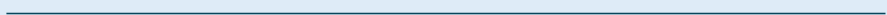




Entwurf
Kommunaler Wärmeplan
Gemeinde Schwalbach





Herausgeber:

TÜV Rheinland Consulting GmbH
Konstantin-Wille-Str. 4-6
51105 Köln

consulting.tuv.com

Dieses Dokument wurde im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung von der Gemeinde Schwalbach und der TÜV Rheinland Consulting GmbH erstellt.

Projektteam:

Gemeinde Schwalbach

Carsten Leinenbach - Koordinator und Bürgerkontakt
(c.leinenbach@schwalbach-saar.de, Tel: 06834-571-220)

TÜV Rheinland Consulting GmbH

Dr. Florian Nigbur
Sebastian Happich
Helmut Adler
Doris Heinrich
Christian Warm

Bildnachweise

© TÜV Rheinland

Stand:

13.05.2026

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der kommunale Wärmeplan wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung unter dem Förderkennzeichen **67K28852A** mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Dieser kommunale Wärmeplan darf nur unter Nennung der Gemeinde Schwalbach veröffentlicht werden. Sofern Änderungen an Berichten, Prüfergebnissen, Berechnungen u. ä. des Konzeptes vorgenommen werden, muss eindeutig kenntlich gemacht werden, dass die Änderungen nicht von der Gemeinde Schwalbach stammen. Eine über die bloße Veröffentlichung hinausgehende Werknutzung des kommunalen Wärmeplans und seiner Bestandteile durch Dritte, insbesondere die kommerzielle Nutzung z. B. von Präsentationen oder Grafiken, ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Gemeinde Schwalbach gestattet.

Die Inhalte des vorliegenden Berichtes stellen keine Rechtsberatung dar und sollen keine rechtlichen Fragen oder Probleme behandeln, die im individuellen Fall zu betrachten sind. Die enthaltenen Informationen sind allgemeiner Natur und haben informativen Charakter.

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

Inhaltsverzeichnis

Konsortium	11
Vorwort	13
1 Zusammenfassung	14
1.1 Bestandsanalyse	15
1.2 Potenziale	16
1.3 Wärmenetze als Teil der Wärmewendestrategie in Schwalbach	17
1.4 Sanierung und Wärmepumpen als Schlüssel der Wärmewendestrategie für Gebiete ohne Wärmenetze	18
1.5 Maßnahmen und nächste Schritte.....	18
1.6 Fazit	19
2 Einleitung	19
2.1 Aufbau des Berichts	19
2.2 Fragen und Antworten	19
2.2.1 Was ist ein Wärmeplan?	20
2.2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?	20
2.2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?	20
2.2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	22
2.2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?	22
2.2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?	22
2.2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?	23
2.2.8 Was bedeutet das für mich?	23
2.2.9 Was unternimmt Schwalbach?	24
2.2.10 Warum hat Schwalbach die Wärmeplanung gemeinsam mit Bous und Ensdorf durchgeführt?	24
2.2.11 Was ist der Unterschied zwischen Nutzenergie und Endenergie?	24
2.3 Einführung in die Kommunale Wärmeplanung als Basis der Wärmewende.....	25
2.3.1 Kontext.....	25
2.3.2 Ziele des Wärmeplans und Einordnung in den planerischen Kontext.....	26
2.3.3 Schritte des Wärmeplans	27
2.4 Beteiligung	27
3 Eignungsprüfung	29
4 Bestandsanalyse	30
4.1 Gemeinde Schwalbach.....	30
4.2 Datenerhebung	30
4.3 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug.....	31

4.4	Gebäudebestand	31
4.5	Wärmebedarf	35
4.6	Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger	37
4.7	Eingesetzte Energieträger	38
4.8	Gasinfrastruktur	39
4.9	Stromnetze	39
4.10	Wärmenetze	39
4.11	Abwassernetze	41
4.12	Versorgungsanlagen.....	41
4.13	Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	42
4.14	Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	44
5	Potenzialanalyse	45
5.1	Analysierte Potenziale	45
5.2	Methodische Vorgehensweise	46
5.3	Flächenrestriktionen	47
5.4	Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion	50
5.5	Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien.....	53
5.5.1	Tiefengeothermie	53
5.5.2	Oberflächennahe Geothermie	55
5.5.3	Grubenwasser	58
5.5.4	Dezentrale Wärmepumpen.....	58
5.5.5	Oberflächengewässer.....	60
5.5.6	Kläranlagen.....	62
5.5.7	Abwasserkanäle	63
5.5.8	Solarthermie und Photovoltaik – Dachflächen	64
5.5.9	Solarthermie und Photovoltaik – Freiflächen.....	66
5.5.10	Biomasse	68
5.5.11	Wasserstoff.....	71
5.6	Potenziale zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme	72
5.7	Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung.....	73
5.8	Fazit und Übersicht der Potenzialanalyse	74
6	Zielszenario und voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	75
6.1	Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	76
6.2	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	78
6.2.1	Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete	79
6.2.2	Identifikation von voraussichtlichen Wärmenetzversorgungsgebieten.....	80

6.2.3	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Schwalbach	81
6.3	Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur	82
6.3.1	Ermittlung zukünftiger Wärmeerzeuger	82
6.3.2	Zusammensetzung der wärmenetzgebundenen Erzeugung	83
6.3.3	Entwicklung der eingesetzten Energieträger	84
6.3.4	Bestimmung der Treibhausgasemissionen	86
6.4	Zusammenfassung des Zielszenarios	87
7	Wärmewendestrategie	88
7.1	Wärmewendestrategie	88
7.1.1	Wärmewende in Schwalbach	88
7.1.2	Interkommunale Betrachtung	91
7.1.3	Finanzierung	92
7.1.4	Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	92
7.1.5	Fördermöglichkeiten	93
7.2	Maßnahmen	94
7.3	Verstetigungsstrategie	102
7.4	Controlling-Konzept	103
8	Fazit	105
	Literaturverzeichnis	108
	Anhang 1: Übersicht der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete	111
	Eignungsgebiet "E1 - Schwalbach/Griesborn"	113
	Eignungsgebiet "E2 - Hauptstraße/Schulplatz"	114
	Eignungsgebiet "E3 - Derlen Marktplatz innen"	115
	Eignungsgebiet "E4 - Derlen Marktplatz außen"	116
	Eignungsgebiet "E5 - Hülzweiler"	117
	Prüfgebiet "P1 - In Knausters"	118
	Prüfgebiet "P2 - Ensdorfer Straße"	119
	Anhang 3: Weitere Abbildungen	120
	Anhang 4: Beispieltabellen zum Controlling-Konzept	121
	Anhang 5: Ergänzende Informationen	125

Abbildungen

Abbildung 1: Wärmebedarf in Schwalbach	14
Abbildung 2: Schritte zur Erstellung des kommunalen Wärmeplans	27
Abbildung 3: Vorgehen bei der Bestandsanalyse	30
Abbildung 4: Verteilung wärmeversorgter Gebäude auf BSKO-Sektoren.....	32
Abbildung 5: Verteilung der Gebäudeanzahl nach Sektor	32
Abbildung 6: Verteilung nach Baualtersklassen der wärmeversorgten Gebäude	33
Abbildung 7: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude.....	33
Abbildung 8: Verteilung der wärmeversorgten Gebäude nach GEG-Effizienzklassen	34
Abbildung 9: Verteilung nach GEG-Effizienzklassen	34
Abbildung 10: Nutzwärmebedarf nach BSKO-Sektor	35
Abbildung 11: Verteilung der absoluten Wärmebedarfsdichte	35
Abbildung 12: Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichte	36
Abbildung 13: Verteilung der Wärmelinienichten	36
Abbildung 14: Endenergiebedarf nach Energieträger	38
Abbildung 15: Verteilung der Energieträger	38
Abbildung 16: Gasnetzinfrastruktur	39
Abbildung 17: Stromnetzinfrastruktur	39
Abbildung 18: Wärmenetzinfrastruktur	40
Abbildung 19: Abwassernetz	41
Abbildung 20: Versorgungsanlagen	41
Abbildung 21: Treibhausgasemissionen nach Sektoren	42
Abbildung 22: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern.....	42
Abbildung 23: Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen.....	43
Abbildung 24: Potenzialstufen	46
Abbildung 25: Flächenrestriktionen durch geschützte Biotope / Biotopkataster	48
Abbildung 26: Fauna-Flora-Habitat-Gebiete	48
Abbildung 27: Natura 2000-Gebiete	49
Abbildung 28: Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete	50
Abbildung 29: Sanierungspotenziale	52
Abbildung 30: Geothermisch nutzbare Aquifere/Horizonte	54
Abbildung 31: Hydrogeologisch und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung.....	56
Abbildung 32: Hydrogeologisch und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung (Detailkarte)	57
Abbildung 33: Potenziale dezentraler Wärmepumpen	59

Abbildung 34: Dachflächen-Solarthermiepotenziale	65
Abbildung 35: Dachflächen-Photovoltaikpotenziale	65
Abbildung 36: Freiflächen-Solarthermie und -PV:	67
Abbildung 37: Biomassepotenzial Strom.....	70
Abbildung 38: Biomassepotenzial Wärme.....	70
Abbildung 39: Übersicht und qualitative Einordnung der untersuchten Potenziale	74
Abbildung 40: Vorgehensweise bei der Entwicklung des Zielszenarios	75
Abbildung 41: Reduktion Nutzwärmebedarf.....	77
Abbildung 42: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach Wärmeplanungsgesetz	78
Abbildung 43: Übersicht Eignungs- und Prüfgebiete für Wärmenetze in Schwalbach	81
Abbildung 44: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Zieljahr 2045	83
Abbildung 45: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045.....	84
Abbildung 46: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf	85
Abbildung 47: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf	86
Abbildung 48: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Zieljahr 2045	87
Abbildung 49: Übersicht Eignungs- und Prüfgebiete für Wärmenetze in Schwalbach	90
Abbildung 50: Wärmenetzeignungs- und Prüfgebiete in Bous, Ensdorf und Schwalbach	91
Abbildung 51: Handlungsfelder	95
Abbildung 52: Verstetigung.....	102
Abbildung 53: Struktur des Controllings	104
Abbildung 54: Übersicht über die Eignungsgebiete für Wärmenetze in Schwalbach	112
Abbildung 55: Geothermisches Potenzial	125
Abbildung 56: Druckleitungen (orange) im Abwasserkanalsystem des EVS	126
Abbildung 57: Parkplatzflächen Schwalbach	126

Tabellen

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren Energieträger (KWW Halle, 2025).....	43
Tabelle 2: Theoretische Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung.....	51
Tabelle 3: Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure.....	96
Tabelle 4: Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten.....	97
Tabelle 5: Mögliche langfristige Indikatoren im Rahmen der KWP-Fortschreibung.....	121
Tabelle 6: Mögliche jährliche Indikatoren im Rahmen des Controllings.....	121
Tabelle 7: Mögliche Datenquellen.....	122
Tabelle 8: Mögliche Zuständigkeiten für Datenbearbeitung.....	122
Tabelle 9: Monitoring.....	122
Tabelle 10: Berichtswesen und Kommunikation.....	123
Tabelle 11: Übersicht einiger wichtiger Kennzahlen für Schwalbach.....	123
Tabelle 12: Übersicht Potenziale.....	123

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
CHP	Combined Heat and Power
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
DWA-M 114	Merkblatt der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EVS	Entsorgungsverband Saar
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GModG	Gebäudemodernisierungsgesetz

GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
H ₂ -BHKW	Wasserstoff-Blockheizkraftwerk
igem	Institut für geothermisches Ressourcenmanagement
iSFP	individueller Sanierungsfahrplan
ITG	Informationsportal Tiefe Geothermie
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/kWp	Kilowattstunde pro Kilowatt Peak
kWh/m ²	Kilowattstunde pro Quadratmeter
kWh/m ² ·a	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
kWh/m ³	Kilowattstunde pro Kubikmeter
KWP	Kommunale Wärmeplanung
kWp	Kilowatt Peak (Spitzenleistung von Photovoltaikanlagen)
LIAG	Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik
LUA	Landesamt für Umwelt
m ³	Kubikmeter
m ³ /a	Kubikmeter pro Jahr
m ³ /s	Kubikmeter pro Sekunde
MaStR	Marktstammdatenregister
MW	Megawatt
MWIDE	Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie
PV	Photovoltaik
RAG	RAG Aktiengesellschaft
WN	Wärmenetze
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes



Konsortium

Auftraggeber:

Die Gemeinde Schwalbach (Saarland) mit ihren Ortsteilen Schwalbach, Hülzweiler und Elm (gesamt rund 18.000 Einwohner) treibt gemeinsam mit den Nachbarkommunen Bous und Ensdorf die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung voran. Dies erfolgt im Rahmen der gesetzlichen Verpflichtungen aus dem Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) des Bundes sowie landesgesetzlicher Vorgaben. Ziel der Wärmeplanung ist es, die bestehende Wärmeversorgung fundiert zu analysieren und nachhaltige, zukunftssichere Strategien für eine klimafreundliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung zu entwickeln.

Schwalbach koordiniert das Projekt gemeinsam mit den Gemeinden Bous und Ensdorf. Durch diesen regionalen Verbund sollen Synergien in der Datenerhebung, Analyse und Konzeption genutzt werden, um über Gemeindegrenzen hinweg eine abgestimmte und effiziente Wärmeplanung zu entwickeln. Diese Zusammenarbeit ermöglicht es, regionale Potenziale für erneuerbare Wärme und Energieeffizienz gemeinsam zu bewerten und Lösungen zu entwickeln, die für alle beteiligten Kommunen relevant sind.

Im Zentrum der Wärmeplanung stehen systematische Erhebungen und Analysen – angefangen bei der aktuellen Wärmeinfrastruktur und dem Wärmebedarf über die Identifikation potenzieller erneuerbarer Energiequellen bis hin zur Bewertung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung des lokalen Wärmeverbrauchs. Dabei werden sowohl technologische als auch wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt, um realistische und umsetzbare Handlungsempfehlungen zu entwickeln.

Für Schwalbach ist die Wärmeplanung ein strategisches Planungsinstrument: Sie soll eine belastbare Grundlage bieten für langfristige Entscheidungen zur Wärmeversorgung und zur Senkung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor. Die Zusammenarbeit mit Bous und Ensdorf trägt dazu bei, dass regionale Besonderheiten und vorhandene Infrastrukturen gemeinsam betrachtet werden können.

www.schwalbach-saar.de

Auftragnehmer:

Die **TÜV Rheinland Consulting GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke/Energieversorger modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Die Grundlagen hierfür sind ein gut aufgestelltes Team mit dem nötigen energieplanerischen Know-how, ein starkes Partnernetzwerk sowie eine große Leidenschaft für das Thema Energiewende. Praxiserfahrene Mitarbeiter bringen mit einem starken Fokus auf den Energiebereich ihre umfangreiche Fachexpertise im Kontext der Wärmewende, der Zusammenarbeit mit unterschiedlichen kommunalen Institutionen sowie dem Einbezug der Öffentlichkeit interdisziplinär ein.

consulting.tuv.com



Vorwort

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

die Art und Weise, wie wir unsere Gebäude zukünftig beheizen, steht vor einem grundlegenden Wandel. Wir alle spüren, dass die Themen Energieversorgung und Klimaschutz heute direkter denn je unseren Alltag, unseren Geldbeutel und die öffentlichen Haushalte beeinflussen. Um für unsere Gemeinden langfristige Planungssicherheit und Stabilität zu schaffen, legen wir Ihnen hiermit den kommunalen Wärmeplan vor.

Warum brauchen wir diesen Plan?

Diese Wärmeplanung ist unser „Navigationssystem“ für die kommenden Jahre und Jahrzehnte. Sie gibt Antworten auf die Frage, welche Gebiete zukünftig über Wärmenetze versorgt werden könnten und wo wiederum dezentrale Lösungen im Vordergrund stehen werden. Unser Ziel ist klar: Wir wollen spätestens bis zum Jahr 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreichen, die bezahlbar bleibt und uns unabhängig von fossilen Rohstoffimporten macht.

Was bedeutet das für Sie?

Uns ist wichtig zu betonen: Dieser Plan ist kein Gesetz, das Sie morgen zum Heizungstausch zwingt. Er ist vielmehr eine wertvolle Orientierungshilfe. Er soll die notwendige Planungssicherheit schaffen, damit Sie als Hauseigentümer oder Unternehmer heute die richtigen Investitionsentscheidungen für morgen treffen können. Wir als Kommune zeigen damit auf, wo in Infrastruktur investieren werden könnte, um Ihnen nachhaltige Wärmeversorgungsmöglichkeiten anzubieten.

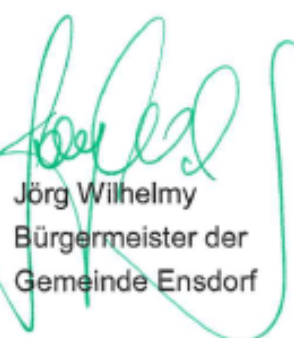
Gemeinsam die Zukunft gestalten

Die Wärmewende ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Sie gelingt nur, wenn Verwaltung, Energieversorger, Handwerk und Bürgerinnen und Bürger an einem Strang ziehen. In diesem Bericht finden Sie eine detaillierte Bestandsanalyse sowie die Potenziale für Wärme aus erneuerbaren Energien in den jeweiligen Gemeinden.

Lassen Sie uns also gemeinsam daran arbeiten, unsere Gemeinden für kommende Generationen unter dem energiewirtschaftlichen Ansatz nachhaltig und krisenfest zu entwickeln!



Stefan Louis
Bürgermeister der
Gemeinde Bous



Jörg Wilhelmy
Bürgermeister der
Gemeinde Ensdorf



Markus Weber
Bürgermeister der
Gemeinde Schwalbach

1 Zusammenfassung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels eine treibhausgasneutrale und dabei aber auch sichere und kostengünstige Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hierbei eine zentrale Rolle. Hierfür hat die Gemeinde Schwalbach gemeinsam mit den Nachbarkommunen Bous und Ens Dorf nun mit der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument erarbeitet. Die KWP analysiert bestehende Potenziale sowie die treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Wärmewende hin zu einer klimaneutralen Versorgung umsetzbar und Schwalbach in einer guten Startposition ist. Der gegenwärtige Wärmebedarf wird derzeit zu fast 96 % aus den fossilen Quellen Erdgas und Heizöl gedeckt. Dies gilt es zu ändern. Im Rahmen der KWP wurden dafür energetische Potenziale identifiziert, eine Strategie entwickelt und Maßnahmen erarbeitet. In den kommenden Jahren sollten diese nun konkret umgesetzt werden, um die Wärmewende voranzutreiben.

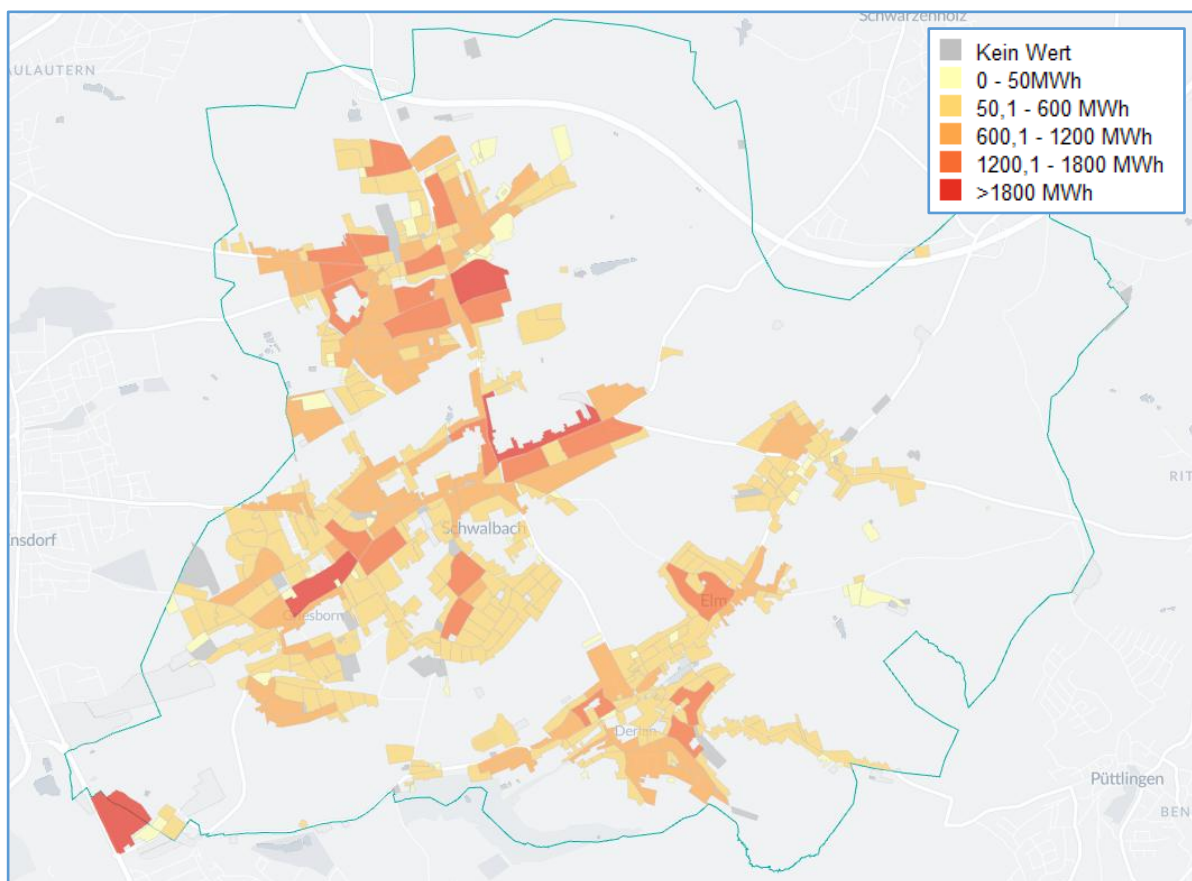


Abbildung 1: Wärmebedarf in Schwalbach

Die Wärmeplanung der Gemeinde Schwalbach hat entsprechend der Vorgaben der Bundesregierung das Ziel, bis zum Jahr 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Kommunen mit unter 100.000 Einwohnern müssen die kommunale Wärmeplanung nach dem Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze, nachfolgend verkürzt als Wärmeplanungsgesetz (WPG) bezeichnet, erst bis zum 30. Juni 2028 finalisiert haben. Die Gemeinde Schwalbach konnte durch zeitiges Handeln Fördermittel für die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung erhalten. Somit haben die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde



Schwalbach bereits heute die Möglichkeit, sich darüber zu informieren, ob ihr Eigenheim oder Betrieb möglicherweise an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann oder ob Einzelversorgungslösungen wie Wärmepumpen die wahrscheinlichste Lösung für eine dekarbonisierte Wärmeversorgung darstellen.

Die Wärmeplanung wurde von der Gemeinde Schwalbach (federführend) gemeinsam mit den Nachbargemeinden Bous und Ens Dorf sowie der TÜV Rheinland Consulting GmbH erarbeitet. Durch die gemeinsame Wärmeplanung der drei Gemeinden konnten wirtschaftliche Synergien bei der Erstellung des Wärmeplans genutzt werden, was die Effizienz des Prozesses erheblich gesteigert hat. Zudem ermöglicht die interkommunale Zusammenarbeit eine ganzheitliche Betrachtung, die über die Grenzen der einzelnen Gemeinden hinausgeht und einen inhaltlichen Mehrwert schafft. Im Rahmen der Wärmeplanung wurde außerdem ein digitaler Zwilling der Gemeinde Schwalbach geschaffen. Der digitale Zwilling ist ein virtuelles Modell der gesamten Kommune. In das Modell werden die für den Wärmeplan erforderlichen Daten eingepflegt, um Auswertungen und Simulationen durchzuführen. Dadurch lässt sich ein umfassender Überblick über die Wärmeversorgung in der Gemeinde, den Gebäudebestand und die erneuerbaren Potenziale gewinnen.

Die wichtigsten Punkte dieses Plans werden im Folgenden kurz präsentiert.

1.1 Bestandsanalyse

Die Grundlage einer guten Planung ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine verlässliche Datenbasis. Letztere wurde digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt: Eine Vielzahl an Datenquellen wurde in die Software von ENEKA Energie & Karten GmbH integriert, organisiert und für Beteiligte an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Diese Daten wurden während des Projekts kontinuierlich aktualisiert und können auch in Zukunft weiter gepflegt werden.

In Schwalbach wurde eine umfassende Analyse des Gebäudebestands durchgeführt, welche Daten aus verschiedenen Quellen, darunter Kartenmaterial und Daten aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) zusammenführt. So konnte ermittelt werden, dass Wohngebäude mit etwa 62 % den Großteil des Gebäudebestands abdecken, während Industrie-, Gewerbe-, und öffentliche Gebäude einen deutlich kleineren Anteil ausmachen. Über 78 % der Gebäude wurden vor 1979 und somit vor der Wende erbaut und damit auch überwiegend vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung, woraus sich ein Handlungsbedarf für Gebäudesanierungen ergibt.

Im Wärmeplan wird der Begriff **Wärmebedarf** auch als Synonym für die **Nutzenergie** verwendet, die in der Gemeinde Schwalbach **143,3 GWh/a** beträgt. Dieser verteilt sich folgendermaßen auf die verschiedenen BSKO-Sektoren:

- 78,4 % Wohngebäude
- 19,0 % Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- 2,2 % öffentliche Bauten
- 0,4 % Industrie & Produktion

Der **Endenergiebedarf** beläuft sich auf insgesamt **170,3 GWh/a** in der Gemeinde.



Für die Bereitstellung der Wärme in Schwalbach macht Erdgas mit 131,9 GWh/a (77,3 %) den größten Anteil aus, gefolgt von Heizöl mit 31,7 GWh/a (18,6 %) und Heizstrom/Wärmepumpe mit 4,6 GWh/a (2,7 %). In Schwalbach betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 44.105 t CO₂ Äquivalente pro Jahr. Die Anteile der BSKO-Sektoren an den Treibhausgasemissionen sind in etwa proportional zu deren Anteil am Wärmebedarf.

Der Fokus der Wärmewendestrategie sollte daher auf den Ersatz der fossilen Energieträger im Energiemix liegen, welche durch den Ausbau von Wärmenetzen, Wärmepumpen und Biomassebereitstellung erreicht werden kann, und durch Energieeinsparungen flankiert werden.

1.2 Potenziale

Der im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung entwickelte digitale Zwilling wurde genutzt, um Potenziale zur Verbesserung der Energieeffizienz sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme systematisch zu identifizieren. Zur Ermittlung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Analyse durchgeführt, die eine quantitative und räumlich differenzierte Bewertung der relevanten Energiequellen im Gemeindegebiet von Schwalbach ermöglicht. Dabei wurden neben erneuerbaren Energien auch Energieeinsparpotenziale sowie Abwärmequellen berücksichtigt.

Die im vorliegenden Wärmeplan dargestellten Potenziale stellen technische bzw. technisch-wirtschaftliche Potenziale dar. Die Potenzialanalyse erfolgt nach WPG, Anlage 2, II. Potenzialanalyse nach §16 mit dem Ziel, möglichst konkrete Anhaltspunkte zu geben, welche Energiequellen in vertiefenden Analysen und Planungen genauer untersucht werden sollen.

Im Fokus der Potenzialanalyse für Schwalbach steht die zukünftige Wärmeversorgung. Ein zentrales Ergebnis ist das erhebliche **Endenergieeinsparpotenzial** im Gebäudebestand. Dieses wird auf rund 128,3 GWh/a bzw. 76 % des aktuellen Bedarfs beziffert und stellt damit den größten einzelnen Hebel zur Reduktion des zukünftigen Wärmebedarfs dar.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde auch die Umweltwärme aus **Abwasser** als relevante Quelle betrachtet. Dabei stellt insbesondere die **Kläranlage** ein technisches Potenzial dar, das in einer Größenordnung von 6 GWh/a identifiziert wurde. Auch die **Hauptabwassersammler** weisen aufgrund der dauerhaft anfallenden und ausreichenden Trockenwetterabflüsse eine technische Eignung für die Wärmeentnahme auf. Über eine Großwärmepumpe kann diese Umweltwärme auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben werden. Dadurch ergibt sich eine kontinuierlich verfügbare Umweltwärmequelle mit guter Integrationseignung in ein Wärmenetz.

Weitere Potenziale ergeben sich aus der Nutzung solarer Energie. Im Rahmen der Analyse wurden sowohl **Photovoltaik- als auch Solarthermiepotenziale auf Dach- sowie auf Freiflächen** systematisch untersucht. Für die Photovoltaik wurden zusätzlich Bestandsanlagen sowie steckerfertige PV-Anlagen (Balkonkraftwerke) berücksichtigt. Die Analyse zeigt, dass im Bestand bereits eine Stromerzeugung von rund 15 GWh/a (Dachflächenanlagen) realisiert wird, während sich insgesamt ein Dachflächen-PV-Potenzial von etwa 155 GWh/a und ein Freiflächen-PV-Potenzial von 1.215 GWh/a ergibt. Bei der Solarthermie wurden ebenfalls Dach- und Freiflächenpotenziale ermittelt. Das Solarthermiepotenzial beträgt 559 GWh/a (Dachflächen) und 1.817 GWh (Freiflächen).



Die Analyse zeigt, dass **dezentrale Wärmepumpen** ein relevantes Potenzial für die zukünftige Wärmeversorgung darstellen, insbesondere in Gebieten ohne oder mit nur eingeschränkter Eignung für Wärmenetze. Sie können vor allem dort eine tragfähige Lösung sein, wo die Nutzung **oberflächennaher Geothermie** oder anderer lokaler Wärmequellen technisch und räumlich möglich ist und bestehende Gebäude schrittweise auf erneuerbare Wärme umgestellt werden sollen. Insbesondere im Zusammenspiel mit Photovoltaik können günstige Wärme-gestehungskosten erzielt werden. Während oberflächennahe Geothermie genutzt werden kann, kann das **Tiefengeothermiepotenzial** gegenwärtig nur eingeschränkt bewertet werden. Hierfür sind tiefergehende Analysen durch zusätzliche explorative Maßnahmen und vertiefende geowissenschaftliche Untersuchungen nötig.

Für die Gemeinde Ens Dorf besteht ein signifikantes Potenzial zur Nutzung von **Grubenwasserwärme**, dass gegebenenfalls auch interkommunal genutzt werden kann. Im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung konnte dieses Potenzial jedoch nicht abschließend quantifiziert werden. Grundlage hierfür sind unter anderem die derzeit noch an verschiedenen Pumpstandorten geförderten rund 19 Millionen Kubikmeter Grubenwasser pro Jahr, aus denen sich grundsätzlich ein relevantes energetisches Nutzungspotenzial ableiten lässt. Eine belastbare Bewertung erfordert jedoch weiterführende technische, hydrogeologische und standortspezifische Untersuchungen. Insbesondere sind detaillierte Analysen zur Temperatur, Fördercharakteristik sowie zur langfristigen Verfügbarkeit des Grubenwassers notwendig. Für die weitere Konkretisierung und Bewertung der Realisierbarkeit sind daher vertiefende Abstimmungen mit den zuständigen Akteuren sowie weitergehende Untersuchungen erforderlich.

Zusätzlich wurde die Nutzung von **Biomasse** untersucht, die mit 14 GWh/a grundsätzlich einen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten kann.

Es konnten keine **unvermeidbaren Abwärmepotenziale** identifiziert werden, die zum Beispiel in Industriebetrieben häufiger vorhanden sind.

Der Einsatz von **Wasserstoff** in der dezentralen Gebäudewärmeversorgung muss bei der Fortschreibung des Wärmeplans betrachtet werden. Die Nutzung von Wasserstoff in Gebäudeheizungen wird, aufgrund einer aktuell noch ungesicherten Verfügbarkeit, einer voraussichtlichen mangelnden Wirtschaftlichkeit sowie des prioritären Einsatzes insbesondere in der Industrie, voraussichtlich auch in den nächsten Jahren nicht von Bedeutung sein.

Als weitere **interkommunale Wärmequellen** können auch möglichst nahegelegene Wärmenetze bzw. Wärmenetzeignungs- und Prüfgebiete sowie die Fernwärmeschiene Saar betrachtet werden.

Zusammenfassend zeigt die Potenzialanalyse für Schwalbach, dass das hohe Energieeinsparpotenzial sowie die vielfältigen Potenziale eine tragfähige Grundlage für die Transformation der Wärmeversorgung darstellen. Diese Potenziale bilden zusammen mit der Bestandsanalyse die Basis für das Zielszenario und die Strategieentwicklung.

1.3 Wärmenetze als Teil der Wärmewendestrategie in Schwalbach

Der Aufbau von Wärmenetzen ist ein wichtiger Ansatz für die Wärmewendestrategie in Schwalbach. Hierfür wurden im Rahmen der KWP Gebiete identifiziert, die sich gegebenenfalls für den Aufbau von Wärmenetzen eignen könnten (Eignungsgebiete). Die Ausweisung der Gebiete erfolgte in zwei Schritten:



1. Eingrenzung potenzieller Eignungsgebiete im digitalen Zwilling basierend auf technisch-wirtschaftlichen Kriterien und lokaler Spezifika.
2. Feinabstimmung mit beteiligten verwaltungsinternen wie auch externen Akteuren respektive Stakeholdern im Rahmen zweier Workshops und Fachgespräche.

Als Ergebnis des Prozesses konnten Gebiete identifiziert werden, die aktuell für Wärmenetze geeignet erscheinen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die im kommunalen Wärmeplan ausgewiesenen Eignungsgebiete für Wärmenetze oder Einzelversorgung nicht verpflichtend zu erschließen sind. Stattdessen bilden sie die Basis für die weitere Gemeinde- und Energieplanung und müssen im Rahmen weiterer Planungsschritte genauer analysiert werden. Kapitel [6.2](#) geht näher darauf ein, anhand welcher Kriterien ein Eignungsgebiet festgelegt wurde und was darunter zu verstehen ist.

1.4 Sanierung und Wärmepumpen als Schlüssel der Wärmewendestrategie für Gebiete ohne Wärmenetze

Ein wesentlicher Bestandteil der Wärmewende ist die Gebäudesanierung, um den Bedarf an Wärme und den dazugehörigen Energieträgern zu senken. Das gilt sowohl für Gebäude innerhalb als auch außerhalb von Wärmenetzprüf- und -eignungsgebieten.

Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung außerhalb der Eignungsgebiete wird Aufgabe der jeweiligen Gebäudeeigentümer sein. Aus heutiger Sicht wird hierbei die Wärmepumpe in einem bedeutenden Anteil der Gebäude zum Einsatz kommen. In Gebäuden, in denen der Einbau einer Wärmepumpe nicht sinnvoll ist, werden insbesondere Biomasseheizungen eine Rolle spielen. Die Nutzung von Wasserstoff in Gebäudeheizungen wird aufgrund der im vorherigen Abschnitt skizzierten und in Abschnitt [5.5.11](#) ausgeführten Gründe auf absehbare Zeit nicht von Bedeutung sein. Weitere Entwicklungen in diesem Bereich müssen daher abgewartet werden. Diese und weitere Annahmen sind bei der gesetzlich vorgeschriebenen Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung in spätestens fünf Jahren zu überprüfen.

Sowohl für die geplante Gebäudesanierung als auch für den Heizungstausch wird Immobilienbesitzern empfohlen, sich individuell von Experten beraten zu lassen. Diese können auf Basis der individuellen Gegebenheiten konkrete Aussagen treffen.

1.5 Maßnahmen und nächste Schritte

Für den konkreten Start in die Transformation der Wärmeversorgung werden die folgenden Maßnahmen vorgeschlagen.

- Ausbau und Nachverdichtung von Bestandswärmenetzen
- Machbarkeitsstudien für Wärmenetzeignungsgebiete
- Entscheidungen über Prüfgebiete gemäß Zeitplan
- Integration des Wärmeplans in die Bauleitplanung und Vernetzung bei Tiefbaumaßnahmen
- Ausbau von Beratungsangeboten zur energetischen Gebäudesanierung
- Informationsangebote zur Energie- und Wärmewende
- Sanierung des kommunalen Gebäudebestands und begleitende Kommunikation

Diese gilt es nun anzugehen und in die weiteren, konkreten Planungsphasen zu überführen.



1.6 Fazit

Die kommunale Wärmeplanung in Schwalbach stellt ein strategisches Instrument für die Wärmewende dar. Darüber hinaus schafft sie Transparenz und Orientierung für alle beteiligten Akteure sowie gegenüber der Öffentlichkeit. Im Rahmen der Planung wurden sieben Maßnahmen formuliert, die im Anschluss an die Wärmeplanung umgesetzt werden sollen, um die Wärmeversorgung der Gemeinde zu dekarbonisieren. Die Gemeinde Schwalbach arbeitet bei der Umsetzung der Maßnahmen eng mit den lokalen Versorgern und Netzbetreibern sowie weiteren beteiligten Akteuren zusammen und wird den offenen Dialog mit ihren Bürgern fortführen.

Darüber hinaus bietet die im Projekt gesammelte und aufgebaute Datengrundlage wertvolle Informationen, die in Zukunft für eine schnelle und effektive Energiewende weiter genutzt werden können. Die Implementierung digitaler Werkzeuge durch den digitalen Wärmeplan ist ebenfalls ein Schritt in die richtige Richtung.

2 Einleitung

Das folgend einleitende Kapitel liefert Bürgerinnen und Bürgern zunächst Antworten auf die wichtigsten Fragen in Bezug auf die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Schwalbach und führt die Leser im zweiten Unterkapitel tiefer in das generelle Konzept der kommunalen Wärmeplanung ein. Abschließend werden die Inhalte und Ergebnisse des Öffentlichkeits- und Akteurs-Beteiligungskonzepts während der Erstellung des Wärmeplans umrissen.

2.1 Aufbau des Berichts

1. In der **Bestandsanalyse** wird der Status quo der Energieversorgung und -nutzung in Schwalbach beschrieben. Diese Analyse bildet die Basis für die Identifizierung von Entwicklungsmöglichkeiten und Verbesserungspotenzialen.
2. Die **Potenzialanalyse** untersucht die Möglichkeiten zur Integration erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz. Dieser Abschnitt enthält eine detaillierte Bewertung der verfügbaren Ressourcen.
3. Im **Zielszenario** wird die zukünftige Wärmeversorgung dargestellt. Basierend auf den Ergebnissen der vorherigen Schritte wird ein Szenario für das Jahr 2045 entwickelt.
4. Die **Wärmewendestrategie** legt einen Beispielfahrplan fest, wie der Weg zur Treibhausgasneutralität im Wärmesektor aussehen kann. Sie enthält konkrete Maßnahmen, Empfehlungen und Prioritäten.

Schlussendlich werden die Befunde der kommunalen Wärmeplanung Schwalbach im Fazit zusammengefasst. Der Anhang enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzeignungsgebiete, die einen schnellen Überblick über die spezifischen Eigenschaften und Potenziale jedes Gebiets bieten.

2.2 Fragen und Antworten

In diesem "Fragen und Antworten"-Abschnitt soll den interessierten Bürgerinnen und Bürgern ein schneller und einfacher Einstieg in das Thema der kommunalen Wärmeplanung in Schwalbach



geboten werden. Um einen ersten Überblick zu geben, wurden die wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen gesammelt.

2.2.1 Was ist ein Wärmeplan?

Der Wärmeplan ist ein strategischer Plan, mit dem Ziel, den Wärmebedarf und die Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene zu optimieren. Ziel ist die Gewährleistung einer nachhaltigen, effizienten und kostengünstigen Wärmeversorgung in Schwalbach, die zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beiträgt. Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Situation der Wärmeversorgung, die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Daneben beinhaltet er die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen zur Optimierung der Energieversorgung und -einsparung. Der Wärmeplan Schwalbach ist spezifisch auf die Gemeinde zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

2.2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

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

Der kommunale Wärmeplan muss konkrete Maßnahmen benennen, die frühzeitig umgesetzt werden sollten, um die Wärmewende voranzutreiben. Die benannten Maßnahmen werden entsprechend den gesetzlichen Anforderungen mit den Schritten, die für die Umsetzung der Maßnahme erforderlich sind, dem Zeitpunkt, zu dem die Maßnahme abgeschlossen sein soll, einer Kostenschätzung, einem Verantwortlichen / Kostenträger und positiven Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios angegeben. Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten in Schwalbach und den identifizierten Potenzialen ab. In Schwalbach wurden insgesamt sieben Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

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

Der vorliegende Wärmeplan bildet den Stand der rechtlichen Rahmenbedingungen zum Zeitpunkt seiner Fertigstellung Ende April 2026 ab. Zu diesem Zeitpunkt liegen für das angekündigte Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) noch kein konkreter Gesetzentwurf, sondern lediglich erste politische Ankündigungen in Form eines Eckpunktepapiers vor. In diesen wird unter anderem eine Weiterentwicklung der bestehenden Regelungen, beispielsweise im Sinne einer sogenannten „Biotreppe“ zur schrittweisen Anhebung erneuerbarer Anteile in Gasnetzen, diskutiert. Diese möglichen Änderungen konnten im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung noch nicht



berücksichtigt werden. Im Zuge der Fortschreibung des Wärmeplans können sich daraus jedoch mögliche Anpassungsbedarfe ergeben. Nachfolgend ist der rechtliche Stand aus heutiger Sicht (Ende April 2026) dargestellt:

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die kommunale Wärmeplanung nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Einzelgebäuden, während die BEG, ein Förderprogramm des Bundes, die energetische Sanierung dieser Einzelgebäude finanziell unterstützt. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die übergeordnete, städtische oder regionale Ebene der Energieversorgung. Alle Ansätze haben jedoch gemeinsame übergeordnete Ziele: Sie zielen darauf ab, die CO₂-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern.

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

Konkret soll gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt werden. Auch hier kann bereits darauf hingewiesen werden, dass eine Abschaffung dieser „65 %-Regel“ aus heutiger Sicht (Ende April 2026) wahrscheinlich erscheint.

Für neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten in Baulücken gibt es hiervon jedoch einige Ausnahmeregelungen und Übergangsfristen. Bis 2026 in Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern bzw. ab 2028 in Kommunen mit 100.000 oder weniger Einwohnern müssen neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten in Baulücken technisch in der Lage sein, ab 2029 zu 15 %, ab 2035 zu 30 % und ab 2040 zu 60 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben zu werden. Hierbei muss eine Beratung erfolgen, die auf mögliche Auswirkungen der Wärmeplanung und eine mögliche Unwirtschaftlichkeit, insbesondere aufgrund ansteigender Kohlenstoffdioxid-Bepreisung, hinweist. Ab dem 01.01.2045 müssen sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden.

Zwischen WPG und GEG besteht in einem Punkt eine direkte Verzahnung. Für Gebäude in nach § 26 WPG durch den Gemeinderat in einer gesonderten Satzung beschlossenen, sogenannten „Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten“ greifen § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG. Diese bestimmen, dass in diesen entsprechenden Gebieten neue Heizanlagen nur eingebaut werden dürfen, wenn diese zu 65 % durch erneuerbare Energieträger betrieben werden. Bestehende Heizanlagen in den entsprechenden Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen repariert und weiterhin betrieben werden. **Es ist wichtig zu betonen, dass im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebiete ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Gemeinde- oder Stadtrats erfolgen kann. Gemäß § 23 Abs. 4 WPG hat der Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.**

Die BEG kann als Bindeglied zwischen dem GEG und der kommunalen Wärmeplanung gesehen werden. Während das GEG Mindestanforderungen an Gebäude stellt, bietet die BEG finanzielle



Anreize für Gebäudeeigentümer, diese Anforderungen nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung, da durch die BEG mehr Ressourcen für die Integration von erneuerbaren Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

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

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

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

Im Zuge der Wärmeplanung wurden innerhalb Schwalbach „Eignungsgebiete“ identifiziert. Dabei handelt es sich um Gebiete, die grundsätzlich für Wärmenetze (sehr) wahrscheinlich geeignet sind. Der Begriff der „Eignungsgebiete“ wird in Wärmeplänen üblicherweise verwendet, auch wenn er im Wärmeplanungsgesetz nicht verwendet wird. Er ist gleichzusetzen mit voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten z.B. für Wärmenetze, die eine sehr wahrscheinliche oder wahrscheinliche Eignung für diese Versorgungsart aufweisen.

Die Wärmelinienichte (Kilowattstunden pro Jahr und Meter Trassenlänge) ist bei der Ausweisung von Eignungsgebieten ein zentraler Parameter, der die Wirtschaftlichkeit dieser Versorgungsvariante signifikant beeinflusst.

2.2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Eignungsgebiete werden in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Gemeinde, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2045 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Ausbaupläne werden von der Gemeinde veröffentlicht, sobald diese vorliegen.

2.2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Die Treibhausgasneutralität im Wärmesektor für das Zieljahr 2045 kann theoretisch durch die Umsetzung des Wärmeplans erreicht werden. Jedoch nicht ausschließlich lokal. Es verbleibt eine Restemission, die kompensiert werden muss.

Mithilfe der Wärmewendestrategie wird ein Beispielfahrplan für die CO₂-Reduktion in Schwalbach aufgestellt. Dabei wurden die nach dem WPG erforderlichen Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040, die auch als Stützjahre bezeichnet werden, festgesetzt. Die Wärmeplanung fokussiert sich auf den Einsatz erneuerbarer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz und Energieeinsparung in Gebäuden und den Ausbau von Wärmenetzen. Ihre Erreichung kann mit der Umsetzung der ausgearbeiteten Maßnahmen zwar nicht sichergestellt werden, allerdings sind diese ein Schritt zur Initiierung und Beschleunigung der lokalen Wärmewende.

In Zukunft soll der kommunale Wärmeplan von Schwalbach spätestens alle fünf Jahre aktualisiert werden, um eine Anpassung an neue Technologien und politische Entscheidungen zu



ermöglichen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund gesetzlicher Vorgaben der Bundesregierung. Durch die Ausweisung weiterer Maßnahmen in den kommenden Berichten bildet der Wärmeplan ein effektives Mittel, um das Ziel der Treibhausgasneutralität zu erreichen.

2.2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die Implementierung einer kommunalen Wärmeplanung bringt mehrere signifikante Vorteile mit sich. Ein koordiniertes Vorgehen zwischen Wärme(leit)planung, Quartierskonzepten und privaten Initiativen ermöglicht eine möglichst kostengünstige Wärmewende und verhindert Fehlinvestitionen. Eine verbesserte Energieeffizienz führt zur Einsparung von Energiekosten. Die Integration erneuerbarer Energiequellen verringert den CO₂-Fußabdruck und fördert die lokale Energiewende. Eine verbesserte lokale Energieinfrastruktur kann die Versorgungssicherheit erhöhen, die Abhängigkeit von externen Energiequellen minimieren und zusätzlich lokale Wertschöpfung schaffen.

2.2.8 Was bedeutet das für mich?

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

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

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

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

Ich bin Gebäudeeigentümer: Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, dann kontaktieren Sie die Gemeinde Schwalbach bzw. den auf der Rückseite des Deckblattes benannten Ansprechpartner oder potenzielle Wärmenetzbetreiber. Diese können Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant bzw. das Gebiet vom Gemeinderat auch entsprechend ausgewiesen wird oder bereits ausgewiesen worden ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebieten liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt immer noch zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen ergreifen können.



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

Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu Förderprogrammen auf Landes- und gegebenenfalls auch kommunaler Ebene. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

2.2.9 Was unternimmt Schwalbach?

Die Gemeinde Schwalbach koordiniert wesentliche Akteure und treibt mit zielgerichteten Maßnahmen die Wärmewende voran. Sie unterstützt Projektträger, um Energiewendeprojekte zu beschleunigen und legt großen Wert auf eine transparente Kommunikation und einen offenen Dialog mit ihren Bürgerinnen und Bürgern.

2.2.10 Warum hat Schwalbach die Wärmeplanung gemeinsam mit Bous und Ensdorf durchgeführt?

Die Gemeinde Schwalbach führt die kommunale Wärmeplanung gemeinsam mit den Gemeinden Bous und Ensdorf durch, um sowohl eine kosteneffiziente Erstellung, aber auch eine interkommunale Betrachtungsweise zu gewährleisten, die laut WPG ansonsten erst für größere Kommunen ab 45.000 Einwohnern erforderlich ist. Durch die abgestimmte Bearbeitung sowie gemeinsame Informations- und Beteiligungsformate können zudem Potenziale und Maßnahmen identifiziert werden, die über Gemeindegrenzen hinausgehen, zum Beispiel auch im Bereich der Wärmenetzentwicklung. Diese interkommunale Perspektive spiegelt sich entsprechend auch in den Ergebnissen der Wärmeplanung wider.

2.2.11 Was ist der Unterschied zwischen Nutzenergie und Endenergie?

Im Wärmeplan wird zwischen Nutzenergie und Endenergie unterschieden. Beide Begriffe beschreiben unterschiedliche Ebenen des Energieeinsatzes und sind wichtig, um Wärmebedarfe und Versorgungssysteme richtig einordnen zu können.

- Nutzenergie bezeichnet die tatsächlich benötigte Wärme im Gebäude – also beispielsweise die Wärme, die benötigt wird, um Wohnräume auf eine angenehme Temperatur zu bringen oder warmes Wasser bereitzustellen. Im Wärmeplan wird der Begriff Wärmebedarf auch als Synonym für die Nutzenergie verwendet.
- Endenergie ist dagegen die Energiemenge, die dem Gebäude von außen zugeführt werden muss, etwa in Form von Erdgas, Heizöl, Strom oder Fernwärme. Dabei werden die Verluste der Heizungsanlage berücksichtigt.



Der Unterschied lässt sich am Beispiel einer Erdgasheizung gut erklären:

Benötigt ein Gebäude jährlich 10.000 kWh Wärme zur Beheizung der Räume (Nutzenergie), muss aufgrund von Verlusten im Heizkessel und im Heizsystem mehr Erdgas eingesetzt werden. Bei einer älteren Heizungsanlage könnten dafür beispielsweise rund 12.000 kWh Erdgas erforderlich sein. Die Endenergie liegt also höher als die Nutzenergie.

Bei Wärmepumpen verhält es sich dagegen anders:

Eine Wärmepumpe nutzt zusätzlich Umweltwärme aus der Luft, dem Erdreich oder dem Grundwasser. Um beispielsweise 10.000 kWh Wärme im Gebäude bereitzustellen, benötigt sie je nach Anlage und Betriebsweise zum Beispiel etwa 3.300 kWh Strom als Endenergie. Die restliche Wärme stammt aus der Umwelt und wird bilanziell nicht als Endenergie gezählt. Dadurch ist die bereitgestellte Nutzenergie höher als die eingesetzte Endenergie.

2.3 Einführung in die Kommunale Wärmeplanung als Basis der Wärmewende

Die kommunale Wärmeplanung ist entscheidend, um Klimaziele im Wärmesektor zu erreichen. Durch gezielte Integration erneuerbarer Energiequellen und Reduktion fossiler Brennstoffe wird unter Berücksichtigung der geltenden gesetzlichen Vorgaben eine angepasste und nachhaltige Wärmeversorgung ermöglicht.

2.3.1 Kontext

Angesichts der existenziellen Bedrohung, die die Klimakrise darstellt, hat auch Deutschland Klimaschutzvorhaben gesetzlich festgeschrieben. Im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) ist die Treibhausgasneutralität bis zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023). Für das Jahr 2030 ist ein Zwischenziel mit einer Reduktion der Emissionen um 65 % verglichen mit den Emissionen des Jahres 1990 vorgesehen.

Auf diesem Transformationspfad fällt dem Wärmesektor eine zentrale Rolle zu, da fast die Hälfte aller bundesweiten Emissionen im Bereich der Wärmebereitstellung anfallen (Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser). Im Stromsektor wird bereits über 59 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang nur rund 19 % sind (Umweltbundesamt, 2025). Da Wärme sowohl lokal erzeugt als auch verbraucht werden muss, fällt die Mammutaufgabe der Dekarbonisierung des Wärmesektors vor allem den Städten und Kommunen sowie Gebäudeeigentümern zu.

Die kommunale Wärmeplanung stellt eine essenzielle Plangrundlage im Energiebereich dar. Im Rahmen des Planungsverfahrens erfolgt eine systematische Erhebung von Daten zu Wärmeverbräuchen, spezifischen Heizsystemtypen und der bestehenden Energieinfrastruktur. Eine detaillierte Analyse des aktuellen und prognostizierten Wärmebedarfs im Kontext der verfügbaren erneuerbaren Energieressourcen ermöglicht es, Strategien zur Erreichung der Treibhausgasneutralität zu formulieren. In diesem Prozess werden bestimmte Gebiete definiert, in denen zentralisierte Wärmenetze prioritär implementiert werden sollen, und zugehörige Energiequellen festgelegt, die zur Wärmeerzeugung herangezogen werden. In den verbleibenden Gebieten ist eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen.



Im Rahmen dieses Planungsprozesses werden Vorschläge für konkrete Projekte entwickelt, die als Maßnahmen den Wärmeplan komplettieren. Diese Maßnahmen werden priorisiert und zeitnah angegangen. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen kommt der Kenntnis der lokalen Rahmenbedingungen durch die Gemeinde Schwalbach sowie weiteren lokalen Akteuren ein wichtiger Stellenwert zu.

2.3.2 Ziele des Wärmeplans und Einordnung in den planerischen Kontext

Der kommunale Wärmeplan ist ein wichtiges Instrument zur Förderung einer nachhaltigen und effizienten Bereitstellung sowie Nutzung von Wärme in Schwalbach. Dabei werden drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

Um diese Ziele zu erreichen, strebt der kommunale Wärmeplan eine Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden und Heizungsanlagen in Schwalbach an. Hierbei spielen Maßnahmen wie die Gebäudesanierung, die Dämmung von Gebäuden oder die Optimierung von Heizungs- und Kühlsystemen eine wichtige Rolle. Durch diese Effizienzsteigerungen kann der städtische Wärmeverbrauch insgesamt reduziert werden, was sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile mit sich bringt.

Der kommunale Wärmeplan ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Flächennutzungsplan verknüpft. Er berücksichtigt dabei die lokalen Rahmenbedingungen des jeweiligen Gebiets, wie beispielsweise den vorhandenen Energiemix, die baulichen Gegebenheiten oder das lokale Klima. Im Anschluss an einen Wärmeplan erfolgen Machbarkeitsstudien und Umsetzungsplanungen sowie tiefgreifende Potenzialanalysen für ausgewählte Projekte.

Durch die Integration des Wärmeplans in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Es können Synergien genutzt und Maßnahmen aufeinander abgestimmt werden, um nachgelagerte Prozesse, wie die Umsetzung von Quartierskonzepten sowie die Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten, effektiv anzugehen.

2.3.3 Schritte des Wärmeplans

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans in Schwalbach ist ein mehrstufiger Prozess, der systematisch verschiedene Aspekte der Wärmeversorgung der Gemeinde analysiert und schließlich eine Strategie für die Umsetzung einer nachhaltigen und effizienten Wärmeversorgung definiert. Der Prozess umfasst vier Hauptschritte (siehe [Abbildung 2](#)):

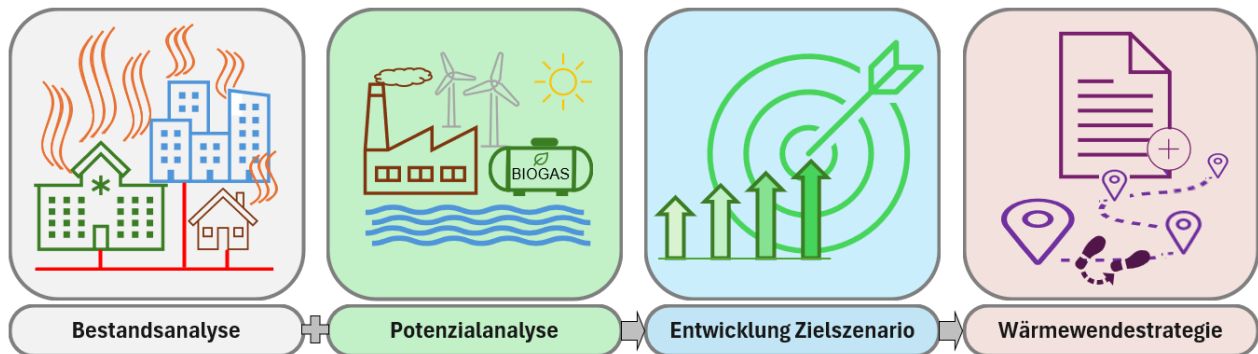


Abbildung 2: Schritte zur Erstellung des kommunalen Wärmeplans

Im ersten Schritt, der Bestandsanalyse, wird der aktuelle Stand der Wärmeversorgung in Schwalbach untersucht. Dazu gehört die Erhebung von Daten zum aktuellen Wärmebedarf und -verbrauch, den resultierenden Treibhausgasemissionen, den vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen. Auch die bestehende Versorgungsstruktur aus Gas- und Wärmenetzen, Heizzentralen sowie die Beheizungsstruktur der Wohn- und Nichtwohngebäude werden erfasst.

Anschließend erfolgt im Zuge der Potenzialanalyse die Ermittlung der Potenziale für Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien. Dazu gehört die Analyse der Möglichkeiten zur Energieeinsparung in den Bereichen Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie und öffentliche Liegenschaften. Außerdem werden die lokal verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmepotenziale erhoben.

Auf Grundlage der in den ersten beiden Schritten gewonnenen Erkenntnisse werden Eignungsgebiete für Wärmenetze und Einzelversorgung in Schwalbach identifiziert und ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung der Gemeinde Schwalbach entwickelt. Dieses Szenario beschreibt, wie der zukünftige Wärmebedarf durch den Einsatz erneuerbarer Energien gedeckt werden könnte, um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Das Szenario umfasst eine räumlich aufgelöste Beschreibung der künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr.

Der letzte Schritt besteht in der Formulierung eines Transformationspfades zur Umsetzung des kommunalen Wärmeplans. Dazu gehören die Formulierung konkreter Maßnahmen sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie.

2.4 Beteiligung

Im Verlauf des Projektes wurden Akteure (u.a. städtische Vertreter und Repräsentanten der Energieerzeugung und -versorgung) im Rahmen von Workshops, Fachgesprächen, Jour fixes und Präsentationen in die Erarbeitung des Wärmeplans miteinbezogen. Die Workshops wurden unter



der Moderation der TÜV Rheinland Consulting sowie inhaltlich durch die Stadtverwaltung und TÜV Rheinland Consulting durchgeführt. Im ersten Workshop wurden die identifizierten Akteure in die Thematik der kommunalen Wärmeplanung inhaltlich eingeführt und die Erwartungshaltung bezogen auf die Wärmeplanung mit den Teilnehmenden harmonisiert. Nachgelagert wurden die Arbeitsergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse vorgestellt. Dies einhergehend mit einem ersten Ausblick auf mögliche Eignungsgebiete. Abschließend wurde aufgezeigt, inwieweit sich die Akteure insbesondere im zweiten Workshop mit ihrer lokalen Expertise in die Erarbeitung von Wärmenetzeignungsgebieten sowie in die Validierung der Bestands- und Potenzialanalyse einbringen können.

Der zweite Workshop hatte das Ziel, eine Vision eines Szenarios zur Realisierung der Wärmewende zu entwerfen. Zunächst wurde über den aktuellen Status der Wärmeversorgung in Schwalbach und über Voraussetzungen zur Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2045 gesprochen. Im zweiten Schritt wurde mit den Akteuren basierend auf vorbereiteten Wärmenetzeignungsgebieten über die räumliche Ausdehnung der Eignungsgebiete, über Möglichkeiten zur Energieversorgung der Eignungsgebiete sowie über mögliche Priorisierungen und verknüpfbare Maßnahmen zu den Eignungsgebieten diskutiert.

Als Ergebnis des Workshops konnten die Eignungsgebiete und Prüfgebiete abschließend definiert und in ihrer Umsetzungswahrscheinlichkeit priorisiert werden.

Zusätzlich wurden Bemerkungen respektive Anregungen zu möglichen Maßnahmen im Rahmen eines interdisziplinären Abstimmungsgesprächs aufgenommen, die in die weitere Bearbeitung der kommunalen Wärmeplanung eingeflossen sind.

Flankiert wurden die Arbeiten von der Präsentation der (Teil-)Ergebnisse vor dem politischen Gremium und einer Zwischen- und Abschlussveranstaltung, ausgerichtet auf die Bürgerschaft sowie weitere Interessierte. Des Weiteren erfolgte zum Zeitpunkt des Zwischen- wie auch Abschlussberichtes eine Zugänglichkeit der Arbeitsergebnisse mittels öffentlicher Auslage.

Zusätzlich erfolgten mehrere Pressemitteilungen zum Start der Wärmeplanung, als Bericht über die Zwischenergebnisse sowie zum Abschluss der Planung.



3 Eignungsprüfung

Im Rahmen der Eignungsprüfung wird die Eignung von Teilgebieten innerhalb der Kommune für die Implementierung von Wärme- oder Wasserstoffnetzen anhand festgelegter Kriterien systematisch bewertet. Sollte ein Teilgebiet als ungeeignet für die Versorgung mittels Wärme- oder Wasserstoffnetz eingestuft werden, kann für dieses Gebiet eine verkürzte Wärmeplanung in Betracht gezogen werden. Nach § 14 (4) WPG bedeutet dies, dass die Bestandsanalyse (§ 15 WPG) und die Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete (§ 18 WPG) entfallen kann. Teilgebiete würden dann als dezentrale Wärmeversorgung dargestellt und in der Potenzialanalyse (§ 16 WPG) nur die für dezentrale Versorgung relevanten Potenziale betrachtet.

Ein Teilgebiet wird typischerweise als ungeeignet für die Versorgung durch ein Wärmenetz erachtet, wenn gegenwärtig kein bestehendes Wärmenetz vorhanden ist und keine konkreten Hinweise auf nutzbare Potenziale für Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme, beispielsweise Kläranlage oder Abwassersammler, vorliegen, die über ein Wärmenetz erschlossen werden könnten. Darüber hinaus erfolgt die Bewertung der Eignung eines Gebiets oder Teilgebiets für ein Wärmenetz auch unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur sowie des daraus resultierenden voraussichtlichen Wärmebedarfs.

Ausschlusskriterien für die Einrichtung eines Wasserstoffnetzes sind gegeben, wenn in dem betreffenden Teilgebiet kein Gasnetz vorhanden ist und keine konkreten Hinweise auf eine dezentrale Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff oder auf die Anbindung an ein neues Wasserstoffverteilnetz vorliegen. Sollte vor Ort keine Wasserstoffproduktion existieren und beispielsweise aufgrund der erheblichen Distanz zum geplanten Wasserstoffkernnetz ein Anschluss nicht realisierbar sein, kann dies zum Ausschluss der Eignung eines Wasserstoffnetzgebiets führen. Sollte ein Gasnetz im Teilgebiet vorhanden sein, jedoch die zukünftige Versorgung voraussichtlich als unwirtschaftlich eingeschätzt wird, führt dies ebenfalls zum Ausschluss eines Gebiets von der Eignung für ein Wasserstoffnetz. Es ist zu beachten, dass neben erheblichen Unsicherheiten hinsichtlich der Verfügbarkeit von Wasserstoff auch große Unsicherheiten bezüglich der Preisentwicklung von Wasserstoff bestehen. Daher wird verfügbarer Wasserstoff zunächst in Bereichen eingesetzt, in denen er unabdingbar für das Erreichen der Klimaschutzziele ist, wie beispielsweise in der energieintensiven Industrie oder in der Stromerzeugung (Residuallast). Eine flächendeckende Verwendung zur Bereitstellung von Raumwärme ist daher vorerst auszuschließen (siehe Absatz [5.5.11](#)).

Für die vorliegende Planung wurden keine Teilgebiete für eine verkürzte Wärmeplanung definiert, so dass für das gesamte Gebiet alle Daten vollständig erhoben und eine umfassende Bestands- und Potenzialanalyse durchgeführt wurde.

4 Bestandsanalyse

Das Ziel der Bestandsanalyse besteht darin, ein möglichst genaues Bild des aktuellen Zustands der Gebäudestruktur, des Wärmebedarfs und der zur Erzeugung anfallenden Emissionen sowie der vorhandenen Wärmeinfrastruktur zu erlangen. Die umfassende Datengrundlage ermöglicht die Identifikation konkreter Handlungsbedarfe und die Ausarbeitung von Szenarien zur Dekarbonisierung, inklusive der darauf aufbauenden strategischen Maßnahmen.

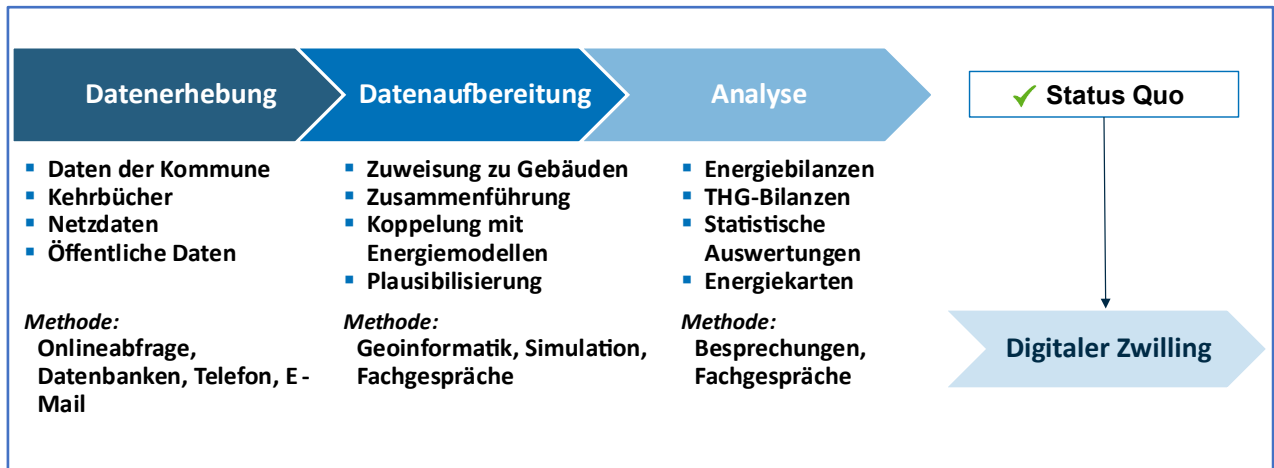


Abbildung 3: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

4.1 Gemeinde Schwalbach

Die Gemeinde Schwalbach liegt im Bundesland Saarland und gehört zum Landkreis Saarlouis. Schwalbach besteht aus den drei Ortsteilen Schwalbach, Elm und Hülzweiler, die jeweils ihren eigenen Charakter und Charme besitzen. Die Gemeinde ist umgeben von einer abwechslungsreichen Landschaft mit Wäldern, Wiesen und Feldern, die zahlreiche Möglichkeiten zur Naherholung bieten. Mit einer Einwohnerzahl von rund 18.000 Menschen und einer Fläche von knapp 27,4 km² ist Schwalbach eine lebendige Gemeinde. Sie verfügt über eine gute Verkehrsanbindung als auch einen gut ausgebauten öffentlichen Nahverkehr. Historisch war Schwalbach stark vom Bergbau geprägt. Nach dessen Ende hat sich die Gemeinde erfolgreich auf den Strukturwandel eingestellt und setzt heute auf eine Mischung aus mittelständischen Unternehmen, Handwerksbetrieben und den Dienstleistungssektor. Auch in Sachen Umwelt- und Klimaschutz ist Schwalbach aktiv. Die Gemeinde engagiert sich in verschiedenen Projekten (z.B. Umweltrat Schwalbach) zur nachhaltigen Entwicklung und zur Förderung erneuerbarer Energien.

4.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgt die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kehrbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden



- Auszüge aus den elektronischen Kkehrbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen
- Verlauf der Strom-, Gas- und Wärmenetze

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

Zusätzlich erfolgte eine gründliche Plausibilitätsprüfung, um die Daten als valide Berechnungsgrundlagen zu etablieren.

4.3 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Der digitale Zwilling dient in der kommunalen Wärmeplanung als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und erleichtert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Dabei handelt es sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool der Firma ENEKA Energie und Karten GmbH. Auf dieser Karte ist ein virtuelles, gebäudescharfes Abbild der Gemeinde Schwalbach dargestellt - ein digitaler Zwilling der Kommune. Dieser zeigt zunächst den Ist-Zustand auf und bildet die Grundlagen für die Analysen. Alle erhobenen Daten, einschließlich Informationen zum Wärmeverbrauch, den Heizsystemtypen und der Energieinfrastruktur, wurden in den digitalen Zwilling integriert. Die Arbeit mit dem Tool bietet mehrere signifikante Vorteile: Erstens garantiert es eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist. Zweitens ermöglicht es ein gemeinschaftliches Arbeiten an den Datensätzen und somit eine effizientere Prozessgestaltung. Drittens sind energetische Analysen direkt im Tool durchführbar, wodurch die Identifikation und Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen erleichtert wird. Des Weiteren können die Daten gefiltert und interaktiv angepasst werden, um spezifische Eignungsgebiete für die Wärmeversorgung auszuweisen. Dies alles trägt zu einer schnelleren und präziseren Planung bei und erleichtert die Umsetzung der Energiewende auf kommunaler Ebene.

4.4 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand wurde durch die Zusammenführung von offenem Kartenmaterial, Zensus- und ALKIS-Daten sowie Daten der Gemeinde und weiteren Datenquellen analysiert [u.a. OSM, INFAS, LoD2, TABULA].



Von den insgesamt 14.446 Gebäuden werden 7.595 Gebäude mit Wärme versorgt. [Abbildung 4](#) zeigt die Verteilung der wärmeversorgten Gebäude auf die verschiedenen Sektoren. Auf dieser Grundlage fallen auf den Sektor GHD 20,6 %, auf den Sektor Industrie 0,2 % und auf den Sektor kommunale Einrichtungen 0,8 %. Der Wohnsektor dominiert hier mit 78,4 % den Gebäudebestand, weshalb er als wichtiges Element der Energiewende zu betrachten ist.

In [Abbildung 5](#)¹ sind die Sektoren der Gebäude auf Baublockebene aggregiert dargestellt. Die Gebäude des Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektors finden sich verteilt über das ganze Gebiet, insbesondere im Westen Schwalbach. Die drei kleinen Industrieanteile liegen einer im Westen und einer in Osten und einer im Nordosten. In den restlichen Gebieten der Gemeinde sind vorwiegend Wohngebäude zu finden.

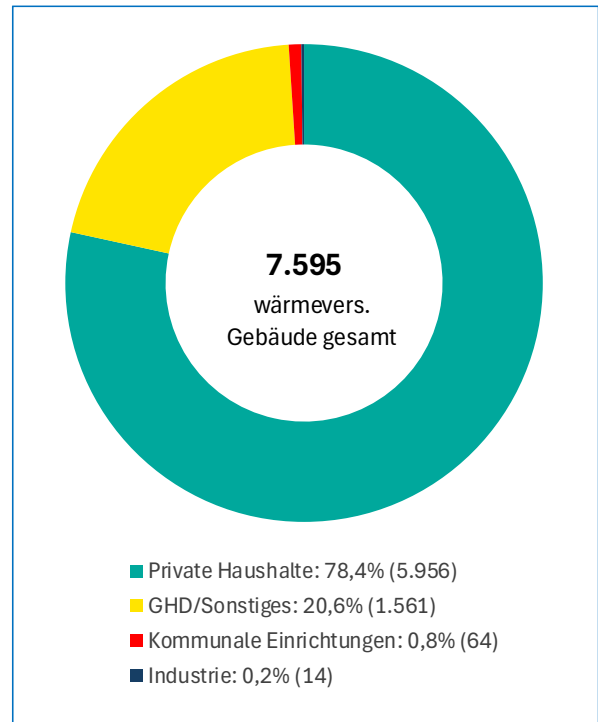


Abbildung 4: Verteilung wärmeversorgter Gebäude auf BSKO-Sektoren

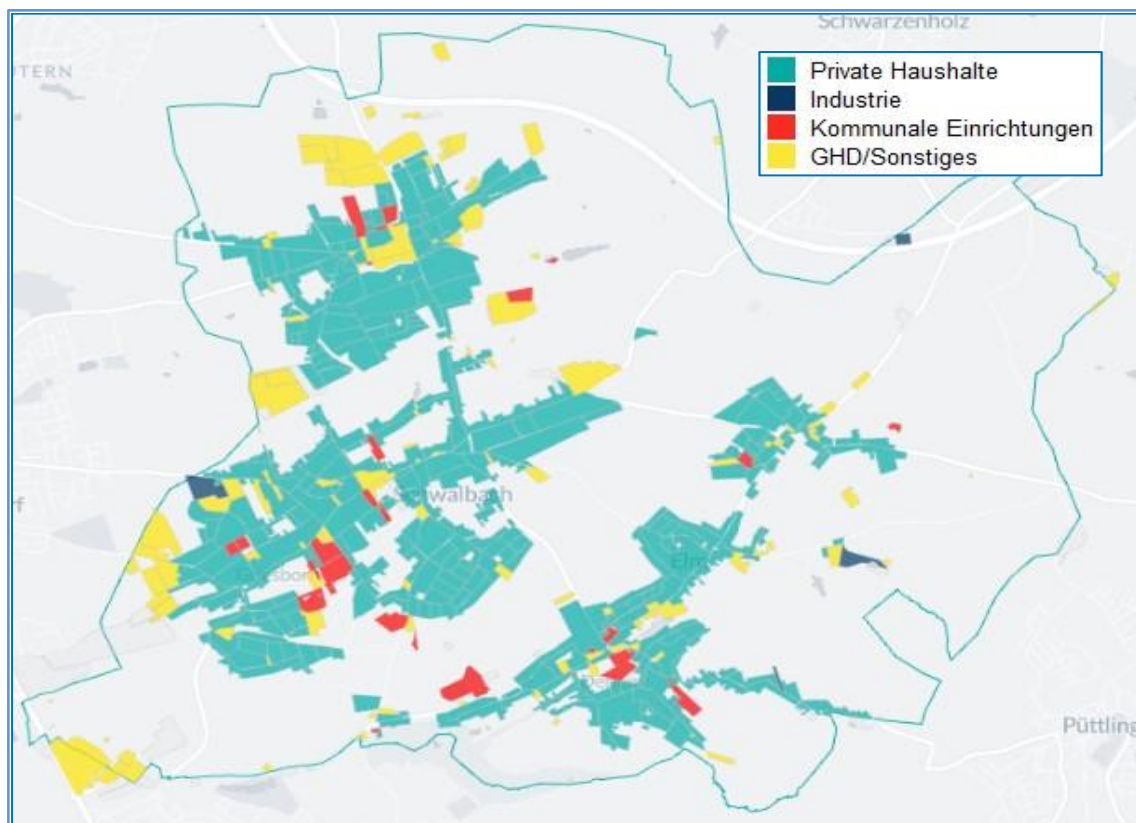


Abbildung 5: Verteilung der Gebäudeanzahl nach Sektor

¹ Hinweis: In Abbildungen dieses Berichts, die Daten den Gebäudeblöcken zuordnen, wird die Einfärbung durch den dominierenden bzw. durchschnittlichen Wert pro Baublock bestimmt.



Aus der Verteilung dieser Gebäude auf die Baualtersklassen (s. [Abbildung 6](#)) geht hervor, dass nahezu 62,5 % der wärmeversorgten Gebäude vor 1979 gebaut wurden. Sie wurden somit vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung gebaut, die ein Mindestmaß an Dämmung vorschrieb. Gebäude aus dem Zeitraum 1949 - 1978 bilden mit einem Anteil von 48,9 % ein signifikantes Sanierungspotenzial. Den höchsten spezifischen Wärmebedarf weisen Altbauten auf, die vor 1919 gebaut worden sind (13,5 %), sofern diese bisher wenig oder gar nicht saniert wurden. Für die Sanierung sind diese Gebäude aufgrund ihrer oft soliden Bauweise attraktiv, jedoch können hier Einschränkungen durch den Denkmalschutz vorliegen, die zu beachten sind. Gezielte Energieberatungen und Sanierungskonzepte für alle Baualtersklassen sind nötig, um pro Gebäude das volle Sanierungspotenzial erschließen zu können.

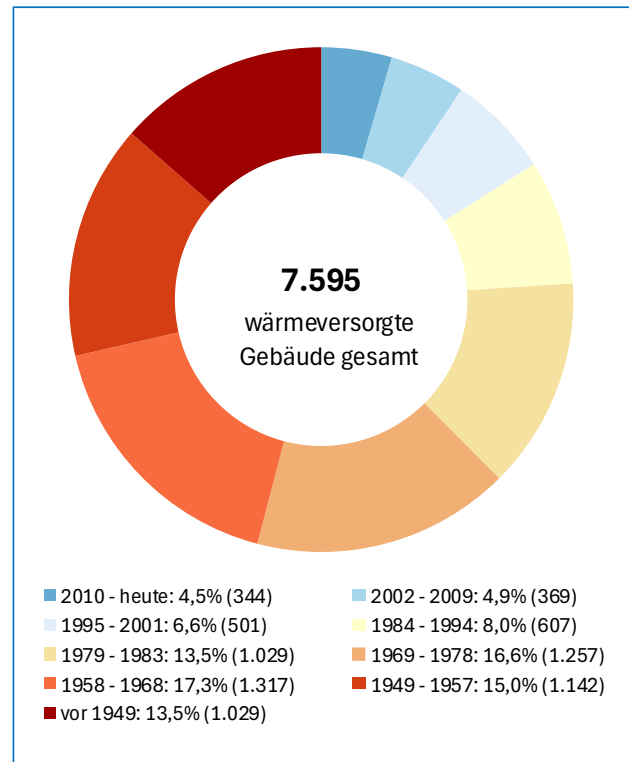


Abbildung 6: Verteilung nach Baualtersklassen der wärmeversorgten Gebäude

Eine aggregierte Darstellung der Baualtersklassen der Gebäude in Schwalbach auf Baublockebene ist der [Abbildung 7](#) zu entnehmen. Hier ist erkennbar, dass sich die Gebäude mit Baujahr bis 1948 über die Gemeinde verstreut liegen. Die Ausweisung von Sanierungsgebieten ist

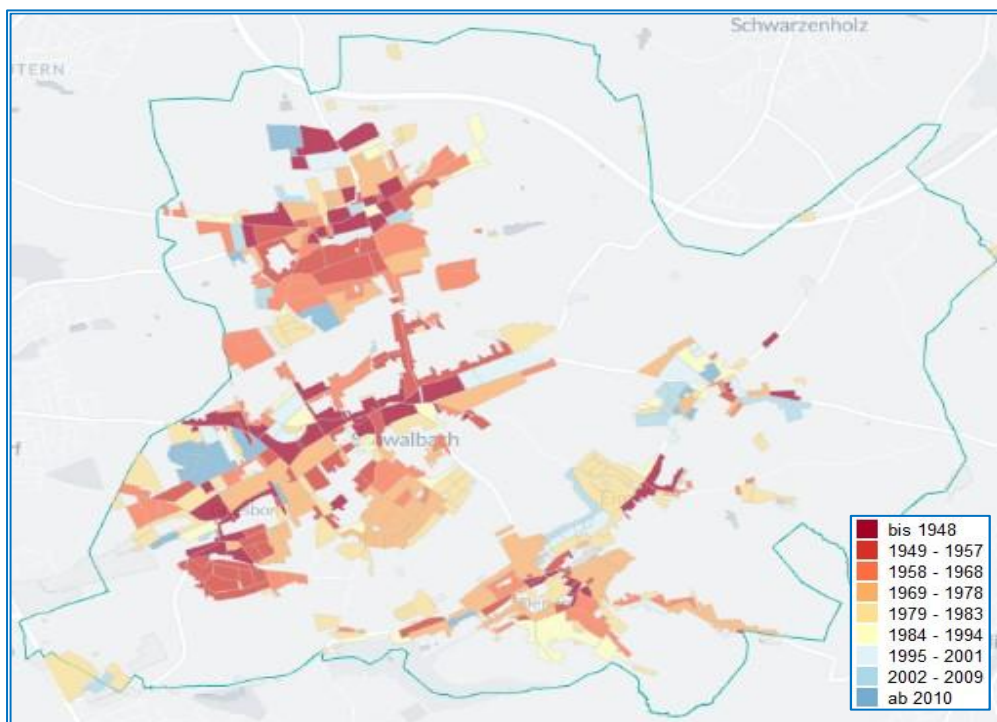


Abbildung 7: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude



in Bereichen mit sehr alten Gebäuden besonders sinnvoll. Auch für die Ausweisung von Wärmenetzen kann die Verteilung der Gebäudealtersklassen bei der Planung behilflich sein.

Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen der wärmeversorgten Gebäude, bezogen auf Verbrauchswerte, fällt auf, dass die Gemeinde überwiegend Gebäude aufweist, die den mittleren Effizienzklassen zuzuordnen sind. 20,3 % der Gebäude weisen einen hohen Grad an Energieeffizienz auf (Klassen A+ bis B). Knapp ein Viertel der Gebäude bewegt sich im Durchschnitt (Klassen C bis E), wobei auch hier energetische Verbesserungen möglich sind. Der Großteil der Gebäude (55,9 %) bewegt sich im unteren Drittel der Energieeffizienzklassen F, G und H (siehe [Abbildung 8](#)), was schlecht gedämmten, unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. Nahezu 23,8 % der Gebäude sind den Effizienzklassen C bis E zugeordnet. Dies weist auf bereits erfolgte erste Sanierungsmaßnahmen hin. Dennoch bietet sich hier noch deutliches Potenzial für gezielte energetische Sanierungen und damit eine nachhaltige Effizienzsteigerung. Die Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen wurde anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche vorgenommen.

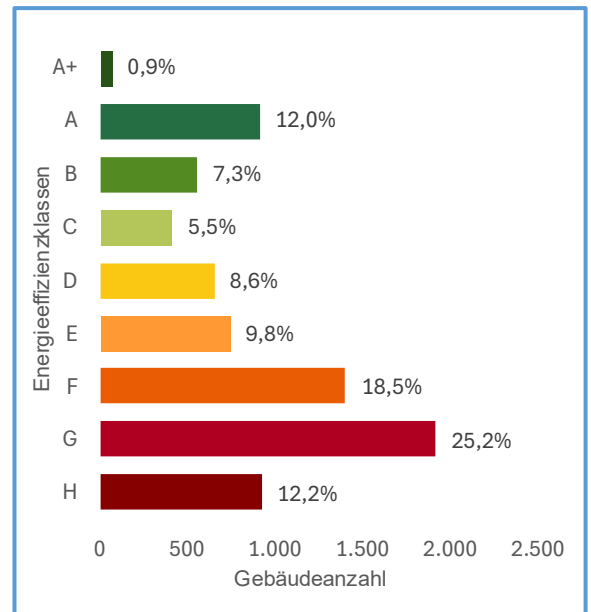


Abbildung 8: Verteilung der wärmeversorgten Gebäude nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

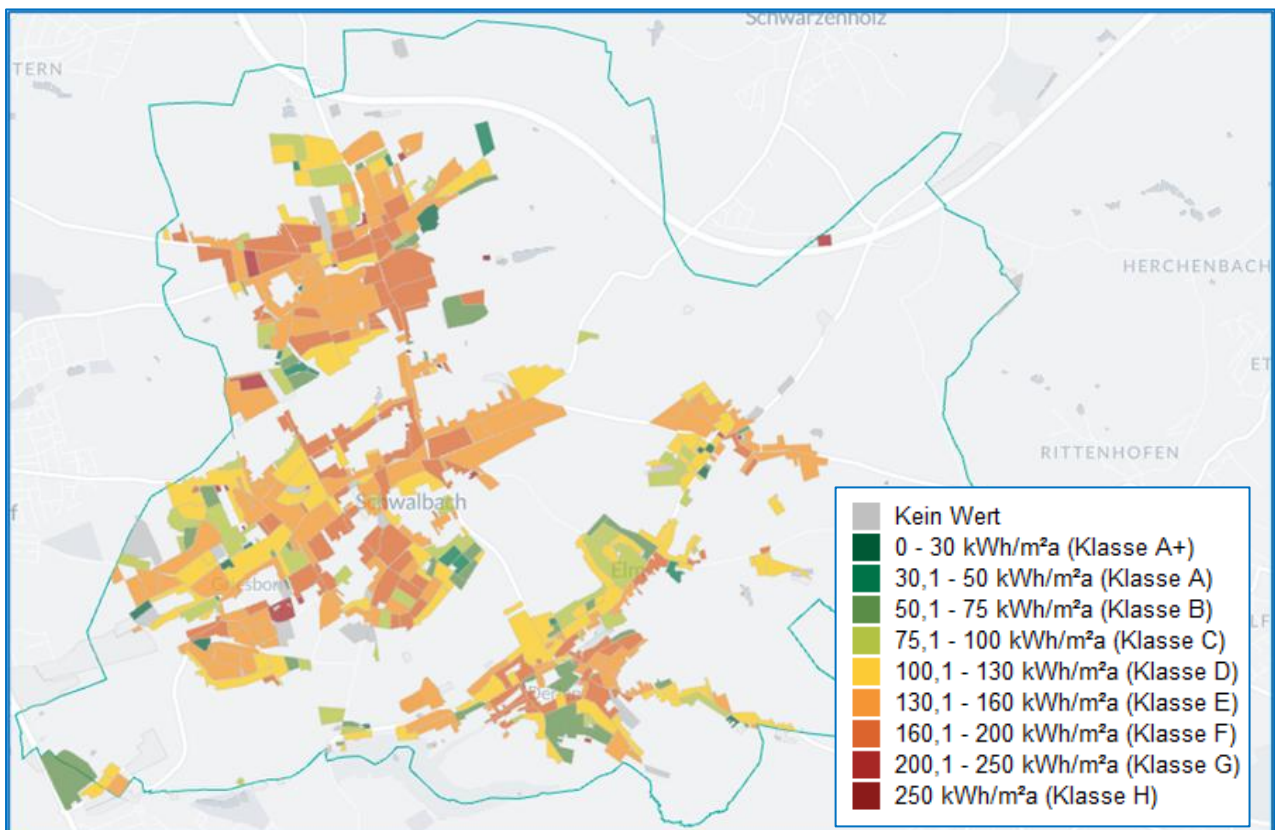


Abbildung 9: Verteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

4.5 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gasnetz, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar sind. Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, also die Nutzenergie, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkten berechnet [IWU, BDEW2]. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergie-Verbräuche geschlossen werden.

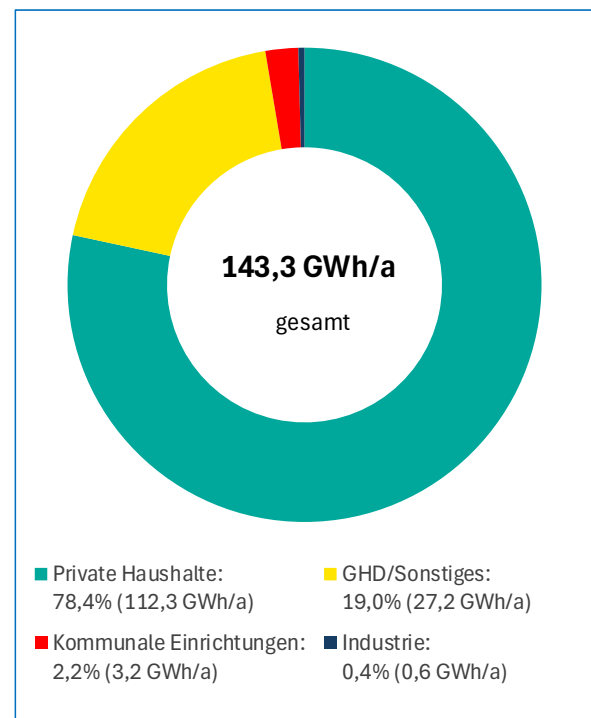


Abbildung 10: Nutzwärmebedarf nach BSKO-Sektor

Aktuell beträgt der Wärmebedarf (Nutzenergie) in Schwalbach **143,3 GWh** jährlich (siehe [Abbildung 10](#)). Mit 78,4 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 0,4 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 19,0 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 2,2 %. Die räumliche Verteilung der absoluten Wärmebedarfe ist in [Abbildung 11](#) und die räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichten (Wärmebedarf pro m² Nutzfläche) ist in [Abbildung 12](#) dargestellt.

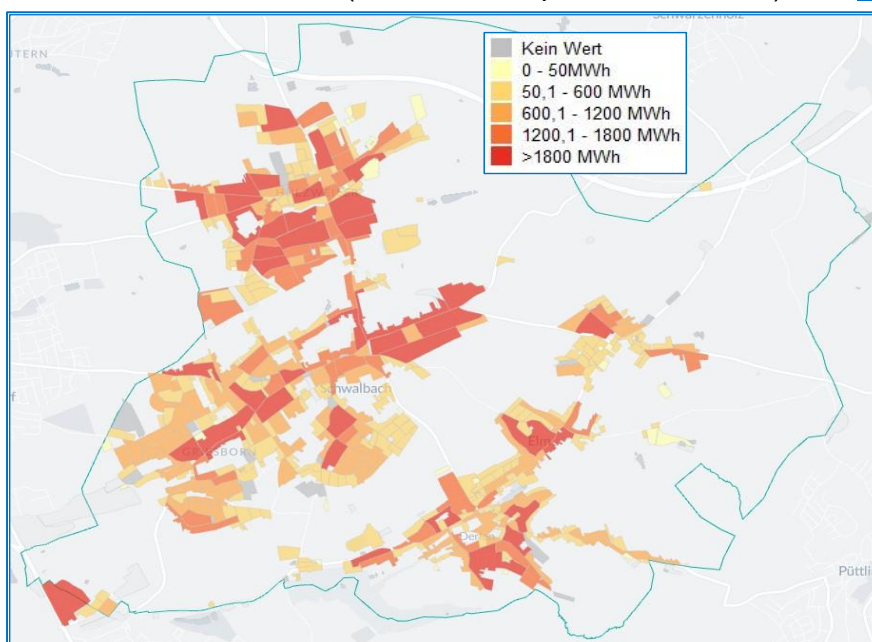


Abbildung 11: Verteilung der absoluten Wärmebedarfsdichte

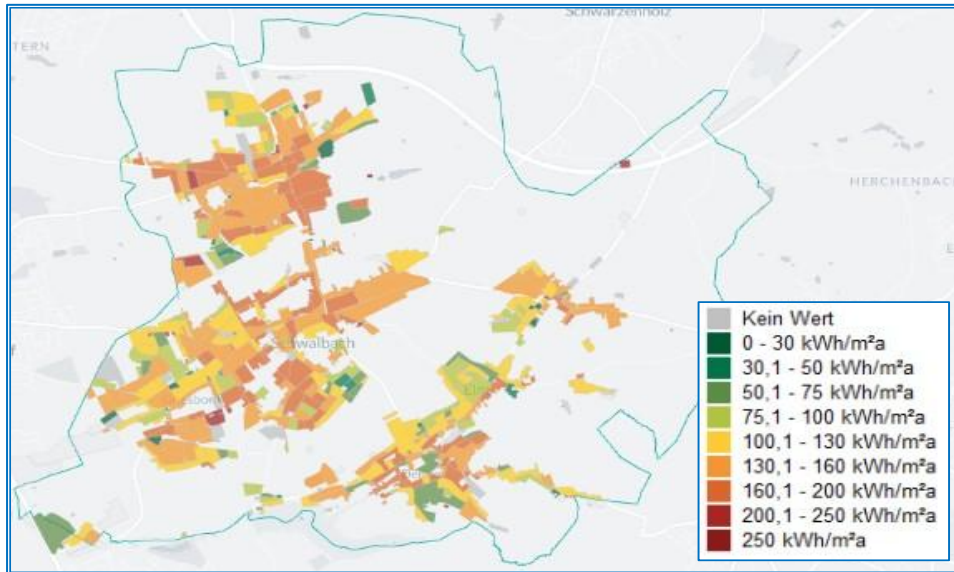


Abbildung 12: Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichte

Es lässt sich ein leicht niedrigerer spezifischer Wärmebedarf in den Ortsteilen im Vergleich zum Stadtgebiet Schwalbach beobachten. Als Grund hierfür ist zum einen die Konzentration älterer Gebäude im Stadtkern von Schwalbach zu sehen, zum anderen erhöht der größere Anteil industriell und gewerblich genutzter Gebäude den spezifischen Wärmebedarf im Stadtgebiet.

Die indikative Betrachtung respektive Bewertung der Wärmebedarfe ist mit Blick auf die Ausweisung von Wärmenetzeignungsgebieten relevant, da eine hohe Wärmeliniedichte hierfür einen Eignungsindikator darstellt. Die räumliche Verteilung der Wärmeliniedichte ist in [Abbildung 13](#) dargestellt.

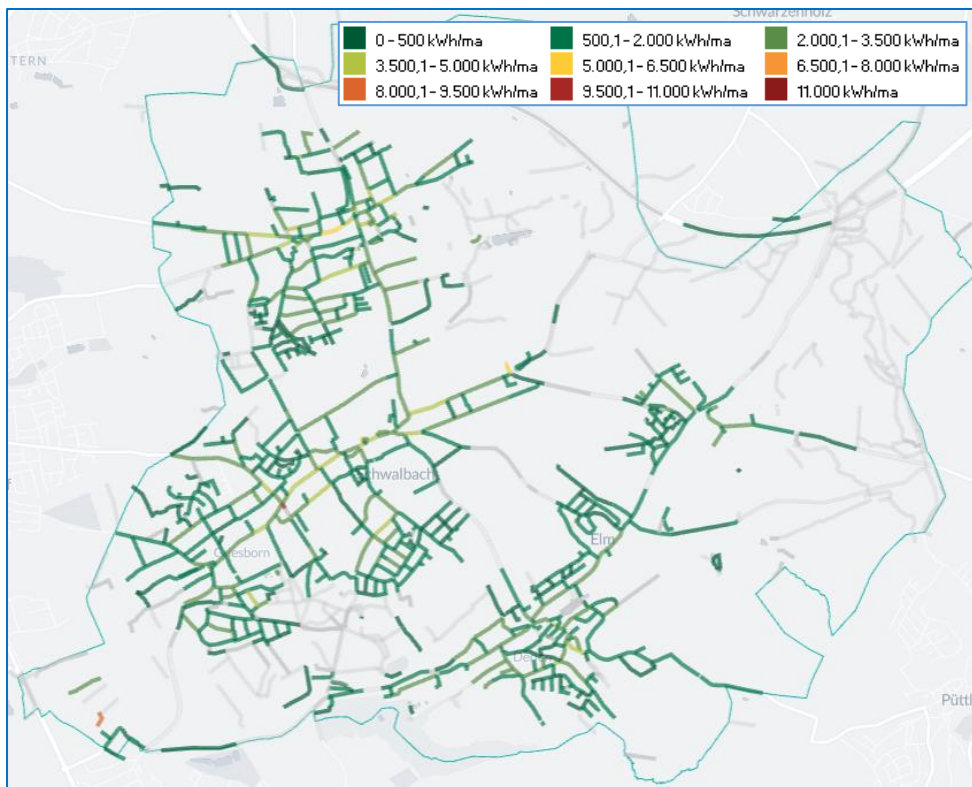


Abbildung 13: Verteilung der Wärmeliniedichten



4.6 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Das primäre Heizsystem je Gebäude ist die Grundlage für die Ermittlung des Wärmebedarfs. Als Datengrundlage dienten die elektronischen Kkehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, welche Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zu Art der jeweiligen Feuerungsanlage enthalten. Insgesamt konnten den Kkehrbüchern 7.293 Datensätze mit Heizsystemen entnommen werden, die gemäß der Vorgabe der Datenschutz-Grundverordnung geclustert zur Verfügung gestellt wurden. Ergänzt wurden diese Informationen durch Verbrauchs- und Netzdaten von den Versorgungsunternehmen. Die Diskrepanz zwischen der Anzahl der Heizungsanlagen und des Gebäudebestands ist zum einen darauf zurückzuführen, dass auch Scheunen, Ställe, Hallen und weitere Gebäude ohne vorhandene Heizsysteme erfasst wurden. Zum anderen sind die mit Wärmenetzen und Wärmepumpen versorgten Gebäude in den Kkehrbüchern nicht erfasst. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte werden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten über die Energieversorgungsunternehmen (EVU) erfasst. Wärmenetz-Anschlüsse und -verbrauchswerte einzelner Gebäude werden über die jeweiligen Netzbetreiber abgefragt. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Wärmeversorgung einiger Gebäude mit zwei oder mehr Heizsystemen (bspw. Erdgastherme und Holz-Einzelofen) erfolgt und die Kkehrbücher der Schornsteinfeger nicht vollständig sind.-Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden. Die Analyse des Alters der aktuell verbauten Heizsysteme kann einer Priorisierung des Austauschs der Heizsysteme dienen. Unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von ca. 20 Jahren für Heizsysteme ergibt sich ein deutlicher Handlungsdruck.

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie 30 Jahre in Betrieb waren. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 kW oder über 400 kW sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstoffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31. Dezember 2044 betrieben werden (GEG, 2024).

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen mit mindestens 10.000 bis maximal 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt bereits der 30.06.2026 als Frist. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer gesonderten Satzung ausgewiesen, gilt die 65%-Regelung des GEG in diesem Gebiet entsprechend früher. Zum derzeitigen Zeitpunkt (03.2026) wird an einer Novellierung des GEG gearbeitet („Gebäudemodernisierungsgesetz“), so dass sich voraussichtlich gesetzliche Änderungen ergeben und Einfluss nehmen können.

Es ist zu erwarten, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft vor allen Dingen die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20



und 30 Jahren erfolgen oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese könnte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

4.7 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 170,7 GWh/a Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe [Abbildung 14](#)). Erdgas trägt mit 131,9 GWh/a (77,3 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 31,7 GWh/a (18,6 %), Heizstrom mit 4,6 GWh/a (2,7 %) und Wärmenetze mit 1,9 GWh/a (1,1 %) Sonstige Energieträger haben einen Anteil von 0,6 GWh/a (0,4 %) Der durch Strom gedeckte Anteil des Endenergiebedarfs wird in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass der Stromanteil bei der Betrachtung der Zusammensetzung der Energieträger des Wärmebedarfs bzw. der Nutzenergie signifikant ansteigt, da Wärmepumpen entsprechend ihrer Jahresarbeitszahl den Strom als Endenergie vervielfachen. In [Abbildung 15](#) ist die örtliche Verteilung der Energieträger auf Baublockebene dargestellt. Schwalbach wird überwiegend durch Erdgas (hellbraune Gebiete) und

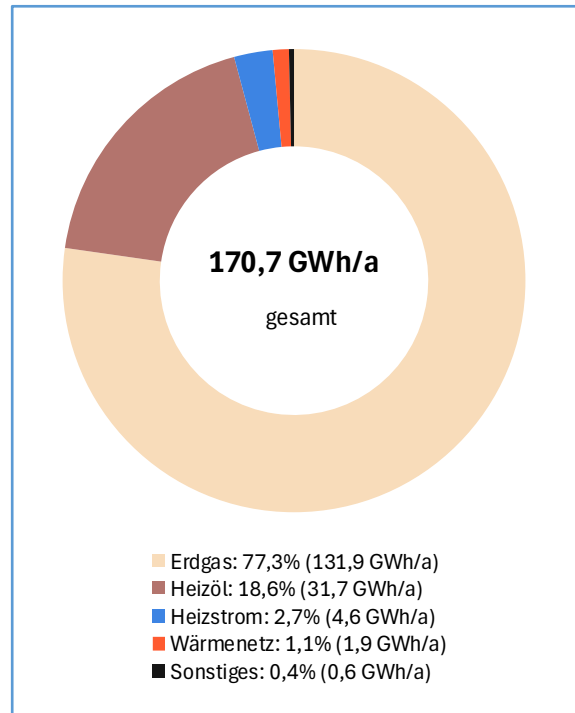


Abbildung 14: Endenergiebedarf nach Energieträger

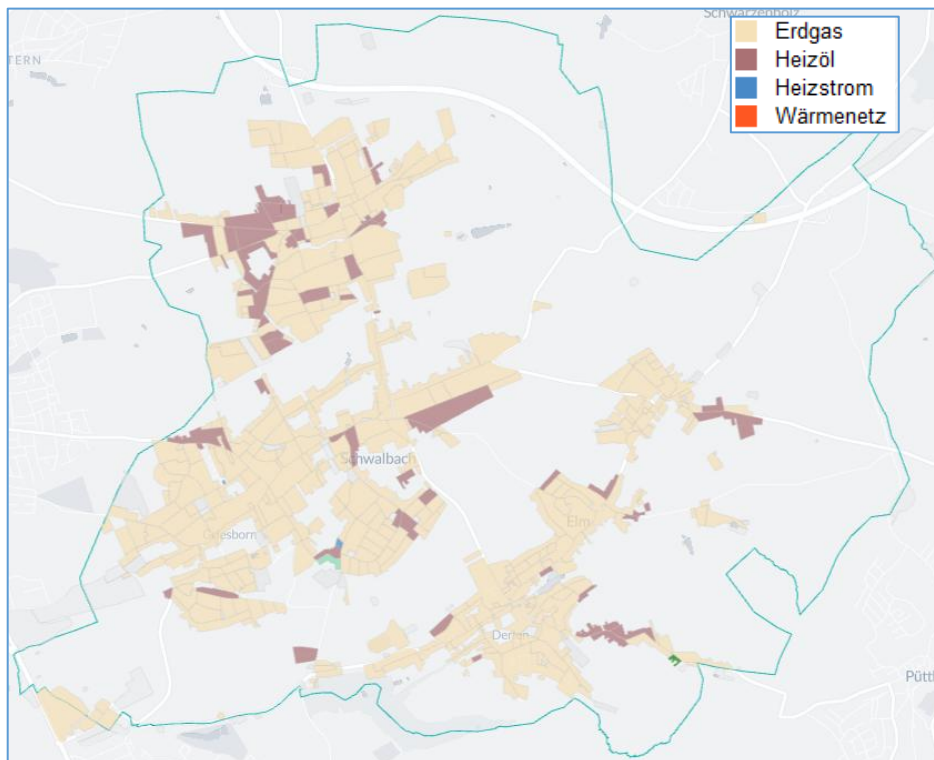


Abbildung 15: Verteilung der Energieträger

Ölheizungen versorgt (dunkelbraune Gebiete). In sämtlichen hell- und dunkelbraunen Gebieten besteht in Zukunft ein großer Handlungsbedarf bezüglich des Austauschs dieser fossilen Heizsysteme durch erneuerbare Systeme.

Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, Sanierung, sowie die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Zudem ist ein sukzessiver Auf- und Ausbau von Wärmenetzen, kombiniert mit der Erschließung erneuerbarer Wärmequellen, sinnvoll. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

4.8 Gasinfrastruktur

In Schwalbach ist die Gasinfrastruktur flächendeckend erschlossen (siehe [Abbildung 16](#)).

4.9 Stromnetze

In Schwalbach ist die Stromnetzinfrastruktur im Stadtgebiet flächendeckend etabliert (siehe [Abbildung 17](#)).

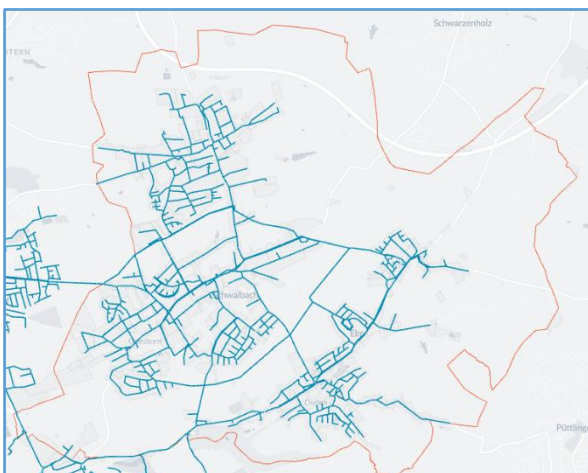


Abbildung 16: Gasnetzinfrastruktur



Abbildung 17: Stromnetzinfrastruktur

4.10 Wärmenetze

Aktuell bestehen bereits vier Wärmenetze (Elm Marktplatz, Hülzweiler, Weiherdell und Langelänge) vom Betreiber Gas- und Wasserwerke Bous-Schwalbach GmbH (GWBS) in Schwalbach, die zusammen ca. 1,7 km Trassenlänge (ohne Wärmenetz Langelänge) aufweisen (siehe [Abbildung 18](#)).

Das Wärmenetz Elm Marktplatz wurde 2023 in Betrieb genommen. Als Wärmeerzeuger werden derzeit ein Heizkessel, ein BHKW, eine Wärmepumpe und unterstützend Photovoltaik eingesetzt, die mit den Energieträgern Erdgas und Strom eine thermische Leistung von 940 kWp erzeugen. Die Anschlussnehmer werden mit ca. 800 MWh Wärmemenge versorgt. Die Vor- und Rücklauftemperatur beträgt 80 °C und 50 °C. Die Trassenlänge beträgt ca. 400 m.

Das Wärmenetz Hülzweiler wurde 2016 in Betrieb genommen. Als Wärmeerzeuger werden derzeit ein Heizkessel und ein BHKW eingesetzt, die mit dem Energieträger Erdgas eine thermische

Leistung von 294 kWp erzeugen. Die Anschlussnehmer werden mit ca. 560 MWh Wärmemenge versorgt. Die Vor- und Rücklauftemperatur beträgt 80 °C und 50 °C. Die Trassenlänge beträgt ca. 630 m.

Das Wärmenetz Elm Weierdell wurde 2023 in Betrieb genommen. Als Wärmeerzeuger werden derzeit ein Heizkessel, ein BHKW und unterstützend Photovoltaik eingesetzt, die mit den Energieträgern Erdgas und Strom eine thermische Leistung von 510 kWp erzeugen. Die Anschlussnehmer werden mit ca. 750 MWh Wärmemenge versorgt. Die Vor- und Rücklauftemperatur beträgt 80 °C und 50 °C. Die Trassenlänge beträgt ca. 390 m.

Das Wärmenetz Lange Länge wurde 2018 in Betrieb genommen. Als Wärmeerzeuger werden derzeit ein Heizkessel und ein BHKW eingesetzt, die mit dem Energieträger Erdgas eine thermische Leistung von ca. 300 kWp erzeugen. Die Anschlussnehmer werden mit ca. 98,2 MWh Wärmemenge versorgt. Die Vor- und Rücklauftemperatur beträgt 80°C und 50°C. Die Trassenlänge beträgt ca. 300 m.

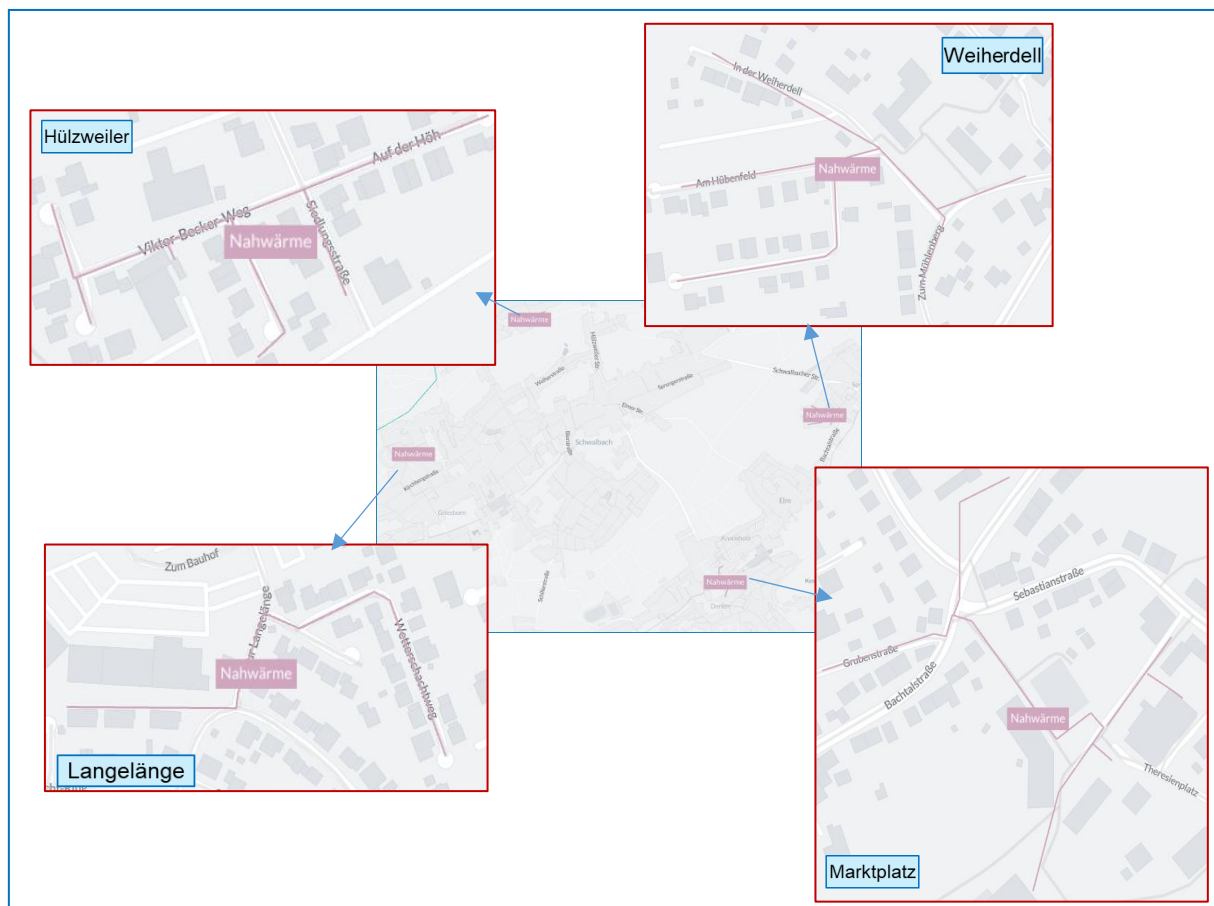


Abbildung 18: Wärmenetzinfrastruktur

4.11 Abwassernetze

Das für die Wärmeplanung interessante Abwassernetz des Entsorgungsverbands Saar in Schwalbach ist in [Abbildung 19](#) dargestellt. Zwei Abwassersammler (gelb) führen zur Kläranlage in Ens Dorf.

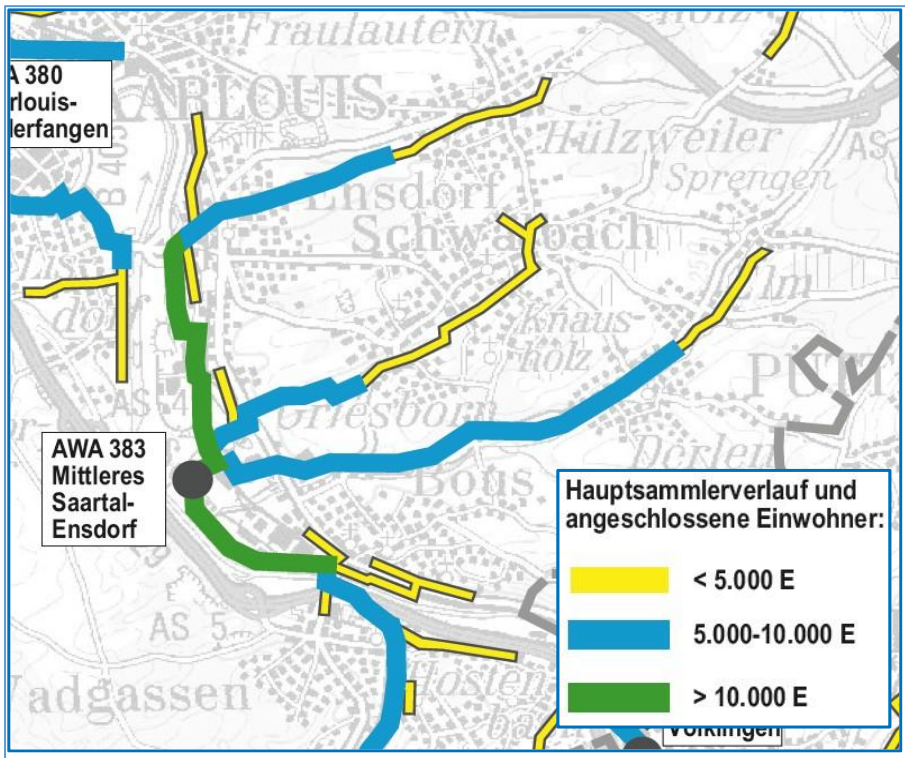


Abbildung 19: Abwassernetz
(Quelle: Entsorgungsverband Saar)

4.12 Versorgungsanlagen

Die in Schwalbach vorhandenen Versorgungsanlagen (z.B. Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Combined Heat and Power und EEG-Anlagen) sind in [Abbildung 20](#) (teils überdeckend) visualisiert.

Alle Versorgungsanlagen, für die keine Standortinformationen aus der Datenquelle (Marktstammdatenregister) vorliegen, werden in der Grafik nicht dargestellt.

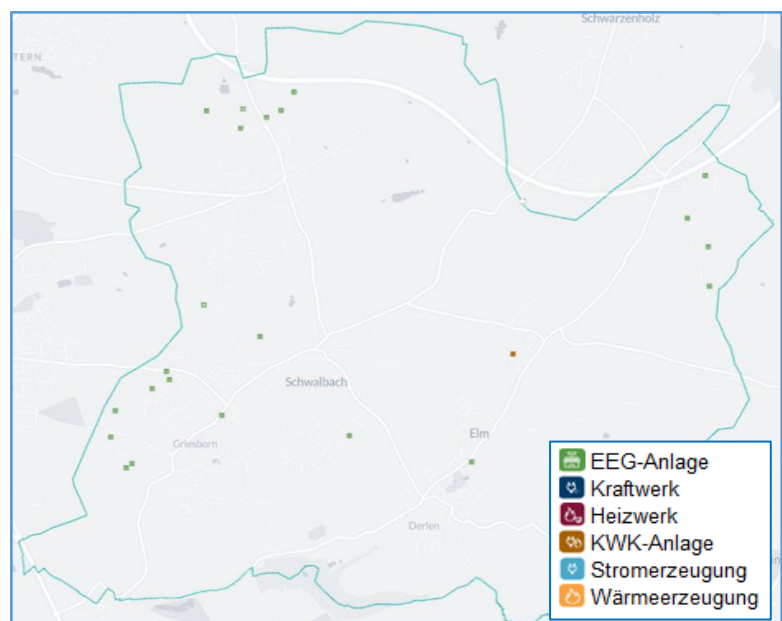


Abbildung 20: Versorgungsanlagen

4.13 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Ziel der Wärmeplanung ist es, einen Weg zur Treibhausgasneutralität aufzuzeigen. Ein wichtiger Teil der Bestandsanalyse liegt daher in der Erhebung der Treibhausgasemissionen.

In Schwalbach betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 44.105 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr. Sie entfallen zu 79,1 % auf den Wohnsektor, zu 18,5 % auf den Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor (GHD), zu 0,4 % auf die Industrie und zu 2,1 % auf öffentlich genutzte Gebäude. Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe [Abbildung 21](#)).

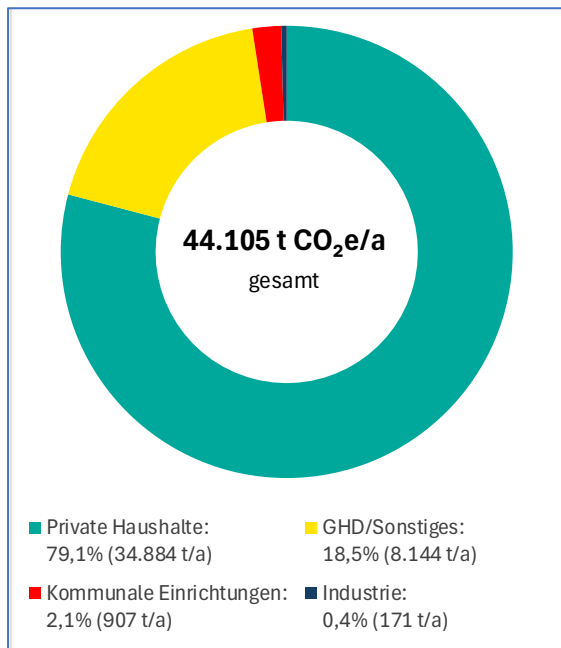


Abbildung 21: Treibhausgasemissionen nach Sektoren

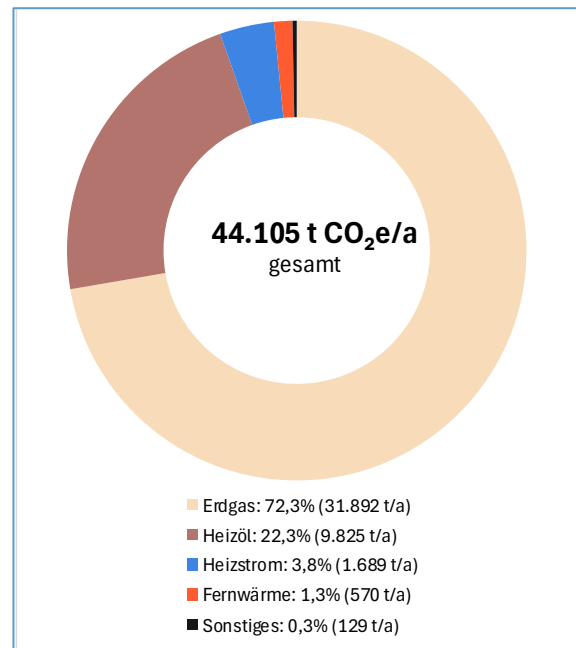


Abbildung 22: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

Erdgas ist mit 72,3 % der Hauptverursacher gefolgt von Heizöl mit 22,3 %. Damit verursachen die beiden fossilen Energieträger gut 97,1 % der Emissionen im Wärmesektor in Schwalbach (siehe [Abbildung 22](#)).

Der Anteil von Strom ist mit 3,8 % deutlich geringer, jedoch ebenfalls signifikant, da der Bundesstrommix insbesondere durch Kohle- und Erdgasstrom Emissionen verursacht, die zukünftig weiter absinken werden. Sonstiges (u.a. Biomasse) machen 0,3 % der Treibhausgas-Emissionen in Schwalbach aus.

An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die vorherzusehende starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in [Abbildung 23](#) dargestellt.

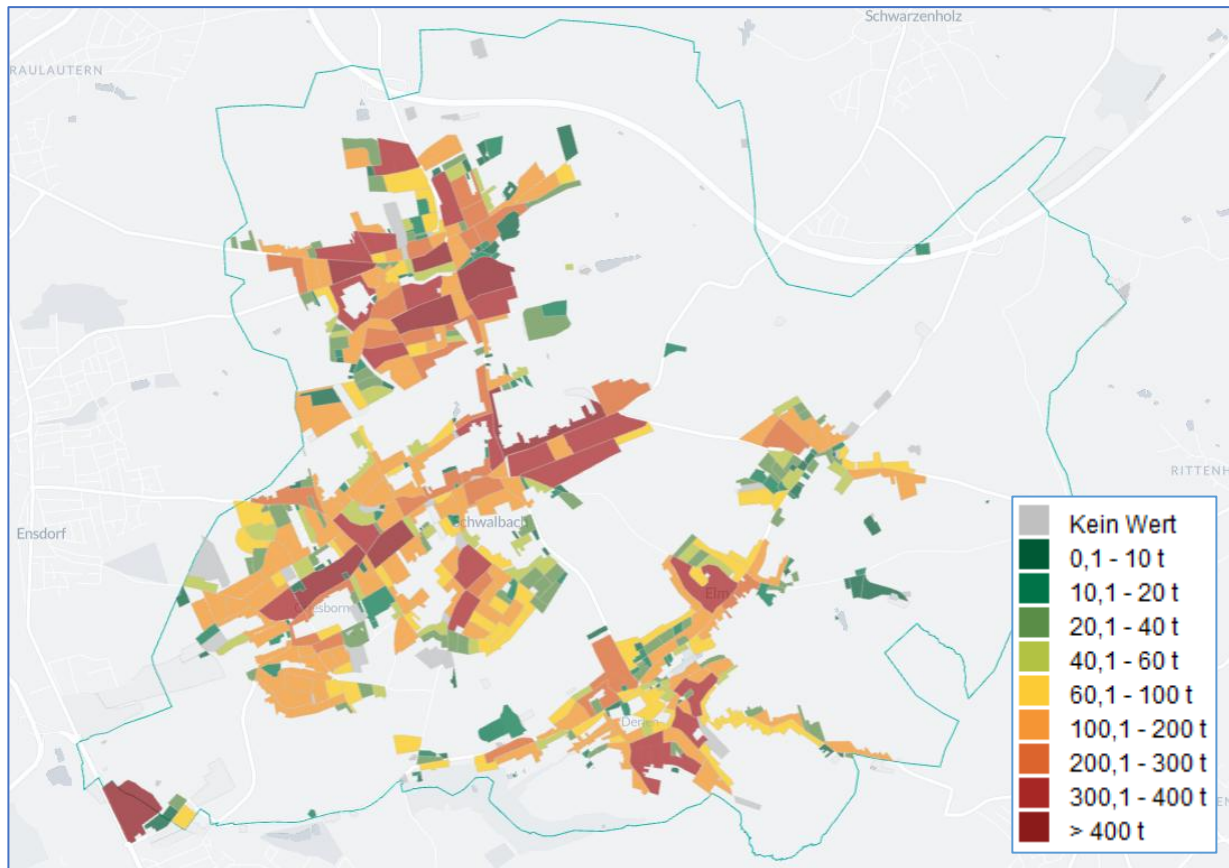


Abbildung 23: Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen

Im innerstädtischen Bereich und in den Industriegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können Industriebetriebe oder eine Häufung energieineffizienter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung sein.

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich aus [Tabelle 1](#) entnehmen.

Energieträger	Emissionsfaktoren (t CO ₂ /MWh)				
	2026	2030	2035	2040	2045
Strom	0,328	0,103	0,049	0,027	0,025
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
Prozessabwärme	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Biogas	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Solarthermie	0	0	0	0	0

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren Energieträger (KWW Halle, 2025)

Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des



Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,328 t CO₂/MWh auf zukünftig 0,025 t CO₂/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen wird. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

4.14 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse in Schwalbach basiert auf der Analyse und Aufbereitung zahlreicher Datenquellen wie Kehrbücher, Statistiken, Fragebögen und Verbrauchsdaten. Diese Bestandsanalyse macht deutlich, dass die Wärmewende eine herausfordernde Aufgabe ist. Aktuell basiert die Wärmeversorgung zu etwa 96 % auf fossilen Energieträgern. Der Wohnsektor hat die höchste Anzahl an Gebäuden und macht den größten Anteil an Emissionen aus. Erdgas ist in diesem Sektor der dominierende Energieträger für die Wärmeerzeugung. Mit der Vielzahl an Heizungsanlagen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, besteht ein Sanierungs- und Erneuerungsbedarf. Dies verdeutlicht den dringenden Handlungsbedarf, bietet jedoch auch eine wertvolle Gelegenheit, um nachhaltige und effiziente Wärmeversorgungslösungen zu implementieren.

Die Bestandsanalyse zeigt darüber hinaus weitere Chancen auf: Wärmenetze können ausgebaut und erneuerbare Energien integriert werden, damit der Anteil von Heizöl und Erdgas durch erneuerbare Energien ersetzt werden kann.

Für eine erfolgreiche Wärmewende sind breit angelegte Sanierungen und Modernisierungen von Heizsystemen unerlässlich, um den Einsatz fossiler Brennstoffe zu reduzieren und somit die Treibhausgasemissionen zu senken. Trotz der Herausforderungen bietet sich für Schwalbach die Chance, die Wärmewende aktiv und erfolgreich zu gestalten.

Der Abgleich der aktuellen Situation mit den erneuerbaren Potenzialen ist für ein vollständiges Bild der Wärmewende essenziell.

Das Fazit lautet daher: Eine fundierte Datengrundlage ist vorhanden und es gibt sowohl deutlichen Handlungsbedarf als auch konkrete Ansatzpunkte für die Transformation des Wärmebereichs.



5 Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse erfolgt nach § 16 WPG die quantitativ und räumlich differenzierte Ermittlung vorhandener „*Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme und zur zentralen Wärmespeicherung.*“ Entsprechend Anhang 2 WPG erfolgt die Darstellung der Potenziale im Wärmeplan „*mit dem Ziel, Wärmeversorgern und -verbrauchern möglichst konkrete Anhaltspunkte zu geben, welche Energiequellen sie in vertiefenden Analysen und Planungen genauer untersuchen sollten.*“

Die Potenziale zeigen die Möglichkeiten auf, innerhalb derer sich zukünftige Versorgungsszenarien bewegen können. Potenziale außerhalb der Gemarkung können in der zukünftigen Wärmeversorgung ebenfalls eine Rolle spielen, sind jedoch kein Bestandteil der Potenzialanalyse im Sinne der Verpflichtungen im WPG. Da die Wärmeplanung in den Kommunen Bous, Ensdorf und Schwalbach gemeinsam durchgeführt wurde, erfolgt im vorliegenden Wärmeplan auch eine begrenzt interkommunale Betrachtung.

Zunächst werden die betrachteten Potenziale sowie die Methodik der Potenzialermittlungen eingeführt. Anschließend werden die jeweils analysierten Potenziale vorgestellt. Abschließend erfolgt ein Fazit mit einer Übersicht der Potenzialanalyse.

5.1 Analyisierte Potenziale

Die im Rahmen der Analyse erfassten Potenziale lassen sich wie folgt unterteilen:

- Potenziale zur [Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion](#)
- Potenziale zur Erzeugung von [Wärme aus erneuerbaren Energien](#) (Wärme und Strom)
- Potenziale zur Nutzung [unvermeidbarer Abwärme](#)
- Potenziale zur [zentralen Wärmespeicherung](#)

Im Einzelnen wurden folgende Potenziale erfasst:

- Sanierungspotenzial
- Geothermie (Tiefen- und oberflächennahe Geothermie)
- Grubenwasser
- (Dezentrale) Wärmepumpen
- Oberflächengewässer
- Kläranlagen
- Abwasser
- Dachflächen-Solarthermie
- Dachflächen-Photovoltaik
- Freiflächen-Solarthermie
- Freiflächen-Photovoltaik
- Biomasse
- Wasserstoff
- Unvermeidbare Abwärme
- Zentrale Wärmespeicherung

Die ermittelten Potenziale bilden die Basis für die Zielszenarioanalyse und nachfolgende Strategieentwicklung sowie Anhaltspunkte für vertiefende Analysen und Planungen, die notwendig werden, wenn die dargestellten Potenziale einer Nutzung zugeführt werden sollen.

5.2 Methodische Vorgehensweise

In der Praxis der Potenzialermittlung hat sich bereits lange vor den verpflichtenden kommunalen Wärmeplanungen eine Differenzierung in theoretische, technische, wirtschaftliche und realisierbare Potenziale etabliert. Das WPG selbst zielt auf eine realistische Einschätzung ab, ohne feste Potenzialstufen vorzuschreiben. Der Fokus liegt daher auf der Ermittlung von technisch nutzbaren Potenzialen, ohne Restriktionen wie die Wirtschaftlichkeit zu vernachlässigen. Diese Vorgehensweise wird auch in einschlägigen Leitfäden empfohlen. Die Potenzialstufen sind in nachfolgender [Abbildung 24](#) dargestellt.

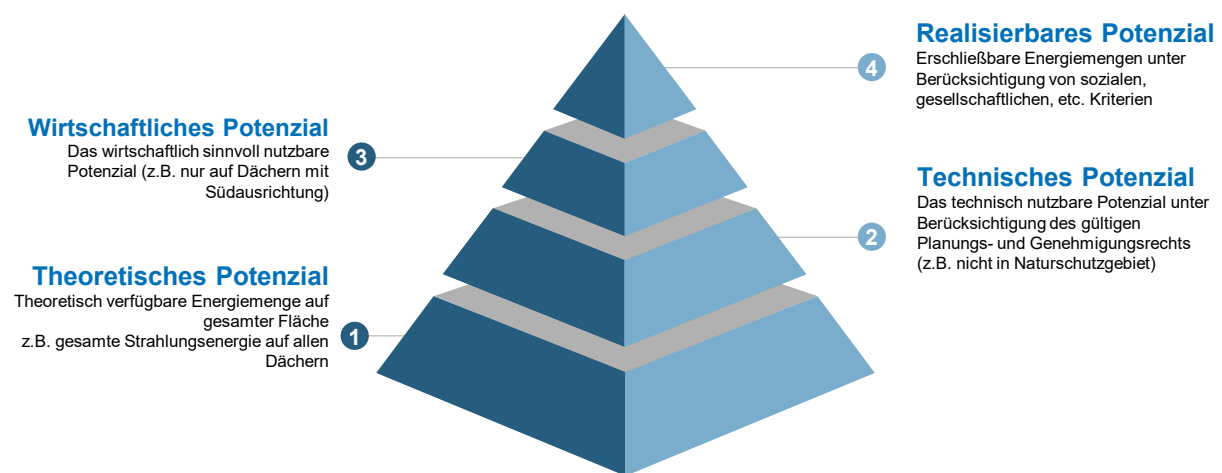


Abbildung 24: Potenzialstufen

Das **theoretische Potenzial** beschreibt die gesamte physikalisch nutzbare Menge einer Energieressource in einer Region, ohne Berücksichtigung praktischer Einschränkungen. Es basiert auf natürlichen Gegebenheiten wie der gesamten Biomasseproduktion in einem Landkreis oder der globalen Strahlungsenergie auf allen Flächen. Bei Geothermie umfasst es beispielsweise die gesamte unterirdische Wärmeenergie bis zu einer bestimmten Tiefe, unabhängig von Zugänglichkeit. Diese Stufe dient als oberer Referenzwert, um das maximale Ausnutzungspotenzial zu skizzieren. In Wärmeplänen zeigt sie das theoretische Maximum für erneuerbare Energien wie Solarthermie oder Biomasse.

Das **technische Potenzial** berücksichtigt machbare Technologien und Infrastruktur, indem es Flächenkonkurrenz, Netzausbau und Effizienzverluste einbezieht. Aus dem theoretischen Potenzial werden nutzbare Areale abgezogen, etwa Dachflächen für Solarthermie minus schattierte oder ungeeignete Bereiche. Bei Großwärmepumpen schränkt es die Verfügbarkeit von Gewässern oder Abwässern durch Pumpleistung und Temperaturgrenzen ein. Es ignoriert noch Kosten, fokussiert aber auf reale technische Umsetzbarkeit. In der Praxis ergibt es für Photovoltaik- oder Geothermiepotenziale eine erste planbare Größenordnung für Wärmenetze.

Das **wirtschaftliche Potenzial** reduziert das technische weiter um Rentabilität, basierend auf aktuellen Energiekosten, Investitionen und Förderungen. Es prüft, ob eine Anlage bei gegebenen



Preisen (z. B. Gas vs. Strom) wettbewerbsfähig ist, etwa bei Wärmepumpen insbesondere durch die Investitionskosten sowie die prognostizierten Stromkosten im Rahmen einer Vollkostenrechnung. Unsicherheiten entstehen durch volatile Preise für Strom, Gas, CO₂-Emissionen und Änderungen in der Regulierung wie Steuern und Abgaben.

Das **realisierbare Potenzial** ist die engste Schätzung, die zusätzlich Akzeptanz, Rechts- und Planungsbarrieren sowie Marktentwicklungen einbezieht. Es subtrahiert aus dem wirtschaftlichen Potenzial zum Beispiel, ob Flächen tatsächlich einer vorgesehenen Nutzung zugeführt werden können (z. B. Pachtverträge für Freiflächen-PV oder Verkauf von Flächen, notwendige Entscheidungen in der Kommunalpolitik). Die Potenzialanalyse im Rahmen der Wärmeplanung liefert eine solide Grundlage für Potenziale. Diese müssen im Nutzungsfall aber anschließend näher untersucht und im Hinblick auf die Realisierbarkeit überprüft werden.

Die Potenziale werden in nachfolgenden Abschnitten einzeln analysiert. Zur übersichtlichen qualitativen Auswertung wird jeweils eine Einschätzung im Ampelsystem dargestellt. Hierbei werden folgende Farben eingesetzt:

weitere Prüfung erforderlich
wenig geeignet
geeignet
gut geeignet

Die Kommunale Wärmeplanung dient als strategisches Instrument, um breite Möglichkeiten im Bereich der erneuerbaren Wärmeversorgung aufzuzeigen und Szenarien für die Zukunft zu erörtern. Hierbei spielt eine konsistente und homogene Methodik eine entscheidende Rolle, um verschiedene Potenziale auf einer möglichst neutralen Vergleichsbasis erheben und bewerten zu können. Anpassungen von rechtlichen Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel sich ändernde Abstandsregelungen, erfordern zudem eine fortlaufende Aktualisierung der erhobenen Daten. Es ist zu beachten, dass die kommunale Wärmeplanung nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt. Zudem hat auch die Nutzung öffentlicher Kataster ihre Grenzen, da diese teilweise ungenau oder veraltet sein können. Folglich können Abweichungen zu bereits bestehenden Potenzialstudien auftreten. Diese Differenzen sollten jedoch nicht zu eng betrachtet werden, da der Schwerpunkt der kommunalen Wärmeplanung auf der Identifizierung von Möglichkeiten und Folgeprojekten zur Erreichung der Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 liegt. Durch die Berücksichtigung aktueller Kriterien schafft die kommunale Wärmeplanung eine Datengrundlage, welche in weiteren Prozessen vertieft und verfeinert werden kann.

5.3 Flächenrestriktionen

Im Rahmen der Potenzialanalyse sind auch bekannte räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen für die Nutzung der Potenziale zu berücksichtigen und kartografisch darzustellen. Dies umfasst insbesondere Flächen, auf denen bestimmte Anlagen aus rechtlichen oder planerischen Gründen nicht oder nur eingeschränkt realisierbar sind.

In [Abbildung 25](#) sind geschützte Biotopie dargestellt, die aufgrund ihres ökologischen Werts besondere Einschränkungen für bauliche Eingriffe aufweisen.

Dies sind überwiegend Naturschutzgebiete und auch geschützte Biotope.

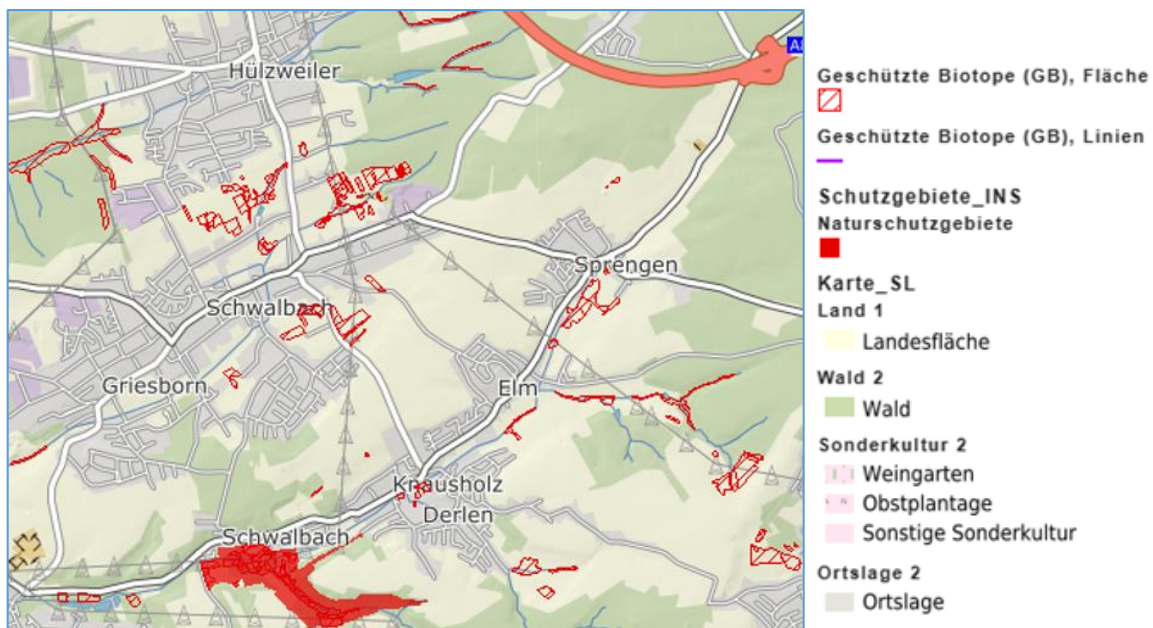


Abbildung 25: Flächenrestriktionen durch geschützte Biotope / Biotopkataster (Geoportal Saarland, 2026)

Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) sind EU-weit ausgewiesene Schutzgebiete, die dem Erhalt bestimmter Tier- und Pflanzenarten dienen.

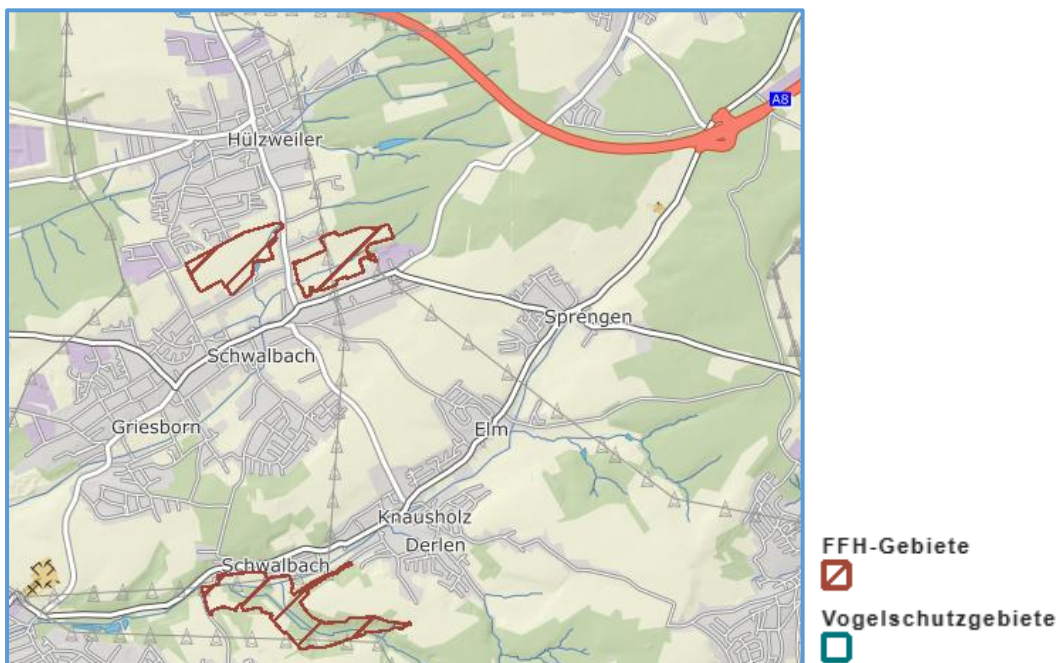


Abbildung 26: Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) (Geoportal Saarland, 2026)

In [Abbildung 26](#) ist das FFH-Gebiet dargestellt, das sich zwischen Bous und Schwalbach im Bereich des Bommersbaches / Breitborner Floß befindet. Des Weiteren befinden sich FFH-Gebiete in Nähe des Schwalbachs und Schachenbachs südlich von Hülzweiler.

Natura 2000-Gebiete stellen ein zusammenhängendes Netz von Schutzgebieten innerhalb der EU dar und dienen dem länderübergreifenden Schutz gefährdeter Pflanzen- und Tierarten und ihrer natürlichen Lebensräume.

Zwischen Bous und Schwalbach befinden sich im zuvor dargestellten FFH-Gebiet als Natura 2000-Gebiet ausgewiesene oligo- bis mesotrophe Stillgewässer sowie feuchte Hochstaudenfluren. Im Bereich südlich von Hülzweiler befinden sich magere Flachland-Mähwiesen.

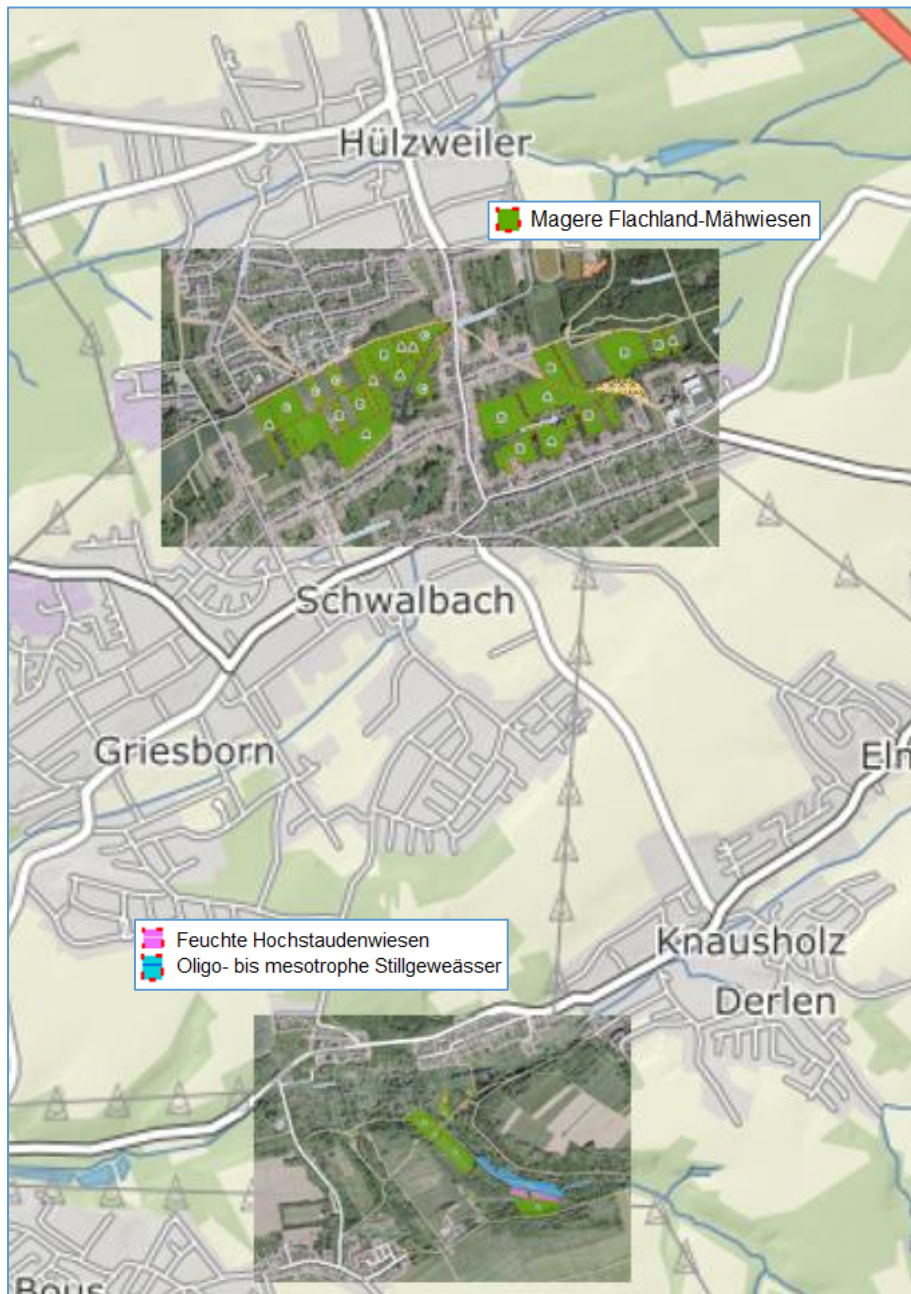


Abbildung 27: Natura 2000-Gebiete

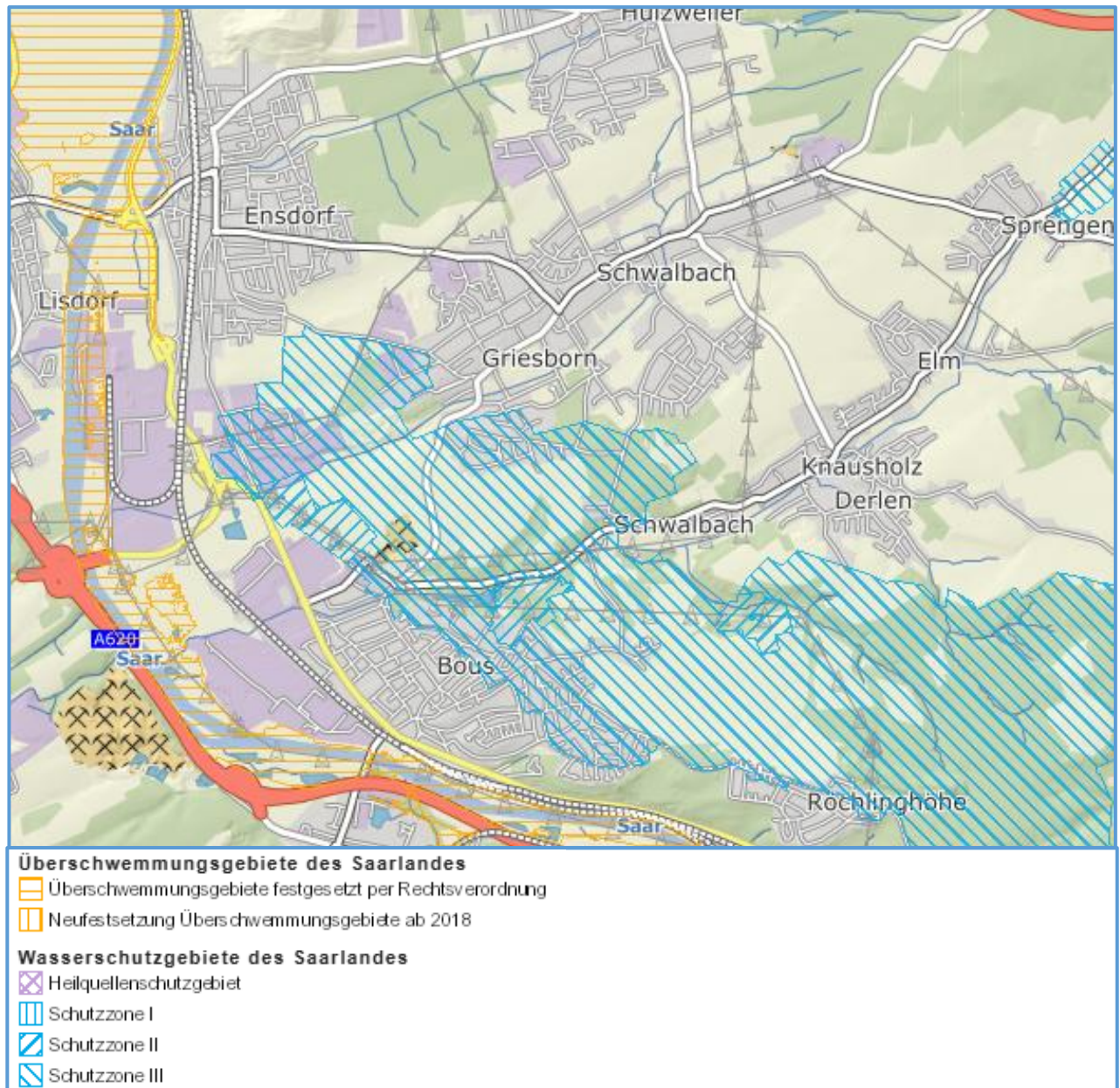


Abbildung 28: Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete

[Abbildung 28](#) stellt Wasserschutzgebiete dar. Heilquellenschutzgebiete und Wasserschutzzonen I sind nicht vorhanden. Allerdings ist eine großflächige Schutzzone III und kleinere Schutzzonen II in Nähe zu Bous vorhanden. Die sich daraus ergebenden Einschränkungen sind bei den Wärmepumpenpotenzialen dargestellt.

Weitere Einschränkungen können sich durch Denkmal- und Ensembleschutz oder auch Luftreinhalte- und Immissionsschutzvorgaben ergeben und sind im Einzelfall zu prüfen.

5.4 Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion

Das Energieeinsparpotenzial durch Wärmebedarfsreduktion wird analysiert, da jede eingesparte Kilowattstunde nicht defossilisiert werden muss. Ein geringerer zukünftiger Energiebedarf hat damit Auswirkungen auf die zukünftige Wärmeversorgung und ist unter anderem auch ein wichtiger Parameter für die Identifikation von Wärmenetzzeignungsgebieten.



Das (technische) Sanierungspotenzial gibt das maximal mögliche Einsparpotenzial des Wärmebedarfs an, welches bei einer angenommenen Vollsanierung des jeweiligen Gebäudes erreicht werden kann. In der nach der Potenzialanalyse folgenden Entwicklung des Zielszenarios werden verschiedene Sanierungsoptionen diskutiert werden, die im Ergebnis, d.h. im Zieljahr der klimaneutralen Wärmeversorgung 2045, das technische Potenzial nicht erreichen. Damit wird das wirtschaftliche und realisierbare Potenzial kleiner als das nachfolgend dargestellte Sanierungspotenzial sein.

Methodik:

Der verwendete digitale Zwilling von ENEKA enthält ein Modell zur Ermittlung des Sanierungsstands und des Sanierungspotenzials. Der Sanierungsstand gibt Aussage darüber, ob an einem Gebäude, mit Bezug auf sein Baujahr, Überarbeitungen an den Gebäudebauteilen (Fassade, Dach, Fenster, untere Geschossdecke, obere Geschossdecke, Lüftung) vorgenommen wurden. Als Sanierungspotenzial wird das maximal mögliche Einsparpotenzial des Wärmebedarfs (Endenergie) angegeben, welches bei einer angenommenen Vollsanierung des jeweiligen Gebäudes erreicht werden kann. Mit dem Modell werden Sanierungswahrscheinlichkeiten ermittelt und entsprechende Sanierungsstände prognostiziert.

Ergebnis:

Nachfolgende Tabelle zeigt zunächst die ermittelten Sanierungspotenziale für die BSKO-Sektoren auf. Insgesamt liegt dieses Potenzial bei 76,0 % bzw. beträgt absolut 128,3 GWh/a. Die Gegenüberstellung von Wärmebedarfen und Sanierungspotenzialen zeigt auf, in welchen Bereichen besonders große Einsparungen zu erwarten sind. Die größten relativen Potenziale bestehen im Industriebereich, während private Haushalte den größten absoluten Wärmebedarf aufweisen. Der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen weist ebenfalls einen beträchtlichen Wärmebedarf sowie ein Sanierungspotenzial auf. Auch wenn kommunale Einrichtungen mit 0,6 GWh/a einen geringen Wärmebedarf aufweisen, können Sie für die Wärmeplanung eine hohe Relevanz aufweisen, da das Sanierungspotenzial ebenfalls sehr hoch ist, die Kommune hier *entscheidungsbefugt ist und zudem eine Vorbildfunktion einnehmen kann. Insgesamt besteht in allen Bereichen ein hoher Handlungsbedarf, den zukünftigen Wärmebedarf durch Sanierung deutlich zu verringern.*

Art der Gebäudenutzung	Wärmebedarf	Sanierungspotenzial
Private Haushalte	98,0 GWh/a	74,1 %
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	26,2 GWh/a	81,3 %
Industrie	3,2 GWh/a	87,0 %
Kommunale Einrichtungen	0,6 GWh/a	79,4 %

Tabelle 2: Theoretische Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung

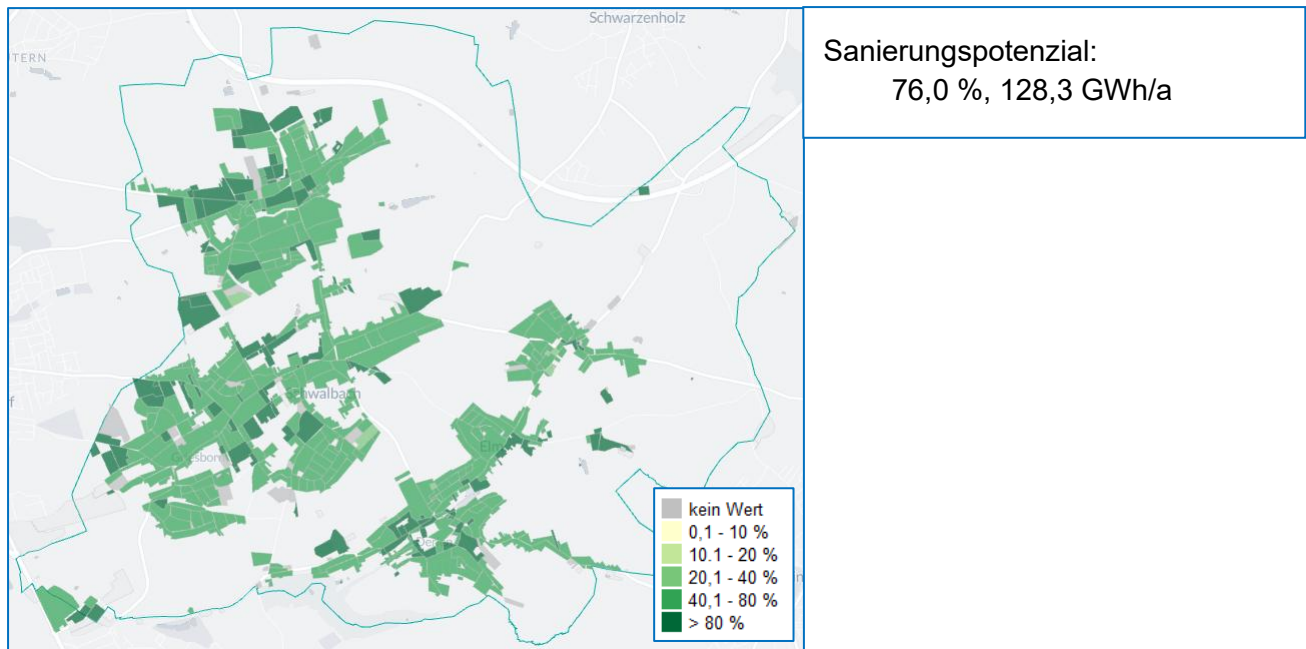


Abbildung 29: Sanierungspotenziale

[Abbildung 29](#) stellt die Sanierungspotenziale baublockbezogen und unterteilt in relative Potenzialgruppen (bis 10 %, >10-20 %, >20-40 %, >40-80 %, >80 %) dar.

Insgesamt zeigt sich ein flächendeckend hohes Einsparpotenzial, was durch das durchschnittliche Gebäudealter zu erklären ist. Ende des Jahres 1977 gab es die erste Wärmeschutzverordnung und das Durchschnittsalter der Gebäude beträgt (s. [4.4 Gebäudebestand](#)) in Schwalbach 58 Jahre. In einigen Baublöcken ist das Sanierungspotenzial aufgrund neuerer oder besser sanierter Gebäude geringer.

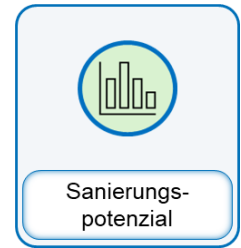
Fazit:

Die Analyse der Sanierungspotenziale im Gebäudebestand zeigt insgesamt sehr große Einsparmöglichkeiten beim Wärmebedarf. Hierbei handelt es sich jedoch um theoretische Potenziale, da sie von einer vollständigen energetischen Sanierung der Gebäude bis hin zur Effizienzklasse A+ ausgehen. Ein erheblicher Teil des heutigen Gebäudebestands ist entweder gar nicht oder nur unzureichend saniert, sodass die Differenz zwischen aktuellem Zustand und technischem Idealzustand entsprechend groß ausfällt. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass umfassende Sanierungen mit entsprechenden Investitionskosten verbunden sind. Vor diesem Hintergrund ist es nicht realistisch, dass die theoretischen Sanierungspotenziale bis zum definierten Zieljahr vollständig ausgeschöpft werden können.

Der heutige Wärmebedarf der Gebäude wird überwiegend aus fossilen Energieträgern bereitgestellt. Jede durch Effizienzmaßnahmen eingesparte Kilowattstunde Wärme reduziert daher unmittelbar den Bedarf zu errichtender erneuerbarer Wärmeerzeugungskapazität und zugehöriger Infrastruktur. Effizienzsteigerungen im Gebäudebestand und der parallele Ausbau erneuerbarer Energien sind daher nicht isoliert, sondern ergänzend zu betrachten. Eine ambitionierte, aber realistische Sanierungspolitik kann den Transformationsaufwand auf der Erzeugungsseite verringern und zu einem kosteneffizienten Gesamtsystem beitragen.



Im nachfolgenden Zielszenario werden unterschiedliche Sanierungsoptionen diskutiert, die im Ergebnis respektive im Zieljahr der klimaneutralen Wärmeversorgung 2045 das Sanierungspotenzial nicht ausschöpfen. Die identifizierten Sanierungspotenziale können auch genutzt werden, um gezielt lokale Sanierungspotenziale zu heben (z.B. durch Förderprogramme wie KfW 432 oder kommunale Sanierungs-Vorbilder). Dies wird Bestandteil der Maßnahmenentwicklung sein.



5.5 Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien

In diesem Abschnitt werden die Analysen der einzelnen erneuerbaren Wärmepotenziale dargestellt.

5.5.1 Tiefengeothermie

Geothermie bezeichnet die unterhalb der Erdoberfläche gespeicherte thermische Energie (Erdwärme). Sie beruht im Wesentlichen auf dem vom Erdinnern kontinuierlich zur Erdoberfläche gerichteten terrestrischen Wärmestrom. In den obersten Bodenschichten, bis in Tiefen von etwa 10 bis 20 Metern, wird das Temperaturniveau zusätzlich maßgeblich durch die von der Sonne eingestrahlte Wärmeenergie beeinflusst. Unterhalb dieses Bereichs dominiert der aus dem Erdinnern stammende Wärmefluss.

In Deutschland nimmt die Temperatur unterhalb des oberflächennahen, solar beeinflussten Bereichs im Mittel um etwa 3 °C pro 100 Meter Tiefe zu (geothermischer Gradient). Dieser Wert stellt jedoch lediglich einen Durchschnitt dar. Tatsächlich unterliegt der geothermische Gradient deutlichen regionalgeologischen Schwankungen, die unter anderem von der tektonischen Situation, der Gesteinszusammensetzung sowie von tiefengeologischen Strukturen abhängen. Für die Bewertung geothermischer Potenziale ist daher stets eine standortbezogene Betrachtung erforderlich.

Je nach Erschließungstiefe und Temperaturniveau wird zwischen drei Formen der Geothermie unterschieden:

- Oberflächennahe Geothermie (bis etwa 400 m Tiefe): Temperaturniveau in der Regel zwischen ca. 10 °C und 22 °C. Nutzung überwiegend in Kombination mit Wärmepumpensystemen zur Gebäudeheizung und -kühlung.
- Mitteltiefe Geothermie (ca. 400 m bis 1.500 m): Temperaturniveau typischerweise zwischen 40 °C und 60 °C. Geeignet für die direkte Wärmenutzung in Wärmenetzen, teils mit ergänzender Temperaturerhöhung.
- Tiefe Geothermie (ab etwa 1.500 m): Hier werden deutlich höhere Temperaturen erschlossen. Ab etwa 80–120 °C ist eine direkte Einspeisung in Fernwärmesysteme ohne Wärmepumpe möglich und bei Temperaturen oberhalb von rund 120 °C kann zusätzlich eine Stromerzeugung erfolgen.

Die Geothermie stellt damit eine grundlastfähige, witterungsunabhängige und langfristig verfügbare erneuerbare Wärmequelle dar, deren Nutzungspotenzial maßgeblich von den geologischen Standortbedingungen und der technischen Erschließbarkeit abhängt. Derzeit sind 155 Projekte mit insgesamt 1-2 GW Leistung in Deutschland geplant und bereits 42 Anlagen und weitere elf Anlagen mit Stromproduktion in Betrieb (ITG, 2025).

Die Bewertung der Potenziale der mitteltiefen und tiefen Geothermie im Saarland ist maßgeblich durch eine begrenzte Datenverfügbarkeit geprägt. Zwei besonders relevante Untersuchungen bilden hierbei die wesentliche fachliche Grundlage:

- die Studie „*Geothermipotenzialanalyse für das Saarland*“ des Instituts für geothermisches Ressourcenmanagement (igem, 2011) sowie
- der „*Geothermie-Atlas zur Darstellung möglicher Nutzungskonkurrenzen zwischen CCS und Tiefer Geothermie*“ des Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik aus dem Jahr 2013 (LIAG, 2013).

Beide Arbeiten liefern wertvolle regionale Grundlagen, machen jedoch zugleich die bestehenden Unsicherheiten deutlich. Im Grundsatzpapier „*Geothermie im Saarland*“ (Geothermie, 2025) des saarländischen Wirtschaftsministeriums wird explizit festgestellt, dass die verfügbaren Grundlagendaten derzeit nicht ausreichen, um eine qualifizierte und zielorientierte Bewertung der mitteltiefen und tiefen Geothermie vorzunehmen. Für eine belastbare Potenzialabschätzung wären demnach weitergehende seismische Untersuchungen, zusätzliche Tiefbohrungen sowie eine dichtere Datengrundlage erforderlich. Die bisherigen Analysen basieren überwiegend auf bereits vorhandenen Datenbeständen aus dem ehemaligen Steinkohlerevier, ergänzt durch Informationen des Landesamts für Umwelt- und Arbeitsschutz sowie des Bergamtes Saarbrücken. Herangezogen wurden unter anderem geologische Karten, Strukturwerte, geologische Schnitte sowie Daten zu Schächten und bergbaulichen Erschließungen. Auf dieser Basis wurde ein generalisiertes geologisches 3D-Modell erstellt, das eine erste konzeptionelle Einschätzung der geothermischen Verhältnisse ermöglicht. Aufgrund der insgesamt geringen und räumlich heterogenen Datendichte ist jedoch zu berücksichtigen, dass numerische Simulationen und Modellierungen lediglich in Bereichen mit vergleichsweise hoher Informationsverfügbarkeit belastbarere Ergebnisse liefern. In großräumiger Betrachtung verbleiben daher erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich Reservoirmächtigkeit, Permeabilität, Temperaturverteilung und hydraulischer Eigenschaften. Im Geothermie-Atlas (LIAG, 2013) ist folgende Abbildung enthalten, die auch Rückschlüsse auf die Region rund um Schwalbach unter den genannten Unsicherheiten zulässt.

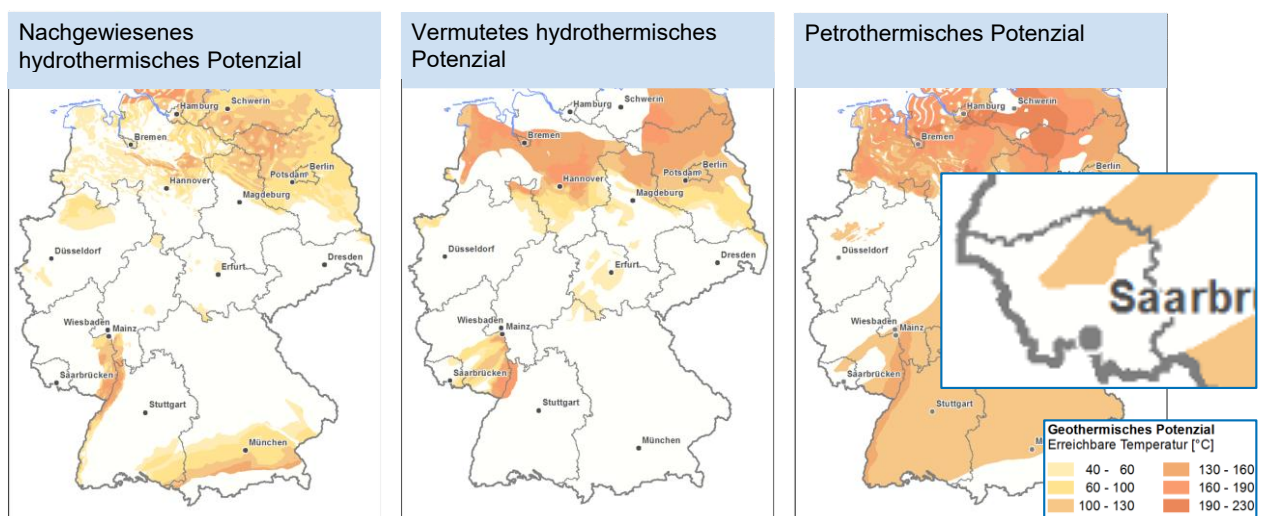


Abbildung 30: Geothermisch nutzbare Aquifere/Horizonte

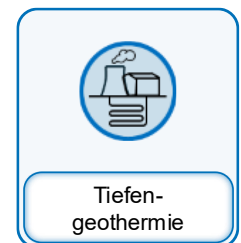
Verbreitung und erreichbare kompilierte Temperatur der geothermisch nutzbaren Aquifere/Horizonte nach (LIAG, 2013)



Hydrothermische Potenziale basieren auf natürlich vorhandenen, wasserführenden Gesteinsschichten (Aquiferen), in denen erwärmtes Tiefenwasser gespeichert ist. Nach dem Anbohren kann dieses Thermalwasser eigenständig aufsteigen oder wird mittels Pumpen gefördert. Die Voraussetzung hierfür sind ausreichend ergiebige und durchlässige Reservoirgesteine. Demgegenüber beziehen sich petrothermische Potenziale auf trockenes, heißes Tiefengestein ohne natürlich vorhandene Wasserführung. Zur Nutzung sind hier hydraulische Stimulationsverfahren erforderlich, bei denen unter hohem Druck Wasser in das Gestein gepresst wird, um Risse zu erzeugen bzw. zu erweitern und so künstliche Fließwege zu schaffen. Anschließend wird Wasser über mindestens zwei Bohrungen im Kreislauf durch das erhitzte Gestein geführt, um die Wärme an die Oberfläche zu transportieren.

In [Abbildung 30](#) wird sichtbar, dass im Bereich von Schwalbach kein Potenzial bzw. keine Abfolgen mit $> 100\text{ °C}$ in $> 3.000\text{ m}$ Tiefe identifiziert werden. Trotzdem ist ein solches Potenzial im nördlichen Saarland vorhanden. Ein ähnliches Bild wie in [Abbildung 30](#) ergibt sich auch aus [Abbildung 55](#) im Anhang (igem, 2011).

Vor dem Hintergrund der schlechten Datenlage für die Region rund um Schwalbach kann das Tiefengeothermiepotenzial gegenwärtig nur eingeschränkt bewertet werden. Tiefergehende Analysen durch zusätzliche explorative Maßnahmen und vertiefende geowissenschaftliche Untersuchungen auch für das Saarland als Ganzes sind sinnvoll. Erfolgreiche Projektentwicklungen für Schwalbach können nicht ausgeschlossen werden.



5.5.2 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie nutzt die in den oberen Erdschichten gespeicherte Wärme. Diese kann über Wärmepumpen auf ein für Heizzwecke geeignetes Temperaturniveau angehoben und sowohl für die Raumheizung als auch für die Trinkwarmwasserbereitung oder im Sommer auch zur Gebäudekühlung eingesetzt werden.

Technisch kommen vor allem drei Systeme zum Einsatz:

- vertikale Erdsonden (Bohrungen meist zwischen 50 und 150 m, teils tiefer),
- horizontale Erdkollektoren in geringer Tiefe (ca. 1–2 m) sowie
- Grundwasserwärmepumpen (Brunnenanlagen mit Förder- und Schluckbrunnen).

Erdsonden sind im kommunalen Kontext am weitesten verbreitet, da sie flächensparend sind und sich gut in verdichteten Siedlungsstrukturen integrieren lassen. Die Effizienz hängt maßgeblich von den geologischen und hydrogeologischen Standortbedingungen ab, insbesondere von Wärmeleitfähigkeit, Grundwasserführung und Genehmigungsfähigkeit.

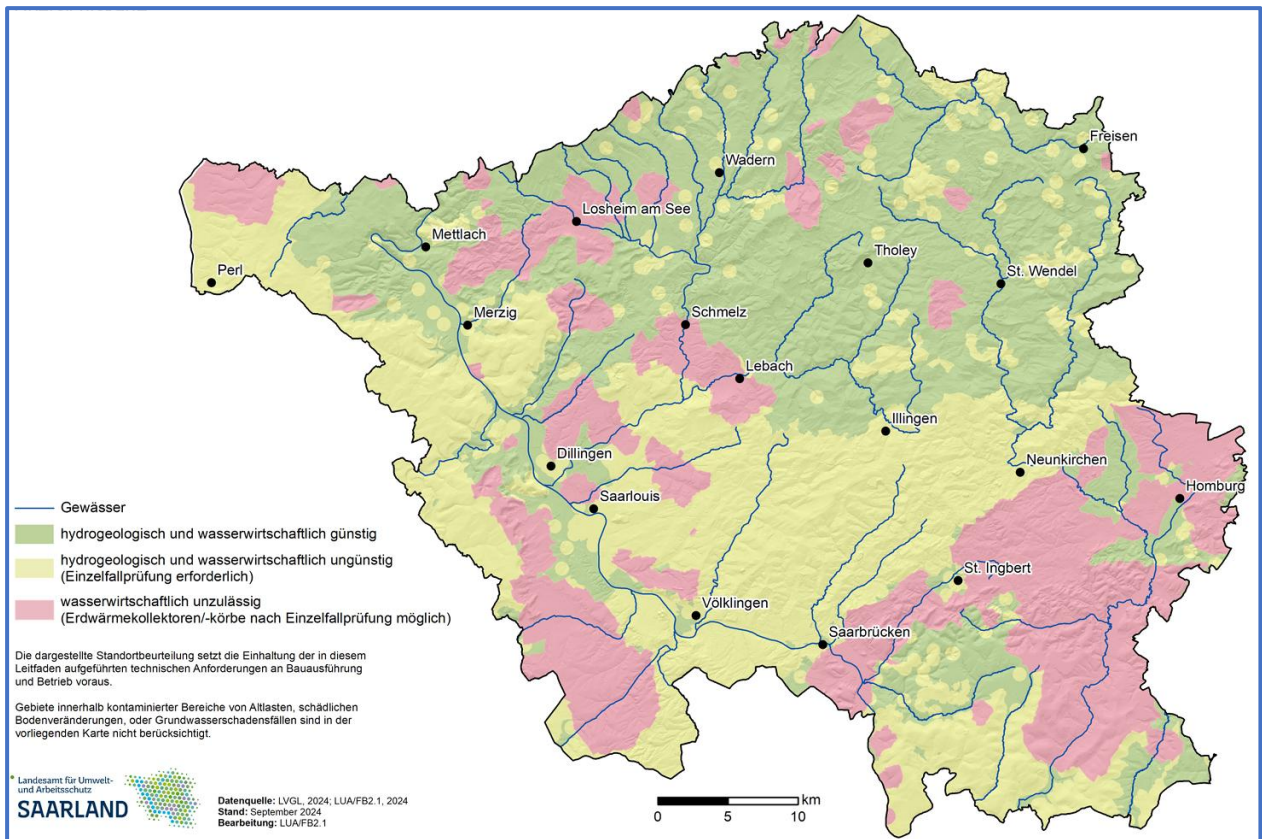


Abbildung 31: Hydrogeologisch und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von geothermischen Anlagen im Saarland (LUA, 2024)

Methodik:

Für das Saarland liegt die in [Abbildung 31](#) dargestellte Eignungskarte vor, die insbesondere im nördlichen Saarland günstige Bedingungen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie ausweist.

In der in [Abbildung 32](#) dargestellten Detailkarte wird die Eignung für geothermische Anlagen auf Basis der hydrogeologischen/wasserwirtschaftlichen Gefährdung des Grundwassers für Schwalbach ersichtlich. Der überwiegende Bereich offeriert demnach eine ungünstige Eignung und im südöstlichen Bereich beginnt eine Zone der wasserwirtschaftlichen Unzulässigkeit. Allerdings können im gelb dargestellten Bereich Einzelfallprüfungen vorgenommen werden und auch im rot dargestellten Bereich sind Erdwärmekollektoren oder -körbe nach Einzelfallprüfungen möglich, sodass auch hier von einer grundsätzlichen Eignung ausgegangen werden kann, die im Einzelfall technisch und rechtlich zu prüfen ist. Insgesamt ist die oberflächennahe Geothermie im Untersuchungsraum als dezentrale Versorgungsoption mit grundsätzlichem Potenzial insbesondere für Neubaugebiete, Einzelgebäude und kleinere Quartiere einzuordnen.

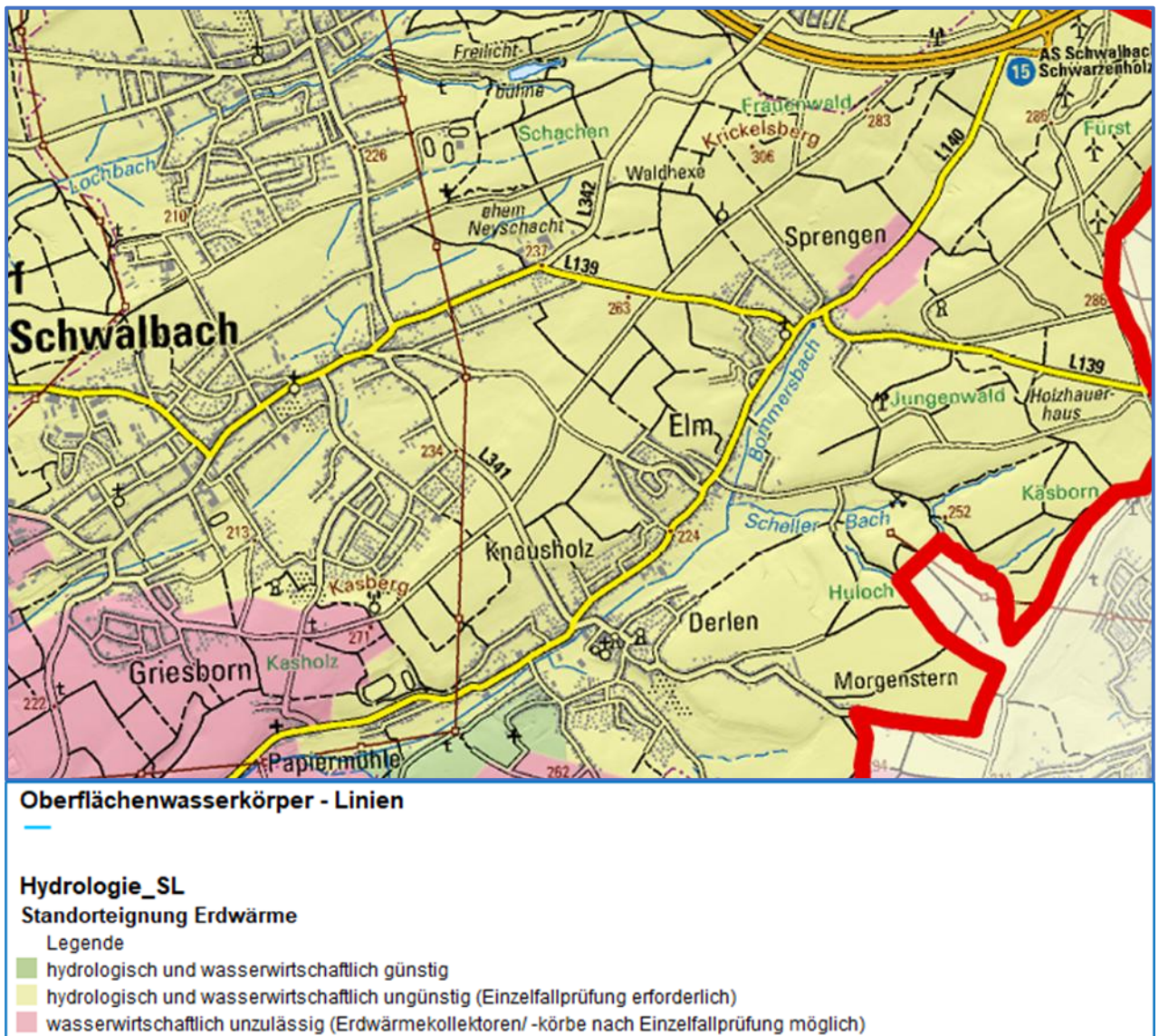


Abbildung 32: Hydrogeologisch und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung (Detailkarte) für die Errichtung von geothermischen Anlagen im Saarland, Detailkarte „Saarlouis“ (LUA Detail, 2024)

Ergebnisse:

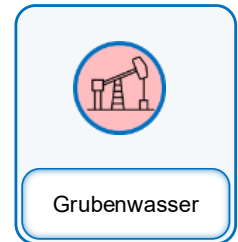
Zur überschlägigen Abschätzung des Potenzials oberflächennaher Geothermie wurde angenommen, dass die 2.724 wärmeversorgten Gebäude der Gemeinde überwiegend über Erdwärmesonden mit Wärmepumpen versorgt werden könnten. Unter Annahme von durchschnittlich 1,5 Erdwärmesonden pro Gebäude, einer Bohrtiefe von 100 m, einer mittleren spezifischen Entzugsleistung von 50 W/m sowie 1.800 Vollbenutzungsstunden ergibt sich ein theoretisches Wärmepotenzial von rund 102.500 MWh/a. Das Ergebnis stellt eine überschlägige Potenzialabschätzung dar und ist stark abhängig von standortbezogenen geologischen, wasserwirtschaftlichen und technischen Randbedingungen.





5.5.3 Grubenwasser

Die RAG Aktiengesellschaft (RAG, 2026) betreibt im Saarland ein umfassendes Grubenwassermanagement, bei dem jährlich im saarländischen Revier rund 19 Millionen m³ Grubenwasser aus ehemaligen Bergbauschächten gehoben werden. Diese Wasserhaltung ist Teil der sogenannten Ewigkeitsaufgaben nach dem Ende des aktiven Steinkohlenbergbaus und dient primär dem Schutz von Grund- und Oberflächenwasser sowie der Umweltverträglichkeit der Nachbergbauentwicklung. Langfristig ist ein zentraler Grubenwasseraustritt in Ens Dorf in Nähe zur Halde geplant. Das Potenzial wird im kommunalen Wärmeplan der Gemeinde Ens Dorf beschrieben. In Schwalbach ist ein solches Potenzial nicht vorhanden.



5.5.4 Dezentrale Wärmepumpen

Dezentrale Wärmepumpen sind gebäudebezogene Heizsysteme, die Umweltwärme aus der unmittelbaren Umgebung aufnehmen und für die Wärmeversorgung einzelner Gebäude oder kleiner Nutzungseinheiten bereitstellen. Wärmepumpen werden nach Art der genutzten Wärmequelle und Wärmeübergabe bezeichnet und lassen sich einteilen in: Luft-Luft-Wärmepumpen, Luft-Wasser-Wärmepumpen, Erdreich/Sole-Wasser-Wärmepumpen und Wasser-Wasser-Wärmepumpen. Als Wärmequellen dienen somit die Außenluft, der oberflächennahe Untergrund oder das Grundwasser. Die Wärmeübergabe findet entweder über einen klassischen Heizkreislauf (wasserdurchströmte Heizungen) statt oder kann direkt über einen Wärmeübertrager der Raumluft zugeführt werden (ähnlich Klimaanlage).

Das Funktionsprinzip einer Wärmepumpe beruht auf einem thermodynamischen Kreisprozess. Ein Kältemittel nimmt Umweltwärme auf, verdampft bei niedriger Temperatur, wird anschließend durch einen in der Regel elektrisch betriebenen Verdichter komprimiert und dadurch auf ein höheres Temperaturniveau gebracht. Über einen Wärmetauscher wird die gewonnene Wärme an das Heizsystem des Gebäudes oder direkt an die Raumluft (Luft-Luft-Wärmepumpen) abgegeben. Da der überwiegende Teil der bereitgestellten Wärme aus der Umwelt stammt und nur ein vergleichsweise geringer Anteil als Antriebsenergie (Strom) benötigt wird, gelten Wärmepumpen als besonders effizient.

Die Effizienz wird durch den Coefficient of Performance (COP) sowie durch die Jahresarbeitszahl (JAZ) beschrieben. Der COP gibt das Verhältnis von abgegebener Wärmeleistung zu eingesetzter elektrischer Leistung unter definierten Bedingungen an. Die Jahresarbeitszahl bildet hingegen das reale Verhältnis von erzeugter Wärmemenge zu eingesetzter Strommenge über ein gesamtes Betriebsjahr ab und berücksichtigt damit betriebliche Randbedingungen wie Außentemperaturen, Systemtemperaturen und Nutzungsverhalten. Eine Jahresarbeitszahl von 4,0 bedeutet beispielsweise, dass aus einer Kilowattstunde Strom im Jahresmittel vier Kilowattstunden Wärme erzeugt werden.

Methodik:

Die Potenzialermittlung für dezentrale Wärmepumpen erfolgte gebäudescharf auf Grundlage des spezifischen Wärmebedarfs sowie struktureller Gebäudemerkmale. Maßgebliche Parameter waren der berechnete Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser, die jeweilige Gebäudetypologie sowie die Flurstücksgröße als Indikator für die technische Realisierbarkeit. Ziel

war es, diejenigen Gebäude zu identifizieren, bei denen unter technischen und energetischen Gesichtspunkten eine wirtschaftliche und effiziente Wärmepumpennutzung grundsätzlich plausibel erscheint.

Ausgeschlossen wurden Gebäude, die selbst nach einer prognostizierten Vollsanierung einen spezifischen Wärmebedarf von mehr als $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ aufweisen. Bei diesen Objekten ist davon auszugehen, dass die erforderlichen Vorlauftemperaturen und Heizlasten eine effiziente Wärmepumpennutzung deutlich erschweren würden. Die Betrachtung beschränkt sich ausdrücklich auf dezentrale Wärmepumpenlösungen auf Gebäudeebene. Großwärmepumpen zur Einspeisung in Wärmenetze werden an anderer Stelle (z.B. im Rahmen des Potenzials von Oberflächengewässern) gesondert untersucht.

Für die rechnerische Abschätzung wurden einheitliche technische Annahmen zugrunde gelegt. Es wurde eine Jahresarbeitszahl von 4,0 unterstellt sowie 1.800 Volllaststunden pro Jahr angesetzt. Für erdgekoppelte Systeme wurde eine spezifische Wärmeentzugsleistung aus dem Untergrund von 40 W pro Meter Erdsonde bei turbulenter Durchströmung angenommen. Die zugrunde gelegte Wärmeleitfähigkeit des Erdbodens wurde mit 2 bis $3 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ berücksichtigt. Diese Parameter dienen der überschlägigen Potenzialbewertung auf strategischer Planungsebene und stellen keine standortspezifische Auslegung einzelner Anlagen dar. Fragen der individuellen Wirtschaftlichkeit, konkrete Genehmigungsfähigkeit, netzseitige Stromanschlusskapazitäten sowie gebäudespezifische Randbedingungen sind in nachgelagerten Planungs- und Umsetzungsphasen vertieft zu prüfen.

Ergebnisse:

In [Abbildung 33](#) ist Eignung von dezentralen Wärmepumpen baublockbezogen dargestellt. Dabei erfolgt, wie schon in der Bestandsanalyse zuvor, die Darstellung bzw. Einfärbung des Baublocks immer nach der relativ stärksten Größe. D.h. in einem Baublock mit guter Eignung sind relative die meisten Gebäude gut für eine Wärmepumpe geeignet. Ein Rückschluss auf Einzelgebäude kann jedoch nicht getroffen werden.

Die Gebäude im gesamten Gemeindegebiet von Schwalbach sind überwiegend gut bis sehr gut für den Einsatz

von Wärmepumpen geeignet. Im Bereich dominierender gewerblicher oder industrieller Bebauung kann keine pauschale Aussage getroffen werden bzw. wird mit einer bedingten Eignung gerechnet.

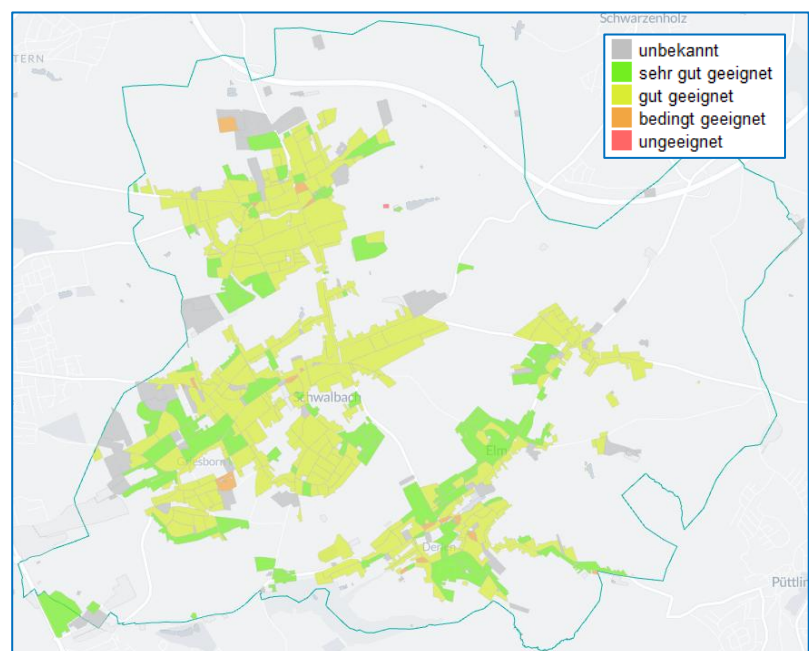


Abbildung 33: Potenziale dezentraler Wärmepumpen



Fazit:

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass für Wohngebäude im gesamten Gemeindegebiet überwiegend gute bis sehr gute Voraussetzungen für den Einsatz dezentraler Wärmepumpen bestehen. In der Praxis dominieren derzeit beim deutschlandweiten Zubau Luft-Wasser-Wärmepumpen, da sie ohne Eingriff in den Untergrund auskommen und genehmigungsrechtlich vergleichsweise unkompliziert sind.

Gleichwohl ist zu betonen, dass es sich bei der Potenzialanalyse um eine strategische Betrachtung handelt. Die tatsächliche Umsetzbarkeit ist stets im Einzelfall zu prüfen und hängt von gebäudespezifischen Randbedingungen (Heizlast, Vorlauftemperaturen, Platzverhältnisse, Schallschutz) sowie von wirtschaftlichen Aspekten ab. Auch die Ergebnisse zu Flächenrestriktionen sind zu berücksichtigen, insbesondere in Bezug auf Wasserschutzgebiete und andere sensible Bereiche.

In Wasserschutzgebieten gelten regelmäßig besondere Anforderungen. In der Wasserschutzzone I und II sind Erdreich/Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen nicht genehmigungsfähig. In der Zone III ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie nach Einzelfallprüfung möglich (siehe Abschnitt Restriktionsflächen 5.3). Luft-Wasser-Wärmepumpen sind hiervon in der Regel nicht betroffen, da sie keinen Eingriff in den Untergrund darstellen.

Darüber hinaus ist die Leistungsfähigkeit des örtlichen Stromnetzes zu berücksichtigen. Der zuständige Netzbetreiber kann den Anschluss einer regelkonformen Wärmepumpe grundsätzlich nicht verweigern. Im Rahmen der netzdienlichen Steuerung nach § 14a EnWG besteht jedoch die Möglichkeit, bei Netzengpässen eine temporäre Leistungsreduzierung vorzunehmen. Daher ist im Zuge einer breiteren Elektrifizierung der Wärmeversorgung eine frühzeitige Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich, um Netzverstärkungsbedarfe zu identifizieren und Versorgungssicherheit langfristig zu gewährleisten.

Insgesamt ist das Potenzial dezentraler Wärmepumpen im Gemeindegebiet als sehr gut einzuschätzen, wobei die konkrete Umsetzung stets standort- und objektbezogen zu bewerten ist.



5.5.5 Oberflächengewässer

Oberflächengewässer wie Flüsse, Seen oder Kanäle stellen eine kontinuierlich verfügbare Umweltwärmequelle dar, die insbesondere im Zusammenspiel mit Großwärmepumpen für die leitungsgebundene Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden kann. Technisch wird dem Gewässer über Wärmeübertrager thermische Energie entzogen. Eine elektrisch betriebene Großwärmepumpe hebt das Temperaturniveau anschließend auf das für Wärmenetze erforderliche Niveau an. Das abgekühlte Wasser wird unter Einhaltung wasserrechtlicher Vorgaben wieder in das Gewässer zurückgeführt.

Ein wesentlicher Vorteil gegenüber Luft als Wärmequelle liegt in der vergleichsweise stabilen und im Winter höheren Quellentemperatur von Gewässern. Dadurch können höhere Leistungszahlen (COP) und Jahresarbeitszahlen erzielt werden, was sowohl die energetische Effizienz als auch die Wirtschaftlichkeit verbessert. Insbesondere größere Fließgewässer mit hohen und ganzjährig verfügbaren Volumenströmen bieten ein erhebliches Potenzial für die klimaneutrale Wärmeversorgung urbaner Räume.



Bundesweit befinden sich entsprechende Projekte zunehmend in Planung oder bereits im Betrieb. Beispiele sind Anlagen in Lemgo (u. a. an der Bega sowie an der Kläranlage) oder in Duisburg an einer Kläranlage. Darüber hinaus bestehen größere Projektplanungen in Mannheim (ca. 165 MW), Köln (ca. 150 MW), Flensburg (ca. 60 MW) und Ludwigshafen (ca. 50 MW). In Stuttgart sind bereits rund 24 MW in Betrieb. Diese Entwicklungen zeigen, dass Gewässerwärme zunehmend als tragfähige Option für die Dekarbonisierung von Wärmenetzen betrachtet wird. Ergänzend kann auch Luft als zentralere Umweltwärmequelle genutzt werden, wie etwa bei der Luft-Großwärmepumpe in Heidelberg (4,5 MW).

Methodik:

Für die vorliegende Wärmeplanung wurde eine Potenzialabschätzung auf Basis gängiger technischer Parameter vorgenommen. Zunächst wurden geeignete Oberflächengewässer im Gemeindegebiet identifiziert und hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Eignung bewertet. Grundsätzlich kommen insbesondere größere, dauerhaft wasserführende Gewässer mit ausreichendem Volumenstrom für eine wirtschaftliche Nutzung durch Großwärmepumpen infrage, da die gewonnene Wärme in bestehende oder geplante Wärmenetze eingespeist werden soll.

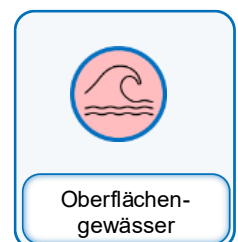
Bei der Bewertung ist zu beachten, dass es bundesweit keine einheitlichen Vorgaben hinsichtlich nutzbarer Volumenströme und -anteile, zulässiger Temperaturabsenkungen oder pauschaler Entzugsgrenzen gibt. Maßgeblich sind jeweils standortspezifische wasserrechtliche Anforderungen, ökologische Belange sowie behördliche Genehmigungen im Einzelfall. Die hier vorgenommene Potenzialabschätzung stellt daher eine strategische Vorbewertung dar, die eine vertiefende wasserrechtliche, ökologische und hydraulische Detailprüfung im weiteren Planungsprozess nicht ersetzt.

Im Gebiet von Schwalbach wurden der Schwalbach, der Bommersbach und der Lochbach mit ihren Zuflüssen als Oberflächengewässer identifiziert. Hierbei handelt es sich um Gewässer mit einem geringen Durchfluss, die nach erster Einschätzung als wenig geeignet für die Nutzung erscheinen. Diese kleineren Gewässer wurden im Rahmen der quantitativen Analyse nicht weiter berücksichtigt. Die Nachbarkommunen Bous und Ensdorf verfügen jedoch mit der Saar über ein großes Flusswärmepotenzial.

Fazit:

Die Saar weist ein erhebliches theoretisches und auch unter praktischen Annahmen ein relevantes voraussichtlich realisierbares Wärmepotenzial auf. Gleichwohl ist die hier vorgenommene Berechnung als strategische Vorabschätzung zu verstehen. Die tatsächliche Realisierbarkeit unter Beachtung regulatorischer und wirtschaftlicher Anforderungen sind im Rahmen einer vertiefenden Machbarkeitsstudie zu untersuchen.

Dabei ist neben der Wirtschaftlichkeitsanalyse unter anderem zu klären, welcher Volumenstromanteil genutzt werden kann und welche Temperaturabsenkung möglich ist, welche Auswirkungen sich auf Gewässerökologie ergeben, welche Temperaturverhältnisse am Einleitpunkt sowie nach vollständiger Durchmischung im Fluss vorliegen dürfen, welchen Einfluss saisonale Schwankungen von Abfluss und Wassertemperatur haben und wie die hydraulische und bauliche Ausgestaltung von Entnahme- und Rückgabebauwerken gestaltet werden kann. Auch ist eine Abstimmung mit





möglicherweise benachbarten Projekten an der Saar zu suchen, auch wenn Fließgewässer sich über gewisse Strecken selbst regenerieren und im abgekühlten Zustand mehr Wärme aufnehmen können.

5.5.6 Kläranlagen

Kläranlagen stellen aufgrund der ganzjährig anfallenden Abwassermengen eine kontinuierlich verfügbare Wärmequelle dar. Das gereinigte Abwasser weist selbst im Winter in der Regel Temperaturen zwischen etwa 8 und 15 °C auf und liegt damit deutlich über typischen Außenlufttemperaturen. Die Nutzung erfolgt üblicherweise über Wärmetauscher im Ablauf der Kläranlage oder im Zulaufkanal, kombiniert mit einer Großwärmepumpe, die das Temperaturniveau auf Wärmenetzniveau anhebt.

In Schwalbach ist keine Kläranlage vorhanden. Die Abwässer werden in der Ensdorfer Kläranlage aufbereitet. Das Potenzial dieser Kläranlagen wird im Ensdorfer Wärmeplan dargestellt.

Methodik:

Die Abschätzung des Wärmepotenzials erfolgte analog zur Berechnung bei Oberflächengewässern. Als maßgebliche Eingangsgröße wurde der gemessene Volumenstrom der Kläranlage Ensdorf herangezogen. Die Volumenstromdaten für das Jahr 2025 wurden seitens des Betreibers zur Verfügung gestellt (EVS, 2025). Für die Berechnung wurden zwei Ansätze gewählt:

1. Jahresmittelwert des Volumenstroms (247,4 l/s im Jahr 2025)
2. Niedrigster durchschnittlicher Tagesvolumenstrom (108 l/s im Jahr 2025)

Als nutzbare Temperaturabsenkung ΔT wurden 2 °C angesetzt. Für die Wärmepumpe wurde eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,5 unterstellt. Die Umrechnung von Leistung (MW) in Jahresarbeit (GWh/a) erfolgte über die Annahme von entweder 8.760 Betriebsstunden (theoretischer Dauerbetrieb) oder 2.000 Volllaststunden (praxisnähere Annahme).

Bezogen auf den Jahresmittelwert lassen sich 2,1 MW entziehen und daraus 3,2 MW in ein Wärmenetz einspeisen. Bei kontinuierlichem Betrieb über das Jahr (8.760 h) ergeben sich 27,6 GWh/a. Bei nur 2000 Volllaststunden lassen sich 6,3 GWh einspeisen (s. Rechnung Flusswärme).

Bezogen auf den niedrigsten durchschnittlichen Tagesvolumenstrom lassen sich 0,9 MW entziehen und daraus 1,4 MW in ein Wärmenetz einspeisen. Bei kontinuierlichem Betrieb über das Jahr (8.760 h) ergeben sich 11,8 GWh/a. Bei nur 2000 Volllaststunden lassen sich 2,74 GWh einspeisen.

Damit zeigt sich, dass selbst unter konservativen Annahmen ein signifikantes Wärmepotenzial besteht, das insbesondere bei netzgebundener Nutzung einen relevanten Beitrag zur kommunalen Wärmeversorgung leisten kann.





5.5.7 Abwasserkanäle

Neben der Nutzung der Abwärme am Ein- oder Ablauf einer Kläranlage kann thermische Energie auch direkt aus dem Abwasserkanalnetz gewonnen werden. Abwasser weist ganzjährig vergleichsweise stabile Temperaturen auf, da es durch häusliche und gewerbliche Nutzung kontinuierlich erwärmt wird. Über in den Kanal integrierte oder nachträglich eingebaute Wärmetauscher kann dem Abwasser Wärme entzogen werden, die mittels Großwärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau für die Gebäude- oder Fernwärmeversorgung angehoben wird. Die Nutzung erfolgt in der Regel im Trockenwetterabfluss, da dieser eine kontinuierlichere und besser planbare Wärmequelle darstellt.

Methodik

Die Abschätzung der entnehmbaren Wärme erfolgt analog zu den Oberflächengewässern und zur Kläranlage. Für die vorliegende Grobanalyse lagen jedoch keine gemessenen Abfluss- oder Temperaturdaten einzelner Kanalabschnitte vor. Stattdessen wurde eine vom Entsorgungsverband Saar bereitgestellte Übersichtskarte herangezogen (EVS, 2025). Diese dient einer ersten strukturellen Bewertung geeigneter Kanalabschnitte und basiert auf der Anzahl der angeschlossenen Einwohner im jeweiligen Einzugsgebiet. Eine direkte Messung im Kanal erfolgte nicht. Grundlage für die Einordnung bildet das DWA-Merkblatt DWA-M 114. Dieses geht davon aus, dass für eine wirtschaftliche Abwasserwärmenutzung im Regelfall eine Mindestwassermenge von etwa 10–15 Litern pro Sekunde als mittlerer Trockenwetterabfluss erforderlich ist. Diese Mindestmenge wurde überschlägig auf die hierfür notwendige Anzahl angeschlossener Einwohner umgerechnet und in der Potenzialkarte räumlich dargestellt.

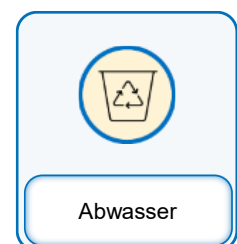
Ergebnisse

In [Abbildung 19](#) (unter [4.11 Abwassernetze](#)) sind die Kanäle in Bous bzw. das Einzugsgebiet der Kläranlage Ensdorf dargestellt. Zwei Hauptsammler verlaufen aus Schwalbach in Richtung der Kläranlage Ensdorf. Ab einer gewissen Länge (blau) reicht der Durchfluss aus, um entsprechend der Methodik ein voraussichtlich nutzbares Potenzial zu offerieren.

Die Abkühlung von 15 l/s^2 um 4 °C würde eine Umweltwärme von etwa 252 kW liefern, die bei einer Jahreszahl von 3 ungefähr 378 kW in ein Wärmenetz einzuspeisende Nutzwärme erzeugen könnten (s. Berechnung Flusswärme-Potenzial). Bei kontinuierlichem Betrieb über das Jahr ergibt das eine in ein Wärmenetz einspeisbare Wärmemenge von 3,3 GWh. Erfolgt der Betrieb der Anlage 2000 h/a, beträgt die Wärmemenge 0,8 GWh.

Fazit

Die Analyse der Volumenströme bzw. Einzugsgebiete der Abwassersammler zeigt, dass ein signifikantes Potenzial zu erwarten ist. Die Karte stellt ausdrücklich eine Grobbeurteilung dar und dient der Identifikation potenziell geeigneter Schwerpunktbereiche. Für eine belastbare Quantifizierung des tatsächlich nutzbaren Wärmepotenzials sind vertiefende Untersuchungen erforderlich. Hierzu zählen insbesondere Messungen der realen Abwassermengen, die Erhebung von Temperaturverläufen sowie standortbezogene



² Der genaue Volumenstrom ist nicht bekannt. Es wurde die Obergrenze des Volumenstrom für die grünen Kanäle angenommen.



Machbarkeitsstudien unter Berücksichtigung hydraulischer, technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen. Außerdem sind im Rahmen vertiefender Untersuchungen auch Kanalzustandserfassungen durchzuführen. Grundsätzlich kann das Potenzial an mehreren Standorten im Kanalnetz des EVS abgegriffen werden.

5.5.8 Solarthermie und Photovoltaik – Dachflächen

Photovoltaik und Solarthermie stellen zentrale Bausteine der solaren Energienutzung im Rahmen der kommunalen Wärmewende dar. Beide Technologien nutzen die auf Gebäude- und Freiflächen einfallende solare Globalstrahlung, unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der erzeugten Energieform und ihrer Anwendungsbereiche. Während Photovoltaikanlagen elektrische Energie erzeugen, dient Solarthermie der direkten Umwandlung von Sonnenenergie in Wärme. Solarthermische Anlagen werden insbesondere zur Unterstützung der Warmwasserbereitung sowie zur Heizungsunterstützung eingesetzt und entfalten ihr größtes Potenzial vor allem in der warmen Jahreszeit, wenn solare Erträge hoch und Wärmebedarfe moderat sind. Aber auch Photovoltaikanlagen dienen der Wärmewende, da sie im Zusammenspiel mit dezentralen Wärmepumpen deren Wirtschaftlichkeit durch günstigeren Strom gegenüber dem Netzstrombezug erhöhen.

Da beide Technologien überwiegend auf denselben Dachflächen installiert werden, besteht insbesondere im Gebäudebestand eine Flächenkonkurrenz zwischen Solarthermie und Photovoltaik. Die Wahl der Technologie hängt daher von den individuellen Rahmenbedingungen wie der Einbindung in bestehende oder geplante Versorgungssysteme ab. In Kombination mit Wärmespeichern, Wärmenetzen oder Wärmepumpen können sich zudem sektorübergreifende Synergien ergeben.

Methodik:

Ausgangspunkt für die Simulation der Dachflächen-PV- und -Solarthermiepotenziale ist das Solarenergiepotenzial, welches die Energiemenge beschreibt, die auf einer definierten Fläche rechnerisch aus der solaren Globalstrahlung gewonnen werden kann. Es stellt somit ein theoretisches Potenzial und damit die Grundlage für eine Abschätzung der möglichen Beiträge von Photovoltaik und Solarthermie zur zukünftigen Energie- und Wärmeversorgung im Gemeindegebiet dar. Die Potenzialberechnungen erfolgen rein attributiv anhand der jeweiligen Gebäudegrundrisse auf Basis der Dachausrichtung, der Dachform und der geographischen Lage. Im Ergebnis steht ein Wert, der für die gesamte Dachfläche des jeweiligen Gebäudes gilt und für die Berechnung des Photovoltaik- und Solarthermiepotentials herangezogen wird. Verschattungen durch Vegetation oder Dachaufbauten werden nicht berücksichtigt. Ebenso werden mögliche Einschränkungen nicht einbezogen, die sich daraus ergeben, dass Dachflächen aus statischen Gründen ungeeignet sein können. Die für die Berechnung verwendeten Daten entstammen der Infas 360 GmbH. Die elektrische Leistung bzw. prognostizierte Strommenge wird unter Berücksichtigung eines Modulwirkungsgrades von 22 % und eines Systemwirkungsgrades der Anlage (ohne Module) von 88 % berechnet. Bei Solarkollektoren wird für die erzeugbare Wärmemenge ein Effizienzfaktor der Kollektoren von 0,70 angenommen. Dieser wird als Mittelwert aus den üblichen Faktoren für Flachkollektoren (0,5) und Vakuumröhrenkollektoren (0,9) angenommen. Eventuelle Speicherverluste etc. werden an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

Ergebnis:

[Abbildung 34](#) zeigt das berechnete Dachflächen-Solarthermiefpotenzial, welches für Schwalbach insgesamt ca. 559 GWh/a beträgt.

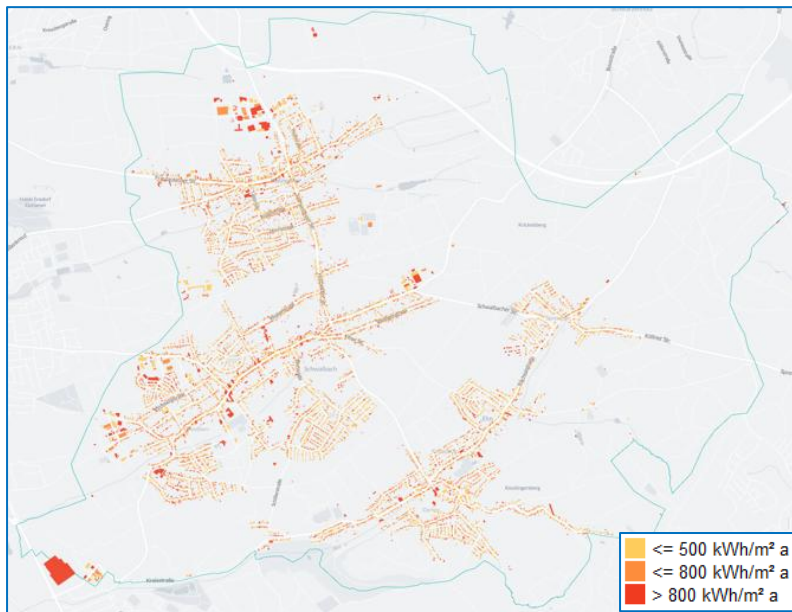


Abbildung 34: Dachflächen-Solarthermiefpotenziale

Für die Nutzung von Solarthermiekollektoren zur Heizungs- und Warmwasserbereitung/-unterstützung sind allerdings oft nicht die gesamten zur Verfügung stehenden Flächen erforderlich. Dachflächen-Solarthermiefanlagen zur Einspeisung in Wärmenetze sind selten, d.h. Solarthermiefanlagen werden üblicherweise zur Eigennutzung verwendet. Im Gegensatz zu Photovoltaikanlagen, bei denen der produzierte Strom auch ins Netz eingespeist werden kann, auch wenn der selbst genutzte Strom in der Regel eine höhere Wirtschaftlichkeit aufweist. Diese Einschränkung des Dachflächen-Solarthermiefpotenzials ist bei der Einschätzung zur Realisierbarkeit des Potenzials zu berücksichtigen.

Das simulierte Dachflächen-Photovoltaikpotenzial für die Gemeinde Schwalbach ist in [Abbildung 35](#) dargestellt und beträgt in Summe etwa 155 GWh/a. Schwalbach verfügt heute bereits über 1.138 PV-Dachflächenanlagen mit einer installierten Leistung von 17,0 MW. Einen Ertrag von 1.000 kWh/kWp vorausgesetzt, lassen sich damit jährlich 15,0 GWh Strom erzeugen (MaStR, 2026). Des Weiteren sind 347 Balkonkraftwerke mit 0,4 MW im Marktstammdatenregister eingetragen.

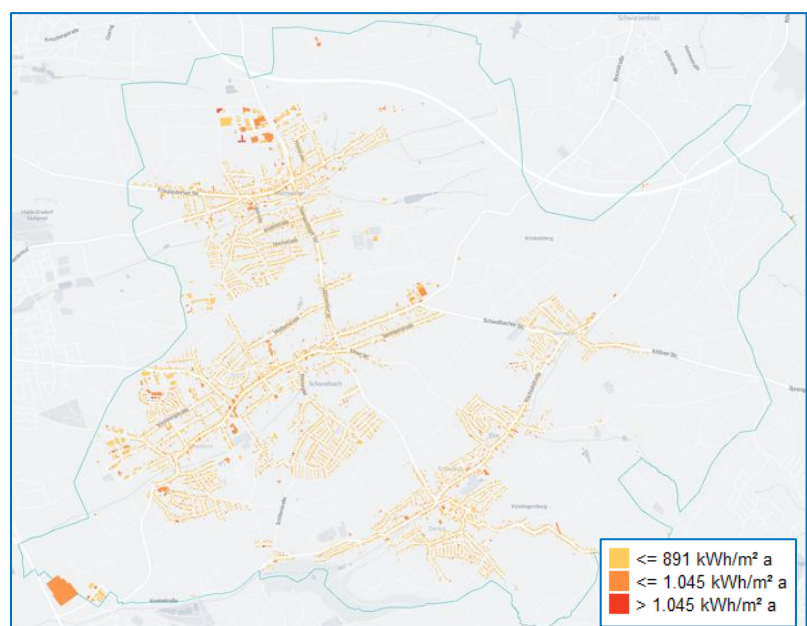


Abbildung 35: Dachflächen-Photovoltaikpotenziale



Neben den Dachflächen-Photovoltaikpotenzialen besteht ebenfalls ein Potenzial zur Nutzung von sogenannten Balkonkraftwerken. Als solche werden Mini-Photovoltaikanlagen bezeichnet, die in der Regel aus ein oder zwei Modulen sowie dem zugehörigen Wechselrichter bestehen und relativ einfach in das Hausnetz eingebunden werden können. Der damit erzeugte Strom verringert den Eigenverbrauch und die Kosten eines Haushalts. Deutlich gesunkene Modulpreise, finanzielle Einsparmöglichkeiten der Anwender und die Möglichkeit zur lokalen und einfachen Erzeugung erneuerbaren Stroms haben in den letzten Jahren zu einem Boom bei Balkonkraftwerken geführt. Im Marktstammdatenregister sind inzwischen mehr als 1,2 Millionen solcher Anlagen registriert. Nach der Anlagenanzahl stellen Balkonkraftwerke 22,9 % aller saarländischen PV-Anlagen. Da die Leistung dieses Anlagentyps allerdings vergleichsweise gering ist, beträgt der Anteil an der installierten Leistung im Saarland etwa 1,3 % (MWIDE, 2025).

In Schwalbach sind im Marktstammdatenregister 347 Balkonkraftwerke mit insgesamt 0,4 MW eingetragen (MaStR, 2026).

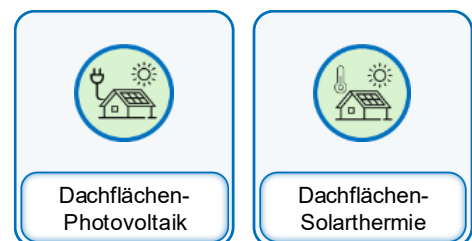
Auch Parkplätze können für die PV-Stromerzeugung genutzt werden. Ohne zusätzlichen Flächenverbrauch kann damit Strom erzeugt und zugleich eine schattige und wettergeschützte Unterstellmöglichkeit geschaffen werden. In Schwalbach wurden die großen Parkplatzflächen erfasst. Diese sind im Anhang in [Abbildung 57](#) dargestellt. Insgesamt beträgt diese Fläche 12.000 m². Mit einem für solche Anlagen typischen Aufstellfaktor von 80 % und den zuvor genannten Systeminformationen lassen sich damit im Jahr 1,9 GWh Strom erzeugen. Zusätzlich sind weitere PV-Carportpotenziale auch bei kleineren Flächen bzw. einzelnen Carports vorhanden.

Fazit:

Die Gemeinde Schwalbach verfügt über ein beträchtliches Dachflächen-PV-Potenzial von 155 GWh/a. Demgegenüber steht eine jährlich produzierte Strommenge von 17 GWh. Auch wenn das Potenzial unter den genannten Annahmen wie der Nichtberücksichtigung der statischen Eignung oder Verschattungseffekten simuliert wurde, ist hier ein signifikantes realisierbares Dachflächen-PV-Potenzial zu erwarten. Zusätzlich können Balkonkraftwerke zur hauseigenen Stromerzeugung beitragen.

Das Photovoltaikpotenzial wurde im Rahmen der Wärmeplanung erfasst, da diese Technologie in Kombination mit dezentralen Wärmepumpen die Wirtschaftlichkeit dieser Heizsysteme erhöhen kann. Abseits der Wärmeplanung lohnt der PV-Ausbau auch gerade im Hinblick auf den steigenden Anteil von Elektroautos mit entsprechenden Hausladestationen.

Zu beachten ist, dass Dachflächen, die mit Photovoltaik belegt sind, nicht mehr für Solarthermie verwendet werden können. Das Dachflächen-Solarthermiepotenzial beträgt ohne Berücksichtigung dieser Flächenkonkurrenz in Schwalbach 556 GWh/a. Solarthermieanlagen dienen vor allem der Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung.



5.5.9 Solarthermie und Photovoltaik – Freiflächen

Freiflächen-Solarthermie kann einen ergänzenden Erzeugungsbaustein für Wärmenetze darstellen. Sie ermöglicht insbesondere in den Sommermonaten hohe Wärmeerträge. Gleichzeitig

ist die Erzeugung stark saisonal geprägt und fällt in die Jahreszeit mit dem geringsten Wärmebedarf, sodass Speicherlösungen oder eine geeignete Systemintegration in bestehende Wärmenetze erforderlich sind. Zudem besteht eine Flächenkonkurrenz insbesondere zur Freiflächen-Photovoltaik, weshalb eine strategische Abwägung zwischen direkter Wärmeerzeugung und strombasierter Wärmeerzeugung erforderlich ist.

Methodik

Grundsätzlich können zwei Kollektortypen eingesetzt werden:

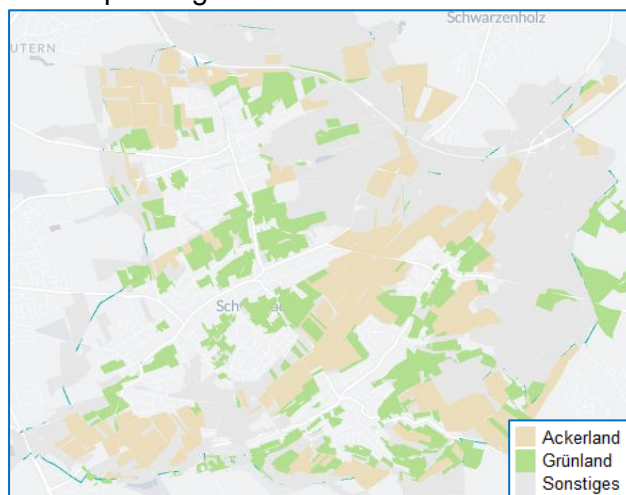
- Flachkollektoren mit spezifischen Jahreserträgen von etwa 340–450 kWh/m²
- Vakuumröhrenkollektoren mit etwa 400–540 kWh/m², jedoch höheren Investitionskosten

Für die vorliegende Potenzialabschätzung wird ausdrücklich ein theoretisches Flächenpotenzial betrachtet (Nutzung von Acker- und Grünlandflächen). Des Weiteren wird ein Aufstellfaktor von 35 % unterstellt, der den tatsächlich mit Kollektoren belegbaren Flächenanteil kennzeichnet, sowie ein mittlerer spezifischer Wärmeertrag von 470 kWh/m²·a angenommen.

Die Vorgehensweise entspricht methodisch der Potenzialabschätzung bei der Freiflächen-Photovoltaik, wobei hier direkt thermische Energie bilanziert wird. Als Aufstellfaktor wird hier ein praxisüblicher Wert von 55 % angenommen, die Leistungsdichte beträgt 0,2 kWp/m² und der Stromertrag analog zur Dachflächen-Photovoltaik 1.000 kWh/kWp·a. Im Kontext der Flächenkonkurrenz kann geprüft werden, ob alternative Konzepte wie Agri-Photovoltaik eine kombinierte landwirtschaftliche und energetische Nutzung ermöglichen und damit Zielkonflikte mindern können.

Ergebnisse

Die nachfolgenden Ergebnisse stellen jeweils das rechnerische Flächenpotenzial unter den genannten Annahmen dar und dienen der strategischen Einordnung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.



Aus einem Flächenpotenzial von 615 ha Ackerlandfläche und 490 ha Grünlandfläche ergibt sich nach der dargestellten Methodik ein Freiflächen-Solarthermiefpotenzial von 1.817 GWh/a und ein Freiflächen-Photovoltaikpotenzial von 1.215 GWh/a. Derzeit sind zwei Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Betrieb: PV-Anlage Hülzweiler und Solarpark Griesborn mit einer Stromproduktion von insgesamt 2,8 GWh/a (MaStR, 2026).

Abbildung 36: Freiflächen-Solarthermie und -PV:
Flächenpotenziale auf Basis von Acker- und Grünland

Fazit

Insgesamt zeigen sowohl die Freiflächen-Solarthermie als auch die Freiflächen-Photovoltaik sehr vielversprechende theoretische Potenziale. Rein rechnerisch stehen große Flächen zur Verfügung,



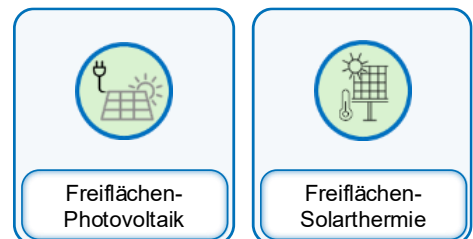
die erhebliche Beiträge zur erneuerbaren Wärme- bzw. Stromerzeugung leisten könnten. Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass ein erheblicher Teil dieser Flächen in der Praxis nicht realisiert werden kann, da konkurrierende Nutzungen, planerische Restriktionen oder Eigentumsverhältnisse eine Inanspruchnahme begrenzen.

Für die Freiflächen-Solarthermie ist entscheidend, dass Anlagen in räumlicher Nähe zu bestehenden oder geplanten Wärmenetzen errichtet werden, da der Wärmetransport über größere Distanzen wirtschaftlich herausfordernd ist. Dadurch entfällt ein wesentlicher Teil des theoretischen Flächenpotenzials. Zudem muss Solarthermie in den Erzeugungsmix des jeweiligen Wärmenetzes passen: Die höchsten Erträge fallen im Sommer und damit in der Phase mit dem geringsten Wärmebedarf an. Eine sinnvolle Integration erfordert daher in der Regel (saisonale) Wärmespeicher sowie eine abgestimmte Fahrweise mit anderen Erzeugern.

Die Freiflächen-Photovoltaik weist demgegenüber größere Flexibilität hinsichtlich des Anschlusses auf, da elektrische Energie grundsätzlich netzgebunden transportiert werden kann. Dadurch sind theoretisch mehr Flächen nutzbar. Das ausgewiesene Wärmepotenzial fällt dennoch geringer aus als bei der direkten Solarthermie, da zunächst Strom erzeugt und anschließend mittels Wärmepumpe in Wärme umgewandelt wird. Gleichzeitig stellen Wärmepumpen einen erheblichen „Effizienzhebel“ dar, da sie aus einer Kilowattstunde Strom ein Mehrfaches an Wärme erzeugen können. Insgesamt besteht somit auch hier ein sehr großes theoretisches Potenzial.

Sowohl für Photovoltaik als auch für Solarthermie sollten insbesondere privilegierte Flächen in den Blick genommen werden, etwa die 200-m-Randstreifen entlang von Bundesautobahnen und zweigleisigen Schienenwegen des übergeordneten Netzes. In diesen Bereichen ist regelmäßig ein Genehmigungsverfahren ausreichend und eine Bauleitplanung häufig nicht erforderlich.

Zusammenfassend sind die rechnerischen Potenziale beider Technologien erheblich. Ihre tatsächliche Realisierung hängt jedoch maßgeblich von der konkreten Flächenverfügbarkeit, der Netzintegration sowie der strategischen Einbindung in ein Gesamtsystem der erneuerbaren Wärme- und Stromversorgung ab.



5.5.10 Biomasse

Biomasse stellt im Kontext der Energiewende eine steuerbare, speicherbare und sektorenübergreifend einsetzbare erneuerbare Energiequelle dar. Insbesondere im Wärmesektor kann sie grundlastfähig eingesetzt werden und damit zur Versorgungssicherheit beitragen. In der kommunalen Wärmeplanung kommt Biomasse daher vor allem in bestehenden oder geplanten Wärmenetzen sowie in dezentralen Quartierslösungen eine ergänzende Rolle zu.

Gleichzeitig wird Biomasse energiepolitisch und gesellschaftlich differenziert bewertet. Die Kritik bezieht sich insbesondere auf Flächenkonkurrenzen zwischen Energiepflanzenanbau und Nahrungsmittelproduktion, indirekte Landnutzungsänderungen, Importabhängigkeiten (z. B. Holzpellets aus Drittstaaten) sowie auf die ökologischen Auswirkungen intensiver landwirtschaftlicher Nutzung.



Dabei ist zwischen verschiedenen Arten von Biomasse zu unterscheiden:

- Rest- und Abfallstoffe wie Landschaftspflegematerial, kommunale Grünschnittabfälle, Erntereste, Gülle und organische Reststoffe oder biogene Abfälle. Diese Formen gelten in der Regel als besonders nachhaltig, da keine zusätzlichen Flächen in Anspruch genommen werden und häufig sogar stoffliche Kreisläufe geschlossen werden können.
- Holzartige Biomasse wie Waldrestholz, Durchforstungsholz, Sägewerksnebenprodukte oder Energieholz aus Kurzumtriebsplantagen. Hierbei hängt die Nachhaltigkeit stark von Herkunft, Forstpraxis und Transportentfernung ab. Regional verfügbare Restholzpotenziale werden meist positiv bewertet, während Importholz zunehmend kritisch gesehen wird.
- Energiepflanzen wie Silomais, Getreide-Ganzpflanzensilage und andere speziell angebaute Substrate. Hier besteht die stärkste Diskussion hinsichtlich Flächenkonkurrenz und Biodiversitätsauswirkungen.

Für die kommunale Wärmeplanung ist insbesondere die regional verfügbare Reststoff- und Nebenproduktbiomasse von Bedeutung, da diese als vergleichsweise nachhaltig eingestuft wird und Wertschöpfung in der Region hält. Im Wärmeplanungsgesetz gibt es Vorgaben und strengere Transformationsanforderungen bezüglich Wärmenetzen mit Biomasse ab bestimmten Netzlängen.

Methodik

Die Abschätzung der kommunalen Biomassepotenziale erfolgt auf Grundlage der im Feldblockkataster ausgewiesenen Acker- und Dauergrünlandflächen im Gemeindegebiet. Hierzu wird modellhaft angenommen, dass die betrachteten landwirtschaftlichen Flächen vollständig der Substratbereitstellung für eine Biogaserzeugung dienen. Es handelt sich damit ausdrücklich um eine Potenzialbetrachtung unter idealisierten Rahmenbedingungen und nicht um ein konkretes Umsetzungs- oder Flächennutzungsszenario.

Zur energetischen Bewertung wird eine fiktive Biogasanlage unterstellt, die die erzeugte Biomasse vergärt und das entstehende Biogas in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung einsetzt. Für die Ertragsberechnung werden typische spezifische Biogaserträge angesetzt: 4.000 m³ Biogas pro Hektar und Jahr für Ackerflächen sowie 3.000 m³ pro Hektar und Jahr für Dauergrünland. Der energetische Rohenergieinhalt des erzeugten Biogases wird auf Basis eines mittleren Heizwerts von 6 bis 7 kWh pro Kubikmeter bestimmt.

Die Umwandlung in nutzbare Energie erfolgt über ein BHKW mit einem elektrischen Wirkungsgrad von 35 % und einem thermischen Wirkungsgrad von 60 %. Auf diese Weise wird der im Biogas enthaltene Energiegehalt in einen elektrischen und einen thermisch nutzbaren Anteil überführt. Für die kommunale Wärmeplanung ist insbesondere der thermische Anteil relevant, da dieser für die Einspeisung in Wärmenetze oder für dezentrale Versorgungslösungen zur Verfügung stehen kann.

Die Methodik dient somit der Einordnung der Größenordnung möglicher Biomassebeiträge im kommunalen Energiesystem und bildet die Grundlage für die nachfolgende Ergebnisdarstellung.

Ergebnis

Das Strompotenzial in Schwalbach beträgt auf Grundlage der beschriebenen Methodik 8,3 GWh/a und das Wärmepotenzial 14,1 GWh/a (s. [Abbildung 37](#) und [Abbildung 38](#)).

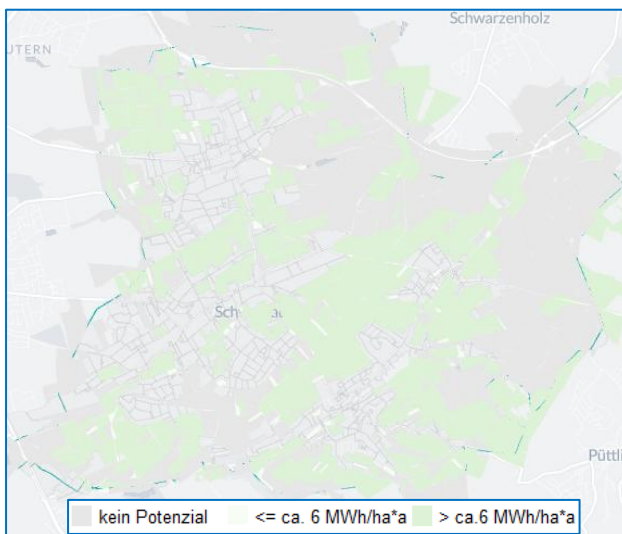


Abbildung 37: Biomassepotenzial Strom

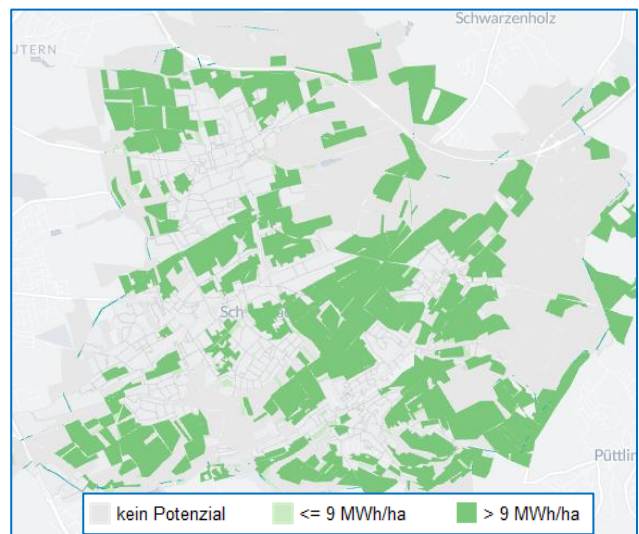


Abbildung 38: Biomassepotenzial Wärme

Fazit

Im betrachteten Gemeindegebiet bestehen derzeit keine klassischen Biomasse- bzw. Biogasanlagen zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung. Auch konkrete Planungen für die Errichtung neuer Anlagen sind aktuell nicht bekannt. In der Nachbarkommune Schwarzenholz befindet sich eine kleinere Biogasanlage. Diese liegt jedoch außerhalb des hier untersuchten Gemeindegebiets und entfaltet daher keine unmittelbare Versorgungswirkung für die kommunale Wärmeplanung.

Die Rahmenbedingungen für Neuanlagen sind gegenwärtig anspruchsvoll. Zahlreiche Bestandsanlagen in Deutschland stehen im Zuge des Auslaufens der EEG-Förderung vor wirtschaftlichen Herausforderungen und müssen neue Geschäftsmodelle entwickeln, etwa durch eine Flexibilisierung des Anlagenbetriebs, eine Überbauung mit zusätzlicher Leistung oder durch die Aufbereitung und Einspeisung von Biomethan in das Gasnetz. Für neue Projekte sind neben geeigneten Flächen und gesicherter Substratverfügbarkeit insbesondere tragfähige Wärmesenken, eine mögliche Netzanbindung (Gas- oder Wärmenetz) sowie stabile regulatorische und förderrechtliche Rahmenbedingungen entscheidend.

Vor diesem Hintergrund wird das Potenzial für neue, flächenintensive Biogasanlagen im Gemeindegebiet als eher gering eingeschätzt. Gleichwohl bedeutet dies nicht, dass Biomasse insgesamt keine Rolle spielen kann. Insbesondere die Nutzung von Rest- und Nebenstoffen kann ökologisch sinnvoll sein, da hier keine zusätzlichen Flächen in Anspruch genommen werden und bestehende Stoffkreisläufe gestärkt werden.

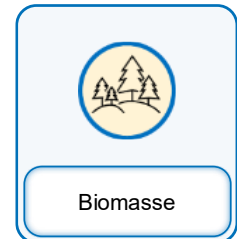
Ergänzend sind im Saarland bereits erste Pilot- und Demonstrationsvorhaben zur sogenannten Durchwachsenen Silphie als alternative Energiepflanze zu klassischen Biogassubstraten zu beobachten. Die mehrjährige Kultur gilt aufgrund ihrer vergleichsweise positiven Wirkungen auf Biodiversität, Bodenschutz und Erosionsminderung als potenziell interessante Ergänzung im Kontext einer nachhaltigkeitsorientierten Biomassenutzung. Perspektivisch könnte die



Durchwachsene Silphie insbesondere dort relevant werden, wo regionale Substratpotenziale erschlossen und gleichzeitig ökologische Anforderungen an die Flächennutzung stärker berücksichtigt werden sollen.

Darüber hinaus ist das regionale Waldpotenzial im Saarland grundsätzlich als relevanter Faktor zu betrachten. Waldrestholz, Durchforstungsmaterial oder andere forstwirtschaftliche Nebenprodukte könnten bei nachweislich nachhaltiger Bewirtschaftung und kurzen Transportwegen eine interessante Option für kleinere bis mittlere Wärmenetze darstellen, beispielsweise in Form von Holzhackschnitzelanlagen. Diese Potenziale sind jedoch standort- und strukturabhängig und sollten im Einzelfall vertieft untersucht werden, insbesondere hinsichtlich verfügbarer Mengen, logistischer Machbarkeit und konkurrierender Nutzungen.

Insgesamt erscheint Biomasse im betrachteten Gebiet weniger als großskalige Standardlösung, sondern vielmehr als potenziell ergänzender, regionaler Baustein. Es bedarf einer differenzierten Betrachtung der jeweils verfügbaren Ressourcen und konkreten Wärmesenken im Rahmen weiterführender Prüfungen.



5.5.11 Wasserstoff

Wasserstoff kann aus technischer Sicht grundsätzlich auch im Wärmesektor eingesetzt werden. Die Nutzung ist in speziell ausgelegten Heizgeräten denkbar, in denen bestehende Gasverteilnetze perspektivisch auf Wasserstoff umgestellt werden. In der kommunalen Wärmeplanung stellt sich jedoch die Frage, ob Wasserstoff eine tragfähige Standardlösung für die flächendeckende Gebäudebeheizung darstellt.

Gegen eine breite Anwendung im Gebäudebestand sprechen mehrere Aspekte. Zum einen ist die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff auf absehbare Zeit begrenzt und wird vorrangig in schwer elektrifizierbaren Sektoren wie der saarländischen Stahlindustrie benötigt. Zum anderen bestehen erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich Infrastruktur, Zeitplan und Kosten einer Umstellung bestehender Erdgasverteilnetze. In einer gutachterlichen Stellungnahme der Kanzlei Günther (Günther, 2024) wird darauf hingewiesen, dass ohne einen verbindlichen und rechtssicheren Umstellungsfahrplan für das lokale Gasnetz eine Wärmeplanung auf Wasserstoffbasis nicht verantwortbar sei. Eine tatsächliche Wasserstofflieferung könne nicht garantiert werden. Zudem ergeben sich gemäß § 71k Abs. 6 GEG potenzielle Haftungsrisiken für Netzbetreiber, wenn die Umstellung des Netzes nicht entsprechend den Ankündigungen erfolgt. Kommunen sind rechtlich nicht verpflichtet, vorsorglich Wasserstoffnetzgebiete in ihren Wärmeplänen oder entsprechenden Satzungen auszuweisen. Auch die Fraunhofer-Studie *„Heizen mit Wasserstoff – Aufwand und Kosten für Haushalte anhand aktueller Daten und Prognosen“* (Fraunhofer, 2025) kommt zu dem Ergebnis, dass Wasserstoff insbesondere für industrielle Anwendungen strategisch sinnvoll ist, während der Einsatz im Gebäudebereich mit hohen Kosten verbunden wäre.

Gleichwohl kann Wasserstoff im kommunalen Kontext perspektivisch eine Rolle spielen: Sinnvoll erscheint insbesondere die Nutzung von Abwärme aus Elektrolyseprozessen oder der Einsatz von wasserstofffähigen Blockheizkraftwerken (H₂-BHKW) im Erzeugungsmix größerer Wärmenetze. Damit könnte Wasserstoff punktuell zur Spitzenlastabdeckung oder zur Absicherung von Versorgungssituationen beitragen, ohne als flächendeckender Primärenergieträger für Einzelgebäude zu dienen.



Mit Blick auf die regionale Entwicklung ist das Projekt „*Moselle-Saar-Hydrogen-Conversion (mosaHYC)*“ von Bedeutung. Dieses sieht eine rund 90 km lange Wasserstoffinfrastruktur vor, von der etwa 70 km durch Umrüstung bestehender Leitungen realisiert werden sollen. Die geplante Inbetriebnahme ist für 2027 vorgesehen. Das zunächst als Inselnetz konzipierte System soll perspektivisch an das deutsche Wasserstoff-Kernnetz angebunden werden.

Darüber hinaus werden in Frankreich in unmittelbarer Nähe zur saarländischen Grenze potenzielle Vorkommen von sogenanntem weißem Wasserstoff³ erkundet. Für die betrachteten Kommunen ergibt sich daraus jedoch kurzfristig kein gesicherter Versorgungsanspruch, sondern vielmehr eine industriestrategische Perspektive im regionalen oder überregionalen Kontext.

Theoretisch besteht zudem die Möglichkeit, lokal erzeugten Überschussstrom etwa aus Windenergieanlagen zur Wasserstoffproduktion mittels Elektrolyse zu nutzen (Power-to-Gas). Oft ist die Wirtschaftlichkeit für solche Vorhaben derzeit noch nicht gegeben. Perspektivisch kann dies jedoch eine interessante Option darstellen.

Insgesamt ist Wasserstoff aus heutiger Sicht daher nicht als kurzfristig verfügbare oder flächendeckend wirtschaftliche Standardlösung für die Gebäudebeheizung zu bewerten. Perspektivisch kann er jedoch eine ergänzende Rolle im kommunalen Energiesystem einnehmen. Bei Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans in spätestens fünf Jahren kann die heutige Sichtweise überprüft werden.

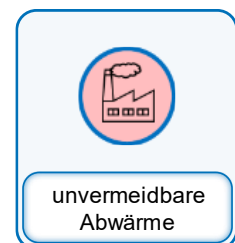


5.6 Potenziale zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme

Industrielle Abwärme entsteht in Produktionsprozessen als Nebenprodukt thermischer oder mechanischer Verfahren und ist häufig technisch nicht vollständig vermeidbar. Wird diese Wärme ungenutzt an die Umgebung abgegeben, bleibt der energetische Wert unerschlossen. Die Einbindung unvermeidbarer Abwärme in Wärmenetze kann daher aus klimapolitischer und volkswirtschaftlicher Sicht eine besonders effiziente Versorgungsoption darstellen. Insbesondere bei ganzjährig anfallender Prozesswärme können industrielle Standorte eine stabile, grundlastfähige Wärmequelle für kommunale Wärmenetze darstellen.

Im Rahmen der Potenzialanalyse erfolgt die Identifikation möglicher Abwärmequellen zunächst qualitativ in enger Abstimmung mit lokalen Akteuren. Dabei wird gemeinsam geprüft, welche Betriebe grundsätzlich über relevante Temperaturniveaus und kontinuierliche Prozesswärmeströme verfügen könnten. In einem zweiten Schritt werden vertiefende Einzelgespräche mit potenziellen Abwärmelieferanten geführt, um die Potenziale zu quantifizieren und auch deren mögliche Nutzbarkeit beurteilen zu können.

In Schwalbach konnten keine unvermeidbaren Abwärmepotenziale identifiziert werden.



³ Weißer Wasserstoff (auch „natürlicher“ oder „geologischer“ Wasserstoff) bezeichnet molekularen Wasserstoff (H₂), der natürlich im Untergrund entsteht und in geologischen Formationen angereichert vorkommt. Er wird nicht technisch durch Elektrolyse oder Dampfpreformierung hergestellt, sondern kann direkt aus entsprechenden Lagerstätten gefördert werden.



5.7 Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung

Zentrale Wärmespeicher gewinnen im Zuge der Transformation der Wärmenetze zunehmend an Bedeutung. Insbesondere bei fluktuierenden oder zeitlich verschiebbaren Wärmequellen wie etwa Solarthermie, Großwärmepumpen im strompreisoptimierten Betrieb oder flexibilisierten Biogasanlagen sind Speicher eine zentrale Voraussetzung für einen systemdienlichen und wirtschaftlichen Betrieb. Sie ermöglichen die Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch, erhöhen die Integration erneuerbarer Energien und tragen zur Netzstabilität sowie zur Reduzierung von Spitzenlasten bei. Neben Kurzzeitspeichern werden zunehmend auch großvolumige, saisonale Speicher realisiert, die sommerliche Überschüsse in die Heizperiode übertragen können.

Technologisch kommen insbesondere Behälterspeicher (atmosphärisch oder druckbeaufschlagt) sowie Erdbeckenspeicher in Betracht. Behälterspeicher weisen typischerweise hohe volumetrische Wärmedichten von etwa 40 bis 80 kWh/m³ auf. Sie sind vergleichsweise kompakt (regelmäßig unterhalb eines Flächenbedarfs von ca. 2.000 m²), technisch gut beherrschbar und mit Investitionskosten in der Größenordnung von etwa 300 bis 700 €/m³ für atmosphärische Ausführungen bzw. 800 bis 1.200 €/m³ für Druckspeicher verbunden. Aufgrund ihrer Bauweise sind Standorte häufig leichter identifizierbar, insbesondere im Umfeld bestehender Energieerzeugungsanlagen oder Netzknotenpunkte. Erdbeckenspeicher erreichen Wärmedichten von etwa 30 bis 60 kWh/m³ bei Betriebstemperaturen bis rund 80 °C. Sie gelten als vergleichsweise kostengünstig (ca. 30 bis 250 €/m³), weisen jedoch einen deutlich höheren Flächenbedarf auf. Zusätzliche bauliche Anforderungen können sich bei Kontakt mit grundwasserführenden Schichten ergeben. Flächenrestriktionen bestehen insbesondere in Wasserschutz- und Brunneneinzugsgebieten sowie auf schutzwürdigen Böden. Hinsichtlich der Flächeneignung können vergleichbare Kriterien wie bei großflächigen Solarthermieanlagen herangezogen werden.

Im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung erfolgt die Betrachtung zentraler Wärmespeicher potenzialorientiert und netzbezogen. Maßgeblich ist, ob bestehende oder perspektivische Wärmenetze einen betrieblichen Bedarf für größere Speicher insbesondere in Kombination mit erneuerbaren Erzeugungsanlagen aufweisen. Die Identifikation geeigneter Standorte orientiert sich daher an bestehenden Netzinfrastrukturen, ausgewiesenen Wärmenetzeignungsgebieten sowie an potenziellen Standorten größerer erneuerbarer Wärmeerzeuger.

Eine standortscharfe Festlegung oder projektkonkrete Ausweisung erfolgt jedoch erst im Zuge weiterführender technischer, wirtschaftlicher und genehmigungsrechtlicher Prüfungen auf Netz- bzw. Projektebene. Die dargestellte Einschätzung dient daher der strategischen Einordnung im Gesamtsystem und bildet die Grundlage für vertiefende Untersuchungen im Rahmen zukünftiger Umsetzungs- und Machbarkeitsprüfungen im Zusammenspiel mit den Wärmenetzen und möglichen Eignungsgebieten.





5.8 Fazit und Übersicht der Potenzialanalyse

Im Rahmen der vorliegenden Potenzialanalyse wurden sämtliche relevanten Potenziale systematisch untersucht und bewertet. Die zuvor dargestellten Einzelkapitel bilden die Grundlage für eine integrierte Gesamtbetrachtung. Die nachfolgende Übersicht fasst die analysierten Potenziale in kompakter Form zusammen. Auf dieser Basis können in Kombination mit der Bestandsanalyse Zielszenarien für Schwalbach untersucht werden. In [Tabelle 12](#) im Anhang sind die quantifizierten Potenziale übersichtlich zusammengefasst.

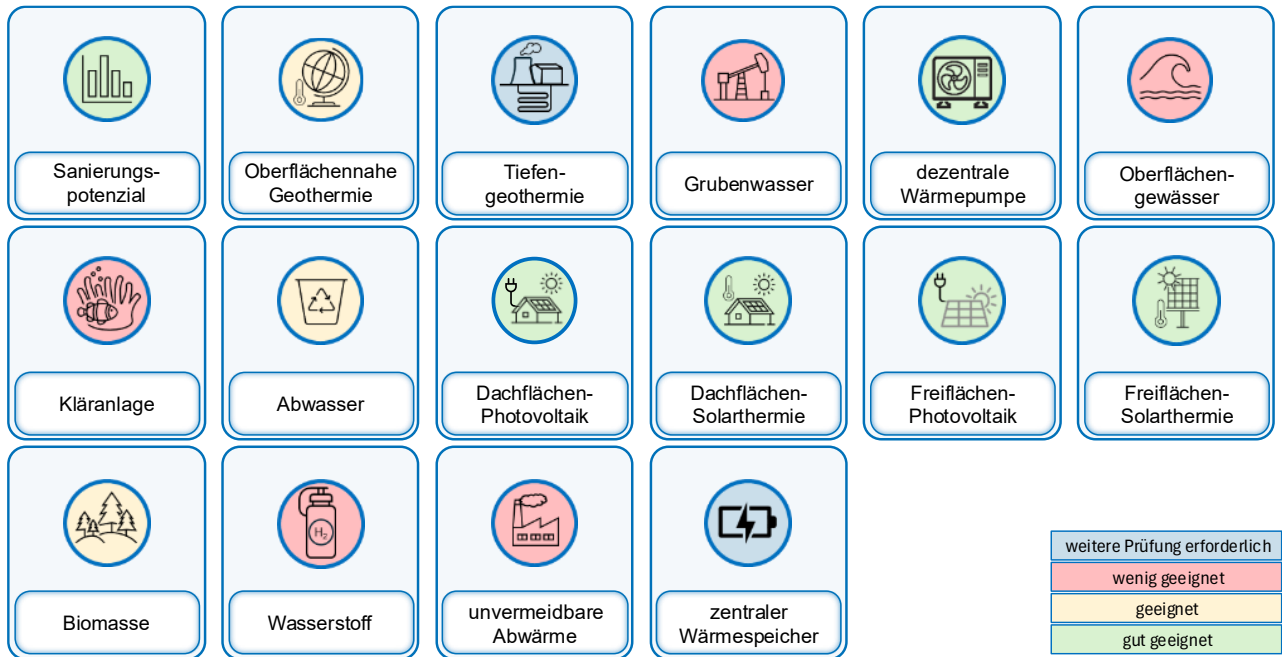


Abbildung 39: Übersicht und qualitative Einordnung der untersuchten Potenziale

6 Zielszenario und voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Das Zielszenario beschreibt den Endzustand einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Es wird oft auch Zielfoto oder Zielbild genannt. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios. Es basiert auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse.

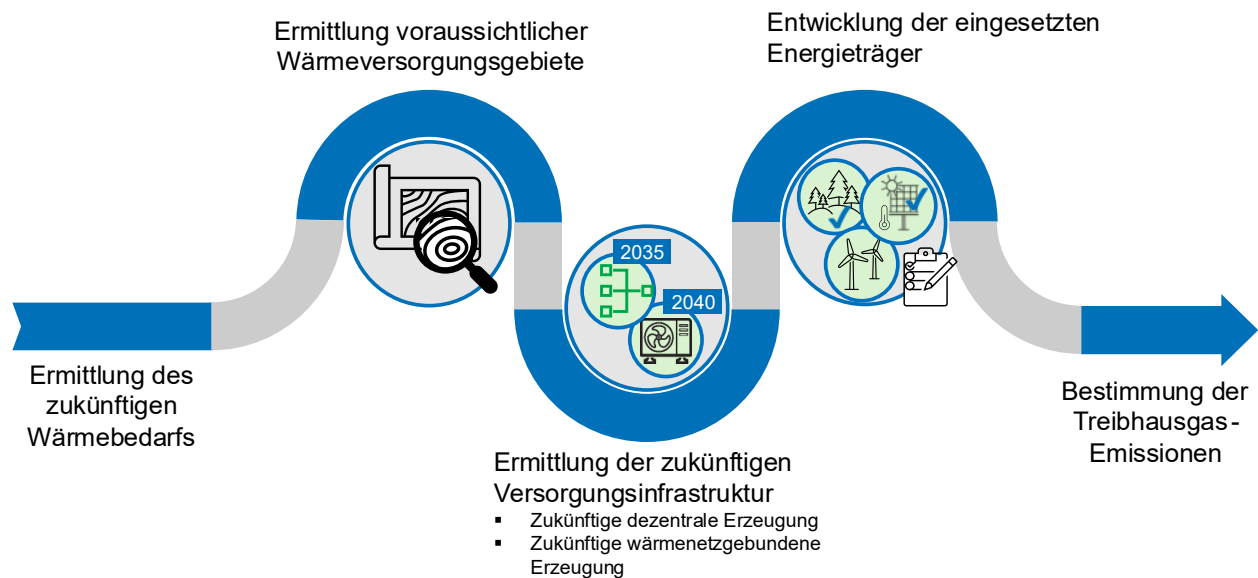


Abbildung 40: Vorgehensweise bei der Entwicklung des Zielszenarios

Die Formulierung eines zukunftsorientierten Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Auf Basis des Zielszenarios wird die Strategie zur Wärmewende entwickelt. Um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung zu erreichen, müssen mehrere Kernfragen geklärt werden:

- Wo sind Wärmenetze sinnvoll und realisierbar?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Welche Alternativen zur Wärmeversorgung existieren für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Durch die Beantwortung dieser Fragen schafft das Zielszenario eine solide Grundlage für zukünftige Entscheidungen im Bereich der Wärmeversorgung der Gemeinde Schwalbach. Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in den Schritten:

- Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs (Abschnitt [6.1](#))
- Ermittlung voraussichtlicher Wärmeversorgungsgebiete (Abschnitt [6.2](#))
- Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur sowohl für die dezentrale (Abschnitt [6.3.1](#)) als auch für die wärmenetzgebundene Erzeugung (Abschnitt [6.3.2](#))
- Entwicklung der eingesetzten Energieträger (Abschnitt [6.3.3](#))
- Bestimmung der Treibhausgasemissionen (Abschnitt [6.3.4](#))



Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient, etwa den Ausbau von Wärmenetzen. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen weiteren Variablen, die im Rahmen dieser Szenarioanalyse nicht berücksichtigt werden. Dazu gehören beispielsweise die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer, treibhausgasneutrale Wärmeerzeugungstechnologien zu implementieren, Schwankungen in Anlagen- und Brennstoffpreisen, Fördermittel sowie der Erfolg bei der Kundenakquisition für Wärmenetze und Änderungen regulatorischer Vorgaben.

Infolgedessen stellt dieses Szenario keinen definitiven Leitfadens für Investitionsentscheidungen dar, sondern dient vielmehr einer Exploration der Zukunft. Um die technische Machbarkeit des Wärmenetzausbaus festzustellen und daraufhin fundierte Entscheidungen zu treffen, sind detaillierte Untersuchungen im Anschluss an die Wärmeplanung erforderlich, zum Beispiel in Form von Machbarkeitsstudien.

6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs ist eines der wichtigsten Ergebnisse des Zielszenarios. Es ist wichtig, den Wärmebedarf signifikant zu reduzieren, um den zukünftig anfallenden Wärmebedarf über erneuerbare Energien decken zu können.

Der Rückgang des Wärmebedarfs kann durch die energetische Sanierung der Gebäudehülle erzielt werden. Konkret sind dies zum Beispiel die Dämmung von Außenwänden, Dachdämmung bzw. die Dämmung der obersten Geschossdecke, Kellerdeckendämmung, Austausch von Fenstern oder die Verbesserung der Luftdichtheit bzw. der Verminderung unkontrollierter Luftströmungen zum Beispiel an Rollladenkästen oder Türen. Eine differenzierte, maßnahmen- und zeitpunktscharfe Modellierung einzelner Sanierungsaktivitäten erfolgt dabei im digitalen Zwilling bewusst nicht. Der Hintergrund ist die hohe Unsicherheit hinsichtlich der tatsächlichen Umsetzungsgeschwindigkeit und -tiefe energetischer Maßnahmen im Gebäudebestand. Sanierungsentscheidungen werden in der Praxis überwiegend anlassbezogen getroffen wie im Zuge ohnehin anstehender Instandhaltungen, wobei dann typischerweise auch Effizienzverbesserungen erzielt werden können. Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist jedoch stark abhängig von individuellen Investitionsentscheidungen, technischen Randbedingungen im Einzelfall sowie den jeweils geltenden regulatorischen und förderpolitischen Rahmenbedingungen. Gerade diese Rahmenbedingungen unterliegen derzeit einer hohen Dynamik. Sowohl gesetzliche Vorgaben im Kontext des Gebäudeenergie- bzw. Gebäudemodernisierungsgesetzes (vgl. Abschnitt [2.2.3](#)) als auch Förderprogramme wie die Bundesförderung für effiziente Gebäude werden fortlaufend angepasst und politisch diskutiert.

Auch die häufig zitierte Zielgröße einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % bietet hierfür nur eine eingeschränkt belastbare Grundlage. Diese wurde im Kontext nationaler Klimaschutzziele der Bundesregierung Deutschland formuliert und wird häufig in nachgelagerten Strategiedokumenten verwendet. Allerdings bleibt die Definition dieser Sanierungsrate oft unscharf, insbesondere hinsichtlich Sanierungstiefe, betroffener Bauteile und tatsächlicher Wirkung auf den Nutzenergiebedarf. Zudem sind die tatsächlich erzielten Sanierungsraten der letzten Jahre deutlich geringer ausgefallen.

Ein weiterer Rückgang des Wärmebedarfs wird voraussichtlich dadurch erzielt, dass die Heizgradtage klimawandelbedingt zurückgehen. (Climate, 2019) nennt einen Rückgang der



jährlichen bevölkerungsgewichteten Heizgradtage zwischen 1950-1980 und 1981-2017 um 6 %. Mit einer Fortsetzung des Trends wird in Zeiten fortschreitender Erderwärmung gerechnet.

Für die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs wird für Schwalbach die Annahme getroffen, dass die Nutzenergie um 0,85 % pro Jahr bezogen auf das Jahr 2025 sinkt. Diese Entwicklung berücksichtigt sowohl Effekte der energetischen Gebäudesanierung als auch den klimabedingten Rückgang der Heizgradtage. Die Annahme einer gleichmäßigen jährlichen Abnahme führt zu einer realistischeren Abbildung der Umsetzungsdynamik und vermeidet sprunghafte Schwankungen in der Nachfrage nach Bau- und Handwerksleistungen. Dadurch kann der Einsatz der lokal verfügbaren Personalressourcen, insbesondere im Handwerk, über den Betrachtungszeitraum hinweg stabil und effizient geplant werden.

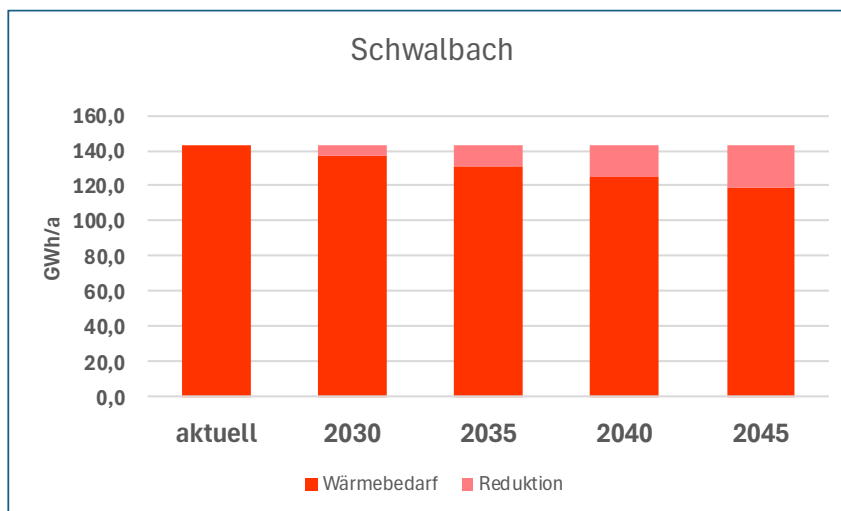


Abbildung 41: Reduktion Nutzwärmebedarf

[Abbildung 41](#) stellt die beschriebene Reduktion des Nutzwärmebedarfs dar. Hiermit ergibt sich bis zum Zieljahr eine **Einsparung von 24,4 GWh**. Die verbleibenden **119,0 GWh** müssen dann auf erneuerbare Wärmequellen oder unvermeidbare Abwärmequellen umgestellt werden.

In Abschnitt [5.4 Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion](#) wurde ein Gesamtreduktionspotenzial um bis zu 128,3 GWh/a bzw. 76,0 % bezogen auf den Endenergiebedarf im Basisjahr ermittelt. Dieses theoretische Potenzial kann nicht bis zum Zieljahr realisiert werden, auch wenn der Endenergiebedarf durch den Zubau an Wärmepumpen stärker abnimmt als der hier dargestellte Nutzenergiebedarf. Die Prognose ist mit einer deutlichen Unsicherheit behaftet, insbesondere hinsichtlich tatsächlicher Sanierungsdynamiken, sodass im Zuge der Fortschreibung der Wärmeplanung regelmäßig zu prüfen ist, ob die Entwicklung weiterhin dem prognostizierten Pfad folgt. Gleichwohl wurde mit den getroffenen Annahmen eine möglichst realistische Grundlage geschaffen, auf der das Zielszenario sowie die daraus abgeleitete Umsetzungsstrategie entwickelt werden.

6.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Die Ausweisung von Eignungsgebieten bzw. voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Für eine fundierte Entscheidungsgrundlage zur finalen Festlegung von Wärmenetzversorgungsgebieten sind jedoch weitere Untersuchungen erforderlich, wie die Durchführung von Machbarkeitsstudien zu ausgewählten Eignungsgebieten im Anschluss an die Wärmeplanung.



Abbildung 42: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach Wärmeplanungsgesetz

Wärmenetze ermöglichen die zentrale Nutzung klimafreundlicher Wärmequellen und stellen deshalb eine bedeutende Infrastruktur der zukünftigen Wärmeversorgung dar. Wärmenetze bieten eine effiziente Lösung zur Erschließung größerer Versorgungsgebiete und der Verknüpfung von Wärmeverbrauchern mit erneuerbaren Energiequellen. Da der Aufbau von Wärmenetzen sehr hohe Investitionen nach sich zieht und mit einem erheblichen Aufwand bei Planung, Erschließung und Bau verbunden ist, gilt es, diese Gebiete sorgfältig auszuwählen und in weiteren Analysen detaillierter zu untersuchen. Bei der Aufstellung des Zielszenarios ist es dementsprechend von großer Bedeutung, sogenannte Eignungsgebiete für Wärmenetze aufzuzeigen, in welchen die Nutzung und der Betrieb von Wärmenetzen als effizient und wirtschaftlich erwartet werden.

Grundsätzlich werden im Rahmen dieses Berichtes im Hinblick auf die Versorgung im Zieljahr zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

- **Eignungsgebiete für Wärmenetze:** Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.
- **Einzelversorgungsgebiete:** Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

Eignungsgebiete für Wasserstoff wurden aus den zuvor (s. Abschnitt [5.5.11 Wasserstoff](#)) bereits dargestellten Gründen nicht ermittelt.

Wärmenetzgebiete werden unterschieden in

- **Wärmenetzverdichtungsgebiete,** in denen Letztverbraucher, die sich in unmittelbarer Nähe zu einem Bestandwärmenetz befinden, mit diesem verbunden werden sollen, ohne dass hierfür der Ausbau des Wärmenetzes erforderlich würde,



- Wärmenetzausbaugebiete, in denen es bislang kein Wärmenetz gibt und neue Anschlussnehmer durch den Neubau von Wärmeleitungen erstmals an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen werden sollen und
- Wärmenetzneubaugebiete, in denen ein Wärmenetz neu errichtet werden soll.

Außerdem können nach § 3 Abs. 1 WPG auch **Prüfgebiete** ausgewiesen werden, wenn die erforderlichen Umstände für eine Einteilung noch nicht ausreichend bekannt sind. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Realisierungswahrscheinlichkeit eines Wärmenetzes sinkt, je länger ein Gebiet als Prüfgebiet ausgewiesen wird, da zu erwarten ist, dass sich Akteure bei einer Heizungserneuerung für eine dezentrale erneuerbare Wärmeerzeugung entscheiden und somit als Anschlussnehmer an ein zu errichtendes Wärmenetz nicht mehr zur Verfügung stehen (s. (TRC, 2025)).

Im Rahmen der Wärmeplanung liegt der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten, welche im Anschluss an die Wärmeplanung durch Machbarkeitsstudien genauer untersucht werden müssen. Wird darin eine technische und wirtschaftliche Machbarkeit nachgewiesen, kann eine verbindliche Ausweisung zu einem Wärmenetzausbaugebiet erfolgen. Bei der Festlegung ist nach § 19 WPG eine Differenzierung in die Eignungsstufen sehr wahrscheinlich geeignet, wahrscheinlich geeignet, wahrscheinlich ungeeignet oder sehr wahrscheinlich ungeeignet vorzunehmen.

6.2.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete

Der vorliegende Wärmeplan hat keine rechtliche Auswirkung und schafft damit keine Rechte und Pflichten für Private. Der Gemeinderat von Schwalbach kann Entscheidungen über die Ausweisung von Neu- und Ausbaugebieten für Wärmenetze treffen, die dann rechtliche Auswirkungen haben. Diese erfolgen durch Satzung, Rechtsverordnung oder durch Verwaltungsakt (in Form einer Allgemeinverfügung, § 35 Satz 2 VwVfG). Die Wärmenetzeignungsgebiete und Maßnahmen dienen damit als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre.

Wenn die Gemeinde Schwalbach beschließt, Neu- und Ausbaugebiete für Wärmenetze auszuweisen und diese veröffentlicht, gilt die 65 %-EE-Pflicht innerhalb dieser Gebiete einen Monat nach Veröffentlichung. Nach dem 30. Juni 2028 gilt diese flächendeckend auch für Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern. An dieser Stelle sei nochmals ausdrücklich auf die aktuell (Ende April 2026) geplanten gesetzlichen Änderungen insbesondere hinsichtlich Gebäudeenergie- bzw. Gebäudemodernisierungsgesetz hingewiesen (s. Abschnitt 2.2.3 *Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG/GModG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?*).

Zudem hat die Gemeinde Schwalbach grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümer innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird.

In einem (der Wärmeplanung) nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden.



6.2.2 Identifikation von voraussichtlichen Wärmenetzversorgungsgebieten

Die Festlegung von Eignungsgebieten für Wärmenetze stellt auch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Schwalbach einen zentralen Baustein dar und bildet die Grundlage für weiterführende Planungen sowie Investitionsentscheidungen. § 18 WPG benennt dabei das Ziel einer möglichst kosteneffizienten Wärmeversorgung und sieht eine besondere Eignung, wenn zudem geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr erreicht werden können.

Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen der vorliegenden Planung geeignete Wärmenetzgebieten in der Gemeinde Schwalbach anhand fachlich etablierter Kriterien identifiziert. Hierzu zählen insbesondere die Wärmeliniedichte, das Vorhandensein potenzieller Ankerkunden und kommunale Liegenschaften, lokal verfügbare erneuerbare Energiepotenziale sowie lokale Spezifika.

Die Wärmeliniedichte stellt das zentrale Kriterium zur Bewertung der Eignung von Gebieten für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung dar, da sie maßgeblich bestimmt, ob ein Wärmenetz wirtschaftlich betrieben werden kann. Sie wird in Kilowattstunden pro Jahr und Meter Trassenlänge ausgedrückt ($\text{kWh}/(\text{m a})$). Für die Berechnung der Wärmeliniedichte wird der Wärmebedarf jedes Gebäudes dem nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet, summiert und auf die Straßenlänge bezogen. Ergänzend beeinflussen weitere Faktoren die tatsächliche Wirtschaftlichkeit, wie beispielsweise die Investitionskosten pro Trassenmeter, die stark von lokalen Gegebenheiten abhängen, sowie die Anschlussbereitschaft der potenziellen Abnehmer, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in der Regel noch nicht belastbar quantifiziert werden kann. Darüber hinaus spielen die Verfügbarkeit und Erschließbarkeit erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärmepotenziale eine wesentliche Rolle, da sie die langfristigen Erzeugungskosten und damit die Gesamtwirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes entscheidend beeinflussen.

Ankerkunden stellen durch ihren vergleichsweise hohen Wärmebedarf eine verlässliche Grundauslastung des Netzes sicher. Im Rahmen der Analyse wurden dabei bereits Abnehmer mit definierten Jahresverbräuchen berücksichtigt. Ergänzend kommt kommunalen Liegenschaften eine besondere Bedeutung zu, da hier eine direkte Steuerungs- bzw. Anschlussmöglichkeit durch die Kommune besteht, was zur Sicherstellung einer kritischen Nachfragemenge beitragen kann, die die wirtschaftliche Tragfähigkeit eines Wärmenetzes maßgeblich unterstützt.

Ein wesentliches Kriterium für die Eignung von Wärmenetzgebieten ist das Vorhandensein erneuerbarer Energiepotenziale oder unvermeidbarer Abwärme, insbesondere wenn diese in großer Quantität, mit hoher Kontinuität sowie zu niedrigen Kosten verfügbar sind. Entscheidend ist dabei aber auch die Realisierungswahrscheinlichkeit.

Lokale Spezifika stellen ein ergänzendes Kriterium dar, das insbesondere die standortspezifische Expertise relevanter Akteure vor Ort berücksichtigt, die im Rahmen der Fachgespräche und Workshops mit einbezogen werden konnte. Hierzu zählen beispielsweise bereits bestehende Ideen oder auch konkretere Planungen, Projektinitiativen, Restriktionen im Straßenraum (z.B. gerade sanierte Straßen) sowie infrastrukturelle und planerische Besonderheiten. Auch solche Informationen können maßgeblichen Einfluss auf die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit von Wärmenetzen haben.

6.2.3 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Schwalbach

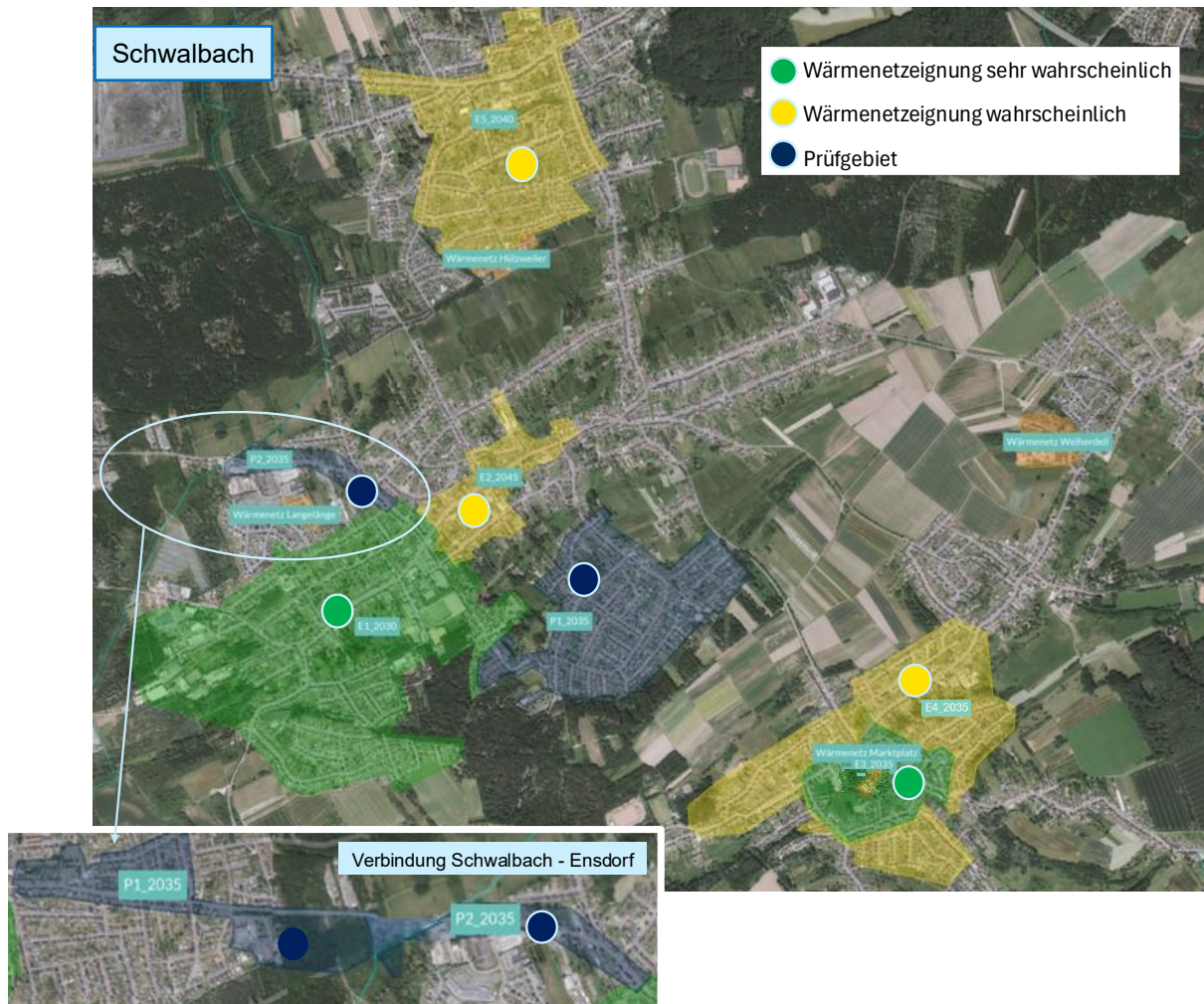


Abbildung 43: Übersicht Eignungs- und Prüfgebiete für Wärmenetze in Schwalbach

Die Übersichtskarte stellt die Wärmenetzeignungsgebiete dar. Diese sind unterteilt in „sehr wahrscheinlich geeignet“ und „wahrscheinlich geeignete“ Gebiete sowie hinsichtlich der Stützjahre zeitlichen Umsetzungsintervallen zugeordnet. Ergänzend sind in der Karte Prüfgebiete dargestellt. Für diese Bereiche besteht zum aktuellen Zeitpunkt noch Unsicherheit hinsichtlich der zukünftigen Versorgungsstruktur. Ziel ist es, für diese Gebiete frühzeitig belastbare Entscheidungen zu treffen (s. Maßnahme 3). Entsprechend dürfen im Zieljahr 2045 keine Prüfgebiete mehr bestehen. Sofern sich Wärmenetze in diesen Bereichen nicht als umsetzbar erweisen, werden sie perspektivisch den Eignungsgebieten für die dezentrale Wärmeversorgung zugeordnet. Alle in der Karte nicht gesondert hervorgehobenen Flächen stellen Eignungsgebiete für die dezentrale Wärmeversorgung dar. In diesen Gebieten sind individuelle gebäudebezogene Lösungen die sehr wahrscheinlich geeignete Versorgungsoption.

Das Eignungsgebiet E1 umfasst Bereiche im Ortsteil Griesborn rund um die Hauptstraße, Saarlouiser Straße und Bouser Straße. Nordöstlich daran schließt sich das Eignungsgebiet E2 an, das für Wärmenetze wahrscheinlich geeignet ist. Außerdem liegt östlich von E1 angrenzend das Prüfgebiet P1, in welchem vertiefende Untersuchungen zur Eignungsfeststellung durchzuführen sind. Nordwestlich von E1 befindet sich das Prüfgebiet P2, das im unteren Kartenausschnitt in Abbildung 43 interkommunal dargestellt ist. Der Grund hierfür ist ein möglicher Vernetzverbund mit



Ensdorf, der im Kapitel Wärmewendestrategie genauer beschrieben wird. Bei Errichtung der hier skizzierten Verbindung könnten auch an der Ensdorfer Straße liegende Gebäude an das Wärmenetz angeschlossen werden.

Im Ortsteil Hülzweiler wurde das wahrscheinliche Wärmenetzeignungsgebiet E5 identifiziert. Es grenzt unmittelbar an das Bestandswärmenetz Hülzweiler an. Im Ortsteil Elm befindet sich das Bestandswärmenetz Marktplatz. Darum wurde das sehr wahrscheinliche Eignungsgebiet E3 abgeleitet, welches als Ausbauggebiet des Bestandsnetzes dient. Darüber hinaus schließt das Eignungsgebiet E4 an, für das eine wahrscheinliche Eignung festgestellt werden konnte.

Sämtliche Eignungsgebiete werden vollumfänglich und detaillierter im Anhang dargestellt sowie außerdem in Kapitel 7 *Wärmewendestrategie* aufgegriffen.

Es wird darauf hingewiesen, dass Anpassungen im Zuge der Fortschreibung der Wärmeplanung vorgenommen werden können. Auch können im Einzelfall Flächen, die zum jetzigen Zeitpunkt anhand der festgelegten Parameter als (sehr) wahrscheinlich ungeeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, unter bestimmten Bedingungen theoretisch dennoch wirtschaftlich betrieben werden. Solche Fälle können insbesondere bei kleineren Gebäudewärmenetzen vorkommen. Sie gilt es gesondert und in Kooperation mit einem potenziellen Betreiber im Bedarfsfall zu eruieren.

6.3 Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur

Im dritten Schritt der Entwicklung des Zielszenarios, nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete, erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird jedem Gebäude im Stadtgebiet eine Wärmeerzeugungstechnologie im Zieljahr zugewiesen - dezentral in Einzelversorgungsgebieten und zentral in Eignungsgebieten für Wärmenetze. Außerdem wird die mögliche anteilmäßige Entwicklung der Energieträger für Wärmeerzeugung unter Betrachtung eines Zwischenstands im Jahr 2030, 2035 und 2040 bis ins Zieljahr 2045 aufgezeigt und daraus die im Zieljahr resultierenden verbleibenden Resttreibhausgasemissionen abgeleitet, die es zu kompensieren gilt.

6.3.1 Ermittlung zukünftiger Wärmeerzeuger

Zur Ermittlung der zukünftigen Wärmeerzeugungstechnologie in den beheizten Gebäuden in Schwalbach wird angenommen, dass die Versorgung in Wärmenetzeignungsgebieten vollständig per Wärmenetz stattfindet sowie ausschließliche Einzelversorgung in Prüfgebieten.

Für Gebäude, die außerhalb von Wärmenetzeignungsgebieten liegen, wird eine Einzelversorgung angenommen. Die Umstellung auf wärmenetzgebundene Erzeugung erfolgt in den Wärmenetzeignungsgebieten entsprechend der zeitlichen Darstellung in Abbildung 43. In den einzelversorgten Gebieten erfolgt eine gleichmäßige Umstellung von fossilen Heizsystemen auf Heizstrom sowie biomassebasierten Heizungen, bis diese im Zieljahr gänzlich klimaneutral versorgt werden. Hierbei werden zunächst die Gebäude umgestellt, die am stärksten für Heizstrom geeignet sein. Eine Differenzierung in unterschiedliche Wärmepumpen bzw. Wärmequellen erfolgt nicht. Biomassebasierte Heizungen sind zum Beispiel Pelletheizungen. Stromdirektheizungen wie Infrarotheizungen können ebenfalls einen voraussichtlich geringeren Anteil ausmachen und sind in den nachfolgenden Darstellungen in strombasierten Heizungen bzw. Wärmepumpen inkludiert. Es wird ein Technologiemix der einzelversorgten Gebiete im Zieljahr von etwa 90 % Wärmepumpe und 10 % Biomasse unterstellt. Der Zubau von Anlagen erfolgt im selben Verhältnis bis zum Zieljahr. Auch wenn dieser Erzeugungsmix keine gasnetzgebundenen Heizungen oder ölbasierte

Heizungen im Zieljahr vorsieht, können zum jetzigen Zeitpunkt (Ende April) keine Aussagen über die Zukunft des Gasnetzes getroffen werden. Der Erzeugungsmix ist als realistischste Annahme zu verstehen, die bei Fortschreibung der Wärmeplanung zu überprüfen ist. Die derzeit diskutierten gesetzlichen Änderungen und deren Auswirkungen bleiben abzuwarten. Die Ergebnisse der Simulation sind für das Zieljahr 2045 in [Abbildung 44](#) dargestellt.

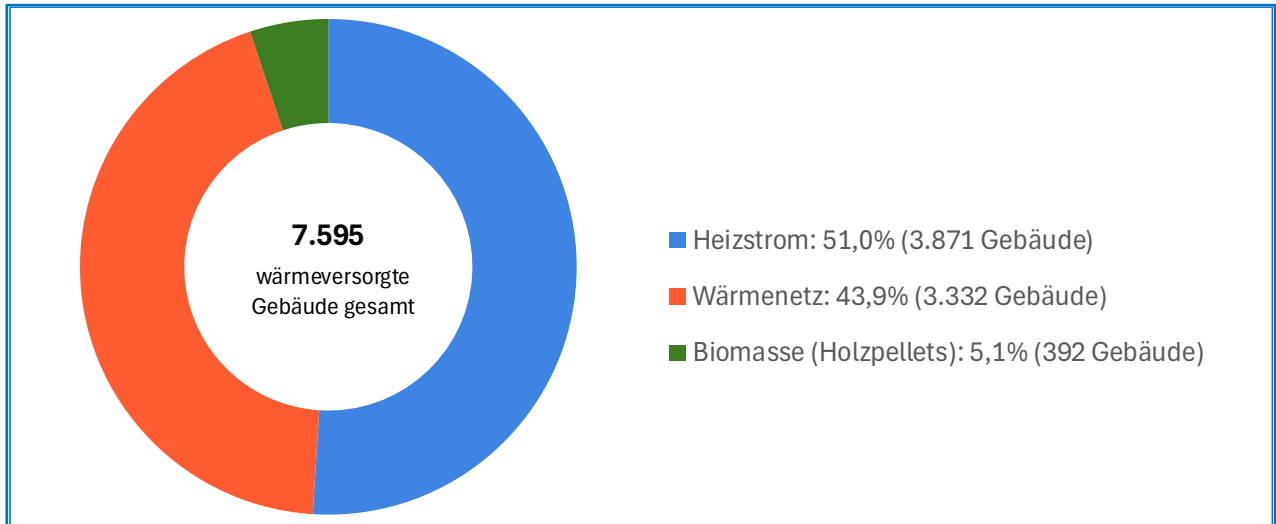


Abbildung 44: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Zieljahr 2045

Eine Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass ca. 51,0 % aller beheizten Gebäude zukünftig mit einer Wärmepumpe beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von ca. 3.871 entspricht. Es zeigt sich, dass in diesem Szenario über 3.332 Gebäude über ein Wärmenetze versorgt werden könnten, was ca. 43,9 % aller beheizten Gebäude entspricht. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in ca. 5,1 % der beheizten Gebäude zum Einsatz kommen.

6.3.2 Zusammensetzung der wärmenetzgebundenen Erzeugung

Der Endenergiebedarf beträgt 87,9 GWh im Zieljahr 2045. Die wärmenetzgebundene Erzeugung weist im Zieljahr 2045 einen Endenergieverbrauch von 60 GWh/a auf, was einem Anteil am gesamten Endenergieverbrauch von 68 % entspricht. Bezogen auf die Nutzenergie beträgt dieser Anteil 45,3 %. Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2045 wurde eine Prognose hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Hierbei wurden für alle Wärmenetzgebungsgebiete die Potenziale entsprechend ihrer wahrscheinlichen Umsetzung ermittelt und so ein Gesamtenergieträgermix für die Fernwärme prognostiziert. Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2045 voraussichtlich für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist in [Abbildung 45](#) dargestellt. Demnach könnten die Wärmenetze im Zieljahr 2045 zu einem großen Anteil von 75 % durch Großwärmepumpen bereitgestellt werden, die entweder Luft oder Wasser als Wärmequelle nutzen, sowie durch Biomasse als Energieträger mit einem Anteil von 25% ergänzt werden. Begrenzungen nach § 30 Absatz 2 und § 31 WPG sind bei Netzverbänden sowie im Zuge von § 35 Absatz 2 unbedingt zu prüfen.

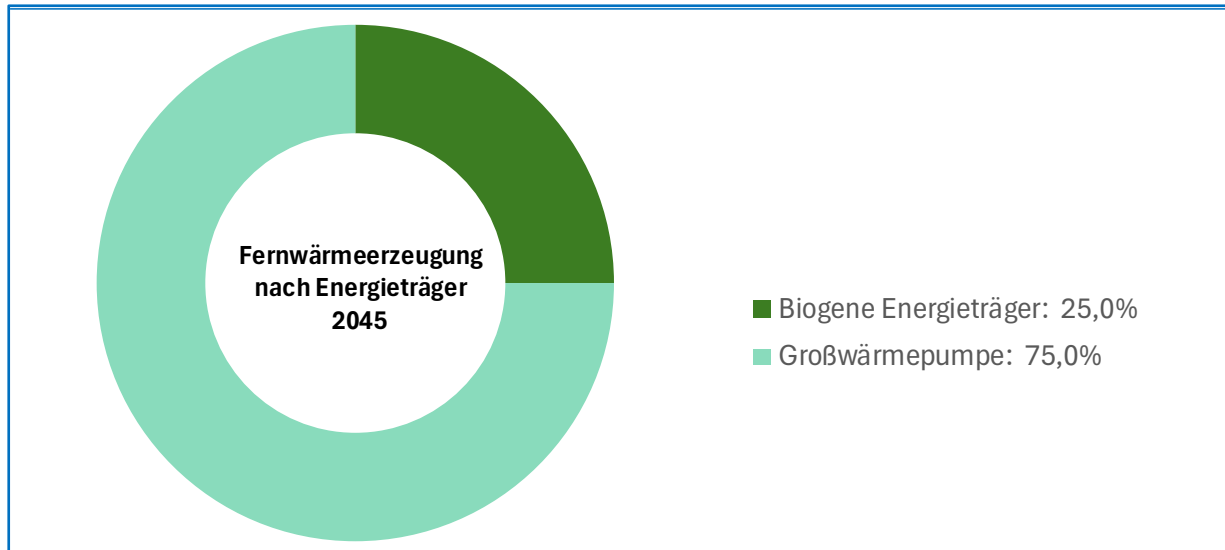


Abbildung 45: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045

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

Bei der Prognose des Energiemixes der Fernwärmeerzeugung wurden einige Annahmen getroffen, die spätestens bei der Fortschreibung in fünf Jahren, gegebenenfalls aber bereits schon früher, zu überprüfen sind:

- Tiefengeothermie wird nicht eingesetzt, da die Realisierbarkeit des Potenzials nicht gesichert ist.
- Wasserstoff wird nicht eingesetzt (vgl. Potenzialanalyse).
- Keine Einbindung industrieller Abwärme (vgl. Potenzialanalyse).
- Anschluss an bestehende Wärmenetze bzw. ein möglicher Vernetzverbund mit Ensdorf, der im Kapitel Wärmewendestrategie genauer beschrieben. Hierdurch könnten potenzielle Synergieeffekte genutzt und zugleich Redundanz geschaffen werden. Hierbei sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich diese Ansätze derzeit noch in einer frühen konzeptionellen Phase befinden und einer zeitnahen weiteren Prüfung und Konkretisierung bedürfen.

6.3.3 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Stadtgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2045 berechnet. Dieser gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

Für jedes Gebäude in Schwalbach wird der zukünftige Wärmebedarf als Nutzenergie im Zieljahr prognostiziert. Ausgehend von dieser Nutzenergie wird für jedes Gebäude ein Energieträger sowie eine zugehörige Wärmeerzeugungstechnologie angenommen. Der daraus resultierende



Endenergiebedarf wird anschließend über den thermischen Wirkungsgrad der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologie bestimmt, indem der prognostizierte Wärmebedarf (Nutzenergie) durch den jeweiligen Wirkungsgrad dividiert wird. Der auf diese Weise ermittelte Endenergiebedarf nach Energieträgern für die Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 sowie für das Zieljahr 2045 ist in [Abbildung 46](#) dargestellt.

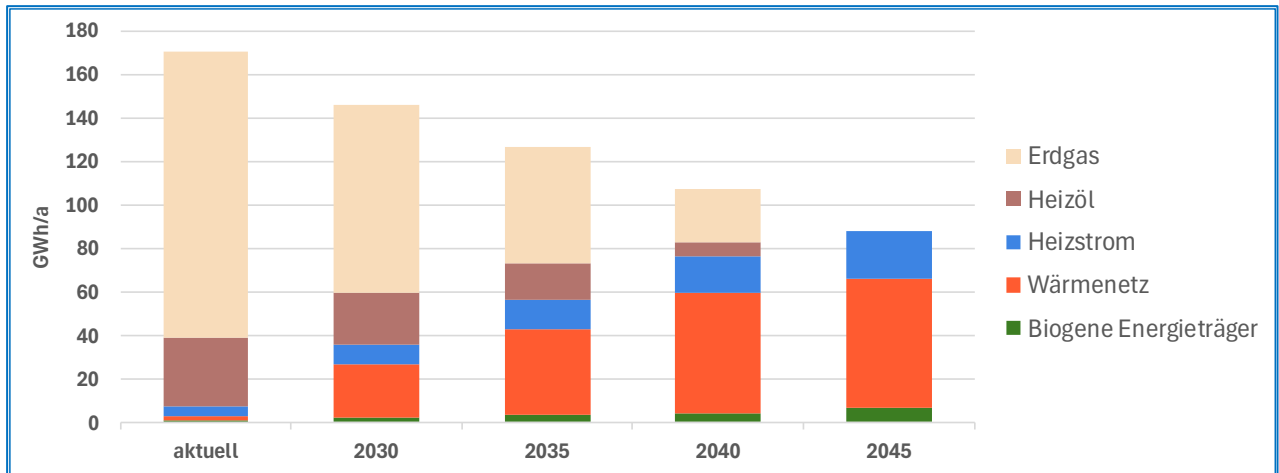


Abbildung 46: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf erfährt einen Übergang von fossilen hin zu nachhaltigen Energieträgern. Zudem sinkt der Energiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2045 wird über die betrachteten Zwischenjahre deutlich steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass sämtliche Eignungsgebiete für Wärmenetze unter Beachtung der Anschlussquote von 100 % vollständig erschlossen sein werden.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2045 fällt mit 25 % für mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizte Gebäude vergleichsweise gering aus. Die aus der Endenergie gewonnene Nutzwärme ist jedoch um den Faktor der durchschnittlichen Jahresarbeitszahl der Wärmepumpen höher.

6.3.4 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die in [Abbildung 47](#) dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen aus drei Gründen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen:

1. Abnahme des Wärmebedarfs

Der Wärmebedarf im Gemeindegebiet sinkt insbesondere aufgrund der fortschreitenden energetischen Sanierung der Gebäude (vgl. Abschnitt 5.4 Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion)

2. Austausch fossiler Heizsysteme und Dekarbonisierung der Wärmenetze

Fossile Heizsysteme werden schrittweise durch klimafreundlichere Technologien ersetzt und bestehende sowie neue Wärmenetze werden ausgebaut und zunehmend dekarbonisiert.

3. Verbesserung des Emissionsfaktors von Strom

Der Emissionsfaktor des eingesetzten Stroms verbessert sich durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energien, was insbesondere den Einsatz von Wärmepumpen und Stromdirektheizungen zunehmend treibhausgasärmer macht.

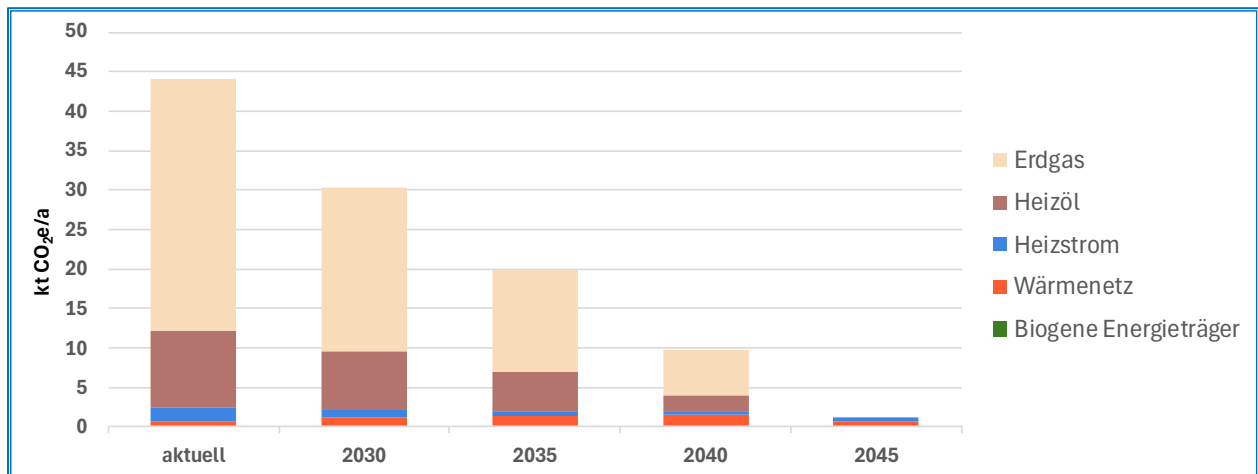


Abbildung 47: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2045 eine Reduktion um ca. 97 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 1.200 t CO₂ im Jahr 2045 anfällt. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z.B. Fertigung und Installation von Solarthermie-Modulen) zurückzuführen sind.

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissions-faktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der [Tabelle 1](#) aufgeführten Faktoren angenommen.

Wie in [Abbildung 48](#) zu sehen ist, werden im Jahr 2045 Biomasse und Strom die verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte

im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

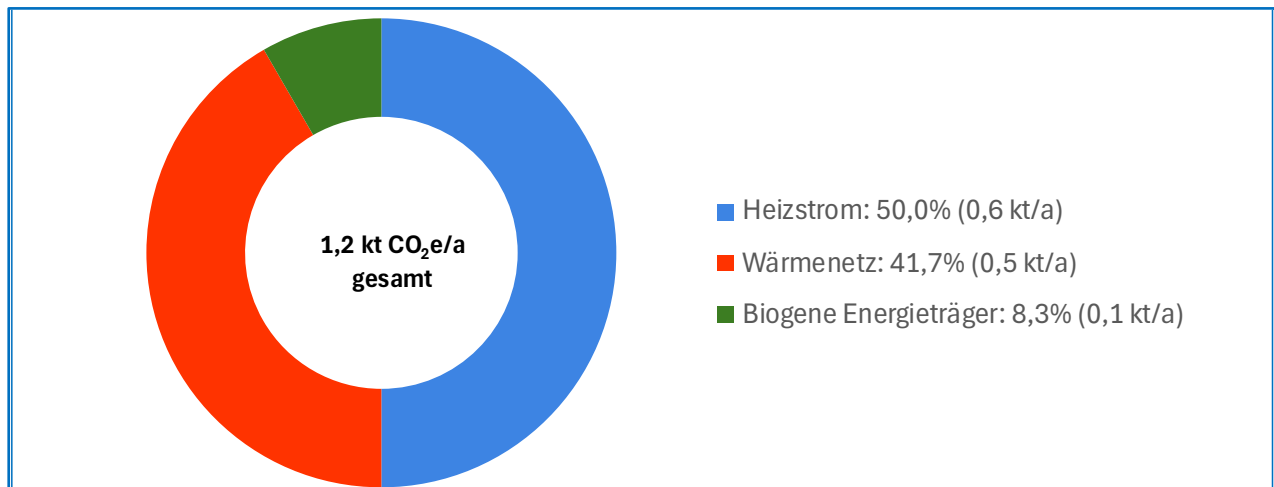


Abbildung 48: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Zieljahr 2045

6.4 Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis in das Zieljahr 2045 bei einer Sanierungsquote von 0,85 % bezogen auf das Ausgangsjahr entwickelt. 82,8 GWh sollen im Zieljahr weniger benötigt werden als derzeit. Dies unterstreicht die Dringlichkeit von Sanierungsmaßnahmen.

Im betrachteten Szenario werden die meisten Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung stringent weiterverfolgt und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2045 alle vorgesehenen Wärmenetze innerhalb der erarbeiteten Eignungsgebiete für Wärmenetze umgesetzt sind. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors in Schwalbach zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2045 Restemissionen von 1,2 kt CO₂/a. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

Das beschriebene Zielszenario bildet die maßgebliche Grundlage für die weitere strategische Ausarbeitung. Diese integriert die identifizierten Eignungsgebiete mit ihren Eignungswahrscheinlichkeiten, die zeitliche Staffelung der Umsetzung, insbesondere im Hinblick auf den Ausbau von Wärmenetzen entlang der definierten Stützjahre, sowie den erforderlichen Zubau erneuerbarer Wärmeerzeugungsanlagen. Es bildet damit eine konsistente und fachlich hergeleitete Gesamtsicht der zukünftigen Wärmeversorgung. Das Zielszenario bildet damit den Orientierungsrahmen für die Transformation der Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2045.



7 Wärmewendestrategie

Aufbauend auf den vorangegangenen Analysen werden die strategischen Handlungsfelder definiert, die den Transformationsprozess hin zu einer klimaneutralen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung steuern. Die Wärmewende stellt dabei nicht nur eine technische, sondern auch eine organisatorische und wirtschaftliche Herausforderung dar. Vor diesem Hintergrund verfolgt die Strategie einen integrierten Ansatz, der sowohl lokale Gegebenheiten als auch übergeordnete energie- und klimapolitische Zielsetzungen sowie eine interkommunale Betrachtung berücksichtigen. Konkrete Maßnahmen mit Verantwortlichkeiten, Priorisierungen und Ausbauplänen konkretisieren den Pfad der Wärmewende in Schwalbach und werden in diesem Kapitel dargestellt. Die Verstetigungsstrategie stellt sicher, dass die im Wärmeplan entwickelten Ziele und Maßnahmen langfristig wirksam umgesetzt und kontinuierlich weiterentwickelt werden. Sie definiert hierfür organisatorische Strukturen, Zuständigkeiten und Prozesse, die eine dauerhafte Verankerung der Wärmewende in der kommunalen Praxis gewährleisten. Das Controlling-Konzept dient der systematischen Überwachung und Bewertung der Zielerreichung, indem es geeignete Indikatoren, Monitoringprozesse und regelmäßige Berichtspflichten festlegt, um Fortschritte transparent zu machen und bei Bedarf steuernd eingreifen zu können.

7.1 Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie stellt einen systematischen Ansatz zur Dekarbonisierung des Wärmesektors dar. Sie dient als Leitfaden für die Umsetzung nachhaltiger Wärmelösungen und legt den Grundstein für langfristige Entwicklungen. Ziel ist es, einen nahtlosen Übergang zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung sicherzustellen. Zunächst wird die Wärmewende in Schwalbach adressiert, bevor nachfolgend eine interkommunale Betrachtung mit Bous und Ensdorf erfolgt.

7.1.1 Wärmewende in Schwalbach

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf die **Evaluierung der Umsetzbarkeit Wärmenetze in den Wärmenetzsignungsgebieten** gelegt werden, um auf Seiten der Bewohner so früh wie möglich Klarheit zu schaffen, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Hierzu müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft werden. Geplant sind Machbarkeitsstudien, die auch die Einbindung unterschiedlicher Wärmequellen umfassen und die bei den nachfolgend vorstellten Maßnahmen näher beschrieben werden (s. Maßnahme 2).

Im Rahmen der Wärmenetz-Machbarkeitsstudien wird auch die technische Umsetzbarkeit, wie die thermisch-hydraulische Leistungsfähigkeit, wenn es sich um ein Bestandsnetz oder ein Wärmenetzausbaugbiet handelt, untersucht und abschließend bewertet. Am Ende steht ein umsetzungsfähiges Gesamtkonzept für ein neues Wärmenetz bzw. für einen Wärmenetzausbau.

Von großer Bedeutung für die Realisierung von Wärmenetzen ist die **Anschlussbereitschaft**. Auch wenn eine grundsätzliche Eignung auf Basis des vorliegenden Wärmeplans (sehr) wahrscheinlich gegeben ist, bedeutet das nicht zwangsläufig, dass die Errichtung und der Betrieb eines Wärmenetzes die wirtschaftlichste Versorgungsoption darstellen. Entscheidend hierfür ist, ob sich ausreichend viele potenzielle Anschlussnehmer wie zum Beispiel Gebäudeeigentümer für einen Anschluss an das zu errichtende Wärmenetz entscheiden. Die Versorgung wird umso günstiger, je mehr Anschlussnehmer sich dazu bereiterklären. Im Rahmen der Maßnahme



„**Informationsangebote zur Energie- und Wärmewende**“ (Maßnahme 6) soll die Bürgerschaft über diese Entwicklung informiert werden. Die Gemeinde Schwalbach legt Wert darauf, Bürgerinnen und Bürger nicht nur zu informieren, sondern aktiv in die Prozesse der lokalen Wärme- und Energiewende einzubeziehen.

Im Rahmen dessen sollen zeitnah **Beratungsangebote zur energetischen Gebäudesanierung** verstärkt angeboten werden (Maßnahme 5). Hierbei handelt es sich um Themen, die nicht im direkten Zusammenhang mit der Versorgungsart (Fernwärme oder Einzelversorgungslösung) stehen, wie zum Beispiel Dämmung, oder es wird speziell über Einzelversorgungslösungen informiert, wie Pelletheizungen oder Wärmepumpen. Es ist ratsam, das Informationsangebot auch über die Wärmewende hinausgehend auf andere Energiewendethemen auszuweiten, wie beispielsweise Photovoltaik, Speicher oder Elektromobilität mit Ladeinfrastruktur.

Abbildung 50 wiederholt die Eignungsgebiete aus dem Zielszenario zur besseren Einordnung der Wärmewendestrategie. Sämtliche Gebiete sind im Anhang detaillierter dargestellt. Im Bereich der Bestandswärmenetze (Marktplatz Elm und Hülzweiler) kann heute schon geprüft werden, ob weitere Anlieger angeschlossen werden können (**Nachverdichtung**). Verantwortlich hierfür ist die GWBS als Eigentümer und Betreiber der Netze.

Die beiden **Eignungsgebiete E1 und E3** wurden als sehr wahrscheinlich geeignet für Wärmenetze eingestuft und beinhalten überwiegend Wohngebäude. Eine Umsetzung (bis zur Inbetriebnahme) soll bis spätestens 2035 erfolgen. Die Fristen richten sich nach den Intervallen, die sich aus dem WPG ergeben (2030, 2035, 2040, 2045). Das bedeutet, dass die Inbetriebnahme bis zum genannten Jahr beabsichtigt wird, allerdings auch früher stattfinden kann.

Das **Eignungsgebiet E4** ist wahrscheinlich geeignet und soll bis 2035 umgesetzt werden. Die Umsetzung erfolgt in Abhängigkeit vom Realisierungsfortschritt des Eignungsgebiets E3. Die Heizzentrale wäre in beiden Gebieten über das Bestandswärmenetz Marktplatz Elm gegeben.

Das **Eignungsgebiet E5** ist wahrscheinlich geeignet und soll bis 2040 umgesetzt werden. Das Gebiet grenzt im südlichen Teil an das Bestandswärmenetz Hülzweiler und könnte über die bestehende Infrastruktur zur Wärmeerzeugung versorgt werden. Die räumliche Nähe zum Gelände Halde Duhamel der RAG Aktiengesellschaft und des dort befindlichen Grubenwassers ist ebenfalls gegeben. Die Nutzung des Abwärmepotenzials und eine Einbindung ins Wärmenetzeignungsgebiet ist sinnvoll, muss aber tiefergehend im Rahmen von Machbarkeitsstudien untersucht werden.

Gleiches gilt für das **Prüfgebiet P2**, das sich ebenfalls in räumliche Nähe zum Gelände Halde Duhamel der RAG Aktiengesellschaft und des dort befindlichen Grubenwassers befindet. Auf dem Gelände ist zudem die Nutzung einer großen Photovoltaik-Freiflächenanlagen zum Betrieb von Großwärmepumpen denkbar. Auch grenzt das Gebiet unmittelbar an das Eignungsgebiet E1 sowie das Ensdorfer Prüfgebiet P1 an. Verläuft eine Anschlussleistung durch dieses Gebiet, besteht die Möglichkeit Anschlussnehmer in das Wärmenetz einzubinden und das Wärmenetz mit Ensdorf zu verbinden. Eine Entscheidung darüber soll bis spätestens 2035 getroffen werden. Je länger ein Gebiet als Prüfgebiet bezeichnet wird, desto geringer wird die Wahrscheinlichkeit, dass ein Wärmenetz errichtet werden wird.

Für das **Prüfgebiet P1** gilt ebenfalls, dass eine mögliche Anbindung an das Eignungsgebiets E1 besteht und somit in Abhängigkeit von dessen Fortschritt steht. Eine Entscheidung über das Prüfgebiet soll bis zum Jahr 2035 getroffen werden.

Das **Eignungsgebiet E2** ist wahrscheinlich geeignet und soll bis 2045 umgesetzt werden. Das Gebiet grenzt im südlichen Teil an das Eignungsgebiet E1. Vor der Umsetzung bzw. den Neu- oder Ausbau der Wärmenetze sind die Machbarkeitsstudien durchzuführen und die Anschlussbereitschaft abzufragen. Außerdem ist der Wärmeplan vorab in die Bauleitplanung zu integrieren und es sollen Tiefbaumaßnahmen vernetzt geplant werden, um damit Kosten, aber auch mit Bauarbeiten einhergehende Belastungen der Anwohner möglichst gering zu halten (Maßnahme 4).

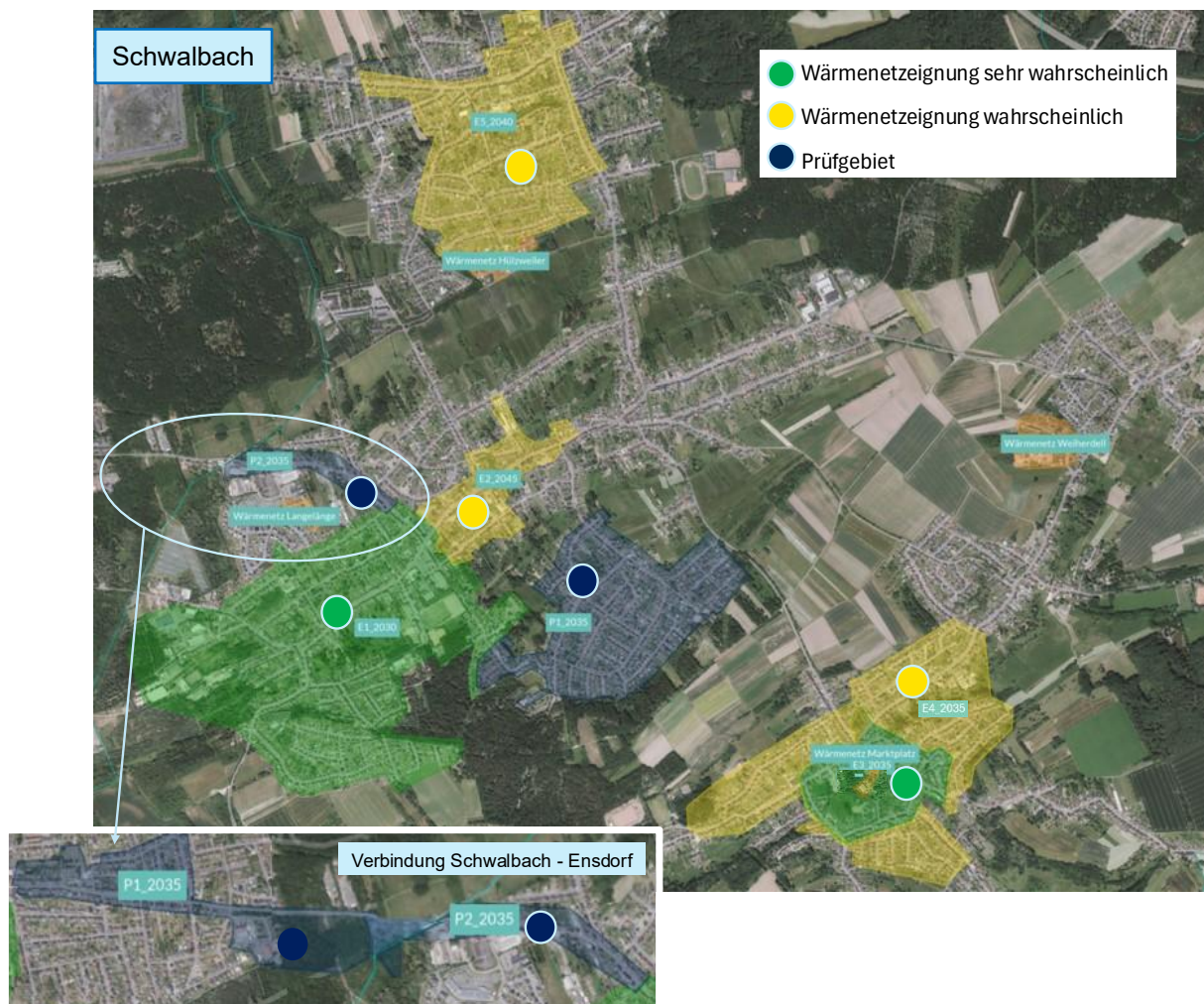


Abbildung 49: Übersicht Eignungs- und Prüfgebiete für Wärmenetze in Schwalbach

Alle nicht als Wärmenetzsignungsgebiete oder Prüfgebiete eingetragenen Gebiete sind (sehr) wahrscheinlich geeignet für **Einzelversorgungs-lösungen**. Der Großteile der darin befindlichen Gebäude sind Wohngebäude. Daneben gibt es in kleineren Anteilen Gebäude, die den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen oder Industrie zuzuordnen sind oder die sich in kommunalem Besitz befinden. Der Gemeinde Schwalbach kommt, nicht nur in Einzelversorgungsgebieten, eine besondere Vorbildfunktion zu. Durch die gezielte **energetische Sanierung des kommunalen Gebäudebestands** kann sie praxisnah aufzeigen, wie wirtschaftliche und klimafreundliche Lösungen im Bestand umgesetzt werden können. Die kommunalen Liegenschaften fungieren dabei als Blaupause und schaffen Vertrauen in die technische und finanzielle Umsetzbarkeit entsprechender Maßnahmen. Flankierend sollten diese Aktivitäten durch eine **aktive und**

transparente Kommunikation begleitet werden, etwa durch Informationsveranstaltungen mit Vor-Ort-Terminen (siehe Maßnahme 7). Auf diese Weise können Bürgerinnen und Bürger frühzeitig eingebunden, sensibilisiert und zur Nachahmung motiviert werden.

7.1.2 Interkommunale Betrachtung

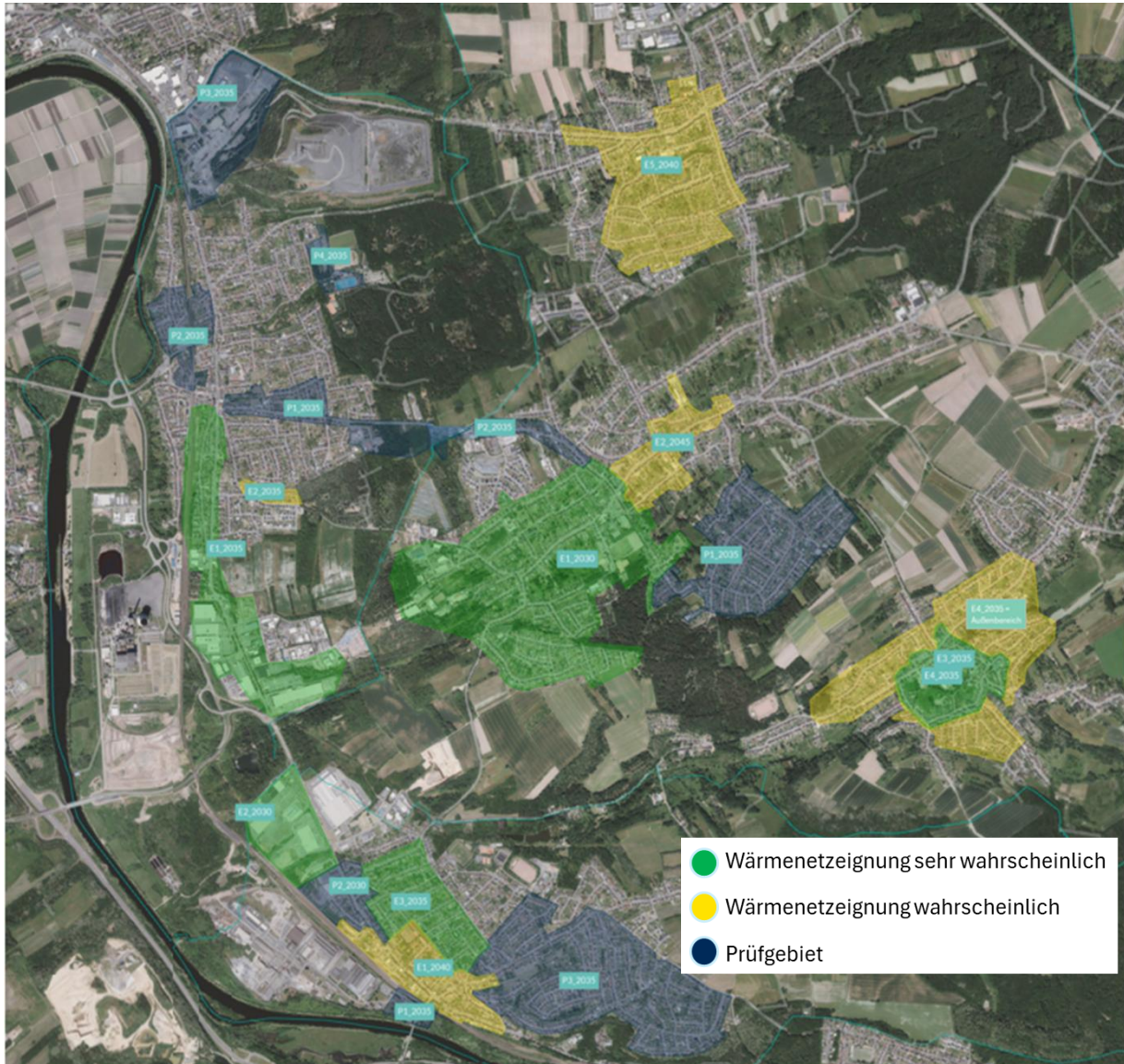


Abbildung 50: Wärmenetzeignungs- und Prüfgebiete in Bous, Ensdorf und Schwalbach

Die interkommunale Betrachtung ist gemäß WPG § 27 grundsätzlich erst für Kommunen mit mehr als 45.000 Einwohnern verpflichtend vorgesehen. Durch die parallele und abgestimmte Erstellung der Wärmepläne für die Gemeinden Bous, Ensdorf und Schwalbach ergibt sich jedoch die Möglichkeit und zugleich der Mehrwert, gemeindeübergreifende Potenziale frühzeitig zu identifizieren und zu bewerten. Eine solche Betrachtung ist fachlich sinnvoll, da Energieinfrastrukturen und Wärmequellen nicht an administrativen Grenzen enden und durch interkommunale Kooperation Synergien erschlossen werden können.

Für die Gemeinde Schwalbach ergeben sich im Rahmen der interkommunalen Betrachtung vielfältige Anknüpfungspunkte zur Weiterentwicklung einer effizienten und zukunftsfähigen Wärmeversorgung. Von besonderer Bedeutung sind die konkreten Möglichkeiten zur Verknüpfung



von Wärmenetzen über Gemeindegrenzen hinweg. So grenzt das Prüfgebiet P2 unmittelbar an das Prüfgebiet P1 in Ensdorf an, wodurch sich die Perspektive eines gemeinsamen Wärmenetzverbundes ergibt. Auch grenzt das Eignungsgebiet E5 an das Gelände Halde Duhamel der RAG Aktiengesellschaft in Ensdorf, wo die Förderung und Nutzung des Abwärmepotenzials des dort befindlichen Grubenwassers als prüfungsrelevante Option mit hoher strategischer Bedeutung eingeordnet wird.

7.1.3 Finanzierung

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

Öffentliche Finanzierung:

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

Private Investitionen und PPP:

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

Bürgerbeteiligung:

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

Gebühren und Einnahmen:

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

7.1.4 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine klimaneutrale Wärmeversorgung bietet der Gemeinde Schwalbach nicht nur ökologische, sondern auch vielfältige ökonomische Chancen. Ein zentraler Aspekt ist die Stärkung der **regionalen Wertschöpfung**. Investitionen in erneuerbare Wärmetechnologien, Infrastrukturen und Effizienzmaßnahmen verbleiben zu einem großen Teil in der Region und kommen häufig lokalen Unternehmen zugute.

Darüber hinaus entstehen entlang der gesamten Wertschöpfungskette neue **Beschäftigungsmöglichkeiten**. Angefangen von der Planung über den Bau bis hin zum Betrieb und zur Wartung von Erzeugungsanlagen und Wärmenetzen. Insbesondere **lokale**



Handwerksbetriebe, Ingenieurbüros und Dienstleister können von einer steigenden Nachfrage profitieren.

Ein weiterer Vorteil liegt in der stärkeren **Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern und deren volatilen Preisen**. Während das Geld für Öl und Gas nahezu vollständig in exportierende Länder und häufig auch in Krisenregionen fließt, verbleibt die Wertschöpfung zukünftig größtenteils in der Region. Auch die Kommune kann von langfristig steigenden **Gewerbesteuereinnahmen und einer erhöhten wirtschaftlichen Aktivität** vor Ort profitieren.

Durch den Ausbau lokaler und erneuerbarer Wärmequellen kann auch die **Preisstabilität** langfristig erhöht und die Anfälligkeit gegenüber externen Marktentwicklungen reduziert werden. Zwar hängen die konkreten Wärmegestehungskosten weiterhin von verschiedenen Faktoren ab, dennoch bieten erneuerbare Systeme häufig stabile und langfristig kalkulierbare Kostenstrukturen. Das gilt nicht nur für die Bürgerschaft und Gewerbetreibenden in Schwalbach, sondern auch für den kommunalen Gebäudebestand.

Insgesamt ist die Wärmewende somit nicht nur als klimapolitische Notwendigkeit, sondern auch als strategische Investition in die wirtschaftliche Zukunftsfähigkeit und Resilienz der Gemeinde Schwalbach zu verstehen.

7.1.5 Fördermöglichkeiten

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

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Investitionskredit Kommunen / Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (KfW)

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

Gefördert werden im ersten Schritt (Modul 1) die Kosten für Machbarkeitsstudien für **neue** Wärmenetze. Die Förderung von Transformationsplänen für bestehende Netze wurde hingegen zum **1. April 2026 eingestellt**. Die Förderung für Machbarkeitsstudien beträgt weiterhin bis zu 50 % der Ausgaben (max. 2 Mio. Euro). Es gibt darüber hinaus Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Maßnahmen für den Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden, sowie für die Bestandsinfrastruktur von Wärmenetzen (Modul 2). Auch bei Bestandswärmenetzen sind gewisse Einzelmaßnahmen (Modul 3) aus Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern und Abwärme, sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen, und Wärmeübergabestationen, mit bis zu 40 % der Ausgaben förderfähig. Des Weiteren besteht eine Betriebskostenförderung (Module 4) für erneuerbare Wärmeherzeugung aus Solarthermieanlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen (BAFA, 2024).



Hinblick auf das Gebäudeenergiegesetz (GEG) wurde die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) umfassend neu strukturiert (BMWSB, 2024). Die BEG vereint Förderprogramme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien und unterteilt sich in die Bereiche Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG WG) und Nichtwohngebäude (BEG NWG). Ein wesentlicher Kernpunkt ist die neue Aufgabenteilung zwischen den Institutionen: Seit 2024 ist die KfW die zentrale Anlaufstelle für die Heizungsförderung (Programm 458) sowie für Komplettsanierungen zum Effizienzhaus. Privatpersonen können hier für den Heizungstausch Zuschüsse von bis zu 70 % erhalten, sofern die förderfähigen Kosten (maximal 30.000 Euro für die erste Wohneinheit) nicht überschritten werden. Dieser Maximalsatz setzt sich aus einer Grundförderung von 30 % sowie verschiedenen Boni (z. B. Einkommens-Bonus oder Klimageschwindigkeits-Bonus) zusammen. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bleibt hingegen die zuständige Stelle für sonstige Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle (Dämmung, Fenstertausch), die Anlagentechnik (z. B. Lüftungsanlagen) sowie die Heizungsoptimierung. Hier beträgt der Basisfördersatz in der Regel 15 %, der durch einen individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP-Bonus) auf 20 % erhöht werden kann. Zusätzlich zur Zuschussförderung wurde ein zinsvergünstigtes Ergänzungskredit-Angebot der KfW etabliert, um die finanzielle Belastung für Bürger weiter zu senken.

Nach einer längeren Pause aufgrund von Haushaltsengpässen wurde das Förderprogramm KfW 432 („Energetische Stadtsanierung“) am 26. November 2025 offiziell mit verbesserten Konditionen wieder aktiviert. Die Neuauflage zielt primär darauf ab, Kommunen bei der Umsetzung der Wärmewende auf Quartiersebene zu unterstützen und dient als wichtiges Bindeglied zur flächendeckenden kommunalen Wärmeplanung. Für die Jahre 2025 und 2026 steht hierfür ein jährliches Budget von jeweils 75 Millionen Euro zur Verfügung. Die finanziellen Anreize wurden dabei deutlich angehoben: Der Regelfördersatz für Quartierskonzepte und das Sanierungsmanagement beträgt nun 75 %, wobei finanzschwache Kommunen sogar von einer Förderquote von bis zu 90 % profitieren können. Zudem wurde der Zeitraum für das geförderte Sanierungsmanagement auf bis zu fünf Jahre verlängert, um eine langfristige Begleitung der energetischen Modernisierung in den Quartieren sicherzustellen. Somit bietet das Programm die notwendige finanzielle Basis, um die Ziele operativ im Quartier zu realisieren (KfW, 2026).

7.2 Maßnahmen

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die wesentlichen Bausteine einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, analysiert und strategisch eingeordnet. Für die konkrete Umsetzung der Wärmewende ist es nun erforderlich, diese Bausteine in zeitlich und inhaltlich strukturierte Maßnahmen zu überführen. Die nachfolgend dargestellten Maßnahmen stellen dabei die zentralen Ansatzpunkte dar, um den Transformationspfad in Richtung einer klimaneutralen Wärmeversorgung schrittweise umzusetzen.

Die Maßnahmen können generell, wie in [Abbildung 51](#) dargestellt, organisatorischer, technischer oder kommunikativer Art sein. Die hiernach dargestellten Maßnahmen wurden gemeinsam mit den beteiligten Akteuren erarbeitet und weitergehend konkretisiert. Sie stützen das Zielszenario und sind Bestandteil der Wärmewendestrategie.

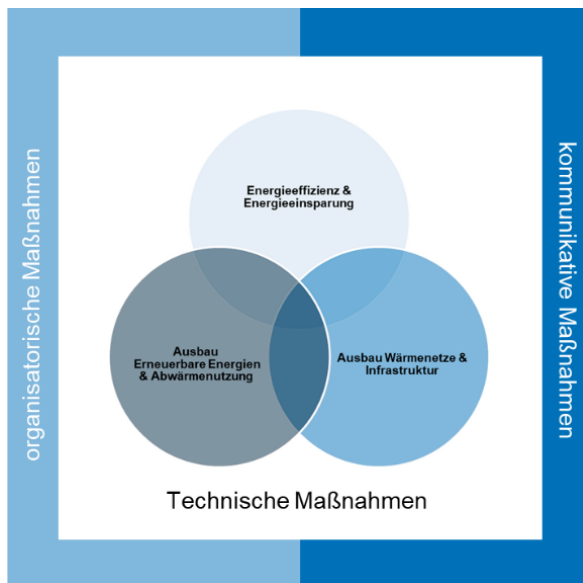


Abbildung 51: Handlungsfelder

Die anschließenden Maßnahmensteckbriefe stellen die einzelnen Maßnahmen strukturiert dar. Sie enthalten unter anderem Angaben zur Verortung, zu den relevanten Akteuren, zu zeitlichen Perspektiven sowie soweit möglich zu Kosten und Treibhausgasminderungspotenzialen. Die ausgewiesenen Kosten sind dabei als erste Orientierungswerte zu verstehen, die im Rahmen weiterführender Planungen zu konkretisieren sind. Ebenso ist vor Umsetzung jeder Maßnahme zu prüfen, inwieweit Förderprogramme – beispielsweise im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze – in Anspruch genommen werden können.

Zur Bewertung der Klimawirkung wird das Treibhausgaseinsparpotenzial ermittelt, indem der Zustand vor Umsetzung („CO₂: vorher“) mit dem

Zustand nach Umsetzung („CO₂: nachher“) verglichen wird.

Ergänzend zu den konkreten Maßnahmen enthält der Wärmeplan eine Übersicht mit Handlungsvorschlägen (siehe Tabelle 3) für die zentralen Akteursgruppen Immobilienbesitzende, regionale Versorger und Netzbetreiber sowie für die Kommune selbst. Diese sollen als Orientierung und Impulsgeber dienen, um eigenständige Initiativen anzustoßen und die Umsetzung der Wärmewende aktiv zu unterstützen. Darüber hinaus werden in einer Infobox (siehe Tabelle 4) kommunale Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Insgesamt stellen die beschriebenen Maßnahmen erste konkrete und zugleich strategisch eingebettete Schritte dar, um die Wärmewende vor Ort umzusetzen. Sie sind als dynamisches Instrument zu verstehen, das im Zuge der Fortschreibung des Wärmeplans kontinuierlich überprüft, weiterentwickelt und an veränderte Rahmenbedingungen angepasst werden sollte. Die nachfolgenden sieben Maßnahmen wurden erarbeitet:

1. Ausbau und Nachverdichtung von Bestandswärmenetzen
2. Machbarkeitsstudien für Wärmenetzsignungsgebiete
3. Entscheidungen über Prüfgebiete gemäß Zeitplan
4. Integration des Wärmeplans in die Bauleitplanung und Vernetzung bei Tiefbaumaßnahmen
5. Ausbau von Beratungsangeboten zur energetischen Gebäudesanierung
6. Informationsangebote zur Energie- und Wärmewende
7. Sanierung des kommunalen Gebäudebestands und begleitende Kommunikation



Tabelle 3: Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure

Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure	
Immobilienbesitzer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inanspruchnahme von Energieberatungen ▪ Gebäudesanierungen ▪ Investition in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan ▪ Austausch von mit fossilen Energieträgern betriebenen Heizungsanlagen ▪ Installation von Photovoltaikanlagen
Regionale Versorger und Netzbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung ▪ Partnerschaften mit Technologieanbietern ▪ Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen ▪ konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung ▪ Investition in Speichertechnologien ▪ Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWP für Wärme-, Strom- und Gasnetze ▪ Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur ▪ Implementierung von Lastmanagement-Systemen ▪ Ausbau und Verbindung der Wärmenetze (WN) ▪ Erschließung und Sicherung erneuerbarer Energiequellen für Wärmenetze ▪ Ggf. Bewertung der Machbarkeit von kalten Wärmenetzen ▪ Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze ▪ Identifikation von geeigneten Quartieren für innovative Wärmeversorgungs-lösungen ▪ Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten ▪ Implementierung von großflächigen erneuerbaren Energieprojekten
Gemeinde Schwalbach	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzung und Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans ▪ Schaffung bzw. Beibehaltung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende ▪ Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Versorgungsunternehmen und Projektierern ▪ Prüfgebiete: In den Dialog mit (möglichen) Akteuren treten



Tabelle 4: Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten

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

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

Regulierung im Bestand:

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

Anschluss- und Benutzungszwang:

Erlass einer Gemeindecodatzung zur Festlegung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für erneuerbare Wärmeversorgungs-systeme.

Verlegung von Fernwärmeleitungen:

Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Stadtgebiet.

Stadtplanung:

Spezielle Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen.

Stadtumbaumaßnahmen:

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:

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

Vorbildfunktion der Kommune:

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.


Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:


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

Ausweisung von Wärmenetzgebieten:

Ausweisung geeigneter Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen auf Basis der kommunalen Wärmeplanung (gem. § 26 WPG i. V. m. § 71 Abs. 8 GEG) zur Steuerung der Wärmeversorgung und Schaffung von Investitionssicherheit.

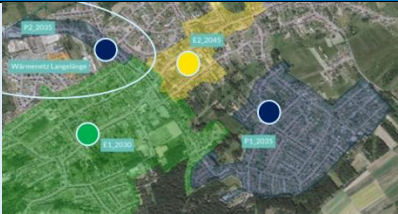


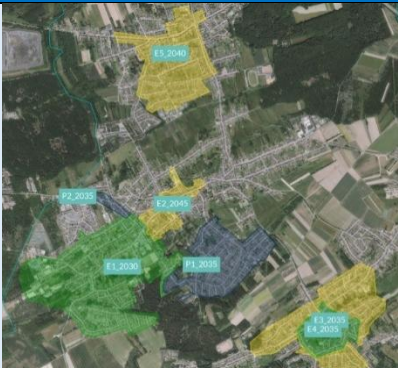
Maßnahmen-Nr. 1		Ausbau und Nachverdichtung von Bestandswärmenetzen	
	Fläche / Ort:	Bestandswärmenetze und direkte Umgebung	
	Handlungsfeld:	Technische Maßnahme	
	Priorität:	Hoch	
	Spätester Abschluss der Maßnahme:	2035	
Kurzbeschreibung:	Ziel der Maßnahme ist der Anschluss weiterer Wärmeabnehmer an die vier Bestandswärmenetze (Nachverdichtung) sowie die Erschließung angrenzender Gebiete (Ausbau). Dadurch kann die Wirtschaftlichkeit der Netze gesteigert und ihre Rolle in der zukünftigen Wärmeversorgung gestärkt werden. Perspektivisch sind die Netze dabei auf erneuerbare bzw. klimaneutrale Wärmequellen umzustellen.		
Umsetzungsschritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potenzielle Anschlussnehmer identifizieren und überzeugen 2. Hydraulische Prüfung 3. Anschluss 		
Verantwortlichkeit:	GWBS (Wärmenetzeigentümer und -betreiber)		
Lokaler Einfluss auf das Zielszenario:	Endenergieeinsparung und Reduktion THG-Emissionen		
Geschätzte Kosten:	5.000 - 20.000 €/Hausanschluss		

Maßnahmen-Nr. 2		Machbarkeitsstudien für Wärmenetzeignungsgebiete	
	Fläche / Ort:	Schwalbach E1, E2, E3, E4, E5	
	Handlungsfeld:	Technische Maßnahme	
	Priorität:	E1: Hoch E2: Niedrig E3: Mittel E4: Mittel	
	Spätester Abschluss der Maßnahme:	Ausreichender Abstand vor beabsichtigten Inbetriebnahmezeitpunkten der Wärmenetze	
Kurzbeschreibung:	Im Rahmen der Wärmeplanung wurden fünf Wärmenetzeignungsgebiete identifiziert, die sich für die Neuerrichtung eines Wärmenetzes eignen. Dabei wurden verschiedene Kriterien berücksichtigt, wie etwa Wärmelinien-dichte, große Einzelverbraucher, das Alter der Heizungen, vorhandene Netzinfrastruktur, die Struktur von Gebäuden und Siedlungen, die Beheizungsstruktur sowie lokal verfügbare erneuerbare Wärmequellen und potenzielle Abwärmeequellen. Die Eignungsgebiete soll detaillierter im Rahmen der Machbarkeitsstudie hinsichtlich der räumlichen Gegebenheiten, der wirtschaftlichen Eignung und Umsetzung		



	untersucht werden, um ein umsetzungsfähiges Konzept zu erstellen.
Umsetzungsschritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung Projektskizze für das Netz und Beantragung von Fördermitteln (BAFA) 2. Ausschreibung und Durchführung Leistungen (12 bzw. 24 Monate) nach Bewilligung durch BAFA 3. Einreichung Machbarkeitsstudie
Verantwortlichkeit:	Netzbetreiber (ext. Dienstleister)
Lokaler Einfluss auf das Zielszenario:	Einsparung von ca. 15.541 t/a CO ₂ -Emissionen im Betrieb und einer angenommen Anschlussquote von 100 %
Geschätzte Kosten:	ca. 500 T€

Maßnahmen-Nr. 3		Entscheidungen über Prüfgebiete gemäß Zeitplan	
	Fläche / Ort:	Zwei Prüfgebiete P1, P2	
	Handlungsfeld:	Organisatorische Maßnahme	
	Priorität:	Hoch	
	Spätester Abschluss der Maßnahme:	P1 und P2 bis 2035	
Kurzbeschreibung:	Für die zwei Prüfgebiete ist zu klären, ob sie als Wärmenetzeignungsgebiete oder für Einzelversorgung entwickelt werden. Ziel ist eine möglichst frühzeitige Entscheidung zur Schaffung von Planungssicherheit.		
Umsetzungsschritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enger kontinuierlicher Austausch der Gemeinde mit potenziellen Netzbetreibern 2. Klärung der erforderlichen Umstände ggf. gemeinsam mit weiteren Akteuren (z.B. Abwärmelieferant) 3. Möglichst frühzeitige Entscheidung für oder gegen ein Wärmenetz-Eignungsgebiet 		
Verantwortlichkeit:	Gemeinde gemeinsam mit potenziellen Wärmenetzbetreibern		
Lokaler Einfluss auf das Zielszenario:	Endenergieeinsparung und Reduktion THG-Emissionen		
Geschätzte Kosten:	Keine zusätzlichen Kosten (Stellen bei Kommune und Versorger bereits vorhanden), bei Einbeziehung externer technischer Prüfungen zusätzliche Kosten		

Maßnahmen-Nr. 4		Integration des Wärmeplans in die Bauleitplanung und Vernetzung	
	Fläche / Ort:	Eignungsgebiet E1-E5 Prüfgebiet P1 & P2	
	Handlungsfeld:	Organisatorische Maßnahme	
	Priorität:	Mittel	
	Spätester Abschluss der Maßnahme:	Fortlaufend bis Zieljahr 2045	



Kurzbeschreibung:	Koordination und Vernetzung von Tiefbaumaßnahmen (Synchronisierung der Verlegung von Glasfaser und anderen Infrastrukturnetzen (Sektorenkopplung), um Synergiepotenziale zu heben und Kosten zu senken.
Umsetzungsschritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einbindung Klimaschutzmanagement in strategische Planungen in Bezug auf Tiefbaumaßnahmen 2. Prüfen, ob Synchronisierung von Verlegung von Infrastrukturprojekten oder Modernisierungsmaßnahmen mit Wärmnetzausbau möglich ist.
Verantwortlichkeit:	Stabsstelle Klimaschutz, Tiefbauamt
Lokaler Einfluss auf das Zielszenario:	nicht quantifizierbar
Geschätzte Kosten:	Laufende Personalkosten für Koordination

Maßnahmen-Nr. 5		Ausbau von Beratungsangeboten zur energetischen Gebäudesanierung	
	Fläche / Ort:	Gemeinde Schwalbach / gesamtes Gemeindegebiet	
	Handlungsfeld:	Kommunikative Maßnahme	
	Priorität:	Hoch	
	Spätester Abschluss der Maßnahme:	Erste Kampagne bis Ende 2026	
Kurzbeschreibung:	<p>Ausbau der Beratungsangebote durch die Kommune: Eigenheimbesitzer benötigen i.d.R. Unterstützung bei der energetischen Planung / Sanierung ihres Gebäudes. Neben der informativen Maßnahme 6, sollen hier konkrete Beratungsangebote geschaffen werden. Ein Baustein stellt die aufsuchende Energieberatung dar. Hierbei werden Haushalte zwecks Energieberatung gezielt angesprochen. Im Fokus stehen die kostenfreie Aufklärung und Informationsvermittlung, um Bewusstsein zu steigern, Sanierungsschritte zu priorisieren und Förderoptionen für eine energetische Sanierung zu besprechen.</p>		
Umsetzungsschritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifizierung der relevanten Haushalte (für Kampagnenstart) 2. Ansprache & Gewinnung der Haushalte: Mailing, Öffentlichkeitsarbeit, lokale Plakatierung; Auftaktveranstaltung 3. Durchführung der aufsuchenden Energieberatung 4. Evaluation im Nachgang und Ausweitung auf weitere Haushalte 		
Verantwortlichkeit:	Gemeinde		
Lokaler Einfluss auf das Zielszenario:	Endenergieeinsparung und Reduktion THG-Emissionen		
Geschätzte Kosten:	ca. 45.000 € (für Unterstützung durch Gemeinde inkl. anteilige Personalkosten, Infoveranstaltung, Kommunikationskampagne zzgl. Kosten für individuelle Beratungen)		



Maßnahmen-Nr. 6		Informationsangebote zur Energie- und Wärmewende	
	Fläche / Ort:	Gemeinde Schwalbach / gesamtes Gemeindegebiet	
	Handlungsfeld:	Kommunikative Maßnahme	
	Priorität:	Hoch	
	Spätester Abschluss der Maßnahme:	Fortlaufend bis Zieljahr 2045	
Kurzbeschreibung:	<p>Ziel dieser Maßnahme ist es, verständliche Informationen zu allen wichtigen Fragen der Wärme- und Energiewende bereitzustellen. Viele Gebäudeeigentümer sind unsicher, welche Technik für sie am besten geeignet ist oder welche staatlichen Fördergelder sie beantragen können. Durch gezielte Beratungsangebote, Informationsabende und Online-Plattformen sollen Wissenshürden abgebaut und eine praktische Orientierungshilfe geben werden. So wird die Grundlage dafür gelegt, dass Investitionen in moderne Heizsysteme und energetische Sanierungen sicher und informiert geplant werden können.</p>		
Umsetzungsschritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation vorhandener Beratungsstrukturen und Ermittlung spezifischer Informationsdefizite 2. Ansprache & Gewinnung der Stakeholder: Mailing, Öffentlichkeitsarbeit, regelmäßige Veranstaltung 1. Durchführung von regelmäßigen Veranstaltungen 		
Verantwortlichkeit:	Gemeinde		
Lokaler Einfluss auf das Zielszenario:	Endenergieeinsparung und Reduktion THG-Emissionen		
Geschätzte Kosten:	ca. 45.000 € (für Unterstützung durch Gemeinde inkl. anteilige Personalkosten, Infoveranstaltung, Kommunikationskampagne zzgl. Kosten für individuelle Beratungen)		

Maßnahmen-Nr. 7		Sanierung des kommunalen Gebäudebestands und begleitende Kommunikation	
	Fläche / Ort:	Gemeinde Schwalbach / gesamtes Gemeindegebiet	
	Handlungsfeld:	Technische Maßnahme	
	Priorität:	Hoch	
	Spätester Abschluss der Maßnahme:	Fortlaufend bis Zieljahr 2045	
Kurzbeschreibung:	<p>Umstellung kommunaler Gebäude auf klimaneutrale Wärmeversorgung und Durchführung von energetischen Sanierungsmaßnahmen mit Vorbildfunktion</p>		
Umsetzungsschritte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gebäudespezifische Sanierungsfahrpläne entwickeln, die sowohl die Gebäudeeffizienz als auch die erneuerbare Energieversorgung umfassen. 		

	2. Erarbeitung einer Strategie mit welcher Priorisierung die Sanierungsmaßnahmen erfolgen
Verantwortlichkeit:	Gemeinde
Lokaler Einfluss auf das Zielszenario:	Energiebedarfsminderung und fungieren als Vorbild, um die Sanierungsquote im Stadtgebiet zu erhöhen.
Geschätzte Kosten:	Personalkosten für die Organisation der Erstellung, Zuarbeit Dienstleister, Erarbeitung Strategie etc.: 70.000 €/Jahr/ (100%-Stelle, Abschluss der Planung nach 1-2 Jahren möglich). Einmalige Kosten für die Erstellung eines Sanierungsfahrplans je Gebäude: 6.000 - 8.000 €

7.3 Verstetigungsstrategie

In diesem Abschnitt wird die Verstetigungsstrategie für die kommunale Wärmewende dargestellt. Ziel dieser ist es, die erarbeiteten Inhalte und Maßnahmen in dauerhafte organisatorische und prozessuale Strukturen zu überführen, sodass die Umsetzung der Wärmewende kontinuierlich vorangetrieben wird. Hierzu zählen insbesondere klar definierte Zuständigkeiten, abgestimmte Abläufe sowie die institutionelle Verankerung der Wärmeplanung innerhalb der kommunalen Organisation.

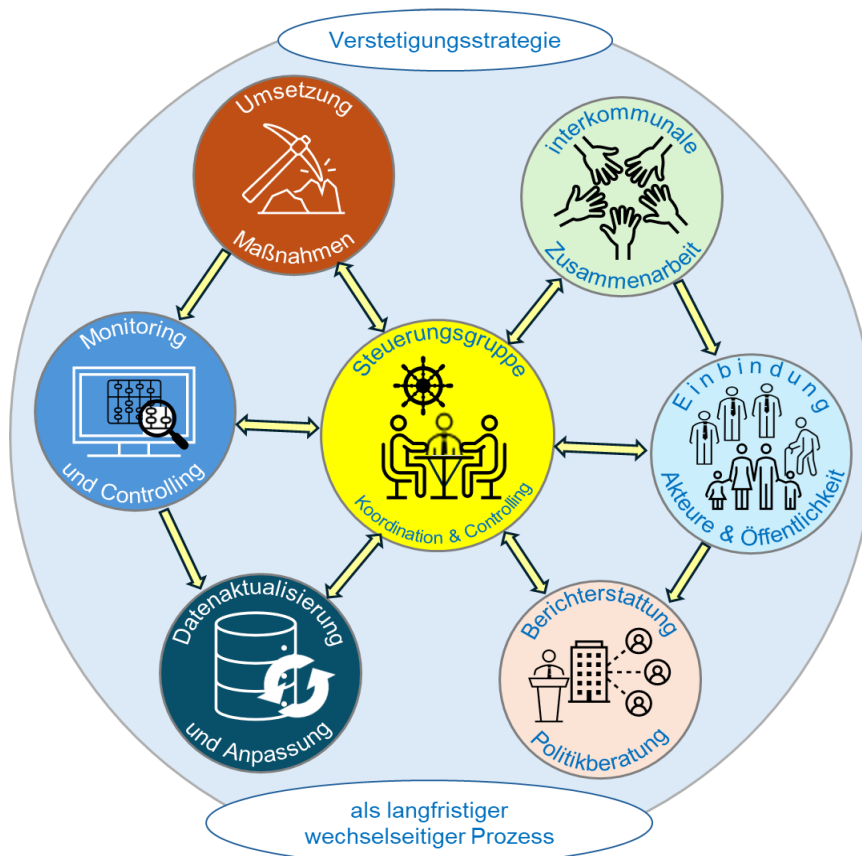


Abbildung 52: Verstetigung

Die Wärmeplanung in Schwalbach erfolgt interkommunal gemeinsam mit den Gemeinden Bous und Ensdorf und ist als langfristiger Prozess zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 angelegt. Für die kontinuierliche Umsetzung der



identifizierten Maßnahmen ist eine dauerhafte organisatorische Verankerung innerhalb der Gemeindeverwaltung erforderlich.

Hierzu sind geeignete Strukturen sowie klar definierte Zuständigkeiten zu etablieren, die insbesondere folgende Aufgaben wahrnehmen:

- Steuerung und Koordination der Maßnahmen,
- Sicherstellung eines kontinuierlichen Monitorings und Controllings,
- regelmäßige Fortschreibung und Aktualisierung der Datengrundlagen sowie Anpassung an technologische und gesetzliche Entwicklungen,
- Pflege und Fortführung der interkommunalen Zusammenarbeit,
- kontinuierliche Einbindung relevanter Akteure und der Öffentlichkeit sowie transparente Kommunikation,
- regelmäßige Berichterstattung und Vorbereitung von Entscheidungen für die politischen Gremien.

Zur operativen Steuerung wird die Einrichtung bzw. Fortführung einer verwaltungsinternen Steuerungsgruppe empfohlen, die die Umsetzung koordiniert, das Controlling begleitet und Entscheidungsgrundlagen für den Gemeinderat erarbeitet. Ergänzend erfolgt die Einbindung der Öffentlichkeit sowie relevanter Akteure im Rahmen geeigneter Beteiligungs- und Kommunikationsformate.

7.4 Controlling-Konzept

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung beschreibt das Controlling-Konzept die systematische Überwachung, Steuerung und Fortschreibung der geplanten Maßnahmen zur Wärmewende. Ziel ist es, Transparenz über den Umsetzungsstand zu schaffen, Abweichungen frühzeitig zu erkennen und bei Bedarf nachzusteuern.

Zentraler Bestandteil hierbei ist die Definition von **messbaren Indikatoren**, die regelmäßig erhoben und ausgewertet werden. Diese können nach Datenverfügbarkeit und Zielsystem angepasst oder ergänzt werden. Beispiele werden im Anhang (s. [Tabelle 5](#) und [Tabelle 6](#)) genannt

Darauf aufbauend sind klare **Prozesse** und **Zuständigkeiten** festzulegen, etwa wer Daten liefert, auswertet und Berichte erstellt (Beispiele s. Anhang [Tabelle 7](#) und [Tabelle 8](#)). Für die Durchführung eines zielgerichteten Controllings sind beispielsweise

- geeignete Datenformate und Schnittstellen festzulegen (z. B. standardisierte Excel-/GIS-Templates),
- regelmäßige Abstimmungsrunden konsequent durchzuführen (z. B. jährliche Monitoring-Workshops),
- verbindliche Zeitpläne für Datenmeldungen und Berichte vorzulegen.

Um Fortschritte kontinuierlich zu überprüfen (ohne unnötigen Verwaltungsaufwand zu erzeugen und auch im Hinblick auf die fünfjährige Fortschreibungspflicht des Wärmeplans), bedarf es auch verbindlicher **Monitoring-Intervalle** (Beispiele s. Anhang [Tabelle 9](#)).

Das Controlling umfasst zudem ein **Berichtswesen**, das die Ergebnisse adressatengerecht aufbereitet wie für Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit (Beispiele s. Anhang [Tabelle 10](#)). So wird die Nachvollziehbarkeit der Maßnahmen erhöht und die Akzeptanz gestärkt. Ergänzend sollten Mechanismen zur Qualitätssicherung und Datenvalidierung integriert werden – beispielsweise standardisierte Datenformate und Erhebungsprozesse, Plausibilitätsprüfungen (z. B. Vergleich mit



Vorjahreswerten oder Benchmarks), klare Dokumentation von Datenquellen und Annahmen sowie interne oder externe Qualitätssicherungen, etwa durch Vier-Augen-Prinzip oder fachgutachterliche Prüfungen – um belastbare Entscheidungsgrundlagen für die weitere Steuerung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten.

Zur Fortschreibung der Wärmeplanung selbst müssen die Ziele, Maßnahmen und Prioritäten auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse regelmäßig überprüft und angepasst werden, sodass die Wärmeplanung flexibel auf neue Rahmenbedingungen reagieren kann. In diesem Kontext kommen zwei komplementäre **Steuerungsprinzipien** zum Einsatz:

- **Bottom-up:** > liefert realitätsnahe Erkenntnisse < Anpassungen entstehen „von unten nach oben“, also aus der Praxis und den Monitoring-Ergebnissen. Fachämter, Stadtwerke oder Projektverantwortliche melden Erfahrungen, Daten und Probleme zurück (z. B. verzögerter Netzausbau, geringere Anschlussquoten). Diese Erkenntnisse fließen in die Weiterentwicklung von Maßnahmen und Zielen ein.
- **Top-down:** > gibt strategische Richtung und Verbindlichkeit vor < Vorgaben werden „von oben nach unten“ gesetzt, etwa durch Politik, Verwaltungsleitung oder gesetzliche Rahmenbedingungen. Diese definieren übergeordnete Ziele, Strategien und Prioritäten (z. B. verschärfte Klimaziele), die anschließend in der Planung konkretisiert und umgesetzt werden.

Eine wirksame Fortschreibung kombiniert beide Ansätze. Das Controlling ist die Schnittstelle, an der Erfahrungen aus der Umsetzung (Bottom-up) und strategische Zielvorgaben (Top-down) zusammengeführt und in konkrete Steuerungsentscheidungen übersetzt werden.

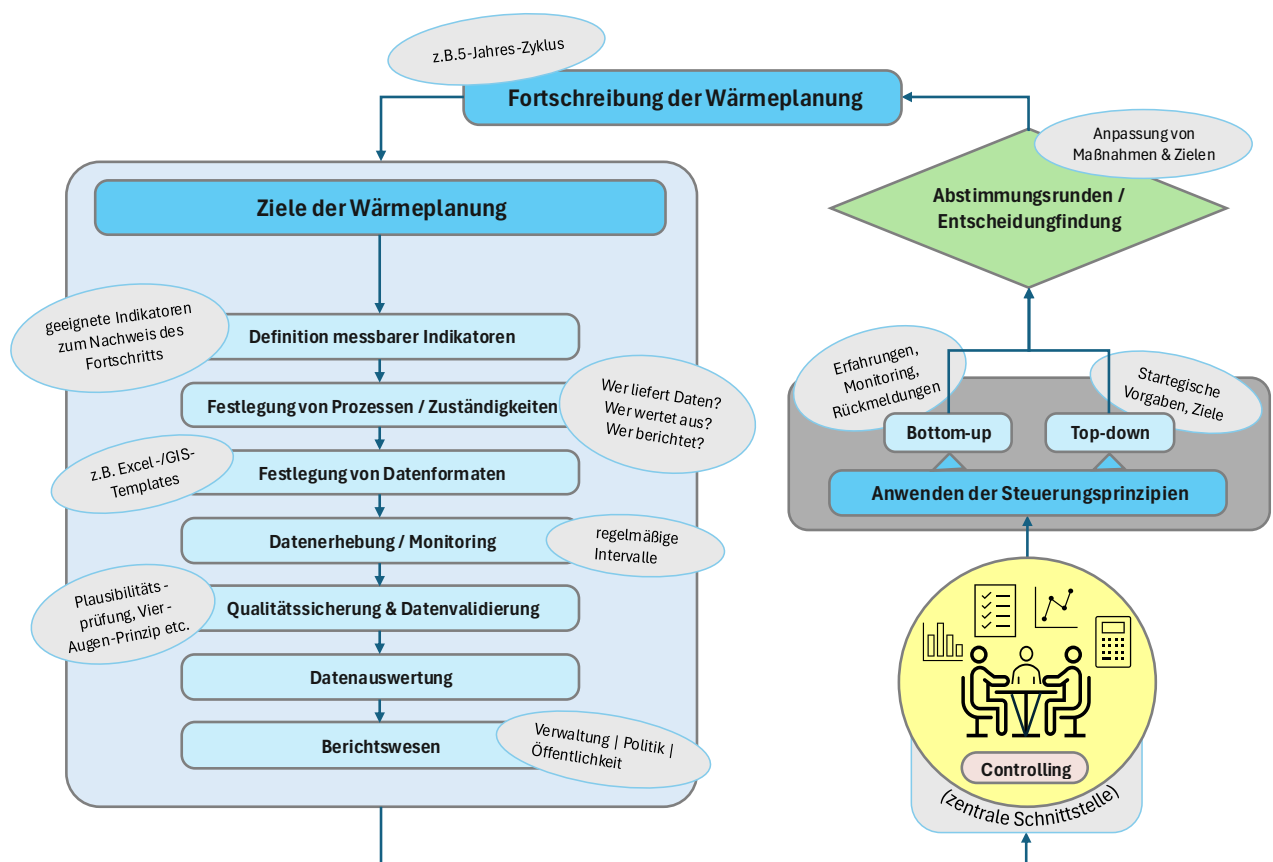


Abbildung 53: Struktur des Controllings



8 Fazit

Die kommunale Wärmeplanung in Schwalbach ist ein wichtiger Schritt zur nachhaltigen Energieversorgung der Gemeinde. Der Wärmeplan unterstützt die Gemeinde, die Versorger und Netzbetreiber sowie die Bürgerschaft bei der langfristigen Planung der Wärmeversorgung.

Die Analyse des Bestands der Wärmeversorgung in Schwalbach hat einen erheblichen Handlungsbedarf offengelegt. So erfolgt die Wärmeversorgung heute noch überwiegend auf Basis fossiler Energieträger. Diese fossile Versorgung gilt es zu dekarbonisieren, um das Ziel – Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 – zu erreichen. Dem Wohnsektor kommt hier eine Schlüsselrolle zu, da dieser für 79 % der Emissionen verantwortlich ist. Wesentliche Komponenten zum Gelingen der Wärmewende sind der Aus- und Neubau von Wärmenetzen sowie die Nachverdichtung bei Bestandsnetzen, Gebäudesanierung und klimaneutrale Einzelversorgungslösungen wie z.B. Wärmepumpen in Gebieten, in denen keine Eignung für Wärmenetze festgestellt wurde. Der Prozess der Wärmewende soll weiterhin in einem offenen Austausch mit allen Akteuren inklusive der Bürgerschaft geführt werden.

Im Rahmen einer Potenzialanalyse wurden erneuerbare Erzeugungspotenziale sowie Einsparpotenziale durch Sanierung ortsscharf ermittelt. Beispielsweise beträgt das Potenzial auf PV-Dachflächen 155 GWh/a. Für PV-Freiflächenanlagen wurde ein Potenzial von 1.215 GWh/a identifiziert. Die vollständige Erschließung der im Bericht dargestellten Potenziale der Gemeinde Schwalbach wird jedoch nicht möglich sein. Insbesondere die realisierbaren Potenziale auf Freiflächen (landwirtschaftliche Flächen) werden durch Nutzungskonkurrenz und geschützte Landschaftsbestandteile deutlich eingeschränkt. Bezüglich der Nutzung von Dachflächen sind zum Beispiel statische Restriktionen zu beachten.

Basierend auf der Bestands- und Potenzialanalyse wurde ein Zielszenario entwickelt und Eignungsgebiete für Einzelversorgungslösungen sowie Wärmenetze identifiziert. Eignungsgebiete für eine Wärmeversorgung durch Wasserstoff wurden nicht festgestellt. In der Fortschreibung des Wärmeplans sollen die Annahmen in Bezug auf Wasserstoff überprüft werden. Des Weiteren wurden Prüfgebiete gekennzeichnet, in denen die erforderlichen Umstände für eine Einteilung in Eignungsgebiete für Wärmenetze oder Einzelversorgungslösungen noch nicht ausreichend bekannt sind.

Laut dem Zielszenario können im Zieljahr 2045 44 % der beheizten Gebäude in Schwalbach über Wärmenetze versorgt werden. Dies setzt voraus, dass in allen ermittelten Wärmenetzeignungsgebieten auch Neu- und Ausbauten von Wärmenetzen umgesetzt werden und eine entsprechende Anschlussbereitschaft vorhanden ist. In den anderen Gebieten erfolgt die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch Einzelversorgungslösungen: 5 % der beheizten Schwalbacher Gebäude werden im Zieljahr mit einem Biomassekessel versorgt und 51 % mit einer Wärmepumpe. Großflächige Eignungsgebiete für den Ausbau von Wärmenetzen bestehen im Bereich Griesborn, Elm und Hülzweiler. Diese sollen je nach Teilgebiet bis 2030, 2035 bzw. 2040 umgesetzt worden sein. Des Weiteren konnten zwei Prüfgebiete identifiziert werden, in denen bis spätestens 2035 eine Entscheidung getroffen werden soll, ob hier Wärmenetze die bevorzugte Versorgungsvariante darstellen. Wärmenetze haben sich als effizientes Mittel zur Wärmeversorgung etabliert und bieten, wenn die lokalen Voraussetzungen gegeben sind, deutliche Vorteile, in Bezug auf Energieeffizienz und CO₂-Reduktion. Im Rahmen der kommunalen



Wärmeplanung wurden zahlreiche thermische Potenziale für die Integration erneuerbarer Energien in Wärmenetze identifiziert. Diese gilt es in den der Wärmeplanung nachgelagerten Machbarkeitsstudien weiter zu untersuchen, um die Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit festzustellen und umsetzungsfähige Konzepte abzuleiten.

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen bilden einen strukturierten und umsetzungsorientierten Fahrplan für die Transformation der Wärmeversorgung. Ein zentraler Schwerpunkt liegt auf dem Ausbau und der Nachverdichtung bestehender Wärmenetze, um zusätzliche Anschlussnehmer zu gewinnen, die Wirtschaftlichkeit der Netze zu steigern und deren Rolle als tragende Infrastruktur der zukünftigen Wärmeversorgung zu stärken. Ergänzend hierzu sind für identifizierte Wärmenetzeignungsgebiete vertiefende Machbarkeitsstudien vorgesehen, in denen technische, wirtschaftliche und räumliche Rahmenbedingungen detailliert untersucht und in konkrete Umsetzungskonzepte überführt werden sollen. Parallel dazu kommt der frühzeitigen Klärung der Prüfgebiete eine hohe Bedeutung zu, um Planungssicherheit zu schaffen und festzulegen, ob diese perspektivisch als Wärmenetzeignungsgebiete oder für dezentrale Einzelversorgung entwickelt werden. Flankierend wird die Integration der Wärmeplanung in die Bauleitplanung sowie die enge Abstimmung mit anderen Infrastrukturmaßnahmen angestrebt, um Synergien zu nutzen und Umsetzungskosten zu reduzieren.

Neben technischen und planerischen Maßnahmen spielen auch kommunikative und organisatorische Ansätze eine wesentliche Rolle. Hierzu zählen insbesondere der Ausbau von Beratungs- und Informationsangeboten für private Gebäudeeigentümer, um Investitionsentscheidungen zu unterstützen und die Sanierungsrate zu erhöhen, sowie die energetische Sanierung des kommunalen Gebäudebestands mit entsprechender Vorbildfunktion. Insgesamt stellen die entwickelten Maßnahmen einen ersten, aber entscheidenden Schritt zur langfristigen Transformation der Wärmeversorgung dar. Sie sind dabei nicht nur auf einzelne Teilräume begrenzt, sondern können in ihrer Struktur und Herangehensweise auf weitere Gebiete übertragen werden und bilden somit eine belastbare Grundlage für die schrittweise Umsetzung der Wärmewende.

Der vorliegende Wärmeplan hat keine rechtliche Auswirkung. Der Schwalbacher Gemeinderat kann z.B. Entscheidungen über die Ausweisung von Neu- und Ausbaugebieten für Wärmenetze treffen, die rechtliche Auswirkungen haben. Insbesondere die im Rahmen der Wärmeplanung ermittelten Wärmenetzeignungsgebiete und Maßnahmen sollen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeerzeugung bis zum Zieljahr dienen.

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden, der allerdings auch zur Realisierung eines erheblichen Einsparpotenzial durch Einsparung fossiler Energieträger führt. Es ist daher von wesentlicher Bedeutung, alle verfügbaren Akteure einzubeziehen und Finanzierungsmöglichkeiten zu nutzen sowie intelligente Finanzierungskonzepte oder Partnerschaften zu entwickeln. Der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten wird als zentraler Ansatzpunkt für die anstehende Finanzierung der Wärmewende betrachtet. Zudem ist hervorzuheben, dass fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden sind, das durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen zunehmen wird.



Die kommunale Wärmewende wird nicht ohne erhebliche Anstrengungen gelingen und erfordert das Zusammenspiel aller Akteure. Schwalbach befindet sich hier in einer guten Position, da die politischen Akteure sowie die Versorger die Herausforderung der Wärmewende erkannt haben und bereits aktiv gemeinsam mit den Nachbargemeinden Bous und Ensdorf an Lösungen arbeiten. Gelingt dieser Kraftakt, so wird die Wärmewende einen großen Beitrag zu einer nachhaltigeren Zukunft ebnen und auch die lokale Wertschöpfung und den Standort Schwalbach stärken.



Literaturverzeichnis

BAFA. (2024). Förderprogramm im Überblick. [bafa.de](https://www.bafa.de)

Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter

https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html

BMWK. (2023b). Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz.

[bmwk.de](https://www.bmwk.de)

Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter

https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/klimaschutz/entwurf-eines-zweiten-gesetzes-zur-aenderung-des-bundes-klimaschutzgesetzes.pdf?__blob=publicationFile&v=8

BMWSB. (2023). Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen.

[BMWSB.bund.de](https://www.bmwsb.bund.de)

Aufgerufen am 13. Februar 2024 unter

<https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>

BMWSB. (2023). Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG).

[BMWSB.bund.de](https://www.bmwsb.bund.de)

Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter

https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?__blob=publicationFile&v=3

Climate. (2019) Climate ADAPT, Sharing Adaption Knowledge for a Climate-Resilient Europe, Heiz- und Kühlgradtage. Aufgerufen am 11. Februar 2026 unter

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/de/metadata/indicators/heating-degree-days>

EVS. (2025). Informationen des Entsorgungsverbands Saar, übermittelt zum Zweck der kommunalen Wärmeplanung.

Fraunhofer. (2025). Heizen mit Wasserstoff: Aufwand und Kosten für Haushalte anhand aktueller Daten und Prognosen. Fraunhofer IEG & ISI. Aufgerufen im Februar 2026 unter

https://www.greenpeace.de/publikationen/251014_Studie_Heizen_mit_Wasserstoff_20251013.pdf

Geoportal Saarland. (2026). Wärmekataster Saarland. Aufgerufen im Januar 2026 unter

https://geoportal.saarland.de/mapbender/frames/index.php?lang=de&gui_id=Geoportal-SL-2020&WMC=3761

Geothermie. (2025). Geothermie im Saarland, Grundsatzpapier. Aufgerufen im Januar 2026 unter

https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mwide/energie/dld_geothermie_im_saarland.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Günther. (2024). Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung im Auftrag des Umweltinstitut München e. V. vorgelegt von Victor Görlich & Dr. Dirk Legler. Aufgerufen am 21. April 2026 unter

https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf

igem. (2011). Geothermiepotenzialanalyse für das Saarland. Institut für geothermisches Ressourcenmanagement. Aufgerufen im Januar 2026 unter

https://cdn.website-editor.net/ddb09786c3b6476fbef90b4b5fcd19c/files/uploaded/igem_AllgemeineZusammenfassung_Saarland_GEOTHERMIE.pdf



- ITG. (2025). Informationsportal Tiefe Geothermie. Aufgerufen im April 2025 unter <https://www.tiefegeothermie.de/news/neue-uebersicht-des-bundesverbandes-ueber-150-geothermie-projekte-mit-insgesamt-bis-zu-zwei>
- KfW. (2024). Energetische Stadtsanierung – Zuschuss (432). [KfW.de](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/). Aufgerufen am 21. April 2026 unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F %C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)
- Kläranlage. (2026). Informationen rund um die Kläranlage Ensdorf. Aufgerufen im Januar 2026 unter https://www.evs.de/fileadmin/user_upload/Infomaterial/Abwasser/KA_Ensdorf.pdf
- KWW Halle. (2024). Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende Halle. Aufgerufen unter <https://www.youtube.com/watch?v=dPo5zlCemTs>
- LIAG. (2013). Geothermie-Atlas zur Darstellung möglicher Nutzungskonkurrenzen zwischen CCS und Tiefer Geothermie. Aufgerufen unter https://www.geotis.de/homepage/sitecontent/info/publication_data/final_reports/final_reports_data/Endbericht_Geothermie_Atlas.pdf
- LUA. (2024). Übersichtskarte Geothermie Saarland. Aufgerufen im Januar 2026 unter https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/LUA_sonstige_Downloads/Erdwaerme/Detaillkarte_Geothermie_SL_ges.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- LUA Detail. (2024). Detaillkarte „Saarlouis“. Aufgerufen im Januar 2026 unter https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/LUA_sonstige_Downloads/Erdwaerme/Detaillkarte_Geothermie_LKSLs.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- MaStR. (2026). Marktstammdatenregister. Aufgerufen im Januar 2026 unter <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>
- MWIDE. (2025). Ausbau der erneuerbaren Energien im Saarland. Aufgerufen unter https://www.saarland.de/mwide/DE/portale/energie/energiewende/fakten_erneuerbare_energien/dos_fakten_stand_ee?pos=2#doc69051ff867d68e1376040461bodyText3
- RAG. (2026). Wasserhaltung im Saarland. Aufgerufen im Februar 2026 unter <https://www.rag.de/loesungen/wasserhaltung/wasserhaltung-saar/aufbereitung-saar>
- TRC. (2025). TÜV Rheinland Consulting GmbH, Kommunale Wärmeplanung im Praxistest – neun Handlungsimpulse für die Umsetzung. Whitepaper. Aufgerufen am 12. März 2026 unter <https://www.tuv.com/presse/de/meldungen/kommunale-waermeplanung.html>
- TU Braunschweig. (2024). Potenzialuntersuchung Fließgewässerwärme. Aufgerufen im Januar 2026 unter https://www.efzn.de/fileadmin/Sites/EFZN/Documents/efzn-Foerderung_2022-23/2024-12-Abschlussbericht-Hydro2HEAT.pdf
- Umweltbundesamt. (2023). Erneuerbare Energien in Zahlen. Aufgerufen am 21. April 2026 unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>
- WSV. (2026). Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. Hydrologische Daten. Aufgerufen im Januar 2026 unter https://www.wsa-mosel-saar-lahn.wsv.de/Webs/WSA/Mosel-Saar/DE/Wasserstrassen/Bundeswasserstrassen/02_Saar/bwstr_Saar_node.html



Weiterführende Links:

Verstetigung:

https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/Leitfaden_KSM_Klima-KomPakt_barrierefrei.pdf

Monitoring/Controlling:

<https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/klimaschutzkonzept/klimaschutzaktivitaeten-steuern-monitoring-und-controlling/>



Anhang 1: Übersicht der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete oder auch im weiteren Verlauf Eignungsgebiete genannt, stellen Bereiche dar, in denen die Eignung für den Bau von Wärmenetzen als vorstellbar eingestuft wird. Diese vorstellbare Eignung impliziert allerdings nicht die nachgewiesene Machbarkeit, diese muss in weiteren Untersuchungen geprüft werden. Es wird auch darauf hingewiesen, dass Darstellungen nicht gebäudescharf erfolgen. Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelten Eignungsgebiete für Wärmenetze werden im Folgenden detailliert vorgestellt. Alle nicht detailliert dargestellten Teilgebiete eignen sich (sehr) wahrscheinlich für Einzelversorgungslösungen. Alle Gebiete sind zudem in Abbildung 54 dargestellt. Der in den Steckbriefen genannte aktuelle Wärmebedarf sowie die Gebäudeanzahl bezieht sich entsprechend der Datenerhebung auf das Jahr 2025. Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete werden auch für die verschiedenen Betrachtungszeitpunkte bzw. Stützjahre (2030, 2035 oder 2040) beschrieben, indem in jedem Steckbrief die Information „Mögliche Inbetriebnahme: **von – bis**“ enthalten ist. Maßnahmen werden ebenfalls in den Steckbriefen der Teilgebiete, die Fokusgebieten zugehörig sind, verknüpft. Diese lassen sich auch auf andere Gebiete übertragen

Im Rahmen des kommunalen Wärmeplans wurden insgesamt fünf Eignungsgebiete und zwei Prüfgebiete identifiziert, die im Folgenden detailliert vorgestellt werden.

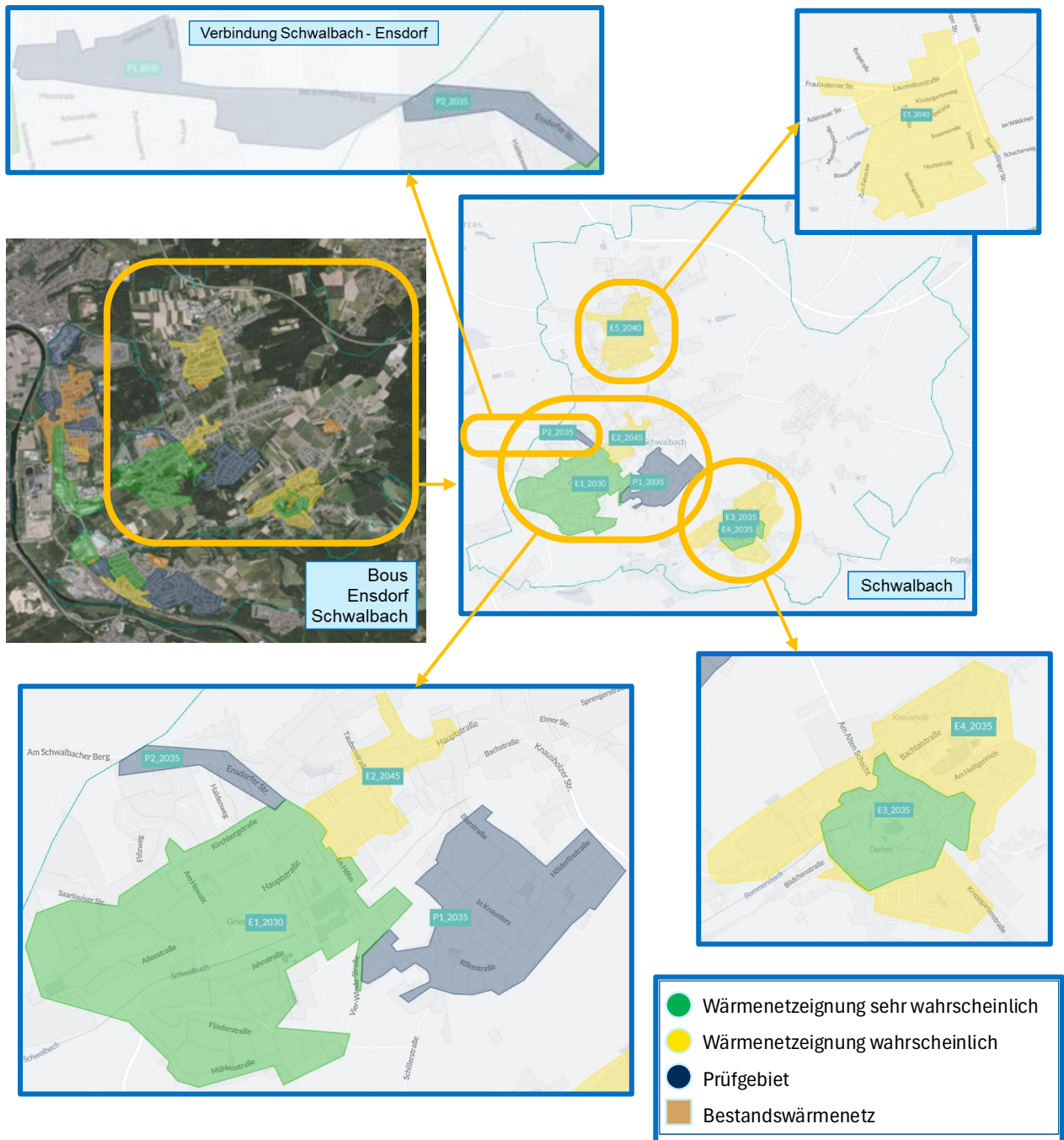
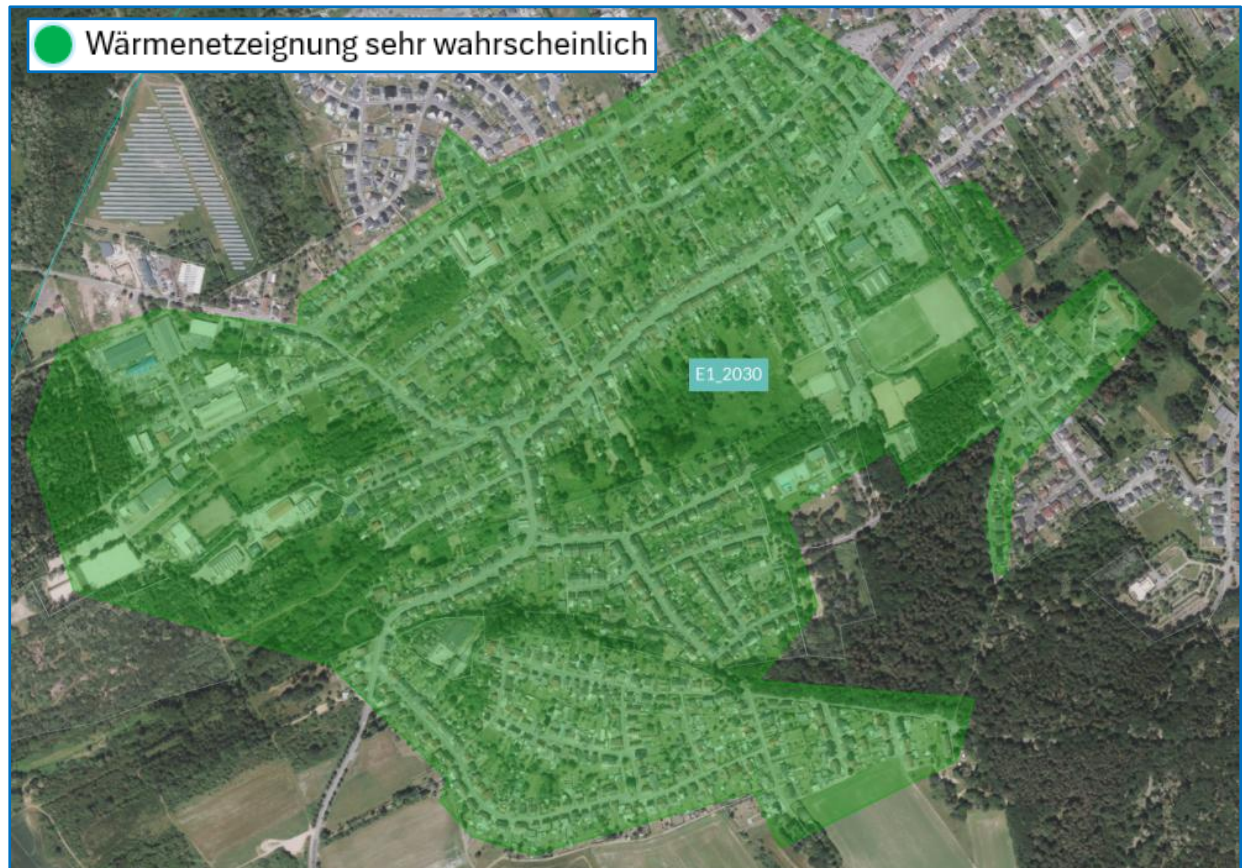


Abbildung 54: Übersicht über die Eignungsgebiete für Wärmenetze in Schwalbach

Eignungsgebiet "E1 - Schwalbach/Griesborn"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet: **24.605 MWh/a**

Zukünftiger Wärmebedarf gesamtes Gebiet (2045): **19.467 MWh/a**

Anzahl wärmeversorgter Gebäude: **1.113**

Ausgangssituation: Der überwiegende Teil von Nord bis Süd ist Wohngebiet, im Westen findet sich Gewerbe und im Osten auch etliche kommunale Einrichtungen. Das durchschnittliche Baujahr liegt Anfang der sechziger Jahre. Nahe gelegen, aber außerhalb des Gebiets finden sich im Nordwesten (Saarlouiser Straße) der Solarpark Griesborn und im Norden das Wärmenetz Langelänge (zwischen Ensdorfer Straße und Kirchbergstraße).

Nutzbare Potenziale: Geothermie, Solarthermie, Abwassernetz (Hauptsammler), BHKW, Biomasse (Holzpellets, Hackschnitzel, etc.), Luft-Großwärmepumpe

Möglicher Wärmenetzausbau:

heute - 2030

Verknüpfte Maßnahmen:

2,4,5,6 und 7

Eignungsgebiet "E2 - Hauptstraße/Schulplatz"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet: **6.919 MWh/a**

Zukünftiger Wärmebedarf gesamtes Gebiet (2045): **5.381 MWh/a**

Anzahl wärmeversorgter Gebäude (von gesamt): **232**

Ausgangssituation: Dieses Gebiet gilt als Mischgebiet und beinhaltet sowohl Wohn- als auch Gewerbenutzung. Kommunale Einrichtungen (im Norden die Johannes-Gutenberg-Schule und mittig entlang des Schulplatzes Schulgebäude und Kindertagesstätte) sind mit eingebunden. Sehr alte Gebäude finden sich noch entlang der Hauptstraße. Der Großteil der Gebäude wurde Ende der fünfziger Jahre errichtet. Die ausgewiesene Wärmebedarfsdichte gilt als gut geeignet für ein Wärmenetz.

Nutzbare Potenziale: Geothermie, Solarthermie, Abwassernetz (Hauptsammler), BHKW, Biomasse (Holzpellets, Hackschnitzel, etc.), Luft-Großwärmepumpe

Möglicher Wärmenetzausbau:

heute - 2045

Verknüpfte Maßnahmen:

2,4,5,6 und 7

Eignungsgebiet "E3 - Derlen Marktplatz innen"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet: **7.972 MWh/a**

Zukünftiger Wärmebedarf gesamtes Gebiet (2045): **6.280 MWh/a**

Anzahl wärmeversorgter Gebäude: **292**

Ausgangssituation: In diesem Mischgebiet dienen die Gebäude überwiegend der Wohnnutzung, gefolgt von Gewerbe und Handel. Das bestehende Wärmenetz Marktplatz versorgt bereits die kommunalen Einrichtungen. Der Gebäudebestand des Gebiets stammt vielfach aus den Nachkriegsjahren und wurde im Durchschnitt um 1957 errichtet. Ausbau und Nachverdichtung des Wärmenetzes Marktplatz liegt nahe.

Nutzbare Potenziale: Geothermie, Solarthermie, Abwassernetz (Hauptsammler), Nahwärmenetz (Marktplatz), BHKW, Biomasse (Holzpellets, Hackschnitzel, etc.), Luft-Großwärmepumpe

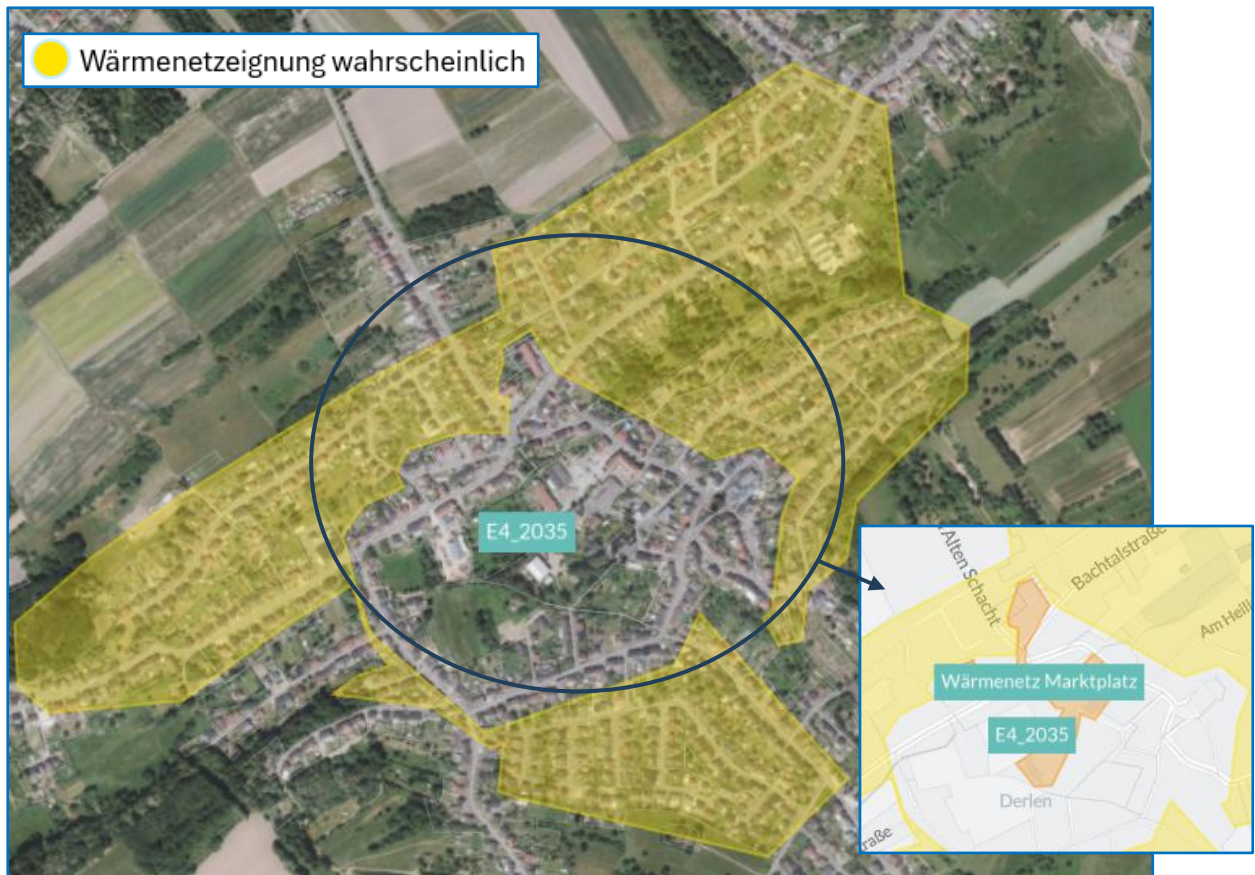
Möglicher Wärmenetzausbau:

heute - 2035

Verknüpfte Maßnahmen:

2,4,5,6 und 7

Eignungsgebiet "E4 - Derlen Marktplatz außen"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet: **11.290 MWh/a**

Zukünftiger Wärmebedarf gesamtes Gebiet (2045): **8.888 MWh/a**

Anzahl wärmeversorgter Gebäude: **582**

Ausgangssituation: Im hier ausgewiesenen Bereich dominiert die Wohnnutzung. Der überwiegende Teil der Gebäude wurde in den fünfziger/sechziger Jahren errichtet. Ein Großteil der Bebauung nördlich der Bachtalstraße ist deutlich jüngeren Datums entstanden. Der Ausbau des Wärmenetzes Marktplatz wäre denkbar, auch in Bezug auf die Wärmebedarfsdichte.

Nutzbare Potenziale: Geothermie, Solarthermie, BHKW, Biomasse (Holzpellets, Hackschnitzel, etc.), Luft-Großwärmepumpe, Grubenwasser (aus Ensdorf), Photovoltaik

Möglicher Wärmenetzausbau: **heute - 2035**

Verknüpfte Maßnahmen: **2,4,5,6 und 7**

Eignungsgebiet "E5 - Hülzweiler"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet: **22.376 MWh/a**

Zukünftiger Wärmebedarf gesamtes Gebiet (2045): **17.300 MWh/a**

Anzahl wärmeversorgter Gebäude: **884**

Ausgangssituation: Hülzweiler ist überwiegend Wohngebiet. Die Bebauungen sind hinsichtlich der Baualterklasse bunt gemischt. Im Durchschnitt aber wurden das Grand der Gebäude zum Ende der fünfziger Jahre errichtet. Im Süden grenzt das bestehende Wärmenetz Hülzweiler an. Aufgrund der ermittelten Wärmebedarfsdichte wurde dieses Gebiet als wahrscheinlich geeignet eingestuft.

Nutzbare Potenziale: Geothermie, Solarthermie, BHKW, Biomasse (Holzpellets, Hackschnitzel, etc.), Luft-Großwärmepumpe, Grubenwasser (aus Ensdorf), Photovoltaik

Möglicher Wärmenetzausbau:

heute - 2040

Verknüpfte Maßnahmen:

2,4,5,6 und 7

Prüfgebiet "P1 - In Knausters"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet: **11.608 MWh/a**

Zukünftiger Wärmebedarf gesamtes Gebiet (2045): **2.917 MWh/a**

Anzahl wärmeversorgter Gebäude: **592**

Ausgangssituation: In diesem Wohngebiet dominieren Gebäude aus den Jahren von 1949 bis 1978 (Durchschnittsbaujahr 1958). Die Wohngebäude im Osten (nordwestlich vom Am Wilhelmsschacht) entstanden vielfach jüngeren Datums. Insbesondere Lessing- und Schillerstraße (Gebietsmitte) weisen eine hohe Wärmebedarfsdichte auf.

Nutzbare Potenziale: Geothermie, Solarthermie, Abwassernetz (Hauptsammler), BHKW, Biomasse (Holzpellets, Hackschnitzel, etc.), Luft-Großwärmepumpe

Abschluss Prüfung bis: **heute - 2035**

Anmerkung: Das Gebiet ist als Prüfgebiet nach § 3 Abs. 1 WPG eingeteilt

Prüfgebiet "P2 - Ensdorfer Straße"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet: **1.822 MWh/a**

Zukünftiger Wärmebedarf gesamtes Gebiet (2045): **451 MWh/a**

Anzahl wärmeversorgter Gebäude: **70**

Ausgangssituation: In diesem Mischgebiet dominieren Wohngebäude. Der Großteil davon wurde Ende der fünfziger Jahre errichtet. Gebäude der Zuordnung GHD und Industrie sind zwar bunt gemischt, weisen aber im Durchschnitt das Baujahr 1951 aus. Dieses Gebiet sollte in Zusammenhang mit dem Ensdorfer Prüfgebiet P1_2035 als interkommunales Vorhaben betrachtet werden.

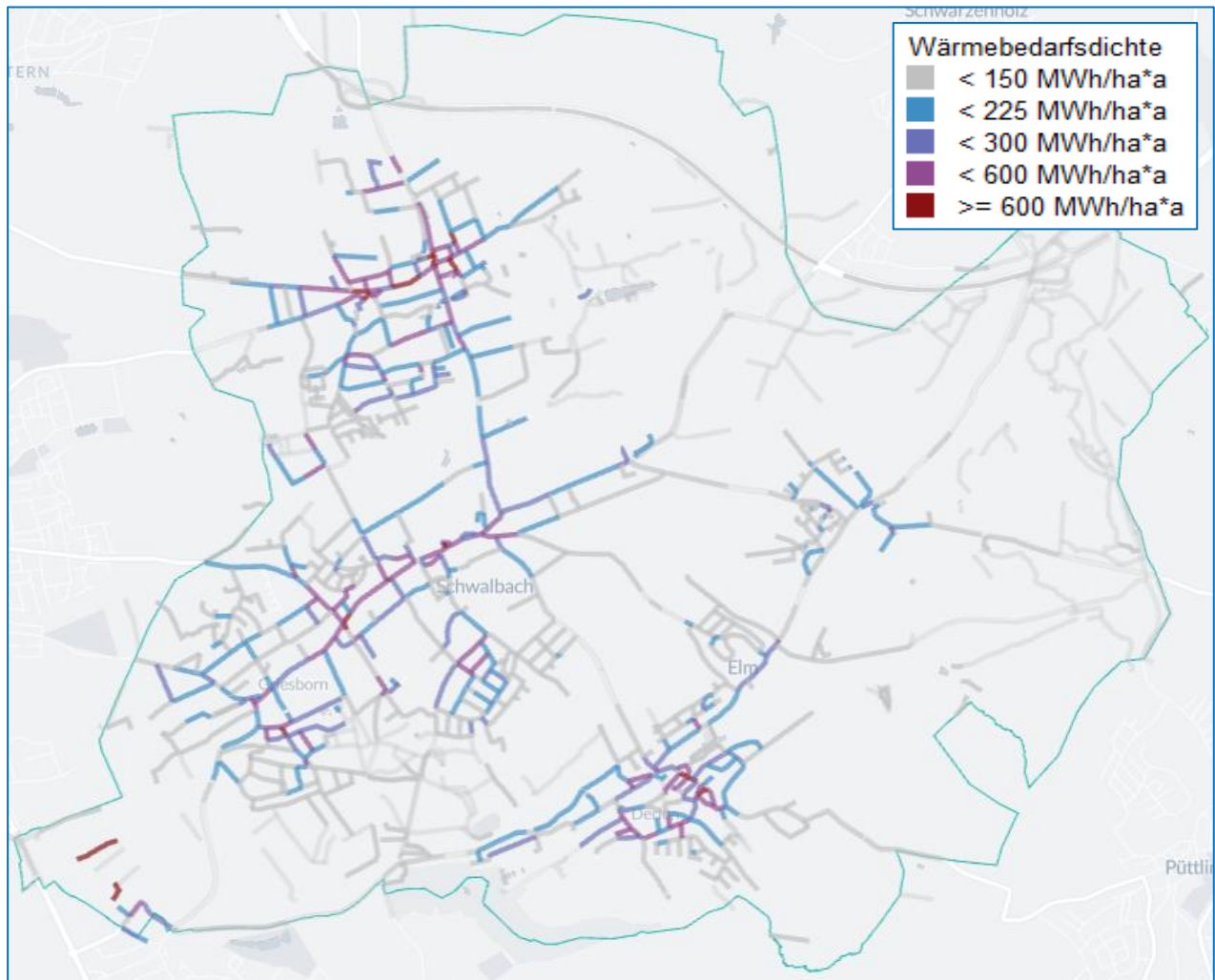
Nutzbare Potenziale: Geothermie, Solarthermie, BHKW, Biomasse (Holzpellets, Hackschnitzel, etc.), Luft-Großwärmepumpe, Grubenwasser (aus Ensdorf), Photovoltaik

Abschluss Prüfung bis: **heute - 2035**

Anmerkung: Das Gebiet ist als Prüfgebiet nach § 3 Abs. 1 WPG eingeteilt



Anhang 3: Weitere Abbildungen





Anhang 4: Beispieltabellen zum Controlling-Konzept

Tabelle 5: Mögliche langfristige Indikatoren im Rahmen der KWP-Fortschreibung

Indikator	Beschreibung	Beispielwert
Endenergieverbrauch Wärme	Gesamtverbrauch für Raumwärme und Warmwasser	150 GWh
Anteil erneuerbarer Wärme	Anteil der Wärme aus erneuerbaren Quellen am Gesamtverbrauch	20%
CO ₂ -Emissionen im Wärmesektor	Jährliche CO ₂ -Emissionen durch Wärmeversorgung	30.000 t
Ausbau Wärmenetz	Anzahl möglicher Anschlüsse (Gebäude/Haushalte)	500 von 6000 Gebäuden
Anschlussnehmer Wärmenetz	Anzahl angeschlossener Gebäude	350 von 500 Gebäuden
Einsatz von Wärmepumpen	Anzahl installierter Wärmepumpen	2000 von 6000 Gebäuden
Klimafreundliche Heizsysteme gesamt	Anteil der Heizsysteme auf Basis Erneuerbarer Energien	2350 von 6000 Gebäuden Anteil: 39%

Tabelle 6: Mögliche jährliche Indikatoren im Rahmen des Controllings

Indikator	Beschreibung	Beispielwert
Maßnahmen umgesetzt	Umsetzungsfortschritt der im Plan festgelegten Maßnahmen	60%
CO ₂ -Emissionen Einsparung	Kumulierte Menge der CO ₂ Einsparung durch umgesetzte Maßnahmen/Wärmenetze	15.000 t
Wärmenetzausbau	Infos zum Stand des Wärmenetzausbaus	Wärmenetz 3: Vorbereitungsphase Wärmenetz 1: Umsetzungsphase Wärmenetz 2: Entscheidungsphase
Umgesetzte Wärmenetze	Anzahl neu angeschlossener Abnehmer ans Wärmenetz	500 Haushalte
Anteil EE in Wärmenetzen	Der Anteil der erneuerbaren Energieträger in vorhandenen Wärmenetzen	50% Wärmenetz 1 40% Wärmenetz 2 65% Wärmenetz 3



Tabelle 7: Mögliche Datenquellen

Datenquelle	Informationsgehalt
Energieversorger	Netzausbau (Wärme und Strom), Anschlusszahlen, Anzahl Wärmepumpen, Verbräuche, Energieträger, eingesetzte Technik usw.
Schornsteinfeger	stellen Informationen zu Heizungsbeständen und Energieträgern bereit
Statistikämter / kommunale Fachämter	liefern Daten zu Energieverbrauch, Bevölkerungsentwicklung oder Gebäudestruktur
Fördermittelstellen	geben Auskunft über bewilligte und abgerufene Förderprogramme

Tabelle 8: Mögliche Zuständigkeiten für Datenbearbeitung

Datenaufbereitung und -auswertung	
Koordinator KWP / Fachamt	Datenbeschaffung
Koordinator KWP / Fachamt	zentrale Rolle bei der Zusammenführung, Plausibilisierung und Auswertung der Daten
Koordinator KWP / Fachamt	betreuen Datenbanken, Geodaten und Visualisierungstools.
Externe Dienstleister / Fachgutachter	unterstützen bei komplexen Analysen und Datensätzen (z.B. Fortschreibung KWP)

Tabelle 9: Monitoring

Monitoring Intervall	Inhalt
jährlich	zentrale Kennzahlen, Umsetzungsgrad Maßnahmen, Initiierte Projekte, Daten zu Wärmenetzen, eingesparte CO ₂ Menge durch umgesetzte Projekte
mehrfährig (z.B. alle 3–5 Jahre)	Gebäudesanierungsraten, Infrastrukturprojekte, Daten von Versorger und Schornsteinfeger, Fortschreibung KWP
quartalsweise	operative Maßnahmen mit hoher Dynamik, z. B. Ausbau von Wärmenetzen.
ad-hoc	bei besonderen Ereignissen (z.B. Preisentwicklungen, gesetzliche Änderungen, Krisen), um kurzfristig reagieren zu können



Tabelle 10: Berichtswesen und Kommunikation

Berichtswesen und Kommunikation	
Koordinator KWP / Fachamt	erstellt jährlichen Bericht anhand Kennzahlen für politische Gremien
Koordinator KWP / Fachamt	erstellt regelmäßige Monitoring- und Fortschrittsberichte für definierte Projektgruppe
Koordinator KWP / Fachamt	organisiert regelmäßige Besprechungs- und Abstimmungstermine mit definierter Projektgruppe
Koordinator KWP / Fachamt	Ggf. Updates zu Änderungen im Bereich GEG/GMG/WPG usw.
Koordinator KWP / Fachamt	Informations- und Beratungsangebot für Bürgerinnen und Bürger
Koordinator KWP / Fachamt / Wärmenetzbetreiber (GWBS)	Statusbericht zum Stand des Wärmenetzausbaus (Vorbereitung/Entscheidung/Umsetzung); Ergebnis aus Machbarkeitsstudien, Entscheidungsfindung, Umsetzungsplanung
Verwaltungsleitung / Fachamt / Kämmerei	integriert Ergebnisse in strategische Steuerung und Haushaltsplanung
Politische Gremien (z. B. Gemeinderat)	treffen auf Grundlage der Berichte politische Entscheidungen

Tabelle 11: Übersicht einiger wichtiger Kennzahlen für Schwalbach

Schwalbach	aktuell	2030	2035	2040	2045
Endenergie Wärme / Jahr	170,7 GWh	146,2 GWh	126,9 GWh	107,1 GWh	87,9 GWh
CO ₂ -Emissionen / Jahr	44,1 kt	30,3 kt	19,9 kt	9,7 kt	1,2 kt
Heizstrom / Jahr	4,6 GWh	9,3 GWh	13,4 GWh	17,0 GWh	21,6 GWh
Wärmenetz / Jahr	1,9 GWh	24,3 GWh	39,6 GWh	55,7 GWh	60,0 GWh
Biogene Energieträger / Jahr	0,6 GWh	2,3 GWh	3,1 GWh	4,0 GWh	6,3 GWh

Tabelle 12: Übersicht Potenziale

Wärmeerzeugungspotenziale	Quantifizierung oder Anmerkung
Tiefengeothermie	Keine ausreichende Datenlage für Quantifizierung
Oberflächennahe Geothermie	35 GWh/a ¹
Grubenwasser	Potenzial in Ens Dorf vorhanden
Dezentrale Wärmepumpen	Nutzwärme abzüglich Gebäude ohne technische Eignung
Oberflächengewässer	keine
Kläranlagen	Abwasser wird in Ens Dorf (4,2 GWh ¹) geklärt
Abwasserkanäle	0,5 GWh/a ^{1,2}
Dachflächen-Solarthermie	559 GWh/a
Dachflächen-Photovoltaik	155 GWh/a
Freiflächen-Solarthermie	1.817 GWh/a
Freiflächen-Photovoltaik	1.215 GWh/a



Biomasse	14,1 GWh/a
Wasserstoff	Verfügbarkeit nicht gesichert
Unvermeidbare Abwärme	keine

Die Tabelle stellt Potenzialabschätzungen dar. Die Hinweise im Kapitel dazu sind unbedingt zu beachten.

1: Wärmemengen, die üblicherweise noch mit einer Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht werden. Auch die Nutzwärme steigt dabei je nach COP der Wärmepumpe an.

2: In einem Kanal mit 15 l/s und den weiteren im Abschnitt genannten Annahmen.

Anhang 5: Ergänzende Informationen

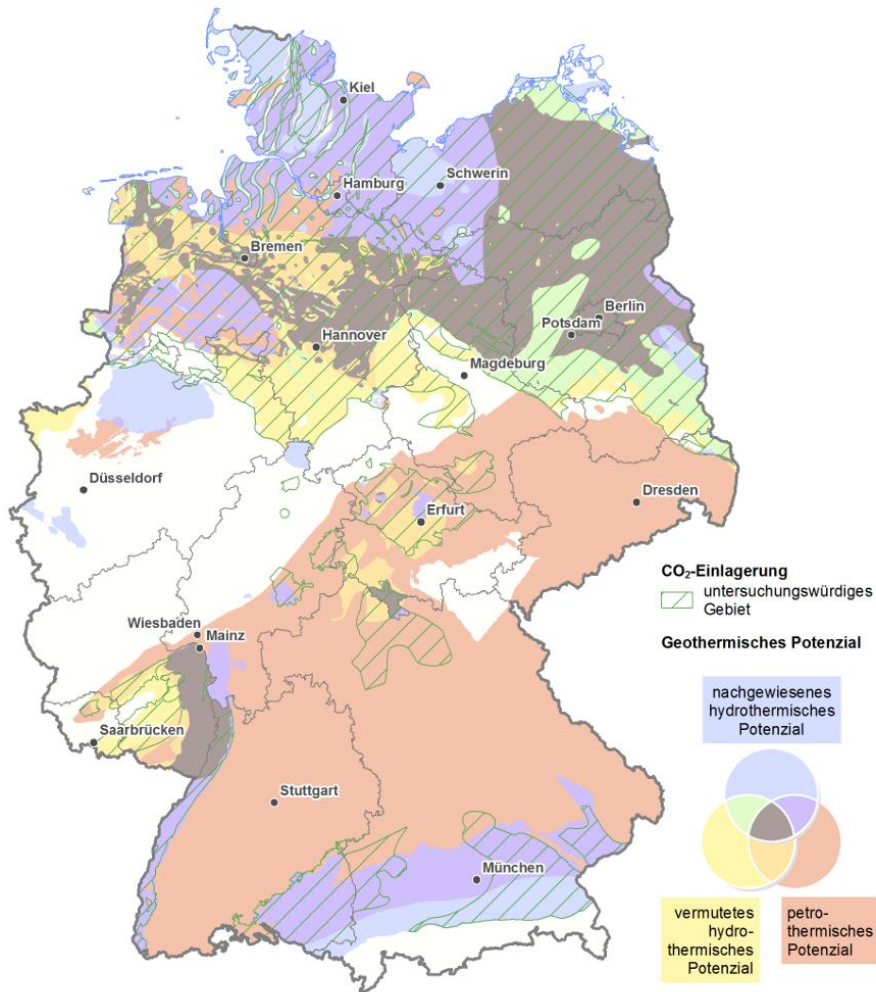


Abbildung 55: Geothermisches Potenzial (igem, 2011)

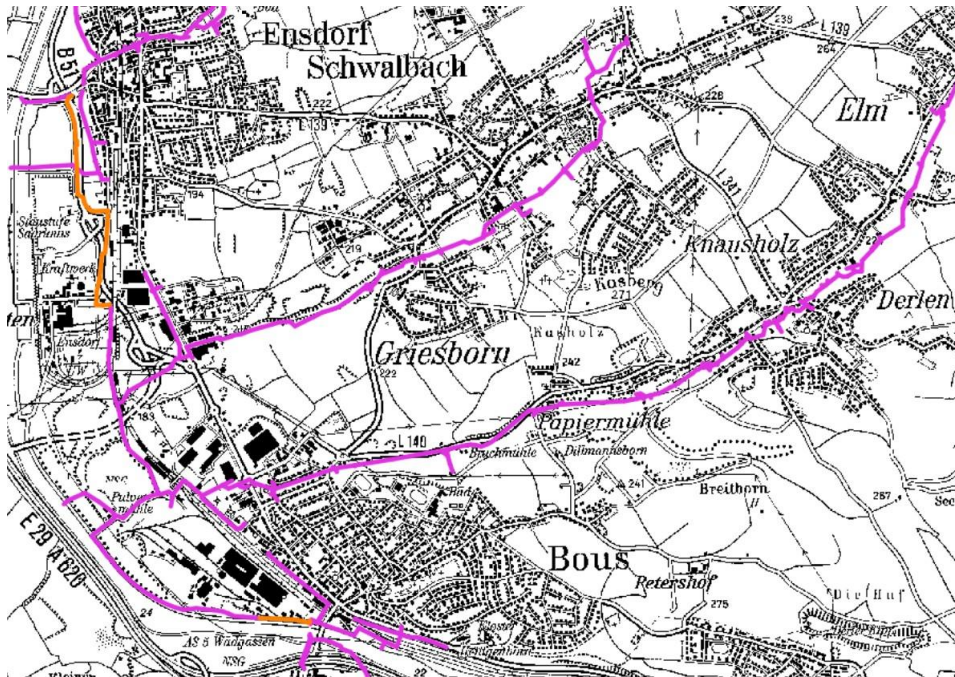


Abbildung 56: Druckleitungen (orange) im Abwassersystem des EVS (EVS, 2025)



P_Netto:	6.825,1 m ²
P_ALDI:	2.532,1 m ²
P_Otto-Hahn-Str.:	3.040,2 m ²

Abbildung 57: Parkplatzflächen Schwalbach