

Kommunale *Wärmeplanung* Gemeinde Gondelsheim



Entwurfsstand 10.04.2025

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	3
1 Ziele, Inhalte und Vorgehen	4
2 Gesetzlicher 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	11
3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur	11
3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz	13
4 Potenzialanalyse	18
4.1 Endenergieeinsparung und Entwicklung des Wärmebedarfs	18
4.2 Lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung	19
4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung	25
4.4 Lokale erneuerbare Energien zur strombasierten Wärmeversorgung	26
4.5 (Über-)Regionale Potenziale zur strombasierten Wärmeversorgung	29
4.6 Kraft-Wärme-Kopplung	29
4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien	30
5 Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr	31
5.1 Eignungsgebiete zentrale und dezentrale Wärmeversorgung	31
5.2 Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs	35
5.3 Entwicklung Zielszenario	38
5.4 Alternative Szenarien	46
6 Umsetzungsstrategie	48
6.1 Öffentlichkeitsarbeit Sanierungsgebiet ‚Zentrum Nord‘	50
6.2 Nachhaltige Sanierung Saalbachhalle	51
6.3 Erweiterung Wärmenetz Ortskern	52
6.4 Aufbau Windkraftanlagen	55
6.5 Strombilanzkreismodell für kommunale Liegenschaften	56
6.6 Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen	57
7 Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung	58
7.1 Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten	58
7.2 Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	59
7.3 Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans	59
7.4 Kommunikation zwischen den Akteuren (Kommunikationsstrategie)	60
7.5 Überprüfung des Fortschritts der Wärmeplanung (Controllingkonzept)	62
8 Projektbeteiligte	65
9 Bild- und Literaturquellen	66

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

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 der Hauptenergieträger auf Baublockebene.....	9
Abbildung 8: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger.....	10
Abbildung 9: Räumliche Verortung der Feuerstätten-Altersklassen (Baublockebene)	10
Abbildung 10: Bilanzielle Verteilung der bekannten Feuerstätten-Altersklassen	11
Abbildung 11: Räumliche Verortung bestehendes Wärmenetz und Heizwerk	12
Abbildung 12: Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger im Jahr 2023	14
Abbildung 13: Verteilung der Energieträger auf dezentrale und zentrale Wärmebereitstellung auf Basis des tatsächlichen Wärmeverbrauchs im Jahr 2023	14
Abbildung 14: Räumliche Verortung der Wärmelinieindichten	15
Abbildung 15: Bilanzierung des Endenergiebedarfs Strom auf Basis der Gebäudesektoren und Energieträger	16
Abbildung 16: Energieträgerspezifische Emissionen in den Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe	17
Abbildung 17: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen im Ist-Zustand und nach energetischer Sanierung für Wohngebäude	18
Abbildung 18: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen	20
Abbildung 19: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie	22
Abbildung 20: Untergrundtemperatur in 2.500 m Tiefe	23
Abbildung 21: Ausschlussgebiete und Restriktionen zur Erdwärmennutzung.....	24
Abbildung 22: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße	27
Abbildung 23: Solarpotenzial nach Sektoren	27
Abbildung 24: Räumliche Verortung der Wasserkraftanlage	28
Abbildung 25: Verortung der Potenzialgebiete nach Ausweisung des Regionalverbands Mittlerer Oberrhein	29
Abbildung 26: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Summe aus Bestand und zusätzlichem Potenzial)	30
Abbildung 27: Eignungsgebiete Wärmeversorgung.....	33
Abbildung 28: Prognose des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs	37
Abbildung 29: Wärmebedarf im Zieljahr und monatliche Darstellung der Potenziale	38
Abbildung 30: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur zentralen Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035	39
Abbildung 31: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 (Wohn- und kommunale Gebäude).....	40
Abbildung 32: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 (Wirtschaft).....	40
Abbildung 33: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 (Gesamt).....	40
Abbildung 34: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)	41
Abbildung 35: Energieträgerverteilung zur Stromversorgung von Gondelsheim bis 2035	43

Abbildung 36: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale	44
Abbildung 37: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in der Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035	45
Abbildung 38: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 im Szenario ,Weiter wie bisher' (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)	46
Abbildung 39: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 im Szenario ,regionale Tiefengeothermie' (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)	47
Abbildung 40: Organisationsstruktur während der kommunalen Wärmeplanung	59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Energie- und Treibhausgasbilanz (Bestand)	17
Tabelle 2: Zusätzlich anfallende Last aufgrund der Elektrifizierung des Wärmesektors durch den Wärmepumpeneinsatz mit geschätzter winterlicher Höchstabnahme	44
Tabelle 3: Einteilung der Maßnahmen der Umsetzungsstrategie	48
Tabelle 4: Einflussmöglichkeiten der Kommune zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	48
Tabelle 5: Übersicht der priorisierten Maßnahmen	49
Tabelle 6: Möglicher Zeitplan Maßnahmenumsetzung	57
Tabelle 7: Übersicht der Bestandteile der Verstetigungsstrategie	58
Tabelle 8: Übersicht der identifizierten Akteure in Gondelsheim	60
Tabelle 9: Vorlage zur Bewertung der Maßnahmenumsetzung	62
Tabelle 10: Übersicht möglicher Indikatoren zur Fortschrittüberprüfung	63

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

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. Hierbei kommt den Kommunen eine besondere Bedeutung zu: Sie müssen über Einzelmaßnahmen hinausdenken und die Wechselwirkungen von Energieverbrauchern auf größerer Ebene berücksichtigen. Die Steuerung dieses Transformationsprozesses auf kommunaler Ebene über alle Energiesektoren stellt somit das zentrale Element zur Erreichung der Klimaschutzziele dar. Folglich werden im Rahmen des Energieplans sektorübergreifend die Energieverbräuche und -potenziale (Potenziale im Verkehrssektor wurden nicht untersucht) im Wärme-, Strom- und Verkehrsbereich von Gondelsheim untersucht. Der Fokus liegt hierbei aufgrund der im Energieplan enthaltenen kommunale Wärmeplanung jedoch auf den Sektoren Wärme und Strom (zur Elektrifizierung). Der im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zu durchlaufende Prozess ist im Sinne des § 2 Abs. 16 Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW) 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.

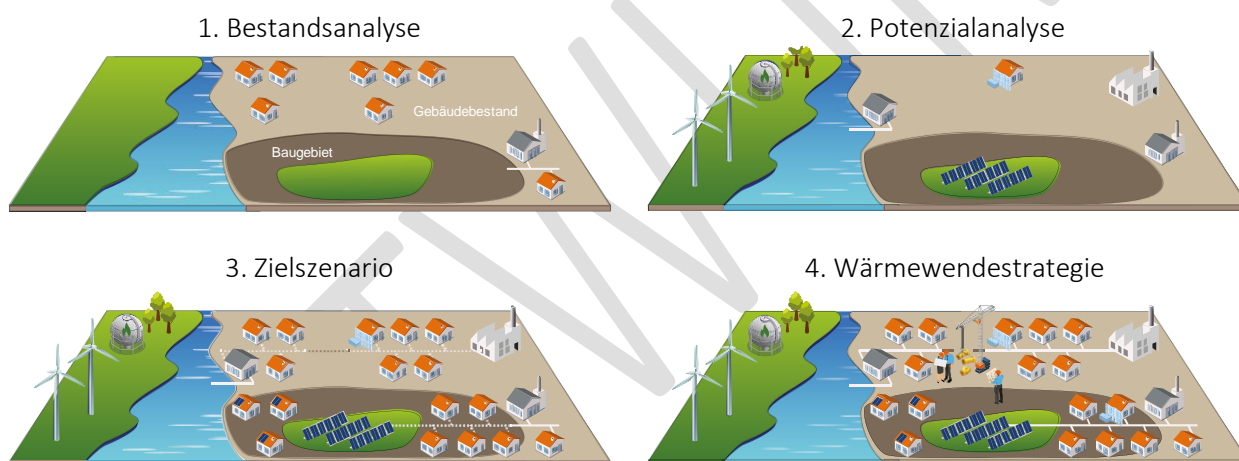


Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung (KEA-BW & UM, 2021)

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 2024 in enger Zusammenarbeit zwischen der Gemeindeverwaltung, dem Gemeinderat, der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe (UEA) sowie weiteren Akteuren. Abschließend konnte die kommunale Wärmeplanung im Mai 2025 fertiggestellt und vom Gemeinderat Gondelsheims beschlossen werden.

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

2 Gesetzlicher Rahmen

Gemäß dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (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) des Bundes 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 Gondelsheim 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 wurden, 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 werden. 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.

3 Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse erfolgt eine umfassende Ermittlung des Gebäudebestandes, der Energieinfrastruktur sowie des Wärmebedarfs im gesamten Gemeindegebiet. Als Basisjahr für die Analysen dient aufgrund der Datenverfügbarkeit das Jahr 2023. Die Gemeinde Gondelsheim mit rund 4.200 Einwohnern und einer Fläche von 15 km² liegt im nördlichen Landkreis Karlsruhe.

3.1 Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp

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

In der Gemeinde Gondelsheim sind 2.924 Gebäude vorhanden, wovon 1.340 beheizt werden. Wie Abbildung 2 verdeutlicht, stellen bei den beheizten Gebäuden die Wohngebäude mit einem Anteil von 85 % die dominierende Kategorie dar. Der zweitgrößte Sektor besteht aus gewerblich und industriell genutzten Gebäuden, die einen Anteil von 10 % ausmachen. Rund 1 % der beheizten Gebäude sind öffentlichen Zwecken vorbehalten. Die übrigen Gebäude sind überwiegend einer Wohnmischnutzung zuzuordnen.

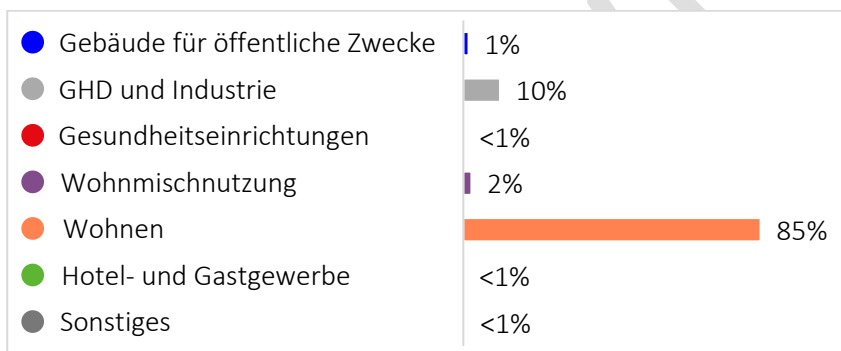


Abbildung 2: Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien für beheizte Gebäude (GHD = Gewerbe, Handel und Dienstleistungen)

Die nachfolgend abgebildeten Wohngebäude sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die im jeweiligen Baublock am häufigsten vorkommende Gebäudenutzung, vgl. Abbildung 3 und 4. Für Gondelsheim mit seinen 1.174 Wohngebäuden zeigt sich, dass weite Teile des Gemeindegebiets von Ein- bis Zweifamilienhäusern sowie Doppel- und Reihenhäusern geprägt sind. Die übrigen Typen weisen einen Anteil von weniger als einem Prozent auf und spielen somit eine untergeordnete Rolle.

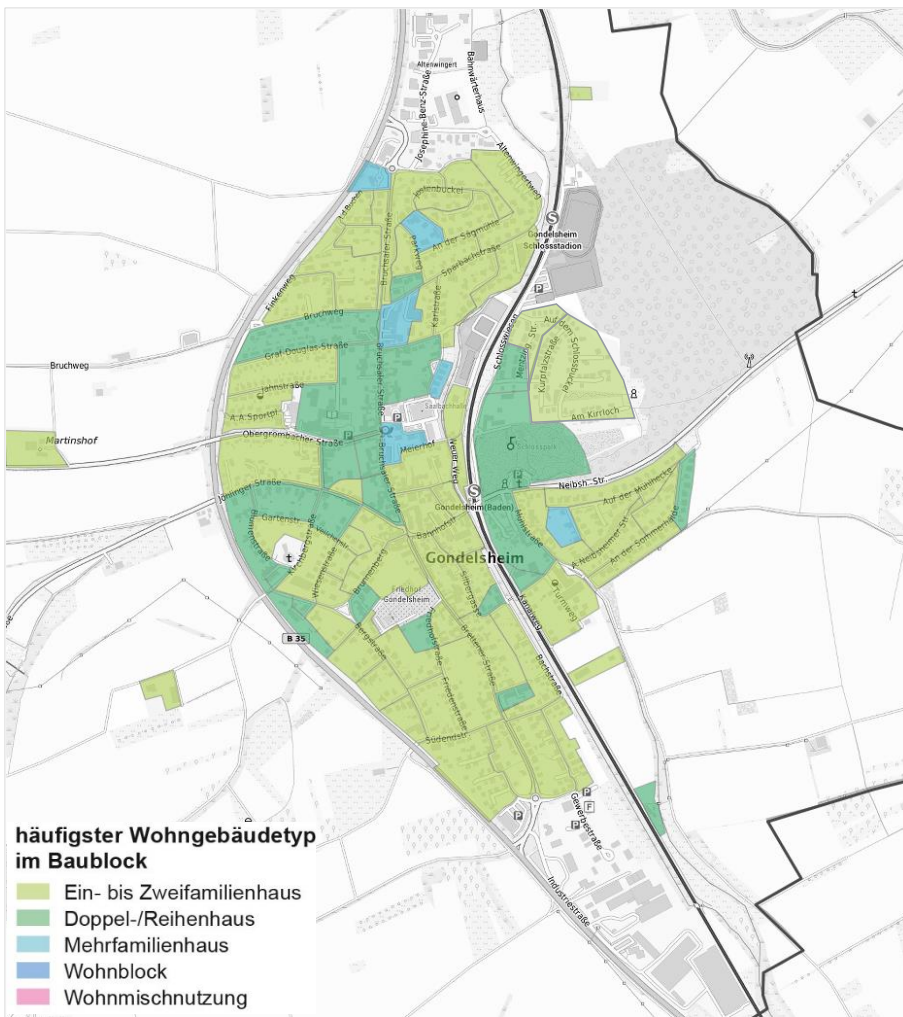


Abbildung 3: Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene

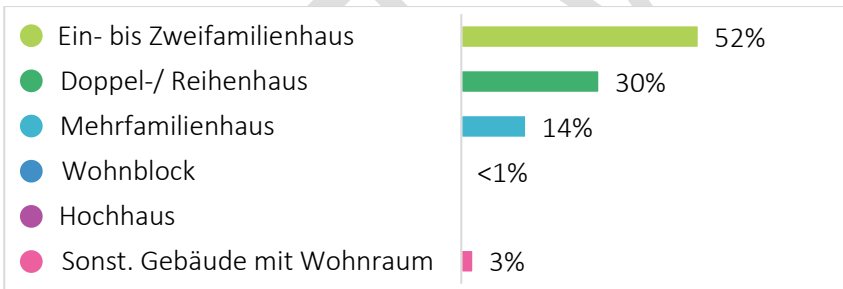


Abbildung 4: Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen

3.2 Gebäudealtersverteilung

Die Gebäudealtersverteilung basiert auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters der Gemeinde Gondelsheim (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 Gondelsheim. 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 Sanierungsrate² mit weniger als 1 % deutlich unter den Erwartungen des Bundes zur Erreichung der Energieeffizienzziele (BBB, 2023). Innerhalb der Kommune sind 18 Gebäude als denkmalgeschützt ausgewiesen.

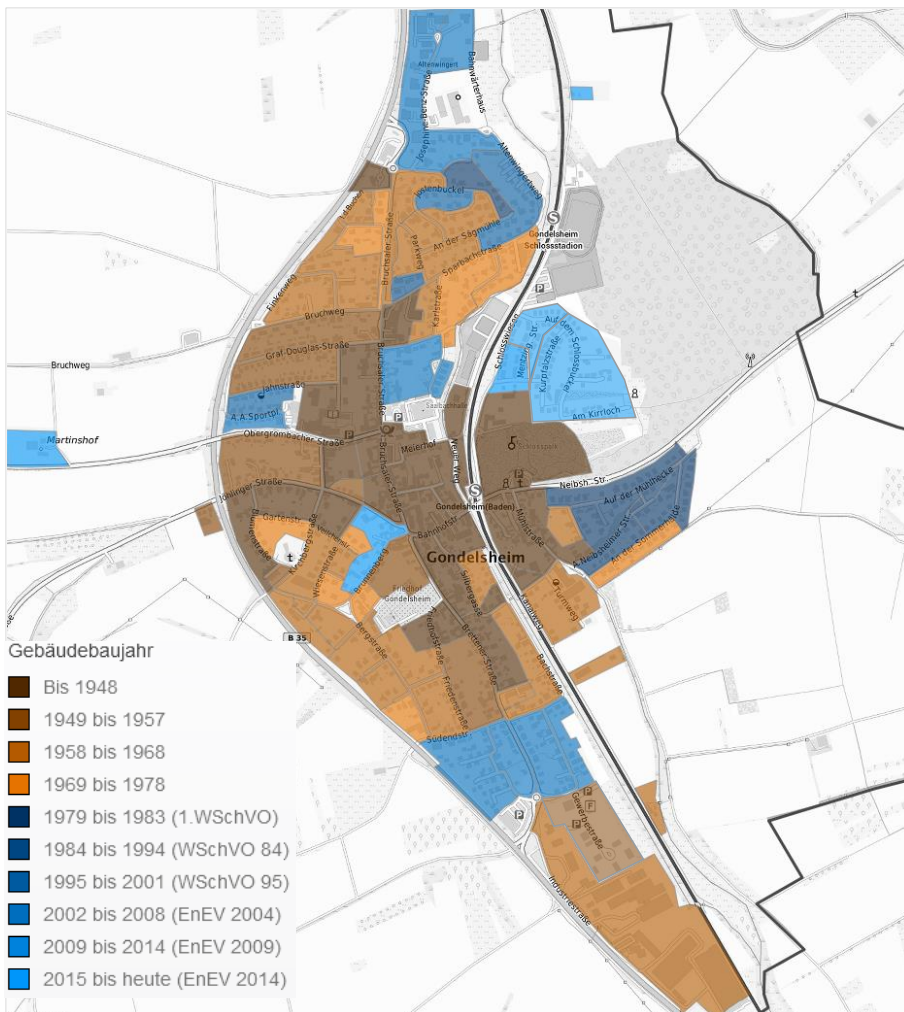


Abbildung 5: Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene

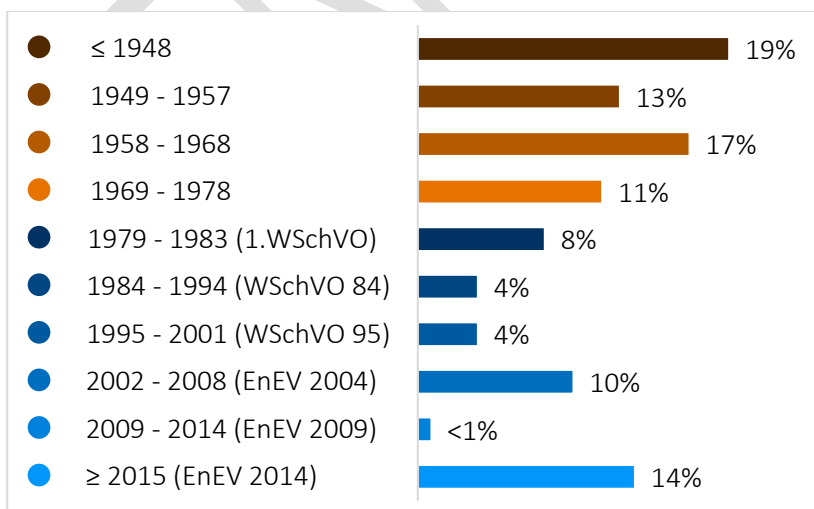


Abbildung 6: Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre

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

Bei allen nachfolgenden Aussagen bzgl. der Heizungsstruktur von Gondelsheim ist zu beachten, dass als Basisjahr der Daten 2023 gilt. Im Nachgang des Hochwassers in der Nacht vom 13. auf den 14.08.2024 mussten laut Gemeindeverwaltung rund 100 Heizungskomponenten in Gondelsheim getauscht werden. Hierdurch ergibt sich vor allem eine Verschiebung in der Altersverteilung 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 Kkehrbüchern der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger. (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2023; bBSF, 2023)

In Summe umfassen die Kkehrbuchdaten 1.779 Feuerstätten an 1.027 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 Gondelsheim.

Die Darstellungen in Abbildung 7 und 8 zeigen, dass Erdgas im Bereich der Wohngebäude und des Gewerbes eine hohe Bedeutung hat. Der Großteil der Gebäude wird hauptsächlich mit Erdgas (46 %) und Öl (24 %) beheizt. Ein weiterer nennenswerter Anteil entfällt auf Gebäude mit elektrischer Wärmeversorgung. Hierbei handelt es sich um alte Nachtstromspeicherheizungen (6 %) und Wärmepumpen (8 %).

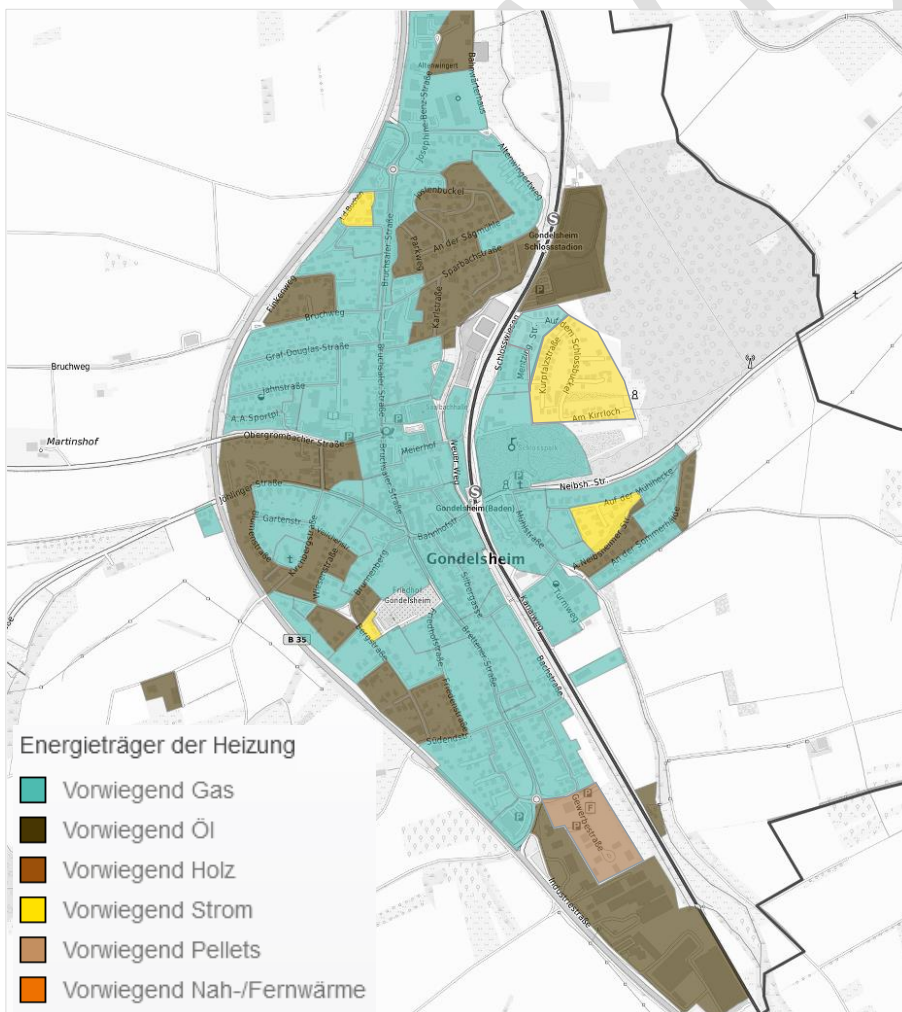


Abbildung 7: Räumliche Verortung der Hauptenergieträger auf Baublockebene

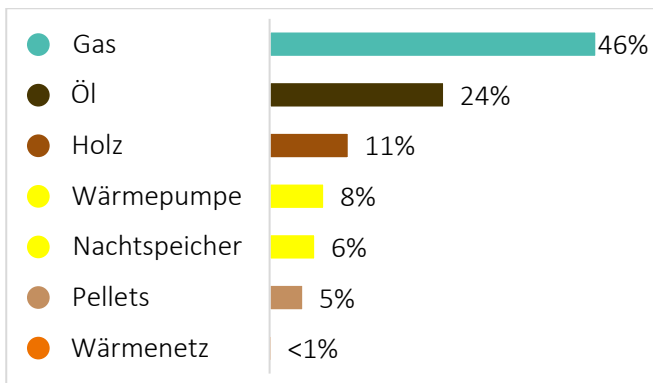


Abbildung 8: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde zudem die Altersverteilung der Feuerstätten untersucht. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Daten ergibt sich für die bekannten Einbaujahre ein mittleres Alter der Hauptheizungsanlagen von ca. 17 Jahren. Dabei sind 37 % der Feuerstätten älter als 20 Jahre, was darauf hinweist, dass in absehbarer Zeit mit einer Erneuerung der Heizungsanlagen zu rechnen ist. Während Erdgasheizungen im Durchschnitt erst 15 Jahre alt sind, sind die Ölheizungen im Durchschnitt bereits rund 24 Jahre in Betrieb. Die Abbildungen 9 und 10 veranschaulichen die räumliche Verteilung der Feuerstätten-Altersklassen über das Gemeindegebiet sowie die bilanzielle Auswertung.

Des Weiteren ist den Datengrundlagen zu entnehmen, dass ca. 10 % der aktuell eingebauten Hauptheizungsanlagen Einzelraumheizung sind. Einzelraumheizung führen bei einer Umstellung des Energieträgers bzw. der Heizungstechnologie zu einem höheren Aufwand.

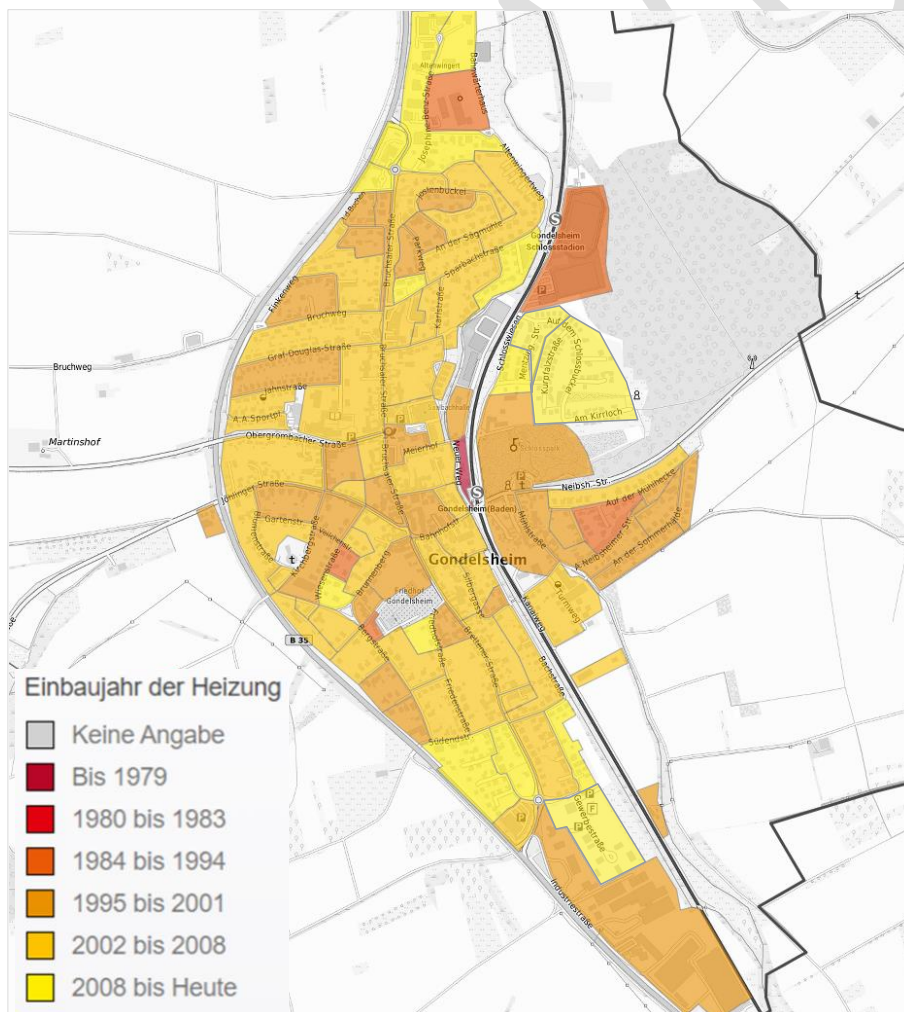


Abbildung 9: Räumliche Verortung der Feuerstätten-Altersklassen (Baublockebene)

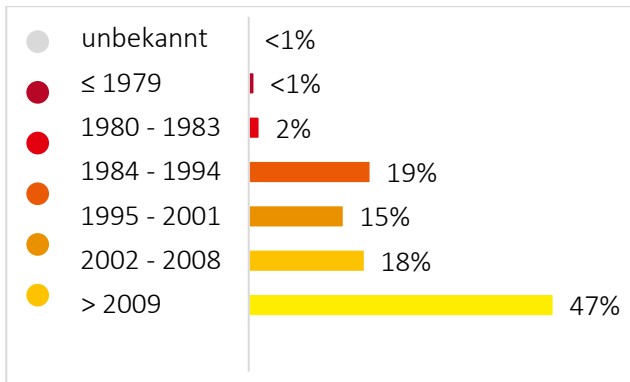


Abbildung 10: Bilanzielle Verteilung der bekannten Feuerstätten-Altersklassen

3.4 Großverbraucher

In Gondelsheim gibt es 19 identifizierte Großverbraucher³ mit einem Verbrauch von mehr als 100.000 MWh/a. Aus Gründen des Datenschutzes ist eine genauere Verortung bzw. Benennung der Großverbraucher nicht möglich.

3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur

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

3.5.1 Gasnetz

Das Erdgasnetz in Gondelsheim wurde im Schwerpunkt zwischen 1989 und 1994 errichtet. Die Versorgung des gesamten Gemeindegebiets erfolgt gegenwärtig über das weitverzweigte Gasnetz (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2022). Derzeit sind rund 600 Gebäude an das Erdgasnetz angeschlossen. Bestehende, geplante oder genehmigte gewerblich betriebene Gasspeicher sind auf der Gemarkung von Gondelsheim nicht bekannt (BNetzA, 2024). Im Rahmen der bis 2030 laufenden Konzession ist die Netze-Gesellschaft Südwest mbH für den Betrieb des Erdgasnetzes von Gondelsheim 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 Gondelsheim existiert ein Wärmenetz am Marktplatz, welches Kindergarten, Saalbachhalle, Alte Schule, Bauhof und Rathaus versorgt. Abbildung 11 zeigt die Leitungsverläufe sowie den Standort des zugehörigen Heizwerks. Der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmenetz betrug 2023 72 %, welches auf die Hackschnitzel zurückzuführen ist.

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



Abbildung 11: Räumliche Verortung bestehendes Wärmenetz und Heizwerk

3.5.3 Stromnetz

Das Stromnetz in Gondelsheim versorgt heute das gesamte Gemeindegebiet. Im Rahmen der bis 2030 laufenden Konzession ist die Netze BW für den Betrieb des Stromnetzes der Gemeinde Gondelsheim zuständig. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung lagen keine Ausbauplanungen und Schwachstellenanalysen für das betreffende Netz vor.

3.5.4 Abwassernetz

Das Abwassernetz der Gemeinde Gondelsheim wurde vor 1962 errichtet und sorgt dafür, dass gegenwärtig die gesamte Gemeinde über dieses entwässert wird.

Das Abwasser der Gemeinde Gondelsheim wird in der Verbandskläranlage Heidelberg geklärt und durch den Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal betrieben. Da sich die Kläranlage nicht auf der Gemarkung von Gondelsheim befindet, wird diese in der territorialen Betrachtung nicht mit einbezogen.

3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

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, welches auf dem BSKO-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.

In Summe ergibt sich für Gondelsheim ein Gesamtenergieverbrauch von rund 73.900 MWh/a pro Jahr. Dieser teilt sich wie folgt auf die einzelnen Sektoren auf: 28.500 MWh/a Wärme, 11.800 MWh/a Strom und 33.600 MWh/a Verkehr.

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 Wärme) versorgt werden, liegen die konkreten Verbrauchswerte seitens der Energienetzbetreiber vor und werden in die Berechnung mit einbezogen (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2023; Netze BW GmbH, 2023). Die Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften basieren auf der Energiedatenerfassung gemäß § 18 KlimaG BW. 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 Wärmeverbrauch der Gemeinde Gondelsheim belief sich im Jahr 2023 auf rund 28.500 MWh (witterungsbereinigt⁵ auf 27.300 MWh), vgl. Abbildung 12. Der Anteil der mittels fossiler Energieträger erzeugten Wärme beträgt rund 69 %. Dabei deckt Erdgas mit etwa 40 % den größten Teil des Bedarfs. Der Anteil der mittels Heizöl erzeugten Wärme beträgt 17 %. Mit 22 % nimmt die Biomasse den größten erneuerbaren Anteil ein. Weitere 8 % entfallen auf die Solarthermie und Umweltwärme. Über Strom werden 3 % der Energie zur Wärmeversorgung bereitgestellt. 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 Gondelsheim auf 32 % (BNetzA & BKartA, 2023). Eine weitere Aufteilung der Energieträger in dezentrale (Einzelheizungen) und zentrale (Wärmenetze) Wärmebereitstellung kann der Abbildung 13 entnommen werden. Die zentrale Versorgung beläuft sich auf 526 MWh, wovon ca. 380 MWh auf Holzhackschnitzel und ca. 146 MWh auf Erdgas zurückzuführen sind.

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)

⁵ Witterungsbedingt können Wärmeverbräuche in den Bilanzen von Jahr zu Jahr um bis zu 25 % schwanken. Um diese Effekte zu reduzieren, können die Wärmeverbräuche einer Bilanz witterungsbereinigt werden. So sind auch Fortschreibungen von Bilanzen über einen längeren Zeitraum miteinander vergleichbar. (Gugel, Hertle, Dünnebeil, & Herhoffer, 2020)

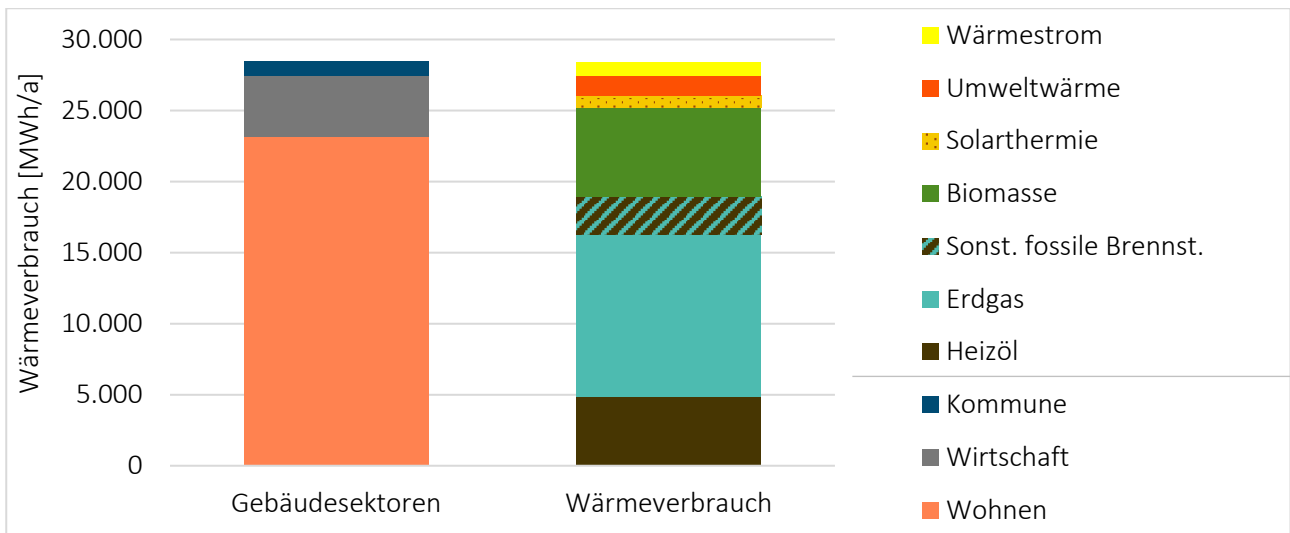


Abbildung 12: Wärmeverbrauchs Bilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger im Jahr 2023

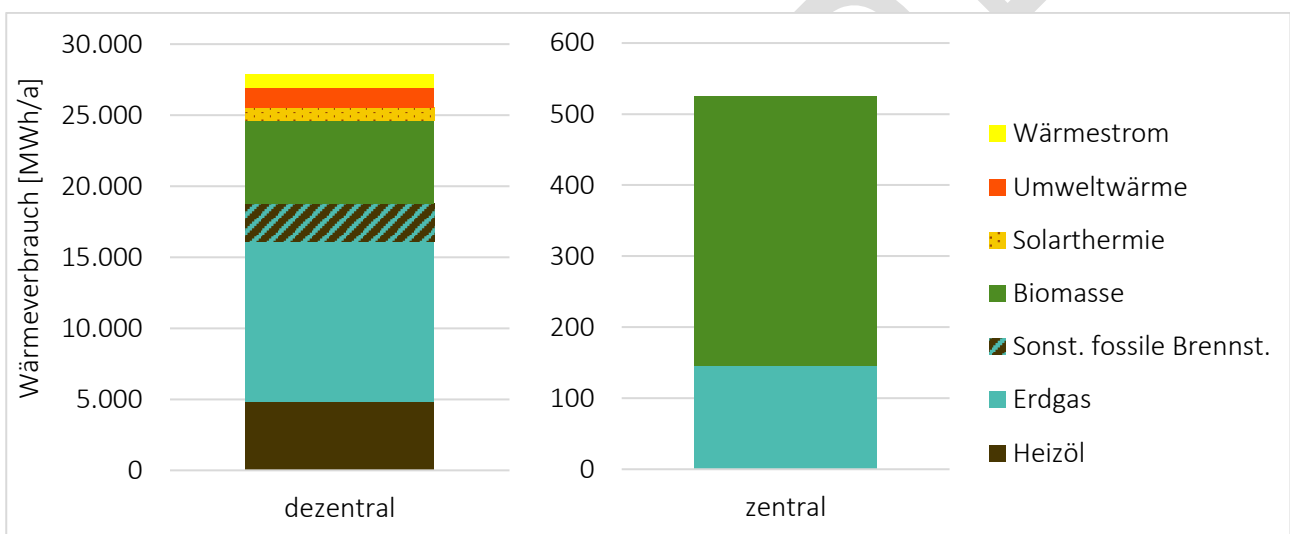


Abbildung 13: Verteilung der Energieträger auf dezentrale und zentrale Wärmebereitstellung auf Basis des tatsächlichen Wärmeverbrauchs im Jahr 2023

Bei genauer Betrachtung der Energieträgerverteilung auf die einzelnen Gebäudesektoren entfallen rund 81 % des Wärmeverbrauchs auf die Wohngebäude, 15 % auf die Sektoren GHD & Industrie sowie 4 % auf die kommunalen Liegenschaften. Auffällig ist hierbei, dass Heizöl überwiegend im Wohngebäudebereich eingesetzt wird, während Erdgas in den Sektoren GHD & Industrie sowie in den kommunalen Gebäuden prozentual den größten Anteil hat.

Eine geografische Verortung von Gebieten mit einem überdurchschnittlichen Wärmebedarf können auf die Wärmedichten⁶ bezogen der Abbildung 14 entnommen werden. Die Darstellung dient zur gezielten Identifizierung von Gebieten mit einem hohen Handlungsbedarf.

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

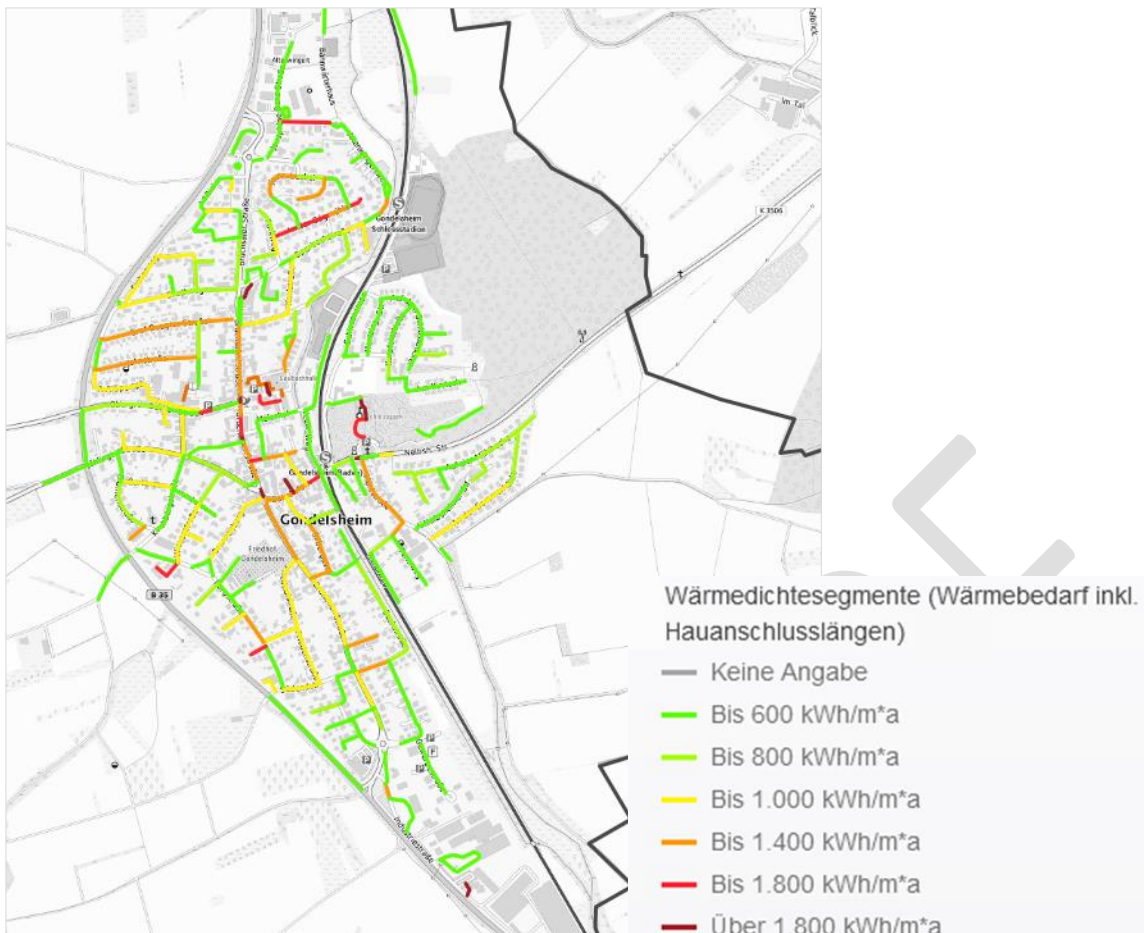


Abbildung 14: Räumliche Verortung der Wärmeliniendichten

3.6.2 Stromverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Gondelsheim beträgt im Jahr 2023 ca. 11.800 MWh. Davon entfällt die Hälfte (51 %) auf den Wohngebüdesektor. Die Sektoren GHD & Industrie weisen insgesamt mit 46 % einen leicht geringeren Verbrauch auf. Die kommunalen Liegenschaften verbrauchen 3 %. Der relative Anteil des Stroms am Gesamtenergiebedarf der Gemeinde Gondelsheim beträgt 16 %.

Die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien trägt heute zur Deckung von ca. 19 % des Strombedarfs der Gemeinde Gondelsheim bei und wird vollständig durch Photovoltaik-Anlagen bereitgestellt. Bei den restlichen 81 % handelt es sich um Strom mit der Zusammensetzung des deutschen Strommixes. Da in diesem wiederum auch ein Anteil von 51,8 % (Stand 2023) erneuerbar zur Verfügung steht (AGEE-Stat, 2023), beträgt der relative Stromanteil aus erneuerbaren Energien in Gondelsheim 61 %.

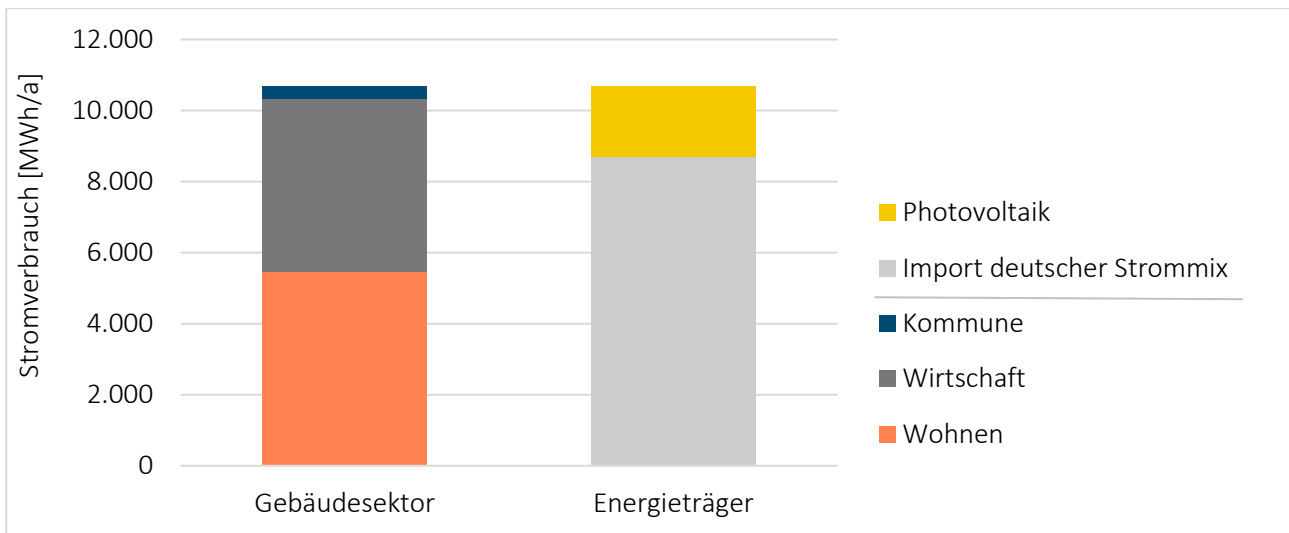


Abbildung 15: Bilanzierung des Endenergiebedarfs Strom auf Basis der Gebäudesektoren und Energieträger

3.6.3 Energieverbrauch im Verkehr nach Energieträgern

Im Jahr 2023 wurden im Verkehrssektor rund 33.600 MWh Kraftstoff und über 1.100 MWh Strom verbraucht, was einem Anteil von ca. 45 % am Gesamtenergiebedarf der Gemeinde Gondelsheim entspricht. Der Kraftstoff stammt dabei zum Großteil aus fossilen Energieträgern. Als Datengrundlage kommt hier vor allem die Jahresfahrleistung des Straßenverkehrs im Gemeindegebiet, welche von der KEA BW im Rahmen des BICO2 BW-Tools bereitgestellt werden zur Nutzung.

Innerhalb dieser territorialen Betrachtung ist zu berücksichtigen, dass sowohl gut kommunal beeinflussbare Verkehre als auch solche Verkehre, die kaum durch kommunale Maßnahmen beeinflusst werden können in die Bilanz einfließen. Als gut kommunal beeinflussbar werden Binnen- und Quell-/Zielverkehr im Straßenverkehr sowie öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) eingestuft. Emissionen aus dem Straßen-Durchgangsverkehr, öffentlichem Personenfernverkehr (ÖPFV) sowie aus dem Schienen- und Binnenschiffs-Güterverkehr werden als kaum kommunal beeinflussbar eingestuft.

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 Gondelsheim Treibhausgasemissionen im Wärmesektor in Höhe von ca. 5.500 t_{CO₂-Äq}/a. Für den Stromsektor ergeben sich Treibhausgasemissionen von ca. 4.700 t_{CO₂-Äq}/a und für den Kraftstoffsektor ungefähr 10.500 t_{CO₂-Äq}/a. Die sektorale Verteilung ist in Abbildung 16 dargestellt.

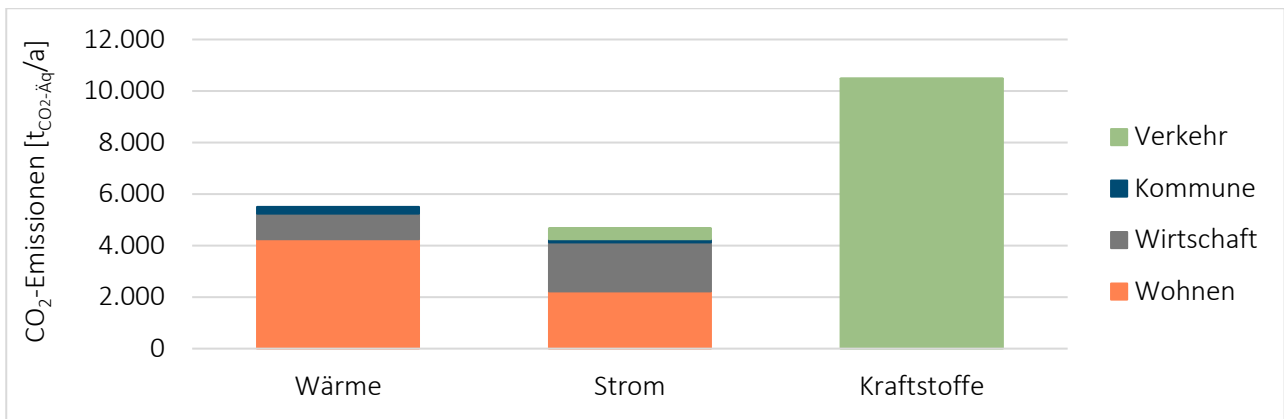


Abbildung 16: Energieträgerspezifische Emissionen in den Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe

3.6.5 Gesamtenergiebilanz

Zusammenfassend ist für Gondelsheim insbesondere zu berücksichtigen, dass der Verkehrssektor aufgrund der Bundesstraße 35 mit 45 % den größten Anteil am Gesamtenergiebedarf aufweist. Anschließend ist der Wärmesektor mit 39 % zu nennen, gefolgt vom Stromsektor mit 16 %.

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	Verkehr
Energieverbrauch	MWh/a		
Aktueller Verbrauch	28.500	11.800	33.600
Aktueller Verbrauch (witterungsbereinigt)	27.300	-	-
Treibhausgasemissionen	t _{CO₂-Äq} /a		
Aktueller Ausstoß	5.500	4.700	10.500
Energieerzeugung	MWh/a		
Bestand erneuerbare Energien (lokal erzeugt)	9.000	2.000	
Bedarfsdeckung	MWh/a		
Überschuss erneuerbare Energieerzeugung	0	0	
Defizit erneuerbare Energieerzeugung	19.400	9.800	
Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch	31 %	19 %	
Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch (inkl. deutscher Strommix)	-	61 %	

4 Potenzialanalyse

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse erfolgt in der Potenzialanalyse sowohl die Prognose des Energiebedarfs im Wärme- und Stromsektor als auch die Ermittlung der für die Wärmeversorgung nutzbaren erneuerbaren Energiemengen dieser beiden Sektoren.

Auch im Rahmen der Potenzialanalyse sei nochmal darauf verwiesen, dass der Einfluss der Gemeinde Gondelsheim auf die Entwicklung des Verkehrssektors begrenzt ist, vgl. Kapitel 3.6.3.

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 für eine Klimaneutralität 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 % ($\varnothing 1,2 \text{ %/a}$) (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 17. Dies gibt einen ersten Eindruck, wie groß das Einsparpotenzial in Gondelsheim ist. 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 für 2025 geplante Novellierung des KlimaG BW werden erheblichen Einfluss auf Investitionen in Energieeffizienz und -einsparung haben.

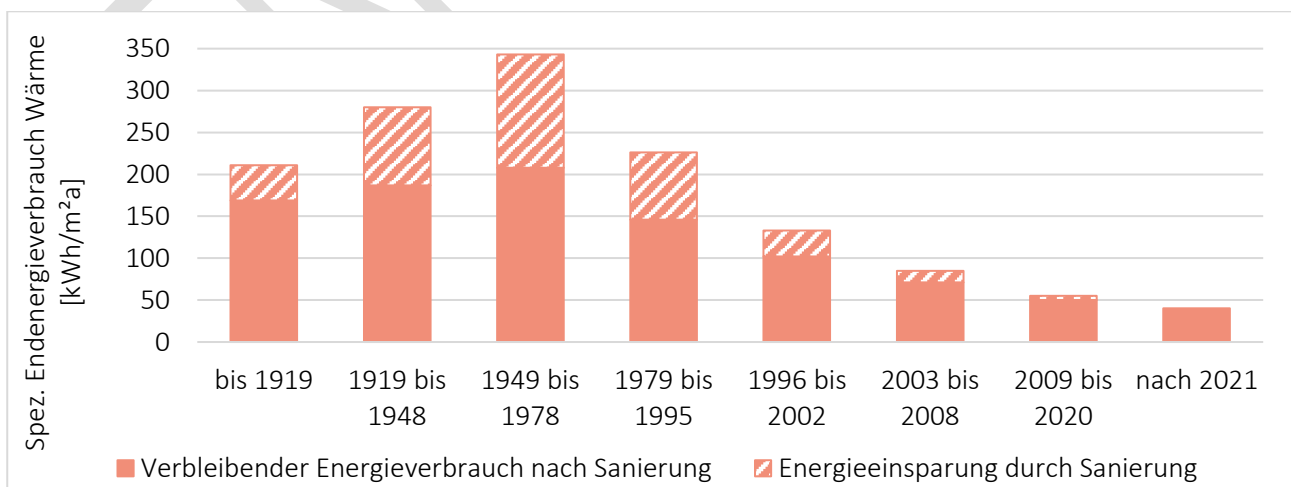


Abbildung 17: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualterklassen im Ist-Zustand und nach energetischer Sanierung für Wohngebäude (KEA-BW & UM, 2021, S. 54)

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). Bei einer Sanierungsrate von 2,3 %/a wären bis 2040 306 von 1.174 Wohngebäuden energetisch saniert. Unter diesen Annahmen ergibt sich bis 2040 ein Einsparpotenzial von ca. 7.900 MWh/a (33 % des Gesamtwärmebedarfs). Bei einer Sanierungsrate von 1,3 %/a beträgt das Einsparpotenzial ca. 4.800 MWh/a (20 % des Gesamtwärmebedarfs, 184 von 1.174 Wohngebäuden energetisch saniert) und bei einer Sanierungsrate von 0,8 %/a knapp 3.100 MWh/a (13 % des Gesamtwärmebedarfs, 116 von 1.174 Wohngebäuden energetisch saniert). Basierend auf den Wohngebäudetypologien in Gondelsheim könnte durch eine energetische Sanierung aller Bestandswohngebäude eine rechnerische Reduktion von maximal 47 % des aktuellen Wärmebedarfs erreicht werden.

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 Energieeinsparungen 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 Gondelsheim findet keine Wärmeerzeugung aus Abfällen in entsprechenden Verbrennungsanlagen statt. Aus heutiger Sicht werden auch keine Potenziale in diesem Bereich gesehen.

4.2.2 Biomasse

Ein weiteres Potenzial zur regenerativen Erzeugung von Strom und Wärme liegt in der Nutzung biogener Reststoffe. Der unter nachhaltigen Gesichtspunkten lokal in den Wäldern auf dem Gebiet der Gemeinde Gondelsheim anfallende energetisch nutzbare Jahreseinschlag an Holz sowie Waldhackgut ermöglicht eine energetische Wärmebereitstellung von ca. 1.100 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 1.200 MWh/a, welches derzeit über den Landkreis Karlsruhe verwertet wird. Insgesamt ergibt sich ein nachhaltig nutzbares Biomassepotenzial von ca. 2.300 MWh/a und damit eine bilanzielle Überschreitung des lokal genutzten Biomasseanteils. Mit dem ermittelten Potenzial können rechnerisch 8 % des aktuellen Wärmebedarfs gedeckt werden.

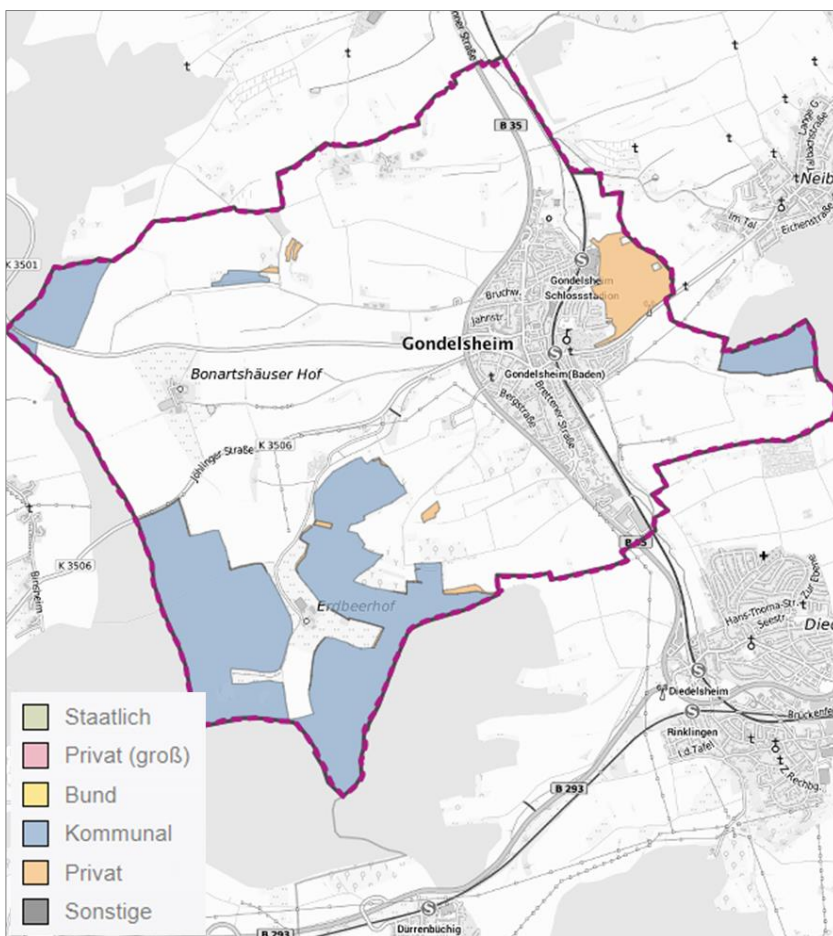


Abbildung 18: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen (LFV; LGL BW, 2021)

4.2.3 Deponie-, Klär- & Grubengas

Auf dem Gebiet der Gemeinde Gondelsheim 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 Gondelsheim 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 einer Unternehmensbefragung bei Industrie- und Gewerbeobjekten. Ein Potenzial im Niedertemperaturbereich ($< 80\text{ °C}$) in Höhe von rund 1.550 MWh/a konnte ermittelt werden. Weitere Potenziale sind bei der Unternehmensstruktur von Gondelsheim zu erwarten, konnten aber im Rahmen dieser Untersuchung nicht betrachtet werden. Aus Gründen des Datenschutzes ist eine genauere Verortung bzw. Benennung der Abwärmequellen nicht möglich. Eine weitergehende Evaluierung und Langfristbetrachtung dieses Potenzials sollte aber erfolgen.

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

Die derzeitige Nutzung dieses Potenzials beträgt rund 900 MWh/a. Für Gondelsheim wurde ein Gesamtpotenzial auf den Dachflächen von knapp 2.400 MWh/a identifiziert, vgl. Abbildung 19. Die überwiegende solare Nutzung erfolgt durch Photovoltaik.

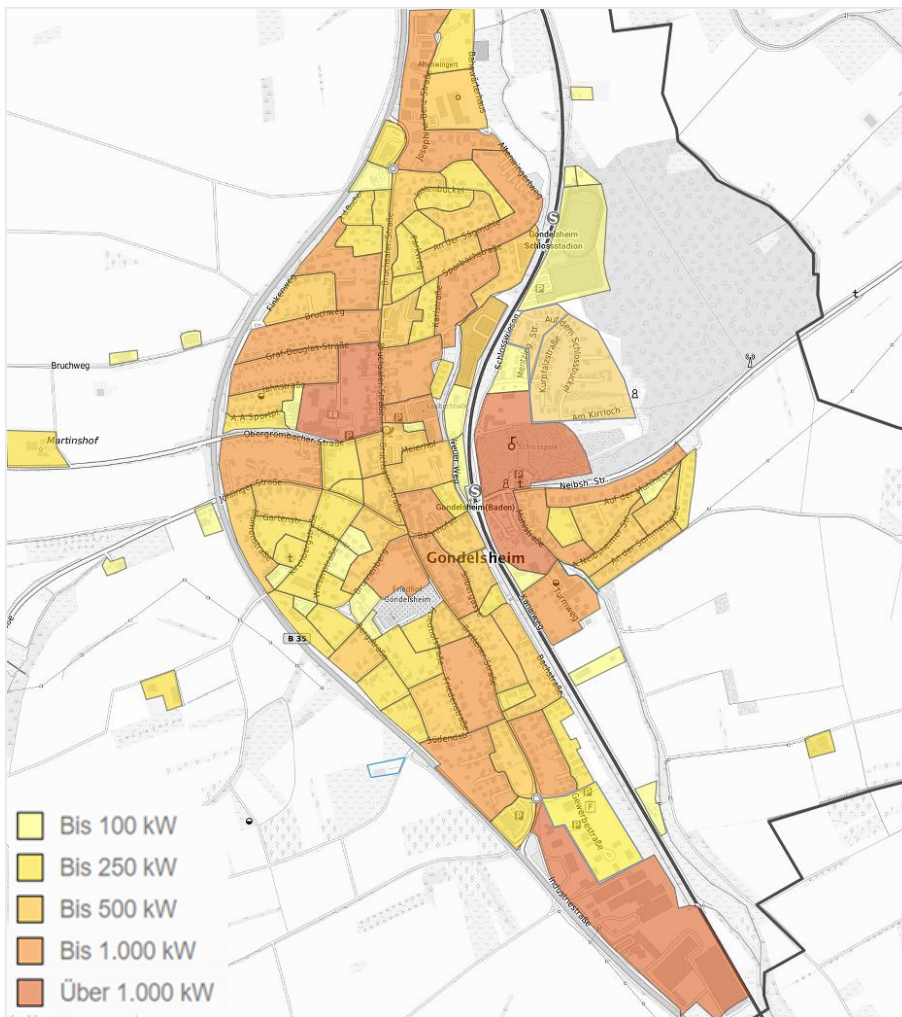


Abbildung 19: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie

Freiflächen

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 Gondelsheim sind aktuell keine Freiflächen-solarthermieanlagen in Betrieb. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden auch keine konkreten Flächen identifiziert.

Zusammenfassend können die Dachflächen aufgrund des ermittelten Potenzials rechnerisch 8 % des aktuellen Wärmebedarfs decken.

4.2.7 Tiefengeothermie

Hinsichtlich der Tiefengeothermie sind auf dem Gebiet der Gemeinde Gondelsheim wie auch im übrigen Oberrheingraben theoretische Potenziale zur Nutzung vorhanden. Diese unterscheiden sich im Vergleich zu den oberflächennahen Potenzialen vor allem darin, dass deutlich größere Bohrtiefen (bis zu 4.000 m) erreicht und damit deutlich höhere Energieerträge erzielt werden können.

Die geologischen Gegebenheiten in der östlichen Hälfte des Landkreises machen es aber sehr unwahrscheinlich, dass dort konventionelle Geothermieanlagen realisiert werden.

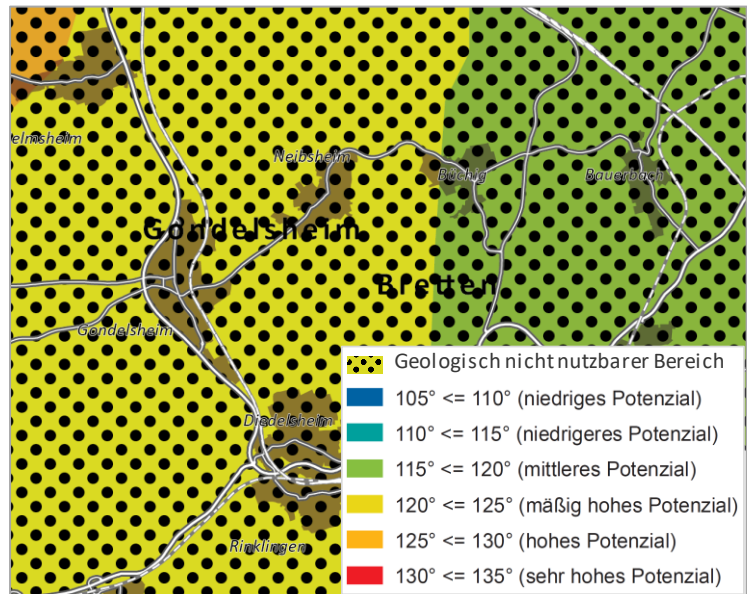


Abbildung 20: Untergrundtemperatur in 2.500 m Tiefe (RP Freiburg; LGRB, 2021)

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 Gondelsheim 97 Wärmepumpen mit einer Gesamtwärmeerzeugung von rund 1.400 MWh/a im Einsatz. (Netze BW GmbH, 2023)

Abwasser

Durch die Wassernutzung in allen Gebäudesektoren und die anschließende Einleitung in die Kanalisation fällt relativ kontinuierlich erwärmtes Abwasser auf einem Temperaturniveau von i.d.R. 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. Aufgrund des vorlie-

genden Abwassernetzes ist ersichtlich, dass Kanalstränge mit einem entsprechenden Mindestkanaldurchmesser in Gondelsheim nur in drei Straßenabschnitten (Sparbachstraße, In der Hofstadt sowie Bahnhofstraße und Leitergasse) vorhanden sind. Dadurch das die Wassermenge jedoch in zwei unterschiedliche Regenüberlaufbecken fließt, kann an keiner Stelle im Kanalnetz Gondelsheim ein Mindestabfluss von 15 l/s erreicht werden. (Ingenieurbüro für Bauwesen Nohe und Vogel und Partner Beratende Ingenieure mbB, 2024)

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung der Abwasserwärme besteht auch im Auslauf der Kläranlage, Gondelsheim leitet Abwasser jedoch nach Heildelshiem ab.

Oberflächengewässer

Auf dem Gebiet der Gemeinde Gondelsheim findet derzeit keine Wärmeerzeugung aus Oberflächengewässern statt. Auch bieten sich die vorhandenen Oberflächengewässer aufgrund ihrer dauerhaft geführten Wassermenge nicht für einen Wärmeentzug an.

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 Gondelsheim wurden bisher keine bekannten Bohrungen für Anlagen zur Nutzung von Grundwasser oder Erdwärmesonden niedergebracht (RP Freiburg; LGRB, 2021).

Ein Ausschluss einzelner Gebiete für die Erdwärmennutzung 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 Gondelsheim ist eine Nutzung von oberflächennaher Geothermie mittels Erdsonden aus wasserwirtschaftlicher Sicht mit wenigen Ausnahmen nicht möglich, vgl.

Abbildung 21. Weitere Informationen können dem öffentlich zugänglichen Informationssystem für oberflächennahe Geothermie Baden-Württemberg (ISONG) entnommen werden. (RP Freiburg; LGRB, 2021).

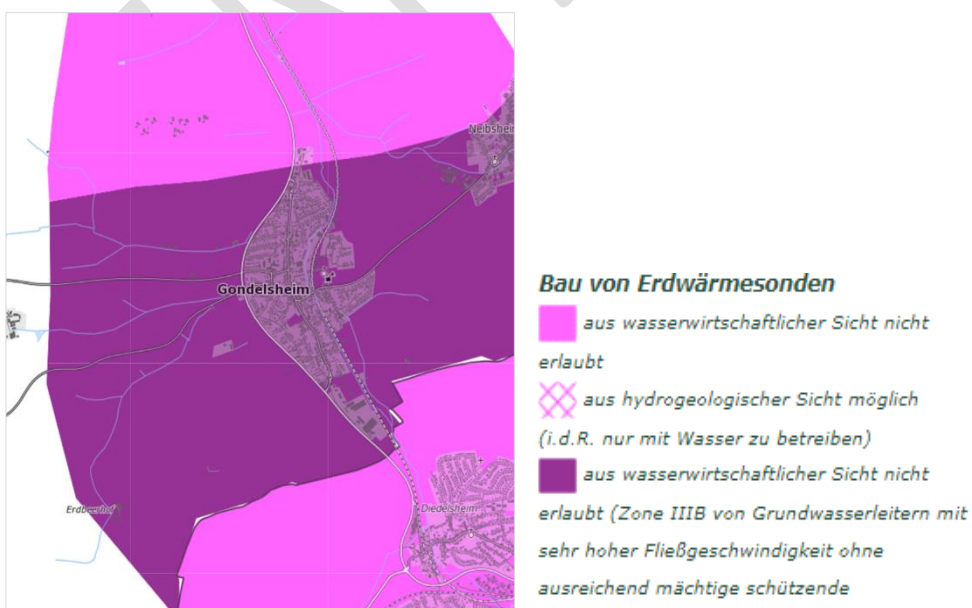


Abbildung 21: Ausschlussgebiete und Restriktionen zur Erdwärmennutzung (RP Freiburg; LGRB, 2021)

Auf Basis einer landesweiten flurstückscharfen Auswertung der KEA-BW zum Erdwärmesondenpotenzial ergibt sich für die Gemeinde Gondelsheim ein theoretisches Gesamtpotenzial im Bereich zwischen 21 und 348 MWh/a (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.

Alle derzeit in Betrieb befindlichen Wärmepumpen (97 Stück) sind Wärmepumpen, die die Außenluft als Medium nutzen.

4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung

„Grüne“ Gase

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 zumutbaren Alternativen für die 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 Gondelsheim vorhanden sind.
- Wenn Hochtemperatur-Wärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozesse in der Industrie auf dem Gebiet der Gemeinde Gondelsheim vorhanden sind.
- Wenn eine Spitzenlastbereitstellung für Großverbraucher und Heizwerke erforderlich ist.
- Wenn eine Gasnetzinfrastuktur vorhanden ist.

Tiefengeothermie

Im Gegensatz zu den vorherig vorgestellten Potentialen, kann die Tiefengeothermie aufgrund geologischer Gegebenheiten nicht auf der eigenen Gemarkung gehoben werden und muss mit einem regionalen Wärmenetz aus dem Oberrheingraben importiert werden.

Wie die bisherigen Potentiale in Summe zeigen, stehen auf Gondelsheimer Gemarkung nicht ausreichend erneuerbare Energien zur Verfügung, um eine klimagerechte Energieversorgung für die Zukunft zu gewährleisten. Da aber gleichzeitig in unmittelbarer Nähe die größten Wärmepotentiale im ganzen Land vorliegen, ist es von zentraler Bedeutung, diese für die Region nutzbar zu machen. Hierzu befindet sich eine Fernwärme-Transportleitung, ausgehend von Dettenheim und Graben-Neudorf über Bruchsal bis nach Bretten in der Projektierungsphase. Eine Projektentwicklungsgesellschaft mit zehn Kommunen entlang der Trasse, den drei Stadtwerken im Landkreis (Bretten, Bruchsal und Ettlingen) sowie die BBK (ein Zusammenschluss der drei Stadtwerke plus Stadtwerke Karlsruhe) wurde bereits gegründet und arbeitet mit weiteren Partnern engagiert an diesem bundesweiten Leuchtturmprojekt.

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 Gondelsheim 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 Gondelsheim wird aktuell kein Strom aus Deponie-, Klär- und Grubengas erzeugt. Weitere Potenziale sind nicht vorhanden.

4.4.3 Photovoltaik

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

Zum Stand 2023 sind in Gondelsheim 304 Anlagen mit einer Netto-Nennleistung von 2.631 kW_p und einer Stromerzeugung in Höhe von 2.000 MWh/a in Betrieb. Diese Anzahl setzt sich aus 256 Dachanlagen (2.564 kW_p), sowie 45 Balkonanlagen (32 kW_p) zusammen. Drei Anlagen (35 kW_p) sind nicht zuzuordnen. Freiflächenanlagen gibt es in Gondelsheim bisher nicht.

Dächer

Die potenzielle Gesamtleistung auf den Dächern von Gondelsheim beträgt ca. 39.300 kW_p. Die grundsätzliche Eignung der Gebäudedächer ist analog zur Solarthermie der Abbildung 19 zu entnehmen. Mit der Ausschöpfung des Solarpotenzials auf den Dächern auf der Gemarkung von Gondelsheim können insgesamt ca. 37.700 MWh Solarstrom pro Jahr erzeugt werden. Etwa 43 % 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.

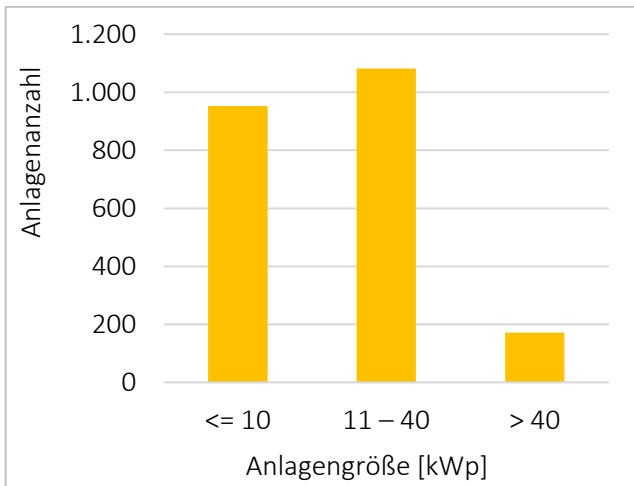


Abbildung 22: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße

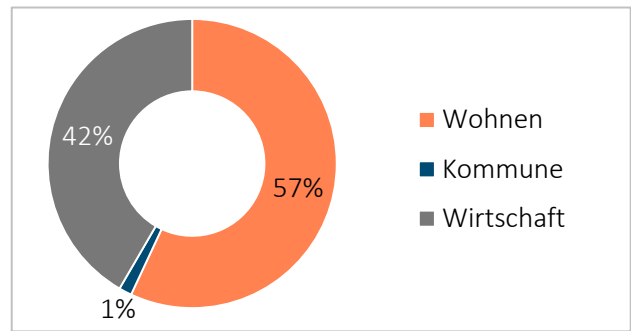


Abbildung 23: Solarpotenzial nach Sektoren

Freiflächen

Unter Berücksichtigung der im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 12 Abs. 3 Landesplanungsgesetz BW (LplG) zur Teilfortschreibung Solarenergie des Regionalplans (Beteiligungszeitraum 27.12.2023 - 31.03.2024) ermittelten Vorranggebiete ergeben sich für die Gemeinde Gondelsheim keine Vorranggebiete für regionalbedeutsame Photovoltaik-Freiflächenanlagen.

Mit der Ausschöpfung des gesamten technischen Solarstrompotenzials (Dächer und Freiflächen) besteht ein Potenzial von ca. 37.700 MWh/a. Dieses führt zu einer rechnerisch maximalen (Über-)Deckung des aktuellen Strombedarfs von 320 %.

4.4.4 Tiefengeothermie

In Gondelsheim findet derzeit keine Nutzung der Tiefengeothermie statt. Wie in Kapitel 4.2.7 angesprochen, ist eine weitere Nutzung auch nicht zu erwarten.

4.4.5 Wasserkraft

Im Gemeindegebiet von Gondelsheim befindet sich eine Wasserkraftanlage mit einer Leistung von 50 kW. Diese speist seit 2016 nicht mehr in das öffentliche Stromnetz ein. Damit ist das Wasserkraftpotenzial ausgeschöpft und wird aufgrund fehlender Ausbaumöglichkeiten nicht weiter betrachtet. (LUBW, LGL, & BKG, 2016)

Mit dem ermittelten Potenzial können rechnerisch weniger als 1 % des aktuellen Strombedarfs gedeckt werden.



Abbildung 24: Räumliche Verortung der Wasserkraftanlage (LUBW, LGL, & BKG, 2016)

4.4.6 Windenergie

Auf der Gemarkung der Gemeinde Gondelsheim 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 (April 2025) ergeben sich hieraus auf der Gemarkung Gondelsheim im Bereich Großer Wald (WE13) und Riedwiesen (WE95) insgesamt zwei Vorranggebiete für Windenergieanlagen (RVMO, 2025), vgl. Abbildung 25. Im weiteren Verlauf der Szenarienentwicklung wird das Windpotenzial von Gondelsheim aufgrund des Gemeinderatsbeschlusses vom 16.04.2024 (GR-2024-015-ö) entsprechend eingeschränkt Berücksichtigung finden. So plädiert der Gemeinderat für das Gebiet Großer Wald (WE13) für eine Verkleinerung auf ein Vorranggebiet Windenergie in den ‚Hofforle‘ mit rd. 50 ha. Weitere Gebiete lehnt der Gemeinderat ab.

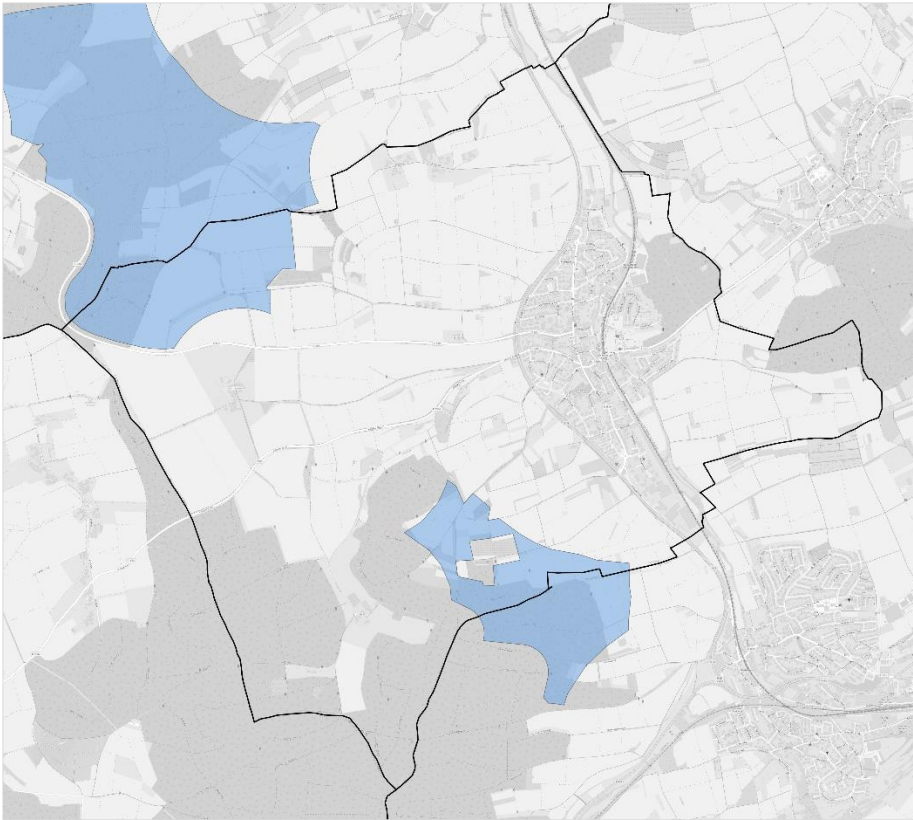


Abbildung 25: Verortung der Potenzialgebiete nach Ausweisung des Regionalverbands Mittlerer Oberrhein (RVMO, 2025)

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 Kkehrbuchdaten können dezentrale KWK-Anlagen identifiziert werden. Demnach gab es in Gondelsheim im Jahr 2023 eine KWK-Anlage mit 20 kW Leistung. Als Energieträger wurden hierfür zu 100 % Erdgas eingesetzt. Zukünftige Potenziale können derzeit nicht ermittelt werden. (Netze BW GmbH, 2023; BNetzA, 2024; bBSF, 2023)

4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien

Wie die folgende Abbildung zeigt, liegen die größten Potenziale zur erneuerbaren Energieversorgung in Gondelsheim bei der Nutzung der Umweltenergie (Wärme) sowie der Photovoltaik (Strom). Hierbei ist zu beachten, dass diese Angaben die Summe aus bereits genutztem Bestand und noch zu erschließendem Potenzial und somit das Gesamtpotenzial darstellen. Der Vergleich mit der Verbrauchsbilanz (vgl. Kapitel 3.6) zeigt, dass der heutige Energiebedarf im Wärmesektor bilanziell nicht vollständig durch lokale erneuerbare Energien gedeckt werden kann. Die Möglichkeit, die Differenz zwischen Potenzial und Bedarf durch Wärmepumpen mit Außenluft als Medium zu decken, wird im Zielszenario berücksichtigt. Im Stromsektor ist grundsätzlich eine Überdeckung des heutigen Bedarfs bei einem 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 erfolgt im Zielszenario, vgl. Kapitel 5.2.

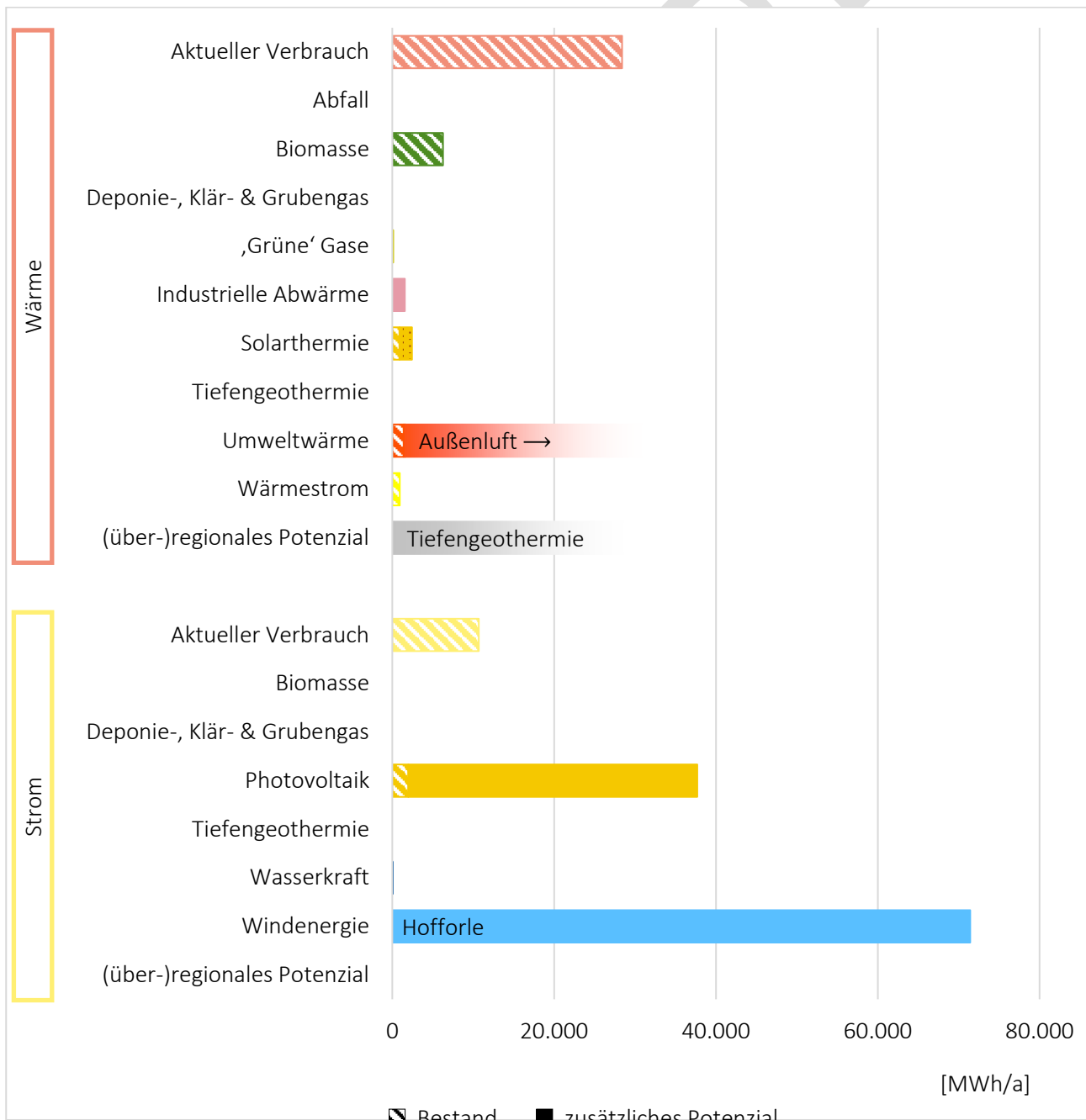


Abbildung 26: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Summe aus Bestand und zusätzlichem Potenzial)

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 Gondelsheim im Jahr 2035 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. Infolge von Diskussionen mit dem Gemeinderat sowie der Gemeindeverwaltung wurde das Ziel analog zum Klimaschutzziel des Landkreises Karlsruhe um fünf Jahre auf das Jahr 2035 vorgezogen.

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

1. Durchführung einer räumlichen Einteilung der zusammenhängend bebauten Gebiete in Gondelsheim in sogenannte Eignungsgebiete⁷, 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 Energieträger vorgenommen 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 2035, 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 Gondelsheim 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

⁷ 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.

spezifische Versorgungsart zu nutzen bzw. bereitzustellen. Infolge der Berücksichtigung zukünftiger technischer, 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. Diesen Gebieten wird keine konkrete Versorgungsart zugewiesen, da weitere Informationen welche über die Rückmeldungen der Unternehmensbefragung hinausgehen erforderlich sind, um eine fundierte Entscheidung treffen zu können. Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Gondelsheim erhobenen umfangreichen Informationen zu den Gewerbegebieten wurden der Gemeindeverwaltung unter Wahrung des Datenschutzes gesondert bereitgestellt. Dieses trifft in Gondelsheim auf die Gewerbegebiete ‚Altenwingert‘ und ‚Gölswiesen‘ zu.

Zusammenfassend ergeben sich auf diesen Grundlagen für die Gemeinde Gondelsheim nach aktuellem Stand folgende Eignungsgebiete.

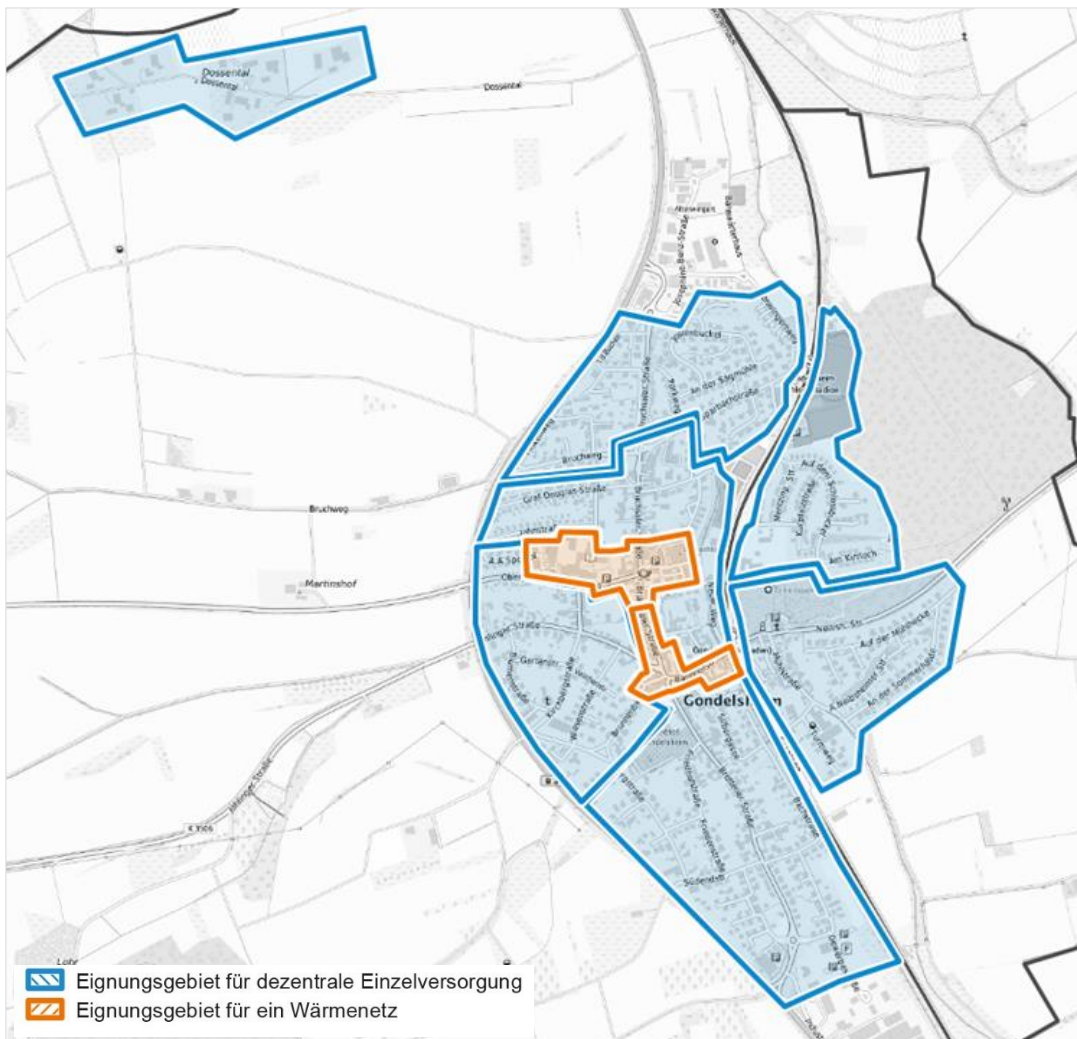


Abbildung 27: Eignungsgebiete Wärmeversorgung

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 ‚grüner‘ 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 ‚grünen‘ Gasen in

der dezentralen Wärmeversorgung ebenfalls kritisch. Angesichts hoher Kosten für die Umstellung der dezentralen Erdgasinfrastruktur auf Wasserstoff ist davon auszugehen, dass eine umfassende Nutzung von Wasserstoff nur in Ausnahmefällen realistisch erscheint. Laut dem Energiekonzept Baden-Württemberg wird der Einsatz ‚grüner‘ 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. Nur wenn es gelingt, mittelfristig eine Anschlussquote von mehr als 50 % zu erreichen, wird im ländlichen/kleinstädtischen Raum ein großflächiger Wärmenetzausbau wirtschaftlich grundsätzlich realisierbar sein. Je nach Interesse der potenziellen Anschlussnehmer sollten im Rahmen nachfolgender Fortschreibungen Erweiterungen der Wärmenetzgebiete geprüft werden.

5.2 Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs

5.2.1 Wärmebedarfsentwicklung Wohn- und Nichtwohngebäude

Aktuell bestehen keine konkreten Pläne für die zeitnahe Erschließung neuer Wohn-Neubaugebiete auf der Gemarkung von Gondelsheim. Aus diesem Grund wird dieser Faktor bei der Betrachtung des zu erwartenden Bevölkerungswachstums der Gemeinde Gondelsheim nicht mitberücksichtigt.

Hinsichtlich der Bestimmung des Potenzials von Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung werden aufgrund ihres verhältnismäßig hohen Heizwärmeanteils 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 Baualterklasse 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. Da bekannt ist, dass in Gondelsheim in absehbarer Zeit keine weiteren Gewerbeansiedlungen⁸ geplant sind, ist hier auch mit keinem Anstieg des Wärmebedarfs im Wirtschaftssektor zu rechnen.

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 Suffizienz⁹ 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.

⁸ Zur Wahrung des Datenschutzes wird an dieser Stelle nicht weiter auf die Anzahl der Unternehmen eingegangen.

⁹ Die Suffizienz beschreibt vereinfacht eine Verhaltensänderung zugunsten einer nachhaltigeren Lebensweise.

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 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 306 Wohngebäuden (26 %), welche bis zum Jahr 2035 energetisch saniert werden.

Zusammen mit der Annahme, dass es in diesem Zeitraum zu keinen Veränderungen im Wärmebedarf der Nichtwohngebäude (mit Ausnahme der kommunalen Gebäude) kommt, ergibt sich ein rechnerisches Einsparpotenzial von 3.500 MWh/a bis 2035. Folglich liegt im Zieljahr ein noch zu deckender rechnerischer Wärmebedarf von 24.900 MWh/a vor, vgl. Abbildung 28.

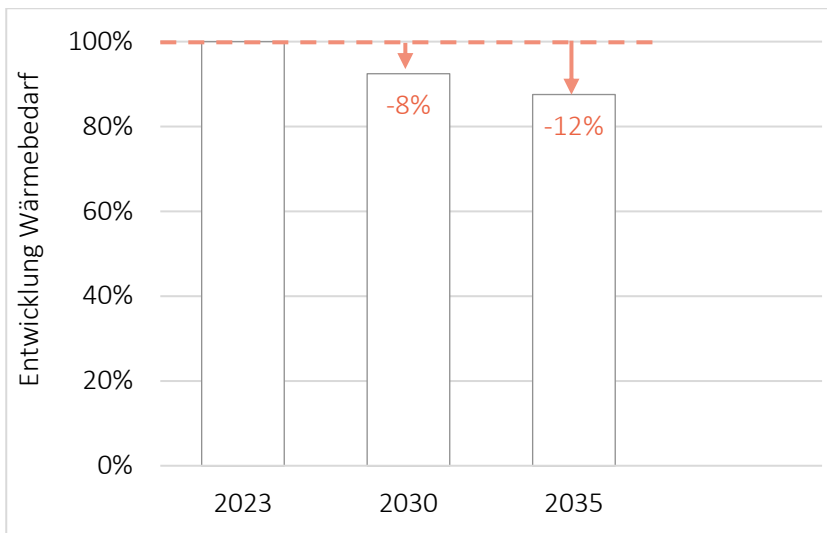


Abbildung 28: Prognose des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs

Eine monatsweise Darstellung der Potenziale ist in Abbildung 29 für die Wärmepotenziale dargestellt. Der abgebildete Wärmebedarf entspricht dem des Zieljahres 2035. Die monatsstarke Bedarfsverteilung erfolgt unter Berücksichtigung eines typischen Jahresverlaufs für Haushalte, wobei der Warmwasser- und Heizwärmebedarf ausschlaggebend ist. Es zeigt sich, dass in den Wintermonaten eine Unterdeckung zwischen Bedarf und Potenzial vorliegt. Diese Unterdeckung kann einerseits durch eine höhere Sanierungsquote gesenkt werden. Andererseits kann diese Lücke durch die Nutzung von Wärmepumpen geschlossen werden, welche die Außenluft als Eingangsmedium verwenden. Eine detailliertere Einschätzung hierzu erfolgt im nachfolgenden Kapitel 5.3.3.

Infolge der Saisonalität und somit nicht kontinuierlichen Verfügbarkeit einiger Energieträger erfolgt nun eine überschlägige monatliche Betrachtung der Potenziale und Bedarfe für das Zieljahr 2035. Während nennenswerte Potenziale vor allem die solaren Potenziale wie Solarthermie und Photovoltaik vor allem im Sommer nutzbar sind manifestiert sich der hauptsächliche Wärmebedarf insbesondere in der winterlichen Heizperiode.

In diesem Zusammenhang sind vor allem jene Potenziale von Bedeutung, die entweder ein ganzjährig annähernd konstantes Potenzial aufweisen, ihren Potenzialschwerpunkt im Winter aufweisen wie die Windenergie oder ohne großen Speicheraufwand flexibel einsetzbar sind wie z. B. Biomasse.

Die monatscharfe Bedarfsverteilung erfolgt unter Berücksichtigung eines typischen Jahresverlaufs für Haushalte, wobei der Warmwasser- und Heizwärmebedarf ausschlaggebend ist. Sofern im Wirtschaftssektor monatspezifische Bedarfe auf Basis der durchgeführten Unternehmensbefragung vorliegen, werden diese anteilig angesetzt.

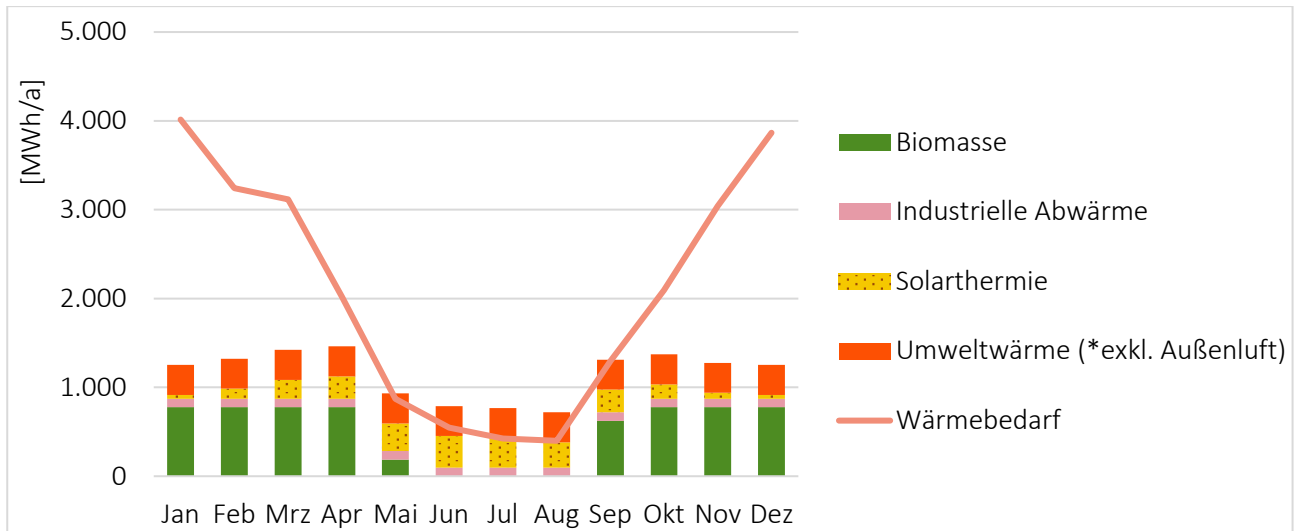


Abbildung 29: Wärmebedarf im Zieljahr und monatliche Darstellung der Potenziale

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 Gondelsheim 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 16 % des Wärmebedarfs im Jahr 2035 mittels Wärmenetzen gedeckt werden. Dies entspricht in den Eignungsgebieten für eine Wärmenetzversorgung einer über die Jahre aufzubauenden Versorgung der Ankerkunden sowie 70 % der Wohngebäude, welche

sich an den Leitungswegen befinden. Die verbleibenden 30 % werden auch in diesen Eignungsgebieten dezentral gedeckt.

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 Potenzial¹⁰ (Spitzenlast). Zusammenfassend ergibt sich für die Wärmenetzversorgung folgende Zusammensetzung, vgl. Abbildung 30.

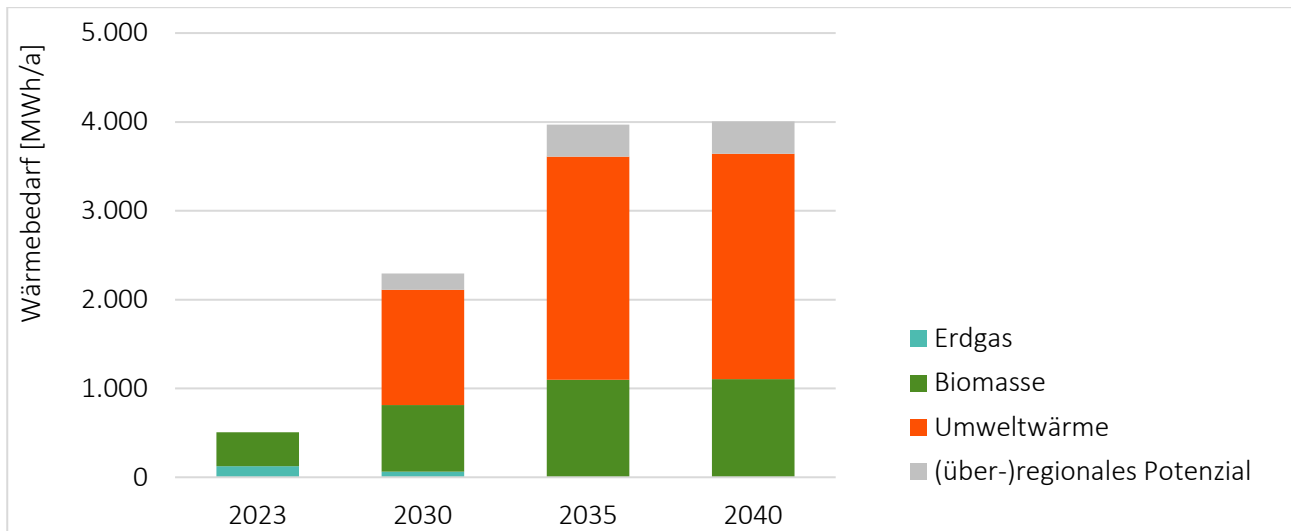


Abbildung 30: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur zentralen Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035

5.3.2 Dezentrale Einzelversorgung

Bei den ermittelten Potenzialen lassen sich Anteile von 25 % Biomasse und 4 % Solarthermie ableiten. Die Deckung der verbleibenden 71 % des Wärmebedarfs im Jahr 2035 erfolgt unter der Annahme, dass diese vollständig durch Umweltwärme 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. In der Zusammenfassung lassen sich für den Wirtschaftssektor ein Biomasseanteil von 7 %, ein Direktstromanteil von 46 %, ein Anteil Umweltwärme von 45 % sowie ein Anteil von 2 % Solarthermie ableiten.

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

¹⁰ Unter überregionalem Potenzial wird hier die Versorgung mit Biomethan oder grünem Wasserstoff (sofern vorhanden) verstanden. In der Übergangszeit können zur Spitzenlastzeugung auch weiterhin fossile Brennstoffe z. B. in KWK-Anlagen eine Rolle spielen.

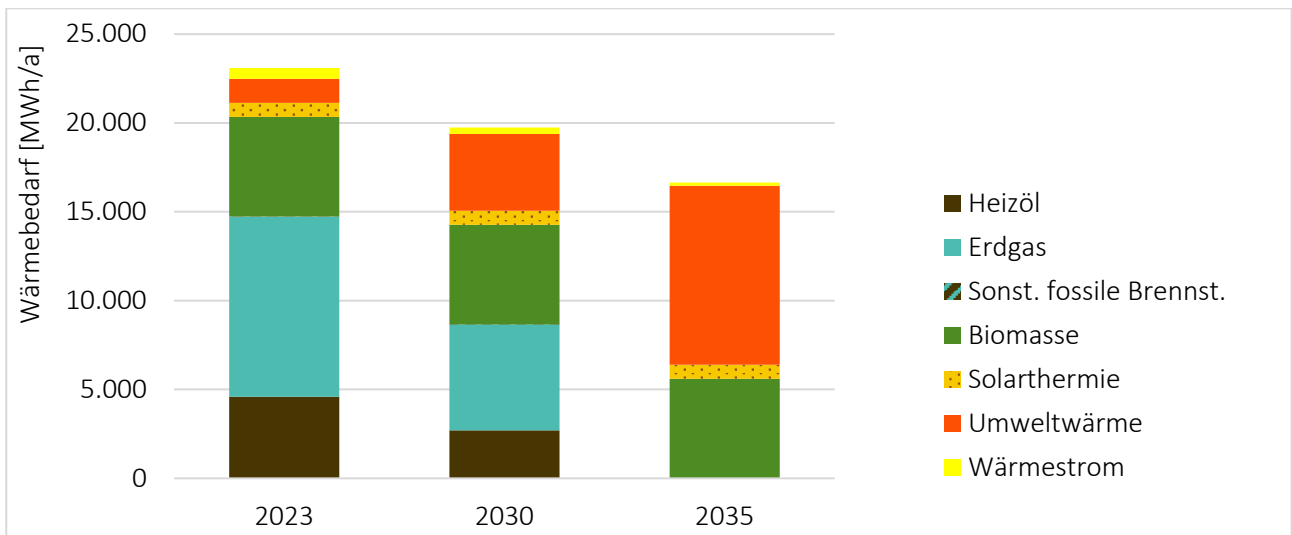


Abbildung 31: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 (Wohn- und kommunale Gebäude)

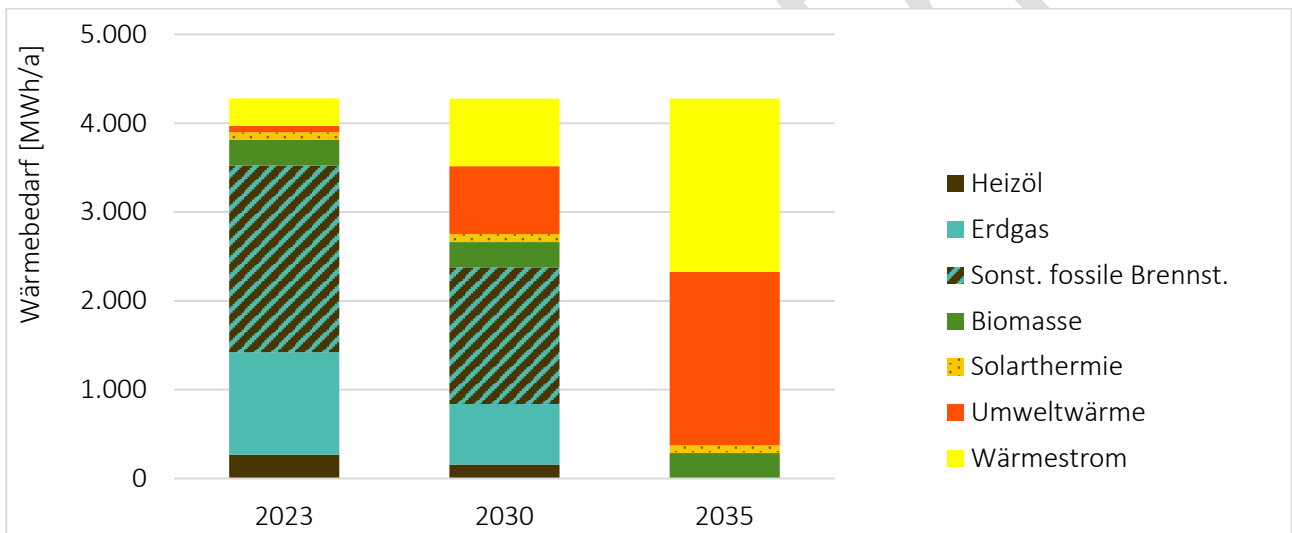


Abbildung 32: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 (Wirtschaft)

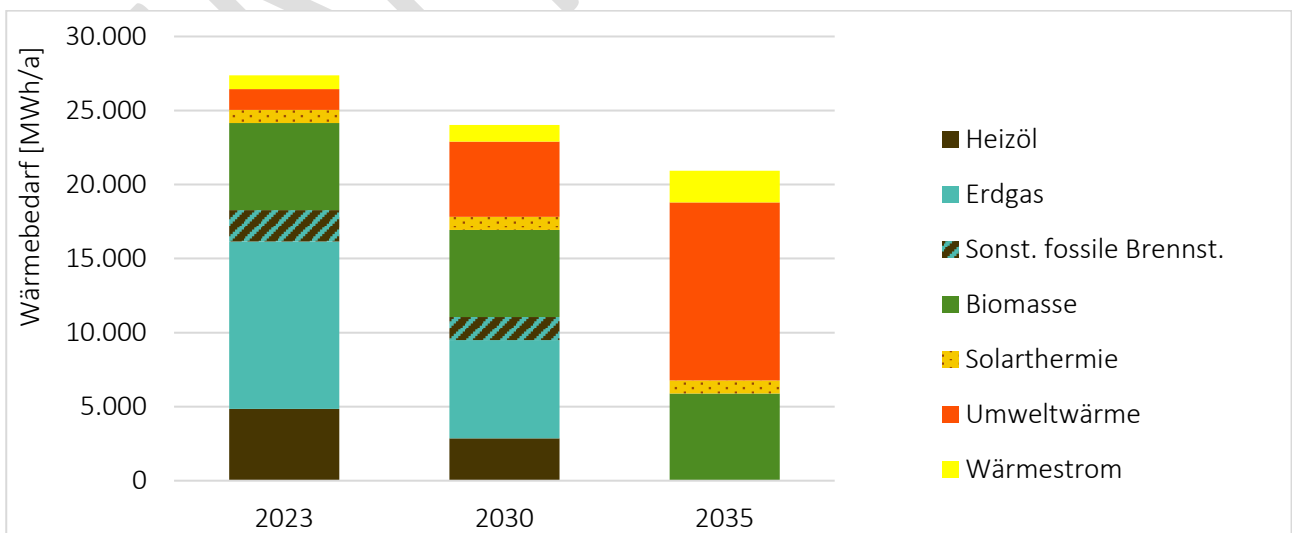


Abbildung 33: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 (Gesamt)

5.3.3 Gesamtübersicht Zielszenario

In Abbildung 34 ist eine mögliche Entwicklung der Energieträgerverteilung im Wärmesektor für Gondelsheim dargestellt:

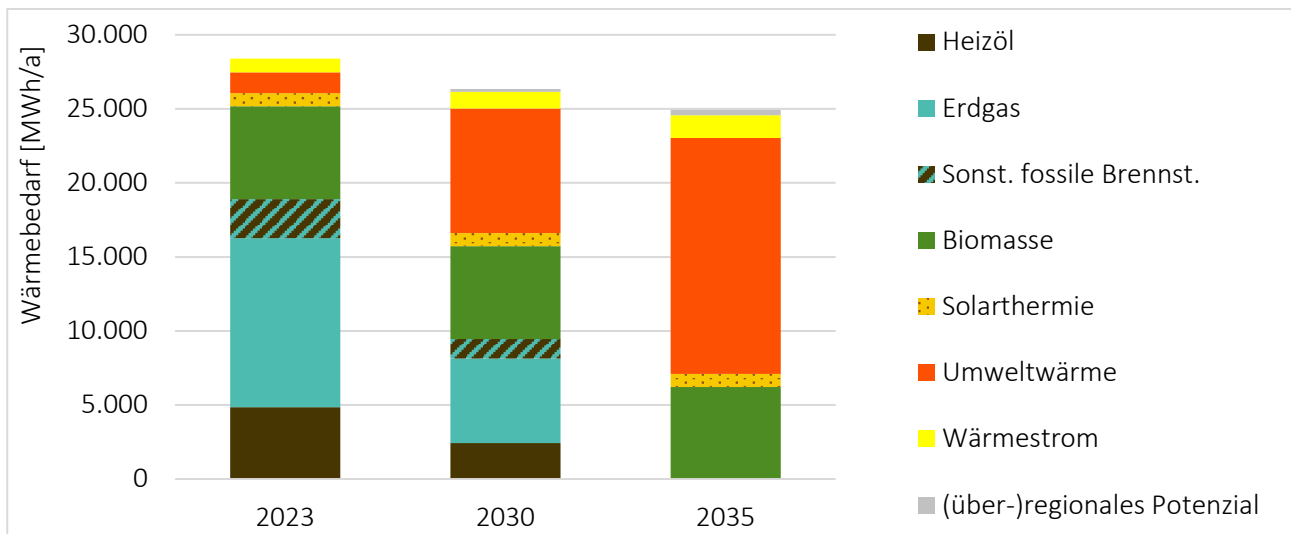


Abbildung 34: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)

Um die Ziele einer klimafreundlichen Wärmeversorgung in Gondelsheim zu erreichen, ist es erforderlich, bis zum Jahr 2035 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.

Im Zieljahr 2035 werden 16 % des Wärmebedarfs mittels Wärmenetze und 84 % dezentral gedeckt. Es ergibt sich folgende Zusammensetzung der Energieträger:

- 64 % Umweltwärme
- 6 % Wärmestrom
- 25 % Biomasse
- 4 % Solarthermie
- 1 % Überregionales Potenzial

Umweltwärme

Für die Nutzung von Umweltwärme stehen in Gondelsheim das Erdreich, in eingeschränktem Umfang, sowie die Außenluft zur Verfügung. Das Zielszenario sieht somit nur eine Nutzung der Wärme dieser beiden Wärmequellen vor.

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.

Überregionales Potenzial

Wie in den vorangegangenen Abschnitten erläutert, bezieht sich das überregionale Potenzial auf die Nutzung von Biomethan oder ggf. grünem Wasserstoff. Der Bezug des überregionalen Potenzials ist notwendig, da es in Wärmenetzen zur Spitzenlastabdeckung benötigt wird.

Biomasse

Aufgrund der aktuell schon vorhandenen Übernutzung des lokal in Gondelsheim nachhaltig verfügbaren und energetisch genutzten Biomassepotenzials wird dieses bei Betrachtung des dargestellten Zielszenarios nicht auf das lokal verfügbare Maß heruntergeregelt. Bei Annahme des gesamten Waldeinschlags von Gondelsheim (energetisch und stofflich genutzt) ergibt sich ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen genutzter und auf der Gemarkung verfügbarer Biomasse. Da der derzeitige Mehrbedarf keiner spezifischen Region zugeordnet werden kann, wird er dem gesamten Biomassepotenzial zugerechnet und nicht als überregionaler Anteil ausgewiesen.

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.

Tiefengeothermie

Die Möglichkeit der Nutzung des regionalen Potentials an Tiefengeothermie wird in Kapitel 4.3 erläutert, im Zielszenario jedoch nicht dargestellt. Da die Umsetzung einer interkommunalen Lösung ungewiss ist, wird das Potential eines alternativen Szenarios in Kapitel 5.4.2 genauer betrachtet.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Energieträgerverteilung im Zielszenario einen hohen Anteil an einer strombasierten Wärmeversorgung aufweist. Dies liegt daran, dass die Umweltwärme (Nutzung mittels Wärmepumpen) in diesem Szenario sowohl bei der zentralen Versorgung (Wärmenetze) als auch 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 Gondelsheim 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 5.200 MWh/a abgeleitet, was einer Erhöhung von 48 % gegenüber dem heutigen Stromverbrauch in Gondelsheim entspricht. Dieser Strombedarf sollte, soweit möglich, vor Ort auf der Gemarkung von Gondelsheim erzeugt werden. Eine Gegenüberstellung des Potenzials und des zukünftigen Strombedarfs ist in Abbildung 35 dargestellt.

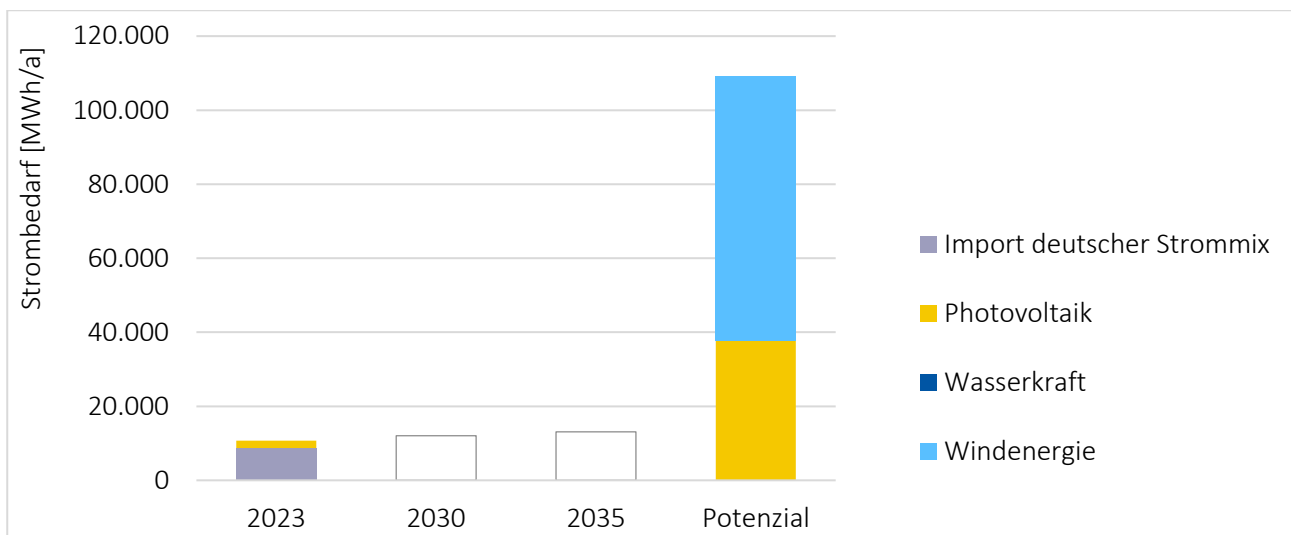


Abbildung 35: Energieträgerverteilung zur Stromversorgung von Gondelsheim bis 2035

Es zeigt sich, dass Windenergieanlagen in Gondelsheim eine signifikante Möglichkeit darstellen, mit einer begrenzten Anzahl an Projekten ein Mehrfaches des Strombedarfs in Gondelsheim durch erneuerbare Energien zu decken. Das Potential der Photovoltaik-Dachanlagen übertrifft ebenfalls sowohl den aktuellen als auch den für das Zieljahr 2035 erwarteten Strombedarf. Trotzdem ist eine Kombination der beiden Energieträger sinnvoll, da die Photovoltaikanlagen ihren Strom mehrheitlich im Sommer erzeugen, während der höchste Ertrag bei Windkraftanlagen im Winter erfolgt.

Eine ganzjährige Überproduktion an elektrischer Energie in Gondelsheim ist möglich. 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 Gondelsheims 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 36 in einer monatsweisen Aufschlüsselung. Der abgebildete Strombedarf ist für das Zieljahr 2035 und umfasst hierbei neben dem heutigen Stromverbrauch den zusätzlichen Anteil aufgrund einer Teilelektrifizierung des Wärmesektors, vgl. Abbildung 35. Es zeigt sich auch hier, dass Windenergie das Potential hat, den monatlichen Strombedarf ganzjährig bilanziell zu decken. Auch in der Heizperiode entsteht keine Unterdeckung zwischen Potential und Bedarf. Trotzdem müssen für den Fall von Flauten Speichermöglichkeiten vorgehalten oder entsprechende Fehlmengen aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen werden.

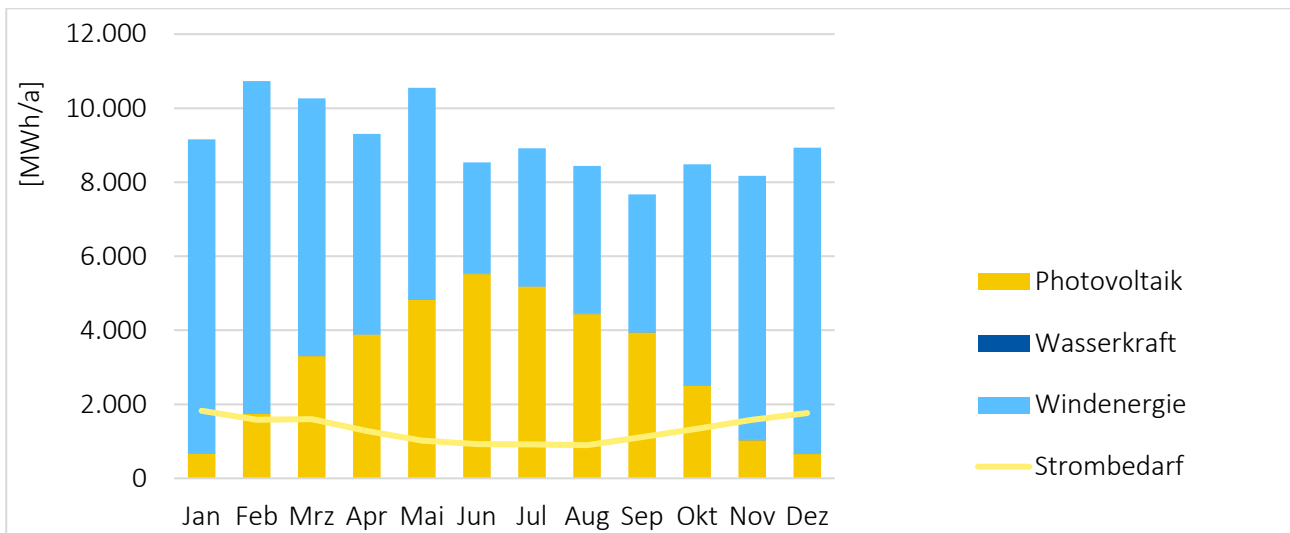


Abbildung 36: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale

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 2 für die jeweiligen Eignungsgebiete dargestellt. Diese basiert auf einer mittleren Leistungszahl von 2,5¹¹ für die Summe aller Wärmepumpen in Gondelsheim. 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.

Tabelle 2: 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
Mitte-Nord	1,3	0,4
Süd	2,2	0,8
Ortskern		
Gebiet Nord	1,5	0,6
Mitte-Süd		
Nord-Ost	0,4	0,3
West	1,3	0,4
Ost	1,0	0,4
Dossental	0,1	0,0

¹¹ Winterlicher Extremfall mit höchster Wärmeabnahme

Rolle des Erdgasnetzes

Wie die Bestandsanalyse in Kapitel 3 zeigt, spielt das Gasnetz in Gondelsheim 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 2035 keine Option mehr. Als Möglichkeiten zur Substitution von Erdgas bieten sich heute elektrische Energie (Direktstrom oder Umweltwärme), Biomasse oder der Einsatz ‚grüner‘ Gase an, welche zentral in einem Wärmenetz oder dezentral eingesetzt werden können. Die Einordnung des sinnhaften Einsatzes ‚grüner‘ Gase ist in den Kapiteln 4.3 sowie 5.1.1 dargestellt. ‚Grüne‘ Gase können 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 der Netze-Gesellschaft Südwest mbH zeigt sich, dass das Verteilernetz 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 Gondelsheim 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 ‚grünen 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 sowie für Wasserstoff jener aus dem Technologie-katalog Wärmeplanung des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW) verwendet (KEA-BW, 2023; KWW, 2024)¹².

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen im Wärmesektor auf Basis des betrachteten Zielszenarios ist in Abbildung 37 dargestellt. Bis zum Zieljahr 2035 erfolgt ein Rückgang um ungefähr 92 % auf 440 t_{CO₂-Äq}/a.

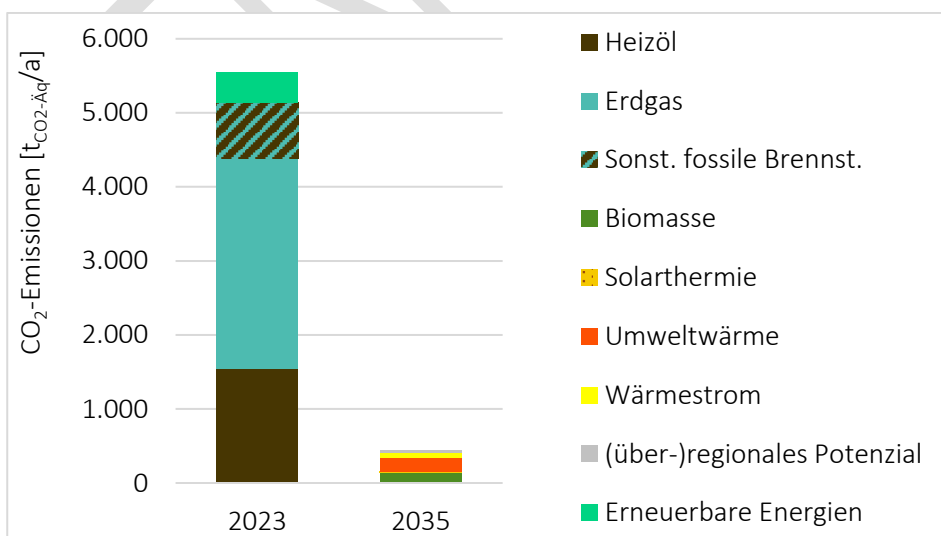


Abbildung 37: Entwicklung der CO₂-Emissionen in der Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035

¹² Aufgrund der Vorgaben der KEA-BW und des KWW weisen alle erneuerbaren Energieträger auch im Jahr 2035 noch einen CO₂-Faktor auf. Daher ist das Zielszenario rechnerisch nicht zu 100 % klimaneutral.

5.4 Alternative Szenarien

Neben dem Zielszenario wurden drei weitere Szenarien für die Entwicklung der Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 untersucht. Für das erste Szenario wurde von einer Fortsetzung der aktuellen Entwicklung ausgegangen, ohne dass weitere Maßnahmen ergriffen werden. Im zweiten Szenario wird von einer möglichen Nutzung des überregionalen Tiefengeothermiepotenzials ausgegangen, wie in Kapitel 4.3 beschrieben. Das dritte Szenario geht auf die gesteigerte Biomasseverwertung des lokal verfügbaren Anteils ein.

5.4.1 Szenario ‚Weiter wie bisher‘

Dieses Szenario basiert auf den Auswertungen des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) hinsichtlich der Entwicklung der eingesetzten Heiztechnologien in Bestandsgebäuden in Baden-Württemberg (BDEW, 2023). Bei einer linearen Fortschreibung der Entwicklung ergibt sich das nachfolgend dargestellte Zielbild.

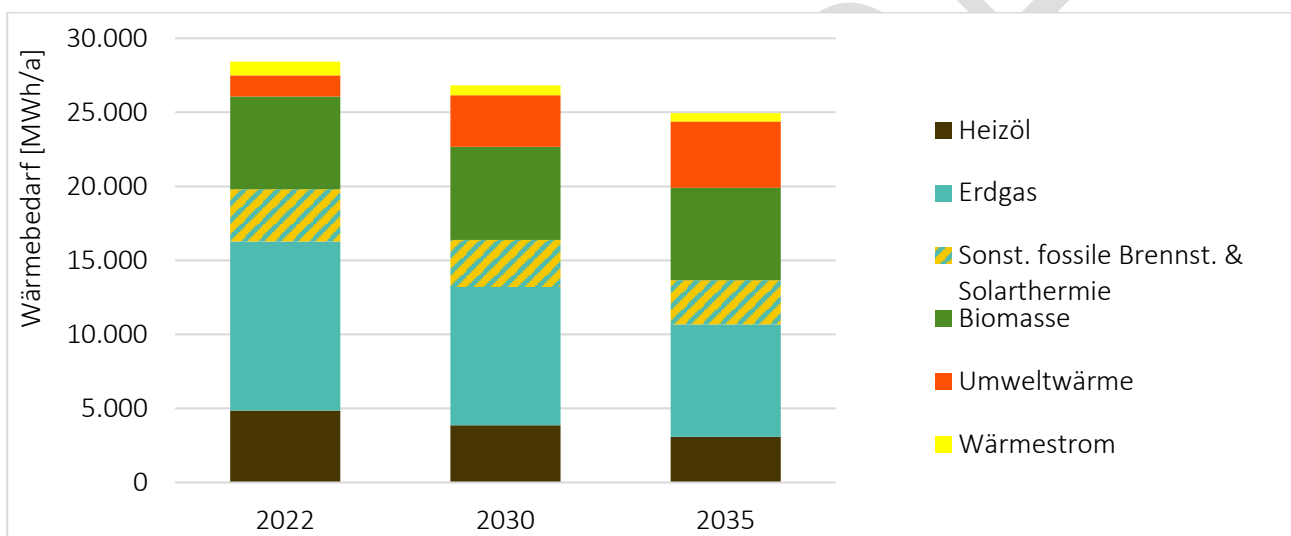


Abbildung 38: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 im Szenario ‚Weiter wie bisher‘ (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)

In diesem Szenario besteht keine Konformität mit dem KlimaG BW. Das Ziel der Klimaneutralität wird nicht erreicht. Trotz eines verstärkten Einsatzes von nachhaltigen Erzeugungsanlagen wird im Zieljahr 2035 immer noch rund 54 % des Wärmebedarfs über fossile Energieträger gedeckt.

- 12 % Heizöl
- 30 % Erdgas
- 12 % Sonstige fossile Brennstoffe & Solarthermie
- 25 % Biomasse
- 18 % Umweltwärme
- 2 % Wärmestrom

5.4.2 Szenario ‚regionale Tiefengeothermie‘

Sollte eine Nutzung des regionalen Tiefengeothermiepotenzials in Kooperation mit den Nachbarkommunen umgesetzt werden, kann Tiefengeothermie zur Deckung des Wärmebedarfs von Nahwärmenetzen, zusammen mit einer Spitzenlasterzeugung, eingesetzt werden. Hierbei handelt es sich um den einzigen Unterschied zum Zielszenario. Es wird ebenfalls von einer starken Elektrifizierung des Wärmesektors ausgegangen.

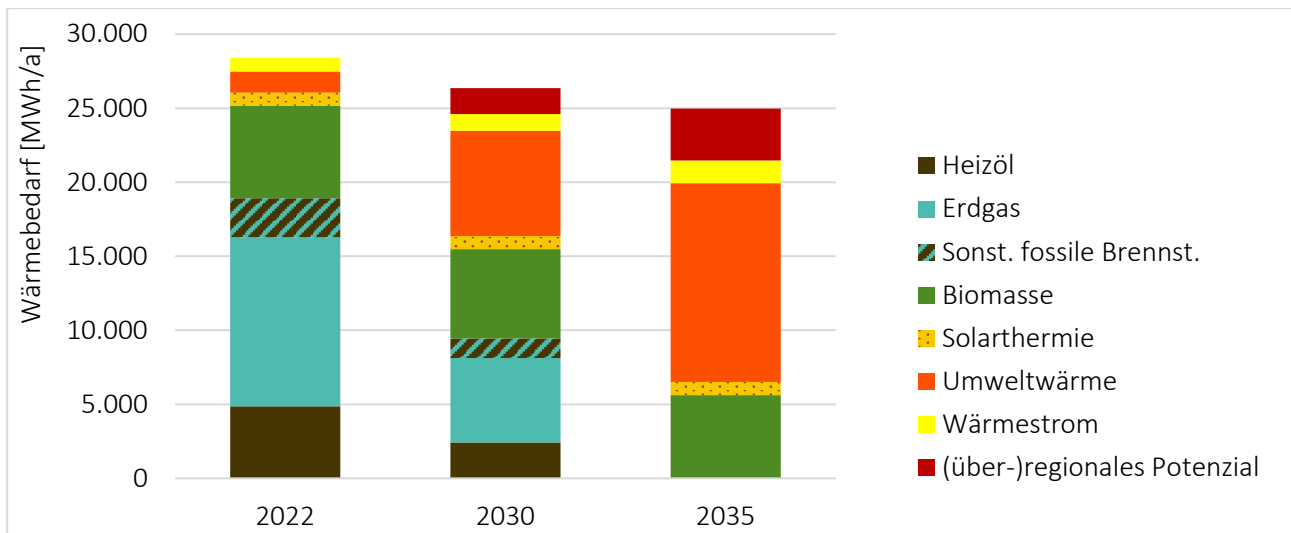


Abbildung 39: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Gondelsheim bis 2035 im Szenario ‚regionale Tiefengeothermie‘ (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)

Im Zieljahr 2035 werden 16 % des Wärmebedarfs mittels Wärmenetze und 84 % dezentral gedeckt. Es ergibt sich folgende Zusammensetzung der Energieträger:

- 54 % Umweltwärme
- 6 % Wärmestrom
- 22 % Biomasse
- 4 % Solarthermie
- 14 % Überregionales Potenzial (Tiefengeothermie)

5.4.3 Szenario ‚erhöhter Biomasseanteil‘

Würde der gesamte lokale Waldeinschlag (derzeit stoffliche und energetische Nutzung) für die Wärmeversorgung genutzt, würde sich das Zielszenario aus Kapitel 5.3.3 nicht ändern. Der hier angenommene Biomasseanteil entspricht zwar einer Reduktion des derzeitigen Verbrauchs, liegt aber dennoch in einer Höhe vor, die den gesamten Waldeinschlag von Gondelsheim im Betrachtungsjahr 2023 entspricht.

6 Umsetzungsstrategie

Die Analysen der kommunalen Wärmeplanung zeigen, dass eine zukünftige klimafreundlichere Energieversorgung nur mit einem beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und einer Anpassung der 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 zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien betrachtet.

Tabelle 3: Einteilung der Maßnahmen der Umsetzungsstrategie

Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz	Steigerung des Einsatzes von erneuerbaren Energien
<p><u>Zentrale Erkenntnis des Zielszenarios:</u> Der Wärmeverbrauch in Gondelsheim muss gesenkt werden.</p> <p><u>Folgerung:</u> Hierfür brauchen die Akteure Unterstützung. So bedarf es für alle Akteure Beratungsmöglichkeiten zu Effizienzmaßnahmen, Fördermöglichkeiten und der aktuellen Gesetzeslage.</p>	<p><u>Zentrale Erkenntnis des Zielszenarios:</u> Es braucht mehr erneuerbaren Strom und erneuerbare Wärme in Gondelsheim.</p> <p><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.</p>

Darüber hinaus erfolgt eine Betrachtung der kommunalen Einflussmöglichkeiten hinsichtlich einer Koordination, Unterstützung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung, vgl. Tabelle 4.

Tabelle 4: Einflussmöglichkeiten der Kommune zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Direkter Einfluss	Indirekter Einfluss	Kein Einfluss
<ul style="list-style-type: none"> - Energieversorgung und Sanierungsstand <u>eigener Liegenschaften</u> - Nutzung der <u>kommunalen Flächen</u> - Bauvorhaben - <u>Ausweisung von Wärmenetzgebieten</u> → spezifischer Satzungsbeschluss notwendig (löst GEG vor Frist aus) - Wegenutzungs-/ Gestattungsverträge 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Vorbildfunktion</u> (Sanierung, Wärmenetzanschluss, positive Begleitung von Projekten, ...) - Erhöhung der Sanierungsquote durch <u>Sanierungsgebiete</u> - Bereitstellung von <u>Beratungsmöglichkeiten</u> 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Zeitpunkt</u> des Heizungstauschs (Bürger, Unternehmen, ...) - Wahl der <u>Energieträger</u> (sofern kein Anschluss-/ Benutzungszwang) - <u>Energieverbrauch</u> (auch trotz Sanierung nutzerabhängig)

Auf dieser Grundlage ist laut § 27 Abs. 2 KlimaG BW eine Priorisierung von mindestens fünf Maßnahmen erforderlich, deren Umsetzung innerhalb der kommenden fünf Jahre begonnen werden soll. In Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung und dem Gemeinderat erfolgte im Rahmen eines Arbeitstermins am 31.03.2025 eine Aufstellung von Maßnahmen sowie die anschließende Priorisierung.

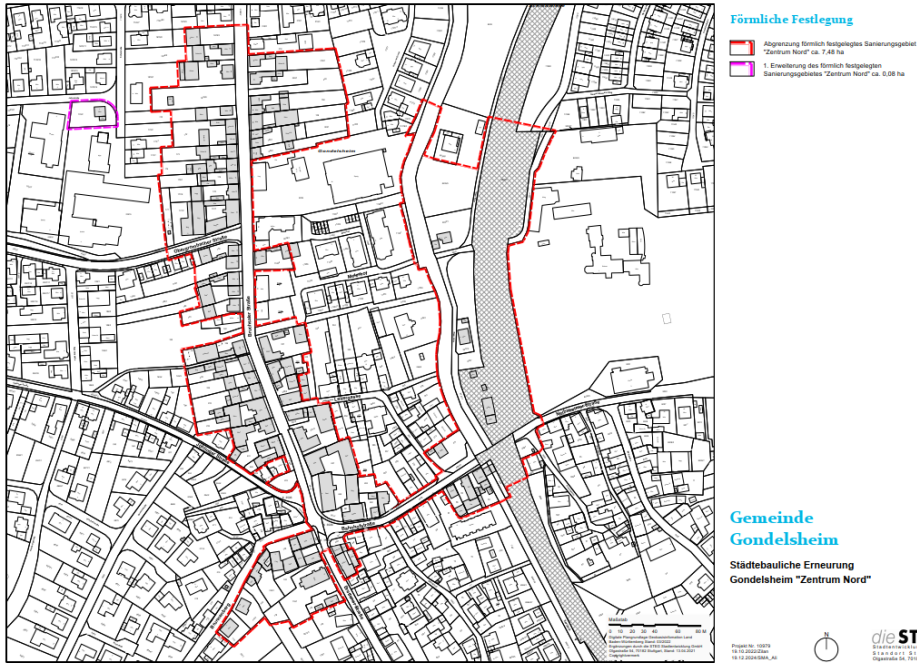
Tabelle 5: Übersicht der priorisierten Maßnahmen

Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz	Steigerung des Einsatzes von Erneuerbaren Energien
Öffentlichkeitsarbeit Sanierungsgebiet ‚Zentrum Nord‘	Erweiterung Wärmenetz Ortskern
Nachhaltige Sanierung Saalbachhalle	Aufbau von Windkraftanlagen
	Strombilanzkreismodell für kommunale Liegenschaften

Die Umsetzung dieser Maßnahmen bringt kurz- bis mittelfristig erhöhte Investitionen mit sich, die sich allerdings im Betrachtungszeitraum bis 2035 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:

6.1 Öffentlichkeitsarbeit Sanierungsgebiet ‚Zentrum Nord‘

<p>Maßnahmenvorschlag</p>	 <p>Derzeit läuft in Gondelsheim das Sanierungsgebiet ‚Zentrum Nord‘ (bis 30.04.2030). In diesem Gebiet können Hauseigentümer auf Fördermittel für die Sanierung der Gebäudehülle- und -technik zugreifen. Das Ziel ist die Steigerung der Sanierungsrate und die Senkung des Energieverbrauchs im Gebiet.</p> <p>Um die Bekanntheit des Sanierungsgebietes und die Inanspruchnahme des Förderangebotes weiter zu steigern, bedarf es einer Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit. Aktuell können weitere Informationen zum bestehenden Sanierungsgebiet unter https://www.gondelsheim.de/aufwertung-des-zentrum-nord-kann-beginnen/ betrachtet werden. Hier bietet sich eine Aktualisierung der Webseite und des Flyers zum Sanierungsgebiet ‚Zentrum Nord‘ an. Zudem sollte eine Informationsveranstaltung für die Bürgerschaft durchgeführt werden. Die Informationsveranstaltung ist vorab ausreichend zu bewerben, z. B. durch Ankündigungen im Amtsblatt der Gemeinde Gondelsheim und den Versand des aktualisierten Flyers an die Haushalte im Sanierungsgebiet. Eine zeitnahe Einbindung der ortsansässigen Heizungsbaufirmen soll erfolgen.</p>
<p>Nächste Schritte</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planung und Vorbereitung der Informationskampagne 2. Aktualisierung Flyer und Webseite, Bewerbung der Informationsveranstaltung 3. Durchführung Informationsveranstaltung Sanierungsgebiet ‚Zentrum Nord‘
<p>Verantwortlichkeit</p>	<p>Kommunale Verwaltung</p>

6.2 Nachhaltige Sanierung Saalbachhalle

<p>Maßnahmenvorschlag</p>	 <p>Der Bausektor ist ein wichtiger Verursacher von Treibhausgasemissionen weltweit. Aus diesem Grund ist es wichtig, bei Neubauprojekten und Sanierungen im Bestand auf eine klima- und zukunftsgerechte Bauweise zu achten.</p> <p>Die Gemeinde Gondelsheim plant aktuell die energetische Sanierung der Saalbachhalle. Die Planung hierfür soll 2027 erfolgen. Um eine nachhaltige, effiziente und wirtschaftliche Umsetzung zu gewährleisten, bietet sich der Einsatz des Leitfadens nachhaltiges Bauen (LNB) an. Hierbei handelt es sich um ein praxisorientiertes Tool, mit dem kommunale Bauprojekte, sowohl beim Neubau als auch Sanierungsmaßnahmen im Bestand, anhand verschiedener Nachhaltigkeitskriterien betrachtet und optimiert werden können. Der Leitfaden wurde auf Initiative des Landkreises Ravensburg und auf Grundlage des Kommunalgebäudeausweis (KGA) Vorarlberg entwickelt und hat im Landkreis Karlsruhe bereits Anwendung gefunden.</p> <p>Der LNB ist ein deutschlandweit anerkanntes Bewertungssystem für das nachhaltige Bauen und Sanieren, welches als LNB_QNB auch eine Zertifizierung mit dem Qualitätssiegel Nachhaltiges Bauen ermöglicht. Hierdurch kann ein höherer Fördersatz beim Förderprogramm Klimafreundlicher Neubau (KFN) und der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) erzielt werden.</p>
<p>Nächste Schritte</p>	<p>Beschluss des Gemeinderates zur Anwendung des Leitfadens für nachhaltiges Bauen (LNB) bei der Sanierung der Saalbachhalle</p>
<p>Verantwortlichkeit</p>	<p>Kommunale Verwaltung</p>
<p>Best-Practice</p>	<p>Städtische Wohnungsbau Bretten GmbH: Kleiststraße 4-6, 75015 Bretten Link: https://zeozweifrei.de/kleiststrasse-bretten/</p>

6.3 Erweiterung Wärmenetz Ortskern

Maßnahmenvorschlag



Im betrachteten Gebiet liegen mehrere kommunale Gebäude wie z. B. das Rathaus, die Saalbachhalle, die Kraichgauschule und der Kindergarten Schneckenhaus. Die Bausubstanz im Gebiet zeichnet sich durch eine alte und dichte Bebauung aus. Teile des betrachteten Gebietes liegen im Sanierungsgebiet „Zentrum Nord“. Der derzeitige Anteil an erneuerbarer Energie (EE)-Wärme liegt bei rund 30 %.

Anzahl Gebäude im Gebiet	55
Anzahl Ankerverbraucher	11
Wärmeverbrauch im Gebiet in MWh/a	ca. 2.400 (7 % des Gesamtbedarfs)
Davon Ankerverbraucher in MWh/a	ca. 1.200
Länge Leitung m	ca. 500
Wärmelinienichte bei 70 % Anschlussquote in kWh/m*a	ca. 1.400
Mögliche EE-Quellen	Biomasse, Umweltwärme

Die Kennzahlen zeigen, dass das Gebiet „Ortskern“ für ein Nahwärmenetz geeignet ist. Es bestehen bereits zwei kommunale Gebäudenetze. Das erste Gebäudenetz versorgt den Bereich Rathaus, Saalbachhalle und Kindergarten und setzt bei der Wärmeerzeugung auf Holz hackschnitzel. Das Gebäudenetz der Kraichgauschule hingegen nutzt Erdgas. Ein Zusammenschluss der beiden Netze, sowie der Anschluss weiterer Ankerkunden und privater Wohngebäude, bietet sich an.

Für die Versorgung des betrachteten Gebietes durch ein Wärmenetz müssen Standorte für die Erzeugungs- und Speichereinrichtungen definiert werden. Im Rahmen der Sanierung der Saalbachhalle bietet sich eine Erneuerung und Erweiterung der Bestandsheizzentrale an, um eine Versorgung des gesamten Gebietes zu ermöglichen.

Südlich des Ortskerns befindet sich ein weiteres Gebiet für eine Nahwärmenetzversorgung. In der südlichen Bruchsaler Straße und der Bahnhofstraße liegt ein zusätzlicher Wärmebedarf vor. Bei ausreichendem Interesse von Seiten der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sollte eine Erweiterung nach Umsetzung der ersten Ausbaustufe untersucht werden. Vor allem in diesem Bereich muss vor weitergehenden Untersuchungen eine Befragung der Eigentümer vorgenommen werden. Im Nachgang des Hochwassers in der Nacht vom 13. auf den 14.08.2024 mussten laut Gemeindeverwaltung rund 100 Heizungskomponenten getauscht werden. Ein Großteil hiervon wird in diesem Bereich erwartet und erfordert eine Aktualisierung der Datengrundlage.

Je nach Interesse der potenziellen Anschlussnehmer sollten im Rahmen nachfolgender Fortschreibungen Erweiterungen der Wärmenetzgebiete geprüft werden. Folglich ist diese Gebietseinteilung nicht als abschließend zu bewerten.



Für die Umsetzung der Maßnahme stehen u. a. folgende Förderprogramme zur Auswahl:

Antrag Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)

- Bedingung: mehr als 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten
- Förderung Modul 1 Planung: 50 %
- Förderung Modul 2 Umsetzung: 40 %
- Kosten für BEW-Modul 1 (ohne Förderung): ca. 70.000 bis 100.000 €

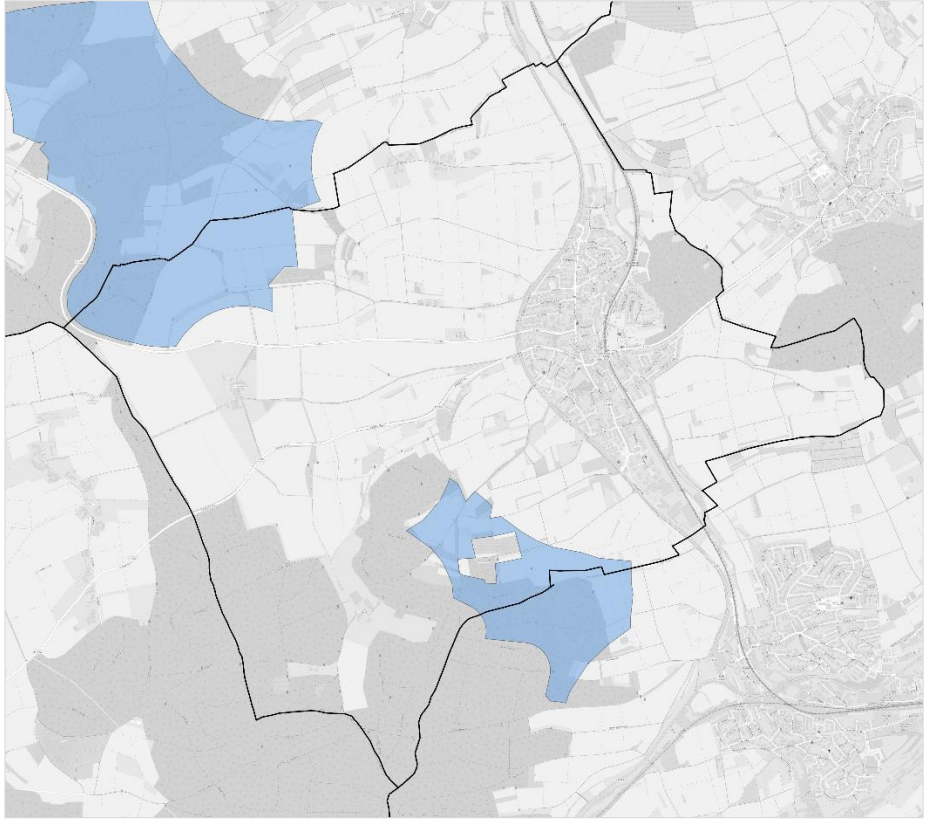
Antrag Förderung ProECO

- Landesförderung (Klimaschutz-Plus)
- Begleitung von Contracting-Projekten
- Förderung: max. 75 % der Beratungskosten
- Kosten für Contracting-Begleitung (ohne Förderung): ca. 50.000 bis 70.000 €

Nächste Schritte	<ol style="list-style-type: none">1. Betrachtung möglicher Betreiberkonzepte sowie Festlegung der kommunalen Beteiligung (z. B. im Rahmen einer Klausurtagung zum Thema Wärmenetz)2. Durchführung einer Untersuchung zur Machbarkeit eines Wärmenetzes im Ortskern Gondelsheim3. Informationsveranstaltung nach Vorliegen der relevantesten Informationen
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung
Best-Practice	<p><u>Wärmenetz Kronau:</u></p> <p>Link: https://www.kronau.de/web/mein-kronau/klimaschutz/01-klimaschutzprojekte-kronau/02-GeoNetz.php</p> <p><u>Wärmenetz Bruchsal Südstadt:</u></p> <p>Link: https://www.fernwaerme-suedstadt.stadtwerke-bruchsal.de/</p>

ENTWURF

6.4 Aufbau Windkraftanlagen

<p>Maßnahmenvorschlag</p>	 <p>Im Süden und Nordwesten der Gemarkung Gondelsheim sind zwei Vorranggebiete für Windenergieanlagen durch den Regionalverband Mittlerer Oberrhein vorgesehen (Stand April 2025) (RVMO, 2025). Von Seiten des Gemeinderates erfolgte eine Priorisierung des Gebietes Großer Wald im Nordwesten, mit einem Fokus auf eine Fläche von rund 50 ha in den ‚Hofforle‘.</p> <p>Auf Basis einer groben Bewertung könnten die Windkraftanlagen bis zu 71.000 MWh/a elektrische Energie pro Jahr liefern, was ca. 650 % des heutigen Strombedarfs entspricht. Dadurch könnten bis zu 34.400 t_{CO₂-Äq}/a eingespart werden. Auf den kommunalen Flächen könnten voraussichtlich zwei Anlagen mit einer Stromerzeugung von rund 28.000 MWh/a positioniert werden. Für die kommunale Fläche läuft aktuell ein Interessenbekundungsverfahren.</p> <p>Es gilt anzuführen, dass der Teilregionalplan Windenergie noch nicht rechtskräftig ist und sich derzeit noch im Beteiligungsprozess befindet. Mit der Rechtskräftigkeit des Teilregionalplans ist Ende 2025 zu rechnen.</p>
<p>Nächste Schritte</p>	<p>Sofern Rechtskraft des Teilregionalplans Windenergie eintritt, gilt es den Aufbau der Windkraft in Gondelsheim weiterhin zu verfolgen und positiv zu begleiten.</p>
<p>Verantwortlichkeit</p>	<p>Kommunale Verwaltung, Gemeinderat</p>
<p>Best-Practice</p>	<p><u>Windkraftanlagen Straubenhardt</u></p> <p>Link: https://www.straubenhardt.de/energie-wasser-waerme/windpark-straubenhardt-id-779</p>

6.5 Strombilanzkreismodell für kommunale Liegenschaften

Maßnahmenvorschlag	<p>Um zur Dekarbonisierung der Stromerzeugung beizutragen und die vorhandenen Potentiale optimal zu nutzen, bieten sich für Kommunen die Belegung der eigenen Dachflächen mit Photovoltaikanlagen an. In der Gemeinde Gondelsheim wurden bereits viele kommunale Dachflächen mit Photovoltaikanlagen belegt.</p> <p>Um eine wirtschaftliche Umsetzung zu gewährleisten, steht aber oft eine bestmögliche Deckung des Eigenstrombedarfs der jeweiligen Gebäude im Vordergrund, weshalb Potential ungenutzt bleibt. Ein Strombilanzkreismodell kann dazu beitragen, dass diese Potentiale genutzt werden und zur Deckung des kommunalen Strombedarfs beitragen.</p> <p>Wenn ein Akteur Strom über das Stromnetz transportiert, ist ein Bilanzkreis zur Verrechnung der eingespeisten und bezogenen Strommengen notwendig. Mit einem Strombilanzmodell können Kommunen den an einer Liegenschaft erzeugten Strom mit dem an einer anderen Liegenschaft genutzten Netzstrom verrechnen. Hierdurch wird bilanziell mehr erneuerbarer Strom genutzt und Kosten gesenkt, da weniger Netzstrom eingekauft werden muss. Eine der Voraussetzungen für die Implementierung eines Strombilanzkreismodells ist die Umstellung von Standard-Lastprofil-Zählern (SLP-Zähler) auf eine registrierende Leistungsmessung (RLM) bei allen einzubindenden Liegenschaften, sofern diese noch nicht stattgefunden hat.</p>
Nächste Schritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beschluss des Gemeinderates zur Prüfung der Einführung eines Strombilanzkreismodells 2. Kontaktaufnahme mit dem Stromversorger, zur Klärung, ob und unter welchen Voraussetzungen die Einführung eines Strombilanzkreislaufs unterstützt wird 3. Analyse der bestehenden Stromerzeugungsanlagen, kommunalen Stromverbräuche und Zählerinfrastruktur. Bewertung der Wirtschaftlichkeit aufgrund der Notwendigkeit eines externen Dienstleisters
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung
Best-Practice	<u>Main-Taunus-Kreis:</u> https://www.mtk.org/Eigenstromversorgung-fur-den-Main-Taunus-Kreis-8027.htm

6.6 Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen

Die folgende Abbildung stellt einen möglichen Zeitplan der Maßnahmen dar:

Tabelle 6: Möglicher Zeitplan Maßnahmenumsetzung

Möglicher Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen												
Öffentlichkeitsarbeit Sanierungsgebiet ‚Zentrum Nord‘												
Nachhaltiges Bauen Sanierung Saalbachhalle												
Erweiterung Wärmenetz Ortskern												
Klausurtagung Wärmenetz Ortskern												
Sondierung Betreibermodell												
Antragstellung BEW oder ProECO												
Planungsphase												
Bauphase												
Aufbau Windkraftanlagen												
Strombilanzkreismodell für kommunale Liegenschaften												
	2024	2025	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. Das Vorgehen wurde mit der Gemeindeverwaltung Gondelsheim abgestimmt.

Tabelle 7 zeigt, wie die kommunale Wärmeplanung in der Gemeinde Gondelsheim in den kommenden Jahren fortgeführt wird:

Tabelle 7: 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 das Hauptamt koordiniert und gesteuert. Des Weiteren waren beispielsweise das Bau- und Rechnungssamt sowie der Bürgermeister im Rahmen der Datenabfrage und der Abstimmungstermine beteiligt. Ebenso wurde der Gemeinderat in die Erarbeitung eingebunden.

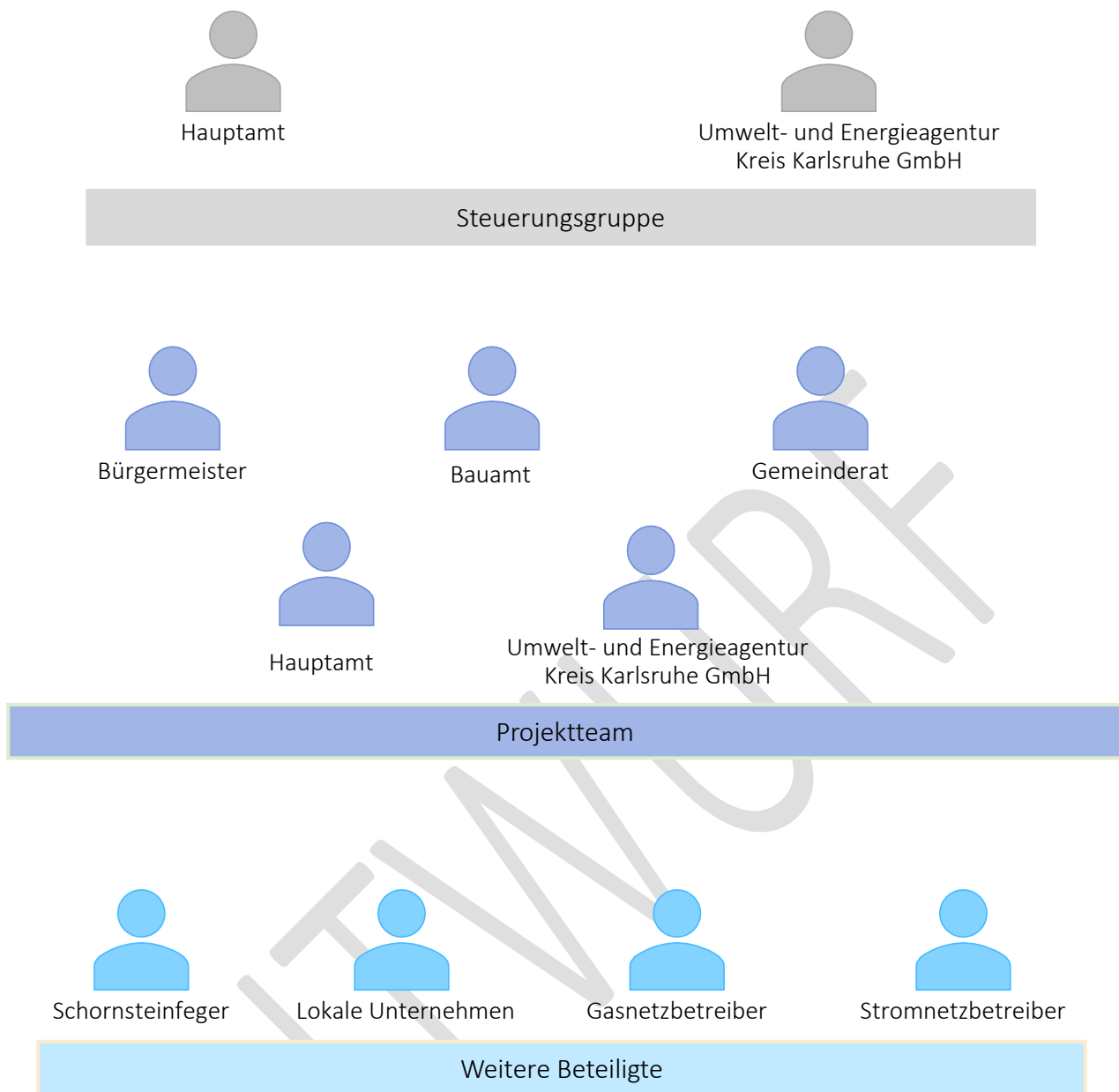


Abbildung 40: Organisationsstruktur während der kommunalen Wärmeplanung

7.2 Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Bis Mai 2025 wurde seitens der Gemeinde Gondelsheim die kommunale Wärmeplanung erarbeitet. In diesem Rahmen erfolgte die Priorisierung von mindestens fünf Maßnahmen, mit deren Umsetzung innerhalb der kommenden fünf Jahre 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 Gondelsheim 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 der 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 8: Übersicht der identifizierten Akteure in Gondelsheim

Akteur	Detail	Einbindung
Verwaltung	Koordination durch Hauptamt	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinator der Wärmeplanung - Datenabfrage - Regelmäßige bilaterale Gespräche - Mitarbeit bei allen Austausch- und Arbeitsterminen <ul style="list-style-type: none"> - 12.07.2024 Auftakt kommunale Wärmeplanung - 07.11.2024 Bestands- und Potenzialanalyse - 17.03.2025 Zielszenario und Wärmewendestrategie
Gemeinderat	Gemeinderat besteht aus 14 Mitgliedern	<ul style="list-style-type: none"> - Gemeinderatsworkshop <ul style="list-style-type: none"> - 31.03.2025 - Sitzungen Gemeinderat <ul style="list-style-type: none"> - 28.01.2025 Bestands- und Potenzialanalyse - 13.05.2025 Zielszenario und Wärmewendestrategie inkl. Beschluss der kommunalen Wärmeplanung
Öffentlichkeit	Einwohnerzahl: 4.142	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW im Amtsblatt und auf der Homepage der Gemeinde - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 14.02. - 14.03.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse - 11.04. - 24.04.2025 Gesamtdokumentation
Lokale Energieversorger	Grundversorger Strom und Gas	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW im Amtsblatt - Datenabfrage - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 14.02. - 14.03.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse - 11.04. - 24.04.2025 Gesamtdokumentation
Netzbetreiber	Netzbetreiber Strom und Gas	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW im Amtsblatt - Datenabfrage - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 14.02. - 14.03.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse

		- 11.04. - 24.04.2025 Gesamtdokumentation
Wirtschaft	die Unternehmensbefragung wurde an neun Unternehmen versandt	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW im Amtsblatt - Datenabfrage - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 14.02. - 14.03.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse - 11.04. - 24.04.2025 Gesamtdokumentation

Im weiteren Verlauf erfolgt eine Erläuterung der verschiedenen Beteiligungsformate:

Offenlagen

Sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene 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. Die erste Offenlage umfasste die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, während die zweite Offenlage die gesamte kommunale Wärmeplanung beinhaltet.

Gemeinderatsworkshop

In Zusammenarbeit mit dem Gemeinderat der Gemeinde Gondelsheim wurden die Maßnahmen der Wärmewendestrategie erarbeitet, nach Priorität geordnet und Fragestellungen der kommunalen Wärmeplanung besprochen. Der Ablauf des Workshops kann wie folgt skizziert werden:

- Begrüßung und Einführung durch das Hauptamt
- 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. Der vorliegende Bericht wurde zunächst im Gemeinderat am 28.01.2025 öffentlich vorberaten und anschließend im Rahmen der ersten Offenlage mit den vorläufigen Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse vom 14.02.2025 bis zum 14.03.2025 offengelegt. Im anschließenden Workshop mit dem Gemeinderat am 31.03.2025 wurden im Schwerpunkt die Szenarien und Wärmewendestrategie abgestimmt. In der nachfolgenden zweiten Offenlage vom 11.04.2025 bis zum 24.04.2025 konnte die gesamte Ausarbeitung eingesehen werden. Während dieser Auslegungsfristen hatten Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, ihre Stellungnahmen per E-Mail oder Anschreiben einzubringen. Abschließend erfolgte am 13.05.2025 der Beschluss der kommunalen Wärmeplanung in öffentlicher Sitzung des Gemeinderats.

7.4.2 Kommunikation nach Beschluss der kommunalen Wärmeplanung

Allen Akteuren soll auf einer Unterseite der gemeindeeigenen Website kontinuierlich die Möglichkeit geboten werden, 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 Ver-

fügung 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 Gondelsheim 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.

Ebenso sollten alle relevanten Gewerke, wie z. B. Heizungsbauer, über die durchgeführte Kommunale Wärmeplanung separat informiert werden.

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 Datenschutzerfordernungen 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 (Hauptamt) 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 (Hauptamt) 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 9: 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>	
<i>- Stimmt dies mit der prognostizierten Budgetplanung überein?</i>	
<i>- Falls Nein: Worin liegen die Gründe für die Abweichung?</i>	
<i>Welche CO₂-Einsparung bewirkt die Maßnahme?</i>	
<i>- Stimmt diese mit der prognostizierten Einsparung überein?</i>	
<i>- Falls Nein: Worin liegen die Gründe für die Abweichung?</i>	

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 10: 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
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.

ENTWURF

8 Projektbeteiligte



Gemeinde Gondelsheim
Bruchsaler Str. 32, 75053 Gondelsheim
www.gondelsheim.de



Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH
Hermann-Beuttenmüller-Straße 6, 75015 Bretten
www.zeozweifrei.de

0721 – 936 99600
info@uea-kreisaka.de



Smart Geomatics Informationssysteme GmbH
Ebertstraße 8 | 76137 Karlsruhe
www.smartgeomatics.de

0721 – 945 40 590
info@smartgeomatics.de

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das Vorhaben „KSI: Kommunale Wärmeplanung Gondelsheim“ wurde unter dem Förderkennzeichen 67K25488 durch Zuwendungen aus den Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMKW) 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 Schnecken tempo“: 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*.
- BDEW. (28. November 2023). „Wie heizt Baden-Württemberg?“ (2023) - Regionalbericht -. Abgerufen am 06. April 2025 von https://www.bdew.de/media/documents/BDEW_Heizungsmarkt_2023_Regionalbericht_Baden-W%C3%BCrttemberg_20231128.pdf
- 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>
- 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. (2024). *Marktstammdatenregister (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>
- DWD. (2024). *Zeitreihen und Trends EN*. Abgerufen am 25. Juni 2024 von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>
- 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/>
- Ingenieurbüro für Bauwesen Nohe und Vogel und Partner Beratende Ingenieure mbB. (2024). *Abwassernetz Gondelsheim*.

- 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.
- 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.
- KWW. (Juni 2024). *Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)*. Abgerufen am 30. August 2024 von <https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung>
- 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
- Netze BW GmbH. (2023). *EEG-Anlagen*.
- Netze BW GmbH. (2023). *Energieverbrauch nach Gebäuden gem. Klimaschutzgesetz § 7e*.
- Netze-Gesellschaft Südwest mbH. (2022). *Übersichtspläne Gasnetz*.
- Netze-Gesellschaft Südwest mbH. (2023). *Datenübermittlung zur Erstellung kommunaler Wärmepläne nach § 7e KSG BW*.
- RP Freiburg; LGRB. (2021). *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. (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. (2025). *Teilfortschreibung Windenergie*. Abgerufen am 06. April 2025 von <https://rvmo.raumordnung-online.de/verfahren/wind/public/detail>
- 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. (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>

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>

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>