GEMEINDE SCHMELZ

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

GEMEINDE SCHMELZ

ENTWURF

Abschlussbericht im Entwurf zur Offenlage

Entwurf, Oktober 2026

IfaS Institut für angewandtes Stoffstrommanagement

Impressum

Herausgeber:

Gemeinde Schmelz

Am Rathausplatz 1

66839 Schmelz

Projektleitung:

Wolfram Lang
Bürgermeister der Gemeinde

Simone Eisenhut
Leiterin Fachgebiet 4 - Gemeindeentwicklung und Baurecht

Roman Weber
Fachbereich 4.2 - Erschließungs- und Ausbaubeiträge

Die Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Schmelz erfolgte auf Grundlage der Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) sowie des saarländischen Wärmeplanungsumsetzungsgesetzes (WPUG). Der vorliegende Bericht wurde durch das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) im Auftrag der Gemeinde Schmelz erstellt.

Konzepterstellung:

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement

www.stoffstrom.org

Hochschule Trier

Umwelt-Campus Birkenfeld

Postfach 1380

55761 Birkenfeld

Institutsleitung:

Prof. Dr. Peter Heck

Projektleitung:

Christian Koch

Pascal Dickmann

ENTWURF

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis III

Vorwort des Bürgermeisters der Gemeinde Schmelz V

Zusammenfassung VI

Vorbemerkung und Aufgabenstellung VIII

1 Eignungsprüfung 11

2 Bestandsanalyse 12

2.1 Datengrundlagen 12

2.1.1 Geodaten 12

2.1.2 Leitungsgebundene Energieträger 12

2.1.3 Nicht leitungsgebundene Energieträger 13

2.1.4 Datenverarbeitung 13

2.2 Gebäudetypen und Baualtersklassen 13

2.3 Beheizungsstruktur 15

2.4 Energieinfrastruktur 16

2.4.1 Gasnetze 16

2.4.2 Wärmenetze 17

2.5 Endenergieverbrauch und Wärmebedarf 17

2.6 Energie- und Treibhausgasbilanz 18

3 Potenzialanalyse 22

3.1 Potenziale zur Wärmeenergieeinsparung 22

3.1.1 Private Haushalte 22

3.1.2 GHD und Industrie 25

3.1.3 Öffentliche Liegenschaften 26

3.2 Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme 26

3.2.1 Abwärme 26

3.2.2 Biomasse 27

3.2.3 Geothermie 43

3.2.4 Solarenergie 54

3.2.5 Windkraft 59

3.2.6 Wasserkraft 62

3.2.7 Abwasserwärmenutzung 65

3.2.8 Flussthermie 67

3.3 Zusammenfassung der Potenzialanalyse 68

4 Zielszenarien und Entwicklungspfade 71

4.1 Szenario zur zukünftigen Entwicklung der Wärmeversorgung 71
4.2 Energie- und THG-Bilanz (Zielszenario) 73
4.3 Wärmeversorgungsgebiete 76
4.3.1 Methodik der Gebietseinteilung 77
4.3.2 Kartografische Darstellung der Versorgungsgebiete 81
4.4 Wärmevollkostenvergleiche für typische Versorgungsfälle 82
5 Strategie und Maßnahmenkatalog 92
5.1 Übersicht Wärmewendestrategie 92
5.2 Fokusgebiete 93
5.2.1 Fokus 1: Schmelz Groß 96
5.2.2 Fokus 2: Hüttersdorf 100
5.2.3 Zeitlicher Ablauf 103
5.2.4 Förderprogramme 105
5.3 Maßnahmenkatalog 108
6 Akteursbeteiligung 116
6.1 Erfassung und Ansprache von relevanten Akteuren 116
6.2 Durchführung von partizipativen Beteiligungsformaten 116
7 Verstetigungsstrategie 118
8 Controlling-Konzept 119
8.1 „Top Down“: Erhebung übergeordneter Daten 120
8.2 „Bottom up“: Evaluierung von Einzelmaßnahmen 122
9 Kommunikationsstrategie 124
9.1 Situationsanalyse 124
9.2 Ziele der Kommunikation 125
9.3 Handlungsempfehlungen 127
9.3.1 Verwaltungsebene 127
9.3.2 Private Haushalte 128
9.3.3 Entwicklung einer Wärmekampagne 129
Tabellenverzeichnis CXXXII
Abbildungsverzeichnis CXXXIV
Abkürzungsverzeichnis CXXXVI
Quellenverzeichnis CXXXVIII

Vorwort des Bürgermeisters der Gemeinde Schmelz

Liebe Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Schmelz,

eine verlässliche, bezahlbare und zukunftsfähige Wärmeversorgung gehört zu den zentralen Aufgaben der kommenden Jahre. Mit der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung hat die Gemeinde Schmelz einen wichtigen Schritt unternommen, um die Weichen für eine nachhaltige Entwicklung unserer Gemeinde zu stellen.



Die Wärmeversorgung betrifft uns alle: private Haushalte, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen und Vereine. Gleichzeitig stehen wir vor der Herausforderung, die Energieversorgung langfristig klimafreundlicher und unabhängiger von fossilen Energieträgern zu gestalten. Die Kommunale Wärmeplanung soll dabei Orientierung geben und aufzeigen, welche Lösungen für die verschiedenen Bereiche unserer Gemeinde künftig sinnvoll und wirtschaftlich sein können.

Der vorliegende Bericht bildet die Grundlage für diesen Prozess. Er analysiert die aktuelle Situation der Wärmeversorgung in Schmelz, betrachtet bestehende Potenziale und entwickelt Perspektiven für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung. Ziel ist es, realistische und umsetzbare Wege aufzuzeigen, die den örtlichen Gegebenheiten Rechnung tragen und eine fundierte Grundlage für zukünftige Entscheidungen bieten.

Die Kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Planungsinstrument. Sie untersucht unter anderem die Potenziale für Wärmenetze, den Einsatz erneuerbarer Energien sowie dezentrale Versorgungsoptionen. Damit schafft sie eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Wärmewende vor Ort und für die zukünftige Entwicklung unserer Gemeinde.

Besonders wichtig ist mir dabei, dass dieser Prozess transparent gestaltet wird. Die Wärmewende kann nur gelingen, wenn sie gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern, den Unternehmen sowie weiteren Akteuren vor Ort entwickelt wird. Die Kommunale Wärmeplanung soll deshalb nicht nur Orientierung bieten, sondern auch den Dialog über die zukünftige Wärmeversorgung in Schmelz fördern.

Mein herzlicher Dank gilt allen Beteiligten, die an der Erstellung dieses Berichtes mitgewirkt haben. Lassen Sie uns die kommenden Schritte gemeinsam gestalten und die Chancen nutzen, die sich für unsere Gemeinde aus einer modernen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung ergeben.

Der Bürgermeister: Wolfram Lang

Zusammenfassung

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 2),
2. die Potenzialanalyse (Kapitel 3),
3. das Zielszenario und die Entwicklungspfade (Kapitel 4) und
4. die Strategie und der Maßnahmenkatalog (Kapitel 5).

Begleitet wurde die Erstellung der KWP von einer umfassenden Partizipationsstrategie (Kapitel 6). Die Darstellung einer Verstetigungsstrategie, eines Controlling-Konzeptes sowie der Kommunikationsstrategie (Kapitel 7, 8 und 9) 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 85 % des Energiemixes ausmachen. Rund 80 % der Wohngebäude wurden vor 1990 errichtet, was ein erhebliches Sanierungspotenzial offenbart. 21 % der Zentralheizungen sind aus technischer Sicht veraltet und austauschbedürftig, 55 % 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 1.613 % ermöglicht. Im Wärmebereich besteht hingegen eine Deckungslücke, da der Deckungsgrad 78 % beträgt (hier sollte allerdings beachtet werden, dass das Geothermiepotenzial groß ist. Bei einem Zubau von nur 10 % liegt der Deckungsgrad bei 39 %). 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. Preisprognosen[1] 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 1,5 % jährlich angestrebt. Die Szenarien berücksichtigen zudem den Energieträgerwechsel, insbesondere den Ausbau von Nahwärmenetzen und Wärmepumpen. Dadurch lässt sich ein enormes Einsparpotenzial von bis zu 96 % der CO_2e-Emissionen realisieren.

Strategie- und Maßnahmenkatalog

Für die Umsetzung der Ziele wurden konkrete Maßnahmen als Projektskizzen definiert. Diese Projektskizzen können nach Fertigstellung der KWP in ein Quartierskonzept und/oder Machbarkeitsstudie überführt werden. Es wurden Gebiete identifiziert, die sich für die Versorgung durch Nahwärmenetze eignen, sofern eine ausreichende Wärmeliniendichte 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 Gesichtspunkt 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 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.

[1] Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geotechnologien IEG, Heizen mit Wasserstoff. In: greenpeace.de, 28.09.2026.

Vorbemerkung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Schmelz ist eine Gebietskörperschaft im Landkreis Saarlouis im Saarland. Das Gemeindegebiet umfasst eine Fläche von rund 58 km². In den Ortsteilen der Gemeinde leben etwa 16.860 Einwohnerinnen und Einwohner.[2]

Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) orientiert sich an den Zielen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) sowie den bundesweiten Klimaschutzzielen, die auf eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2045 ausgerichtet sind. Die Gemeinde Schmelz verfügt über unterschiedliche siedlungsstrukturelle, wirtschaftliche und energetische Rahmenbedingungen, die im Rahmen der Wärmeplanung untersucht und bewertet werden. Erneuerbare Energien stellen dabei grundsätzlich wichtige Bausteine einer zukünftigen klimafreundlichen Energie- und Wärmeversorgung dar. Welche Technologien künftig zur Wärmeversorgung beitragen können, wurde im Rahmen der Potenzialanalyse untersucht.

Vor diesem Hintergrund 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. Ziel der KWP ist die Entwicklung eines Transformationspfades hin zu einer kosteneffizienten, nachhaltigen, sparsamen, bezahlbaren und treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens zum Jahr 2045.

Die Kommunale Wärmeplanung ist ein Instrument der strategischen Planung und bildet den Rahmen für die zukünftige Wärmeversorgung auf Basis möglichst regional verfügbarer erneuerbarer Energien und weiterer klimafreundlicher Wärmequellen. Als informelles Planungsinstrument entfaltet sie keine unmittelbare rechtliche Bindungswirkung und begründet keinen Anspruch auf die Umsetzung bestimmter Wärmeversorgungsarten. Sie dient vielmehr als Orientierungs- und Entscheidungsgrundlage für Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Energieversorger und die kommunale Verwaltung hinsichtlich möglicher zukünftiger Wärmeversorgungsoptionen.[3]

Die Gemeinde Schmelz hat das IfaS - Institut für angewandtes Stoffstrommanagement - im Dezember 2025 mit der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung beauftragt.

Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) zum 1. Januar 2024 wurde bundesweit ein verbindlicher Rechtsrahmen für die Durchführung der Kommunalen Wärmeplanung geschaffen. Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) bildet gemeinsam mit dem

[2]Gemeinde Schmelz: *Über Schmelz*. Verfügbar unter: https://www.schmelz.de/rathaus-verwaltung/die-gemeinde/ueber-schmelz (abgerufen am 28.09.2026).
[3] Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) vom 20.12.2023, zuletzt geändert durch Gesetz vom 23.07.2026, insbesondere §§ 1 bis 4 sowie § 18. Verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/

Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) den wesentlichen bundesrechtlichen Rahmen für die Wärmewende. Während die Kommunale Wärmeplanung die langfristigen Entwicklungsperspektiven der Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene aufzeigt, regelt das Gebäudemodernisierungsgesetz die Anforderungen an Gebäude und Heizungsanlagen.[4]

Mit der Novellierung des früheren Gebäudeenergiegesetzes zum Gebäudemodernisierungsgesetz im Jahr 2026 wurde die frühere Vorgabe aufgehoben, neu eingebaute Heizungen grundsätzlich mit einem Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energien zu betreiben. Stattdessen verfolgt der Gesetzgeber einen technologieoffenen Ansatz, bei dem Eigentümerinnen und Eigentümer grundsätzlich frei über die Wahl ihrer Heizungsanlage entscheiden können. Gleichzeitig sieht das Gesetz Regelungen zur schrittweisen Reduzierung fossiler Energieträger und zur Erreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens 2045 vor.[5]

Die Kommunale Wärmeplanung dient hierbei als strategisches Instrument zur Orientierung von Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern. Sie zeigt auf, welche Wärmeversorgungsoptionen in den einzelnen Teilgebieten der Gemeinde langfristig besonders geeignet erscheinen, und schafft damit eine wichtige Grundlage für zukünftige Investitionsentscheidungen im Gebäudebereich. Aus der Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete entsteht jedoch weder ein Anspruch auf die Bereitstellung einer bestimmten Wärmeversorgungsart noch eine Verpflichtung zu deren Nutzung.[6]

Mit dem Inkrafttreten des saarländischen Wärmeplanungsumsetzungsgesetzes (WPUG) Ende November 2024 wurden die Gemeinden als planungsverantwortliche Stellen für die Erstellung kommunaler Wärmepläne bestimmt. Die Erstellung des vorliegenden Wärmeplans erfolgte nach den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG). Die Aufgabenwahrnehmung der Gemeinde als planungsverantwortliche Stelle erfolgt auf Grundlage des saarländischen Wärmeplanungsumsetzungsgesetzes (WPUG). Zu den wesentlichen Ergebnissen gehört insbesondere die Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete gemäß § 18 WPG.

Die Vorgehensweise und die einzelnen Arbeitsschritte zur Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

[4] Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): *Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG)*, Stand 2026.
[5] Bundesregierung: Neues Gebäudemodernisierungsgesetz, veröffentlicht am 29.07.2026.
[6] Gesetz zur Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes (Wärmeplanungsumsetzungsgesetz – WPUG) des Saarlandes vom 13.11.2024, Amtsblatt des Saarlandes Teil I Nr. 46 vom 28.11.2024.

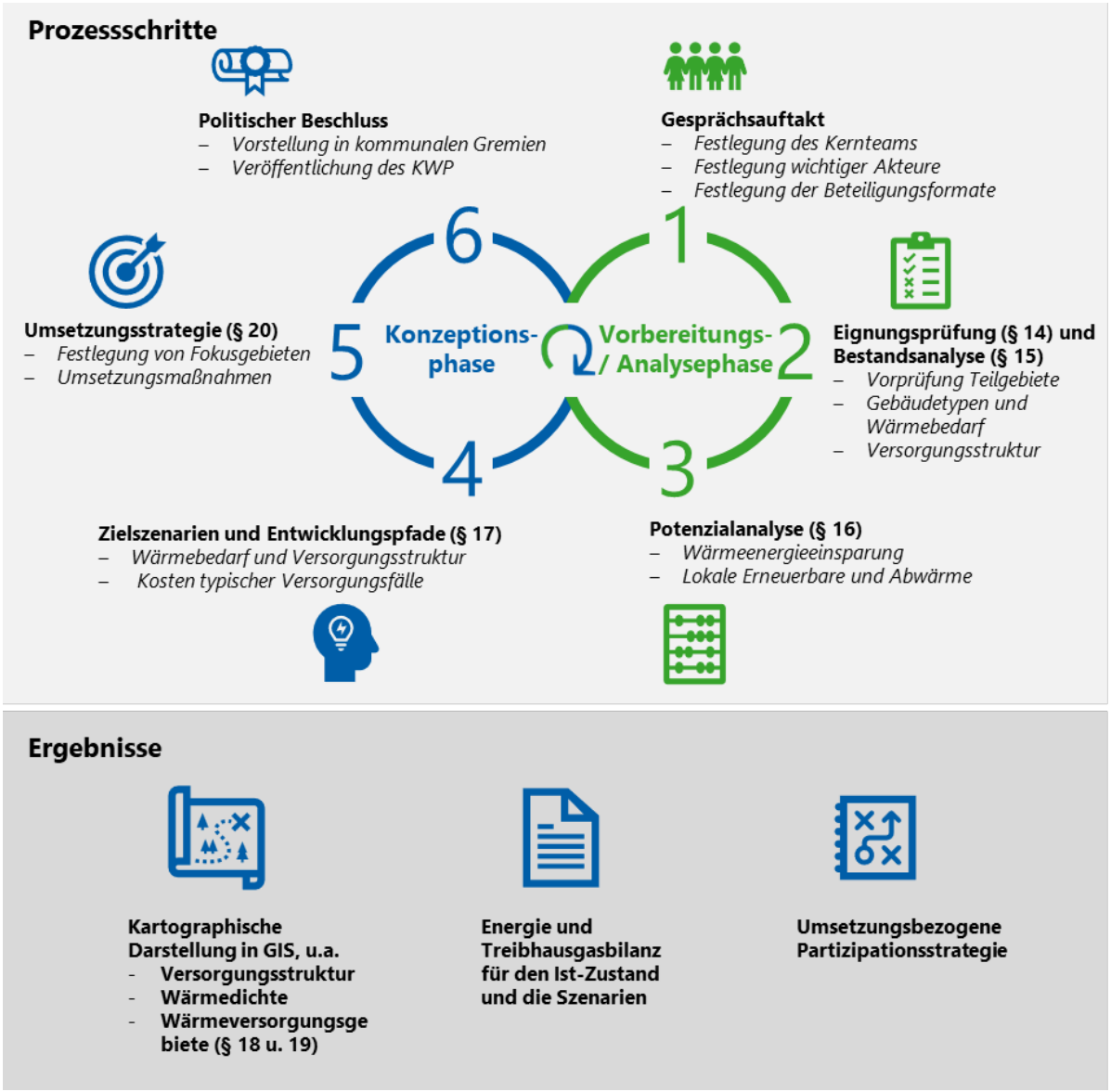


Abbildung 1-1: Arbeitsschritte der KWP-Erstellung

1 Eignungsprüfung

Im Rahmen der Eignungsprüfung nach § 14 WPG wurde für das Gemeindegebiet Schmelz eine überschlägige räumliche Einschätzung auf Grundlage bereits verfügbarer Informationen vorgenommen. Hierzu wurden insbesondere die Daten des Wärmeatlas Saarland sowie weitere für die Wärmeplanung verfügbare Grundlagendaten herangezogen. Die Eignungsprüfung dient der ersten Identifikation von Teilgebieten, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz eignen.

Die vorliegenden Datengrundlagen ermöglichen eine erste Einordnung der Wärmebedarfs- und Wärmedichtestrukturen innerhalb des Gemeindegebiets. Dabei zeigen sich unterschiedliche räumliche Ausgangsbedingungen. Verdichtete Siedlungsbereiche mit höheren Wärmebedarfsdichten weisen grundsätzlich ein höheres Potenzial für die vertiefte Prüfung leitungsgebundener Wärmeversorgungslösungen auf, während in Bereichen mit geringerer Siedlungs- und Wärmebedarfsdichte dezentrale Versorgungslösungen grundsätzlich an Bedeutung gewinnen können.

Die im Rahmen der Eignungsprüfung durchgeführte Grobeinschätzung reicht jedoch nicht aus, um für Teilgebiete mit der nach § 14 WPG erforderlichen Wahrscheinlichkeit festzustellen, dass diese für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung dauerhaft nicht geeignet sind. Insbesondere Aussagen zur wirtschaftlichen Eignung von Wärmenetzen, zu möglichen Wasserstoffnetzperspektiven sowie zur Nutzung lokaler Wärmequellen erfordern eine vertiefte Betrachtung der Wärmebedarfe, der Gebäudestrukturen, der Energieinfrastruktur sowie der erneuerbaren und unvermeidbaren Wärmequellen.

Von der Möglichkeit einer verkürzten Wärmeplanung gemäß § 14 Abs. 4 WPG wurde für die Gemeinde Schmelz daher kein Gebrauch gemacht. Sämtliche Teilgebiete des Gemeindegebiets wurden vollständig in die Bestandsanalyse nach § 15 WPG und die Potenzialanalyse nach § 16 WPG einbezogen und im weiteren Planungsverlauf vertieft untersucht.

Die abschließende räumliche Einteilung der zukünftigen Wärmeversorgungsgebiete und Wärmeversorgungsarten erfolgte auf Grundlage der vollständigen Datenerhebung sowie der darauf aufbauenden Analysen und Bewertungen im weiteren Verlauf der Kommunalen Wärmeplanung.

2 Bestandsanalyse

2.1 Datengrundlagen

2.1.1 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 AT-KIS 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.

2.1.2 Leitungsgebundene Energieträger

Die Endenergieverbrauchsdaten für leitungsgebundene Energieträger wurden von der Energis GmbH für den Erdgas- und Wärmestromverbrauch zur Verfügung gestellt. Diese beinhalteten die gelieferten Erdgasmengen sowie Strommengen, die zur Wärmeerzeugung verwendet werden, z. B. für Stromheizer oder Wärmepumpen, sofern ein separater Stromzähler dafür genutzt wird. Die Verbrauchsdaten wurden aggregiert 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 oft an einen eigenen Zähler angeschlossen und werden mit einem eigenen Tarif abgerechnet. Allerdings können die Anlagen alternativ an den Haushaltsstromzähler angeschlossen sein, wodurch sie nicht separat gemessen und damit auch nicht in der Bestandsaufnahme erfasst werden. Zudem wurde bei den gelieferten Wärmestromdaten nicht zwischen Speicherheizungen und Wärmepumpen unterschieden, sodass 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 Solarthermieanlagen.

2.1.3 Nicht leitungsgebundene Energieträger

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

2.1.4 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- und Wärmestromverbrauchsdaten sowie Liegenschaftsdaten, verarbeitet und zugeordnet. Für die nicht leitungsgebundenen Energieträger wurde anhand der Schornsteinfegerdaten aus der Nennwärmeleistung und den 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, zudem sind viele, vor allem der älteren Heizungsanlagen, überdimensioniert. Daher wurde ein Referenzwert aus den Erdgasheizungen errechnet, und zwar über die Gesamtnennleistung aus den Schornsteinfegerdaten und dem gesamten Erdgasverbrauch. Dieser Referenzwert von 811 Volllaststunden jährlich wurde für alle Energieträger angesetzt. Für Holzeinzelöfen wurde mit Vollbenutzungsstunden von 300 h kalkuliert, da diese in den meisten Gebäuden als ergänzendes Heizsystem verwendet werden und dementsprechend gering ausgelastet werden.

2.2 Gebäudetypen und Baualtersklassen

In der Gemeinde Schmelz konnten 5.937 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.[7] Dieser gibt u. a. Aufschluss über Baualtersklassen, Heizungsart, Energieträger der Heizung und Gebäudetyp-Bauweise.

[7] Statistisches Bundesamt (Destatis), Zensus 2022. In: destatis.de, 14.08.2026.

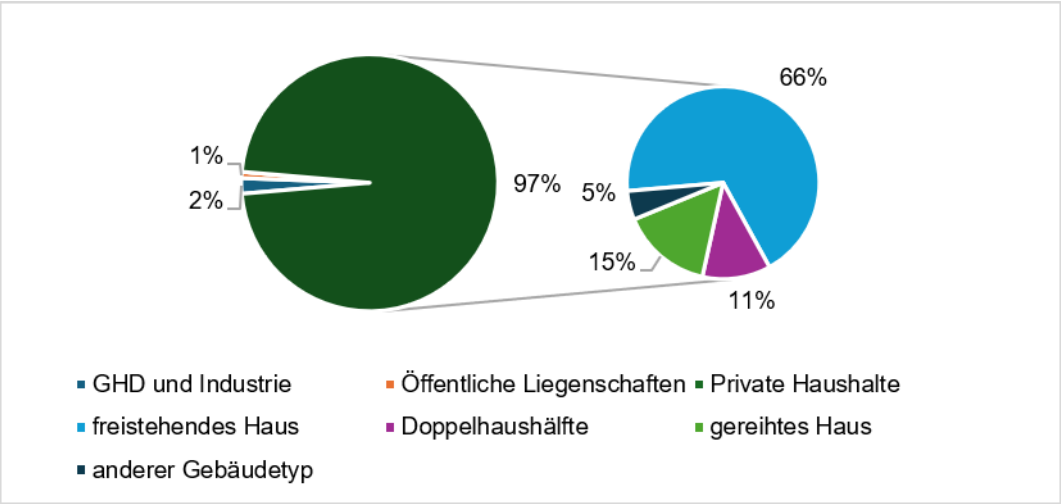


Abbildung 2-1: Gebäudenutzung und Wohngebäudetyp

97 % des Gebäudebestands entfällt auf Wohngebäude, 2 % auf Gebäude für GHD und Industrie sowie 1 % auf öffentliche Gebäude. Bei ca. 66 % der Wohngebäude handelt es sich um freistehende Gebäude. Ein- und Zweifamilienhäuser machen gut 95 % des Wohngebäudebestands aus, die übrigen 5 % entfallen auf (große) Mehrfamilienhäuser.

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

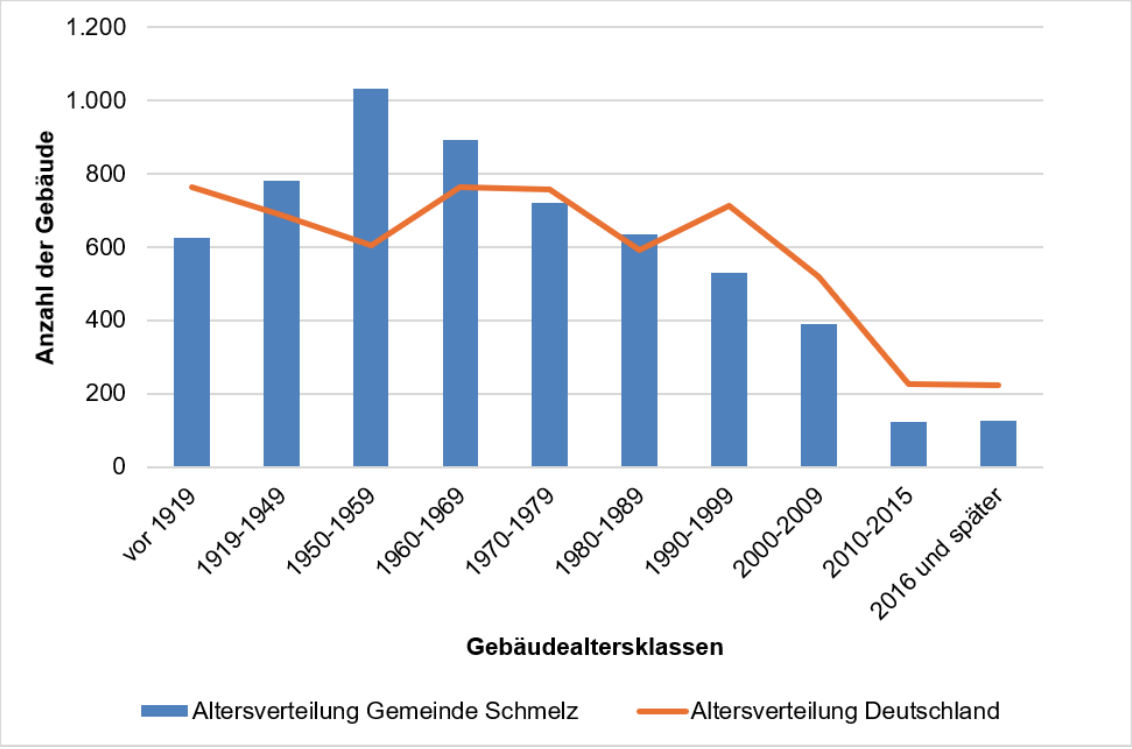


Abbildung 2-2: Gebäudeanzahl nach Baualter

Die Altersverteilung der Wohngebäude in der Gemeinde liegt größtenteils unter dem Bundesdurchschnitt. Es wurden deutlich mehr Gebäude von 1919 bis 1969 sowie weniger Gebäude

ab 1990 errichtet. Am 1. November 1977 trat die „Erste Wärmeschutzverordnung“[8] in Kraft. Laut Zensus 2022 sind ca. 69 % 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 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. Es ist davon auszugehen, dass auch in diesen Sektoren ein großes Energieeinsparpotenzial aufgrund nicht sanierter Gebäude besteht.

2.3 Beheizungsstruktur

Die Beheizungsstruktur in der Gemeinde Schmelz 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. 60 % der Heizungsanlagen Zentralheizungen und ca. 40 % Einzelraumheizungen sind. Dabei verteilen sich die Anlagen auf die einzelnen Energieträger wie folgt:

Tabelle 2-1: Installierte Anlagen zur Wärmebereitstellung nach Energieträgern

Energieträger	Anzahl Anlagen	Anteil in %
Heizöl	4.290	43%
Gas	1.193	12%
Holz	3.560	35%
Sonstiges	149	1,5%
Wärmepumpe	47	0,5%
Stromheizer	495	5%
Solarthermie	334	3,3%
Gesamt	**10.068**	**100%**

Etwa 56 % der Heizungsanlagen werden mit den fossilen Energieträgern Heizöl, Gas (entspricht Erdgas und Flüssiggas) und Kohle beheizt. Den zweitgrößten Anteil hat Holz mit 35 %, was vor allem an der hohen Anzahl an Einzelraumheizungen wie z. B. Kamin- und Pelletöfen (insgesamt 3.285 Stück) liegt. Die mit Strom betriebenen Heizungsanlagen liegen bei etwa 5,5 % und Solarthermie bei 3,3 %. Die Anzahl der Heizungsanlagen ist etwa 1,7-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

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

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 ist die Altersstruktur. Gerade ältere Heizungsanlagen arbeiten nicht effizient und sollten laut Gebäudeenergiegesetz (GEG) nach spätestens 30 Jahren ausgetauscht werden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass mit dem Eckpunktepapier der Bundesregierung[9] zur Novellierung des GEG eine Streichung dieser Vorgabe angekündigt wurde.

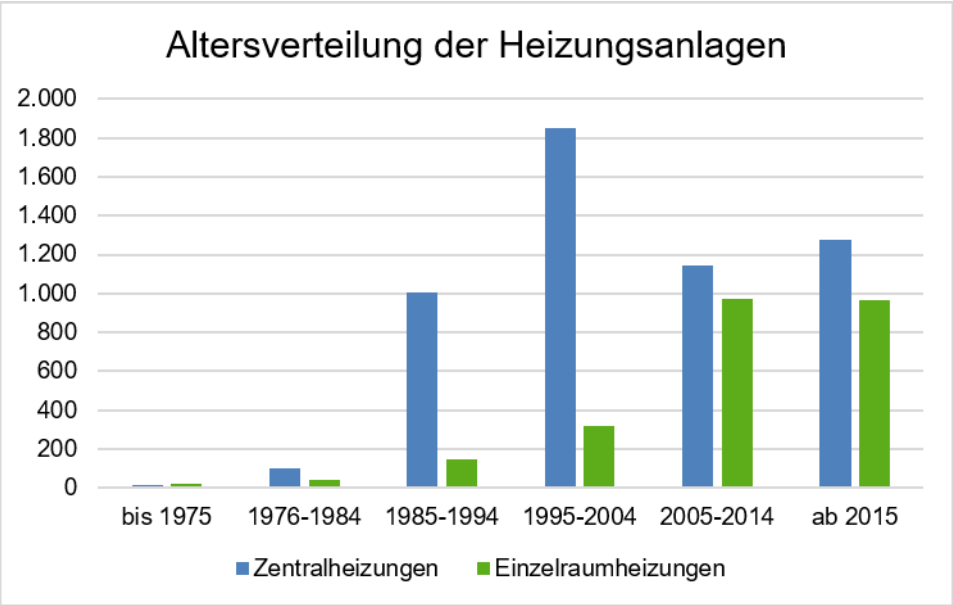


Abbildung 2-3: Altersstruktur der Heizungsanlagen

Es lässt sich ablesen, dass die Altersverteilung zwischen Zentral- und Einzelraumheizungen sehr unterschiedlich ist und bei den Zentralheizungen ein höherer Anteil bereits über 30 Jahre in Betrieb ist. Außerdem ist die Anzahl an Einzelraumheizungen ab 2005 stark gestiegen. Der verstärkte Ausbau könnte evtl. im Zusammenhang mit verschiedenen Förderprogrammen, u. a. Marktanreizprogramm, BAFA-Förderung sowie KfW-Kredite für den Einbau von energieeffizienten Heizsystemen z. B. Pelletheizungen seit Anfang 2000 stehen. Bei den Zentralheizungen sind ca. 21 % der Anlagen älter als 30 Jahre, bei den Einzelraumheizungen sind es lediglich 9 %. Zudem sind ca. 55 % der Zentralheizungen und ca. 22 % der Einzelraumheizungen älter als 20 Jahre und sollten in den nächsten zehn Jahren ausgetauscht werden.

2.4 Energieinfrastruktur

2.4.1 Gasnetze

In der Gemeinde Schmelz besteht zum Zeitpunkt der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ein Erdgasnetz, welches durch die energis GmbH betrieben wird. Dieses versorgt in

[9] Bundesregierung, Eckpunkte zum neuen Gebäudemodernisierungsgesetz. In: table.media, 24.02.2026.

Teilen die Gebiete Schmelz, Hüttersdorf und Limbach. Der vermutete, skizzierte Verlauf des Erdgasnetzes ist folgender Abbildung zu entnehmen:

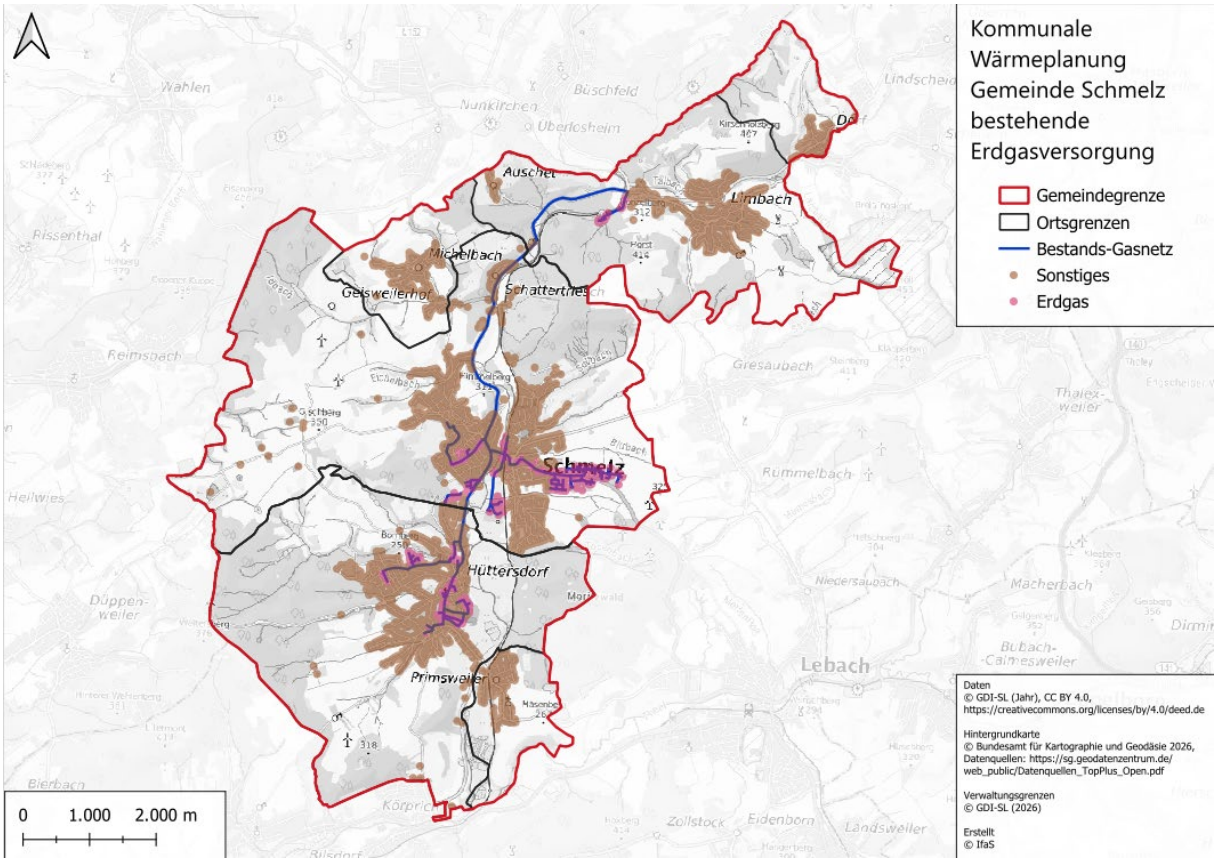


Abbildung 2-4: Übersichtsplan Versorgungsbereich Erdgas (Netzverlauf auf Grundlage der versorgten Gebäude erstellt)

2.4.2 Wärmenetze

Im Gemeindegebiet Schmelz konnten im Rahmen der Bestandsrecherche keine bestehenden Nahwärmenetze oder kommunalen Wärmeinseln nachgewiesen werden.

2.5 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:

Wärmebedarf	Endenergieverbrauch
Berechneter Wärmebedarf auf Basis von Gebäudedaten und Randbedingungen. Leitungs- oder Umwandlungsverluste sind nicht berücksichtigt.	Tatsächlich gemessene Energiemenge, die zum Beheizen eines Gebäudes benötigt wurde. Beinhaltet Leitungs- und Umwandlungsverluste.
Was muss erreicht werden, damit die Gebäude warm sind?	**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 2-2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (in MWh)

Energieträger	Wohngebäude	GHD und Industrie	Öffentliche Liegenschaften	Gesamt
Braunkohle	70	0	0	70
Erdgas	19.110	3.070	2.040	24.220
Flüssiggas	3.270	180	40	3.490
Heizöl	81.550	2.420	1.210	85.180
Holz	12.130	490	0	12.620
Steinkohle	2.870	0	0	2.870
Strom (Direktheizung)	2.470	10	10	2.490
Wärmepumpen (Strom)	210	10	0	220
Solarthermie	1.240	10	0	1.250
Gesamt	**122.920**	**6.190**	**3.300**	**132.410**

Die privaten Haushalte haben mit 93 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch. Bei GHD und Industrie liegt der Anteil bei 8 % und bei den öffentlichen Liegenschaften bei 2 %. Mit einem Anteil von etwa 85 % an Heizöl und Gas sind die fossilen Energieträger in der Gemeinde Schmelz dominierend.

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 ein **Wärmebedarf** von 118.090 MWh berechnet.

2.6 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 CO_2e-Faktor (Treibhausgaspotenzial) für eine Stromdirektheizung 380 g/kWh (0,380 t/MWh), während der CO_2e-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).[10] Die dort hinterlegten Werte basieren auf wissenschaftlichen Studien, nationalen und internationalen Standards sowie Daten des Umweltbundesamtes. Die Emissions- und Primärenergiefaktoren sind grundsätzlich mit der BISKO-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 2024 wurden ein Endenergieverbrauch von rund 132.410 MWh und THG-Emissionen in Höhe von rund 35.600 t CO_2e für die Gemeinde Schmelz errechnet. Eine Verteilung der THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen ist in nachfolgender Grafik ausgewiesen.

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

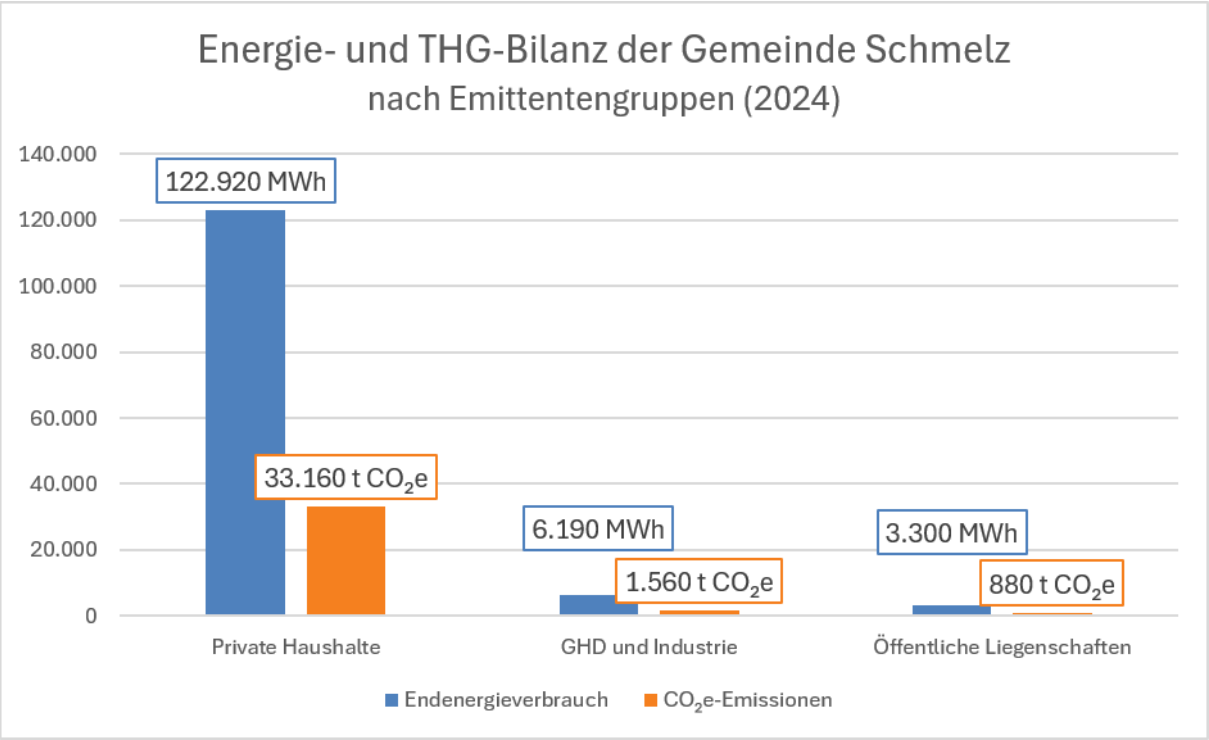


Abbildung 2-5: Energie- und Treibhausgasbilanz 2024 für die Wärmeversorgung

Die THG-Emissionen werden zu rund 93,2 % durch die privaten Haushalte und zu ca. 4,4 % durch Industrie und GHD verursacht. Nicht-Wohngebäude bzw. öffentliche Liegenschaften verursachen in der Gesamtbetrachtung rund 2,5 %. Bezogen auf die rund 16.860 Einwohner im Betrachtungsgebiet ergeben sich durchschnittliche Pro-Kopf-Emissionen in Höhe von rund 2,0 t CO_2e für die Bereitstellung von Wärme.

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

Tabelle 2-3: Verteilung der THG-Emissionen 2024 für die Wärmeversorgung nach Energieträgern

Energieträger (2024)	Endenergieverbrauch		CO_2e-Emissionen	
Erdgas	24.220 MWh	18,3%	5.810 t CO_2e	16,3%
Flüssiggas	3.490 MWh	2,6%	960 t CO_2e	2,7%
Heizöl	85.180 MWh	64,3%	26.410 t CO_2e	74,2%
Braunkohle	70 MWh	0,0%	30 t CO_2e	0,1%
Steinkohle	2.870 MWh	2,2%	1.150 t CO_2e	3,2%
Klärgas	0 MWh	0,0%	0 t CO_2e	0,0%
Holz	12.620 MWh	9,5%	250 t CO_2e	0,7%
Strom (Direktheizung)	2.490 MWh	1,9%	910 t CO_2e	2,5%
Wärmepumpen (Strom)	220 MWh	0,2%	80 t CO_2e	0,2%
Solarthermie	1.250 MWh	0,9%	0 t CO_2e	0,0%
Gesamt	132.410 MWh	100%	35.600 t CO_2	100%

Die Analyse der Energiebilanz verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung in der Gemeinde Schmelz stark von fossilen Energieträgern geprägt ist. Der größte Teil der Wärmeversorgung wird durch den Einsatz von Heizöl (64,4 %) gefolgt von Erdgas (18,3 %) 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 und Nahwärmenetzen.
- **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 Schmelz modelliert und ein Szenario für eine künftige Wärmeversorgung abgebildet (vgl. Kapitel 4).

3 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 untersucht werden. Das Ergebnis der Potenzialanalyse bietet konkrete Hinweise auf einen möglichen, auf die lokalen Rahmenbedingungen zugeschnittenen Energieträgermix.

3.1 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.[11] 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 GModG geregelt.

In diesem Zusammenhang sind besonders der sorgsame Umgang mit Ressourcen sowie ein optimiertes Stoffstrommanagement in allen Verbrauchssektoren von großer 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.

3.1.1 Private Haushalte

Die privaten Haushalte in der Gemeinde Schmelz weisen demzufolge jährlich einen Endenergieverbrauch im Bereich Wärme von ca. 122.920 MWh bzw. einen Wärmebedarf von ca. 108.790 MWh auf. Der größte Anteil wird im Allgemeinen zur Erzeugung von Raumwärme

[11] 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“.

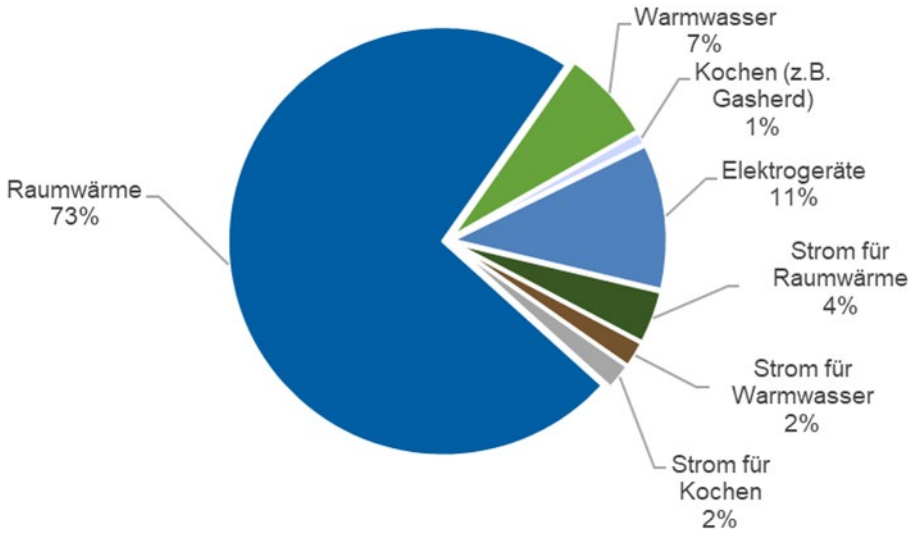


Abbildung 3-1: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs privater Haushalte gem. WWF-Studie [12]

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.[13]

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

[12] Eigene Darstellung in Anlehnung an WWF Deutschland, Modell Deutschland. In: wwf.de, 13.08.2025.
[13] Prognos AG, Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. In: prognos.com, 13.08.2025.



Abbildung 3-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude[14]

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.[15] Zudem kann der Heizwärmebedarf durch den Einsatz von effizienter Heizungstechnik reduziert werden. Die erzielbaren Einsparungen liegen je nach Sanierungsmaßnahme zwischen 45 – 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 Technikkatalog Wärmeplanung angegebenen Einsparpotenziale je Verbrauchergruppe und Baualtersklasse verwendet.

Im Szenario wurde eine Sanierungsquote von 1,5 % angenommen, das entspricht der Sanierung von 87 Gebäuden pro Jahr bzw. ca. 1.646 Gebäuden bis zum Jahr 2045. Der Wärmebedarf der Wohngebäude kann demnach um etwa 11 % auf ca. 97.050 MWh bis 2045 gesenkt werden. Durch Energieträgerwechsel und effizientere Wirkungsgrade durch den Austausch

[14] Eigene Darstellung in Anlehnung an FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur GmbH, Wo geht Wärme im Haus verloren? In: baulinks.de, 13.08.2025.
[15] Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Datenbasis Gebäudebestand. In: iwu.de, 13.08.2025.

veralteter Heizungsanlagen kann der Endenergieverbrauch im Bereich Wärme von 122.920 MWh auf 46.620 MWh gesenkt werden.

3.1.2 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:

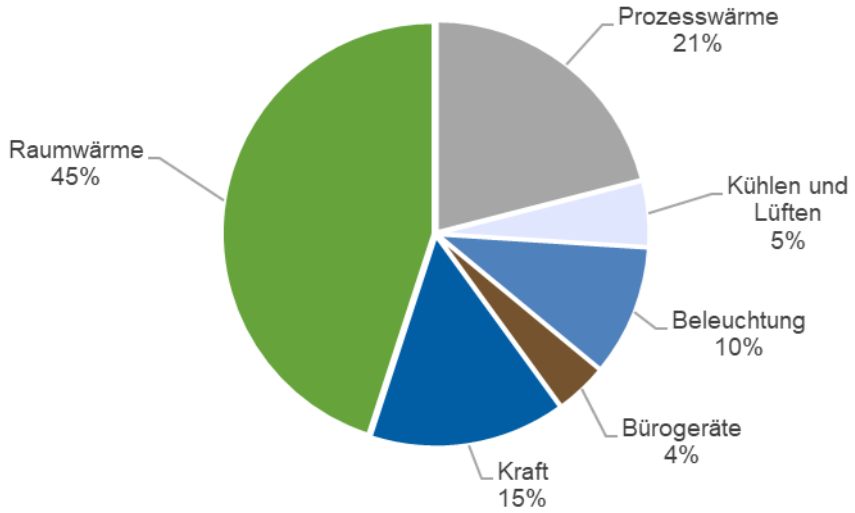


Abbildung 3-3: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs im Bereich GHD gem. WWF-Studie[16]

6.190 MWh Endenergieverbrauch im Bereich Wärme bzw. 5.990 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 Krankenhäusern, 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).[17] Dadurch setzen sich neue Baustandards (GModG) schneller durch.

Im Gewerbebereich ergeben sich abweichend zu privaten Haushalten meist auch höhere Einsparpotenziale im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung, weiterer technischer Geräte

[16] WWF Deutschland, Modell Deutschland. In: wwf.de, 13.08.2025.
[17] 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.

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 wurde für die Berechnung der Einsparpotenziale ebenfalls die Einsparpotenziale aus dem Technikkatalog Wärmeplanung zu Grunde gelegt. Es wurde ebenfalls eine Sanierungsquote von 1,5 % angenommen, das entspricht der Sanierung von zwei Gebäuden pro Jahr bzw. 33 Gebäuden bis zum Jahr 2045. Der Wärmebedarf im Bereich GHD und Industrie kann demnach um etwa 8 % auf ca. 5.490 MWh bis 2045 gesenkt werden. Durch Energieträgerwechsel und effizientere Wirkungsgrade durch den Austausch veralteter Heizungsanlagen kann der Endenergieverbrauch im Bereich Wärme von 6.190 MWh auf 1.970 MWh gesenkt werden.

3.1.3 Öffentliche Liegenschaften

Die öffentlichen Liegenschaften haben einen Endenergieverbrauch im Bereich Wärme von ca. 3.300 MWh bzw. einen Wärmebedarf von ca. 3.130 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 1,5 % angenommen, das entspricht der Sanierung von etwa einem Gebäude pro Jahr bzw. 13 Gebäuden bis zum Jahr 2045. Der Wärmebedarf der öffentlichen Liegenschaften kann demnach um etwa 8 % auf ca. 2.870 MWh bis 2045 gesenkt werden. Durch Energieträgerwechsel und effizientere Wirkungsgrade durch den Austausch veralteter Heizungsanlagen kann der Endenergieverbrauch von 3.300 MWh auf 930 MWh gesenkt werden.

3.2 Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme

3.2.1 Abwärme

Am Standort der Gebrüder Meiser GmbH befinden sich mehrere energieintensive Produktionsprozesse, insbesondere im Bereich der Stahlverarbeitung und Feuerverzinkung.

Nach Angaben der Plattform für Abwärme werden die Abwärmeströme von drei Profilieranlagen bereits in einem gemeinsamen Kreislauf zusammengeführt. Zudem ist ein Wärmetauscher installiert, wodurch die technische Nutzung der Abwärme bereits vorbereitet bzw. teilweise umgesetzt wurde. [18] Die gemeldete Abwärmemenge beträgt rund 247 MWh pro Jahr bei einer ganzjährigen Verfügbarkeit. Obwohl die Temperatur der Abwärme i. H. v. 25 °C vergleichsweise niedrig erscheint, wäre eine Nutzung in konventionellen Wärmenetzen mittels Temperaturanhebung möglich. Allerdings ist die Entfernung zum möglichen Nahwärmenetz im Ortskern Schmelz (ca. 5,4 Km) zu beachten. Eine weitergehende Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Nutzbarkeit sollte im Rahmen vertiefender Untersuchungen oder einer Machbarkeitsstudie erfolgen.

3.2.2 Biomasse

Die energetische Nutzung von Biomasse stellt eine weitere wesentliche Säule einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Energieversorgung dar. Zwar nimmt die Biomasse in der Gemeinde Schmelz 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.

3.2.2.1 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

[18] Vgl. https://nachhaltigkeit.meiser.de/de/energiemanagement.html, abgerufen am 02.09.2026.

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 5.860 ha. Nachfolgende Abbildung stellt die aktuelle Flächennutzung in der Gemeinde Schmelz grafisch dar.

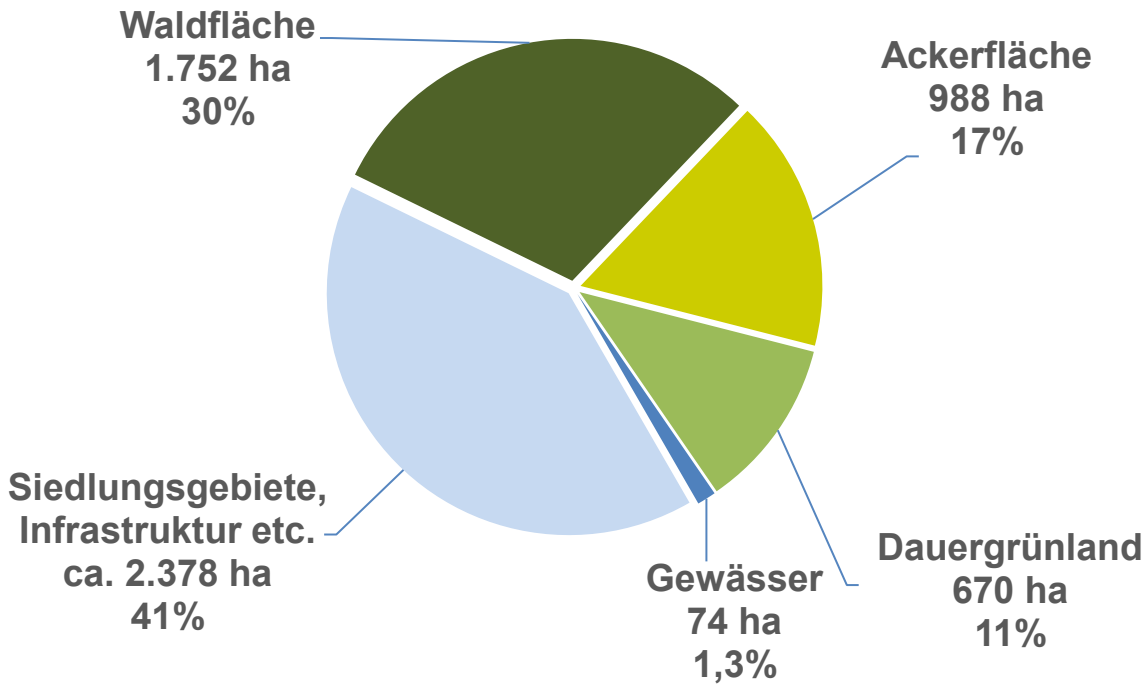


Abbildung 3-4: Flächenverteilung im Betrachtungsraum

In der Gemeinde Schmelz nehmen forst- und landwirtschaftlich genutzte Flächen knapp die Hälfte der Gesamtfläche ein. Die verbleibenden Flächenanteile von gut 50 % verteilen sich auf Siedlungsgebiete, Flächen der Infrastruktur und andere Flächennutzungen (z. B. Gewässerflächen).

3.2.2.2 Potenziale aus der Forstwirtschaft

Die Basisdaten für den öffentlichen Wald im Betrachtungsraum wurden auf Grundlage von Forststatistik[19], der Bundeswaldinventur[20] und ggf. regionalen Veröffentlichungen ermittelt. Die

[19] Vgl. Statistisches Bundesamt (2024), Holzeinschlagstatistik, letzter Zugriff am 01.12.2024.
[20] Vgl. Johann Heinrich von Thünen-Institut (2022), BWI 4, letzter Zugriff am 23.09.2026.

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 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.

Beschreibung der Ausgangssituation

Die Fläche des Waldes im Eigentum von Körperschaften des öffentlichen Rechts innerhalb der Fläche der Gebietskörperschaft umfasst ca. 780 ha. Hinzu kommen rund 380 ha Staatswald und etwa 590 ha im Privatbesitz. Mit einem Anteil von etwa 1.160 ha (ca. 66 % der Gesamtwaldfläche) bilden die öffentlichen Waldflächen den höchsten flächenbezogenen Anteil am Gesamtwald in der Gemeinde Schmelz ab. Die nachfolgende Grafik zeigt diesbezüglich die einschlägigen Besitzverhältnisse im Untersuchungsraum.

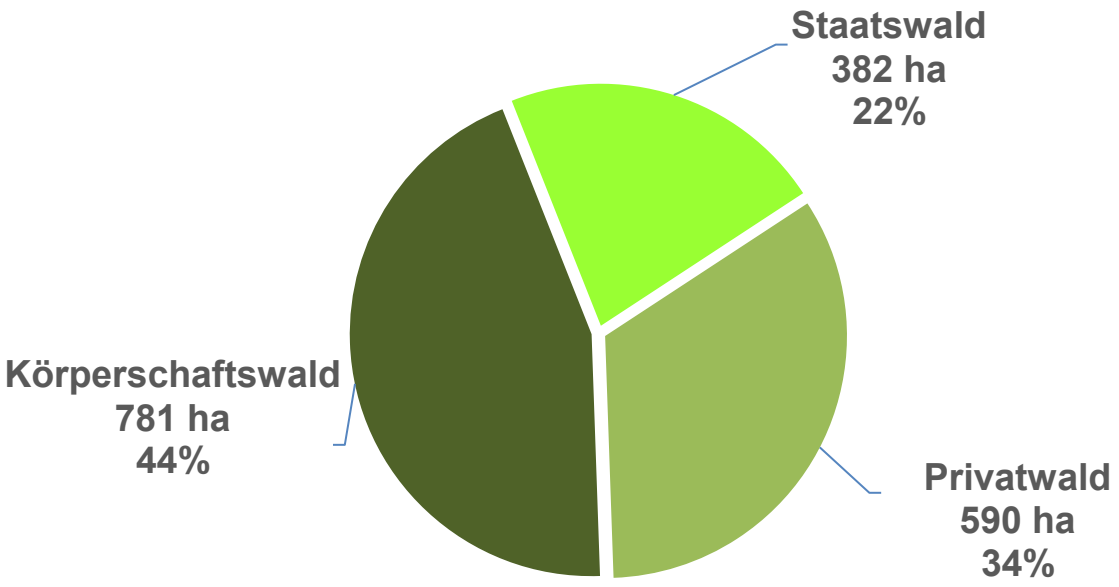


Abbildung 3-5 Waldbesitzverteilung[21]

Die Verteilungen der Leitsortimente, wie sie die Berechnung nach Holzeinschlagstatistik für das Saarland ergab, sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Demnach werden im Bundesland z. Z. etwa 24 % des Zuwachses durch Stammholz dargestellt. Weitere 56 % werden als Energieholz und 14 % als Industrieholz vermarktet. Etwa 6 % des Holzeinschlags beinhaltet nicht verwertetes Holz.

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

Tabelle 3-1: Sortimentsverteilung des Zuwachses

Zuwachs [Efm/ha*a]					
Sortiment	**Holzart**	**Landeswald**	**Körperschaftswald**	**Privatwald**	**∑ bzw. ∅**
Stammholz	Ei	0,34	0,21	0,48	**7,1**
	Bu/üLB	0,47	0,95	0,35	
	Ki/Lä	0,29	0,05	0,13	
	Fi/Ta/Dou	1,43	0,72	1,64	
Industrieholz	Ei	0,16	0,14	0,17	**4,1**
	Bu/üLB	0,41	1,28	0,49	
	Ki/Lä	0,13	0,03	0,06	
	Fi/Ta/Dou	0,42	0,24	0,60	
Energieholz	Ei	0,70	0,63	1,00	**16,4**
	Bu/üLB	1,80	3,44	2,28	
	Ki/Lä	0,02	0,01	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,03	0,01	0,11	
Nicht verwertetes Holz	Ei	0,19	0,07	0,08	**1,7**
	Bu/üLB	0,47	0,45	0,13	
	Ki/Lä	0,05	0,00	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,19	0,05	0,03	
∑ bzw. Mittelwert		**7,1**	**8,3**	**7,6**	**7,8**

Die, gemessen am Zuwachs, vorherrschenden Baumarten im saarländischen Wald sind die Eiche (ca. 35 %), (Rot-)Buche (ca. 23 %), Fichte (ca. 12 %) und schließlich Douglasie (ca. 6 %). Darauffolgen Birke, Ahorn, Erle und Esche (zusammen rund°8,5 %). Außerdem sonstige Laubbäume niedriger Lebensdauer (ca. 7 %) und hoher Lebensdauer (ca. 6 %). Der restliche Anteil entfällt auf Kiefern (ca. 1,5 %) und Lärchen (ca. 1%).

Genutztes Potenzial

Der Holzeinschlag wurde gleichwohl aus der vorliegenden Holzeinschlagsstatistik für den Körperschafts-, Staats- und Privatwald entnommen und im Einklang mit den Daten der vierten Bundeswaldinventur verarbeitet. Aufbauend auf den Daten wurden Kennzahlen für die entsprechenden Besitzverhältnisse ermittelt. Bei der Analyse des Körperschaftswaldes ergibt sich ein Nutzungssatz von ca. 4,7 m³ pro Hektar und Jahr. Dem gegenüber steht ein jährlicher Zuwachs von etwa 8,3 m³ pro Hektar und Jahr. Die Betrachtung von Nutzung zu Zuwachs ergibt somit ein Verhältnis von ca. 57 %. Für den Landeswald zeigt die Analyse, unter den getroffenen Annahmen, ein Verhältnis von Nutzung zu Zuwachs von 83 % und für den Privatwald 34 %. Die Ergebnisse der Analyse werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3-2: Sortimentsverteilung der Nutzung

Nutzung [Efm/ha*a]					
Sortiment	**Holzart**	**Landeswald**	**Körperschaftswald**	**Privatwald**	**∑ bzw. ∅**
Stammholz	Ei	0,20	0,10	0,08	**5,5**
	Bu/üLB	0,34	0,37	0,05	
	Ki/Lä	0,41	0,17	0,19	
	Fi/Ta/Dou	1,45	1,05	1,04	
Industrieholz	Ei	0,09	0,07	0,03	**2,6**
	Bu/üLB	0,30	0,50	0,08	
	Ki/Lä	0,19	0,10	0,08	
	Fi/Ta/Dou	0,42	0,35	0,38	
Energieholz	Ei	0,40	0,30	0,17	**4,1**
	Bu/üLB	1,32	1,35	0,35	
	Ki/Lä	0,03	0,02	0,02	
	Fi/Ta/Dou	0,03	0,02	0,07	
Nicht verwertetes Holz	Ei	0,11	0,03	0,01	**1,1**
	Bu/üLB	0,34	0,18	0,02	
	Ki/Lä	0,07	0,02	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,19	0,08	0,02	
∑ bzw. Mittelwert		**5,9**	**4,7**	**2,6**	**4,3**
Nutzung / Zuwachs		**83%**	**57%**	**34%**	**55%**

Anhand der bloßen Zahlen wird davon ausgegangen, dass der Nutzungsanteil des Zuwachses im Landes-, Körperschafts- und Privatwald, bezogen auf die Einzelbaumarten, vor allem beim Nadelholz (Fichte, Tanne, Douglasie sowie Kiefer und Lärche), bereits am Limit liegt. Lediglich bei den anderen Holzarten, vor allem bei der Buche und den übrigen Laubhölzern, ergeben sich weitere Potenziale aus dem Forstbereich.

Die 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 aus dem Saarland für die Gebietskörperschaft ergibt.

Tabelle 3-3: Bereits genutzte Holzpotenziale

Nutzung [Efm*a]					
Sortiment	**Holzart**	**Landeswald**	**Körperschaftswald**	**Privatwald**	**∑**
Stammholz	Ei	75	79	49	**3.048**
	Bu/üLB	131	290	31	
	Ki/Lä	158	134	112	
	Fi/Ta/Dou	555	822	612	
Industrieholz	Ei	36	52	17	**1.509**
	Bu/üLB	114	391	44	
	Ki/Lä	74	75	48	
	Fi/Ta/Dou	162	275	221	
Energieholz	Ei	153	234	102	**2.354**
	Bu/üLB	502	1.053	207	
	Ki/Lä	10	13	10	
	Fi/Ta/Dou	12	15	42	
Nicht verwertetes Holz	Ei	41	25	8	**543**
	Bu/üLB	131	139	12	
	Ki/Lä	25	12	7	
	Fi/Ta/Dou	73	59	10	
∑		**2.251**	**3.668**	**1.534**	**7.454**

Für das Energieholz errechnet sich hierbei ein jährliches genutztes Potenzial von rund 2.350 m³. Der darin gebundene Energiegehalt summiert sich, bei einem angesetzten Wassergehalt von 15 %[22], und durch einen hohen Anteil von energetisch hochwertigem Buchenholz, auf rund 6.200 MWh/a, äquivalent zu rund 0,6 Mio. Liter Heizöl/a.

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:

<u>Nutzungserhöhung</u>

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 34 %, 57 % und 83 %.

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

Somit liegt in der Eigentumskategorie Landeswald bereits mutmaßlich eine Übernutzung vor, eine besonders hohe Nutzung findet jedoch hauptsächlich im Bereich des Nadelholzes und hier im Speziellen bei der Baumartengruppe Kiefer/Lärche statt. Potenziale im Bereich der übrigen Hölzer, insbesondere beim Laubholz, schließt dieser Sachverhalt dagegen nicht per se aus. Im Körperschaftswald aber v. a. im Privatwald können dagegen allem Anschein nach noch generell Potenziale verfügbar gemacht werden.

Sortimentsverschiebung

Forstliche Leitsortimente sind: Stammholz, Industrieholz, Energieholz sowie Waldrestholz und gegebenenfalls Totholz. Durch die Verschiebung von Industrieholzmengen in das Energieholzsortiment 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 Gemeinde Schmelz 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 vorzuziehen ist.

Da Industriehölzer 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 erfahrungsgemäß ein aufwändiger und langwieriger Prozess. 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 5.300 MWh/a bzw. etwa 0,5 Mio. l Heizöl-Äquivalente/a.

Tabelle 3-4: Energieholz-Ausbaupotenzial bis 2045

Holzart (w15)		Landeswald	Körpers.-Wald	Privatwald	Σ
Hektarwerte		**382**	**781**	**590**	1.752
Energieholz (t/a)	Ei	7	73	204	**1.271 t/a**
	Bu/üLB	0	523	464	
	Ki/Lä	0	0	0	
	Fi/Ta/Dou	0	0	0	
Σ (t/a)		**7**	**596**	**668**	
Energieholz (in MWh/a)	Ei	29	302	847	**5.274 MWh/a**
	Bu/üLB	0	2.171	1.925	
	Ki/Lä	0	0	0	
	Fi/Ta/Dou	0	0	0	
Σ (MWh/a)		**29**	**2.472**	**2.772**	
relativ		**0,6%**	**46,9%**	**52,6%**	

3.2.2.3 Potenziale aus der Landwirtschaft

Im Bereich der Landwirtschaft wurden auf der Datenbasis des Statistischen Landesamtes aktuelle Flächen- und Nutzungspotenziale für die Gemeinde Schmelz analysiert.

Die Untersuchung im Bereich der Landwirtschaft fokussiert sich auf folgende Bereiche:

- Energiepflanzen aus Ackerflächen,
- Reststoffe aus Ackerflächen,
- Reststoffe aus Dauerkulturen,
- Biomasse aus Dauergrünland sowie
- Reststoffe aus der Viehhaltung

Die landwirtschaftlichen Flächenpotenziale werden auf Basis der landwirtschaftlichen Statistik[23] analysiert und im Hinblick darauf, welche Anbaustruktur in der Gemeinde aktuell vorherrscht, bewertet.

Der Betrachtungsraum verfügt über eine Ackerfläche von knapp 1.000 ha. Die nächste Abbildung zeigt diesbezüglich den Ackerfrüchteanbau innerhalb der Gebietskörperschaft.

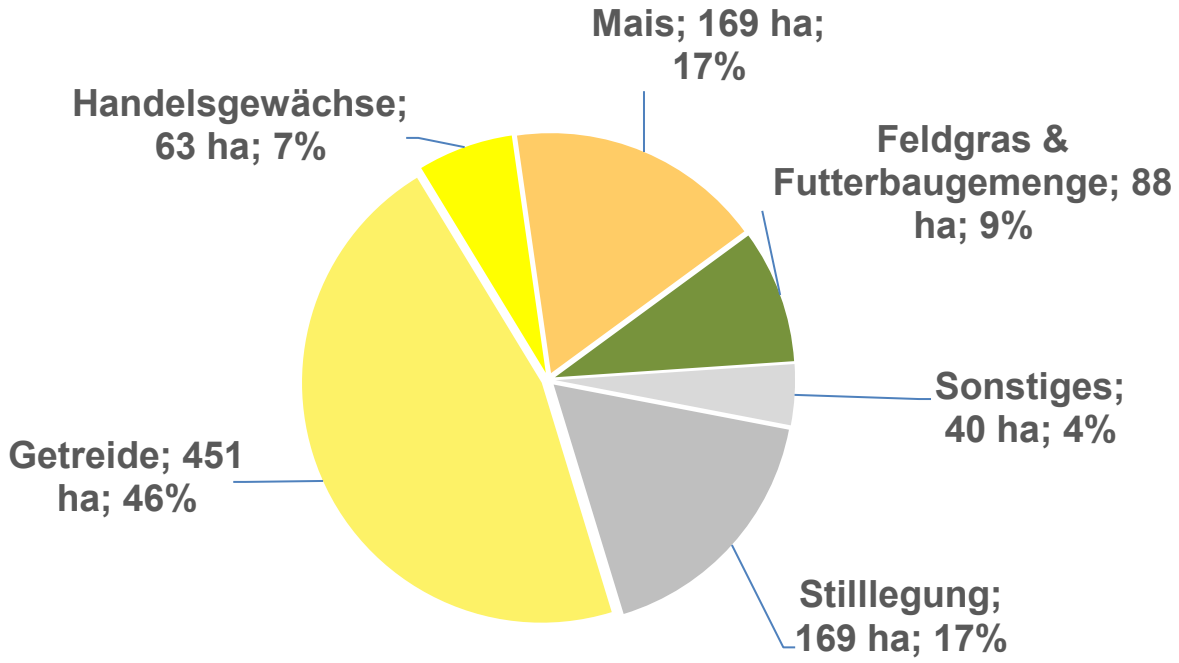


Abbildung 3-10 Ackerflächen-Anbau-Mix

Auf knapp der Hälfte der Ackerflächen wird Getreide angebaut. Je etwa ⅙ werden zum Maisanbau und der Flächenstilllegung genutzt. Auf etwa 9 % werden Feldgras- und Futterbaugemenge angebaut. Weitere 7 % werden zum Anbau von Handelsgewächsen (Raps, Flachs, Hopfen etc.) genutzt. Die übrigen 5 % werden für den Sonstigen Anbau (z. B. Kartoffeln, Hülsenfrüchte, Gemüse, Erdbeeren) genutzt.

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 Zuckerrübenanbau) 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 handelt es sich um ca. 13,7 % der Ackerflächen bzw. etwa 135 ha, welche unter den genannten Annahmen in die

[23] Vgl. Datenanfrage an das Statistische Landesamt Saarland, Sachgebiet A4 Land- und Forstwirtschaft (2023).

Potenzialbetrachtung miteinbezogen werden könnten. Würde diese Fläche jeweils zur Hälfte zum Anbau von alternativen Biogaskulturen und Agrarholz genutzt, so ergeben sich Energiepotenziale von ca. 1.000 MWh/a bzw. 100.000 l/a Heizöl-Äquivalente für Ersteres und ca. 2.500 MWh/a bzw. 250.000 l/a Heizöl-Äquivalente für Zweiteres.

Reststoffe aus Ackerflächen

Generell kann auch Stroh als Festbrennstoff und 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. In der Regel wird daher nur ein kleiner Anteil von rund 10 % an nutzbarem Getreidestroh als Ausbaupotenzial angesetzt. Sind in einer Gebietskörperschaft Biogasanlagen (BGA) vorhanden, so muss möglicherweise mit Einbußen an Reststroh gerechnet werden sofern für den Betrieb der Anlagen Getreide-Ganzpflanzensilage (G-GPS) verwendet wird, da der Strohbestandteil aus der G-GPS somit inhärent nicht zur Verfügung steht. Da dies hier nicht der Fall ist, können ca. 1.400 MWh/a bzw. 140.000 l/a Heizöl-Äquivalente als energetisches Ausbaupotenzial betrachtet werden.

In der Gruppe der Biogassubstrate liegt außerdem ein Potenzial bezüglich der Nutzung von Getreidekorn vor. 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 entspricht. Auch hier gelten die Restriktionen im Falle des Bestands von BGA, diesmal nicht für den Stroh- aber für den Kornanteil des G-GPS. Da jedoch keine BGA vorhanden sind können ca. 550 MWh/a bzw. 55.000 l/a Heizöl-Äquivalente als energetisches Ausbaupotenzial betrachtet werden.

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 Gemeinde jedoch keine nennenswerten Anbaugebiete für Dauerkulturen befinden, liegt für diese Biomasseart kein Potenzial vor.

Biomasse aus Dauergrünland

Aufgrund von Nutztierhaltung und der Analyse vorhandener statistischer Daten wird angenommen, dass die vorhandenen Grünlandflächen von rund 670 ha zu ca. 40 % bzw. etwa 280 ha zur Ernährung von Raufutter verzehrenden Tierarten genutzt werden. Aus dem Anbau von Feldgras- und Futterbaugemengen können ca. 70 ha kompensiert werden. Somit wird aktuell angenommen, dass ein Flächenpotenzial von ca. 460 ha aus dem bestehenden Grünland für eine energetische Nutzung in der Region zur Verfügung steht.

Bei einem angesetzten TM-Ertrag von 5,3 t/ha[24] ergeben sich jährlich rund 7.000 t Grassilage (Wassergehalt 65 %) zur Verwendung für die Biogasproduktion mit einem Energiepotenzial von ca. 7.000 MWh/a bzw. 700.000 l Heizöl-Äquivalente.

Anstelle der Biogasproduktion könnte auch die thermische Verwertung von Heu umgesetzt werden. In diesem Fall ergeben sich etwa 3.000 t trockenes Heu (Wassergehalt 16%) mit einem Energiepotenzial von ca. 11.000 MWh bzw. 1,1 Mio l Heizöl-Äquivalente.

[24] Vgl. Statistisches Landesamt Saarland (2016), S. 3.

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.

Reststoffe aus der Viehhaltung

Die relevanten Daten zur Tierhaltung im Betrachtungsraum stützen sich auf die landwirtschaftliche Statistik für das Saarland[25] 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 3-5: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung

Art des Wirtschaftsdüngers		Tieranzahl	Wirtschafts-dünger	Energie-gehalt
			[t/a]	[MWh/a]
Rinder	Flüssigmist	519	3.303	305
	Festmist	130	298	138
Σ		649	3.601	443
Mastschweine	Flüssigmist	-	0	0
Zuchtsauen	Flüssigmist	-	0	0
Σ		0	0	0
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch	-	0	0
Pferde	Mist	165	972	470
		Gülle-Σ	3.303	305
		Festmist-Σ	1.270	608
		Gesamt-Σ	**4.573**	**913**
		davon genutzt	0	0
		davon ausbaufähig	4.573	913

Auf Basis der statistischen Daten ergeben sich dabei rund 4.600 t/a Flüssig- und Festmist. Das Ausbaupotenzial liegt in Folge bei rund 900 MWh/a (Biogas), äquivalent zu rund 90.000 l Heizöl.

[25] Vgl. Datenanfrage an das Statistische Landesamt Saarland, Sachgebiet A4 Land- und Forstwirtschaft (2023).

Ergebnisse Landschaftspflege- und Siedlungsabfälle

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

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 Gemeinde Schmelz wurde für die Potenzialbetrachtung eine Straßenlänge von insgesamt etwa 49 km, darunter Gemeindestraßen, Kreisstraßen, Landesstraßen und Bundesstraßen, ermittelt. Außerdem werden eine Schienenlänge von etwa 8,8 km und eine Gewässeruferlänge von ca. 99 km berücksichtigt. Insgesamt ergibt sich durchschnittlich jährlich ein Potenzial von etwa 390 t mit einem Energiepotenzial von gut 1.200 MWh/a bzw. 120.000 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.

Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Bioabfall

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand wird die Gebietskörperschaft durch den EVS betreut. In der Landesabfallbilanz für Siedlungsabfälle wurden dabei im Drei-Jahresmittel (2021 bis 2023) 74,4 kg Bioabfall pro Einwohner[26] als gesammelte Menge festgehalten. Insgesamt ergibt sich damit eine statistisch ermittelte Biogutmenge von rund 3.000 t/a als technisches Potenzial. Dies entspricht einer Energiemenge von etwa 2.200 MWh, äquivalent zu etwa 220.000 l Heizöl.

Das Sammelsystem für Biogut wird im Einzugsgebiet des EVS, wie auch im ganzen Saarland, kontinuierlich optimiert. Die Anschlussquote im Einzugsgebiet des EVS lag in 2023 bei rund 58 %. Es wird angenommen, dass die Zahlen aus 2021 bis 2023 auch weiterhin das Potenzial hinreichend abbilden.

[26] Vgl. Saarländisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2025), S. 15.

Das Ausbaupotenzial hängt unterdessen von der tatsächlichen Verwertung und/oder vorhandenen vertraglichen Konditionen und den Möglichkeiten der Umnutzung ab. Im Endergebnis dieser Analyse wird das energetische Potenzial aus Bioabfall, aufgrund genannter Unsicherheiten, nicht ins Ausbaupotenzial einbezogen.

Grünabfall

Derzeit erfolgt die Sammlung der Gartenabfälle (Grüngut) in der Gemeinde 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 87,4 kg/EW in 2013, auf rund 60 kg/EW im Mittel der drei Jahre 2021 bis 2023 zurück.[27] Dies entspricht einer Grünabfallmenge von etwa 2.400 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 etwa 30 bis 50 %[28] (je nach Sammelsystem und Aufbereitungstechnik) nutzbare Brennstoffanteile beinhaltet. Für die Gemeinde würde somit ein holzartiges Biomassepotenzial von durchschnittlich rund 1.000 t/a mit einem Energiegehalt von etwa 3.000 MWh/a zur Verfügung stehen, was einem Heizöläquivalent von rund 300.000 l/a entspricht.

Hinsichtlich des krautigen Anteils im Gartenabfall können, unter der Annahme, dass rund 10 % der Grünabfallmassen energetisch verwertbar sind, rund 250 t/a als Biogassubstrat genutzt werden, was einer Energiemenge von etwa 130 MWh/a und einem Heizöläquivalent von rund 13.000 l entspricht.

Das Ausbaupotenzial hängt unterdessen auch hier von der tatsächlichen Verwertung und/oder vorhandenen vertraglichen Konditionen und den Möglichkeiten der Umnutzung ab. Im Endergebnis dieser Analyse wird das energetische Potenzial aus Bioabfall, aufgrund genannter Unsicherheiten, nicht ins Ausbaupotenzial einbezogen. Bei krautartigen Massen handelt es sich außerdem um Mengen mit nur geringem energetischem Potenzial, wodurch diese eher in der Kompostierung gesehen werden. Bei entsprechender Möglichkeit und 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.

[27] Vgl. Saarländisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2022), S. 10.
[28] Erfahrungswerte aus der Praxis.

Altholz

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

3.2.2.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die möglichen Potenziale zum aktuellen Zeitpunkt nur teilweise erschlossen sind, wodurch sich in Summe ein Ausbaupotenzial von rund 20.000 MWh/a, äquivalent zu rund 2 Mio. l Heizöl, ergibt.

Gut 50 % dieses Ausbaupotenzials finden sich, mit rund 10.300 MWh/a, in der Kategorie Festbrennstoffe wieder. Weitere 9.500 MWh/a werden durch die Kategorie Biogassubstrate repräsentiert.

Die nachstehende Tabelle zeigt die bereits genutzten und noch ausbaufähigen Biomassepotenziale des Betrachtungsraumes gemeinsam auf.

Tabelle 3-6: Ausbaufähige Biomassepotenziale im Betrachtungsraum

Biomasse-Potenziale (Primärenergie) **Biogas - Parameter**	**Ausbau-potenzial [MWh/a]**	**Genutztes Potenzial [MWh/a]**
aus Biogut	0	2.216
aus Grüngut	0	130
aus Reststoffen der Landwirtschaft	1.466	0
aus landwirtschaftlichen Biogassubstraten	8.070	4.244
∑ Biogas	**9.500**	**6.600**
Festbrennstoffe - Parameter		
aus Grüngut	0	2.950
aus Landschaftspflegeholz	1.160	0
aus Reststoffen der Landwirtschaft	1.382	0
aus landwirtschaftlichen Festbrennstoffen	2.500	0
aus der Forstwirtschaft	5.274	6.184
∑ Festbrennstoffe	**10.300**	**9.100**

Das größte Biomasse-Ausbaupotenzial, mit rund 8.000 MWh/a, ist im Bereich der landwirtschaftlichen Biogassubstrate angesiedelt. Hierbei handelt es sich zu fast 90 % um Grassilage, während die restlichen 10 % aus alternativen Biogaskulturen abgeleitet wurden.

Darauf folgt, den Festbrennstoffen zugeordnet, das Ausbaupotenzial aus Energieholz der Forstwirtschaft mit rund 5.300 MWh/a.

Das nächstgrößere Potenzial, in Höhe von rund 2.500 MWh/a, bilden landwirtschaftliche Festbrennstoffe ab, vollständig dargestellt durch Agrarholz.

Darauf folgen Biogassubstrate aus Reststoffen der Landwirtschaft mit etwa 1.500 MWh/a. Festbrennstoffe aus Reststoffen der Landwirtschaft liegen ähnlich hoch bei ca. 1.400 MWh/a.

Zuletzt sind im Bereich des Landschaftspflegeholzes rund 1.200 MWh/a Festbrennstoffe in Form von Straßen-, Schienen- und Gewässer-Begleitgrün zu akquirieren.

3.2.3 Geothermie

Geothermie ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie unterhalb 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 angewendeten 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.

3.2.3.1 Tiefengeothermie

Als Tiefengeothermie wird die Erdwärmenutzung 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 Tiefengeothermiepotenziale kann nicht Bestandteil dieser Potenzialerhebung sein. Dazu bedarf es geologischer Untersuchungen bzw. einer umfassenden Auswertung vorhandener Daten.

Eine erste Einordung des Potenzials liefert das Kartenmaterial des geothermischen Informationssystems GoetIS, das auf wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Unterlagen der staatlichen geologischen Dienste basiert. Es umfasst u. a. die in Abbildung 3-6 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.[29][30]

Die Lage der Gemeinde Schmelz ist in Abbildung 3-6 mit einem roten Kreis markiert. Sie liegt in einem Gebiet mit petrothermischen Potenzial. Die bei der Erschließung dieses Potenzials erreichbaren Temperaturen sind in Abbildung 3-7 aufbereitet.

[29] Bundesverband Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V., Geothermische Verfahren. In: bveg.de, 15.09.2025.
[30] Bundesverband Geothermie, Hydrothermale Geothermie. In: geothermie.de, 15.09.2025.

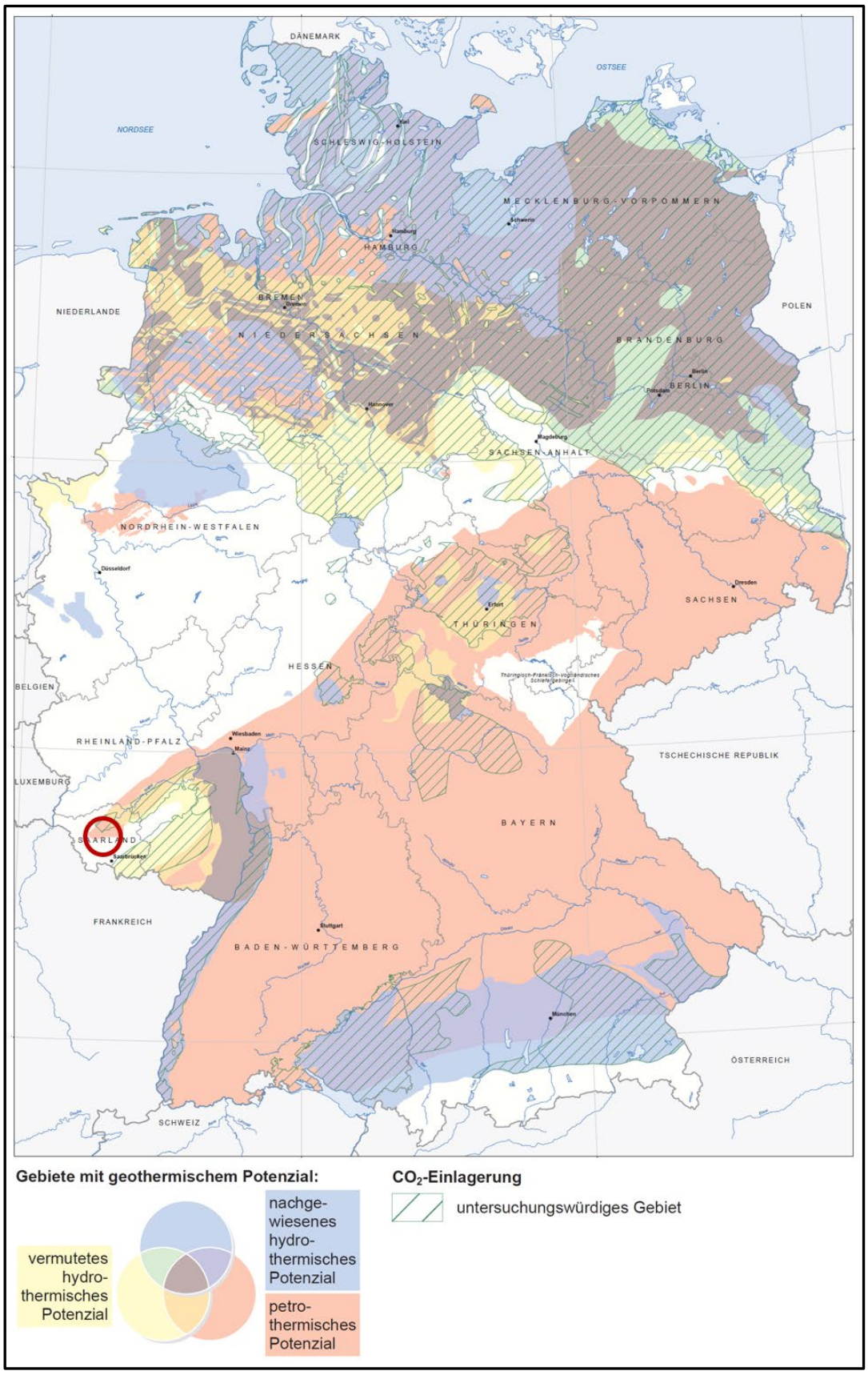


Abbildung 3-6: Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland[31]

[31] Institut für Angewandte Geophysik, GeotIS - Geothermisches Informationssystem für Deutschland. In: geotis.de, 25.02.2026.

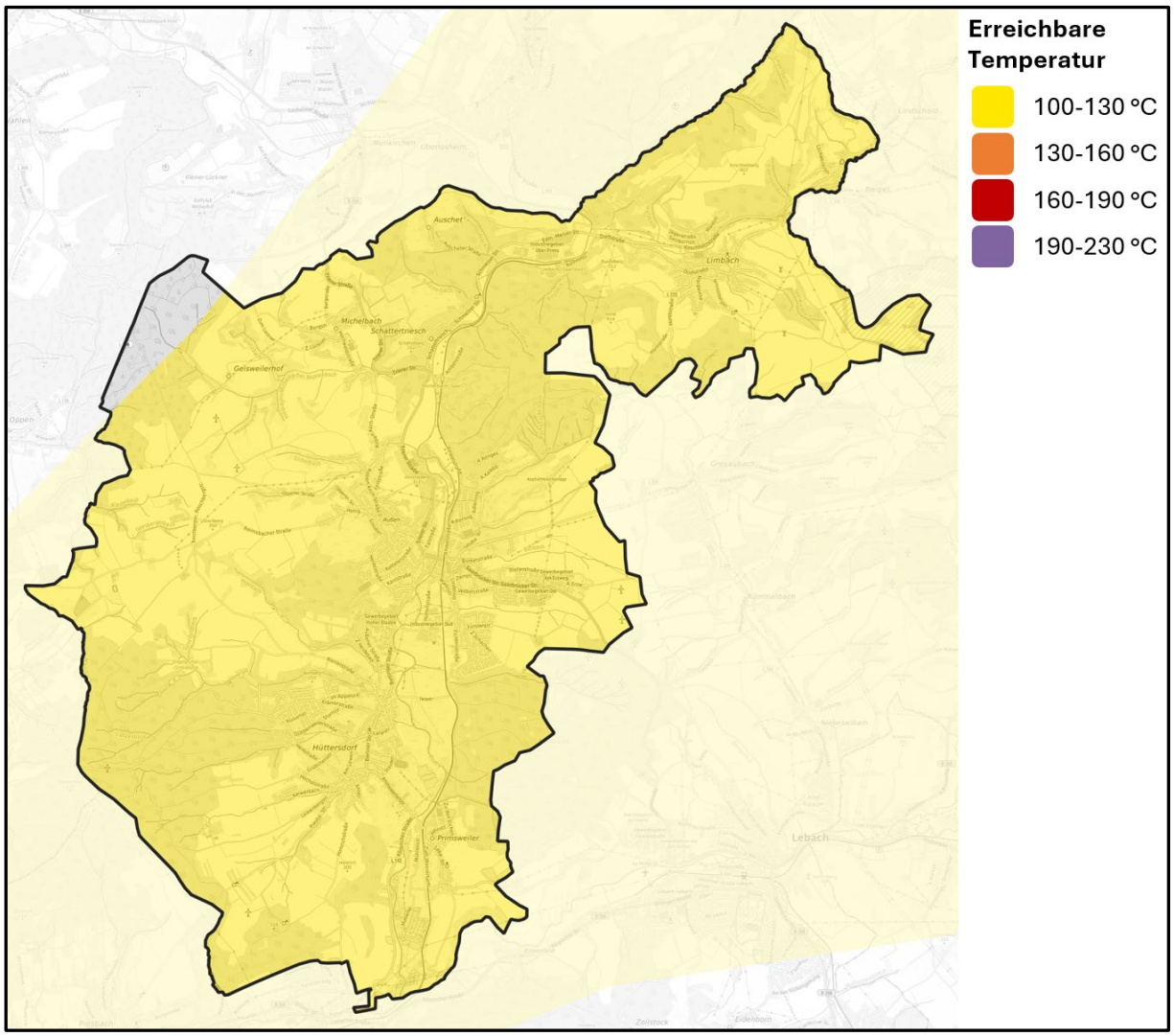


Abbildung 3-7: Petrothermisches Potenzial[32]

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.[33]

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)

[32] Eigene Darstellung unter Nutzung von dass., GeotIS - Geothermisches Informationssystem für Deutschland. In: geotis.de, 25.02.2026.
[33] Thomas Neu, proG.E.O Ingenieurgesellschaft mbH.

erfolgen, sodass kein Medienaustausch mit dem Grundwasser stattfindet. Mitteltiefe Sondensysteme erreichen i. d. R. Tiefen zwischen 1.000 und 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 bis 150 kW Wärmeleistung generiert werden, bei 2.000 m Tiefe zwischen 150 und 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 Medienaustausch im Untergrund stattfindet und daher hydrogeologische Risiken gering sind.

Mitteltiefe Geothermie als offenes System (hydrothermale Systeme)

Offene Systeme zeichnen sich durch mindestens zwei Bohrungen (Dubletten) 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.

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

3.2.3.2 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 aufgewendet 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.[34]

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.

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 Regenration 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, können pro Hektar etwa 1 MW Wärmepumpenleistung bereitgestellt werden[35].

Die folgende Karte zeigt die Lage der bestehenden und geplanten Wasserschutzgebiete in der Gemeinde Schmelz.

[34] Umweltministerium Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz. In: lgb-rlp.de, 15.09.2025, S. 8.
[35] Eigene Berechnung des IfaS.

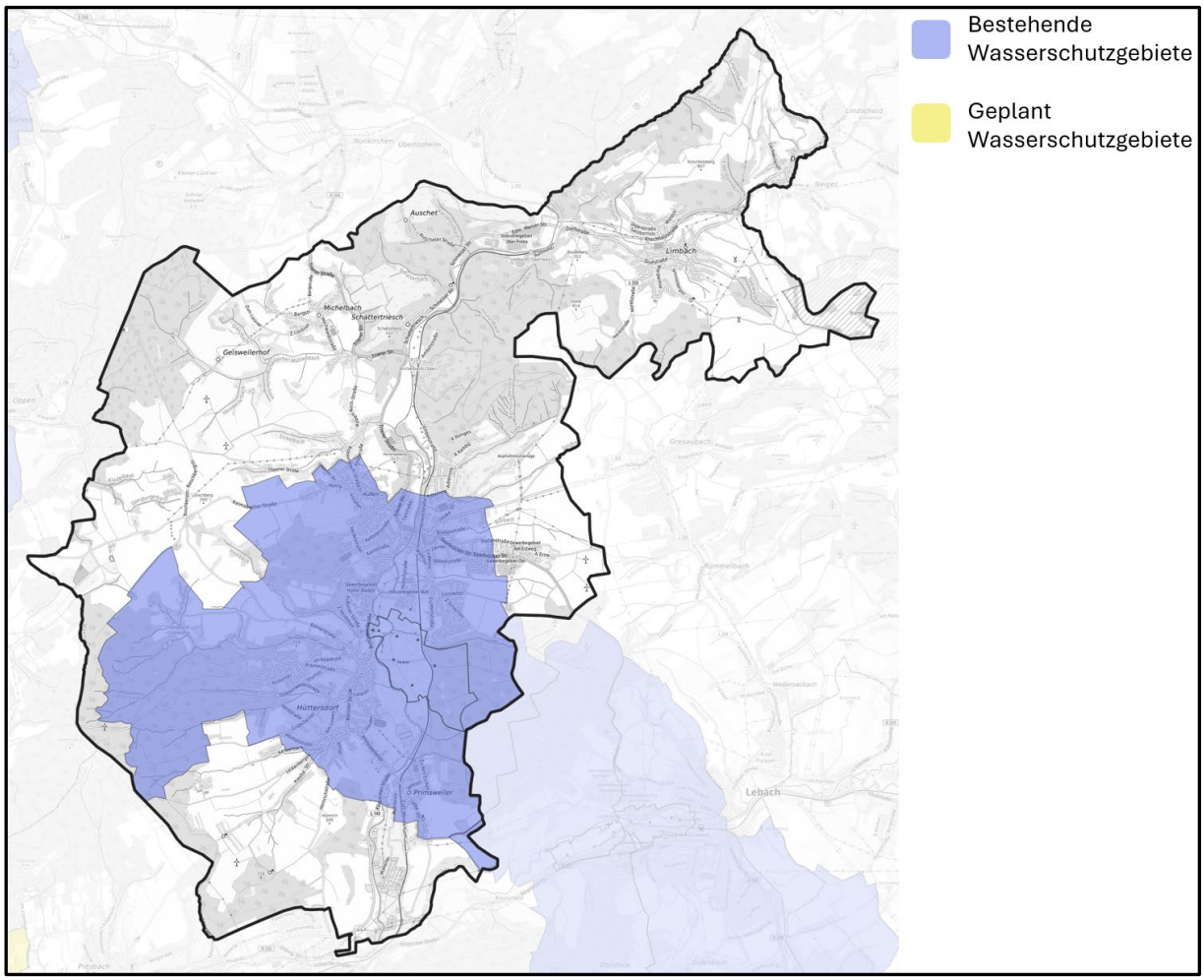


Abbildung 3-8: Wasserschutzgebiete[36]

In der nächsten Karte (Abbildung 3-9) sind die Nutzungsmöglichkeiten von Erdwärmesonden im Untersuchungsraum dargestellt, auf Basis eines Ampelsystems. Die Landfläche ist hierbei in drei Kategorien unterteilt, die sich bzgl. der Erlaubnisfähigkeit und notwendigen Beteiligung von Fachbehörden unterscheiden:

- Keine flächenhaften Einschränkungen bekannt (grüne Färbung)
- Flächenhafte Einschränkungen bekannt (gelbe Färbung)
- Nicht möglich (rote Färbung)

Bei Standorten in der ersten Kategorie steht der Installation von Erdwärmesonden bei Einhaltung der länderspezifischen Regelungen im Allgemeinen nichts entgegen. Standorte in der zweiten Kategorie erfordern hingegen eine Einzelfallprüfung durch die Fachbehörden. Diese kann ergeben, dass die Installation von Erdwärmsonden mit zusätzlichen Auflagen genehmigt oder nicht genehmigt wird. Bei Standorten in der dritten Kategorie sind Bau und Betrieb von

[36] Eigene Darstellung unter Nutzung von Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung, WFS-Dienste. In: saarland.de, 25.02.2026.

Erdwärmesonden ausgeschlossen. Der Vergleich mit Karte 1 zeigt eine hohe Übereinstimmung mit den vorhandenen Wasserschutzgebieten.

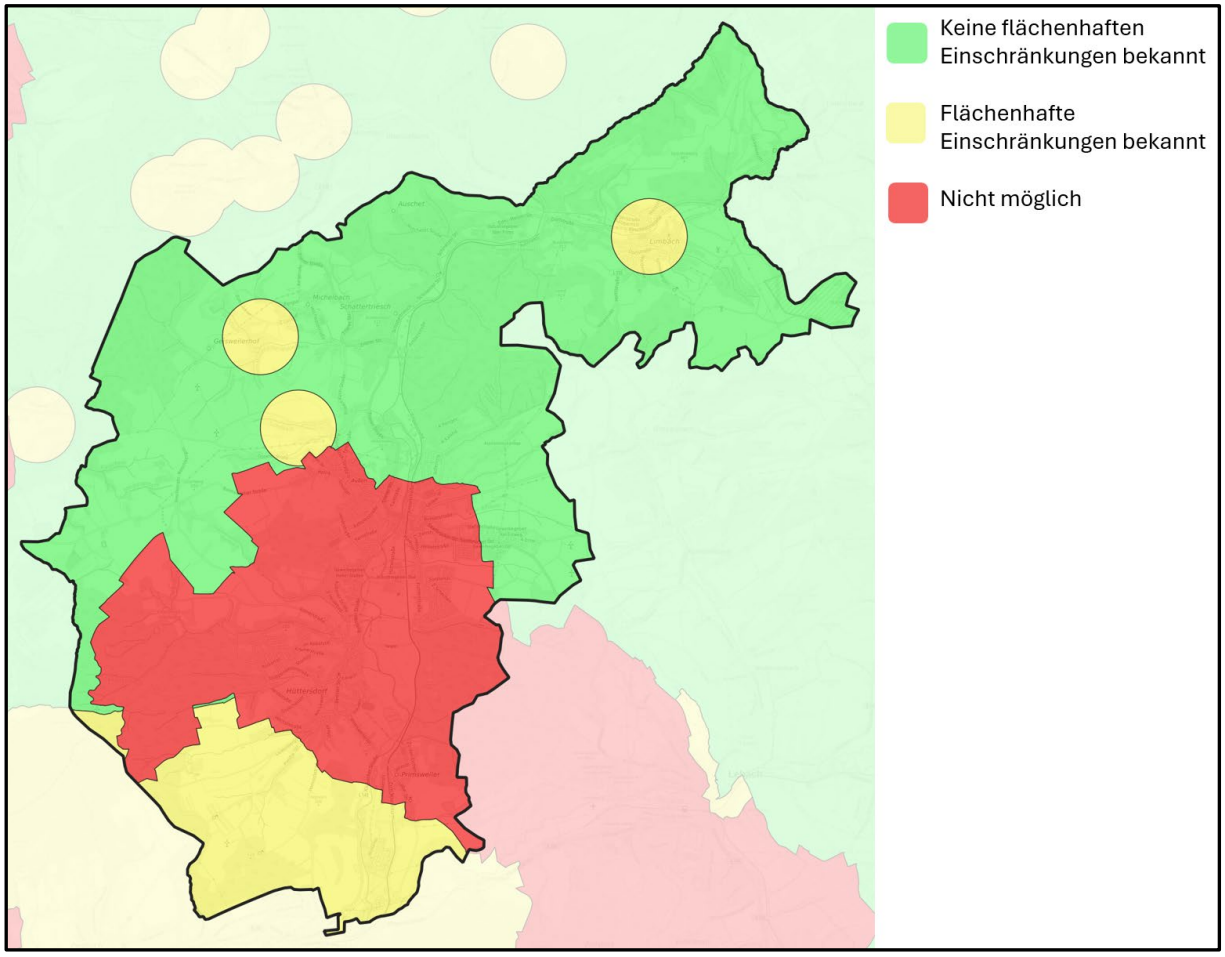


Abbildung 3-9: Standortbewertung Erdwärmesonden[37]

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 im Untersuchungsraum ca. 5.800 Wohngebäude, überwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser (95 %). In Kombination mit Wärmepumpen würden ca. 10.100 Erdwärmesonden für die Heizung aller Wohngebäude benötigt. Mit einer Bohrtiefe von 100 m, einer durchschnittlichen Entzugsleistung von 45 W/m und 1.800 Betriebsstunden pro Jahr würden diese ca. 82.000 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 im Untersuchungsraum ausgewertet. Nach Abzug der Wasserschutzgebiete und bei Abständen von 8 m zwischen den

[37] Eigene Darstellung unter Nutzung von Institut für Angewandte Geophysik, GeotIS - Geothermisches Informationssystem für Deutschland. In: geotis.de, 25.02.2026.

Erdwärmesonden und 5 m zu den Baublockgrenzen, können auf dieser Fläche ca. 7.200 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, 45 W/m Entzugsleistung, 1.800 jährliche Betriebsstunden) resultiert ein Wärmepotenzial von ca. 58.000 MWh.

Das flächenbasierte Potenzial von Methode 2 liegt bei 71% des bedarfsorientierten Potenzials von Methode 1. Diese Gegenüberstellung zeigt, dass der Wärmebedarf der Gemeinde Schmelz zu großen Teilen 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 verschiedener erneuerbarer Energien erfolgen wird.

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 bis 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 zugängig 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.[38][39][40]

Abbildung 3-10 zeigt die Nutzungsmöglichkeiten von Erdwärmekollektoren im Untersuchungsraum. Die Basis bildet das von Abbildung 3-9 bekannte Ampelsystem, mit einer Unterteilung der Landfläche in drei Kategorien.

- Keine flächenhaften Einschränkungen bekannt (grüne Färbung)
- Flächenhafte Einschränkungen bekannt (gelbe Färbung)
- Nicht möglich (rote Färbung)

Bei Standorten in der ersten Kategorie steht der Installation von Erdwärmekollektoren bei Einhaltung der länderspezifischen Regelungen im Allgemeinen nichts entgegen. Standorte in der

[38] Burkhardt/Kraus, Projektierung von Warmwasserheizungen. In: sisis.rz.htw-berlin.de, 13.08.2025, S. 69.
[39] Schabbach/Wesselak, S. 308.
[40] Bundesverband Wärmepumpe e.V. (bwp), Wo kommt die Erdwärme her? In: waermepumpe.de, 15.09.2025.

zweiten Kategorie erfordern hingegen eine Einzelfallprüfung durch die Fachbehörden. Diese kann ergeben, dass die Installation von Erdwärmekollektoren mit zusätzlichen Auflagen genehmigt oder nicht genehmigt wird. Bei Standorten in der dritten Kategorie sind Bau und Betrieb von Erdwärmesonden ausgeschlossen.

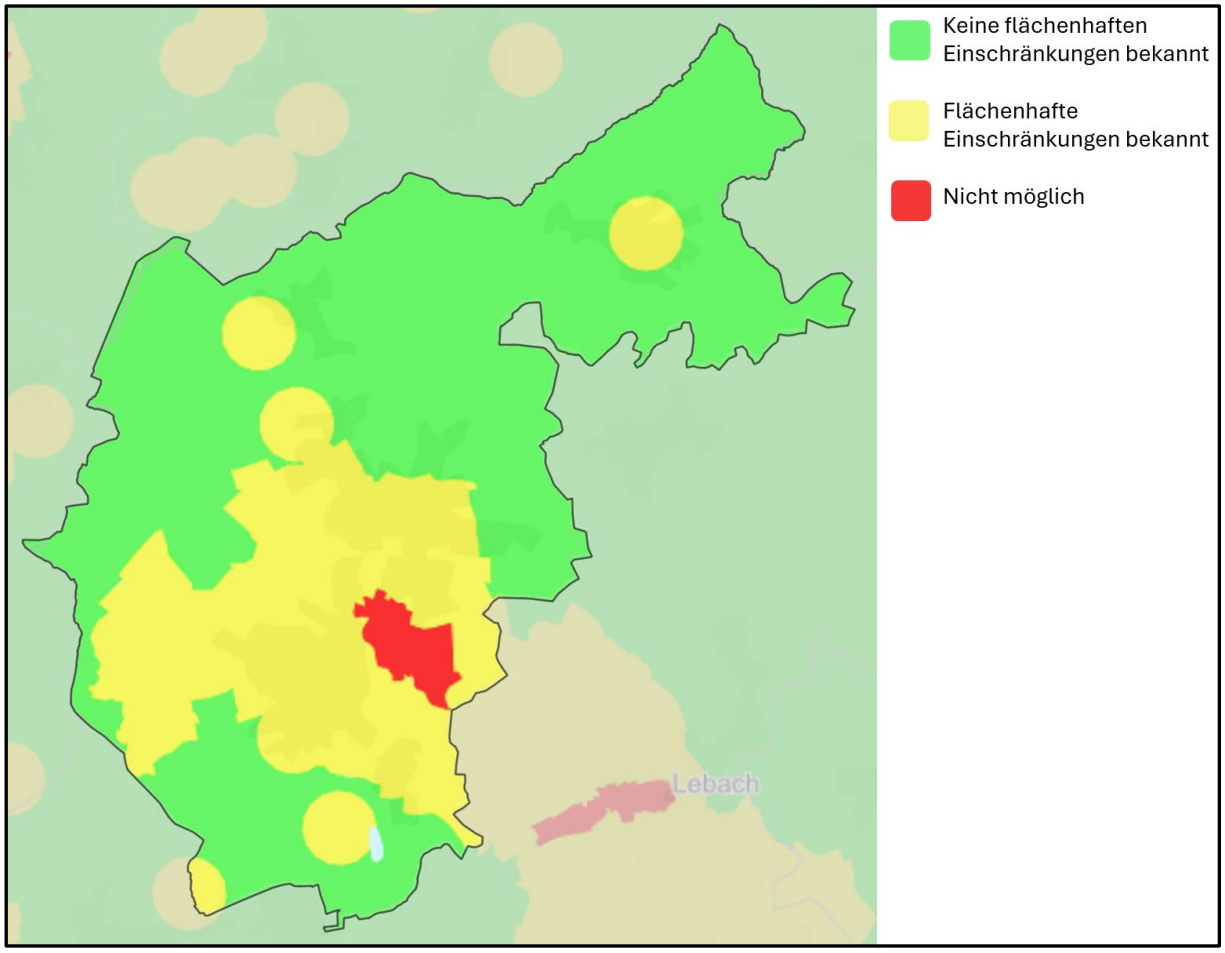


Abbildung 3-10: Standortbewertung Erdwärmekollektoren[41]

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 passiv zu kühlen, mit dem Temperaturniveau des Erdreichs. Für die Luftwärmepumpe sprechen die niedrigeren Investitionskosten, 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

[41] Eigene Darstellung unter Nutzung von Institut für Angewandte Geophysik, GeotIS - Geothermisches Informationssystem für Deutschland. In: geotis.de, 25.02.2026.

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 einem 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.

3.2.3.3 Zusammenfassung der Geothermiepotenziale

Eine Quantifizierung des oberflächennahen Geothermiepotenzials erfolgte im Rahmen dieser Untersuchung über den Wärmebedarf der Wohngebäude (ca. 82.000 MWh) und über das Platzangebot für Erdsondenbohrungen auf der bebauten Siedlungsfläche (ca. 58.000 MWh). Die Gegenüberstellung der beiden Ergebnisse zeigt, dass der Wärmebedarf des Untersuchungsraums zu großen Teilen 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 Temperaturanhebung 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 °C)

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.

3.2.4 Solarenergie

Aus der Energie der Sonne kann entweder Strom (Photovoltaik; kurz: PV) oder Wärme (Solarthermie; kurz: ST) gewonnen werden. Beide Techniken lassen sich auf Gebäuden ebenso wie auf Freiflächen errichten. Sie können kombiniert oder separat voneinander errichtet werden, wobei die jeweilige Anlagenauslegung insbesondere bei solarthermischen Anlagen auf den Wärme- bzw. Warmwasserbedarf abzustimmen ist.

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 sowohl bereits vorliegende Informationen (bspw. aus aktuellen Planungen) sowie darüberhinausgehende theoretische Potenziale betrachtet. Die an dieser Stelle betrachteten Potenziale können von den an späterer Stelle zusammengefassten, realistischeren Potenziale im Kontext Umsetzungsfähigkeit zunächst höher ausfallen.

3.2.4.1 Grundlagen zur Ermittlung der Potenziale auf Dachflächen

Das zugrundeliegende Solardachkataster steht im Geoportal des Saarlandes zur Verfügung.

Da die ursprüngliche Datengrundlage aus Befliegungen aus dem Jahr 2008 stammt, können sich hinsichtlich der Betrachtung einzelner Gebäude Unterschiede ergeben. Das Solardachkataster basiert dementsprechend auf einer Momentaufnahme, sodass u. a. auch Verschattungen durch neue Gebäude oder Veränderung umliegender Vegetation nicht berücksichtigt werden. Die zugrundeliegenden Laserscandaten können kleinere Dachstrukturen, Dachaufbauten und Dachflächenfenster unter Umständen nur bedingt realitätstreu abbilden, sodass im Einzelfall eine darüberhinausgehende Prüfung vor Ort empfohlen wird, in der auch der Zustand von Dacheindeckung und Dachunterkonstruktion (Statik) berücksichtigt werden sollte.

Die enthaltenen Kommunen im Saarland können anhand des Solardachkatasters einen Überblick über das Potenzial zur Nutzung der Solarenergie in ihrem Wirkungsbereich bekommen, um darauf aufbauend Maßnahmen zur Förderung der Nutzung regenerativer Energien zu planen und durchzuführen. Zur weiteren Verarbeitung für die Analysen wurden diese Datensätze in einem geodatenbasierten Format als Grundlage genutzt.

Innerhalb eines gebäudespezifischen Belegungsszenarios wird die gleichzeitige Betrachtung von Photovoltaik und Solarthermie abgebildet.

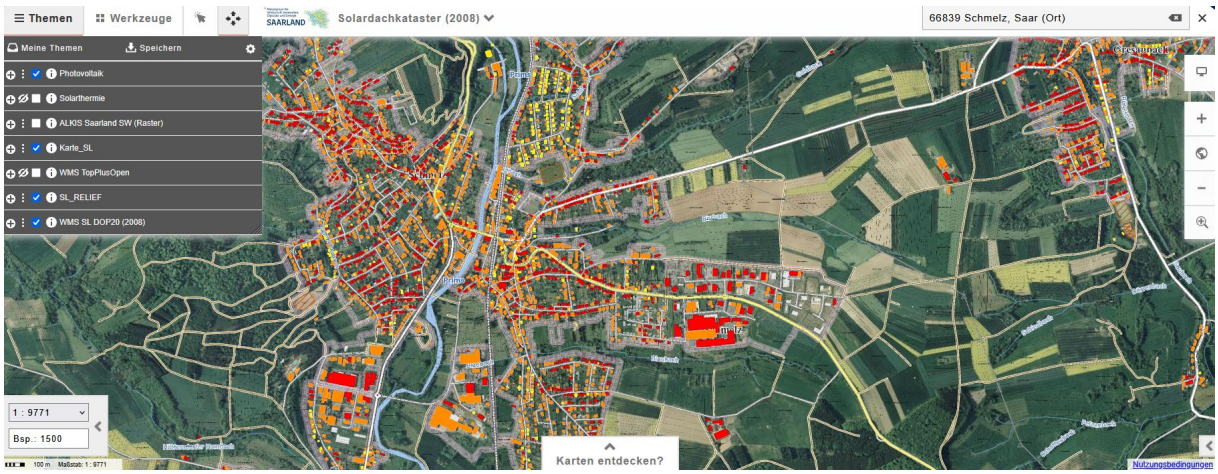


Abbildung 3-11: Solarkataster (Geoportal Saarland)

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).

Im Rahmen der weiteren Betrachtung werden die Ergebnisse des Solarkatasters nach den Clustern Wohngebäude, Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe sowie Öffentliche Gebäude aggregiert ausgewertet.

3.2.4.2 Photovoltaik-Dachflächenanlagen

Durch die Nutzung aller potenzialrelevanten Dachflächen könnten unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen insgesamt eine Leistung von etwa 92,1 MW_p installiert und jährlich ca. 79.300 MWh Strom produziert werden.

Tabelle 3-7: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Dachflächen)

Photovoltaik - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	**Installierbare Leistung [kW_p][1]**	**Stromerträge [MWh/a][2]**
Gesamtpotenzial	**92.100**	**79.300**
Wohngebäude	69.000	58.700
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	21.200	18.900
Gebäude für öffentliche Zwecke	1.900	1.600
Bestand[3]	**16.300**	**14.700**
Ausbaupotenzial	**75.800**	**64.600**

1) kristalline Module (dachparallele Montage oder O/W Aufständerung bei Flachdächern)

2) Jährlicher Stromertrag auf Basis Globalstrahlung und Wirkungsgraden (standortabhängig)

3) Auswertung MaStR für das Bilanzjahr 2024 (Stand Mai 2026)

In Relation zum ermittelten Gesamtpotenzial beträgt das bisher genutzte Potenzial im Bereich Photovoltaik auf Dachflächen insgesamt 17,7 %. Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte bilanziell bereits mehr Strom durch PV-Dachanlagen produziert werden, wie gegenwärtig innerhalb des gesamten Betrachtungsraumes verbraucht wird.

3.2.4.3 Solarthermie-Dachflächenanlagen

Parallel dazu wurde das Potenzial zur Installation von solarthermischen Kollektoren auf Dachflächen untersucht. Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Methodik könnten unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen insgesamt ca. 38.700 m² Kollektorfläche jährlich

rund 22.400 MWh Wärmeenergie produzieren, die einem Heizöläquivalent von etwa 2,24 Mio. Liter entsprechen.

Tabelle 3-8: Ausbaupotenzial Solarthermie (Dachflächen)

Solarthermie - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	**Kollektorfläche [m²][1]**	**Wärmeerträge [MWh/a][2]**
Gesamtpotenzial	**38.700**	**22.400**
Wohngebäude	45.300	15.800
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	0	0
Gebäude für öffentliche Zwecke	1.300	500
Bestand[3]	**3.600**	**1.300**
Ausbaupotenzial	**35.100**	**21.100**

1) Röhrenkollektoren

2) Jährlicher Wärmeertrag auf Basis Globalstrahlung und Wirkungsgraden (standortabhängig)

3) Angaben der BAFA zu geförderten Anlagen (abgerufen April 2026)

Der Anteil des bereits genutzten Potenzials in Relation zum ermittelten Gesamtpotenzial liegt im Bereich Solarthermie bei etwa 5,8 %. Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte der ST-Anteil am gesamten gegenwärtigen Wärmeverbrauch des Betrachtungsraumes ebenfalls bei ca. 17 % liegen.

3.2.4.4 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.

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 „Angebotskulisse“ definiert, die eine Vorabprüfung wichtiger KO-Kriterien beinhaltet. So wurden Vorrangflächen für Landwirtschaft sowie eine Reihe wertvoller Schutzgebiete (Artenschutz, Naturschutz, Denkmalschutz) ausgeschlossen.[42] Die ausgewiesene Flächenkulisse kann im Geoportal des Saarlandes eingesehen

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

werden.[43] Die Landesregierung prüft im Kontext des „Solarpakets I“ zurzeit die Änderung der VOEPV bzw. die Neuregelung von Seiten des Landes, bis dahin wird auf die aktuell gültige Bundesgesetzgebung im EEG verwiesen.

Darauf aufbauend hat die Gemeinde Schmelz ein eigenes Photovoltaik-Entwicklungskonzept erarbeitet, das potenziell geeignete Bereiche definiert. Die Eignungskulisse ist ebenfalls über das Geoportal des Saarlandes veröffentlicht.[44]

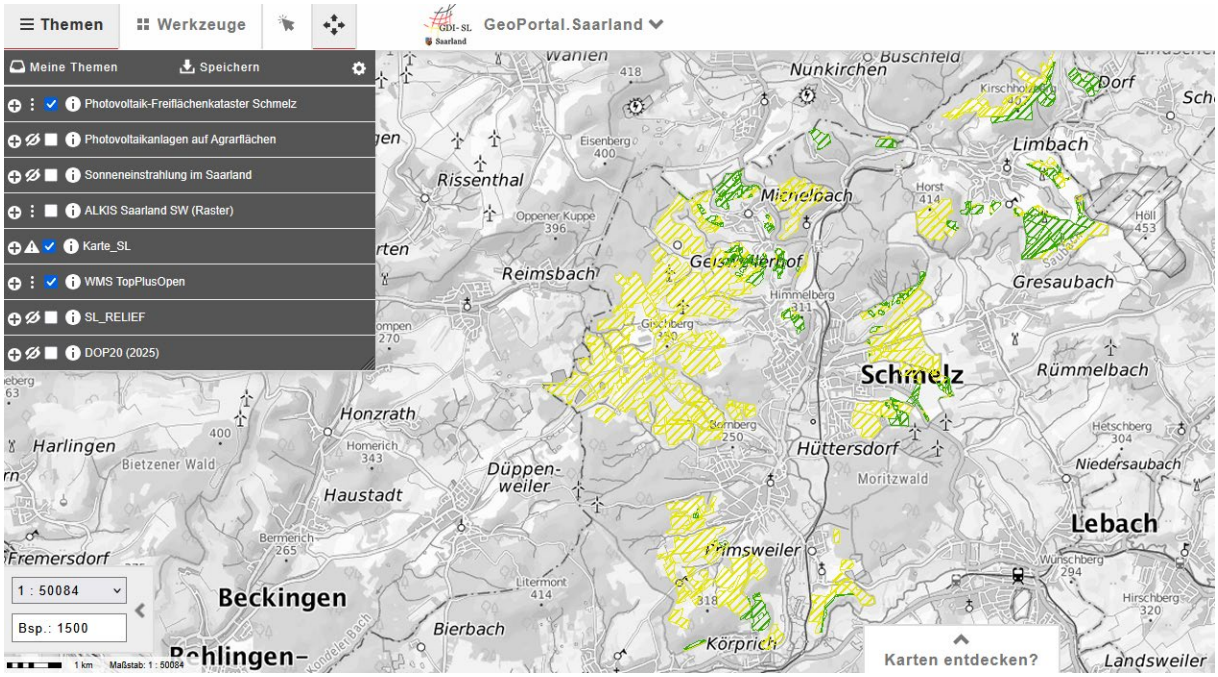


Abbildung 3-12: Photovoltaik-Freiflächenkataster Schmelz (Geoportal)

Auf Basis eines möglichen Konfliktpotenzials werden die Flächen in „weitestgehend restriktionsfrei (grün) und „mit besonderer Abwägungserfordernis“ (gelb) unterschieden.

Auf Basis von Erfahrungs- und Kennwerten wird die resultierende Flächenkulisse im Folgenden bewertet, wobei ein Flächenbedarf von 12 m² pro kW_p sowie ein Stromertrag von 950 kWh/kW_p angenommen wird.

Die „weitestgehend restriktionsfreien“ Potenzialflächen belaufen sich demnach auf eine Flächenkulisse von 230 ha, was zu einer installierbaren Leistung von 192 MW_p führt. Die jährlichen Stromerträge betragen etwa 182.000 MWh/a.

Potenzialflächen „mit besonderer Abwägungserfordernis“ bieten ein zusätzliches Potenzial von insgesamt 1.138 ha, womit eine installierbare Leistung von 948 MWp und jährliche Stromerträge von ca. 900.000 MWh/a einhergehen.

[43] Geodateninfrastruktur Saarland, Geoportal SL. In: geoportal.saarland.de, 02.12.2025.
[44] Geodateninfrastruktur Saarland, Geoportal SL. In: geoportal.saarland.de, 02.12.2025.

Aktuell befindet sich noch keine PV-Freiflächenanlage am Netz. In Summe bieten beide Flächenkulissen ein Potenzial von 1.368 ha, bei einer installierbaren Leistung von 1.140 MW_p und jährlichen Stromerträgen von 1.082.000 MWh/a.

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. Darüber hinaus können sich auch Verschattung und topographische Einflüsse auf die potenzielle Anlagenleistung und Stromerträge auswirken. Die berücksichtigten Potenziale sind an dieser Stelle als Suchraum zu interpretieren, eine Potenzialerschließung hängt maßgeblich von politischen Entscheidungen, wirtschaftlichen Aspekten und vorhandenen Netzkapazitäten ab. Durch die Notwendigkeit der Erstellung eines Bebauungsplans liegt es in der Entscheidungsgewalt der Kommune, eine solarenergetische Nutzung zu ermöglichen oder abzulehnen.

3.2.5 Windkraft

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.[45]

Der Gemeinde Schmelz wird darin ein Teilflächenziel von 3,09 % der Gemeindefläche bemessen, was einer Flächenausweisung im FNP von ca. 180 ha entspricht. In Relation zu den bisher ausgewiesenen Konzentrationszonen (3,52 % bei 205°ha) ist dieses Ziel pauschal bereits erfüllt.[46]

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

[45] Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, Windflächenpotenzialstudie Saarland 2024. In: saarland.de, 02.12.2025.
[46] Die Rotor-in-/Rotor-out-Regelung ist an dieser Stelle nachrangig, da die bestehenden FNP-Flächen (3,52 %) in vollem Umfang anrechenbar sind und das Teilflächenziel (3,09 %) bereits übertreffen. Sie wirkt sich primär auf die konkrete Flächennutzung, nicht auf die Zielerreichung aus.

berücksichtigt. Folgende Abbildung zeigt die möglichen Potenzialflächen sowie bestehende und potenzielle Anlagenstandorte.

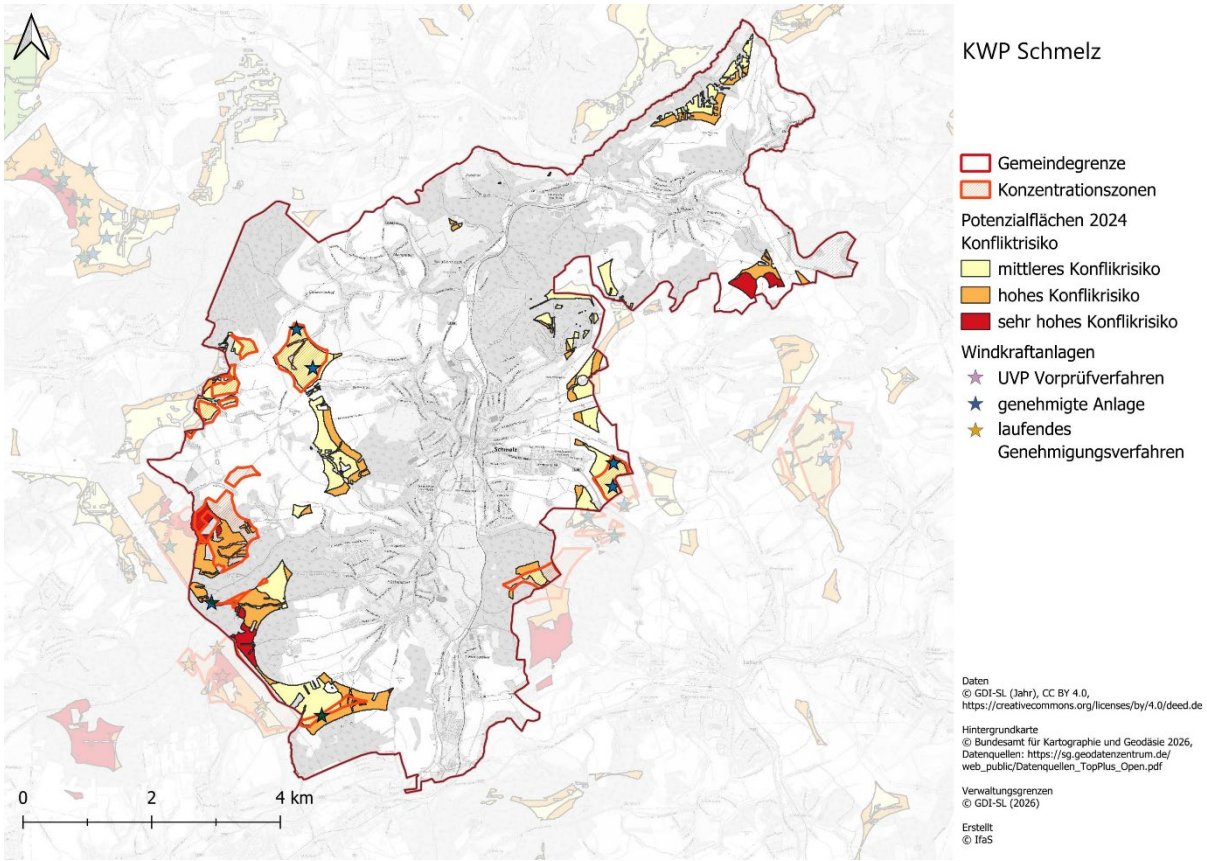


Abbildung 3-13: Potenzialflächen Wind BG (KRW)

Im Anlagenbestand befinden sich aktuell bereits sechs WEA innerhalb der Gemeinde, die sich insgesamt auf eine Leistung von 18,5 MW belaufen (2,75 bis 3,3 MW/WEA) und zwischen 2016 und 2021 in Betrieb genommen wurden. Auf Basis typenspezifischer Volllaststunden erzielen diese in Summe jährliche Stromerträge von etwa 50.000 MWh/a. Nach einer Dauer von 20 Jahren und dem Auslaufen der EEG-Vergütung können die bestehenden WEA entweder einem Repowering unterzogen oder außerhalb des EEG weiterbetrieben werden, sodass die Leistung im Bestand durch Repowering nochmals gesteigert werden kann.

Das Ausbaupotenzial beläuft sich unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Rahmenbedingungen und Grundlagen auf maximal 32 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Leistung von mindestens 224 MW (Leistung bis zu ca. 7 MW/WEA). In Abhängigkeit der letztlich resultierenden Anlagenanzahl könnten sich die jährlichen Stromerträge auf bis zu 480.000 MWh/a belaufen. Analog zum Ausbaupotenzial beläuft sich das Repoweringpotenzial der sechs WEA im Bestand auf 42 MW und jährliche Stromerträge von rund 90.000 MWh/a. Das Gesamtpotenzial kann somit auf 38 WEA, einer kumulierten Leistung von 266 MW und jährlichen Stromerträgen von 570.000 MWh/a gesteigert werden.

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

Bei einem Ausbau der dargestellten Potenziale würde die Windenergie bilanziell mit einem Anteil von rund 1.100 % des aktuellen Stromverbrauchs (rd. 52.000 MWh Gesamtstromverbrauch) einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele der Gemeinde Schmelz 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.

3.2.6 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 für die Gemeinde Schmelz werden mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung[47] 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)[48]. 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. Lediglich der Mindestwasserorientierungswert des Saarlandes, d. h. welche minimale ökologisch begründete Mindestwassermenge erforderlich ist, wurde berücksichtig. 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).[49]

3.2.6.1 Wasserkraftpotenziale an Gewässern

Gewässer Gemeinde Schmelz

Der Anteil der Fließgewässerfläche an der gesamten Bodenfläche des Betrachtungsgebietes

[47]Vgl. Saarländisches Wassergesetz (SWG) §3.
[48]Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.
[49]Vgl. Webseite Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (1).

beträgt etwa 1,3 % (≈ 76 ha).[50] Gewässer 1. Ordnung sind keine vorhanden. Gewässer 2. Ordnung ist die Prims.

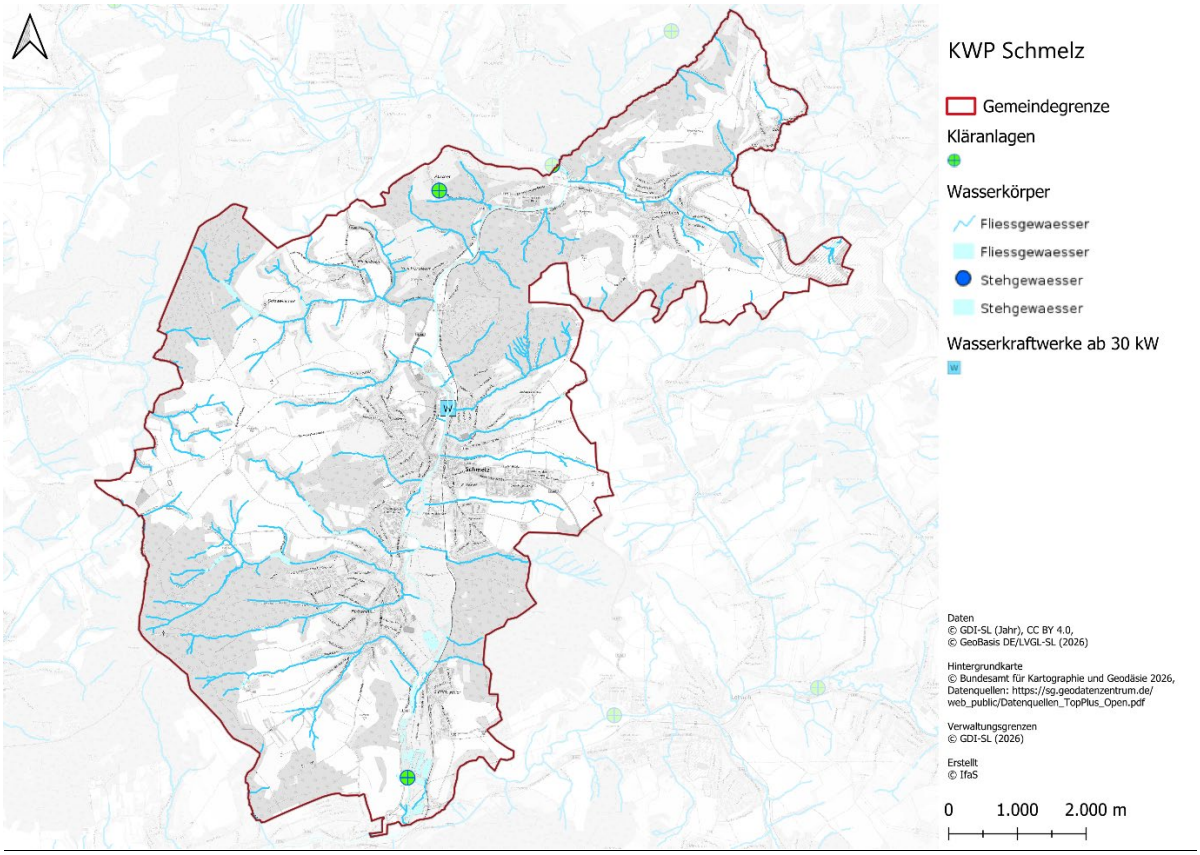


Abbildung 3-14: Gewässer im Betrachtungsgebiet

IST-Analyse der Wasserkraftnutzung

Im Betrachtungsgebiet sind vier Wasserkraftanlagen in Betrieb.[51] Die Anlagen, mit einer installierten Gesamtleistung von ca. 260 kW_{el} speisen den erzeugten Strom größtenteils ins öffentliche Netz ein (siehe Tabelle 3-9).[52]

Tabelle 3-9: Wasserkraftanlagen in Betrieb im Betrachtungsgebiet

Gewässer	Name der Anlage	installierte Leistung [kW]
Prims	Bettinger Mühle	15
	WKA Bettinger Schmelz	220
Hüttersdorfer Mühlenbach	Weihermühle	7
	WasserKraft	20
	Gesamtsumme	**262**

[50] Vgl. Webseite Statistische Ämter des Bundes und der Länder.
[51] Vgl. Webseite Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur.
[52] Ebenda.

Ausbaupotenzial durch Modernisierung

Anlagen mit einer installierten Leistung bis 50 kW laufen im Bundesdurchschnitt 3.300 h pro Jahr, bis 100 kW etwa 3.500 h/a und bis 500 kW rund 3.800 Stunden im Jahr. Weist eine bestehende Anlage mit im Vergleich zum Bundesdurchschnitt eine geringere Volllaststundenzahl auf, kann dies folgende Gründe haben:

- Zu geringer Anlagenwirkungsgrad
- Zu geringes Wasserdargebot
- Zu niedrige Fallhöhen

Bei einer Modernisierung können folgende Maßnahmen greifen, damit die Anlage im Bundesdurchschnitt läuft:

- Erhöhung des Anlagenwirkungsgrades
- Erhöhung des Ausbaugrades (Wasserdargebot)
- Stauzielerhöhung[53]

Um ein eventuell mögliches Modernisierungspotenzial bei den bestehenden Anlagen zu ermitteln, bedarf eine individuelle Betrachtung und tiefergehende Untersuchung der Wasserkraftanlagenstandorte

Ausbaupotenzial durch Neubau

In der **Prims** 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.

3.2.6.2 Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen

Im Betrachtungsgebiet existieren zwei kommunale Kläranlagen, die KA Auschet und die KA Primsweiler (siehe Abbildung 3-14)[54]. Zum jetzigen Zeitpunkt wird der Klarwasserablauf dieser Kläranlagen noch nicht zur Energieerzeugung genutzt.

Für den Betrieb einer Wasserkraftschnecke, einem Wasserrad oder einem Wasserwirbelkraftwerk (erprobte Techniken bei Klarwasserabläufen von Kläranlagen) wird eine Wassermenge von 0,1 bis 20,0 m³/s und eine Fallhöhe von 0,3 bis 10,0 m benötigt. Jedoch ist das Potenzial an Klarwasserabläufen bei Kläranlagen generell, wenn überhaupt vorhanden, sehr gering.

[53] Vgl. Webseite BMU 2012a.
[54] Vgl. Webseite Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (2).

3.2.7 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 der Gemeinde Schmelz werden zur EVS Kläranlage Primsweiler geleitet. Zur Potenzialabschätzung lagen die Zulaufdaten der Kläranlage 2025 vor, sowie die Wasserverbrauchsdaten von 2023 der gesamten Gemeinde. Die Datenauswertung ergab große Schwankungen in den angegebenen Trockenwetter-Zuläufen in den Wintermonaten (Heizperiode 2025). Zwischen Oktober und März schwankten die Trockenwetter-Zuläufe zwischen 53 und 117 l/s, wohingegen der Gesamt-Wasserverbrauch (in 2023) im Schnitt bei ca. 27 l/s lag.

Die vom EVS veröffentlichten Zahlen von 4.650 m³/Tag (ca. 54 l/s) bei Trockenwetter decken sich mit den durchschnittlichen Zulaufmengen bei Trockenwetter im Sommer.[55] Für die

[55] Vgl.: https://www.evs.de/abwasser/klaeranlagen/klaeranlagenstandorte, abgerufen am 24.09.2026

Berechnung des Potenzials wird daher auf diese als plausibel eingestuften Zahlen zurückgegriffen.

Wird ein durchschnittlicher Trockenwetterzulauf von 54 l/s angesetzt, ergibt sich eine mögliche Wärmepumpenleistung von ca. 300 kW bzw. eine Wärmemenge von etwa 540.000 kWh/a (bei 1.800 Volllaststunden). Obwohl keine genauen Messungen für einzelne Kanalabschnitte vorliegen, ist aufgrund des Einzugsgebietes und der Fließrichtung davon auszugehen, dass ein Großteil dieses Potenzials im Hauptsammler im Bereich Primsweiler und Hüttersdorf vorzufinden ist.

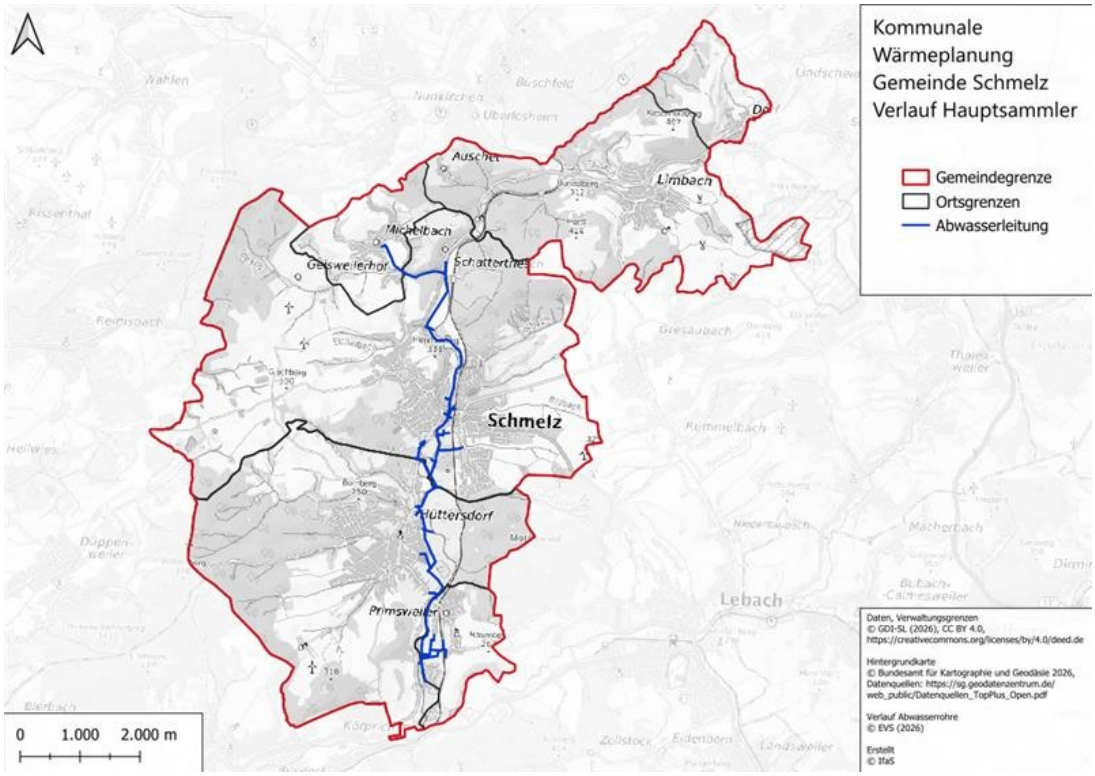


Abbildung 3-15: Lage des Hauptsammlers zwischen Michelbach und Kläranlage Primsweiler (südlich)

Zwar liegt somit das größte Potenzial im Bereich Primsweiler bzw. kurz vor der Kläranlage vor, jedoch verläuft der Hauptsammler hier nicht direkt durch bebaute Gebiete, sondern entlang der L143 (Körpricher Straße) bzw. parallel zur Prims. Eine mögliche Wärmesenke findet sich jedoch im Bereich Hüttersdorf. Hier liegen eine Grundschule, eine Kita sowie ein Tennisheim in unmittelbarer Nähe zum Hauptsammler. Mit rund 300 kW Wärmepumpenleistung (bei ein Kelvin Wärmeentzug), wäre an dieser Stelle ein kleiner Nahwärmeverbund denkbar. Können dem Abwasser sogar zwei Kelvin entzogen werden, verdoppelt sich entsprechend die Wärmeleistung.

Eine Auskopplung an vorgelagerten Stellen (Richtung Schmelz) wäre ebenfalls denkbar, erfordert jedoch Messungen des Trockenwetterabflusses in den entsprechenden Kanalabschnitten.

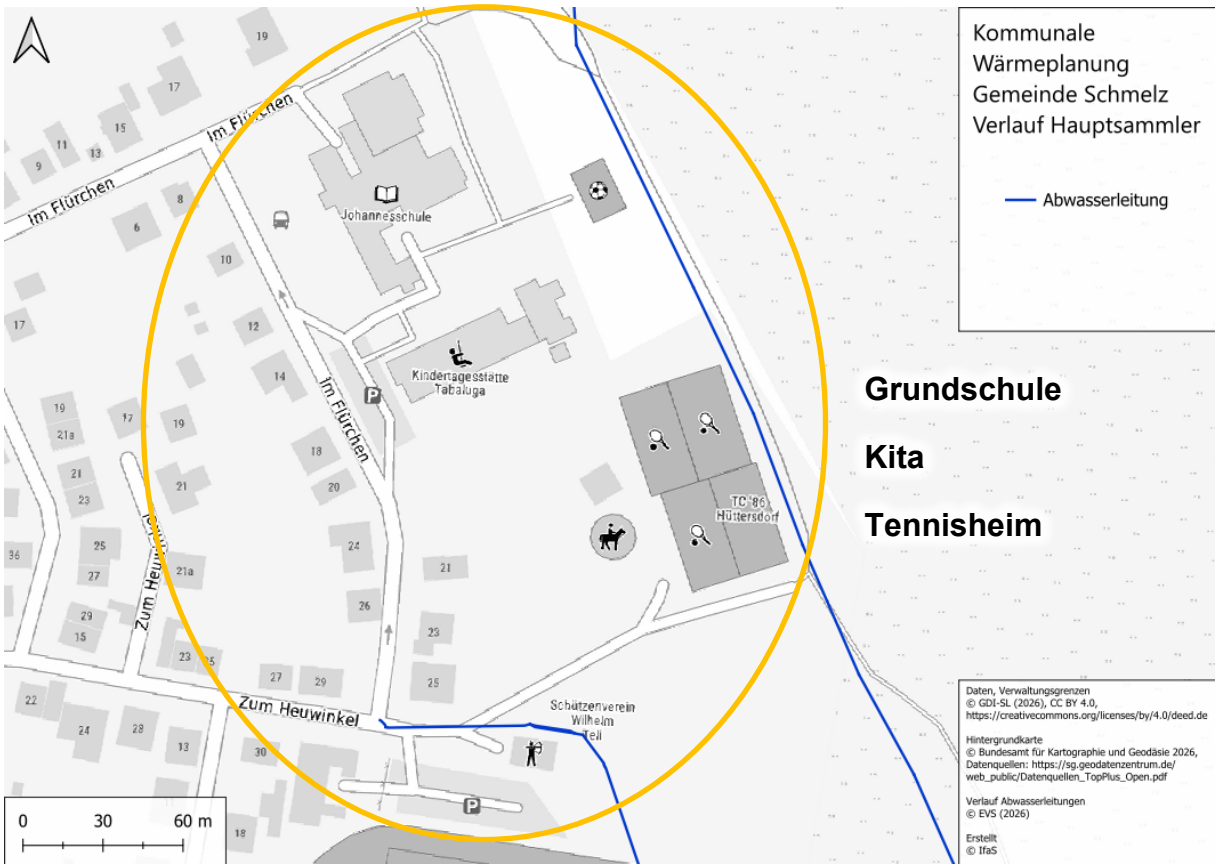


Abbildung 3-16 Nutzungspotenzial Abwasserwärme Hüttersdorf

3.2.8 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 üblicherweise 2 bis 3 Kelvin Wärme entzogen, weshalb der Fluss im Winter mindestens 5 °C warm sein sollte. Das Flusswasser wird in einem separaten Kreislauf geführt und unmittelbar nach dem Wärmeentzug wieder eingeleitet. 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).

Der mittlere Abfluss (langjähriger Jahresdurschnitt über 40 Jahre) der Prims am Pegel Michelbach liegt bei ca. 1 m³/s, im Jahr 2025 lag der Jahresdurschnitt bei etwa 2,3 m³/s [56]. Werden beispielsweise 10% des mittleren Abflusses über 40 Jahre (ca. 100 l/s) für den Wärmepumpenprozess entnommen und um ein Kelvin abgekühlt, ergibt sich eine Wärmepumpenleistung von etwa 550 kW bzw. eine Wärmemenge von etwa 1.000 MWh/a. Bei einem Temperaturentzug von zwei Kelvin und 20% Entnahmemenge ergeben sich rechnerisch etwa 2,2 MW Wärmepumpenleistung bzw. rund 4.000 MWh/a an nutzbarer Wärme. Die tatsächlich möglichen Entnahmemengen und Temperaturabsenkungen sind im Einzelfall mit der Genehmigungsbehörde (LUA) abzustimmen.

Je nach zulässiger Entnahmemenge und Entzugstemperatur an einem bestimmten Standort (abzuklären mit der zuständigen Wasserbehörde), erscheint eine Wärmepumpenanlage im Bereich zwischen 500 kW und einem Megawatt möglich zu sein.

3.3 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse zeigt, dass Effizienzpotenziale vorhanden sind, deren Erschließung jedoch ein langwieriger Prozess ist, der bis 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.

[56] Pegeldaten des Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz

Tabelle 3-10: Zusammenfassung EE-Potenziale

Zusammenfassung (Bestand + Ausbaupotenzial)	Strom	Wärme
Wind	570.000 MWh	
Photovoltaik Dachflächen	79.300 MWh	
Photovoltaik Freiflächen	182.000 MWh	
Wasser	900 MWh	
Biomasse / Biogas BHKW	6.500 MWh	
Solarthermie Dachflächen		22.400 MWh
Biomasse Festbrennstoffe		18.000 MWh
Biomasse BGA Abwärme		4.900 MWh
Geothermie		58.000 MWh
Bedarf Strom / Bedarf Wärme	**52.000 MWh**	**132.410 MWh**
Anteil EE-Strom / Anteil EE-Wärme	**1613%**	**78%**

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

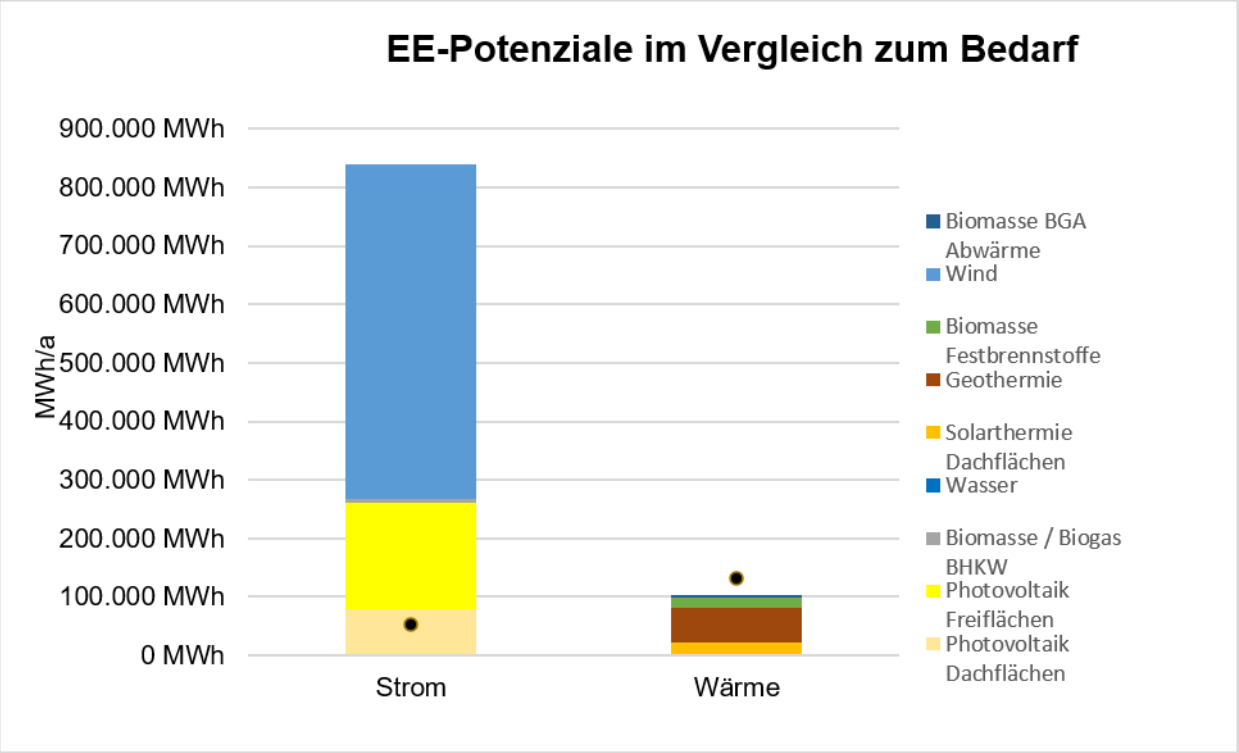


Abbildung 3-17: Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energieträger

Der Strombedarf im Gemeindegebiet wird auf Grundlage der Daten des Energieversorgers (aus dem Jahr 2024) mit 52.000 MWh/a angenommen (Prognosen gehen von einem steigenden Strombedarf aus). Wird eine vollständige Erschließung der ermittelten Potenziale vorausgesetzt, 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 (132.410 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.

4 Zielszenarien und Entwicklungspfade

Die kommunale Wärmeplanung hat zum Ziel, einen Beitrag zu den Klimaschutzzielen der Bundesregierung, der Landesregierung und der Gemeinde Schmelz 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.[57] Mit der kommunalen Wärmeplanung soll ein Beitrag zu dieser Zielerreichung geleistet werden, indem die Wärmeversorgung bis spätestens 2045 treibhausgasneutral dargestellt werden soll.[58]

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 in Anlehnung an § 18 WPG. Die Szenarienbetrachtung schließt mit Wärmevollkostenvergleichen typischer Heizungsarten, welche die künftige Versorgung exemplarisch abbilden.

4.1 Szenario zur zukünftigen Entwicklung der Wärmeversorgung

Ein theoretisches Referenzszenario der künftigen Wärmeversorgung ist den Status quo in die Zukunft fortzuschreiben. Dies bedeutet eine Wärmeversorgung, die zu ca. 87 % auf Basis fossiler Brennstoffe beruht und THG-Emissionen von knapp 35.600 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 entwickelt und in einem Versorgungsmodell für alle Gebäude berechnet.

Grundsätzlich gilt als Prämisse für alle Szenarien das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 und als Rahmensetzung die Einhaltung des GModG.

<u>Steigerung Sanierungsquote</u>

Was die Einsparpotenziale angeht, wurde zunächst von einer Steigerung der Sanierungsquote auf 1,5 % des Bestandes pro Jahr ausgegangen. Das entspricht einer Sanierung von jährlich 89 Gebäuden bzw. es werden bis 2045 29 % der Gebäude in der Gemeinde saniert. Die bisherige bundesweite Sanierungsquote liegt regelmäßig unter 1 % jährlich, obwohl von der

[57] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. (§ 3 Abs. 2 KSG)
[58] Dass. (§ 1 WPG)

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 11 % 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 starker Anstieg strombasierter Heizsysteme, insbesondere elektrischer Wärmepumpen, angenommen. Zudem soll der restliche Endenergieverbrauch 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. Um den Umbau der Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen, müssten jedes Jahr im Schnitt rund 300 Heizungsanlagen (entspricht 5 % des Bestandes) ausgetauscht werden.

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

Tabelle 4-1: 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	12.130	490	0	12.620
Steinkohle	0	0	0	0
Strom (Direktheizung)	2.500	20	10	2.530
Wärmepumpen (Strom)	17.040	1.180	650	18.870
Solarthermie	1.750	10	0	1.760
Wärmenetze	13.200	270	260	13.740
Gesamt	**46.620**	**1.970**	**920**	**49.520**

Tabelle 4-2: Endenergieverbrauch im Zeitverlauf bis 2045 (in MWh)

Energieträger	IST	2030	2035	2040	2045
Braunkohle	70	0	0	0	0
Erdgas	24.220	19.130	12.750	6.380	0
Flüssiggas	3.490	2.760	1.840	920	0
Heizöl	85.180	67.250	44.830	22.420	0
Holz	12.620	12.620	12.620	12.620	12.620
Steinkohle	2.870	0	0	0	0
Strom (Direktheizung)	2.490	2.500	2.510	2.520	2.530
Wärmepumpen (Strom)	220	4.150	9.060	13.960	18.870
Solarthermie	1.250	1.360	1.490	1.620	1.760
Wärmenetze	0	0	13.740	13.740	13.740
Gesamt	**132.410**	**109.770**	**98.840**	**74.180**	**49.520**

Aufgrund der lokalen Potenziale (vgl. Kapitel Potenzialanalyse) kann Holzenergie auch künftig einen wesentlichen Bestandteil der Wärmeversorgung darstellen. Aufgrund der Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete (vgl. Kapitel Wärmeversorgungsgebiete) wird im Szenario ein hoher Anteil an Wärmepumpen sowie ein Ausbau der Wärmenetzversorgung angenommen. Dabei ist grundsätzlich nicht immer der ganze Ortsteil als Wärmenetzversorgung anzusehen, sondern auch kleine Netzgebiete aus wenigen Anrainern können definiert werden. Allerdings bleibt der Wärmenetzanteil modellhaft, da der tatsächliche Ausbau von unvorhersehbaren Rahmenbedingungen abhängig ist, wie bspw. der realen Anschlussbereitschaft der Gebäudeeigentümer und der Investitionsbereitschaft potenzieller Wärmenetzbetreiber.

Der Energieträgermix stellt die Basis für die künftigen THG-Emissionen dar und bildet gemeinsam mit der geografischen Verteilung künftiger Wärmeversorgungsarten den Kern der kommunalen Wärmeplanung.

4.2 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 2024 wurde ein Endenergieverbrauch von ca. 132.410 MWh und THG-Emissionen in Höhe von rund 35.600 t CO_2e für die Gemeinde Schmelz errechnet (vgl. Energie- und Treibhausgasbilanz). Durch den Ausbau einer regenerativen Wärmeversorgung sowie durch die Erschließung von Effizienz- und Einsparpotenzialen lassen sich bis zum Jahr 2045 rund 34.140 t CO_2e gegenüber 2024 einsparen, was einer Gesamteinsparung von rund 96 % entspricht. Im Jahr 2045 verbleiben Emissionen in Höhe von rund 1.460 t CO_2e.

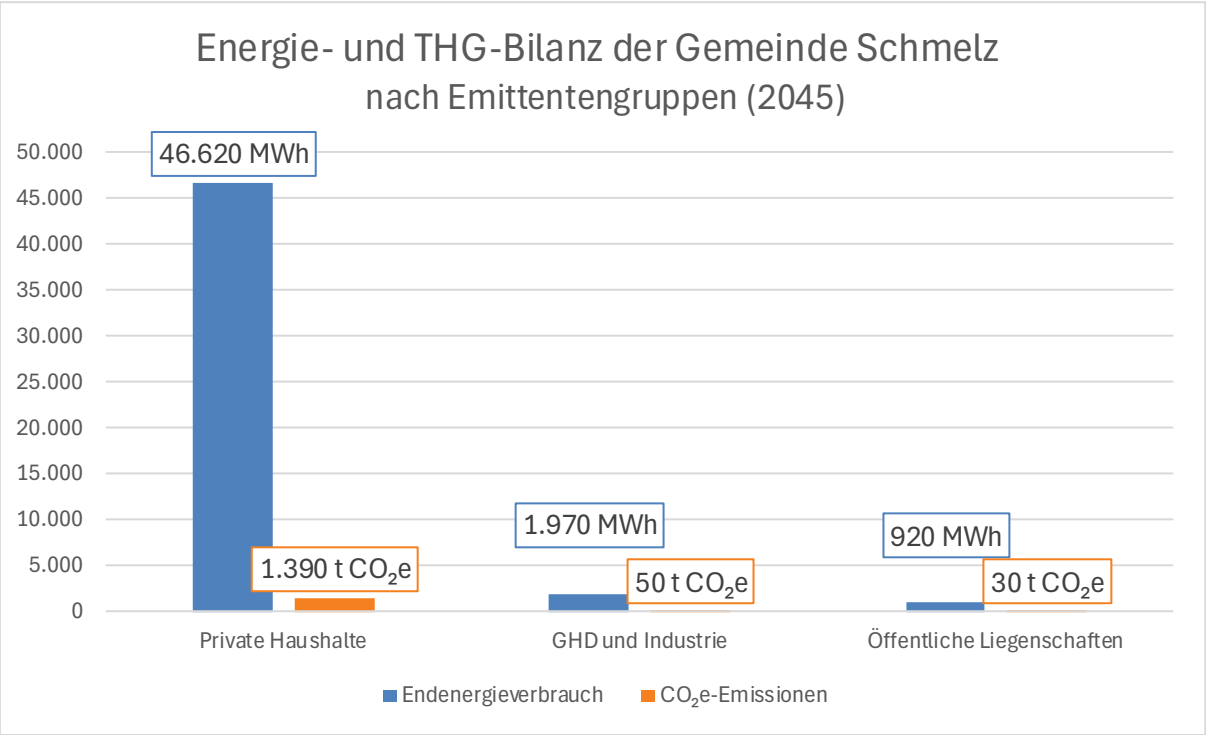


Abbildung 4-1: THG-Emissionen 2045 auf Basis der zukünftigen Wärmebereitstellung

Ein großer Beitrag zur Emissionsminderung resultiert durch den Aufbau von Wärmenetzen sowie dem verstärkten Einsatz von Wärmepumpen und der Verwendung von Holz und Solarthermie. Insbesondere Wärmepumpen profitieren zusätzlich von der Absenkung der Emissionswerte des Bundesstrommixes bis zum Jahr 2045.

Gemäß des Zielszenarios decken Wärmenetze rund 28 % des Endenergiebedarfs, zudem wird durch den Betrieb von Wärmepumpen (38 %) sowie Holz (25 %), EE-Stromdirektheizungen (5 %) und Solarthermie (4 %) 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 1.500 t CO_2e entstehen durch die Vorketten der erneuerbaren Energien.

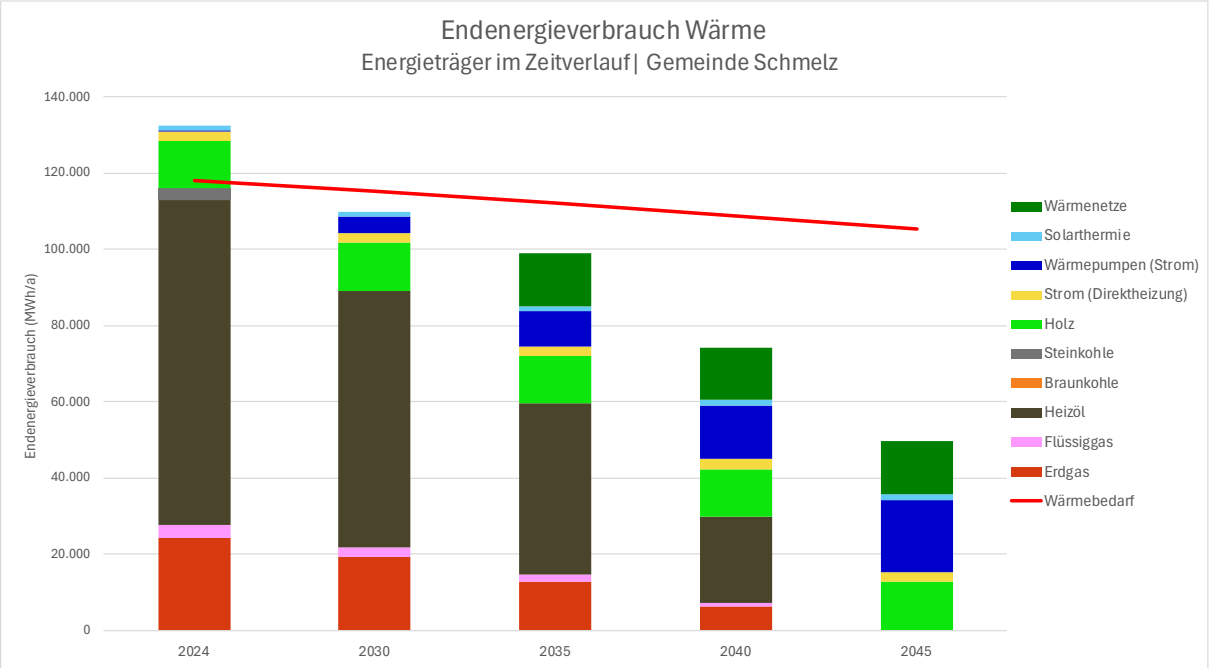


Abbildung 4-2: Szenario der THG-Emissionen für die Wärmversorgung bis 2045

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

Tabelle 4-3:Verteilung der THG-Emissionen 2045 für die Wärmeversorgung 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	12.620 MWh	25 %	250 t CO_2	17 %
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)	2.530 MWh	5 %	40 t CO_2	3 %
Wärmepumpe (Strom)	18.870 MWh	38 %	280 t CO_2	19 %
Solarthermie	1.760 MWh	4 %	0 t CO_2	0 %
Wärmenetze	13.730 MWh	28 %	890 t CO_2	61 %
Summe	49.510 MWh	100 %	1.460 t CO_2	100 %

4.3 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).

4.3.1 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.

Im noch anstehenden Gespräch mit dem Gasnetzbetreiber „energis-Netzgesellschaft mbH“ soll besprochen werden, ob 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 kann. 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 Schmelz. 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 Wärmenetzeignung 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“[59], 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).

[59] Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (IFEU) u.a., Leitfaden Wärmeplanung. In: kww-halle.de, 14.08.2025.

Tabelle 4-4: Kennwerte zur Eignung von Wärmenetzen[60]

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.

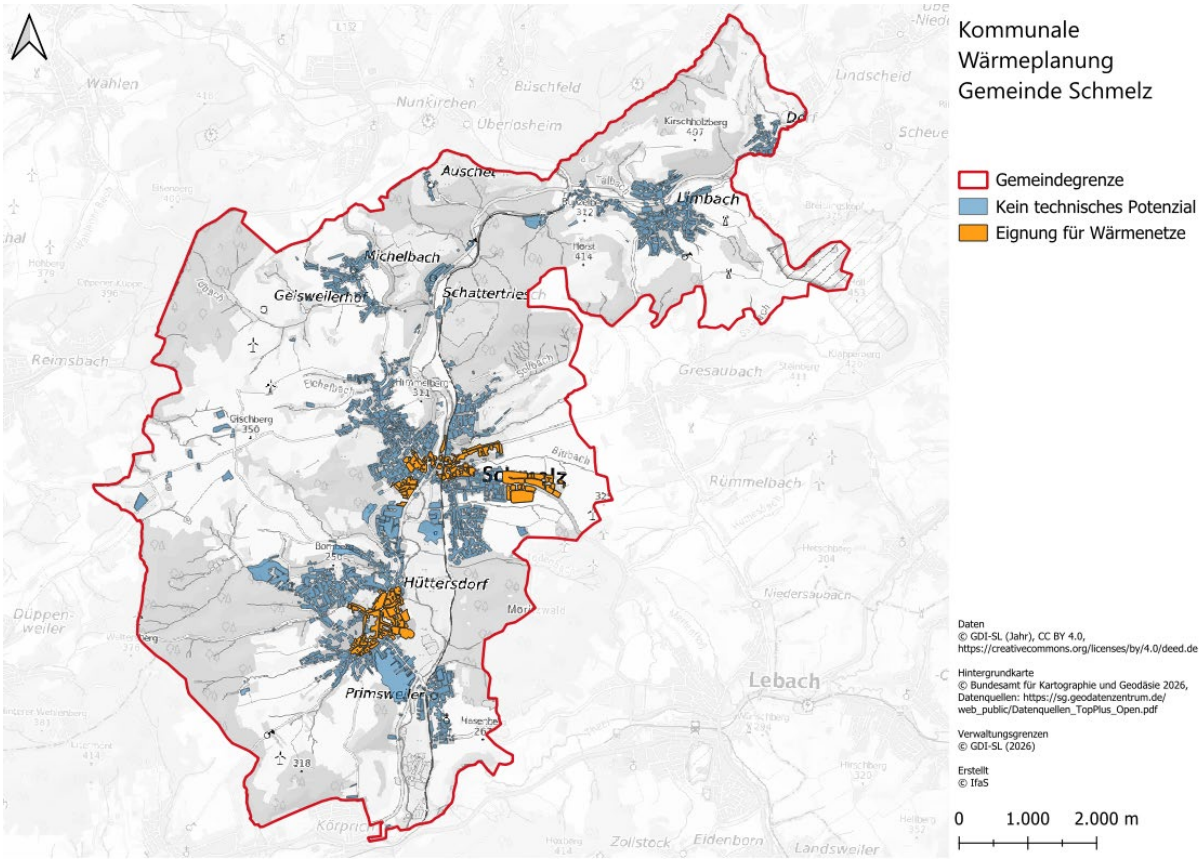


Abbildung 4-3: Bewertung der Wärmenetzeignung (Baublock)

Für einen Großteil der Ortsteile innerhalb der Gemeinde Schmelz zeigt sich, gemäß Karte, eine generelle Eignung zur Errichtung mehrerer Wärmenetze (orange). In den Ortsteilen

[60] Dies., Leitfaden Wärmeplanung. In: kww-halle.de, 14.08.2025.

Schmelz und Hüttersdorf finden sich größere zusammenhängende Bereiche, in denen eine Wärmenetzeignung genauer untersucht werden sollte.

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
- Hohe Wärmeliniendichte in Straßenzügen (inkl. Hausanschlussleitungen)

Um einen potenziellen Wärmenetzausbau zu forcieren, wurde im Ortsteil Schmelz, in Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung, Wärmenetzversorgungsgebiete definiert. Diese stellen 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 Hüttersdorf wurde ebenfalls die Möglichkeit einer Wärmenetzversorgung betrachtet. Aufgrund der guten Liniendichte ist ein kostengünstiger Wärmebezug begünstigend, um eine wirtschaftliche Wärmenetzversorgung zu gewährleisten. Perspektivisch könnten sich durch geänderte Rahmenbedingungen weitere Chancen für eine wirtschaftliche Wärmenetzerschließung ergeben.

Die Teile des Ortes Schmelz, Gewerbegebiet, Primshalle und Freibad weisen Potenzial für Wärmenetz auf. Dabei liegt die Liniendichte nicht im optimalen Bereich, aber durch Synergieeffekte, könnte ein wirtschaftlicher Wärmenetzbetrieb ermöglicht werden. Beim Gewerbegebiet wäre es möglich das Netz auch über das neu entstehende Gewerbegebiet auszuweiten und die Groß-Luft-Wärmepumpe mit vor Ort erzeugtem regenerativem Strom zu versorgen. Eine Geplante PV-Freiflächenanlage würde hier Potenzial für Synergien bieten. Auch verbesserte Förderbedingungen durch Bund und Land könnte dem Vorhaben dienlich sein. Daher wurden die genannten Ortsteile aktuell als Prüfgebiete vorgeschlagen.

Die übrigen Gebiete der Gemeinde Schmelz 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 GModG-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.

4.3.2 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).

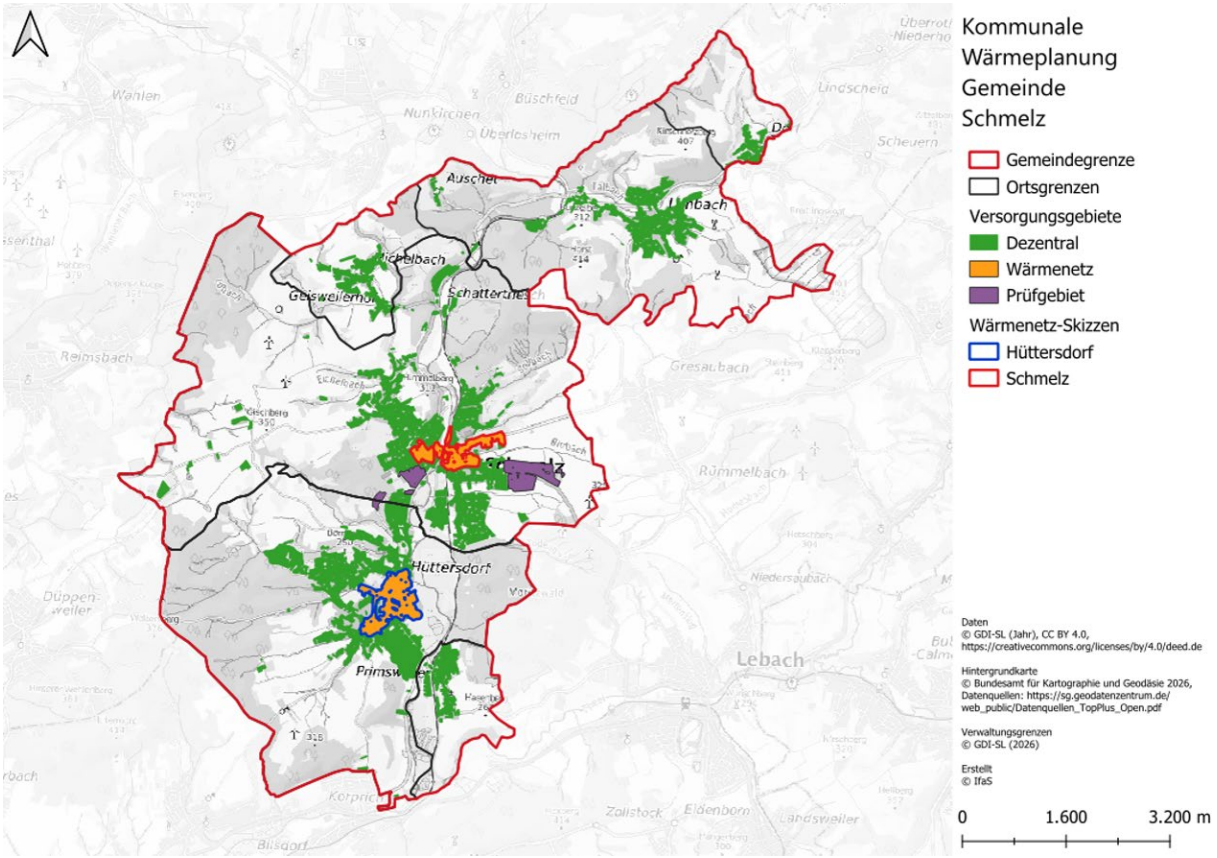


Abbildung 4-4: Einteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete

Die Abgrenzung der Fokusgebiete (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.

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 Schmelz 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.

In nachfolgender Abbildung findet sich die Wärmenetzeignung mit Realisierungswahrscheinlichkeit 2030 - 2045. Beginnend mit dem Jahr 2030, in dem noch kein Nahwärmenetz realistisch umsetzbar ist. Im Jahr 2035 erhöht sich die Wahrscheinlichkeit einer Realisierung im Ortsteil Schmelz und 2040 im Ortsteil Hüttersdorf. Im Jahr 2045 könnten dann voraussichtlich beide Nahwärmenetze installiert sein.

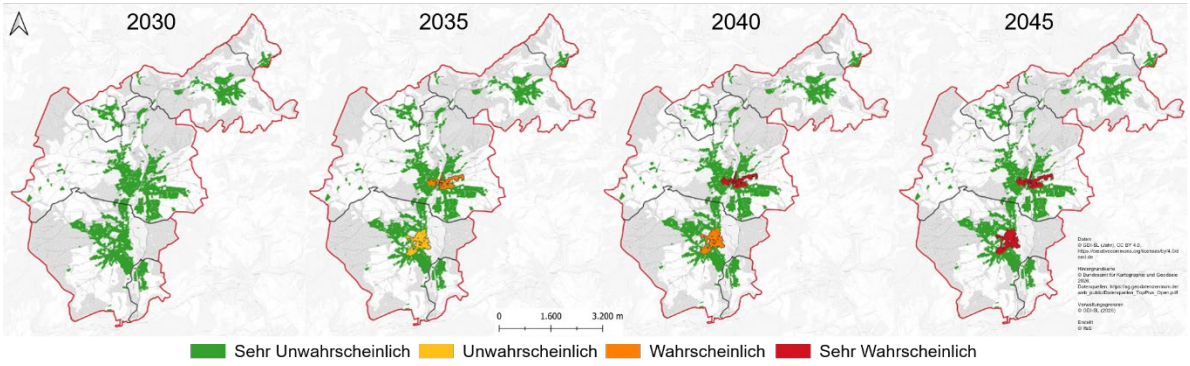


Abbildung 4-5 Wärmenetzeignung mit Realisierungswahrscheinlichkeit 2030-2045

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

4.4 Wärmevollkostenvergleiche 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 Schmelz 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. 25.000 kWh (nach Witterungsbereinigung) im Jahr 2025 zur Versorgung des Gebäudes (im PLZ-Gebiet 66839) mit Heizwärme und Warmwasser.

Zur Darstellung des Wärmevollkostenvergleichs werden sieben Optionen des Heizungstausches herangezogen, die die Versorgung in der Kommune umfassend abbilden. Die Auswahl dieser technischen Optionen erfolgt basierend auf den definierten Zielen und Vorgaben des 2026 novellierten Gebäudeenergiegesetzes (GEG; nun Gebäudemodernisierungsgesetz – GModG), welches eine Steigerung der nicht-fossilen Brennstoffanteile auf 60 % bis 2040 vorgibt (§ 43 Abs. 1 GModG) und entsprechen den Versorgungsoptionen des Zielszenarios für die Gemeinde Schmelz. Dies sind die im Wärmevollkostenvergleich betrachteten Optionen:

- GModG-konforme Gasheizung
- Pelletheizung
- Pelletheizung mit Solarthermie (Hybridheizung)
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Luft/Wasser-Wärmepumpe mit PV-Anlage
- Sole/Wasser-Wärmepumpe (mit Erdsonden-Bohrung)
- Anschluss an ein Wärmenetz

Auch wenn grüne Gase kein Teil des Szenarios sind, erfolgt im Rahmen dieses Vergleichs die Darstellung einer GModG-konformen Gasheizung. Da der Gesetzgeber diese Variante als gesetzeskonforme Option vorgibt, sollen folglich auch die Kosten einer neuen fossilen Heizung aufgezeigt und mit regenerativen Quellen verglichen werden. Das GModG erlaubt die Installation von neuen Gasheizungen, jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen. Jene Gas- und Ölheizungen, die ab dem 29.07.2026 installiert werden, unterliegen der sogenannten „Bio-Treppe“. Dabei hat der Eigentümer eines mit Wärme zu versorgenden Gebäudes sicherzustellen, dass ab dem 01.01.2029 ein steigender Anteil von nicht-fossilen Brennstoffen (z. B. Biogas, Bioöl, Bio-LPG) beigemischt wird. Im Wärmevollkostenvergleich wird mit der Bio-Treppe kompatibler Erdgas-Biogas-Mix zugrunde gelegt.

> *<u>Anmerkung zum Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG):</u>*
> *Die „Bio-Treppe“ gem. GModG startet mit einem nicht-fossilen Anteil von 10 % ab 2029 und steigt dann schrittweise auf 60 % ab 2040. Da zum Zeitpunkt der Bearbeitung auf Basis der aktuellen Gesetzeslage hinsichtlich GModG keine vollständige Treibhausgasneutralität zum Zieljahr 2045 vorgeschrieben ist, wurde auch nur ein maximaler Anteil von 60 % zugrunde gelegt. Da zur Erreichung der Klimaziele bis 2045 eine Dekarbonisierung von Gasheizungen ein Anstieg auf 100 % nötig ist, können die Wärmegestehungskosten in der GModG-konformen Gasvariante leicht steigen.*

Zur Berechnung der Wärmegestehungskosten werden Anschaffungskosten anhand des Baukostenplaners des Baukosteninformationszentrums Deutscher Architektenkammern (BKI) ermittelt[61], die Werte wurden anhand von Regionalfaktoren an den Standort LK Saarlouis angepasst. Von der Investition abgezogen wird jeweils eine Förderung nach der 2026 ebenfalls novellierten „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG), unter Beachtung der Höchstgrenze der förderfähigen Ausgaben. Die 30 % Grundförderung gibt es bis Ende Januar 2027 zu einer Höchstgrenze förderfähiger Ausgaben von 28.000 €. Ab dem 01.02.2027 sinkt die Höchstgrenze halbjährlich um 750 €. In den Berechnungen dieses Abschnitts wird eine Höchstgrenze von 28.000 € zugrunde gelegt.
Im Falle der Wärmepumpen gilt eine Grundförderung von 15 %, wobei vonseiten des Fördermittelgebers ein Wertschöpfungsbonus i. H. v. 15 % für in der EU hergestellte Wärmepumpen angekündigt ist. Folglich wird auch bei der Wärmepumpe eine Förderung von 30 % angenommen, bei Geräten von Nicht-EU-Herstellern sinkt die Förderrate entsprechend. An dieser Stelle wird explizit auch darauf verwiesen, dass die in diesem Vergleich bestimmten Wärmegestehungskosten niedriger ausfallen, wenn im Einzelfall ein höherer Fördersatz zum Tragen kommt (durch etwaige weiter Boni der BEG-Förderung möglich, z. B. Klimageschwindigkeitsbonus oder Einkommensbonus).

Der Rechnung liegt weiterhin zugrunde, dass zur Finanzierung der Restsumme ein Kredit aufgenommen wird, dessen effektiver Zinssatz mit 3 % jährlich angenommen wird.
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. Einzig im Falle der Erdsonden-Bohrung liegt die Nutzungsdauer mit 50 Jahren bei 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.
Weiterhin werden die Kosten für Instandsetzung sowie Wartung und Inspektion ebenfalls gemäß VDI 2067[62], anhand von festgelegten Prozentwerten der Investition (ohne Förderung), ermittelt. Folgende Tabelle zeigt die angesetzten Energiepreise und Energiepreissteigerungen (brutto). Die in Tabelle 4-5 angegebenen Energiepreise wurden mit in der Wärmevollkostenrechnung mit einer jährlichen Preissteigerung von 2 % angenommen, lediglich Biogas mit 3 %.

[61] Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (BKI), Baukostenplanung. In: bki.de, 29.10.2025.
[62] VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Richtlinie VDI 2067. In: vdi.de, 29.10.2025 (Tabelle A2).

Der Pelletpreis basiert auf Marktpreisen, die C.A.R.M.E.N. e. V. zur Verfügung stellt (Stand: September 2026)[63]. Der Wärmepumpenstromtarif sowie die Gastarife stammen aus einem Vergleich von diversen Tarifen im PLZ-Gebiet (Stand: September 2026), der Grundpreis ist jeweils mit eingerechnet. Für die in Tabelle 4-5 nicht dargestellten „Grüngasanteile“ (Biogas) wurde ein Erdgastarif mit 65 %-Biogasanteil mit 16,3 Cent/kWh zugrunde gelegt.

Weiterhin sei darauf hingewiesen, dass es sich bei den Wärmenetzkosten nicht um ein reales Projekt in der Gemeinde Schmelz handelt, sondern um vergleichbare Wärmepreise von Netzen Saarland, erhoben vom AGFW e.V., dem Verband der Wärmenetzbetreiber[64]. Belastbare Wärmepreise für die leitungsgebundene Versorgung können erst zu einem späteren Zeitpunkt und projektspezifisch nach der Durchführung von Machbarkeitsstudien und Vorplanungen von den jeweiligen Betreibern bzw. Investoren angegeben werden.

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.[65] Die Jahresarbeitszahlen (JAZ) der Wärmepumpen werden mit 3,4 (Luft/Wasser-Wärmepumpe) und 4,3 (Sole/Wasser-Wärmepumpe) angenommen.[66] Alle Werte sind Tabelle 4-5 zu entnehmen.

[63] C.A.R.M.E.N. e.V., Marktpreise Pellets. In: carmen-ev.de, 23.09.2026.
[64] AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V., Preistransparenzplattform Fernwärme. In: waermepreise.info, 23.09.2026.
[65] Orientierung an Ariadne, Analyse: Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandswohngebäuden - Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024.
[66] Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, WP-QS im Bestand – Entwicklung optimierter Versorgungskonzepte und nachhaltiger Qualitätssicherungsmaßnahmen für Wärmepumpen im EFH-Bestand - Fraunhofer ISE. In: ise.fraunhofer.de, 07.11.2025.

Tabelle 4-5: Annahmen zur energetischen und wirtschaftlichen Bewertung in der Wärmevollkostenrechnung - 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. Zur GModG-konformen Gasheizung sowie zur als Vergleich mit aufgenommenen Heizölheizung sei angemerkt, dass die Energiekosten im ersten Jahr noch keinen „Grünanteil“ beinhalten, da dieser nach aktuell gültigem GModG erst 2029 verpflichtend ist (Stand September 2026).

Heizsystem	**Erst-investition** (brutto, ohne Förderung)	**Förderung (BEG)** (Prozentsatz und Höchstgrenze förderfähiger Kosten)	**Investition** (inkl. Förderung)	**Energie-bedarf**	**Jahres-nutzungs-grad** (brennwert-bezogen)	**Energie-verbrauch** (Endenergie)	**Energiepreis** (brutto)	**Energie-kosten im ersten Jahr**
Gasheizung (Bestand)	-	-	-	20.000 kWh	80 %	25.000 kWh	14,0 Cent/kWh (inkl. Grundpreis)	3.500 €
Pelletheizung	29.700 €	8.400 € (30 % von 28.000 €)	21.300 €	20.000 kWh	88 %	22.700 kWh	8,3 Cent/kWh (bzw. 400 €/Tonne)	1.900 €
Pellet-Solar-thermie-Hybrid	42.900 €	8.400 € (30 % von 28.000 €)	34.500 €	20.000 kWh	88 %	15.900 kWh	Pellet: 8,3 Cent/kWh Solarthermie: 0 Cent	1.300 €
Luft/Wasser-Wärmepumpe	34.500 €	8.400 € (30 % von 28.000 €)	26.100 €	20.000 kWh	340 %	5.900 kWh	27,9 Cent/kWh (inkl. Grundpreis)	1.650 €
Luft/Wasser-Wärmepumpe mit PV	34.500 € (exkl. PV)	8.400 € (30 % von 28.000 €)	26.100 €	20.000 kWh	340 %	5.900 kWh	22,5 Cent/kWh (Mischkalkulation mit 30 % Eigenverbrauchsquote und 10 Cent/kWh PV-Stromgestehungskosten)	1.350 €
Sole/Wasser-Wärmepumpe	50.400 €	8.400 € (30 % von 28.000 €)	42.000 €	20.000 kWh	430 %	4.700 kWh	27,9 Cent/kWh (inkl. Grundpreis)	1.300 €
GModG-konforme Gasheizung	12.300 €	0 €	12.300 €	20.000 kWh	92 %	21.700 kWh	14,0 Cent/kWh (inkl. Grundpreis)	3.050 €
Anschluss an ein Wärmenetz	15.000 €	4.500 € (30 %)	10.500 €	20.000 kWh	430 %	20.000 kWh	18,6 Cent/kWh (kein konkretes Vorhaben in Schmelz)	3.700 €
Vergleich Heizölheizung	18.200 €	-	18.200 €	20.000 kWh	90 %	22.200 kWh	12,0 Cent/kWh	2.700 €

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 Pellet-Solarthermie-Hybridheizung weist die höchsten Wärmegestehungskosten auf, gefolgt von der GModG-konformen Gasheizung, dem Pelletkessel und der Sole/Wasser-Wärmepumpe. Auf Platz 3 liegt der Wärmenetzanschluss, auf Platz 2 die Luft/Wasser-Wärmepumpe und am besten schneidet die Kombination aus Luft/Wasser-Wärmepumpe mit PV-Anlage ab. Abbildung 4-6 zeigt die Zusammensetzung der Wärmegestehungskosten aus kapitalgebundenen Kosten, Energiekosten und Betriebskosten. Daraus hervor gehen die Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme. Die Pellet-Solarthermie-Hybridheizung zeigt einen hohen Anteil von Investition/Kapitalkosten sowie Betriebskosten (höherer Aufwand aufgrund zweier Systeme). Die Pelletheizung ist geprägt von hohen Energie- und Betriebskosten. Bei der GModG-konformen Gasheizung ist der Anteil der Investitionen zwar mit am geringsten, jedoch sind die Energiekosten in diesem Fall der größte Anteil, was am steigenden Biogasanteil und den steigenden CO_2-Preisen liegt. Etwaige Preissteigerungen infolge steigender Netzentgelte sind hier noch nicht mit eingepreist. Die Sole/Wasser-Wärmepumpe ist effizienter als die Luft/Wasser-Wärmepumpe, wodurch die Energiekosten geringer sind. Bei der Luft/Wasser-Wärmepumpe zeigt sich der vor allem der Einfluss einer PV-Anlage. Hierdurch können die Energiekosten in den Übergangsjahreszeiten deutlich reduziert werden.

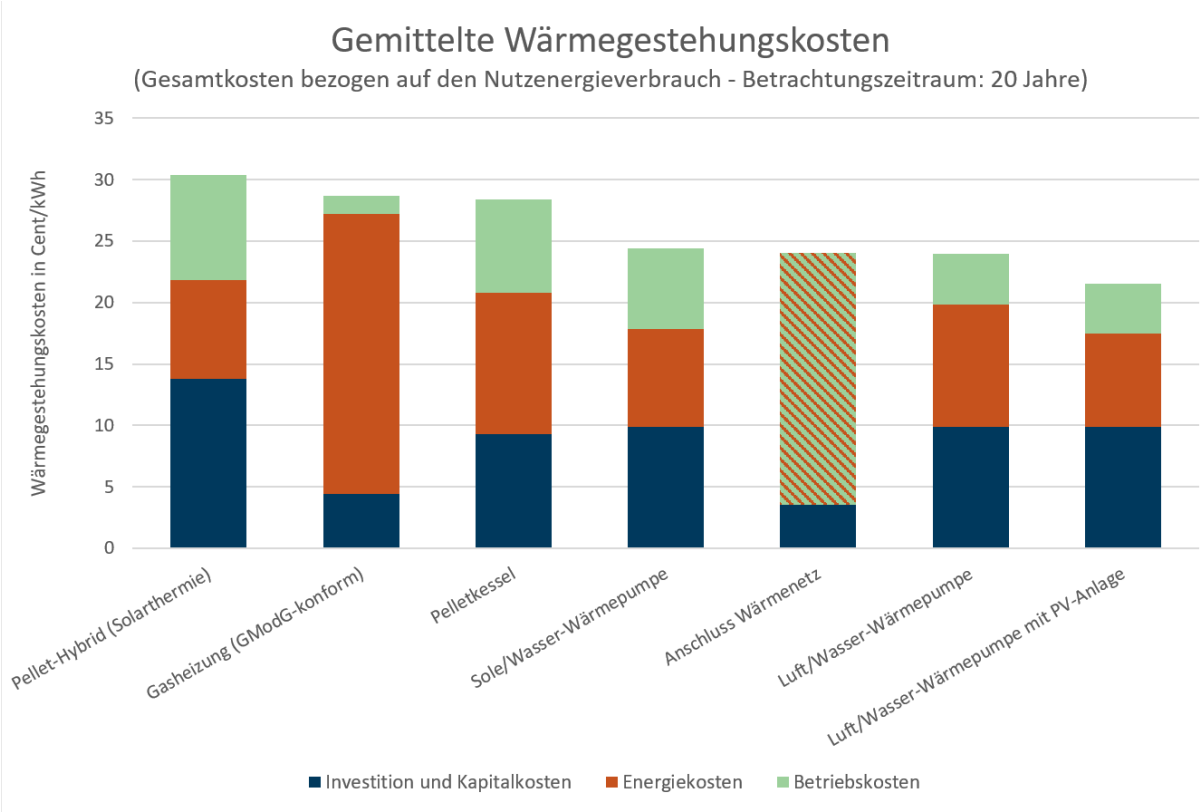


Abbildung 4-6: Gemittelte Wärmegestehungskosten als Ergebnis der Wärmevollkostenrechnung

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. Zudem werden die Energiekosten mit einer pauschalen Schwankung von +/- 20 % versehen. Folgende Abbildung 4-7 zeigt das Ergebnis dieser Sensitivitätsanalyse. Hohe Schwankungen treten vor allem bei hohen Anschaffungskosten auf, da die Investitionen stark variieren können. 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. Bei jenen Heizungsarten mit ohnehin hohen Energiekosten (z. B. Pellet, Erdgas/Biogas) liegt auch eine hohe Schwankungsbreite vor.

Es sei 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.

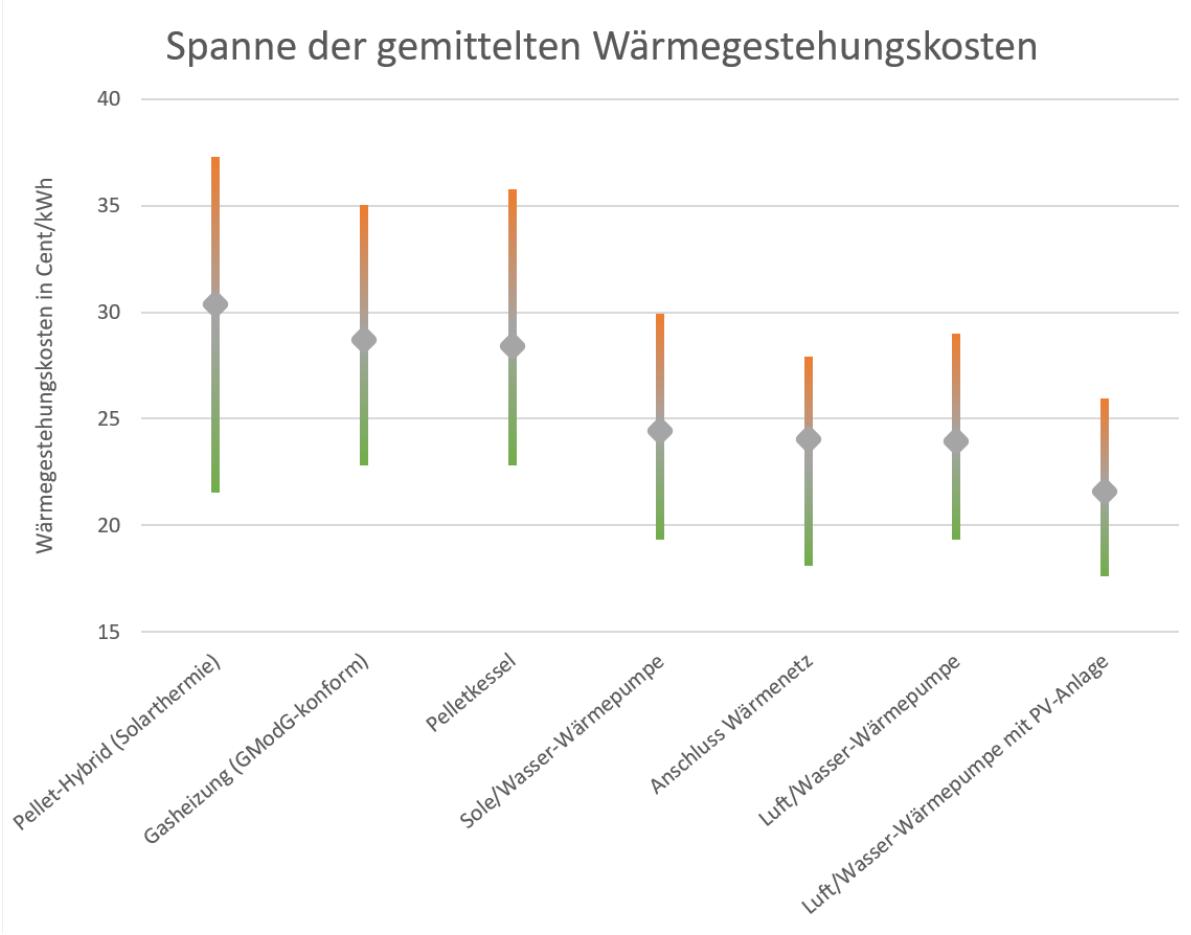


Abbildung 4-7: Spanne der gemittelten Wärmegestehungskosten als Ergebnis der Wärmevollkostenrechnung

Da der Bestand an Heizungsanlagen in der Gemeinde Schmelz einen hohen fossilen Anteil aufweist, insbesondere einen hohen Anteil an Heizölheizungen (mit 64 % dominierender Energieträger), sei abschließend nochmal explizit auf die gesetzlichen Vorgaben gem. GModG verwiesen und deren Folgen. Der Einbau neuer Heizungen auf Basis von fossilen Energieträgern ist weiterhin erlaubt. Jedoch soll der Anteil der fossilen Energieträger schrittweise mittels „Bio-Treppe“ gesenkt werden, zudem wurde eine „Grüngasquote“ bzw. eine „Grünölquote“ zur Beimischung durch die Versorger angekündigt. Folglich müssen beim Betrieb derartiger Heizungen zukünftig Biogas/Biomethan bzw. Bioöl oder BioFlüssiggas (Bio-LPG) anteilig eingepreist werden. Infolgedessen können die Energiekosten zum Betrieb der derzeit rein fossil betriebenen Heizungen stark steigen. Während die Energiepreise für Erdgas, Flüssiggas und Heizöl einer wachsenden CO_2-Bepreisung unterliegen, können nicht-fossile Ersatzenergieträger durch Knappheit teuer werden. Die Verfügbarkeit von Biomethan, Bioöl und Bio-LPG sind begrenzt, wodurch die Preise stark von Bedarf getrieben sind.

Werden weiterhin neue Erdgasheizungen gebaut, wird der Bedarf an Biogas in den 2030er Jahren aufgrund der derzeit geltenden gesetzlichen Lage stark steigen, wodurch auch die Energiekosten beim Betrieb deutlich steigen. Sinkt der Zubau von Erdgasheizungen jedoch deutlich, kann zwar der Bedarf an Biogas begrenzt werden, jedoch steigen dann die

Netzentgelte für Gaskunden deutlich. Folglich lässt sich festhalten, dass die Preise für den Betrieb von fossil betriebenen Heizungen höchstwahrscheinlich spätestens in den 2030er Jahren deutlich ansteigen. Ein mögliches Szenario der Brennstoffkostenentwicklung zeigt folgende Abbildung 4-8. Darin wird die schrittweise Anhebung der nicht-fossilen Anteile dargestellt sowie der Auswirkung auf die Brennstoffkosten zum Betrieb einer Gas-, Flüssiggas- oder Ölheizung. Das Szenario enthält die im Wärmevollkostenvergleich hinterlegte steigende CO_2-Bepreisung sowie Annahmen über die Preissteigerung der Energieträger selbst. An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, dass die zum Zeitpunkt der Berechnung aktuellen Energiepreise deutlich über den hier getroffenen Annahmen liegen, was auf die Energiekrise infolge des Irankriegs zurückzuführen ist. Um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten und das langfristige Bild nicht zu verfälschen, wurden langfristige Mittelwerte angenommen, anstelle von hohen Momentaufnahmen (z. B. Heizöl mit 12,0 Cent/kWh statt 18 Cent/kWh als Momentaufnahme Anfang September 2026). Die genauen Annahmen sind der Abbildung selbst zu entnehmen.

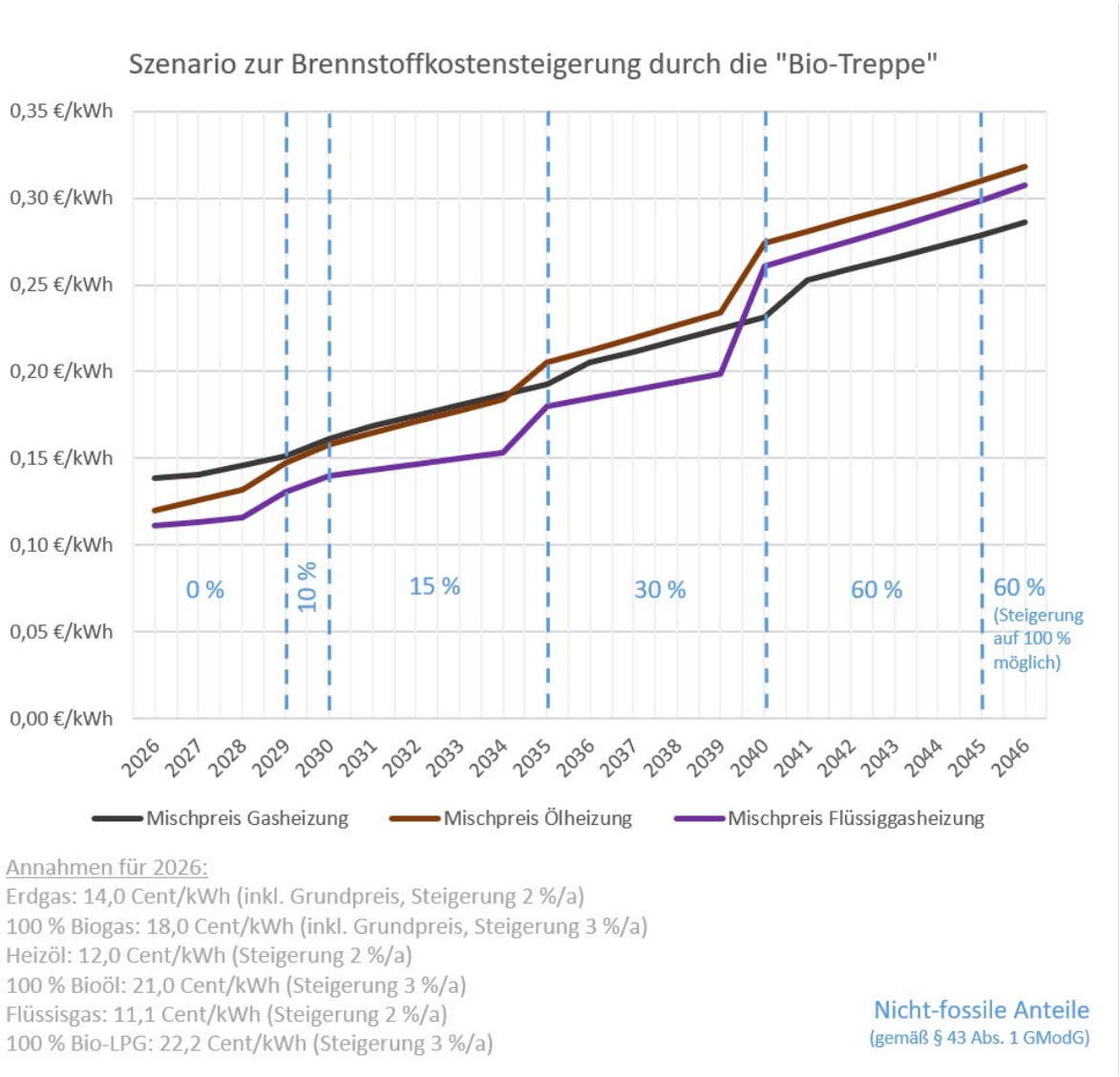


Abbildung 4-8: Mögliches Szenario der Entwicklung der Brennstoffkosten durch die "Bio-Treppe" des GModG

5 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 Wärmenetzgebiete zur Wärmenetzversorgung in Schmelz und Hüttersdorf (Fokusgebiete) sowie zum Prüfgebiet Schmelz Gewerbegebiet/Primshalle 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.

5.1 Übersicht Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie ergibt sich aus dem Zielszenario (vgl. Kapitel 4.1) und den Wärmeversorgungsgebieten (vgl. Kapitel 4.3). 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 den Fokusgebieten 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 Wärmeversorgungslösungen 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 Wärmevollkostenvergleich unter Kapitel 4.4 liefert dazu erste Orientierung, kann aber eine individuelle Beurteilung des Einzelfalls nicht ersetzen. Die Gemeinde könnte anstreben, 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 Klimaschutzzielen und Gesamtstrategie der Gemeinde entsprechen. In nachfolgender Abbildung ist die Wärmewendestrategie zusammenfassend dargestellt.

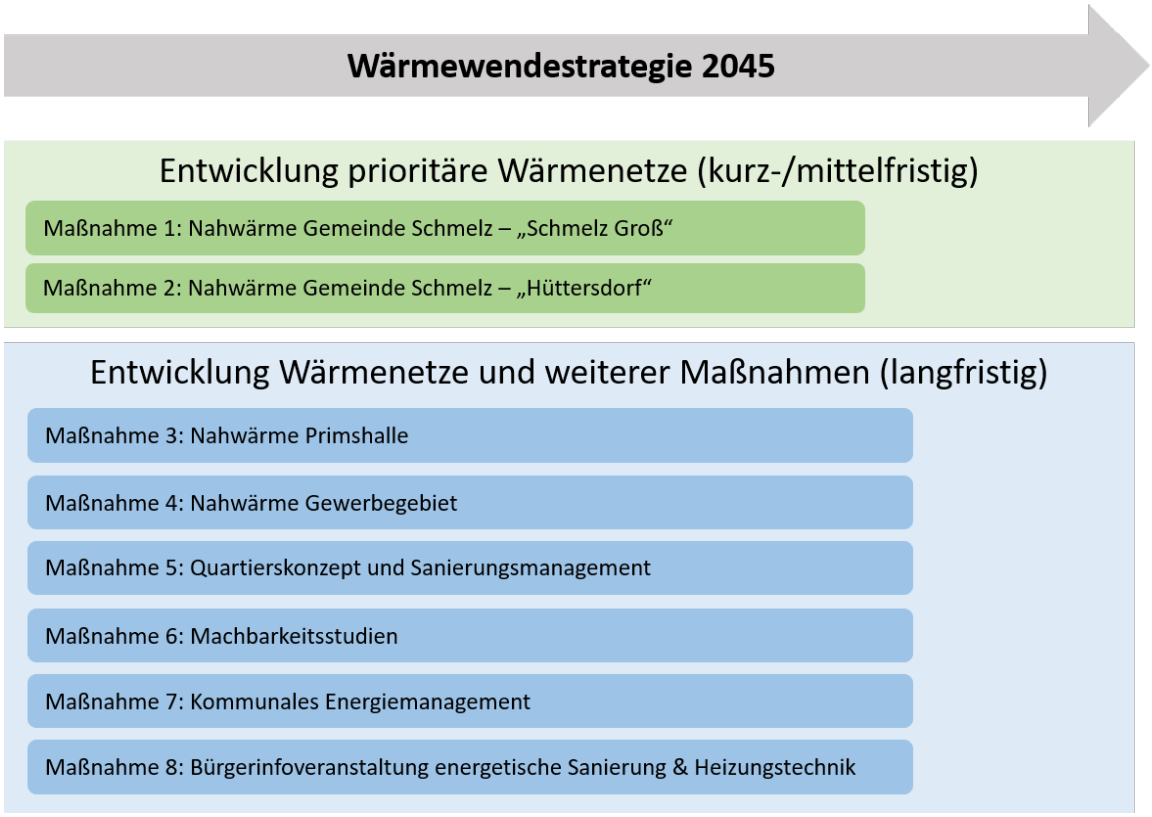


Abbildung 5-1 : Übersicht der Wärmewendestrategie

5.2 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. ingenieurstechnische 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.

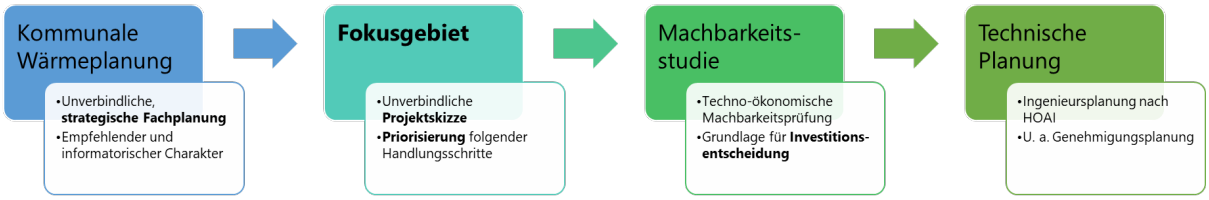


Abbildung 5-2: Einordnung der Fokusgebiete in den Planungsphasen

Zu jedem voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiet 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.[67]

Anhand nachfolgender Kriterien wurden zwei Fokusgebiete ausgewählt.

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

Auf Basis dieser Kriterien wurden die Fokusgebiete „Schmelz Groß“ und „Hüttersdorf“ ausgewählt und mit der Steuerungsgruppe abgestimmt.

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

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

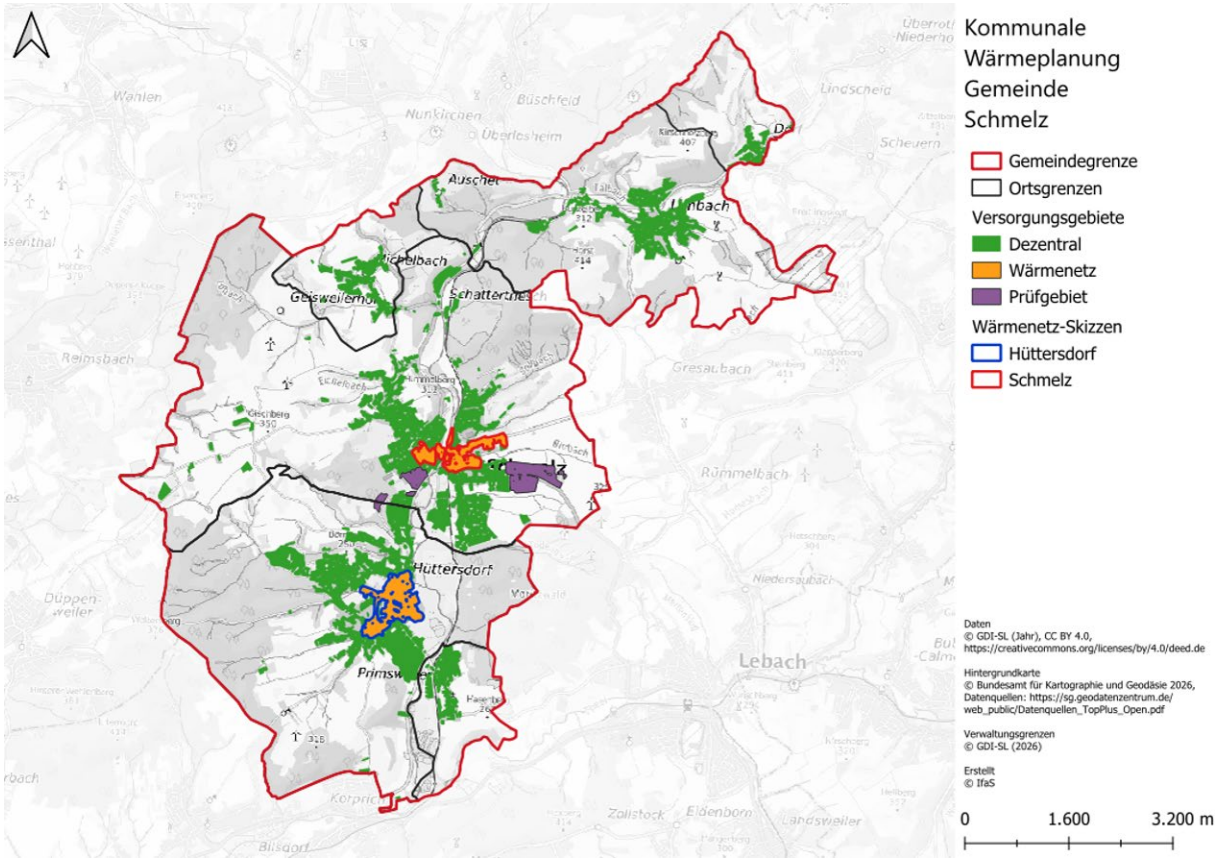


Abbildung 5-3: Darstellung der identifizierten voraussichtlichen Versorgungsgebiete

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 voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiet „Schmelz Groß“ an. 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 2035 und sind auf einen Endausbau bis zum Jahr 2045 ausgelegt.

In den Wärmenetzgebieten 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.

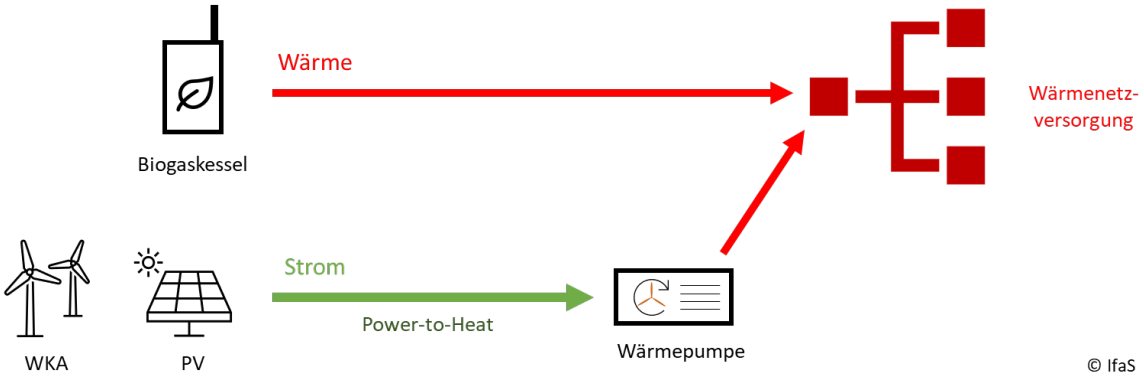


Abbildung 5-4: Mögliche Sektorenkopplung zur künftigen Energieversorgung

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.

5.2.1 Fokus 1: Schmelz Groß

Im Betrachtungsgebiet zeigt sich eine überwiegend dichte Bebauung. Die Gebäude dienen größtenteils Wohnzwecken und werden mit fossilen Energieträgern beheizt. Darüber hinaus befinden sich im Gebiet einige Gebäude mit gewerblicher und dienstleistungsbezogener Mischnutzung. Im Wärmenetzgebiet befinden sich unter anderem die öffentliche Liegenschaften Rathaus, Kettelerschule und Stefanschule inkl. dazugehöriger Sporthallen. Zudem konnten vereinzelt potenzielle Wärmegroßabnehmer identifiziert werden, deren Wärmebedarf über 100.000 kWh/a liegt. Die öffentlichen Liegenschaften und Wärmegroßabnehmer als potenzielle Ankerkunden betrachtet. Ihr Anschlussinteresse kann für die wirtschaftliche Umsetzbarkeit einer möglichen Wärmenetzversorgung wichtig sein.

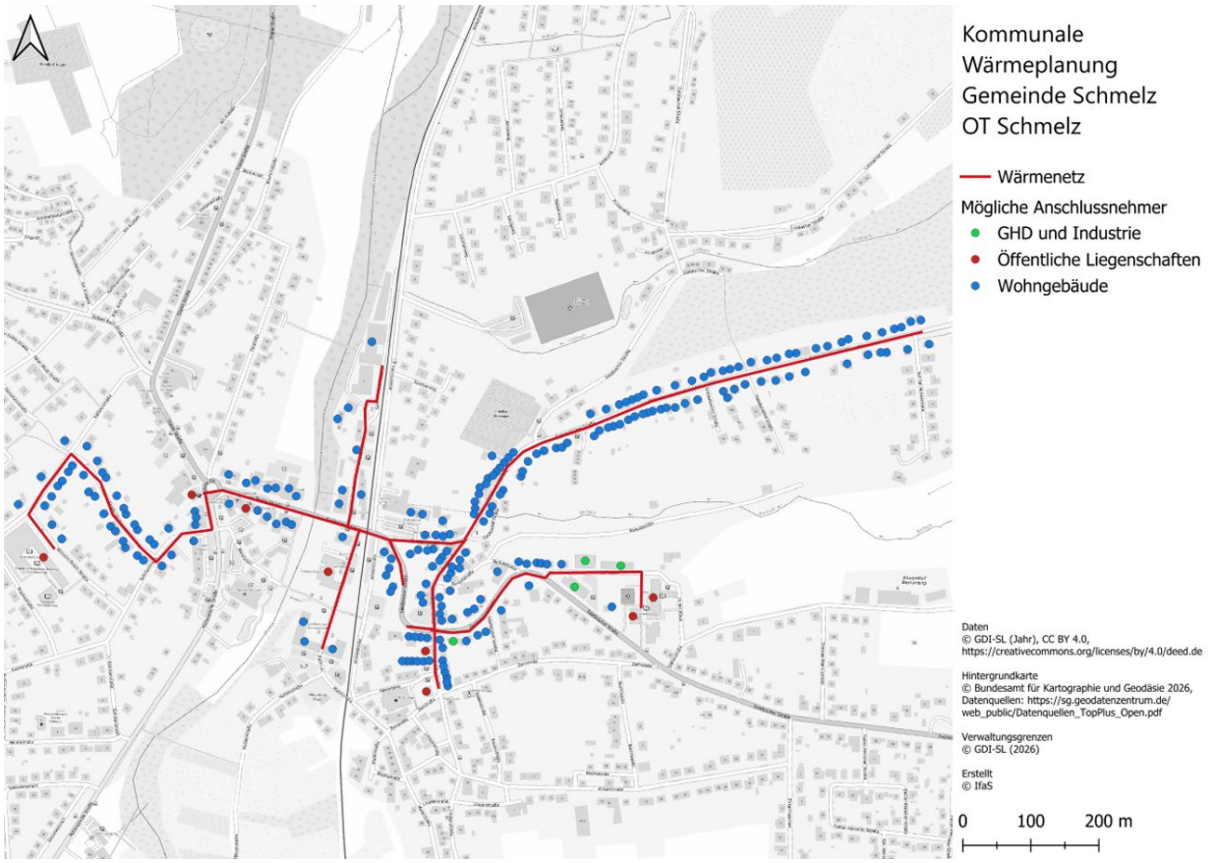


Abbildung 5-5: Wärmenetz Fokusgebiet „Schmelz Groß“

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 5-1: Ausgangslage und Nutzungsstruktur Wärmenetzskizze „Schmelz Groß“

Ausgangslage	
Name	Schmelz Groß
	Neubau
Anzahl Gebäude	231
Wärmebedarf [MWh/a]	7.920
Dominierender Energieträger	Heizöl

Nutzungsstruktur	
Wohngebäude	95 %
Öffentliche Gebäude	3 %
GHD und Industrie	2 %

Nachfolgend wird ein einstufiger Netzausbau mit einer schrittweisen Nachverdichtung betrachtet. In der ersten Stufe werden die Heizzentrale sowie alle Hauptleitungsstränge errichtet und ein Anschlussquotenziel 2035 von 50 % angestrebt. Das Anschlussquotenziel wird in der zweiten Stufe 2040 auf 65 % und im Endausbau 2045 auf 80 %°-°100°% 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 5-2: Ausbauszenario Wärmenetzskizze „Schmelz Groß“

Netzparameter	**2035**	**2040**	**2045**
Anschlussquote	50 %	65 %	80 %
Anzahl Gebäude	120	153	186
Wärmebedarf [kWh/a]	4.050.000	5.210.000	6.400.000
Trassenmeter Haupttrasse [m]	2.900	2.900	2.900
Hausanschluss VL [m]	1.800	2.300	3.960
Wärmeliniendichte [kWh/(m*a)]	870	1.010	1.120

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. Die Liniendichte steigt mit zunehmender Anschlussnehmeranzahl, und liegt beim finalen Anschlussquotenziel über 1.100 kWh/(m*a). Dadurch kann ein wirtschaftlicher Wärmenetzbetrieb ermöglicht werden. Zudem ist es möglich durch einen kostengünstigen Wärmebezug aus lokalen Quellen und Optimierungsmaßnahmen an der Wärmetrasse – welche im Zuge einer Machbarkeitsprüfung ausgearbeitet werden können – die Wirtschaftlichkeit weiter zu steigern.

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 5-3: Versorgungskonzept Wärmenetzskizze „Schmelz Groß“

Versorgungskonzept	**2035**	**2040**	**2045**
Gesamtleistung [MW]	1,57	2,02	2,06
Großwärmepumpe	*1,57*	*2,02*	*2,06*
Biogas-Kessel (Redundanz)	*1,57*	*2,02*	*2,06*
THG-Einsparpotenzial [t/a]	450	580	710

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. Bei der Standortwahl (Heizzentrale) 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. 12,45 Mio. € im Endausbau und ca. 10 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 5-4: Kostenschätzung und Akteure Wärmenetzskizze „Schmelz Groß“

Kosten und Finanzierung (netto)	
Investitionsschätzung [€]	12.450.000 €
davon Umfeldmaßnahmen, Anlagen-/Netztechnik	*4.260.000 €*
davon Wärmeleitungen (Hauptleitung und Hausanschluss)	*6.190.000 €*
davon Hausübergabestationen	*2.000.000 €*
Planungskosten HOAI 1-8 [€]	1.300.000 €
Fördermittel	BEW, bis zu 40 %

Akteure	
Potenzielle Investoren	Energieversorger
Aktive Mitwirkung	Gemeinde Schmelz
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 5.2.4 zu entnehmen.

5.2.2 Fokus 2: Hüttersdorf

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. 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.

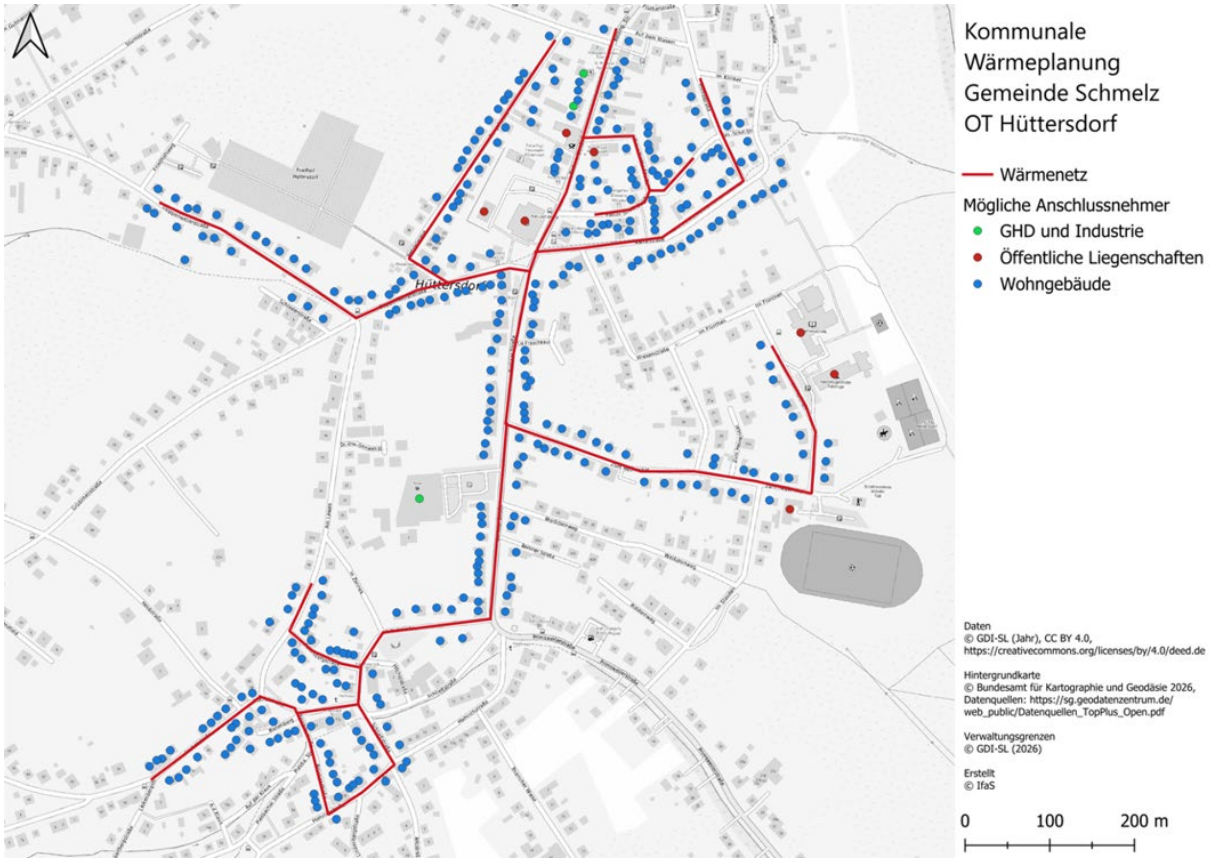


Abbildung 5-6: Wärmenetz Fokusgebiet „Hüttersdorf“

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 5-5: Ausgangslage und Nutzungsstruktur Wärmenetzskizze „Hüttersdorf“

Ausgangslage	
Name	Hüttersdorf
	Neubau
Anzahl Gebäude	365
Wärmebedarf [MWh/a]	9.142
Dominierender Energieträger	Heizöl

Nutzungsstruktur	
Wohngebäude	97 %
Öffentliche Gebäude	1 %
GHD und Industrie	2 %

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 5-6: Ausbauszenarien Wärmenetzskizze „Hüttersdorf“

Netzparameter	**2035**	**2040**	**2045**
Anschlussquote	50 %	65 %	80 %
Anzahl Gebäude	184	238	293
Wärmebedarf [kWh/a]	4.695.000	6.030.000	7.363.000
Trassenmeter Haupttrasse [m]	3.760	3.760	3.760
Hausanschluss VL [m]	2.760	3.575	4.400
Wärmeliniendichte [kWh/(m*a)]	720	820	900

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 5-7: Versorgungskonzept Wärmenetzskizze „Hüttersdorf“

Versorgungskonzept	**2035**	**2040**	**2045**
Gesamtleistung [MW]	1,51	1,94	2,37
Großwärmepumpe	*1,51*	*1,94*	*2,37*
Biogas-Kessel (Redundanz)	*1,51*	*1,94*	*2,37*
THG-Einsparpotenzial [t/a]	530	680	820

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 kein 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. 16,9 Mio. € im Endausbau und rund 12,74 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 5-8: Kostenschätzung und Akteure Wärmenetzskizze „Hüttersdorf“

Kosten und Finanzierung (netto)	
Investitionsschätzung [€]	16.910.000 €
davon Umfeldmaßnahmen, Anlagen-/Netztechnik	*5.010.000 €*
davon Wärmeleitungen (Hauptleitung und Hausanschluss)	*8,760.000 €*
davon Hausübergabestationen	*3.140.000 €*

Planungskosten HOAI 1-8 [€]	1.770.000 €
Fördermittel	BEW, bis zu 40 %

Akteure	
Potenzielle Investoren	Energieversorger
Aktive Mitwirkung	Gemeinde Schmelz
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 5.2.4 zu entnehmen.

5.2.3 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 5-9: 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

4	1 – 2 Monate	Gremienbeschluss zur Durchführung der Fachplanung Förderantrag vorbereiten	BEW-Förderantrag „Fachplanung HOAI 2-4“ (Modul 1) einreichen
5	3 – 4 Monate	Prüfung Förderantrag (BAFA)	Bewilligungsbescheid
6	BWZ: 1 Jahr (+ 1 Jahr)	Fachplanungen nach HOAI 2-4 nur für die Vorzugsvariante & das erste 4-jährige Maßnahmenpaket	Fachplanungen anfertigen Bewertung des Projekts anhand eines konkretisierten Wärmepreises
7	1 – 2 Monate	Gremienbeschluss zur Umsetzung des Vorhabens Förderantrag vorbereiten	BEW-Förderantrag im Modul 2 (Umsetzungsförderung) einreichen
8	6 – 8 Monate	Prüfung Förderantrag (BAFA)	Bewilligungsbescheid
9	BWZ: 4 Jahre (+ 2 Jahre)	Umsetzung erstes 4-jähriges Maßnahmenpaket	Maßnahmenumsetzung und Wärmelieferung an die Endkunden
	Für jedes weitere 4-jährige Maßnahmenpaket wiederholen sich die Schritte 4 bis 9		

Für die förderfähigen Leistungen wurden in der Tabelle die Bewilligungszeiträume (BWZ) gemäß BEW-Förderrichtlinie angesetzt. Die Zahlen in Klammern geben die Verlängerungsoptionen an. Bezüglich der Bewilligungszeiträume ist anzumerken, dass die beantragten Maßnahmen bei Fertigstellung jederzeit abgeschlossen werden können, auch vor Ablauf des jeweiligen Bewilligungszeitraums.

Für den Zeitplan wurde zudem angenommen, dass im BEW-Fördermodul 1 separate Förderanträge für eine Machbarkeitsstudie (angelehnt an HOAI 1) und die Fachplanungen nach HOAI 2-4 gestellt werden. Der Fördermittelgeber teilte hierzu mit, dass pro Antrag ein Bewilligungszeitraum von 1 Jahr (+ 1 Jahr) gewährt wird. Bei einem gebündelten Förderantrag (Machbarkeitsstudie & Fachplanungen nach HOAI 2-4) halbiert sich der Bewilligungszeitraum.

Die groben Bearbeitungszeiträume sind auf dem nachfolgenden Zeitstrahl aufgetragen. Die Farben orientieren sich an den Bearbeitungsschritten (1 bis 9) Es wurden die regulären Bewilligungszeiträume der BEW-Fördermodule angesetzt. Zudem ist eine zeitliche Unsicherheit von 4 Jahren eingetragen. Diese ergibt sich aus den kumulierten Verlängerungsoptionen im BEW – jeweils 1 Jahr pro Antrag im Modul 1 und 2 Jahre im Modul 2 –und verdeutlicht die derzeitige Unsicherheit in der zeitlichen Planung.

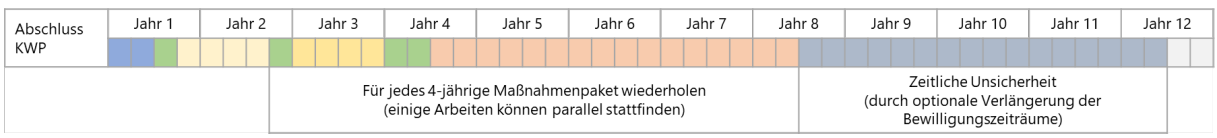


Abbildung 5-7: Zeitstrahl Wärmenetzprojekt

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.

5.2.4 Förderprogramme

Für die vorgestellten voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete 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 5-10.

Tabelle 5-10: Programmübersicht „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“[68]

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.

[68] 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. 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 5-11: Zulässige Brennstoffe (Biomasse) für Biomassefeuerungsanlagen nach BEW[69]

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

[69] Ohne Gewähr, es gelten die aktuellen Förderbedingungen.

5.3 Maßnahmenkatalog

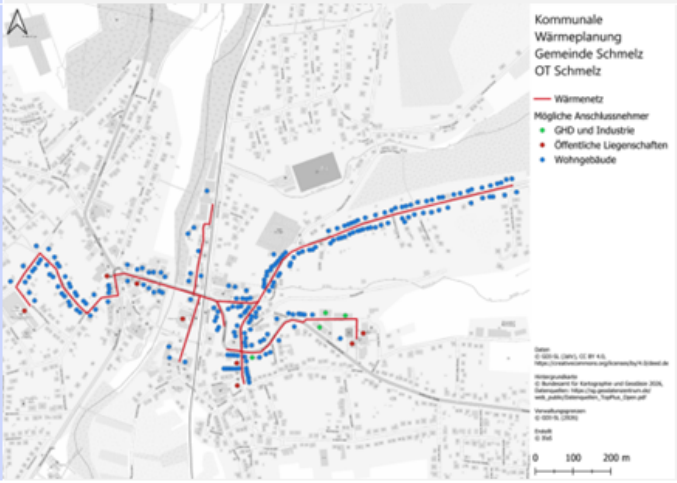
Projektskizze:1 Nahwärmenetz Schmelz		
Zielsetzung		
Die Gemeinde Schmelz hat sich zum Ziel Gesetzt, den aktuell hohen Anteil fossiler Heizsysteme zu verringern und stattdessen auf umweltschonende Energieträger zu setzen. Im definierten Gebiet soll daher die Implementierung einer regenerativen Nahwärmeversorgung geprüft werden.		
Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)		
Das Betrachtungsgebiet erstreckt sich über das Zentrum der Ortslage. Im Gebiet liegen etwa 231 Gebäude, darunter einige öffentliche Gebäude wie das Rathaus, die Kettlerschule, die Stefansschule, mehrere Gebäude des GHD-Sektors sowie weitere Großwärmeverbraucher. Der Nutzenergiebedarf aller relevanten Gebäude beläuft sich auf ca. 7.920 MWh/a. Geplant ist ein Netzneubau. Zur Wärmenetzversorgung wird der Einsatz von Großwärmepumpen mit Biogaskesseln (Redundanzbereitstellung) vorgeschlagen.		
Art der Maßnahme	☑ Fordern ☑ Fördern ☑ Informieren ☑ Aktivieren ☑ Investieren	
Schritte zur Umsetzung		
Arbeitsschritte: AS 1: Ausweisung der Gebiete 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	Gemeindeverwaltung Schmelz / Ingenieurbüros & Projektierer / Generalunternehmer & Systemanbieter / Spezialisten für Anlagentechnik & Übergabestationen / Leitungs- & Tiefbauunternehmen	
Kostenschätzung	Beispielhafte Gesamtkostenschätzung:	**12.450.000 €**
Priorisierung	kurz- bis mittelfristig	
THG-Minderungspotenzial	Einsparungsmöglichkeit von ca. 710 t/CO_2e (Endausbau)	
Lageplan		

Abbildung 5-8: Maßnahme 1 – Wärmenetz Fokusgebiet „Schmelz Groß“

Projektskizze:2 Nahwärmenetz Hüttersdorf

Zielsetzung

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

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Das Betrachtungsgebiet erstreckt sich über das Zentrum der Ortslage entlang der Hauptstraße mit naheliegenden Nebenstraßen. Einige Randbereiche mit geringer Wärmedichte wurden bei der aktuellen Betrachtung nicht berücksichtigt.
Im Gebiet liegen etwa 365 Gebäude, wovon ca. 6 öffentliche und ca. 3 Gewerbe-/Büro- sowie Geschäftsgebäude sind. Der Nutzenergiebedarf aller relevanten Gebäude beläuft sich auf ca. 9.140 MWh/a. Aufgrund der geringeren 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 Gebiete 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

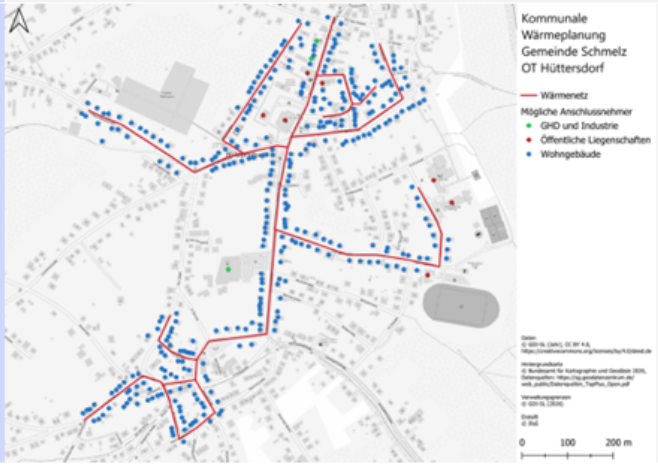
Zielgruppe	Anrainer, insbesondere Ankerkunden	
Verantwortlich für die Umsetzung	Gemeindeverwaltung Schmelz / Ingenieurbüros & Projektierer / Generalunternehmer & Systemanbieter / Spezialisten für Anlagentechnik & Übergabestationen / Leitungs- & Tiefbauunternehmen	
Kostenschätzung	Beispielhafte Gesamtkostenschätzung:	**16.910.000 €**
Priorisierung	kurz- bis mittelfristig	
THG-Minderungspotenzial	Einsparungsmöglichkeit von ca. 820 t/CO_2e (Endausbau)	
Lageplan		

Abbildung 5-9: Maßnahme 2 – Wärmenetz Fokusgebiet „Hüttersdorf“

Projektskizze:3 Inselnetz "Primshalle"

Zielsetzung

Um den hohen Anteil fossiler Heizsysteme im Bestand zu verringern und die Dekarbonisierung des Wärmesektors voranzutreiben, könnten regenerative Wärmenetzverbünde aufgebaut werden.
Aufgrund der Dimensionierung des Hauptnetzes in der Ortslage Schmelz könnte die Erschließung eines kleinen Wärmenetzverbunds in einem Areal am Rande des OT Schmelz eine Ergänzung darstellen.

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Ausgangslage	
Anzahl Gebäude	73
Wärmebedarf [MWh/a]	2.190
Dominanter Energieträger	Erdgas

Nutzungsstruktur	
Wohn- und Wohnmischgebäude	97 %
Öffentliche Gebäude	1 %
GHD und Industrie	1 %

Im Betrachtungsgebiet liegen rund 73 Gebäude mit einem Wärmebedarf von rund 2.200 MWh/a.
Zur Wärmenetzversorgung könnten Großwärmepumpen dienlich sein. Diese könnten sowohl die Umgebungsluft als Energiequelle nutzen. Der benötigte Strombedarf könnte zukünftig vor Ort durch erneuerbare Energiequellen, wie PV-Freiflächenanlagen, gedeckt werden. Alternativ wäre zusammenschluss mit dem Hauptnetz möglich. Die Primshalle als großer kommunaler Wärmeverbraucher und möglicher Standort für eine Heizzentrale ist für dieses Netz essentiell.

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

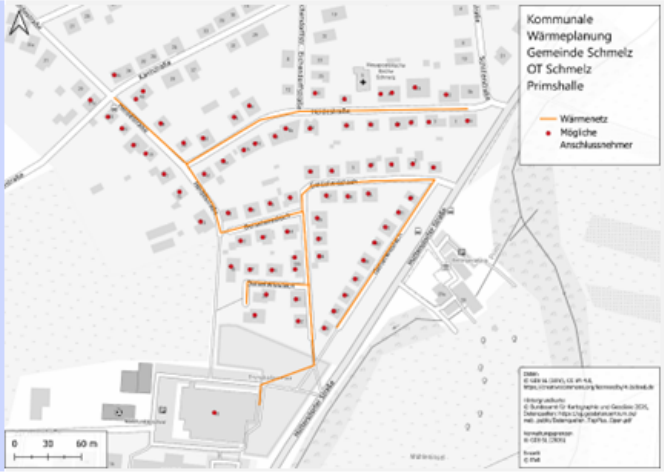
Zielgruppe	Anrainer, insbesondere Ankerkunden
Verantwortlich für die Umsetzung	Gemeindeverwaltung Schmelz / Ingenieurbüros & Projektierer / Generalunternehmer & Systemanbieter / Spezialisten für Anlagentechnik & Übergabestationen / Leitungs- & Tiefbauunternehmen
Priorisierung	mittel- bis langfristig
Lageplan	

Abbildung 5-10: Maßnahme 3 – Nahwärme Primshalle

Projektskizze:4 Inselnetz "Gewerbegebiet"

Zielsetzung

Um den hohen Anteil fossiler Heizsysteme im Bestand zu verringern und die Dekarbonisierung des Wärmesektors voranzutreiben, könnten regenerative Wärmenetzverbünde aufgebaut werden.
Aufgrund der Dimensionierung des Hauptnetzes in der Ortslage Schmelz könnte die Erschließung eines kleinen Wärmenetzverbunds in einem Areal am Rande des OT Schmelz eine Ergänzung darstellen. Die Erweiterung des Gewerbegebiets ist zudem aktuell im Gange, was weiteres Potenzial bei möglichen dazukommenden Gewerbekunden bietet.

Kurzbeschreibung (Ist-Situation & Maßnahme)

Ausgangslage	
Anzahl Gebäude	46
Wärmebedarf [MWh/a]	2.900
Dominanter Energieträger	Erdgas

Nutzungsstruktur	
Wohn- und Wohnmischgebäude	15 %
Öffentliche Gebäude	0 %
GHD und Industrie	85 %

Im Betrachtungsgebiet liegen rund 46 Gebäude mit einem Wärmebedarf von rund 2.900 MWh/a.
Zur Wärmenetzversorgung könnten Großwärmepumpen dienlich sein. Diese könnten die Umgebungsluft als Energiequelle nutzen. Der benötigte Strombedarf könnte zukünftig vor Ort durch erneuerbare Energiequellen, wie PV-Freiflächenanlagen (aktuell in Planung), gedeckt werden.

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

Gemeindeverwaltung Schmelz / Ingenieurbüros & Projektierer / Generalunternehmer & Systemanbieter / Spezialisten für Anlagentechnik & Übergabestationen / Leitungs- & Tiefbauunternehmen

Priorisierung

mittel- bis langfristig

Lageplan



Abbildung 5-11: Maßnahme 4 – Inselnetz Nahwärme „Gewerbegebiet“

"Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement"		
Zielsetzung		
Integrierte Quartierskonzepte unterstützen die Gemeinde Schmelz bei der Entwicklung klimafreundlicher und wirtschaftlicher Lösungen auf Quartiersebene. Neben der Wärmeversorgung können dabei auch Gebäudesanierung, erneuerbare Energien, Photovoltaik, Stromnetze, Ladeinfrastruktur für Elektromobilität sowie die Verknüpfung von Strom, Wärme und Mobilität (Sektorkopplung) betrachtet werden. Ein anschließendes Sanierungsmanagement begleitet die Umsetzung der Maßnahmen, berät Eigentümer und Akteure vor Ort, unterstützt bei Förderanträgen und fördert die Zusammenarbeit zwischen Kommune, Netzbetreibern, Unternehmen und Bürgern. Quartierskonzepte leisten damit einen wichtigen Beitrag zur praktischen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung.		
Kurzbeschreibung		
Integrierte Quartierskonzepte analysieren die energetische Ausgangssituation eines räumlich abgegrenzten Quartiers und entwickeln konkrete Maßnahmen zur Reduzierung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen. Betrachtet werden insbesondere Gebäudesanierung, Wärmeversorgung, erneuerbare Energien, Energieeffizienz sowie weitere städtebauliche, soziale und klimaschutzrelevante Aspekte. Ein begleitendes Sanierungsmanagement unterstützt die konkrete Umsetzung der identifizierten Maßnahmen und fungiert als zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle für Eigentümer, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen. Quartierskonzepte können einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung leisten.		
Art der Maßnahme	☐ Fordern ☑ Fördern ☑ Informieren ☑ Aktivieren ☐ Investieren	
Schritte zur Umsetzung		
Arbeitsschritte: AS 1: Identifikation geeigneter Quartiere auf Grundlage der Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung sowie weiterer städtebaulicher, energetischer und infrastruktureller Rahmenbedingungen. AS 2: Priorisierung von Quartieren mit erhöhtem Sanierungsbedarf, Potenzialen für klimafreundliche Wärmeversorgung, erneuerbare Energien, Elektromobilität oder sektorgekoppelte Versorgungslösungen. AS 3: Beantragung geeigneter Fördermittel und Beauftragung eines integrierten Quartierskonzeptes. AS 4: Analyse der Gebäude-, Energie- und Infrastruktursituation einschließlich Wärmeversorgung, Stromversorgung, erneuerbarer Energien, Ladeinfrastruktur und Mobilitätsbedarfe. AS 5: Erarbeitung eines Maßnahmenprogramms mit konkreten Umsetzungsprojekten (z. B. Gebäudesanierung, Wärmenetz, Wärmepumpen, Photovoltaik, Stromspeicher oder Ladeinfrastruktur). AS 6: Einrichtung eines Sanierungsmanagements zur Koordination, Beratung und Aktivierung der relevanten Akteure. AS 7: Begleitung der Umsetzung, Einwerbung von Fördermitteln sowie Durchführung von Informations- und Beteiligungsmaßnahmen. AS 8: Monitoring der Ergebnisse und Fortschreibung des Maßnahmenprogramms.		
Zielgruppe	Private Gebäudeeigentümer Wohnungsgesellschaften Gewerbebetriebe Öffentliche Einrichtungen Energieversorger Bürgerinnen und Bürger des jeweiligen Quartiers	
Verantwortlich für die Umsetzung	Gemeindeverwaltung Schmelz / Externe Fachbüros / Energieversorger (Energis) / Wohnungswirtschaft / Handwerksbetriebe / Weitere lokale Akteure	
Kostenschätzung	Niedrig bis mittel Die konkreten Kosten sind abhängig von: Größe des Quartiers, Umfang der Untersuchungen ,Dauer des Sanierungsmanagements, Umfang der Beteiligungsprozesse. Die tatsächlichen Kosten sind über eine projektspezifische Ausschreibung zu ermitteln.	**0 €**
Priorisierung	kurzfristig: Quartierskonzepte können unmittelbar nach Abschluss der Kommunalen Wärmeplanung initiiert werden und dienen als Vorbereitung konkreter Investitionsmaßnahmen.	
THG-Minderungspotenzial	Hoch Durch die Kombination aus klimafreundlicher Wärmeversorgung, energetischer Gebäudesanierung, dem Ausbau erneuerbarer Energien und der Förderung nachhaltiger Mobilität können auf Quartiersebene erhebliche Treibhausgasemissionen reduziert werden. Die tatsächliche Minderung hängt vom Umfang der umgesetzten Maßnahmen ab.	
Indikatoren zum Monitoring	Anzahl erstellter Quartierskonzepte Anzahl betreuter Quartiere durch Sanierungsmanagement Anzahl durchgeführter Beratungen Anzahl angestoßener Sanierungsmaßnahmen Anzahl realisierter Wärmeversorgungsprojekte Anzahl installierter Wärmepumpen Installierte Photovoltaikleistung [kWp] Anzahl neu errichteter Ladepunkte Ausgelöste Investitionen [€] Reduzierter Wärmebedarf [MWh/a] Eingesparte Treibhausgasemissionen [t CO_2e/a] Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung [%]	

Abbildung 5-12: Maßnahme 5 – Quartierskonzept und Sanierungsmanagement

"Machbarkeitsstudien"		
Zielsetzung		
Vertiefte technische, wirtschaftliche und organisatorische Prüfung der im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung identifizierten potenziellen Nahwärmenetzgebiete in Schmelz und Hüttersdorf. Ziel ist es, belastbare Entscheidungsgrundlagen für die weitere Projektentwicklung, die Fördermittelakquise sowie die Vorbereitung einer möglichen Umsetzung von klimafreundlichen Wärmenetzen zu schaffen. Machbarkeitsstudien dienen dabei als Bindeglied zwischen strategischer Wärmeplanung und konkreter Projektumsetzung. Die Förderung entsprechender Studien ist insbesondere über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) vorgesehen.		
Kurzbeschreibung		
Aufbauend auf den Ergebnissen der Kommunalen Wärmeplanung wird für die potenziellen Wärmenetzgebiete in Schmelz und Hüttersdorf jeweils eine Machbarkeitsstudie erstellt. Dabei werden Wärmebedarfe, mögliche Ankerkunden, geeignete erneuerbare Wärmequellen, potenzielle Trassenverläufe, technische Versorgungskonzepte sowie die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes untersucht. Zusätzlich erfolgt ein Vergleich unterschiedlicher Versorgungsvarianten einschließlich dezentraler Lösungen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für spätere Investitionsentscheidungen und Förderanträge. Die BEW unterstützt die Erstellung entsprechender Machbarkeitsstudien.		
Art der Maßnahme	☐ Fordern ☑ Fördern ☑ Informieren ☑ Aktivieren ☑ Investieren	
Schritte zur Umsetzung		
Arbeitsschritte: AS 1: Festlegung der Untersuchungsgebiete auf Grundlage der Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung. AS 2: Zusammenstellung der erforderlichen Datengrundlagen (Wärmebedarfe, Gebäudestrukturen, Ankerkunden, Energieinfrastruktur). AS 3: Beantragung geeigneter Fördermittel, insbesondere im Rahmen der BEW. AS 4: Beauftragung eines Fachbüros zur Erstellung der Machbarkeitsstudie. AS 5: Durchführung der Bestandsanalyse und Ermittlung potenzieller Wärmequellen. AS 6: Entwicklung und Bewertung mehrerer technischer Versorgungsszenarien einschließlich Trassenplanung und Erzeugungskonzepten. AS 7: Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einschließlich Investitionskosten, Betriebskosten und Wärmepreisen. AS 8: Politische Beschlussfassung über das Vorzugsszenario und Vorbereitung der weiteren Planungs- und Genehmigungsschritte.		
Zielgruppe	Eigentümerinnen und Eigentümer im Untersuchungsgebiet, Wohnungswirtschaft, Gewerbebetriebe, Öffentliche Einrichtungen, Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber, Bürgerinnen und Bürger der betroffenen Ortsteile	
Verantwortlich für die Umsetzung	Gemeindeverwaltung Schmelz, Externe Fachplanungsbüros, Potenzielle Wärmenetzbetreiber, Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber, Fördermittelgeber	
Kostenschätzung	Mittel Die Kosten sind abhängig von: Größe des Untersuchungsgebietes, Umfang der Datenerhebung, Anzahl der untersuchten Versorgungsvarianten, erforderlichen technischen Voruntersuchungen. Ein erheblicher Teil der Kosten kann über geeignete Förderprogramme, insbesondere die BEW, unterstützt werden.	**0 €**
Priorisierung	Kurzfristig (1–3 Jahre) Die Maßnahme sollte unmittelbar nach Abschluss der Kommunalen Wärmeplanung angestoßen werden, um die identifizierten Wärmenetzpotenziale zeitnah weiterzuentwickeln.	
THG-Minderungspotenzial	Hoch Die Umsetzung wirtschaftlicher Nahwärmenetze kann durch den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien und die Reduzierung fossiler Einzelheizungen zu erheblichen Treibhausgasminderungen beitragen.	
Indikatoren zum Monitoring	Anzahl beauftragter Machbarkeitsstudien Anzahl untersuchter Wärmenetzgebiete Anzahl identifizierter Ankerkunden Eingeworbene Fördermittel [€] Potenzielle Wärmenetzanschlüsse [Anzahl] Potenziell versorgbarer Wärmebedarf [MWh/a] Potenzielle erneuerbare Wärmeerzeugung [MWh/a] Potenzielle THG-Einsparung [t CO_2e/a] durch Umsetzung des Vorzugsszenarios	

Abbildung 5-13: Maßnahme 6 – Machbarkeitsstudien

Kommunales Energiemanagement

Zielsetzung

Es gibt bereits Bestrebungen ein Kommunales Energiemanagement (KEM) für kommunale Liegenschaften einzuführen. Ein solches KEM würde der Gemeinde helfen, den Energieverbrauch und Energiekosten beim Betrieb kommunaler Gebäude zu reduzieren. Auch die Umweltbelastungen beim Betrieb lassen sich minimieren. Im Zuge eines KEM kann die energetische Situation der gemeindlichen Verwaltung optimiert werden. Der Fokus soll hierbei auf der Energieverbrauchsminimierung der Gebäude und der Energieerzeugung liegen.
Bei der systematischen Erschließung von Einsparpotenzialen richtet sich der Blick zunächst auf Maßnahmen, die keine oder nur geringe Investitionen erfordern – zum Beispiel Energiecontrolling, Betriebsoptimierung bestehender Anlagentechnik, Hausmeisterschulung und die Motivation von Gebäudenutzern zu energiesparendem Verhalten. Bei der Betriebsoptimierung werden zunächst die Einsparpotenziale ausgeschöpft, die für die Nutzer keinen Verlust an Komfort bedeuten.
Die Funktion des Energiemanagers kann entweder von der Gemeinde in Form einer Personalstelle oder von einem externen Dienstleister übernommen werden.

Kurzbeschreibung

Bei der systematischen Erschließung von Einsparpotenzialen richtet sich der Blick zunächst auf Maßnahmen, die keine oder nur geringe Investitionen erfordern – zum Beispiel Energiecontrolling, Betriebsoptimierung bestehender Anlagentechnik, Hausmeisterschulung und die Motivation von Gebäudenutzern zu energiesparendem Verhalten. Bei der Betriebsoptimierung werden zunächst die Einsparpotenziale ausgeschöpft, die für die Nutzer keinen Verlust an Komfort bedeuten.
Folgende Aufgabenbereiche fallen in den Bereich des Energiemanagers:
- organisatorische, koordinative, kommunikative und vorbereitende Aufgaben
- Steuerung des komEM & Leitung des Energieteams
- Sensibilisierung der Mitarbeiter der Gemeinde
- Erfassung, Bewertung und Dokumentation von energetisch relevanten Strukturen
- Durchführung von Datenanalysen & Realisierung des Energiecontrollings
- Betrachtung von Priorisierungsprojekten
- Erstellung von Projekt- und Maßnahmenplanungen
- Betreuung von komEM-Projekten
- Anfertigung von Energieberichten & Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Art der Maßnahme	☑ Fordern ☑ Fördern ☑ Informieren ☑ Aktivieren ☑ Investieren

Schritte zur Umsetzung

Arbeitsschritte:
AS 1: Beschluss eines energiepolitischen Leitbildes
AS 2: Klärung und Festlegung der Zuständigkeiten, Organisation und personellen Ressourcen
AS 3: Bildung eines energieteams „komEM“
AS 4: Bestandsaufnahme der einzelnen Liegenschaften
AS 5: Monatliche Verbrauchserfassung von Wärme, Strom und Wasser und Bildung von Kennwerten
AS 6: Umsetzung von geringinvestiven Maßnahmen
AS 7: Durchführung energetischer Gebäudeanalysen (Grob- und Feinanalyse)
AS 8: Planung und Umsetzung von Energiesparmaßnahmen
AS 9: Monitoring und Evaluation
AS 10: Jährlicher Energiebericht

Zielgruppe	Gemeinde Schmelz	
Verantwortlich für die Umsetzung	Gemeindeverwaltung Schmelz	
Kostenschätzung	Beispielhafte Gesamtkostenschätzung pro Jahr:	**30.000 €**
Priorisierung	kurzfristig	
THG-Minderungspotenzial	nicht quantifizierbar	

Abbildung 5-14 Maßnahme 7 – Kommunales Energiemanagement

"Bürgerveranstaltung energteische Sanierung und Heizungstechnik"		
Zielsetzung		
Kontinuierliche Information und Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Schmelz zu den Themen energetische Gebäudesanierung, klimafreundliche Heizungstechnik, erneuerbare Energien, Fördermöglichkeiten sowie rechtliche Rahmenbedingungen. Durch regelmäßige Informationsveranstaltungen sollen Investitionshemmnisse abgebaut, die Akzeptanz der Wärmewende gestärkt und private Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen angestoßen werden.		
Kurzbeschreibung		
Die Gemeinde Schmelz organisiert regelmäßig, vorzugsweise einmal pro Quartal, öffentliche Informationsveranstaltungen zu aktuellen Themen der Wärmewende. Inhalte können unter anderem Wärmepumpen, Biomasseheizungen, Nahwärmelösungen, Photovoltaik, energetische Sanierung, Förderprogramme, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sowie aktuelle gesetzliche Anforderungen umfassen. Die Veranstaltungen bieten Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich fachlich zu informieren, Fragen zu stellen und unabhängige Orientierung für eigene Investitionsentscheidungen zu erhalten.		
Art der Maßnahme	☐ Fordern ☑ Fördern ☑ Informieren ☑ Aktivieren ☐ Investieren	
Schritte zur Umsetzung		
Arbeitsschritte: AS 1: Erstellung eines jährlichen Veranstaltungsprogramms mit vier Informationsveranstaltungen pro Jahr. AS 2: Festlegung aktueller Themenschwerpunkte (z. B. Wärmepumpen, kommunale Wärmeplanung, Fördermittel, Sanierung von Bestandsgebäuden). AS 3: Gewinnung geeigneter Referenten (Energieberater, Verbraucherzentrale, Handwerkskammer, Fachplaner, Fördermittelberater, Energieversorger). AS 4: Organisation von Veranstaltungsort, Technik und Öffentlichkeitsarbeit. AS 5: Durchführung der Veranstaltung einschließlich Fragerunde und Diskussionsmöglichkeit. AS 6: Bereitstellung von Präsentationen, Informationsmaterialien und weiterführenden Beratungsangeboten. AS 7: Dokumentation der Ergebnisse und Auswertung der Teilnehmerfeedbacks. AS 8: Fortlaufende Anpassung der Themen an neue technische Entwicklungen, Förderprogramme und gesetzliche Änderungen.		
Zielgruppe	Private Gebäudeeigentümer, Wohnungseigentümergemeinschaften (WEG), Mieterinnen und Mieter, Gewerbetreibende, Vereine, Wohnungswirtschaft, Allgemeine Öffentlichkeit	
Verantwortlich für die Umsetzung	Gemeindeverwaltung Schmelz, Energieberater, Handwerksbetriebe, Schornsteinfeger, Verbraucherzentrale, Energieversorger, Fachverbände, Klimaschutzmanagement bzw. beauftragte Fachbüros	
Kostenschätzung	Niedrig Die Maßnahme verursacht überwiegend Aufwendungen für Referentenhonorare, Raummiete (soweit erforderlich), Informationsmaterialien und Öffentlichkeitsarbeit. Bei Nutzung gemeindeeigener Räumlichkeiten sind die Kosten vergleichsweise gering.	**0 €**
Priorisierung	kurzfristig / mittelfristig / langfristig Die Maßnahme sollte dauerhaft über den gesamten Umsetzungszeitraum der Kommunalen Wärmeplanung fortgeführt werden.	
THG-Minderungspotenzial	Mittel Die Maßnahme führt nicht unmittelbar zu Emissionsminderungen, kann jedoch durch verbesserte Information und Beratung die Umsetzung energetischer Sanierungen, den Austausch fossiler Heizungen und den Einsatz erneuerbarer Energien beschleunigen.	
Indikatoren zum Monitoring	Anzahl durchgeführter Informationsveranstaltungen pro Jahr Anzahl eingesetzter Fachreferenten Anzahl bereitgestellter Informationsmaterialien Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer Anzahl der eingegangenen Beratungsanfragen Anzahl der vermittelten Energieberatungen Teilnehmerzufriedenheit (Bewertungsbogen) Anzahl der registrierten Förderanträge bzw. Sanierungsprojekte mit Bezug auf die Veranstaltungen (soweit erfassbar)	

Abbildung 5-15 Maßnahme 8 – Bürgerinfoveranstaltung energetische Sanierung & Heizungstechnik

6 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 Fachbereiche und Fachgebiete der Gemeindeverwaltung (u. a. Bürgermeister, Fachbereich 3 Finanzen, Fachbereich 4 Bauen) sowie dem IfaS als Dienstleister statt. Nach einem Auftaktgespräch gab es insgesamt vier Steuerungsgruppentreffen.

6.1 Erfassung und Ansprache von relevanten Akteuren

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

Tabelle 6-1: Übersicht der im Prozess beteiligten Akteure

Akteure
Gemeindeverwaltung, Bürgermeister
Fachbereich 3 Finanzen
Fachbereich 4 Bauen

6.2 Durchführung von partizipativen Beteiligungsformaten

Die Einbindung relevanter Akteure erfolgte im Verlauf der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) insbesondere über Sitzungen der Steuerungsgruppe, Einzelgespräche (bspw. Bettinger Schmelz Energie GbR) sowie die Vorstellung von Zwischenergebnissen in den politischen Gremien der Gemeinde Schmelz. Zur Datenerhebung wurden zunächst die zuständigen Bezirksschornsteinfeger sowie die Netzbetreiber kontaktiert. Darüber hinaus findet im weiteren Projektverlauf noch ein zielgerichtetes Abstimmungsgespräch mit dem betroffenen Netzbetreiber statt.

Die politischen Entscheidungsträger wurden fortlaufend über den Projektstand informiert und in die Entwicklung der Kommunalen Wärmeplanung eingebunden. Die Vorstellung von Zwischenergebnissen erfolgte unter anderem in einer öffentlichen Sitzung des Gemeinderates, wodurch auch interessierte Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit hatten, sich über den Stand der Bearbeitung zu informieren.

Die Steuerungsgruppe begleitete den Planungsprozess kontinuierlich und stellte sicher, dass fachliche, technische und kommunale Belange frühzeitig berücksichtigt wurden. Damit wurde eine wichtige Grundlage geschaffen, um die im Rahmen der KWP entwickelten Strategien, Maßnahmen und Gebietseinteilungen möglichst praxisnah und realistisch auszugestalten.

Mit diesem Entwurf des Endberichts der Kommunalen Wärmeplanung erfolgt die gesetzlich vorgesehene Beteiligung der Öffentlichkeit sowie der berührten Behörden, Träger öffentlicher

Belange und sonstigen Beteiligten gemäß § 13 Abs. 4 WPG. Hierzu sind die Ergebnisse der Wärmeplanung für die Dauer von mindestens 30 Tagen veröffentlicht und es wird Gelegenheit zur Abgabe von Stellungnahmen gegeben. Die eingehenden Hinweise werden geprüft und bei Bedarf in die finale Fassung der Kommunalen Wärmeplanung eingearbeitet.

Ergänzend ist eine öffentliche Bürgerinformationsveranstaltung vorgesehen, in der die wesentlichen Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung vorgestellt und erläutert werden. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen, Fragen zu beantworten und die Bürgerschaft über die zukünftigen Entwicklungsperspektiven der Wärmeversorgung in der Gemeinde Schmelz zu informieren.

7 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 voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten und des Maßnahmenkatalogs (siehe Kapitel 5),
- Sicherstellen einer transparenten Kommunikation (siehe Kapitel 9),
- Überwachung des Controllings (siehe Kapitel 8),
- Regelmäßige Berichterstattung gegenüber kommunalen Gremien,
- Fortschreibung der Wärmeplanung gemäß den gesetzlichen Vorgaben.

8 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.

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



Abbildung 8-1: Darstellung eines PDCA-Zyklus[70]

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.[71]

[70] Eigene Darstellung in Anlehnung an Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“. In: klimaschutz.de, 14.09.2026.
[71] Dass., Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“. In: klimaschutz.de, 14.09.2026, S. 208.

8.1 „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 8-1: 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.)
Endenergieverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche	kWh/m²	Berechnung aus obigen Daten (I.)
Endenergieverbrauch pro Quadratkilometer Siedlungsfläche	MWh/km²	Berechnung aus obigen Daten (I.)
III. Erneuerbare Energien		

Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Wärmeerzeugung nach Energieträgern	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
Anteil erneuerbarer Energien an lokalem Wärmeverbrauch/-versorgung 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.

8.2 „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 5.3).

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.

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 7). Hier gilt es, bei der Planung der Maßnahme bereits Zuständigkeiten und Ziele bzgl. der Kommunikation festzulegen.

9 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.

9.1 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.

9.2 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 CO_2-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.

9.3 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.

9.3.1 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.[72] [73]

- **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 ermöglichten 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.

9.3.2 Private Haushalte

Die Themen Wärmewende und CO_2-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.

[72] 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.
[73] 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.

9.3.3 Entwicklung einer Wärmekampagne

Die Umsetzung von Kampagnen[74] 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 Schmelz – Gut für Dein Zuhause, gut für das Klima!
- Wärme für Schmelz – Gemeinsam in eine sichere Zukunft!
- Klimafreundliche Wärme – Gemeinsam. Effizient. Zukunftssicher!

[74] 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:

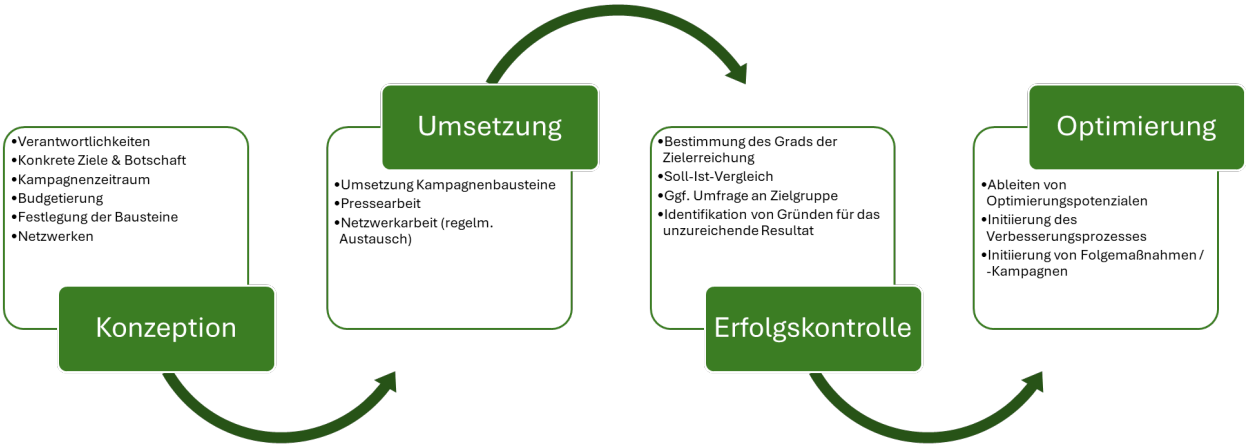


Abbildung 9-1: Kampagnenschritte

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 den Klimapaten (Die Gemeinde Schmelz engagiert sich seit dem Jahr 2023 aktiv im landesweiten Klimaschutzprojekt „KlikKS“ (Klimaschutz in kleinen Kommunen und Stadtteilen) 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 sorgen die zuständigen Personen 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.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Installierte Anlagen zur Wärmebereitstellung nach Energieträgern 15

Tabelle 2-2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen 18

Tabelle 2-3: Verteilung der THG-Emissionen 2024 für die Wärmeversorgung nach Energieträgern 20

Tabelle 3-1: Sortimentsverteilung des Zuwachses 31

Tabelle 3-2: Sortimentsverteilung der Nutzung 32

Tabelle 3-3: Bereits genutzte Holzpotenziale 32

Tabelle 3-4: Energieholz-Ausbaupotenzial bis 2045 35

Tabelle 3-5: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung 39

Tabelle 3-6: Ausbaufähige Biomassepotenziale im Betrachtungsraum 42

Tabelle 3-7: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Dachflächen) 56

Tabelle 3-8: Ausbaupotenzial Solarthermie (Dachflächen) 57

Tabelle 3-9: Wasserkraftanlagen in Betrieb im Betrachtungsgebiet 63

Tabelle 3-10: Zusammenfassung EE-Potenziale 69

Tabelle 4-1: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen im Jahr 2045 72

Tabelle 4-2: Endenergieverbrauch im Zeitverlauf bis 2045 73

Tabelle 4-3:Verteilung der THG-Emissionen 2045 für die Wärmeversorgung nach Energieträgern 75

Tabelle 4-4: Kennwerte zur Eignung von Wärmenetzen 79

Tabelle 4-5: Annahmen zur energetischen und wirtschaftlichen Bewertung in der Wärmevollkostenrechnung LXXXVI

Tabelle 5-1: Ausgangslage und Nutzungsstruktur Wärmenetzskizze „Schmelz Groß“ 97

Tabelle 5-2: Ausbauszenario Wärmenetzskizze „Schmelz Groß“ 98

Tabelle 5-3: Versorgungskonzept Wärmenetzskizze „Schmelz Groß“ 98

Tabelle 5-4: Kostenschätzung und Akteure Wärmenetzskizze „Schmelz Groß“ 99

Tabelle 5-5: Ausgangslage und Nutzungsstruktur Wärmenetzskizze „Hüttersdorf“ 101

Tabelle 5-6: Ausbauszenarien Wärmenetzskizze „Hüttersdorf“ 101

Tabelle 5-7: Versorgungskonzept Wärmenetzskizze „Hüttersdorf“ 102

Tabelle 5-8: Kostenschätzung und Akteure Wärmenetzskizze „Hüttersdorf“ 102

Tabelle 5-9: Zeitschiene Wärmenetzprojekt 103

Tabelle 5-10: Programmübersicht „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“ 105

Tabelle 5-11: Zulässige Brennstoffe (Biomasse) für Biomassefeuerungsanlagen nach BEW 107

Tabelle 6-1: Übersicht der im Prozess beteiligten Akteure 116

Tabelle 8-1: Indikatoren für das Controlling der KWP 120

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Arbeitsschritte der KWP-Erstellung X

Abbildung 2-1: Gebäudenutzung und Wohngebäudetyp 14

Abbildung 2-2: Gebäudeanzahl nach Baualter 14

Abbildung 2-3: Altersstruktur der Heizungsanlagen 16

Abbildung 2-4: Übersichtsplan Versorgungsbereich Erdgas (Netzverlauf auf Grundlage der versorgten Gebäude erstellt) 17

Abbildung 2-5: Energie- und Treibhausgasbilanz 2024 für die Wärmeversorgung 20

Abbildung 3-1: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs privater Haushalte gem. WWF-Studie 23

Abbildung 3-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude 24

Abbildung 3-3: Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs im Bereich GHD gem. WWF-Studie. 25

Abbildung 3-4: Flächenverteilung im Betrachtungsraum 28

Abbildung 3-5 Waldbesitzverteilung 30

Abbildung 3-6: Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland 45

Abbildung 3-7: Petrothermisches Potenzial 46

Abbildung 3-8: Wasserschutzgebiete 49

Abbildung 3-9: Standortbewertung Erdwärmesonden 50

Abbildung 3-10: Standortbewertung Erdwärmekollektoren 52

Abbildung 3-11: Solarkataster (Geoportal Saarland) 55

Abbildung 3-12: Photovoltaik-Freiflächenkataster Schmelz (Geoportal) 58

Abbildung 3-13: Potenzialflächen Wind BG (KRW) 60

Abbildung 3-14: Gewässer im Betrachtungsgebiet 63

Abbildung 3-15: Lage des Hauptsammlers zwischen Michelbach und Kläranlage Primsweiler (südlich) 66

Abbildung 3-16 Nutzungspotenzial Abwasserwärme Hüttersdorf 67

Abbildung 3-17: Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energieträger 69

Abbildung 4-1: THG-Emissionen 2045 auf Basis der zukünftigen Wärmebereitstellung 74

Abbildung 4-2: Szenario der THG-Emissionen für die Wärmversorgung bis 2045 75

Abbildung 4-3: Bewertung der Wärmenetzeignung (Baublock) 79

Abbildung 4-4: Einteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete 81

Abbildung 4-5 Wärmenetzeignung mit Realisierungswahrscheinlichkeit 2030-2045 82

Abbildung 4-6: Gemittelte Wärmegestehungskosten als Ergebnis der Wärmevollkostenrechnung 87

Abbildung 4-7: Spanne der gemittelten Wärmegestehungskosten als Ergebnis der Wärmevollkostenrechnung 89

Abbildung 4-8: Mögliches Szenario der Entwicklung der Brennstoffkosten durch die "Bio-Treppe" des GModG 91

Abbildung 5-1 : Übersicht der Wärmewendestrategie 93

Abbildung 5-2: Einordnung der Fokusgebiete in den Planungsphasen 94

Abbildung 5-3: Darstellung der identifizierten voraussichtlichen Versorgungsgebiete 95

Abbildung 5-4: Mögliche Sektorenkopplung zur künftigen Energieversorgung 96

Abbildung 5-5: Wärmenetz Fokusgebiet „Schmelz Groß“ 97

Abbildung 5-6: Wärmenetz Fokusgebiet „Hüttersdorf“ 100

Abbildung 5-7: Zeitstrahl Wärmenetzprojekt 104

Abbildung 5-8: Maßnahme 1 – Wärmenetz Fokusgebiet „Schmelz Groß“ 108

Abbildung 5-9: Maßnahme 2 – Wärmenetz Fokusgebiet „Hüttersdorf“ 109

Abbildung 5-10: Maßnahme 3 – Nahwärme Primshalle 110

Abbildung 5-11: Maßnahme 4 – Inselnetz Nahwärme „Gewerbegebiet“ 111

Abbildung 5-12: Maßnahme 5 – Quartierskonzept und Sanierungsmanagement 112

Abbildung 5-13: Maßnahme 6 – Machbarkeitsstudien 113

Abbildung 5-14 Maßnahme 7 – Kommunales Energiemanagement 114

Abbildung 5-15 Maßnahme 8 – Bürgerinfoveranstaltung energetische Sanierung & Heizungstechnik 115

Abbildung 8-1: Darstellung eines PDCA-Zyklus 119

Abbildung 9-1: Kampagnenschritte 130

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
Agri-PV	Agrarfläche die als PV-FFA und landwirtschaftlich genutzt wird
ALKIS	Liegenschaftskataster
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
Bu	Buche
BMWK	Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
BWI4	Bundeswaldinventur 4
°C	Grad Celsius
Cent/kWh	Cent pro Kilowattstunde
CO_2	Kohlenstoffdioxid
CO_2e	CO_2-Äquivalente
COP	Coefficient of Performance
dena	Deutschen Energieagentur
DGL	Dauergrünland
Dou	Douglasie
EE	Erneuerbare Energien
Ei	Eiche
Efm/ha	Erntefrischmeter pro Hektar
EU	Europäische Union
EU-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
EVU	Energieversorgungsunternehmen
Ew	Einwohner
FfE	Forschungsstelle für Energiewirtschaft
FNP	Flächennutzungsplan
FPEE	Flächenpotenzial Erneuerbare Energien
g	Gramm
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GeotIS	Geothermischen Informationssystem
G-GPS	Getreide-Ganzpflanzensilage
GHD	Gewerbe/Handel/Dienstleistung
GIS	Geografisches Informationssystem
g/kWh	Gramm pro Kilowattstunde
GMG	Gebäudemoderniesierungsgesetz
h	Stunde
ha	Hektar
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
iKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
JNG	Jahresnutzungsgrad
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kg	Kilogramm
Ki	Kiefer
KKP	Kommunale Klimapakt
km	Kilometer
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
kW	Kilowatt
$kW_{el.}$	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunde

kWh/a	Kilowattstunde pro Jahr
kWh/EW	Kilowattstunde pro Einwohner
kWh/m²	Kilowattstunde pro Quadratmeter
kWh/(m*a)	Kilowattstunde pro Meter und Jahr
kW_p	Kilowatt peak
KWP	Kommunale Wärmeplanung
$kW_{th.}$	Kilowatt thermisch
l	Liter
l/s	Liter pro Sekunde
Lä	Lärche
m	Meter
m²	Quadratmeter
m³	Kubikmeter
m³/s	Kubikmeter pro Sekunde
Mio.	Million
MNQ	Niedrigwasserabfluss
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
MWh/a	Megawattstunden pro Jahr
MWh/(ha*a)	Megwawattstunden pro Hektar und Jahr
MW_p	Megawatt peak
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NawaRo BGA	Nachwachsende Rohstoffe Biogasanlage
NGF	Nettogrundfläche
OG	Ortsgemeinde
ÖG	Öffentliche Gebäude
ORC	Organic Rankine Cycle
OSM	Open Street Map
OT	Ortsteil
PPA	Power Purchase Agreement
PV	Photovoltaik
PV-FFA	Photovoltaik Freiflächenanlage
s	Sekunde
SL	Saarland
ST	Solarthermie
t	Tonne
t/a	Tonne pro Jahr
Ta	Tanne
t CO_2e	Tonne pro CO_2e
THG	Treibhausgas
t/MWh	Tonne pro Megawattstunde
t TM/ha	Tonnen Trockenmasse pro Hektar
üLB	Übrige Laubbäume
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
VG	Verbandsgemeinde
WEA	Windenergieanlagen
WG	Wohngebäude
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WPUG	Wärmeplanungsumsetzungsgesetz
W/m	Watt pro Meter
WWF	World Wide Fund For Nature

Quellenverzeichnis

Ariadne, »Analyse: Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandswohngebäuden - Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024«, https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-heizkosten-und-treibhausgasemissionen-in-bestandswohngebauden/, 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/faecher/deutsch/3-paul-watzlawick-axiome100.html, 14.08.2025.

Geodateninfrastruktur Saarland, Geoportal SL, 02.12.2025, https://geoportal.saarland.de/map?LAYER[zoom]=1&LAYER[id]=33679&LAYER[visible]=0&LAYER[querylayer]=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.