Wärmeversorgungsgebieten (vgl. Kapitel 3.3). Die künftige Wärmeversorgung wird sich insbesondere eine zunehmende Kopplung der Sektoren Strom und Wärme auszeichnen, ergänzt um einen moderaten Ausbau der Wärmenetzversorgung. Dies bedeutet im Wesentlichen den Betrieb elektrisch betriebener Wärmepumpen. Zum einen dezentrale Wärmepumpen für die Versorgung einzelner Gebäude(komplexe), aber auch Großwärmepumpen in potenziellen Wärmenetzgebieten. Als lokal und nachhaltig verfügbarer Energieträger sollten Photovoltaik-, Windenergieanlagen und/oder (oberflächennahe) Geothermie für den Betrieb von Wärmepumpen eingesetzt werden. Auch die Biomasse aus Reststoffen kann eine wesentliche Rolle spielen, sowohl Holz(pellet)heizungen als auch zentrale Anlagen für die Wärmenetzversorgung. Mit dem Fokusgebiet zur Wärmenetzversorgung wurden erste Planungsschritte für die Erschließung und Nutzung dieser Potenziale unternommen. Diese gilt es anhand einer Machbarkeitsstudie weiter zu konkretisieren und die ingenieurstechnische Planung einzuleiten. Dazu ist eine enge Begleitung durch die Gemeinde notwendig, insbesondere bzgl. der Kommunikation mit den Akteuren.

Wasserstoffnetzgebiete zur Versorgung von Einzelgebäuden zum Zwecke der Gebäudeheizung sind nach heutigem Sachstand nicht vorgesehen. Eine Belieferung einzelner Gewerbebetriebe kann künftig jedoch eine Alternative zur Erdgasnutzung sein.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser KWP ist unklar, woher (klimaneutraler) Wasserstoff für die Wärmeversorgung kommen soll, ob die Mengen zur Versorgung der jetzigen Anschlussnehmer ausreichen würde und zu welchem Preis der Wasserstoff angeboten werden kann. Energieintensive Bereitstellung in Deutschland oder neue Abhängigkeiten bei Import-Wasserstoff in Verbindung mit voraussichtlich hohen Kosten sprechen gegen den Wasserstoffeinsatz zu Heizzwecken und für eine direkt-elektrische Heizung via Wärmepumpen. Durch einen Zubau von Wärmepumpen oder anderen nicht leitungsgebundenen Wärmeversorgungs-lösungen kann die Zahl der Anschlussnehmer in einigen Teilabschnitten des Gasnetzes in Zukunft abnehmen, wodurch die Netzentgelte für die verbleibenden Anschlussnehmer steigen. In den

benannten dezentralen Versorgungsgebieten liegt die Verantwortung für die Auswahl einer neuen gesetzeskonformen Heizungstechnik bis frühestens zur nächsten Fortschreibung der KWP bei den Eigentümern. Der Wärmeverkostenvergleich unter Kapitel 3.4 liefert dazu erste Orientierung, kann aber eine individuelle Beurteilung des Einzelfalls nicht ersetzen. Die Gemeinde strebt an, ein dauerhaftes, regelmäßiges Energieberatungsangebot zu etablieren, welches hierbei unterstützen könnte. Es ist ergänzend zu empfehlen, den bei der Planerstellung begonnenen Austausch mit der Handwerkerschaft zu verstetigen, damit Heizungssysteme eingebaut werden, welche einerseits praktikabel sind und andererseits den Klimaschutzziele und Gesamtstrategie der Gemeinde entsprechen. In nachfolgender Abbildung ist die Wärmewendestrategie zusammenfassend dargestellt.

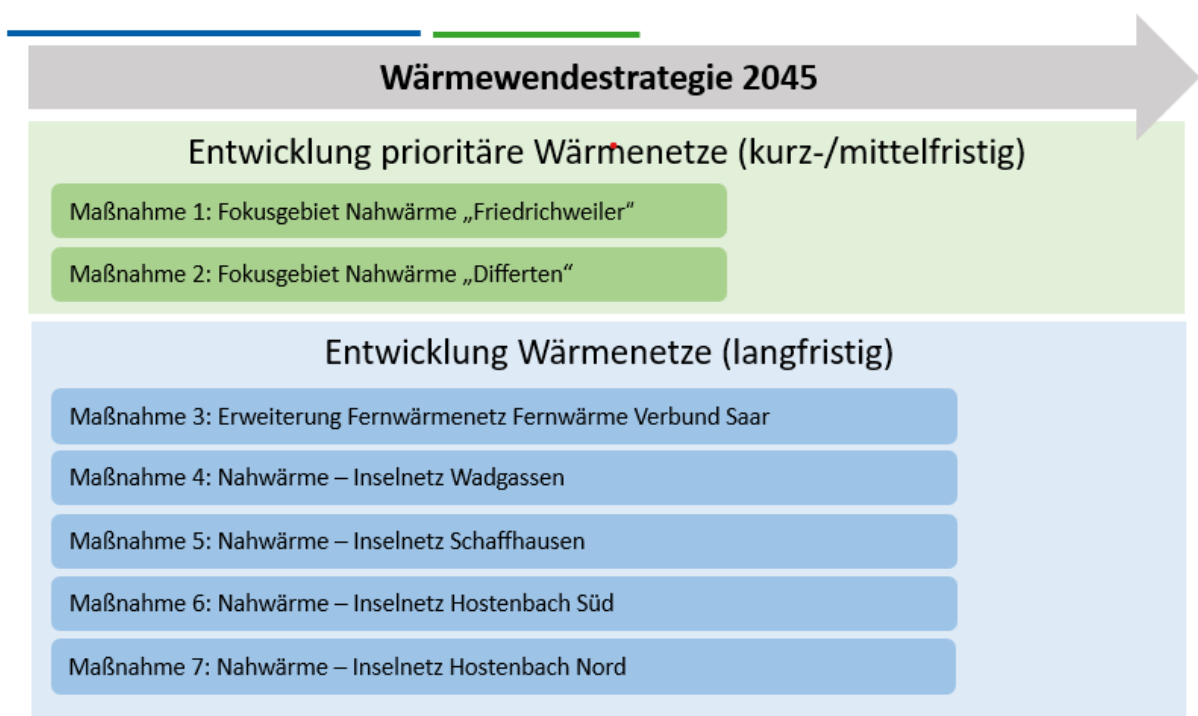


Abbildung 4-1 : Übersicht der Wärmewendestrategie

4.2 Fokusgebiete

Im Rahmen der KWP wurden zwei Fokusgebiete betrachtet, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind. Es wurden konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne erarbeitet, um eine Grundlage für die nächsten Schritte zur Umsetzung der Wärmeplanung zu schaffen. Dabei handelt es sich um Projektskizzen mit konkreten Kennzahlen, welche jedoch durch Machbarkeitsstudien bzw. ingenieurmtechnische Vorplanungen weiterentwickelt werden müssen. Auch die Einholung der entsprechend notwendigen Genehmigungen muss in den jeweiligen Planungsschritten erfolgen. Für jedes Fokusgebiet wurde ein exemplarischer Ausbaupfad (sukzessiver Wärmenetzausbau) erarbeitet. Dieser stellt aktuell nur ein mögliches Szenario dar und muss in der weiteren

Projektplanung und -ausführung konkretisiert werden. Auch die Schätzung des Investitionsbedarfs stellt zunächst ein mögliches Szenario unter den aktuellen Rahmenbedingungen dar und wird sich im weiteren Verlauf der Projektentwicklung konkretisieren.

In nachfolgender Grafik ist die Ausarbeitung der Fokusgebiete im Kontext weiterer Planungsphasen dargestellt.

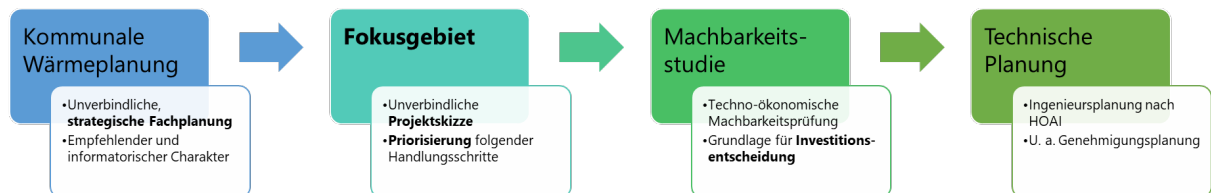


Abbildung 4-2: Einordnung der Fokusgebiete in den Planungsphasen

Zu jedem Fokusgebiet wurde je eine prioritäre Wärmenetzskizze ausgearbeitet. Die Ergebnisse können im Anschluss an die Wärmeplanung als Grundlage für einen Förderantrag in der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) genutzt werden. Im Rahmen der BEW werden Machbarkeitsstudien (inkl. HOAI-Leistungsphasen 2 bis 4) mit 50 % und die Umsetzung (inkl. HOAI-Leistungsphasen 5 bis 8) mit bis zu 40 % gefördert.⁶²

Anhand nachfolgender Kriterien wurden zwei Fokusgebiete ausgewählt.

- Flächenbezogene Wärmedichte
- Trassenbezogene Wärmedichte unter Berücksichtigung der Hausanschlussleitungen (Liniendichte)
- Lage potenzieller Ankerkunden (bspw. öffentliche Liegenschaften, Gewerbe, Wärme-großabnehmer)

Auf Basis dieser Kriterien wurden die Fokusgebiete „Friedrichweiler“ und „Differten“ ausgewählt und mit der Steuerungsgruppe abgestimmt.

Die folgende Karte zeigt die Lage der Fokusgebiete. Dabei sind die Gebiete als Suchräume für Wärmenetzprojekte zu verstehen und die eingezeichneten Grenzen gelten nicht absolut.

⁶² Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). In: bafa.de, 14.08.2025.

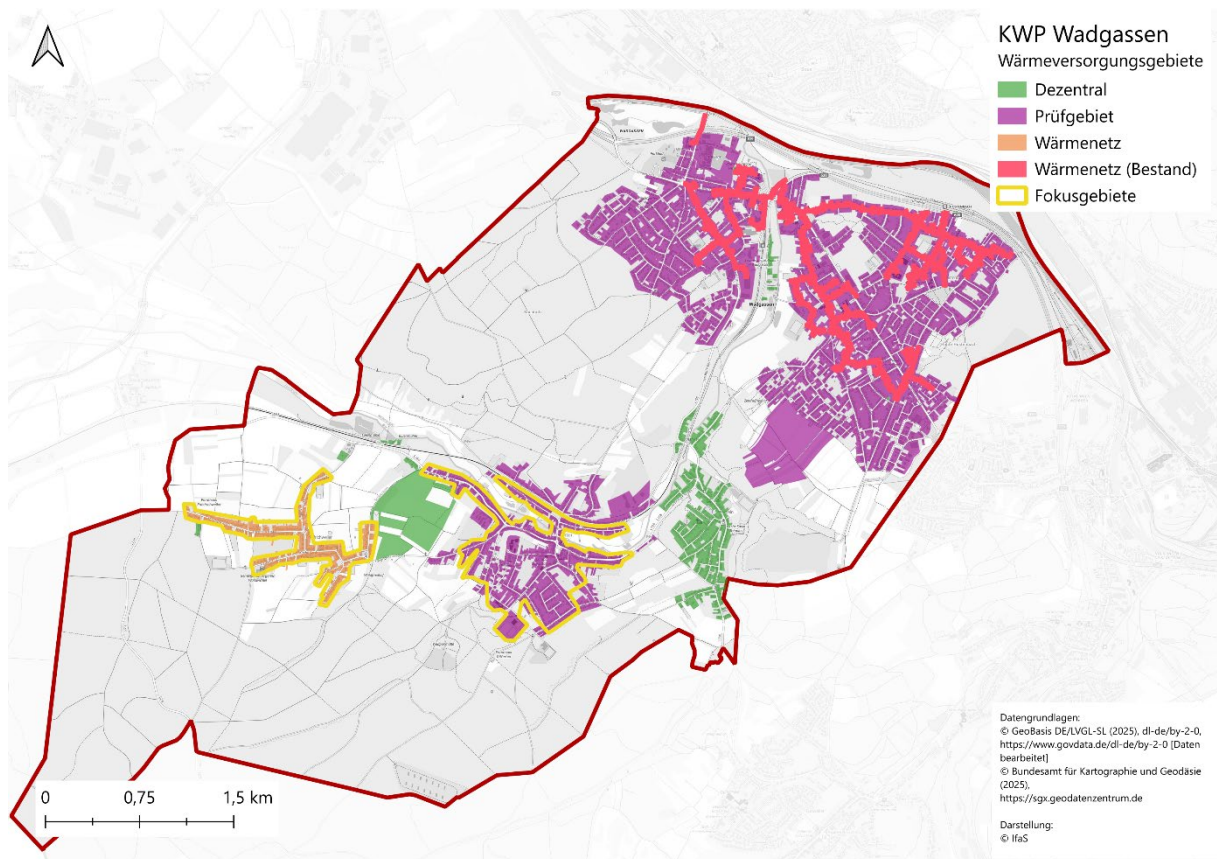


Abbildung 4-3: Darstellung der identifizierten Fokusgebiete

Eine parallele Machbarkeitsprüfung und Umsetzung beider Wärmenetzoptionen ist theoretisch möglich, könnte jedoch in der Praxis durch personelle und organisatorische Rahmenbedingungen erschwert werden. Daher empfiehlt es sich im nächsten Schritt, eine Wärmenetzoption für eine bevorzugte Betrachtung auszuwählen. Hierzu bietet sich das Fokusgebiet „Friedrichweiler“ an, weil dort eine Wärmenetzversorgung bereits seit geraumer Zeit diskutiert wird. Um das Vertrauen der Bürger in ihre Verlässlichkeit zu bewahren, besteht für die Gemeinde eine dringliche Empfehlung, die Wärmenetzoption schnellstmöglich zu prüfen.

Weil derzeit noch nicht absehbar ist, welche Wärmenetzskizze bevorzugt geplant und umgesetzt wird, beginnen die Entwicklungspfade in beiden Projektskizzen im Jahr 2030 und sind auf einen Endausbau bis zum Jahr 2045 ausgelegt.

In den Fokusgebieten ist der Einsatz eines diversifizierten Energieträgermixes zur Wärmenetzversorgung angedacht. Nach aktuellem Planungsstand kommen dabei verschiedene Technologien in Betracht, die je nach lokalem Potenzial und Rahmenbedingungen ausgewählt werden müssen. Derzeit erscheinen folgende Technologien am vielversprechendsten:

- Groß-Wärmepumpe mit erneuerbarem Strom (PV- und Windkraftanlagen)
- Biogaskessel zur Redundanzbereitstellung

Auf Basis der Potenzialanalyse konnte Umweltwärme (Außenluft) als mögliche Wärmequelle identifiziert werden. Zusätzlich ist ein Ausbaupotenzial bei der Stromerzeugung aus PV- und

Windkraftanlagen gegeben, welches über elektrische Groß-Wärmepumpen der Wärmenetzversorgung dienen kann. Dadurch spielt die Sektorenkopplung – also die Nutzung erneuerbaren Stroms für die Wärmeversorgung – eine potenziell wichtige Rolle im künftigen Energieträgermix, siehe folgende Grafik.

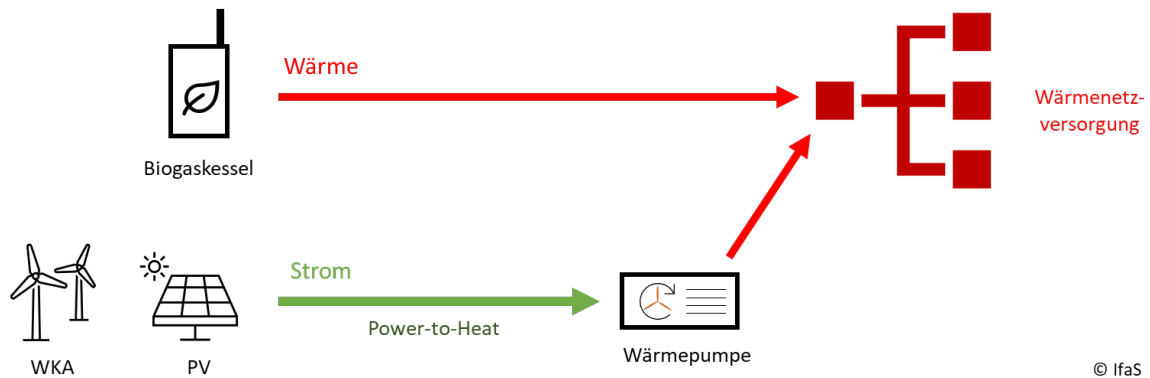


Abbildung 4-4: Mögliche Sektorenkopplung zur künftigen Energieversorgung

Der Strom kann bspw. über Direktvermarktung (Power Purchase Agreement – PPA) in die Wärmeversorgung geliefert werden, wenn der Strommarkt gesättigt ist oder die Netzkapazitäten begrenzt sind.

4.2.1 Fokus 1: Friedrichweiler

Im Betrachtungsgebiet zeigt sich eine teils aufgelockerte Bebauung mit Baulücken. Die Gebäude dienen größtenteils Wohnzwecken und werden mit fossilen Energieträgern beheizt. Darüber hinaus befinden sich im Gebiet einzelne Gebäude mit gewerblicher und dienstleistungsbezogener Mischnutzung. Im Fokusgebiet sind eine Kirche und ein angrenzendes Gebäude für „öffentliche Zwecke“ (gemäß QGIS) als öffentliche Liegenschaften zu nennen. Zudem konnten vereinzelt potenzielle Wärmegroßabnehmer identifiziert werden, deren Wärmebedarf über 50.000kWh/a liegt. Die öffentlichen Liegenschaften und Wärmegroßabnehmer werden als potenzielle Ankerkunden betrachtet. Ihr Anschlussinteresse kann für die wirtschaftliche Umsetzbarkeit einer möglichen Wärmenetzversorgung wichtig sein.

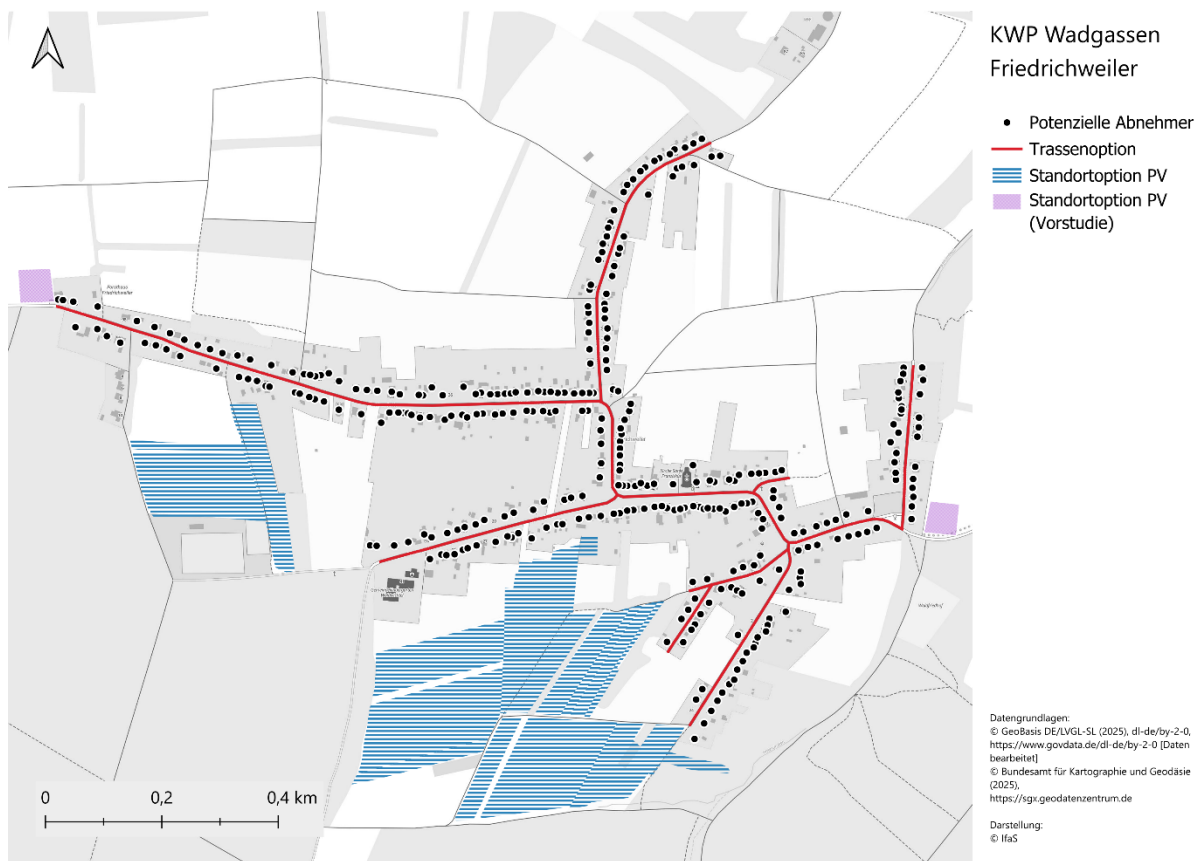


Abbildung 4-5: Wärmenetz Fokusgebiet „Friedrichweiler“

Die nachfolgende Projektskizze beinhaltet erste technische Kennzahlen für einen möglichen Ausbaupfad bis 2045 und darauf aufbauend eine überschlägige Abschätzung des Investitionsbedarfes. Eine Konkretisierung der Projektskizze könnte im Zuge einer technischen und wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie erfolgen.

Tabelle 4-1: Ausgangslage und Nutzungsstruktur Wärmenetzskizze „Friedrichweiler“

Ausgangslage		Nutzungsstruktur	
Name	Friedrichweiler	Wohngebäude	99,7 %
	Neubau	Öffentliche Gebäude	0,0 %
Anzahl Gebäude	330	GHD und Industrie	0,3 %
Wärmebedarf [MWh/a]	7.105		
Dominierender Energieträger	Heizöl		

Nachfolgend wird ein einstufiger Netzausbau mit einer schrittweisen Nachverdichtung betrachtet. In der ersten Stufe (bis 2030) werden die Heizzentrale sowie alle Hauptleitungsstränge errichtet und ein Anschlussquotenziel von 50 % angestrebt. Das Anschlussquotenziel wird in der zweiten Stufe (bis 2035) auf 65 % und im Endausbau (bis 2045) auf 80 % erhöht. In jeder Nachverdichtungsstufe werden die benötigten Hausanschlüsse (pauschal 15 m Hausanschlussleitung pro Gebäude und Wärmeübergabestation) sowie zusätzliche

Anlagenkapazitäten in der Heizzentrale zugebaut. Diese Ausbauoption stellt einen ersten Planungsvorschlag dar und muss im weiteren Verlauf überprüft und validiert werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht zu den Netzparametern, bspw. Wärmebedarfe, Netzlängen und die Liniendichte.

Tabelle 4-2: Ausbauszenario Wärmenetzskizze „Friedrichweiler“

Netzparameter	2030	2035	2045
Anschlussquote	50 %	65 %	80 %
Anzahl Gebäude	165	215	264
Wärmebedarf [kWh/a]	3.481.000	4.433.000	5.229.000
Trassenmeter Haupttrasse [m]	3.710	3.710	3.710
Hausanschluss VL [m]	2.480	3.220	3.960
Wärmeliniendichte [kWh/(m*a)]	560	640	680

In einer frühen Phase der Projektentwicklung kann die Liniendichte einer groben wirtschaftlichen Bewertung des Wärmenetzprojektes dienlich sein. Aus der Praxiserfahrung wird eine Liniendichte unter 1.000 kWh/(m*a) aus wirtschaftlicher Sicht zunächst kritisch betrachtet. Wenngleich die Liniendichte mit zunehmender Anschlussnehmeranzahl ansteigt, liegt sie auch beim finalen Anschlussquotenziel unter 1.000 kWh/(m*a). Dennoch kann ein wirtschaftlicher Wärmenetzbetrieb durch einen kostengünstigen Wärmebezug aus lokalen Quellen und Optimierungsmaßnahmen an der Wärmetrasse – welche im Zuge einer Machbarkeitsprüfung ausgearbeitet werden können – ermöglicht werden.

Zur nachhaltigen Wärmenetzversorgung wird der Einsatz von Großwärmepumpen vorgeschlagen. Zur Redundanzbereitstellung wurde ein zusätzlicher Biogaskessel angedacht. Für die Großwärmepumpen kommt Umgebungsluft als Wärmequelle infrage. Der benötigte Strombedarf könnte zukünftig vor Ort durch erneuerbare Energiequellen, wie PV-Freiflächenanlagen, gedeckt werden. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den benötigten Anlagenleistungen und dem THG-Einsparpotenzial der vorgeschlagenen Versorgungsvariante.

Tabelle 4-3: Versorgungskonzept Wärmenetzskizze „Friedrichweiler“

Versorgungskonzept	2030	2035	2045
Gesamtleistung [MW]	1,06	1,35	1,59
<i>Großwärmepumpe</i>	<i>1,06</i>	<i>1,35</i>	<i>1,59</i>
<i>Biogas-Kessel (Redundanz)</i>	<i>1,06</i>	<i>1,35</i>	<i>1,59</i>
THG-Einsparpotenzial [t/a]	1.000	1.200	1.500

Das Versorgungskonzept wird durch einen Wärmespeicher zur kurzfristigen Wärmespeicherung ergänzt. Im Zuge der Fachplanungen sollte das Versorgungs- und Speicherkonzept weiterentwickelt werden.

In der Übersichtskarte wurde keine Standortoption für die Heizzentrale verortet; der Standort muss im weiteren Planungsverfahren in Abstimmung mit den gemeindlichen Gremien gefunden werden. In der Karte wurden Potenzialflächen für PV-Freiflächen (ehem. Solarthermie, allerdings ist die Fläche für PVFFA zu klein) verortet. Diese stellen Suchräume dar und geben nicht den Flächenbedarf zur Eigenstromversorgung wieder. Die Flächenbedarfe werden erst im Rahmen der Machbarkeitsstudie ermittelt. Bei der Standortwahl (Heizzentrale & PV-Freiflächen) müssen Eigentumsverhältnisse ebenso wie etwaige Umweltverträglichkeitsprüfungen beachtet werden. Idealerweise werden Standorte im unbebauten Randbereich gewählt, um eine verträgliche Einbindung ins städtebauliche Umfeld zu gewährleisten.

In der Kostenschätzung wurden Investitionen in die stromseitige Infrastruktur (bspw. Stromdirektleitung bis zur Heizzentrale) nicht berücksichtigt. Der Investitionsbedarf beläuft sich nach aktuellen Schätzungen auf ca. 18 Mio. € im Endausbau und ca. 14 Mio. € in der ersten Anschlussquotenstufe. Der Großteil der Investitionskosten entfällt auf die Wärmeverteilung. Den Investitionen stehen eine nachhaltige Energieversorgung mit hohen THG-Einsparungen und regionalen Wertschöpfungseffekten aus der Nutzung lokaler Energieträger gegenüber.

Zur Finanzierung stehen Bundesmittel aus dem BEW-Förderprogramm zur Verfügung. Im BEW werden die Machbarkeitsstudie und Fachplanungen (HOAI 2 bis 4) mit 50 % und der weitere Investitionsbedarf sowie die Fachplanungen (HOAI 5 bis 8) mit bis zu 40 % gefördert.

Tabelle 4-4: Kostenschätzung und Akteure Wärmenetzskizze „Friedrichweiler“

Kosten und Finanzierung (netto)	
Investitionsschätzung [€]	18.390.000 €
<i>davon Umfeldmaßnahmen, Anlagen-/Netztechnik</i>	<i>4.510.000 €</i>
<i>davon Wärmeleitungen (Hauptleitung und Hausanschluss)</i>	<i>12.080.000 €</i>
<i>davon Hausübergabestationen</i>	<i>1.800.000 €</i>
Planungskosten HOAI 1-8 [€]	1.930.000 €
Fördermittel	BEW, bis zu 40 %

Akteure	
Potenzielle Investoren	Gas- und Wasserwerke Bous
Aktive Mitwirkung	Gemeinde Wadgassen
Wesentliche Anschlussnehmer	Gewerbe und Dienstleistungen Großverbraucher im Bereich Wohnnutzung Kirche und Gemeindehaus

Im nächsten Schritt müssen die Rahmenbedingungen und Verantwortlichkeiten für den Aufbau der Wärmenetzversorgung geklärt werden. Im Anschluss kann entschieden werden, ob eine

Machbarkeitsstudie angefertigt und ein Förderantrag im BEW gestellt werden soll. Weitere Informationen zu den nächsten Projektschritten sind dem Kapitel 4.2.3 zu entnehmen.

4.2.2 Fokus 2: Differten

Die Bebauungsstruktur im Betrachtungsgebiet ist aufgelockert und weist vereinzelt Baulücken auf. Der Gebäudebestand dient überwiegend Wohnzwecken und wird größtenteils mit fossilen Energieträgern beheizt. Im Gebiet befinden sich vereinzelt Gebäude mit gewerblicher und dienstleistungsbezogener Mischnutzung sowie öffentliche Liegenschaften, bspw. Schule, Feuerwehr, Gemeindehaus, Kindergarten, Hallenbad, Bisttalhalle, Caritas Sozialstation und Umwelt- und Grünflächen Amt. Darüber hinaus konnten mehrere potenzielle Wärmegroßabnehmer mit einem Wärmebedarf von über 50.000 kWh/a identifiziert werden. Die erfassten Ankerkunden (öffentliche Liegenschaften und Wärmegroßabnehmer) spielen eine zentrale Rolle für die wirtschaftliche Tragfähigkeit einer möglichen Wärmenetzversorgung.

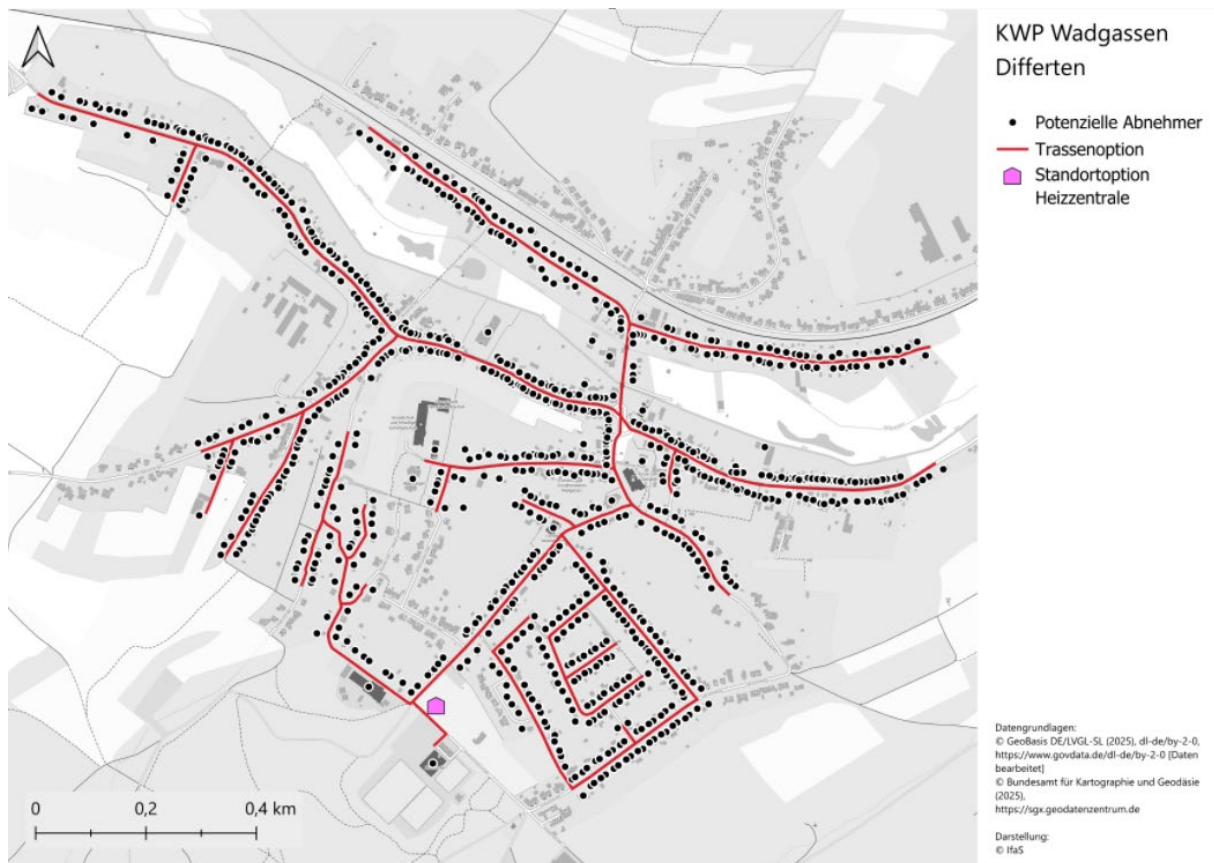


Abbildung 4-6: Wärmenetz Fokusgebiet „Differten“

Die nachfolgende Projektskizze beinhaltet erste technische Kennzahlen für einen möglichen Ausbaupfad bis 2045 und darauf aufbauend eine überschlägige Abschätzung des Investitionsbedarfes. Eine intensivierte Betrachtung könnte im Rahmen einer technischen und wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie erfolgen.

Tabelle 4-5: Ausgangslage und Nutzungsstruktur Wärmenetzskizze „Differten“

Ausgangslage		Nutzungsstruktur	
Name	Differten	Wohngebäude	98,5 %
	Neubau	Öffentliche Gebäude	0,3 %
Anzahl Gebäude	873	GHD und Industrie	1,1 %
Wärmebedarf [MWh/a]	19.546		
Dominierender Energieträger	Erdgas		

Für die Projektskizze wurde von einem einstufigen Netzausbau mit einer sukzessiven Nachverdichtung ausgegangen. Das bedeutet, dass in der ersten Stufe (bis 2030) die Heizzentrale und die komplette Hauptleitung errichtet werden. Hierbei wird zunächst ein Anschlussquotenziel von 50 % angestrebt. Das Anschlussquotenziel wird in der zweiten Stufe (bis 2035) auf 65 % und im Endausbau (bis 2045) auf 80 % erhöht. In jeder Nachverdichtungsstufe werden die benötigten Hausanschlüsse (pauschal 15 m Hausanschlussleitung pro Gebäude und Wärmeübergabestation) sowie zusätzliche Anlagenkapazitäten in der Heizzentrale zugebaut. Diese Ausbauoption stellt einen ersten Planungsvorschlag dar und muss im weiteren Projektverlauf überprüft und validiert werden.

Nachfolgend sind die relevanten Netzparameter, wie Netzlängen, Wärmebedarfe und die Liniendichte, tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 4-6: Ausbauszenarien Wärmenetzskizze „Differten“

Netzparameter	2030	2035	2045
Anschlussquote	50 %	65 %	80 %
Anzahl Gebäude	437	567	698
Wärmebedarf [kWh/a]	9.578.000	12.197.000	14.386.000
Trassenmeter Haupttrasse [m]	8.430	8.430	8.430
Hausanschluss VL [m]	6.550	8.510	10.480
Wärmeliniendichte [kWh/(m*a)]	640	720	760

In einer frühen Projektphase kann die Liniendichte zur groben wirtschaftlichen Bewertung des Wärmenetzprojektes herangezogen werden. Die Liniendichte steigt mit zunehmender Anschlussnehmeranzahl an, kann aber auch im angestrebten Endausbau (80 % Anschlussquotenziel) nicht über 1.000 kWh/(m*a) steigen. Im Allgemeinen gilt, dass Wärmenetze mit Liniendichten unter 1.000 kWh/(m*a) aus wirtschaftlicher Sicht kritisch einzustufen sind. Dennoch kann ein wirtschaftlicher Wärmenetzbetrieb ermöglicht werden, indem ein kostengünstiger Wärmebezug aus lokalen Quellen und Optimierungsmaßnahmen an der Wärmetrasse – welche im Zuge einer Machbarkeitsprüfung ausgearbeitet werden können – angestrebt werden.

Zur nachhaltigen Wärmenetzversorgung wird der Einsatz von Großwärmepumpen vorgeschlagen. Zur Redundanzbereitstellung wurde ein zusätzlicher Biogaskessel angedacht. Für die Großwärmepumpen kommen Umgebungsluft und perspektivisch vor Ort produzierter Strom als erneuerbare Energiequellen infrage. Die folgende Tabelle gibt hierzu eine Übersicht zu den benötigten Anlagenleistungen und dem THG-Einsparpotenzial.

Tabelle 4-7: Versorgungskonzept Wärmenetzskizze „Differten“

Versorgungskonzept	2030	2035	2045
Gesamtleistung [MW]	2,92	3,71	4,38
<i>Großwärmepumpe</i>	2,92	3,71	4,38
<i>Biogas-Kessel (Redundanz)</i>	2,92	3,71	4,38
THG-Einsparpotenzial [t/a]	1.800	2.300	2.800

1

Komplettiert wird das Versorgungskonzept durch einen Wärmespeicher zur Kurzzeitspeicherung. Im Zuge der Fachplanungen sollte das Versorgungs- und Speicherkonzept weiterentwickelt werden.

In der Übersichtskarte wurde bereits ein Vorschlag für einen möglichen Heizzentralenstandort kartografiert. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wird ein konkreter Standort ausgewählt. Hierbei müssen Eigentumsverhältnisse ebenso wie etwaige Umweltverträglichkeitsprüfungen beachtet werden. Idealerweise wird ein Standort im unbebauten Randbereich gewählt, um eine verträgliche Einbindung ins städtebauliche Umfeld zu gewährleisten.

Der Investitionsbedarf beläuft sich nach einer ersten Schätzung auf ca. 45 Mio. € im Endausbau und rund 34 Mio. € in der ersten Anschlussquotenstufe. Dabei wurden Investitionen in die stromseitige Infrastruktur (bspw. Stromdirektleitung bis zur Heizzentrale) nicht berücksichtigt. Der Großteil des Investitionsbedarfs entfällt auf die Wärmeverteilung. Die Investitionen ermöglichen die Implementierung einer nachhaltigen Wärmeversorgung mit entsprechenden THG-Einsparungen. Zudem werden regionale Wertschöpfungseffekte durch die Nutzung regionaler Potenziale gestärkt.

Zur Finanzierung stehen BEW-Mittel zur Verfügung. Im BEW werden die Machbarkeitsstudie und Fachplanungen (HOAI 2 bis 4) mit 50 % und der weitere Investitionsbedarf sowie die Fachplanungen (HOAI 5 bis 8) mit bis zu 40 % gefördert.

Tabelle 4-8: Kostenschätzung und Akteure Wärmenetzskizze „Differten“

Kosten und Finanzierung (netto)	
Investitionsschätzung [€]	45.100.000 €
<i>davon Umfeldmaßnahmen, Anlagen-/Netztechnik</i>	10.550.000 €
<i>davon Wärmeleitungen (Hauptleitung und Hausanschluss)</i>	29.780.000 €
<i>davon Hausübergabestationen</i>	4.770.000 €

Planungskosten HOAI 1-8 [€]	4.720.000 €
Fördermittel	BEW, bis zu 40 %

Akteure	
Potenzielle Investoren	Gas- und Wasserwerke Bous
Aktive Mitwirkung	Gemeinde Wadgassen
Wesentliche Anschlussnehmer	Gewerbe und Dienstleistungen Großverbraucher im Bereich Wohnnutzung Öffentliche Liegenschaften

Als Nächstes sollten die Rahmenbedingungen und Verantwortlichkeiten für die angedachte Wärmenetzmaßnahme geklärt werden. Bevor ein Förderantrag für eine Machbarkeitsstudie gestellt wird, könnte zunächst eine Abfrage des Anschlussinteresses erfolgen. Weitere Informationen zu den nächsten Projektschritten sind dem Kapitel 4.2.3 zu entnehmen.

4.2.3 Zeitlicher Ablauf

Im Folgenden wird ein grober zeitlicher Ablauf der nächsten Projektschritte skizziert. Die Zeitschiene ist als Richtwert zu verstehen. Im weiteren Projektverlauf werden viele, derzeit nicht vorhersehbare Faktoren, eine Rolle spielen – bspw. Prüfzeiten beim Fördermittelgeber, die Vorbereitung von Ausschreibungsunterlagen, die Auftragslage bei den Fachplanern, aber auch benötigte Bearbeitungszeiten für Genehmigungen und Gutachten und daraus resultierende Verlängerungen der Bewilligungszeiträume.

Tabelle 4-9: Zeitschiene Wärmenetzprojekt

	Zeitschiene	Projektschritt	Zielsetzung
	Anfertigung KWP	Idee/Projektskizze: Definition von Wärmenetzgebieten	Anfertigung von Projektskizzen
1	3 – 6 Monate	Priorisierung Wärmenetzgebiete (hierzu können Interessentenbefragungen dienen)	Anzahl zeitgleicher Untersuchungen durch personelle Ressourcen begrenzt → Vielversprechendste Projektskizze aussuchen
		Gremienbeschluss zur Durchführung der Machbarkeitsprüfung	BEW-Förderantrag „Machbarkeitsstudie“ (Modul 1) einreichen
		Förderantrag anfertigen	
2	3 – 4 Monate	Prüfung Förderantrag (BAFA)	Bewilligungsbescheid
3	BWZ: 1 Jahr (+ 1 Jahr)	Machbarkeitsstudie (angelehnt an HOAI 1) Variantenvergleiche (Trassenführung/Versorgung)	Vorzugsvariante wählen & 4-jährige Maßnahmenpakete definieren Bewertung des Projekts anhand eines ersten Wärmepreises

Ferner ist anzumerken, dass die Fachplanungen (HOAI 2-4 im Modul 1) und das Modul 2 immer nur für ein 4-jähriges Maßnahmenpaket beantragt und durchgeführt werden können. Größere Maßnahmen müssen im Zuge der Machbarkeitsstudie entsprechend eingeteilt werden. Bei größeren Maßnahmen müssen somit mehrere Förderanträge gestellt werden. Dabei ist die zeitliche Überlappung von Maßnahmenpaketen innerhalb eines Wärmenetzprojektes zulässig.

Abschließend kann festgehalten werden, dass eine Wärmenetzplanung zeitintensiv ist und viele Personalressourcen bindet. Daher ist es anzuraten, frühzeitig mögliche Schlüsselakteure, bspw. Verwaltung, Investoren und Betreiber, in die Projektentwicklung einzubinden und die notwendigen Aufgaben zu koordinieren.

4.2.4 Förderprogramme

Für die vorgestellten Fokusgebiete eignet sich aus aktueller Sicht insbesondere die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW).

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Wärmenetzsysteme zur Wärmeversorgung von mehr als 16 Gebäuden oder mehr als 100 Wohneinheiten werden im BEW gefördert. Das BEW-Programm besteht aus vier Modulen, siehe nachfolgende Tabelle.

Tabelle 4-10: Programmübersicht „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“⁶³

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze	Bewilligungszeitraum		Förderhöhe
	regulär	Verlängerung	
Modul 1: Machbarkeitsstudien/Transformationspläne inkl. Planungskosten HOAI-Stufen 2-4	1 Jahr	1 Jahr	50% förderfähigen Kosten
Modul 2: Systemische Förderung für Neubau- und Bestandsnetze Investitionen inkl. Planungskosten HOAI-Stufen 5-8	4 Jahre	2 Jahre	max. 40 % förderfähige Kosten
Modul 3: Einzelmaßnahmen Nur bei einer Wärmenetz-Transformation	2 Jahre	1 Jahr	max. 40 % förderfähige Kosten
Modul 4: Betriebskostenförderung Solarthermie	10 Jahre Laufzeit		1 Cent/kWh _{thermisch}
Wärmepumpe (SCOP mindestens 2,5)			
Strom aus dem Netz der allgemeinen Versorgung	10 Jahre Laufzeit		max. 9,2 Cent/kWh _{Umgebungswärme}
Erneuerbarer Strom ohne Netzdurchleitung			max. 3 Cent/kWh _{thermisch}

Quelle: Förderrichtlinie, Stand: 01.08.2022

Das erste Modul umfasst eine Studie (Machbarkeitsstudie bzw. Transformationsplan) inklusive Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit sowie die HOAI-Leistungsphasen 2 bis 4. Über die Förderrichtlinie wird festgelegt, ob eine Machbarkeitsstudie bzw. ein Transformationsplan erstellt werden muss. Transformationspläne werden i. d. R. bei Erweiterungen und beim Umbau eines bestehenden Wärmenetzes und Machbarkeitsstudien bei der erstmaligen Errichtung eines Wärmenetzes angefertigt.

⁶³ Ohne Gewähr, es gelten die aktuellen Förderbedingungen.

Über das Modul 2 können Investitionen und die HOAI-Leistungsphasen 5 bis 8 gefördert werden. Bei der Antragstellung muss eine Machbarkeitsstudie bzw. ein Transformationsplan nach den Vorgaben der BEW-Richtlinie vorgelegt werden. Ist bereits vor Beantragung des 2. Moduls abzusehen, dass die notwendigen Leistungen nicht binnen vier (+ zwei) Jahren abgeschlossen werden können, wird die Gesamtmaßnahme in vierjährige Maßnahmenpakete eingeteilt. Pro Maßnahmenpaket wird ein Förderantrag gestellt. Die Maßnahmenpakete müssen grundsätzlich nacheinander beantragt werden.

Über das 3. Modul werden Förderoptionen für Einzelmaßnahmen, im Zuge einer Transformation oder Erweiterung eines (bestehenden) Wärmenetzes, angeboten. Gemäß BEW-Merkblatt ist eine Beantragung im Rahmen des Neubaus von Wärmenetzen nicht zugelassen. Für strombetriebene Wärmepumpen und Solarthermieanlagen, welche bereits investiv über BEW-Mittel gefördert werden, kann im Modul 4 eine Betriebskostenförderung beantragt werden. Hierbei werden nur Anlagen gefördert, die Wärme in ein Wärmenetz einspeisen.

Die Förderhöhe in den Modulen 2 bis 4 wird über eine Wirtschaftlichkeitslückenberechnung bestimmt, die nach Fertigstellung des 1. Moduls mit Hilfe von Berechnungstools angefertigt wird. Die Berechnungstools und Merkblätter zur Antragstellung stehen auf der BAFA-Homepage zum Download bereit.

Abhängig von der Anlagengröße sind im BEW nur bestimmte Biomassebrennstoffe zulässig, siehe Tabelle 4-11. Des Weiteren wird der zulässige Biomasseanteil (an der Wärmebereitstellung) bei Netzlängen über 20 km eingeschränkt. Bei einer Netzlänge von 20 bis 50 km ist im Endzustand (2045) ein Biomasseanteil von 25 % und bei Netzlängen über 50 km ein Biomasseanteil von 15 % zulässig.

Tabelle 4-11: Zulässige Brennstoffe (Biomasse) für Biomassefeuerungsanlagen nach BEW⁶⁴

Anlagen < 1 MW	◦ Naturbelassenes stückiges Holz inkl. anhaftender Rinde, insbesondere: Scheitholz/Hackschnitzel & Reisig/Zapfen ◦ Naturbelassenes nicht stückiges Holz, insbesondere: Sägemehl, Spänen, Schleifstaub & Rinde ◦ Presslinge aus naturbelassenem Holz: Holzbriketts/-pellets (nach DIN 51731) ◦ Stroh & ähnliche pflanzliche Stoffe, nicht als Lebensmittel bestimmtes Getreide wie Getreidekörner/-bruchkörner/-ganzpflanzen/-ausputz/-spelzen/-halmreste sowie Pellets aus den vorgenannten Brennstoffen ◦ NaWaRo gemäß § 3 Absatz 5 der 1. BImSchV
Anlagen ≥ 1 MW	◦ Landschaftspflegereste von privaten, kommunalen, Siedlungs-/Naturschutzflächen ◦ Straßenbegleitgrün ◦ Stroh & strohähnliche Biomasse (ausgedroschene/trockene Halme, deren Blätter (Spelzen) & Schadgetreide) ◦ Ernterückstände ◦ Feste industrielle Substrate (Schalen, Hülsen, Trester) ◦ Treibgut aus Gewässerpflege (Treibholz) ◦ Sägerestholz (Späne, Schwarten, Spreisel) ◦ Unbehandelte Resthölzer, wenn stofflich nicht nutzbar ◦ Altholz Kategorie A 1 (wenn stofflich nicht nutzbar) bis A3

Quelle: Förderrichtlinie, Stand: 01.08.2022

⁶⁴ Ohne Gewähr, es gelten die aktuellen Förderbedingungen.

4.3 Maßnahmenkatalog

Projektskizze:1 Nahwärmenetz Friedrichweiler

Zielsetzung

Die Gemeinde Wadgassen könnte die bereits bestehende Machbarkeitsstudie zur Wärmenetzversorgung im Ortsteil Friedrichweiler nach Fertigstellung der KWP aktualisieren.

Ziel ist es, den aktuell hohen Anteil fossiler Heizsysteme zu verringern und stattdessen auf umweltschonende Energieträger zu setzen. Im definierten Fokusgebiet soll daher die Implementierung einer regenerativen Nahwärmeversorgung geprüft werden.

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Das Betrachtungsgebiet erstreckt sich über die gesamte Ortslage. Im Fokusgebiet wird eine Wärmenetzversorgung bereits seit geraumer Zeit diskutiert. Für die Gemeinde wäre es daher wichtig, die Wärmenetzoption schnellstmöglich final zu prüfen.

Im Gebiet liegen etwa 330 Gebäude, darunter ein Gebäude für öffentliche Zwecke und eine Kirche. Der Nutzenergiebedarf aller relevanten Gebäude beläuft sich auf ca. 7.100 MWh/a. Geplant ist ein Netzneubau. Zur Wärmenetzversorgung wird der Einsatz von Großwärmepumpen mit Biogaskesseln (Redundanzbereitstellung) vorgeschlagen. Zudem konnten PV-Potenzialflächen identifiziert werden, sodass künftig lokal erzeugter Strom zur Wärmebereitstellung genutzt werden könnte.

Art der Maßnahme

☐ Fordern ☐ Fördern ☒ Informieren ☐ Aktivieren ☒ Investieren

Schritte zur Umsetzung

Arbeitsschritte:

- AS 1: Ausweisung der Fokusgebiete per Beschluss
- AS 2: Vorprüfung und Projektskizze (ggf. mit Interessentenbefragung)
- AS 3: Machbarkeitsstudie
- AS 4: Anpassung Realdatenerhebung
- AS 5: Fachplanung nach HOAI 2-4
- AS 6: Umsetzung und Fachplanung nach HOAI 5-8

Zielgruppe	Anrainer, insbesondere Ankerkunden	
Verantwortlich für die Umsetzung	Gemeinde Wadgassen	
Kostenschätzung	Beispielhafte Gesamtkostenschätzung:	18.390.000 €
Priorisierung	kurz- bis mittelfristig	
THG-Minderungspotenzial	Einsparungsmöglichkeit von ca. 1.500 t/CO ₂ e (Endausbau)	

Lageplan

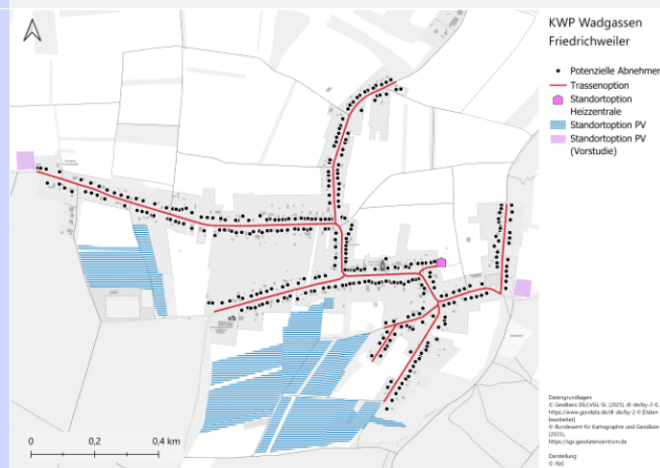


Abbildung 4-8: Maßnahme 1 – Wärmenetz Fokusgebiet „Friedrichweiler“

Projektskizze:2 Nahwärmenetz Differten

Zielsetzung

Klima- und Umweltschutz haben für die Gemeinde Wadgassen bereits seit langer Zeit einen hohen Stellenwert. Daher wird eine technische und wirtschaftliche Machbarkeitsprüfung zur Wärmenetzversorgung im Ortsteil Differten angedacht. Ziel ist es, den aktuell hohen Anteil fossiler Heizsysteme zu verringern und stattdessen auf umweltschonende Energieträger zu setzen. Im definierten Fokusgebiet soll daher die Implementierung einer regenerativen Nahwärmeversorgung geprüft werden.

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Das Betrachtungsgebiet erstreckt sich nahezu über die gesamte Ortslage. Einige Randbereiche mit geringer Wärmedichte wurden bei der aktuellen Betrachtung nicht berücksichtigt. Im Gebiet liegen etwa 870 Gebäude, wovon ca. 10 öffentliche und ca. 3 Gewerbe-/Büro- sowie Geschäftsgebäude sind. Der Nutzenergiebedarf aller relevanten Gebäude beläuft sich auf ca. 19.500 MWh/a. Aufgrund der geringen Liniendichte ist ein kostengünstiger Wärmebezug entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung. Zwar konnten energetische Potenziale vor Ort identifiziert werden, deren konkrete Erschließung ist jedoch derzeit unklar. Aktuell wird der Einsatz von Großwärmepumpen mit einem Biogaskessel zur Redundanzbereitstellung vorgeschlagen.

Art der Maßnahme

☐ Fordern ☐ Fördern ☒ Informieren ☐ Aktivieren ☒ Investieren

Schritte zur Umsetzung

Arbeitsschritte:

- AS 1: Ausweisung der Fokusgebiete per Beschluss
- AS 2: Vorprüfung und Projektskizze (ggf. mit Interessentenbefragung)
- AS 3: Machbarkeitsstudie
- AS 4: Anpassung Realdatenerhebung
- AS 5: Fachplanung nach HOAI 2-4
- AS 6: Umsetzung und Fachplanung nach HOAI 5-8

Zielgruppe

Anrainer, insbesondere Ankerkunden

Verantwortlich für die Umsetzung

Gemeinde Wadgassen

Kostenschätzung

Beispielhafte Gesamtkostenschätzung:

45.100.000 €

Priorisierung

kurz- bis mittelfristig

THG-Minderungspotenzial

Einsparungsmöglichkeit von ca. 2.800 t/CO₂e (Endausbau)

Lageplan

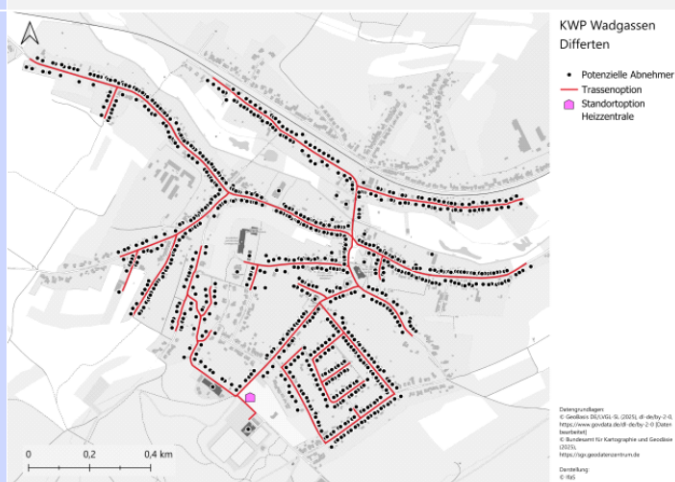


Abbildung 4-9: Maßnahme 2 – Wärmenetz Fokusgebiet „Differten“

Projektskizze: 3 Erweiterung Fernwärmenetz

Zielsetzung

Ziel ist es, den aktuell hohen Anteil fossiler Heizsysteme in den Ortsteilen Schaffhausen, Hostenbach und Wadgassen zu verringern und stattdessen auf umweltschonende Energieträger zu setzen.

In den genannten Ortsteilen kann eine Erweiterung der bestehenden Fernwärmeversorgung zu einer THG-Minderung beitragen. Das Bestandsnetz wird derzeit mit Abwärme aus Industrie- und Produktionsprozessen gespeist und kann perspektivisch um weitere regenerative Wärmeerzeuger erweitert werden.

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Eine Netzerweiterung obliegt dem Betreiber (Iqony GmbH). Im Rahmen der KWP wurden seitens der Iqony GmbH die nachfolgend kartierten Potenzialbereiche benannt. Hierbei handelt es sich um unverbindliche Suchräume, denn derzeit sind keine konkreten Erweiterungsoptionen geplant. Es ist jedoch denkbar, dass der Netzausbau für den Betreiber perspektivisch an Attraktivität gewinnt.

Dabei wären folgende Aspekte zu beachten: Sollen BEW-Mittel beantragt werden, muss das Bestandsnetz mitbetrachtet werden. Zukünftig könnten ungenutzte Wärmepotenziale der Saar gehoben und zur Fernwärmeversorgung genutzt werden.

Art der Maßnahme

☐ Fordern ☐ Fördern ☒ Informieren ☐ Aktivieren ☐ Investieren

Schritte zur Umsetzung

Der Betreiber initiiert alle erforderlichen Schritte bspw.:

Interessentenabfrage in den potenziellen Erweiterungsgebieten und Aktivierung möglicher Ankerkunden (Gewerbe, öffentliche Liegenschaften und Wärmegroßverbraucher).

Auswahl von Erweiterungsgebieten und erste technische und wirtschaftliche Einschätzung.

Beantragung von Fördermitteln, bspw. in der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze.

Fachplanungen

Aufstellen der Wärmelieferverträge

Umsetzung der Erweiterungsmaßnahme

Zielgruppe

Anrainer, insbesondere Ankerkunden

Verantwortlich für die Umsetzung

Iqony GmbH

Kostenschätzung

Die Investitionen werden durch den Netzbetreiber getätigt

Priorisierung

mittel- bis langfristig

THG-Minderungspotenzial

Eine TGH-Bilanz ist derzeit nicht möglich

Lageplan

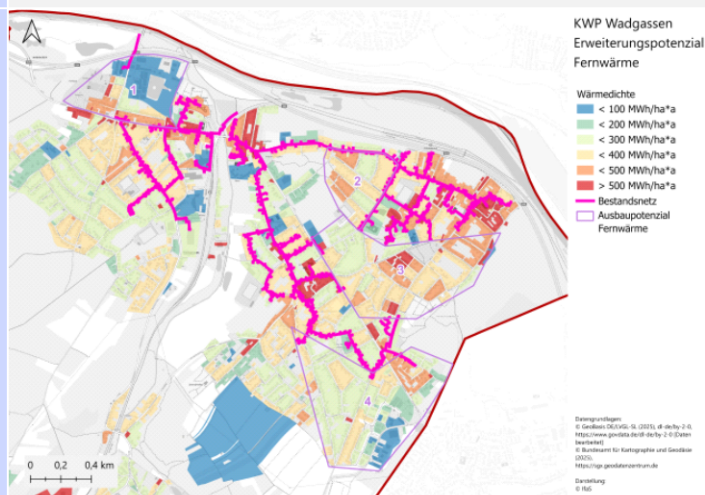


Abbildung 4-10: Maßnahme 3 – Erweiterung Bestandsnetz

Projektskizze:4 Inselnetz "Wadgassen"

Zielsetzung

Um den hohen Anteil fossiler Heizsysteme im Bestand zu verringern und die Dekarbonisierung des Wärmesektors voranzutreiben, könnten regenerative Wärmenetzverbünde aufgebaut werden.

Aufgrund der geringen Liniendichte in der Ortslage Wadgassen könnte die Erschließung eines kleinen Wärmenetzverbunds in einem Areal mit erhöhter Liniendichte eine Alternative zu einem größeren Wärmeverbund darstellen.

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Ausgangslage	
Anzahl Gebäude	148
Wärmebedarf [kWh/a]	3.597.900
Trassenmeter Haupttrasse [m]	1.640
Hausanschluss VL [m]	2.220
Liniendichte [kWh/(m*a)]	930

Im Betrachtungsgebiet liegen rund 150 Gebäude mit einem Wärmebedarf von rund 3.600 MWh/a.

Zur Wärmenetzversorgung könnten Großwärmepumpen dienlich sein. Diese könnten sowohl die Umgebungsluft als auch Wärmepotenziale der Saar als Energiequelle nutzen. Der benötigte Strombedarf könnte zukünftig vor Ort durch erneuerbare Energiequellen, wie PV-Freiflächenanlagen, gedeckt werden. Alternativ wäre ein Anschluss ans Bestandsnetz denkbar.

Art der Maßnahme

☐ Fordern
 ☐ Fördern
 ☒ Informieren
 ☐ Aktivieren
 ☒ Investieren

Schritte zur Umsetzung

Arbeitsschritte:

- AS 1: Interessentenbefragung
- AS 2: Investoren bzw. Betreibersuche
- AS 3: Vorprüfung und Projektskizze
- AS 4: Machbarkeitsstudie
- AS 5: Fachplanung nach HOAI 2-4
- AS 6: Umsetzung und Fachplanung nach HOAI 5-8

Zielgruppe

Anrainer, insbesondere Ankerkunden

Verantwortlich für die Umsetzung

Gemeinde Wadgassen

Priorisierung

mittel- bis langfristig

Lageplan

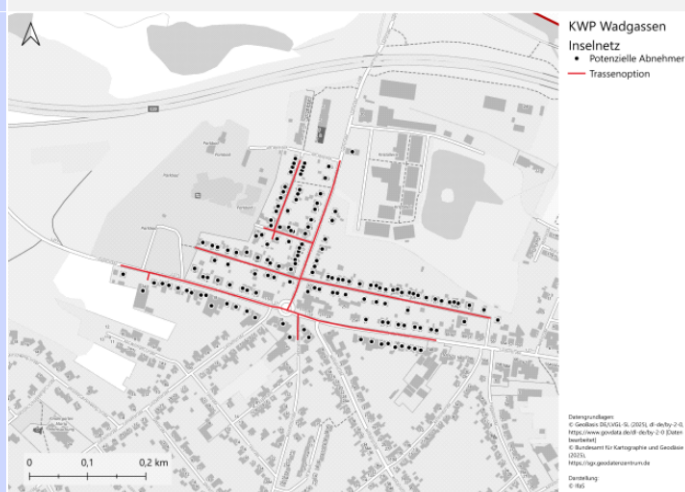


Abbildung 4-11: Inselnetz „Wadgassen“

Projektskizze:5 Inselnetz "Schaffhausen"

Zielsetzung

Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors voranzutreiben, muss der Anteil fossiler Heizsysteme im Bestand verringert werden.

Aufgrund der geringen Liniendichte in der Ortslage Schaffhausen kann ein flächendeckendes Wärmenetz höchstwahrscheinlich nicht wirtschaftlich betrieben werden. Die Erschließung eines kleinen Wärmenetzverbunds in einem Areal mit erhöhter Liniendichte könnte eine Alternative darstellen.

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Ausgangslage	
Anzahl Gebäude	169
Wärmebedarf [kWh/a]	3.582.500
Trassenmeter Haupttrasse [m]	1.580
Hausanschluss VL [m]	2.540
Liniendichte [kWh/(m*a)]	870

Im Betrachtungsgebiet liegen rund 170 Gebäude mit einem Wärmebedarf von rund 3.600 MWh/a.

Zur Wärmenetzversorgung könnten Großwärmepumpen dienlich sein. Diese könnten die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzen. Der benötigte Strombedarf könnte zukünftig vor Ort durch erneuerbare Energiequellen, wie PV-Freiflächenanlagen, gedeckt werden. Alternativ wäre auch ein Anschluss ans Bestandsnetz denkbar.

Art der Maßnahme

☐ Fordern ☐ Fördern ☒ Informieren ☐ Aktivieren ☒ Investieren

Schritte zur Umsetzung

Arbeitsschritte:

- AS 1: Interessentenbefragung
- AS 2: Investoren bzw. Betreibersuche
- AS 3: Vorprüfung und Projektskizze
- AS 4: Machbarkeitsstudie
- AS 5: Fachplanung nach HOAI 2-4
- AS 6: Umsetzung und Fachplanung nach HOAI 5-8

Zielgruppe

Anrainer, insbesondere Ankerkunden

Verantwortlich für die Umsetzung

Gemeinde Wädgassen

Priorisierung

mittel- bis langfristig

Lageplan



Abbildung 4-12: Inselnetz „Schaffhausen“

Projektskizze:6 Inselnetz "Hostenbach SÜD"

Zielsetzung

Um den hohen Anteil fossiler Heizsysteme im Bestand zu verringern und die Dekarbonisierung des Wärmesektors voranzutreiben, könnten regenerative Wärmenetzverbünde aufgebaut werden.

Aufgrund der geringen Liniendichte in der Ortslage Hostenbach ist eine flächendeckende Wärmenetzversorgung höchstwahrscheinlich unwirtschaftlich. Die Erschließung kleiner Wärmenetzverbünde in Arealen mit erhöhter Liniendichte könnte eine Alternative darstellen.

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Ausgangslage	
Anzahl Gebäude	72
Wärmebedarf [kWh/a]	1.830.300
Trassenmeter Haupttrasse [m]	970
Hausanschluss VL [m]	1.080
Liniendichte [kWh/(m*a)]	890

Im Betrachtungsgebiet liegen rund 70 Gebäude mit einem Wärmebedarf von rund 1.800 MWh/a.

Zur Wärmenetzversorgung könnten Großwärmepumpen dienlich sein. Diese könnten die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzen. Der benötigte Strombedarf könnte zukünftig vor Ort durch erneuerbare Energiequellen, wie PV-Freiflächenanlagen, gedeckt werden. Alternativ wäre auch ein Anschluss ans Bestandsnetz denkbar.

Art der Maßnahme

☐ Fordern
 ☐ Fördern
 ☒ Informieren
 ☐ Aktivieren
 ☒ Investieren

Schritte zur Umsetzung

Arbeitsschritte:

- AS 1: Interessentenbefragung
- AS 2: Investoren bzw. Betreibersuche
- AS 3: Vorprüfung und Projektskizze
- AS 4: Machbarkeitsstudie
- AS 5: Fachplanung nach HOAI 2-4
- AS 6: Umsetzung und Fachplanung nach HOAI 5-8

Zielgruppe

Anrainer, insbesondere Ankerkunden

Verantwortlich für die Umsetzung

Gemeinde Wadgassen

Priorisierung

mittel- bis langfristig

Lageplan

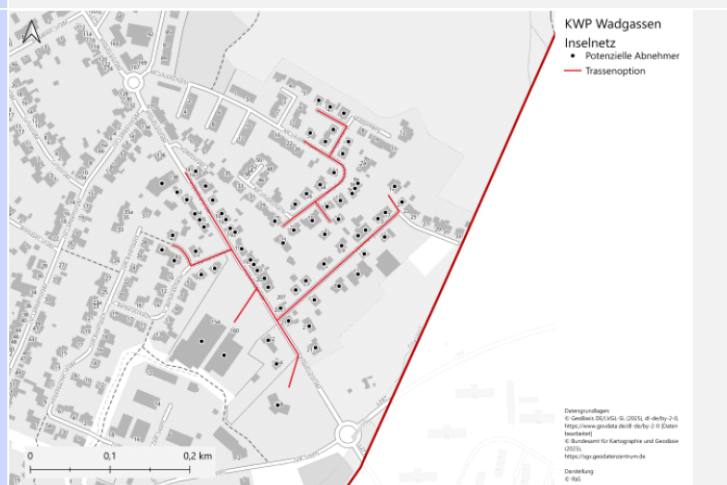


Abbildung 4-13: Inselnetz „Hostenbach SÜD“

Projektskizze:7 Inselnetz "Hostenbach NORD"

Zielsetzung

Um den Anteil fossiler Heizsysteme im Bestand zu verringern, muss eine umweltschonende Wärmeversorgung forciert werden. Eine Möglichkeit ist die nachhaltige Nahwärmeversorgung. Aufgrund der geringen Liniendichte in der Ortslage Hostenbach ist eine flächendeckende Wärmenetzversorgung höchstwahrscheinlich unwirtschaftlich. Die Erschließung kleiner Wärmenetzverbünde in Arealen mit erhöhter Liniendichte könnte eine Alternative darstellen.

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Ausgangslage	
Anzahl Gebäude	96
Wärmebedarf [kWh/a]	2.101.400
Trassenmeter Haupttrasse [m]	810
Hausanschluss VL [m]	1.440
Liniendichte [kWh/(m*a)]	930

Im Betrachtungsgebiet liegen rund 100 Gebäude mit einem Wärmebedarf von rund 2.100 MWh/a. Zur Wärmenetzversorgung könnten Großwärmepumpen dienlich sein. Diese könnten die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzen. Der benötigte Strombedarf könnte zukünftig vor Ort durch erneuerbare Energiequellen, wie PV-Freiflächenanlagen, gedeckt werden. Alternativ wäre auch ein Anschluss ans Bestandsnetz denkbar.

Art der Maßnahme

☐ Fordern ☐ Fördern ☒ Informieren ☐ Aktivieren ☒ Investieren

Schritte zur Umsetzung

Arbeitsschritte:

- AS 1: Interessentenbefragung
- AS 2: Investoren bzw. Betreibersuche
- AS 3: Vorprüfung und Projektskizze
- AS 4: Machbarkeitsstudie
- AS 5: Fachplanung nach HOAI 2-4
- AS 6: Umsetzung und Fachplanung nach HOAI 5-8

Zielgruppe

Anrainer, insbesondere Ankerkunden

Verantwortlich für die Umsetzung

Gemeinde Wädgassen

Priorisierung

mittel- bis langfristig

Lageplan

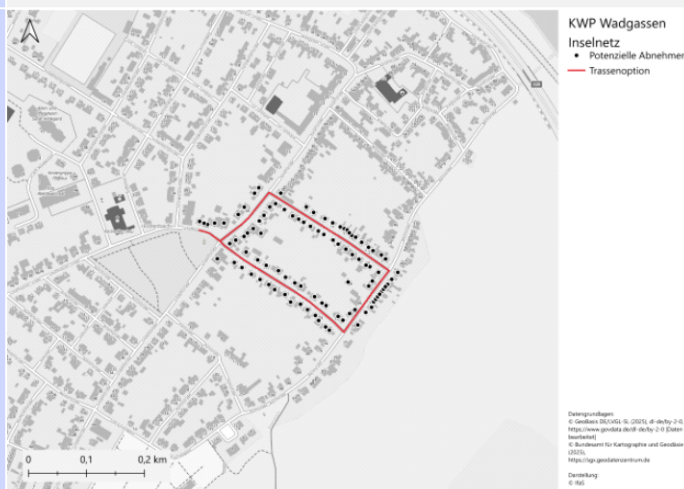


Abbildung 4-14 Inselnetz „Hostenbach NORD“

5 Akteursbeteiligung

Im vorliegenden Kapitel soll die Beteiligung der relevanten Akteursgruppen dargelegt werden. Zur Kontrolle und Abstimmung des Projektfortschritts fanden regelmäßige Absprachen im Rahmen einer vorab definierten Steuerungsgruppe aus Vertretern der Gemeindeverwaltung (u. a. Bürgermeister, Amt VI Nachhaltige Gemeindeentwicklung, Gemeindewerke Wadgassen) sowie dem IfaS als Dienstleister statt. Nach einem Auftaktgespräch gab es insgesamt weitere fünf Steuerungsgruppentreffen.

5.1 Erfassung und Ansprache von relevanten Akteuren

Zum Projektauftritt wurden die relevanten Akteursgruppen identifiziert und entsprechend dem Projektfortschritt angesprochen. Folgende Tabelle zeigt die angesprochenen Akteure:

Tabelle 5-1: Übersicht der im Prozess beteiligten Akteure

Akteure
Gemeindeverwaltung, Bürgermeister
Gemeindeverwaltung, Amt VI – Nachhaltige Gemeindeentwicklung
Gemeindewerke Wadgassen
Gas- und Wasserwerke Bous-Schwalbach GmbH
Iqony Energies GmbH

5.2 Durchführung von partizipativen Beteiligungsformaten

Die Ansprache der relevanten Akteure erfolgte hauptsächlich in Steuerungsgruppen, Einzelgesprächen und Präsentationen der Zwischenergebnisse in Ausschuss- und Gemeinderat. Im Januar des kommenden Jahres ist die Durchführung einer Bürgerinformationsveranstaltung geplant. Anfangs wurden die Schornsteinfeger und die Netzbetreiber zwecks Datenerhebung angesprochen, anschließend folgten zielgerichtete Einzelgespräche (Netzbetreiber und Unternehmen). Die Öffentlichkeit wird nach Fertigstellung der KWP über die Ergebnisse informiert und die politischen Gremien über insgesamt 4 Gemeinderatssitzungen (die teilweise öffentlich waren, sodass sich Bürger*innen über den Status Quo informieren konnten) in den Entscheidungsprozess eingebunden. Die Steuerungsgruppe gab somit bestmöglich allen Akteuren die Option, sich am Prozess der Erstellung der KWP zu beteiligen. Hierdurch konnte gewährleistet werden, dass die Planungen und Gebietseinteilungen im Rahmen der KWP möglichst zielgerichtet und realistisch durchgeführt werden konnten.

6 Verstetigungsstrategie

Für die Erreichung der Klimaneutralität in der Wärmeversorgung stehen 15-20 Jahre zur Verfügung. In diesem Zeitraum sollte die Umsetzung der identifizierten Maßnahmen stringent und effizient erfolgen. Insofern ist eine klare Festlegung von Zuständigkeiten notwendig, um den begonnenen Prozess zu steuern. Dazu gehört, die umsetzenden Akteure weiterhin zu vernetzen, sowohl was übergeordnete Wärmenetzversorgung angeht als auch die Forcierung des Energieträgerwechsels auf Gebäudeebene.

Als Steuerungsgremium wird die etablierte, verwaltungsinterne Steuerungsgruppe empfohlen, welche dann wesentliche Entscheidungen für den Gemeinderat vorbereiten kann.

Aufgaben einer solchen Steuerungsgruppe könnten sein:

- Steuerung der Umsetzung in den Fokusgebieten und des Maßnahmenkatalogs (siehe Kapitel 4),
- Sicherstellen einer transparenten Kommunikation (siehe Kapitel 8),
- Überwachung des Controllings (siehe Kapitel 7),
- Regelmäßige Berichterstattung gegenüber kommunalen Gremien,
- Fortschreibung der Wärmeplanung gemäß den gesetzlichen Vorgaben.

Weiterhin kann der bereits etablierte Klimabeirat, welcher aus Bürgerinnen und Bürgern sowie aus Fraktionsmitgliedern besteht genutzt werden, um Maßnahmen transparent und frühzeitig zu diskutieren und für politische Gremien vorzubereiten. Weiterhin dient er als Multiplikator in der Kommunikation des Fortschritts der kommunalen Wärmeplanung.

7 Controlling-Konzept

Die kommunale Wärmeplanung stellt den Beginn eines langfristigen Umsetzungsprozesses dar. Die Erreichung der für die Umsetzung definierten Ziele und Strategien bzw. Maßnahmen muss kontinuierlich durch die Gemeinde gesteuert werden. Von Beginn an sind die regelmäßige und kontinuierliche Beobachtung sowie die Interpretation und Anpassung ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Tätigkeiten. Die Überwachung der Zielerreichung gewährleistet, dass Ressourcen – sowohl personell als auch finanziell – effizient eingesetzt werden und in der Folge ein frühzeitiges Eingreifen bei drohender Zielverfehlung garantiert ist. Diese Faktoren machen Controlling zu einem wesentlichen Bestandteil in der praktischen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung. Bei dem Controllingkonzept kann eine Orientierung an dem des iKSK erfolgen. Dieses könnte, als bereits etabliertes Konzept, für den Wärmesektor entsprechend ergänzt und vertieft werden, z. B. über erweiterte Indikatoren im kommunalen Benchmark-System.

In der nachfolgenden Abbildung wird der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) des Controllings im Rahmen der Umsetzung von Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung beispielhaft dargestellt:



Abbildung 7-1: Darstellung eines PDCA-Zyklus⁶⁵

⁶⁵ Eigene Darstellung in Anlehnung an Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“. In: klimaschutz.de, 14.08.2025.

Das Controlling zeichnet sich im Wesentlichen durch die zwei Ansätze „Top Down“ und „Bottom Up“ aus, welche jeweils eine unterschiedliche Ansatzrichtung, Methoden und Instrumente aufweisen.⁶⁶

7.1 „Top Down“: Erhebung übergeordneter Daten

Das Top-Down-Prinzip zeichnet sich dadurch aus, dass es auf der Energie- und Treibhausgasbilanz aufbaut und stets das gesamte Gemeindegebiet betrachtet wird. Hierbei werden verschiedene Indikatoren für eine kommunale Wärmeplanung herangezogen, die sich aus Bilanzierung – unter Berücksichtigung spezifischer Kennzahlen, die den Energieverbrauch, die Energieproduktion und die Energieeffizienz innerhalb der Gemeinde quantifizieren und bewerten – ableiten lassen. Ziel ist es, den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung zu bewerten, Bedarfe zu identifizieren und zukünftige Entwicklungen zu planen.

In der nachstehenden Auflistung werden die definierten Indikatoren konkret für ein Controlling bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung aufgeführt. Die Verfügbarkeit von Datenquellen stellte bei der Auswahl der Indikatoren ein bedeutsames Kriterium dar. Dementsprechend werden auch nur Indikatoren abgebildet, für die aus heutiger Sicht eine Datenverfügbarkeit existiert (bspw. über eine Bilanzfortschreibung oder Abfragen).

Tabelle 7-1: Indikatoren für das Controlling der KWP

Indikator	Einheit	Datenquelle
I. Verbrauchsstrukturen / Energieverbrauch für die Wärmeversorgung		
Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung (Gas und Wärmenetze); zudem aufgeschlüsselt nach Sektoren (Wohngebäude, Gewerbe, Industrie, öffentliche Liegenschaften)	MWh/a	Abfrage Energieversorger bzw. Netzbetreiber
Anteil des Stromverbrauchs zur Wärmeversorgung	%	Abfrage Energieversorger bzw. Stromnetzbetreiber
Bestand Gas- und Ölheizungsanlagen	Anzahl und Alter	Abfrage Bezirksschornsteinfeger
Installierte Wärmepumpen	Anzahl	Abfrage Wärmepumpenatlas bzw. Stromnetzbetreiber
Installierte Solarthermie- und Biomasseheizanlagen	Anzahl	Abfrage BAFA
Installierte Speicherkapazität Strom und Wärme	kW bzw. kWh	Marktstammdatenregister bzw. Abfrage Energieversorger
II. Spezifischer Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung		
Endenergieverbrauch pro Einwohner	kWh/EW	Berechnung aus obigen Daten (I.)

⁶⁶ Dass., Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“. In: klimaschutz.de, 14.08.2025, S. 208.

Endenergieverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche	kWh/m ²	Berechnung aus obigen Daten (I.)
Endenergieverbrauch pro Quadratmeter Siedlungsfläche	MWh/km ²	Berechnung aus obigen Daten (I.)
III. Erneuerbare Energien		
Anteil erneuerbarer Energien an lokaler <u>Wärmeerzeugung</u> nach Energieträgern	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
Anteil erneuerbarer Energien an lokalem <u>Wärmeverbrauch/-versorgung</u> nach Energieträgern	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
Installation zentraler EE-Wärmeerzeuger	kW _{th}	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
Geförderte Maßnahmen zum Einbau EE-Heizungen	Anzahl pro Jahr	Abfrage BAFA
Aufteilung installierter Wärmeerzeuger (z. B. Gas, Öl, Fernwärme, erneuerbare Energien, KWK-Anlagen)	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
IV. Netze		
Anteil an Erneuerbaren und Abwärme im Fernwärmemix	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
Länge der Transport- und Verteilleitungen in Gas- und Wärmenetzen	m	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
Hausanschlüsse in Gas- und Wärmenetzen	Anzahl	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
Neue Wärmenetzleitung pro Jahr	m	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
Nutzung von Abwärme (Industrie, Rechenzentren, Abwasser)	kWh/a	Abfrage bei Investoren bzw. Unternehmen
V. Treibhausgas (THG)-Emissionen		
Gesamte THG-Emissionen aus der Wärmeversorgung	Tonnen THG pro Jahr	im Rahmen der Bilanzfortschreibung
THG-Emissionen pro Quadratmeter beheizter Fläche	t/m ²	im Rahmen der Bilanzfortschreibung
VI. Sonstige		
Anteil der sanierten Gebäude an der Gesamtzahl der Gebäude (Sanierungsrate)	%	Abfrage KfW und BAFA
Austausch Gas- und Ölheizungen	Anzahl pro Jahr	Abfrage bei Bezirksschornsteinfeger

Die Indikatoren bieten eine detaillierte Grundlage für die Analyse der Wärmeversorgungssituation und helfen bei der Identifikation bzw. Priorisierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Förderung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Einige Indikatoren sind nicht unmittelbar aus verfügbaren Daten abzubilden, sondern bedürfen einer

weiteren Datenverarbeitung, wie sie bspw. im Rahmen einer Energie- und THG-Bilanz durchgeführt wird. Grundsätzlich ist eine regelmäßige Fortschreibung der gesamten Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde zu empfehlen, aus der dann die meisten Indikatoren abgeleitet werden können.

Bei der Datenerhebung sollte auf eine Vergleichbarkeit geachtet werden und methodische Änderungen sind zu dokumentieren.

7.2 „Bottom up“: Evaluierung von Einzelmaßnahmen

Auch wenn die übergeordnete Erfassung von Daten einen guten Gesamtüberblick vermittelt, kann sie nicht die Evaluierung und Steuerung einzelner Maßnahmen ersetzen. Hier kommt der Bottom-up-Ansatz zum Tragen. Einzelne Maßnahmen werden betrachtet, mit Indikatoren und einer Zeitschiene zur Erfolgsmessung versehen, eine Vorgehensweise zur Datenerhebung erarbeitet und anschließend wird während der Umsetzung über die Fortschrittsdokumentation eine Bewertung vorgenommen. In den Maßnahmenblättern sind maßnahmenspezifische Indikatoren vorgeschlagen (vgl. Kapitel 4.3).

Grundsätzlich kann zwischen zwei Arten von Maßnahmen unterschieden werden:

- **Quantitative Maßnahmen:** Diesen Maßnahmen können konkrete und leicht messbare Zielstellungen zugeordnet werden, z. B. THG-Emissionseinsparungen oder Ausbaugrade. Dies betrifft oft technische Maßnahmen, aber auch „weiche“ Maßnahmen wie bspw. Energieberatungen, deren Erfolg an einer nachträglichen Maßnahmenumsetzung gemessen werden kann. Für die aktuelle Version der KWP sind dies die zwei identifizierten Fokusgebiete oder die Erschließung der Energiequellen.
- **Qualitative Maßnahmen:** Die Zielerreichung kann nicht oder nur sehr aufwendig mit Zahlen wie THG-Einsparungen hinterlegt werden. Diese Maßnahmen haben aber oft eine hohe Wirkungstiefe, da sie z. B. langfristig Verhaltens- oder Einstellungsänderungen hervorrufen oder sie die strategische Ausrichtung der Gemeinde ändern. Dementsprechend sollten bei der Planung der Maßnahmen Indikatoren hinterlegt werden, die für die Gemeinde wichtig und messbar sind, z. B. erreichte Teilnehmende oder Feedback von Teilnehmenden bei Öffentlichkeitsveranstaltungen, Abruf von Fördermitteln oder Angebote zur Energieberatung. Eine qualitative Maßnahme für die aktuelle Version der KWP ist die Öffentlichkeitsarbeit oder der Klimabeirat.

Durch die Erfolgsmessung der Maßnahmenumsetzung kann nach Abschluss ihre Effektivität im Verhältnis zu eingesetzten Mitteln (Investitionen, personelle Ressourcen usw.) bewertet und bei zukünftigen, vergleichbaren Maßnahmen können ggf. nötige Anpassungen vorgenommen werden. Die Summe aller Maßnahmen des Bottom-up-Verfahrens bildet in der Regel eine Teilmenge des tatsächlich erreichten Minderungspotenzials aus dem Top-down-Verfahren.

Ein weiteres bedeutendes Element des Controllings stellt die Kommunikation dar. Erfolge und Misserfolge sollten transparent kommuniziert und dokumentiert werden. Nur so kann ermittelt werden, was Erfolgsfaktoren sind und wie laufende oder zukünftige Maßnahmen angepasst werden sollten, um einen größtmöglichen Erfolg zu haben. Dementsprechend wird empfohlen, in einem regelmäßigen Turnus (z. B. jährlich) einen Statusbericht zu erstellen und zu veröffentlichen, der die wesentlichen Erkenntnisse und Erfolge kommuniziert, relevante Akteure benennt und den Prozess erklärt und bewertet. Weiterhin werden so etwaige Verzögerungen oder Unstimmigkeiten während der Maßnahmenumsetzung kommuniziert, wie bspw. Budgeteinschränkungen, technische Herausforderungen oder andere externe Einflüsse. Es wird empfohlen, dass für die koordinierende Umsetzung der Wärmeplanung eingesetzte Personal als Querschnittsstelle mit der Berichterstattung zu betrauen. Damit diese erfolgreich stattfinden kann, muss im Vorhinein eine allgemein anerkannte Struktur geschaffen werden, die einen Informationsfluss und -austausch ermöglicht (vgl. Kapitel 6). Hier gilt es, bei der Planung der Maßnahme bereits Zuständigkeiten und Ziele bzgl. der Kommunikation festzulegen.

8 Kommunikationsstrategie

Die Gemeinde hat das ehrgeizige Ziel, die treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2045 voranzutreiben.

Im Hinblick auf die gesteckten, zukünftigen Ziele ist eine an den Zielgruppen ausgerichtete, strategische und stringente Kommunikation eine Grundvoraussetzung für den Erfolg der damit einhergehenden Maßnahmen und folglich dem Grad der Zielerreichung. Dabei ist die Kommunikation als fortwährender Prozess zu verstehen, der stetig den lokalen Gegebenheiten und Veränderungen angepasst werden muss. Somit basiert eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit nicht auf kurzfristig angedachten Aktionen, sondern vielmehr auf einer langfristig angelegten Kommunikationsplanung, welche in eine umfassende Kommunikations- und Öffentlichkeitsstrategie zu überführen ist. Hierbei ist zu beachten, dass die Öffentlichkeitsarbeit sowohl aus einem internen als auch aus einem externen Kommunikationsprozess besteht, d. h., dass nicht nur die regionalen Akteure (u. a. Hausbesitzer, Mieter, Unternehmen oder lokale Initiativen), sondern auch die kommunalen Mitarbeitenden maßgeschneidert informiert und sensibilisiert werden müssen. Letztere tragen mit ihrem Verhalten und Handeln die kommunalen Bemühungen nach außen und unterstützen somit das Meinungsbild der Bevölkerung sowie ihres sozialen Umfeldes maßgeblich.

Daher sind Sensibilisierung, Information, Beratung und Beteiligung im Kontext des erforderlichen Transformationsprozesses von entscheidender Bedeutung. Sie tragen dazu bei, Wissen aufzubauen, Akzeptanz zu fördern, Vertrauen in kommunale Maßnahmen zu stärken und eine erfolgreiche Umsetzung von Wärmeprojekten zu gewährleisten. Das vorliegende Konzept dient als strategische Empfehlung für Umsetzer als auch Entscheidungsträger von Öffentlichkeitsmaßnahmen in der Gemeinde.

8.1 Situationsanalyse

Die nachfolgende Situationsanalyse beinhaltet u. a. die Erfassung der durch die Kommunikationsaktivitäten anzusprechenden Adressaten (Zielgruppen) als auch der Akteure, welche die Klimaschutzbemühungen der Gemeinde mittragen, fördern und aktiv unterstützen können.

Die Kommunikationsstrategie richtet sich an verschiedene Gruppen innerhalb der Gemeinde. Neben der Identifikation der Zielgruppen müssen im Rahmen einer strategischen Kommunikation auch ihre jeweiligen Bedürfnisse, Wünsche und Vorstellungen beachtet werden. Auf diese Weise ist die Implementierung von Kommunikationsstrukturen möglich, welche dann eine positive Meinungsbeeinflussung sowie Verhaltensänderung im Kontext der Verwaltungspolitik bewirken kann. Der konsistenten Öffentlichkeitsarbeit muss somit eine entscheidende Bedeutung beigemessen werden. Denn wird bei den anvisierten Zielgruppen/Akteuren ein Reaktanzverhalten ausgelöst, so kann dies das Vorhaben zeitlich verzögern oder sogar

verhindern. Aufgrund dessen ist es unabdingbar, die relevanten Zielgruppen von Anfang an in die Bemühungen einzubinden, um möglichen Konfliktsituationen zeitnah begegnen und frühzeitig entsprechende Gegenmaßnahmen, z. B. in Form einer Informationsveranstaltung/Kampagne, ergreifen zu können. Jede dieser Gruppen hat eigene Informationsbedürfnisse und spielt eine wichtige Rolle im Prozess der Wärmewende.

Bürgerinnen und Bürger aller Altersgruppen und Haushalte:

Sie sind direkt von den Veränderungen betroffen und sollen umfassend informiert sowie zur aktiven Teilnahme motiviert werden. Ihre Rückmeldungen sind wertvoll für die bedarfsgerechte Ausgestaltung der Maßnahmen.

Kommunalpolitik und Verwaltung:

Bürgermeister sowie Verwaltungsmitarbeitende sind zentrale Multiplikatoren im Prozess. Sie tragen Verantwortung für Entscheidungen und deren Vermittlung an die Öffentlichkeit.

Unternehmen und Gewerbe:

Lokale Betriebe, Landwirte sowie Energieversorger sind sowohl Nutzer als auch potenzielle Partner bei der Umsetzung neuer Wärmelösungen. Ihr Know-how kann helfen, innovative Ansätze zu entwickeln und umzusetzen.

Externe Stakeholder:

Regionale Netzbetreiber oder Planungsbüros bringen Fachwissen ein und unterstützen bei Planung sowie Umsetzung. Sie können zudem als neutrale Berater zur Akzeptanzsteigerung beitragen.

Bildungseinrichtungen und Vereine:

Schulen, Umweltgruppen oder kulturelle Vereinigungen tragen zur Verbreitung von Wissen bei. Sie wirken als Multiplikatoren in ihren jeweiligen Netzwerken.

8.2 Ziele der Kommunikation

Zur erfolgreichen Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung ist die Unterstützung und das Engagement zahlreicher Akteure notwendig. Die Änderung hin zu einer zukunftsfähigen gesellschaftlichen Werthaltung erfordert eine umfassende Aufklärung und Bildung. Für die Gemeinde können im Rahmen der Kommunikation u. a. nachfolgende übergeordnete Ziele zusammengefasst werden:

1. **Sensibilisierung und Information:** Oftmals herrschen Informationsdefizite oder gar Missverständnisse vor, welche durch eine gezielte Sensibilisierungs- und Informationsarbeit beseitigt werden können. Die regionalen Akteure und Mitarbeitenden werden transparent über die Bedeutung der Wärmeplanung, die Ziele, die geplanten

Maßnahmen und die Vorteile für den eigenen Haushalt oder Betrieb informiert, aber auch zu praxisnahen Lösungen für die Wärmeversorgung. Ziele sind dabei, Missverständnisse zu beseitigen, Wissen zu vermitteln und Möglichkeiten zum eigenen Handeln aufzuzeigen.

2. **Akzeptanz und Vertrauen:** Veränderungen, insbesondere bei der Energieversorgung, können Widerstände hervorrufen, vor allem, wenn sie die Kosten beeinflussen. Diese Abwehrhaltungen werden oftmals durch Fehlinformationen, Fakenews und Mythen noch verstärkt. Damit einhergehend muss die Langfristigkeit des notwendigen Transformationsprozesses und der Einzelmaßnahmen klar, deutlich und transparent vermittelt werden, damit die regionalen Akteure eine realistische Erwartungshaltung und Meinung entwickeln können. Eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit mit unterschiedlichen Informations- und Beratungsangeboten hilft dabei, Ängsten und Vorurteilen durch Wissensaufbau und Vertrauen in das kommunale Handeln entgegenzuwirken.
3. **Beteiligung:** Die kommunale Wärmeplanung sollte stets eine Mitwirkung der Bevölkerung vorsehen, z. B. Umfragen, Sprechstunden, Informationsabende. Hierdurch können die Bedürfnisse, Vorstellungen und Ängste der Bevölkerung hinsichtlich der Wärmetransformation erfasst und die Maßnahmen im Wärmebereich daran ausgerichtet werden. Dies ist vor allem auch vor dem Hintergrund wichtig, dass die meisten Wärmepotenziale in der Hand der Bevölkerung und der lokalen Unternehmen liegen. Somit fußt eine erfolgreiche Zielerreichung stets auf einer Beteiligung der regionalen Akteure, die das Vorhaben aktiv mit eigenen Maßnahmen unterstützen.
4. **Priorisierung der Maßnahmen:** Die Gemeinde wird Maßnahmen identifizieren und priorisieren, die einen signifikanten Beitrag zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes im Wärmebereich leisten. Dabei werden kurzfristige sowie langfristige Ziele berücksichtigt, um einen effektiven Transformationsplan zu entwickeln. Eine gezielte Kommunikation bei der Priorisierung von Maßnahmen und die transparente Kommunikation darüber nach innen und außen stärkt das Engagement und die Beteiligung der Bevölkerung im Rahmen des anstehenden Transformationsprozesses.

Die Beeinflussung der Meinung und des Verhaltens regionaler Akteure hin zu einer zukunftsweisenden, klimaentlastenden, gesellschaftlichen Werthaltung erfordert stets ein umfassendes Aufklärungs-, Informations-, Bildungs- und Beratungsangebot. Die Initiierung, Koordinierung und Implementierung solcher Strukturen sollten über die Gemeinde erfolgen, natürlich in enger Kooperation mit den regionalen Akteuren. Hierbei ist zu empfehlen, die bereits begonnenen Initiativen, bspw. den Klimabeirat, für einen intensiven Austausch und Aufklärungsarbeit zu nutzen.

8.3 Handlungsempfehlungen

Die nachfolgenden Handlungsempfehlungen zeigen den Umsetzern auf Verwaltungsebene Möglichkeiten der nach innen und außen gerichteten Kommunikation sowie zur Umsetzung öffentlichkeitswirksamer Aktivitäten auf. Diese sollen als Ideenkoffer dienen, welcher in der Kommune stetig zu pflegen und weiterzuentwickeln ist. Grundsätzlich ist es für den Kommunikationserfolg wichtig, Einzelmaßnahmen in eine ganzheitliche, langfristige Strategie zu überführen. Erst hierdurch kann der Zielsetzung und somit der erfolgreichen Umsetzung einer langfristigen Wärmewende in der Gemeinde Rechnung getragen werden.

8.3.1 Verwaltungsebene

Es empfiehlt sich, neben übergreifenden Kommunikationsaktivitäten auch gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der internen Kommunikation zu ergreifen, um das Bewusstsein und Engagement der Mitarbeitenden für die kommunale Wärmeplanung und somit das Thema Wärmewende weiter zu stärken.

- **Festlegung klarer Verantwortungsstrukturen:** Grundsätzlich ist es wichtig, dass sämtliche Aktivitäten im Bereich Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit nach außen und innen von einer dafür zuständigen Stelle koordiniert und gesteuert werden, die über ein entsprechendes Budget für die Durchführung von Maßnahmen verfügt und diese plant, aufeinander abstimmt, koordiniert sowie durchführt.
- **Erstellung Redaktions- und Aktionsplan:** Die Erstellung eines solchen Planes liegt in der Verantwortung der Öffentlichkeitsarbeit. Dieser Plan dient der systematischen Koordination und zeitlichen Steuerung der nach außen gerichteten Kommunikationsaktivitäten und Öffentlichkeitsmaßnahmen. Kontinuität ist entscheidend, um das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die Maßnahmen der Gemeinde zu stärken.
- **Transparenz und Informationsweitergabe:** Es wird empfohlen, Informationen zu aktuellen Entwicklungen, Meilensteinen, Zielen und Maßnahmen, die auf Leitungsebene diskutiert werden, auch an die Belegschaft transparent weiterzugeben, z. B. über das Intranet.
- **Fortbildung von Mitarbeitenden:** Professionelle Schulung von Mitarbeitenden, um diese zu befähigen, die Pläne und Zielsetzungen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung transparent, verständlich, offen und wahrheitsgetreu und ohne Unsicherheit zu übermitteln sowie auf Abwehrhaltungen proaktiv reagieren zu können. Eine solche Fortbildung bietet sich u. a. für Mitarbeitende der Leitungsebene oder mit direktem Kundenkontakt und der

Öffentlichkeitsarbeit an. Somit sollte das Angebot neben reinen Informationen auch soziale/psychologische Skills vermitteln.^{67 68}

- **Klimaschutz-Newsletter:** In regelmäßigen Abständen die Zusammenfassung der aktuellen Aktivitäten in Form von internen Verwaltungsnewslettern publizieren. Dabei sollten die Newsletter auch immer in einem Online-Archiv chronologisch archiviert werden, sodass die Mitarbeitenden stets die Möglichkeit haben auch auf frühere Informationen zurückzugreifen.
- **Soziale Medien (Linkedin, Facebook & Instagram):** Über Social-Media-Kanäle könnten kurze Updates, Veranstaltungshinweise oder Videoclips mit Experteninterviews veröffentlicht werden. Diese Formate ermöglichen eine schnelle Verbreitung von Neuigkeiten an eine breite Öffentlichkeit.

Durch die umfangreichen Maßnahmen wird gewährleistet, dass die Mitarbeitenden aktiv in den Prozess einbezogen werden. Auf diese Weise wird ein Wir-Gefühl (Zugehörigkeitsgefühl) ausgelöst, sodass der Weg zur erfolgreichen Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung als gemeinsame Herausforderung angesehen wird, die nur gemeinsam gemeistert werden kann. Gut informierte Mitarbeitende werden eher bereit sein, das Vorhaben zu unterstützen und die Notwendigkeit der Maßnahmenumsetzung zur Wärmewende aktiv nach außen zu tragen sowie eigene Projekte im häuslichen Umfeld zu ergreifen.

8.3.2 Private Haushalte

Die Themen Wärmewende und CO₂-Emissionen sind für private Haushalte komplex und oft schwer im Alltag zu erfassen, was zu Unkenntnis über mögliche Handlungspotenziale führt. Daher wird empfohlen, Best-Practice-Beispiele und Testimonials einzusetzen, um diese Themen anschaulich zu machen und das Bewusstsein zu schärfen. Zudem sollten Informationen klar und verständlich präsentiert werden, z. B. durch erweiterte Informationsangebote über Printmedien und die Verbesserung der Zugänglichkeit auf der Webseite, um Reaktanzverhalten zu vermeiden.

Die nachstehende Übersicht präsentiert beispielhafte Handlungsempfehlungen für private Haushalte:

- **Aufklärungskampagnen:** Informationsveranstaltungen, Workshops und Webinare zu Themen der Wärmewende, benötigter Technik, Fördermöglichkeiten und Handlungspotenzialen in privaten Haushalten.

⁶⁷ Dieser Aspekt ist aus kommunikationstheoretischer Sicht von entscheidender Bedeutung, denn Kommunikation erfolgt nicht nur über Worte, sondern auch nonverbal durch Gestik, Mimik oder Körperhaltung. Selbst wenn man schweigt, sendet man Botschaften aus (lt. 1. Axiom nach Paul Watzlawick; s. u.). Folglich sind die eigene Haltung und das Verhalten bei der Gewinnung von Personen für bestimmte Themen von entscheidender Bedeutung.

⁶⁸ Geipel, Kommunikation und Sprache: Paul Watzlawicks 5 Axiome.

- **Visuelle Materialien:** Erstellung von Flyern, Plakaten und digitalen Inhalten, die leichtverständliche Informationen bieten.
- **Erfolgsgeschichten teilen:** Präsentation von Best-Practice-Beispielen, um private Haushalte zu motivieren, sich mit eigenen Maßnahmen am Vorhaben zu beteiligen.
- **Interaktive Plattformen schaffen:** Zentralisierung der Inhalte auf der Internetpräsenz sowie Ausbau/ Weiterentwicklung der Möglichkeiten der Interaktion mit der Bevölkerung, z. B. WhatsApp, Bürgersprechstunden.
- **Nachhaltige Nachbarschaftsprojekte initiieren:** Unterstützung bei der Gründung von Nachbarschaftsinitiativen zur gemeinsamen Umsetzung von Wärmewende-Maßnahmen.
- **Newsletter/WhatsApp:** Regelmäßige Updates zur aktuellen Entwicklung der Wärmewende in Gemeinde bereitstellen.

Diese Handlungsempfehlungen sollen private Haushalte dazu ermutigen, aktiv an der Wärmewende teilzunehmen.

8.3.3 Entwicklung einer Wärmekampagne

Die Umsetzung von Kampagnen⁶⁹ stellt die Königsdisziplin im Bereich Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit dar. Der Planungsaufwand, der Personalbedarf sowie die Finanzierung sollten dabei nicht unterschätzt werden. Hierbei kommen der inhaltlichen und gestalterischen sowie der zeitlichen Konsistenz und Abfolge sämtlicher Aktivitäten eine hohe Bedeutung zu. Die Umsetzung von isolierten Einzelmaßnahmen hat meist wenig nachhaltige Wirkung. Somit sollten Kampagnen stets aus einem Bündel von ineinandergreifenden und aufeinander abgestimmten Aktivitäten bestehen. Ziel ist, Informationsdefizite zu minieren, den Sensibilisierungsgrad zu erhöhen und Aktivierungsprozesse zu initiieren. Darüber hinaus wird mit jeder Aktion die Aufmerksamkeit auf die Aktivitäten der Gemeinde gelenkt, sodass von positiven Imageeffekten auszugehen ist.

Nachfolgend sind beispielhaft Slogans zur Durchführung einer Wärmekampagne in der Gemeinde aufgelistet:

- Wärmewende in Wadgassen – Gut für Dein Zuhause, gut für das Klima!
- Wärme für Wadgassen – Gemeinsam in eine sichere Zukunft!
- Klimafreundliche Wärme– Gemeinsam. Effizient. Zukunftssicher.

⁶⁹ Eine Kampagne ist definiert als befristeter, themenspezifischer über die routinemäßige Kommunikationsaktivität hinausgehender Prozess, welcher auf die Zielerreichung abzielt.

In der untenstehenden Grafik werden die grundsätzlichen Schritte bei der Planung und Durchführung einer Wärmekampagne dargestellt und nachfolgend weiter erläutert:

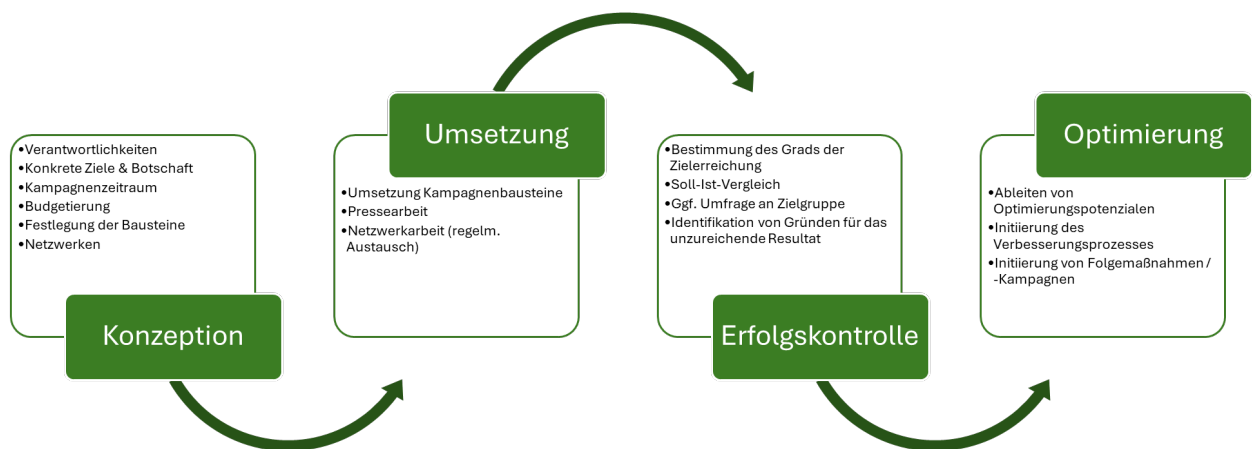


Abbildung 8-1: Kampagnenschritte

1. Festlegung von Verantwortlichkeiten

Zur Planung, Organisation und Durchführung einer Kampagne sollte eine zentrale verantwortliche Person in der Verwaltung bestimmt werden, die die Aktivitäten und beteiligten Akteure koordiniert und terminiert. Diese Koordinierungsaufgabe könnte der Abteilung Amt VI - Nachhaltige Gemeindeentwicklung sowie dem Klimaschutzmanager übertragen werden. Im Verantwortungsbereich liegen dann die Entwicklung der einzelnen Kampagnenbausteine (Strategie), die Vermittlung zwischen allen Beteiligten sowie die Rolle des zentralen Ansprechpartners für alle Belange rund um die Kampagne. Des Weiteren sorgt die zuständige Person für ausreichend personelle Kapazitäten bzw. Unterstützung, beispielsweise durch Gründung eines Arbeitsteams mit regelmäßigen Abstimmungen.

2. Konzeption und Durchführung

Danach beginnt der eigentliche **Planungsprozess**. Neben der Festlegung der konkreten Zielsetzung (z. B. 60 % Anschlussquote ans Nahwärmenetz bis Ende 2035) und der Kernbotschaften (z. B. Wärmewende – nachhaltig, zukunftssicher, effizient), des beispielhaften Kampagnendesigns (z. B. Slogan, ggf. Logo, Farbgestaltung), der anzusprechenden Zielgruppe und des Kampagnenzeitraums, kommt der Budgetplanung eine entscheidende Rolle zu. Auf deren Grundlage können erst die Kampagnenbausteine (Informationsveranstaltungen, Workshops, Wettbewerbe, Preisausschreibungen, Informationsstände etc.), die einzusetzenden Kommunikationsmedien (z. B. Flyer, Plakate, Anzeigen) sowie ggf. die Gestaltung von Give-Aways (z. B. Bio-Bauwolltaschen, Holzbuntstifte, Blütensamentüten etc.) festgelegt und aufeinander abgestimmt werden. Auf diese Weise werden die einzeln angedachten Maßnahmen in einen zeitlichen, aufeinander aufbauenden und verzahnten Ablauf gebracht (Redaktions- und Aktionsplan).

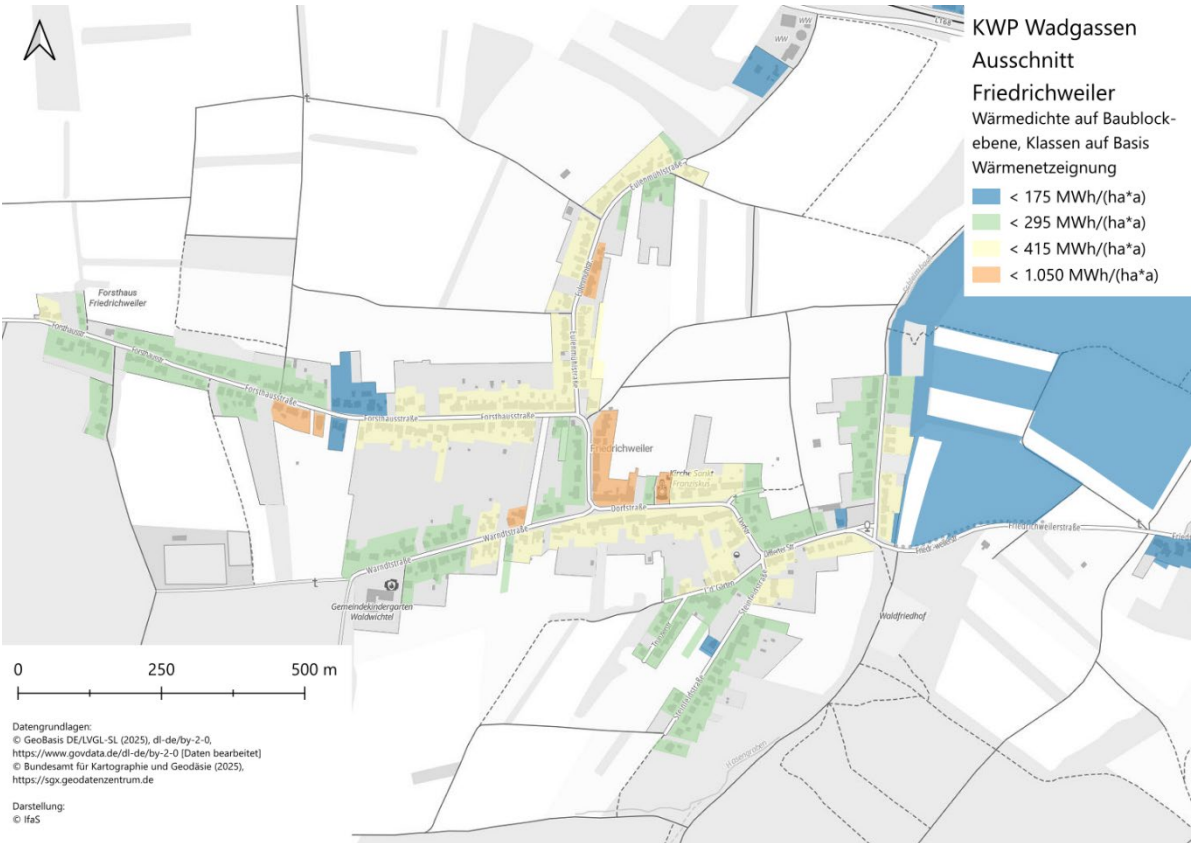
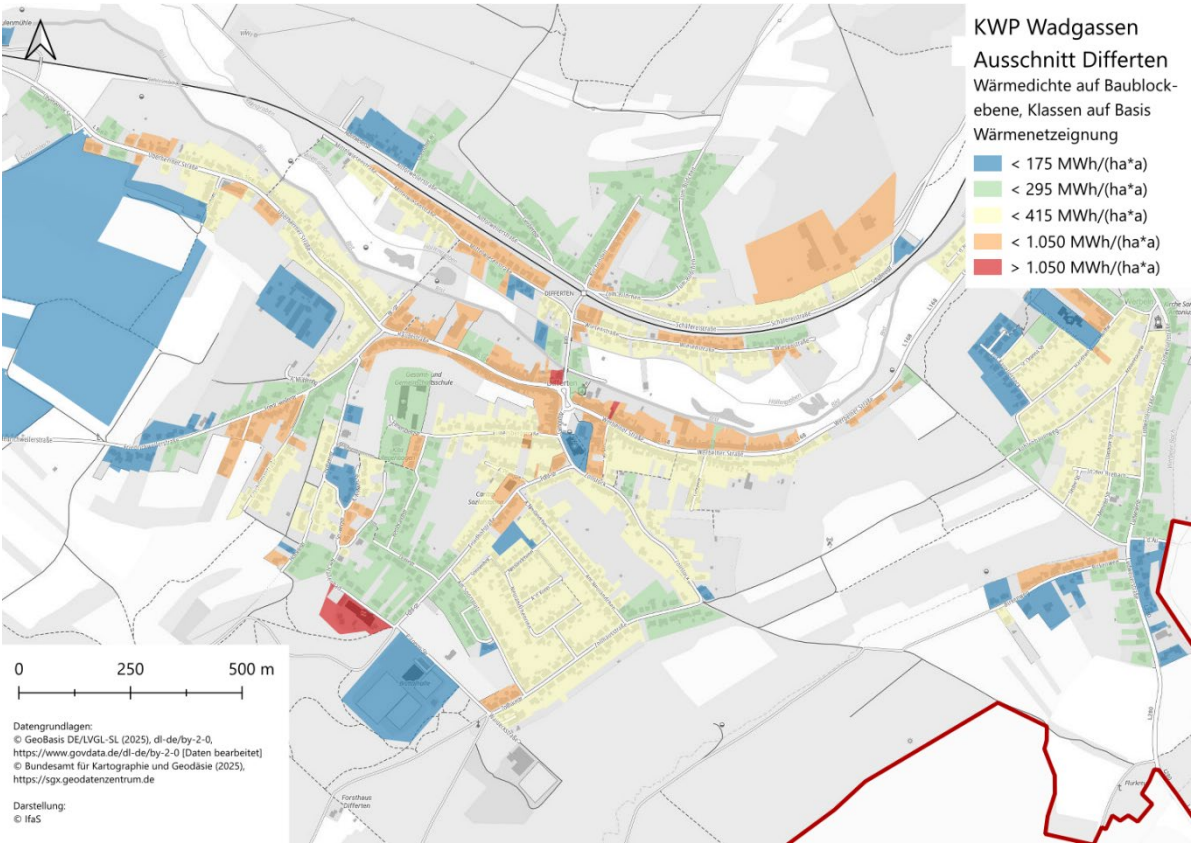
Bei der **Durchführung** von Kampagnen und deren Bausteinen bietet sich die Zusammenarbeit mit regionalen Netzwerken/Initiativen, Unternehmen/Institutionen, regionalen Pressestellen an, welche die Kampagnen finanziell, fachlich und durch Mitbewerbung und -vermarktung (Beiträge Homepage und Social-Media, Newsletter, Kundenmagazin, Information eigener Kontakte) unterstützen können. Hierdurch können mehr Personen erreicht und auf das Vorhaben aufmerksam gemacht werden. In diesem Zusammenhang können wichtige bzw. bekannte Persönlichkeiten der Region als Testimonials gewonnen werden.

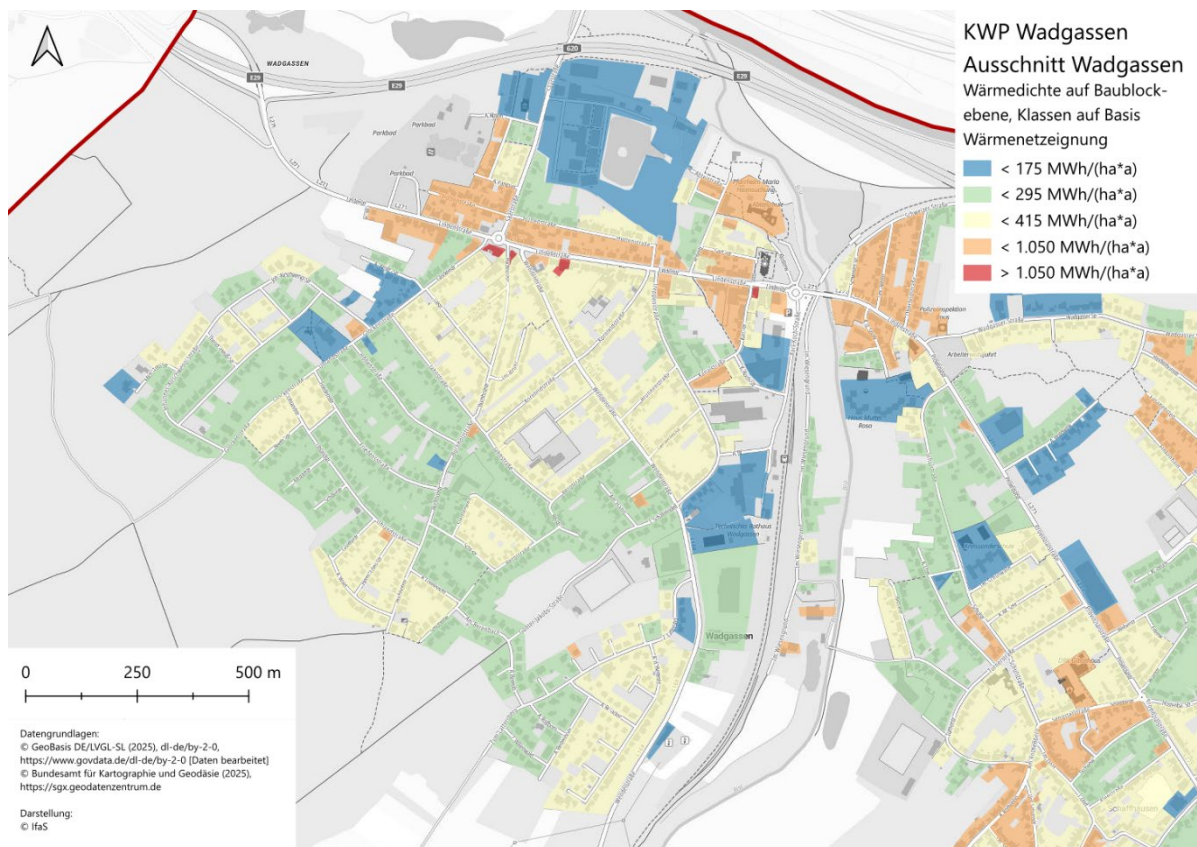
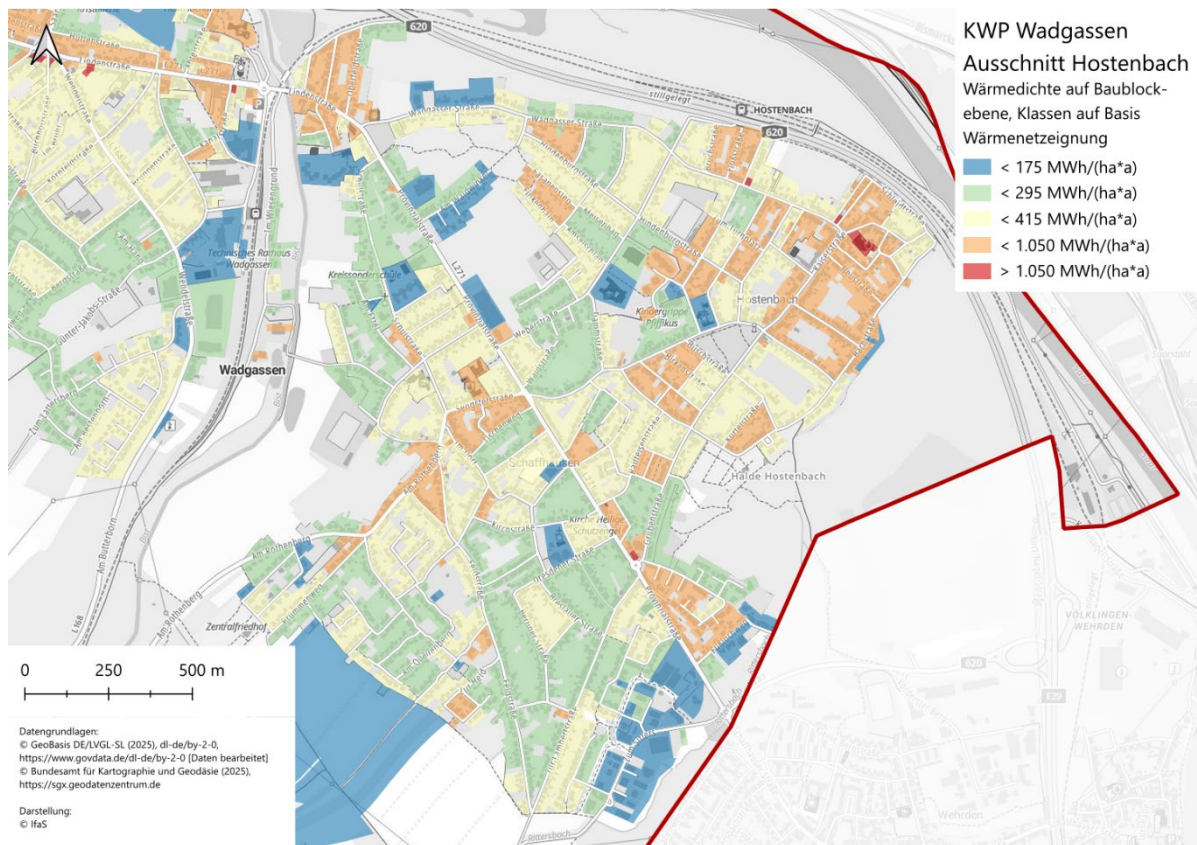
3. Erfolgskontrolle und Optimierung

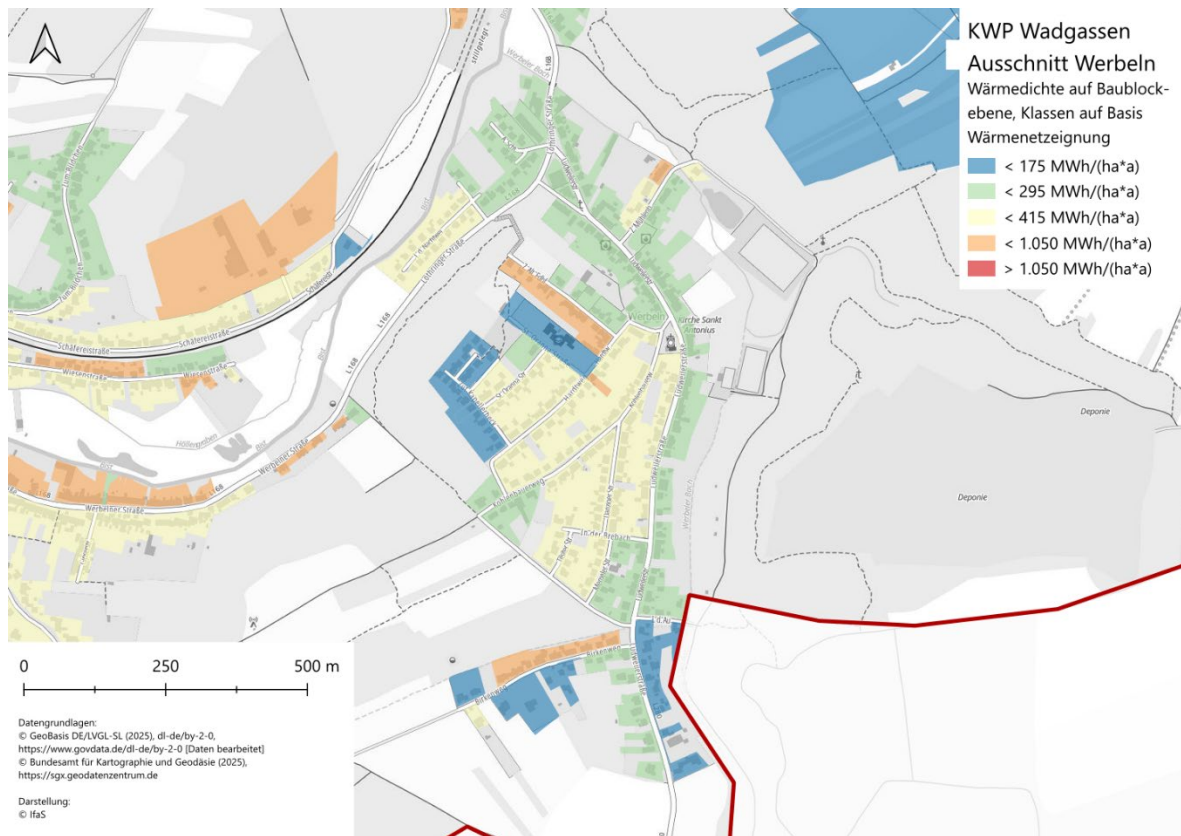
Bestenfalls sollte während des Kampagnenzeitraums, jedoch zwingend nach dem Kampagnenende, **Erfolgskontrollen** durchgeführt werden, um Verbesserungspotenziale zu identifizieren. Die Durchführung einer Online-Befragung oder von Bürgersprechstunden stellen mögliche Maßnahmen dar, um kontinuierlich Feedback von den regionalen Akteuren einzuholen und die Wirksamkeit der Kommunikationsmaßnahmen zu evaluieren. Die Ergebnisse der Befragung liefern wertvolle Erkenntnisse über das Meinungsbild, die Bedürfnisse und die Zufriedenheit der Zielgruppen. Diese Erkenntnisse können dazu genutzt werden, die Kommunikationsaktivitäten zu optimieren und stetig die Strategie gezielt weiterzuentwickeln.

Anhang

Wärmedichten auf Baublockebene







Energiekennwerte aus der Energie- und Treibhausgasbilanz

Tabelle 8-1 Jahresendenergiebedarf für die Wärmeversorgung (Zeitreihe)

Energieträger	2023	2030	2035	2040	2045
Erdgas	82.975 MWh	62.231 MWh	41.488 MWh	20.744 MWh	0 MWh
Flüssiggas	604 MWh	453 MWh	302 MWh	151 MWh	0 MWh
Holz	7.501 MWh	7.608 MWh	7.715 MWh	7.823 MWh	7.930 MWh
Heizöl	38.728 MWh	29.046 MWh	19.364 MWh	9.682 MWh	0 MWh
Steinkohle	971 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Braunkohlen	173 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Koksofengas	249 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Strom (Direktheizer)	1.936 MWh	1.452 MWh	968 MWh	484 MWh	0 MWh
Wärmepumpe (Strom)	155 MWh	3.584 MWh	7.014 MWh	10.443 MWh	13.872 MWh
Solarthermie	877 MWh	1.011 MWh	1.145 MWh	1.280 MWh	1.414 MWh
Fernwärme	15.906 MWh	15.896 MWh	15.886 MWh	15.877 MWh	15.867 MWh
Wärmenetze	0 MWh	9.339 MWh	18.678 MWh	28.017 MWh	37.356 MWh
Geothermie	0 MWh	1.736 MWh	3.472 MWh	5.208 MWh	6.944 MWh
Summe	150.075 MWh	132.357 MWh	116.033 MWh	99.708 MWh	83.384 MWh

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Installierte Anlagen zur Wärmebereitstellung nach Energieträgern	15
Tabelle 1-2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (in MWh)	18
Tabelle 1-3: Verteilung der THG-Emissionen 2023 für die Wärmeversorgung nach Energieträgern	20
Tabelle 2-1: Sortimentsverteilung des Zuwachses	33
Tabelle 2-2: Sortimentsverteilung der Nutzung	34
Tabelle 2-3: Bereits genutzte Holzpotenziale	34
Tabelle 2-4: Energieholz-Ausbaupotenzial bis 2045	37
Tabelle 2-5: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung	40
Tabelle 2-6: Ausbaufähige Biomassepotenziale im Betrachtungsraum	43
Tabelle 2-7: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Dachflächen)	57
Tabelle 2-8: Ausbaupotenzial Solarthermie (Dachflächen)	58
Tabelle 2-9: Zusammenfassung EE-Potenziale	69
Tabelle 3-1: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen im Jahr 2045 (in MWh)	72
Tabelle 3-2: Endenergieverbrauch im Zeitverlauf bis 2045 (in MWh)	73
Tabelle 3-3: Verteilung der THG-Emissionen 2045 für die Wärmeversorgung nach Energieträgern	75
Tabelle 3-4: Kennwerte zur Eignung von Wärmenetzen	79
Tabelle 3-5: Darstellung der zugrunde gelegten Förderstufen	84
Tabelle 3-6: Investition und Förderung in der Wärmevollkostenrechnung (brutto)	85
Tabelle 3-7: Energiepreise und Energiepreissteigerungen in der Wärmevollkostenrechnung (brutto)	86
Tabelle 4-1: Ausgangslage und Nutzungsstruktur Wärmenetzskizze „Friedrichweiler“	96
Tabelle 4-2: Ausbauszenario Wärmenetzskizze „Friedrichweiler“	97
Tabelle 4-3: Versorgungskonzept Wärmenetzskizze „Friedrichweiler“	97
Tabelle 4-4: Kostenschätzung und Akteure Wärmenetzskizze „Friedrichweiler“	98
Tabelle 4-5: Ausgangslage und Nutzungsstruktur Wärmenetzskizze „Differten“	100
Tabelle 4-6: Ausbauszenarien Wärmenetzskizze „Differten“	100

Tabelle 4-7: Versorgungskonzept Wärmenetzskizze „Differten“	101
Tabelle 4-8: Kostenschätzung und Akteure Wärmenetzskizze „Differten“	101
Tabelle 4-9: Zeitschiene Wärmenetzprojekt	102
Tabelle 4-10: Programmübersicht „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“	104
Tabelle 4-11: Zulässige Brennstoffe (Biomasse) für Biomassefeuerungsanlagen nach BEW	106
Tabelle 5-1: Übersicht der im Prozess beteiligten Akteure	114
Tabelle 7-1: Indikatoren für das Controlling der KWP	117
Tabelle 8-1 Jahresendenergiebedarf für die Wärmeversorgung (Zeitreihe)	CXXXI

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Arbeitsschritte der KWP-Erstellung	XI
Abbildung 1-1: Gebäudenutzung und Wohngebäudetyp	13
Abbildung 1-2: Gebäudeanzahl nach Baualter	14
Abbildung 1-3: Altersstruktur der Heizungsanlagen	16
Abbildung 1-4: Übersichtsplan Versorgungsbereich Erdgas (Netzverlauf abrufbar unter https://www.gwbs-netz.de/fileadmin/user_upload/gwbs-netz/Gaskarte.pdf)	17
Abbildung 1-5: Energie- und Treibhausgasbilanz 2023 für die Wärmeversorgung	20
Abbildung 2-1: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs privater Haushalte gem. WWF-Studie	23
Abbildung 2-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude	24
Abbildung 2-3: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs im Bereich GHD gem. WWF-Studie	25
Abbildung 2-4: Kennwertevergleich - Verwaltungsgebäude	27
Abbildung 2-5: Kennwertevergleich - Schulen und Kitas	28
Abbildung 2-6: Kennwertevergleich - Kultur- und Freizeit	29
Abbildung 2-7: Kennwertevergleich - Feuerwehrgeräte- und Gemeindehäuser	29
Abbildung 2-8: Flächenverteilung im Betrachtungsraum	31
Abbildung 2-9: Waldbesitzverteilung	32
Abbildung 2-10: Landwirtschaftliche Flächennutzung	38
Abbildung 2-11: Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland	46
Abbildung 2-12: Eignung der Gemeindefläche für oberflächennahe Geothermie	50
Abbildung 2-13: Wasserschutzgebiete in der Gemeinde Wadgassen	50
Abbildung 2-14: Berechnete Erdsonden-Standorte	52
Abbildung 2-15: Solarkataster EO Solar (DLR)	56
Abbildung 2-16: Geografische Lage der geplanten Anlage (Darstellung: Gemeinde Wadgassen)	59
Abbildung 2-17: Potenzialflächen PV auf Agrarflächen	60
Abbildung 2-18: Potenzialflächen Wind BG (KRW)	62
Abbildung 2-19: Gewässer im Betrachtungsgebiet	65

Abbildung 2-20 Symbolische Darstellung der möglichen Fließrichtung der Abwässer.....	67
Abbildung 2-21: Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energieträger	70
Abbildung 3-1: THG-Emissionen 2045 auf Basis der zukünftigen Wärmebereitstellung	74
Abbildung 3-2: Szenario der THG-Emissionen für die Wärmerversorgung bis 2045.....	75
Abbildung 3-3: Bewertung der Wärmenetzeignung (Baublock)	79
Abbildung 3-4: Einteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete.....	82
Abbildung 3-5: Gemittelte Wärmegestehungskosten als Ergebnis der Wärmevollkostenrechnung.....	89
Abbildung 3-6: Spanne der gemittelten Wärmegestehungskosten als Ergebnis der Wärmevollkostenrechnung.....	90
Abbildung 4-1 : Übersicht der Wärmewendestrategie	92
Abbildung 4-2: Einordnung der Fokusgebiete in den Planungsphasen	93
Abbildung 4-3: Darstellung der identifizierten Fokusgebiete.....	94
Abbildung 4-4: Mögliche Sektorenkopplung zur künftigen Energieversorgung	95
Abbildung 4-5: Wärmenetz Fokusgebiet „Friedrichweiler“	96
Abbildung 4-6: Wärmenetz Fokusgebiet „Differten“	99
Abbildung 4-7: Zeitstrahl Wärmenetzprojekt	103
Abbildung 4-8: Maßnahme 1 – Wärmenetz Fokusgebiet „Friedrichweiler“	107
Abbildung 4-9: Maßnahme 2 – Wärmenetz Fokusgebiet „Differten“	108
Abbildung 4-10: Maßnahme 3 – Erweiterung Bestandsnetz.....	109
Abbildung 4-11: Inselnetz „Wadgassen“.....	110
Abbildung 4-12: Inselnetz „Schaffhausen“	111
Abbildung 4-13: Inselnetz „Hostenbach SÜD“	112
Abbildung 4-14 Inselnetz „Hostenbach NORD“	113
Abbildung 7-1: Darstellung eines PDCA-Zyklus	116
Abbildung 8-1: Kampagnenschritte	127

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AGWPG	Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz Rheinland-Pfalz
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
C	Celsius
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	CO ₂ -Äquivalente
COP	Coefficient of Performance
dena	Deutschen Energieagentur
EU	Europäische Union
EVU	Energieversorgungsunternehmen
Ew	Einwohner
FNP	Flächennutzungsplan
g	Gramm
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GeotIS	Geothermischen Informationssystem
GHD	Gewerbe/Handel/Dienstleistung
GIS	Geografisches Informationssystem
h	Stunde
ha	Hektar
i. d. R.	in der Regel
i. H. v.	in Höhe von
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
iKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
JNG	Jahresnutzungsgrad
kg	Kilogramm
km	Kilometer
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWP	Kommunale Wärmeplanung
l	Liter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
Mio.	Million
MKUEM	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Ernährung und Mobilität RLP
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
MW _p	Megawatt peak
NGF	Nettogrundfläche
ORC	Organic Rankine Cycle
OSM	Open Street Map
PPA	Power Purchase Agreement
PV	Photovoltaik
RLP	Rheinland-Pfalz
s	Sekunde
t	Tonne

THG	Treibhausgas
u. a.	unter anderem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
WEA	Windenergieanlagen
WPG	Wärmeplanungsgesetz
z. B.	zum Beispiel

Quellenverzeichnis

- Ariadne, »Analyse: Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandswohngebäuden - Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024«, <https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-heizkosten-und-treibhausgasemissionen-in-bestandswohngebäuden/>, 29.10.2025.
- Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (BKI), Baukostenplanung, 29.10.2025, <https://bki.de/produkte/kostenplanung>.
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, GEG-Infoportal - Archiv - Wärmeschutzverordnung 1977. ("Erste Wärmeschutzverordnung"), 13.08.2025, <https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/WaermeschutzV/WaermeschutzV1977/1977.html>.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), 14.08.2025, https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, *Bundes-Klimaschutzgesetz. KSG* 2019a.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, *Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728). Gebäudeenergiegesetz - GEG* 2020b.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze. Wärmeplanungsgesetz (WPG)* 2023c.
- Bundesnetzagentur, Marktstammdatenregister (MaStR). Stromerzeugungseinheiten, 14.08.2025, <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>.
- Bundesverband Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V., Geothermische Verfahren, 15.09.2025, <https://www.bveg.de/umwelt-sicherheit/geothermische-verfahren/>.
- Bundesverband Geothermie, Hydrothermale Geothermie, 15.09.2025, <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/h/hydrothermale-geothermie>.
- Bundesverband Wärmepumpe e.V. (bwp), Wo kommt die Erdwärme her?, 15.09.2025, <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/erdwaerme/>.
- Burkhardt, W./R. Kraus, Projektierung von Warmwasserheizungen, 13.08.2025, <https://sisis.rz.htw-berlin.de/inh2011/12399360.pdf>.
- C.A.R.M.E.N. e.V., Marktpreise Pellets, 29.10.2025, <https://www.carmen-ev.de/service/marktueberblick-erneuerbare-energien/marktpreise-energieholz/marktpreise-pellets/>.
- Europäische Union (EU), *Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. EU-WRRL* 2000a.

Europäische Union (EU), *Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rats. EU-2018/844* 2018b.

Fernwärme-Verbund Saar GmbH, FVS Fernwärme. Preise und Daten, 07.11.2025, <https://www.fvs.de/de/kundeninformationen/preise-und-daten>.

FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur GmbH, Wo geht Wärme im Haus verloren?, 13.08.2025, <https://www.baulinks.de/webplugin/2010/1212.php4>.

Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geotechnologien IEG, Heizen mit Wasserstoff 2025, 03.12.2025, https://www.greenpeace.de/publikationen/251014_Studie_Heizen_mit_Wasserstoff_20251013.pdf.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, WPsmart im Bestand: Wärmepumpenfeldtest 2020, 14.08.2025, <https://www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/wpsmart-im-bestand.html>.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, WP-QS im Bestand – Entwicklung optimierter Versorgungskonzepte und nachhaltiger Qualitätssicherungsmaßnahmen für Wärmepumpen im EFH-Bestand - Fraunhofer ISE, 07.11.2025, <https://www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/wp-qs-im-bestand.html>.

Geipel, Maria, »Kommunikation und Sprache: Paul Watzlawicks 5 Axiome«, in: *Bayerischer Rundfunk* vom 03.12.2024, <https://www.ardalpha.de/lernen/alpha-lernen/fae-cher/deutsch/3-paul-watzlawick-axiome100.html>, 14.08.2025.

Gemeinde Wadgassen, Zahlen, Daten, Fakten. Strukturdaten, 02.12.2025, <https://www.wadgassen.de/Das-ist-Wadgassen/Zahlen-Daten-Fakten>.

Gemeinde Wadgassen, Gemeindeentwicklung, 02.12.2025, <https://www.wadgassen.de/Das-ist-Wadgassen/Nachhaltige-Gemeindeentwicklung/Gemeindeentwicklung>.

Geodateninfrastruktur Saarland, Geoportal SL, 02.12.2025, [https://geoportal.saarland.de/map?LAYER\[zoom\]=1&LAYER\[id\]=33679&LAYER\[visible\]=0&LAYER\[query-layer\]=0](https://geoportal.saarland.de/map?LAYER[zoom]=1&LAYER[id]=33679&LAYER[visible]=0&LAYER[query-layer]=0).

Institut für Angewandte Geophysik, GeotIS - Geothermisches Informationssystem für Deutschland, 15.09.2025, <https://www.geotis.de/>.

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (IFEU)/Öko-Institut e.V./Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER)/adelphi consult GmbH/Becker Büttner Held/Prognos AG/Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI/Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche, 14.08.2025, <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>.

Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU), Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und

innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative. Endbericht des Projektes, 13.08.2025, https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/NKI_Endbericht_2011.pdf.

Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Datenbasis Gebäudebestand. Datenerhebung zur energetischen Qualität zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, 13.08.2025, <https://www.iwu.de/research/gebaeudebestand/datenbasis-gebaeudebestand/>.

Johann Heinrich von Thünen-Institut, Vierte Bundeswaldinventur. Bundeswaldinventur Ergebnisdatenbank, 29.09.2024, <https://bwi.info/>.

Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW), Technikkatalog Wärmeplanung 1.1, 13.08.2025, <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>.

Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung, WFS-Dienste, 10.11.2025, <https://www.saarland.de/lvgl>.

Ministerium der Justiz Saarland, *Saarländisches Wassergesetz. SWG 2004a*.

Ministerium der Justiz Saarland, *Gesetz zur Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes. WPUG 2025b*.

Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Methodenhandbuch. für das Saarland, 02.12.2025, https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mukmav/wasser/WRRL/3bewirtschaftungsplan/dl_anhangVImethodenhandbuch_muv.pdf?__blob=publicationFile&v=4.

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, Photovoltaik auf Agrarflächen, 02.12.2025, https://www.saarland.de/mwide/DE/portale/energie/energiewende/photovoltaik_ordner/photovoltaik_agrarflaechen.

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, Windflächenpotenzialstudie Saarland 2024, 02.12.2025, https://www.saarland.de/mwide/DE/portale/energie/energiewende/windflaechenpotenzialstudie_ordner/wfps_dokumente_ordner/wfps_dokumente.

Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“, Berlin 2023, 14.08.2025, <https://www.klimaschutz.de/de/aktuelles/medien/praxisleitfaden-klimaschutz-kommunen-4-aktualisierte-auflage>.

Prognos AG, Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose, Basel/Köln/Osnabrück 2014, 13.08.2025, https://www.prognos.com/sites/default/files/2021-01/140716_kurzfassung_42_seiten_energiereferenzprognose_2014.pdf.

Saarländisches Ministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz, Siedlungsabfallbilanz 2020, 02.12.2025, https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mukmav/abfall/siedlungsabfallbilanz/dl_siedlungsabfallbilanz2020_mukmav.

Schabbach, T./V. Wesselak, *Regenerative Energietechnik*, Heidelberg 2009.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hg.), Regionaldatenbank Deutschland, 02.12.2025, <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1737038460571&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=33111-01-02-5&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf#abreadcrumb>.

Statistisches Bundesamt (Destatis), Zensus 2022, 14.08.2025, https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Zensus2022/_inhalt.html.

Statistisches Bundesamt (Destatis), Holzeinschlag: Bundesländer, Jahre, Holzsorten, Holzartengruppen, Waldeigentumsarten, 13.08.2025, <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/41261/table/41261-0011/search/s/SG9semVpbnNjaGxhZw==>.

Statistisches Landesamt Saarland, Statistische Berichte. Ernteberichterstattung 2015, 02.12.2025, https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleBerichte/C/CII1.pdf?__blob=publicationFile&v=7.

Thomas Neu, proG.E.O Ingenieurgesellschaft mbH, *Vortrag "Chancen der Geothermie für die Wärmeplanung"* 2023.

Umweltministerium Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz, 15.09.2025, https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/erdwaerme/erdwaerme_allgemein/leitfaden_geothermie.pdf.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Richtlinie VDI 2067. Blatt 1 2012, 29.10.2025, <https://www.vdi.de/richtlinien/details/vdi-2067-blatt-1-wirtschaftlichkeit-gebaeudetechnischer-anlagen-grundlagen-und-kostenberechnung-1>.

WWF Deutschland, Modell Deutschland. Klimaschutz bis 2050: Vom Ziel her denken, 13.08.2025, <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Deutschland/WWF-Modell-Deutschland-Endbericht.pdf>.