Kommunale *Wärmeplanung*

Gemeinde Weisenbach

ENTWURF

uea Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH • Hermann-Beuttenmüller-Str. 6, 75015 Bretten • www.uea-kreiska.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 2
Tabellenverzeichnis 2
Abkürzungsverzeichnis 3
1 Ziele, Inhalte und Vorgehen 4
2 Rechtlicher Rahmen 5
3 Bestandsanalyse 6
3.1 Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp 6
3.2 Gebäudealtersverteilung 7
3.3 Energieträgerverteilung und Altersstruktur der Heizungsanlagen 9
3.4 Großverbraucher 10
3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur 10
3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz 11
4 Potenzialanalyse 16
4.1 Endenergieeinsparung und Entwicklung des Wärmebedarfs 16
4.2 Lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung 18
4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung 23
4.4 Lokale erneuerbare Energien zur strombasierten Wärmeversorgung 25
4.5 (Über-)Regionale Potenziale zur strombasierten Wärmeversorgung 28
4.6 Kraft-Wärme-Kopplung 28
4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien 28
5 Projektbeteiligte 31
6 Bild- und Literaturquellen 32

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

ENTWURF

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung 4
Abbildung 2: Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien für beheizte Gebäude 6
Abbildung 3: Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene..... 7
Abbildung 4: Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen 7
Abbildung 5: Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene..... 8
Abbildung 6: Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre 8
Abbildung 7: Räumliche Verortung nach anteiligem Verbrauch der Hauptenergieträger auf Baublockebene.. 9
Abbildung 8: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger 10
Abbildung 9: Bilanzielle Verteilung der bekannten Feuerstätten-Altersklassen..... 10
Abbildung 10: Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger..... 12
Abbildung 11: Räumliche Verortung der Wärmeliniendichten 13
Abbildung 12: Stromverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger..... 14
Abbildung 13: Emissionen der Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe 14
Abbildung 14: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen für Wohngebäude 16
Abbildung 15: Einsparung Wärmebedarf bei maximalem Reduktionspotenzial für Wohngebäude 17
Abbildung 16: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen..... 19
Abbildung 17: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie..... 20
Abbildung 18: Räumliche Verortung von Fließgewässern und stehenden Gewässern..... 22
Abbildung 19: Räumliche Verortung des theoretischen Maximalpotenzials zur Nutzung von Erdwärmesonden 23
Abbildung 20: Ausbauplan Wasserstoffnetz Terranets BW 24
Abbildung 21: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße 26
Abbildung 22: Solarpotenzial nach Sektoren 26
Abbildung 23: Räumliche Verortung der Wasserkraftanlagen in Weisenbach (LUBW; LGL; BKG, 2023; LUBW; LGL; BKG, 2023) 27
Abbildung 24: Räumliche Verortung potenzieller Vorranggebiete für Windenergieanlagen 28
Abbildung 25: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Bestand und zusätzliches Potenzial)..... 29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2: Übersicht Energie- und Treibhausgasbilanz (Bestand) 15
Tabelle 3: Zukünftige Einsparpotenziale und Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude 17

ENTWURF

Abkürzungsverzeichnis

BICO2 BW ..... *kommunales Energie- und CO_2-Bilanzierungstool*
BISKO ..... *Bilanzierungs-Systematik Kommunal*
BNetzA ..... *Bundesnetzagentur*
FFÖ-VO ..... *Freiflächenöffnungsverordnung*
GEG ..... *Gebäudeenergiegesetz*
GHD ..... *Gewerbe, Handel und Dienstleistungen*
KEA-BW ..... *Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH*
KlimaG BW ..... *Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg*
KWW ..... *Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende*
LDSG BW ..... *Landesdatenschutzgesetz Baden-Württemberg*
LplG ..... Landesplanungsgesetz Baden-Württemberg
THG-Emissionen ..... *Treibhausgasemissionen*
WindBG ..... *Windenergieflächenbedarfsgesetz*
WPG ..... *Wärmeplanungsgesetz*

ENTWURF

1 Ziele, Inhalte und Vorgehen

Um die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg erreichen zu können[1], 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.

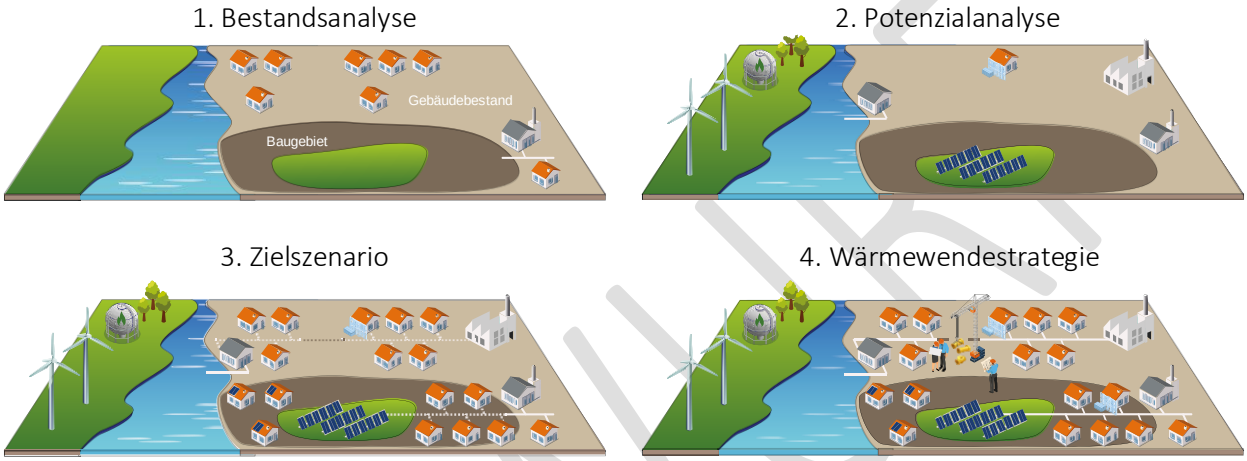

Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung (KEA-BW & UM, 2021)

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 erfolgt seit 2024 in enger Zusammenarbeit zwischen der Gemeindeverwaltung, dem Gemeinderat, der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe (UEA) sowie weiteren Akteuren. Der kommunale Wärmeplan wird voraussichtlich Ende 2025 fertig gestellt.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse können Sie dem nachfolgenden Bericht entnehmen.

[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) 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. 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. Allgemein wird erwartet, dass das Land Baden-Württemberg im Jahr 2025 das KlimaG BW novelliert und an die Bundesvorgaben anpasst.

In Bezug auf die Erhebung der erforderlichen Daten sieht § 33 Abs. 6 KlimaG BW 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 ist die Gemeinde Weisenbach 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). Die Art und der Umfang der erhobenen und verarbeiteten Daten sind in § 33 KlimaG BW 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 werden, jedoch keine konkrete Entscheidung über den Bau von Wärmenetzen getroffen wird. Gemäß § 26 WPG ist eine zusätzliche Entscheidung der Gemeinde zur Ausweisung von „Gebieten zum Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes“ unter Berücksichtigung der Ergebnisse des kommunalen Wärmeplans notwendig. Diese zusätzliche Entscheidung durch die Gemeinde könnte nach derzeitiger Einschätzung des Umweltministeriums Baden-Württemberg beispielsweise in Form einer kommunalen Satzung erfolgen. Erst mit dieser Entscheidung würde das Gebäudeenergiegesetz für Bestandsgebäude für die ausgewiesenen Gebiete aktiviert. Aus demselben Grund ist auch § 71j GEG 2024 „Übergangsfristen bei Neu- und Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes“ noch nicht anzuwenden. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer können folglich auch nicht die in § 71j Abs. 4 GEG 2024 beschriebenen finanziellen Ansprüche geltend machen, wenn ein vertraglich zugesicherter Wärmenetzanschluss nicht umgesetzt wird. Eine solche verbindliche Situation kann beispielsweise erst entstehen, wenn sich ein Energieversorgungsunternehmen zum Bau eines Wärmenetzes verpflichtet und entsprechende Verträge mit potenziellen Kunden unterschrieben sind. Weiterhin wäre in diesem Fall noch ein Beschluss des Gemeinderats zur Festlegung eines Gebiets zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes erforderlich.

ENTWURF

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 Weisenbach mit 2.482 Einwohnern und einer Fläche von 907 ha liegt im östlichen Teil des Landkreises Rastatt. Das Gemeindegebiet umfasst die Ortsteile Weisenbach, Au und Neudorf.

3.1 Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp

Die Daten der Gebäudekategorien und Wohngebäudetypen basieren auf dem Datensatz des amtlichen Liegenschaftskatasters der Gemeinde Weisenbach (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 Weisenbach sind 1.742 Gebäude vorhanden, wovon 840 beheizt werden. Wie Abbildung 2 verdeutlicht, stellen die Wohngebäude mit einem Anteil von 86 % die dominierende Kategorie aller relevanten Gebäude dar. Der zweitgrößte Sektor besteht aus gewerblich und industriell genutzten Gebäuden, die einen Anteil von 9 % ausmachen. Rund 2 % der Gebäude sind öffentlichen Zwecken vorbehalten.

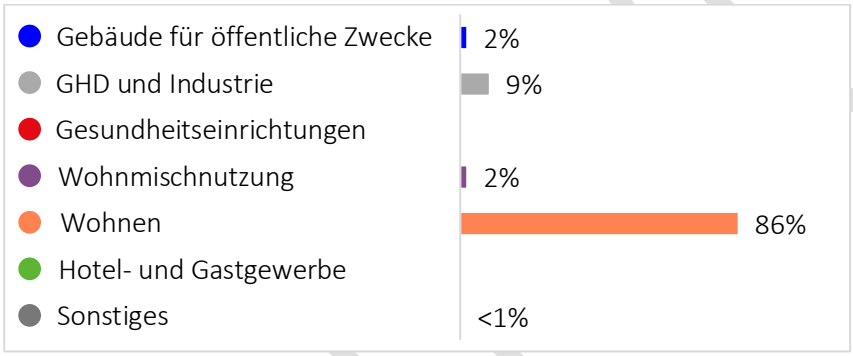

Abbildung 2: Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien für beheizte Gebäude

Die nachfolgend abgebildeten Wohngebäude sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die im jeweiligen Baublock am häufigsten vorkommende Gebäudenutzung, vgl. Abbildung 3 und 4. Für Weisenbach mit seinen 732 Wohngebäuden zeigt sich, dass weite Teile des Gemeindegebiets von Ein- bis Zweifamilienhäusern sowie Doppel- und Reihenhäusern geprägt sind. Mit 23 % sind Mehrfamilienhäuser überdurchschnittlich stark repräsentiert in eine Gemeinde der Größe Weisenbachs. Die übrigen Typen weisen in Summe einen Anteil von 2 % auf und spielen somit eine untergeordnete Rolle.

ENTWURF

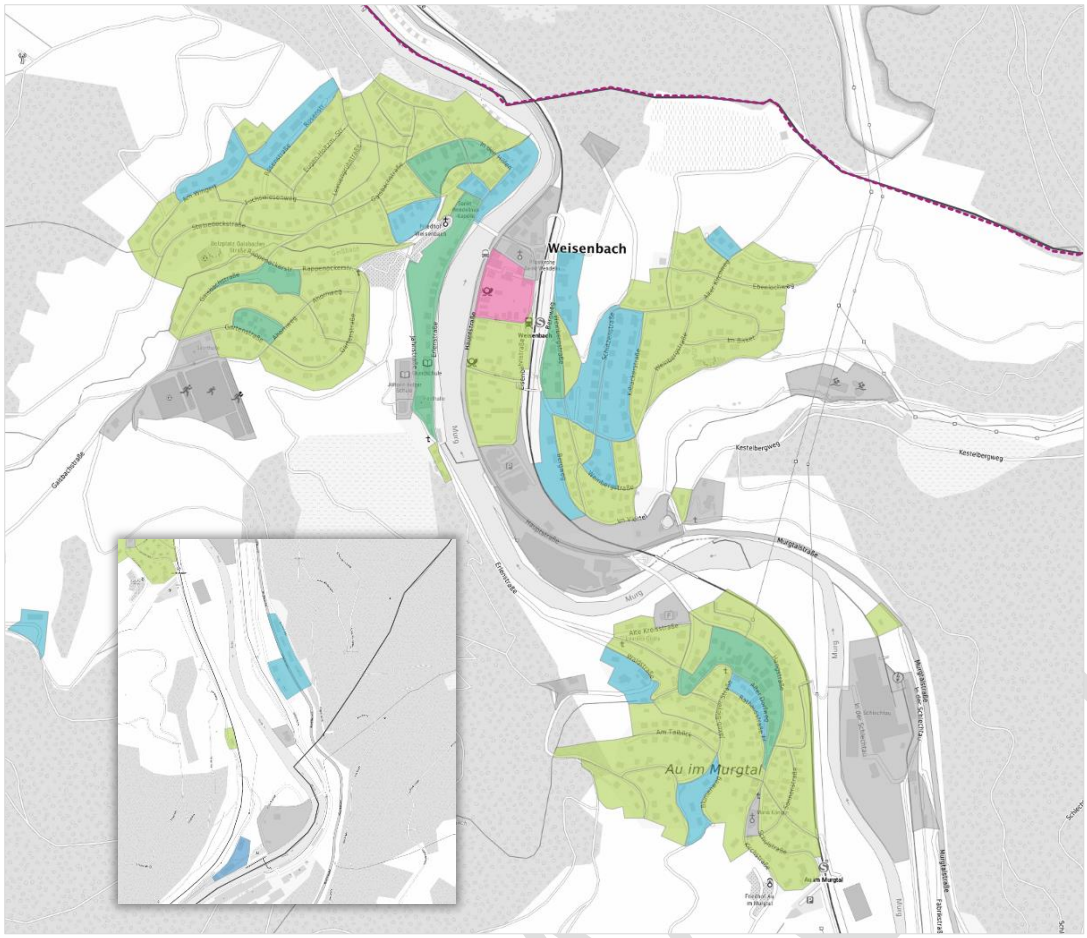

Abbildung 3: Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene

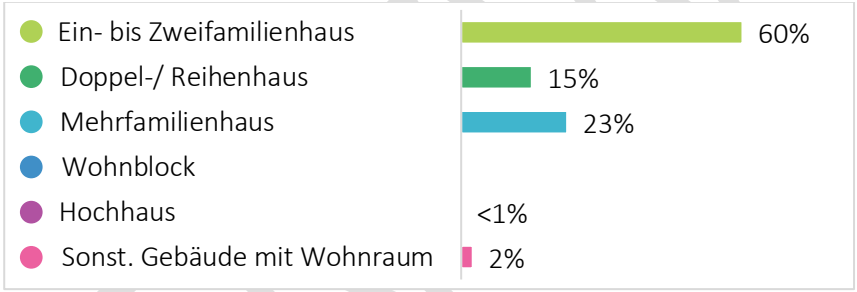

Abbildung 4: Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen

3.2 Gebäudealtersverteilung

Die Gebäudealtersverteilung basiert auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters der Gemeinde Weisenbach (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 Weisenbach. In Abbildung 5 ist die Gebäudealtersverteilung auf Baublockebene dargestellt. Es wird ersichtlich, dass ein Großteil der Gebäude vor der 1. Wärmeschutzverordnung im Jahr 1979 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 Sanierungsrate[2] mit weniger als 1 % deutlich unter den Erwartungen des Bundes zur Erreichung der Energieeffizienzziele (BBB, 2023). Innerhalb der Kommune sind 43 Gebäude in Weisenbach, 26 in Au und 10 in Neudorf als denkmalgeschützt ausgewiesen.

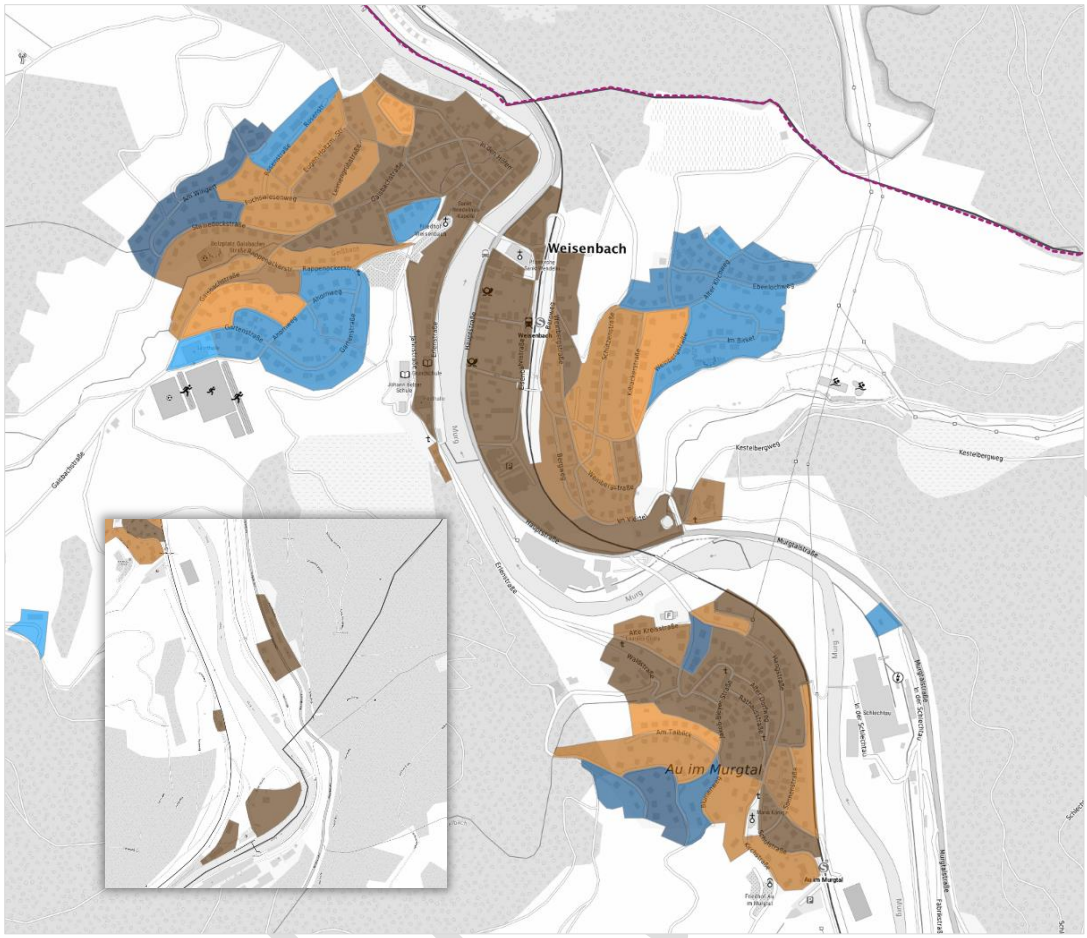

Abbildung 5: Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene

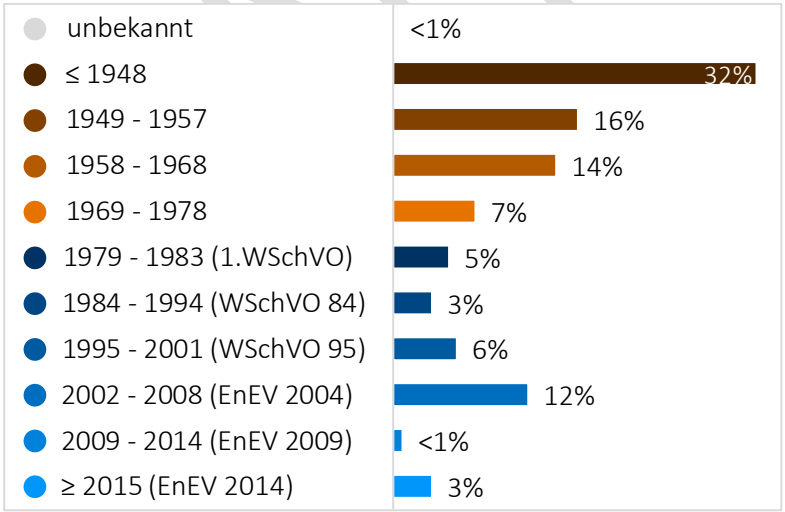

Abbildung 6: Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre

[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.

3.3 Energieträgerverteilung und Altersstruktur der Heizungsanlagen

In Abbildung 7 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. (badenova AG & Co. KG, 2024; bBSF, 2023)

In Summe umfassen die Kehrbuchdaten 1.473 Feuerstätten an 735 Adressen. Nach einer Ergänzung der Datenbasis um Angaben wärmestromversorgten Gebäuden (Wärmepumpen und Stromdirektheizungen) ergibt sich hieraus eine umfassende Darstellung der eingesetzten Energieträger in der Gemeinde Weisenbach.

Die Darstellungen in Abbildung 7 und 8 zeigen, dass Erdgas im Bereich der Wohngebäude und des Gewerbes eine hohe Bedeutung hat. Während in der Abbildung 7 der anteilige Verbrauch nach Energieträger im einzelnen Baublock dargestellt ist, zeigt die Abbildung 8 die bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger in Weisenbach auf. Der Großteil der Gebäude wird hauptsächlich mit Erdgas (35 %) und Öl (23 %) beheizt. Ein weiterer nennenswerter Anteil entfällt auf Gebäude mit elektrischer Wärmeversorgung. Hierbei handelt es sich zum Großteil um alte Nachtstromspeicherheizungen (14 %) und nur zu einem geringen Anteil um neuere Wärmepumpen (3 %). *Die grauen Anteile werden im Laufe der Wärmeplanung ergänzt, sind aber zum Großteil auf Holz zurückzuführen.*

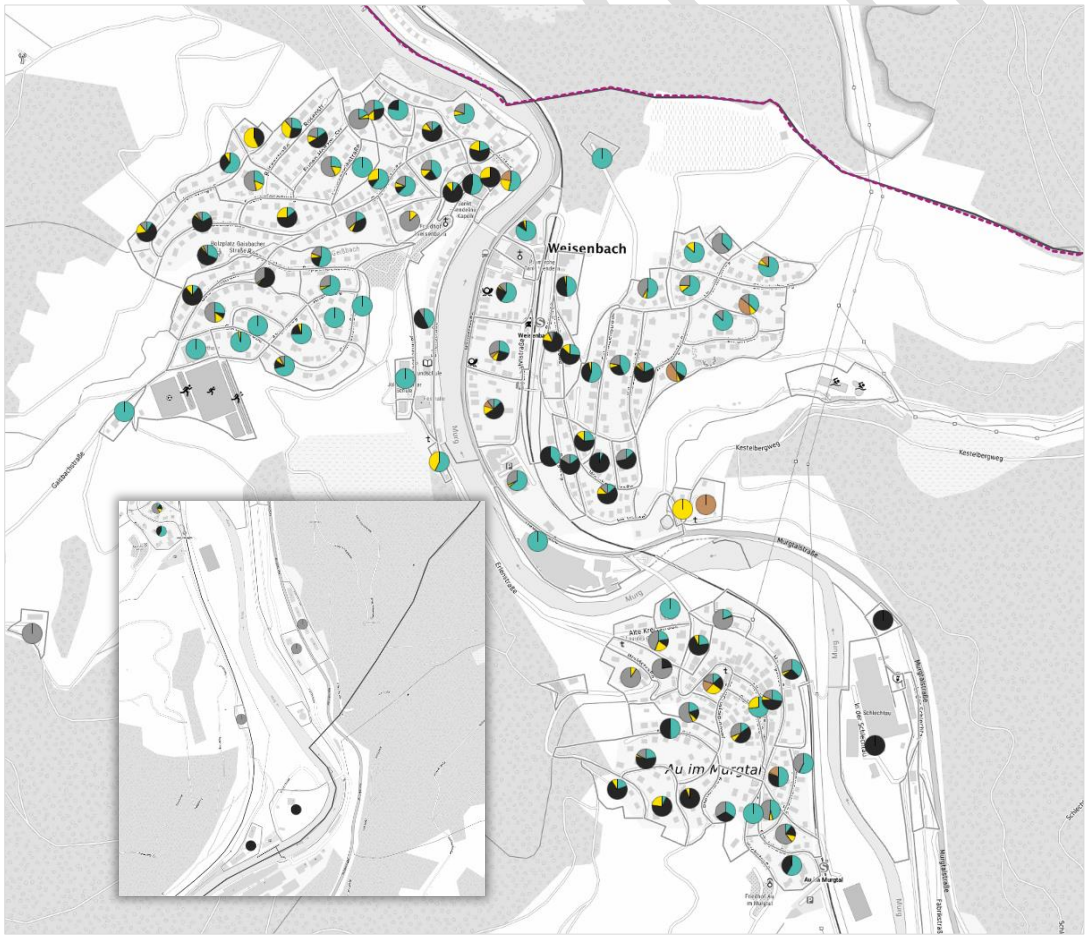

Abbildung 7: Räumliche Verortung nach anteiligem Verbrauch der Hauptenergieträger auf Baublockebene

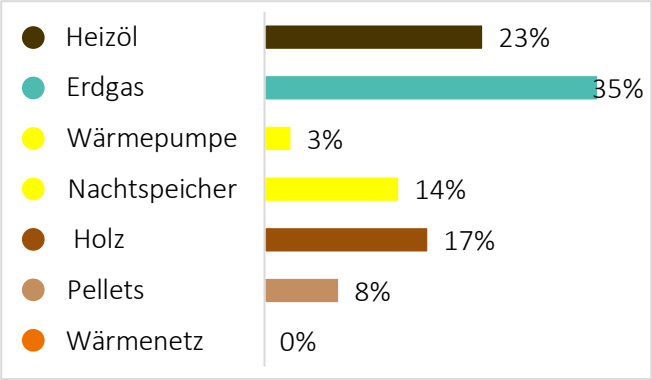

Abbildung 8: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde zudem die Altersverteilung der Feuerstätten untersucht. Während Erdgasheizungen im Durchschnitt erst 17 Jahre alt sind, sind die Ölheizungen im Durchschnitt bereits rund 26 Jahre in Betrieb. Die Abbildung 9 veranschaulicht die bilanzielle Auswertung. Aufgrund der aggregierten Schornsteinfegerdaten ist eine räumliche Zuordnung nicht möglich.

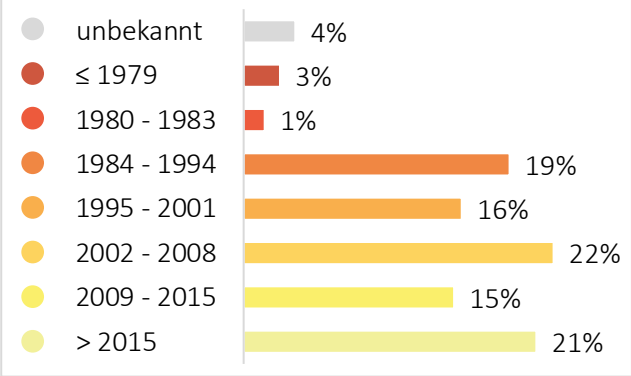

Abbildung 9: Bilanzielle Verteilung der bekannten Feuerstätten-Altersklassen

3.4 Großverbraucher

In Weisenbach gibt es vier identifizierte Großverbraucher[3] 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.

Der kommunalen Verwaltungen wurde die gebäudescharfe Darstellung gesondert in Abstimmungsterminen präsentiert.

3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur

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

3.5.1 Gasnetz

Das Erdgasnetz in Weisenbach wurde im Schwerpunkt zwischen 1988 und 2000 errichtet. Die Versorgung der Ortsteile Weisenbach und Au erfolgt gegenwärtig über das weitverzweigte Gasnetz (badenova AG & Co. KG, 2024). Der Ortsteil Neudorf ist nicht angebunden. Das Erdgasnetz in Weisenbach, inklusive der Hausanschluss-

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

ENTWURF

leitungen, hat eine Länge von 20 km. Derzeit sind rund 330 Gebäude an das Erdgasnetz angeschlossen. Bestehende, geplante oder genehmigte gewerblich betriebene Gasspeicher sind auf der Gemarkung von Weisenbach nicht bekannt (BNetzA, 2024). Im Rahmen der bis 2044 laufenden Konzession ist die badenova AG & Co. KG für den Betrieb des Erdgasnetzes von Weisenbach 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 Weisenbach existieren keine bekannten Wärmenetze.

3.5.3 Stromnetz

Das Stromnetz in Weisenbach umfasst das gesamte Gemeindegebiet. Im Rahmen der bis 2044 laufenden Konzession ist die Netze BW GmbH für den Betrieb des Stromnetzes der Gemeinde Weisenbach zuständig. Im Betrachtungsjahr 2023 waren in Weisenbach 80 Stromspeicher mit einer Speicherleistung in Höhe von 490 kW und einer Kapazität von 768 kWh in Betrieb (BNetzA, 2024). Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung lagen keine Ausbauplanungen und Schwachstellenanalysen für das betreffende Netz vor.

3.5.4 Abwassernetz

Das Abwasser der Gemeinde Weisenbach wird in der Verbandskläranlage in Gernsbach geklärt. Im Abwasserverband Mittleres Murgtal sind die Gemeinden Loffenau, Weisenbach und Gernsbach organisiert. Da sich diese nicht auf der Gemarkung von Weisenbach befindet, wird sie in dieser territorialen Betrachtung nicht mit einbezogen.

3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Für eine fundierte Bewertung der Ist-Situation sowie zur Entwicklung von Klimaschutzzielen ist die Ermittlung von Informationen über die aktuelle Wärmeversorgung und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen zwingend erforderlich. Die Bilanzierung einer endenergiebasierten Territorialbilanz[4] erfolgt mit Hilfe des Bilanzierungstools BICO2 BW, das auf dem BISKO-Standard basiert. Zur Ermittlung einer möglichst aktuellen 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.

3.6.1 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 (badenova AG & Co. KG, 2024; Netze BW GmbH, 2024). Die Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften basieren auf der Energiedatenerfassung gemäß § 18 KlimaG BW. Zur Abschätzung der

[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)

ENTWURF

Verbräuche in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie der Industrie wurden vorausgewählte Unternehmen mittels eines Fragebogens zur Datenerfassung kontaktiert.

Der Wärmeverbrauch[5] der Gemeinde Weisenbach belief sich im Jahr 2023 auf rund 47.600 MWh, vgl. Abbildung 10. Somit beträgt der relative Anteil der Wärme am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Weisenbach 64 %. Erdgas deckt hierbei mit etwa 69 % den größten Teil des Bedarfs. Der Anteil der mittels Heizöls erzeugter Wärme beträgt 12 %. 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 Weisenbach auf 18 % (BNetzA & BKartA, 2023). Mit 15 % nimmt die Biomasse davon den größten Anteil ein. 2 % entfallen auf die Solarthermie und Umweltwärme. Über Strom werden 3 % der Energie zur Wärmeversorgung bereitgestellt.

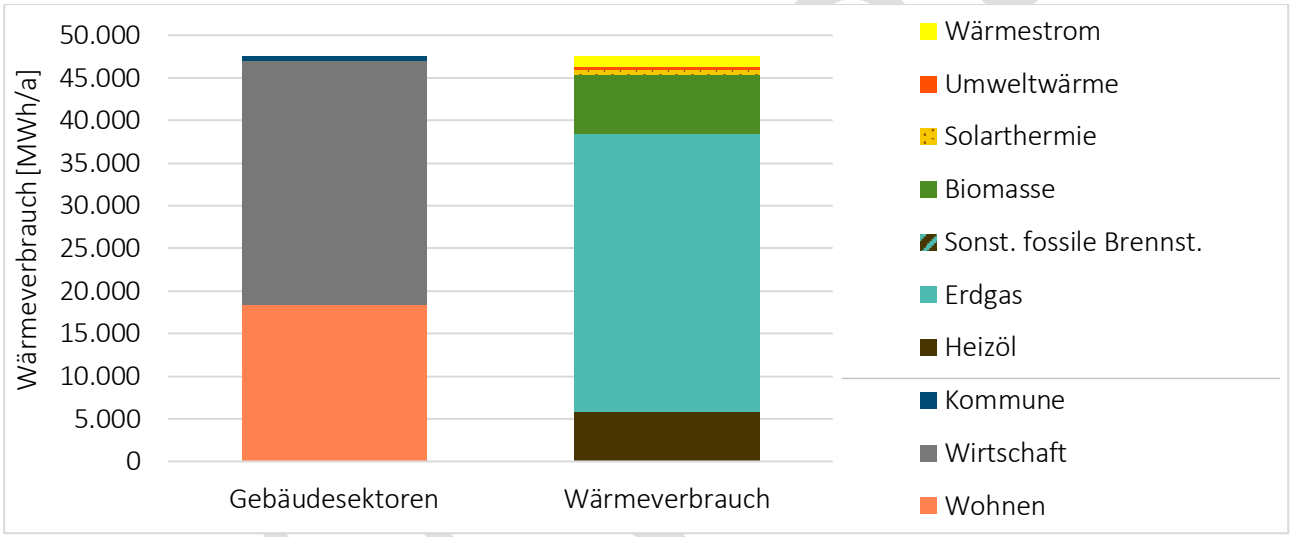

Abbildung 10: Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger

Bei genauer Betrachtung der Energieträgerverteilung auf die einzelnen Gebäudesektoren entfallen rund 39 % des Wärmeverbrauchs auf die Wohngebäude, 60 % auf die Sektoren GHD & Industrie sowie 1 % auf die kommunalen Liegenschaften.

Eine geografische Verortung von Gebieten mit einem überdurchschnittlichen Wärmebedarf können bezogen auf die Wärmedichten[6] der Abbildung 11 entnommen werden. Die Darstellung dient zur gezielten Identifizierung von Gebieten mit einem hohen Handlungsbedarf.

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

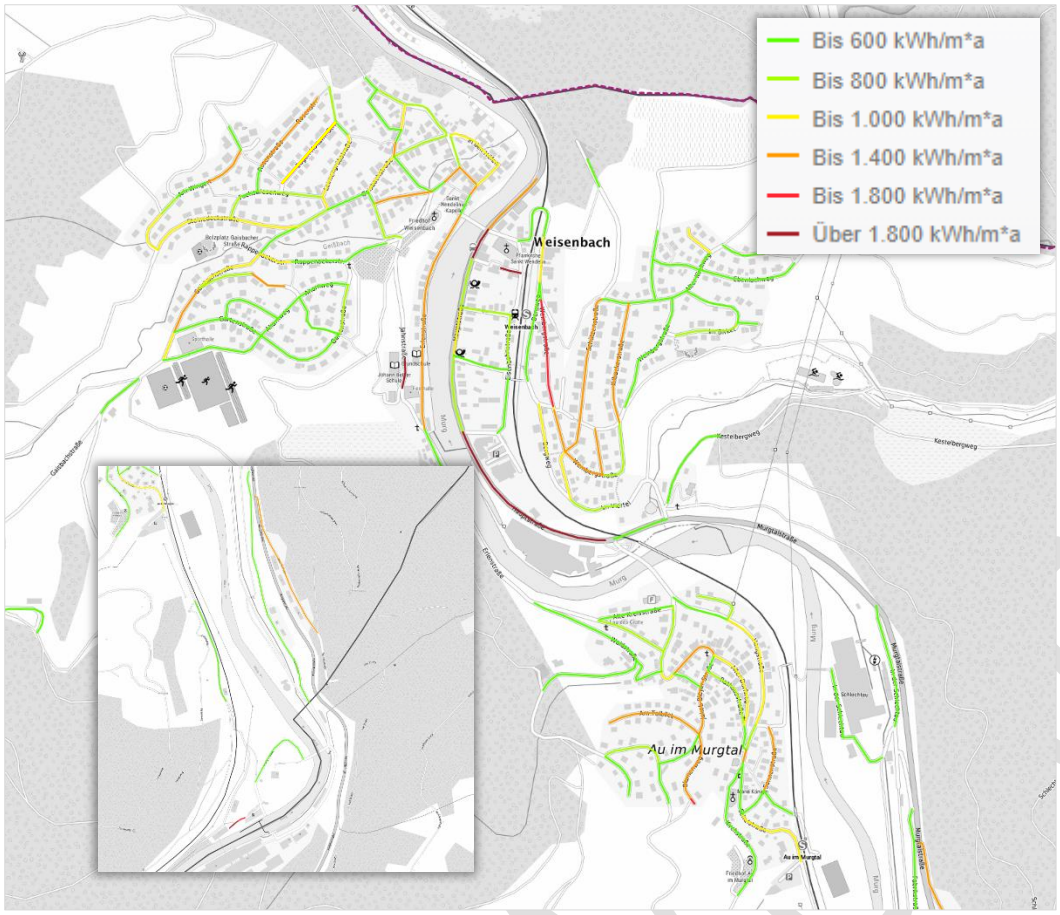

Abbildung 11: Räumliche Verortung der Wärmeliniendichten

3.6.2 Stromverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Weisenbach betrug im Jahr 2023 ca. 15.300 MWh. Davon entfallen rund 19 % auf den Wohngebäudesektor. Die Sektoren GHD & Industrie weisen insgesamt mit 80 % einen deutlich höheren Verbrauch auf. Die kommunalen Liegenschaften verbrauchen 1 %. Der relative Anteil des Stroms am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Weisenbach beträgt 20 %.

Die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien trägt heute zur Deckung von ca. 59 % des Stromverbrauchs der Gemeinde Weisenbach bei und wird nahezu vollständig durch Wasserkraft und Photovoltaik-Anlagen erzeugt. Bei den restlichen 41 % 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 Weisenbach 80 %.

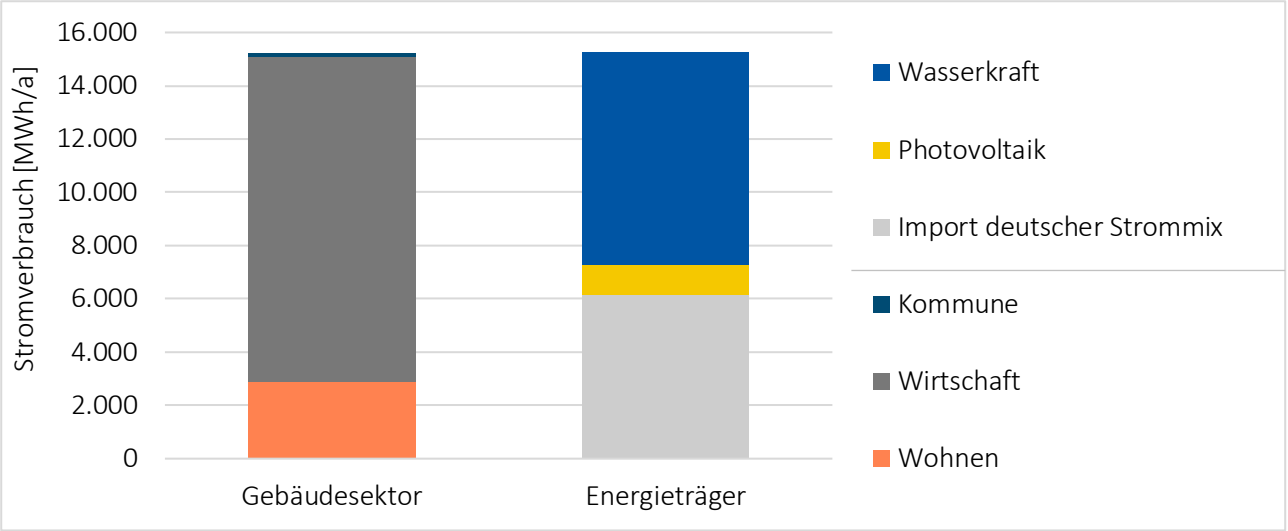

Abbildung 12: Stromverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger

3.6.3 Energieverbrauch im Verkehr nach Energieträgern

Im Jahr 2023 wurden im Verkehrssektor rund 11.900 MWh Kraftstoff und 65 MWh Strom verbraucht, was einem Anteil von ca. 16 % am Gesamtenergieverbrauchs der Gemeinde Weisenbach 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 Weisenbach Treibhausgasemissionen im Wärmesektor in Höhe von ca. 10.500 tCO2-Äq/a. Für den Stromsektor ergeben sich Treibhausgasemissionen von ca. 6.100 tCO2-Äq/a und für den Kraftstoffsektor ungefähr 4.000 tCO2-Äq/. Die sektorale Verteilung ist in Abbildung 13 dargestellt.

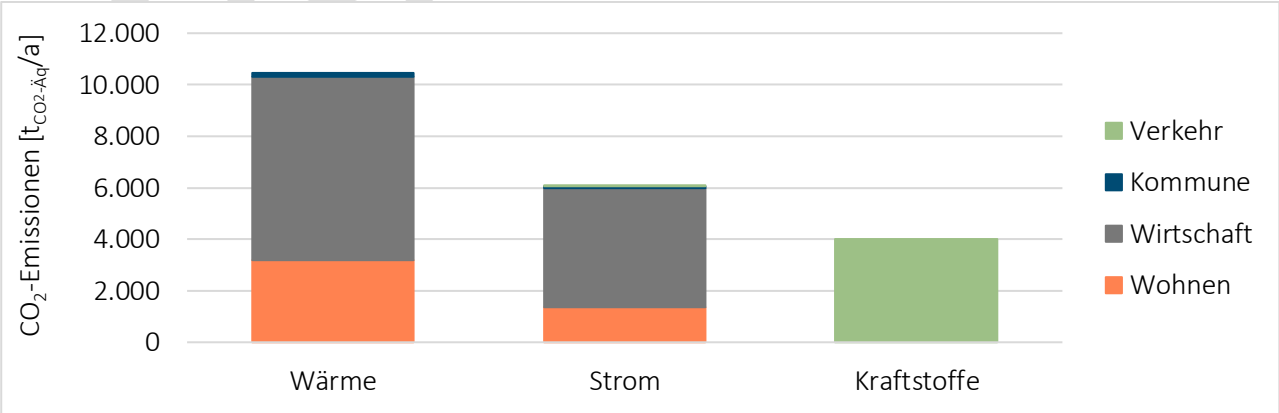

Abbildung 13: Emissionen der Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe

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.

ENTWURF

Tabelle 1: Übersicht Energie- und Treibhausgasbilanz (Bestand)

	Wärme	Strom	Kraftstoffe
Energieverbrauch	MWh/a		
Aktueller Verbrauch	47.600	15.300	11.900
Treibhausgasemissionen	$t_{CO2\text{-}Äq}$/a		
Aktueller Ausstoß	10.500	6.100	4.000
Energieerzeugung	MWh/a		
Bestand erneuerbare Energien (lokal erzeugt)	7.800	9.100	
Bedarfsdeckung	MWh/a		
Überschuss erneuerbare Energieerzeugung	0	0	
Defizit erneuerbare Energieerzeugung	39.800	6.200	
Deckungsanteil Erzeugung durch erneuerbare Energien am Energieverbrauch	18 %	59 %	
Deckungsanteil Erzeugung durch erneuerbare Energien am Energieverbrauch (inkl. deutscher Strommix)	-	80 %	

ENTWURF

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 Bundes bis zum Zieljahr 2045 erreichen zu können, sollte die Rate jedoch auf über 2 % steigen. 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 2022 sanken die Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor in Baden-Württemberg um 26 % (Ø1,2 %/a) (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2023).

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 14. Dies gibt einen ersten Eindruck, wie groß das Einsparpotenzial in Weisenbach ist. Das sich ergebende maximal mögliche Reduktionspotenzial des Wärmebedarfs ist räumlich aufgeschlüsselt der Abbildung 15 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 CO_2-Besteuerung, das GEG sowie die für 2025 geplante Novellierung des KlimaG BW werden erheblichen Einfluss auf Investitionen in Energieeffizienz und -einsparung haben.

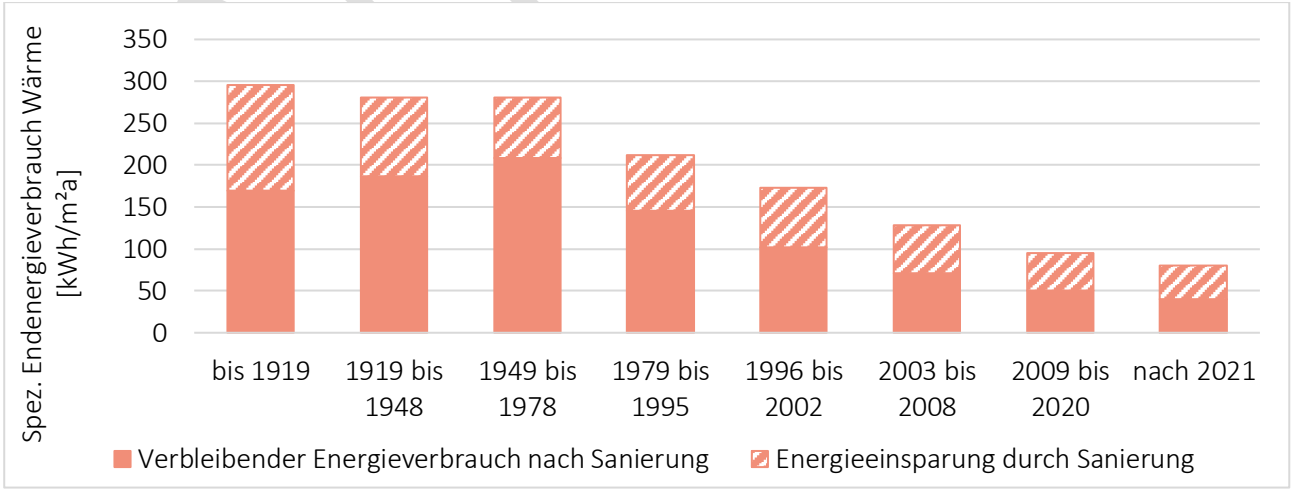

Abbildung 14: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen für Wohngebäude (KEA-BW & UM, 2021, S. 54)

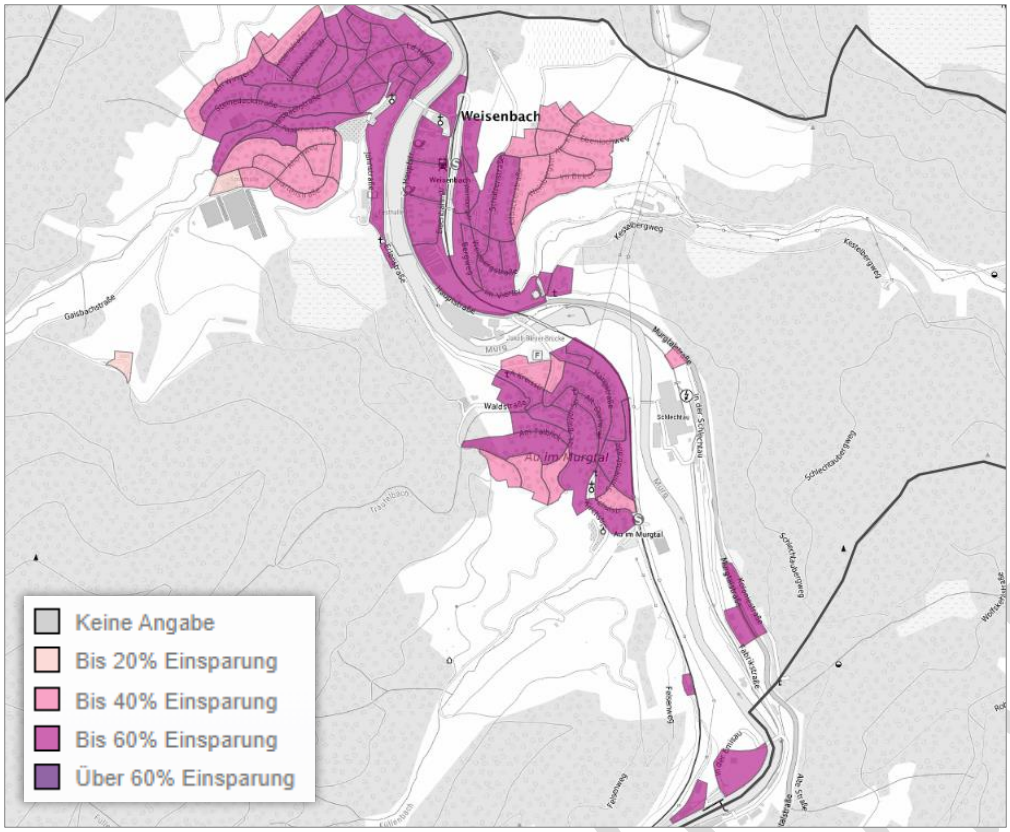

Abbildung 15: Einsparung Wärmebedarf bei maximalem Reduktionspotenzial für Wohngebäude

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, 2022). 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	1.000	46	1.700	73	2.900	124
2035	1.700	73	2.800	115	4.600	191
2040	2.400	99	3.800	154		250

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 allgemein gültiger 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
- ‚Grüne‘ Gase
- Industrielle Abwärme
- Solarthermie
- Tiefengeothermie
- Umweltwärme

4.2.1 Abfall

Auf dem Gebiet der Gemeinde Weisenbach findet keine Wärmeerzeugung aus Abfällen in entsprechenden Verbrennungsanlagen statt. Aus heutiger Sicht werden bei der Abfallmenge auch keine Potenziale in diesem Bereich gesehen.

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 6.500 MWh/a. Der unter nachhaltigen Gesichtspunkten lokal in den Wäldern auf dem Gebiet der Gemeinde Weisenbach anfallende energetisch nutzbare Jahreseinschlag an Holz sowie Waldhackgut ermöglicht eine energetische Bereitstellung von ca. 1.800 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).

ENTWURF

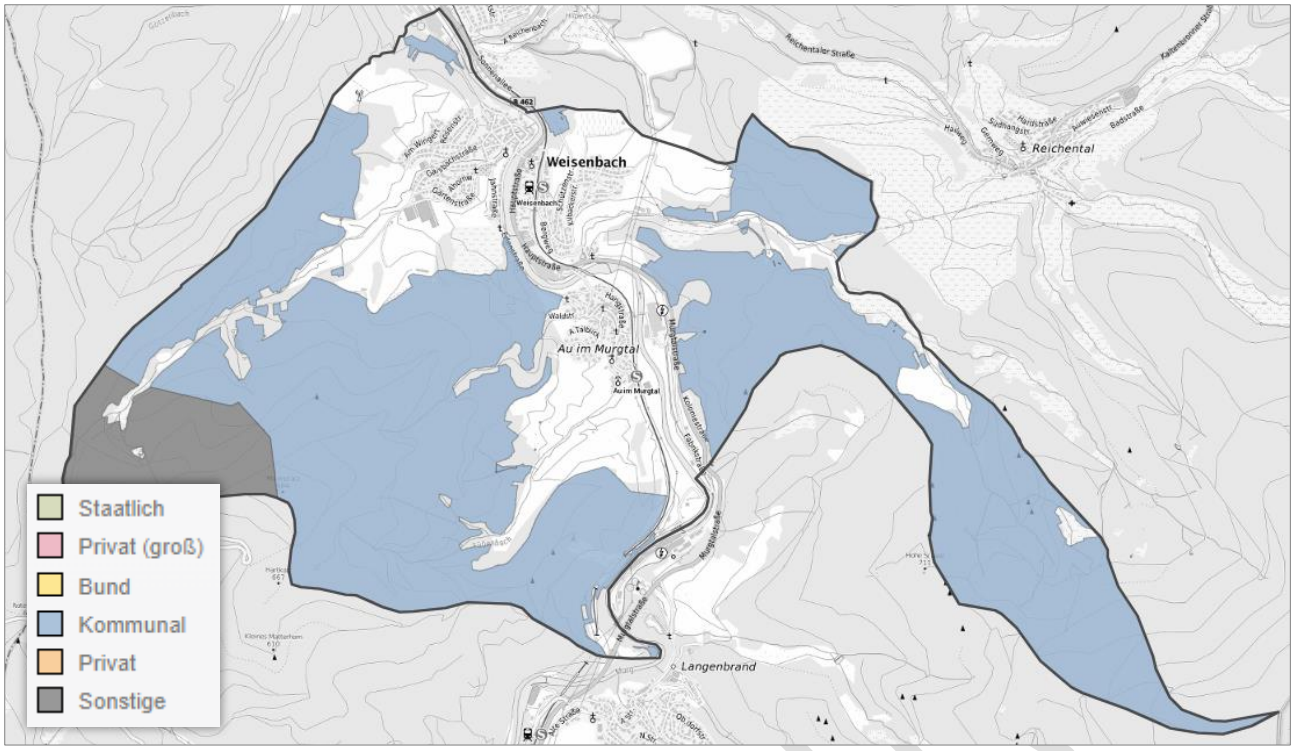

Abbildung 16: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen(LFV; LGL BW, 2021)

4.2.3 Deponie-, Klär- & Grubengas

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

4.2.4 ‚Grüne' Gase

Unter den ‚grünen' Gasen werden vor allem die Energieträger Biogas, Wasserstoff und synthetische Brennstoffe zusammengefasst. Auf dem Gemeindegebiet von Weisenbach erfolgt zurzeit keine Wärmeerzeugung auf Basis von ‚grünen' Gasen. Es werden derzeit auch keine Potenziale in diesem Bereich gesehen.

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 Unternehmensbefragung bei Industrie- und Gewerbeobjekten im Rahmen der Bestandsaufnahme. Aktuell genutzte Potenziale ergeben sich daraus nicht. Dennoch konnten Potenziale von 5.500 MWh/a ermittelt werden. Aus Gründen des Datenschutzes ist eine genauere Verortung bzw. Benennung der Abwärmequellen nicht möglich.

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 487 MWh/a. Für Weisenbach wurde ein Gesamtpotenzial auf den Dachflächen von knapp 1.300 MWh/a identifiziert, vgl. Abbildung 17. Die überwiegende solare Nutzung erfolgt durch Photovoltaik.

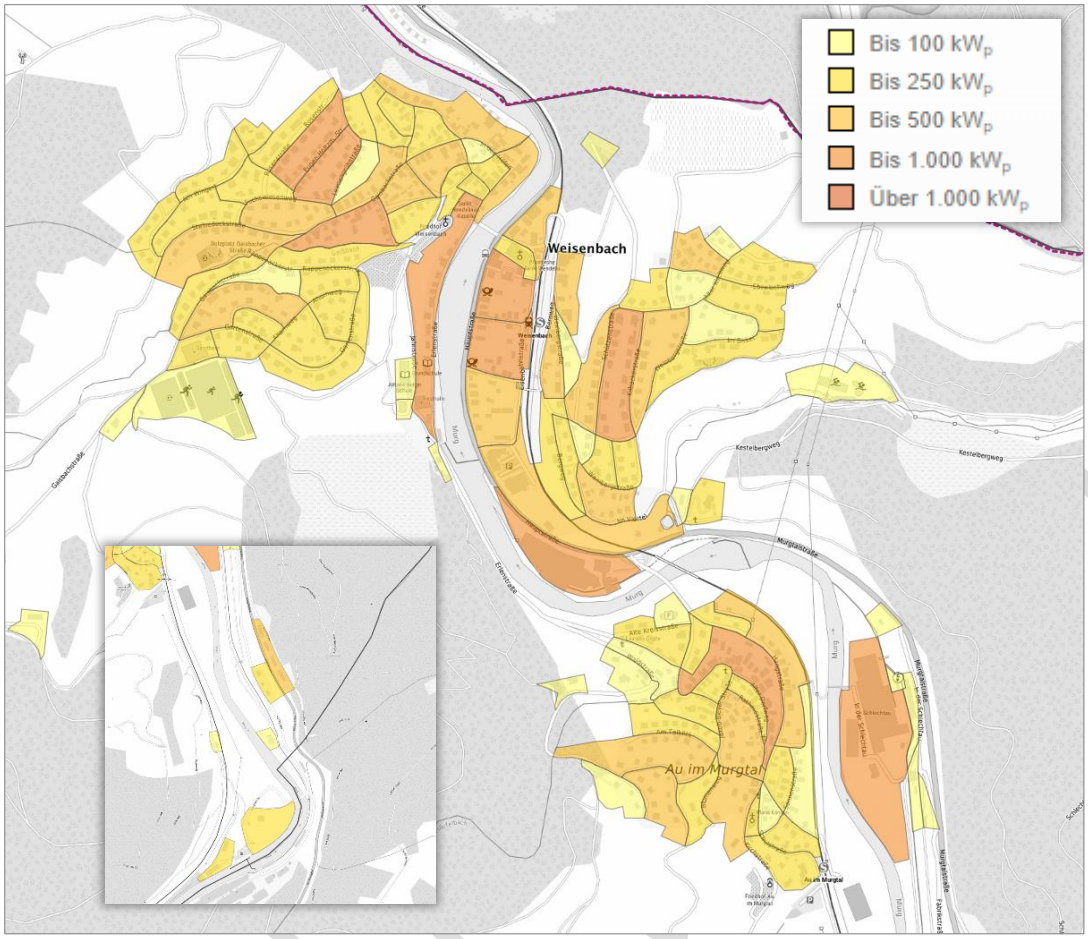

Abbildung 17: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie

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 Weisenbach sind aktuell keine Freiflächensolarthermieanlagen in Betrieb. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden auch keine konkreten Flächen für eine solarthermische Nutzung identifiziert.

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. Die Gemeinde Weisenbach befindet sich, im Gegensatz zu einem Großteil des Landkreises Rastatt, nicht im Gebiet des Oberrheingrabens.

Die geologischen Gegebenheiten in der östlichen Hälfte des Landkreises Rastatt machen es sehr unwahrscheinlich, dass dort konventionelle Geothermieanlagen 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 Weisenbach 26 Wärmepumpen mit einer Gesamtwärmeerzeugung von rund 400 MWh/a im Einsatz (Netze BW GmbH, 2024).

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. Da eine Karte hierzu nicht vorliegt, kann das Potenzial nicht ermittelt werden. Laut Aussage der Gemeinde liegt jedoch nur in wenigen, kurzen Abschnitten ein Durchmesser von DN 800 vor. Daraus ist ersichtlich, dass in Weisenbach keine nennenswerten Potenziale zur Abwassernutzung im Kanalnetz zu erwarten sind.

Oberflächengewässer

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

Da jedoch die Murg durch Weisenbach fließt, wird diese 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 Murg weist im Bereich Weisenbach (oberhalb Latschigbach) einen mittleren Niedrigwasserabfluss von 2,83 m³/s (=10.200 m³/h) auf (LUBW; LGL; BKG, 2022). Hierdurch könnte durch den Einsatz von Wärmepumpen eine Wärmemenge von ca. 15.800 MWh/a bereitgestellt werden. Diese wäre jedoch nur durch ein Wärmenetz nutzbar.

ENTWURF

Abbildung 18: Räumliche Verortung von Fließgewässern und stehenden Gewässern (LUBW; LGL; BKG, 2023; LUBW; LGL; BKG, 2023)

Erdreich

Zur Wärmenutzung aus dem Erdreich, auch als oberflächennahe Geothermie bezeichnet, werden Sonden mit einer maximalen Bohrtiefe von 100 m genutzt. 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 Weisenbach wurden bisher 8 bekannte Bohrungen für 4 Anlagen zur Nutzung von Grundwasser- oder Erdwärmesonden niedergebracht (RP Freiburg; LGRB, 2021).

Ein Ausschluss einzelner Gebiete für die Erdwärmenutzung erfolgt z. B. aufgrund zu geringer zulässiger Bohrtiefen, genutzter Grundwasservorkommen im Einzugsgebiet oder räumlich eng wechselnder Untergrundverhältnisse. Auch können Gebiete mit erforderlicher Einzelfallprüfung ausgewiesen werden. In Weisenbach bestehen keinerlei Ausschlussgründe für die Nutzung. Weitere Informationen können dem öffentlich zugänglichen Informationssystem für oberflächennahe Geothermie Baden-Württemberg (ISONG) entnommen werden (RP Freiburg; LGRB, 2021).

Auf Basis einer landesweiten flurstückscharfen Auswertung der KEA-BW zum Erdwärmesondenpotenzial ergibt sich für die Gemeinde Weisenbach ein theoretisches Gesamtpotenzial im Bereich zwischen 7.100 und 16.900 MWh/a (KEA-BW, 2022).

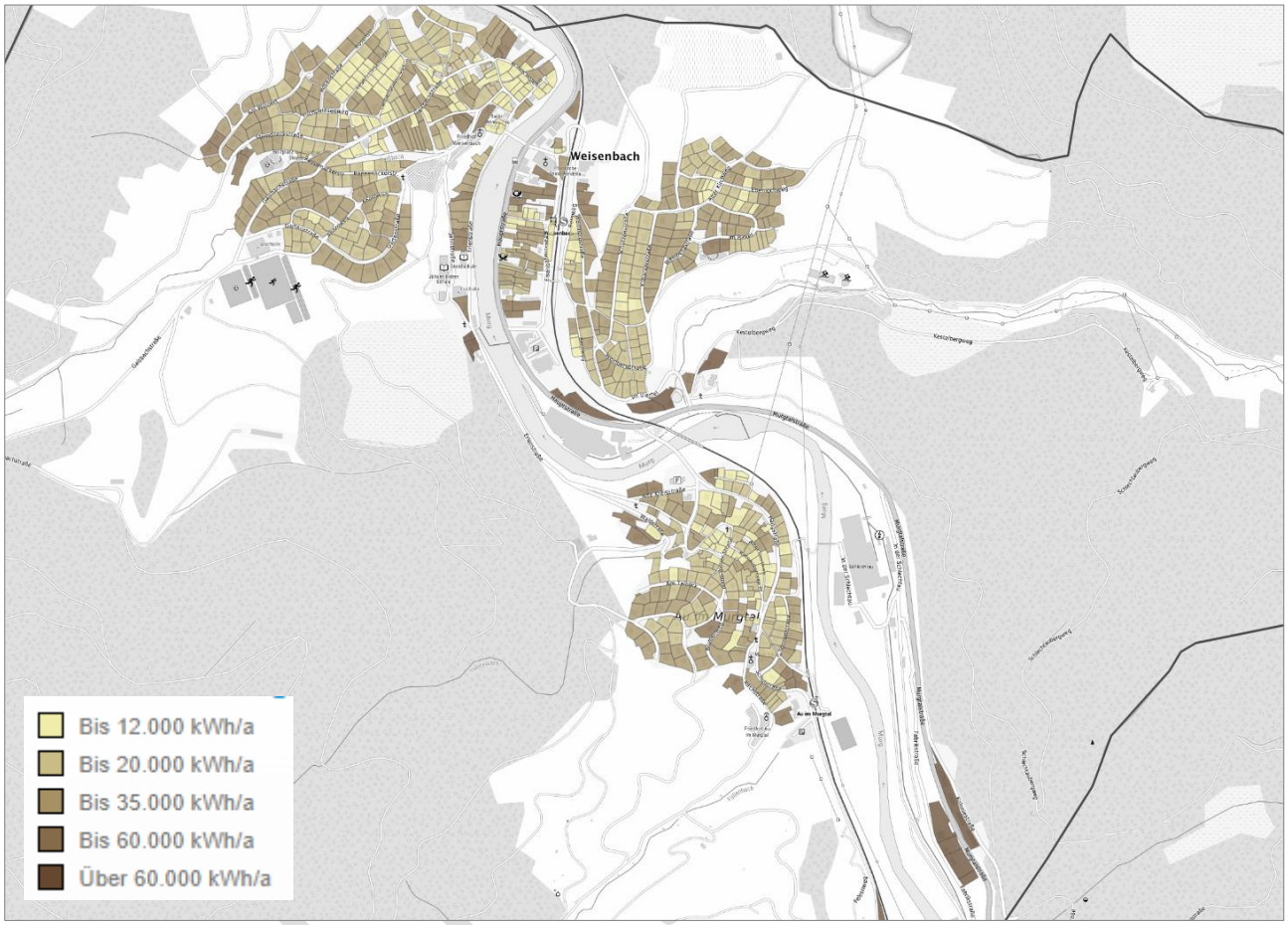

Abbildung 19: Räumliche Verortung des theoretischen Maximalpotenzials zur Nutzung von Erdwärmesonden (KEA-BW, 2022)

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 22 aktuell in Betrieb befindliche Wärmepumpen mit einer Nutzung der Außenluft (RP Freiburg; LGRB, 2021; Netze BW GmbH, 2024).

4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung

Unter der Annahme, dass in Zukunft ‚grüne Gase' im Gasübertragungsnetz zur Verfügung stehen, sind diese als (über-)regionale Ressource einzustufen. Eine Berücksichtigung von effizient und ressourcenschonend eingesetzten ‚grünen Gasen' 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 ‚grüner' Gase begründen. Eine weitergehende Betrachtung des Einsatzes ‚grüner Gase' erfolgt im Rahmen der Erarbeitung der Zielszenarien.

Gemäß den fachlichen Vorgaben der Kommunalrichtlinie sollen grüne 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 grüne Gase im Zielszenario wie folgt berücksichtigt:

- wenn keine ausreichenden lokalen Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärmepotenziale auf dem Gebiet der Gemeinde Weisenbach vorhanden sind.
- wenn Hochtemperatur-Wärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozesse in der Industrie auf dem Gebiet der Gemeinde Weisenbach 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 Weisenbachs 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 Weisenbach 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 Weisenbach ist nicht möglich, wie die Potenzialanalyse zeigt.

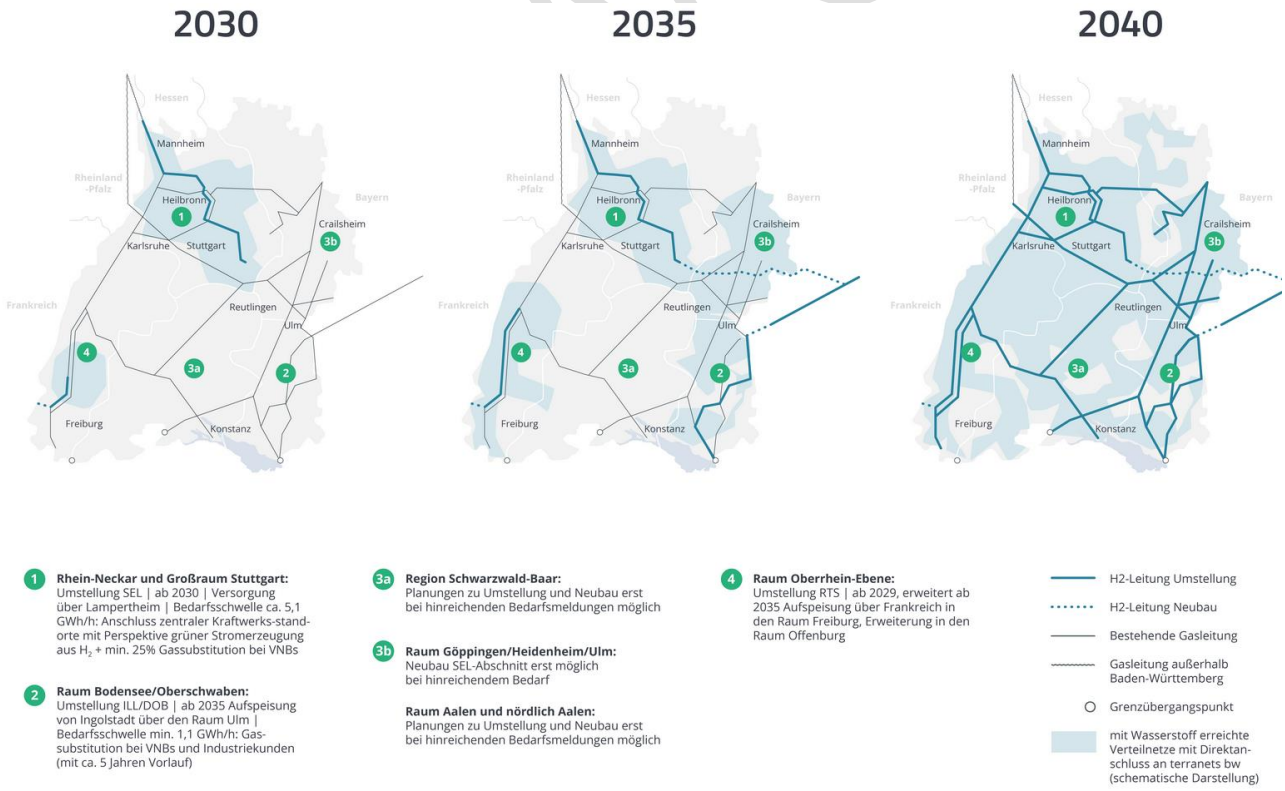

Abbildung 20: Ausbauplan Wasserstoffnetz Terranets BW (TerranetsBW, 2024)

4.3.2 Tiefengeothermie

Grundsätzlich besteht auf der Gemarkung Weisenbach nicht die Möglichkeit, Tiefengeothermie zu nutzen. In den Gemeinden westlich von Weisenbach ist ein entsprechendes Potenzial gegeben. Weitere Untersuchungen

sind zur Hebung der Potenziale essenziell. Eine sinnvolle Nutzung der Tiefengeothermie erfordert die Berücksichtigung der kommunalen Wärmeplanungen der Nachbarkommunen sowie die Identifikation von Möglichkeiten für einen interkommunalen Verbund. 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. Des Weiteren ist zu prüfen, ob ein Zusammenschluss an bestehende Wärmenetze in Nachbargemeinden möglich ist.

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:

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

4.4.1 Biomasse

Derzeit wird auf dem Gebiet der Gemeinde Weisenbach kein Strom aus Biomasse 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 Weisenbach wird aktuell kein Strom aus Deponie- Klär- und Grubengasen erzeugt. Weitere Potenziale sind nicht vorhanden.

4.4.3 Photovoltaik

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

Zum Stand 2023 sind in Weisenbach 206 Anlagen mit einer Netto-Nennleistung von 1.750 kWp und einer Stromerzeugung in Höhe von rund 1.100 MWh/a in Betrieb. Diese Anzahl setzt sich aus 181 Dach-, Gebäude oder Fassadenanlagen (1.721 kWp) und 24 Balkonanlagen (25 kWp) zusammen. Eine Anlage (4 kWp) ist nicht zuzuordnen.

Dachflächen Photovoltaik

Die potenzielle Gesamtleistung auf den Dächern von Weisenbach beträgt ca. 16.300 kW_p, abzüglich des Nutzanteils für Solarthermie. Die grundsätzliche Eignung der Gebäudedächer ist analog zur Solarthermie der Abbildung 17 zu entnehmen. Mit der Ausschöpfung des Solarpotenzials auf den Dächern in der Gemarkung von

ENTWURF

Weisenbach können insgesamt ca. 23.600 MWh Solarstrom pro Jahr erzeugt werden. Etwa 38 % 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.

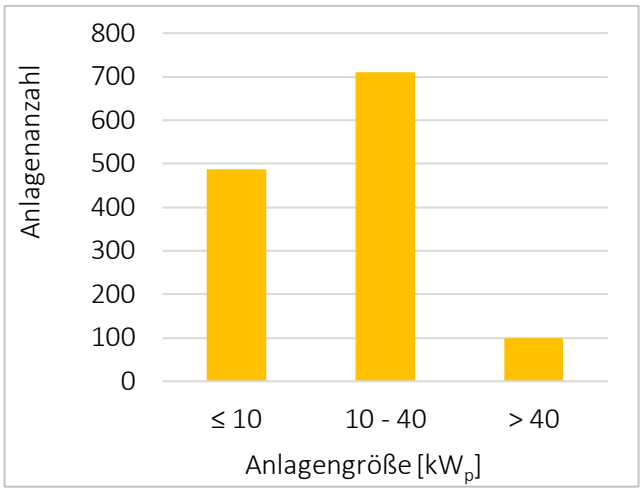

Abbildung 21: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße

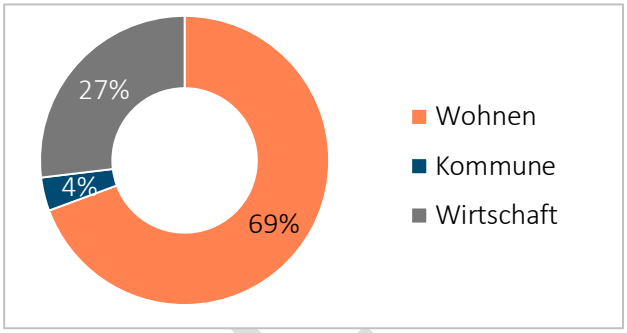

Abbildung 22: Solarpotenzial nach Sektoren

Freiflächen Photovoltaik

Es sind weder Vorranggebiete durch den RVMO ausgeschrieben, noch sind geeignete Freiflächen nach Freiflächenöffnungsverordnung (FFÖ-VO) vorhanden. Deshalb wird kein Potenzial angenommen.

4.4.4 Tiefengeothermie

In Weisenbach findet keine Nutzung der Tiefengeothermie statt. Aufgrund der Lage im Schwarzwald ist auch kein weiteres Potenzial zu erwarten.

4.4.5 Wasserkraft

Im Gemeindegebiet von Weisenbach befinden sich drei Wasserkraftanlage welche in 2023 ca. 8.000 MWh Strom bereitgestellt haben vgl. Abbildung 23. Damit ist das Wasserkraftpotenzial ausgeschöpft und wird aufgrund der fehlenden Ausbaumöglichkeiten nicht weiter betrachtet (LUBW, LGL, & BKG, 2016).

ENTWURF

Abbildung 23: Räumliche Verortung der Wasserkraftanlagen in Weisenbach (LUBW; LGL; BKG, 2023; LUBW; LGL; BKG, 2023)

4.4.6 Windenergie

Auf der Gemarkung der Gemeinde Weisenbach findet derzeit keine Stromerzeugung durch Windkraftanlagen statt.

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 (März 2024) ergeben sich hieraus auf der Gemarkung Weisenbach ein Vorranggebiet für Windenergieanlagen, vgl. Abbildung 24 (RVMO, 2024). Auf diesem werden durch die Vattenfall GmbH aktuell drei Anlagen geplant, bei einer Nennleistung von 6 MW und 2.400 Volllaststunden kann von einem Ertrag von 43.200 MWh/a ausgegangen werden.

ENTWURF

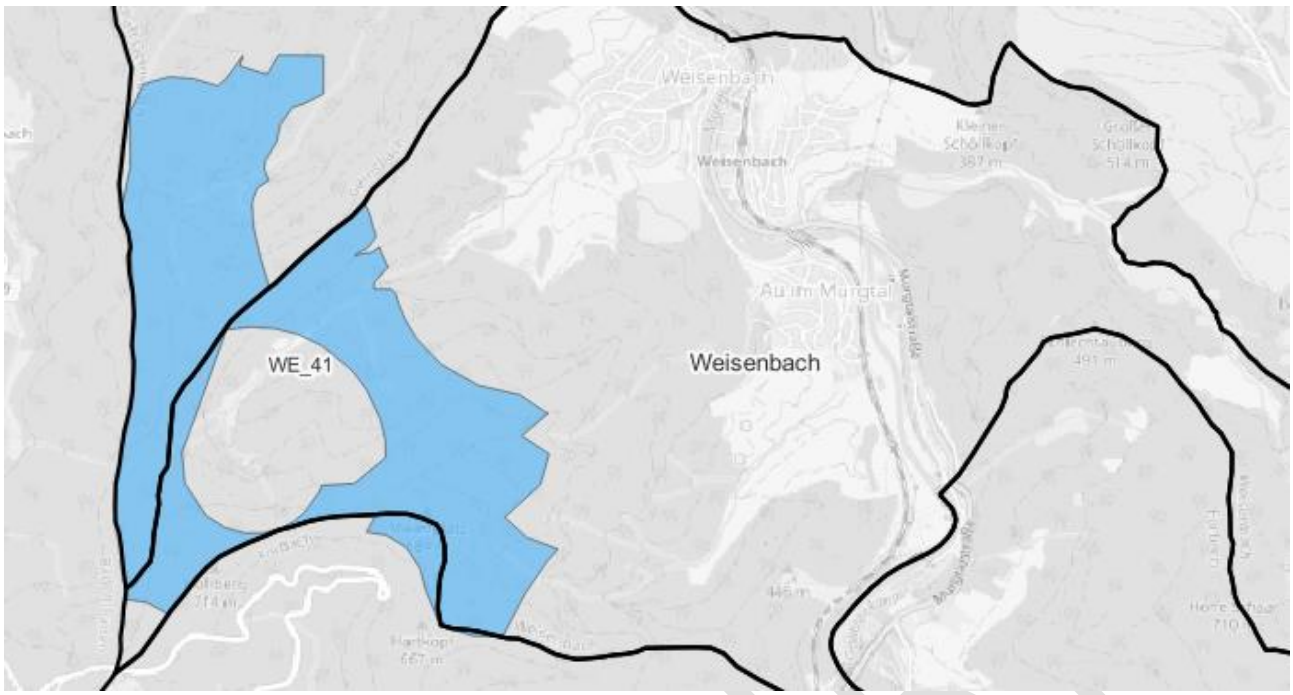

Abbildung 24: Räumliche Verortung potenzieller Vorranggebiete für Windenergieanlagen (RVMO, 2024)

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 Weisenbach zwei KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 6,25 kW und einer thermischen Leistung von 13,25 kW vorhanden. Zukünftige Potenziale können derzeit nicht ermittelt werden. Eine Verortung der Anlagen ist aufgrund der Datengrundlagen nicht möglich (Netze BW GmbH, 2024; BNetzA, 2024; bBSF, 2023).

4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien

Wie die folgende Abbildung zeigt, liegen die größten Potenziale in Weisenbach zur erneuerbaren Wärmeversorgung in der Nutzung der Umweltwärme. Im Stromsektor liegt Potenzial für Wind, Wasser und Photovoltaik

vor. Hierbei ist zu beachten, dass diese Angaben die Summe aus bereits genutztem (Bestand) und noch zu erschließendem Potenzial und somit das Gesamtpotenzial darstellen.

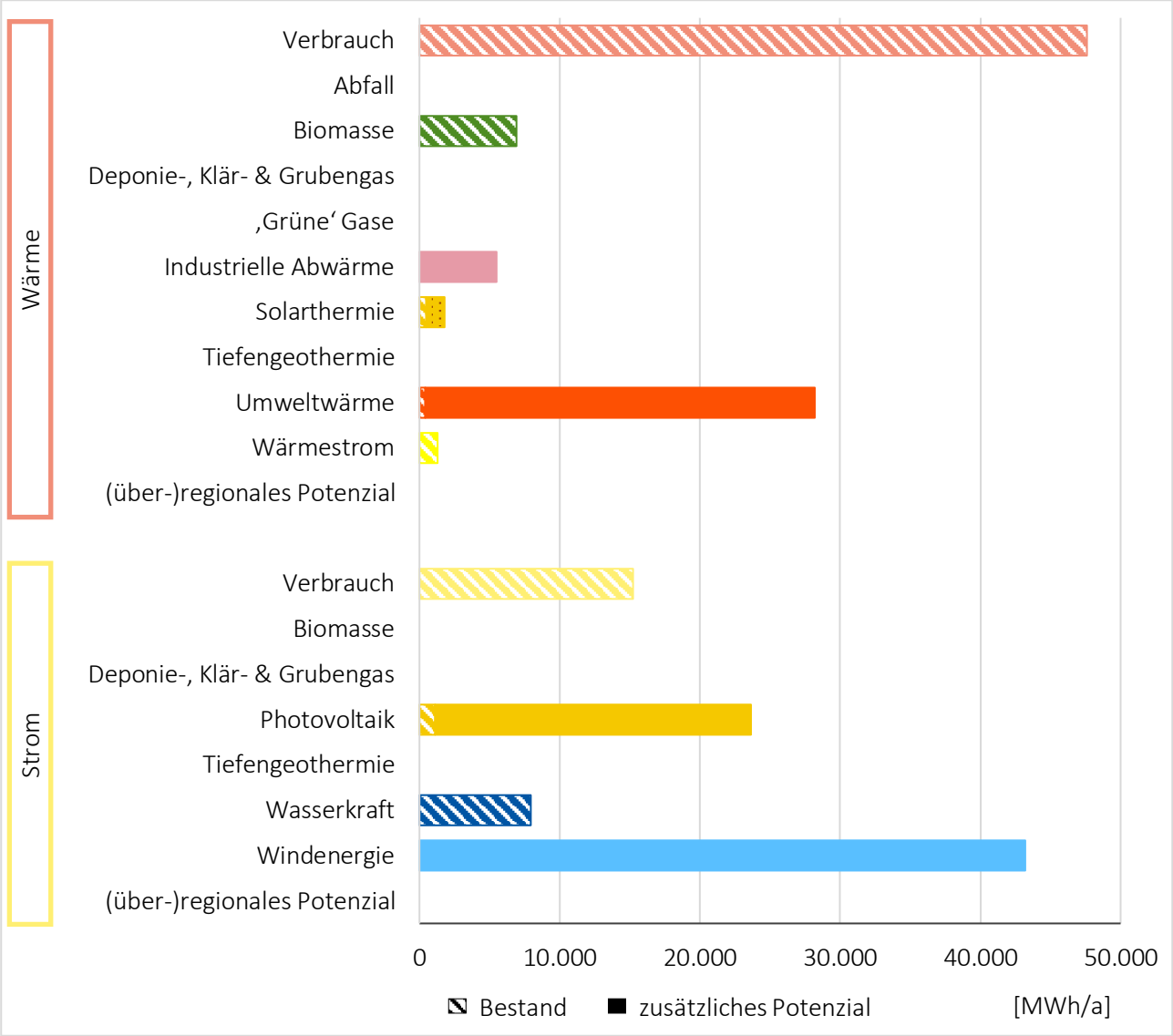

Abbildung 25: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Bestand und zusätzliches Potenzial)

Der Vergleich mit der Verbrauchsbilanz zeigt, dass der heutige Energieverbrauch im Wärmesektor bilanziell nur unter Berücksichtigung von Außenluft-Wärmepumpen vollständig durch lokale erneuerbare Energien gedeckt werden kann. Für diese kann jedoch kein Potenzial angegeben werden, da Außenluft nicht limitiert ist und im Grunde überall zur Verfügung steht. Im Stromsektor ist grundsätzlich eine Überdeckung des heutigen Verbrauchs bei einem 100%igen Ausbau der erneuerbaren Energien 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 wird im Zielszenario erfolgen.

ENTWURF

5 Projektbeteiligte

Gemeinde Weisenbach
Hauptstraße 3, 76599 Weisenbach
www.weisenbach.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 I 76137 Karlsruhe
www.smartgeomatics.de

0721 – 945 40 590
info@smartgeomatics.de

Fördermittelgeber

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

Das Vorhaben „KSI: Kommunale Wärmeplanung Weisenbach“ wurde unter dem Förderkennzeichen 67K25486 durch Zuwendungen aus den Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMKW) gefördert.

6 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

badenova AG & Co. KG. (2024). Datenübermittlung zur Erstellung kommunaler Wärmepläne nach § 7e KSG BW.

badenova AG & Co. KG. (2024). Übersichtspläne Gasnetz.

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. (2023). *Datenabgabe der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger nach §33 Abs. 2 KlimaG BW.*

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/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie

BNetzA. (2024). *Markstammdatenregister (MaStR).* Abgerufen am 20. März 2024 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

Fraunhofer ISI et. al. (2019). *Abwärmenutzung in Unternehmen. Studie für das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.* Fraunhofer ISI, IKEM, Becker Büttner Held Consulting AG, Öko-Institut, Karlsruhe.

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

ENTWURF

KEA-BW. (2022). *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. (2016). Bestehende Wasserkraftanlagen und deren Ausbaupotenziale. Abgerufen am 29. November 2023

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. (2024). EEG-Anlagen.

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

RP Freiburg; LGRB. (2021). 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

RVMO. (2024). Teilfortschreibung Windenergie sowie Grundsätze und Anlagen der Energieversorgung. Beteiligung der Öffentlichkeit. Abgerufen am 25. Januar 2024

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (13. Juli 2023). Klimabilanz 2022: Treibhausgas-Emissionen um 0,4 % gesunken. Wiederanstieg im Energiesektor durch die erhöhte Stromerzeugung aus Steinkohle, deutliche Rückgänge im Sektor Industrie. Abgerufen am 22. Mai 2024 von https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2023157

TerranetsBW. (2024). Abgerufen am 19. November 2024 von https://www.terranets-bw.de/unsere-netze/wasserstoff

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

ENTWURF

https://www.zsw-bw.de/presse/aktuelles/detailansicht/news/detail/News/forschungsvorhaben-sektorziele-2030-und-klimaneutrales-baden-wuerttemberg-2040.html

ENTWURF