

Kommunale *Wärmeplanung* Gemeinde Walzbachtal



Stand Dezember 2025

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Ziele, Inhalte und Vorgehen	6
2 Rechtlicher Rahmen	7
3 Bestandsanalyse	8
3.1 Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp	9
3.2 Gebäudealtersverteilung	11
3.3 Energieträgerverteilung und Altersstruktur der Heizungsanlagen	12
3.4 Großverbraucher	15
3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur	15
3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz	17
4 Potenzialanalyse	24
4.1 Endenergieeinsparung und Entwicklung des Wärmebedarfs	24
4.2 Lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung	26
4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung	33
4.4 Lokale erneuerbare Energien zur strombasierten Wärmeversorgung	34
4.5 (Über-)Regionale Potenziale zur strombasierten Wärmeversorgung	37
4.6 Kraft-Wärme-Kopplung	37
4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien	37
5 Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr	39
5.1 Eignungsgebiete zentrale und dezentrale Wärmeversorgung	39
5.2 Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs	43
5.3 Entwicklung Zielszenario	45
6 Umsetzungsstrategie	55
6.1 Prüfung und bestenfalls Errichtung von Windenergieanlagen in ausgewiesenen Flächen des Teilflächennutzungsplan	56
6.2 Ermittlung und Realisierung von Freiflächen mit Fokus auf Agri-PV	59
6.3 Information der Akteure vor Ort in der Energiewende	61
6.4 Überprüfung kommunaler Dächer auf Realisierungsmöglichkeiten von Photovoltaik	62
6.5 Modernisierung des Bestandswärmenetzes Jöhlingen	64
6.6 Schrittweise Dekarbonisierung der Energieversorgung des Zementwerks	66
6.7 Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen	67
7 Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung	68
7.1 Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten	68
7.2 Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	69
7.3 Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans	69
7.4 Kommunikation zwischen den Akteuren (Kommunikationsstrategie)	70
7.5 Überprüfung des Fortschritts der Wärmeplanung (Controllingkonzept)	72
8 Projektbeteiligte	75
9 Bild- und Literaturquellen	76

Alle Ergebnisse sind im Folgenden auf die 10er bzw. bei Energieverbräuchen auf die 100er-Stelle gerundet dargestellt.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung.....	6
Abbildung 2: Begehung der Kommune.....	8
Abbildung 3: Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien für beheizte Gebäude	9
Abbildung 4: Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene	10
Abbildung 5: Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen.....	10
Abbildung 6: Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene.....	11
Abbildung 7: Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre.....	12
Abbildung 8: Räumliche Verortung nach Anzahl der Hauptenergieträger (Baublockebene).....	13
Abbildung 9: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger.....	13
Abbildung 10: Räumliche Verortung der Feuerstätten-Altersklassen (Baublockebene)	14
Abbildung 11: Bilanzielle Verteilung der bekannten Feuerstätten-Altersklassen.....	14
Abbildung 12: Räumliche Verortung bestehendes Wärmenetz und Heizkraftwerk	15
Abbildung 13: Räumliche Verortung des Abwassernetzes.....	16
Abbildung 14: Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger, inkl. Wirtschaft	18
Abbildung 15: Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger, exkl. Wirtschaft.....	18
Abbildung 16: Dezentrale und zentrale Wärmebereitstellung im Jahr 2023, Aufteilung nach Energieträger, inkl. Wirtschaft	18
Abbildung 17: Dezentrale und zentrale Wärmebereitstellung im Jahr 2023, Aufteilung nach Energieträger, exkl. Wirtschaft.....	19
Abbildung 18: Räumliche Verortung der Wärmelinienlängen (exkl. Längen der Hausanschlussleitungen)	20
Abbildung 19: Stromverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger, inkl. Wirtschaft	21
Abbildung 20: Stromverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger, exkl. Wirtschaft	21
Abbildung 21: Emissionen der Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe, inkl. Wirtschaft.....	22
Abbildung 22: Emissionen der Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe, exkl. Wirtschaft.....	22
Abbildung 23: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen für Wohngebäude	24
Abbildung 24: Einsparung Wärmebedarf bei maximalem Reduktionspotenzial für Wohngebäude.....	25
Abbildung 25: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen	27
Abbildung 22: Räumliche Verortung vorhandener Biogasanlagen (BNetzA, 2025)	27
Abbildung 27: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie	29
Abbildung 24: Untergrundtemperatur in 2.500 m Tiefe (RP Freiburg; LGRB, 2021a)	29
Abbildung 29: Räumliche Verortung von Fließgewässern und stehenden Gewässern	31
Abbildung 30: Ausschlussgebiete und Restriktionen zur Erdwärmennutzung	32
Abbildung 31: Räumliche Verortung der theoretisch maximal entziehbaren Energie zur Nutzung von Erdwärmesonden.....	32
Abbildung 32: Ausbauplan Wasserstoffnetz Terranets BW.....	34
Abbildung 33: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße.....	36
Abbildung 30: Solarpotenzial nach Sektoren.....	36
Abbildung 31: Räumliche Verortung vorhandener Windkraftanlage (BNetzA, 2025)	36
Abbildung 36: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Bestand und zusätzliches Potenzial) (*exkl. Außenluft, in der Theorie unendlich)	38
Abbildung 37: Eignungsgebiete Wärmeversorgung.....	41
Abbildung 38: Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs im Wohn- und kommunalen Gebäudebereich (jeweils Bestand)	44
Abbildung 39: Prognose des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs.....	45

Abbildung 40: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur zentralen Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040	46
Abbildung 41: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Wohn- und kommunale Gebäude).....	46
Abbildung 42: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Wirtschaft)	47
Abbildung 43: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Gesamt).....	47
Abbildung 44: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung).....	48
Abbildung 45: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung, exkl. Wirtschaftssektor)	48
Abbildung 46: Potenzielle Wärmeversorgung in den Ortsteilen im Zielszenario 2040	49
Abbildung 47: Ist-Strombedarf und prognostizierte Entwicklung durch die Elektrifizierung der Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040	51
Abbildung 48: Ist-Strombedarf und prognostizierte Entwicklung durch die Elektrifizierung der Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040, exkl. Wirtschaft	51
Abbildung 49: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale.....	52
Abbildung 50: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in der Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040, inkl. Wirtschaft.....	54
Abbildung 51: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in der Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040, exkl. Wirtschaft.....	54
Abbildung 52: Organisationsstruktur während der kommunalen Wärmeplanung.....	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Energie- und Treibhausgasbilanz (Bestand)	23
Tabelle 2: Zukünftige Einsparpotenziale und Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude	25
Tabelle 3: Zusätzlich anfallende Last aufgrund der Elektrifizierung des Wärmesektors durch den Wärmepumpeneinsatz mit geschätzter winterlicher Höchstabnahme.....	53
Tabelle 4: Einteilung der Maßnahmen der Umsetzungsstrategie.....	55
Tabelle 5: Möglicher Zeitplan Maßnahmenumsetzung.....	67
Tabelle 6: Übersicht der Bestandteile der Verstetigungsstrategie	68
Tabelle 7: Übersicht der identifizierten Akteure in Walzbachtal.....	70
Tabelle 8: Vorlage zur Bewertung der Maßnahmenumsetzung	73
Tabelle 9: Übersicht möglicher Indikatoren zur Fortschrittsüberprüfung.....	73

Abkürzungsverzeichnis

BICO2 BW	<i>kommunales Energie- und CO₂-Bilanzierungstool</i>
BISKO	<i>Bilanzierungs-Systematik Kommunal</i>
BNetzA	<i>Bundesnetzagentur</i>
EEG.....	<i>Erneuerbare-Energien-Gesetz</i>
EnEfG.....	<i>Energieeffizienzgesetz</i>
GEG	<i>Gebäudeenergiegesetz</i>
GHD.....	<i>Gewerbe, Handel und Dienstleistungen</i>
KEA-BW	<i>Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH</i>
KlimaG BW	<i>Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg</i>
LDSG BW	<i>Landesdatenschutzgesetz Baden-Württemberg</i>
THG-Emissionen.....	<i>Treibhausgasemissionen</i>
WindBG	<i>Windenergieflächenbedarfsgesetz</i>
WPG.....	<i>Wärmeplanungsgesetz</i>

1 Ziele, Inhalte und Vorgehen

Um die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg erreichen zu können¹, ist die gleichzeitige Umsetzung einer Wärme-, Strom- und Mobilitätswende notwendig. Die Steuerung dieses Transformationsprozesses auf kommunaler Ebene stellt somit das zentrale Element der kommunalen Wärmeplanung dar. Im Sinne des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW) ist dieser Prozess laut § 2 Abs. 16 als „strategischer Planungsprozess mit dem Ziel einer klimaneutralen kommunalen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040“ definiert. In diesem Rahmen werden neben einer Darstellung des Status quo im Bestand auch die Potenziale im Wärmesektor ausgewiesen. Zusätzlich werden Optionen der klimaneutralen Wärmeversorgung im Zieljahr erläutert und entsprechende Maßnahmen zur Zielerreichung ausgearbeitet.

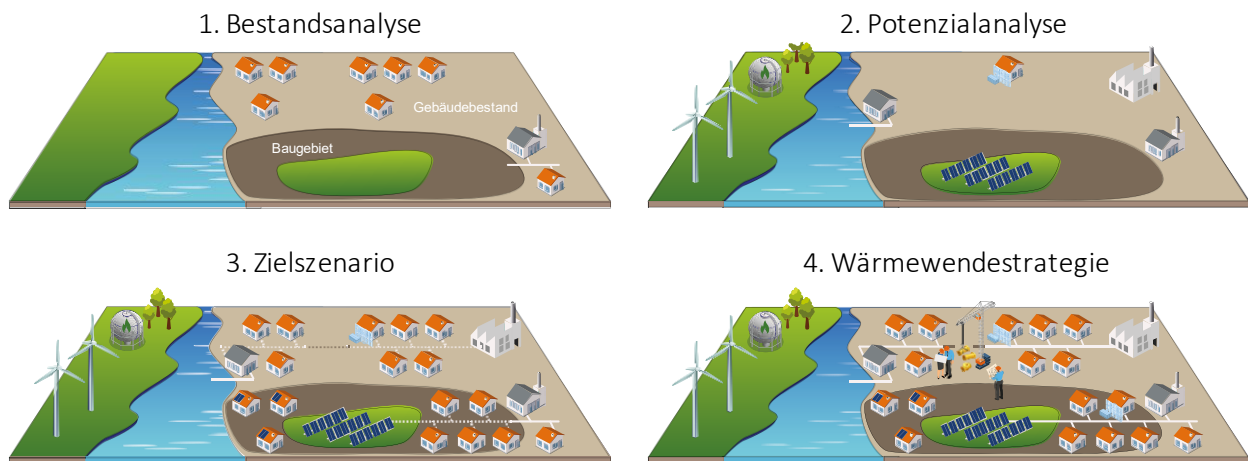


Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung (KEA-BW & UM, 2021)

Die kommunale Wärmeplanung stellt keinen finalen Masterplan für die Wärmeversorgung einer Kommune dar. Sie betrachtet lediglich die Gebietsebene und nicht einzelne Gebäude, weshalb auch keine verbindliche Festlegung von Heizungssystemen für die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer getroffen wird. Folglich besteht weiterhin die Möglichkeit selbst zu entscheiden, welches Heizungssystem (z. B. Fernwärme, Wärmepumpe oder Biomasse) eingesetzt werden soll. Die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) sind jedoch zu erfüllen.

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgte seit Anfang 2025 in enger Zusammenarbeit zwischen der Gemeindeverwaltung, dem Gemeinderat, der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe (UEA) sowie weiteren Akteuren. Der kommunale Wärmeplan wurde Ende 2025 fertig gestellt.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse können Sie dem nachfolgenden Bericht entnehmen. Der Gemeindeverwaltung wurden die relevanten Ergebnisse zusätzlich mittels tiefergehender Präsentationen sowie zur weiteren Verarbeitung als GIS-Dateien (Datenformat für Geoinformationssysteme) zur Verfügung gestellt.

¹ Klimaneutralität bzw. Netto-Treibhausgasneutralität bis 2040 sowie eine Reduzierung der Emissionen gegenüber 1990 um mindestens 65 % (§ 10 Abs. 1 KlimaG BW)

2 Rechtlicher Rahmen

Gemäß dem KlimaG BW ist die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans (§ 27 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023) für alle Gemeindekreise und Großen Kreisstädte bis zum 31. Dezember 2023 verpflichtend. Für kleinere Kommunen besteht die Möglichkeit einer freiwilligen Erstellung auch zu einem späteren Zeitpunkt. Die vorliegende Ausarbeitung erfolgte entsprechend den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen gesetzlichen Anforderungen und entspricht damit dem Stand eines kommunalen Wärmeplans nach § 27 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023. Somit genießt dieser auf Basis von § 5 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) vom Bund Bestandsschutz nach dem Landesrecht. Eine Anpassung an die Bundesvorgaben ist erst im Rahmen der vorgesehenen ersten Fortschreibung gefordert, spätestens jedoch bis zum 1. Juli 2030. Mit der Verkündung des Gesetzes zur Änderung des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg und weiterer Regelungen sowie Gesetz zu dem Abkommen zur Übertragung von weiteren Aufgaben auf das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) am 05. August 2025 (GBl. 2025 Nr. 77) erfolgte die Anpassung des KlimaG BW u. a. an die Vorgaben des WPG.

In Bezug auf die Erhebung der erforderlichen Daten sieht § 33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 folgende Regelung vor: „Eine Pflicht zur Information der betroffenen Person gemäß Artikel 13 Absatz 3 der Datenschutz-Grundverordnung durch die zur Datenübermittlung verpflichteten Energieunternehmen und öffentlichen Stellen besteht nicht.“ Auf Grundlage von § 4 Landesdatenschutzgesetz Baden-Württemberg (LDSG BW) werden insoweit zusätzlich zähler- oder gebäudescharfe Wärmeverbrauchsdaten erhoben.

Gemäß § 33 Abs. 5 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 ist die Gemeinde Walzbachtal nicht befugt, die personenbezogenen Daten für einen anderen Zweck weiterzuverarbeiten als den, für den sie erhoben wurden (Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung gem. § 27 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023). Die Art und der Umfang der erhobenen und verarbeiteten Daten sind in § 33 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 dargelegt. Im Rahmen der vorgeschriebenen Veröffentlichung des kommunalen Wärmeplans werden keine personenbezogenen Daten oder Daten, die Rückschlüsse auf Einzelpersonen oder Einzelunternehmen ermöglichen, veröffentlicht. Die Daten werden zu diesem Zweck aggregiert. Die personenbezogenen Daten werden nach Verarbeitung bzw. Erstellung der kommunalen Wärmeplanung gelöscht.

Die vorliegende kommunale Wärmeplanung löst nicht den Fall nach § 71 Abs. 8 GEG 2024 („Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes“) aus, da lediglich Eignungsgebiete ermittelt wurden, jedoch keine konkrete Entscheidung über den Bau von Wärmenetzen getroffen wurde. Hierzu schreibt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auch folgendes: *„Wärmeplanungsgesetz (WPG) und Gebäudeenergiegesetz (GEG) sind miteinander verzahnt. So gilt für Bestandsgebäude und Neubauten in Baulücken die nach dem Gebäudeenergiegesetz vorgegebene Pflicht zur Nutzung Erneuerbarer Energien beim Einbau einer neuen Heizung erst mit Ablauf der für die Erstellung eines Wärmeplans im WPG vorgesehenen Fristen, d. h. in Kommunen mit über 100.000 Einwohnern ab dem 01.07.2026, in Kommunen mit 100.000 Einwohnern oder weniger ab dem 01.07.2028. Hat eine Kommune schon vor Ablauf dieser Fristen einen Wärmeplan vorgelegt und auf dieser Grundlage ein Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzausbaubereich rechtsverbindlich ausgewiesen, gilt die Vorgabe des GEG zur Nutzung von 65 % Erneuerbaren Energien beim Heizen in dem jeweiligen Gebiet früher. Die rechtsverbindliche Ausweisung erfolgt nicht im (rechtlich unverbindlichen) Wärmeplan, sondern durch eine separate Entscheidung der Kommune, z. B. im Wege einer kommunalen Satzung. Die Anforderungen des GEG sind in diesem Fall einen Monat nach Bekanntgabe der Ausweisungsentscheidung anzuwenden. Die Regelungen des GEG zur Verschränkung mit der Wärmeplanung sollen es Bürgerinnen und Bürgern ermöglichen, sich bei der Entscheidung für eine klimafreundliche Heizung an der Wärmeplanung zu orientieren.“* (BMWE, 2025)

3 Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse erfolgt eine umfassende Ermittlung des Gebäudebestandes, der Energieinfrastruktur sowie des Wärmeverbrauchs im gesamten Gemeindegebiet. Als Basisjahr für die Analysen dient aufgrund der Datenverfügbarkeit das Jahr 2023.

Die Gemeinde Walzbachtal mit 9.919 Einwohnern und einer Fläche von 3.668 ha liegt im nördlichen Landkreis Karlsruhe. Das Gemeindegebiet umfasst die Ortsteile Jöhlingen und Wössingen. Weiterhin befindet sich auf dem Gebiet von Jöhlingen die Siedlung Binsheim.

Um den datenbasierten Ansatz stichprobenartig zu validieren wurden Begehungen der Kommune durchgeführt, vgl. Abbildung 2.



Abbildung 2: Begehung der Kommune

3.1 Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp

Die Daten der Gebäudekategorien und Wohngebäudetypen basieren auf dem Datensatz des amtlichen Liegenschaftskatasters der Gemeinde Walzbachtal (LGL, 2024). Neben einer Einteilung nach Gebäudekategorien sind im Wohngebäudesektor weitere Detaillierungsgrade verfügbar, die Aufschluss über den Siedlungskörper geben und in die Energiebedarfsberechnung einfließen.

In der Gemeinde Walzbachtal sind 6.930 Gebäude vorhanden, wovon 3.455 beheizt werden. Wie Abbildung 3 verdeutlicht, stellen die Wohngebäude mit einem Anteil von 84 % die dominierende Kategorie aller relevanten Gebäude dar. Der zweitgrößte Sektor besteht aus gewerblich und industriell genutzten Gebäuden, die einen Anteil von 11 % ausmachen. Rund 1 % der Gebäude sind öffentlichen Zwecken vorbehalten.

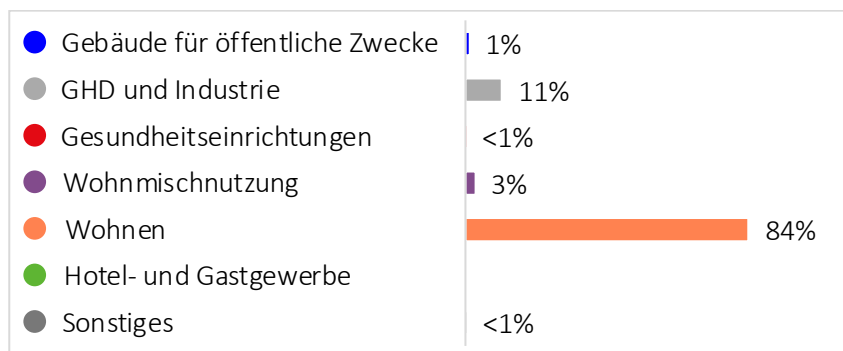


Abbildung 3: Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien für beheizte Gebäude

Die nachfolgend abgebildeten Wohngebäude sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die im jeweiligen Baublock am häufigsten vorkommende Gebäudenutzung, vgl. Abbildung 4 und 5. Für Walzbachtal mit seinen 3.005 Wohngebäuden zeigt sich, dass weite Teile (80 %) des Gemeindegebiets von Ein- bis Zweifamilienhäusern sowie Doppel- und Reihenhäusern geprägt sind. Mehrfamilienhäuser machen mit 17 % einen weiteren Anteil aus. Die übrigen Typen weisen in Summe einen Anteil von 3 % auf und spielen somit eine untergeordnete Rolle.

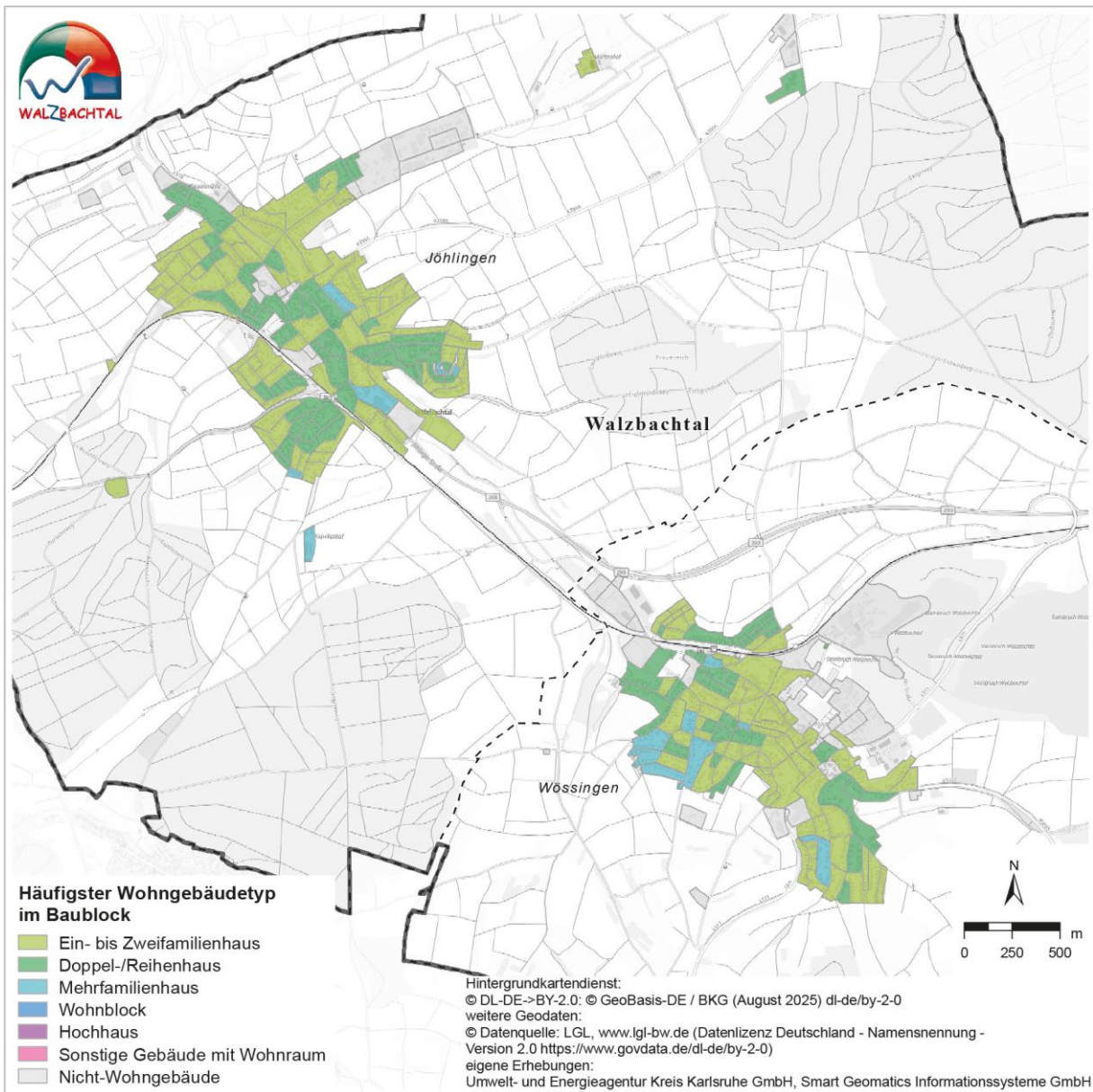


Abbildung 4: Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene

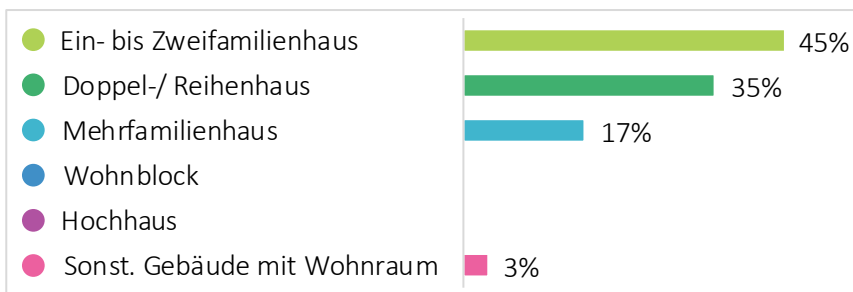


Abbildung 5: Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen

3.2 Gebäudealtersverteilung

Die Gebäudealtersverteilung basiert auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters der Gemeinde Walzbachtal (LGL, 2024). Die hier dargestellten Baualtersklassen sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die im jeweiligen Baublock am häufigsten vorkommende Baualtersklasse und folglich indirekt die Siedlungsentwicklung in Walzbachtal. In Abbildung 6 ist die Gebäudealtersverteilung auf Baublockebene dargestellt. Es wird ersichtlich, dass ein Großteil der Gebäude vor der 1. Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 errichtet wurde bzw. nur ein Bruchteil der Gebäude (mit Schwerpunkt in den Ortsrandlagen) aus den Jahren nach 2002 stammt, seitdem entsprechend höhere Anforderungen an die Gebäudehülle gelten. Allerdings ist zu beobachten, dass einige der bestehenden Gebäude zwischenzeitlich teil- oder generalsaniert wurden und daher eine bessere Energieeffizienz aufweisen, als ihr Baujahr vermuten lässt. Wie die vergangenen Jahre jedoch gezeigt haben, liegt die Sanierungsrate² mit weniger als 1 % deutlich unter den Erwartungen des Bundes zur Erreichung der Energieeffizienzziele (BBB, 2023). Innerhalb der Kommune sind rund 70 Gebäude als denkmalgeschützt ausgewiesen.

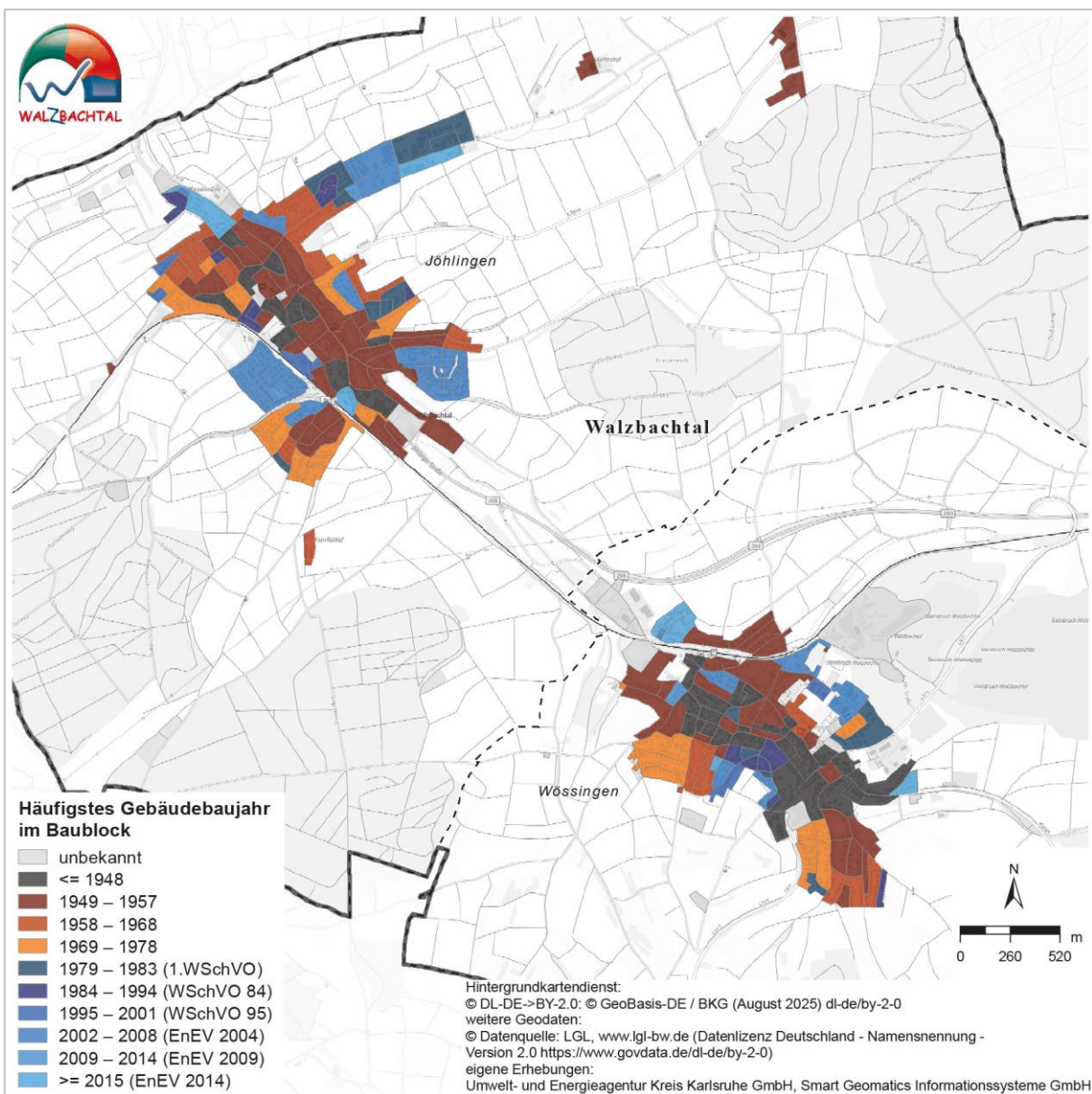


Abbildung 6: Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene

² Die Sanierungsrate gibt grundsätzlich an, welcher Gebäudeanteil durchschnittlich pro Jahr saniert wird. Eine Sanierungsrate von 1 % bedeutet beispielsweise, dass jährlich eines von 100 Gebäuden saniert wird. Folglich würde es 100 Jahre dauern, bis alle Gebäude saniert wurden.

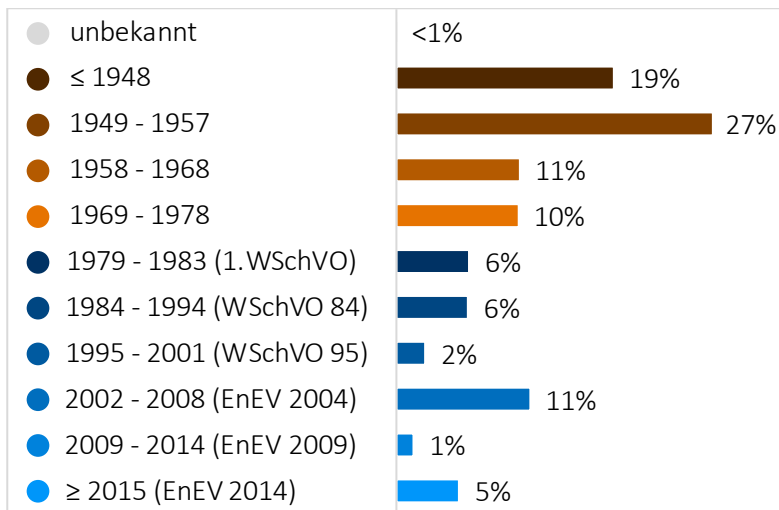


Abbildung 7: Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre

3.3 Energieträgerverteilung und Altersstruktur der Heizungsanlagen

In Abbildung 8 ist die räumliche Verteilung der Energieträger mit dem quantitativ größten Deckungsanteil im entsprechenden Baublock dargestellt. Als Grundlage für die Erfassung der Heizkessel, Übergabestationen, Öfen usw. dienen Auswertungen der Netzanschlüsse sowie Daten aus den Kehrbüchern der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger. (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2024; bBSF, 2022)

In Summe umfassen die Kehrbuchdaten 4.666 Feuerstätten an 2.716 Adressen. Nach einer Ergänzung der Datenbasis um Angaben zu vorhandenen Wärmenetzanschlüssen sowie wärmestromversorgten Gebäuden (Wärmepumpen und Stromdirektheizungen) ergibt sich hieraus eine umfassende Darstellung der eingesetzten Energieträger in der Gemeinde Walzbachtal.

Die Darstellungen in Abbildung 8 und 9 zeigen, dass Erdgas im Bereich der Wohngebäude und des Gewerbes eine hohe Bedeutung hat. Während in der Abbildung 8 der Hauptenergieträger im einzelnen Baublock dargestellt ist, zeigt die Abbildung 9 die bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger in Walzbachtal auf. Der Großteil der Gebäude wird hauptsächlich mit Erdgas (55 %) und Öl (20 %) beheizt. Ein weiterer nennenswerter Anteil entfällt auf Gebäude mit elektrischer Wärmeversorgung. Hierbei handelt es sich zum Großteil um alte Nachtstromspeicherheizungen (11 %) und nur zu einem geringen Anteil um neuere Wärmepumpen (6 %).

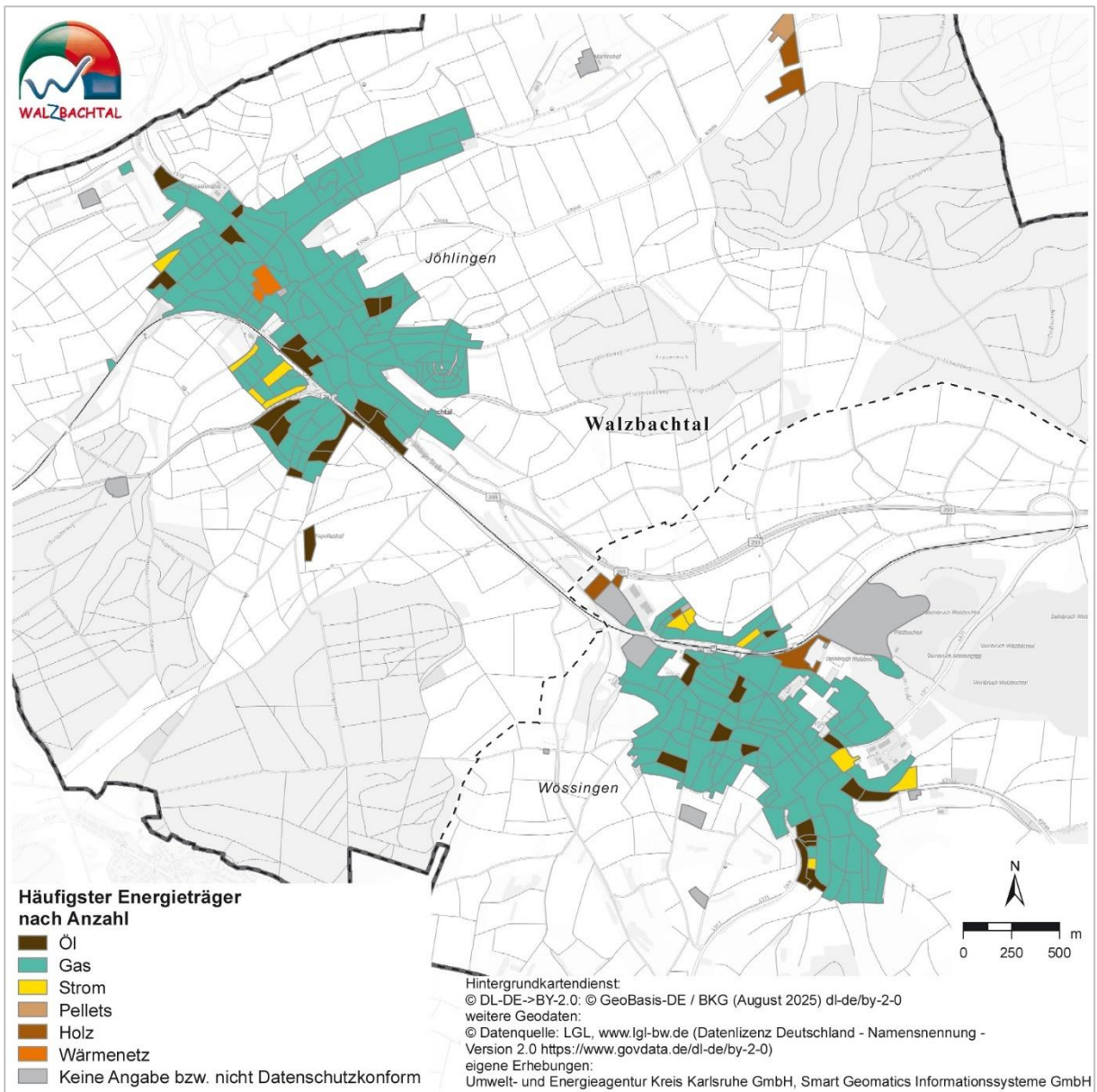


Abbildung 8: Räumliche Verortung nach Anzahl der Hauptenergieträger (Baublockebene)

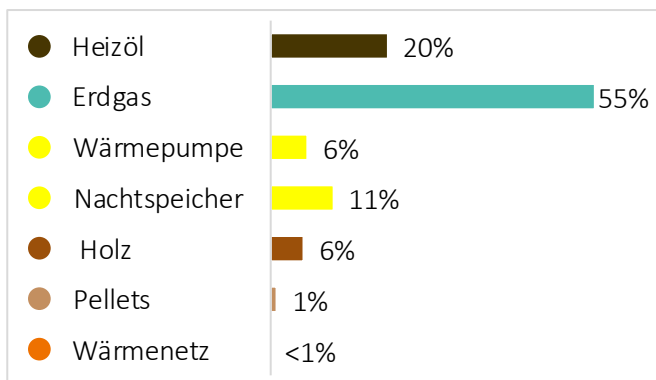


Abbildung 9: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde zudem die Altersverteilung der Feuerstätten untersucht. Während Erdgasheizungen im Durchschnitt erst 16 Jahre alt sind, sind die Ölheizungen im Durchschnitt bereits rund 25 Jahre in Betrieb. Die Abbildungen 10 und 11 veranschaulichen die räumliche Verteilung der Feuerstättenaltersklassen über das Gemeindegebiet sowie die bilanzielle Auswertung. Des Weiteren ist den Datengrundlagen zu entnehmen, dass 486 der aktuell eingebauten Hauptheizungsanlagen Einzelraumheizung sind.

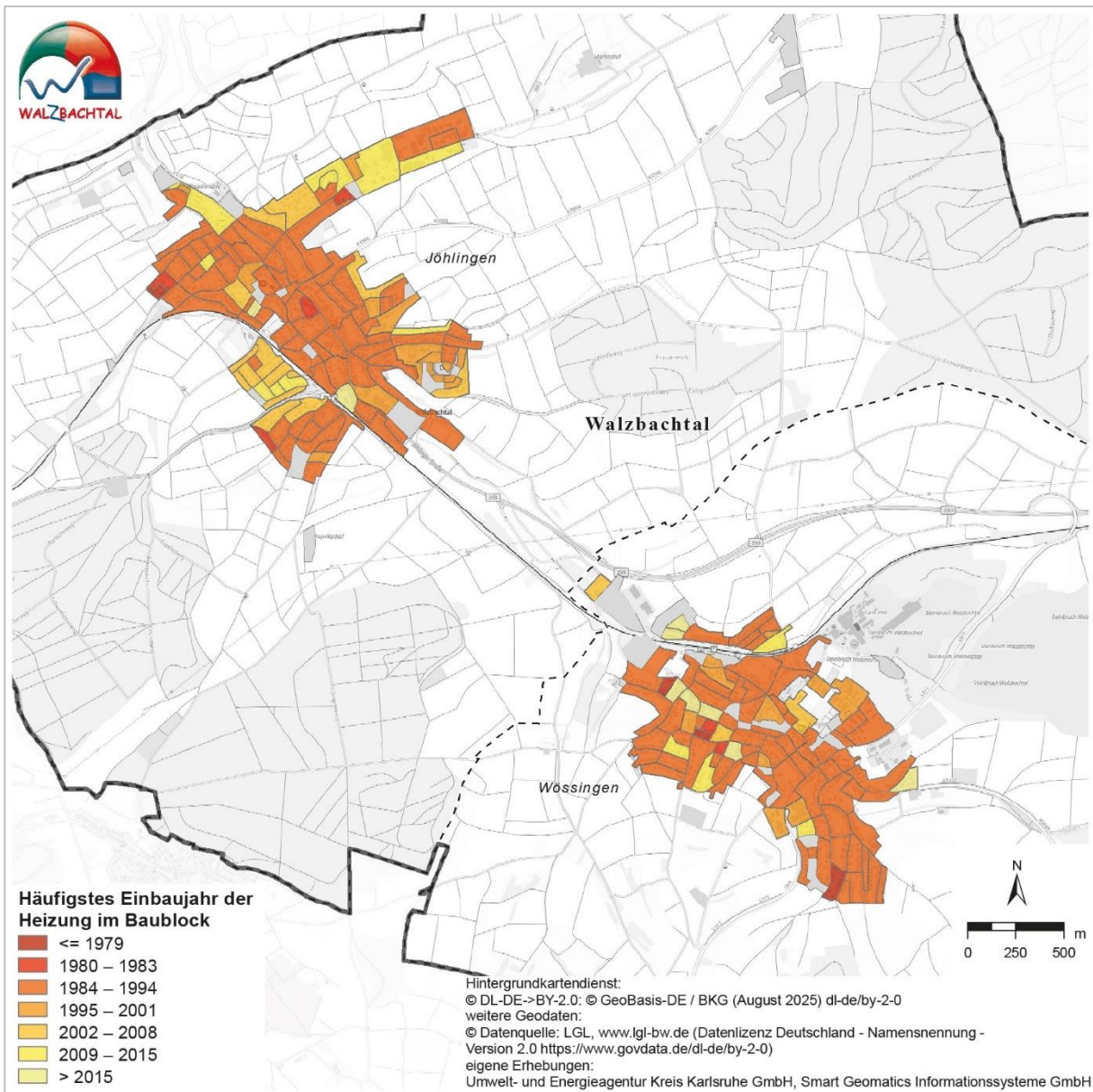


Abbildung 10: Räumliche Verortung der Feuerstätten-Altersklassen (Baublockebene)

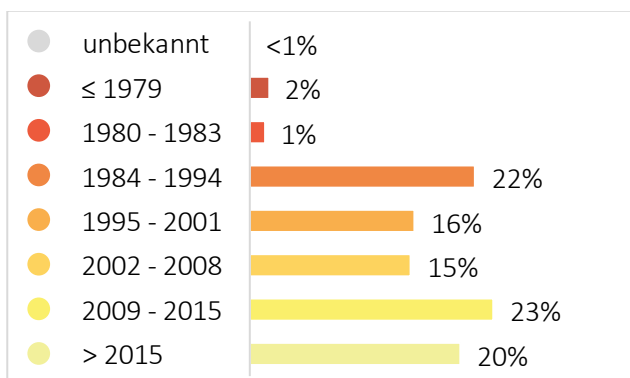


Abbildung 11: Bilanzielle Verteilung der bekannten Feuerstätten-Altersklassen

3.4 Großverbraucher

In Walzbachtal gibt es 38 identifizierte Großverbraucher³ mit einem Verbrauch von mehr als 100 MWh/a. Aus Gründen des Datenschutzes ist eine genauere Verortung bzw. Benennung der Großverbraucher in diesem Bericht nicht möglich.

3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur

Im Folgenden werden alle vorhandenen leitungsgebundenen Infrastrukturen der Gemeinde Walzbachtal dargestellt, die eine Rolle in der kommunalen Wärmeplanung spielen.

3.5.1 Gasnetz

Das Erdgasnetz in Walzbachtal wurde im Schwerpunkt zwischen 1987 und 1997 errichtet. Die Versorgung des gesamten Gemeindegebiets erfolgt gegenwärtig über das weitverzweigte Gasnetz (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2024). Das Erdgasnetz in Walzbachtal, inklusive der Hausanschlussleitungen, hat eine Länge von 67 km. Derzeit sind rund 1.550 Gebäude an das Erdgasnetz angeschlossen. Bestehende, geplante oder genehmigte gewerblich betriebene Gasspeicher sind auf der Gemarkung von Walzbachtal nicht bekannt (BNetzA, 2025). Im Rahmen der laufenden Konzession ist die Netze-Gesellschaft Südwest mbH für den Betrieb des Erdgasnetzes von Walzbachtal zuständig. Transformationspläne, welche durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) geprüft wurden, lagen für dieses Netz im Bearbeitungszeitraum der kommunalen Wärmeplanung nicht vor.

3.5.2 Wärmenetze

In der Gemeinde Walzbachtal existiert bereits ein bekanntes Wärmenetz, das mit einem Gaskessel und BHKW betrieben wird. Angeschlossen an das Netz sind die Rathaus Außenstelle, die Walzbachschule, die Sporthalle, der Speyrer Hof und die Kita Arche. Es weist einen Verbrauch von rund 640.000 kWh/a auf und wird mittels Erdgas versorgt.

Das Netz weist Gesamtrassenlänge von rund 300 m auf. Abbildung 12 zeigt die Leitungsverläufe sowie die Standorte des zugehörigen Heizkraftwerks.



Abbildung 12: Räumliche Verortung bestehendes Wärmenetz und Heizkraftwerk

³ Die Zuordnung als Großverbraucher wurde in Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung definiert.

3.5.3 Stromnetz

Das Stromnetz in Walzbachtal umfasst das gesamte Gemeindegebiet. Im Rahmen der laufenden Konzession ist die Netze BW GmbH für den Betrieb des Stromnetzes der Gemeinde Walzbachtal zuständig. Im Betrachtungsjahr waren in Walzbachtal 239 Stromspeicher mit einer Speicherleistung in Höhe von 1.350 kW in Betrieb (BNetzA, 2025). Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung lagen keine Ausbauplanungen und Schwachstellenanalysen für das betreffende Netz vor.

3.5.4 Abwassernetz

Über das Abwassernetz wird gegenwärtig die gesamte Gemeinde entwässert. Die folgende Abbildung 13 veranschaulicht das nach Nennweiten differenzierte Kanalnetz.

Das Abwasser der Gemeinde Walzbachtal wird in der Verbandskläranlage Weingarten geklärt. Die Verbandskläranlage wird durch den Gemeindeverwaltungsverband mit den Mitgliedsgemeinden Weingarten (Baden) und Walzbachtal betrieben. Da sich diese nicht auf der Gemarkung von Walzbachtal befindet, wird sie in dieser territorialen Betrachtung nicht mit einbezogen.

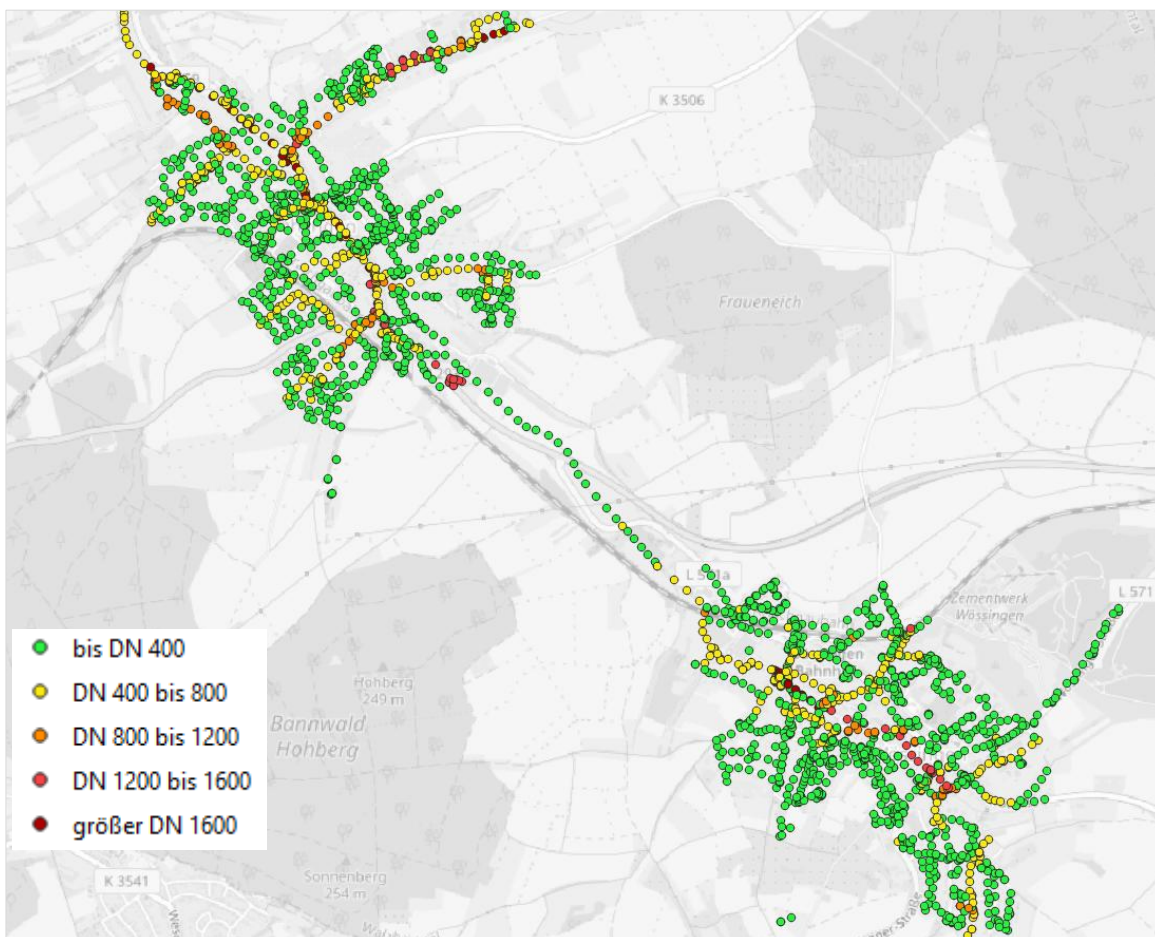


Abbildung 13: Räumliche Verortung des Abwassernetzes (Gemeinde Walzbachtal, 2024)

Für eine fundierte Bewertung der Ist-Situation sowie zur Entwicklung von Klimaschutzziele ist die Ermittlung von Informationen über die aktuelle Wärmeversorgung und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen zwingend erforderlich. Die Bilanzierung einer endenergiebasierten Territorialbilanz⁴ erfolgt mit Hilfe des Bilanzierungstools BICO2 BW, das auf dem BSKO-Standard basiert. Zur Ermittlung einer möglichst aktuellen

⁴ Per Definition werden bei einer endenergiebasierten Territorialbilanz „alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z. B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die THG-Emissionen berechnet. Graue Energie wird nicht bilanziert.“ (Hertle, et al., 2014, S. 15)

Bilanz werden die Datengrundlagen aus BICO2 BW mit geeigneten Datengrundlagen ergänzt. Diese Bilanz bildet die Grundlage für die anschließende Bewertung und Priorisierung von Maßnahmen zur klimaneutralen Transformation der Wärmeerzeugung sowie für die Planung eines effizienten Ressourceneinsatzes.

3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

3.6.1 Wärmeverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Die Ermittlung des Wärmebedarfs basiert auf den in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Merkmalen wie Gebäudealter, Gebäudetypen und Gebäudenutzfläche, um daraus typische Bauweisen und Bauteile der Gebäude abzuleiten und diese mit energetischen Kennwerten des Instituts für Wohnen und Umwelt zu bewerten. (IWU, 2022)

Bei Gebäuden, die über leitungsgebundene Energieträger (Erdgas, Strom und Fernwärme) versorgt werden, liegen die konkreten Verbrauchswerte seitens der Energienetzbetreiber vor und werden in die Berechnung mit einbezogen (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2024; Netze BW GmbH, 2024b). Die Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften basieren auf der Energiedatenerfassung gemäß § 18 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023. Zur Abschätzung der Verbräuche in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie der Industrie wurden vorausgewählte Unternehmen mittels eines Fragebogens zur Datenerfassung kontaktiert.

Der Wärmeverbrauch⁵ der Gemeinde Walzbachtal belief sich im Jahr 2023 auf rund 549.300 MWh (exkl. Wirtschaftssektor 49.400 MWh), vgl. Abbildungen 14 und 15. Somit beträgt der relative Anteil der Wärme am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Walzbachtal 79 %. Hierbei gibt es in Walzbachtal einen besonders hohen Anteil von abfallstämmigen Brennstoffen mit biogenem Anteil ("Ersatzbrennstoffe") im Wärmesektor. Die sonstigen fossilen Brennstoffe decken mit einem Anteil von 17 % den größten Teil des konventionellen Bedarfs, Erdgas folgt mit etwa 7 %. Der Anteil der mittels Heizöl erzeugter Wärme beträgt 3 %. Unter Einbezug des Anteils von Biogas im deutschen Erdgasnetz (0,7 %) und dem erneuerbaren Anteil im deutschen Strommix beläuft sich der relative Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmemix in Walzbachtal auf 27 % (BNetzA & BKartA, 2023). Mit 26 % nimmt die Biomasse davon den größten Anteil ein. 1 % entfallen auf die Solarthermie und Umweltwärme. Über Strom werden 1 % der Energie zur Wärmeversorgung bereitgestellt. Eine weitere Aufteilung der Energieträger in dezentrale (Einzelheizungen) und zentrale (Wärmenetze) Wärmebereitstellung kann den Abbildungen 16 und 17 entnommen werden.

⁵ Eine Unterteilung in Raum- und Prozesswärme sowie Warmwasser ist aus der Datengrundlage nicht abbildbar.

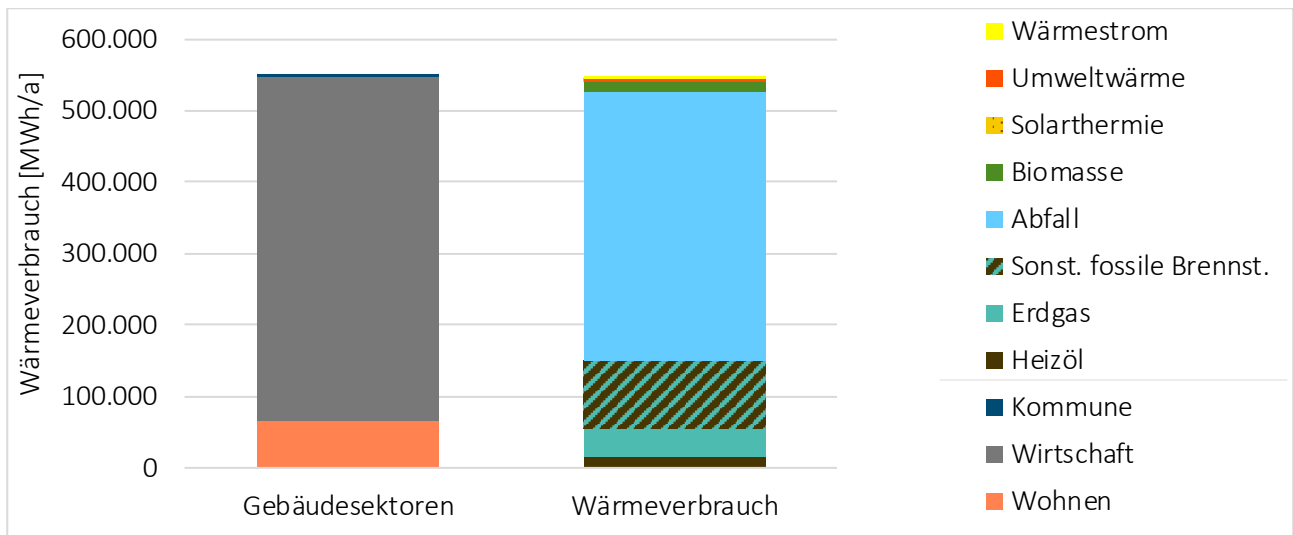


Abbildung 14: Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger, inkl. Wirtschaft

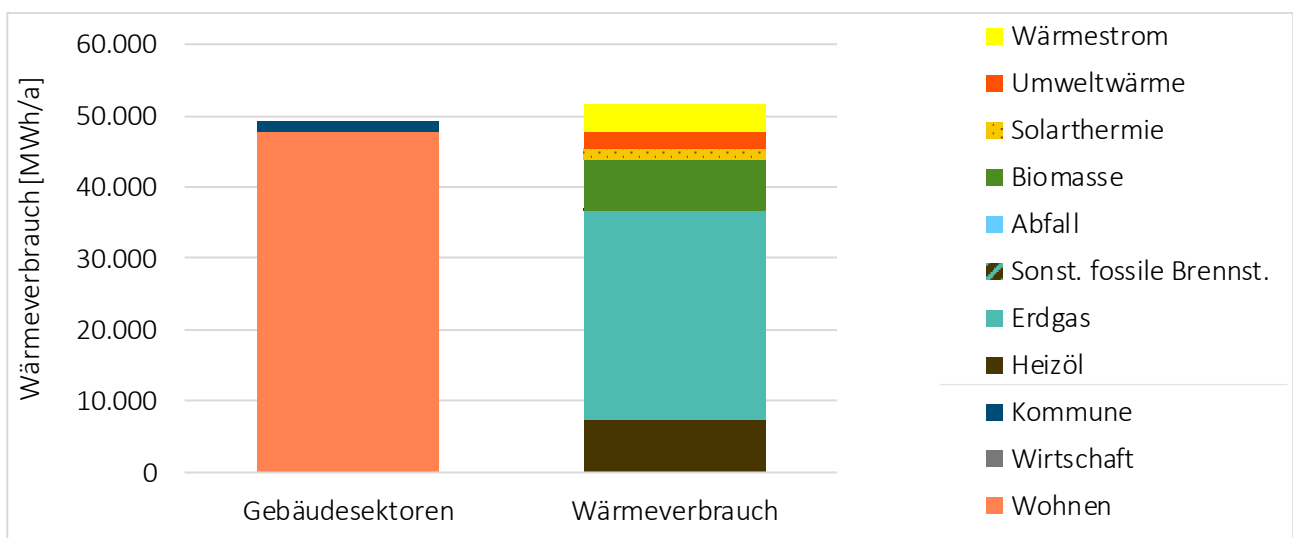


Abbildung 15: Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger, exkl. Wirtschaft

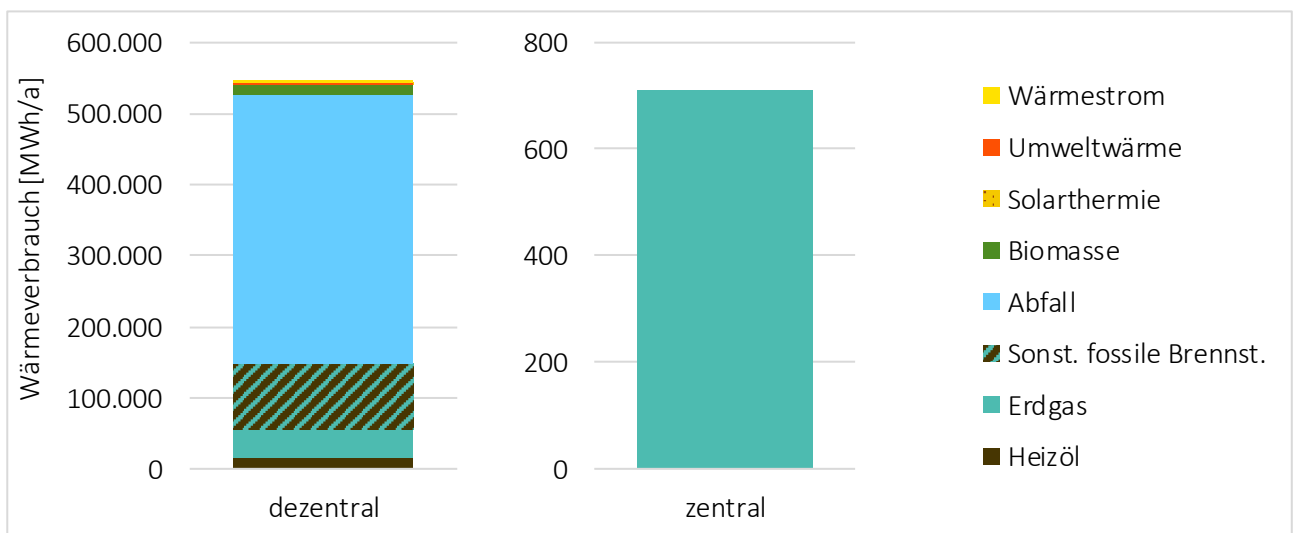


Abbildung 16: Dezentrale und zentrale Wärmebereitstellung im Jahr 2023, Aufteilung nach Energieträger, inkl. Wirtschaft

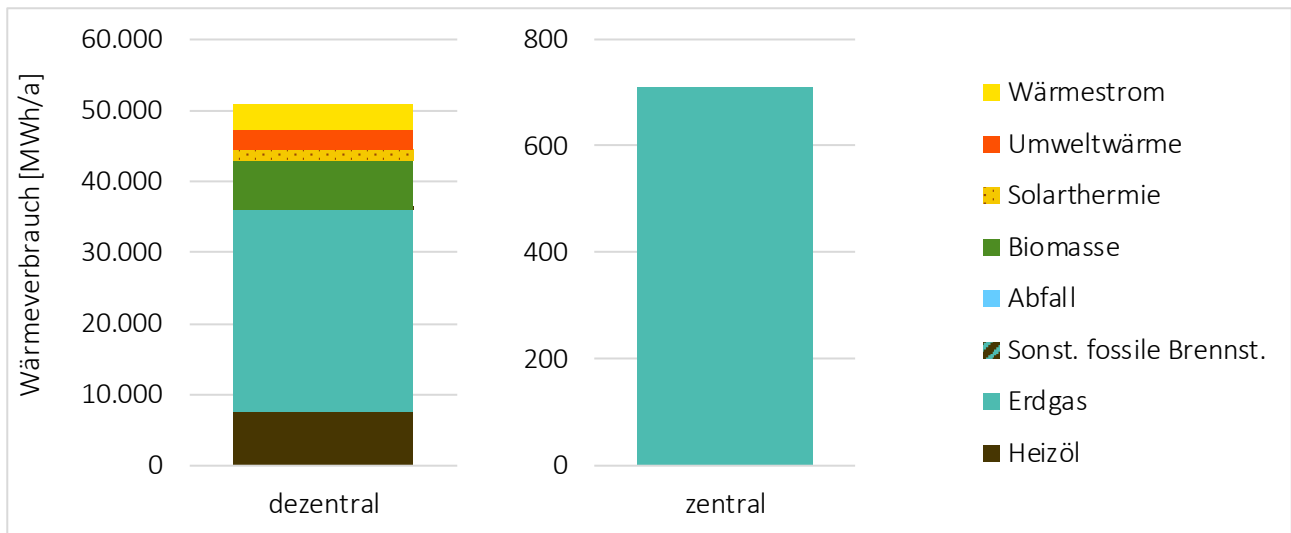


Abbildung 17: Dezentrale und zentrale Wärmebereitstellung im Jahr 2023, Aufteilung nach Energieträger, exkl. Wirtschaft

Bei genauer Betrachtung der Energieträgerverteilung auf die einzelnen Gebäudesektoren entfallen rund 12 % des Wärmeverbrauchs auf die Wohngebäude, 87 % auf die Sektoren GHD & Industrie sowie <1 % auf die kommunalen Liegenschaften. Auffällig ist hierbei, dass Heizöl & Erdgas überwiegend im Wohngebäudebereich eingesetzt wird, während die sonstigen Brennstoffe in den Sektoren GHD & Industrie prozentual den größten Anteil aufweisen. Über die Unternehmensfragebögen konnte ein Großteil des energieträgerspezifischen Wärmeverbrauchs erfasst und zugeordnet werden.

Eine geografische Verortung von Gebieten mit einem überdurchschnittlichen Wärmebedarf können bezogen auf die Wärmedichten⁶ der Abbildung 18 entnommen werden. Die Darstellung dient zur gezielten Identifizierung von Gebieten mit einem hohen Handlungsbedarf.

⁶ Wärmedichten sind der Quotient aus Wärmemenge, die innerhalb eines Leitungsabschnitts an die dort angeschlossenen Verbraucher abgesetzt wird, und dem laufenden Straßenmeter. Sie dienen z. B. als Planungsgrundlage für den Ausbau von Wärmenetzen.

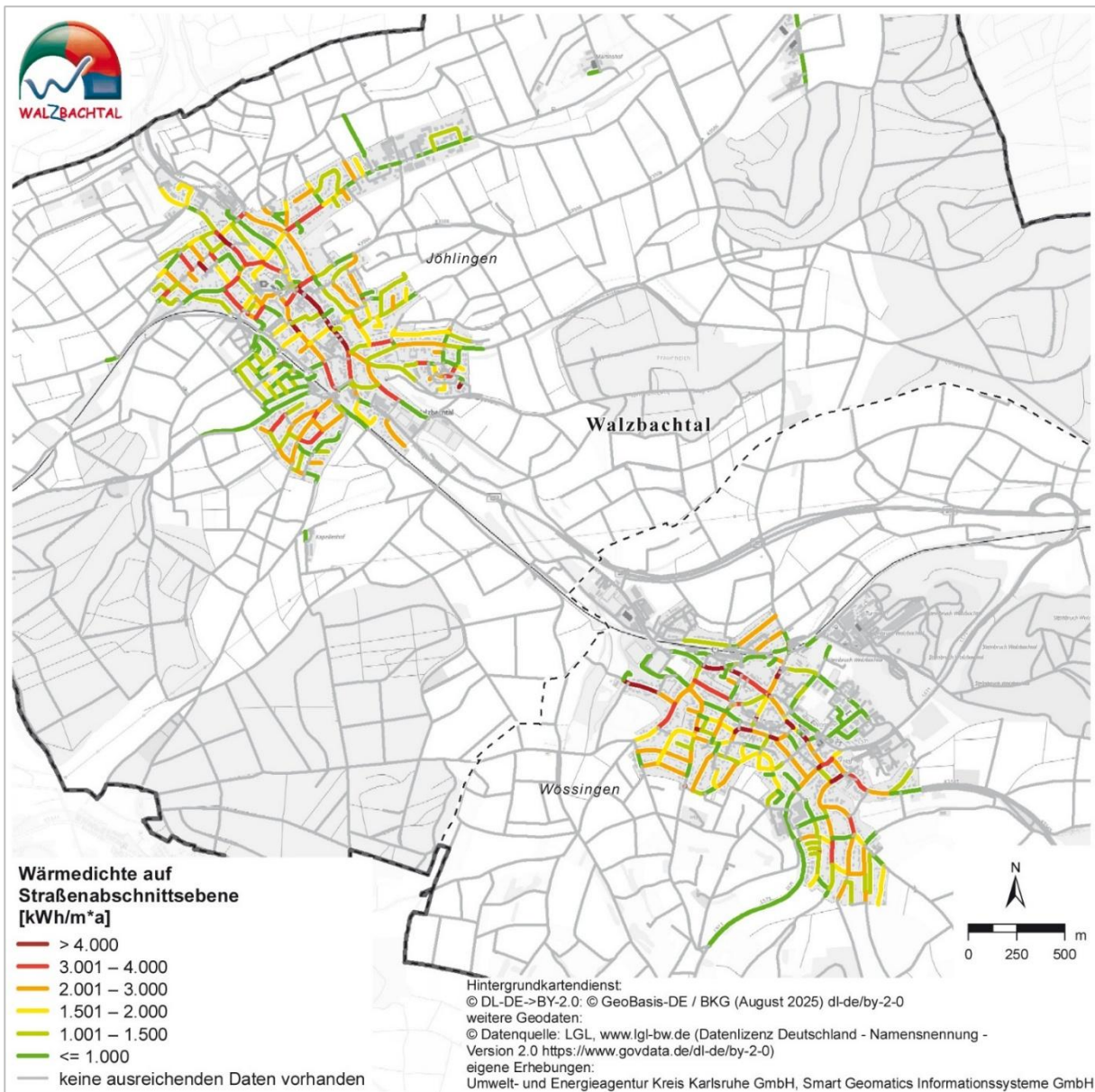


Abbildung 18: Räumliche Verortung der Wärmelinien (exkl. Längen der Hausanschlussleitungen)

3.6.2 Stromverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Walzbachtal betrug im Jahr 2023 ca. 98.800 MWh (exkl. Wirtschaftssektor 11.200 MWh). Davon entfallen rund 10 % auf den Wohngebäudesektor. Die Sektoren GHD & Industrie weisen insgesamt mit 88 % einen deutlich höheren Verbrauch auf. Die kommunalen Liegenschaften verbrauchen 1 %. Der relative Anteil des Stroms am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Walzbachtal beträgt 14 %.

Die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien trägt heute zur Deckung von ca. 10 % des Stromverbrauchs der Gemeinde Walzbachtal bei und wird nahezu vollständig durch Photovoltaik-Anlagen sowie Biomasse erzeugt. Die vorhandene Windkraftanlage speist seit 2017 keinen Strom das Netz mehr ein. Bei den restlichen 90 % handelt es sich um Strom mit der Zusammensetzung des deutschen Strommixes. Da in diesem wiederum auch ein Anteil von 52 % (Stand 2023) erneuerbar zur Verfügung steht (AGEE-Stat, 2023), beträgt der relative Stromanteil aus erneuerbaren Energien in Walzbachtal 57 %.

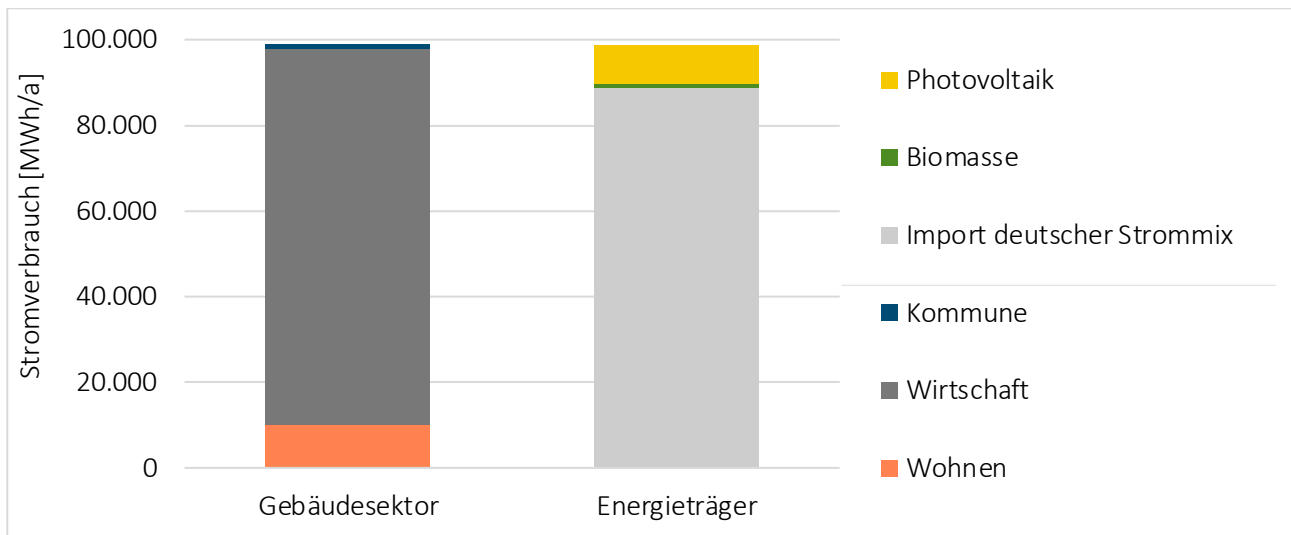


Abbildung 19: Stromverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger, inkl. Wirtschaft

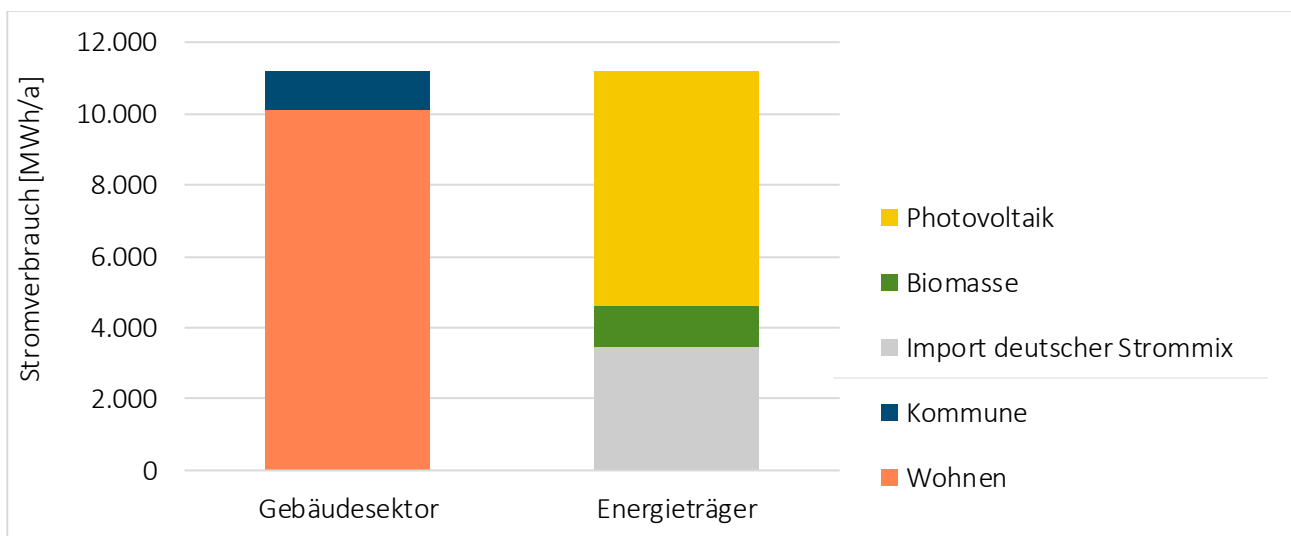


Abbildung 20: Stromverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger, exkl. Wirtschaft

3.6.3 Energieverbrauch im Verkehr nach Energieträgern

Im Jahr 2023 wurden im Verkehrssektor rund 44.200 MWh Kraftstoff und ca. 250 MWh Strom verbraucht, was einem Anteil von ca. 6 % am Gesamtenergieverbrauchs der Gemeinde Walzbachtal entspricht. Der Kraftstoff stammt dabei zum Großteil aus fossilen Energieträgern.

3.6.4 Treibhausgasbilanz

Die Berechnung der Treibhausgasbilanz basiert auf den eingesetzten Energieträgern, die mit entsprechenden Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) multipliziert werden, um die resultierenden Treibhausgasemissionen zu ermitteln (KEA-BW, 2023). Die ermittelten Mengen stellen dabei die im Jahr 2023 anfallenden Treibhausgasemissionen dar. Das Ziel einer dekarbonisierten Wärmeversorgung impliziert dabei eine Reduktion der Emissionen auf ein Niveau nahe Null.

Insgesamt ergeben sich für Walzbachtal Treibhausgasemissionen im Wärmesektor in Höhe von ca. 129.500 t_{CO₂-Äq}/a (exkl. Wirtschaftssektor 10.400 t_{CO₂-Äq}/a). Für den Stromsektor ergeben sich Treibhaus-

gasemissionen von ca. 46.600 t_{CO₂-Äq}/a (exkl. Wirtschaftssektor 6.800 t_{CO₂-Äq}/a) und für den Kraftstoffsektor ungefähr 14.900 t_{CO₂-Äq}/a (Wirtschaftssektor nicht separat darstellbar). Die sektorale Verteilung ist in den Abbildungen 21 und 22 dargestellt.

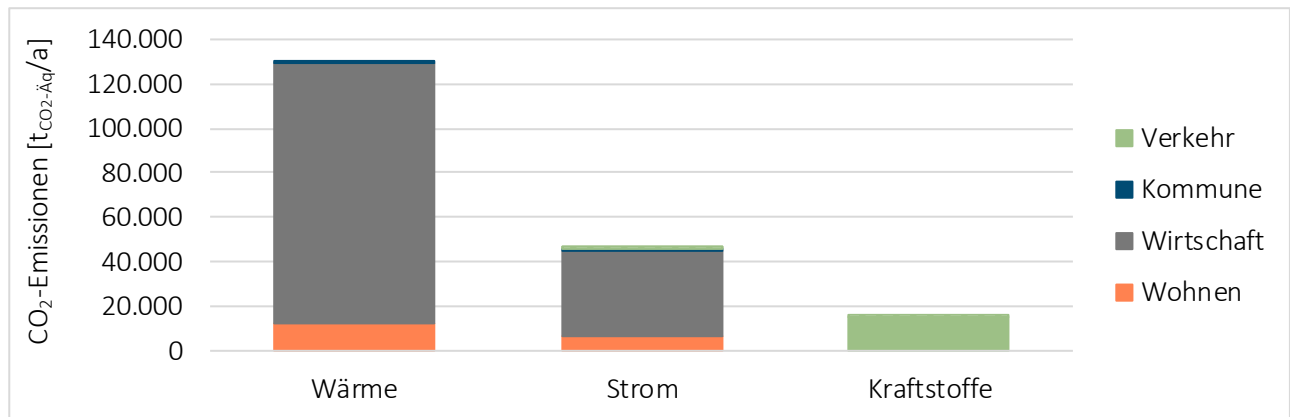


Abbildung 21: Emissionen der Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe, inkl. Wirtschaft

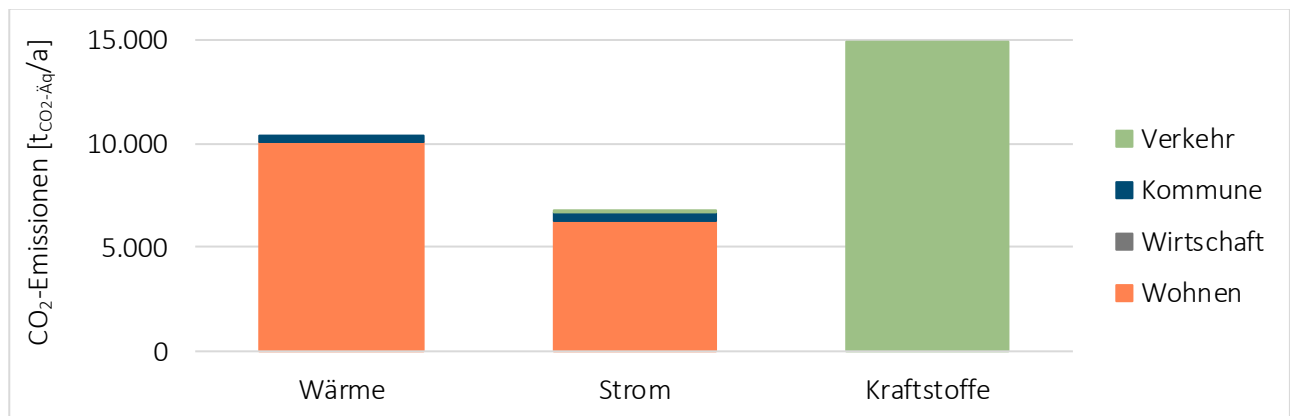


Abbildung 22: Emissionen der Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe, exkl. Wirtschaft

3.6.5 Gesamtenergiebilanz

In der folgenden Übersicht sind sowohl die aktuellen Energieverbräuche als auch die Potenziale erneuerbarer Energien und deren Anteil an der Bedarfsdeckung dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht Energie- und Treibhausgasbilanz (Bestand)

	Wärme	Strom	Kraftstoffe
Energieverbrauch	MWh/a		
Aktueller Verbrauch	549.300	98.800	44.200
Treibhausgasemissionen	t _{CO2-Äq} /a		
Aktueller Ausstoß	129.500	45.700	14.900
Energieerzeugung	MWh/a		
Bestand erneuerbare Energien (lokal erzeugt)	146.000	9.900	
Bedarfsdeckung	MWh/a		
Überschuss erneuerbare Energieerzeugung	0	0	
Defizit erneuerbare Energieerzeugung	-403.300	-89.100	
Deckungsanteil Erzeugung durch erneuerbare Energien am Energieverbrauch	27 %	10 %	
Deckungsanteil Erzeugung durch erneuerbare Energien am Energieverbrauch (inkl. deutscher Strommix)	-	57 %	

4 Potenzialanalyse

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse erfolgt in der Potenzialanalyse sowohl die Prognose des Energiebedarfs als auch die Ermittlung der für die Wärmeversorgung nutzbaren erneuerbaren Energiemengen.

4.1 Endenergieeinsparung und Entwicklung des Wärmebedarfs

Die Realisierung und Umsetzung von Effizienz- und Einsparpotenzialen im Rahmen der Energiewende ist in allen Energiesektoren technisch möglich. So kann der spezifische Wärmebedarf im Gebäudebestand durch Effizienzmaßnahmen drastisch gesenkt werden. Gerade im Gebäudebereich weichen die Erfolge jedoch stark von den Zielvorstellungen ab. Die Sanierungsrate liegt seit Jahren unter einem Prozent (BBB, 2023). Um die Klimaziele des Pariser Abkommens sowie der EU und der Bundesregierung bis zum Zieljahr 2045 erreichen zu können, sollte die Rate jedoch auf 2 bis 4 % steigen (Popovic & Reichard-Chahine, 2024). Das Land Baden-Württemberg weist das Zieljahr 2040 aus und fordert in diesem Zusammenhang gemäß § 10 KlimaG BW eine Reduktion der Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor um 49 % bis 2030 gegenüber 1990. Bis 2024 sanken die Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor in Baden-Württemberg um 33 % (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2025).

4.1.1 Wohngebäude

Je nach Gebäudealter und Bausubstanz ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen und Möglichkeiten, das eigene Wohngebäude „zukunftsfit“ zu machen. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde für jedes einzelne Bestandsgebäude das Einsparpotenzial (nach Bauteilkatalog) berechnet, vgl. Abbildung 23. Dies gibt einen ersten Eindruck, wie groß das Einsparpotenzial in Walzbachtal ist. Das sich ergebende maximal mögliche Reduktionspotenzial des Wärmebedarfs ist räumlich aufgeschlüsselt der Abbildung 24 zu entnehmen. Hieraus können sich in vielen Fällen auch wirtschaftliche Anreize ergeben, die in der Regel eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Umsetzung darstellen. Insbesondere die zukünftig steigende CO₂-Besteuerung, das GEG sowie die Mitte 2025 erfolgte Novellierung des KlimaG BW werden erheblichen Einfluss auf Investitionen in Energieeffizienz und -einsparung haben.

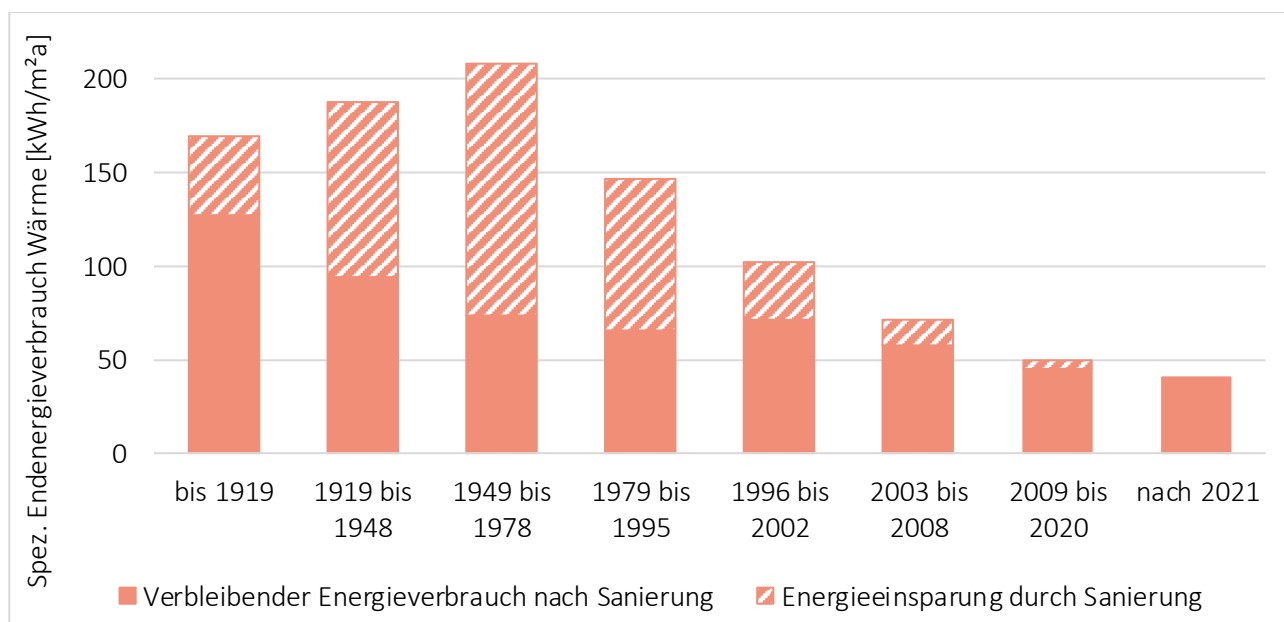


Abbildung 23: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen für Wohngebäude (KEA-BW & UM, 2021, S. 54)

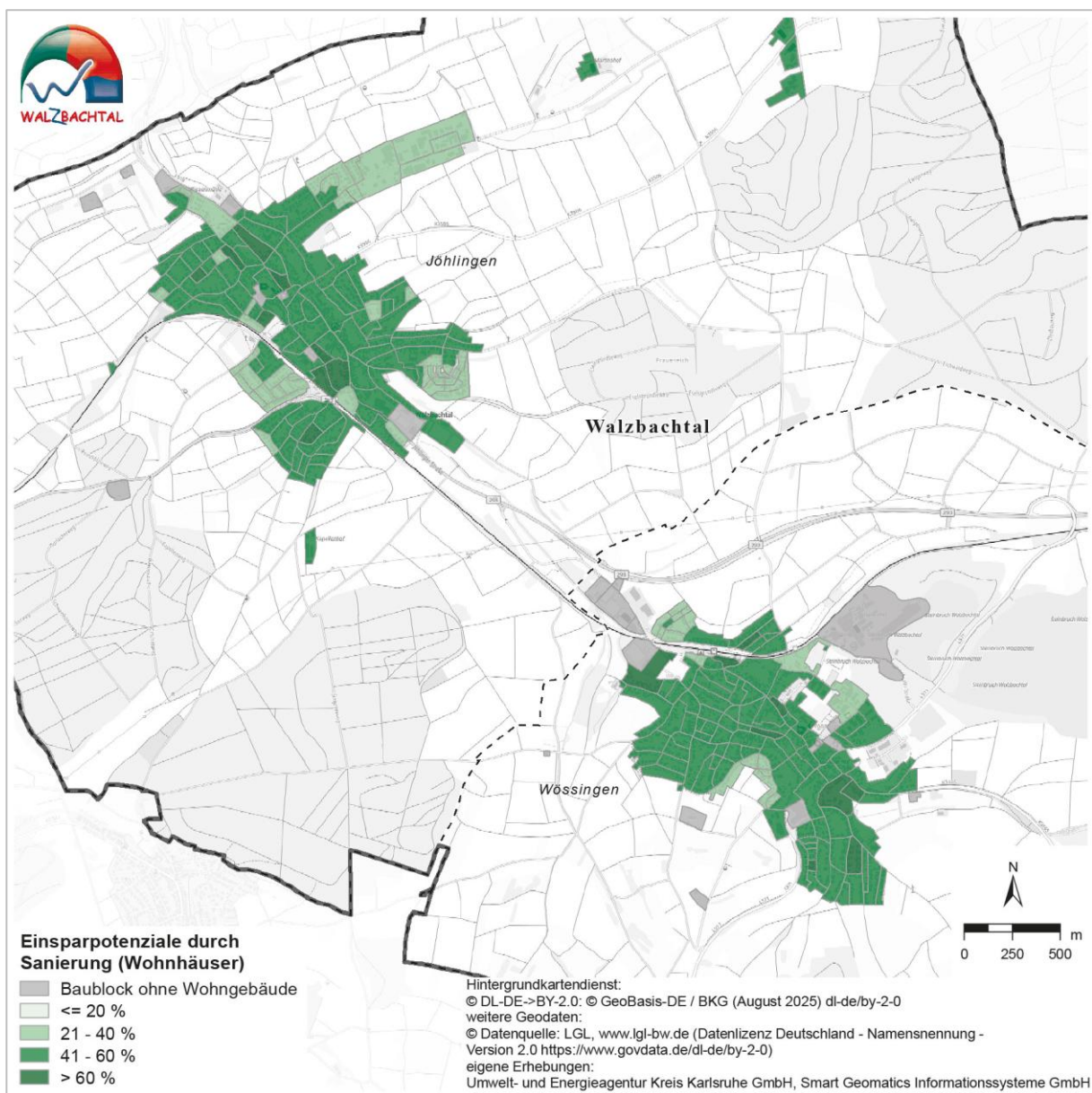


Abbildung 24: Einsparung Wärmebedarf bei maximalem Reduktionspotenzial für Wohngebäude

Die angenommenen Raten für energetische Sanierungen betragen 0,8 %/a (Sanierungsrate in Deutschland in 2023), 2,3 %/a (notwendige Sanierungsrate zur Zielerreichung in Baden-Württemberg) und 1,3 %/a (Sanierungsrate in Baden-Württemberg zwischen 2016 und 2020) (BBB, 2023; ZSW; ifeu; Öko-Institut; ISI; HIR, 2022; KEA-BW, 2022b). Zusammenfassend ergeben sich die nachfolgend in Tabelle 2 dargestellten Einsparpotenziale durch energetische Gebäudesanierungen und den beschriebenen Sanierungsraten.

Tabelle 2: Zukünftige Einsparpotenziale und Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude

Jahr	Sanierungsrate 0,8 %/a		Sanierungsrate 1,3 %/a		Sanierungsrate 2,3 %/a	
	Einsparpotenzial MWh/a	Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude	Einsparpotenzial MWh/a	Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude	Einsparpotenzial MWh/a	Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude
2030	3.700	187	5.900	299	10.100	510
2035	6.100	298	9.700	470	16.300	784
2040	8.500	405	13.300	631	21.900	1.028

4.1.2 Nichtwohngebäude

Der Wärmebedarf von Nichtwohngebäuden wird im Gegensatz zu Wohngebäuden in der Regel stärker durch die Nutzung als durch die Baualtersklasse und den Sanierungsstand bestimmt. Kommunale Gebäude werden den Wohngebäuden gleichgestellt. Für die Gebäudesektoren Industrie und anteilig auch für GHD ist eine Abschätzung insbesondere hinsichtlich der Entwicklung des Prozesswärmebedarfs schwierig. Dieser steht in direktem Zusammenhang mit der zukünftigen Effizienzsteigerung der technischen Prozesse sowie der wirtschaftlichen Entwicklung. Da hierzu keine allgemeingültigen fundierten Aussagen getroffen werden können, wird angenommen, dass sich die Energieeinsparung durch zukünftige Effizienzsteigerungen und der Anstieg des Prozesswärmebedarfs durch Wirtschaftswachstum die Waage halten. Unter dieser Annahme wird also im Mittel keine Veränderung des Prozesswärmebedarfs erwartet.

4.2 Lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung

Die folgenden Analysen basieren auf Geodaten, Luftbildern und Fachinformationssystemen. Die Auswertung erfolgt hierbei nach definierten und wissenschaftlich anerkannten Methoden. Dabei ist zu beachten, dass es sich grundsätzlich um eine rein technisch-wirtschaftliche Ersteinschätzung auf Basis allgemeingültiger Annahmen handelt. Die kommunalen Potenziale sind im weiteren Verfahren zu konkretisieren und auf ihre grundsätzliche Umsetzbarkeit hin zu überprüfen. Politische Entscheidungen über die Nutzung einzelner Potenziale werden im Rahmen der Potenzialdarstellung erläutert, aber nicht berücksichtigt. Es soll lediglich aufgezeigt werden, welche Potenziale vorhanden und aus heutiger Sicht grundsätzlich nutzbar sind. Eine Aktualisierung dieser Potenziale kann sowohl in Form einer Erhöhung als auch einer Verringerung z. B. im Rahmen weiterer vertiefender Untersuchungen erfolgen. Diese Vorgehensweise orientiert sich am Leitfaden „Kommunale Wärmeplanung“ der KEA-BW (KEA-BW & UM, 2021).

Auf den weiteren Seiten werden folgende lokal verfügbare Potenziale des Wärmesektors betrachtet und kurz dargestellt:

- Abfall
- Biomasse
- Deponie-, Klär- & Grubengas
- Dekarbonisierte bzw. defossilisierte Gase
- Industrielle Abwärme
- Solarthermie
- Tiefengeothermie
- Umweltwärme

4.2.1 Abfall

Auf dem Gebiet der Gemeinde Walzbachtal findet eine Wärmeerzeugung aus Anlagen, welche der Pflicht zur Abgabe von Emissionserklärungen nach der 11. BImSchV unterliegen, statt. Detaillierter betrachtet fallen diese Anlagen unter die 17. BImSchV (Verordnung über die Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen). Jene regelt die technischen Anforderungen an Abfallverbrennungsanlagen und Mitverbrennungsanlagen. Als Input dienen hierbei laut Datengrundlage der KEA-BW aus BICO2 BW sowie der OPTERRA Wössingen GmbH (2025) u. a. Abfälle in einer Größenordnung von 65.000 t/a⁷. Im Rahmen der Bilanzierung setzen sich die Abfälle zum Teil aus biogenen als auch fossilen Brennstoffen zusammen.

4.2.2 Biomasse

Ein weiteres Potenzial zur regenerativen Erzeugung von Wärme liegt in der Nutzung biogener Reststoffe. Die derzeitige Nutzung dieses Potenzials beträgt rund 15.000 MWh/a. Der unter nachhaltigen Gesichtspunkten lokal in den Wäldern auf dem Gebiet der Gemeinde Walzbachtal anfallende energetisch nutzbare Jahresein-

⁷ Laut vorliegender Genehmigung zur Produktionskapazität ist eine Herstellung von maximal 839.500 t Klinker pro Jahr möglich. Hieraus ergibt sich bei Annahme eines Wärmebedarfs pro Tonne Klinker in Höhe von 0,972 MWh/t, ein genehmigter Wärmebedarf aus Ersatzbrennstoffen von rund 816.181 MWh/a.

schlag an Holz sowie Waldhackgut ermöglicht eine energetische Bereitstellung von ca. 5.200 MWh/a. Grundlage hierfür sind Angaben des Revierförsters der Gemeinde über den Holzeinschlag der letzten Jahre sowie die Größe der Waldflächen (LFV; LGL BW, 2021). Als weiteres Potenzial können vor Ort gesammelte Grünabfälle und Altholzreste angesehen werden. Daraus ergibt sich ein Potenzial von rund 2.100 MWh/a, das derzeit über den Landkreis Karlsruhe verwertet wird. Insgesamt ergibt sich ein nachhaltig nutzbares Biomassepotenzial von ca. 7.300 MWh/a.

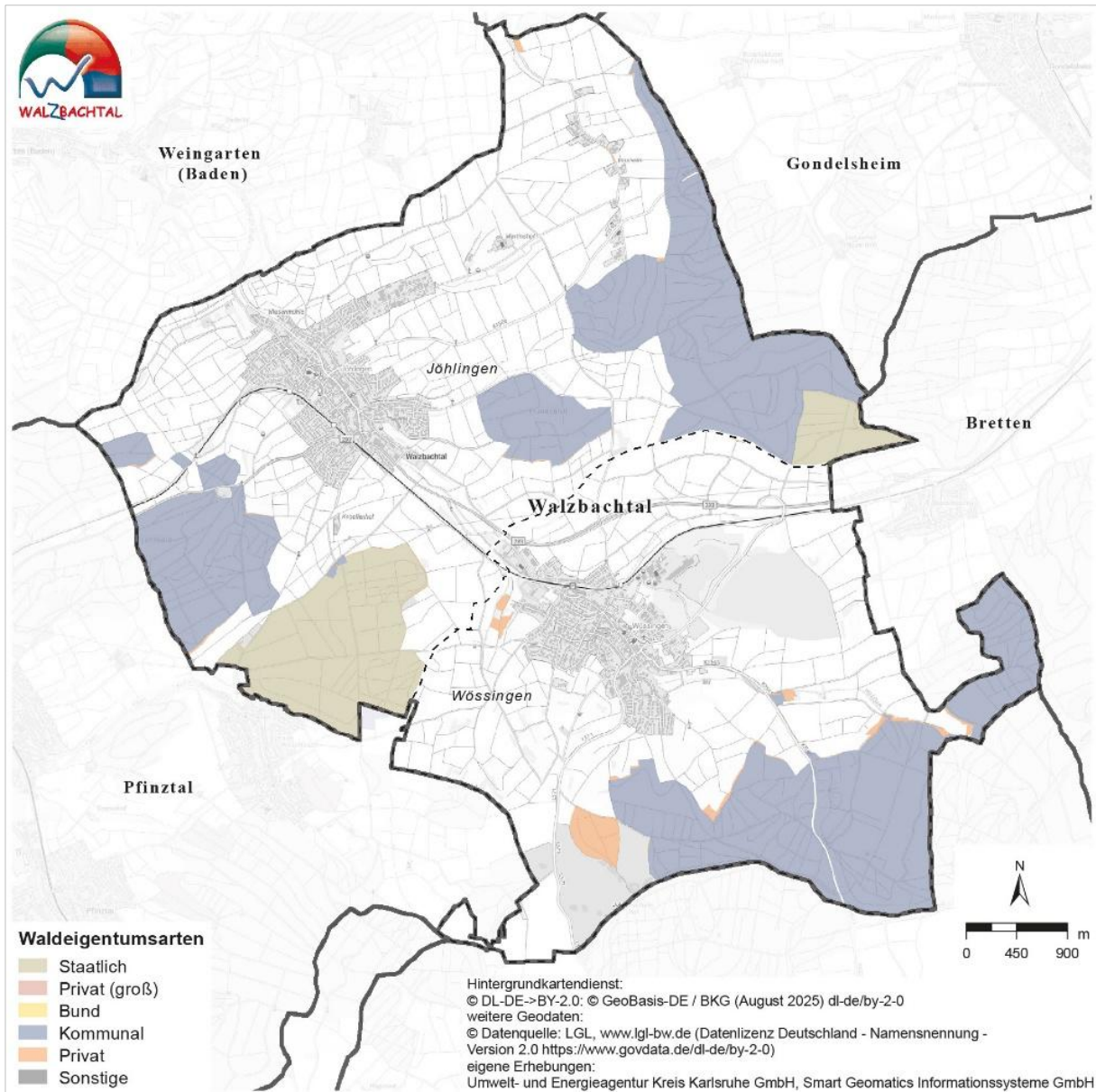


Abbildung 25: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen (LFV; LGL BW, 2021)

4.2.3 Deponie-, Klär- & Grubengas

Auf dem Gebiet der Gemeinde Walzbachtal findet keine Wärmeerzeugung auf Basis von Deponie-, Klär- oder Grubengas statt. Es werden derzeit auch keine Potenziale in diesem Bereich gesehen.

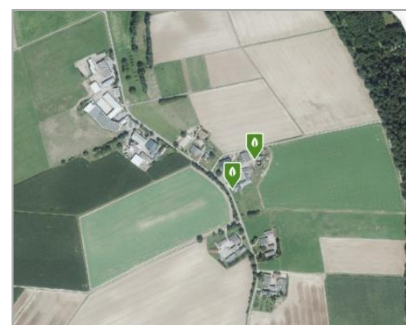


Abbildung 26: Räumliche Verortung vorhandener Biogasanlagen (BNetzA, 2025)

4.2.4 Dekarbonisierte bzw. defossilisierte Gase

Unter diesen Gasen werden vor allem die Energieträger Biogas, Wasserstoff und synthetische Brennstoffe zusammengefasst. Auf dem Gemeindegebiet von Walzbachtal erfolgt zurzeit keine Wärmeerzeugung dieser Basis. Ein Potenzial wäre bei vorhandener Abnahmestruktur aus zwei Biogasanlagen (thermische Nutzleistung 180 und 100 kW) vorhanden, vgl. Abbildung 26.

4.2.5 Industrielle Abwärme

Abwärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt bei Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen in Industrie- und Gewerbebetrieben anfällt, wird derzeit noch überwiegend ungenutzt an die Umgebung abgegeben, z. B. in Form von heißen Abgasen oder Kühlwasser. Im Rahmen einer geeigneten Nutzungskaskade sollte diese Abwärme vorrangig innerhalb des eigenen Unternehmens zurückgeführt, an benachbarte Betriebe abgegeben oder in benachbarte Wärmenetze integriert werden. Abhängigkeiten ergeben sich dabei vor allem aus dem Wärmeträgermedium, dem Temperaturniveau, der Wärmemenge sowie der zeitlichen Verfügbarkeit.

Die im Folgenden dargestellten Potenziale zur Abwärmenutzung basieren auf den veröffentlichten unternehmensseitigen Angaben im Rahmen des §17 Abs. 2 Energieeffizienzgesetzes (EnEfG). Für Walzbachtal liegen hierdurch für das Unternehmen OPTERRA Wössingen GmbH u. a. folgende Informationen vor. Nach Ausschluss der, aus Sicht des Unternehmens, nach technischen Gründen nicht nutzbaren Potenziale (34.500 MWh/a bei durchschnittlich 92 bis 125 °C) verbleibt ein Restpotenzial in Höhe von 10.200 MWh/a auf einem durchschnittlichen Temperaturniveau zwischen 40 und 127 °C. Die Vorhersehbarkeit der Verfügbarkeit ist bei keiner dieser Wärmequellen gegeben. (BfEE, 2025)

Die durchgeführte Unternehmensbefragung bei Industrie- und Gewerbeobjekten im Rahmen der Bestandsaufnahme ergab für Walzbachtal keine weiteren Potenziale.

4.2.6 Solarthermie

Die Sonne ist der größte Energielieferant auf der Erde. Seit Ende der 80er Jahre wird diese Energie nicht nur passiv (durch die Erwärmung von Bauteilen), sondern zunehmend auch aktiv durch Solarkollektoren zur Erwärmung des Brauch- und Heizungswassers im Gebäude genutzt.

Dachflächen Solarthermie

Die derzeitige Nutzung dieses Potenzials beträgt rund 1.500 MWh/a. Für Walzbachtal wurde ein Gesamtpotenzial auf den Dachflächen von knapp 6.800 MWh/a identifiziert, vgl. Abbildung 27. Die überwiegende solare Nutzung erfolgt durch Photovoltaik.

Freiflächen Solarthermie

Für die Energiebereitstellung in Wärmenetzen ist die Solarthermie auf Freiflächen bereits heute ein wichtiger Baustein und kann vor allem im Sommerhalbjahr die Grundlastwärme bereitstellen. Bei Freiflächenanlagen wird die Wärme über einen Speicher in das Netz eingespeist. In Walzbachtal sind aktuell keine Freiflächen-solarthermieranlagen in Betrieb. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden auch keine konkreten Flächen für eine solarthermische Nutzung identifiziert. Eine Nutzung der identifizierten Photovoltaik-Freiflächen (vgl. Kapitel 4.4.3) ist grundsätzlich denkbar. Aktuell werden verfügbare Fläche aufgrund von Kosten-Nutzen-Vorteilen tendenziell eher mit Photovoltaik belegt. Der hier erzeugte Strom kann flexibler, u. a. auch zur Wärmeerzeugung, eingesetzt werden.

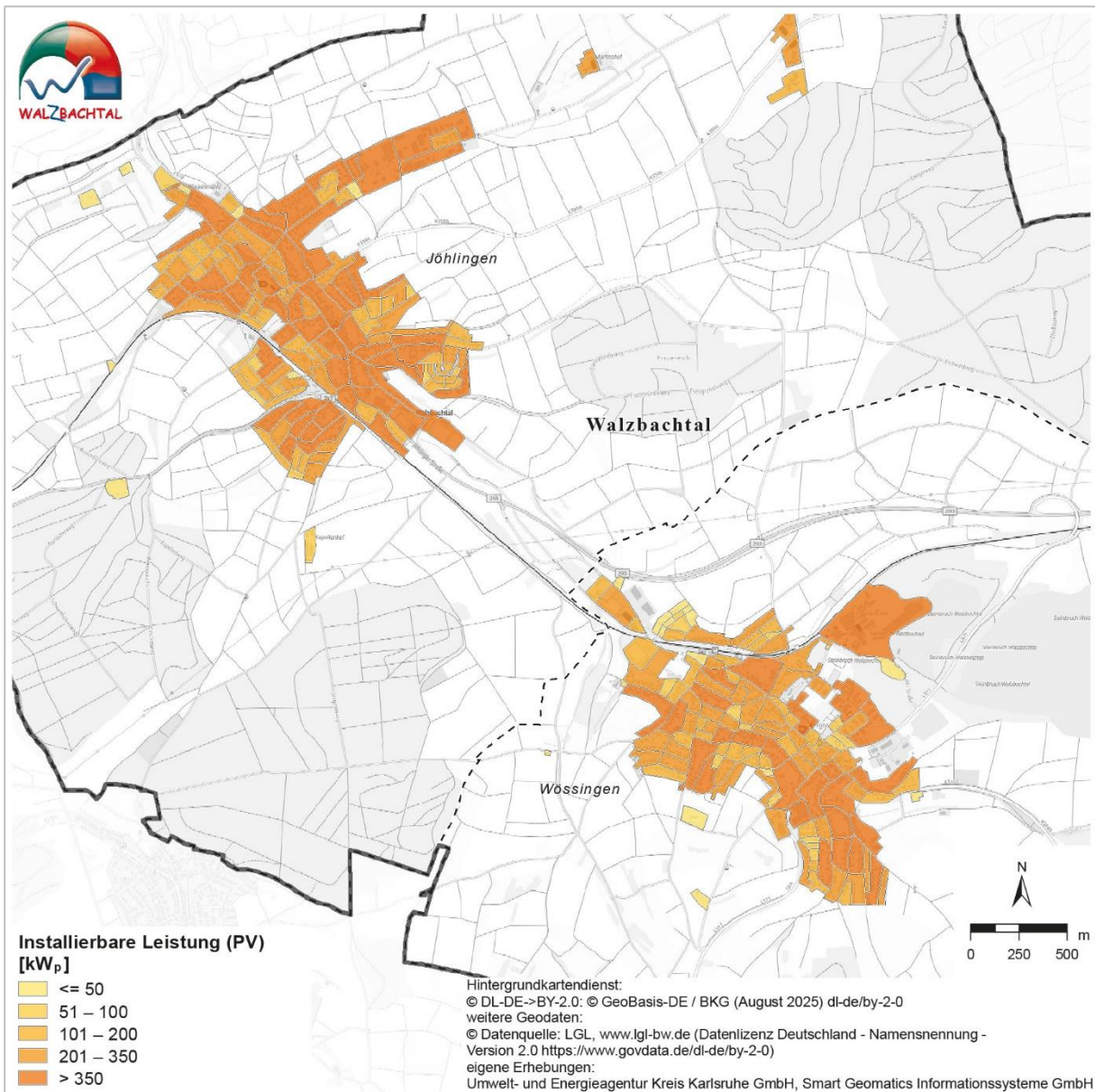


Abbildung 27: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie

4.2.7 Tiefengeothermie

Die Tiefengeothermie unterscheidet sich im Vergleich zu der oberflächennahen Geothermie vor allem darin, dass deutlich größere Bohrtiefen (mindestens 400 m) erreicht werden und damit deutlich höhere Energieerträge erzielt werden können. Der Oberrheingraben stellt in diesem Zusammenhang eine geologisch bedeutsame Struktur dar, in der der Einsatz von Tiefengeothermie aufgrund der signifikant hohen Untergrundtemperaturen als vielversprechend erachtet wird.

Eine Nutzung der tiefengeothermischen Potenziale findet in Walzbachtal derzeit jedoch nicht statt.

In Abbildung 28 ist die erwartete Temperatur auf der Gemarkung von Walzbachtal in einer Tiefe von 2.500 m dargestellt.

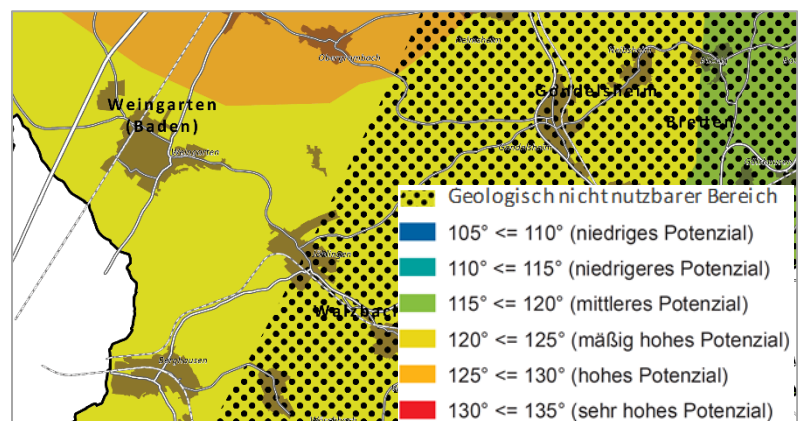


Abbildung 28: Untergrundtemperatur in 2.500 m Tiefe (RP Freiburg; LGRB, 2021a)

Daraus ist zu erkennen, dass eine Untergrundtemperatur im mäßig hohen Bereich von etwa 120 bis 125 °C zu erwarten ist. Dieses Temperaturniveau reicht grundsätzlich für eine reine Wärmeauskopplung in Wärmenetze aus. Auch eine Stromauskopplung ist nicht prinzipiell ausgeschlossen, erreicht aber bei den erwartbaren Temperaturen einen geringen Wirkungsgrad. Grundsätzlich ist dieses Potenzial nicht konkret abschätzbar und als nahezu unendlich anzusehen.

Für das Gebiet um Walzbachtal verfügen keine Akteure über entsprechende rechtskräftige Bergbauberechtigungen auf Erdwärme. Auch liegen keine 3D-seismischen Daten für dieses Gebiet vor. Die geologischen Gegebenheiten in Walzbachtal machen es aber sehr unwahrscheinlich, dass dort konventionelle Geothermieranlagen realisiert werden.

4.2.8 Umweltwärme

Als Umweltwärme werden im Folgenden alle Wärmequellen aus Gewässern, dem Erdreich oder der Außenluft zusammengefasst. Diese niederwertige Energieform wird in der Regel mittels Wärmepumpen nutzbar gemacht. Dabei wird der Umwelt Wärme entzogen und mittels einer Antriebsenergie (in der Regel Strom, aber z. B. auch Gas möglich) auf ein höheres Temperaturniveau angehoben. Bevorzugte Gebäude für den Einsatz von Wärmepumpen sind vor allem Gebäude mit einem guten energetischen Standard und entsprechend niedrigen Vorlauftemperaturen im Wärmeverteilsystem. Dies ist vor allem bei Neubauten und energetisch sanierten Altbauten der Fall. Aber auch unsanierte Altbauten können durchaus mit Wärmepumpen versorgt werden. Hier können jedoch (Teil-)Sanierungen bzw. bauliche Anpassungen z. B. in Form einer Vergrößerung der Heizflächen notwendig sein.

Im Gesamten sind in Walzbachtal 180 Wärmepumpen mit einer Gesamtwärmeerzeugung von rund 2.500 MWh/a im Einsatz (Netze BW GmbH, 2024b).

Abwasser

Durch die Wassernutzung in allen Gebäudesektoren und die anschließende Einleitung in die Kanalisation fällt relativ kontinuierlich erwärmtes Abwasser auf einem Temperaturniveau von in der Regel über 10 °C an. Um dieses Potenzial nutzbar zu machen, wird davon ausgegangen, dass dem Abwasser die Wärme entzogen und anschließend größeren Gebäudekomplexen oder über entsprechende Wärmenetze zur Verfügung gestellt wird. Die nutzbare Wärmemenge hängt dabei direkt von der Durchflussmenge des Kanalnetzes bzw. der Kapazität der Kläranlage sowie der Abwassertemperatur ab.

Um einen wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmenutzung im Abwasserkanal zu ermöglichen, werden im Rahmen der Netzbetrachtung üblicherweise ein erforderlicher mittlerer Trockenwetterabfluss von ca. 15 l/s sowie ein Mindestkanaldurchmesser von DN 800 angesetzt. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass zur Nutzung der Abwasserwärme aus dem Kanalnetz nur eine geringe Temperaturabsenkung von maximal 0,5 bis 1 Kelvin möglich ist, um die biologischen Prozesse in der Kläranlage nicht negativ zu beeinflussen. Das Kanalnetz ist differenziert nach Nennweiten in Abbildung 13 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass in Walzbachtal Kanalstränge mit entsprechenden Parametern vorhanden sind und somit auch Potenziale zur Abwassernutzung im Kanalnetz bestehen könnten. Da es jedoch keine Daten zu den Durchflussraten gibt, können diese nicht konkret lokalisiert werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung der Abwasserwärme besteht auch im Auslauf der Kläranlage, Walzbachtal leitet das Abwasser jedoch nach Weingarten (Baden) ab.

Oberflächengewässer

Auf dem Gebiet der Gemeinde Walzbachtal findet derzeit keine Wärmeerzeugung aus Oberflächengewässern statt.

Da jedoch der Walzbach durch Walzbachtal fließt, wird dieser für die Potenzialbetrachtung untersucht. Für die Nutzung des Wasserwärmepotenzials wird angenommen, dass dem Wasser die Wärme über Wärmeübertrager entzogen und anschließend über entsprechende Wärmenetze zur Verfügung gestellt wird. Die nutzbare Wärmemenge steht dabei in direktem Zusammenhang mit der dauerhaft geführten Wassermenge sowie dem Jahresgang der Wassertemperatur und damit der möglichen Abkühlung des Wassers. Auch für diese Nutzung ist eine entsprechende wasserrechtliche Genehmigung einzuholen.

Der Walzbach weist im Bereich Jöhlingen einen mittleren Niedrigwasserabfluss von 324 m³/h auf (LUBW; LGL; BKG, 2022). Hieraus ergibt sich einer potenziellen Entzugsenergie von ca. 380 MWh/a eine mögliche Jahresarbeit von 500 MWh/a.

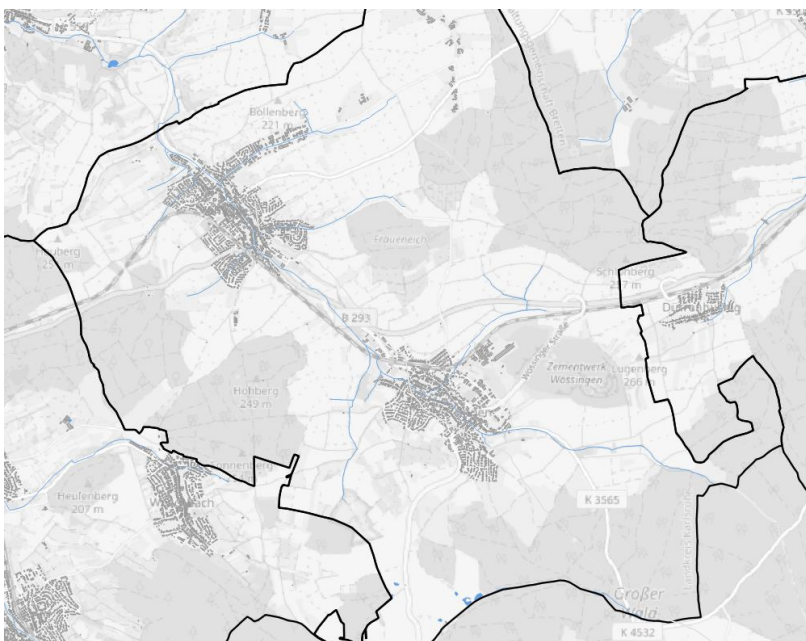


Abbildung 29: Räumliche Verortung von Fließgewässern und stehenden Gewässern (LUBW; LGL; BKG, 2023; LUBW; LGL; BKG, 2023)

Erdreich

Für die Wärmenutzung aus dem Erdreich, bekannt als oberflächennahe Geothermie, kommen in der Regel Sonden mit Tiefen zwischen 30 und 100 Metern zum Einsatz. Die Erdwärme kann entweder in ein Wärmenetz eingespeist werden oder dezentral einzelne Gebäude versorgen. Im Idealfall werden die erforderlichen Wärmepumpen mit lokal erzeugtem Ökostrom betrieben. Auf dem Gebiet der Gemeinde Walzbachtal wurden bisher 19 bekannte Bohrungen für 4 Anlagen zur Nutzung von Erdwärmesonden niedergebracht (RP Freiburg; LGRB, 2021b).

Ein Ausschluss einzelner Gebiete für die Erdwärmenutzung erfolgt z. B. aufgrund genutzter Grundwasservorkommen im Einzugsgebiet oder räumlich eng wechselnder Untergrundverhältnisse. Auch können Gebiete mit erforderlicher Einzelfallprüfung ausgewiesen werden. In Walzbachtal bestehen grundsätzlichen Ausschlussgründe nur für kleine Teile Jöhlingens und Wössingens. Eine weitergehende Einzelfallprüfung ist aufgrund fehlender Datengrundlagen jedoch nahezu auf dem gesamten bebauten Teil von Jöhlingen erforderlich, vgl. Abbildung 30. Ebenso ist in jedem Einzelfall das Einholen einer entsprechenden Bohrgenehmigung notwendig. Weitere Informationen können dem öffentlich zugänglichen Informationssystem für oberflächennahe Geothermie Baden-Württemberg (ISONG) entnommen werden. (RP Freiburg; LGRB, 2021b)

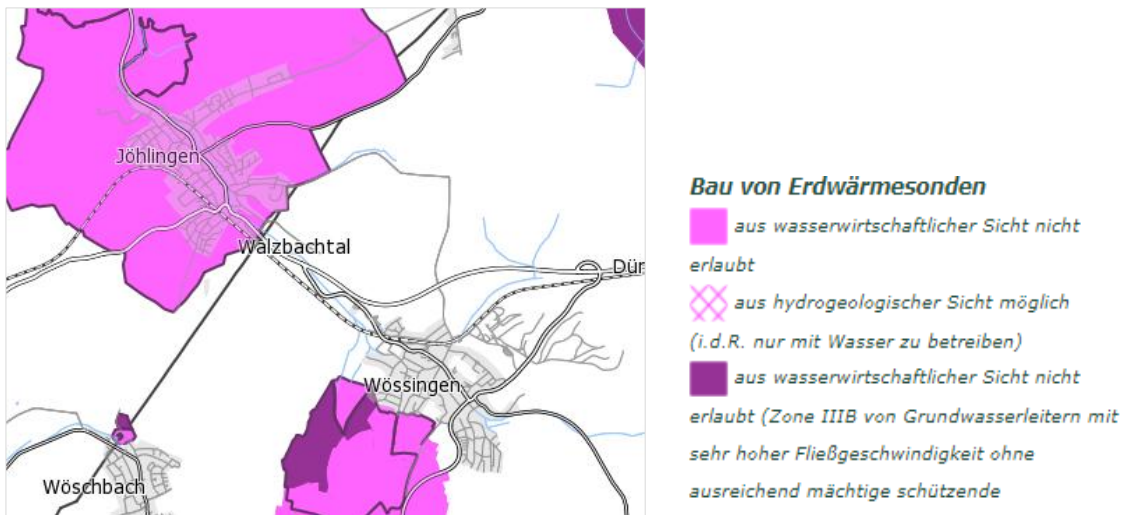


Abbildung 30: Ausschlussgebiete und Restriktionen zur Erdwärmesonden (RP Freiburg; LGRB, 2021b)

Auf Basis einer landesweiten flurstückscharfen Auswertung der KEA-BW zum Erdwärmesondenpotenzial ergibt sich für Wössingen ein theoretisches Gesamtpotenzial im Bereich zwischen 2.000 und 10.700 MWh/a. Für Jöhlingen liegen keine Angaben vor. (KEA-BW, 2022a)

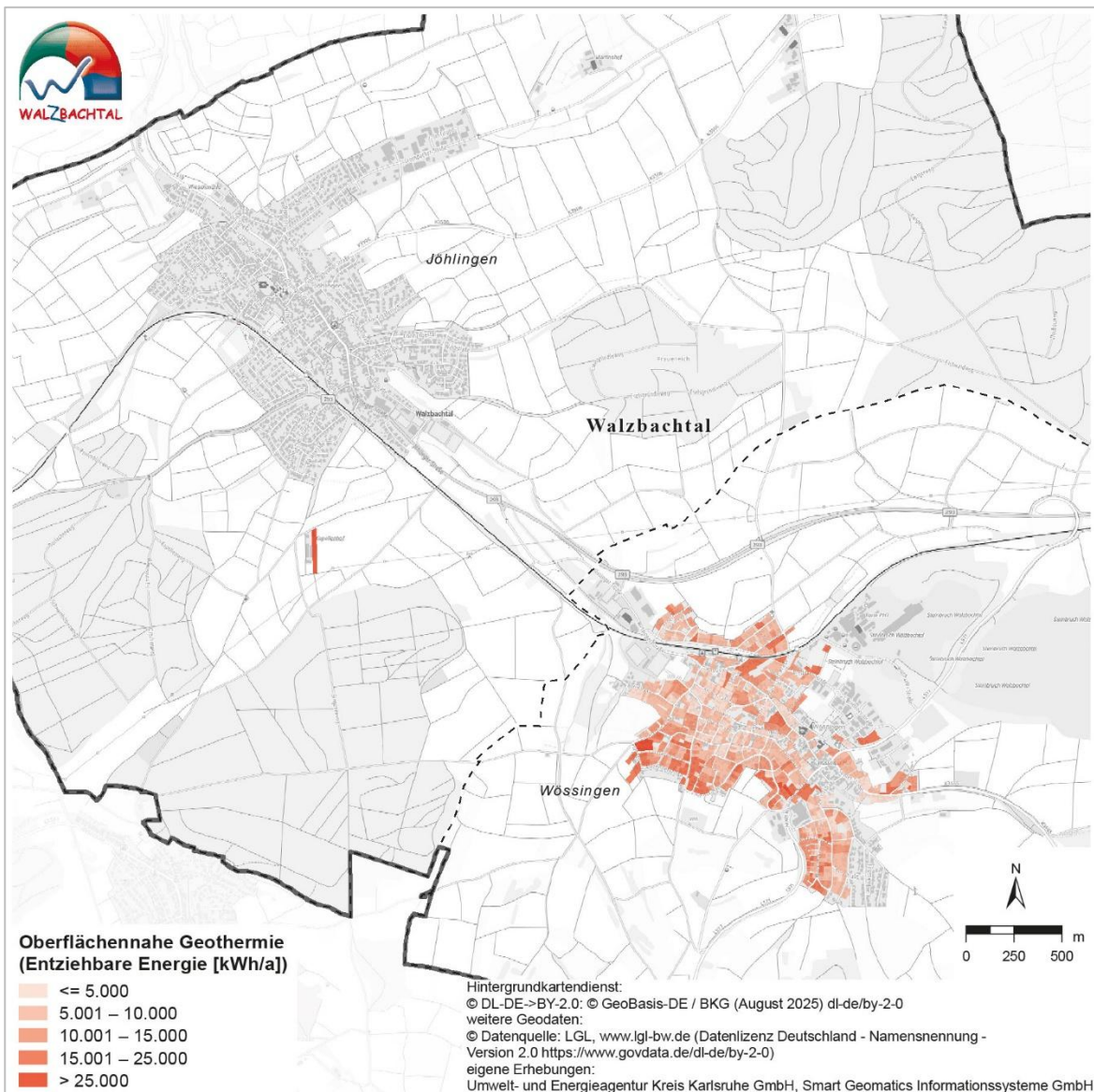


Abbildung 31: Räumliche Verortung der theoretisch maximal entziehbaren Energie zur Nutzung von Erdwärmesonden (KEA-BW, 2022a)

Außenluft

Eine Ermittlung der Potenziale zur Nutzung von Außenluft erfolgt nicht, da Luft in der Umgebung immer verfügbar ist. Luft kann aus technischer Sicht immer mittels Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Hier können eher rechtliche Rahmenbedingungen und Gebäudespezifika zu Ausschlusskriterien führen.

Abzüglich der 4 Anlagen, welche das Erdreich als Wärmequelle nutzen, verbleiben 176 aktuell in Betrieb befindliche Wärmepumpen mit einer Nutzung der Außenluft (RP Freiburg; LGRB, 2021b; Netze BW GmbH, 2024b).

4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung

Unter der Annahme, dass in Zukunft dekarbonisierte bzw. defossilisierte Gase im Gasübertragungsnetz zur Verfügung stehen, sind diese als (über-)regionale Ressource einzustufen. Eine Berücksichtigung von effizient und ressourcenschonend eingesetzten Gase sollte nur dort erfolgen, wo keine Alternativen zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen. Weiterhin sollte eine Gasinfrastruktur vorhanden und nutzbar sein. Auch industrielle Hochtemperaturwärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozesse bzw. eine Spitzenlastversorgung bei Großverbrauchern und Heizwerken kann einen Einsatz dekarbonisierter bzw. defossilisierter Gase begründen. Eine weitergehende Betrachtung des Einsatzes dieser Gase erfolgt im Rahmen der Erarbeitung der Zielszenarien.

Gemäß den fachlichen Vorgaben der Kommunalrichtlinie sollen diese Gase nur dort in der Wärmeversorgung berücksichtigt werden, wo geeignete Alternativen fehlen und sie effizient und ressourcenschonend eingesetzt werden können (BMWK, 2022). Unter diesen Voraussetzungen werden entsprechende Gase im Zielszenario wie folgt berücksichtigt:

- wenn keine ausreichenden lokalen Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärmepotenziale auf dem Gebiet der Gemeinde Walzbachtal vorhanden sind.
- wenn Hochtemperatur-Wärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozesse in der Industrie auf dem Gebiet der Gemeinde Walzbachtal vorhanden sind.
- wenn eine Spitzenlastbereitstellung für Großverbraucher und Heizwerke erforderlich ist.
- wenn eine Gasnetzinfrastruktur vorhanden ist.

4.3.1 Wasserstoff

Die sinnhafte Einsatzmöglichkeit von Wasserstoff, wie sie durch die Kommunalrichtlinie definiert wurde, wurde im vorigen Abschnitt erörtert. Die von den vorgelagerten Netzbetreibern vorgestellten Ausbaupläne lassen die Möglichkeit einer Wasserstoffversorgung auf der Gemarkung Walzbachtals erkennen. So zeigt die Terranets BW (Gasfernleitungsnetzbetreiber u. a. Baden-Württemberg) mit deren Plan zur Transformation die Cluster zum Ausbau des Wasserstoffnetzes. Unter Berücksichtigung der aktuellen Planungen ist ein Anschluss der Gemeinde Walzbachtal frühestens ab dem Jahr 2040 denkbar. Die zentrale Herausforderung beim Thema Wasserstoff liegt neben der Verfügbarkeit der Infrastruktur in der Sicherstellung einer ausreichenden Menge an Wasserstoff. Eine ausreichende Erzeugung innerhalb der Gemarkung Walzbachtal ist nicht möglich, wie die Potenzialanalyse zeigt.

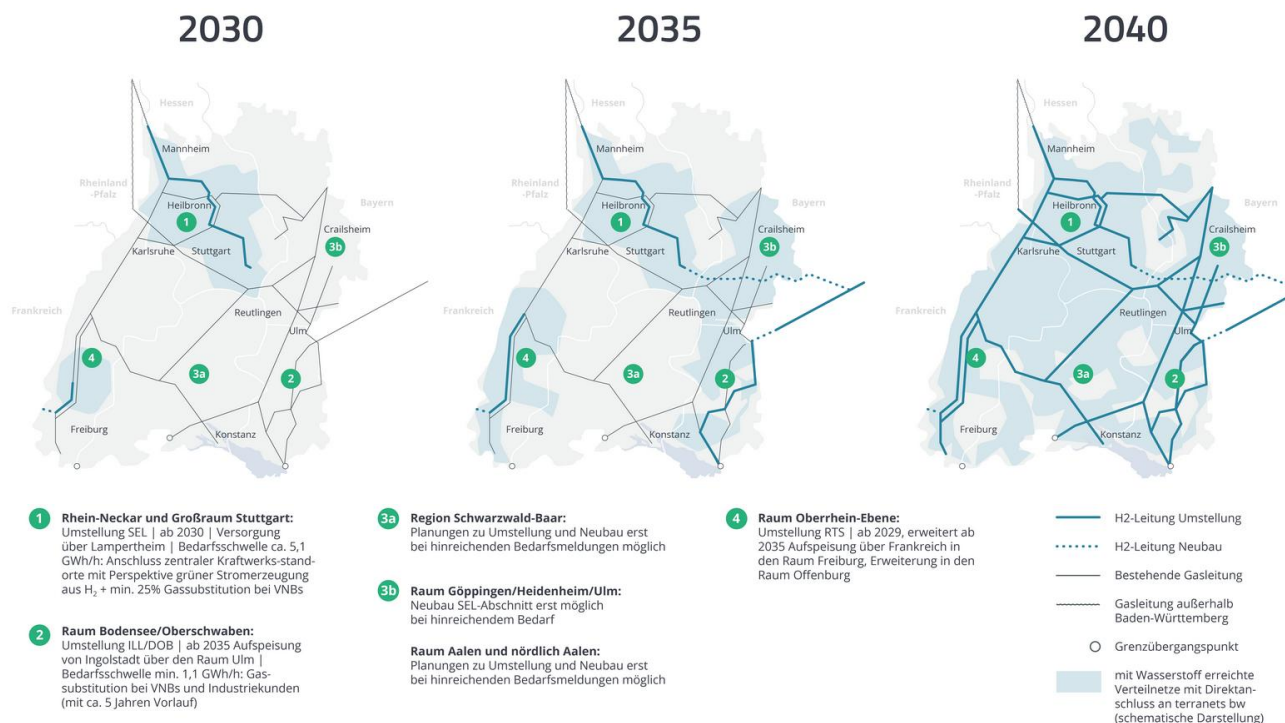


Abbildung 32: Ausbauplan Wasserstoffnetz Terranets BW (TerranetsBW, 2024)

4.3.2 Tiefengeothermie

Grundsätzlich besteht auf Teilen der Gemarkung Walzbachtal die Möglichkeit, Tiefengeothermie zu nutzen, vgl. Abbildung 28. Auch in den umliegenden Gemeinden ist ein entsprechendes Potenzial gegeben. Weitere Untersuchungen sind zur Hebung der Potenziale essenziell. Eine sinnvolle Nutzung der Tiefengeothermie sollte unter Berücksichtigung der kommunalen Wärmeplanungen der Nachbarkommunen sowie die Identifikation von Möglichkeiten für einen interkommunalen Verbund erfolgen.⁸ Die Anzahl und Dichte von Großabnehmern ist dabei von entscheidender Bedeutung, da nur durch diese interkommunale Wärmeverbünde in dieser Dimension aufgebaut werden können. Der Aufbau eines interkommunalen Wärmeverbundes ermöglicht es auch Städten und Gemeinden ohne eigenen Kraftwerksstandort, von dieser Wärmequelle zu profitieren.

4.4 Lokale erneuerbare Energien zur strombasierten Wärmeversorgung

Die zunehmende Nutzung elektrischer Energie im Wärme- und Verkehrssektor trägt dazu bei, dass Strom im Energiesystem der Zukunft eine immer wichtigere Rolle spielen wird. Beispiele hierfür sind im Wärmesektor Wärmepumpen und der erhöhte Kühlbedarf im Sommer, im Verkehrssektor die Elektromobilität. Daher ist es auch bei der Betrachtung des Wärmesektors von großer Bedeutung, die Potenziale der lokalen erneuerbaren Stromerzeugung detailliert zu untersuchen. Darüber hinaus ist im Zuge der Transformation des Energiesystems hin zu einer stärker strombasierten Versorgung darauf zu achten, dass auch die Stromnetze den steigenden Belastungen standhalten und evtl. ausgebaut werden müssen.

Aus diesen Gründen werden im Folgenden, ähnlich wie im Wärmesektor, Analysen auf Basis von Geodaten, Luftbildern und Fachinformationssystemen durchgeführt. Die Vorgehensweise orientiert sich auch hier am Leitfaden „Kommunale Wärmeplanung“ der KEA-BW (KEA-BW & UM, 2021).

Auf den Folgeseiten werden die lokal verfügbaren Potenziale im Stromsektor betrachtet und kurz dargestellt:

⁸ Zur Konkretisierung solcher Vorhaben wurde im Oktober 2025 ein Förderantrag (INTERREG) vom Regionalverband und dem Regierungspräsidium gestellt. Inhaltlich umfasst dieser u.a. die Bewertungen und Erarbeitung eines Rechtsrahmens und Vorgehens in der Kommunikation. Im Schwerpunkt geht es hierbei um die Reduktion von bestehenden Hindernissen im Hinblick auf eine Steigerung der Realisierungschancen grundlastfähiger geothermischer Energie- und Wärmeerzeugungsanlagen.

- Biomasse
- Deponie-, Klär- & Grubengas
- Photovoltaik
- Tiefengeothermie
- Wasserkraft
- Windenergie

4.4.1 Biomasse bzw. Biogas

Derzeit wird auf dem Gebiet der Gemeinde 1.100 MWh Strom aus Biogas erzeugt. Aufgrund begrenzter Biomasseressourcen wird sich dieser Anteil aus heutiger Sicht in Zukunft nicht weiter erhöhen.

4.4.2 Deponie-, Klär- und Grubengas

Im Gemeindegebiet von Walzbachtal wird aktuell kein Strom aus Deponie- Klär- und Grubengasen erzeugt. Weitere Potenziale sind nicht vorhanden.

4.4.3 Photovoltaik

Das größte Stromerzeugungspotenzial in Walzbachtal liegt in der Photovoltaik, welche grundsätzlich auf Gebäudedächern, Freiflächen, Gewerbeflächen und Parkplatzüberdachungen installiert werden kann.

Zum Stand Ende 2023 sind in Walzbachtal 803 Anlagen mit einer Netto-Nennleistung von 9.135 kW_p und einer Stromerzeugung in Höhe von rund 8.800 MWh/a in Betrieb. Diese Anzahl setzt sich aus 747 Dach-, Gebäude oder Fassadenanlagen (9.065 kW_p) und 55 Balkonanlagen (37 kW_p) zusammen. Eine Anlage (32 kW_p) ist nicht zuzuordnen.

Dachflächen Photovoltaik

Die potenzielle Gesamtleistung auf den Dächern von Walzbachtal beträgt ca. 92.600 kW_p, abzüglich des Nutzteils für Solarthermie. Die grundsätzliche Eignung der Gebäudedächer ist analog zur Solarthermie der Abbildung 27 zu entnehmen. Mit der Ausschöpfung des Solarpotenzials auf den Dächern in der Gemarkung von Walzbachtal können insgesamt ca. 88.900 MWh Solarstrom pro Jahr erzeugt werden. Etwa 40 % der potenziellen Dachanlagen sind hierbei einer Leistungsklasse unter 10 kW_p zuzuordnen. Das daraus abzuleitende realisierbare Potenzial kann z. B. aufgrund statischer Abhängigkeiten der Dachflächen oder dem Denkmalschutz vom ermittelten Potenzial abweichen.

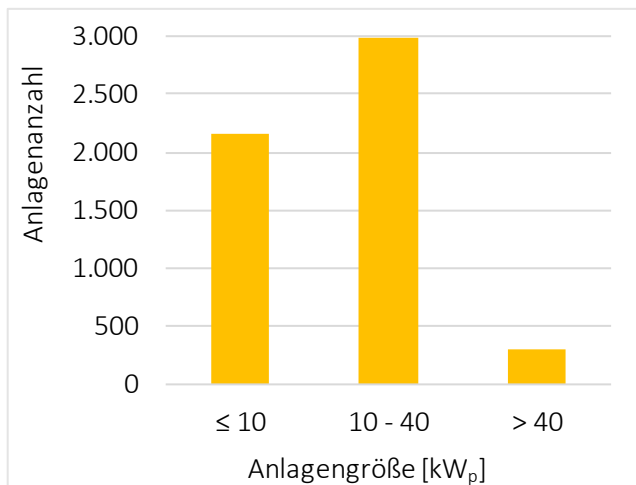


Abbildung 33: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße

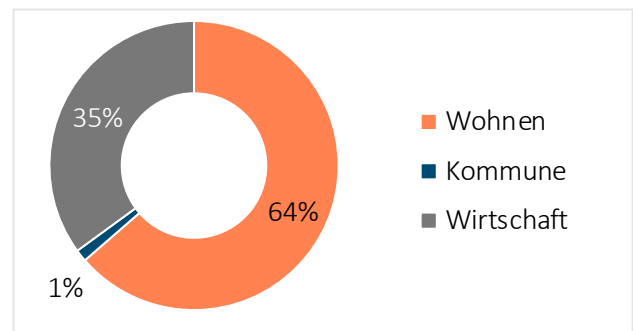


Abbildung 34: Solarpotenzial nach Sektoren

Freiflächen Photovoltaik

Auf der Gemarkung der Gemeinde Walzbachtal liegen nach derzeitigen Planungsstand (April 2025) keine geplanten Vorranggebiete für regionalbedeutsame Photovoltaik-Freiflächenanlagen nach der Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 12 Abs. 3 Landesplanungsgesetz Baden-Württemberg (LplG) zur Teilfortschreibung Solarenergie des Regionalplans (Beteiligungszeitraum 03.03.2024 bis 04.04.2025) vor. (VRK, 2025)

4.4.4 Tiefengeothermie

In Walzbachtal findet derzeit keine Nutzung der Tiefengeothermie statt. Auch liegen aktuell keinerlei Bemühungen hinsichtlich einer Tiefengeothermienutzung in Walzbachtal vor, sodass aus heutiger Sicht auch zukünftig keine Stromerzeugung aus Tiefengeothermie auf dem Gebiet der Gemeinde zu erwarten ist.

4.4.5 Wasserkraft

Im Gemeindegebiet von Walzbachtal befindet sich keine genutzten Wasserkraftanlagen. Aus heutiger Sicht werden auch keine weiteren Potenziale in diesem Bereich gesehen.

4.4.6 Windenergie

Auf der Gemarkung der Gemeinde Walzbachtal findet derzeit keine Stromerzeugung durch Windkraftanlagen statt. Es existiert aber eine seit längerem nicht mehr stromeinspeisende Anlage mit einer Leistung von 95 kW. (BNetzA, 2025)

Nach § 20 KlimaG BW und dem Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) sind die Träger der Regionalplanung aufgefordert, in den Regionalplänen mindestens 1,8 % der Regionsfläche für die Nutzung der Windenergie zu sichern. Ausgehend von Flächen mit ausreichender Windhöffigkeit werden Flächen mit Ausschlusskriterien oder umfangreichen Konfliktpotenzialen aus der Betrachtung genommen. Ausschlusskriterien sind z. B. die Nähe zu Bebauungen, Flughäfen und bedeutenden Kulturgütern als auch Naturschutzgebiete. Konfliktpotenziale können sich aus weniger kritischen Belangen des Umweltschutzes, der Verteidigung etc. ergeben. Nach derzeitigem Planungsstand (April 2025) ergeben sich hieraus auf der Gemarkung Walzbachtal keine Vorranggebiete für Wind-

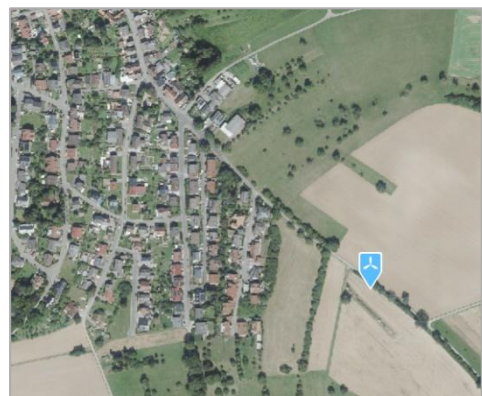


Abbildung 35: Räumliche Verortung vorhandener Windkraftanlage (BNetzA, 2025)

energieanlagen (VRK, 2025). Aufgrund des gültigen Teil-Flächennutzungsplans Windkraft der Gemeinde Walzbachtal wird die hierin enthaltene Fläche mit einer Anzahl von 2 Windkraftanlagen in die Betrachtung mit aufgenommen. Hieraus ergibt sich ein Potenzial von rund 28.600 MWh/a.

4.5 (Über-)Regionale Potenziale zur strombasierten Wärmeversorgung

Unter der Annahme, dass der deutsche Strommix in den kommenden Jahren einen steigenden Anteil an erneuerbaren Energien enthält und damit die spezifischen Treibhausgasemissionen weiter sinken werden, ist das deutsche Stromnetz als (über-)regionale Ressource zu betrachten. Eine Abwägung hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten erfolgt im Rahmen der Ausarbeitung der Zielszenarien.

4.6 Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist ein effizientes Prinzip, das die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme zur Beheizung nutzt. KWK-Anlagen werden derzeit überwiegend mit Erdgas betrieben, können aber bei entsprechender technischer Ausstattung auch mit anderen Brennstoffen betrieben werden.

Im weiteren Transformationsprozess kann die KWK-Technologie als Brückentechnologie im Rahmen regelbarer Erzeugungstechnologien beim Übergang zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung eine wichtige Rolle spielen: Zum einen ermöglicht sie eine relativ gute und schnelle Umsetzung von Erzeugungs- und Verteileinheiten, zum anderen bietet sie die Möglichkeit, flexibel auf Schwankungen im Stromnetz zu reagieren, um dieses zu stabilisieren. Sie kann daher in jedem dieser Heizkraftwerke, aber auch als Kleinstanlagen in der Einzelversorgung eingesetzt werden.

Mit Hilfe der Daten des Stromnetzbetreibers, des Marktstammdatenregisters sowie der Kehrbuchdaten können dezentrale KWK-Anlagen identifiziert werden. Im Jahr 2023 sind in Walzbachtal 21 KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 251 kW und einer thermischen Leistung von 477 kW vorhanden. Als Energieträger wurden hierfür zu 57 % Erdgas, zu 38 % Biomasse und zu 5 % Heizöl eingesetzt (bezogen auf die Wärmebereitstellung). Zukünftige Potenziale können derzeit nicht ermittelt werden. Eine Verortung der Anlagen ist aufgrund der Datengrundlagen nicht möglich. (Netze BW GmbH, 2024a; BNetzA, 2025; bBSF, 2022)

4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien

Wie die folgende Abbildung zeigt, liegen die größten Potenziale in Walzbachtal zur erneuerbaren Wärmeversorgung in der Nutzung der Industriellen Abwärme sowie der Umweltwärme. Im Stromsektor liegt das Potenzial fast ausschließlich bei der Photovoltaik. Hierbei ist zu beachten, dass diese Angaben die Summe aus bereits genutztem (Bestand) und noch zu erschließendem Potenzial und somit das Gesamtpotenzial darstellen.

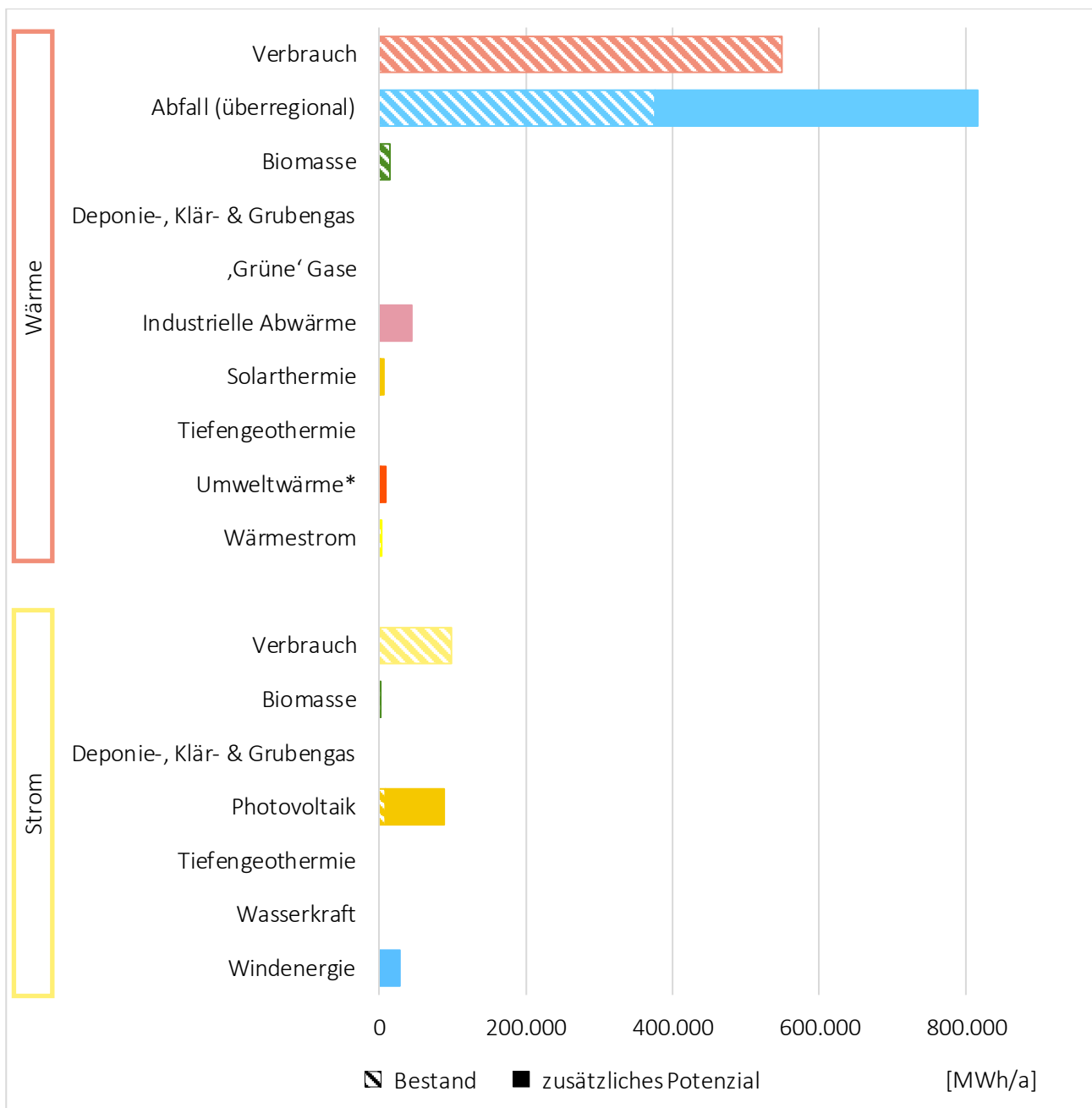


Abbildung 36: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Bestand und zusätzliches Potenzial) (*exkl. Außenluft, in der Theorie unendlich)

Der Vergleich mit der Verbrauchsbilanz zeigt, dass der heutige Energieverbrauch im Wärmesektor bilanziell nicht vollständig durch lokale erneuerbare Energien gedeckt werden kann. Auch im Stromsektor ist grundsätzlich eine Überdeckung des heutigen Verbrauchs bei einem 100%igen Ausbau der erneuerbaren Energien nicht möglich.

Abschließend gilt anzuführen, dass es sich bei dieser Potenzialübersicht um eine rein bilanzielle Darstellung handelt, die Potenziale an sich aber zum Teil zeitabhängig verfügbar sein können. Die zeitabhängige Darstellung der Potenziale erfolgt im Zielszenario, vgl. Kapitel 5.

5 Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr

Im Rahmen des Zielszenarios wird eine mögliche Entwicklung hin zu einer erneuerbaren Wärmeversorgung skizziert und eine perspektivische Zusammensetzung der Energieträger vorgeschlagen. Dieses Zielszenario fungiert folglich als Bindeglied zwischen den zuvor durchgeführten Bestands- und Potenzialanalysen und der nachfolgend abzuleitenden Umsetzungsstrategie. Daher werden sowohl die Entwicklung der Energieverbräuche als auch Prognosen zur zukünftigen Veränderung der Beheizungsstruktur berücksichtigt. Folglich zeigt dieses auf, wie die Wärmeversorgung in Walzbachtal im Jahr 2040 aussehen könnte. Eine pauschale Aussage zu den gesamtwirtschaftlichen Effekten der Umstellung der Wärmeversorgung ist u. a. vor den Hintergründen volatiler Energiepreise sowie veränderbarer politischer Rahmenbedingungen nicht möglich.

Die Verwirklichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung und folglich die Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestands bis zum Jahr 2040 sind in § 27 Abs. 1 des KlimaG BW für Baden-Württemberg als Ziel verankert.

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte zur Entwicklung des Zielszenarios dargelegt:

1. Durchführung einer räumlichen Einteilung der zusammenhängend bebauten Gebiete in Walzbachtal in sogenannte Eignungsgebiete⁹, vgl. Kapitel 5.1.
2. Festlegung des zukünftigen Wärmebedarfs auf Basis von Sanierungsraten im Wohngebäudebereich, eines bekannten und mit Zeitrahmen hinterlegten Mehrbedarfs aufgrund von Neubaugebieten sowie angenommenen Veränderungen des Wärmebedarfs in der Wirtschaft, vgl. Kapitel 5.2.
(zukünftiger Wärmebedarf = heutiger Wärmeverbrauch - Einsparungen durch Sanierungen + Mehrbedarf durch Neubauten)
3. Ermittlung eines Zielszenarios zur Gegenüberstellung von zukünftigen Energiebedarfen, verfügbaren Potenzialen und weiteren lokalen Rahmenbedingungen sowie eine Unterteilung von Versorgungsanteilen für eine zentrale und dezentrale Wärmebereitstellung. Hierfür werden die Altersstruktur der Heizungsanlagen sowie weitere Eignungskriterien wie auch die Einteilung der Eignungsgebiete berücksichtigt. Hieraus wird das Zielszenario abgeleitet, vgl. Kapitel 5.3.
4. Erstellung einer Endenergiebilanz der gesamten Wärmeversorgung, wobei eine Differenzierung nach Energieträgervorgenommen wird. Eine weitere Aufteilung erfolgt auf Grundlage der dezentralen und zentralen (leitungsgebundenen) Wärmeversorgung für das gewählte Zieljahr. Es erfolgt eine Abschätzung der Auswirkungen einer elektrifizierten Wärmeversorgung auf das Stromnetz, vgl. Kapitel 5.3.3.
5. Ableitung einer CO₂-Bilanz für die zukünftige Wärmeversorgung im Jahr 2040, vgl. Kapitel 5.3.3.

5.1 Eignungsgebiete zentrale und dezentrale Wärmeversorgung

Die Einteilung von zusammenhängend bebauten Gebieten in sogenannte Eignungsgebiete für eine zentrale (leitungsgebundene) beziehungsweise dezentrale Wärmeversorgungsstruktur in der Gemeinde Walzbachtal erfolgt situationsbedingt. Diese Einordnung dient jedoch weder dazu, ein homogenes Vorgehen innerhalb der Eignungsgebiete vorzugeben, noch handelt es sich um eine abschließende Festlegung von Rahmenbedingungen und Begrenzungen. Auch entsteht in diesem Zusammenhang für keinen Akteur eine Verpflichtung, eine spezifische Versorgungsart zu nutzen bzw. bereitzustellen. Infolge der Berücksichtigung zukünftiger techni-

⁹ Die Eignungsgebiete gelten ebenfalls für die Jahre 2030, 2035 sowie 2040. Eine Anpassung der Eignungsgebiete für die verschiedenen Betrachtungsjahre kann im Rahmen der Fortschreibung erfolgen.

scher, wirtschaftlicher, kapazitiver, sozialer und politischer Entwicklungen ist diese Aufteilung nur als Momentaufnahme zu verstehen und kann im Verlauf zukünftiger Modifikationen und Konkretisierungen zu Veränderungen führen. Dennoch kann diese Einteilung eine Orientierung geben und bei einer Priorisierung von Klimaschutzaktivitäten helfen. Die wesentlichen Kriterien zur Ausweisung der Gebiete sind:

- Wärmedichte bzw. Wärmeliniendichte
- vorhandene Ankergebäude (Keimzellen für Wärmenetze, i.d.R. öffentliche Gebäude oder Großabnehmer)
- Bebauungsstruktur und -dichte
- Denkmalschutz
- Sanierungspotenziale
- mögliche erneuerbare Wärmequellen
- bestehende Wärmenetze (bzw. Wärmenetzplanungen)
- mögliche Heizzentralenstandorte

Gebiete, in denen sich überwiegend Industrie- und Gewerbeflächen befinden, werden als eigenständige Kategorie betrachtet, ohne dass ihnen eine konkrete Wärmeversorgungsart zugeordnet wird. In diesen Gebieten sind für die Festlegung der Wärmeversorgungsart zusätzliche, spezifische Informationen zu den jeweiligen Liegenschaften erforderlich. Neben dem Heizwärmebedarf können auch Prozesswärme, -kälte, bestehende Abwärmepotenziale, die Unternehmensstruktur sowie die zukünftige Planung der Unternehmen eine entscheidende Rolle spielen. Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Walzbachtal erhobenen umfangreiche Informationen zu den Gewerbegebieten wurden der Stadtverwaltung unter Wahrung des Datenschutzes gesondert bereitgestellt. Grundlegend muss in diesen Gebieten der Fokus auf einem bilateralen Austausch liegen.

Zusammenfassend ergeben sich auf diesen Grundlagen für die Gemeinde Walzbachtal nach aktuellem Stand folgende Eignungsgebiete. Eine detailliertere Beschreibung der einzelnen Eignungsgebiete ist dem Anhang zu entnehmen.

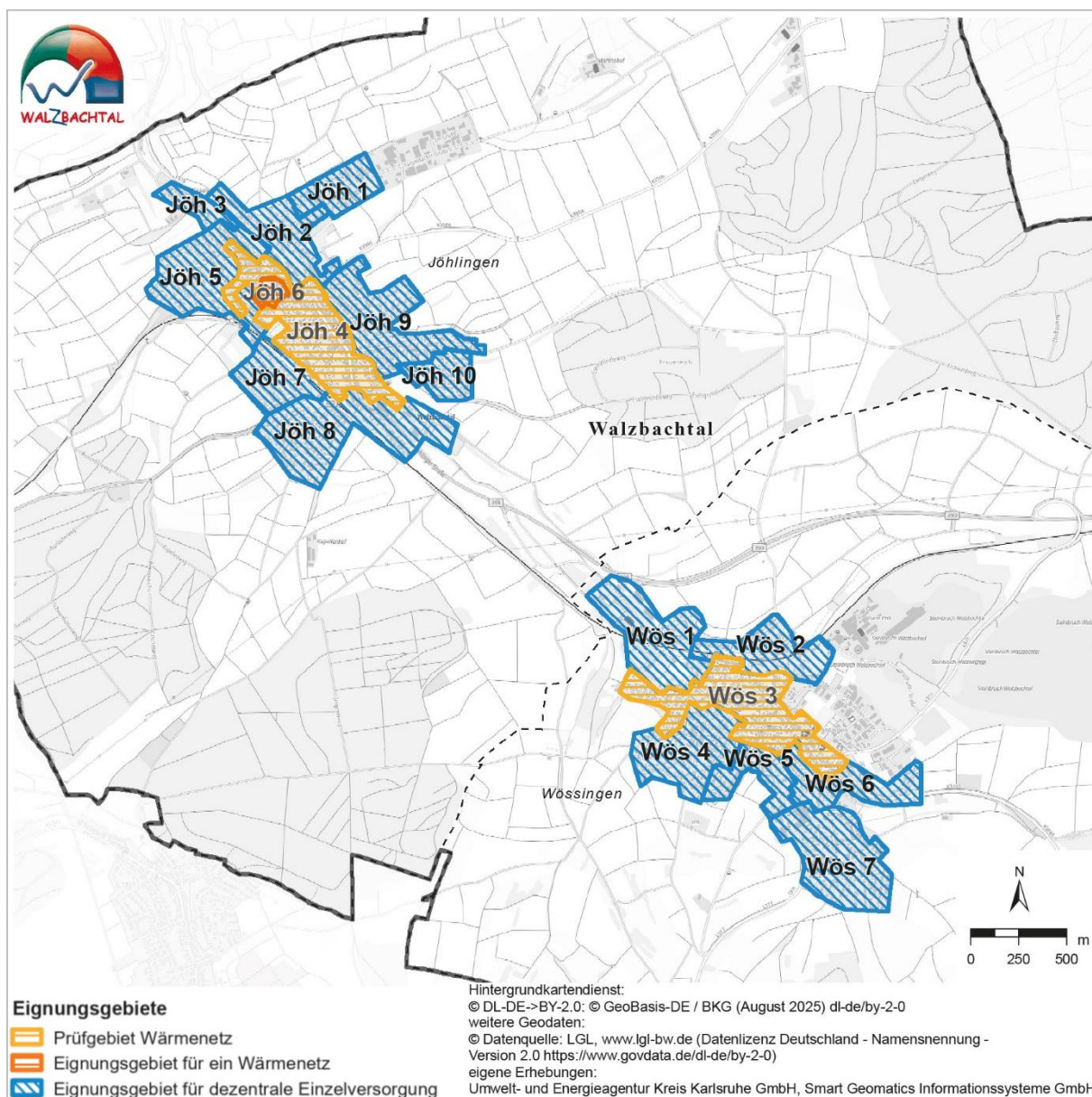


Abbildung 37: Eignungsgebiete Wärmeversorgung

5.1.1 Eignungsgebiete für eine dezentrale Einzelversorgung

Gebäude, die in einem Eignungsgebiet für eine dezentrale Einzelversorgung liegen, werden nach heutigem Stand auch in Zukunft über eine eigene Heizung versorgt werden müssen. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass diese Gebäude zur Erreichung der Klimaschutzziele nach dem KlimaG BW auf eine Versorgung mittels klimaneutraler Versorgungstechnologien umgestellt werden müssen. Nach heutigem Stand werden hierfür überwiegend Wärmepumpenlösungen oder Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Einsatz von Biomasseheizungen aufgrund der eingeschränkten Einsatzmöglichkeiten lediglich einen geringen Anteil einnehmen wird. Demgegenüber wird der Einsatz von Wärmepumpen im Bereich der Raumwärme und Warmwasseraufbereitung eine tragende Rolle einnehmen. Dies gilt insbesondere für Gebiete, in denen eine zentrale Wärmenetzversorgung ökonomisch nicht konkurrenzfähig ist, z. B. weil die Wärmedichte zu gering ist oder eine Gebäudesubstanz vorliegt, welche einen effizienten Einsatz von Wärmepumpen ermöglicht. Auch in Eignungsgebieten für eine Wärmenetzversorgung wird sich bei Umsetzung eines solchen in der Regel keine Anschlussquote von 100 % ergeben, sodass auch hier anteilig noch klimaneutrale dezentrale Versorgungstechnologien zum Einsatz kommen werden. Welche Auswirkungen diese erhöhte Elektrifizierung des Wärmesektors auf das Stromnetz hat, wird in Kapitel 5.3.3 beschrieben. Ebenso ist in diesen Gebieten prinzipiell der Einsatz dekarbonisierter bzw. defossilisierter Gase möglich. Diese sind aufgrund

ihrer zukünftigen Verfügbarkeit nach aktueller Aussage des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMKW) im Rahmen der Fortschreibung Nationale Wasserstoffstrategie aber zum Großteil eher in der Mobilität sowie in der industriellen Verarbeitung zu erwarten. Das Energiekonzept Baden-Württemberg sieht die Nutzung von dekarbonisierten bzw. defossilisierten Gasen in der dezentralen Wärmeversorgung ebenfalls kritisch. Laut dem Energiekonzept Baden-Württemberg wird der Einsatz dekarbonisierter bzw. defossilisierter Gase hauptsächlich in den Bereichen Industrie, Verkehr, Fernwärme, Raffinerien sowie bei der Herstellung synthetischer Kraftstoffe eine Rolle spielen. (BMWK, 2023; UM BW, 2024)

Damit die Wärmepumpe ihre Vorteile auch ausspielen kann, gilt es frühzeitig Experten wie zum Beispiel fachkundige Energieberater oder Heizungsinstallateure hinzuzuziehen. Hierbei können Fragen zu Primärquelle, Gebäudesanierung, Schallemissionen und Fördermitteln geklärt werden. Ebenso sollte die Installation einer Photovoltaikanlage in Betracht gezogen und untersucht werden. Schließlich kann der strombasierte Wärmepumpeneinsatz nur dann einen Beitrag zum Klimaschutz leisten, wenn der bezogene Strom zu einem möglichst hohen Anteil aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Damit dies insbesondere in der Heizperiode auch gewährleistet ist, müssen zusätzlich Anlagen zur erneuerbaren Stromerzeugung im Winter (z. B. Windenergieanlagen) und Speichermöglichkeiten ausgebaut werden. Zudem gilt es zu prüfen, an welchen Stellen das Stromnetz für die zukünftig höhere Netzlast auszubauen ist.

5.1.2 Eignungsgebiete für eine Wärmenetzversorgung

Der Auf- und Ausbau von Wärmenetzen wird abhängig von der Verbraucherstruktur und Verfügbarkeit kommunaler und/oder regionaler erneuerbarer Wärmequellen in Zukunft eine relevante Rolle spielen. So soll laut Energiekonzept Baden-Württemberg eine Erhöhung der Fernwärmeerzeugung bis 2030 um mindestens 35 % erfolgen (UM BW, 2024). Bestimmte erneuerbare Energieträger lassen sich nur über Wärmenetze in die Energieversorgung integrieren. Die eingesetzten Erzeugungseinheiten können überwiegend mit verschiedensten erneuerbaren Energien betrieben werden, sodass einige wenige Erzeugungseinheiten viele Verbraucher versorgen. Ebenso spielen aber auch Blockheizkraftwerke (KWK-Anlagen) als regelbare Erzeugungstechnologie für den Übergang hin zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung eine wichtige Rolle: Erstens ermöglichen sie eine gute und schnelle Umsetzung der Erzeugungs- und Verteileinheiten und zweitens bieten sie die Möglichkeit, flexibel auf Schwankungen im Stromnetz zu reagieren und dieses durch eigene Stromerzeugung zu stabilisieren. KWK-Anlagen werden heutzutage in der Regel noch mittels fossiler Energieträger betrieben, sollten aber für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden.

Damit ein Wärmenetzausbau gelingen kann, sind folgende (Erfolgs-)Faktoren zu beachten: Für die Realisierung gut funktionierender Wärmenetze braucht die Kommune Partner, die eine hohe Expertise in der Planung, dem Bau und dem Betrieb von entsprechenden Netzen vorweisen können. In diesem Zusammenhang müssen hinsichtlich der Investoren- und Betreiberkonstellationen auch entsprechende Entscheidungen der politischen Gremien getroffen und in Gespräche eingestiegen werden. Da die Suche nach dem geeigneten Investoren- und Betreibermodell und den richtigen Partnern eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt und gleichzeitig ein tiefergehendes Verständnis zur Versorgungssituation aufgebaut werden muss, empfiehlt es sich frühzeitig in eine weitergehende Konkretisierung einzusteigen. Wenn eine geeignete Vorgehensweise gefunden und ein gemeinsames Ziel definiert ist, gilt es die Öffentlichkeit umfassend zu beteiligen. Hierbei ist ein gutes und langfristiges Vertrauensverhältnis zwischen allen Parteien unerlässlich, da gerade zu Beginn noch Ungewissheiten (Investitionskosten vs. Anschlussquote) bestehen, die im steten Austausch schrittweise abgebaut werden müssen. Nicht zuletzt schafft dieses Vorgehen die Basis für eine hohe Akzeptanz und folglich eine hohe Anschlussquote.

5.2 Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs

5.2.1 Wärmebedarfsentwicklung Wohn- und Nichtwohngebäude

Hinsichtlich der Bestimmung des Potenzials von Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung werden aufgrund ihres verhältnismäßig hohen Heizwärmeanteil allein Bestandswohngebäude betrachtet. Somit hat eine energetische Gebäudesanierung einen nennenswerten Einfluss auf den Gesamtwärmebedarf. Auf Grundlage des vorher beschriebenen Potenzials wurde in Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung eine erhöhte Sanierungsrate von 1,3 %/a zur Erstellung des Zielszenarios zu Grunde gelegt. Neben notwendigen altersbedingten Sanierungen und Sanierungen aufgrund von Besitzerwechseln werden perspektivisch sukzessive Sanierungen im Zuge von Heizungserneuerungen nach § 71 GEG durch Veränderungen der eingesetzten Energieträger notwendig. Hier ist langfristig eine Senkung der Vorlauftemperatur anzustreben, um z. B. eine effiziente Arbeitsweise von Wärmepumpen zu gewährleisten.

Der Wärmebedarf von Nichtwohngebäuden wird in der Regel stärker durch die Nutzung als durch die Baualtersklasse und den Sanierungsstand bestimmt. Da aufgrund der wirtschaftlichen Lage der Unternehmen und sich daraus ergebender starker Schwankungen der Energiebedarfe keine belastbare Projizierung möglich ist, wird dieser Bedarf nachfolgend als konstant bleibend angesetzt, vgl. Kapitel 4.1.2.

Die Entwicklung des Wärmebedarfs der kommunalen Gebäude wird dem der Wohngebäude gleichgestellt.

5.2.2 Weitere Parameter

Suffizienz

Eine effizientere Nutzung von Wohnfläche kann im Rahmen der Suffizienz¹⁰ ebenfalls einen Einfluss auf den zukünftigen Wärmebedarf haben. Eine Reduktion der zu beheizenden Fläche pro Kopf kann durch eine verstärkte Nutzung von gemeinschaftlichem Wohnraum erzielt werden. Insbesondere großflächige Wohnungen und Häuser, die vormals von mehreren Generationen einer Familie bewohnt wurden und gegenwärtig lediglich von einzelnen Personen genutzt werden, bergen ein signifikantes Einsparpotenzial. So stieg z. B. die Wohnfläche pro Kopf zwischen den Jahren 2000 und 2022 um rund 20 % von 39,5 auf 47,4 m² an (Statistisches Bundesamt, 2023). Weitere relevante Maßnahmen umfassen die Anpassung bzw. Verringerung der Raumtemperatur sowie die Optimierung und regelmäßige Wartung der Heizungsanlage. Der Einflussbereich der Gemeinde ist jedoch aufgrund der Abhängigkeit von der Umsetzung seitens der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer als sehr begrenzt einzustufen.

Da das umsetzbare Potenzial der Suffizienz hinsichtlich des Reduktionspfads als gering eingeschätzt wird und nicht final beziffert werden kann, wird dieses in den folgenden Betrachtungen nicht weiter berücksichtigt.

Veränderte Wärme- und Kältebedarfe durch Klimaerwärmung

Durch den Klimawandel verursachte Steigerungen der jährlichen Durchschnittstemperatur führen zu einer Reduzierung des jährlichen Heizwärmebedarfs. So stieg in Baden-Württemberg die Jahresdurchschnittstemperatur im linearen Trend seit 2000 um 1,1 Kelvin (DWD, 2024). Bei Fortführung dieses Trends würde die Jahresmitteltemperatur bis 2040 um weitere 0,8 Kelvin ansteigen. Auf Grundlage der Veränderungen in den Heizgradtagen des vergangenen Betrachtungszeitraums und einer stetigen Fortschreibung ergibt sich bis zum Jahr 2040 eine Reduktion des Heizwärmebedarfs aufgrund des Klimawandels um einen Wert zwischen 2 und 4 %. Da auf der anderen Seite aber aus demselben Grund der Kühlbedarf im Sommer ansteigen wird, wird der

¹⁰ Die Suffizienz beschreibt vereinfacht eine Verhaltensänderung zugunsten einer nachhaltigeren Lebensweise.

Gesamteinfluss dieses Effekts (Verringerung Wärmebedarf und Steigerung Kühlbedarf) hinsichtlich des Reduktionspfads als gering eingeschätzt. Da zusätzlich die Energiemenge, welche zur Gebäudekühlung eingesetzt werden wird, stark vom Nutzerverhalten und den jeweiligen Nutzerpräferenzen abhängt, erfolgt keine Abschätzung der Bedarfsänderung in Folge der klimatischen Veränderungen.

Rebound-Effekte

Als Rebound-Effekt wird das Phänomen beschrieben, dass die Durchführung einzelner Energieeinsparmaßnahmen im Gesamten nicht zwingend zu einer Senkung des Energieverbrauchs führt. Hintergrund ist eine Veränderung des Verhaltens aufgrund der Kostenersparnis durch die Effizienzsteigerung, welche sich in den direkten und indirekten Rebound-Effekt differenzieren lässt.

Der direkte Effekt kann zu einem erhöhten Energieverbrauch aufgrund von Effizienzsteigerungen führen. Dies tritt beispielsweise nach einem Heizungstausch oder einer verbesserten Wärmedämmung auf. Hierbei regen Kosteneinsparungen aufgrund der verbesserten Energieeffizienz den Nutzer dazu an, sich weniger sparsam zu verhalten. Bei gleichbleibenden Kosten kann nun eine größere Fläche beheizt oder die Raumtemperatur erhöht werden. Dem gegenüber beschreibt der indirekte Rebound-Effekt die erhöhte Nachfrage nach Dienstleistungen oder Produkten aufgrund freigesetzter finanzieller Mittel. So können z. B. Kosteneinsparungen in der heimischen Energieversorgung zu Mehrausgaben im Bereich Mobilität und Konsum führen. Das Umweltbundesamt schätzt, dass das Ausmaß der direkten Rebound-Effekte in den Bereichen Raumwärme und Warmwasser bis zu 20 % und die indirekten Rebound-Effekte zwischen fünf und 15 % betragen können. Auch die Rebound-Effekte werden aufgrund vieler nicht quantifizierbarer Parameter in den folgenden Betrachtungen nicht weiter berücksichtigt. (Semmling, Peters, Marth, Kahlenborn, & de Haan, 2016)

5.2.3 Zusammenfassung

Im Ergebnis ergibt sich auf Basis der festgelegten Sanierungsraten im Wohn- und kommunalen Gebäudebereich ein rechnerischer Anteil von 631 Wohngebäuden (21 %), welche bis zum Jahr 2040 energetisch saniert werden.

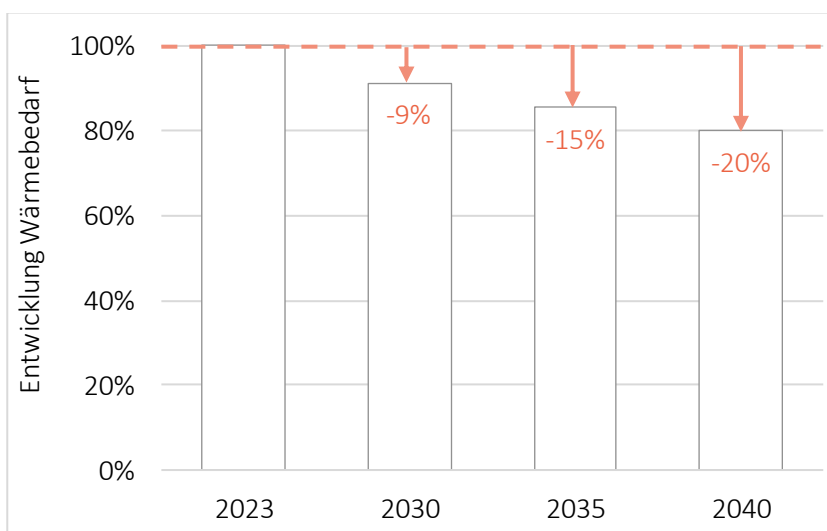


Abbildung 38: Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs im Wohn- und kommunalen Gebäudebereich (jeweils Bestand)

Unter der Annahme einer konstanten Bevölkerungszahl sowie gleichbleibender Wärmebedarfswerte der Nichtwohngebäude (mit Ausnahme der kommunalen Gebäude) ergibt sich bis 2040 ein rechnerisches Einsparpotenzial von 21.600 MWh/a. Folglich liegt im Zieljahr ein noch zu deckender rechnerischer Wärmebedarf von 163.700 MWh/a vor, vgl. Abbildung 39.

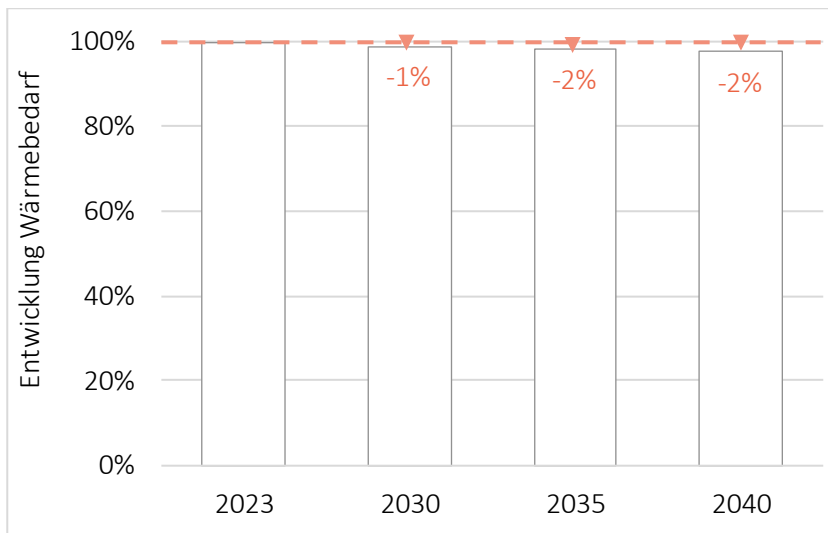


Abbildung 39: Prognose des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs

5.3 Entwicklung Zielszenario

Auf Grundlage der vorangehend durchgeführten Analysen zu Wärmebedarfen und -potenzialen sowie der angenommenen zukünftigen Entwicklung der Bedarfe erfolgt im weiteren Verlauf eine Abschätzung, welcher Energieträgermix sich bei einer Transformation der Wärmeversorgung in Walzbachtal ergeben könnte. Diesbezüglich ist zu beachten, dass die nachfolgende Betrachtung lediglich eine Abschätzung darstellt und auf bilanzieller Ebene erfolgt. Demgemäß handelt es sich um eine rein strategische Betrachtung mit dem Ziel aufzuzeigen, auf welche Weise eine klimaneutrale Wärmeversorgung realisiert werden könnte. Die Entwicklung des Szenarios basiert auf Annahmen und Zielen, um Erkenntnisse für ein strategisches Vorgehen in der Gemeinde abzuleiten. Eine detailliertere Betrachtung erfordert die Erstellung weitergehender technischer und wirtschaftlicher Untersuchungen, in denen weitere aktuell noch zu klärende Fragestellungen zu beantworten sind.

Für das Zielszenario sowie den damit einhergehenden Transformationsprozess wird im Rahmen dieser Betrachtung grundsätzlich eine lineare Entwicklung zwischen dem Erhebungsjahr und dem Zieljahr unterstellt. Eine Ausnahme bildet die zeitlich abgeschätzte Inbetriebnahme größerer Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung. Diese werden ab dem Jahr der Inbetriebnahme zur linearen Entwicklung hinzugerechnet. Diese Annahme stellt ein vereinfachtes Transformationsmodell dar und unterstellt ein zeitnahes Handeln aller Akteure zur Umstellung von fossilen Heizkesseln hin zu einer Versorgung mittels erneuerbarer Energieträger.

5.3.1 Zentrale Wärmenetzversorgung

Unter Berücksichtigung der vorhergehenden Betrachtungen können <1 % des Wärmebedarfs im Jahr 2040 mittels Wärmenetzen gedeckt werden. Dies entspricht in den Eignungsgebieten für eine Wärmenetzversorgung einer über die Jahre aufzubauenden Versorgung der Ankerkunden.

Aufgrund des noch ausstehenden Aufbaus neuer Wärmenetze und der damit einhergehenden Unklarheiten werden folgende Annahmen bzgl. einer Energieträgerverteilung getroffen: 70 % Umweltwärme (Grundlast), 20 % Biomasse (Mittellast) und 10 % überregionales Potenzial¹¹ (Spitzenlast)

Zusammenfassend ergibt sich für die Wärmenetzversorgung folgende Zusammensetzung, vgl. Abbildung 40.

¹¹ Unter überregionalem Potenzial wird hier die Versorgung mit Biomethan oder grünem Wasserstoff (sofern vorhanden) verstanden. In der Übergangszeit können zur Spitzenlasterzeugung auch weiterhin fossile Brennstoffe z. B. in KWK-Anlagen eine Rolle spielen.

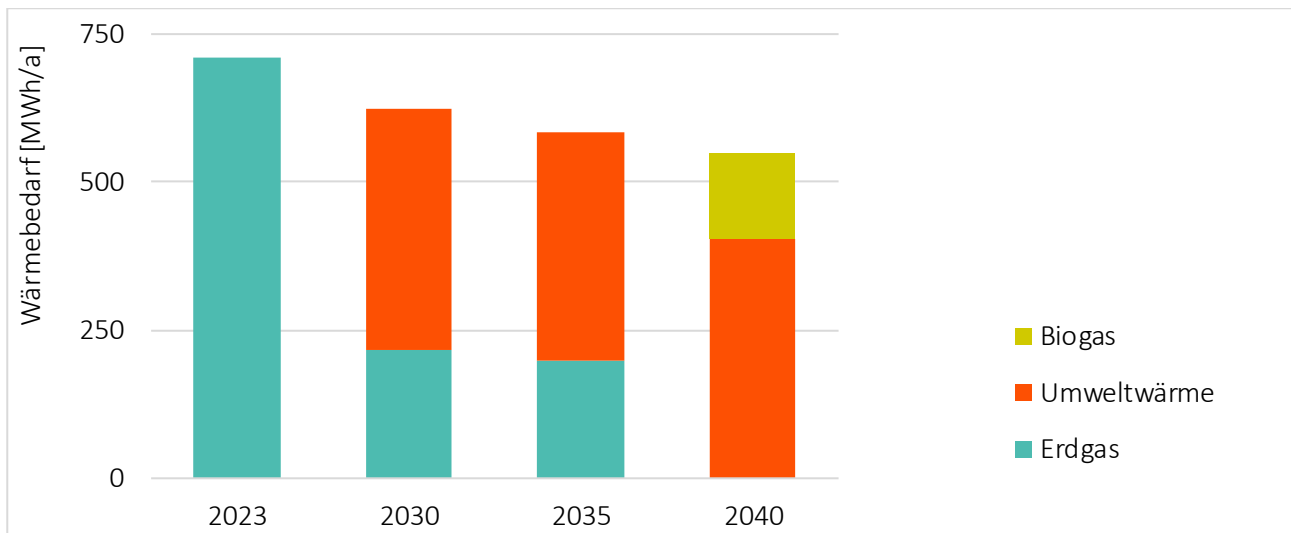


Abbildung 40: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur zentralen Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040

5.3.2 Dezentrale Einzelversorgung

Sektorübergreifend lässt sich für Walzbachtal ein Anteil von <1 % Wärmestrom, <1 % Solarthermie, <1 % industrielle Abwärme, 1 % Biomasse, 4 % defossilisierte Gase und 9 % Umweltwärme ableiten. Die Deckung der verbleibenden 85 % des Wärmebedarfs im Jahr 2040 erfolgt unter der Annahme, dass diese vollständig durch überregional bereitgestellte Abfälle erreicht wird. Im Wirtschaftssektor erfolgt die Festsetzung des zukünftigen Energieträgers auf Basis der im Rahmen der Unternehmensbefragung angefragten Transformationspläne. Hierbei wird das jeweils geplante Umstellungsjahr berücksichtigt, sofern Informationen vorliegen, z. B. aus der Unternehmensbefragung oder den Einzelgesprächen. Für Unternehmen, für die keine Rückmeldung vorliegt, erfolgt eine kontinuierliche Umstellung über den gesamten Betrachtungszeitraum.

Im Folgenden ist die Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung für die verschiedenen Verbrauchssektoren dargestellt:

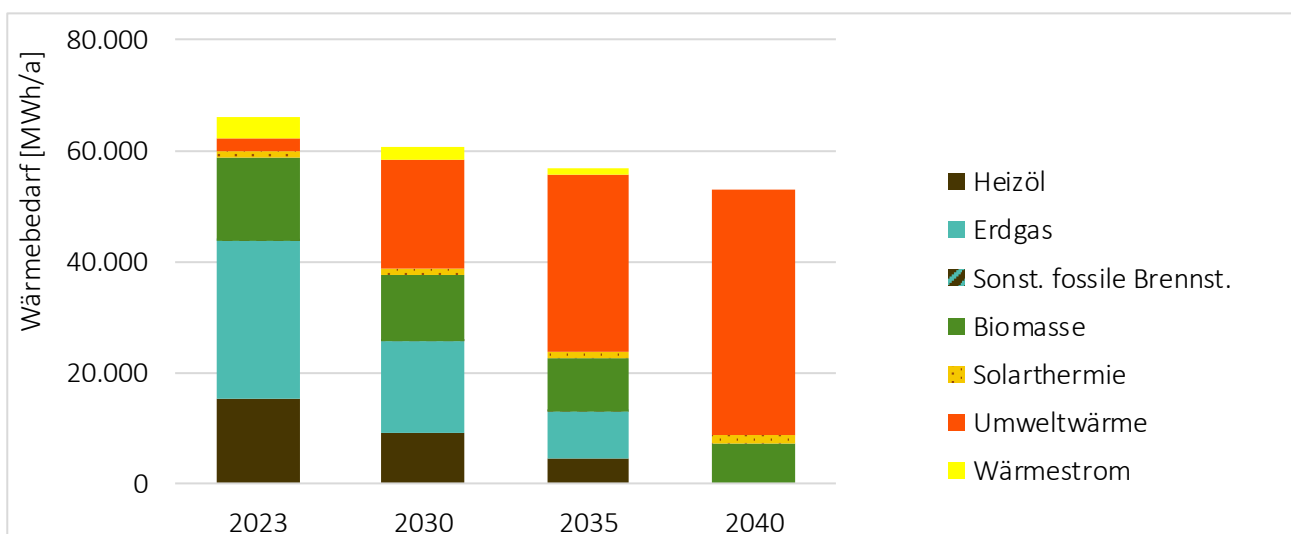


Abbildung 41: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Wohn- und kommunale Gebäude)

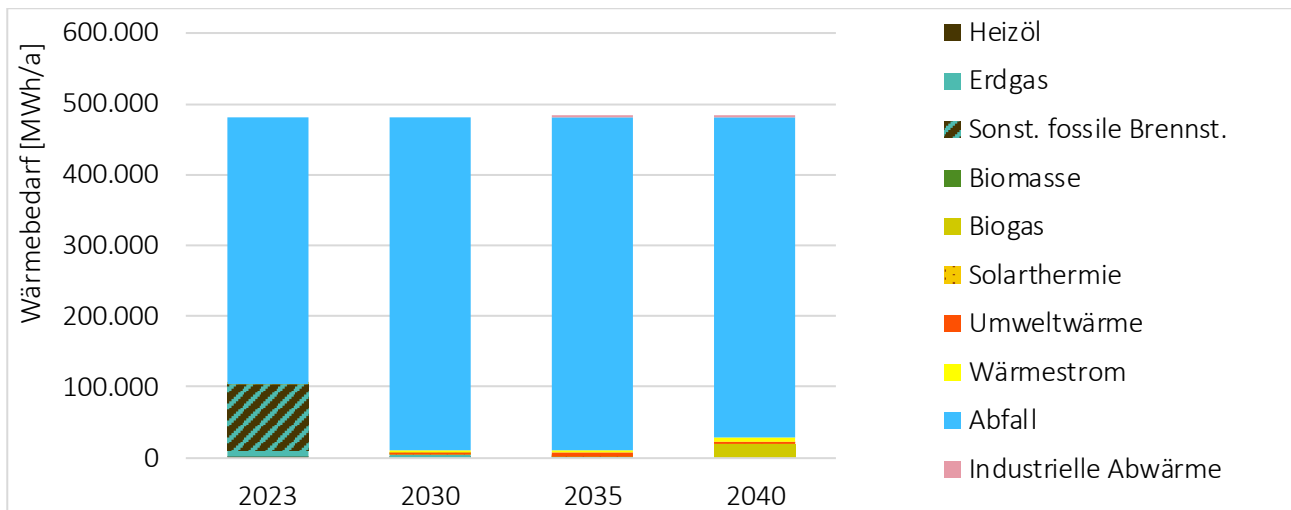


Abbildung 42: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Wirtschaft)

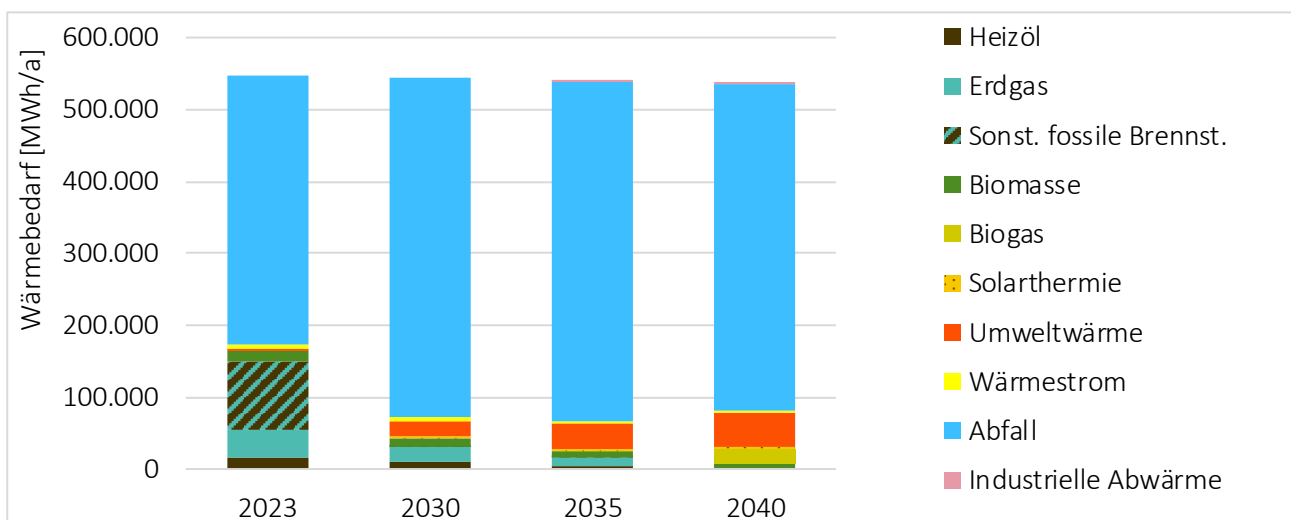


Abbildung 43: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Gesamt)

5.3.3 Gesamtübersicht Zielszenario

In den Abbildungen 44 und 45 ist eine mögliche Entwicklung der Energieträgerverteilung im Wärmesektor für Walzbachtal dargestellt. Während Abbildung 44 die sektorübergreifende Gesamtentwicklung der zentralen und dezentralen Wärmeversorgung darstellt, betrachtet die Abbildung 45 alle Sektoren exklusive des Wirtschaftssektors.

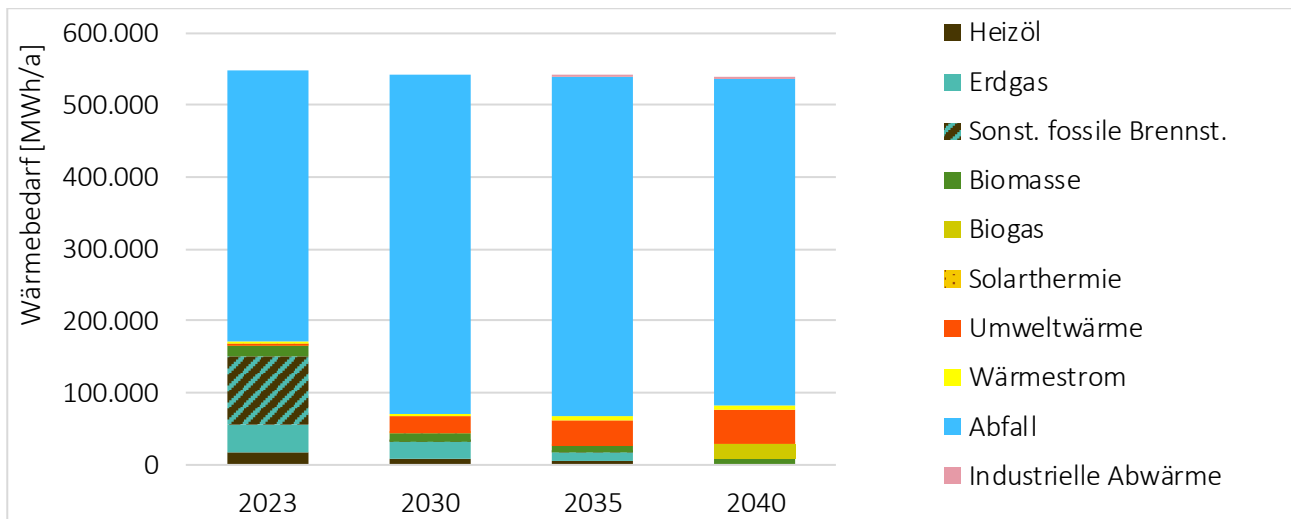


Abbildung 44: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)

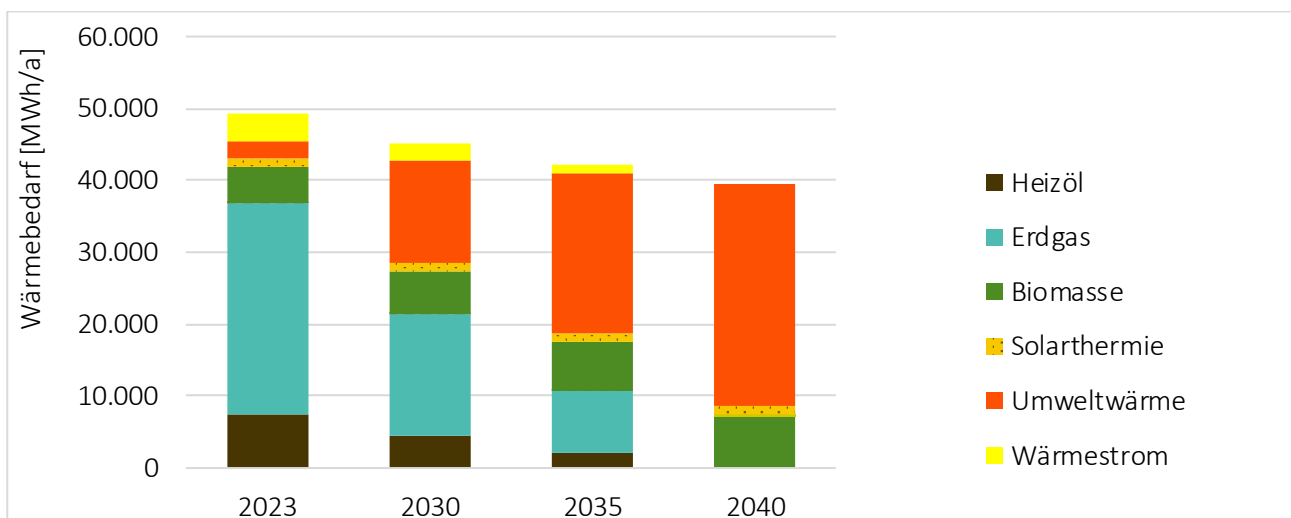


Abbildung 45: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040 (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung, exkl. Wirtschaftssektor)

Um die Ziele einer klimafreundlichen Wärmeversorgung in Walzbachtal zu erreichen, ist es erforderlich, bis zum Jahr 2040 fossile Energieträger durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Infolge der zunehmenden Sektorenkopplung in der Wärmeversorgung (Stichwort: Wärmepumpen) kommt auch dem Einsatz von erneuerbarem Strom eine immer wesentlichere Bedeutung zu. Ebenso essenziell ist es, den Wärmebedarf mittels Sanierungen zu reduzieren, vgl. Kapitel 5.2.1.

Die nachfolgende Abbildung 46 zeigt die Verteilung der jeweils genutzten Energieträger auf die einzelnen Ortsteile im Rahmen des Zielszenarios 2040.

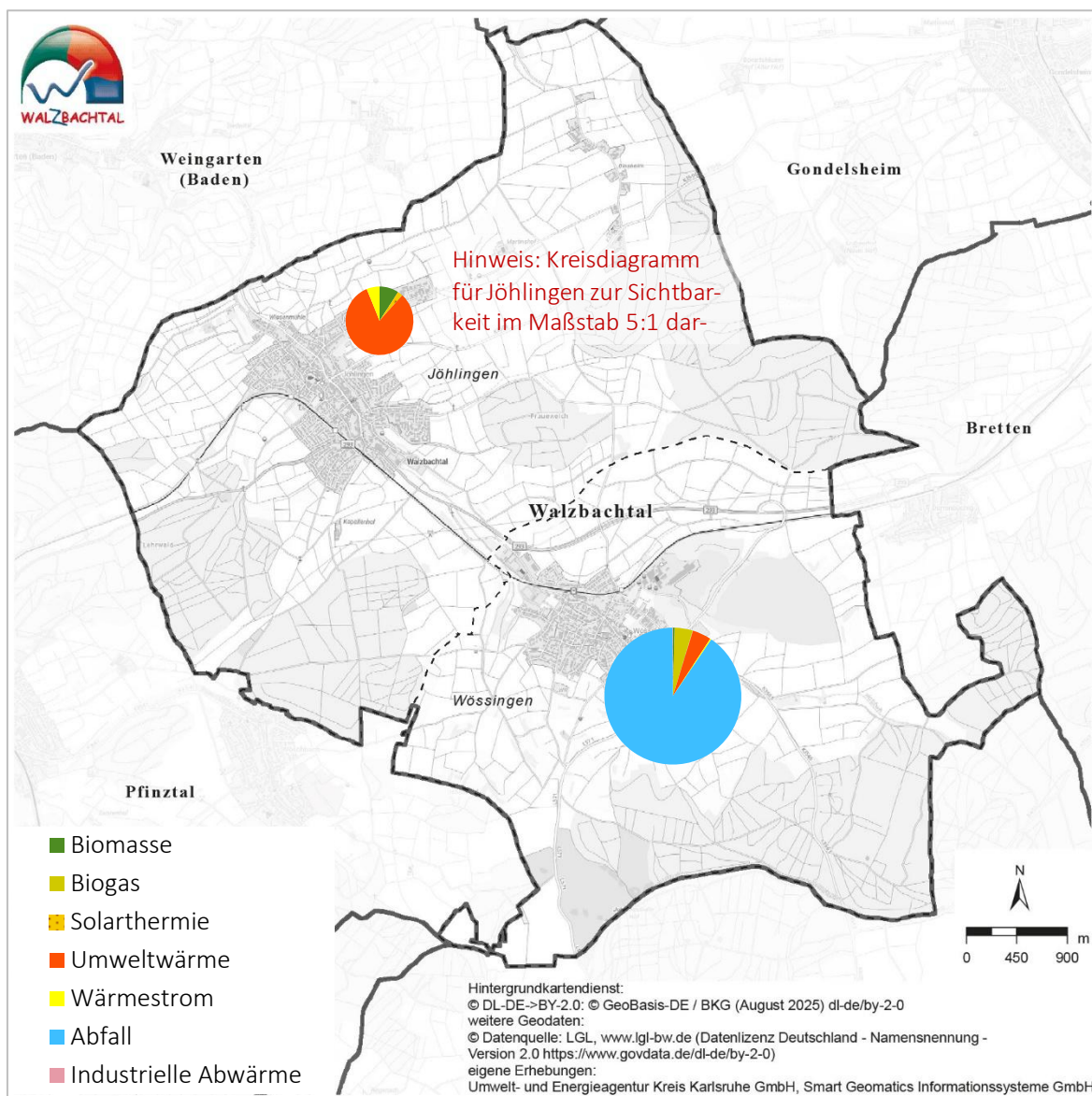


Abbildung 46: Potenzielle Wärmeversorgung in den Ortsteilen im Zielszenario 2040

Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein erneuerbarer Anteil in Höhe von 94 % (inkl. Abfall) bei einem Wärmeverbrauch von 543.400 MWh/a. Dieser teilt sich wie folgt auf die Verbrauchssektoren auf: Auf die Wohngebäude (Sektor „Private Haushalte“) und die „Kommunale Liegenschaften“ entfallen 61.000 MWh/a (11 %). Auf die Sektoren „Industrie“ und „Gewerbe und Sonstiges“ entfallen rund 482.400 MWh/a (88 %). Im Jahr 2040 liegt der Wärmebedarf bei 535.900 MWh/a mit folgender Aufteilung: Wohngebäude (Sektor „Private Haushalte“) und „Kommunale Liegenschaften“ 53.600 MWh (10 %) und 482.400 MWh (88 %), „Industrie“ und „Gewerbe und Sonstiges“.

Im Zieljahr 2040 werden weniger als 1 % des Wärmebedarfs mittels Wärmenetze und mehr als 99 % dezentral gedeckt. Es ergibt sich folgende Zusammensetzung der Energieträger:

Inkl. Wirtschaftssektor	Exkl. Wirtschaftssektor
85 % Abfall 9 % Umweltwärme 4 % Biogas 1 % Biomasse <1 % Wärmestrom <1 % Solarthermie <1 % Industrielle Abwärme	78 % Umweltwärme 18 % Biomasse 3 % Solarthermie <1 % Biogas

Abfall

Als Abfall bzw. abfallstämmige Brennstoffe sind Brennstoffe, die aus nicht recycelbaren Abfällen gewonnen werden und fossile Brennstoffe wie Kohle oder Öl teilweise oder vollständig ersetzen können.

Umweltwärme

Für die Nutzung von Umweltwärme stehen in Walzbachtal Oberflächengewässer, das Erdreich sowie die Außenluft zur Verfügung. Das Zielszenario sieht nur eine Nutzung der Wärme aus dem Erdreich sowie der Außenluft vor. Zur Nutzung der Wärme aus dem Oberflächengewässer sind Wärmenetze erforderlich. Eine Einbindung dieser Wärmequellen in ein Wärmenetz im Ortskern von Walzbachtal ist aus heutiger Sicht nicht sinnvoll darstellbar.

Dekarbonisierte bzw. defossilisierte Gase (überregionales Potenzial)

Wie in den vorangegangenen Abschnitten erläutert, bezieht sich das überregionale Potenzial auf die Nutzung von Biogas. Der Bezug des überregionalen Potenzials ist notwendig, da es einerseits in Walzbachtal Unternehmensprozesse gibt, die nach heutigem Stand der Technik keine andere Möglichkeit zur Umstellung auf eine klimaneutrale (Prozess-)Wärmeversorgung ausweisen.

Biomasse

Das dargestellte Zielszenario weist im Zieljahr die ermittelte Menge an Biomassepotenzial vor Ort in Walzbachtal auf. Da der derzeitige Mehrbedarf keiner spezifischen Region zugeordnet werden kann, wird er dem gesamten Biomassepotenzial zugerechnet und nicht als überregionaler Anteil ausgewiesen.

Wärmestrom

Unter Wärmestrom wird die direkte Umwandlung von elektrischer Energie in Wärme ohne z. B. die zusätzliche Verwendung einer Wärmepumpe verstanden. Dieser Wärmestrom wird im Zielszenario den Unternehmensprozessen vorenthalten und spielt im Wohngebäudebereich eine untergeordnete Rolle. Dennoch kann überschüssiger Wärmestrom in den Sommermonaten eine Umrüstung von Warmwasserkesseln mit Heizstäben durch geringe Kosten ermöglichen. Insofern Eigenheimbesitzer zusätzlich noch in eine derzeit förderfähige Klimaanlage mit Heizfunktion investieren möchten ist eine weitere Effizienz des Photovoltaikanlagenstroms gewährleistet.

Solarthermie

Die Solarthermie wird im Zielszenario als Heizungsunterstützung für dezentral versorgte Gebäude betrachtet. Sie kann vor allem in den Sommermonaten und zur Brauchwassererwärmung eingesetzt werden. Der geringe Anteil der Solarthermie im Zielszenario ist darauf zurückzuführen, dass der Einsatz von Photovoltaik nach heutigem Stand der Technik in der Praxis der Nutzung von Solarthermie vorgezogen wird. Überschüssiger Photovoltaikstrom kann im Gegensatz zur Solarthermie in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden und geht somit nicht verloren.

Industrielle Abwärme

Die industrielle Abwärme wird im Rahmen von einer internen Nutzung und folglich einer Reduktion des Energiebezugs im Zielszenario eingesetzt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Energieträgerverteilung im Zielszenario (Wohngebäude und kommunale Gebäude) einen hohen Anteil an einer strombasierten Wärmeversorgung aufweist. Dies liegt daran, dass die Umweltwärme (Nutzung mittels Wärmepumpen) in diesem Szenario bei der dezentralen Versorgung (Einzelversorgung) eine entscheidende Rolle spielt. Dieser Ansatz einer strombasierten Wärmeversorgung hat

zwei Konsequenzen. Zum einen muss der Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor erhöht werden, zum anderen muss das Stromnetz in Walzbachtal auf den Umbau vorbereitet werden. Diese Themen werden im Folgenden beleuchtet.

Prognose des zukünftigen Strombedarfs und Bereitstellung mittels erneuerbarer Energien

Ein Wechsel des Energieträgers von fossilen zu erneuerbaren Energiequellen, insbesondere zu Wärmepumpen, führt zu einer stärkeren Beanspruchung des Stromnetzes. Um eine erste Einschätzung hinsichtlich potenzieller Auswirkungen auf das Stromverteilnetz treffen zu können, wird dieser zusätzliche Strombedarf zur Teil-elektrifizierung des Wärmesektors in Höhe von 15.200 MWh/a abgeleitet, was einer Erhöhung von 15 % gegenüber dem heutigen Stromverbrauch in Walzbachtal entspricht. Dieser Strombedarf sollte soweit möglich vor Ort auf der Gemarkung von Walzbachtal erzeugt werden. Eine Gegenüberstellung des Potenzials und des zukünftigen Strombedarfs ist in Abbildung 47 inkl. des Wirtschaftssektors und in Abbildung 48 exkl. des Wirtschaftssektors dargestellt.

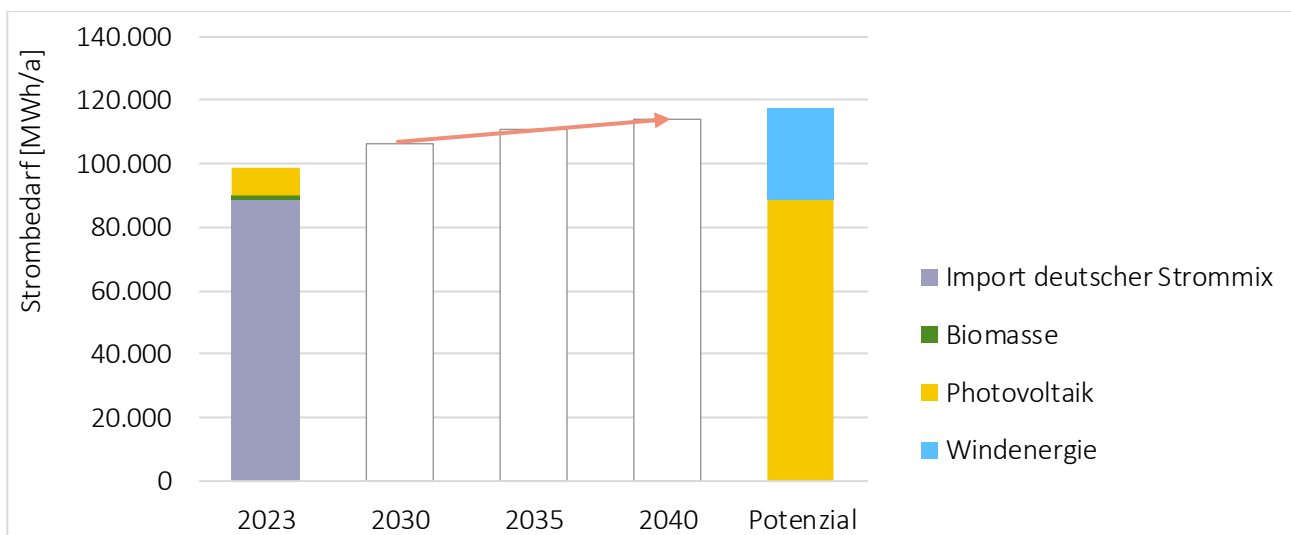


Abbildung 47: Ist-Strombedarf und prognostizierte Entwicklung durch die Elektrifizierung der Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040

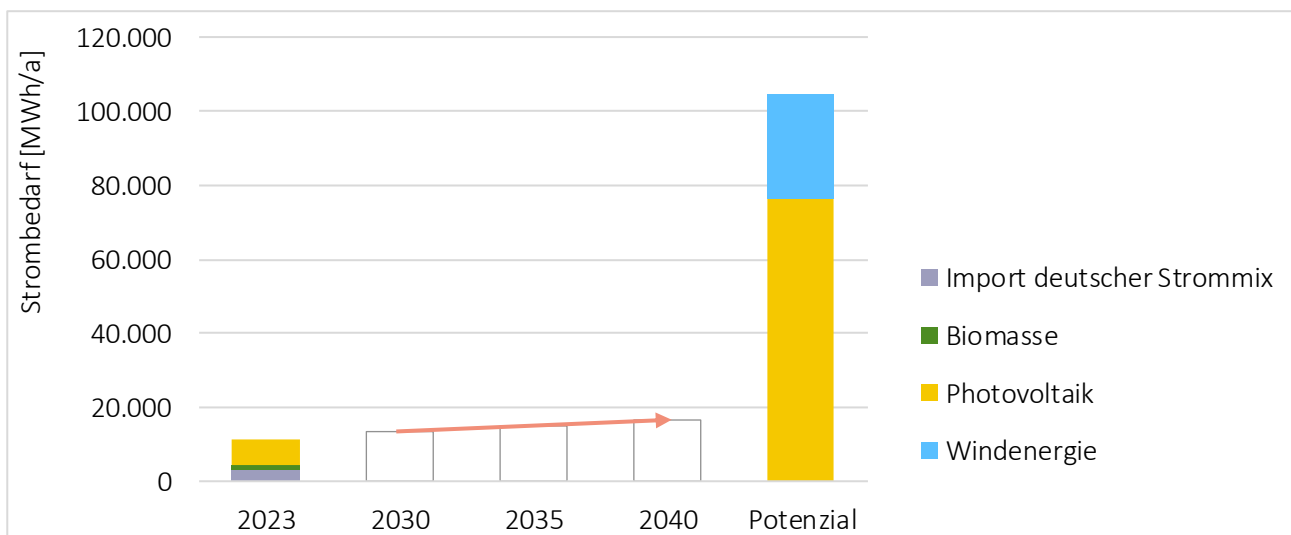


Abbildung 48: Ist-Strombedarf und prognostizierte Entwicklung durch die Elektrifizierung der Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040, exkl. Wirtschaft

Es zeigt sich, dass Photovoltaikpotenziale in Walzbachtal eine signifikante Möglichkeit darstellen einen substanziellen Anteil des Strombedarfs durch erneuerbare Energien auf der Gemarkung zu erzeugen. Es sei darauf

hingewiesen, dass es dennoch sinnvoll ist, auch die, laut Flächennutzungsplan ausgewiesenen Windkraftpotenziale auszubauen, da die dargestellten Energiemengen lediglich bilanziell den Jahresertrag berücksichtigen und sich Windkraft sowie Photovoltaik über den Jahresverlauf gut ergänzen können.

Durch einen ambitionierten Ausbau der vorhandenen Potenziale im Stromsektor kann eine Überproduktion an elektrischer Energie in Walzbachtal verzeichnet werden. Der Strom wird dann in das öffentliche Stromnetz oder in Stromspeicher eingespeist. Stromspeicher können in diesem Kontext sowohl als Kleinspeicher auf Hausebene als auch als Großspeicher auf Netzebene fungieren. Hierbei ist zu beachten, dass die Stromspeicherung mittels dieser Speicheransätze lediglich als Kurzzeitspeicherung (maximal wenige Tage) zu verstehen ist und keine saisonale Stromspeicherung damit möglich sein wird. Insbesondere Großspeicher werden eine wesentliche Funktion bei der Stabilisierung von Schwankungen im Stromnetz einnehmen. Eine Insellösung, das heißt eine vollständige Eigenversorgung Walzbachtal mittels lokaler erneuerbarer Energieanlagen, ist jedoch nicht anzustreben. Der Bezug bzw. die Lieferung von Strom von und zu den vorgelagerten Netzebenen des öffentlichen Stromnetzes wird weiterhin notwendig sein.

Auch die Darstellung der Strompotenziale erfolgt in Abbildung 49 in einer monatsweisen Aufschlüsselung. Der abgebildete Strombedarf ist für das Zieljahr 2040 und umfasst hierbei neben dem heutigen Stromverbrauch den zusätzlichen Anteil aufgrund einer Teilelektrifizierung des Wärmesektors, vgl. Abbildung 47. Es zeigt sich auch hier, dass insbesondere in der Heizperiode eine Unterdeckung zwischen Bedarf und Potenzial vorliegt. Folglich müssen entsprechende Speichermöglichkeiten vorgehalten oder entsprechende Fehlmengen aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen werden.

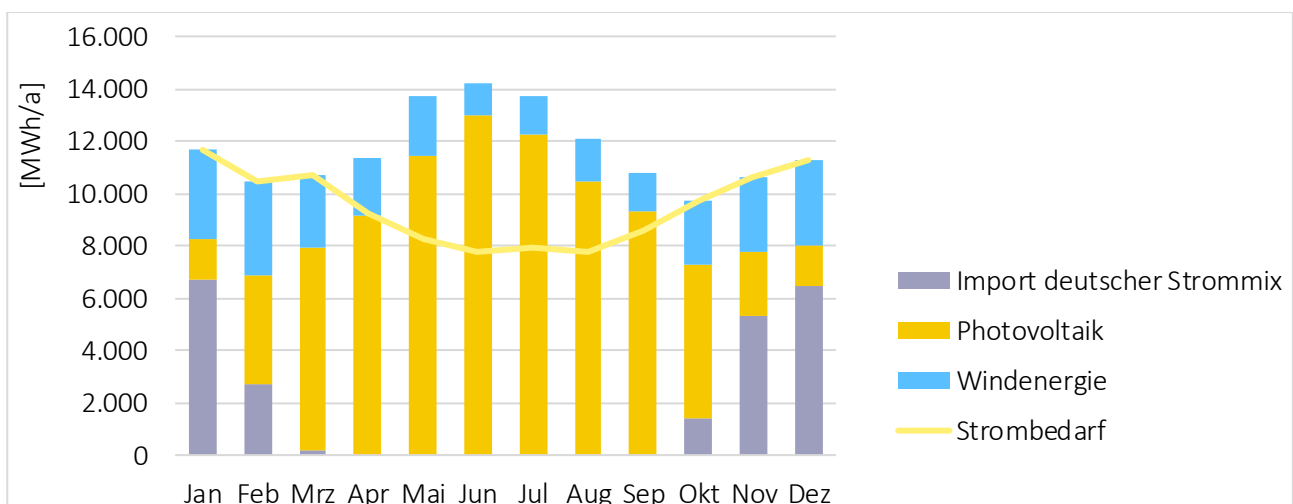


Abbildung 49: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale

Wie zuvor beschrieben, wird der Strombedarf durch die weitergehende Elektrifizierung der Wärmeversorgung durch den vermehrten Einbau von Wärmepumpen ansteigen, was eine Erhöhung der Last im Stromnetz zur Folge haben wird. Eine Abschätzung der erhöhten Last ist in Tabelle 3 für die jeweiligen Eignungsgebiete dargestellt. Diese basiert auf einer mittleren Leistungszahl von 2,5¹² für die Summe aller Wärmepumpen in Walzbachtal. Der angegebene minimale Wert entspricht demjenigen, der sich bei einer Sanierung aller Wohngebäude innerhalb dieses Eignungsgebiets einstellen würde. Der maximale Wert spiegelt den heutigen statistischen Sanierungsstand wider.

¹² Winterlicher Extremfall mit höchster Wärmeabnahme

Tabelle 3: Zusätzlich anfallende Last aufgrund der Elektrifizierung des Wärmesektors durch den Wärmepumpeneinsatz mit geschätzter winterlicher Höchstabnahme

Eignungsgebiet	Stromlastspitze vor Sanierung in MW	Stromlastspitze nach maximal möglicher Sanierung in MW
Jöh 1	0,5	0,3
Jöh 2	1,2	0,4
Jöh 3	0,3	0,1
Jöh 5	1,9	0,7
Jöh 7	0,5	0,3
Jöh 8	2,1	0,8
Jöh 9	2,2	0,8
Jöh 10	0,5	0,3
Wös 1	0,3	0,1
Wös 2	0,8	0,2
Wös 4	2,0	0,7
Wös 5	0,6	0,3
Wös 6	1,3	0,4
Wös 7	2,0	0,7

Rolle des Erdgasnetzes

Wie die Bestandsanalyse in Kapitel 3 zeigt, spielt das Gasnetz in Walzbachtal eine essenzielle Rolle in der heutigen Wärmeversorgung. Da in Zukunft eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreicht werden soll, ist der Einsatz von fossilem Erdgas ab dem Zieljahr 2040 keine Option mehr. Als Möglichkeiten zur Substitution von Erdgas bieten sich heute elektrische Energie (Direktstrom oder Umweltwärme), Biomasse oder der Einsatz dekarbonisierter bzw. defossilisierter Gase an, welche zentral in einem Wärmenetz oder dezentral eingesetzt werden können. Die Einordnung des sinnhaften Einsatzes dieser Gase ist in den Kapiteln 4.3 sowie 5.1.1 dargestellt. Teilweise können diese Gase bereits heute von Endkunden bezogen werden. Dabei ist zu beachten, dass es sich zunehmend um Tarife mit einem Biogasanteil von 10 % handelt. Die Versorgung mit 100 % Wasserstoff über das Erdgasnetz ist derzeit nicht möglich. Diese setzt u. a. die technische Eignung des Netzes voraus wie sie derzeit vielerorts von den Netzbetreibern geprüft wird. Nach Aussage des Netze-Gesellschaft Südwest mbH zeigt sich, dass das Verteilnetz grundsätzlich für die Nutzung von Wasserstoff geeignet ist. Zudem muss die Erdgasinfrastruktur dann komplett auf Wasserstoff umgestellt werden, eine Beimischung von Wasserstoff ins Erdgasnetz ist nicht beliebig möglich.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung liegen für Walzbachtal keine von der Bundesnetzagentur genehmigten Fahrpläne gemäß § 71k Abs. 1 Nr. 2 GEG vor, die bei der kommunalen Wärmeplanung zu berücksichtigen wären. Die Entwicklung der Gasnetzinfrastruktur sowie die Marktsituation von dekarbonisierten bzw. defossilisierten Gasen sind bei der Umsetzung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung weiterhin zu berücksichtigen.

Treibhausgasbilanz

Die zukünftigen CO₂-Emissionen stehen in direktem Zusammenhang mit der zuvor im Zielszenario dargestellten Entwicklung des Energiebedarfs und der Veränderung der Energieträgerverteilung. Zur Ermittlung der CO₂-Emissionen werden die heutigen sowie angenommenen zukünftigen Emissionsfaktoren des Technikkatalogs für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg verwendet (KEA-BW, 2023)¹³.

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen im Wärmesektor auf Basis des betrachteten Zielszenarios ist inkl. des Wirtschaftssektors in Abbildung 50 und exkl. des Wirtschaftssektors in Abbildung 51 dargestellt. Bei Mitbetrachtung des Wirtschaftssektors bis zum Zieljahr 2040 erfolgt ein Rückgang um ungefähr 20 % auf 86.700 t_{CO₂-Äq}/a. Exklusive des Wirtschaftssektors erfolgt ein Rückgang um ungefähr 97 % auf rund 400 t_{CO₂-Äq}/a.

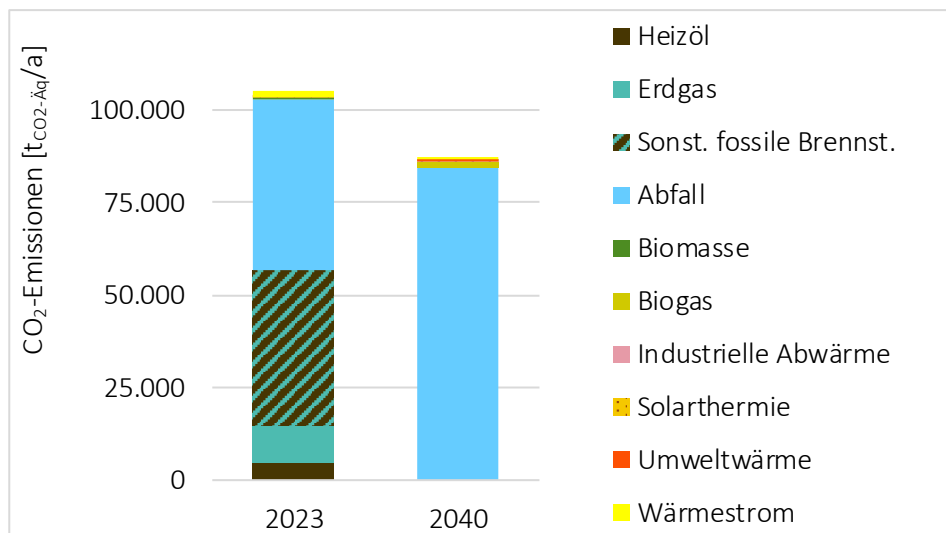


Abbildung 50: Entwicklung der CO₂-Emissionen in der Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040, inkl. Wirtschaft

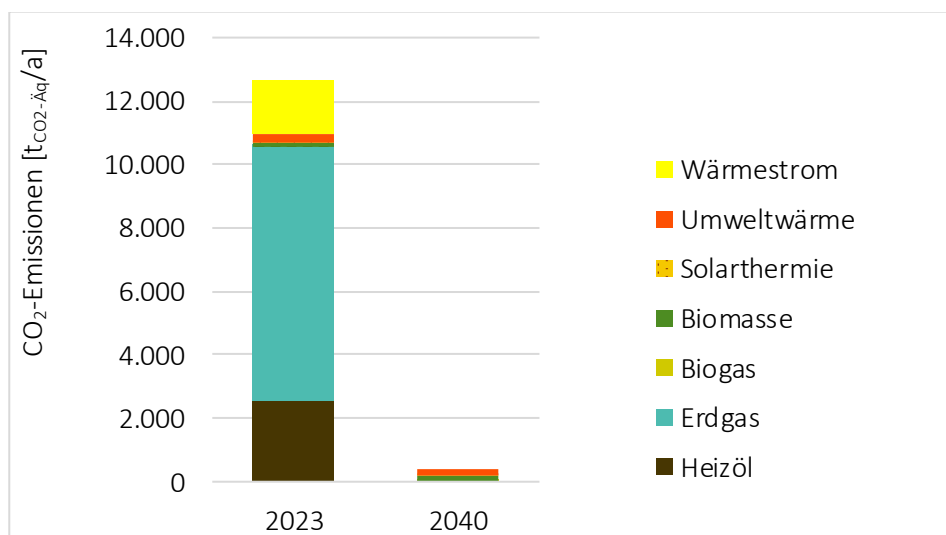


Abbildung 51: Entwicklung der CO₂-Emissionen in der Wärmeversorgung von Walzbachtal bis 2040, exkl. Wirtschaft

¹³ Aufgrund der Vorgaben der KEA-BW und des KWW weisen alle erneuerbaren Energieträger auch im Jahr 2040 noch einen CO₂-Faktor auf. Daher ist das Zielszenario rechnerisch nicht zu 100 % klimaneutral.

6 Umsetzungsstrategie

Die Analysen der kommunalen Wärmeplanung zeigen, dass eine zukünftige Energieversorgung nur mit einer Beschleunigung der derzeitigen Strategien und Verhaltensweisen zu erreichen ist. Dabei zeigt sich, dass es technologisch umsetzbare Alternativen zur derzeitigen Energieversorgung gibt.

Aufbauend auf der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Entwicklung des Zielszenarios erfolgt im nächsten Schritt die Entwicklung einer Umsetzungsstrategie. Im Rahmen dieser Erarbeitung werden mögliche Handlungsstrategien und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und damit einhergehend zur Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs sowie der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien betrachtet.

Tabelle 4: Einteilung der Maßnahmen der Umsetzungsstrategie

Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz	Steigerung des Einsatzes von erneuerbaren Energien
<u>Zentrale Erkenntnis des Zielszenarios:</u> Der Wärmeverbrauch in Walzbachtal muss gesenkt werden.	<u>Zentrale Erkenntnis des Zielszenarios:</u> Es braucht mehr erneuerbaren Strom und erneuerbare Wärme in Walzbachtal.
<u>Folgerung:</u> Hierfür brauchen die Akteure Unterstützung. So bedarf es für alle Akteure Beratungsmöglichkeiten zu Effizienzmaßnahmen, Fördermöglichkeiten und der aktuellen Gesetzeslage.	<u>Folgerung:</u> Um den Anteil an erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Stromsektor zu erhöhen bedarf es einerseits Wärmenetze, andererseits den Aufbau von erneuerbaren Energieanlagen

Auf dieser Grundlage ist laut § 27 Abs. 2 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 eine Priorisierung von mindestens fünf Maßnahmen erforderlich, deren Umsetzung innerhalb der kommenden fünf Jahren begonnen werden soll. In Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung erfolgte eine Aufstellung von Maßnahmen sowie die anschließende Priorisierung. Der Energiebeirat arbeitet parallel an weiteren Maßnahmen, welche neben den aufgeführten sechs Maßnahmen auch betrachtet werden sollten.

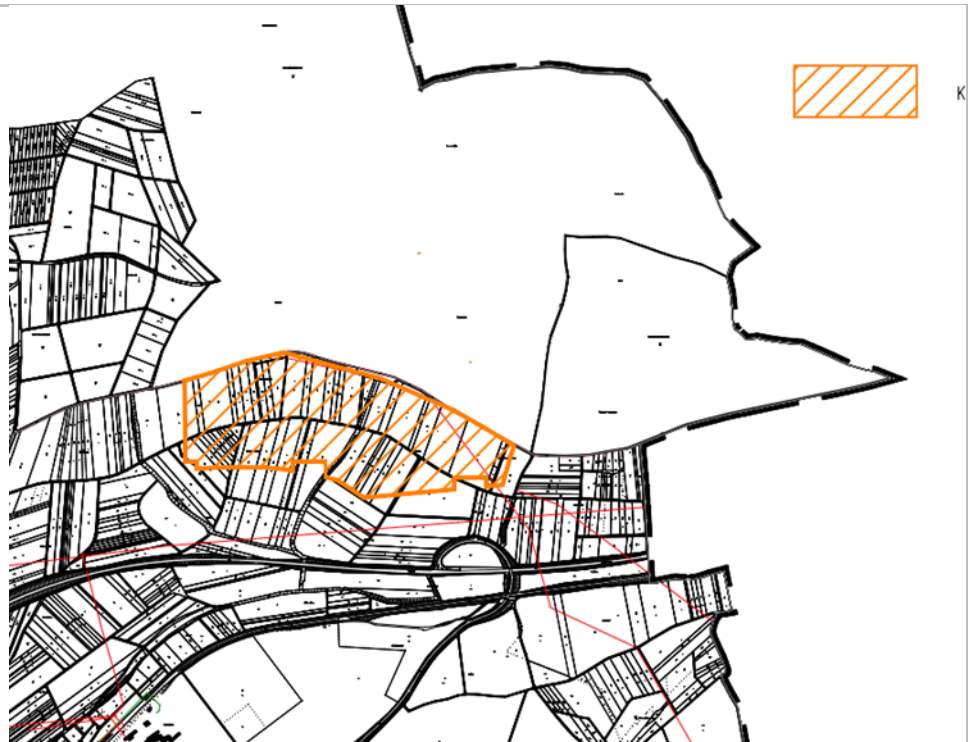
1. Prüfung und bestenfalls Errichtung von Windenergieanlagen in ausgewiesenen Flächen des Teilflächennutzungsplan
2. Ermittlung und Realisierung von Freiflächen mit Fokus auf Agri-PV
3. Information der Akteure vor Ort in der Energiewende
4. Überprüfung kommunaler Dächer auf Realisierungsmöglichkeiten von Photovoltaik
5. Modernisierung des Bestandswärmenetzes Jöhlingen
6. Schrittweise Dekarbonisierung der Energieversorgung des Zementwerks

Die Umsetzung dieser Maßnahmen bringt kurz- bis mittelfristig erhöhte Investitionen mit sich, die sich allerdings im Betrachtungszeitraum bis 2040 voraussichtlich nicht nur für das Klima, sondern auch ökonomisch lohnen. Die Vermeidung von steigenden Umweltkosten und einem stetigen Kaufkraftverlust durch Energieimporte sowie die Realisierung von regionalen Wertschöpfungseffekten sind wichtige Faktoren, die in einer ganzheitlichen Betrachtung eine zentrale Rolle spielen. Es ist wichtig, diese Faktoren neben den klassischen Kriterien einer Investitionskostenrechnung zu berücksichtigen.

Die einzelnen Maßnahmen werden auf den folgenden Seiten detailliert erläutert. Abschließend ist ein Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen abgebildet.

6.1 Prüfung und bestenfalls Errichtung von Windenergieanlagen in ausgewiesenen Flächen des Teilflächennutzungsplan

Maßnahmenvorschlag



Nach aktuellem Stand (April 2025) gibt es jedoch keine ausgewiesenen Vorranggebiete für Windenergieanlagen im Verantwortungsbereich des VRK (vormals RVMO) gemäß §20 KlimaG BW / WindBG. Im Teilflächennutzungsplan Windenergie der Gemeinde Walzbachtal ist eine Konzentrationszone für Windenergie ausgewiesen. Das Landratsamt Karlsruhe genehmigte diese vom Gemeinderat beschlossene Aufstellung des sachlichen Teilflächennutzungsplans „Windkraft“ mit Erlass vom 10. November 2015. Durch die Bekanntmachung am 22. September 2016 trat der Teilflächennutzungsplan in Kraft. Damit hat die Gemeinde eine verbindliche planungsrechtliche Grundlage für die Errichtung von Windenergieanlagen geschaffen, die auch nach Inkrafttreten der Teilfortschreibung Windenergie durch den Regionalverband Region Karlsruhe Bestand hat.

Auf diesem Gebiet könnten voraussichtlich maximal drei Anlagen errichtet werden. Mit einem moderaten Ansatz von zwei Anlagen könnten bis zu 28.600 MWh/a elektrische Energie pro Jahr liefern, was ca. 30 % des heutigen Strombedarfs entspricht. Dadurch könnten zwischen 3.400 und 12.700 t_{CO₂-Äq}/a eingespart werden, was einer Reduktion der Gesamtemissionen um bis zu 7 % entspricht. Somit bietet die Windkraft eine große Chance für Walzbachtal.

Eigentumsverhältnisse und Vergabe:

Für rein kommunale Flächen gibt es verschiedene Möglichkeiten die Flächen einen Projektierer für Windenergieanlagen zu binden. Vermischen sich private und kommunale Flächen oder handelt es sich um rein private Flächen aber die Gemeinde möchte Mitgestaltungsrecht sichern, bietet sich die Prüfung eines kommunalen Flächenpoolings an. Hier führt die Kommune den Prozess als federführende Instanz, bündelt alle Eigentümer in einem verbindlichen Pool und

	verhandelt zentral mit dem Projektierer. Das Ergebnis ist rechtlich bindend und wird als Nutzungsvertrag von allen unterzeichnet. Regionale Wertschöpfung & Bürgerbeteiligung: Es gibt verschiedenste Möglichkeiten Teile der durch die Windenergie vor Ort erwirtschafteten Wertschöpfung lokal zu halten. Bürger können sich bspw. über Pacht (nur Grundstückseigentümer), Direktbeteiligung, Genossenschaftsmodelle oder Sparprodukte finanziell am Ertrag des Windparks beteiligen. Das erhöht gleichzeitig die Akzeptanz vor Ort. Kommunen können zusätzlich durch §6 EEG-Beteiligung, Gewerbesteuer und lokale Wertschöpfung, etwa durch Aufträge für regionale Betriebe oder Investitionen vor Ort (bspw. Infrastruktur), profitieren. Bei der Auswahl oder Vergabe an Projektentwicklern sollte sichergestellt sein, regionale Wertschöpfung und Bürgerbeteiligung angemessen berücksichtigt wird.
Nächste Schritte	Eine konkrete Reihenfolge der Schritte ist nicht zwingend vorgegeben und kann abweichen. • Analyse der Flurstückstruktur des Gebiets: Ermittlung der Anzahl der Flurstücke sowie der jeweiligen Eigentumsverhältnisse. • Kontaktaufnahme mit den Flurstückseigentümern: Klärung, ob bereits Verträge mit Projektierern bestehen, ob diese noch gültig sind und wie allgemein die Einstellung der Eigentümer zur Verpachtung für Windenergie ist. • Abstimmung von Gemeinde und Gemeinderat über das eigene Engagement: Entscheidung, wie stark die Gemeinde involviert sein möchte, z. B. ○ Initiierung eines kommunalen Flächenpoolings ○ Organisation von Eigentümerveranstaltungen ○ Nutzung eigener Flächen: Ausschreibung, Interessenbekundungsverfahren oder Direktvergabe Bei eigenen Flächen können Bedingungen für zukünftige Projektierer festgelegt werden. Bei privaten Flächen bleibt der Einfluss der Gemeinde begrenzt und hängt vom Willen der Eigentümer ab, außer die Eigentümer stimmen einem kommunalen Flächenpooling zu. • Projektumsetzung durch einen Projektentwickler: • Entweder geht der Projektentwickler eigenständig auf alle Eigentümer zu und verhandelt individuell Verträge. • Bei einem kommunalen Flächenpooling werden zuvor Rahmenbedingungen zwischen Eigentümern und Gemeinde vereinbart. Innerhalb dieses Rahmens kann die Gemeinde einen Nutzungsvertrag aushandeln, den alle Teilnehmer des Poolings unterzeichnen. • Vorprüfung durch den Projektentwickler: Der Projektentwickler prüft die Flächen eigenständig hinsichtlich Planungsrecht, Natur- und Artenschutz,

	Eigentumsverhältnissen, Netzanschluss usw., um die Erfolgsaussichten einer Anlagenerrichtung sowohl genehmigungsrechtlich als auch wirtschaftlich zu bewerten.
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung, Eigentümer und Projektierer
Kostenschätzung	Abhängig von gewähltem Projektansatz
Mögliche CO₂-Einsparung	Zwischen 3.400 und 12.700 t_{CO2-Äq}/a, abhängig vom gewählten Bilanzierungsansatz. - 3.400 t_{CO2-Äq}/a bei Annahme Mittelwert des Strommixes für 20 Jahre 0,118 t_{CO2-Äq}/kWh - 12.700 t_{CO2-Äq}/a Annahme konstanter Wert des Strommixes für Basisjahr 2023 0,453 t_{CO2-Äq}/kWh

6.2 Ermittlung und Realisierung von Freiflächen mit Fokus auf Agri-PV

Maßnahmenvorschlag	Die im September verabschiedete Teilfortschreibung Solarenergie des Verbands Region Karlsruhe (ehemals Regionalverband Mittlerer Oberrhein) weist keine Vorranggebiete für Freiflächenphotovoltaik auf der Gemarkung von Walzbachtal aus. Die Nutzung konventioneller Freiflächenphotovoltaik wird durch die fast ausschließliche Einstufung der Flächen als landwirtschaftliche Vorrangflur erheblich erschwert. Um trotzdem PV-Anlagen in der Freifläche nutzen zu können, führt die Gemeinde derzeit Untersuchungen zu potenziellen Flächen mit einem Fokus auf Agri-PV durch. Die Nutzung von Agri-Photovoltaik (Agri-PV) bietet die Möglichkeit, landwirtschaftliche Flächen weiterhin aktiv für den Anbau von Kulturpflanzen oder die Tierhaltung zu nutzen, während gleichzeitig erneuerbare Energie in Form von Solarstrom erzeugt wird. Dadurch lassen sich Landwirtschaft und Energieproduktion sinnvoll miteinander kombinieren, ohne dass wertvolle landwirtschaftliche Flächen vollständig für die Energiegewinnung blockiert werden. Vorteile für die Realisierung von Agri-PV-Vorhaben können je nach Flächeneignung und Bewirtschaftungsform folgende Punkte beinhalten: • Doppelte Flächennutzung: Agri-PV ermöglicht die gleichzeitige landwirtschaftliche Nutzung und die Erzeugung von Strom auf derselben Fläche. Hierdurch wird die Flächeneffizienz gesteigert, ohne zusätzliche Flächen in Anspruch zu nehmen • Schaffung zusätzlicher Einnahmequellen: Durch die Einspeisung oder Eigenverwendung des erzeugten Stroms entsteht eine ergänzende und langfristig kalkulierbare Einnahmequelle für landwirtschaftliche Betriebe. Zudem ist für die Förderung nach Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) eine landwirtschaftliche Bewirtschaftungsform von mindestens 85 % vorgegeben (Kategorie II). • Reduzierung klimatischer Belastungen für Kulturen: Die installierten PV-Module wirken als teilweiser Witterungsschutz (z. B. gegen Hagel, Starkregen und hohe Sonneneinstrahlung). Dies kann zu einer Verringerung von Ernteaufgängen sowie zu einer Stabilisierung der Produktionsbedingungen beitragen. • Verbesserte Wassereffizienz: Unter den Modulen verringert sich die Verdunstung, wodurch der Bewässerungsbedarf sinkt und die Bodenfeuchte länger verfügbar bleibt. Gerade bei exponierten Lagen können sich hierbei erhebliche Vorteile durch integrierte Bewässerungssysteme an den Modulen für die Kulturen ergeben. • Kompatibilität mit landwirtschaftlicher Bewirtschaftung: Moderne Agri-PV-Systeme sind in der Regel maschinenkompatibel und lassen eine reguläre Bewirtschaftung der Flächen weiterhin zu. Diese ist selbstverständlich mit der jeweiligen vorhandenen Bewirtschaftungsform abzustimmen. Mögliche Beeinträchtigungen der landwirtschaftlichen Arbeitsabläufe können dennoch entstehen. Eine sinnvolle Anpassung jeweils ist unabdingbar. • Erhöhung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens pro Fläche: Durch die Kopplung von landwirtschaftlicher Produktion und Stromerzeugung wird der wirtschaftliche Ertrag je Hektar insgesamt gesteigert.
----------------------------------	---

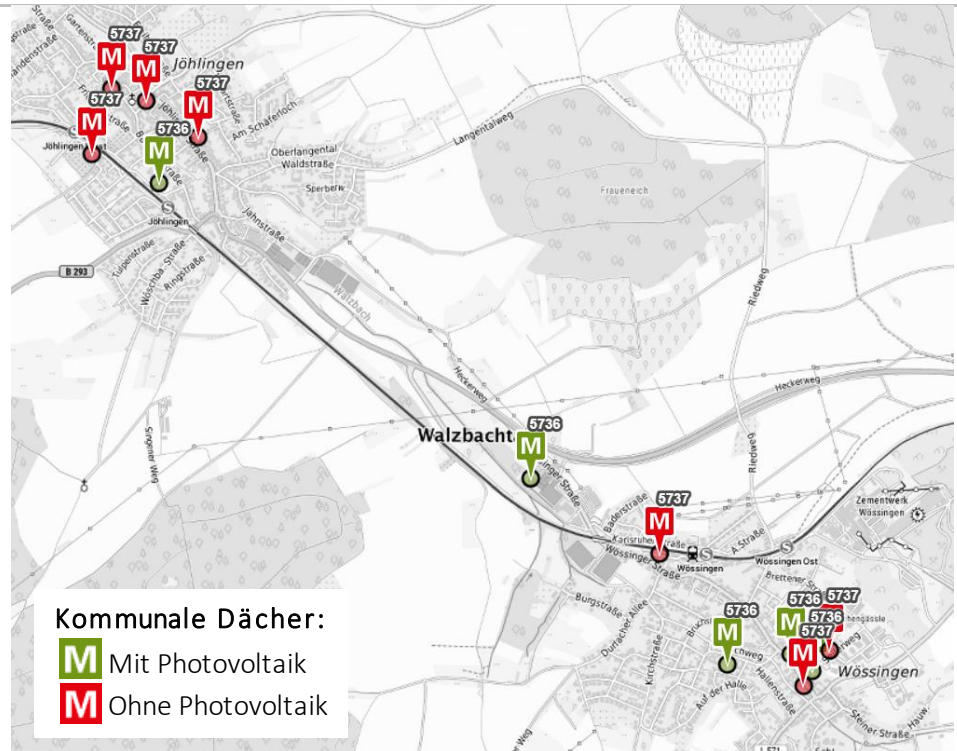
	Bei der Realisierung von Agri-PV-Anlagen wird auf die jeweilige vorhandene Bewirtschaftungsform bestmöglich geachtet und das entsprechende System in Abstimmung mit Bewirtschafter, Eigentümer, Projektierer und anderen Interessensgruppierungen ausgewählt. Weitere Informationen zum Thema Agri-PV können unter folgenden Links eingesehen werden: https://www.photovoltaik-bw.de/themen/photovoltaik-in-der-landwirtschaft https://www.ise.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/solkraftwerke-und-integrierte-photovoltaik/integrierte-photovoltaik/agri-photovoltaik-agri-pv.html
Nächste Schritte	1. Weiterverfolgung der identifizierten und in Untersuchung befindlichen Flächen 2. Nach Bewertung der Situation: Information an den Gemeinderat 3. Festlegung Umsetzungsstrategie 4. Nach Möglichkeit Realisierung der Flächen
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung, Eigentümer, Pächter & Investoren
Kostenschätzung	Abhängig von gewähltem Projektansatz
Mögliche CO₂-Einsparung	Aufgrund fehlendem Projektansatz nicht abschätzbar

6.3 Information der Akteure vor Ort in der Energiewende

Maßnahmenvorschlag	Die Energiewende stellt alle Akteure (Private Haushalte, Unternehmen etc.) vor große Herausforderungen. Die Kommune kann hier eine wichtige unterstützende Rolle spielen, insbesondere durch die Bereitstellung von Informationsmöglichkeiten und die Einbindung dieser Akteure. So sollten auf der kommunalen Homepage der Gemeinde relevante Informationen zur Wärmeplanung, Beratungs- und Fördermöglichkeiten etc. einfach und übersichtlich zu erhalten sein. Auch wird heute schon eine Vielzahl an Beratungsmöglichkeiten z. B. durch die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe zur Verfügung gestellt. Informationen zum Beratungsangebot der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe können unter https://zeozweifrei.de/energieberatung betrachtet werden. Durch verschiedene Maßnahmen kann die Kommune nicht nur zur Wissensvermittlung beitragen, sondern auch das Vertrauen und die Motivation der Akteure stärken, die Energiewende gemeinsam voranzutreiben. Informationen sind auch der Walzbachtaler Website unter https://www.walzbachtal.de/Wirtschaft-Bauen-Mobilitaet/Bauen-und-Wohnen/Energie oder https://www.walzbachtal.de/Wirtschaft-Bauen-Mobilitaet/Natur-Klimaschutz zu finden. Informationen zu Fördermöglichkeiten sind unter folgenden Links zu finden: <u>Bundesförderung:</u> https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderkompass/klimaschutzpersonal-konzepte <u>Landesförderung:</u> https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/informieren-beraten-foerdern/klimaschutz-plus
Nächste Schritte	• Ergänzung der Website um relevante Informationen zu Energiethemen • Darstellung und Nutzung des Öffentlichkeitspakets des Kommunalen Klimaschutzvereins im Landkreis Karlsruhe e.V. • Bereitstellung von Energie- und PV-Beratungsangeboten für Private und Gewerbetreibende • Durchführung von Informationsveranstaltungen zu GEG, Wärmeplanung und Sanierung etc.
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung, Energiebeirat, Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe
Kostenschätzung	Abhängig der durchgeführten Leistungen
Mögliche CO₂-Einsparung	Keine direkten Einsparungseffekte, indirekte Einsparungseffekte durch Sensibilisierung der Akteure

6.4 Überprüfung kommunaler Dächer auf Realisierungsmöglichkeiten von Photovoltaik

Maßnahmenvorschlag



Im Rahmen der Potenzialanalyse zur kommunalen Wärmeplanung wurde die Nutzung von Photovoltaik auf Dachflächen als bedeutendstes Potenzial zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien identifiziert. Dieser Strom ist insbesondere für die Sektorenkopplung von Strom- und Wärmeerzeugung – etwa im Zusammenhang mit dem Einsatz von Wärmepumpen – von zentraler Bedeutung.

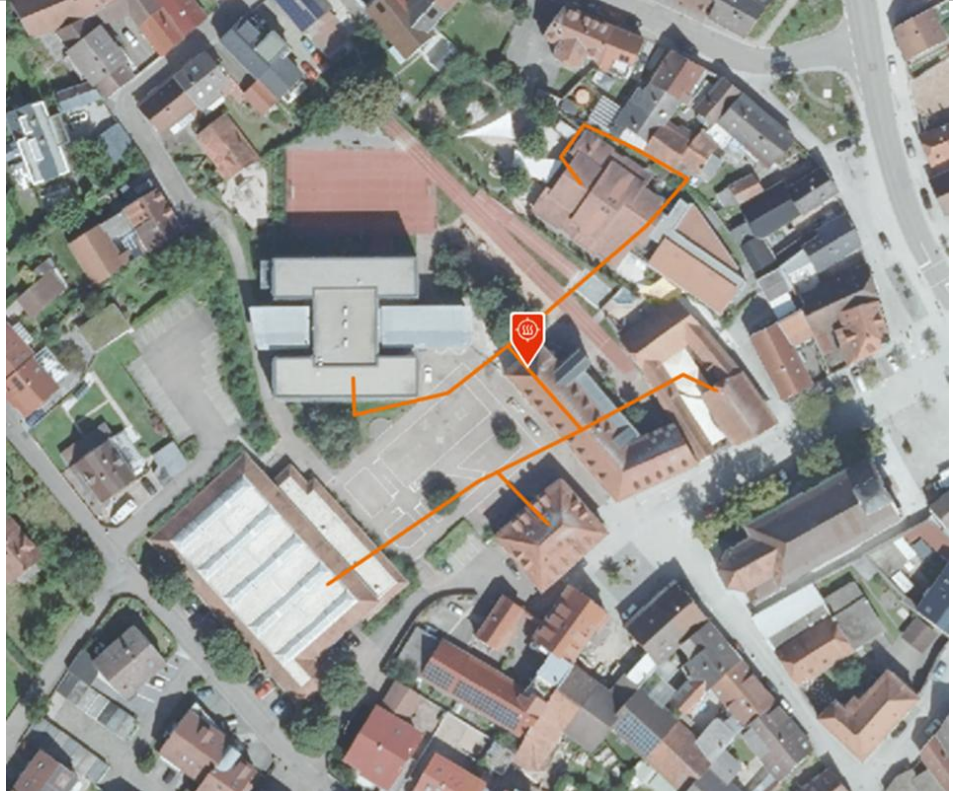
Vorhandene Analysen zeigen ein Potenzial zur Nutzung der verbleibenden Dachflächen kommunaler Gebäude auf. Als nächster Schritt gilt es die als geeignet identifizierten Dachflächen gezielt nach baufachlicher Prüfung und Wirtschaftlichkeit für den Ausbau der Photovoltaik zu nutzen. Durch den Ausbau der Photovoltaik erzeugt die Kommune nicht nur dringend benötigten Strom aus erneuerbaren Energien, sondern nimmt zugleich eine wichtige Vorbildfunktion für Bürgerinnen und Bürger sowie lokale Unternehmen ein. Neben der Beachtung der reinen Eigenversorgung ist auch ein Anlagensplitting zu prüfen. Hier kann die Wirtschaftlichkeit durch zwei separate Anlagenformen im Rahmen der EEG-Vergütungssätze erhöht werden. Ferner ist die Thematik eines Strombilanzkreislaufes zu prüfen und bei Eignung umzusetzen.

Ende 2023 waren rund 750 bauliche PV-Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade) und 55 steckerfertige Solaranlage (sog. Balkonkraftwerk) innerhalb der administrativen Verwaltungsgrenzen installiert. Bis Mitte 2025 waren es schon rund 910 bauliche PV-Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade) und 150 steckerfertige Solaranlage (sog. Balkonkraftwerk). Hiervon sind im Jahr 2025 fünf

	von 18 der kommunalen Gebäude mit PV-Anlagen ausgestattet, bei einer gesamten Leistung von ca. 60 kW_p. Die Umsetzung weiterer PV-Anlagen auf den kommunalen Dächern wird im Rahmen der Umsetzung der Wärmeplanung angestrebt.
Nächste Schritte	1. Bewertung der Analyseergebnisse hinsichtlich deren Realisierbarkeit unter wirtschaftlichen und baufachlichen Gesichtspunkten. Bei einigen Gebäuden ist vor Errichtung einer Photovoltaikanlage eine entsprechende Dachsanierung notwendig, sodass diese Dachflächen erst im Zuge von ebendiesen Sanierungen belegt werden können 2. Abstimmung der Analyseergebnisse im Gemeinderat und Festlegung der Prioritäten sowie der Reihenfolge für die Belegung der geeigneten Dachflächen mit Photovoltaikanlagen 3. Umsetzung der Photovoltaikanlagen
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung
Kostenschätzung	Je kWp zwischen 1.000 und 1.500 €
Mögliche CO₂-Einsparung	Abhängig von Anzahl realisierter Anlagen Abhängig vom Zeitpunkt der Realisierung der Anlagen

6.5 Modernisierung des Bestandswärmenetzes Jöhlingen

Maßnahmenvorschlag



Die vorhandene Nahwärmeversorgung im kommunalen Zentrum von Jöhlingen besteht seit dem Jahr 2012 und versorgt derzeit mehrere kommunale Gebäude, darunter unter anderem die Rathausaußenstelle, die Walzbachschule, die Sporthalle, den Speyrer Hof und die Kita Arche. Die Bestandsversorgung besteht aus einem Gas-Brennwertkessel mit einer Leistung von 500 kW, einem Blockheizkraftwerk (BHKW) mit 50 kW_{el} und 100 kW_{th} sowie einem Pufferspeicher mit einem Volumen von etwa 8 m³ und weist einen Gesamtwärmeverbrauch von rund 640.000 kWh/a auf und wird mittels Erdgas versorgt.

Aufgrund des Alters des bestehenden Blockheizkraftwerkes wird in den nächsten Jahren eine Erneuerung der Wärmeerzeugung notwendig sein. Das Gebäudenetz ist aufgrund einer Länge von weniger als 1 km trotz des fossilen Anteils nicht verpflichtet, bis Ende 2026 einen Dekarbonisierungsfahrplan aufzustellen (§ 32 WPG). Dennoch gilt das GEG: Im Falle eines irreparablen Heizungsschadens nach dem 30. Juni 2028 muss die Heizungsanlage auf einen Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien umgestellt werden. In diesem Zusammenhang sollte auch die Möglichkeit einer Umwidmung der Wärmeerzeugung geprüft werden.

In einem ersten Schritt bietet sich die Durchführung einer Kostenanalyse für die Modernisierung der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften an. Hierbei sollte eine Erneuerung der Wärmeversorgung mit unterschiedlichen Varianten (z.B. Wärmepumpe, Pelletkessel oder Kombination mehrere Energieträger) untersucht werden. Ziel ist die Modernisierung der Anlagen mit Erhöhung des regenerativen Energieanteils. Auf Grundlage dieser Kostenanalyse kann eine Entscheidung getroffen werden, wie die Wärmeversorgung der Liegenschaften auch in Zukunft gut aufgestellt sein kann.

Nächste Schritte	1. Erstellung eines Kostenvergleichs. Für die Betrachtung und Umsetzung der Maßnahme steht aufgrund der Größe des Gebäudenetzes bzw. der Einzelgebäudeuntersuchung z. B. die Bundesförderung für Effiziente Gebäude (BEG) zur Verfügung. Die Förderhöhe ist abhängig von der gewählten Maßnahme und Gebäudegröße. 2. Entscheidung bzgl. einer zentralen oder dezentralen Versorgung der kommunalen Liegenschaften 3. Umsetzung der Maßnahme
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung
Kostenschätzung	Abhängig von gewählter Versorgungsoption
Mögliche CO₂-Einsparung	Bis zu 160 t _{CO₂-Äq} /a bei 100 % Umstellung auf Versorgung mittels erneuerbarer Energieträger

6.6 Schrittweise Dekarbonisierung der Energieversorgung des Zementwerks

Maßnahmenvorschlag	Größtenteils erfolgt der Energieträgereinsatz im Zementwerk mittels abfallstämmiger Brennstoffe ("Ersatzbrennstoffe"). Zu rund 20 % kommen dennoch primäre Brennstoffe (Braunkohle, Gas) zum Einsatz. Im Rahmen einer angestrebten Dekarbonisierung wird ein schrittweiser, vollständiger Ersatz (soweit prozessbedingt möglich) dieser primären Brennstoffe angestrebt. Im Bereich der Prozesswärme erfolgt dieser Wandel durch die Nutzung abfallstämmiger Brennstoffe mit biogenem Anteil. Diese sogenannten Ersatzbrennstoffe werden sowohl thermisch als auch stofflich verwertet, was einer nachhaltigen Abfallverwertung entspricht und zur Reduktion fossiler Emissionen beiträgt. Für die Raumheizung und Warmwasseraufbereitung ist mittelfristig der Austausch der gasgefeuerten Systeme vorgesehen. Diese sollen durch Feuerungsanlagen ersetzt werden, die nachhaltige Brennstoffe verwenden und somit zur CO₂-Reduktion beitragen. Ebenfalls soll hierbei eine anteilige interne Abwärmenutzung mit in Betracht gezogen werden.
Nächste Schritte	1. Unternehmensinterne Betrachtung hinsichtlich der Realisierbarkeit der einzelnen Maßnahmen unter wirtschaftlichen, technischen und kapazitären Gesichtspunkten 2. Entscheidung hinsichtlich der jeweiligen Maßnahmenumsetzung 3. Umsetzung der Maßnahme
Verantwortlichkeit	OPTERRA Wössingen GmbH

6.7 Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen

Die folgende Abbildung stellt einen möglichen Umsetzungszeitplan der Maßnahmen dar:

Tabelle 5: Möglicher Zeitplan Maßnahmenumsetzung

Prüfung und bestenfalls Realisierung Errichtung von Windenergieanlagen in ausgewiesenen Flächen des Teilflächennutzungsplan										
Ermittlung und Realisierung von Freiflächen mit Fokus auf Agri-PV										
Information der Akteure vor Ort in der Energiewende										
Überprüfung kommunaler Dächer auf Realisierungsmöglichkeiten von Photovoltaik										
Modernisierung des Bestandswärmenetzes Jöhlingen										
Schrittweise Dekarbonisierung der Energieversorgung des Zementwerks										
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035

7 Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung

Eine langfristige und nachhaltige Implementierung der kommunalen Wärmeplanung erfordert eine regelmäßige Evaluierung und gegebenenfalls eine Anpassung der Planung. Schließlich können sich Bedürfnisse und Technologien im Zeitverlauf ändern. Daher ist es ratsam von Beginn an Strukturen zu etablieren, die den gesamten Planungs- und Umsetzungsprozess begleiten. Diese Strukturen werden durch die Verstetigungsstrategie abgedeckt, die sowohl eine Kommunikationsstrategie als auch ein Controllingkonzept enthält.

Tabelle 6 zeigt, wie die kommunale Wärmeplanung in Gemeinde Walzbachtal in den kommenden Jahren fortgeführt wird:

Tabelle 6: Übersicht der Bestandteile der Verstetigungsstrategie

Kommunale Wärmeplanung																	
Erstellung kommunale Wärmeplanung																	
Umsetzung der definierten Maßnahmen																	
Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung																	
Kommunikationskonzept																	
Möglichkeit der Kontaktaufnahme für Akteure																	
Austauschtreffen zwischen Akteuren																	
Controllingkonzept																	
jährlicher Statusbericht																	
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040

7.1 Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurde seitens der Verwaltung durch die Stabsstelle Umwelt-, Natur- und Klimaschutz koordiniert. Des Weiteren waren beispielsweise das Amt für Bauen & Technik, der Baubetriebshof sowie der Bürgermeister im Rahmen der Datenabfrage und der Abstimmungstermine beteiligt.

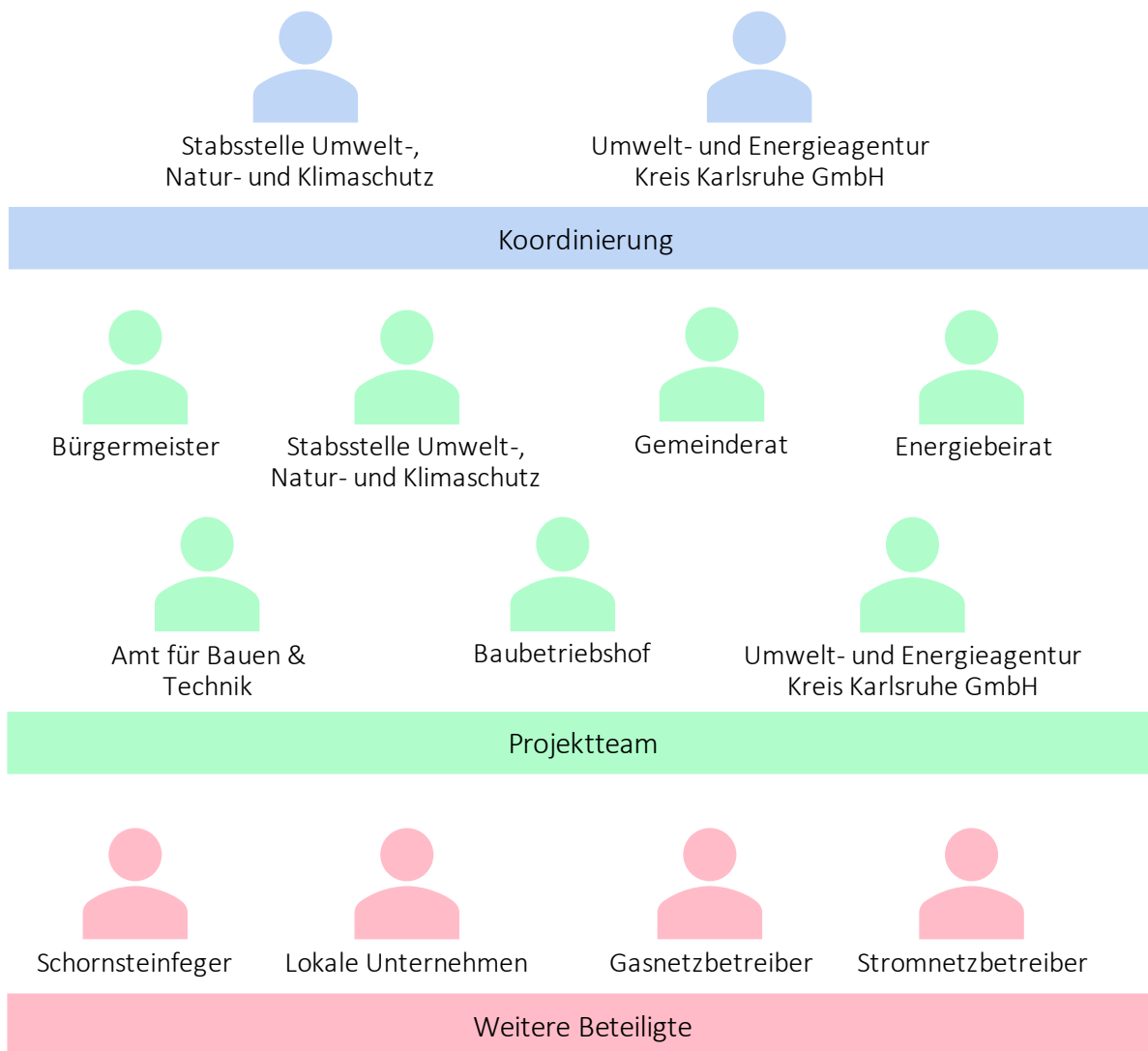


Abbildung 52: Organisationsstruktur während der kommunalen Wärmeplanung

7.2 Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Bis Dezember 2025 wurde seitens der Gemeinde Walzbachtal die kommunale Wärmeplanung erarbeitet. In diesem Rahmen erfolgte die Priorisierung der sechs Maßnahmen, mit deren Umsetzung innerhalb der kommenden fünf Jahren begonnen werden soll, vgl. Kapitel 6. Die Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung ist lediglich der erste Schritt. Von zentraler Bedeutung ist die Umsetzung der darin enthaltenen Maßnahmen, denn dadurch kann die Energieeffizienz gesteigert und der Anteil erneuerbarer Energien erhöht werden.

7.3 Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans

Um neue Technologien, Gesetze und lokale Veränderungen zu berücksichtigen, ist eine regelmäßige Aktualisierung der Planung erforderlich. Dies umfasst auch die Prüfung der Notwendigkeit einer Anpassung der Einteilung der Eignungsgebiete. Gemäß dem WPG ist eine Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung spätestens alle fünf Jahre erforderlich. Die Gemeinde Walzbachtal kann jedoch selbst entscheiden, ob sie eine Fortschreibung früher durchführen möchte.

7.4 Kommunikation zwischen den Akteuren (Kommunikationsstrategie)

Die Kommunikationsstrategie lässt sich in zwei Teile gliedern. Der erste Teil umfasst die Kommunikation während der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung. Dieses Vorgehen kann folglich auch als Vorlage für die Kommunikation während einer Fortschreibung dienen. Der zweite Teil beschreibt die Kommunikation nach der Veröffentlichung der kommunalen Wärmeplanung.

7.4.1 Kommunikation während der Erstellung Wärmeplanung

Im Rahmen der Erstellung der ersten kommunalen Wärmeplanung erfolgte eine frühzeitige Einbindung der relevanten Akteure. Zu diesem Zweck wurden zunächst die relevanten Akteure identifiziert und gemeinsam mit der Kommune über deren Einbindung entschieden. Im Folgenden werden die identifizierten Akteure sowie die jeweilige Form ihrer Einbindung dargestellt.

Tabelle 7: Übersicht der identifizierten Akteure in Walzbachtal

Akteur	Einbindung
Verwaltung	- Koordinator der Wärmeplanung - Datenabfrage - Regelmäßige bilaterale Gespräche - Mitarbeit bei allen Austausch- und Arbeitsterminen - 21.02.2025 Auftakt kommunale Wärmeplanung - 09.04.2025 Bestands- und Potenzialanalyse - 24.09.2025 Zielszenario und Wärmewendestrategie
Gemeinderat	- Sitzung Ältestenrat - 28.04.2025 Ausführlicher Statusbericht Bestands- und Potenzialanalyse - Sitzung Gemeinderat - 13.10.2025 Statusbericht Zielszenario und Wärmewendestrategie - 15.12.2025 Beschluss der kommunalen Wärmeplanung
Energiebeirat	- 15.05.2025 Ausführlicher Statusbericht Bestands- und Potenzialanalyse - 13.10.2025 Statusbericht Zielszenario und Wärmewendestrategie
Öffentlichkeit	- 23.01.2025 Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt - Partizipation durch Offenlagen - 05.06. - 03.07.2025 vorläufige Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse - 17.10. - 31.10.2025 Gesamtdokumentation
Netzbetreiber	- 23.01.2025 Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt - Datenabfrage - Partizipation durch Offenlagen - 05.06. - 03.07.2025 vorläufige Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse - 17.10. - 31.10.2025 Gesamtdokumentation
Wirtschaft	- 23.01.2025 Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt - Datenabfrage durch Unternehmensansprache

	- Durchführung mehrerer Einzelgespräche - Partizipation durch Offenlagen - 05.06. - 03.07.2025 vorläufige Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse - 17.10. - 31.10.2025 Gesamtdokumentation
Behörden und Träger öffentlicher Belange	- 23.01.2025 Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt - Partizipation durch Offenlagen - 05.06. - 03.07.2025 vorläufige Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse - 17.10. - 31.10.2025 Gesamtdokumentation
Immobilienwirtschaft	- 23.01.2025 Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt - Partizipation durch Offenlagen - 05.06. - 03.07.2025 vorläufige Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse - 17.10. - 31.10.2025 Gesamtdokumentation

Im weiteren Verlauf erfolgt eine Erläuterung der verschiedenen Beteiligungsformate:

Offenlagen

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist die Partizipationsmöglichkeit aller Akteure mittels sogenannter Offenlagen als obligatorisch festgeschrieben. Im Rahmen dieser Offenlagen wird den Akteuren die Möglichkeit eingeräumt, Stellungnahmen zu den veröffentlichten Dokumenten abzugeben, welche innerhalb der kommunalen Wärmeplanung Berücksichtigung finden müssen. Hierfür wurden zwei Offenlagen durchgeführt.

Einzelgespräche

Eine Auswahl der Akteure wurde im Rahmen von Einzelgesprächen konsultiert. Im Rahmen dieser Einzelgespräche wurden u. a. die Planungen, Chancen und Herausforderungen der Akteure erörtert.

Ausführliche Sachstandsberichte Ältestenrat und Energiebeirat

In Zusammenarbeit mit dem Ältestenrat und dem Energiebeirat wurden die Maßnahmen der Wärmewendestrategie nach Priorität geordnet und Fragestellungen der kommunalen Wärmeplanung besprochen. Der Ablauf des Sachstandsberichts kann wie folgt skizziert werden:

- Begrüßung und Einführung
- Präsentation Stand der kommunalen Wärmeplanung durch den Auftragnehmer
- Interaktiver Teil: Gemeinsamer Austausch zu diversen Fragestellungen
- Résumé des interaktiven Teils
- Präsentation zum weiteren Vorgehen in der kommunalen Wärmeplanung

Zusammenfassung

Zusammenfassend wurden im Rahmen des Prozesses verschiedene Stakeholder in mehreren Gesprächen und Besprechungsterminen eingebunden. Die vorläufigen Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse wurden am 28.04.2025 im Ältestenrat sowie am 15.05.2025 im Energiebeirat jeweils nicht öffentlich vorgestellt. Die erste Offenlage mit den vorläufigen Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse erfolgte vom 05.06.2025 bis zum 03.07.2025. Der vorliegende Bericht wurde zunächst im Gemeinderat am 13.10.2025 öffentlich vorberaten und anschließend im Rahmen einer zweiten Offenlage vom 17.10.2025 bis zum 31.10.2025 online auf der kommunalen Website veröffentlicht. Während dieser Auslegungsfrist hatten die Akteure die Möglichkeit,

ihre Stellungnahmen per E-Mail oder Anschreiben einzubringen. Abschließend erfolgte am 15.12.2025 der Beschluss der kommunalen Wärmeplanung in öffentlicher Sitzung des Gemeinderats.

7.4.2 Kommunikation nach Beschluss der kommunalen Wärmeplanung

Allen Akteuren wird auf einer Unterseite der gemeindeeigenen Website kontinuierlich die Möglichkeit geboten, sich über die kommunale Wärmeplanung zu informieren. Dazu werden seitens der Kommune aktuelle Informationen sowie alle relevanten Dokumente veröffentlicht. Des Weiteren wird ein zentrales FAQ zur Verfügung gestellt und bei Bedarf aktualisiert. Auch besteht die Möglichkeit, Anfragen direkt an die verwaltungsseitige Koordination der kommunalen Wärmeplanung zu richten. Die inhaltliche Ausgestaltung der entsprechenden Unterseite wurde der Gemeinde Walzbachtal gesondert zur Verfügung gestellt.

Die Anfragen der Akteure werden gesammelt und innerhalb des Sachstandsberichts sowie der Abstimmungstermine berücksichtigt. Dabei kann die Ausführung der Abstimmungstermine sowohl quartalsweise als auch halbjährlich erfolgen. Der Sachstandsbericht wird dem Gemeinderat jährlich vorgestellt.

7.5 Überprüfung des Fortschritts der Wärmeplanung (Controllingkonzept)

Das Controllingkonzept erläutert die Methoden zur Evaluierung der bereits erzielten Ergebnisse im Rahmen der Umsetzung. Zum einen kann hierfür der innerhalb der kommunalen Wärmeplanung erstellte digitale Zwilling der Kommune unter Berücksichtigung der Datenschutzerfordernissen weiterverwendet werden. Dieser digitale Zwilling ermöglicht das Sammeln wichtiger Daten und Erkenntnisse an einem Ort sowie eine ganzheitliche Betrachtung. Außerdem ist die Erstellung eines jährlichen Sachstandsberichts von essenzieller Bedeutung. Der Sachstandsbericht wird entweder von der Verwaltung oder durch einen externen Dienstleister erarbeitet und durch den Koordinator der kommunalen Wärmeplanung (Stabsstelle Umwelt-, Natur- und Klimaschutz) koordiniert. Im Sachstandsbericht sollten folgende Inhalte dargestellt werden:

7.5.1 Anmerkungen, Ideen und Fragen der Akteure

Die Akteure können wie in der Kommunikationsstrategie beschrieben Ideen, Anmerkungen und Fragen direkt über die Homepage der Kommune einbringen. Der Koordinator der kommunalen Wärmeplanung (Stabsstelle Umwelt-, Natur- und Klimaschutz) verwaltet und delegiert diese Anfragen. Die Beantwortung erfolgt entweder über die FAQ auf der Homepage oder innerhalb des Sachstandsberichts. Weitergehende Anmerkungen und Ideen werden im Sachstandsbericht dargestellt. Das übergeordnete Ziel besteht darin, eine solide Planungsgrundlage für alle Akteure über den gesamten Prozess der kommunalen Wärmeplanung zu schaffen und offene Fragen zu beantworten.

7.5.2 Bericht und Bewertung der Maßnahmenumsetzung

Die Umsetzung von Maßnahmen besitzt im Rahmen des Wärmeplanungsprozesses höchste Priorität. Der Ausstoß von Treibhausgasen kann lediglich durch die Umsetzung der Maßnahmen verringert werden. Zur Überprüfung des Maßnahmenfortschritts wird nachfolgender Ansatz vorgeschlagen, welcher für jede geplante Maßnahme im Bericht dargestellt werden sollte:

Tabelle 8: Vorlage zur Bewertung der Maßnahmenumsetzung

Frage	Antwort
<u>In welchem Status befindet sich die Maßnahme?</u> <i>Idee/ geplant/ begonnen/ abgeschlossen/ abgebrochen</i>	
<u>Befindet sich die Maßnahme im Zeitplan?</u> <i>Falls Nein: Darstellung, welche Gründe für die Abweichung sorgen und wie die Maßnahme weiterverfolgt werden kann (idealerweise unter Einhaltung des Zeitplans)</i>	
<u>Welche nächsten Schritte stehen bei der Maßnahme an?</u>	
<u>Befindet sich die Maßnahme im prognostizierten finanziellen und personellen Rahmen?</u> <i>Falls Nein: Worin liegen die Gründe für diese Abweichung?</i>	
<u>Nach Abschluss einer Maßnahme</u> <i>Welche finanziellen und personellen Mittel wurden benötigt?</i> - Stimmt dies mit der prognostizierten Budgetplanung überein? - Falls Nein: Worin liegen die Gründe für die Abweichung? <i>Welche CO₂-Einsparung bewirkt die Maßnahme?</i> - Stimmt diese mit der prognostizierten Einsparung überein? - Falls Nein: Worin liegen die Gründe für die Abweichung?	

7.5.3 Bewertung des Fortschritts der Wärmeplanung (Indikatoren)

Zur Evaluierung des Fortschritts der kommunalen Wärmeplanung werden insbesondere die Indikatoren der CO₂-Bilanzierung herangezogen, welche mittels BICO2 BW erstellt wurden. Die Fortschreibung der CO₂-Bilanz sollte spätestens alle zwei Jahre erfolgen. Als Datengrundlage dienen statistische Daten des Landes Baden-Württemberg sowie Datenabfragen bei Schornsteinfegern und Netzbetreibern.

Bei der Bewertung des Fortschritts werden u. a. die folgenden Indikatoren verwendet.

Tabelle 9: Übersicht möglicher Indikatoren zur Fortschrittüberprüfung

Indikator	Datenherkunft
CO ₂ -Bilanz	BICO2 BW
Energieverbrauch Gesamt	BICO2 BW
Energieverbrauch Wärme	BICO2 BW
Energieverbrauch Strom	BICO2 BW
Anzahl Ölheizungen	Schornsteinfeger
Anzahl Gasheizungen	Schornsteinfeger
Anzahl Wärmepumpen	Stromnetzbetreiber

Indikator	Datenherkunft
Abgerechnete Wärmemenge und Energieträgerzusammensetzung in Wärmenetzen	Wärmenetzbetreiber
Installierte Photovoltaikleistung (getrennt nach Balkonkraftwerken, baulichen Anlagen sowie Freiflächen)	Stromnetzbetreiber, Marktstammdatenregister
Installierte Windenergieleistung	Stromnetzbetreiber, Marktstammdatenregister
Kommunaler Energieverbrauch Wärme/Strom inkl. Energieträgerzusammensetzung	Kommune

Sofern die Ziele der kommunalen Wärmeplanung und die CO₂-Bilanz übereinstimmen, kann die Strategie unverändert weiterverfolgt werden. Bei Abweichungen sind die Gründe hierfür zu analysieren. Mittels BICO2 BW erfolgt eine konsistente und langfristige Fortschreibung der CO₂-Bilanzen, wodurch eine Vergleichbarkeit der Indikatoren gewährleistet wird.

8 Projektbeteiligte



Gemeinde Walzbachtal

Wössinger Straße 26-28, 75045 Walzbachtal
www.walzbachtal.de



Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH

Hermann-Beuttenmüller-Straße 6, 75015 Bretten
www.zeozweifrei.de

0721 – 936 99600
info@uea-kreiska.de



Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Ebertstraße 8 | 76137 Karlsruhe
www.smartgeomatics.de

0721 – 945 40 590
info@smartgeomatics.de

Fördermittelgeber



Das Vorhaben „Freiwillige kommunale Wärmeplanung in Walzbachtal“ wurde unter dem Förderkennzeichen BWKWP 21114 durch Zuwendungen des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) im Rahmen der Projektträgerschaft Umweltforschung – Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS) gefördert.

9 Bild- und Literaturquellen

- AGEE-Stat. (2023). *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland*. Abgerufen am 15. Januar 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#ueberblick>
- BBB. (12. Oktober 2023). „Im Schneckentempo“: Sanierungsquote 2023 unter einem Prozent. *BundesBauBlatt*. Abgerufen am 12. Januar 2024 von <https://www.bundesbaublatt.de/news/sanierungsquote-2023-unter-1-tendenz-absteigend-4017943.html>
- bBSF. (2022). *Datenabgabe der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger nach §33 Abs. 2 KlimaG BW*.
- BfEE. (2025). *Plattform für Abwärme*. Abgerufen am 04. März 2025 von https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html
- BMWE. (2025). *Wärmeplanung – Wärmeplanungsgesetz (WPG)*. Abgerufen am 17. Juni 2025 von Häufig gestellte Fragen (FAQ): <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/Waermeplanung/faq-waermeplanung.html>
- BMWK. (2022). *Technischer Annex der Kommunalrichtlinie: inhaltliche und technische Mindestanforderungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)*. vom 22. November 2021 mit Änderung vom 18. Oktober 2022. Abgerufen am 28. Mai 2024 von https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20221101_NKI_Kommunalrichtlinie_Technischer-Annex_mit_Anmerkung.pdf
- BMWK (Hrsg.). (2023). *Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie - NWS 2023*. Abgerufen am 16. November 2024 von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/Fortschreibung.html>
- BNetzA. (2025). *Markstammdatenregister (MaStR)*. Abgerufen am 20. März 2025 von <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/ErweiterteOeffentlicheEinheitenuebersicht>
- BNetzA, & BKartA. (2023). *Monitoringbericht 2023 von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt*. Abgerufen am 23. Mai 2024 von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Monitoringberichte/start.html>
- DWD. (2024). *Zeitreihen und Trends EN*. Abgerufen am 25. Juni 2024 von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>
- Gemeinde Walzbachtal. (2024). *Übersichtsplan Abwassernetz*.
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gebauer, C., Gugel, B., Heuer, C., Kutzner, F., & Vogt, R. (2014). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Heidelberg.

Abgerufen am 13. 06 2024 von <https://www.ifeu.de/publikation/empfehlungen-zur-methodik-der-kommunalen-treibhausgasbilanzierung-fuer-den-energie-und-verkehrssektor-in-deutschland/>

IWU. (2022). *Gebäudetypologie und Daten zum Gebäudebestand*. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/gebaeudetypologie/>

KEA-BW. (2022a). *Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg*. (KEA-BW, Hrsg.) Karlsruhe.

KEA-BW. (2022b). *Statusbericht kommunaler Klimaschutz in Baden-Württemberg. Zweite Fortschreibung - 2022*. Karlsruhe. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/wissensportal/statusbericht-kommunaler-klimaschutz>

KEA-BW. (Juni 2023). *Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung. Version 1.1*. Abgerufen am 09. Februar 2024 von <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>

KEA-BW, & UM. (2021). *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden*. (UM, Hrsg.) Stuttgart.

LFV; LGL BW. (10. Juni 2021). Waldeigentumsarten.

LGL. (2024). Open GeoData. Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL). Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.lgl-bw.de/Produkte/Open-Data/>

LUBW; LGL; BKG. (2022). Abfluss BW, Längsquerschnitt MQ/MNQ. Abgerufen am 20. März 2024

LUBW; LGL; BKG. (31. Mai 2023). Fließgewässernetz (AWGN). Abgerufen am 29. Mai 2024 von <https://rips-metadaten.lubw.de/trefferanzeige?docuuid=7251515f-6aed-4555-8319-ab6314155ab1>

LUBW; LGL; BKG. (31. Mai 2023). Stehendes Gewässer (AWGN). Abgerufen am 29. Mai 2024 von <https://rips-metadaten.lubw.de/trefferanzeige?docuuid=7ef11b78-cd06-4cb8-8c26-9f45d410d09c>

Netze BW GmbH. (2024a). EEG-Anlagen.

Netze BW GmbH. (2024b). Energieverbrauch nach Gebäuden gem. Klimaschutzgesetz § 7e.

Netze-Gesellschaft Südwest mbH. (2024). Datenübermittlung zur Erstellung kommunaler Wärmepläne nach § 7e KSG BW.

Netze-Gesellschaft Südwest mbH. (2024). Übersichtspläne Gasnetz.

OPTERRA Wössingen GmbH. (2025). Datenübermittlung seitens OPTERRA Wössingen GmbH.

Popovic, T., & Reichard-Chahine, J. (2024). *Finanzierung von energetischen* (Bd. TEXTE 15/2024). (UBA, Hrsg.) Dessau-Roßlau. Abgerufen am 26. August 2025 von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/15_2024_texte_finanzierung_energetische_gebaeudesanierungen.pdf

RP Freiburg; LGRB. (2021a). LGRB-Kartenviewer – Layer GEOTH: Untergrundtemp. 2500 m u. Gelände. (L. f. Regierungspräsidium Freiburg, Hrsg.) Abgerufen am 24. Mai 2024 von <https://maps.lgrb-bw.de>

- RP Freiburg; LGRB. (2021b). LGRB-Kartenviewer – Layer ISONG Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg. (L. f. Regierungspräsidium Freiburg, Hrsg.) Abgerufen am 24. Mai 2024 von <https://maps.lgrb-bw.de>
- Semmling, E., Peters, A., Marth, H., Kahlenborn, W., & de Haan, P. (Juni 2016). *Rebound-Effekte: Wie können sie effektiv begrenzt werden?* (Umweltbundesamt, Herausgeber) Abgerufen am 21. Juni 2024 von www.umweltbundesamt.de/publikationen/rebound-effekte-wie-koennen-sie-effektiv-begrenzt
- Statistisches Bundesamt. (28. Juli 2023). *Wohnungsbestand nach Anzahl und Quadratmeter Wohnfläche*. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabellen/wohnungsbestand-deutschland.html>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (08. Juli 2025). Klimabilanz 2024: Treibhausgasemissionen um 3,6 % gesunken. Abgerufen am 26. August 2025 von <https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2025157>
- TerranetsBW. (2024). Abgerufen am 19. November 2024 von <https://www.terranets-bw.de/unsere-netze/wasserstoff>
- UM BW. (2024). *Energiekonzept für Baden-Württemberg*. Stuttgart. Abgerufen am 01. Oktober 2024 von <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/alle-meldungen/meldung/pid/energiekonzept-fuer-baden-wuerttemberg-1>
- VRK. (2025). Teilfortschreibung Solarenergie sowie Grundsätze und Anlagen der Energieversorgung (erneute Offenlage). Zweite Beteiligung der Öffentlichkeit. Abgerufen am 23. April 2025 von <https://rvmo.raumordnung-online.de/verfahren/solareenergiervmo/public/detail>
- VRK. (2025). Teilfortschreibung Windenergie. Zweite Beteiligung der Öffentlichkeit. Abgerufen am 23. April 2025 von <https://rvmo.raumordnung-online.de/verfahren/wind/public/detail>
- ZSW; ifeu; Öko-Institut; ISI; HIR. (2022). *Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040. Teilbericht Sektorziele 2030*. Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg; Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung; Hamburg Institut. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.zsw-bw.de/presse/aktuelles/detailansicht/news/detail/News/forschungsvorhaben-sektorziele-2030-und-klimaneutrales-baden-wuerttemberg-2040.html>