

Kommunale Wärmeplanung Künzelsau

im Auftrag der Stadt Künzelsau



Bild: www.kuenzelsau.de

Abschlussbericht

Projektleitung: M.Sc. Tobias Nusser

Bearbeitung: B.Eng. Sven Dietterle, M.Sc. Shubham Sharma

Stand: 29.04.2026

EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH
Gropiusplatz 10 . D-70563 Stuttgart
Tel. +49 711 99 007 - 5 . Fax +49 711 99 007 - 99
info@egs-plan.de . www.egs-plan.de

IBAN-Nr. DE48 2505 0000 0002 0740 60 . BIC: NOLADE 2HXXX
Ust.-IdNr. DE218431901 . Registergericht Stuttgart HRB 22434

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. Jörg Baumgärtner
Dipl.-Ing. (FH) Joachim Böwe
Dr.-Ing. Boris Mahler
Tobias Nusser M.Sc.

Generalbevollmächtigter:
Univ. Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Fisch
260429 KWP Künzelsau Bericht E24078.docx

Auftraggeber / Bauherr

Stadtverwaltung Künzelsau
Stuttgarter Straße 7
74653 Künzelsau

Auftragnehmer

EGS-Plan Ingenieurgesellschaft für
Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH
Gropiusplatz 10
70563 Stuttgart

Tel. +49 711 99 007 - 5
Fax +49 711 99 007 - 99
www.egs-plan.de
info@egs-plan.de

Projektleitung

M.Sc. Tobias Nusser

Bearbeitung

B.Eng. Sven Dietterle, M.Sc. Shubham Sharma

„Finanziert aus Landesmitteln, die der Landtag Baden-Württemberg beschlossen hat.“

GEFÖRDERT DURCH



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Inhalt

1	Zusammenfassung	6
2	Kommunale Wärmeplanung	9
2.1	Das Planungsinstrument der kommunalen Wärmeplanung	9
2.2	Vorgehensweise und Methodik	9
2.3	Organisatorischer Rahmen	12
3	Beteiligungs- und Kommunikationskonzept	13
4	Bestandsanalyse	16
4.1	Ziele und Vorgehensweise	16
4.2	Datengrundlagen	16
4.2.1	Daten der Kommunalverwaltung	17
4.2.2	Daten der Schornsteinfeger	17
4.2.3	Daten der Energieunternehmen	18
4.2.4	Großverbraucher	18
4.3	Ergebnisse der Bestandsanalyse	19
4.3.1	Definition der Teilgebiete	19
4.3.2	Kommunalstruktur	20
4.3.3	Energieinfrastruktur	23
4.3.4	Wärmebedarf	26
4.3.5	Endenergie- und Treibhausgasbilanz	28
4.3.6	Großverbraucheranalyse	32
4.4	Eignungsprüfung	33
4.4.1	Eignungsprüfung zur Versorgung durch ein Wärmenetz	33
4.4.2	Eignungsprüfung zur Versorgung durch ein Wasserstoffnetz	34
4.4.3	Fazit der Eignungsprüfung	35
5	Potenzialanalyse	36
5.1	Ziele und Vorgehensweise	36
5.2	Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs	36
5.2.1	Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden	36
5.2.2	Potenziale durch Steigerung von Prozesseffizienzen	37
5.2.3	Gesamtpotenzial zur Reduktion des Wärmebedarfs	37
5.3	Potenziale für klimaneutrale Wärme	41
5.3.1	Unvermeidbare Abwärme – Industrie und Gewerbe	41
5.3.2	Abwasser - Kanal	43
5.3.3	Abwasser – Kläranlage	44
5.3.4	Flusswasser	45

5.3.5	Geothermie – Kollektoren zentral	47
5.3.6	Geothermie – Sonden dezentral	50
5.3.7	Geothermie – Sonden zentral	51
5.3.8	Grundwasser	52
5.3.9	Seewasser	54
5.3.10	Solarthermie - dezentral	55
5.3.11	Solarthermie - zentral	56
5.3.12	Tiefengeothermie	60
5.3.13	Ortsunabhängige Nutzungspotenziale für klimaneutrale Wärme	62
5.3.14	Potenzial für Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung	66
5.4	Potenziale für erneuerbare Stromerzeugung	67
5.4.1	Photovoltaik – dezentral	67
5.4.2	Photovoltaik – zentral	69
5.4.3	Windkraft	72
5.4.4	Wasserkraft	73
5.5	Übersicht der Potenzialanalyse-Ergebnisse	75
6	Zielszenario	77
6.1	Ziele und Vorgehensweise	77
6.2	Eignungsbewertung für die Versorgung durch Wärmenetze	78
6.3	Eignungsbewertung für die Versorgung durch Wasserstoffnetze	80
6.4	Eignungsbewertung für die dezentrale Wärmeversorgung	82
6.5	Entwicklung und Vergleich der zielkonformen Szenarien	84
6.6	Vergleich der Zielszenarien	85
6.7	Maßgebliches Zielszenario 2040	88
6.8	Zielszenario 2030	91
6.9	Klimapfad bis 2040	92
6.10	Kostenschätzung für maßgebliches Zielszenario 2040	95
7	Wärmewendestrategie & Maßnahmenkatalog	97
7.1	Ziele und Vorgehensweise	97
7.2	Maßnahmen auf Meta-Ebene	97
7.3	Priorisierte kommunale Gebiete für die Wärmetransformation	101
7.3.1	Wärmenetzgebiete und Prüfgebiete	101
7.3.2	Kommunale Fokusgebiete	105
7.3.3	Gebiete mit perspektivischem Gasbedarf	107
7.4	Teilgebiet-Steckbriefe	108
7.5	Priorisierte Maßnahmen des Wärmeplans	111

7.5.1	Koordinierter Stromnetz-Dialog	113
7.5.2	Unterstützungsmaßnahmen zur Initialisierung des Projekts zur Flusswassernutzung im Bereich Hofratsmühle Künzelsau	116
7.5.3	Prüfung Einhaltung Klimaneutralität Haselhöhe II und III	121
7.5.4	Erweiterung der BEW-Machbarkeitsstudie Wärmenetz Stadteingang	124
7.5.5	Wärmenetz-Machbarkeitsstudie Wärmenetz Künzelsau Ost	128
7.5.6	Dokumentation erweiterter Maßnahmenvorschläge	132
8	Abbildungsverzeichnis	136
9	Literaturverzeichnis	139
10	Anhang	140
10.1	Detailergebnisse der Eignungsprüfung nach Kapitel 4.4 Eignungsprüfung	140
10.2	Liste der Ausschluss- und Eignungsflächen	143
10.3	Emissionsfaktoren in der kommunalen Wärmeplanung	144
10.4	Detailergebnisse der Eignungsbewertung nach Kapitel 6	145
11	Anlage zur Dokumentation der Einhaltung der Anforderungen nach WPG	149
11.1	Einordnung	149
11.2	Bestandsanalyse	149
11.2.1	Baublockbezogene Darstellung der Art der dezentralen Wärmeerzeuger	149
11.2.2	Darstellung Wärme- und Gasspeicher	150
11.2.3	Darstellung Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen	150
11.2.4	Darstellung der Abwassernetze und -leitungen	151
11.3	Eignungsprüfung	151
11.4	Potenzialanalyse	152
11.5	Zielszenario	152
11.5.1	Darstellung leitungsgebundene Wärmeversorgung Zieljahr und Zwischenjahre	152
11.5.2	Darstellung Gasbedarf im Zieljahr und Zwischenjahren	154
11.5.3	Darstellung Gebiete mit Anschluss- und Benutzungszwang	154
11.6	Anforderungen für ein Gemeindegebiet mit mehr als 45.000 Einwohnerinnen und Einwohnern	154

1 Zusammenfassung

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) verpflichtet alle Kommunen zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung bis Mitte 2028. Die kommunale Wärmeplanung soll dabei als strategisches Planungsinstrument Erkenntnisse liefern, wie eine klimaneutrale Wärmeversorgung¹ bis zum Zieljahr 2040 erreicht werden kann. Die Stadt Künzelsau hat im Jahr 2024 die Erarbeitung der Wärmeplanung begonnen und analysiert darin die Möglichkeiten einer klimaneutralen Wärmeversorgung.

Die kommunale Wärmeplanung weist grundlegend vier zentrale Arbeitsphasen auf: Bestandsanalyse inklusive Eignungsprüfung, Potenzialanalyse, Zielszenario und Maßnahmenkatalog.

Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse hat das Ziel, den aktuellen Wärmebedarf und -verbrauch und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen (THG) für die gesamte Kommune zu bestimmen. Durch die Datenerhebungsermächtigung im Wärmeplanungsgesetz liegen hierfür reale Daten zum Energieverbrauch als auch Informationen zu den vorhandenen Gebäudetypen, der Versorgungsstruktur aus Gas- und Wärmenetzen, Heizzentralen sowie der dezentralen Wärmeversorgungsstruktur der Wohn- und Nicht-Wohngebäude vor.

Im Rahmen der Bestandsanalyse ist die Kommune in 72 Teilgebiete eingeteilt worden, um auf dieser Ebene jeweils passende Lösungsansätze zu ermitteln und die Ergebnisse datenschutzkonform weiternutzen zu können. Insgesamt sind im Rahmen der Analyse rund 10.313 Gebäude mit rund 2.792.100 m² Brutto-Geschossfläche ausgewertet worden. Davon weisen 4.300 Gebäude (1.833.100 m² Brutto-Geschossfläche) einen Wärmebedarf auf.

Der Endenergiebedarf für Wärme lag im Jahr 2023 bei ca. 188 GWh. Der größte Anteil des Wärmebedarfs wird heute durch fossile Energieträger Erdgas und Heizöl (rund 80%) gedeckt, der Anteil der Wärmenetze an der gesamten Wärmebereitstellung beträgt rund 1 %. Etwa 61 % des Endenergiebedarfs sind dabei auf die Nutzungskategorie Wohnen zurückzuführen. Der Anteil der dezentralen erneuerbaren Energien liegt bei ca. 16 %.

Insgesamt resultieren im Basisjahr THG-Emissionen in Höhe von 43.895 Tonnen CO₂-Äquivalente. Bezogen auf die Einwohnerzahl ergibt sich ein Emissions-Kennwert von rund 2,7 t pro Einwohner für den Sektor Wärme.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse beinhaltet die Ermittlung der Potenziale zur Energieeinsparung durch Gebäudesanierungen und Effizienzmaßnahmen im Bereich der Prozesswärme sowie die Erhebung der lokal nutzbaren Potenziale klimaneutraler Energiequellen und Abwärme. Das Leitszenario zur Ermittlung der Einsparpotenziale zeigt auf, dass durch die Verbesserung des Wärmeschutzes von Gebäuden ca. 21 % des Gesamtwärmebedarfs eingespart werden kann. Dabei ist eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen sowie ein Sanierungsniveau,

¹ Siehe Erläuterung hierzu in Kapitel 2.2 „Exkurs: Definition klimaneutrale Wärme“

das dem heutigen gesetzlichen Mindeststandard entspricht. Durch Prozesseffizienzmaßnahmen in Industrie und Gewerbe resultiert in dem Szenario eine Wärmebedarfsreduktion um ca. 5 % bis 2040. Zusätzliche Wärmebedarfe werden voraussichtlich durch die Neubaugebiete „Haselhöhe II“ und „Haselhöhe III“ entstehen und sind entsprechend im Wärmebedarf für das Zieljahr berücksichtigt. Gegenüber dem Basisjahr 2023 resultiert für das Zielszenario insgesamt ein um rund 22 % reduzierter Wärmebedarf.

Die Analyse der lokal verfügbaren emissionsfreien Wärmequellen ergibt, dass die größten Potenziale im Bereich der Flusswasserwärme, Erdwärme und Solarthermie liegen. Darüber hinaus sind für eine vollständige Bedarfsdeckung die Nutzung von im Wesentlichen räumlich unabhängigen Energieträgern wie Außenluftwärme, Biomasse und „grüne Gase“ erforderlich und einsetzbar.

Zielszenario 2040

Für die kommunale Wärmeplanung gibt das Wärmeplanungsgesetz das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung vor. Gemäß Gesetzesbegründung bedeutet dies, dass durch die Wärmeversorgung im Zieljahr nur noch Wärme auf Basis von erneuerbaren Energien oder Abwärme zum Einsatz kommen darf. Auf Basis der Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse wird dieses „Zielszenario“ ausgearbeitet, das aufzeigen soll, mit welchen Energieträgern und Versorgungssystemen eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreicht werden kann.

Der Endenergiebedarf für Wärme in Künzelsau beträgt im Zieljahr 2040 rund 151 GWh, dieser Bedarf ist durch emissionsfreie Wärmequellen zu decken. Ausgehend von rund 80 % fossiler Endenergie im Basisjahr zeigt dies die Dimension des fortzuführenden Transformationsprozesses.

Zentrales Element der Wärmeerzeugung sind im Zielszenario die Wärmepumpen in Heizzentralen und Gebäuden. Wärmepumpen stellen hierbei rund drei Fünftel der Wärme im Zielszenario. Wesentliche Umweltwärmequellen sind Außenluft, Geothermie und Flusswasserwärme. Das bestehende Wärmenetz im Stadtteil Kocherstetten wird im Basisjahr mit Biomasse betrieben.

Im Rahmen des Zielszenario-Prozesses sind auf der Ebene von 72 Teilgebieten räumlich zugeordnete Empfehlungen in den Teilgebiet-Steckbriefen ausgearbeitet, die Aufschluss darüber geben, welche Energieversorgungssysteme (Wärmenetze, dezentrale Heizungsanlagen) und Energieträger für die Erreichung der Klimaneutralitätsziele eine Option darstellen.

Handlungsstrategie/Maßnahmenkatalog

Auf Basis der Ergebnisse des Zielszenarios sind Handlungsstrategien und ein Katalog mit fünf Maßnahmen erarbeitet worden, deren verpflichtende Umsetzung laut Klimaschutzgesetz in den nächsten fünf Jahren begonnen werden soll. Darüber hinaus sind grundlegende strukturelle und unterstützende Maßnahmen bei der Kommunalverwaltung für die Umsetzung dieses Transformationsprozesses ausformuliert.

Die fünf Maßnahmen sind in Abstimmung mit der Kommunalverwaltung, den Gas- und Stromnetzbetreibern sowie der Energieagentur entwickelt und ausführlich in Steckbriefen in Kapitel 7.5 beschrieben. Hierbei handelt es sich um folgende Maßnahmen.

1. Koordinierter Stromnetzdialog – *Ist das Stromnetz bereit für den Ausbau der Wärmepumpen?*
2. Unterstützungsmaßnahmen zur Initialisierung des Projekts zur Flusswassernutzung im Bereich Hofratsmühle Künzelsau – *Einleitung eines Abstimmungsprozesses zwischen den Akteuren in Hinblick auf die zukünftige Wärmeversorgung im Teilgebiet*
3. Klimaneutralität Haselhöhe II und III – *Prüfung zur Einhaltung der Klimaneutralität der Neubaugebiete in enger Abstimmung mit der Stadtverwaltung*
4. Erweiterung BEW Studie Wärmenetz Stadteingang – *Ausarbeitung eines Beratungskonzeptes zur Sanierung und Effizienzsteigerung*
5. BEW-Studie Künzelsau Ost – *Wärmenetzplanung für neue klimaneutrale Bestandsquartiere*

2 Kommunale Wärmeplanung

2.1 Das Planungsinstrument der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Planungswerkzeug, um das Handlungsfeld Wärme innerhalb der nachhaltigen Stadtentwicklung gestalten zu können. Die Kommunen entwickeln dabei eine Strategie zum langfristigen Umbau der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität, die die jeweilige Situation vor Ort bestmöglich berücksichtigt. Sie enthält eine Analyse des Wärmebedarfs vor Ort und Maßnahmen, wie dieser mit erneuerbaren und emissionsfreien Energien perspektivisch gedeckt werden kann².

Durch die Wärmeplanung verfügen Kommunen über einen starken Hebel, um die Wärmewende sowohl schneller als auch effizienter voranzutreiben. Der ganzheitlich und konsequent auf die Klimaneutralität ausgerichtete Ansatz eröffnet der Verwaltung und kommunalen Entscheidungsebene einen strategischen Fahrplan, der ihre Arbeit in den Folgejahren Orientierung geben kann. Ein Wärmeplan ersetzt dabei niemals eine ortsgenaue Planung eines Wärmenetzes oder detailliertere Betrachtungen in einem Quartier.

Die Rahmenbedingungen, der Umfang sowie die Inhalte der Wärmeplanung sind im Wärmeplanungsgesetz des Bundes geregelt. Dieses verpflichtet alle Kommunen in Deutschland schrittweise zur Erstellung eines Wärmeplans, abgestuft nach Gemeindegröße. Großstädte (über 100.000 Einwohner) müssen ihren Wärmeplan bis Mitte 2026 vorlegen, kleinere Gemeinden folgen bis spätestens Mitte 2028. Ziel ist es, eine flächendeckende, vorausschauende und klimaneutrale Wärmeversorgung in Deutschland zu ermöglichen.

2.2 Vorgehensweise und Methodik

Die Kommunale Wärmeplanung besteht im Kern aus vier Arbeitsphasen: Bestandsanalyse inklusive Eignungsprüfung, Potenzialanalyse, Zielszenario und Maßnahmenkatalog.

Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse werden Daten zur Gebäude-, Siedlungs- und Energieinfrastruktur erhoben und analysiert. Das digitale Liegenschaftskataster liefert Informationen zur Nutzungsart und Kubatur der Gebäude, den Flurstücken und Straßen. Im Anschluss wird der aktuelle Wärmebedarf/-verbrauch erhoben und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen ermittelt. Zusätzlich werden Informationen zur Energieinfrastruktur, wie z.B. Gas- und Wärmenetze, zur dezentralen Wärmeerzeugung in Gebäuden und zum Gebäudebestand allgemein analysiert.

Die Grundlagen für die Bestandsanalyse sind unter anderem gebäudescharfe als auch aggregierte Schornsteinfegerdaten, Verbrauchsdaten für leitungsgebundene Energieträger (Gas, Strom, Wärme), das digitale Liegenschaftskataster. Ergänzend fließen lokale

² Siehe Erläuterung zur klimaneutralen Wärme in Anhang im Kapitel 10.3

Informationen zu Bebauungsplänen, kommunalen Gebäuden und denkmalgeschützten Gebäuden mit ein. (siehe Kapitel 4.2)

Die **Eignungsprüfung** gemäß § 14 des Wärmeplanungsgesetzes bewertet systematisch, welche Teilgebiete einer Kommune sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung über Wärmenetze oder Wasserstoffnetze eignen. Für diese Teilgebiete kann die Kommune eine verkürzte Wärmeplanung vornehmen.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse dient der Berechnung der Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentlichen Liegenschaften sowie der lokal verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärme.

Zielszenario

Das Zielszenario steht für die Entwicklung eines Szenarios zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Dazu gehört eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2040 mit ausgewählten zeitlichen Zwischenschritten. Dies erfolgt durch die Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmenetzgebiete, Wasserstoffnetzgebiete und Gebiete für die dezentrale Versorgung.

Handlungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung führt Potenziale und Bedarf systematisch zusammen. Auf diese Weise lassen sich Einsatzmöglichkeiten der Energiequellen in einem klimaneutralen Wärmesystem definieren und lokal umsetzen. Aufbauend auf dem Zielszenario werden sowohl grundlegende als auch konkrete Maßnahmen und Strategien formuliert, die für die erfolgreiche Umsetzung dieses Transformationsprozesses empfohlen werden.

Die Maßnahmen beziehen sich spezifisch auf unterschiedliche Eignungsgebiete und Quartiere sowie auf strukturelle und prozesshafte Aspekte auf Seiten der Kommunalverwaltung. Gemäß dem Klimaschutzgesetz sind fünf prioritäre Maßnahmen zur Umsetzung in den nächsten fünf Jahren möglichst detailliert zu beschreiben. Die Summe der beschriebenen Maßnahmen soll helfen, die erforderlichen Treibhausgasreduzierungen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen.

Der kommunale Wärmeplan soll in der anschließenden Umsetzungsphase Orientierung geben. Seine Ergebnisse und Handlungsvorschläge dienen der Verwaltung und dem Gemeinderat als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung. Während des gesamten Prozesses gilt es, die Inhalte anderer Vorhaben der Kommune, etwa die der Bauleit- oder Regionalplanung, zu berücksichtigen.

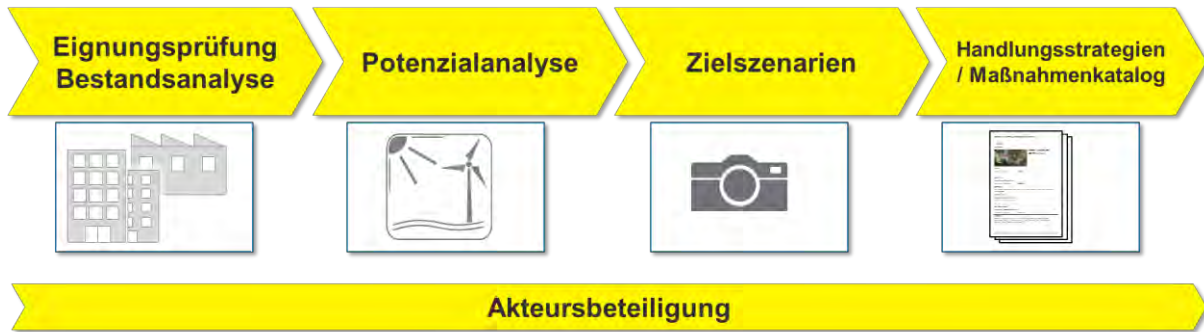


Abbildung 1: Übersicht der Arbeitsphasen einer KWP

Exkurs: Definition klimaneutrale Wärmeversorgung

Gemäß der Gesetzesbegründung zum Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg vom Mai 2020 ist ein Zielszenario für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu entwickeln. „... Dabei ist als klimaneutral eine Wärmeversorgung zu verstehen, die den möglichst reduzierten Energiebedarf ohne Verursachung von Treibhausgasemissionen deckt.“

Das Ziel eine klimaneutralen Wärmeversorgung definiert das seit Januar 2024 in Kraft getretene „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (WPG). Dort ist zur Erfüllung einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Zielszenario gemäß § 19 Abs 1 WPG „... eine Wärmeversorgung ausschließlich auf Grundlage von Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme innerhalb des beplanten Gebiets ...“ auszuarbeiten. Der Gesetzgeber definiert dabei keine Emissionsvorgaben, sondern lediglich für die Erfüllung als geeignet eingestufte Energieträger.

Auf Ebene der Kommune bestehen dabei überörtliche Abhängigkeiten von klimaneutralem Strom und eventuell auch in angemessenem Umfang sonstigen klimaneutralen Energieträgern („grünes Methan oder Wasserstoff“), die nicht unbedingt im Kommunalgebiet hergestellt werden können. Die Orientierung an den Klimaschutzziele und -vorgaben von Bund und Land gewährleistet, dass diese klimaneutralen Versorgungsmöglichkeiten nur in angemessenem Umfang in die örtliche Planung eingestellt werden.

Die in Tabelle 19 aufgeführten Emissionsfaktoren zeigen auf, dass auch im Zieljahr erneuerbare Wärme emissionsbehaftet sein kann. Die aus dem Technikkatalog angelegten Emissionsfaktoren verdeutlichen dabei die in der Gesetzesbegründung erwähnten überörtlichen Abhängigkeiten und den Sachverhalt, dass gemäß diesen Emissionsszenarien auch bei „Wärme aus erneuerbaren Energien“ Treibhausgasemissionen resultieren.

Die Darstellung des Zielszenarios bezieht sich im Fachgutachten aus diesem Grund im Wesentlichen auf die darin eingesetzten Energieträger und Versorgungssysteme.

2.3 Organisatorischer Rahmen

Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet Kommunen in Deutschland bis spätestens Juni 2028 eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen und alle fünf Jahre bezüglich künftiger Entwicklungen zu überprüfen. Die kommunale Wärmeplanung ist für Kommunen der zentrale strategische Prozess, um Maßnahmen für das Erreichen der Klimaschutzziele im Wärmebereich zu identifizieren. Dabei folgt sie dem Leitspruch: Energiewende durch Wärmewende. Für die kommunale Wärmeplanung gibt das Klimaschutzgesetz das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 vor.

Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung werden an zentraler Stelle durch die Regierungspräsidien geprüft. Spätestens alle fünf Jahre muss die kommunale Wärmeplanung fortgeschrieben werden. Damit wird gewährleistet, dass die Ergebnisse geprüft und die Umsetzung weiter vorangetrieben werden. Die Kommunen erhalten vorrausichtlich hierfür zukünftig zur Durchführung der kommunalen Wärmeplanung Konnexitätszahlungen.

Die Bearbeitung erfolgt gemeinsam mit den Kommunen Ingelfingen, Kupferzell und Waldenburg im Konvoi. Künzelsau hat rund 16.500 Einwohner und ist die Kreisstadt des Hohenlohekreises. Sie gehört zur Region Heilbronn-Franken und zählt elf Stadtteile zu ihrem Verwaltungsgebiet: Amrichshausen, Belsenberg, Gaisbach, Garnberg, Kocherstetten, Laßbach, Morsbach, Nagelsberg, Nitzenhausen, Steinbach und Taläcker. Künzelsau liegt direkt im Kochertal, ist geprägt durch zahlreiche Kultur- und Freizeitangebote sowie ein breites Bildungs- und Betreuungsangebot. Die idyllische Landschaft und eine florierende Industrie machen Künzelsau zu einer beliebten Stadt zum Wohnen und Arbeiten.

2024 wurde das Klimaschutzkonzept für Künzelsau beschlossen. Es stellt eine strategische Grundlage für zukünftige Entscheidungen dar. Die Stadt Künzelsau beteiligt sich darüber hinaus an der Nationalen Klimaschutzinitiative und ist Unterstützerin des Klimapaktes Baden-Württemberg.

Die kommunale Wärmeplanung ist in der Verwaltung bei der Stabsstelle für nachhaltige Entwicklung und Bürgerbeteiligung im Fachbereich Klimaschutzmanagement angesiedelt.

3 Beteiligungs- und Kommunikationskonzept

Für den Erfolg und die Akzeptanz einer kommunalen Wärmeplanung bedarf es einer aktiven Beteiligung und Information der lokalen Akteure und der Öffentlichkeit. Der partizipative Beteiligungsprozess hat das Ziel, mit den an der späteren Umsetzung zuständigen Akteuren akzeptierte Ergebnisse und Maßnahmen zu finden. Zu Beginn sind daher im Rahmen einer Akteursanalyse die wesentlichen Akteure identifiziert und deren Erwartungen an die KWP erfasst worden. Darauf aufbauend wurde ein Kommunikationskonzept frühzeitig entwickelt, um eine Mitwirkung und zielgruppenspezifische Einbindung der lokalen Akteure zu erreichen.

Bei der Akteursanalyse sind zunächst alle relevanten Akteure in Gruppen eingeteilt und für diese ein Beteiligungs- und Kommunikationskonzept erstellt worden. Die identifizierten Akteursgruppen sind in Tabelle 1 aufgelistet. In Abhängigkeit von den Gruppen und Kommunikationsformaten sind mit der Kommunalverwaltung entsprechende Beteiligungsformate festgelegt worden.

Tabelle 1: Akteursgruppen

Gruppe	
A1	Gemeinderat
A2	Verwaltung
A3	Energieunternehmen
A4	Handwerker, Schornsteinfeger
A5	Großverbraucher
A6	Immobilienbestandshalter
A7	Landwirtschaft
A8	Öffentlichkeit

Information der betroffenen Öffentlichkeit

Gemäß § 13 Absatz 2 ist die betroffene Öffentlichkeit frühzeitig und fortlaufend über die Vorgehensweise und Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung zu informieren.

Die Öffentlichkeit wurde zu Beginn im Rahmen einer öffentlichen Bekanntmachung auf der Webseite der Stadt über den Start und die Inhalte der kommunalen Wärmeplanung informiert. Darüber hinaus sind die Zwischenergebnisse und Meilensteine der kommunalen Wärmeplanung auf der Webseite der Kommune veröffentlicht.

Zusätzlich wurde der Zwischenstand der Kommunalen Wärmeplanung vor Festlegung der Maßnahmen am 30.10.2025 im Rahmen einer Informationsveranstaltung der Öffentlichkeit präsentiert. Die Veranstaltung fand in den Räumlichkeiten der Stadt Künzelsau statt, wobei Ergebnisse aus Ingelfingen und Künzelsau gemeinsam präsentiert wurden. An Thementischen gab es die Möglichkeiten für Rückmeldungen zur KWP sowie für Diskussionen des anstehenden Transformationsprozesses und Kontaktaufnahme zu lokalen Akteuren (Energieberater, Stadtverwaltung, Energieagentur, Gas- und Stromnetzbetreiber). Auf der

Webseite der Kommune wurde im Nachgang zur Informationsveranstaltung der Entwurf des Zielszenarios veröffentlicht und Kontaktdaten für Fragen und Rückmeldungen benannt.

Neben der Information der Öffentlichkeit kommt der Information des Gemeinderats und der relevanten kommunalpolitischen Gremien und Ausschüssen eine zentrale Rolle zu. Die erste Information fand für alle Kommunen im Konvoi am 27.03.2025 in Kupferzell statt. Die Zwischenergebnisse der Bestandsanalyse- und Sanierungspotenziale wurden hier präsentiert. Am 14.10.2025 wurden die Ergebnisse des Zielszenarios und der Ausblick auf die letzte Projektphase im Gemeinderat vorgestellt. Ziel der Vorstellungen war es über die Relevanz der kommunalen Wärmeplanung und den aktuellen Stand zu informieren sowie das weitere Vorgehen zu erläutern. Dadurch konnten regelmäßig Fragen und Anmerkungen aus der Kommunalpolitik abgeholt und in die weitere Bearbeitung integriert werden. Am 06.11.2025 wurden die Maßnahmen im Ausschuss für Klima vorgestellt und erörtert, und fünf Maßnahmen wurden priorisiert.

Die finale Präsentation im Gemeinderat findet am 28.04.2026 statt wo auch der Beschluss der Maßnahmen und des Wärmeplans vorgesehen ist.

Partizipative Beteiligung der wesentlichen Akteure

Das Wärmeplanungsgesetz fordert im Rahmen von § 7 die Beteiligung der wesentlichen Akteure an der Wärmeplanung, deren Aufgabenbereiche durch die Wärmeplanung berührt werden. Dazu zählen konkret die kommunalpolitischen Vertreter und die Verwaltung sowie die Energieunternehmen und Netzbetreiber.

Das zentrale Format für die Kommunikation waren hierbei regelmäßig stattgefundene Besprechungstermine mit der Stadtverwaltung. Hier wurden je nach Projektphase, in der Regel monatlich, die Zwischenstände vorgestellt und aktuelle Projektthemen diskutiert. Diese Zwischenstände wurden in die weiteren Verwaltungseinheiten kommuniziert.

Zum Kommunikations- und Partizipationskonzept gehörte, je Projektphase die außerhalb der Verwaltung angesiedelten, relevanten Akteure in Besprechungstermine mit einzubeziehen. Unter anderem waren die Vertreter der netzeBW, TransnetBW, Stadtwerke Tauberfranken und des Klimazentrums Hohenlohekreis in diesen Abstimmungsgesprächen auf Arbeitsebene direkt mit eingebunden. Die Gespräche wurden genutzt, um sich bilateral über bestehende und geplante Entwicklungen bei den Netzinfrastrukturen (Gas, Wärme, Strom) zu berichten.

Darüber hinaus wurden weitere Akteursgruppen über die Zwischenergebnisse nach der Erstellung der Bestandsanalyse und des Zielszenario-Entwurfs über die Inhalte und das weitere Vorgehen informiert. Die eingeladenen Akteure konnten in diesen Formaten in das Gespräch mit der Kommune und dem Dienstleister treten und Rückmeldungen zu den anstehenden Arbeiten einfließen lassen. Am 18.09.2025 fanden zwei digitale Informationstermine für die wesentlichen Akteure gemeinsam für alle vier Kommunen im Konvoi statt. Teilnehmer des ersten Informationstermins waren u.A. Vertreter der netzeBW, TransnetBW, Stadtwerke Tauberfranken und des Klimazentrums Hohenlohekreis und des zweiten Informationstermins die Großverbraucher des Konvois.

Die Rückmeldungen zu den jeweiligen Zwischenergebnissen wurden zentral von der Kommunalverwaltung gesammelt, in einer Abwägungstabelle bewertet und für die weitere Berücksichtigung im Wärmeplan aufbereitet.

4 Bestandsanalyse

4.1 Ziele und Vorgehensweise

Die Bestandsanalyse basiert auf der Erhebung von Informationen zu den vorhandenen Gebäudetypologien, der Versorgungsstrukturen von Gas- und Wärmenetzen, Heizzentralen und Speichern sowie der Ermittlung der Wärmeversorgungsstruktur in den Wohn- und Nicht-Wohngebäuden. Darauf aufbauend werden der Wärmebedarf und -verbrauch sowie die daraus resultierenden THG-Emissionen im Bereich Wärme bestimmt.

In den folgenden Abschnitten werden die grundlegend erhobenen Daten und die Datenherkunft näher beschrieben. Exemplarisch wird jeweils aufgezeigt, wie Analysen für die weitere Nutzung der Daten in der KWP eingesetzt werden.

Ein wesentliches Ziel der Bestandsanalyse ist die Ermittlung des Energiebedarfs und der THG-Emissionen, die auf den Wärmesektor zurückzuführen sind. Mit diesen Ergebnissen kann eine erste verursacherorientierte und räumliche Zuordnung der Bedarfe und Umweltwirkungen in der Kommune vorgenommen werden. Für die anschließende Potenzialanalyse stellen diese Ergebnisse die wesentliche Grundlage dar, um Abschätzungen des zukünftigen Wärmebedarfs und der potenziellen Wärmedeckungsanteile ableiten zu können.

Die Aufbereitung und Bearbeitung der Daten erfolgt mit Hilfe des Open-Source-Geographischen-Informationssystems QGIS.

Neben den nachfolgend aufbereiteten Ergebnissen der Bestandsanalyse sind im Anhang in Kapitel 10 weitere Kennzahlen und Abgabebestandteile gemäß der Anlage 2 des Wärmeplanungsgesetzes enthalten.

4.2 Datengrundlagen

Um eine hohe Qualität der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten, werden mit dem Wärmeplanungsgesetz die Kommunen zur Datenerhebung relevanter Daten ermächtigt. Gemäß § 10 des Wärmeplanungsgesetzes sind die Kommunen als planungsverantwortliche Stelle „[...] befugt, zur Erfüllung der ihr nach den Abschnitten 4 bis 6 obliegenden Aufgaben für die Bestandsanalyse nach § 15 oder für die Potenzialanalyse nach § 16 Daten schriftlich und in elektronischer und maschinenlesbarer Form zu verarbeiten, wenn und soweit dies für die Aufgabenerfüllung erforderlich ist. Dies umfasst insbesondere die Erhebung, Speicherung und Verwendung der Daten. [...]“. Darin inbegriffen sind auch Daten von Gewerbe- und Industriebetrieben, die im Rahmen der KWP erhoben werden. Diese Daten dürfen lediglich zum Zweck der Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung verwendet werden.

Eine weitere Datenquelle sind verwaltungsinterne Informationen, Karten und Fachplanungen, die von den jeweiligen Fachbereichen und Ämtern bereitgestellt werden. Im Folgenden sind die Datengrundlagen bezüglich Herkunft und Inhalt erläutert.

4.2.1 Daten der Kommunalverwaltung

Allgemeine Daten der Kommunalverwaltung werden zu Beginn der Bearbeitung von den jeweiligen Fachbereichen und Ämtern angefordert. Wesentlicher Baustein ist das digitale Liegenschaftskataster als auch weitere Fachplanungen. Das digitale Liegenschaftskataster beinhaltet beispielsweise Gebäudeinformationen wie die Gebäudegrundfläche, die Gebädefunktion und die Lagebezeichnung mit Adresse sowie weiteren Angaben zu Flurstücken und Flächennutzungen auf dem Kommunalgebiet.

Ergänzend werden bei der Kommunalverwaltung folgende Informationen abgefragt:

- Bebauungspläne
- Energiebericht kommunale Liegenschaften
- Erarbeitete Quartierskonzepte
- Geplante Neubaugebiete
- Kommunale Energie- und Klimaschutzkonzepte
- Liste denkmalgeschützter Gebäude
- Liste kommunaler Liegenschaften

4.2.2 Daten der Schornsteinfeger

Wichtige Daten im Bereich der Heizungsanlagen in Gebäuden werden grundsätzlich schon von den Bezirksschornsteinfegern erfasst, verarbeitet und dokumentiert. Aus diesem Grunde ermächtigt das Wärmeplanungsgesetz Kommunen zur Abfrage der Daten aus den einzelnen Kehrbezirken von den Schornsteinfegern. Die Schornsteinfegerverbände haben frühzeitig zusammen mit Softwareanbietern für den automatisierten Export der benötigten Daten Ausgabefunktion implementiert und unterstützen damit maßgeblich die Erstellung der KWP. Dies ermöglicht den einfachen Datenexport für die Weiternutzung in den Analysetools der Dienstleister.

Folgende Angaben und Daten werden unter anderem für die kommunale Wärmeplanung von den Bezirksschornsteinfegern zum Teil gebäudescharf bzw. bei Einfamilienhäusern in aggregierter Form bereitgestellt:

- Adresse (Kommune, Straße und Hausnummer)
- Feuerstättenart
- Feuerstättennummer
- Brennstoff
- Nennwärmeleistung
- Baujahr
- Heizwert/ Brennwert
- Art der Heizung: Zentralheizung/ Einzelraumheizung

4.2.3 Daten der Energieunternehmen

Die Ermittlung des kommunalen Energiebedarfs im Bereich Wärme kann über Bedarfskennzahlen oder über die Erfassung von Verbrauchsdaten geschehen. Verbrauchsdaten haben den Vorteil, dass diese der Realität entsprechen und die konkreten Nutzungsanforderungen dadurch besser wiedergegeben werden als bei pauschalen Bedarfskennzahlen. Den Energieunternehmen liegen für leitungsgebundene Energieträger die gebäudescharfen Verbrauchsdaten im Bereich Strom (Heizstrom, Wärmepumpenstrom), Wärme (Wärmeabsatz über Wärmenetze) und Gas vor, bei Einfamilienhäusern in aggregierter Form. Für eine qualitativ hochwertige und belastbare Bedarfsanalyse ist in Anlage 1 des Wärmeplanungsgesetzes die Kommune zur Erhebung der erforderlichen Daten bei den Energieunternehmen ermächtigt.

Neben den Verbrauchsdaten können Energieunternehmen als Betreiber von Energienetzen und Erzeugungsanlagen weitere relevante Informationen zur vorliegenden Infrastruktur in der Kommune liefern. Speziell für größere Wärmenetze ist die Information über die verbaute Technik in den Heizzentralen von großer Bedeutung, um konkrete Transformationspotenziale bewerten zu können.

Folgende Daten umfassen aktuell die Abfrage und Übermittlung:

- Energieanlagen und -infrastrukturen
 - Energienetze
 - Abwassernetz
 - Gasnetz
 - Wärmenetze
 - Installierte KWK-Leistung
 - Installierte elektrische Speicherkapazität
 - Installierte thermische Speicherkapazität
 - PV-Anlagen (Anzahl und Leistung)
 - Wärmezentralen inklusive Angaben zu Temperaturniveaus und Art der Wärmeerzeugung, Leistung der Erzeuger und Netzabnahme, Wärmemenge
- Verbrauchsdaten
 - Gasverbrauch
 - Wärmeverbrauch (an Wärmenetzen)
 - Wärmestromverbrauch aufgeschlüsselt in Direktstrom und WP-Strom

4.2.4 Großverbraucher

Im Zuge der ersten Berechnung der Wärmebedarfszahlen können Großverbraucher mit einem hohen Wärme- und Energieverbrauch identifiziert werden. Um Abwärme- und Energieeffizienzpotenziale zu erkennen, besteht für Gewerbe- und Industriebetriebe sowie die öffentliche Hand die Verpflichtung, unter anderem Angaben über Höhe und Art ihres Endenergiebedarfs, Wärmeenergiebedarfs und -verbrauchs zu machen. Hierzu wurden die identifizierten Großverbraucher im Rahmen einer Befragung angeschrieben und bei Bedarf über qualifizierende Interviews detaillierter analysiert.

4.3 Ergebnisse der Bestandsanalyse

Die Ergebnisse der Bestandsanalyse gelten für das gewählte Basisjahr 2023. Im Rahmen der Ergebnisvorstellung wird zunächst auf die Teilgebiet-Bildung eingegangen, da Teilgebiete eine geeignete Aggregationsebene bilden, um datenschutzkonform die Energiebedarfe und THG-Emissionen darstellen zu können. Im Anschluss werden die grundsätzliche Siedlungsstruktur und die aktuellen relevanten Energieinfrastrukturen erläutert. Den Abschluss der Ergebnisdokumentation bildet die Wärme- und THG-Bilanz, die Grundlage für die weitere Bearbeitung im Rahmen der Potenzialanalyse und des Zielszenarioprozesses ist.

4.3.1 Definition der Teilgebiete

Gemäß der in Kapitel 4.2 beschriebenen Datenerhebungsermächtigung werden, falls nicht aggregiert, im Rahmen der KWP auch zum Teil personenbezogene bzw. schützenswerte Daten auf Einzelgebäude-Ebene erhoben und verarbeitet. Für eine datenschutzkonforme Weiternutzung und Veröffentlichung werden diese Einzeldaten in Teilgebieten aggregiert.

Insgesamt wird die Kommune in 72 Teilgebiete eingeteilt. Davon entfällt ein Teilgebiet auf die geplanten Neubaugebiete. Kriterien für die Abgrenzung der Teilgebiete sind die Siedlungsstruktur, Gebäudenutzungstypen, Baualter sowie Energieträger und -infrastrukturen zur Wärmeversorgung. Ziel ist es neben der Einhaltung des Datenschutzes möglichst sinnvolle homogene Versorgungsbereiche für eine potenzielle zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung abzugrenzen. Räumliche trennende bzw. verbindende Elemente, wie Straßen, sind bei der Wahl der Teilgebietsgrenzen ebenfalls mitberücksichtigt. Die finale Auswahl der einzelnen Teilgebiete ist im engen Austausch mit der Kommunalverwaltung geschehen.

Einzelne Gebäude außerhalb der gewählten Teilgebiete, wie z.B. Aussiedlerhöfe, sind im Rahmen der GIS-Bearbeitung in einem virtuellen Teilgebiet „0“ zusammengefasst. Dieses wird nicht kartografisch dargestellt.

Im Rahmen der KWP werden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse als auch des Zielszenarios auf Ebene der Teilgebiete ausgewiesen und dokumentiert.

4.3.2 Kommunalstruktur

Die Stadt Künzelsau setzt sich aus neun Stadtteilen zusammen, die hauptsächlich durch Wohnnutzung geprägt sind. Das gesamte Gemarkungsgebiet der Kommune umfasst eine Fläche von 7.518 ha. Darunter befinden sich 1994 ha Wald sowie 3.254 ha Ackerland. Damit ist der Großteil der nicht bebauten Flächen der landwirtschaftlichen Nutzung zuzuordnen.

Gebäudeinfrastruktur

Im Zuge der Bestandsanalyse werden in der Kommune insgesamt rund 10.300 Gebäude erfasst und analysiert. Die Kategorisierungen und Verteilungen der Gebäudetypen sind in Tabelle 2 aufgeführt.³ Den zweitgrößten Anteil der Gebäude mit einem Anteil von rund 36 % an der Gebäudezahl und rund 36 % an der Fläche nehmen die Wohngebäude ein. Die Kategorie Sonstige umfasst mit 57 % der Gebäudeanzahl alle Gebäude, die nach ihrer Nutzung keinen Wärmebedarf aufweisen (Garagen, Gartenhäuser, Scheunen, etc.).

Bei einer Gesamtwohnfläche⁴ von 840.444 m² in der Kommune resultiert eine einwohnerbezogene Wohnflächeninanspruchnahme von 51,1 m²/EW.

Tabelle 2: Gebäudestatistik

	Gebäudeanzahl	Rel. Anteil in %	Fläche im m ² (BGF)	Rel. Anteil in %
Gesundheit und Bäderbetriebe	8	0%	23.572	1%
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	155	2%	211.368	8%
Hotel	10	0%	10.293	0%
Industrie	182	2%	277.282	10%
Mischnutzung	172	2%	132.080	5%
Öffentliche Einrichtung	177	2%	258.351	9%
Sondernutzung	35	0%	6.862	0%
Wohnnutzung	3.743	36%	1.011.452	36%
Sonstige	5.831	57%	860.854	31%
Gesamt	10.313		2.792.113	

³ Die Zuordnung der Einzelgebäude zu Nutzungsgruppen erfolgt gebäudescharf anhand der im amtlichen Liegenschaftskataster hinterlegten Gebäudenutzung

⁴ Berechnet aus der BGF der Wohnnutzung in Gebäuden

In Abbildung 2 ist die Verteilung der Baualtersklassen der Wohngebäude im Bestand in Künzelsau dargestellt. Über 80 % der Wohngebäude weisen ein Baualter von mehr als 25 Jahre auf. Mit einem Anteil von 14 % nimmt die Baualtersklasse 1960-1969 den größten Anteil ein.

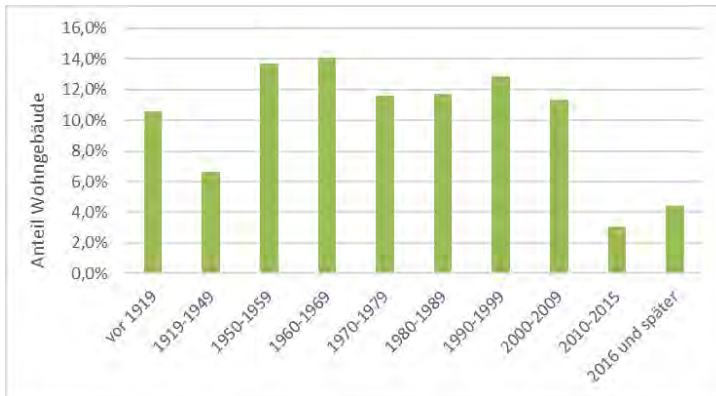


Abbildung 2: Baualtersklassen Wohngebäude im Bestand (prozentuale Verteilung)⁵

Die räumliche Verteilung der dominierenden Baualtersklassen wird auf Basis der Zensus-Daten⁵ in Abbildung 3 dargestellt.

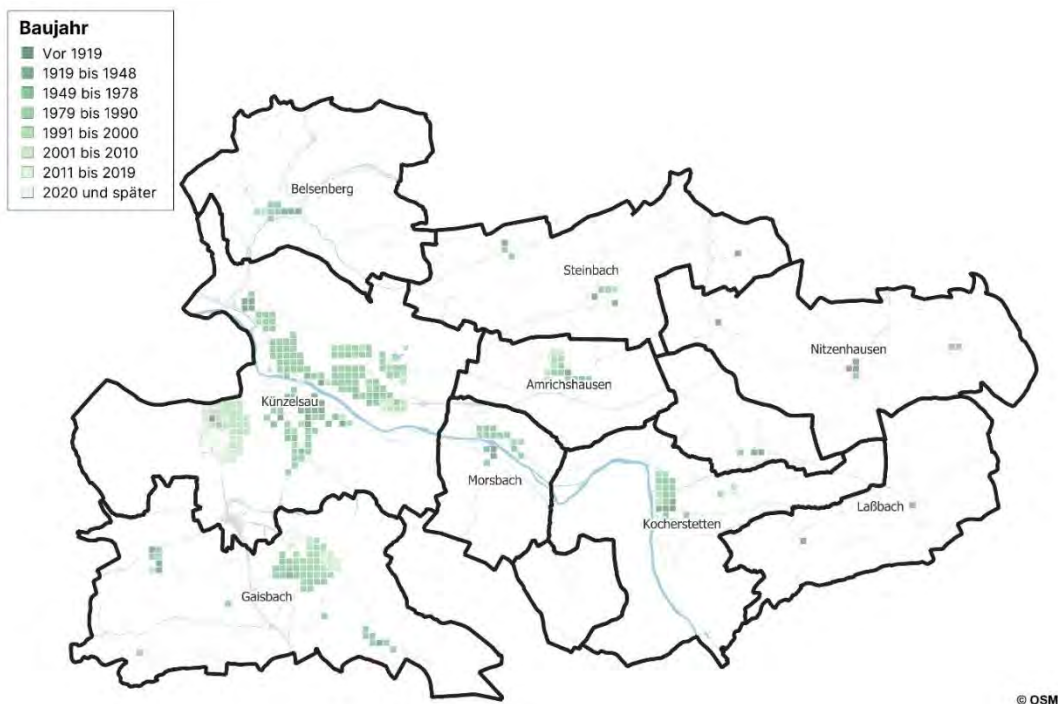


Abbildung 3: Räumliche Darstellung der Baualtersklasse der Gebäude

⁵ Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2014: *Zensus 2011, Gebäude und Wohnung, Ergebnisse des Zensus am 9. Mai 2011*

Teilgebiet-Struktur

In Tabelle 3 und Abbildung 4 sind die Hauptnutzungsarten der Teilgebiete dargestellt. Die Hauptnutzungsarten werden auf Basis der einzelnen Gebäudenutzungen innerhalb der Teilgebiete bestimmt. Sofern eine dominierende Nutzungsart vorliegt, entspricht diese der Hauptnutzungsart des Teilgebietes. Falls keine eindeutige Nutzung für das Teilgebiet identifiziert werden kann, wird dieses als „Mischnutzung“ definiert. Analog zur Gebäudestatistik nehmen die Teilgebiete der Kategorie Wohnnutzung sowohl absolut als auch bezogen auf die Teilgebietsfläche den größten Anteil ein.

Tabelle 3: Teilgebiet-Statistik der Sektoren und Nutzungen

	Teilgebietanzahl	Rel. Anteil in %	Teilgebiet- fläche in ha	Rel. Anteil in %
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	1	1%	10	2%
Industrie	5	7%	83	14%
Mischnutzung	5	7%	32	5%
Mischnutzung GHD & Industrie	2	3%	50	8%
Öffentliche Einrichtung	3	4%	26	4%
Wohnnutzung	56	78%	390	66%
Gesamt	72		590	

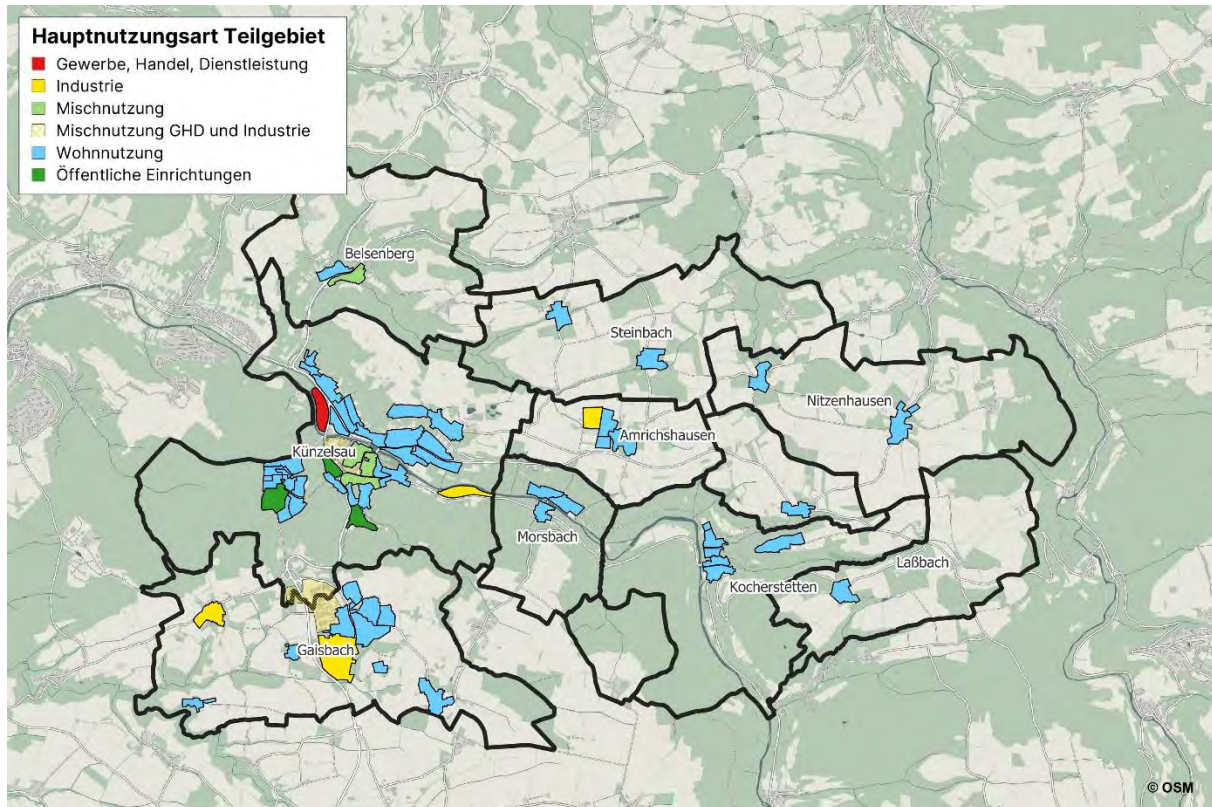


Abbildung 4: Hauptnutzungsarten der Teilgebiete

4.3.3 Energieinfrastruktur

Die Dokumentation der Energieinfrastruktur im Abschlussbericht beschränkt sich neben den im Anhang aufgeführten Kennzahlen auf die Beschreibung der Gas- und Wärmenetze. Diese sind in Abbildung 5 bis Abbildung 8 dargestellt.

Gasnetzinfrastruktur

Die Wärmeversorgung erfolgt zu einem nennenswerten Anteil über das Gasnetz. Dieses liegt flächendeckend in den Stadtteilen Künzelsau und Gaisbach vor und wird mit Erdgas betrieben. Gasnetzbetreiber sind die netzeBW. Bei einer gesamten Leitungslänge von über 71,7 km resultiert aktuell ein Anschlussgrad von rund 35 % (entspricht 1.520 angeschlossene Gebäude), wobei insgesamt etwa 4.300 Gebäude einen Wärmebedarf aufweisen. Abbildung 5 stellt baublockbezogen dar, in welchen Gebieten ein Gasnetz vorhanden ist.

Das Gasnetz in Künzelsau wurde Anfang der 1970er Jahre in Betrieb genommen. Da das Gasnetz sukzessive ausgebaut wurde, unterscheidet sich das Alter der Leitungen je nach Gebiet.

Abbildung 6 zeigt die Anschlussgrade und die Anzahl der angeschlossenen Gebäude je Teilgebiet.

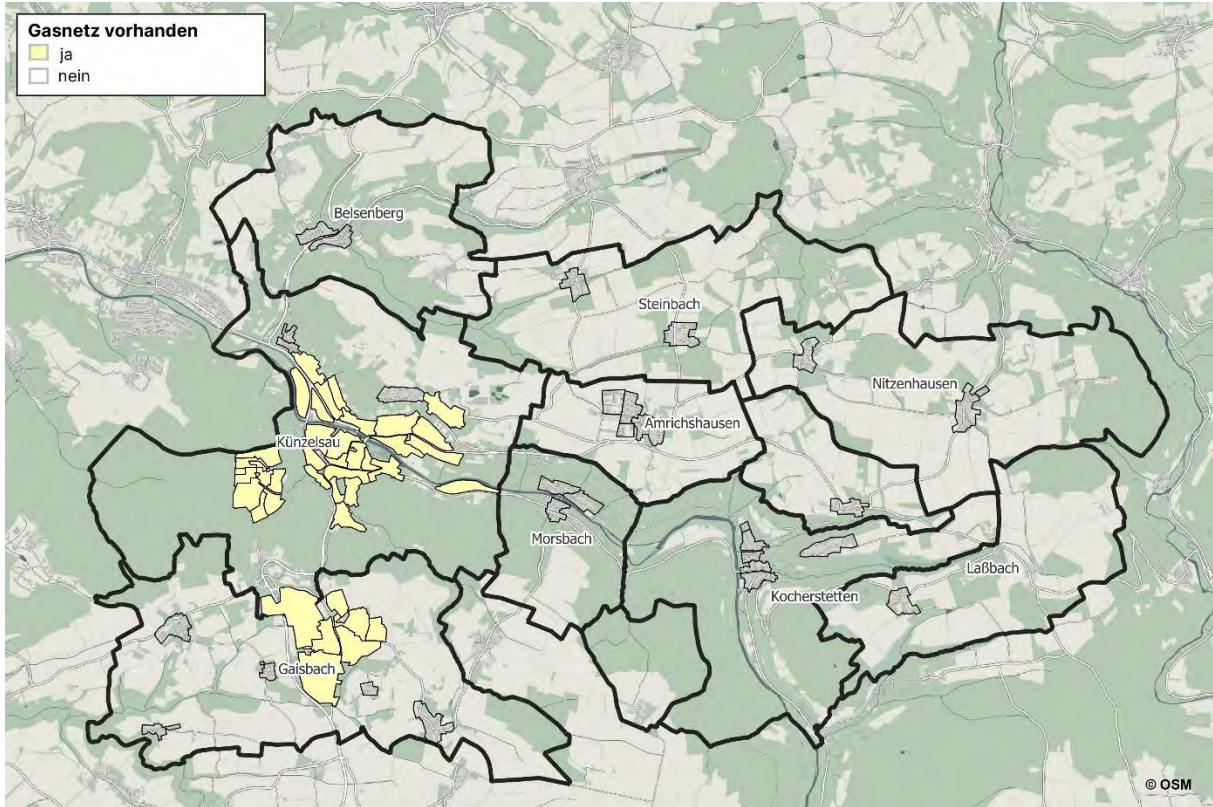


Abbildung 5: Übersichtskarte der Gasnetzinfrastruktur

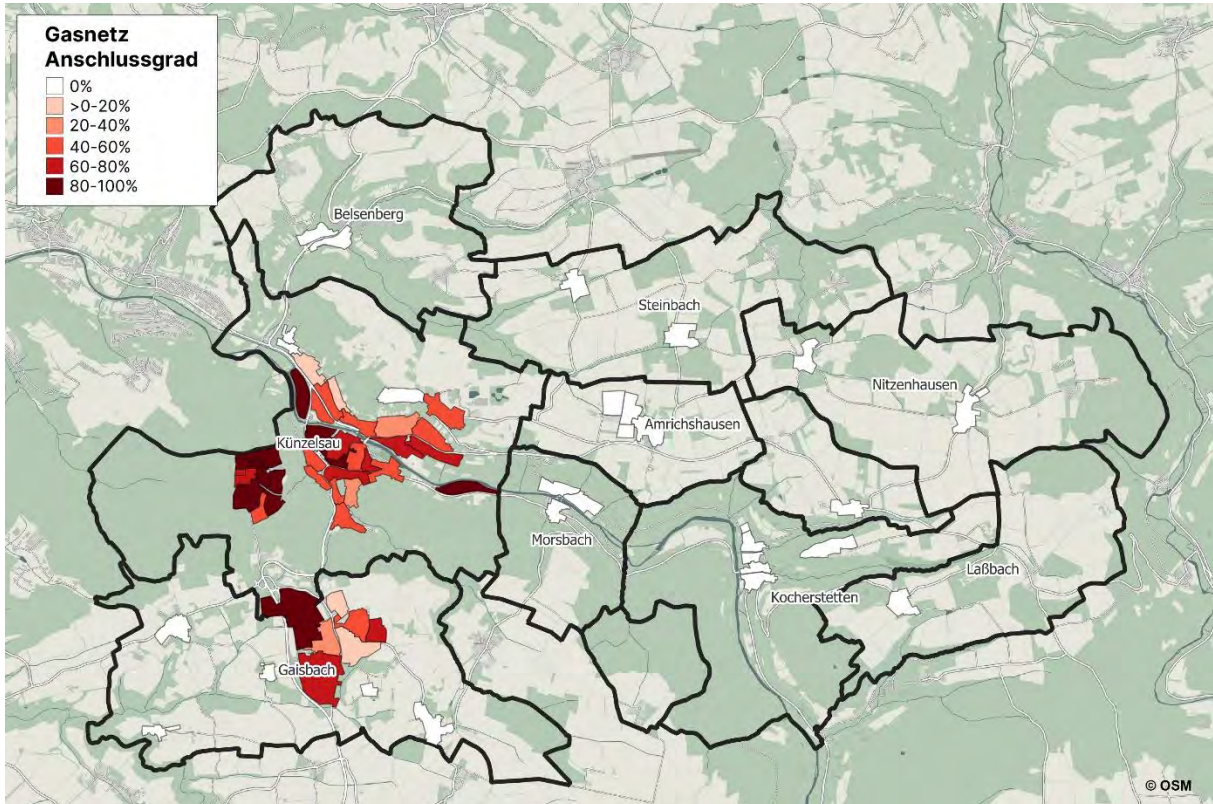


Abbildung 6: Teilgebiete mit Gasnetzinfrastruktur-Daten

Wärmenetzinfrastruktur

Die Wärmeversorgung über Wärmenetze spielt eine untergeordnete Rolle. In Kocherstetten (Teilgebiet 210) wird im Bereich Schloß Stetten ein Wärmenetz mit rund 2,7 Kilometer Trassenlänge und eine Anschlussquote von nahezu 100%. Hierzu ist eine 980 kW Holzhackschnitzelanlage in Betrieb.

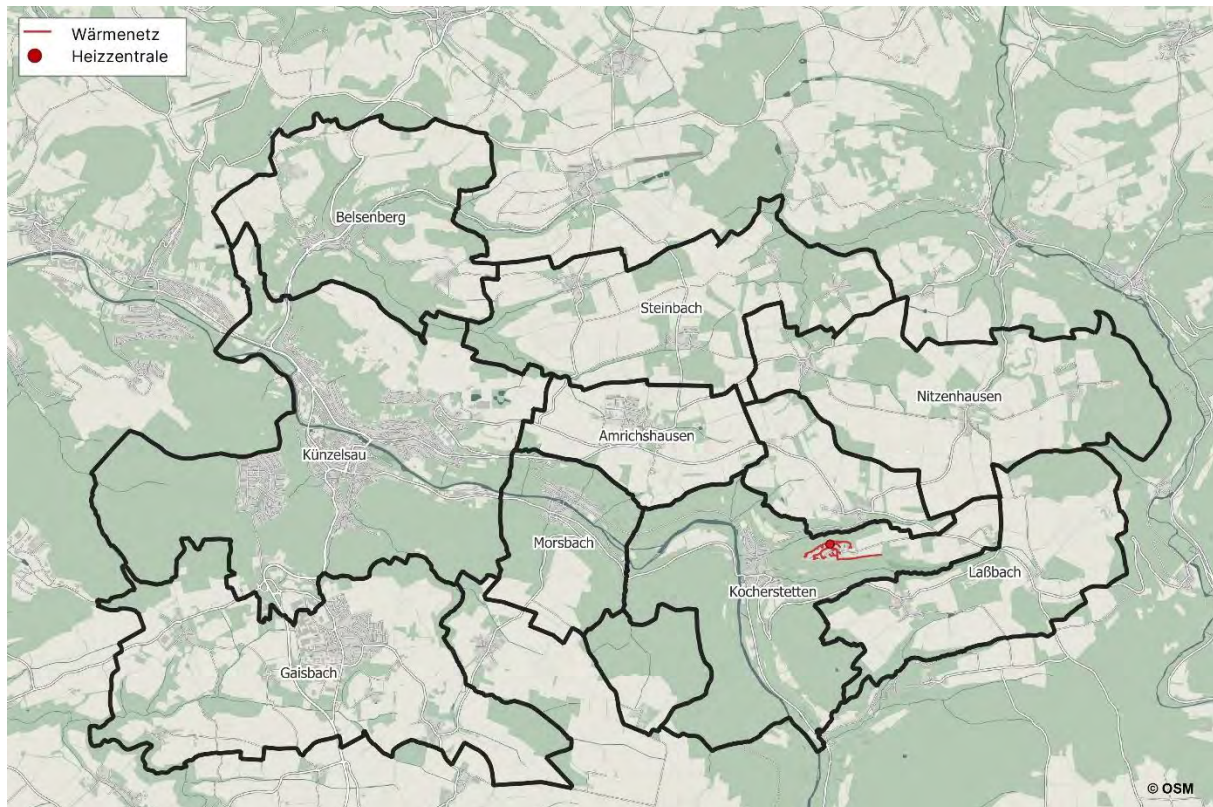


Abbildung 7: Übersichtskarte der Wärmenetzinfrastruktur

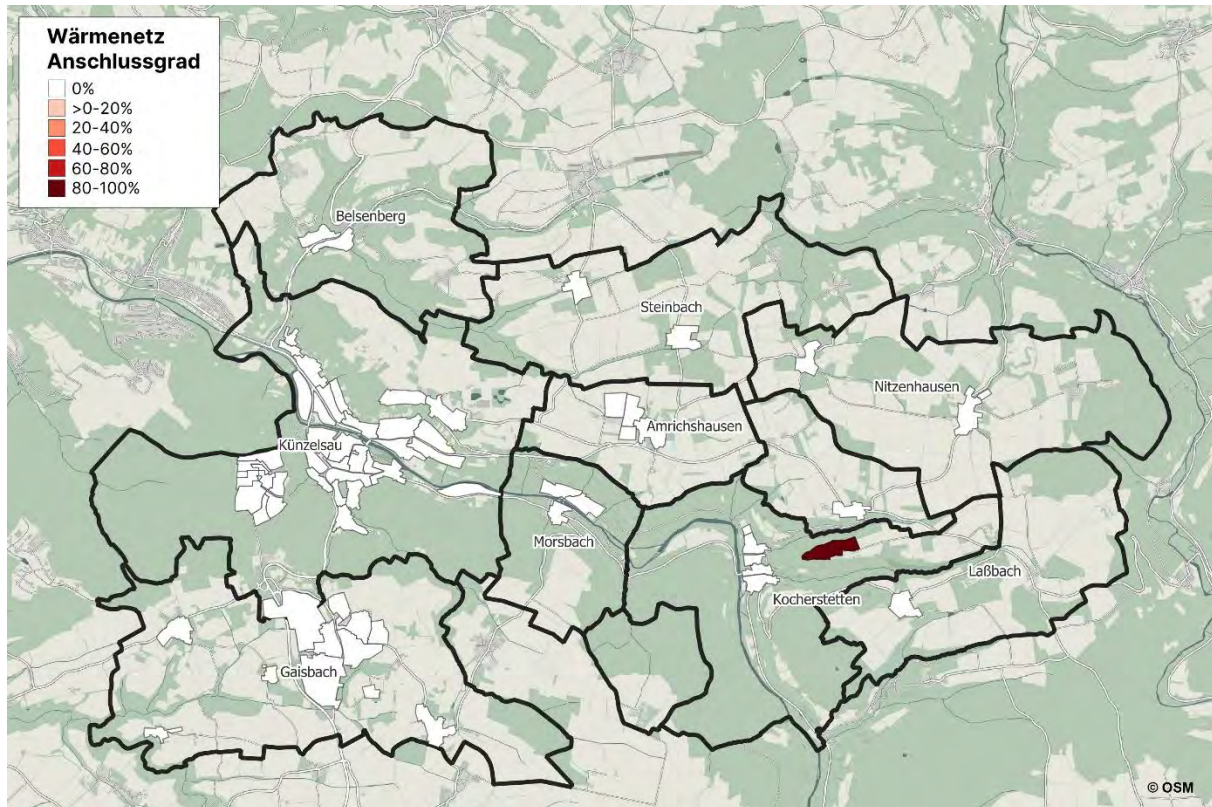


Abbildung 8: Teilgebiete mit Wärmenetzinfrastruktur-Daten

4.3.4 Wärmebedarf

Der Wärmebedarf des Basisjahres für das gesamte kommunale Gebiet wird auf Grundlage von Verbrauchsdaten und flächenbezogenen Bedarfskennzahlen hochgerechnet. Die Verbrauchsdaten stammen aus der Datenerhebung der Energieunternehmen. Die zusätzlichen berechneten Bedarfe werden in Abhängigkeit von den Gebäudenutzungen und den ermittelten Gebäudegrundflächen kalkuliert. Dieses Verfahren schafft durch die priorisierte Verwendung der realen Verbrauchsdaten eine hohe Güte der kommunalen Wärmemengen im Basisjahr. Bei der Betrachtung dieser Bewertungsgröße spielt die Art der Energiebereitstellung (Energieträger, Versorgungssystem) keine Rolle, dies wird im Folgekapitel behandelt. Insgesamt resultiert in Künzelsau ein Wärmebedarf⁶ von 176.760 MWh/a. In Abbildung 9 und Abbildung 10 sind die räumlichen Verteilungen der Wärmebedarfe auf dem Kommunalgebiet ersichtlich. Neben dem absoluten Bedarf sind dort auch Wärmedichte- und Wärmelinienrichtangaben enthalten, die erste Schlüsse auf potenzielle Wärmenetzsignungsgebiete zulassen. Eine hohe Wärmedichte bzw. Wärmelinienrichte impliziert hierbei eine bessere Eignung.

Der Wärmebedarf pro Einwohner beträgt im Basisjahr rund 11 MWh/(EW-a).

⁶ Wärme = Erzeugernutzenergieabgabe

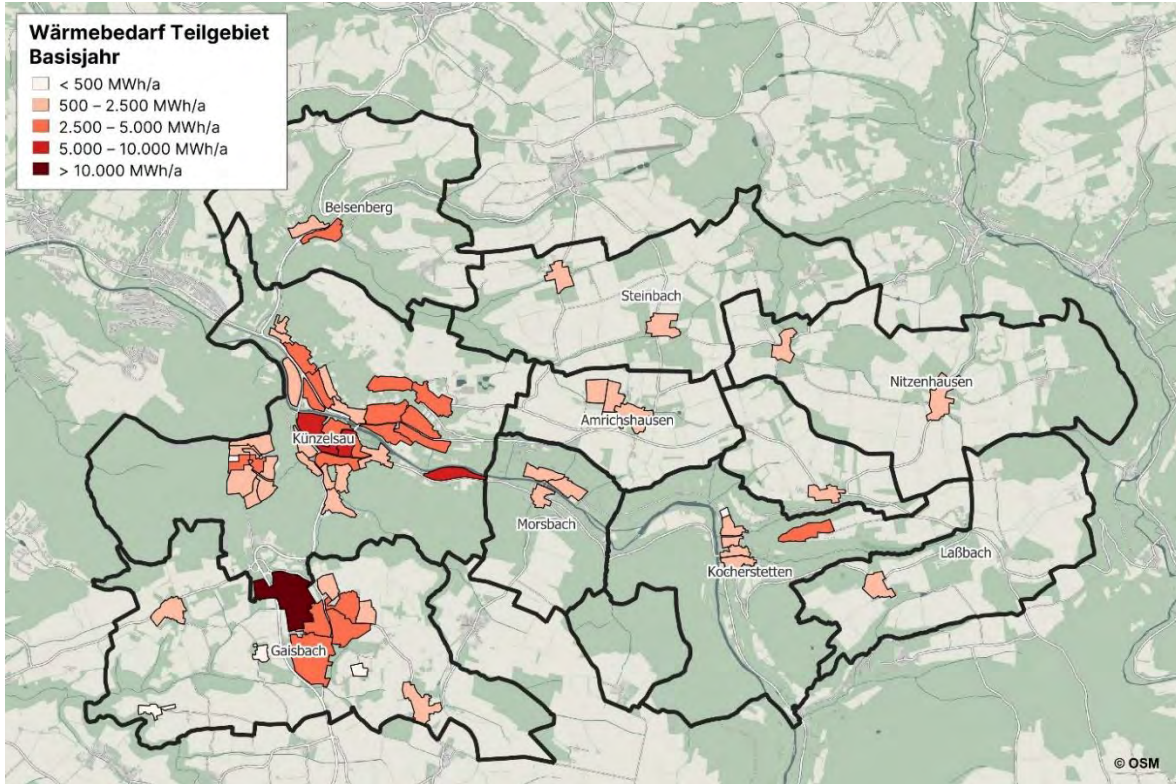


Abbildung 9: Wärmebedarf je Teilgebiet im Basisjahr

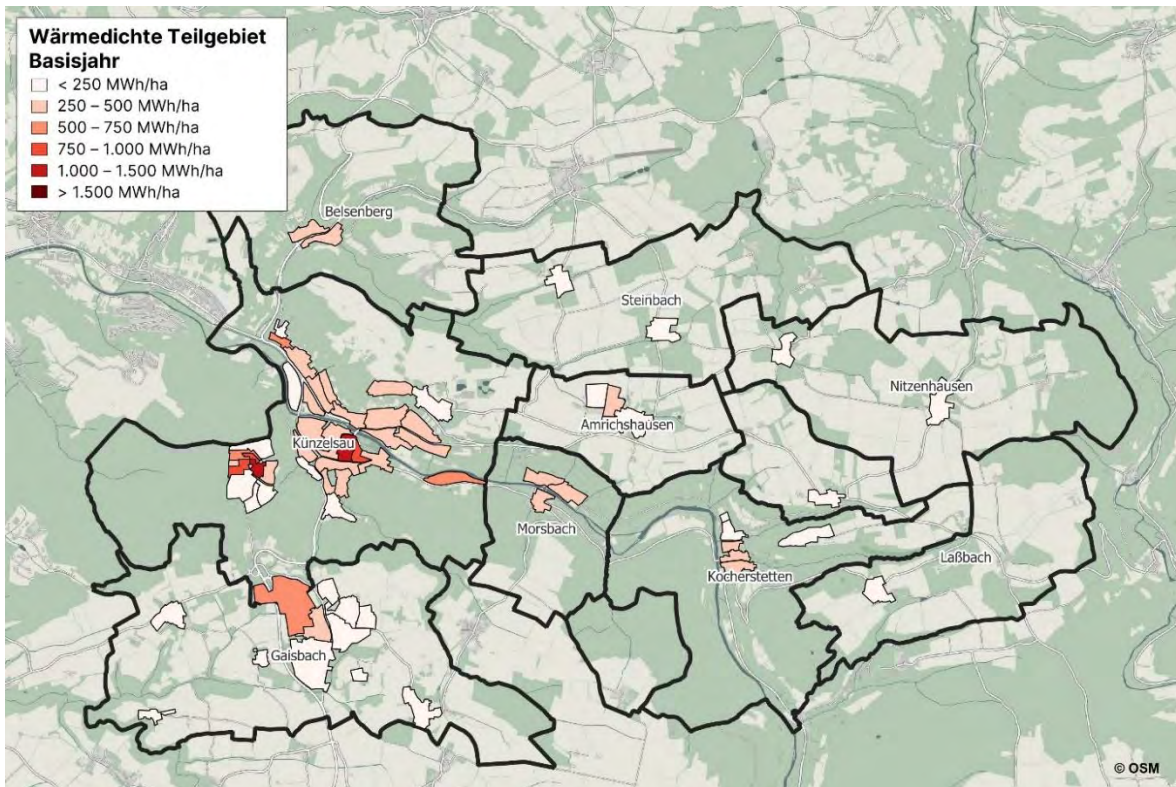


Abbildung 10: Wärmedichte je Teilgebiet im Basisjahr

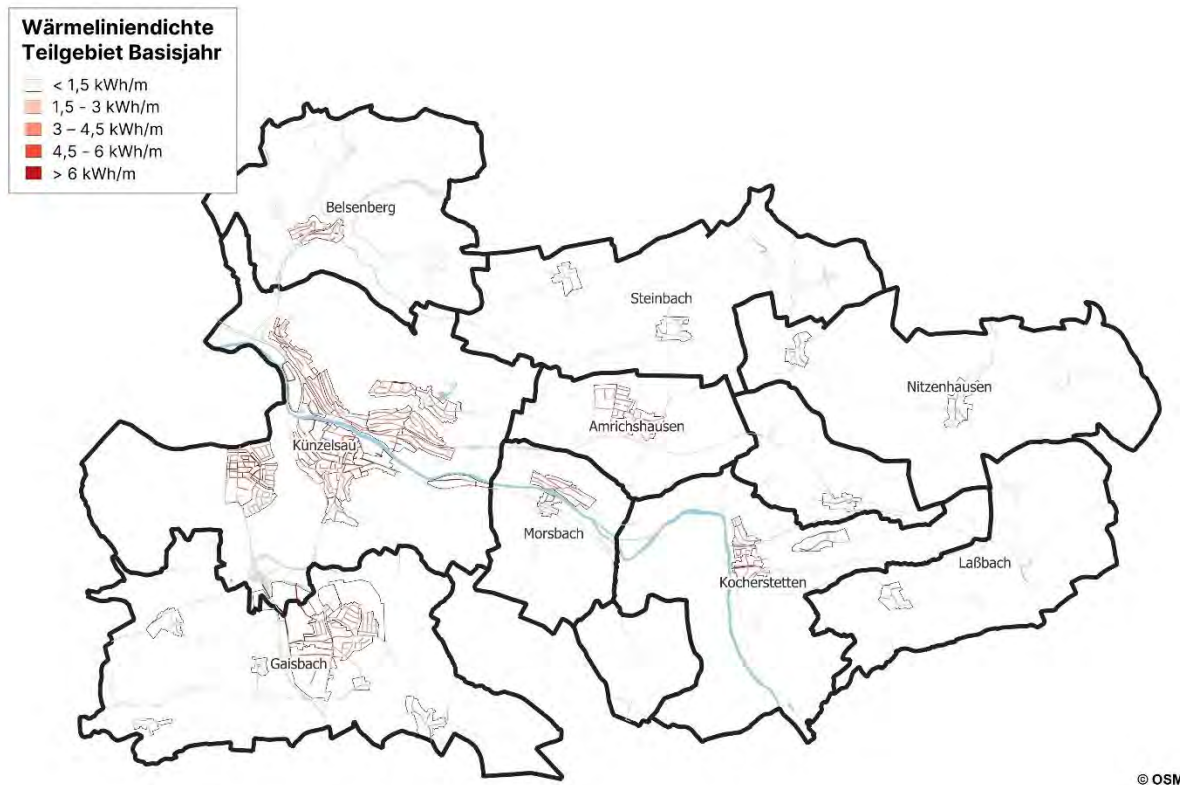


Abbildung 11: Wärmelinien-dichte straßenabschnittsbezogen im Basisjahr

4.3.5 Endenergie- und Treibhausgasbilanz

Für die Bewertung der Ausgangssituation auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung sind die im Bereich Wärme eingesetzten Endenergieträger entscheidend. Denn das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bedeutet, dass fossile und damit nennenswert emissionsbehaftete Energieträger durch perspektivisch emissionsfreie Energieträger zu ersetzen sind.

Für diese große Transformationsaufgabe ist es wichtig zu verstehen, wie im Basisjahr die Energieträgerzusammenstellung aussieht, sowohl nach Einsatz in den Nutzungssektoren als auch nach Energieträgern.

Endenergiebilanz

In Abbildung 12 sind die Endenergiebedarfe im Bereich Wärme nach Verbrauchssektoren dargestellt. Bei einem Gesamtbedarf von rund 114,5 GWh/a nimmt die Wohnnutzung den deutlich höchsten Anteil mit knapp über 60 % ein. Die Kategorie Öffentliche Einrichtung mit einem Anteil von rund 7 % spielt damit eine geringe Rolle, aufgrund der direkten Einflussmöglichkeit der Kommunalverwaltung und der Vorbildfunktion dennoch von besonderer Relevanz. Die detaillierte Auflistung des Energieeinsatzes nach Nutzungssektoren ist in Tabelle 4 enthalten.

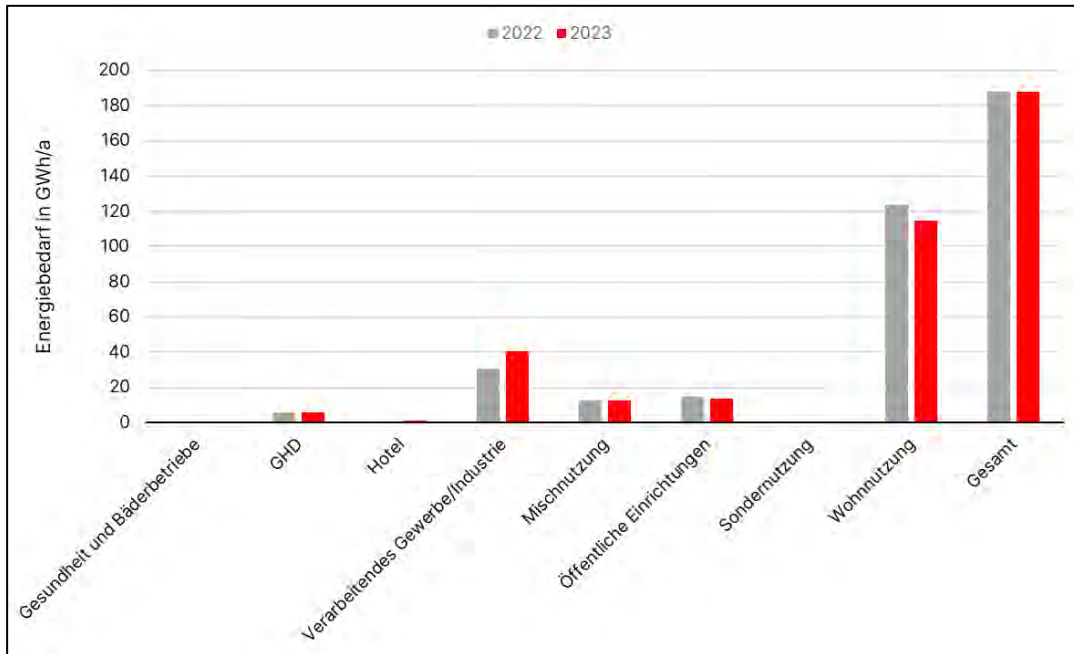


Abbildung 12: Endenergiebedarf Wärme nach Nutzungssektoren

Die Analyse des Endenergieeinsatzes nach Energieträgern verdeutlicht die große Dominanz fossiler Energieträger im Bereich der Wärmeversorgung. Durch einen Anteil von rund 49 % durch Erdgas und 22 % durch Heizöl ist die aktuelle Versorgung durch fossile Strukturen geprägt. In Tabelle 5 sind die jeweiligen Anteile der Energieträger an der Gesamtversorgung im Bereich Wärme detailliert aufgelistet.

Tabelle 4: Endenergie- und THG-Bilanz nach Nutzungssektoren

	Endenergie Wärme in MWh/a	Rel. Anteil in %	THG-Emissionen in t/a	Rel. Anteil in %
Gesundheit und Bäder	227	0%	323	1%
GHD	5.545	3%	3.976	9%
Hotel	941	1%	225	1%
Industrie	40.579	22%	6.887	16%
Mischnutzung	12.373	7%	3.131	7%
Öffentliche Einrichtung	13.796	7%	3.168	7%
Sondernutzung	11	0%	9	0%
Wohnnutzung	114.486	61%	26.175	60%
Gesamt	187.958		43.895	

Tabelle 5: Endenergie- und THG-Bilanz nach Energieträgern

	Endenergie Wärme in MWh/a	Rel. Anteil in %	THG-Emissionen in t/a	Rel. Anteil in %
Kohle	9	0%	4	0%
Biomasse	27.894	15%	558	1%
Heizöl	41.566	22%	12.886	29%
Erdgas	91.419	49%	21.941	50%
Wärmestrom direkt	5.375	3%	2.376	5%
Strom Wärmepumpe	1.217	1%	538	1%
Umweltwärme Bestand	2.433	1%	0	0%
Keine Angabe	18.044	10%	5.594	13%
Gesamt	187.958		43.895	

Ergänzend sind in Tabelle 6 die Anteile der Energieträger gegliedert nach leitungsgebundener Wärme und dezentralen Versorgungen aufgeführt.

Tabelle 6: Energieträgereinsatz nach Versorgungssystemen

	Wärmenetze		Dezentrale Versorgungen	
	Endenergie Wärme in MWh/a	Rel. Anteil in %	Endenergie Wärme in MWh/a	Rel. Anteil in %
Kohle		0%	9	0%
Biomasse	2.126	100%	25.768	14%
Heizöl	0	0%	41.566	22%
Erdgas	0	0%	91.419	49%
Wärmestrom direkt	0	0%	5.375	3%
Strom Wärmepumpe	0	0%	1.217	1%
Umweltwärme Bestand	0	0%	2.433	1%
Sonstige		0%	18.044	10%
Gesamt	2.126		185.832	

Treibhausgasbilanz

Die Berechnung der Treibhausgasbilanz basiert auf den zuvor ermittelten Endenergiebedarfen. Die Energiebedarfe je Energieträger werden hierzu mit den jeweiligen Emissionsfaktoren multipliziert, um die resultierenden Treibhausgasemissionen bestimmen zu können. Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit der Bilanzen werden die Emissionsfaktoren angelehnt an den Technikkatalog i.A. des BMWK und BMWSB genutzt, die sowohl CO₂-Äquivalente als auch Vorketten beinhalten. Die konkreten Emissionsfaktoren sind im Anhang in Kapitel 10.3 aufgeführt. Die mit diesem Verfahren ermittelte Menge repräsentiert die Treibhausgas-Emissionen, die im Basisjahr im Bereich der Wärmeversorgung anfallen.

Das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bedingt, dass diese Emissionen auf ein Niveau nahe Null gesenkt werden.

Insgesamt resultieren im Basisjahr THG-Emissionen in Höhe von 43.895 Tonnen CO₂-Äquivalente. Bezogen auf die Einwohnerzahl ergibt sich ein Emissions-Kennwert von rund 2,7 t pro Einwohner für den Sektor Wärme.

In Abbildung 13 ist eine Heatmap-Darstellung gewählt, um die räumliche Verteilung der Emissionen im Kommunalgebiet zu visualisieren. Die Karte zeigt auf, dass sich im Innenstadtbereich Künzelsau und der Verortung von größeren Verbrauchern in Künzelsau und Gaisbach Emissionsschwerpunkte herausbilden.

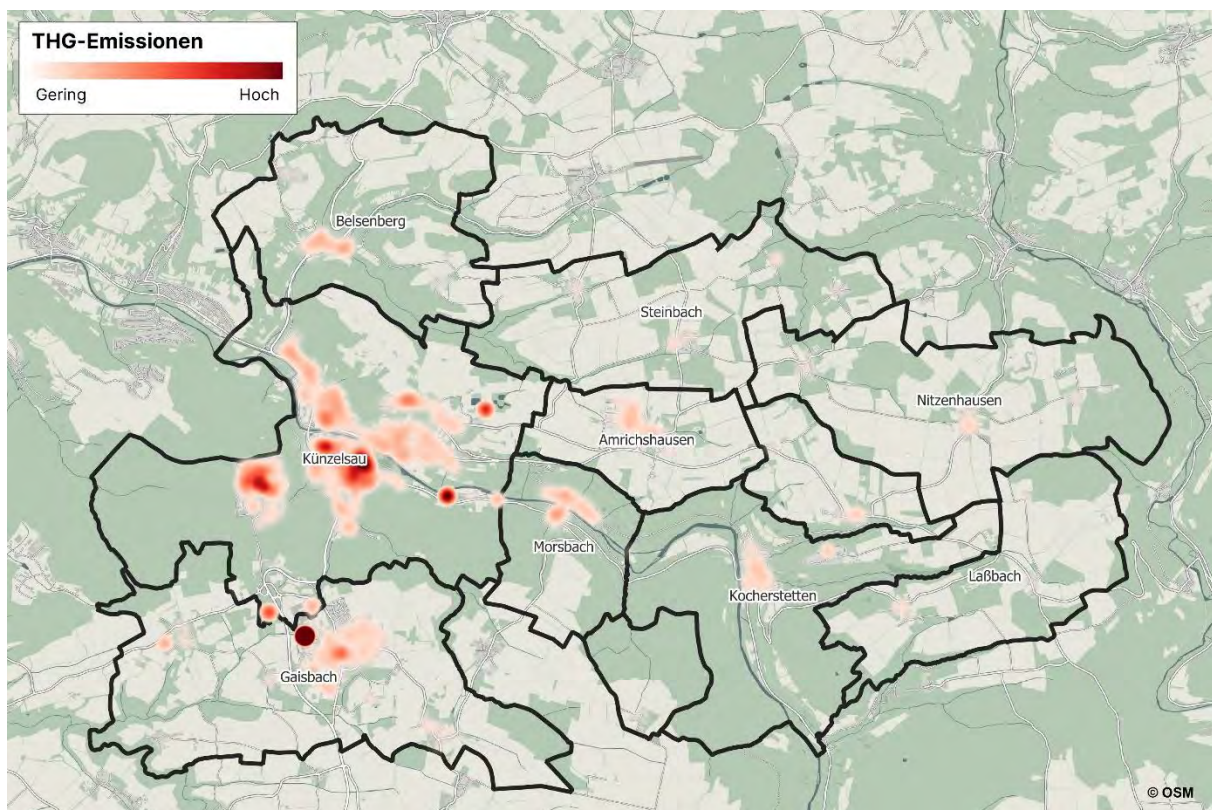


Abbildung 13: Heatmap-Darstellung der THG-Emissionen in der Kommune

4.3.6 Großverbraucheranalyse

Das Ziel der Großverbraucheranalyse ist die Quantifizierung des Potenzials zur Effizienzsteigerung und Abwärmenutzung.

Im Rahmen der Bestandsanalyse sind daher die größten Verbraucher von Wärme und Gas in der Kommune analysiert worden. Mithilfe von Fragebögen konnten die größten Verbraucher kontaktiert werden, um Wissen über die Hintergründe zu den Prozessen zu generieren und Abwärmepotenziale zu ermitteln. Insofern aus den Fragebögen hervorgeht, dass Prozesse vorliegen, die die Nutzung von Abwärme begünstigen, wird im Rahmen von Interviews das Potenzial verifiziert und die Möglichkeiten einer Auskopplung der Abwärme kommuniziert.

Ergebnis der Großverbraucherbefragung

Die Analyse der 13 größten Verbraucher im Bereich Wärme zeigt auf, dass diese für rund 20 % des gesamten kommunalen Wärmebedarfs verantwortlich sind und damit als relevant eingestuft werden. Die Befragung der Großverbraucher hat jedoch nicht zur Identifikation relevanter Abwärmemengen beigetragen, die im Zuge der KWP weiter genutzt werden könnten. Die analysierte räumliche Verteilung zeigt auch keinen expliziten Schwerpunktbereich. Nahezu alle Großverbraucher sind im Stadtteil Künzelsau verteilt.

Gemäß Anlage 2 des Wärmeplanungsgesetzes sind die Großverbraucher standortbezogen darzustellen. In Abbildung 14 ist die räumliche Verortung dieser auf dem Kommunalgebiet einsehbar.

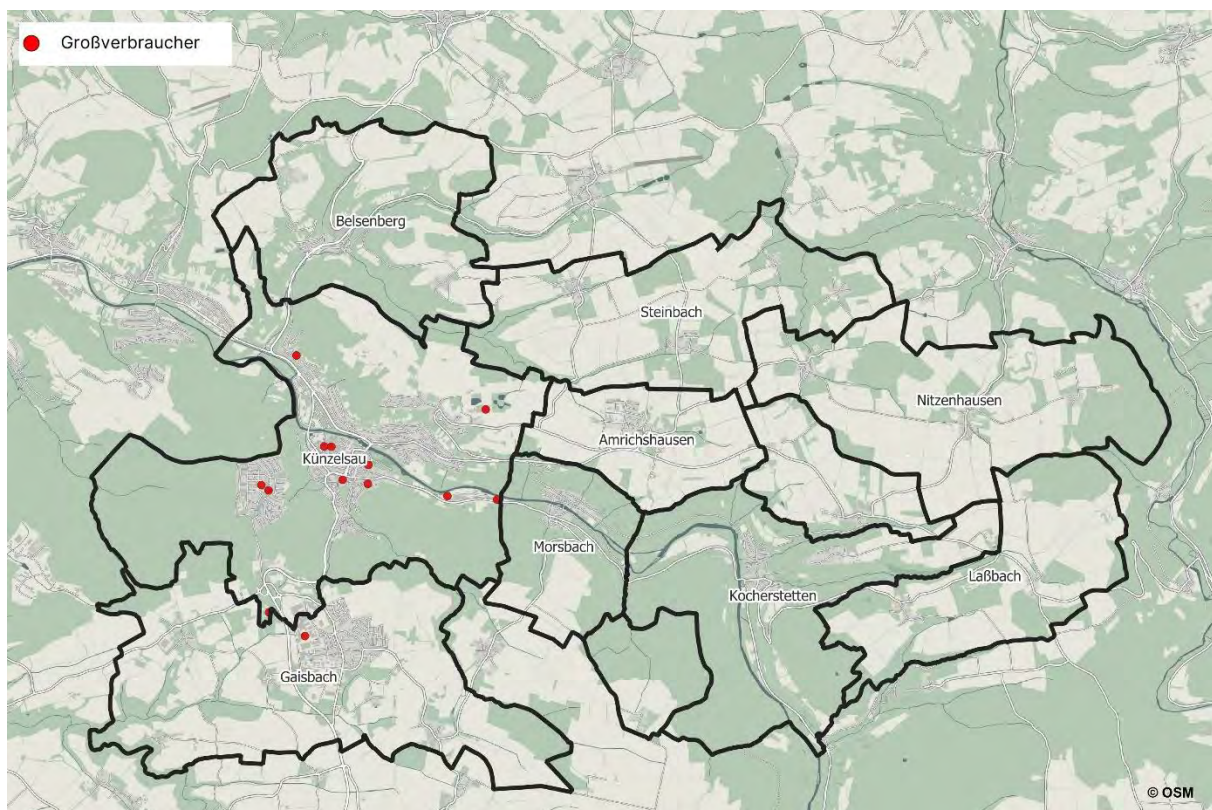


Abbildung 14: Standortbezogene Darstellung der Großverbraucher

4.4 Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung nach § 14 WPG wird im Rahmen der Bestandsanalyse vorgenommen. Dabei werden die Teilgebiete auf Grundlage der bekannten Informationen zur Wärmebedarfs- und Verbrauchsstruktur sowie der Wärme- und Gasinfrastruktur vertiefend analysiert und bewertet. Teilgebiete, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen, sollen identifiziert werden. Für solche Teilgebiete kann die Kommunalverwaltung entscheiden, eine verkürzte Wärmeplanung durchzuführen.

Die Eignung von Teilgebieten zur Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz wird grundsätzlich in die nachfolgenden vier Stufen kategorisiert.

- sehr wahrscheinlich geeignet
- wahrscheinlich geeignet
- wahrscheinlich ungeeignet
- sehr wahrscheinlich ungeeignet

Für die geplanten Neubaugebiete wird an dieser Stelle keine Eignungsprüfung vorgenommen.

4.4.1 Eignungsprüfung zur Versorgung durch ein Wärmenetz

Für die Einstufung der Eignung eines Wärmenetzgebietes werden folgende Kriteriengruppen bestehend aus mehreren Unterkriterien herangezogen.

1. Wärmenetz Status Quo → *Bewertung existierender Wärmenetze*
2. Wärmebedarfsdichte → *Wärmebedarf im Teilgebiet*
3. Siedlungsstruktur → *Bebauungsdichte, Anteil Einfamilienhausähnlicher Bebauung*
4. Ankerkunden → *Öffentliche Liegenschaften, Großverbraucher*
5. Erneuerbare Energie / Abwärme → *Verfügbarkeit erneuerbarer Wärme*
6. Hochtemperaturbedarf

Für jedes Unterkriterium wird nach einem objektiven Verfahren aus Ergebnissen der Bestandsanalyse eine Bewertung hinsichtlich der Wärmenetzeignung vorgenommen. In einem zweistufigen Wichtungungsverfahren ergeben sich daraus die Bewertungen nach Kriteriengruppen und schließlich das Gesamtergebnis des Teilgebiets.

Das Ergebnis der Eignungsprüfung ist in Abbildung 15 dargestellt. Deutlich erkennbar ist eine höhere Eignung in Gebieten im Stadtkern Künzelsau und verdichteten Bereichen, Ansiedlungen von Gewerbe und Industrie in Künzelsau und Gaisbach, sowie Teilgebiete mit bestehenden Wärmenetzen. Insgesamt werden 30 Teilgebiete als wahrscheinlich bis sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft. Für 40 Teilgebiete wird eine Eignung ermittelt, davon für 16 Teilgebiete eine Einordnung in „sehr wahrscheinlich geeignet“.

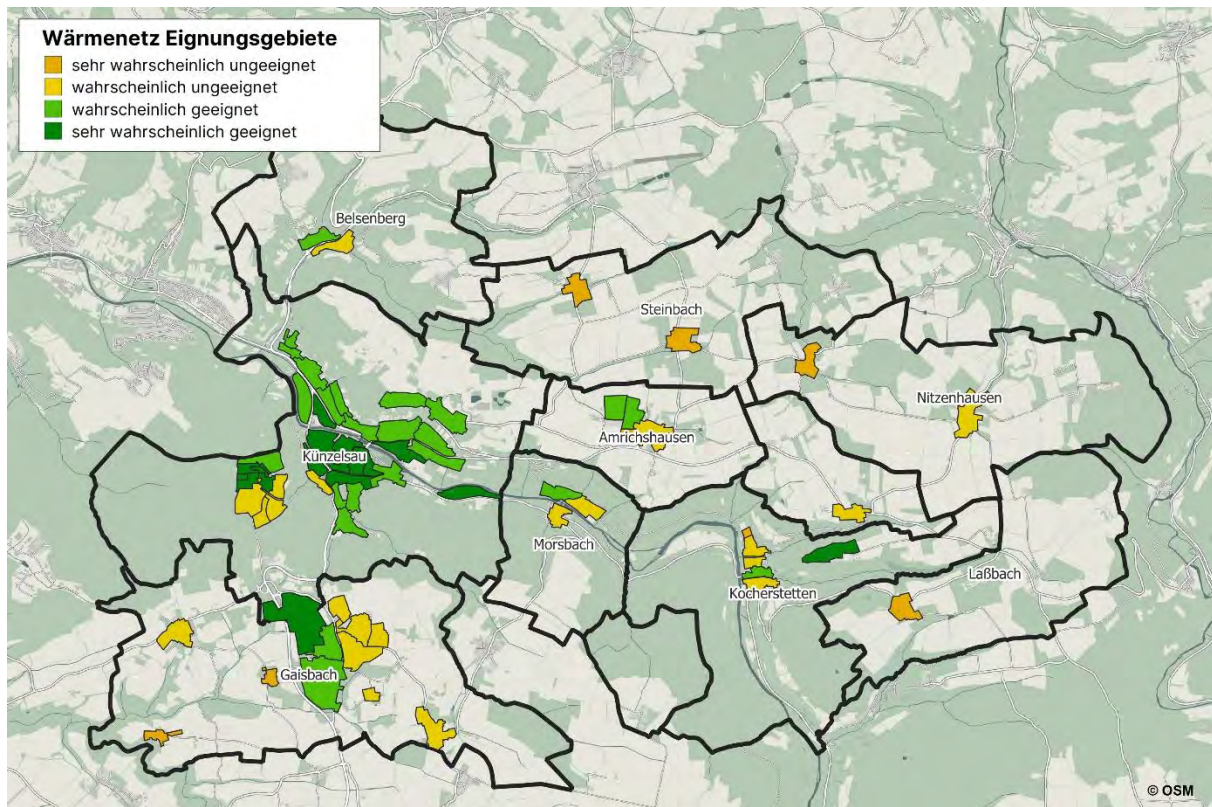


Abbildung 15: Ergebnisse der Eignungsprüfung zur Versorgung durch ein Wärmenetz

4.4.2 Eignungsprüfung zur Versorgung durch ein Wasserstoffnetz

Für die Einstufung der Eignung eines Gebietes zur Versorgung durch ein Wasserstoffnetz werden folgende Kriteriengruppen bestehend aus mehreren Unterkriterien herangezogen.

1. Gasnetz Status Quo → *Bewertung, ob ein Gasnetz vorliegt*
2. Gasbedarf → *Zukünftiger Gasbedarf bei Ankerkunden vorhanden?*
3. Geplantes H₂-Netz → *Entfernung zu bereits geplanten Wasserstoffnetzen*

Für jedes Unterkriterium wird nach einem objektiven Verfahren aus Ergebnissen der Bestandsanalyse eine Bewertung hinsichtlich der Eignung für die Versorgung durch ein Wasserstoffnetz vorgenommen. In einem zweistufigen Wichtungsverfahren ergeben sich daraus die Bewertungen nach Kriteriengruppen und schließlich das Gesamtergebnis des Teilgebiets.

Das Ergebnis der Eignungsprüfung ist in Abbildung 16 dargestellt. Deutlich erkennbar ist eine höhere Eignung entlang der bestehenden Gasnetzinfrastruktur. Insgesamt werden 43 Teilgebiete als wahrscheinlich bis sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft. Für 27 Teilgebiete wird eine wahrscheinliche Eignung ermittelt.

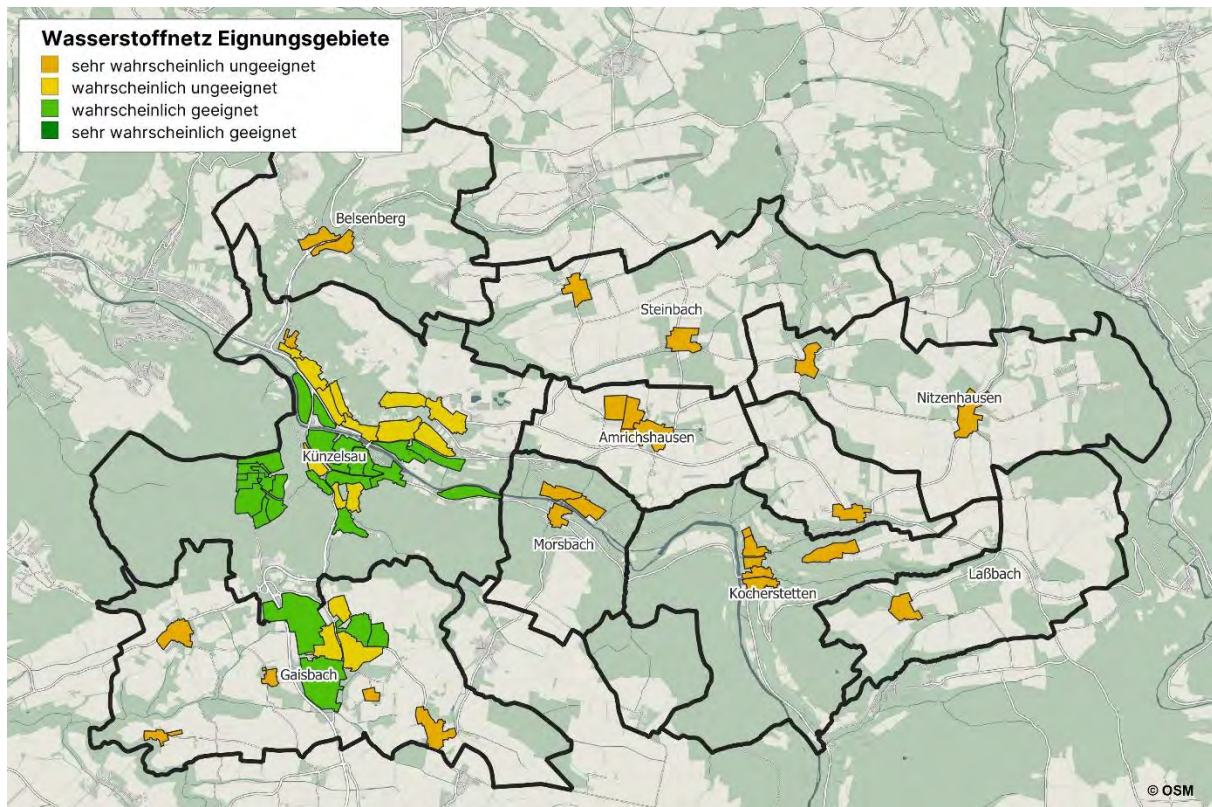


Abbildung 16: Ergebnisse der Eignungsprüfung zur Versorgung durch ein Wasserstoffnetz

4.4.3 Fazit der Eignungsprüfung

Das Ergebnis der Prüfung nach § 14 WPG führte aus Gutachtersicht zu der Empfehlung, keine verkürzte Planung durchzuführen. Das Regelverfahren zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wird für das gesamte kommunale Gebiet von Künzelsau angewendet. Die differenzierte Anwendung der Ansätze einer verkürzten Wärmeplanung wird als nicht erforderlich erachtet, da dadurch keine nennenswerte Reduzierung des Planungsaufwands erwartet wird.

5 Potenzialanalyse

5.1 Ziele und Vorgehensweise

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die Potenziale zur Energieeinsparung betrachtet sowie die Potenziale zur Bereitstellung emissionsfreier Wärme und erneuerbaren Stroms. Es wird analysiert, wie sich der Wärmebedarf in der Kommune in Zukunft entwickeln kann und mit welchen Wärmequellen sich der zukünftige Wärmebedarf potenziell decken lässt. Die nachfolgenden Kapitel orientieren sich daher an den beschriebenen Inhalten und sind wie folgt geordnet:

- Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs
- Potenziale für klimaneutrale Wärme
- Potenziale für erneuerbare Stromerzeugung

5.2 Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs

Die Potenziale zur Energieeinsparung resultieren einerseits aufgrund von **Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden** durch energetische Sanierungen und andererseits durch **Steigerung der Energieeffizienz bei industriellen und gewerblichen Prozessen**.

5.2.1 Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden

Für die Ermittlung des Einsparpotenzials durch Sanierungen an der Gebäudehülle werden nur die Gebäudenutzungen analysiert, bei denen eine Verbesserung der Gebäudehülle, einen wesentlichen Einfluss auf den Wärmebedarf haben. Dazu gehören die Wohnnutzung, Mischnutzung, Öffentliche Einrichtung und Hotelnutzung. Es werden drei unterschiedliche Szenarien betrachtet. Die Randbedingungen der Szenarien sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Bei den Sanierungsszenarien wird jeweils von einer idealtypischen Vorgehensweise ausgegangen, bei der zuerst die Gebäude mit dem höchsten flächenspezifischen Wärmebedarf auf das Zielniveau saniert werden. Die Auswirkungen auf den Wärmebedarf aller Gebäude der analysierten Gebäudenutzungen zeigt Abbildung 17. Im Rahmen der weiteren Erstellung der KWP ist das Szenario 1 als Leitszenario für die Berechnungen in der Potenzialanalyse und für die Zielszenario-Erstellung verwendet worden.

Tabelle 7: Sanierungsszenarien im Rahmen der KWP

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Sanierungsrate	2 %/a	1 %/a	2 %/a
Reihenfolge	Gebäude mit höchstem spezifischen Wärmebedarf	Gebäude mit höchstem spezifischen Wärmebedarf	Teilgebiete mit höchster spezifischen Wärmedichte
Zielzustand nach	Effizienzhaus 70	Effizienzhaus 70	Effizienzhaus 70

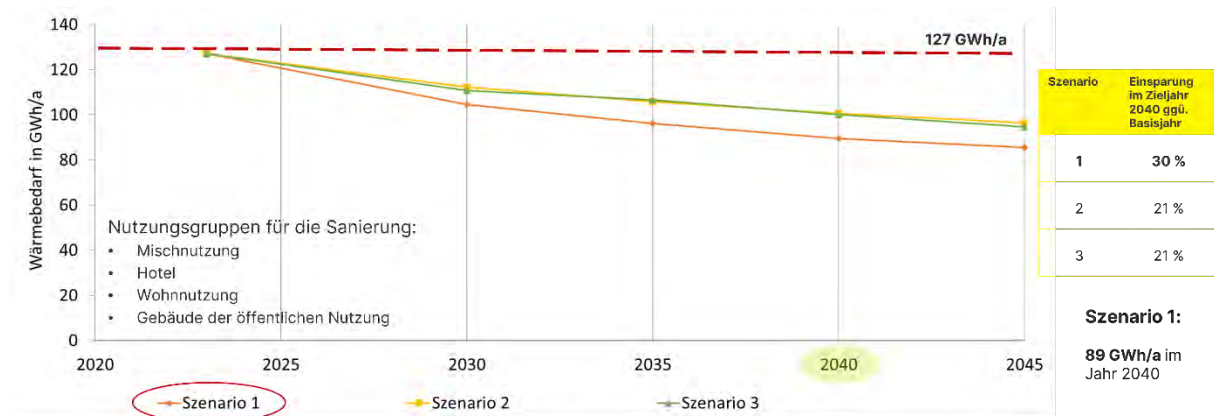


Abbildung 17: Entwicklung des Wärmebedarfs verschiedener Sanierungsszenarien

5.2.2 Potenziale durch Steigerung von Prozesseffizienzen

Bei der Senkung des Energiebedarfs durch Steigerung der Prozesseffizienz wird mit einem Szenario basierend auf dem Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung der KEA gerechnet (Peters, Steidle, & Böhnisch, 2020). Hierbei werden für die Industrie- und Gewerbenutzung Reduktionspfade zur Beschreibung der Effizienzpotenziale angenommen. Diese sind in dem nachfolgenden Diagramm abgebildet.

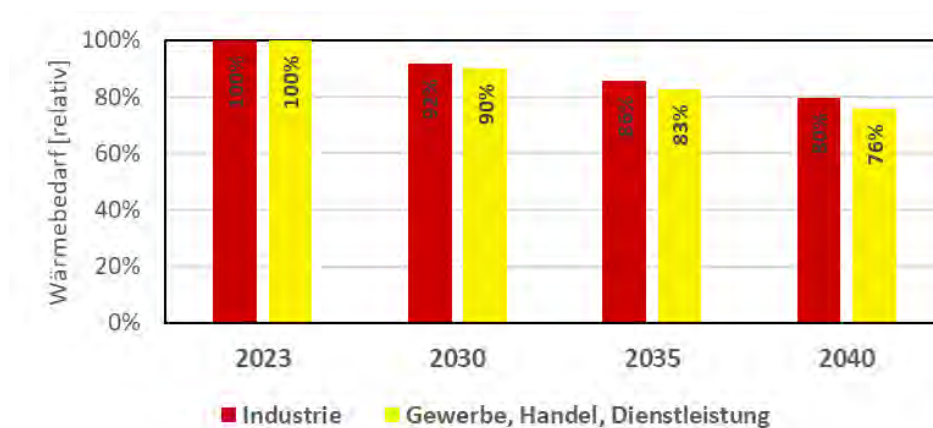


Abbildung 18: Szenario Prozesseffizienz - Entwicklung des Wärmebedarfs GHD und Industrie

5.2.3 Gesamtpotenzial zur Reduktion des Wärmebedarfs

In Summe resultiert für das Zieljahr ein Einsparpotenzial durch Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden und Erhöhung von Prozesseffizienzen in Höhe von 46,5 GWh/a. Dies entspricht einer relativen Einsparung in Höhe von 27 %. Der Wärmebedarf im Basisjahr sinkt dabei von 177 GWh/a auf 130 GWh/a. Zuzüglich der berücksichtigten Neubauvorhaben (Haselhöhe II) mit einem Wärmebedarf von insgesamt knapp 7 GWh/a ergibt sich für das Zielszenario ein

potenziell zu deckender Wärmebedarf von 137 GWh/a. Abbildung 19 zeigt für das Leitszenario die zeitliche Entwicklung des Energiebedarfs im Bereich Wärme auf. Ergänzend sind in Tabelle 8 die Ergebnisse für die jeweiligen Zeitschritte nach Nutzungssektoren aufgeschlüsselt.

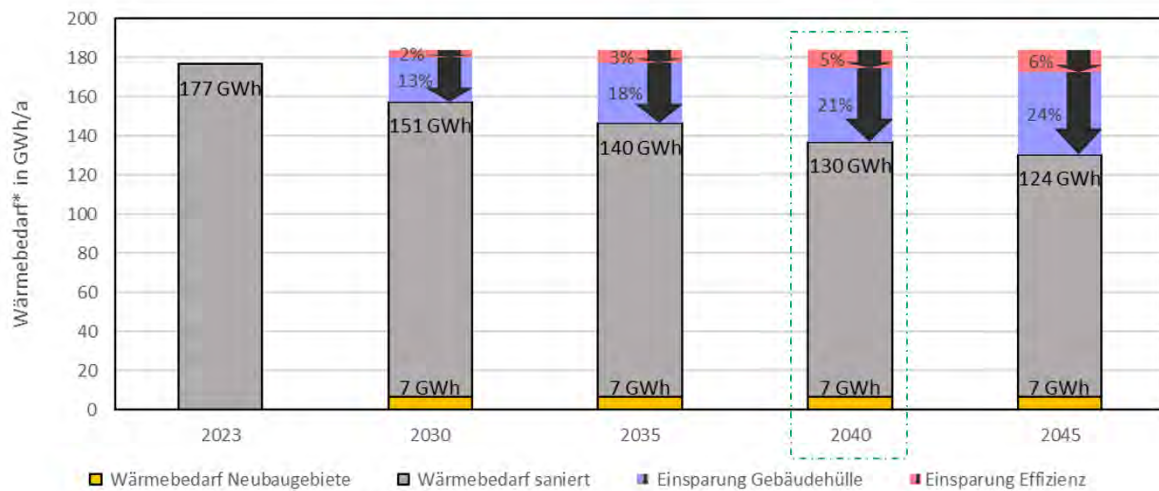


Abbildung 19: Energiebedarfsentwicklung – Szenario 1

Tabelle 8: Energiebedarfsentwicklung nach Sektoren – Szenario 1

Sektor	2023	2030	2035	2040
Gesundheit und Bäder	1.378	1.378	1.378	1.378
GHD	15.914	14.318	13.177	12.037
Hotel	894	837	837	837
Industrie	27.081	25.105	23.693	22.281
Mischnutzung	11.740	8.660	8.505	8.479
Öffentliche Einrichtung	12.323	12.074	12.072	12.070
Sondernutzung	36	33	31	30
Wohnnutzung	107.395	88.128	79.817	73.152
Gesamt	176.761	150.533	139.512	130.264

Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Gemäß § 18 Abs. 5 WPG sind Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial aufzuzeigen. Diese können durch Sanierungsmaßnahmen und Prozesseffizienzsteigerung einen relevanten Beitrag zur Erreichung der Wärmewendeziele beitragen. In Abbildung 20 und Abbildung 21 sind die Wärmeeinsparpotenziale im Zieljahr gegenüber dem Basisjahr für die einzelnen Teilgebiete dargestellt. Diese Analyse wird unter anderem zur Identifikation kommunaler Fokusgebiete gemäß Kapitel 7.3.2 weiterverwendet.

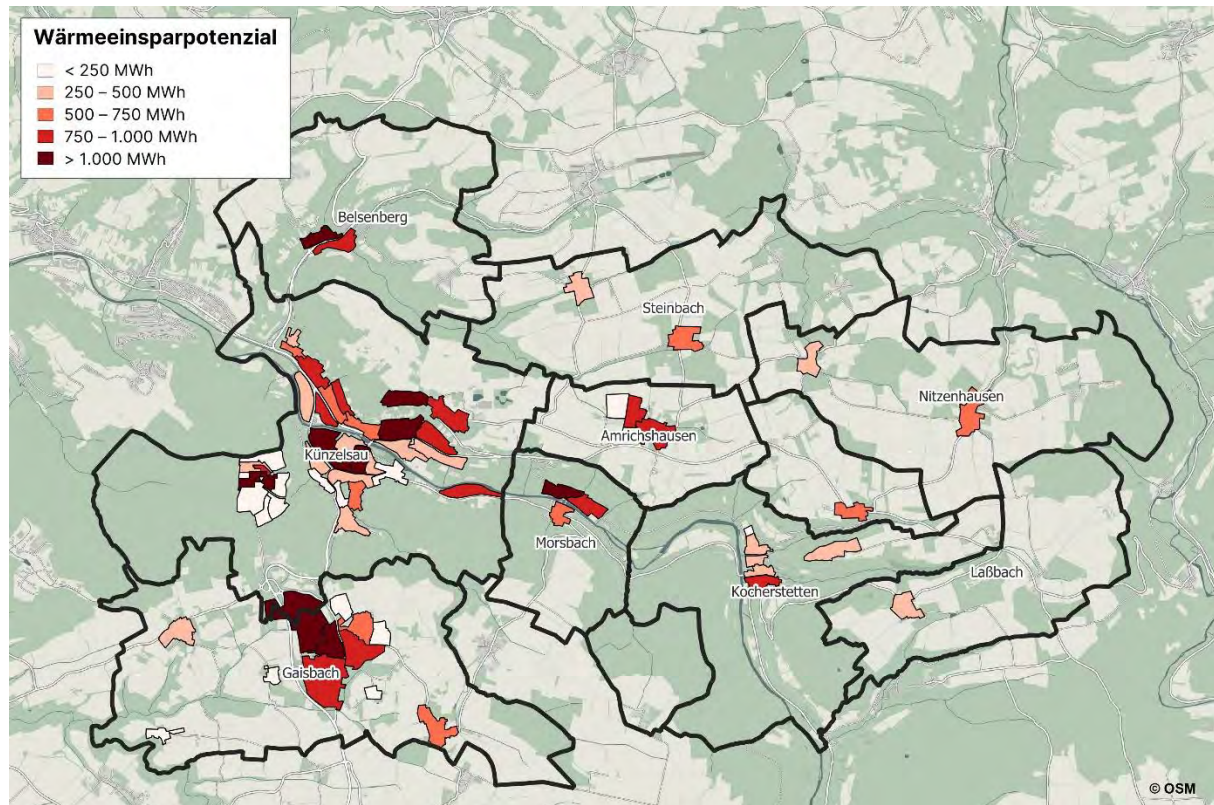


Abbildung 20: Teilgebiete mit erhöhtem Wärmeeinsparpotenzial - absolut

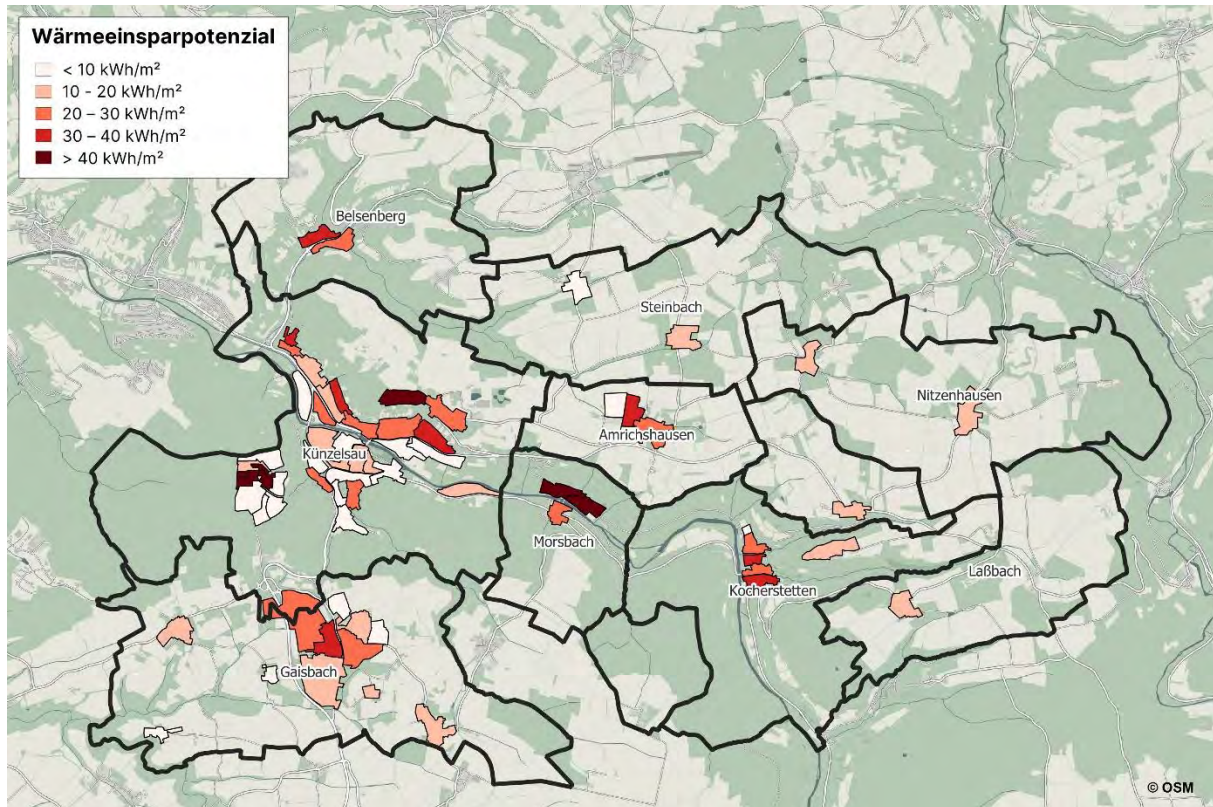


Abbildung 21: Teilgebiete mit erhöhtem Wärmeeinsparpotenzial - flächenspezifisch

5.3 Potenziale für klimaneutrale Wärme

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse wird im Rahmen der Potenzialanalyse aufgezeigt, welche Nutzungspotenziale erneuerbarer Energieträger und klimaneutraler Wärmequellen aus heutiger Sicht bis zum Zieljahr erschlossen werden können.

Bedingt durch die niedrigeren, spezifischen Treibhausgas-Emissionswerte sinken bei der Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien die treibhausrelevanten Emissionen. Regional betrachtet resultiert eine erhöhte Wertschöpfung in Form von positiven Beschäftigungseffekten durch die Nutzung lokal verfügbarer Ressourcen wie zum Beispiel Sonne, Wasser, Wind, Biomasse und Erdwärme. Zudem reduziert die Nutzung regenerativer Energieträger die Importabhängigkeit und sichert die fossilen Ressourcen für die immer wichtiger werdende stoffliche Verwertung in der Industrie.

In den folgenden Kapiteln werden zunächst die Einzelpotenziale zur Nutzung klimaneutraler Wärme für die Kommune analysiert und im Kontext der kommunalen Wärmeplanung bewertet. Die Karten zeigen jeweils die prozentuale Deckung des Wärmebedarfs im Zieljahr durch das entsprechende Potenzial (Nachfragepotenzial).

Die Ausarbeitung enthält folgende, lokal zuordenbare Potenziale:

- Abwärme – Industrie und Gewerbe
- Abwasser – Kanal
- Abwasser – Kläranlage
- Biomasse
- Flusswasser
- Geothermie – Kollektoren
- Geothermie – Sonden dezentral
- Geothermie – Sonden zentral
- Grundwasser
- Seewasser
- Solarthermie – dezentral
- Solarthermie – zentral
- Tiefengeothermie

Ergänzend werden auch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Nutzungspotenziale von Wärmequellen und Energieträgern betrachtet, die in der Regel ortsunabhängig für eine klimaneutrale Wärmeversorgung Verwendung finden können. Darunter fallen im Wesentlichen die Außenluft, Biomasse sowie „Grüne Gase“. Diese sind in Kapitel 5.3.13 beschrieben.

5.3.1 Unvermeidbare Abwärme – Industrie und Gewerbe

Unvermeidbare Abwärme aus Prozessen von Industrie- und Gewerbebetrieben, die in Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen als Nebenprodukt anfällt und aktuell ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird, gilt als klimaneutrale Wärmeversorgungsoption. Ziel der Abwärmenutzung ist es, die verfügbare Abwärme sinnvoll für Wärmeversorgungen außerhalb der eigenen Unternehmensgrenzen zu aktivieren.

Abhängig vom Temperaturniveau, der Wärmemenge und dem Wärmeträgermedium wird bei der kommunalen Wärmeplanung analysiert, wie die Abwärme in der Nähe des Unternehmens oder über ein Wärmenetz für externe Nutzungen verwendet werden kann.

In Abgrenzung zur allgemein gültigen Definition der Abwärmenutzung liegt die betriebs- und prozessinterne Abwärmenutzung in der Regel nicht im Bewertungsrahmen der kommunalen Wärmeplanung.

Datengrundlage

Im Rahmen der Bestandsanalyse werden die größten Wärmeverbraucher auf dem Kommunalgebiet näher betrachtet. Im Wärmeplanungsgesetz ist dazu eine rechtliche Grundlage zur Datenerhebung mit aufgenommen. Die Befragung dieser Großverbraucher gemäß Kapitel 4.3.6 liefert unter anderem Informationen zum Abwärmehaufkommen dieser Unternehmen und der Bereitschaft, sich an kommunalen Wärmeversorgungskonzepten zu beteiligen.

Ergebnis

Als Ergebnis der Großverbraucheranalyse liegen Angaben zu Abwärmemengen, Temperaturniveaus und zeitlicher Verfügbarkeit vor. Diese Informationen werden mit den Wärmebedarfsprognosen für das Zieljahr im eigenen Teilgebiet und den umliegenden Teilgebieten abgeglichen. Der Abgleich erfolgt dabei auf monatlicher Basis, um zeitliche Abhängigkeiten bei der Verfügbarkeit der Abwärme und beim Wärmebedarf adäquat berücksichtigen zu können.

Mit der vorliegenden Analyse für „Unvermeidbare Abwärme – Industrie und Gewerbe“ resultiert kein Potenzial für die Kommune Künzelsau.

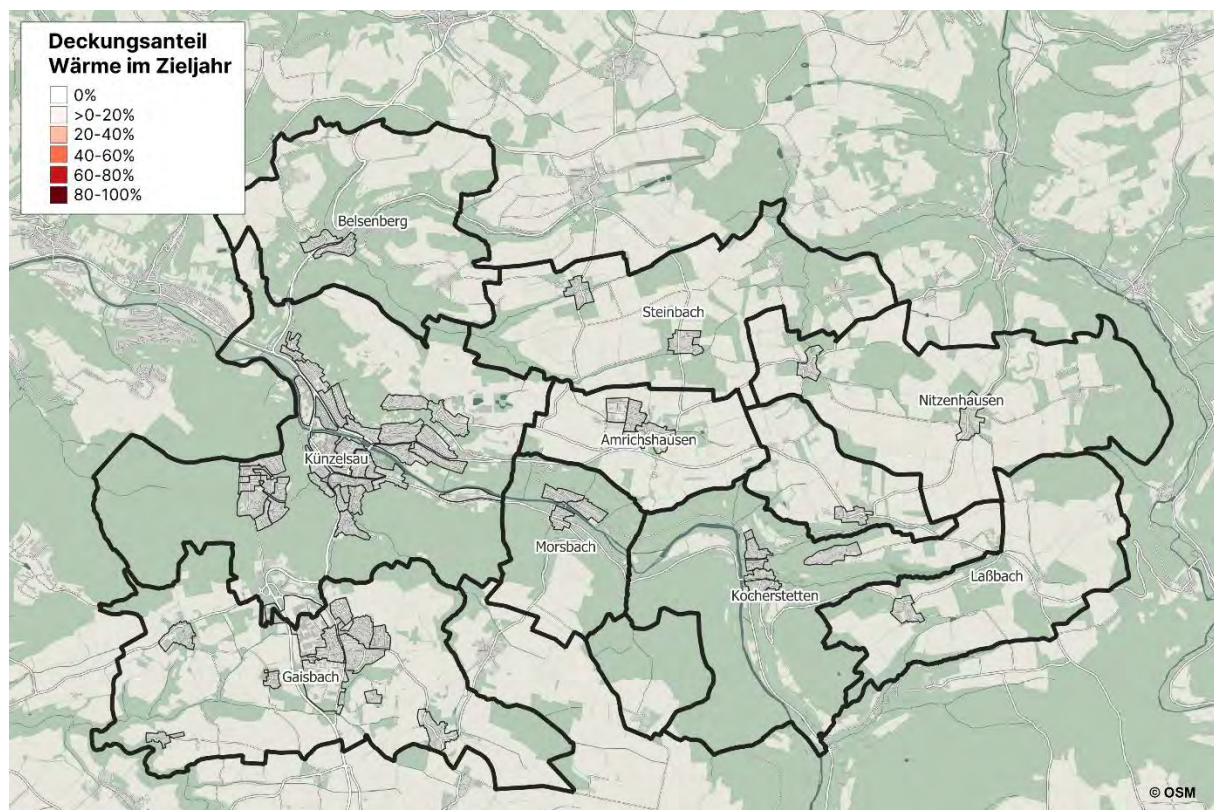


Abbildung 22: Potenzialkarte „Unvermeidbare Abwärme – Industrie und Gewerbe“ je Teilgebiet

5.3.2 Abwasser - Kanal

Die kommunale Wasser- und Abwasserinfrastruktur ist in Siedlungsgebieten flächendeckend vorhanden. In den Abwasserkanälen wird Abwasser und meist auch Regenwasser gesammelt und zu den kommunalen Kläranlagen geleitet. Das Abwasser befindet sich dabei auf einem Temperaturniveau, das für eine energetische Nutzung durch eine Wärmepumpe gut geeignet ist (in der Regel $> 10\text{ °C}$).

Mit Wärmetauschern wird dem Abwasser Wärme entzogen und als Wärmequelle für elektrische Wärmepumpen nutzbar. Für das Entzugssystem können verschiedene Bauformen zum Einsatz kommen:

- Doppelrohr-Wärmetauscher als im Abwasserrohr integrierte Lösungen (Neubau/Ersatz)
- Kanalwärmetauscher für den Einbau in bestehende Kanäle
- Rohrbündelwärmetauscher im Bypass; die sich in einem separaten Bauwerk befinden

Im Kontext der kommunalen Wärmeplanung sind für ausgewählte Kanalabschnitte die Wärmenutzungspotenziale abgeschätzt worden. Unter anderem finden folgende Datengrundlagen in der Ermittlung Verwendung.

Datengrundlage

Informationen zu den Kanaldimensionen und -querschnitten stammen in der Regel vom kommunalen Amt für Entwässerung und auch den Stadtwerken. Die Durchflussmenge und Temperatur des Abwassers hängen davon ab, ob der Kanal als Schmutz-, Misch- oder Regenwassersystem betrieben wird. Für die Abwasserwärmenutzung mit einer Wärmepumpe ist ein kontinuierliches Abwasseraufkommen erforderlich. Anhand des georeferenzierten Kanalnetzes, der anfallenden Abwassermenge an der Kläranlage sowie spezifischen Kennwerten für den Schmutzwasseranfall im Bereich Wohnung, GWD und verarbeitendes Gewerbe wurde an verschiedenen Referenzpunkten im Kanalnetz der Durchfluss berechnet.

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial zeigt auf, dass im Zieljahr kein Wärmedeckungspotenzial resultiert.

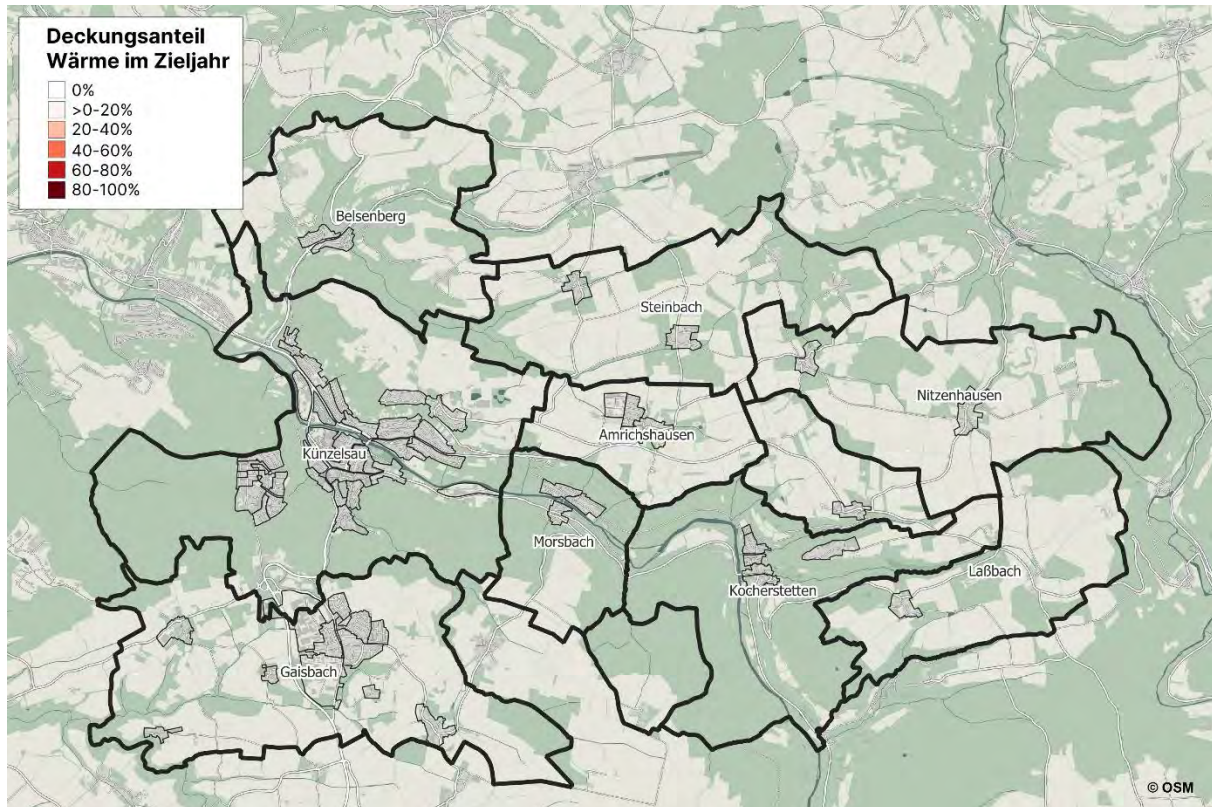


Abbildung 23: Potenzialkarte „Abwasser - Kanal“ auf Teilgebiet-Ebene

5.3.3 Abwasser – Kläranlage

In Abgrenzung zur Abwasserwärmenutzung in den Kanälen steht das Potenzial „Abwasser – Kläranlage“ für ein zentral erschließbares, urbanes Umweltwärmepotenzial. Im Gegensatz zu der Abwasserwärmenutzung im Zulauf der Kläranlagen wird hierbei eine thermische Nutzung des geklärten Abwassers im Auslauf der Kläranlage betrachtet. Der wesentliche Vorteil dieses Konzeptes besteht darin, dass die Abwasserwärmenutzung die biologischen Prozesse in der Kläranlage nicht mehr negativ beeinflussen kann. Vielmehr kann durch das abgekühlte Abwasser ein weiterer positiver Effekt speziell in den Sommermonaten für die Gewässer entstehen, in denen das geklärte Wasser eingeleitet wird.

Dem Abwasser an Kläranlagen wird über Wärmetauscher Wärme entzogen. Diese zentral erschlossene Abwasserwärme kann im Anschluss direkt über Großwärmepumpen oder indirekt über ein kaltes Wärmenetz mit dezentralen Wärmepumpen für externe Wärmeanwendungen nutzbar gemacht werden. Im Vergleich zur Abwasserwärmenutzung in den Kanälen resultieren am Auslauf der Kläranlage höhere Potenziale durch die größeren Durchflussmengen und die höhere mögliche Temperaturspreizung. Dadurch können auch Teilgebiete, die nicht in direkter Nähe sind, für eine Abwasserwärmenutzung in Frage kommen. In der Regel sind Teilgebiete in einer Entfernung von bis zu mehreren hundert Metern hierfür geeignet.

Datengrundlage

Die erforderlichen Daten zu Durchflussmengen und Temperaturen am Auslauf der Kläranlagen stammen von den Anlagenbetreibern (z.B. Abwasserwirtschaftsbetriebe der Kommune) und stellen damit eine hohe Datengüte für die Berechnung des Wärmepotenzials dar.

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial zeigt auf, dass im Zieljahr ein Wärmedeckungspotenzial in Höhe von 1,7 % resultiert. Insgesamt können damit theoretisch aus Abwasserwärme aus den Kläranlagen rund 2.330 MWh/a für die Wärmebereitstellung in der Kommune angenommen werden.

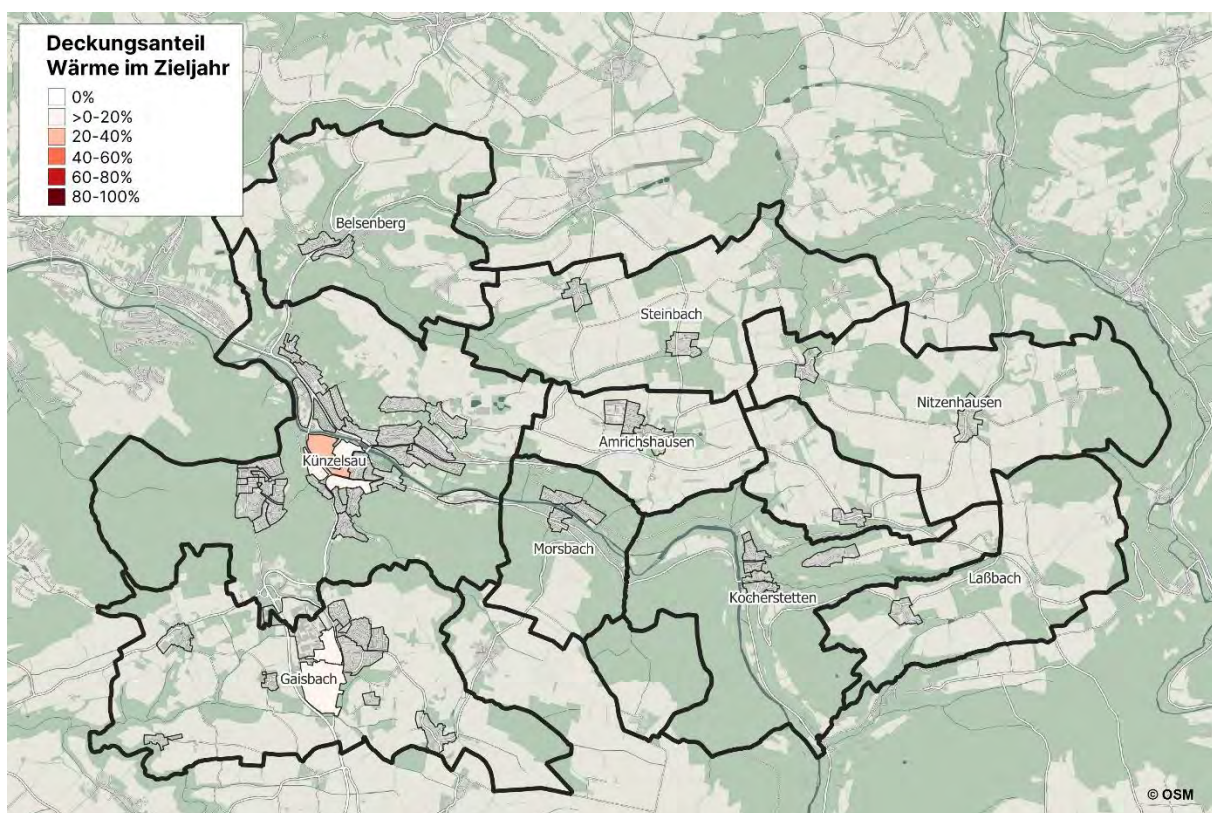


Abbildung 24: Potenzialkarte „Abwasser – Kläranlage“ auf Teilgebiet-Ebene

5.3.4 Flusswasser

Die Potenzialanalyse zur Wärmenutzung aus Flusswasser beinhaltet die Betrachtung fließender Oberflächengewässer. Da im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Potenziale mit kommunaler Relevanz im Fokus liegen beschränkt sich die Betrachtung auf größere Fließgewässer wie Flüsse. Kleinere Bäche und Bachläufe sind nicht Teil der Analyse.

Aufbauend auf der Bestandsanalyse (Lage von potenziell zu versorgenden Teilgebieten) und einer manuellen Sichtung und Bewertung von Flurstücken in Gewässernähe werden potenziell geeignete Standorte für eine Flusswasserwärmenutzung identifiziert.

Die Analyse des Flusswasserpotenzials basiert auf der Annahme, dass dem Fließgewässer Wasser entnommen und diesem über einen externen Wärmetauscher Wärme entzogen wird. Für die Wärmeversorgung wird die entzogene Wärme über Großwärmepumpen in Kombination mit Wärmenetzen oder indirekt über ein kaltes Wärmenetz mit dezentralen Wärmepumpen auf das erforderliche Temperaturniveau angehoben. Das abgekühlte Wasser wird im Anschluss dem Fluss wieder zugeführt. Die potenziell nutzbare Wärmemenge aus dem Flusswasser hängt vom Temperatur-Jahresverlauf des Gewässers, der Wassermenge und der möglichen Temperatur-Spreizung ab.

Datengrundlage

Die Datengrundlage für die Berechnung des Flusswasserpotenzials ist die Durchflussmenge sowie die Wassertemperatur im Jahresverlauf. Diese können zum Teil dem Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW, <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/?highlightglobalid=gewaesserguetedaten>) entnommen werden.

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial zeigt auf, dass im Zieljahr ein Wärmedeckungspotenzial in Höhe von 12 % resultiert. Insgesamt können damit theoretisch aus Flusswasserwärme rund 16.840 MWh/a für die Wärmebereitstellung in der Kommune angenommen werden. Die räumliche Verteilung des Potenzials entlang des Kochers in Abbildung 25 zeigt konkret mögliche Versorgungsgebiete in Künzelsau und Kocherstetten.

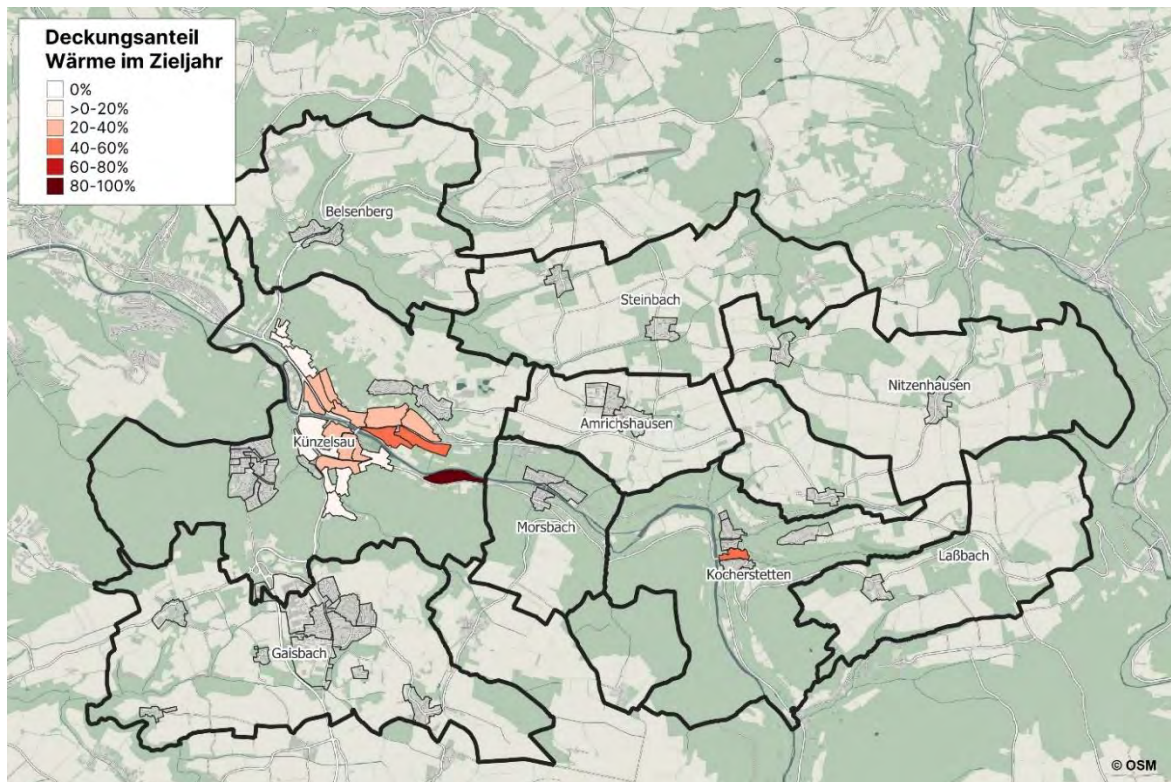


Abbildung 25: Potenzialkarte „Flusswasser“ auf Teilgebiet-Ebene

5.3.5 Geothermie – Kollektoren zentral

Geothermie ist die unterhalb der festen Erdoberfläche gespeicherte Energie in Form von Wärme und kann als klimafreundliche, alternative Energiequelle auf dem Kommunalgebiet genutzt werden. Verschiedene Technologien werden zum Heizen, Kühlen oder zur Stromerzeugung mittels Erdwärme eingesetzt. Oberflächennahe Wärmereservoirs dienen zum Beispiel den Wärmepumpensystemen als Wärmequelle. Tiefengeothermie bietet ein Potenzial zur Nutzung höherer Temperaturniveaus im Erdinneren für die Stromerzeugung.

Im Rahmen der Potenzialanalyse „Geothermie – Kollektoren zentral“ wird die Erdwärme-Erschließung über Flächenkollektoren auf Freiflächen im Außenraum betrachtet. Im Gegensatz zu Erdwärmesonden befinden sich die Flächenkollektoren im Erdreich lediglich in einer Tiefe zwischen 1 bis 3 Metern. Dem Erdreich wird mit den Flächenkollektoren als Wärmetauscher Wärme entzogen und über Wärmepumpen auf das erforderliche Temperaturniveau angehoben.

Datengrundlage

Zu Beginn werden die potenziellen Freiflächen ermittelt, welche grundsätzlich eine Eignung für Erdwärmekollektoren vorweisen. Hierzu wird zunächst eine Positivauswahl aufbauend auf Daten des digitalen Liegenschaftskatasters getroffen. Die Auswahl erfolgt nach hinterlegten Nutzungen wie Brachland, Grünland, Unland und Ackerland. Ergänzend werden Konversionsflächen und Seitenrandstreifen (hier auch Ackerland unabhängig der Ertragsfähigkeit) aufgenommen. Anschließend werden Ausschlussflächen definiert und von der Positivauswahl abgezogen. Kriterien für die Definition von Ausschlussflächen sind u.a. Naturschutz und Landschaftsschutz, Bodendenkmäler, Streuobstwiesen, Grünzäsuren, Vorranggebiete für Siedlungsbau und Infrastruktur, geplante Neubaugebiete, Biosphärengebiete, Landschaftsschutzgebiete, Natura 2000 Gebiete (FFH-Gebiete) und Wasserschutzgebietszonen I, II, III und IIIA. Innerhalb der Wasserschutzzone IIIB ist der Betrieb von geothermischen Anlagen unter der Auflage von Wasser als Wärmeträgermedium möglich. Die Grundlagen hierfür stammen aus den Flächennutzungsplänen, der Regionalplanung und kommunalen Bauleitplanungen. Zusätzlich wird als Bedingung gesetzt, dass sich die Freiflächen in räumlicher Nähe zu Teilgebieten mit Wärmebedarf befinden und eine zusammenhängende Mindestgröße nicht unterschreiten.

Bei der anschließenden Priorisierung und Auswahl von Eignungsflächen werden bereits ackerbaulich genutzte Flächen (speziell mit guten Ertragswerten) und solche mit einer Lage innerhalb weicher Restriktionsgebiete (z.B. Naturschutzgebiete, die ggf. eine eingeschränkte Nutzung erlauben) niedriger priorisiert. Die resultierenden Flächen werden manuell geprüft und weitere Nutzungsmerkmale analysiert, die gegen eine Nutzung für das Potenzial „Geothermie – Kollektoren zentral“ sprechen. Zum Beispiel werden bei einer Analyse von Luftfotos Grünlandflächen identifiziert, auf denen sich erhaltenswerte Streuobstwiesen befinden. Diese Information ist in den genannten Planunterlagen nicht enthalten, führt aber aktuell zu einem Ausschlusskriterium bei diesem Anwendungsfall.

Eine detaillierte Auflistung der Flächennutzungskategorien und deren Einordnung als Ausschluss- und Eignungsflächen kann im Anhang in Kapitel 10.2 eingesehen werden.

Die verbliebenen Flächen werden in Abstimmung mit der Kommunalverwaltung als für die Nutzung als Energieinfrastruktur geeignet dokumentiert und priorisiert. In Abbildung 26 sind die als geeignet identifizierten Freiflächen dargestellt.

Dabei bilden in diesem Dokument grundsätzlich die grün dargestellten Flächen die geeigneten Flächen (Priorität 1), die gelb dargestellten Flächen die bedingt geeigneten (Priorität 2) und die rot dargestellten Flächen die ungeeigneten Flächen (Priorität 3).

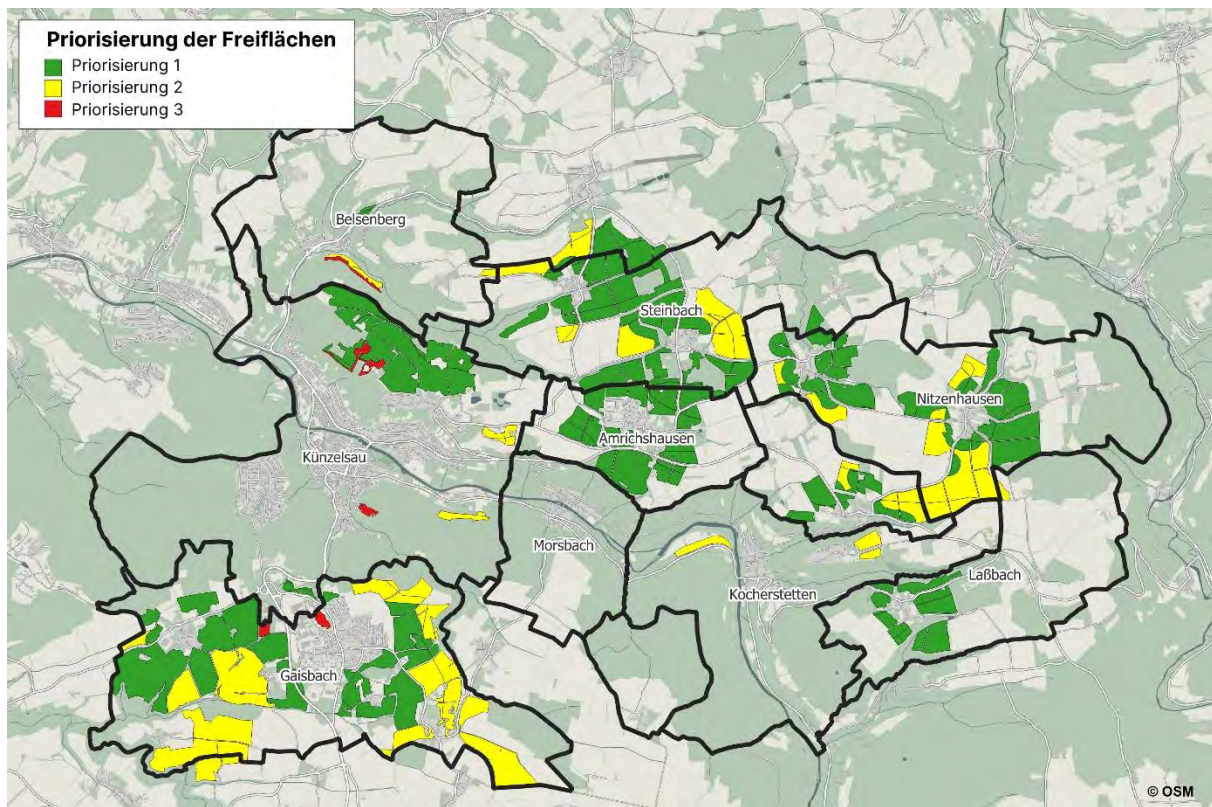


Abbildung 26: Eignungsflächen für das Potenzial „Geothermie – Kollektoren zentral“

Die Ansätze für die Priorisierung der Freiflächen orientieren sich im Wesentlichen an der nachfolgenden Auflistung. Die Flächenangaben zu diesen Potenzialflächen und die Einordnung zur gesamten Kommunalfläche sind in Tabelle 9 enthalten.

1. Geeignet: gute Lage; Industrienähe, Randstreifen, außerhalb von Schutzzonen (keine Einschränkungen zu erwarten), Nutzung mit geringem Aufwand möglich (kaum Bewuchs)
2. Bedingt geeignet: In Schutzzonen (Einschränkungen oder Auflagen zu erwarten), Nutzung mit Aufwand möglich (leichter Bewuchs), Ackernutzung
3. Ungeeignet: Nutzung nicht möglich (starker Bewuchs), aktuelle Flächennutzung bietet kein Potenzial (Neubaugelände, Kleingärten, Streuobstwiesen, ...)

Tabelle 9: Priorisierungsergebnis des Freiflächenpotenzials „Geothermie – Kollektoren zentral“

Priorisierung	Fläche	Anteil an Fläche der Kommune
1	908 ha	12,1 %
2	454 ha	6,0 %
3	16 ha	0,2 %
Summe	1.379 ha	18,3 %

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial zeigt auf, dass im Zieljahr ein Wärmedeckungspotenzial in Höhe von 48 % resultiert. Die Ermittlung des Deckungspotenzials basiert auf einer angenommenen Entzugsarbeit von 25 kWh/(m²·a) für Anlagen außerhalb von Wasserschutzgebieten und für wasserbetriebene Anlagen (innerhalb Wasserschutzzone IIIB) von 13 kWh/(m²·a) für die Versorgung der angrenzenden Teilgebiete über Wärmepumpen. Hierbei werden die absolute Höhe und die jahreszeitliche Verteilung des zukünftigen Wärmebedarfs der Teilgebiete mitberücksichtigt. Theoretisch ergeben sich damit aus dem Potenzial „Geothermie – Kollektoren zentral“ insgesamt rund 66.160 MWh/a für die Wärmebereitstellung in der Kommune. Dabei sind die Teilgebiete mit einer Wärmenetz-Eignung gemäß Kapitel 4.4.1 und mit einer Lage im Siedlungs-Innenraum priorisiert berücksichtigt.

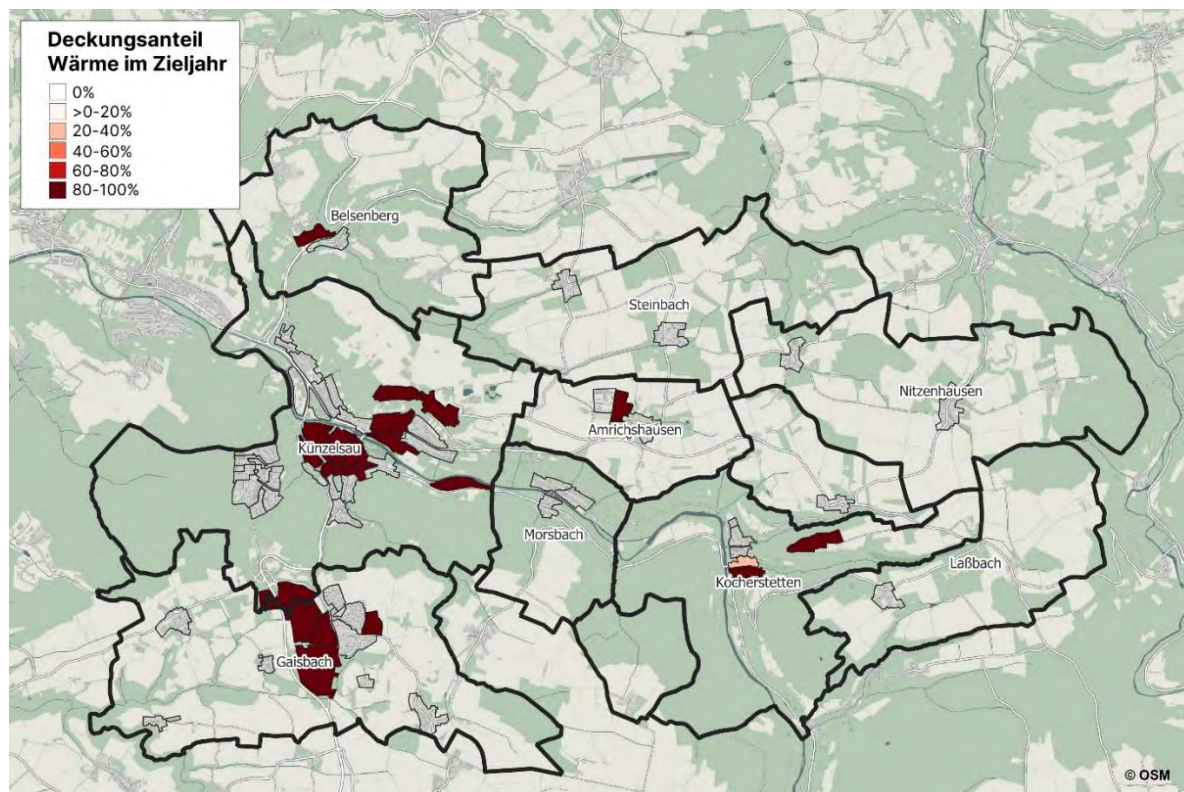


Abbildung 27: Potenzialkarte „Geothermie – Kollektoren zentral“ auf Teilgebiet-Ebene

5.3.6 Geothermie – Sonden dezentral

Die Potenzialkategorie „Geothermie – Sonden dezentral“ betrachtet die Nutzung der oberflächennahen Geothermie über Erdwärmesonden. Der Zusatz „dezentral“ beschränkt die Potenzialanalyse für die Erdwärmeerschließung auf eigene Flurstücke von Gebäuden mit Wärmebedarf. Die Potenzialkategorie „Geothermie – Sonden zentral“ analysiert die Nutzungsmöglichkeiten auf Freiflächen im Außenraum auch für Wärmenetze.

Grundsätzlich gilt auch bei Erdwärmesonden, dass die erschließbare Umweltwärme mittels Wärmepumpen in den Gebäuden nutzbar gemacht wird.

Für die Ermittlung der maximal möglichen Erdwärmesonden auf einem Flurstück werden die Flächen um Gebäude mit Hilfe des Geoinformationssystems räumlich analysiert. Unter Berücksichtigung von Abständen zu Nachbargrundstücken, Gebäuden und Mindestabständen einzelner Sonden untereinander von z.B. 10 m bei 100 m Tiefe wird je Flurstück die maximal verortbare Sondenanzahl ermittelt. Diese bildet die Grundlage für die Berechnung des potenziellen Wärmedeckungsanteils je Gebäude, welcher auf maximal 100 % begrenzt wird. Die flurstücks- bzw. gebäudescharfen Daten sind im weiteren Verfahren auf Teilgebietebene aggregiert und dargestellt.

Datengrundlage

Für die Kommune werden zunächst grundlegende geologische Informationen des Untergrunds gesammelt und ausgewertet. Das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg stellt dazu umfassende Daten über das „Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg (ISONG)“ zur Verfügung. Für die Potenzialabschätzung relevante Parameter sind hieraus unter anderem Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete, Bohrtiefenbegrenzungen und die geothermische Effizienz des Untergrunds.

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial „Geothermie – Sonden dezentral“ zeigt auf, dass im Zieljahr ein Wärmedeckungspotenzial in Höhe von 54 % resultiert. Die Ermittlung des Deckungspotenzials basiert auf einer angenommenen Entzugsarbeit von 75 kWh/(m·a) für Anlagen außerhalb von Wasserschutzgebieten und für wasserbetriebene Anlagen (innerhalb Wasserschutzzone IIIB) von 37,5 kWh/(m·a) für die Versorgung der Gebäude über Wärmepumpen. Insgesamt können damit theoretisch aus dem Potenzial „Geothermie – Sonden dezentral“ rund 74.450 MWh/a für die Wärmebereitstellung in der Kommune angesetzt werden.

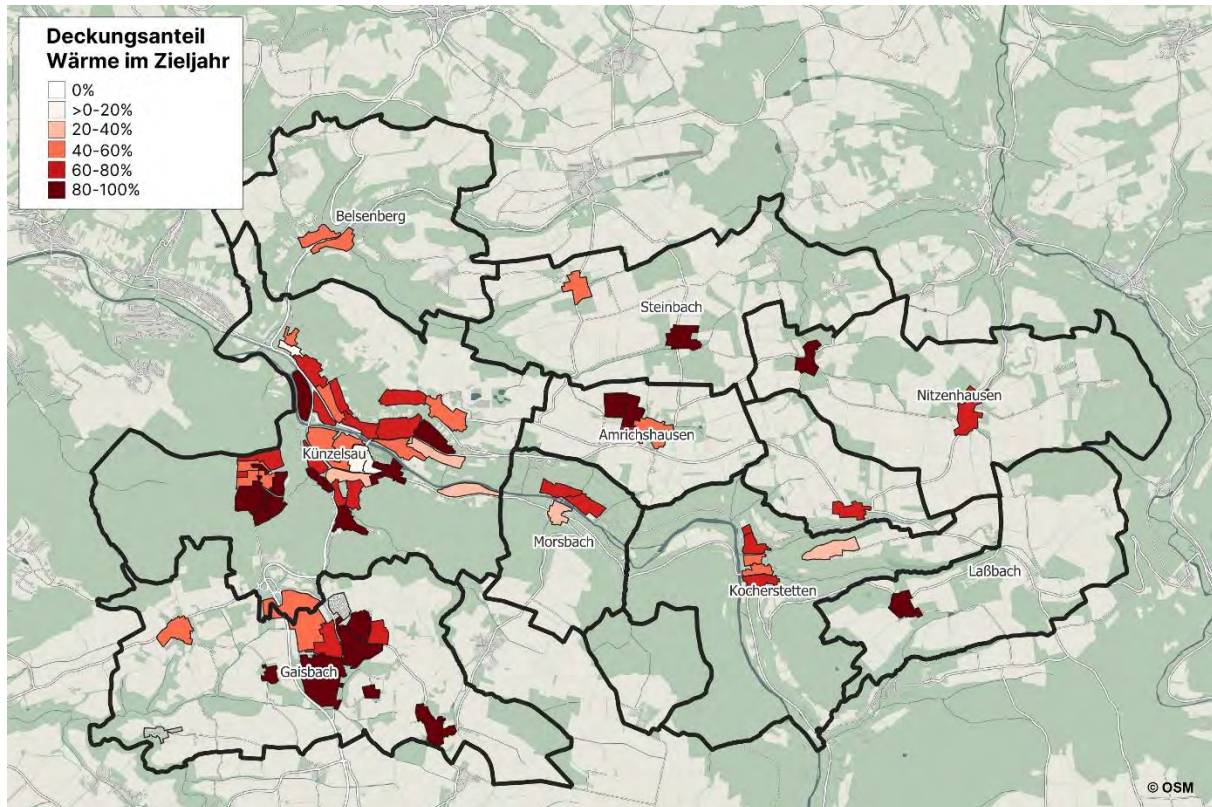


Abbildung 28: Potenzialkarte „Geothermie – Sonden dezentral“ auf Teilgebiet-Ebene

5.3.7 Geothermie – Sonden zentral

Analog zur Erschließung der oberflächennahen Geothermie für Erdwärmekollektoren erfolgt die Potenzialermittlung für die Kategorie „Geothermie – Sonden zentral“. Die Identifikation geeigneter Freiflächen erfolgt auf gleichem Wege.

Technisch unterscheidet sich die Ermittlung des Wärmepotenzials darin, dass für die resultierenden Freiflächen im Folgeschritt die mögliche Anzahl von vertikalen Erdwärmesonden berechnet wird. Die Maximalanzahl ergibt sich aus der Geometrie der Freifläche und den Sondenabständen in Abhängigkeit von der Bohrtiefenbegrenzung. Für die resultierende Sondenzahl wird dann das mögliche Entzugspotenzial ermittelt und mit dem perspektivischen Wärmebedarf angrenzender Teilgebiete im Zieljahr abgeglichen. Aus dieser Berechnung resultiert der potenzielle Wärmedeckungsanteil auf Teilgebiet-Ebene.

Datengrundlage

Die Datengrundlage und Methodik zur Ermittlung potenzieller Freiflächen entspricht der Beschreibung aus Kapitel „5.3.5 Geothermie – Kollektoren zentral“.

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial „Geothermie – Sonden zentral“ ergibt für das Zieljahr ein Wärmedeckungsanteil in Höhe von 48 % resultiert. Die Ermittlung des Deckungspotenzials basiert auf einer angenommenen Entzugsarbeit von 50 kWh/(m-a) für Anlagen außerhalb von

Wasserschutzgebieten und für wasserbetriebene Anlagen (innerhalb Wasserschutzzone IIIB) von 25 kWh/(m·a) für die Versorgung der Gebäude über Wärmepumpen. Theoretisch ergeben sich damit aus diesem Potenzial insgesamt rund 66.410 MWh/a für die Wärmebereitstellung in der Kommune. Dabei sind die Teilgebiete mit einer Wärmenetz-Eignung gemäß Kapitel 4.4.1 und mit einer Lage im Siedlungs-Innenraum priorisiert berücksichtigt.

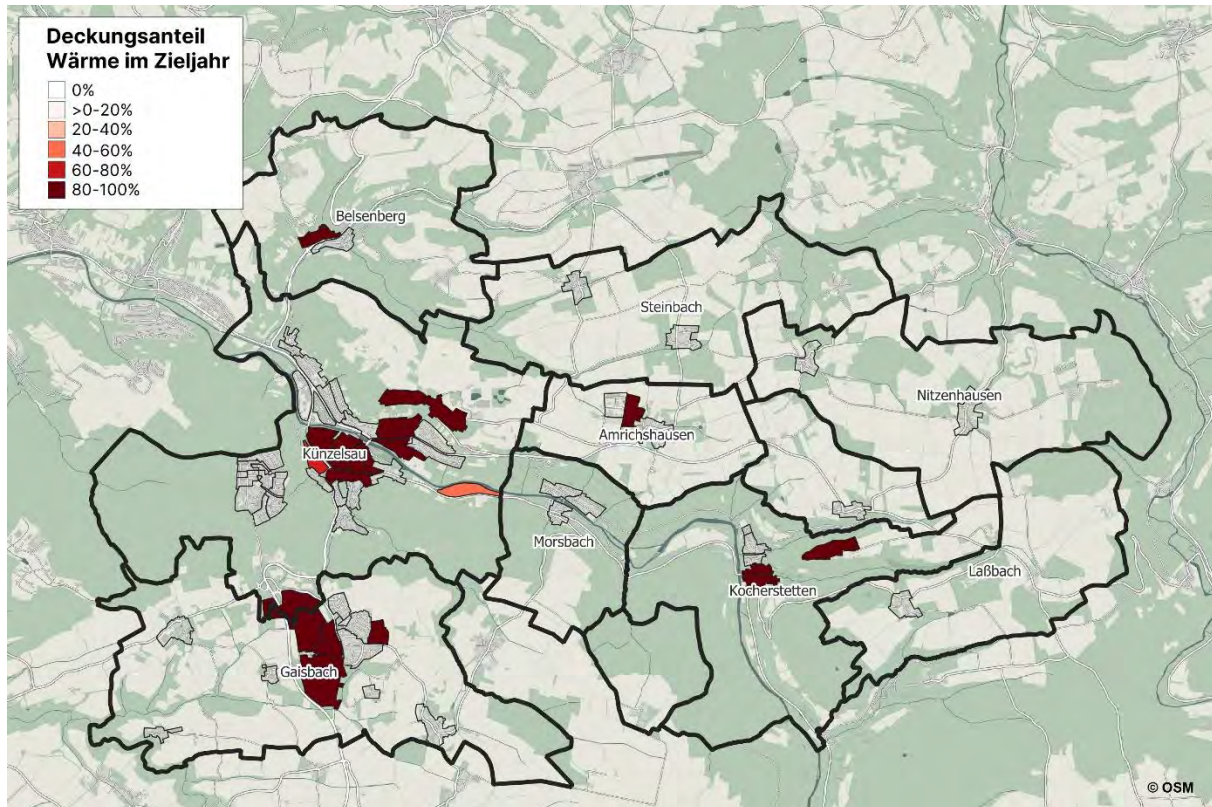


Abbildung 29: Potenzialkarte „Geothermie – Sonden zentral“ auf Teilgebiet-Ebene

5.3.8 Grundwasser

Die Grundwassernutzung in Kombination mit Wärmepumpen stellt bei entsprechender Ergiebigkeit in der Regel eine effiziente und wirtschaftliche Möglichkeit für eine klimaneutrale Wärmeversorgung dar (Peters, Steidle, & Böhnisch, 2020). Grundwasser wird hierbei über Brunnenanlagen gefördert und als Umweltwärmequelle für Wärmepumpen genutzt. Dies kann zentral über Großwärmepumpen in Wärmenetzen oder über dezentrale Wärmepumpen in Gebäuden erfolgen. Das abgekühlte Grundwasser wird im Anschluss über Injektionsbrunnen dem Untergrund wieder zugeführt.

In Abhängigkeit von der Ergiebigkeit, der Tiefe und Temperatur der Grundwasserleiter variieren die Nutzungspotenziale für thermische Anwendungen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass sich einzelne Brunnenanlagen nicht gegenseitig negativ beeinflussen dürfen. Zur relativ komplexen Beurteilung dieser Frage sind detaillierte Angaben zu Entnahme- und Injektionsbrunnenstandorten, Grundwasser-Nutzungsmengen und Fließrichtungen im

Rahmen von hydrogeologischen Simulationen erforderlich. Diese lassen sich in der Regel gegebenenfalls erst durch entsprechende Erkundungsmaßnahmen mit Pumpversuchen bestimmen. Ergänzend können die unteren Wasserbehörden Erfahrungswerte aus z.B. bestehenden Brunnenanlagen zur Bewertung der Grundwassersituation in der Kommune und einzelnen Stadtteilen bereitstellen.

Aufgrund dieser Komplexität kann im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Potenzialerhebung nicht vorgenommen werden. Im Einzelfall sind projektspezifisch die oben genannten Eignungskriterien zu prüfen. Speziell die Fragestellung, ob durch eine geplante Grundwassernutzung bestehende Anlagen beeinträchtigt werden, ist hierbei zu prüfen.

Im Kontext der kommunalen Wärmeplanung werden daher lediglich die Gebiete dargestellt, die grundsätzlich für eine Grundwassernutzung nicht ausgeschlossen sind. Ausgeschlossen werden zum Beispiel sensible Grundwassernutzungen in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten.

Datengrundlage

Informationen zur Lage grundwasserführenden Schichten sowie deren Mächtigkeiten, bekannten Altlasten und bestehenden Brunnenanlagen sind für eine projektspezifische Einzelfallbeurteilung erforderlich. Übergeordnet sind Schutzgebietseinordnungen (u.a. Wasserschutz, Heilquellen) hilfreich für die Identifikation von Ausschlussgebieten. Neben dem „Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg (ISONG)“ werden diese Daten über die zuständigen Wasserbehörden der Kommune und des Landkreises zur Verfügung gestellt.

Ergebnis

In der nachfolgenden Karte sind alle grundsätzlich geeigneten Gebiete für eine weitere Grundwassernutzung aufgeführt. Aufgrund der oben beschriebenen Komplexität und fehlenden Projektiefe der kommunalen Wärmeplanung wird kein Deckungspotenzial ausgewiesen. Grundsätzlich ist im gesamten kommunalen Gebiet eine Nutzung des Grundwassers außerhalb der Wasserschutzgebiete möglich. Es gibt bereits Grundwasseranlagen in der Kommune. In Kochertal sind ergiebige Grundwasserleiter zu erwarten, allerdings aufgrund der häufig auftretenden Trockenzeiten schwer umsetzbar.

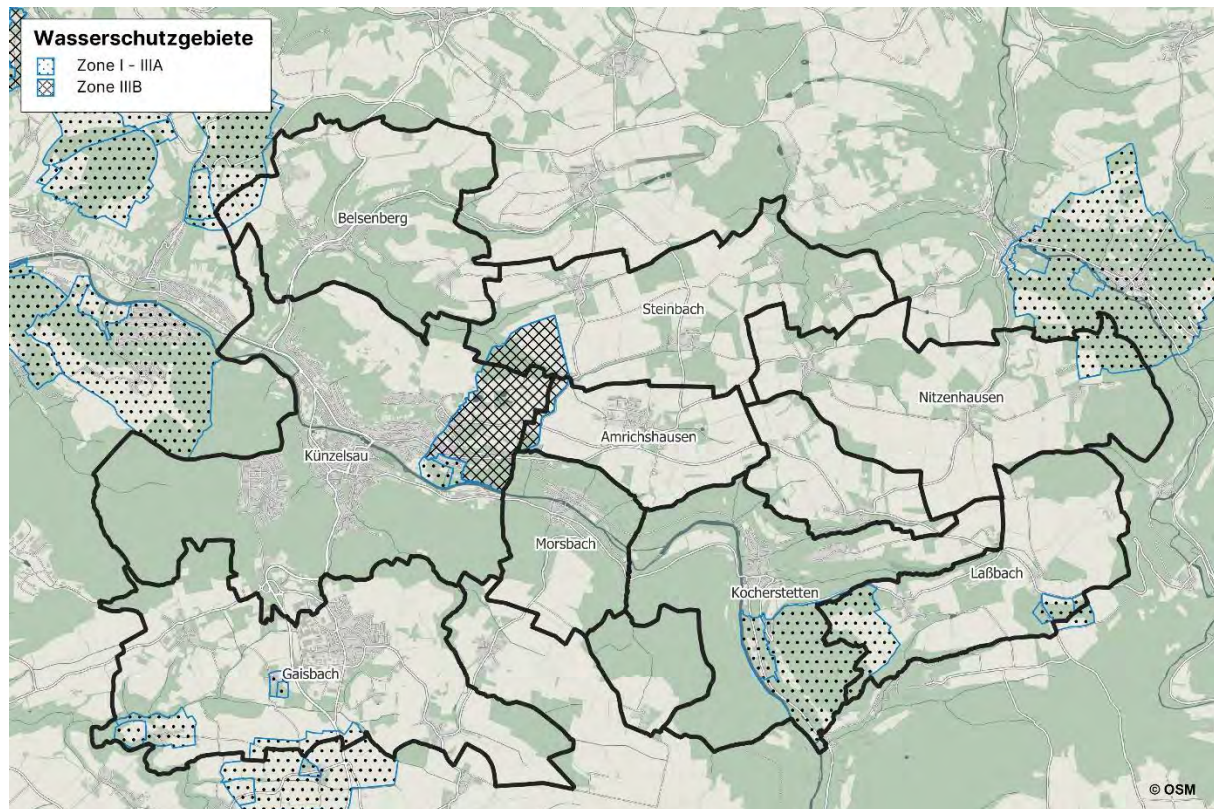


Abbildung 30: Potenzialkarte „Grundwasser“ auf Teilgebiet-Ebene

5.3.9 Seewasser

Das Wärmenutzungspotenzial von Oberflächengewässern wird separat für Fließgewässer und Seen ermittelt. Die Wärmenutzung aus Seewasser kann bei größeren Gewässern einen relevanten Beitrag für eine klimaneutrale Wärmenutzung einzelner Quartiere liefern.

Bei der Wärmenutzung aus Seewasser wird über eine zentrale Vorrichtung im oder am See Wasser entnommen und über Wärmetauscher für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht. Das abgekühlte Seewasser wird im Anschluss wieder in das Gewässer eingeleitet. Die erschlossene Seewasserwärme kann mittels Großwärmepumpen für Wärmenetze aufbereitet werden oder für die Regeneration von kalten Wärmenetzen eingesetzt werden. Auf Grund des relativ hohen Erschließungsaufwands und des bei technischer Machbarkeit hohen Potenzials wird die Seewassernutzung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung stets in Kombination mit den aufgeführten zentralen Wärmeinfrastrukturen betrachtet.

Datengrundlage

Für die Bewertung des Seewasserpotenzials sind die Belange des Natur- und Umweltschutzes sowie der weiteren Nutzungen des Gewässers relevant. Die zuständigen Genehmigungsbehörden können erste Einschätzungen zur Seewassernutzung abgeben. Bei positiver Einschätzung werden in der Regel weitere hydrologische Untersuchungen erforderlich, um die technischen und genehmigungsrechtlichen Fragestellungen beantworten zu können. Zum Teil existieren für bestimmte Gewässer frei abrufbare Richtlinien, in denen

die Seewassernutzung geregelt ist (z.B. Bodensee-Richtlinie der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)).

Ergebnis

Auf dem Kommunalgebiet liegt kein Potenzial für die Nutzung von Seewasserwärme vor.

5.3.10 Solarthermie - dezentral

Mittels Solarkollektoren (Solarthermie) wird solare Strahlungsenergie in nutzbare Wärme für die Brauchwassererwärmung, Heizung und Prozesswärme gewandelt. Bei der Konzeptionierung von Gebäuden mit Solarthermieanlagen ist darauf zu achten, dass die Anlagen möglichst nach Süden ausgerichtet sind. Die Neigung der Solarkollektoren liegt je nach Art der Anwendung idealerweise zwischen 30 und 60 Grad. Je steiler der Anstellwinkel, desto höher ist der Ertrag in der Übergangszeit und in den Wintermonaten.

Im Rahmen der Potenzialanalyse „Solarthermie - dezentral“ werden die für die Solarenergie in Frage kommenden Dachflächen untersucht und quantitativ erfasst. Für die quantitative Ermittlung der geeigneten Dachflächen und des Wärmepotenzials wird auf das GIS-Angebot des Energieatlas Baden-Württemberg zurückgegriffen.

Die Daten beinhalten gebäudescharfe Einordnungen der Dachflächen für die Solarenergienutzung. Die Eignungsklassen sind in die Kategorien sehr gut, gut und bedingt geeignet unterteilt. Die Eignung berücksichtigt die Neigung, Ausrichtung, Verschattung und solare Einstrahlung. In Abhängigkeit von der Eignungsklasse wird den Dachflächen ein flächenspezifischer Wärmeertrag zwischen 300 und 420 kWh/(m²-a) zugewiesen. Dieser wird mit der ebenfalls im Energieatlas verfügbaren potenziell nutzbaren Dachfläche aus Befliegungsdaten multipliziert, um das Solarthermiepotenzial zu berechnen.

Die Berechnung des resultierenden Wärmedeckungspotenzials je Gebäude im Zieljahr berücksichtigt die zeitliche Verfügbarkeit des Solarthermiepotenzials und die Verteilung des Wärmebedarfs auf Monatsebene.

Datengrundlage

Das Solarthermiepotenzial auf Dachflächen wird auf Basis der Angaben des Solarkatasters des Energieatlas Baden-Württemberg ermittelt. Der Energieatlas und die hinterlegten GIS-Dateien sind im Internet abrufbar unter <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>.

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial „Solarthermie - dezentral“ zeigt auf, dass im Zieljahr ein Wärmedeckungsanteil in Höhe von 19 % resultiert. Insgesamt können damit theoretisch rund 26.280 MWh/a für die Wärmebereitstellung in der Kommune angenommen werden.

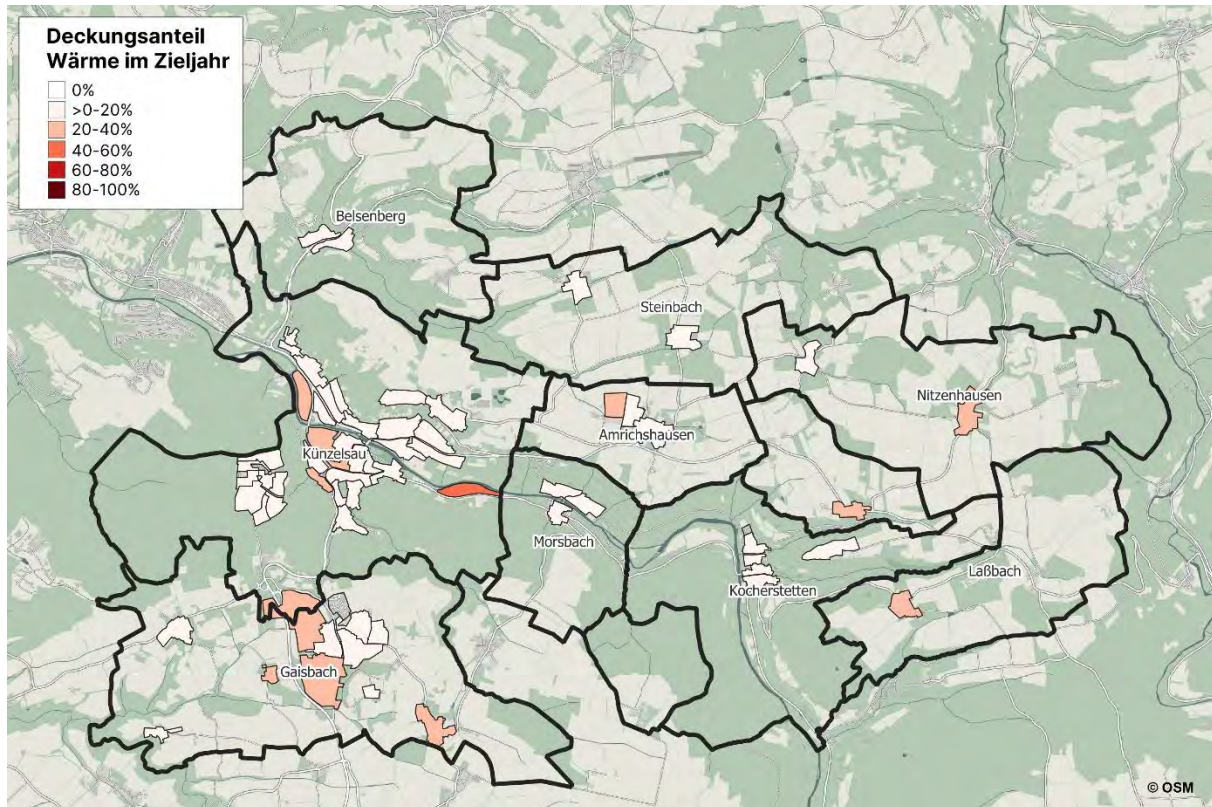


Abbildung 31: Potenzialkarte „Solarthermie - dezentral“ auf Teilgebiet-Ebene

5.3.11 Solarthermie - zentral

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird zusätzlich zur Solarenergie auf Dachflächen das Potenzial von Freiflächenanlagen untersucht. Zentrale Solarthermieranlagen können relevante Wärmemengen für Wärmenetze bereitstellen. Neben der Einspeisung in klassische Wärmenetze können Solarthermieranlagen im Kontext der Regeneration von kalten Wärmenetzen oder zum Beispiel von Erdwärmesonden eine besonders hohe Effizienz vorweisen. Die in den Sommermonaten hauptsächlich anfallenden Wärmeerträge können für erhöhte Wärmedeckungsanteile in Großspeichern bzw. saisonalen Wärmespeichern nutzbar gemacht werden. Die gespeicherte Wärme kann entweder direkt genutzt oder über Wärmepumpen auf das erforderliche Temperaturniveau des Wärmeverteilnetzes gebracht werden.

Für die Berechnung des Wärmedeckungspotenzials werden die Wärmebedarfe mit dem Bereitstellungspotenzial der Teilgebiete bilanziell abgeglichen, die sich in räumlicher Nähe zu den geeigneten Freiflächen befinden. Auf Basis von Monatsbilanzen kann so der jeweiligen zeitlichen Charakteristika von Erzeugung und Bedarf Rechnung getragen werden.

Datengrundlage

Die Vorgehensweise zur Ermittlung potenziell geeigneter Flächen für die Kategorie „Solarthermie - zentral“ wird nachfolgend beschrieben. Zu Beginn werden die potenziellen Freiflächen ermittelt, welche grundsätzlich eine Eignung für Solarthermieranlagen vorweisen. Hierzu wird zunächst eine Positivauswahl aus dem digitalen Liegenschaftskataster getroffen. Die Auswahl erfolgt nach hinterlegten Nutzungen wie Brachland, Grünland, Unland und Ackerland. Ergänzend werden Konversionsflächen und Seitenrandstreifen (hier auch Ackerland unabhängig der Ertragsfähigkeit) aufgenommen. Anschließend werden Ausschlussflächen definiert und von der Positivauswahl abgezogen. Kriterien für die Definition von Ausschlussflächen sind u.a. Naturschutz und Landschaftsschutz, Bodendenkmäler, Streuobstwiesen, Grünzäsuren, Vorranggebiete für Siedlungsbau und Infrastruktur, geplante Neubaugebiete, Biosphärengebiete, Landschaftsschutzgebiete und Natura 2000 Gebiete (FFH-Gebiete). Die Grundlagen hierfür stammen aus den Flächennutzungsplänen, der Regionalplanung und kommunalen Bauleitplanungen. Zusätzlich wird als Bedingung gesetzt, dass sich die Freiflächen in räumlicher Nähe zu Teilgebieten mit Wärmebedarf befinden und eine zusammenhängende Mindestgröße nicht unterschreiten.

In der anschließenden Priorisierung und Auswahl von Eignungsflächen werden bereits ackerbaulich genutzte Flächen oder die Lage innerhalb weicher Restriktionen (Naturschutzgebiete, die ggf. eine eingeschränkte Nutzung erlauben) niedriger priorisiert. Die resultierenden Flächen werden manuell geprüft und weitere Nutzungsmerkmale analysiert, die gegen eine Nutzung für das Potenzial „Solarthermie - zentral“ sprechen. Zum Beispiel werden bei einer Analyse von Luftfotos Grünlandflächen identifiziert, auf denen sich erhaltenswerte Streuobstwiesen befinden. Diese Information ist in den genannten Planunterlagen nicht enthalten, führt aber aktuell zu einem Ausschlusskriterium bei diesem Anwendungsfall.

Eine detaillierte Auflistung der Flächennutzungskategorien und deren Einordnung als Ausschluss- und Eignungsflächen kann im Anhang in Kapitel 10.2 eingesehen werden.

Die verbliebenen Flächen werden in Abstimmung mit der Kommunalverwaltung für die Nutzung als Energieinfrastruktur dokumentiert und priorisiert. In Abbildung 32 sind die als geeignet identifizierten Freiflächen dargestellt.

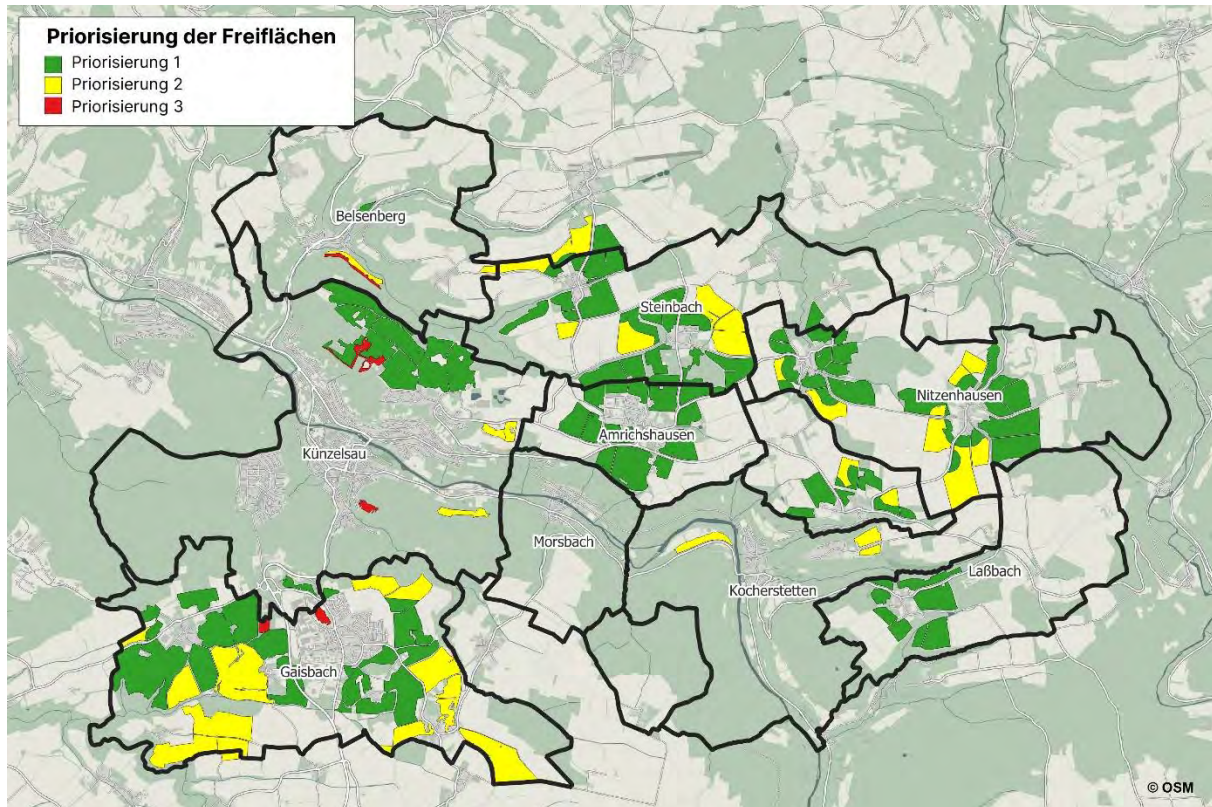


Abbildung 32: Eignungsflächen für das Potenzial „Solarthermie - zentral“

Die Ansätze für die Priorisierung der Freiflächen orientieren sich im Wesentlichen an der nachfolgenden Auflistung. Die Flächenangaben zu diesen Potenzialflächen und die Einordnung zur gesamten Kommunalfäche sind in Tabelle 10 enthalten.

1. Geeignet: gute Lage; Industrienähe, Randstreifen, außerhalb von Schutzzonen (keine Einschränkungen zu erwarten), Nutzung mit geringem Aufwand möglich (kaum Bewuchs)
2. Bedingt geeignet: In Schutzzonen (Einschränkungen oder Auflagen zu erwarten), Nutzung mit Aufwand möglich (leichter Bewuchs), Ackernutzung
3. Ungeeignet: Nutzung nicht möglich (starker Bewuchs), aktuelle Flächennutzung bietet kein Potenzial (Neubaugebiet, Kleingärten, Streuobstwiesen, ...)

Tabelle 10: Priorisierungsergebnis des Freiflächenpotenzials „Solarthermie - zentral“

Priorisierung	Fläche	Anteil an Fläche der Kommune
1	861 ha	11,5%
2	393 ha	5,2%
3	16 ha	0,2%
Summe	1.270 ha	16,9%

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial zeigt auf, dass bei einer Installation auf den geeigneten und bedingt geeigneten Freiflächen mit solarthermischen Modulen ein theoretisches Potenzial von 2.630 GWh/a resultiert. Unter Berücksichtigung des nutzbaren Solarertrags der Anlagen zur Gebäudebeheizung wurden die Freiflächen auf 184 ha reduziert. Unter Berücksichtigung der saisonalen Abhängigkeit des Wärmeertrags und dem Einsatz eines Langzeitwärmespeichers wurde ein Wärmedeckungspotenzial im Zieljahr von 35 % analysiert. Insgesamt resultieren aus dem Einzelpotenzial „Solarthermie - zentral“ theoretisch rund 47.890 MWh/a für die Wärmebereitstellung in der Kommune. Dabei sind die Teilgebiete mit einer Wärmenetz-Eignung gemäß Kapitel 4.4.1 und mit einer Lage im Siedlungs-Innenraum priorisiert berücksichtigt.

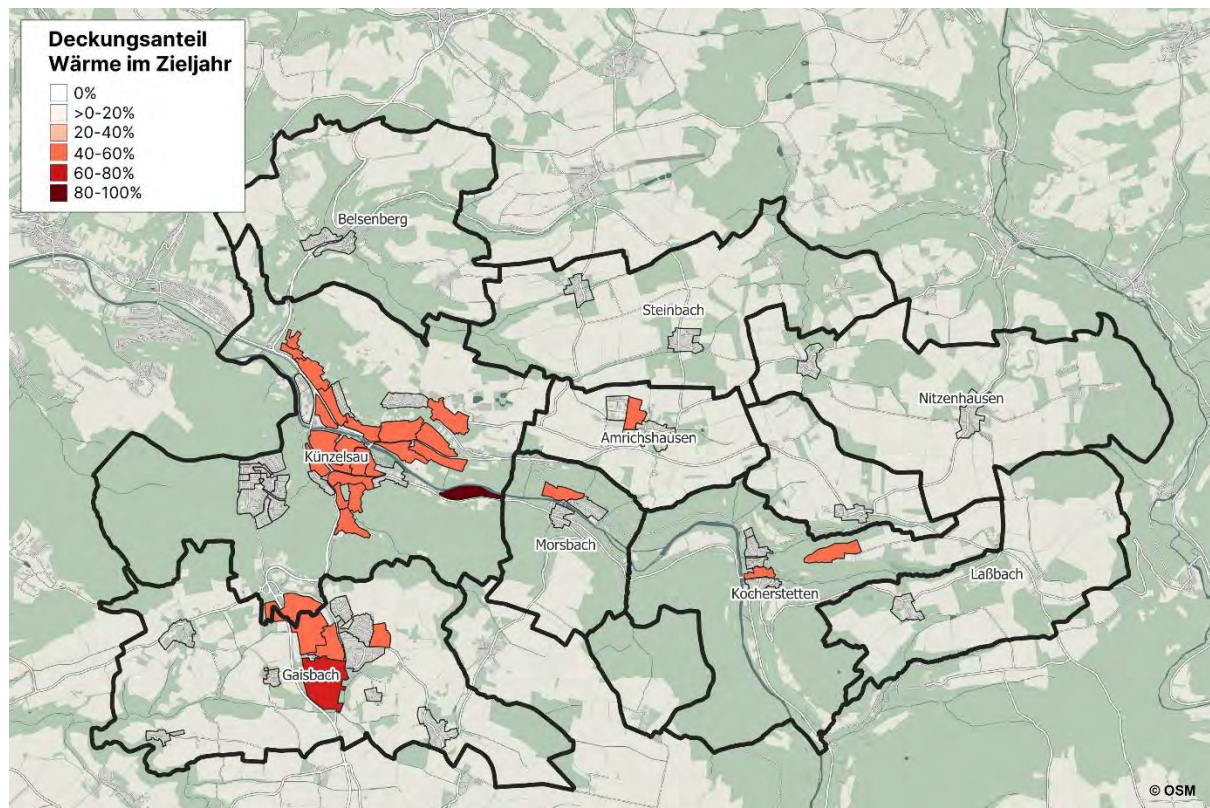


Abbildung 33: Potenzialkarte „Solarthermie - zentral“ auf Teilgebiet-Ebene

5.3.12 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie stellt die Nutzung von Erdwärme in Tiefen von mehr als 400 Metern dar. Wärmereservoirs in mehreren tausend Metern Tiefe werden dabei erschlossen. Aufgrund des relativ hohen Temperaturniveaus gegenüber der oberflächennahen Geothermie kann die Wärme sowohl für größere Wärmenetze als auch für die Erzeugung von Strom eingesetzt werden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg kann ein Nutzungspotenzial der Tiefengeothermie ohne detaillierte Informationen zur thermodynamischen Leistungsfähigkeit des Untergrunds nur grob eingeordnet werden.

Grundsätzlich gilt die Einordnung des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) für Baden-Württemberg. „Für die Nutzung der tiefen Geothermie bieten sich in Baden-Württemberg vor allem der Oberrheingraben und das Molassebecken an. In diesen Gebieten liegen sogenannte positive Temperaturanomalien vor, d. h. in der Tiefe werden deutlich höhere Temperaturen angetroffen als im restlichen Baden-Württemberg. Daneben haben topografische Höhenunterschiede, wie zwischen Schwarzwald und Oberrheingraben, signifikante Auswirkungen auf die Temperaturverteilung im Untergrund. Dort führen aus größerer Tiefe aufsteigende Thermalwässer (z. B. Baden-Baden) zu erhöhten Temperaturen in ihrem weiteren Umfeld. Auch südöstlich von Stuttgart (Bereich Bad Urach–Bad Boll) sind die Untergrundtemperaturen erhöht. Die äußerst vielfältige Geologie von Baden-Württemberg führt zu einer unterschiedlichen räumlichen Verteilung der Wärmeleitfähigkeit und damit der Temperatur im Untergrund des Landes“ (Landesamt für Geologie, 2023).

Datengrundlage

Die Bewertung des Tiefengeothermie-Potenzials beschränkt sich daher im Rahmen der vorliegenden Analyse auf Informationen des LGRB-Kartenviewers der großflächige Untergrundtemperaturverteilungen in Tiefen von 500 bis 2.500 m beinhaltet (Im Internet unter: https://maps.lgrb-bw.de/?app=lgrbwissen&view=Geothermie_Uebersicht_BW_500_m).

Liegen im räumlichen Kontext der Kommune Temperaturanomalien im Untergrund vor, so wird ein Potenzial als vorhanden eingestuft und eine weitere qualifizierende Erkundung und Bewertung des Nutzungspotenzials empfohlen.

Ergebnis

Der LGRB-Kartenviewer weist für das Kommunalgebiet keine besonderen Temperaturanomalien im Untergrund aus. Die Abbildung 34 und Abbildung 35 zeigen die konkreten Untergrundtemperaturen im Vergleich zur überregionalen Verteilung.

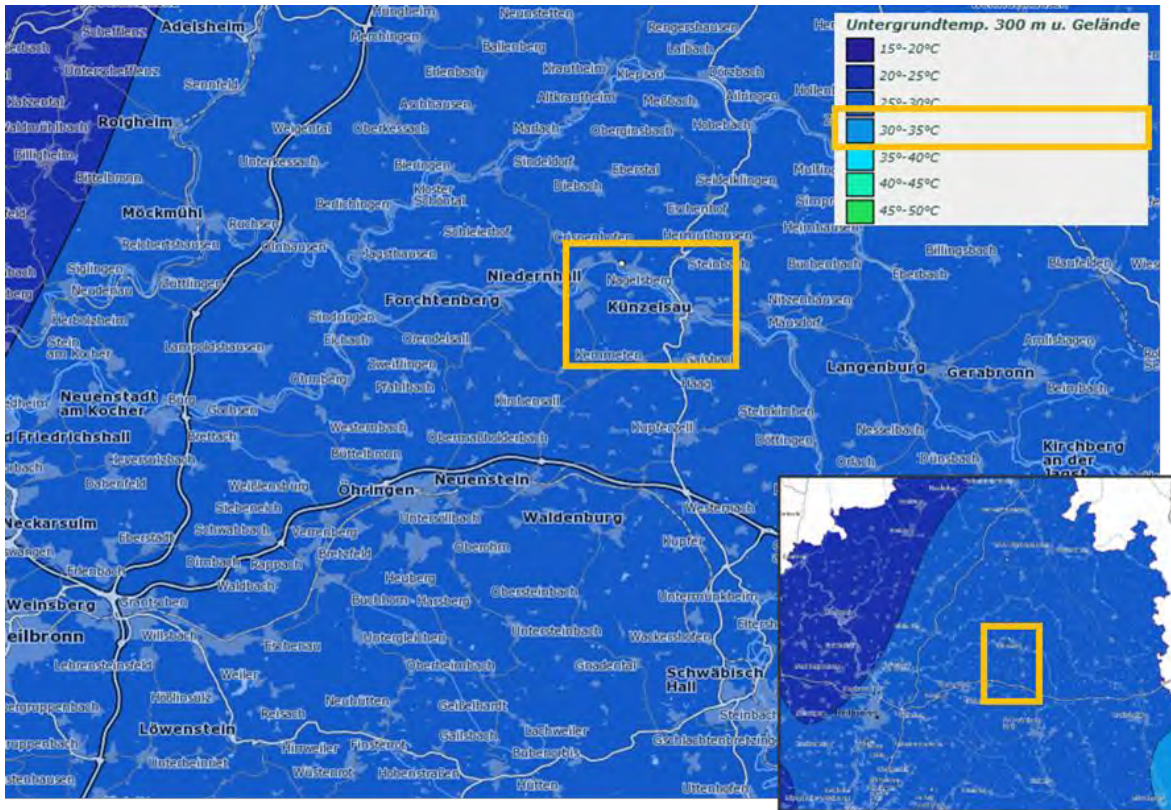


Abbildung 34: Potenzialkarte „Tiefengeothermie“ in 500 m

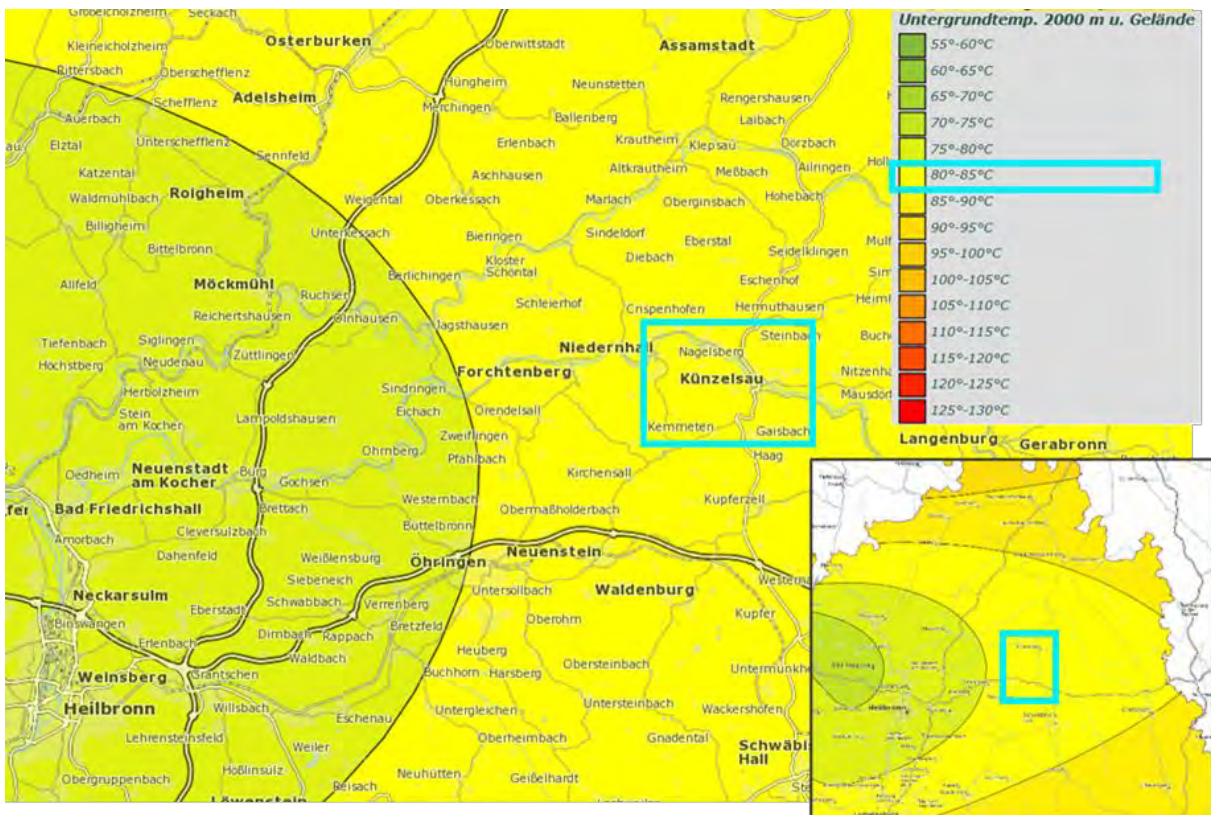


Abbildung 35: Potenzialkarte „Tiefengeothermie“ in 2.000 m

5.3.13 Ortsunabhängige Nutzungspotenziale für klimaneutrale Wärme

Ergänzend werden auch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Nutzungspotenziale von Wärmequellen und Energieträgern betrachtet, die in der Regel ortsunabhängig für eine klimaneutrale Wärmeversorgung Verwendung finden können. Darunter fallen im Wesentlichen die Außenluft, Biomasse sowie „Grüne Gase“. Der Umgang mit diesen Optionen wird in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.

5.3.13.1 Außenluft

Wärmepumpen mit der Wärmequelle Außenluft erfordern in der Regel den geringsten technischen Aufwand und sind fast an jedem Standort einsetzbar. Die Außenluft-Wärmepumpen können dabei in Luft/Luft- und Luft/Wasser-Systeme unterteilt werden. Bei diesen Systemen wird der Außenluft Wärme entzogen. In einem thermodynamischen Kreisprozess wird die Wärme von einem niedrigen (Außenluft) auf ein höheres (Heizwärme) Temperaturniveau gehoben. Der Anteil der Luft/Wasser-Wärmepumpen an bestehenden Wärmepumpen liegt in Deutschland nach Auswertungen des Bundesverbands Wärmepumpe bei über 50 Prozent (Fisch, et al., 2018).

Luft/Wasser-Wärmepumpen können Heizwärme bei Außenlufttemperaturen von bis zu – 20 Grad Celsius bereitstellen. Je niedriger die Wärmequellentemperatur, desto niedriger die Effizienz (d. h., die Arbeitszahl sinkt und der Strombedarf steigt). Speziell bei größeren Wärmebedarfen kommen bivalente Systeme zum Einsatz.

Das Wärmepotenzial aus Außenluft ist grundsätzlich als ortsunabhängig einzuordnen, erfordert jedoch geeignete Aufstellflächen auf Gebäuden oder im Außenraum. Bei der Platzierung von Ansaug- und Ausblasöffnungen im Umfeld von Gebäuden müssen zudem Schallemissionen berücksichtigt werden, sodass Mindestabstände zu benachbarten Bauwerken einzuhalten sind. Maßgeblich für die Bewertung der Geräuschentwicklung ist die TA Lärm, die Grenzwerte für Tag- und Nachtperioden nach Gebietskategorien – von Industrie- bis Kurgebieten – definiert.

Im Rahmen der Potenzialermittlung und Zielszenario-Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wird grundsätzlich von einer technischen Machbarkeit zur Nutzung von Außenluft als Wärmequelle ausgegangen. Lediglich Teilgebiete mit einer hohen baulichen Dichte, z.B. in einem hochverdichteten Innenstadtbereich, oder mit hohen Prozesstemperaturanwendungen werden so kategorisiert, dass hier kein Potenzial zur Nutzung von Außenluft-Wärmepumpen berücksichtigt wird.

5.3.13.2 Biomasse

Die Möglichkeiten zur Nutzung von pflanzlicher Biomasse zeigen eine große Bandbreite auf. Biomasse im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes kann für das Erreichen einer klimaneutralen Wärmeversorgung als fester, flüssiger oder gasförmiger Energieträger zum Einsatz kommen.

Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung werden die Biomassepotenziale aus Landwirtschaft, Forstwirtschaft, sowie Abfall- und Reststoffen quantifiziert. Dabei wird jeweils zwischen den beiden Verwertungspfaden Verbrennung und Vergasung unterschieden. Beim Verwertungspfad der Verbrennung wird der Energiegehalt der Zwischenprodukte in Form von Holzhackschnitzeln, Pellets, etc. angegeben. Bei der Vergasung werden die Ausgangsstoffe in einer Biogasanlage zu Biogas mit unterschiedlichem Methangehalt verwertet. Das Potenzial wird als Energiegehalt bzw. Normvolumen des entstehenden Methans angegeben. Die Vorgehensweisen werden nachfolgend beschrieben.

Biomasse aus der Landwirtschaft

In Abbildung 36 sind die forst- und landwirtschaftlichen Flächen sowie deren räumliche Verteilung aufgezeigt. Auf dem Gemarkungsgebiet der Kommune existieren laut Flurstücks-Definition, 3.254 ha Ackerland und 969 ha Grünland. Diese Flächen entsprechen rund 56 % des gesamten Gemarkungsgebiets. Nach Aussagen des Landwirtschaftsamts Hohenlohekreis werden auf Ackerland keine Energiepflanzen angebaut. Der Anteil von Grünlandflächen, der für die Ernte von Gras zur energetischen Nutzung geeignet ist, wird pauschal mit 10 % angenommen. Die angebaute Biomasse zur energetischen Verwertung wird vollständig dem Verwertungspfad der Vergasung zugeordnet. Für die analysierten Flächen resultiert dabei ein theoretisches Methanerzeugungspotenzial in Höhe von 23.980 MWh/a bzw. 2.397.800 m³_{Methan}/a.

Neben dem Anbau von Energiepflanzen können Abfallprodukte aus der Tierhaltung energetisch verwertet werden. Der in der KWP angesetzte Verwertungspfad erfolgt ebenfalls über eine Vergasung. Die Tierbestände im Kommunalgebiet werden beim Landwirtschaftsamts abgefragt und darauf basierend die jährlich anfallenden Mist- und Güllemenge berechnet. Unter der Annahme, dass die anfallenden Mengen nur in der Stallhaltung nutzbar gemacht werden können, ergibt sich für jede Tierart ein individueller Mobilisierungsfaktor, der sich aus den landesweiten Haltungsformen ableitet. Für tierische Abfallprodukte ergibt sich daraus ein Methanerzeugungspotenzial in Höhe von 38.130 MWh/a bzw. 3.813.500 m³_{Methan}/a.

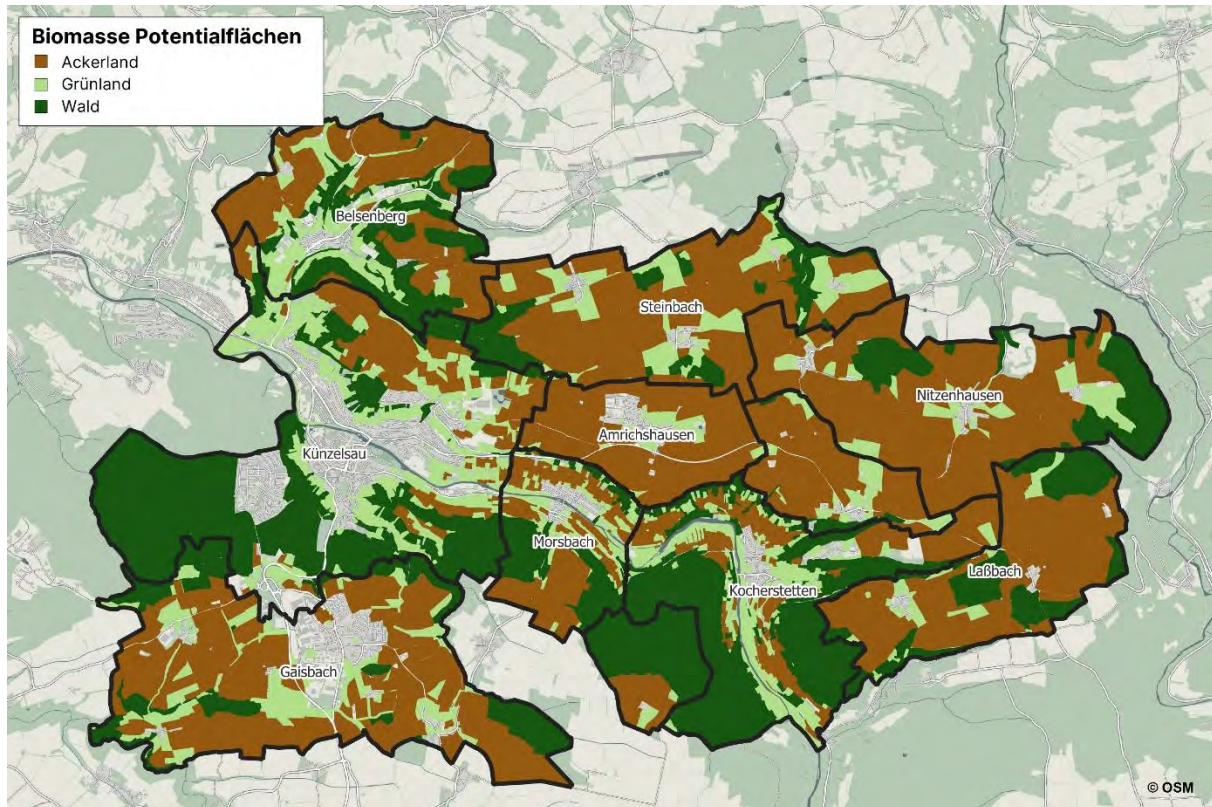


Abbildung 36: Potenzialflächen für Biomasse

Biomasse aus der Forstwirtschaft

Auf dem Kommunalgebiet existieren Waldflächen von rund 1.994 ha. Im Rahmen der Wärmeplanung wird lediglich Waldrestholz für die Ermittlung des Energiepotenzials berücksichtigt. Unter der Annahme, dass 16 % des geschlagenen Holzes unter diese Kategorie fällt, ergibt sich bei einem Einschlag von 8 FM/ha*a ein Flächenertrag an Waldrestholz von 0,9 t/ha. In Künzelsau wird davon ausgegangen, dass 100 % der Waldflächen forstwirtschaftlich genutzt werden. Daraus resultiert ein Energiepotenzial des Holzes in Höhe von 3.750 MWh/a, das dem Verwertungspfad der Verbrennung zugeordnet wird.

Biomasse aus Abfallströmen

Unter den Biomassepotenzialen aus Abfallströmen werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Holzabfälle aus holzverarbeitenden Betrieben, Biomüll von Privathaushalten, Grünschnitt und Produkten von Kläranlagen verstanden.

Im Gemarkungsgebiet wurden keine holzverarbeitenden Betriebe mit Restholzabfällen identifiziert. Aus privaten Haushalten fallen jährlich 91 kg/EW*a Biomüll, sowie 119 kg/EW*a Grünschnitt an. Außerdem entstehen an der Kläranlage schätzungsweise 350 t/a Klärschlamm.

Insgesamt wird das Biomassepotenzial aus Abfallströmen damit auf 2.570 MWh/a in Form fester Brennstoffe an, sowie ein Methanerzeugungspotential in Höhe von 1.090 MWh/a bzw. 109.300 m³Methan/a.

Gesamtergebnis

Das Ergebnis der Potenzialanalyse der Biomassepotenziale wird in Abbildung 37 dargestellt. Das Wärmenutzungspotenzial aus Festbrennstoffen beträgt rund 6.315 MWh/a. Bezogen auf den Biomasseeinsatz im Basisjahr von 27.896 MWh entspricht dies einem Anteil von 23 %. Zusätzlich können 63.205 MWh/a durch eine Biomassevergärung auf dem Gemarkungsgebiet in gasförmiger Form erzeugt werden. Für die Vergasung ist eine Biogasanlage nötig. Das entstehende Biogas kann entweder in einem BHKW zu Strom und Wärme verwertet oder nach einer Gasaufbereitung in das Gasnetz eingespeist und dort als grünes Methan genutzt werden.

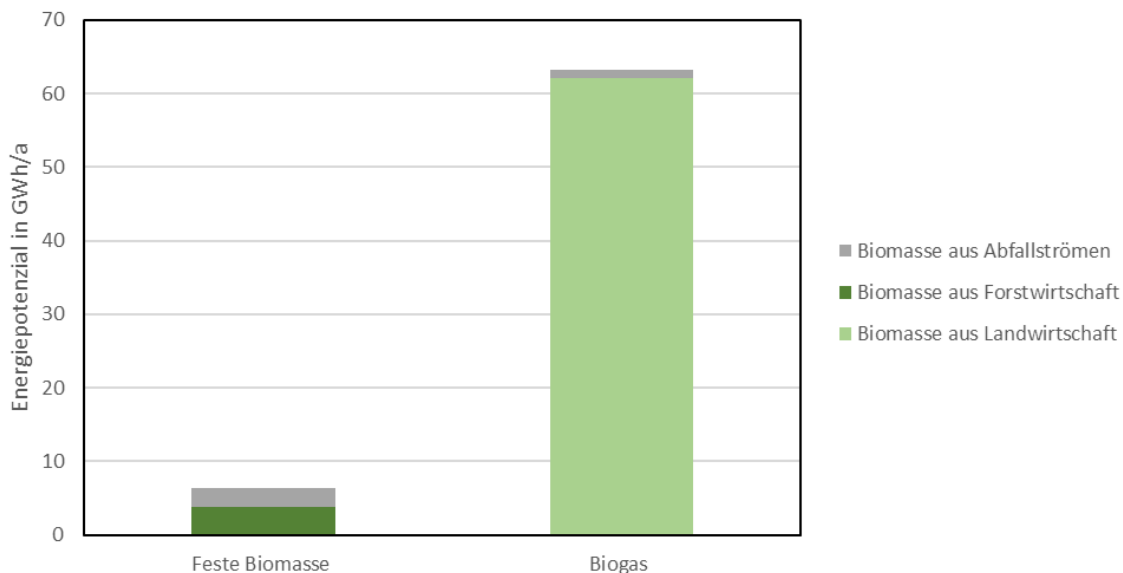


Abbildung 37: Biomassepotenziale für die Verwertungspfade Verbrennung und Vergasung

5.3.13.3 Grüne Gase

Der Energieträger „Grüne Gase“ steht vereinfacht für klimaneutrale, gasförmige Energieträger, die in der Regel in Verbrennungsprozessen in Heizungsanlagen und bei Prozessanlagen zur Wärmebereitstellung zum Einsatz kommen können. Darunter fallen die Kategorien Biogas, gasförmige Biomasse-Brennstoffe, grünes Methan im Sinne von Biomethan, grüner Wasserstoff oder auch generell synthetisch erzeugte Gase, für die auf Grundlage des Herkunftsnachweisregistergesetzes ein Herkunftsnachweis für Wärme aus erneuerbaren Energiequellen ausgestellt wurde.

„Grüne Gase“ können sowohl lokal auf dem Kommunalgebiet erzeugt oder perspektivisch über die vorgelagerte Gasinfrastruktur bezogen werden. Durch die Annahme, dass zukünftig grüne

Gase überregional zur Verfügung stehen, kann dieser Energieträger grundsätzlich auch als nicht-lokale Ressource eingestuft werden.

Damit können grüne Gase per Definition ortsunabhängig für eine klimaneutrale Wärmeversorgung Verwendung finden. Für eine positive Berücksichtigung im Rahmen der Potenzialbetrachtung und Nutzungsbewertung für den Zielszenarioprozess gilt lediglich die Einschränkung, dass eine bestehende Gasinfrastruktur im jeweiligen Teilgebiet bereits vorliegen muss.

Gemäß dem technischen Annex der Kommunalrichtlinie⁷ (Nationale Klimaschutzinitiative vom 18. Oktober 2022) sind grüne Gase effizient und ressourcenschonend nur dort in der Wärmeversorgung einzuplanen und einzusetzen, wo vertretbare Alternativen fehlen. Gemäß dieser Logik finden im Zielszenario die grünen Gase unter folgenden Randbedingungen Berücksichtigung:

- Keine Verfügbarkeit ausreichender lokaler Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmepotenziale im Teilgebiet
- Anforderungen von Teilgebieten mit Hochtemperaturwärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozessen in der Industrie
- Spitzenlastbereitstellung bei größeren Verbrauchern und Heizzentralen erforderlich
- Gasnetzinfrastruktur liegt vor

Sind die obig aufgeführten Kriterien erfüllt, wird im weiteren Zielszenarioprozess abgewägt, ob eine Nutzung von grünen Gasen auf Ebene der Teilgebiete als Nutzungsoption in Frage kommt.

5.3.14 Potenzial für Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung

Der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) kommt bei der Energiewende eine besondere Rolle zu: „[...] Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen sind im Vergleich zu Anlagen der ungekoppelten Erzeugung effizienter, weil sie neben Strom auch Wärme produzieren. Die bei der Herstellung von Strom entstehende Wärme wird als Wärmeenergie für öffentliche und private Verbraucher genutzt. Der eingesetzte Brennstoff wird damit effizienter und sparsamer verwendet. [...]“⁸

Geeignete Einsatzbereiche von kleinen und mittleren KWK-Anlagen liegen besonders bei Anwendungsfällen mit ganzjährig hohem Wärmebedarf und in denen eine hohe Stromeigennutzung möglich ist. Klassischerweise handelt es sich um Verbraucher aus den Bereichen Kliniken, Bäder, Gastronomie und Hotels sowie geeignete Verbraucher aus den Bereichen Gewerbe, Industrie als auch Gebäude- und Wärmenetze.

⁷Im Internet unter: <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie> (02.03.2023)

⁸ Im Internet unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/moderne-kraftwerkstechnologien.html> (12.06.2024)

Die KWK-Technologie befindet sich dabei an der Schnittstelle zwischen Strom- und Wärmemarkt. Beide Sektoren sind im Kontext der Energiewende in den nächsten Jahrzehnten immer stärker zusammen zu denken.

KWK-Anlagen werden in Zukunft vermehrt stromnetzdienlich betrieben. Da der in der Vergangenheit übliche wärmegeführte Betrieb von KWK-Anlagen aufgrund der zunehmenden fluktuierenden Stromerzeugung mit Wind und PV nicht in der Breite sinnvoll ist, werden voraussichtlich die KWK-Anlagen von vornherein flexibel, das heißt ausgerichtet auf den Bedarf und die variablen Strompreise im Stromnetz, betrieben.

Das Potenzial für Kraft-Wärme-Kopplung wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht räumlich hochaufgelöst quantifiziert. Die Einsatzmöglichkeiten und Aussagen zur Sinnhaftigkeit variieren im konkreten Projektumfeld stark und können mit der strategischen Wärmeplanung nicht vertieft werden.

Daher kann lediglich ein theoretisches Potenzial für Wärme aus der KWK mit einem vereinfachten Ansatz ermittelt werden. Im Zieljahr beträgt der Wärmebedarf (Erzeugernutzenergieabgabe) für die Sektoren „Gesundheit und Bäderbetriebe, Verarbeitendes Gewerbe/Industrie und GHD“ 32 GWh/a und für die Wohn- und Mischnutzung 81 GWh/a. Unter der Annahme, dass von diesen Objekten rund 50 % ein Potenzial für eine KWK-Nutzung haben resultiert ein Wärmepotenzial aus KWK von bis zu 28 GWh/a zur Bedarfsdeckung im Zieljahr (Pauschale Annahme: 50 % der Verbraucher geeignet; 50 % dieser Wärmemenge in den Versorgungsobjekten durch KWK).

5.4 Potenziale für erneuerbare Stromerzeugung

Für die Ziele einer klimaneutralen Wärmeversorgung nimmt der Stromsektor in Zukunft eine zunehmend wichtigere Rolle ein. Zahlreiche Studien belegen den erforderlichen Ausbau von Wärmepumpen für eine flächendeckende, klimaneutrale Wärmeversorgung in zentralen und dezentralen Systemen. Wärme aus Wärmepumpen hat einen besonders hohen Klimaschutzbeitrag, wenn der dafür eingesetzte Strom aus erneuerbaren Energien stammt. Ebenso erfordert der Ersatz gasförmiger Brennstoffe durch „... Wasserstoff und daraus gewonnene gasförmige und flüssige synthetische Energieträger ...“ (Peters, Steidle, & Böhnisch, 2020) signifikante Mengen erneuerbaren Stroms. Die Aufgabe im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung besteht darin, die erneuerbaren Stromerzeugungspotenziale zu bewerten, um auf dieser Basis die zukünftigen Ausbaupfade ableiten zu können.

Potenziale zur Nutzung von Photovoltaik, Wasserkraft und Windkraft sind daher Betrachtungsgegenstand der kommunalen Wärmeplanung. Diese sind in den nachfolgenden Abschnitten näher beschrieben.

5.4.1 Photovoltaik – dezentral

Die Photovoltaik-Nutzung auf einzelnen Gebäuden bietet eine sehr effiziente und einfache Möglichkeit zur Kopplung der Sektoren Wärme und Strom. Photovoltaik (PV) steht für die Erzeugung von Solarstrom durch Photovoltaik-Module. Klassischerweise werden hierzu PV-

Module auf Dächern montiert. Der erzeugte Strom kann direkt im Gebäude genutzt oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Bei einer Direktnutzung des Stroms kann damit auch eine Wärmepumpe mitversorgt und damit aus erneuerbarem Strom klimaneutrale Wärme erzeugt werden. Aufgrund der tageszeitlichen und saisonalen Erzeugungscharakteristik von PV kann speziell in den Zeiten mit hohem Wärmebedarf im Winter in der Regel nur ein kleiner Teil des Wärmepumpenstroms über die eigene PV-Erzeugung bereitgestellt werden.

Im Rahmen der Potenzialanalyse „Photovoltaik – dezentral“ werden die für die Photovoltaik-Module in Frage kommenden Dachflächen untersucht und quantitativ erfasst. Für die quantitative Ermittlung der geeigneten Dachflächen und des Strompotenzials wird auf das GIS-Angebot des Energieatlas Baden-Württemberg zurückgegriffen.

Die Daten beinhalten gebäudescharfe Einordnungen der Dachflächen für die Solarenergienutzung. Die Eignungsklassen sind in die Kategorien sehr gut, gut und bedingt geeignet unterteilt. Die Eignung berücksichtigt die Neigung, Ausrichtung, Verschattung und solare Einstrahlung. In Abhängigkeit von der Eignungsklasse wird den Dachflächen ein leistungsspezifischer Stromertrag zwischen 750 und 1.000 kWh/kW_p zugewiesen.

Die maximal installierbare Leistung an Photovoltaik-Modulen wird anhand der potenziell nutzbaren Dachfläche aus dem digitalen Liegenschaftskataster und einem spezifischen Flächenbedarf (5 m²/kW_p) der Photovoltaik-Module bestimmt.

Das PV-Potenzial resultiert aus der Multiplikation der maximal installierbaren Leistung an Photovoltaik-Modulen und dem leistungsspezifischen Stromertrag.

Datengrundlage

Das PV-Potenzial auf Dachflächen wird auf Basis der Angaben des Solarkatasters des Energieatlas Baden-Württemberg ermittelt. Der Energieatlas und die hinterlegten GIS-Dateien sind im Internet abrufbar unter <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>.

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial „Photovoltaik – dezentral“ zeigt auf, dass in Summe eine Leistung von 91 MW_p an Photovoltaik-Modulen auf den Dachflächen installiert werden können. Unter Berücksichtigung der Eignungsklasse der Dachflächen resultiert ein jährlicher Stromertrag von rund 98.730 MWh/a. Im Basisjahr sind in Künzelsau bereits 19 MW_p installiert.

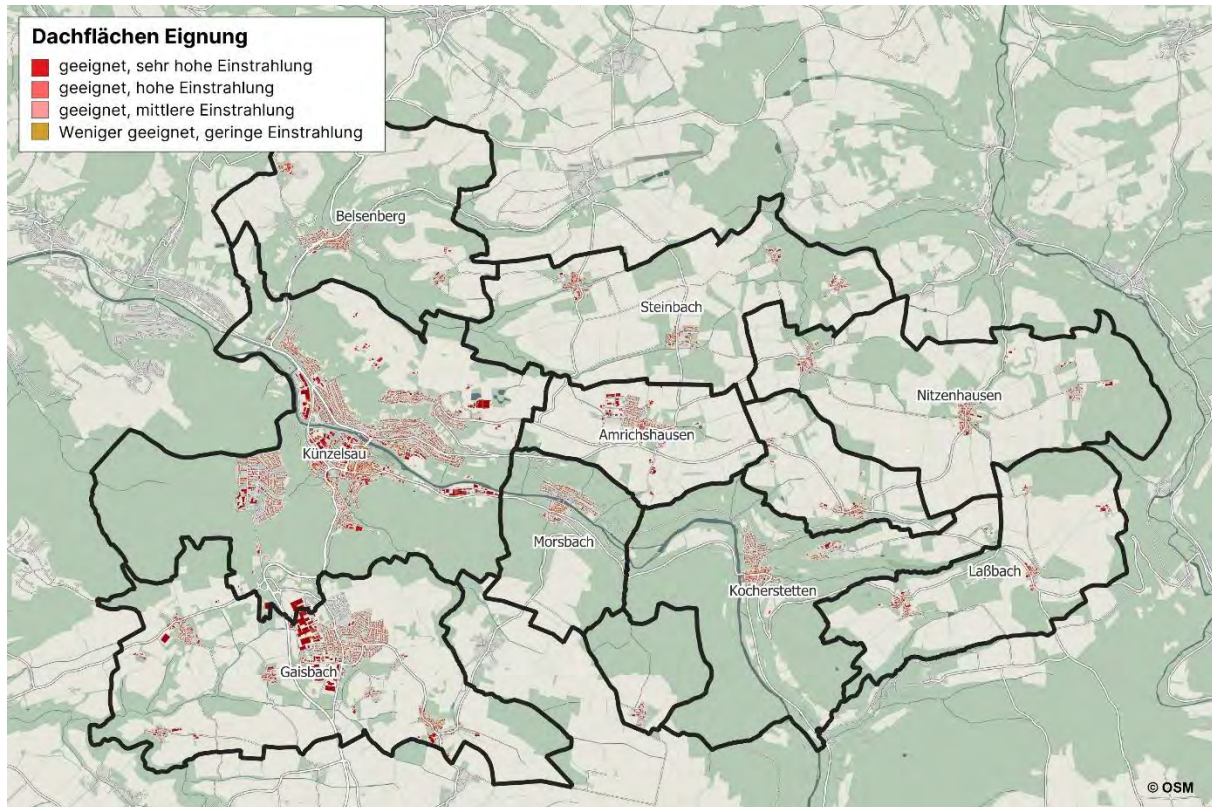


Abbildung 38: Potenzialkarte „Photovoltaik – dezentral“ auf Gebäudeebene

5.4.2 Photovoltaik – zentral

Neben der Photovoltaik-Nutzung auf Dachflächen, wird auch das Ertragspotenzial für PV auf Freiflächen untersucht. PV-Anlagen auf Freiflächen erreichen hohe Erzeugungsleistungen, deren Erträge üblicherweise direkt ins Stromnetz eingespeist werden. In räumlicher Nähe zu Heizzentralen für Wärmenetze kann eine PV-Freifläche auch zur direkten Versorgung einer zentralen Wärmepumpe genutzt werden.

Neben einer klassischen, ertragsoptimierten Aufständigung sind auch abweichende Variationen möglich, um kombinierte Flächennutzungen zu begünstigen. So kann auf Nutzungskonflikte speziell auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche eingegangen werden. Je nach Kultur (z.B. Beeren, Obst, Gemüse) können verschiedene Synergien erzeugt werden. Neben der überdachenden Bauweise sind auch vertikal aufgestellte, bifaziale PV-Wände eine Möglichkeit, Flächennutzungen zu vereinen.

Datengrundlage

Die Vorgehensweise zur Ermittlung potenziell geeigneter Flächen für die Kategorie „Photovoltaik – zentral“ entspricht weitestgehend derer, für „Solarthermie - zentral“. Zu Beginn werden die potenziellen Freiflächen ermittelt, welche grundsätzlich eine Eignung für Solaranlagen vorweisen. Hierzu wird zunächst eine Positivauswahl aus dem digitalen Liegenschaftskataster getroffen. Die Auswahl erfolgt nach hinterlegten Nutzungen wie Brachland, Grünland, Unland und Ackerland (hier nur schwach ertragfähige landwirtschaftliche

Flächen). Ergänzend werden Konversionsflächen und Seitenrandstreifen (hier auch Ackerland unabhängig der Ertragsfähigkeit) aufgenommen. Anschließend werden Ausschlussflächen definiert und von der Positivauswahl abgezogen. Kriterien für die Definition von Ausschlussflächen sind u.a. Naturschutz und Landschaftsschutz, Bodendenkmäler, Grünzäsuren, Vorranggebiete für Siedlungsbau und Infrastruktur, Biosphärengebiete, Landschaftsschutzgebiete und Natura 2000 Gebiete (FFH-Gebiete). Die Grundlagen hierfür stammen aus den Flächennutzungsplänen, der Regionalplanung und kommunalen Bauleitplanungen. Zusätzlich wird als Bedingung gesetzt, dass die Freiflächen eine zusammenhängende Mindestgröße nicht unterschreiten.

In der anschließenden Priorisierung und Auswahl von Eignungsflächen werden bereits ackerbaulich genutzte Flächen oder die Lage innerhalb weicher Restriktionen (Naturschutzgebiete, die ggf. eine eingeschränkte Nutzung erlauben) niedriger priorisiert. Die resultierenden Flächen werden manuell geprüft und weitere Nutzungsmerkmale analysiert, die gegen eine Nutzung für das Potenzial „Photovoltaik – zentral“ sprechen. Zum Beispiel werden bei einer Analyse von Luftfotos Grünlandflächen identifiziert, auf denen sich erhaltenswerte Streuobstwiesen befinden. Diese Information ist in den genannten Planunterlagen nicht enthalten, führt aber aktuell zu einem Ausschlusskriterium bei diesem Anwendungsfall.

Eine detaillierte Auflistung der Flächennutzungskategorien und deren Einordnung als Ausschluss- und Eignungsflächen kann im Anhang in Kapitel 10.2 eingesehen werden.

Die verbliebenen Flächen werden in Abstimmung mit der Kommunalverwaltung für die Nutzung als Energieinfrastruktur dokumentiert und priorisiert. In Abbildung 39 sind die als geeignet identifizierten Freiflächen dargestellt.

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial zeigt auf, dass ein Stromerzeugungspotenzial in Höhe von 2.420 GWh/a resultiert (für Flächen mit Priorisierung 1 mit Ost-West-Aufständigung). Bezogen auf den Strombedarf im Basisjahr entspricht diese Menge rund 3.200 %.

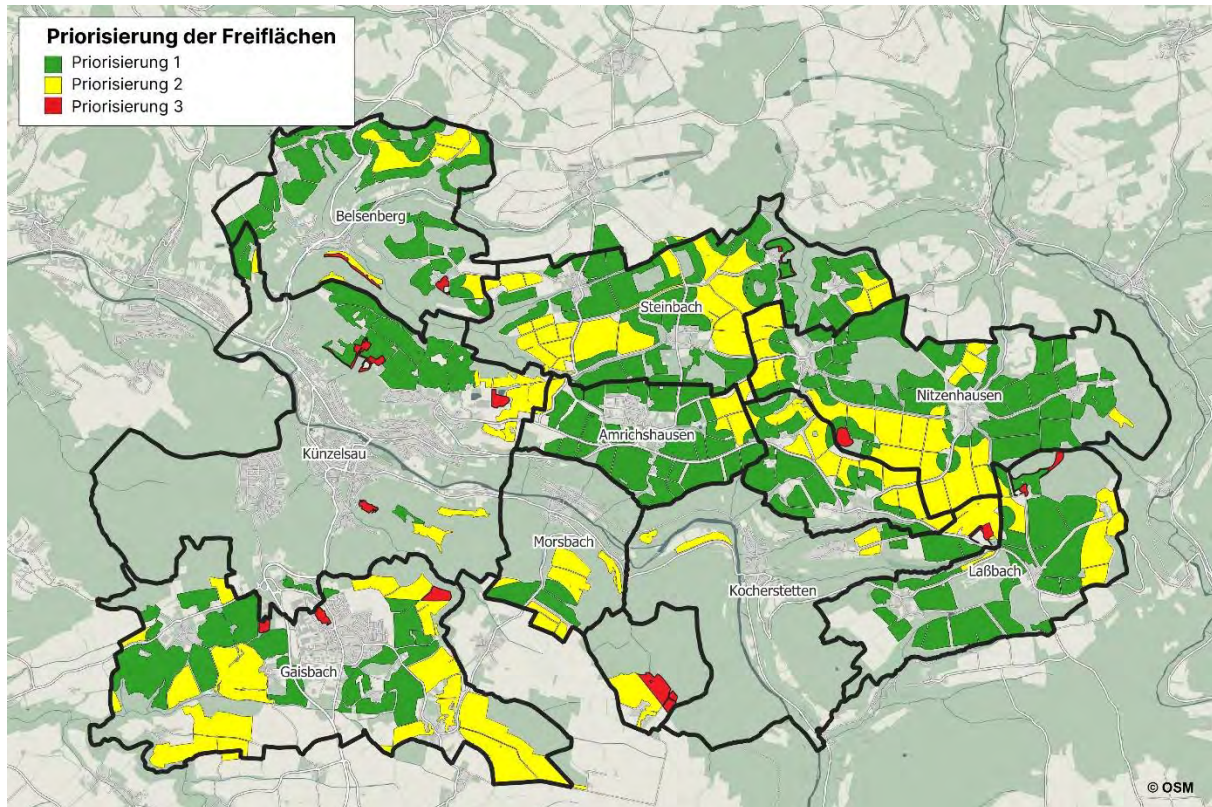


Abbildung 39: Potenzialkarte Freiflächen „Photovoltaik – zentral“

Die Ansätze für die Priorisierung der Freiflächen orientieren sich im Wesentlichen an der nachfolgenden Auflistung. Die Flächenangaben zu diesen Potenzialflächen und die Einordnung zur gesamten Kommunalfäche sind in Tabelle 11 enthalten.

1. Geeignet: gute Lage; Industrienähe, Randstreifen, außerhalb von Schutzzonen (keine Einschränkungen zu erwarten), Nutzung mit geringem Aufwand möglich (kaum Bewuchs)
2. Bedingt geeignet: In Schutzzonen (Einschränkungen oder Auflagen zu erwarten), Nutzung mit Aufwand möglich (leichter Bewuchs), Ackernutzung
3. Ungeeignet: Nutzung nicht möglich (starker Bewuchs), aktuelle Flächennutzung bietet kein Potenzial (Neubaugebiet, Kleingärten, Streuobstwiesen, ...)

Tabelle 11: Priorisierungsergebnis des Freiflächenpotenzials „Photovoltaik – zentral“

Priorisierung	Summe	Anteil an Fläche der Kommune
1	1.731 ha	23,0 %
2	997 ha	13,3 %
3	52 ha	0,7 %
Summe	2.780 ha	37,0 %

5.4.3 Windkraft

Die Bedeutung von Windkraft bei der Stromerzeugung hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Heute stellt die Windkraft mit rund 73 GW installierter Leistung (Januar 2025), zusammen mit der Photovoltaik, den größten Teil der installierten Kraftwerkskapazität erneuerbarer Energien in Deutschland. Windenergie liefert bereits heute etwa 31,5 Prozent des erzeugten Stroms.⁹

Im Gegensatz zu den Photovoltaikanlagen erzeugen Windkraftanlagen auch während der Heizperiode nennenswerte Strommengen. Speziell im Hinblick auf die sektorenübergreifende Energiewende ist der flächendeckende Ausbau der Windkraft von besonderer Bedeutung.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg kann das Nutzungspotenzial der Windkraft, ohne auf weitere detaillierte Informationen zu den örtlichen Gegebenheiten einzugehen, grob evaluiert werden.

Datengrundlage

Maßgebend zur Einordnung potenziell geeigneter Freiflächen dienen die Daten- und Kartendienste der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). Hier werden zum einen die Bestandswindenergieanlagen mit mehr als 50 Meter Gesamthöhe dargestellt. Zum anderen werden Informationen aus dem Windatlas Baden-Württemberg in Form von Windpotenzialflächen in Bezug auf die Windhöffigkeit geeigneter Flächen wiedergegeben. Der Windatlas wurde im Mai 2019 durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft veröffentlicht und dient als umfassende Datengrundlage, um die Planungen von Windkraftanlagen mit einer verbesserten Informationsgrundlage zu unterstützen. Die LUBW unterscheidet weiter zwischen geeigneten Flächen mit und ohne Flächenrestriktionen. Die identifizierten Flächen werden im Rahmen der Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung ausgewiesen. Eine genaue Ermittlung des lokalen Windpotenzials und des daraus abgeleiteten Stromerzeugungspotenzials kann nur im Rahmen einer konkreten Projektprüfung bzw. -planung erfolgen.

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial zeigt auf, dass auf der Gemarkung Künzelsau insgesamt 949 ha als geeignet und 712 ha als bedingt für die Windkraft als geeignet eingestuft sind. In Abbildung 40 sind diese Flächen dargestellt.

⁹ Im Internet unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/_inhalt.html (03.06.2025)

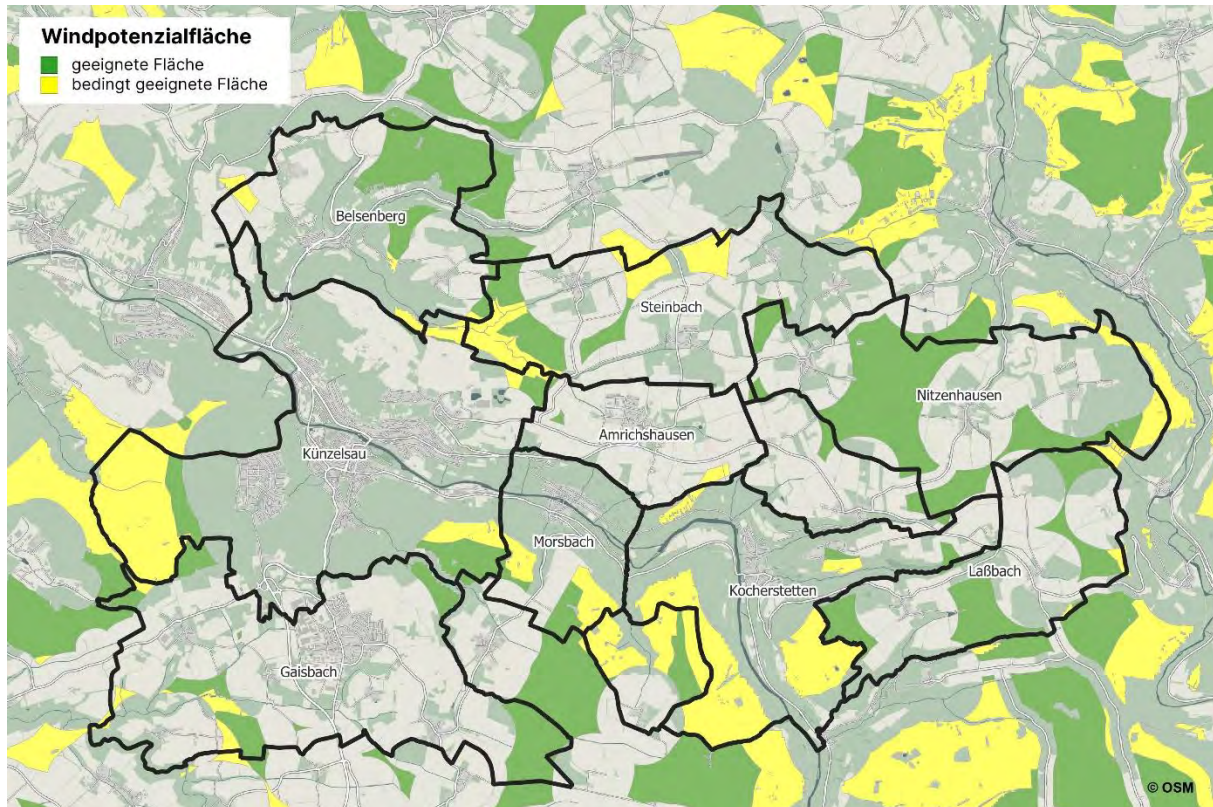


Abbildung 40: „Windkraft“- Potenzial aus Energieatlas BW

5.4.4 Wasserkraft

Wasserkraft gehört mit einem Anteil von 4,7 % an der Bruttostromerzeugung im Jahr 2024 zusammen mit der Windenergie, der Photovoltaik, und Biogasanlagen zu den wesentlichen erneuerbaren Energiequellen im Bereich Strom in Deutschland.¹⁰

Die Erzeugung von Strom mittels Wasserkraft ist in Deutschland breit etabliert. An Fließgewässern oder aus höhergelegenen Wasserreservoirs wird die Strömungsenergie von fließendem Wasser genutzt, um Turbinen anzutreiben und Strom zu generieren. Die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft ist sehr effizient und kann in der Regel ganzjährig erfolgen.

Datengrundlage

Die Bestimmung des technischen Potenzials basiert auf den Daten des Energieatlas Baden-Württemberg. Der Kartendienst beinhaltet das mögliche Aus- und Neubaupotenzial an bereits genutzten Wasserkraftstandorten mit einer Leistung zwischen 8 kW und 1 MW sowie das

¹⁰ Im Internet unter: <https://www.energieatlas-bw.de/wasser/hintergrundinformationen> (02.03.2023)

Wasserkraftpotenzial an bislang noch nicht für die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft genutzten Querverbauungen (Regelungs- und Sohlenbauwerke).¹¹

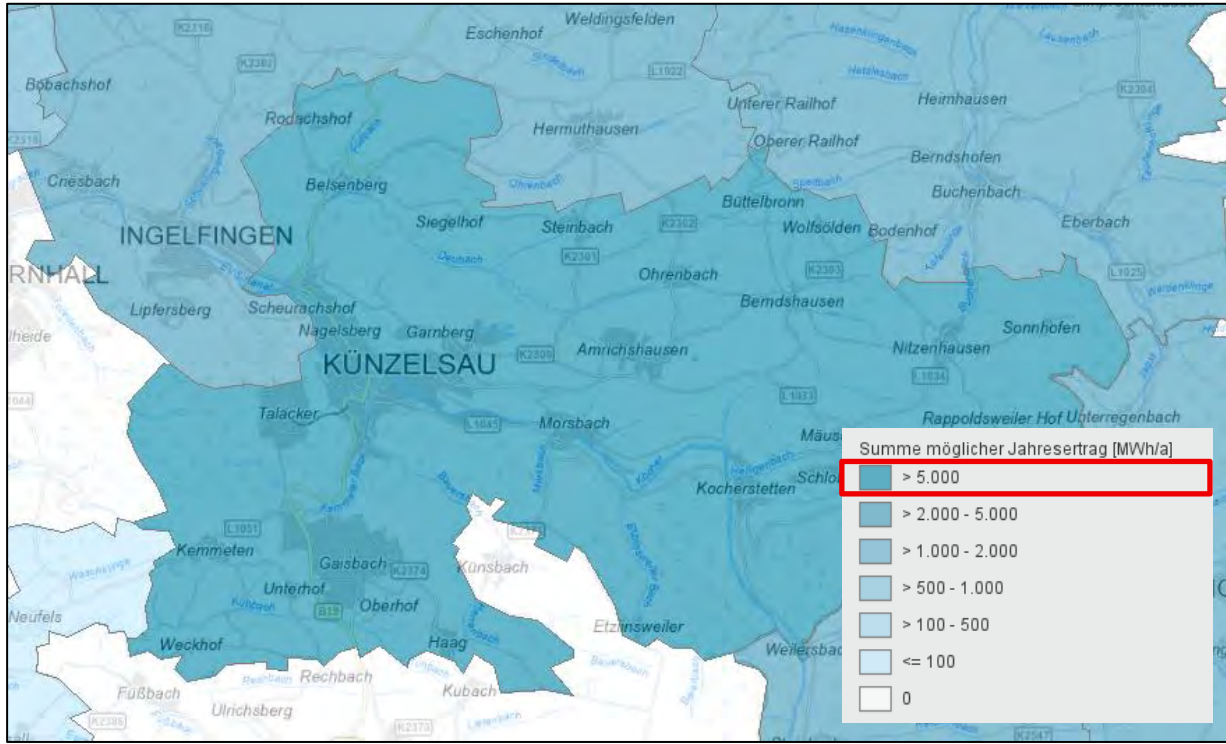


Abbildung 41: Wasserkraftpotenzial aus Energieatlas BW

Ergebnis

Die Analyse für das Potenzial zeigt auf, dass ein zusätzliches Stromerzeugungspotenzial von 7.080 MWh/a resultiert.

¹¹ Im Internet unter: <https://www.energieatlas-bw.de/wasser/ermitteltes-wasserkraftpotenzial> (02.03.2023)

5.5 Übersicht der Potenzialanalyse-Ergebnisse

In den vorangegangenen Kapiteln sind die Einzelpotenziale für die Bereitstellung klimaneutraler Wärme und erneuerbarer Stromerzeugung erläutert. Für das gesamte Kommunalgebiet liegt damit eine mengenmäßige und räumliche Aussage zu den möglichen Wärmedeckungsbeiträgen der Einzelpotenziale vor.

Hauptergebnisse

Durch Sanierung und Effizienzsteigerung reduziert sich der jährliche Wärmebedarf gemäß dem Leitzszenario gegenüber dem Basisjahr um 22 % auf 137 GWh/a im Zieljahr.

Die Wärmedeckungspotenziale liegen besonders im Bereich der Geothermie, Biomasse und auch Außenluft. Weitere große Potenziale sind im Bereich der Solarthermie sowie des Flusswassers zu erwarten.

Die Übersicht in Abbildung 42 stellt die Potenziale im Bereich Wärme nochmals übersichtlich im Vergleich gegenüber. In Tabelle 12 sind die Ergebnisse ergänzend zusammengefasst.

Tabelle 12: Übersicht Wärmepotenziale im Zieljahr

	Wärmepotenzial* in GWh/a	Potenzieller Deckungsanteil in %
Abwärme – Industrie und Gewerbe	0	0
Abwasser – Kanal	0	0
Abwasser – Kläranlage	2	2%
Biomasse	70	51%
Flusswasser	17	12%
Geothermie – Kollektoren	66	48%
Geothermie – Sonden dezentral	74	54%
Geothermie – Sonden zentral	66	48%
Grundwasser		Einzelfallprüfung
Seewasser	0	0%
Solarthermie – dezentral	26	19%
Solarthermie – zentral	48	35%
Tiefengeothermie		Keine Aussage

* Erzeugernutzenergieabgabe

Potenzielle Wärmedeckungs-
 anteile im Zieljahr:

0 %	40-60%
0-20%	60-80%
20-40%	80-100%

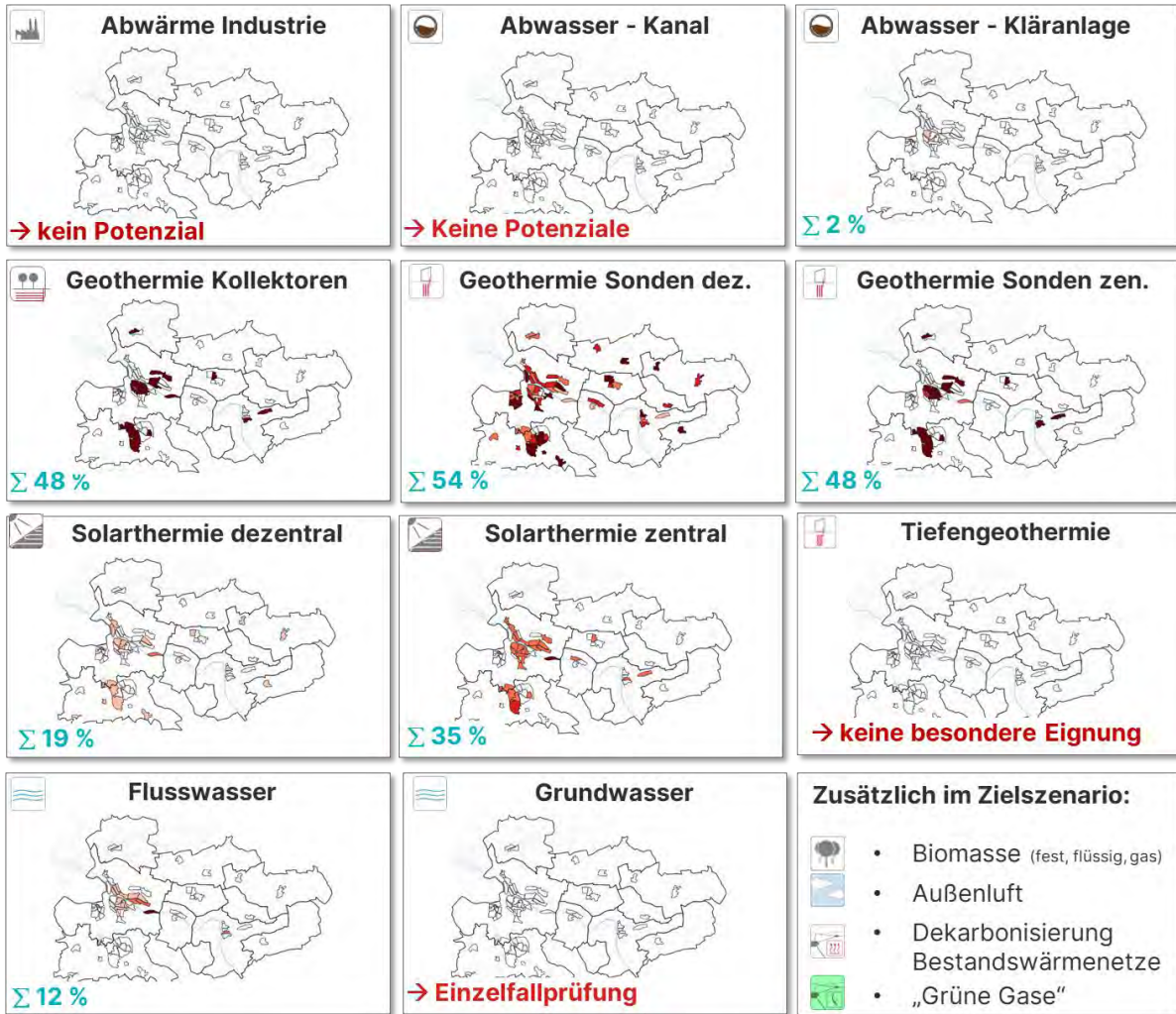


Abbildung 42: Übersicht der Einzelpotenziale zur Bedarfsdeckung im Bereich Wärme

6 Zielszenario

6.1 Ziele und Vorgehensweise

Für die kommunale Wärmeplanung gibt das Klimaschutzgesetz das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 vor. Im Schritt der Zielszenario-Erstellung wird auf Basis der Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse ausgearbeitet, mit welchen Energieträgern und Versorgungssystemen eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreicht werden kann.

Auf Teilgebietsebene wird zunächst separat die Eignung für die Versorgung durch Wärmenetze, die Versorgung durch Wasserstoffnetze oder für die dezentrale Wärmeversorgung bewertet. Eine besondere Eignung liegt laut Wärmeplanungsgesetz vor, bei

- geringen Wärmegestehungskosten,
- geringen Realisierungsrisiken,
- hohem Maß an Versorgungssicherheit und
- geringen kumulierten Treibhausgasemissionen.

Die Einordnung der Eignung erfolgt in die vier Stufen

- sehr wahrscheinlich geeignet,
- wahrscheinlich geeignet,
- wahrscheinlich ungeeignet,
- sehr wahrscheinlich ungeeignet

sowie in Ergänzung durch eine gewichtete Bepunktung von 0 bis 3. Die Methodik und verwendeten Kriterien variieren in Abhängigkeit von den betrachteten Versorgungssystemen und ist in den nachfolgenden Kapiteln detailliert beschrieben. Die Vorgehensweise orientiert sich grundsätzlich an den methodischen Empfehlungen des Leitfadens Wärmeplanung des Bundes aus dem Jahr 2024 (ifeu et al., 2024).

Nach der Durchführung der ersten Eignungsbewertung wird in einem sogenannten „Best-Opt-Verfahren“ ein erstes Zielszenario bestimmt, in dem je Teilgebiet die Wärmeversorgungssysteme mit der höchst bepunkteten Eignung aufgeführt sind.

Im Anschluss an dieses erste Zielszenario werden in Abstimmung mit der Kommunalverwaltung und den wesentlichen Akteuren, wie Netzbetreibern, Optimierungsansätze bewertet und weitere Zielszenarien entwickelt. Die detaillierte Beschreibung ist in den Folgekapiteln enthalten.

Als Ergebnis, dieses zum Teil iterativen Optimierungs- und Abwägungsprozesses, resultiert das „maßgebliche Zielszenario“. Dieses bildet das für die Beschlussfassung relevante Zielszenario mit Angaben zu den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 gemäß den Vorgaben von § 17 bis 19 des Wärmeplanungsgesetzes.


6.2 Eignungsbewertung für die Versorgung durch Wärmenetze

Mit der Eignungsbewertung nach § 18 Wärmeplanungsgesetz soll eine Entscheidungsgrundlage geschaffen werden, auf deren Basis die Einteilung des kommunalen Gebiets in zielkonforme Wärmeversorgungsgebiete erfolgen kann. Die Erkenntnisse aller vorangegangenen Bearbeitungsphasen werden in diesem Schritt berücksichtigt. Neben den Ergebnissen der Eignungsprüfung nach § 14 Wärmeplanungsgesetz und der Bestandsanalyse fließen wesentliche neue Erkenntnisse aus der Potenzialanalyse und der Akteursbeteiligung in die Entwicklung eines konsistenten Zielbildes mit ein.

Für die Einstufung der Eignung eines Teilgebietes für die Versorgung durch Wärmenetze werden folgende Kriteriengruppen bestehend aus mehreren Unterkriterien herangezogen.

- I. Wärmegestehungskosten
 - a. Wärmenetz Status Quo → *Bewertung existierender Wärmenetze*
 - b. Wärmebedarfsdichte → *Wärmebedarf im Teilgebiet, Wärmelinien-dichte*
 - c. Siedlungsstruktur → *Bebauungsdichte, Anteil einfamilienhausähnlicher Bebauung*
 - d. Ankerkunden → *Öffentliche Liegenschaften, Großverbraucher*
 - e. Hochtemperaturbedarf → *Prozesswärme*
 - f. Voraussichtliche Wärmegestehungskosten → *im Vergleich zu anderen Versorgungssystemen*
- II. Deckungspotenzial erneuerbarer Energie und Abwärme
- III. Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit
- IV. Kumulierte Treibhausgasemissionen

Für jedes Unterkriterium wird nach einem objektiven Verfahren aus Ergebnissen der Bestandsanalyse und der Potenzialanalyse eine Bewertung hinsichtlich der Eignung für die Versorgung durch Wärmenetze vorgenommen. In einem zweistufigen Wichtungsverfahren ergeben sich daraus die Bewertungen nach Kriteriengruppen und schließlich das Gesamtergebnis des Teilgebietes. Abbildung 43 zeigt die verwendeten Gewichtungs-Ansätze und Abbildung 44 die angewendeten Einordnungen für die Eignungsstufen.



Kriteriengruppen	Gewichtung
Wärmenetz Status Quo	20%
Wärmebedarfsdichte	15%
Siedlungsstruktur	0%
Ankerkunden	5%
Hochtemperaturbedarf	5%
voraussichtliche Wärmegestehungskosten	10%
Erneuerbare Energie / Abwärme	30%
Realisierungsrisiko & Versorgungssicherheit	5%
kumulierte Treibhausgasemissionen	10%

Abbildung 43: Gewichtung der Kriterien im Zuge der Eignungsbewertung für Wärmenetze

In Abbildung 44 und Abbildung 45 sind die Ergebnisse tabellarisch und kartografisch dargestellt. Das Ergebnis der Eignungsbewertung für die Versorgung durch Wärmenetze zeigt für rund 37 % der Teilgebiete eine „wahrscheinlich geeignete“ Einstufung auf. 63 % sind auf Basis dieser Bewertung als „wahrscheinlich ungeeignet“ kategorisiert. Durch die Bepunktung in Abbildung 45 kann neben den vier Eignungsstufen auch eine differenzierte Analyse der Eignungen vorgenommen werden. Bei der Betrachtung der Bewertungsergebnisse wird ersichtlich, dass die geeigneteren Teilgebiete vor allem im Stadtteil Künzelsau liegen. Zudem weisen vereinzelte Teilgebiete in Belsenberg, Gaisbach, Amrichshausen und Kocherstetten eine „wahrscheinliche Eignung“ auf. Dabei handelt es sich um Ortskerne, Gewerbegebiete oder Bereiche mit bestehenden zentralen Wärmenetzversorgungen.

Eignungs- bewertung	Gesamt- ergebnis <i>gewichtet</i>	Grafische Bewertung	Anzahl	Prozentuale Verteilung
sehr wahrscheinlich ungeeignet	0 – 0,75	☆☆☆	0	0%
wahrscheinlich ungeeignet	0,75 – 1,5	★☆☆	44	63%
wahrscheinlich geeignet	1,5 – 2,25	★★☆	26	37%
sehr wahrscheinlich geeignet	2,25 – 3,0	★★★	0	0%

Abbildung 44: Stufen der Eignungsbewertung für eine Versorgung durch Wärmenetze

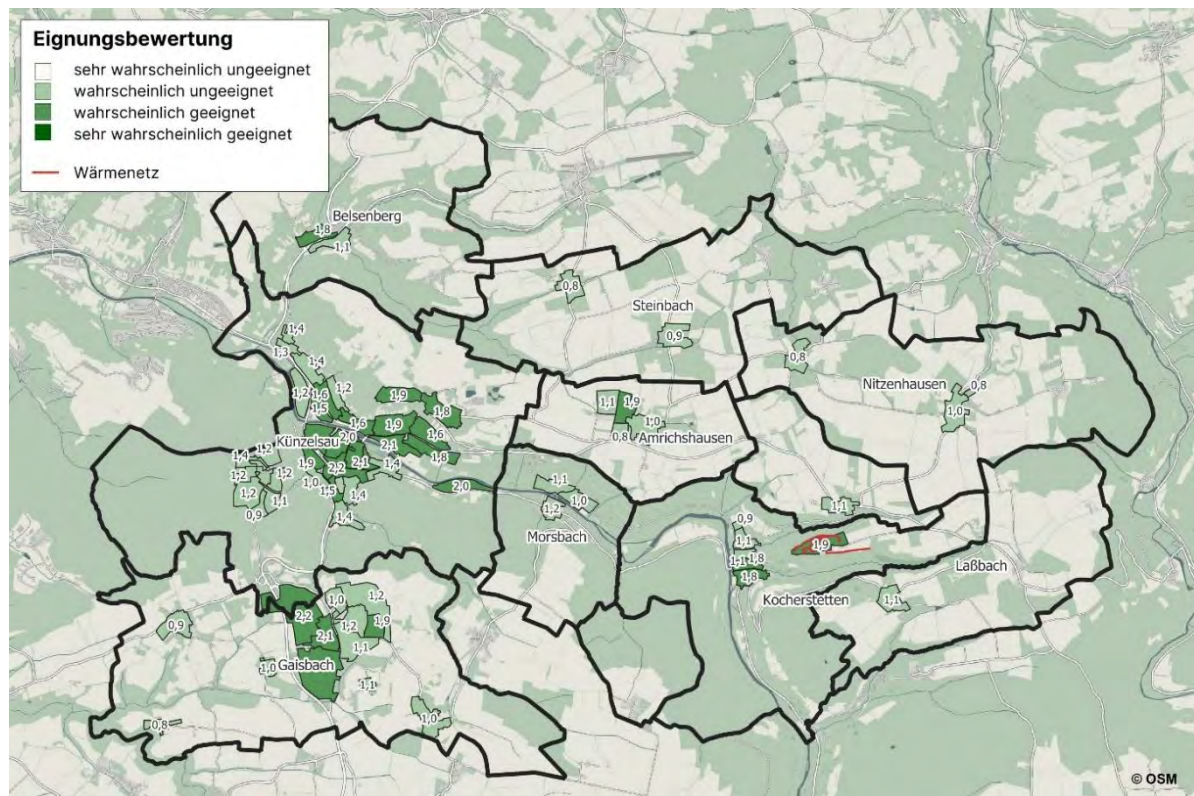


Abbildung 45: Eignungsbewertung der Teilgebiete für eine Versorgung durch Wärmenetze


6.3 Eignungsbewertung für die Versorgung durch Wasserstoffnetze

Mit der Eignungsbewertung nach § 18 Wärmeplanungsgesetz soll eine Entscheidungsgrundlage geschaffen werden, auf deren Basis die Einteilung des kommunalen Gebiets in zielkonforme Wärmeversorgungsgebiete erfolgen kann. Die Erkenntnisse aller vorangegangenen Bearbeitungsphasen werden in diesem Schritt berücksichtigt. Neben den Ergebnissen der Eignungsprüfung nach § 14 Wärmeplanungsgesetz und der Bestandsanalyse fließen wesentliche neue Erkenntnisse aus der Potenzialanalyse und der Akteursbeteiligung in die Entwicklung eines konsistenten Zielbildes mit ein.

Für die Einstufung der Eignung eines Teilgebietes für die Versorgung durch Wasserstoffnetze werden folgende Kriteriengruppen bestehend aus mehreren Unterkriterien herangezogen.

- I. Wärmegestehungskosten
 - a. Gasnetz Status Quo → *Bewertung existierender Gasnetze*
 - b. Gasbedarf → *Gasbedarf im Teilgebiet*
 - c. H₂-Verteilnetz geplant → *Pläne zum Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur*
 - d. Voraussichtliche Wärmegestehungskosten → *im Vergleich zu anderen Versorgungssystemen*
- II. Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit
- III. Kumulierte Treibhausgasemissionen

Für jedes Unterkriterium wird nach einem objektiven Verfahren aus Ergebnissen der Bestandsanalyse und der Potenzialanalyse eine Bewertung hinsichtlich der Eignung für die Versorgung durch Wasserstoffnetze vorgenommen. In einem zweistufigen Wichtungsverfahren ergeben sich daraus die Bewertungen nach Kriteriengruppen und schließlich das Gesamtergebnis des Teilgebietes. Abbildung 46 zeigt die verwendeten Gewichtungs-Ansätze und Abbildung 47 die angewendeten Einordnungen für die Eignungsstufen.



Kriteriengruppen	Gewichtung
Gasnetz Status Quo	15%
Gasbedarf	10%
H ₂ -Verteilnetz geplant	50%
voraussichtliche Wärmegestehungskosten	10%
Realisierungsrisiko & Versorgungssicherheit	5%
kumulierte Treibhausgasemissionen	10%

Abbildung 46: Gewichtung der Kriterien im Zuge der Eignungsbewertung für Wasserstoffnetze

In Abbildung 47 und Abbildung 48 sind die Ergebnisse tabellarisch und kartografisch dargestellt. Das Ergebnis der Eignungsbewertung für die Versorgung durch Wasserstoffnetze zeigt für keine Teilgebiete eine „wahrscheinlich geeignete“ Einstufung auf. 3 % sind auf Basis dieser Bewertung als „wahrscheinlich ungeeignet“ kategorisiert. Durch die Bepunktung kann neben den vier Eignungsstufen auch eine differenzierte Analyse der Eignungen vorgenommen werden.

Eignungs- bewertung	Gesamt- ergebnis <i>gewichtet</i>	Grafische Bewertung	Anzahl	Prozentuale Verteilung
sehr wahrscheinlich ungeeignet	0 – 0,75	☆☆☆	68	97%
wahrscheinlich ungeeignet	0,75 – 1,5	★☆☆	2	3%
wahrscheinlich geeignet	1,5 – 2,25	★★☆☆	0	0%
sehr wahrscheinlich geeignet	2,25 – 3,0	★★★☆☆	0	0%

Abbildung 47: Stufen der Eignungsbewertung für eine Versorgung durch Wasserstoffnetze

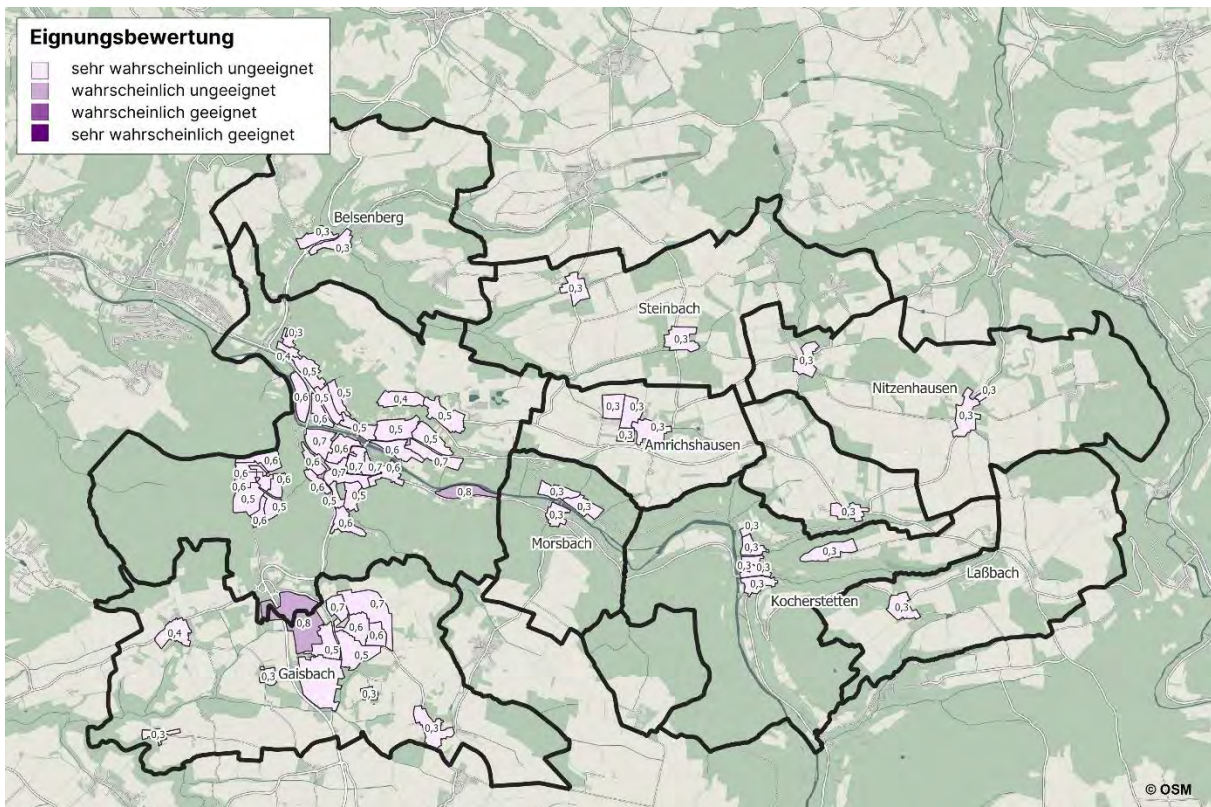


Abbildung 48: Eignungsbewertung der Teilgebiete für eine Versorgung durch Wasserstoffnetze

6.4 Eignungsbewertung für die dezentrale Wärmeversorgung

Mit der Eignungsbewertung nach § 18 Wärmeplanungsgesetz soll eine Entscheidungsgrundlage geschaffen werden, auf deren Basis die Einteilung des kommunalen Gebiets in zielkonforme Wärmeversorgungsgebiete erfolgen kann. Die Erkenntnisse aller vorangegangenen Bearbeitungsphasen werden in diesem Schritt berücksichtigt. Neben den Ergebnissen der Eignungsprüfung nach § 14 Wärmeplanungsgesetz und der Bestandsanalyse fließen wesentliche neue Erkenntnisse aus der Potenzialanalyse und der Akteursbeteiligung in die Entwicklung eines konsistenten Zielbildes mit ein.

Für die Einstufung der Eignung eines Teilgebietes für die dezentrale Wärmeversorgung werden folgende Kriteriengruppen bestehend aus mehreren Unterkriterien herangezogen.

- I. Voraussichtliche Wärmegestehungskosten → *im Vergleich zu anderen Versorgungssystemen*
- II. Deckungspotenzial erneuerbarer Energie und Abwärme
- III. Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit
- IV. Kumulierte Treibhausgasemissionen

Für jedes Unterkriterium wird nach einem objektiven Verfahren aus Ergebnissen der Bestandsanalyse und der Potenzialanalyse eine Bewertung hinsichtlich der Eignung für die dezentrale Wärmeversorgung vorgenommen. In einem zweistufigen Wichtungsverfahren ergeben sich daraus die Bewertungen nach Kriteriengruppen und schließlich das Gesamtergebnis des Teilgebietes. Abbildung 49 zeigt die verwendeten Gewichtungs-Ansätze und Abbildung 50 die angewendeten Einordnungen für die Eignungsstufen.

Kriteriengruppen	Gewichtung
voraussichtliche Wärmegestehungskosten	20%
Erneuerbare Energie / Abwärme	65%
Realisierungsrisiko & Versorgungssicherheit	5%
kumulierte Treibhausgasemissionen	10%

Abbildung 49: Gewichtung der Kriterien im Zuge der Eignungsbewertung für dezentrale Wärmeversorgung

In Abbildung 50 und Abbildung 51 sind die Ergebnisse tabellarisch und kartografisch dargestellt. Das Ergebnis der Eignungsbewertung für die dezentrale Wärmeversorgung zeigt für rund 53 % der Teilgebiete eine „wahrscheinlich geeignete“ und für rund 47 % der Teilgebiete eine „sehr wahrscheinlich geeignete“ Einstufung auf. Durch die Bepunktung in Abbildung 51 kann neben den vier Eignungsstufen auch eine differenzierte Analyse der Eignungen vorgenommen werden. Bei der Analyse der Bewertungsergebnisse wird deutlich,

dass sich die besser geeigneten Teilgebiete vor allem im Außenbereich des Stadtteils Künzelsau und in den anderen neuen Stadtteilen befinden, insbesondere in Bereichen, in denen große Grundstücksflächen für die energetische Versorgung zur Verfügung stehen.

Eignungs-Bewertung	Gesamt-ergebnis gewichtet	Grafische Bewertung	Anzahl	Prozentuale Verteilung
sehr wahrscheinlich ungeeignet	0 – 0,75	☆☆☆	0	0%
wahrscheinlich ungeeignet	0,75 – 1,5	★☆☆	0	0%
wahrscheinlich geeignet	1,5 – 2,25	★★☆	37	53%
sehr wahrscheinlich geeignet	2,25 – 3,0	★★★	33	47%

Abbildung 50: Stufen der Eignungsbewertung für eine dezentrale Wärmeversorgung

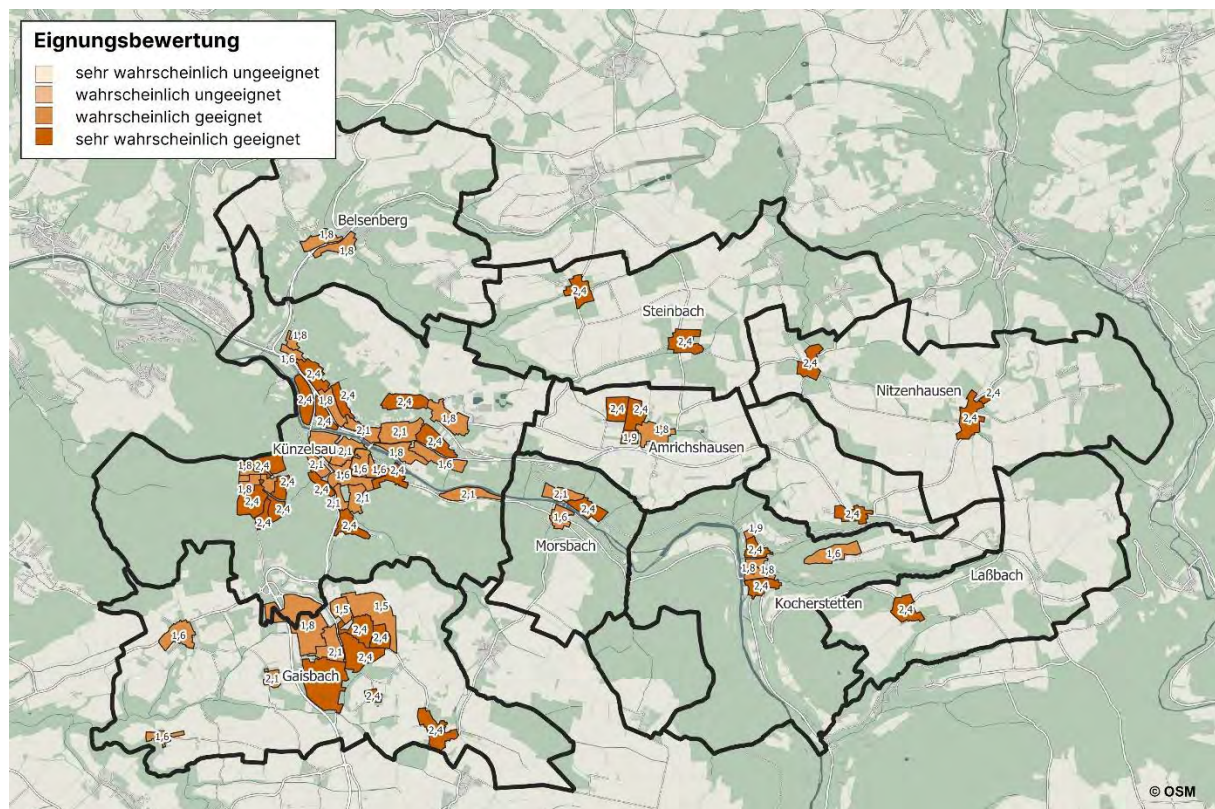


Abbildung 51: Eignungsbewertung der Teilgebiete für die dezentrale Wärmeversorgung

6.5 Entwicklung und Vergleich der zielkonformen Szenarien

Im Rahmen der Wärmeplanung werden verschiedene Zielszenarien entwickelt, die sich hinsichtlich der Versorgungssysteme und Energieträgerzusammensetzung unterscheiden. Im ersten Schritt werden die Ergebnisse der Eignungsbewertung (siehe vorherige Kapitel) im sogenannten „Best-Opt-Verfahren“ dazu genutzt, um ein erstes Zielszenario zu bestimmen. Dieses Zielszenario 1.0 wird gebildet, indem je Teilgebiet die Wärmeversorgungssysteme mit der höchst bepunkteten Eignung ausgewählt werden.

In einem Folgeprozess werden die gewählten Versorgungssysteme und deren Eignungen näher betrachtet. Teilgebiete mit einer eindeutigen Zuordnung werden identifiziert. Diese wird als „eindeutig“ eingestuft, wenn der Abstand zur zweitbesten Bepunktung im Teilgebiet größer 0,5 Punkte beträgt. Ebenso werden die Teilgebiete vertieft, in denen die Eignungsbewertung ähnliche Bepunktungen zum Ergebnis haben. Für die Fälle, in denen die Bewertung zwischen der höchsten und zweithöchsten Bepunktung kleiner 0,5 beträgt, werden die Vorschläge für die Versorgung der Teilgebiete nochmals individuell analysiert und bei Bedarf Anpassungen vorgenommen. Als Ergebnis von diesem Prozessschritt resultiert das Zielszenario 1.1.

Im Anschluss erhalten Akteure der Kommunalverwaltung und weitere Akteure die Möglichkeit zur Rückmeldung zu dem erarbeiteten Zielszenario. Die Rückmeldungen berücksichtigen dabei in der Regel personelle und finanzielle Kapazitäten, laufende städtebauliche und projektbezogene Planungen, Projekte in Vorbereitung oder Umsetzung sowie allgemeine Korrekturhinweise. Diese können sich auf die Zuordnung von Versorgungssystemen als auch auf die Zusammenstellung der Energieträger im Zielszenario auswirken. Jeweils nach der Einarbeitung der Rückmeldungen werden weitere Zielszenarien (z.B. 2.0, 3.0, ...) gebildet und reflektiert.

Innerhalb dieses Optimierungs- und Abwägungsprozesses entwickelt sich das erste Zielszenario unter Berücksichtigung der lokalen Wissensträger und Aspekt zu einer plausibilisierten und akzeptierten Zielszenario-Variante. Diese Variante wird im Anschluss von der Kommunalverwaltung veröffentlicht, so dass den wesentlichen Akteuren und der Öffentlichkeit die Möglichkeit gegeben wird, eine Rückmeldung zu geben.

Als Ergebnis, dieses zum Teil iterativen Optimierungs- und Abwägungsprozesses, resultiert das „maßgebliche Zielszenario“.

Allgemeiner Hinweis: Bei der Definition der Versorgungssysteme ist dabei zu berücksichtigen, dass speziell bei der Empfehlung zu dezentralen Wärmepumpen auch alternative Wärmequellen denkbar und umsetzbar sind. Für die Erreichung der Klimaneutralität sind diese in der Regel als gleichwertig anzusetzen. So sind bei einer Empfehlung für dezentrale Erdwärme-Wärmepumpen auch grundsätzlich Wärmepumpen mit z.B. Umweltwärmequelle Außenluft, Grundwasser oder Eisspeicher-Systemen für die Zielerreichung geeignet. Darüber hinaus sind laut Wärmeplanungsgesetz auch bei dezentralen Versorgungen nachfolgende Erfüllungsoptionen geeignet:

- gasförmige, feste und flüssige Biomasse
- grünes Methan
- Solarthermie

6.6 Vergleich der Zielszenarien

Als Ergebnis des Zielszenarien-Prozesses resultiert eine Gegenüberstellung der wesentlichen Zielszenarien. In Abbildung 52 ist die Energieträgerzusammensetzung für die Wärmeversorgung im Basisjahr mit aufgeführt.

Die Energieträgerzusammenstellung in den Zielszenarien ist geprägt durch die Nutzung von Wärmepumpen mit den Umweltwärmequellen Außenluft und Geothermie. Zusätzlich spielen Biomasse-Anwendungen, sowohl in den bestehenden Heizsystemen als auch in zukünftige Wärmenetzgebiete, Solarthermie und grüne Gase eine Rolle.

Bestehende Wärmepumpen und Biomasse aus dem Bestand werden in das Zielszenario übernommen.

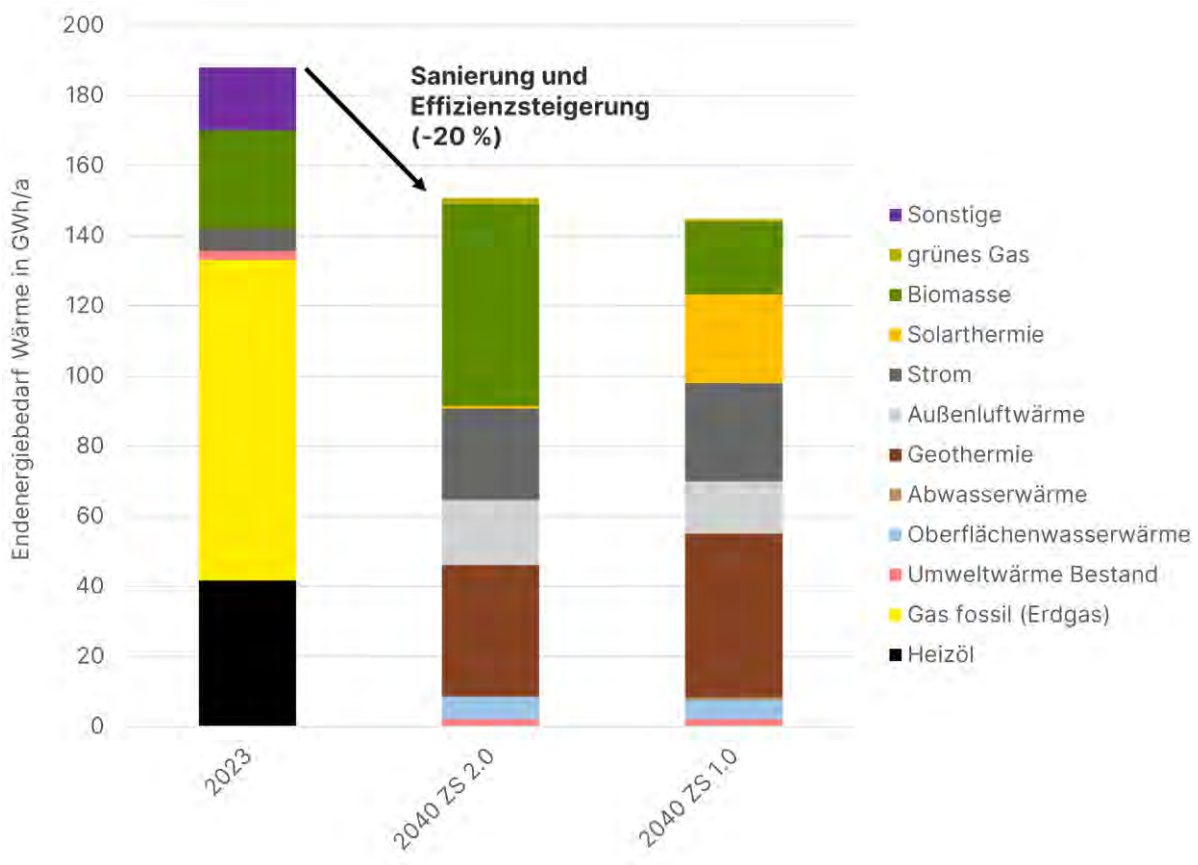


Abbildung 52: Anteile der Endenergieträger an den Zielszenarien

In Abbildung 53 sind die Anteile der Versorgungssysteme in den entwickelten Zielszenarien enthalten. Neben den absoluten Anteilen bezogen auf den gesamten Energiebedarf Wärme ist ergänzend die Anzahl der versorgten Teilgebiete mit aufgeführt.

Es ist deutlich zu sehen, dass die Vergleichsszenarien einen hohen Anteil zentraler Versorgungsoptionen mit entsprechend großen neu zu errichtenden Wärmenetzen enthalten. Im Szenario 2 wurde entsprechend der laufenden BEW-Studien und die Rückmeldung eines

Großverbrauchers zwei weitere Teilgebiete als Wärmenetzgebiete eingestuft. Die Szenarien 2 und 1 unterscheiden sich wesentlich dadurch, dass im Szenario 2 ein höherer Anteil an Biomasse anstatt Solarthermie in Verbindung mit zentraler Versorgung zum Einsatz kommt. Hierzu wurde der aktuelle Stand der laufenden Machbarkeitsstudien beachtet. Außerdem wurde der Einsatz von grünen Gasen berücksichtigt, sowohl für den Prozesswärmebedarf als auch für die Spitzenlastbereitstellung in Wärmenetzen.

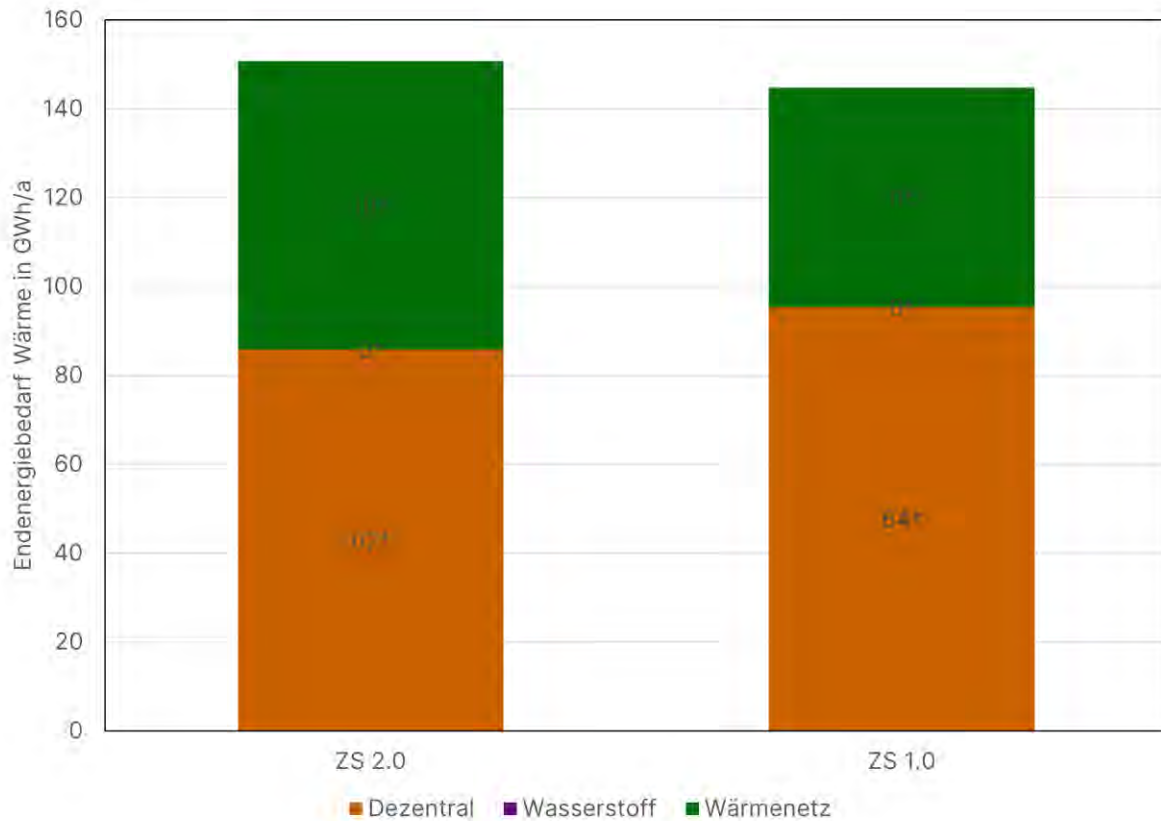


Abbildung 53: Anteile der Versorgungssysteme innerhalb der Zielszenarien

Die wesentlichen Kennzahlen des Status Quo im Basisjahr und der Vergleichsszenarien sind in Tabelle 13 und Tabelle 14 gegenübergestellt.

Tabelle 13: Übersicht der Endenergieträger im Status Quo und in den Zielszenarien

	Status Quo (2023)	ZS2 [MWh]	ZS1 [MWh]
Gas fossil (Erdgas)	91.419	0	0
Heizöl	41.566	0	0
Kohle	9	0	0
Sonstige Umweltwärme	2.433	1.974	1.974
Abwasser	0	0	945
Geothermie	0	37.598	46.610
Außenluft	0	18.556	14.864
Strom	6.592	26.054	28.140
Solarthermie	0	774	25.236
Oberflächenwasser	0	6.514	5.463
Biomasse	27.894	57.627	20.713
Grünes Gas	0	1.664	836
Keine Angabe	18.044	0	0
Summe	187.958	150.762	144.781

Tabelle 14: Übersicht der Versorgungsoptionen im Status Quo und in den Zielszenarien

	Status Quo (2023)	ZS2	ZS1
Dezentrale Versorgung	71 Teilgebiete (99%) 186 GWh (99%)	62 Teilgebiete (87%) 86 GWh (57%)	64 Teilgebiete (89%) 95 GWh (66%)
Wärmenetz	1 Teilgebiet (1%) 2 GWh (1%)	10 Teilgebiete (14%) 65 GWh (43%)	8 Teilgebiete (11%) 49 GWh (34%)
Wasserstoffnetz	-	-	-
Gasbedarf	55 Teilgebiete (43%) 91 GWh (49%)	4 Teilgebiete (6%) 2 GWh (1%)	2 Teilgebiete (3%) 1 GWh (1%)
Wärmenetzlänge	2,7 km	12 km 18,4 Mio €; 1,1 Mio €/a	10 km 14,3 Mio €; 0,8 Mio €/a
Treibhausgas-emissionen	43,9 Tt CO ₂	1,9 Tt CO ₂ (-96 %)	1,2 Tt CO ₂ (-97 %)

6.7 Maßgebliches Zielszenario 2040

Aus den oben beschriebenen Zielszenarien wird das maßgebliche Zielszenario bestimmt, welches als grundlegendes Szenario im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung weiter genutzt wird. In einem Abwägungsprozess in Zusammenarbeit mit der Kommunalverwaltung und Energieunternehmen werden Rahmenbedingungen, Umsetzungswahrscheinlichkeiten und erforderlicher Kapazitäten in die Entscheidungsfindung mit einbezogen. Unter Beachtung der fachlichen Vorarbeiten aus der kommunalen Wärmeplanung und der Einschätzung der involvierten Projektbeteiligten ist Zielszenario 2.0 als maßgebliches Zielszenario definiert worden.

Das maßgebliche Zielszenario in Abbildung 54 zeigt die Energieträger, die im Zieljahr 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung ermöglichen. In nachfolgendem Diagramm ist die Entwicklung der Energieträger zur Wärmebedarfsdeckung zu sehen.

Hinweis: Einzelgebäude, die sich außerhalb von Teilgebietsumrissen befinden, haben keinen direkten räumlichen Bezug zu anderen Siedlungselementen und werden aus datenschutzrechtlichen Gründen im Wärmeplan nicht separat dargestellt. Im Kontext des Zielszenarios der kommunalen Wärmeplanung ist für diese Gebäude eine dezentrale Wärmeversorgung anzunehmen.

Für das geplante Neubaugebiet (Haselhöhe II und III) wird eine zentrale Versorgung für das Zielszenario angesetzt.

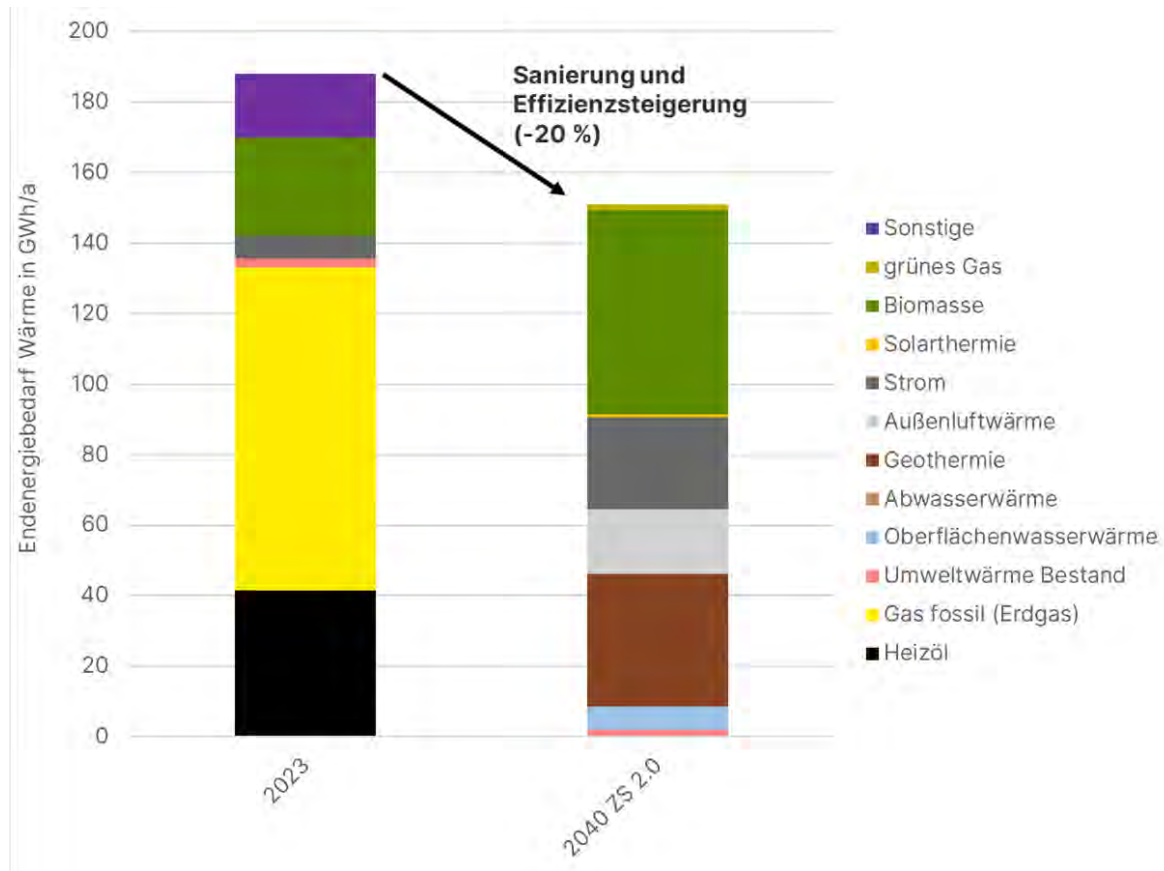


Abbildung 54: Energieträger zur Wärmeversorgung im Basis- und Zieljahr

Abbildung 54 verdeutlicht, dass sich der Wärmebedarf von knapp 187 GWh um ca. 20 % durch Gebäudesanierung und Effizienzsteigerung reduziert. Die resultierenden 151 GWh werden zu 60 % durch Wärmepumpen erzeugt. Die Umwelt-Wärmequelle Außenluft ist grundsätzlich überall möglich und nicht an lokale Rahmenbedingungen gebunden, solange die Schallemissionsgrenzen nicht überschritten werden und Aufstellorte für die Kühler vorhanden sind. Weitere wesentliche Umweltwärmequellen sind Geothermie und Flusswasser. Für die Geothermie sind lediglich dezentrale Sonden berücksichtigt. Eine zentrale Versorgung durch Geothermie ist im Zielszenario nicht vorgesehen.

Flusswasser nimmt im gezeigten Zielszenario ca. 4 % ein. Der Anteil ist abhängig von der Genehmigung, wieviel Wasser zur thermischen Nutzung entnommen werden darf. Dementsprechend kann sich dieser Anteil auch noch deutlich erhöhen. Die Flusswasserwärme wird für die zentrale Versorgung des Wärmenetzes „Stadteingang“ inkl. die Erweiterung gemäß der Maßnahme „Erweiterung der BEW-Machbarkeitsstudie Wärmenetz Stadteingang“ und des Wärmenetzes Künzelsau Ost eingesetzt.

Biomasse und Grünes Gas bilden knapp 39 % der Versorgung des Zielszenarios ab. Diese bilden unter anderem die Spitzenlastabdeckung in Wärmenetzen. Der Anteil des grünen Gases könnte grundsätzlich auch anteilig durch Biomasse ersetzt werden. Zudem wird grünes Gas für den Prozesswärmebedarf eines Großverbrauchers im Stadtteil Künzelsau eingesetzt.

In Abbildung 55 sind die Teilgebiete dargestellt sowie die zum Einsatz kommenden Energieträger in Form von Kuchendiagrammen überlagert.

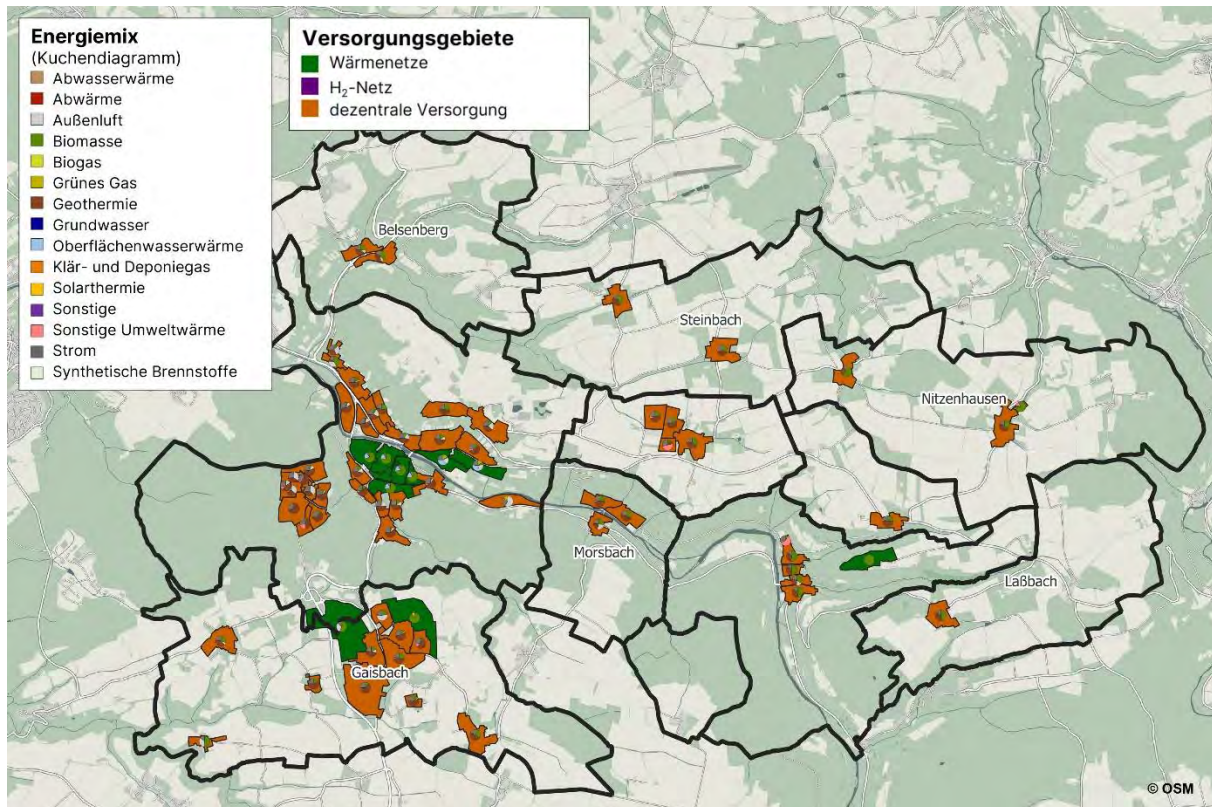


Abbildung 55: Zielszenario 2040 Energieversorgung der Teilgebiete

Entsprechend zu den Energieträgern werden auch die Versorgungssysteme ausgewiesen, die geeignet sind. Diese werden in der Abbildung durch die Farbgebung der Teilgebiete zugeordnet. Dabei wird unterschieden zwischen dezentralen Versorgungssystemen, die die Wärme direkt im/am abnehmenden Gebäude erzeugen und zentralen Versorgungssystemen wie Wärmenetze und Wasserstoffnetzen

Die grundsätzlichen Teilgebiete mit zentraler Versorgung im Jahr 2040 laut maßgeblichem Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung sind mit der Stadtverwaltung abgestimmt. Mit Stadtwerke Tauberfranken fanden im Rahmen der KWP zwei Abstimmungen auf Arbeitsebene statt. Im maßgeblichen Zielszenario werden 10 Teilgebiete über zentrale Wärmenetze versorgt. 62 Teilgebiete werden dezentral versorgt, die Wärmeezeugung erfolgt hier in den Gebäuden. Die Wärmemenge, die über Wärmenetze im Jahr 2040 bereitgestellt werden soll, liegt bei ca. 65 GWh. Das entspricht einem Ausbau von knapp 63 GWh gegenüber dem Status-Quo. Zugrunde liegt hier eine Anschlussquote von nahezu 100 % in den entsprechenden Teilgebieten.

6.8 Zielszenario 2030

Im Zielszenario für das Stützjahr 2030 wird im Vergleich zu 2040 ersichtlich, dass die Sanierung der Gebäude und die Effizienzsteigerung in gewerblichen Prozessen noch nicht so stark fortgeschritten und die Umstellung der Energieträger noch nicht in allen Gebieten erfolgt ist.

Der Fortschritt der Transformation in Richtung Zielszenario wird je nach Versorgungssystem unterschiedlich betrachtet. In dezentral versorgten Teilgebieten wird davon ausgegangen, dass die Umstellung der Energieträger mit der energetischen Sanierung der Gebäude korreliert. Teilgebiete mit einem hohen Anteil bis 2030 sanierter Gebäude werden mit einem entsprechend höheren Anteil bei der Umstellung der Energieträger angesetzt.

In zentral versorgten Teilgebieten werden anhand der priorisierten Maßnahmen aus Kapitel 7.5 Versorgungsumstellungen angesetzt. Hierzu gehören die Wärmenetze „Stadteingang Erweiterung“ und „Haselhöhe“. Der abgeschätzte Energiebedarf von rund 7 GWh/a für die Neubaugebiete Haselhöhe II & III ist bereits ab 2030 berücksichtigt. Die bestehende zentrale Versorgung in Kocherstetten und das Areal der Fa. Würth in Gaisbach werden ins Zielszenario überführt. Alle anderen zukünftig zentral versorgten Teilgebiete werden zunächst für das Zwischenziel 2030 im Endenergiemix als unverändert betrachtet. Die Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungsmaßnahmen bleibt davon unberührt.

In nachfolgender Abbildung wird die Energieträgerverteilung 2030 dargestellt.

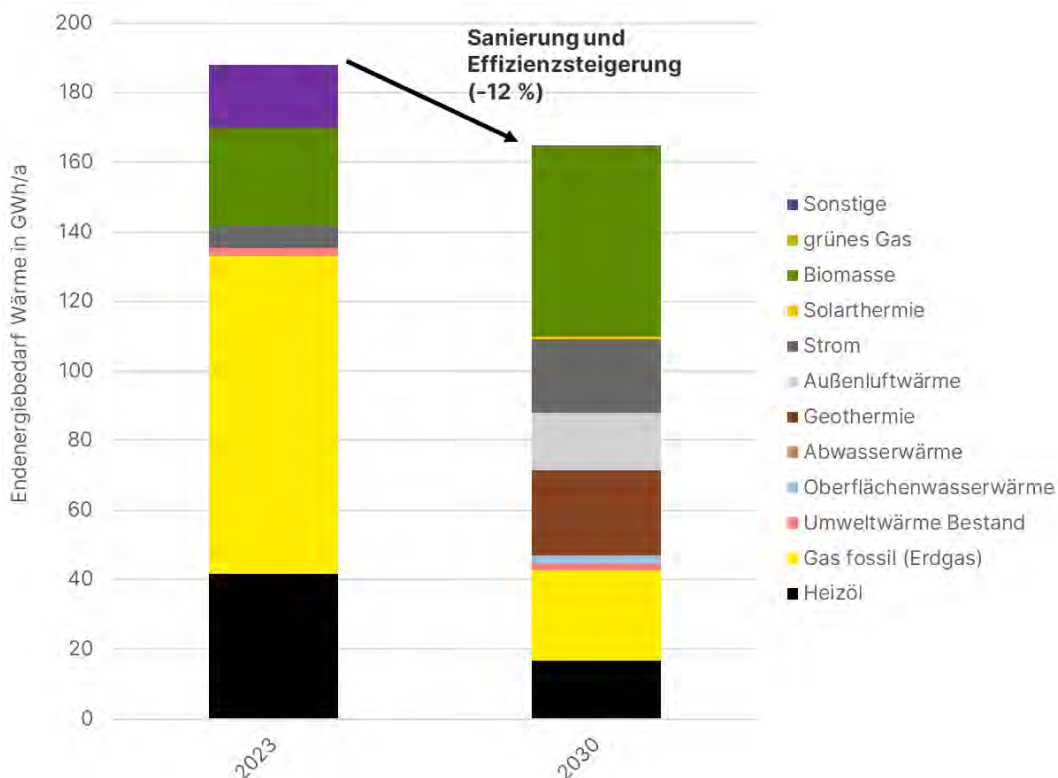


Abbildung 56: Zielszenario 2030

Der Wärmebedarf ist ca. 12 % geringer als im Jahr 2023. Knapp drei Viertel dessen wird bereits über erneuerbare Energien bereitgestellt, wovon die Hälfte durch Wärmepumpen gedeckt wird. Im Jahr 2030 wird gemäß des maßgeblichen Zielszenarios in fünf Teilgebieten bereits eine zentrale Versorgung angesetzt. Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ab dem Jahr 2030 sind nachfolgender Abbildung zu entnehmen.

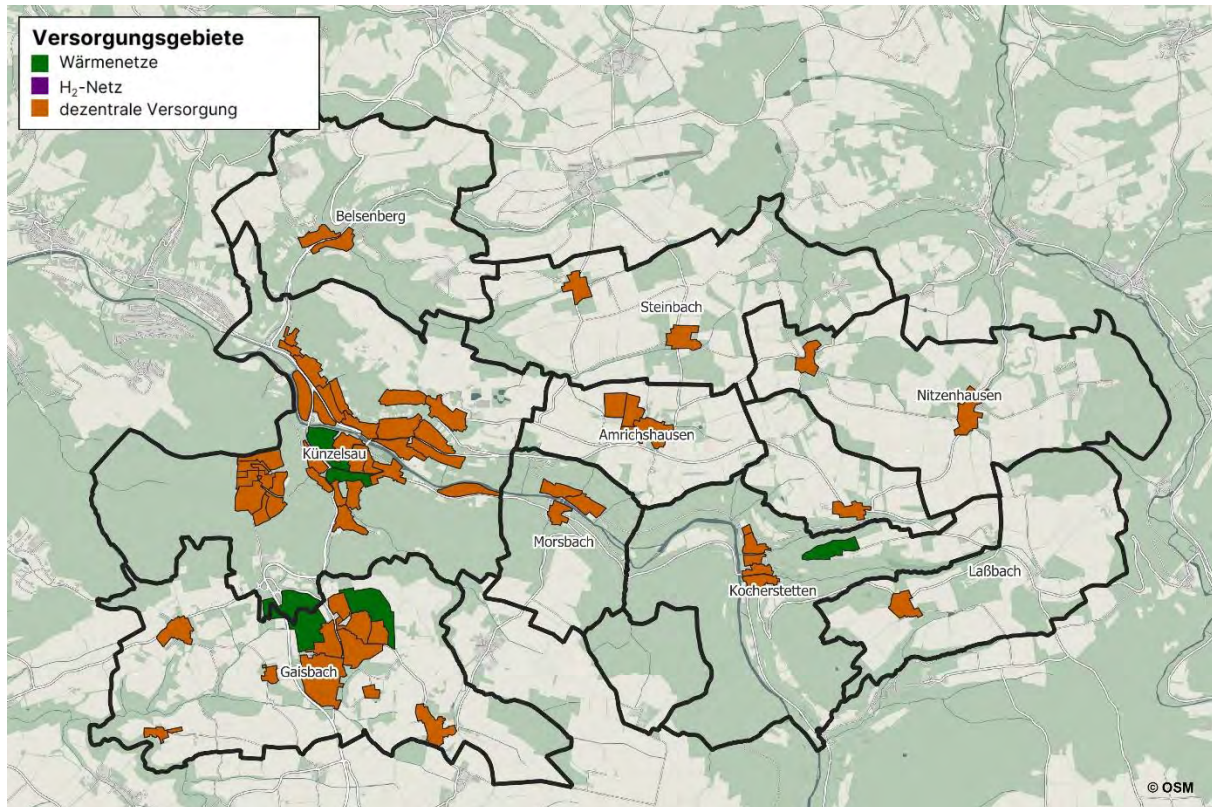


Abbildung 57: Darstellung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ab dem Jahr 2030

In Abbildung 57 ist zu erkennen, dass die beiden Wärmenetze Stadteingang und Haselhöhe bereits umgesetzt wurden und in diesen Gebieten dementsprechend eine zentrale Versorgung vorliegt.

6.9 Klimapfad bis 2040

Ergänzend bis zum Zieljahr 2040 sind in der nachfolgenden Abbildung die relevanten Stützjahre ab 2030 im Vergleich der Szenarien abgebildet. Der Vergleich ermöglicht eine übersichtliche Darstellung der Entwicklung der Energiebedarfe und der Energieträgerzusammenstellung, die im maßgeblichen Zielszenario hinterlegt sind.

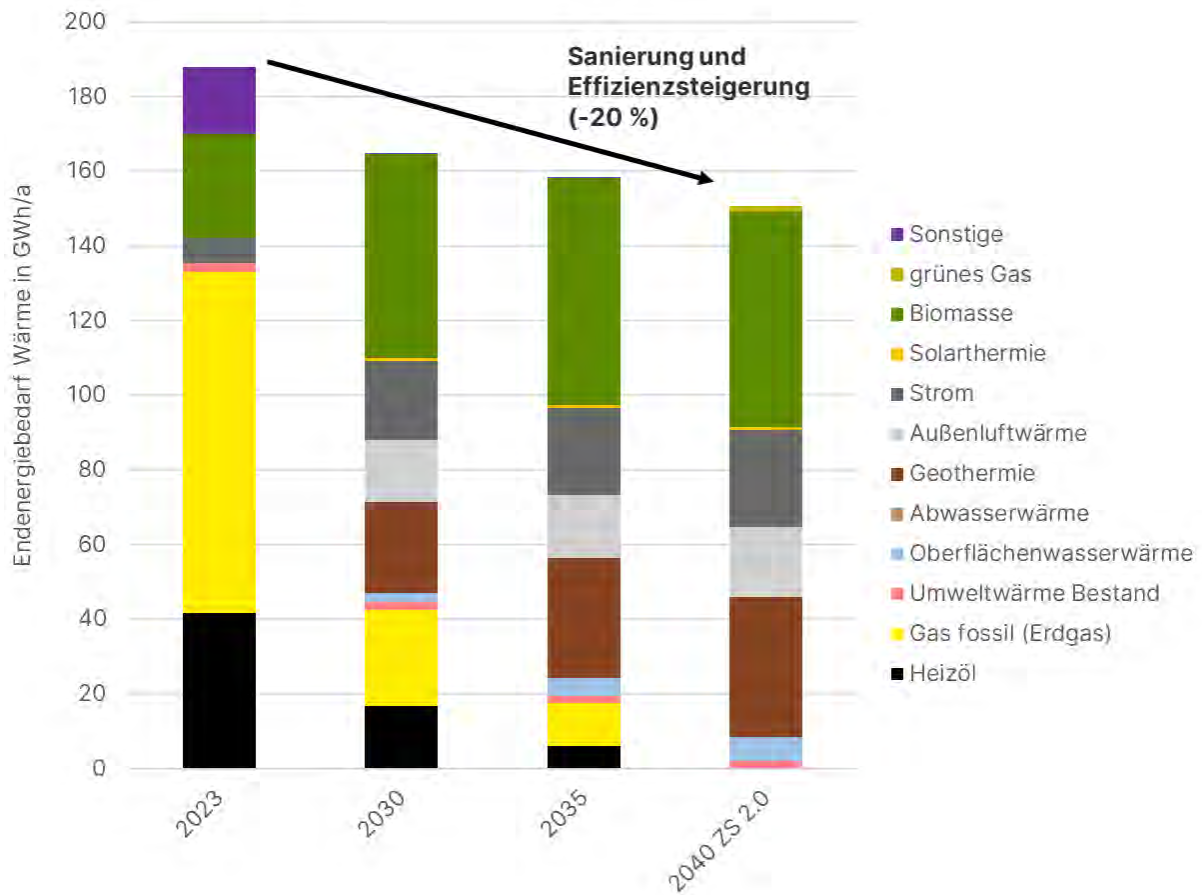


Abbildung 58: Zielszenarienvergleich der Stützjahre

Die Darstellung des Endenergiebedarfes nach Endenergiesektoren ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 15: Darstellung des Endenergiebedarfes in MWh/a nach Endenergiesektoren

Sektor	2023	2030	2035	2040
GHD	17.999	18.454	17.304	16.098
Industrie	29.478	36.837	35.322	33.786
Mischnutzung	26.829	21.413	23.613	23.211
Öffentliche Einrichtungen	5.169	4.360	4.229	4.064
Wohnnutzung	108.483	83.642	77.711	73.604
Gesamt	187.958	164.705	158.179	150.762

Zudem werden in Tabelle 16 die Entwicklungspfade der THG-Emissionen für die Stütz- und das Zieljahr dargestellt.

Tabelle 16: Entwicklung THG-Emissionen der Stützjahre

Jahr	THG-Emissionen in t/a	THG-Einsparung bezogen auf 2023 in %
2023	43.895	
2030	12.829	71%
2035	6.259	86%
2040	1.928	96%

Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete gemäß dem Zielszenario für die Zwischenjahre 2035 und 2040 sind den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen. Dabei ist zu erkennen, dass im Jahr 2035 das Wärmenetz „Stadteingang Erweiterung“ hinzukommt.

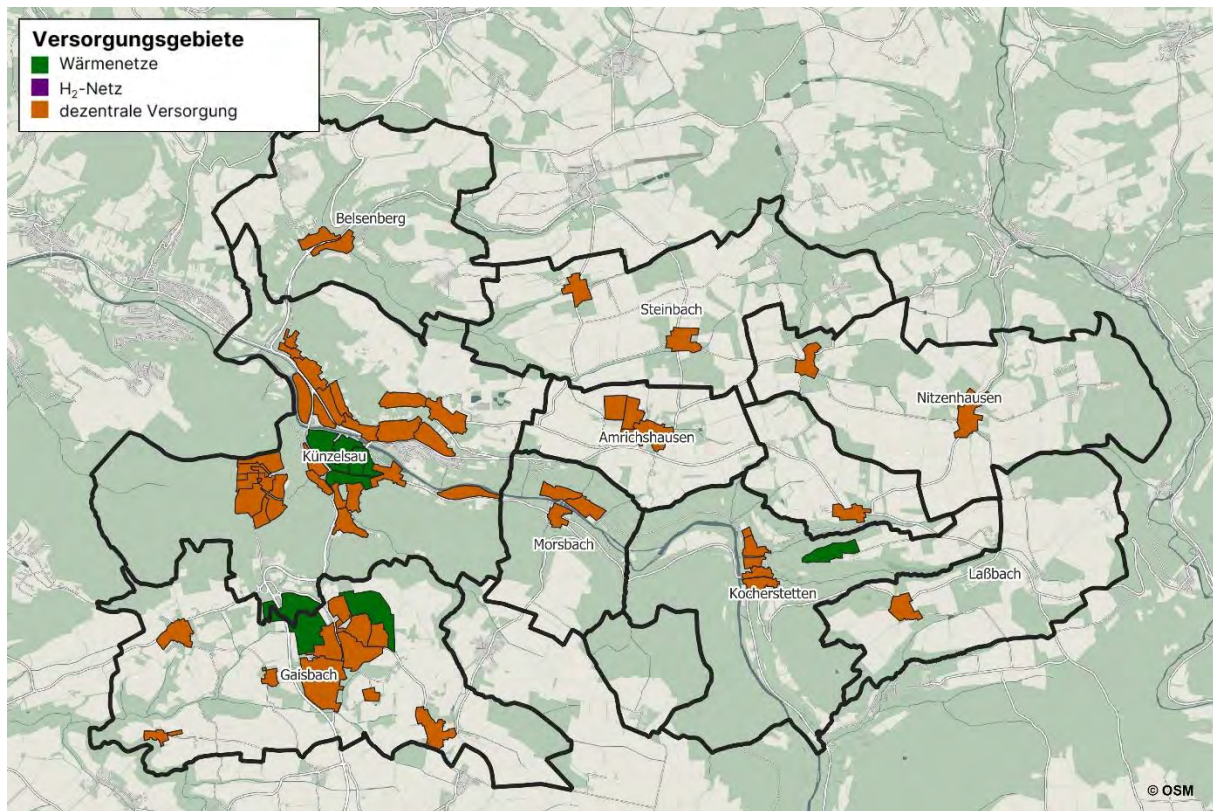


Abbildung 59: Darstellung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ab dem Jahr 2035

Im Jahr 2040 werden schließlich die übrigen zentral versorgten Gebiete integriert. Ab dem Zieljahr 2040 bleibt die räumliche Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete unverändert, da in diesem Jahr die Wärmenetzgebiete vollständig umgesetzt wurden.

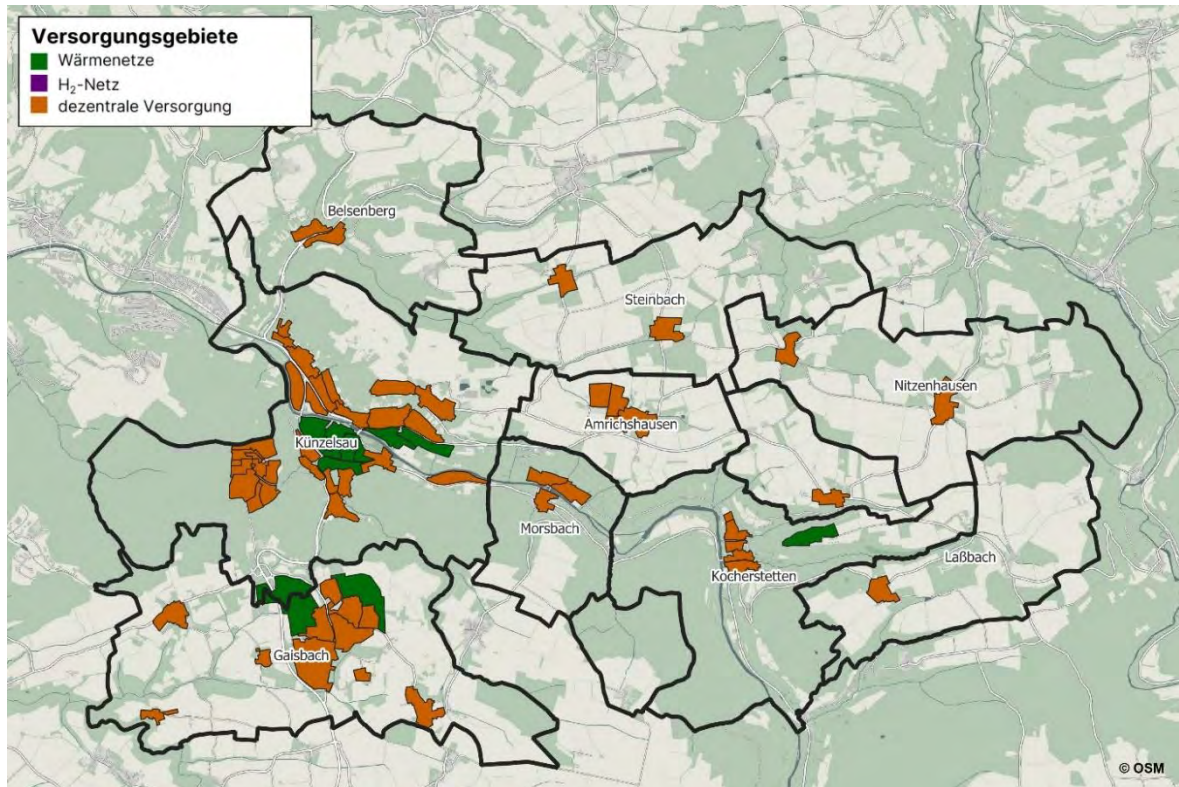


Abbildung 60: Darstellung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ab dem Jahr 2040

6.10 Kostenschätzung für maßgebliches Zielszenario 2040

Die Kostenschätzung für das maßgebliche Zielszenario im Jahr 2040 beschränkt sich auf die Kosten für die Sanierung von Gebäuden und der damit verbundenen Verbesserung des Wärmeschutzes sowie auf die Kosten für den Ausbau von Wärmenetzen. Kosten für zentrale Wärmeerzeuger von Wärmenetzen sind in der vorliegenden Gesamtkostenschätzung aufgrund des hierfür nur schwer prognostizierbaren Kostenrahmens nicht enthalten.

Zur Erreichung der Reduktionsziele im Wärmebedarf sind gemäß des gewählten Sanierungsszenarios in Künzelsau bis 2040 rund 1.450 Gebäude zu sanieren (2 % Sanierungsquote). Diese Gebäude weisen zusammen eine Brutto-Geschossfläche von 451.700 m²_{BGF} auf. Unter Annahme eines Kostenansatzes für eine vollumfängliche energetische Sanierung von 360 €/m²_{BGF} (Thorsten, Walberg, Gniechwitz, & Paare, 2022) ergeben sich rund 163 Mio. € Investitionsaufwand für Dämmung und Sanierung in der Gesamtkommune. Mit dem Ansatz einer linearen Kostenaufteilung resultieren bis zum Zieljahr 2040 im Mittel 9,5 Mio. €/Jahr (abzüglich Fördermittel), die für die Sanierung des Gebäudebestandes durch die jeweiligen Eigentümer aufzubringen sind.

Im Zielszenario 2040 sind 10 Teilgebiete mit Wärmenetzen aufgeführt. Für deren Erschließung wird der Ausbau von rund 12.280 m Wärmenetz angenommen. Es resultieren bei Kostenansätzen von 1.500 €/m Wärmeleitung (inklusive Tiefbaukosten und Wiederherstellung der Oberfläche) 18 Mio. € Gesamtkosten. Unter Annahme einer linearen Aufteilung bis 2040, resultiert ein mittlerer Netzausbaubedarf von 0,7 km/Jahr, der mit Investitionen in Höhe von 1,1 Mio. €/Jahr verbunden wäre.

7 Wärmewendestrategie & Maßnahmenkatalog

7.1 Ziele und Vorgehensweise

Aufbauend auf dem Entwurf des maßgeblichen Zielszenarios werden eine übergeordnete Handlungsstrategie und konkrete Maßnahmen ausgearbeitet, die für die kommunale Verwaltung als Leitfaden für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in den nächsten Jahren dienen. Die Entwicklung dieser Maßnahmen beinhaltet von der Kommunalverwaltung selbst umzusetzende Maßnahmen als auch Maßnahmen Dritter. Maßstäbe für die Maßnahmenentwicklung sind das maßgebliche Zielszenario, laufende Planungs- und Umsetzungsprojekte als auch Kapazitäten der Zielgruppen. Als zentrales Ergebnis werden konkret die fünf verpflichtenden Maßnahmen entwickelt, deren Umsetzung laut Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg in den nächsten fünf Jahren begonnen werden soll. Die priorisierten Maßnahmen sind in Kapitel 7.5 ausformuliert.

Ergänzend werden in den nachfolgenden Kapiteln noch übergeordnete begleitende Maßnahmen beschrieben, die für einen erfolgreichen Transformationsprozess nach der erstmaligen Erstellung der kommunalen Wärmeplanung strukturell anzugehen sind. Diese sind in der sogenannten „Meta-Ebene“ angeordnet. Darüber hinaus werden im Zuge der kommunalen Wärmeplanung die potenziellen Wärmenetzgebiete, Prüfgebiete als auch kommunale Fokusgebiete definiert, die aufgrund der Bestandssituation priorisiert zu betrachten sind.

Die Mindestanforderungen nach § 27 Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg beinhalten fünf Maßnahmen im Maßnahmenkatalog. Die Ausweitung des Maßnahmenkatalogs auf alle Teilgebiete innerhalb der kommunalen Gemarkung wird als sinnvoll erachtet. Dies ist sinnvoll, um eine vollumfängliche Bewertungsgrundlage für die Fortschreibung der kommunalen Wärmewende-Strategie zu schaffen und Abhängigkeiten und Potenziale über die fünf Maßnahmengebiete hinaus auch zukünftig dokumentiert und im Blick zu haben. In Kapitel 7.4 sind die Inhalte und Beispiele der Teilgebiet-Steckbriefe beschrieben.

7.2 Maßnahmen auf Meta-Ebene

Um das Thema kommunale Wärmeplanung in der Kommune ausreichend berücksichtigen und etablieren zu können, bedarf es entsprechender Personalressourcen und Haushaltsmittel. Zudem sollten klimaschutzrelevante Themen in der Kommune weiter zur Diskussion gebracht und notwendige Projekte mit externen und internen Partnern angeschoben werden.

Nachfolgend sind die Maßnahmenbereiche aufgeführt, die sich ergänzend zu den priorisierten Maßnahmen bei EGS-plan auf der Meta-Ebene ansiedeln. Darunter verstehen wir im Wesentlichen rahmenbildende, prozessuale Maßnahmen zur Verstetigung des Transformationsprozesses bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in der Kommunalverwaltung. Diese Prozesse sind auf einen längeren Zeitraum bis zur Vollendung der Wärmewende ausgerichtet. Zum Teil liegt dabei der Erfolg der späteren Umsetzung explizit nicht im direkten Wirk- und Entscheidungsbereich der Kommune.

Diese sind unter anderem folgende Ansätze:

a) Schaffung von verwaltungsinternen Strukturen für die Fortschreibung der KWP

- Ziel: Etablierung der KWP als fortlaufende Aufgabe der Kommunalverwaltung
- Maßnahmen:
 - Schaffung, Qualifizierung und Etablierung von Personalkapazitäten in der Verwaltung (Klärung von Aufgaben, Zuständigkeiten und Befugnissen)
 - Organisation und Koordination der Fortschreibung der KWP
 - Aktualisierung von Daten
 - Berichtswesen – Monitoring und Reporting
 - Evaluation von Maßnahmen und Strategien
 - Einrichtung eines regelmäßigen verwaltungsinternen „Wärmewende-Meetings“ mit den beteiligten Fachabteilungen (Fachabteilungsübergreifende Planungsabstimmungen im Kontext der KWP)
 - Koordination eines jährlichen KWP-Workshops unter Beteiligung von Fachexperten aus dem Bereich Energie und Stadtplanung (u.a. die Bereiche Stadtplanung und -entwicklung, Umwelt- und Klimaschutz, Energie (inkl. Stadtwerke und Eigenbetriebe), Wohnungsbau, Gebäude- und Energiemanagement, Kämmerei sowie weitere Abteilungen und Bereiche der Kommune)

b) Wärmeplanung als Teil der kommunalen Planungsaufgaben der Verwaltung

- Ziel: Einzug der lokalen Wärmewendestrategie in die Fachplanungen der Kommune
- Maßnahmen:
 - Prüfung laufender und neuer städtischer Projekte im Kontext der Energieversorgung auf die Kompatibilität mit den Zielsetzungen der KWP
 - Formulierung von Textbausteinen als Vorlage für Bauleitplanung und Bebauungspläne mit Ausrichtung auf die Rahmensetzung für Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung
 - Ausweisung von Wärmenetz-Vorrang/Ausbau-Gebieten
 - Prüfung von kommunalrechtlichen Ansätzen wie Verbrennungsverbote und Anschluss- und Benutzungspflichten in Wärmenetz-Gebieten
 - „Fernwärmesatzung“, § 11 GemO BW
 - Satzungsrechtliches Verbrennungsverbot geregelt über z.B. B-Plan
 - Aufnahme der Anforderungen der KWP als verbindliche Elemente in städtebaulichen Kaufverträgen und Konzeptvergabeverfahren
 - Prüfung der Konzessionsverträge auf Zielkonflikte der KWP sowie Berücksichtigung von Klimaaspekten und KWP-Ergebnissen im Auswahlverfahren und bei der Neuausschreibung
 - Standortplanung: Ansiedlung von Gewerbe mit Abwärme-Potenzialen in Fernwärmegebieten und Verbrauchern mit Gasbedarf in Gasversorgungsgebieten
 - Transfer der kommunalen Wärmeplanungsergebnisse in die Regionalplanung (Flächensicherung, Potenzialerschließung und Ausweisung von Vorranggebieten)

c) Kommunikationskonzept zur kommunalen Wärmeplanung

- Ziel: Fortlaufende Information und Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sowie weiteren kommunalen Stakeholdern zur Akzeptanzsteigerung bei der Umsetzung der KWP
- Maßnahmen:
 - Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie für die relevanten Akteursgruppen
 - Durchführung von Infokampagnen und -veranstaltungen zu Ergebnissen sowie anstehenden Prozessen und Maßnahmen
 - Aufbau Wissenspool und Infozentren

d) Beschleunigung der Gebäudesanierung

- Ziel: Schaffung von Anreizen für Gebäudesanierungsmaßnahmen im privaten Bereich
- Maßnahmen:
 - Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie im Kontext der Gebäudesanierung bzgl. Förderprogrammen und gesetzlichen Vorgaben
 - Bereitstellung von Informationsmaterial und Organisation von Informationskampagnen in Kooperation mit den Energieagenturen
 - Qualifizierungskonzept für lokales Handwerk und Energieberater
 - Prüfung von kommunalen Förderprogrammen
 - Wahrnehmung der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand durch forcierte Sanierung der eigenen Liegenschaften
 - Identifikation von Schwerpunktgebieten, Initiierung kollektiver Sanierungsmaßnahmen bei ähnlichen Gebäudetypologien → Aufgabe für kommunalen Sanierungsmanager
 - Kontrolle der Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben nach z.B. GEG, PV-Pflicht-BW durch die zuständige Behörde

e) Beschleunigung der Nutzung erneuerbarer Energien

- Ziel: Schaffung von Anreizen für die Nutzung erneuerbarer Energien an Gebäuden und auf Freiflächen
- Maßnahmen:
 - Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie im Kontext der Nutzung von erneuerbaren Energien im Bereich Strom und Wärme
 - Bereitstellung von Informationsmaterial und Organisation von Informationskampagnen in Kooperation mit den Energieagenturen
 - Prüfung von kommunalen Förderprogrammen für den Austausch fossiler Wärmeerzeugungsanlagen durch emissionsfreie Wärmeerzeuger
 - Organisation von Marktplätzen für Freiflächen für Energieinfrastrukturen; z.B. Freiflächen-PV, Agri-PV für das Vernetzen von Flächenbesitzern und Flächensuchenden

f) Beschleunigung der Energieeinsparung durch Effizienzmaßnahmen in der Anlagentechnik

- Ziel: Schaffung von Anreizen für Maßnahmen zur Effizienzsteigerung im Nicht-Wohnungsbereich und im Bereich Prozesswärme
- Maßnahmen:
 - Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie im Kontext der Hebung von Effizienzpotenzialen
 - Bereitstellung von Informationsmaterial und Organisation von Informationskampagnen in Kooperation mit den Energieagenturen
 - Prüfung von kommunalen Förderprogrammen für Effizienzmaßnahmen in relevanten Industrien in der Kommune mit konkreten fachlichen Schwerpunkten
 - Organisation und Vernetzung von Akteuren innerhalb eines kommunalen Abwärme-Katasters

g) Suffizienzstrategien für die Wärmewende im Wohnbereich

- Ziel: Entwicklung von Strategien zur Suffizienzsteigerung im Bereich Wohnen = Wärmeeinsparung durch z.B. Optimiertes Nutzerverhalten oder Erhöhung der Wohnflächendichte pro Kopf
- Maßnahmen:
 - Ausarbeitung von Konzepten für die Umsetzung von mehr Suffizienz im Wohnbestand
 - Organisation, Förderung und Kommunikation von Konzepten mit Nutzerinformationssystemen (Ziel: Sensibilisierung und zeitnahe Information der Bewohner über Wärmeverbrauch)
 - Organisation, Förderung und Kommunikation von Konzepten zur Reduzierung der pro Kopf zur Verfügung stehenden – und damit auch zu beheizenden – Wohnfläche durch Wohnungsbelegungs- und -vermittlungsstrategien oder veränderte Flächennutzungskonzepte

7.3 Priorisierte kommunale Gebiete für die Wärmetransformation

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden vielfältige Datengrundlagen und Ergebnisdarstellungen analysiert. Ein für den Transformationsprozess wichtiges Element ist die Ausweisung räumlich abgegrenzter Bereiche, die mittelfristig im Zuge des Transformationsprozesses priorisiert zu berücksichtigen sind. Die Betrachtung dieser Gebiete erfolgt über zwei Wertungsmethoden, die in den folgenden Abschnitten erläutert werden. Mit der Analyse werden diese „*Wärmenetzgebiete und Prüfgebiete*“ und die kommunalen „*Fokusgebiete*“ identifiziert und für den weiteren Prozess sichtbar gemacht. Zusätzlich sind in dem vorliegenden Kapitel abschließend die Teilgebiete aufgeführt, die auch perspektivisch mit grünen Gasen über die vorhandene Infrastruktur im Zielszenario versorgt werden.

7.3.1 Wärmenetzgebiete und Prüfgebiete

Zentrale Wärmeversorgungsinfrastrukturen können eine wichtige Rolle in einem klimaneutralen Versorgungssystem einnehmen. Wichtige Systemdienstleistungen können auf der Ebenen von Wärmenetzen und zentralen Wärmeerezeugungen für ein zukunftsfähiges Energiesystem besser zur Verfügung gestellt werden. Unter anderem sind diese laut (Peters, Steidle, & Böhnisch, 2020):

- Flexibilität und Vielfalt bei der Nutzung zentral erschließbarer erneuerbarer Energien
- Bedarfsgerechter, stromnetzgeführter Betrieb von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Groß-Wärmepumpen in Heizzentralen
- Erhöhung der Effizienz im Energiesystem durch die Möglichkeit zentrale Abwärmequellen zu nutzen
- Flexibilitätsgewinne durch Einbindung großer thermischer Speicher

Wärmenetze können dabei unterschieden werden in Wärmenetze mit einem Temperaturniveau, die nutzbare Wärme liefern und kalten Wärmenetzen, die als Wärmequelle für dezentrale Wärmepumpen in Gebäuden dienen.

Für die Ausweisung der Wärmenetzgebiete und Prüfgebiete werden unter anderem folgende Aspekte berücksichtigt, die in Kapitel 4.4.1 detaillierter beschrieben sind:

- Vorhandensein bestehender Wärmenetze
- Wärmedichte bzw. Wärmeliniendichte im Teilgebiet
- Siedlungsstruktur
- Vorhandensein von Ankerkunden

Ergänzend zu dieser Bewertung wird nun in dem vorliegenden Schritt die konkrete Verfügbarkeit von Energieträgern und Umweltwärmequellen für eine zentrale Wärmebereitstellung mitberücksichtigt. Diese Information stammt aus der Phase der Potenzialanalyse, in der die Deckungspotenziale von zentral nutzbaren erneuerbaren und emissionsfreien Energieträgern berechnet wurden

In Abbildung 61 sind die potenziellen Wärmenetzgebiete und Prüfgebiete dargestellt, die im maßgeblichen Zielszenario enthalten sind.

Auf Basis dieser Ausarbeitung können, wie in Kapitel 7.2 beschrieben,

- Wärmenetzverdichtungsgebiete,
- Wärmenetzausbauggebiete,
- Wärmenetzneubauggebiete oder
- Prüfgebiete

definiert werden.

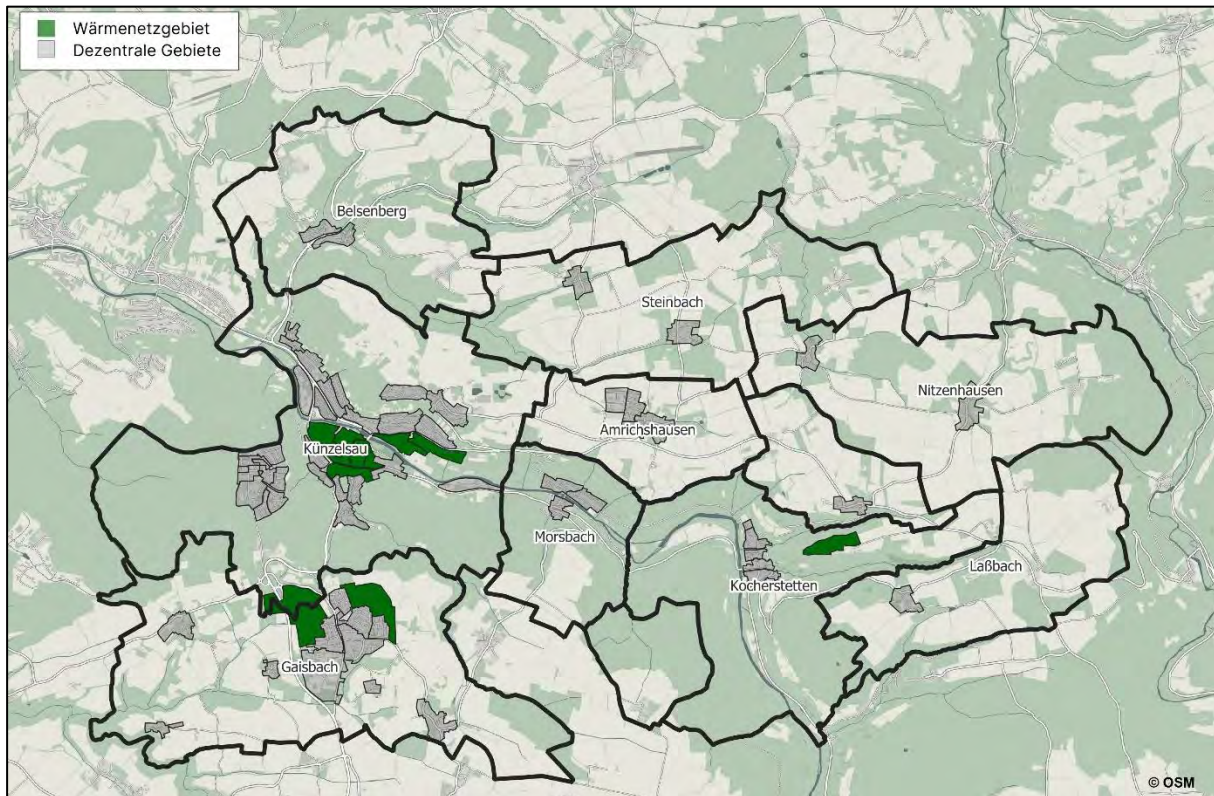


Abbildung 61: Teilgebietekarte mit Wärmenetzgebieten aus dem Zielszenario

7.3.1.1 Relevante Wärmenetzgebiete im Zielszenario

Im maßgeblichen Zielszenario werden fünf zusammenhängende Wärmenetzgebiete definiert.

Dabei wird davon ausgegangen, dass der bereits genutzte Biomasseanteil sowie die vorhandenen dezentralen Wärmepumpen aus dem Bestand im Zielszenario weiterhin betrieben werden. Die entsprechenden Gebäude bleiben daher vom zentralen Wärmenetz im Zielszenario unabhängig und leisten eigenständig einen Beitrag zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung.

Der Anteil der Flusswasserwärme in Wärmenetzgebieten ist von der genehmigungsfähigen Entnahmemenge zur thermischen Nutzung abhängig. Bei einer höheren zulässigen Entnahmemenge kann der Anteil der Flusswärme entsprechend steigen, wodurch sich der Anteil anderer Energieträger wie Biomasse oder Außenluft reduzieren würde.

Das **Wärmenetzgebiet „Stadteingang Erweiterung“** bildet die zentrale Versorgungsoption der Innenstadt Künzelsau, die durch eine hohe Bebauungsdichte kaum Alternativen zur dezentralen erneuerbaren Wärmeversorgung aufweist. Das Prüfgebiet umfasst neben der Untersuchungsgebiete der laufenden BEW-Studie „Stadteingang“ drei weitere Teilgebiete im Innenbereich von Künzelsau: Teilgebiete 238, 239, 240, 241 und 243. Der Wärmebedarf dieser Teilgebiete beträgt rund 19.727 MWh/a und entspricht rund 13 % des Wärmebedarfs im Zieljahr. Mit der Flusswasserwärme als lokale Umweltwärmequellen und fester Biomasse könnte die Wärmeversorgung der fünf Teilgebiete bereitgestellt werden. Die nötige Wärmenetzlänge ergibt sich aus der kumulierten Straßenlänge in den beteiligten Teilgebieten zu 6.147 m.

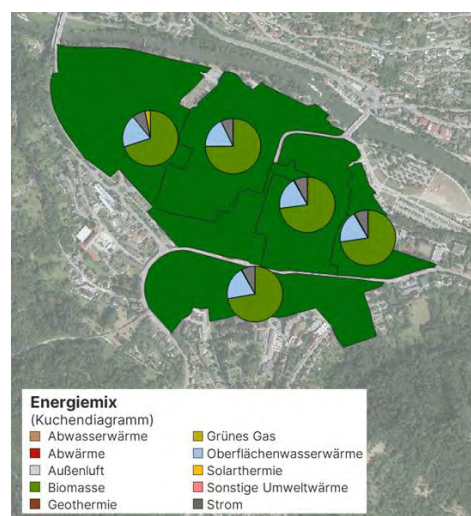
Das **Wärmenetzgebiet „Künzelsau Ost“** bildet die zentrale Versorgungsoption der Teilgebiete 224 und 229. Der Wärmebedarf dieser Teilgebiete beträgt rund 5.162 MWh/a und entspricht rund 3 % des Wärmebedarfs im Zieljahr. Mit der Flusswasserwärme und Außenluft als lokale Umweltwärmequellen und grüne Gase zur Spitzenlastbereitstellung könnte die Wärmeversorgung der zwei Teilgebiete konzipiert werden. Die nötige Wärmenetzlänge ergibt sich aus der kumulierten Straßenlänge in den beteiligten Teilgebieten zu 2.748 m.

Das **Wärmenetzgebiet „Kocherstetten“** definiert die bestehende zentrale Versorgung in Kocherstetten und umfasst das Teilgebiet 210. Der Wärmebedarf des Teilgebiets beträgt rund 2.072 MWh/a und entspricht rund 1 % des Wärmebedarfs im Zieljahr. Das Wärmenetz wird mit fester Biomasse betrieben und wird ins Zielszenario genauso überführt.

Nachfolgend sind die relevanten Wärmenetzgebiete in Künzelsau mit den Angaben zu Wärmebedarf, Wärmenetzlänge und die zum Einsatz kommenden Energieträger aus dem Zielszenario aufgelistet.

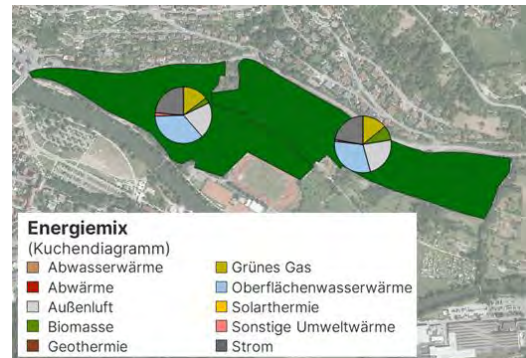
Wärmenetz „Stadteingang Erweiterung“

Stadtteil	Künzelsau
Netztypologie	Wärmenetz
Wärmenetzlänge	
Bestand	0 m
Zielszenario	6.147 m
Wärmebedarf Zieljahr	20 GWh/a
Energieträger	Biomasse (72 %) Flusswasser (19 %) Strom WP (8 %) Umweltwärme Bestand (< 1 %) Grüne Gase (1 %)



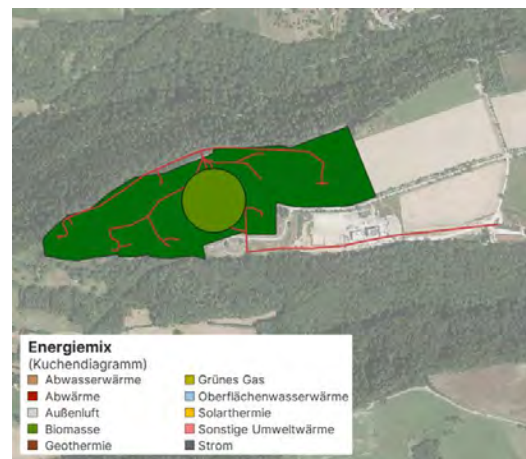
Wärmenetz „Künzelsau Ost“

Stadtteil	Künzelsau
Netztypologie	Wärmenetz
Wärmenetzlänge	
Bestand	0 m
Zielszenario	2.748 m
Wärmebedarf	
Zieljahr	5 GWh/a
Energieträger	Biomasse (5 %) Flusswasser (34 %) Außenluft (22 %) Strom WP (23 %) Umweltwärme Bestand (1 %) Grüne Gase (14 %)



Wärmenetz „Kocherstetten“

Stadtteil	Kocherstetten
Netztypologie	Wärmenetz
Wärmenetzlänge	
Bestand	2.708 m
Zielszenario	2.708 m
Wärmebedarf	
Zieljahr	20 GWh/a
Energieträger	Biomasse (100 %)



7.3.2 Kommunale Fokusgebiete

In Ergänzung zu den Wärmenetzgebieten werden kommunale Fokusgebiete definiert, die aufgrund der aktuellen Situation einem besonderen Handlungsdruck im Zuge des anstehenden Transformationsprozesses im Bereich Wärme unterliegen.

Um diese Fokusgebiete zu identifizieren, werden für den Transformationsprozess relevante Aspekte näher betrachtet. Im Rahmen einer manuellen Analyse werden alle Teilgebiete im Kommunalgebiet hinsichtlich der nachfolgenden Kriterien aufbereitet und bewertet.

- **Alter der Heizungen in den Teilgebieten**
Bei Heizungen steht in der Regel nach 20 Jahren eine Erneuerung an. Bei einem hohen Anteil älterer Heizungsanlagen im Teilgebiet besteht daher ein erhöhter Handlungsdruck bezüglich einer Entscheidung für ein neues Heizungssystem.
- **Anteil Ölheizungen in den Teilgebieten**
Fossile Energieträger sind für eine klimaneutrale Wärmeversorgung nicht geeignet. Speziell Ölheizungen sind daher konsequent und prioritär umzustellen auf klimaneutrale Wärmesysteme. Ein hoher Anteil von Ölheizungen wird daher als Kriterium erachtet, um einen definitiven Bedarf zur Umstellung der Wärmeerzeugungsanlage bestimmen zu können.
- **Absolute und flächenspezifische THG-Einsparpotenziale**
Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung ist die Minimierung von Treibhausgasemissionen. Ausgehend von den Ergebnissen der Bestandsanalyse und des Zielszenarios werden die Teilgebiete mit relativ hohen Emissionen sowie Energieeinsparpotenzialen (siehe auch Kapitel 5.2.3) identifiziert und als priorisierende Teilgebiete für die Transformation der Wärmeversorgung ausgewiesen.
- **Absolute und flächenspezifische ENA-Einsparpotenziale**
(*ENA = Erzeugernutzenergieabgabe = Wärme, die von der Heizung bereitgestellt wird*)
Ausgehend von den Ergebnissen der Bestandsanalyse und Potenzialanalyse werden die Teilgebiete mit relativ hohem Wärmebedarf und -einsparungspotenzialen gemäß dem Leitszenario in der Potenzialanalyse (siehe auch Kapitel 5.2.1) identifiziert und als priorisierende Teilgebiete für die Transformation der Wärmeversorgung ausgewiesen.

In Abbildung 62 sind die oben aufgeführten Kriterien in räumlicher Darstellung auf die Teilgebiete in der Kommune angewendet. Durch Überlagerung der Informationen aus den einzelnen Karten können die kommunalen Fokusgebiete mit besonderer Relevanz und Handlungsbedarf im Kontext des anstehenden Transformationsprozesses identifiziert werden. Die resultierenden kommunalen Fokusgebiete sind in Abbildung 63 dargestellt.

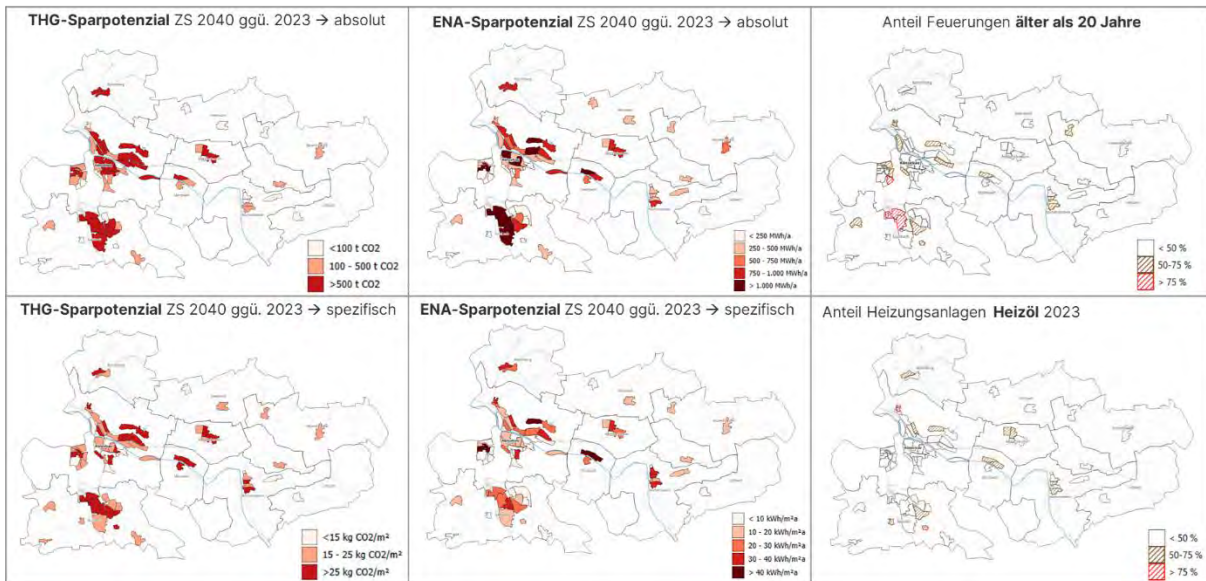


Abbildung 62: Kriterienübersicht für die Identifikation der Fokusgebiete

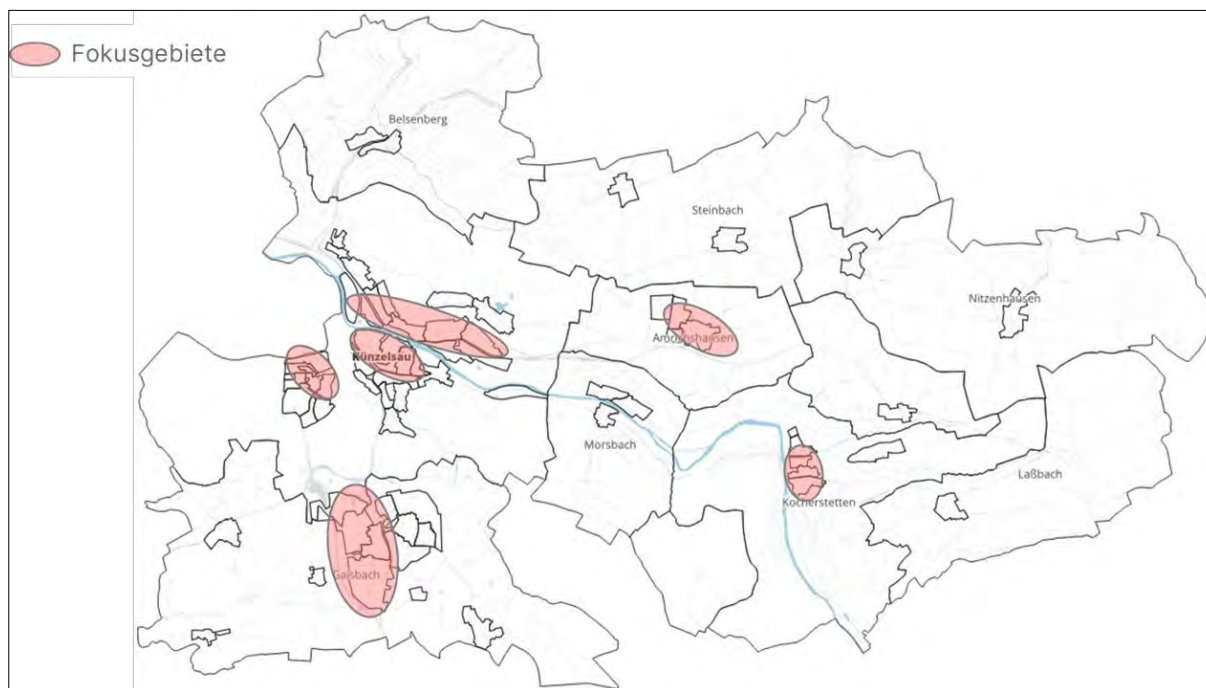


Abbildung 63: Kommunale Fokusgebiete

Für die in Abbildung 63 herausgearbeiteten Fokusgebiete sind geeignete Verfahren und Maßnahmen zu entwickeln, die aufzeigen sollen, wie eine Unterstützung beim anstehenden Transformationsprozess erfolgen kann. Neben der Berücksichtigung der Fokusgebiete bei den priorisierten Maßnahmen in Kapitel 7.5 ergibt sich auch die Möglichkeit, hierfür Folgeprojekte wie Stadtanierungskonzepte (KfW-Programm 432; u.a. Möglichkeit zur Ausweisung als

Sanierungsgebiete im Rahmen einer gesonderten städtebaulichen Entscheidung) oder auch Machbarkeitsstudien im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) abzuleiten.

7.3.3 Gebiete mit perspektivischem Gasbedarf

Bei der kommunalen Wärmeplanung stellt sich regelmäßig die Frage, in welcher Form die Gasnetzinfrastruktur im Zieljahr genutzt werden soll. Von Aussagen zur Stilllegung oder dem Rückbau von Gasnetzen wird hierbei abgesehen, da die mittelfristige Entwicklung der vorgelagerten Energieinfrastruktur in Deutschland aktuell einer starken, nicht klar prognostizierbaren Dynamik unterliegt. Diesem Aufgabenbereich widmen sich die Gasnetzbetreiber im Rahmen von Gasnetzgebietstransformationsplänen, wobei sinnvollerweise die Erkenntnisse aus der kommunalen Wärmeplanung mit integriert werden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung liegt der Schwerpunkt daher auf der Ausweisung der Teilgebiete, die im Zielszenario mit grünen Gasen anteilig die Wärme bereitstellen. Dabei können auch Heizzentralen in Wärmenetzen mit enthalten sein, die an zentraler Stelle Wärme für die Teilgebiet-übergreifende Versorgung bereitstellen. Die Methodik zur Bestimmung dieser Teilgebiete ist in Kapitel 5.3.13.3 beschrieben. Die resultierenden Teilgebiete sind in Abbildung 64 dargestellt.

Bei den Teilgebieten mit Gasbedarf ist zu berücksichtigen, dass hier sowohl Teilgebiete mit dezentralen Heizungsanlagen auf Gebäudeebene als auch Teilgebiete mit Wärmenetzen enthalten sind. Bei den Teilgebieten mit Wärmenetzen findet die Nutzung der grünen Gase nicht im Versorgungsgebiet, sondern am Ort der Wärmebereitstellung an den potenziellen Heizzentralen-Standorten statt.

Insgesamt werden im Zielszenario noch 1.664 MWh/a (Endenergie) für die Wärmeversorgung durch grüne Gase aufgewendet. Dies entspricht einem Anteil am gesamten Endenergiebedarf Wärme von rund 1 %. Im Vergleich zum Gasverbrauch im Basisjahr reduziert sich die Menge an Gasen zur Wärmebereitstellung um 89.755 MWh/a, was einem Rückgang um 98 % entspricht.

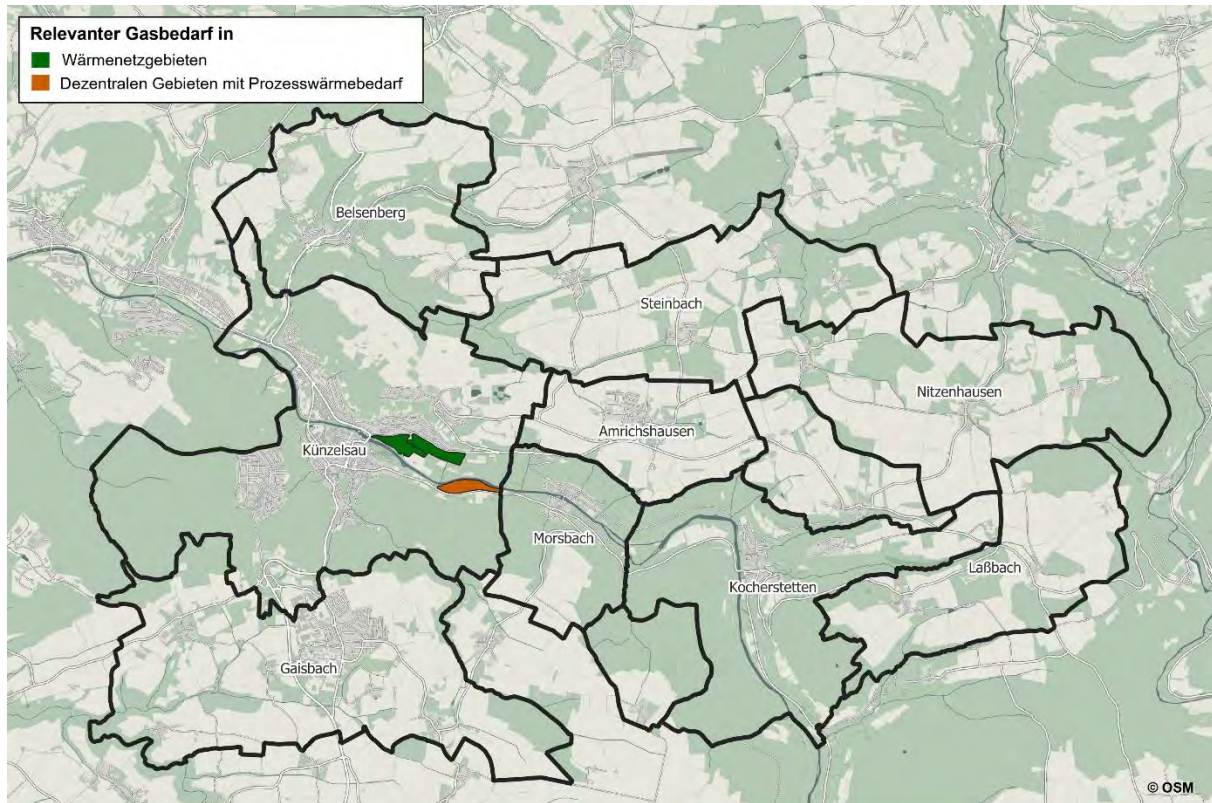


Abbildung 64: Teilgebiete mit relevantem Gasbedarf im Zielszenario

7.4 Teilgebiet-Steckbriefe

Für die abschließende Dokumentation der kommunalen Wärmeplanung wird für jedes Teilgebiet ein Steckbrief erstellt. Die Teilgebiet-Steckbriefe sind in der Anlage zum Abschlussbericht zusammengeführt und beinhalten die grundlegenden Informationen aus der kommunalen Wärmeplanung auf Teilgebiet-Ebene.

Die Struktur und der Inhalt der Teilgebiet-Steckbriefe orientieren sich dabei an den Arbeitsphasen der KWP. Im oberen Teil sind Informationen aus der Eignungsprüfung und Bestandsanalyse aufgelistet, die wesentlichen Kennzahlen, Nutzungsinformationen und einen Kartenausschnitt enthalten. Ergänzt um die Energie- und Treibhausgasbilanz sind alle wesentlichen Daten zur Beschreibung der Ausgangssituation prägnant enthalten.

Der Abschnitt "Potenziale" zeigt die angenommene Entwicklung des Wärmebedarfs im Teilgebiet auf und informiert über die ermittelten Potenziale zur Bedarfsdeckung im Zieljahr, die vor Ort im Teilgebiet vorliegen.

Die abschließende Rubrik „Zielszenario“ bildet die Ergebnisse zum empfohlenen Versorgungssystem und Energieträgereinsatz ab. Für die dargestellte Versorgungsoptionen besteht laut Wärmeplanungsgesetz kein Anspruch Dritter auf Einteilung zu einem bestimmten voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiet. Aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen.

Bei der Nennung der Versorgungsoptionen ist dabei zu berücksichtigen, dass für die Erreichung der Klimaneutralität im Bereich Wärme speziell bei der Empfehlung von dezentralen Wärmepumpen auch alternative Wärmequellen als nahezu gleichwertig einzustufen sind. So können bei einer Empfehlung für dezentrale Erdwärme-Wärmepumpen auch grundsätzlich Wärmepumpen mit z.B. Umweltwärmequelle Außenluft, Grundwasser oder Eisspeicher-Systemen zum Einsatz kommen. Darüber hinaus sind laut Wärmeplanungsgesetz auch bei dezentralen Versorgungen nachfolgende Erfüllungsoptionen geeignet:

- gasförmige, feste und flüssige Biomasse
- grünes Methan
- Solarthermie

Die Teilgebiet-Steckbriefe dienen nach der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung als wichtige Dokumentation, um für Anfragen aus Verwaltungsbereichen und der Öffentlichkeit zielgerichtet Informationen bereitstellen zu können. So lassen sich andere kommunale Themen mit den Inhalten und Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung effizient und einfach abgleichen und ggf. kommunale Fragestellungen darauf basierend anpassen.

Auf nachfolgender Abbildung wird exemplarisch ein Teilgebiet-Steckbrief dargestellt.

7.5 Priorisierte Maßnahmen des Wärmeplans

Im § 27 des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg ist die Verpflichtung zur Benennung von fünf Maßnahmen festgeschrieben: „Es sind mindestens fünf Maßnahmen zu benennen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden soll.“

Die priorisierten Maßnahmen sind aus der Analyse des Zielszenarios und in Abstimmung mit der Kommunalverwaltung sowie den lokalen Akteuren entwickelt worden.

Es wurden auf Basis des Status Quo sowie des Zielszenarios Vorschläge für Maßnahmen gemacht, die für die Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung relevant und notwendig sind.

Für eine bessere Einordnung und Bewertbarkeit der Maßnahmenvorschläge werden diese zunächst geordnet und in Strategiefeldern eingeteilt.

Strategiefeld inkl. Maßnahme	Verbrauchen	Versorgen	Regulieren	Motivieren
Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien				
Erschließung Potenzial dezentrale Erdwärmesonden				x
Erschließung Potenzial Außenluft				x
Wärmenetzausbau und –transformation				
BEW Machbarkeitsstudie Wärmenetz Künzelsau Ost		x		x
Erweiterung BEW Studie Wärmenetz Stadteingang (Künzelsau)		x		x
Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden				
Ausweitung der Beratung Sanierung und Effizienzsteigerung				x
Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren:				
Lokaler Biomasse Markt			x	x
Sicherung des Potenzials aus Biogasanlagen			x	x
Förderung Austausch alter Ölheizungen				x
Unterstützungsmaßnahmen zur Initialisierung des Projekts zur Flusswassernutzung im Bereich Hofratsmühle Künzelsau		x		x
Prüfung Einhaltung Klimaneutralität Haselhöhe II und III		x		x
Prüfung Einhaltung Klimaneutralität im Projekt Grundschule Gaisbach	x			x
Strom-/Wasserstoffnetzausbau:				
Koordinierter Stromnetz-Dialog				x
Koordinierter Gasnetz-Dialog				x

Abbildung 66: Maßnahmenübersicht nach Strategiefeldern

Diese Maßnahmen wurden dann mithilfe von folgenden Kriterien qualitativ bewertet:

- Kosten für Durchführung
- THG-Einsparung (CO₂-Äq.)
- Synergien mit anderen Planungen der Kommunalverwaltung
- Beitrag für 100 % klimaneutrale Versorgung
- Akteursbereitschaft zur Mitwirkung
- Reifegrad bis zur Umsetzung
- Mehrwert über Wärmesektor hinaus
- Projekterfolg steuerbar durch Kommunalverwaltung

Am 06.11.2025 wurden die Maßnahmen im Ausschuss für Klima durchgesprochen und gemeinsam die Entscheidung für fünf Maßnahmen getroffen.

In den nachfolgenden Abschnitten sind die priorisierten fünf Maßnahmen in Steckbriefen beschrieben. Die Steckbriefe weisen dabei eine einheitliche Struktur auf und beinhalten folgende Elemente:

- Beschreibung Ist-Situation
- Einordnung in Zielszenario der KWP
- Konkrete Auflistung der Leistungsbausteine
- THG-Einsparpotenzial
- Angaben zu den Akteuren
- Grober Zeitplan
- Kostenübersicht

7.5.1 Koordinierter Stromnetz-Dialog

Austauschformat zur Berücksichtigung zukünftiger Stromnetz-Anforderungen

Kategorie: Strom-/Wassernetzausbau

Stromnetzbetreiber: Netze BW

Kurzbeschreibung der Ist-Situation

Das Stromnetz ist heute hauptsächlich durch den Strombezug für Produktionsprozesse bei Großverbrauchern und Gewerbe sowie den Nutzerstrom in Haushalten belastet. Zusätzlich speisen dezentrale Stromerzeugungsanlagen wie Photovoltaikanlagen und KWK-Anlagen in das kommunale Netz ein. Heutige Netzkomponenten wie die Stromleitungen, Umspannwerke und Netzkoppelstellen sind für diesen Betriebsfall ausgelegt. In Künzelsau sind folgende Parameter im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfasst:

- Aktueller Strombedarf (gesamt): 76 GWh in 2023
- PV-Anlagen, installierte Leistung: 18,7 MWp in 2023
- Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien: 27,5 GWh in 2023
- Stromeinspeisung aus Kraft-Wärme-Kopplung: 2 GWh in 2023

Die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg verlangen bis 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Damit ist ein starker Ausbau von Wärmepumpen zu erwarten. Das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung zeigt, dass der Ersatz der bestehenden fossilen Wärmeerzeugungsanlagen überwiegend durch Wärmepumpen erfolgen kann. Daraus ergibt sich, dass der Stromverbrauch in den kommenden Jahren deutlich ansteigen wird.

Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung

Für das Ziel der Dekarbonisierung aller Verbrauchssektoren wird zukünftig eine signifikante Zunahme des Stroms für Wärmepumpen, Elektromobilität und Power-to-X-Anwendungen (Technologien zur anderweitigen Nutzung und Speicherung von Stromüberschüssen) erwartet. Zusätzlich bedeuten die politischen Klimaziele des Landes Baden-Württemberg ein Ausbau der vorhandenen erneuerbaren Stromerzeugungskapazitäten um den Faktor 5 bis 2040.

Das kommunale Zielszenario prognostiziert einen steigenden Strombedarf allein durch die Versorgung mit Wärmepumpen auf ca. 24,9 GWh, was einem Zuwachs von **23,7 GWh** gegenüber dem Status quo entspricht. Mit den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung liegt ein räumlich hochaufgelöster Szenariorahmen vor, der ein Baustein einer vorausschauenden „Netzentwicklungsplanung“ sein kann. Mögliche Auswirkungen auf die Stromnetze können somit frühzeitig in die Netzentwicklungsplanung mit aufgenommen werden.

Um diese Entwicklungen frühzeitig gemeinsam zu begleiten, soll ein **strukturierter Kommunikations- und Abstimmungsprozess zwischen Gemeinde und Netzbetreiber** verfolgt werden. Dafür können etablierte Austauschformate genutzt werden, die nach Bedarf und mit Blick auf die Anforderungen u.a. der Wärmewende, erweitert oder ergänzt werden.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung zur Wärmeplanung hat zudem gezeigt, dass seitens der Bürgerschaft ein hohes Interesse an der Leistungsfähigkeit und Weiterentwicklung des Stromnetzes besteht. Die Gemeinde möchte diesem Informationsbedarf im Sinne der Daseinsvorsorge gerecht werden und durch den Stromnetz-Dialog eine transparente und regelmäßige Kommunikation über relevante Netzentwicklungen sicherstellen.

Dabei soll insbesondere darüber informiert werden, ob das lokale Stromnetz für die steigenden Anforderungen durch die Transformation des Wärmesystems, dezentraler Erzeugungsanlagen und Elektromobilität gerüstet ist. Gegebenenfalls abgeleitete Maßnahmen können so von der Gemeindeverwaltung in anderen Planungsprozessen (z. B. Tiefbau, Stadtplanung) frühzeitig berücksichtigt werden.

Inhalte des Stromnetz-Dialogs

1. Organisation regelmäßiger Berichterstattung und Austauschformate
 - a. Zielgruppe: Stromnetzbetreiber und Kommunalverwaltung
 - b. Frequenz und Rahmen nach Ermessen mit Blick auf Änderung von Rahmenbedingungen, Erkenntnissen, technischen Entwicklungen, gesetzlichen Neuerungen etc.
2. Abstimmung von Planungs- und Entwicklungsthemen
 - a. Kommunalverwaltung:
 - i. Information zu kommunalen Konzepten, Tiefbauplanungen, Stadtplanungen etc.
 - b. Stromnetzbetreiber, z.B. zu:
 - i. Zielbilder zur Strominfrastruktur, Netzentwicklung- und Netzausbauplanung, Investitionen
 - ii. Darstellung eventueller Netzoptimierungsmaßnahmen im zeitlichen Verlauf
 - iii. Austausch zu relevanten Flächenbedarfen für Infrastrukturentwicklungen

Geplante THG-Einsparung

Ein versorgungssicheres Stromnetz ist die Grundlage für den anvisierten Ausbau der Wärmepumpen. Durch den Stromnetz-Dialog werden keine direkten THG-Einsparungen erzielt.

Akteure

Zentraler handelnder Akteur sind die Netze BW als lokaler Stromnetzbetreiber. Der Stromnetzdialog ist als ergänzendes Kommunikationsformat im Bereich der „Netzentwicklungsplanung“ einzuordnen. Die Kommunikation der Ergebnisse und möglicher Auswirkungen soll regelmäßig zwischen der Netze BW und der Kommune Künzelsau erfolgen.

Zeitplanung

Der Aufbau und die Koordination des Abstimmungsformats sollen nach der Erstellung der Wärmeplanung erfolgen. Die weitere Durchführung ist als fortlaufende Aufgabe beim Netzbetreiber und der Kommunalverwaltung einzuordnen.

Kosten

Für die Durchführung des Stromnetzdialogs werden keine direkten Kosten bei der Kommunalverwaltung erwartet.

7.5.2 Unterstützungsmaßnahmen zur Initialisierung des Projekts zur Flusswassernutzung im Bereich Hofratsmühle Künzelsau

Kategorie: Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren

Kurzbeschreibung der Ist-Situation

Die Hochschule Künzelsau liegt außerhalb des inneren städtischen Siedlungsgebiets (siehe Abbildung 67). Aufgrund dieser peripheren Lage wird es eher unwahrscheinlich eingestuft, künftig an ein kommunales Wärmenetz aus dem Stadtgebiet angebunden zu werden. Im Jahr 2023 betrug der Gesamtwärmebedarf der Hochschule 1,2 GWh/a (etwa 1 % des städtischen Gesamtwärmebedarf). Die derzeitige Wärmeversorgung der Hochschulgebäude basiert zu 86 % auf fossilen Energieträgern. Dadurch entstehen jährlich rund 268 t CO₂ emittiert.

Insgesamt gibt es im Wesentlichen drei unterschiedliche Eigentümer der dortigen Liegenschaften. Dazu gehört das Land Baden-Württemberg, die Stiftung Würth und die Stadt Künzelsau. Sämtliche Gebäude verfügen über dezentrale Versorgungsstrukturen. Die landeseigenen Gebäude werden aktuell über eine Heizzentrale versorgt, in der ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) installiert ist (Inbetriebnahme 2004); mittelfristig ist der Ersatz durch eine Lösung auf Basis erneuerbarer Energien vorgesehen.

Die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg sehen vor, bis zum Jahr 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung im gesamten Kommunalgebiet zu erreichen. Darüber hinaus hat sich das Land gemäß § 11 Absatz 1 des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg verpflichtet, die Landesverwaltung bereits bis 2030 netto-treibhausgasneutral („klimaneutral“) zu organisieren. Damit kommt das Land seiner Vorbildfunktion als öffentliche Hand nach – insbesondere gegenüber Landkreisen, Städten und Gemeinden sowie weiteren öffentlichen und nichtöffentlichen Einrichtungen und der Bürgerschaft. Vor diesem Hintergrund verfolgt das Land auch für die Hochschulgebäude das Ziel, die Wärmeversorgung schrittweise zu dekarbonisieren. Ein aktueller Untersuchungsansatz stellt dabei die Flusswassernutzung aus dem Kocher dar, mit dem ein weiterer Beitrag zur Erreichung der landesweiten Klimaschutzziele geleistet werden kann.

Neben den Gebäuden der Hochschule befindet sich im abgegrenzten Bereich auch die Firma STAHL CraneSystems. Deren Wärmeversorgung basiert derzeit zu 100 % auf fossilen Energieträgern. Das Unternehmen strebt eine klimaneutrale Wärmeversorgung seiner Liegenschaften an.

Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung

Im Zielszenario für die klimaneutrale Wärmeversorgung im Jahr 2040 ist im Hochschulgebiet aktuell eine dezentrale Versorgung über eine Außenluft Wärmepumpe abgebildet. Dies ist hauptsächlich auf die bisher individuell laufenden Planungen der einzelnen Akteure zurückzuführen.

Zugleich weist der Teilgebietsteckbrief darauf hin, dass aufgrund der hohen Wärmebedarfsdichte durch die Hochschule und STAHL CraneSystems auch eine zentrale

Versorgung denkbar ist. Dies bestätigen sowohl die Eignungsprüfung nach § 14 WPG als auch die Eignungsbewertung nach § 18 WPG. Bei letzterer Bewertung spielt das gut bewertete Potenzial der Flusswassernutzung eine wesentliche Rolle.

Die Stadt Künzelsau übernimmt in dieser Maßnahme eine unterstützende Rolle und begleitet den Prozess für eine belastbare Bewertung einer gemeinschaftlichen Wärmeversorgungslösung im Teilgebiet. Ziel ist es, die relevanten Akteure zusammenzubringen und sich zu einer gemeinsamen Wärmeversorgung über ein mögliches Wärmenetz abzustimmen.

Die Stadt unterstützt durch die Koordination dieses Prozesses und durch die Identifikation und die Prüfung geeigneter Flächen für Energieinfrastrukturen, etwa für saisonale Speicher oder eine geeignete Flusswasserentnahme, und stellt bei Bedarf kommunale Flächen zur Verfügung. Zudem wird geprüft, ob und wer künftig als Wärmenetzbetreiber fungiert.

Nach positivem Abschluss der Untersuchung sollen die Ergebnisse als Grundlage in den weiteren Prozess der koordinierten Planung und Erschließung einfließen.

Inhalte der Maßnahme

Die Maßnahme bezieht sich auf die oben beschriebene Ist-Situation sowie die geplante Untersuchung des Landes Baden-Württemberg zur Flusswasserentnahme. Die Maßnahme zielt darauf ab, aus den bereits vorhandenen KWP-Grundlagen aus der Bestandsanalyse und Potenzialanalyse eine entscheidungsreife Vorzugsvariante für die Wärmeversorgung am Standort zu entwickeln. Der Fokus liegt insbesondere auf die Erschließung des Flusswasserpotenzials. Die relevanten Akteure werden hierzu frühzeitig und fortlaufend eingebunden.

Im Rahmen des Prozesses informieren sich die Akteure gegenseitig über die aktuellen Planungsüberlegungen im Bereich der individuellen Wärmeumstellung. Parallel dazu sollen die Möglichkeiten für eine zentrale Wärmeversorgung detailliert und in diesem Arbeitskreis besprochen werden. Bei positiver Entwicklung sind die Anschlussinteressen abzufragen und zu dokumentieren.

Diese Koordinationsaufgabe durch die Stadt Künzelsau richtet sich insbesondere an die vor Ort ansässige Firma STAHL CraneSystems, die Stiftung Würth, das Land Baden-Württemberg und weitere Eigentümer im Teilgebiet.

Folgende Inhalte sollen dabei in der Gruppe entwickelt und kommuniziert werden:

- **Projektziel und -rahmen:**
 - Einrichtung eines Arbeitskreises (Stadt Künzelsau, Land Baden Württemberg, Hochschule, Stiftung Würth, STAHL CraneSystems, weitere Eigentümer)
 - Festlegung Zuständigkeiten, Entscheidungswege und Meilensteine
 - Überblick über die Landesuntersuchung zur Flusswassernutzung und Einordnung in die Wärmeplanung/Kommunalstrategie.

- **Technisches Grundkonzept:**
 - Wärmenetz Anforderungen (Temperaturniveaus, Leistungen, Versorgungssicherheit)
 - Einbindung der Flusswasser-WP abhängig von der Landesuntersuchung (Anteil an Wärmeversorgung, dezentrale/zentrale Einbindung)
 - Flächenbedarfe ermitteln (Flusswasserentnahmebauwerke, Heizzentrale inkl. saisonale Speicher, Wärmeleitungen)
 - Photovoltaik Flächen integrieren (Freiflächen-, oder Dachflächenanlagen)
- **Betreiber- & Finanzierungsmodell:**
 - Variantenprüfung: Kommunal, Stadtwerke, Wärmegenossenschaft, Contracting-Modell)
 - Förderstrategie: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Förderprogramm KfW432 – Energetische Stadtsanierung
- **Interessen- und Akzeptanzabfrage:**
 - Regelmäßige Abstimmungen im Akteurskreis zu den oben genannten Punkten
 - Kernaussagen über die Versorgungsstruktur im Teilgebiet treffen
 - Im Fall eines Wärmenetzes: Welche Akteure haben einen Anschlussinteresse, wer wird Wärmenetzbetreiber?
- **Nächste Schritte:**
 - Zuständigkeiten, Zeitplan und weiteres Vorgehen.

Geplante THG-Einsparung

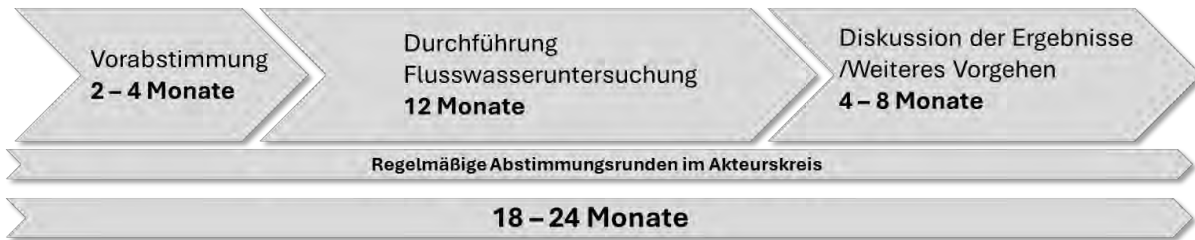
Ausgehend von der heutigen Versorgungsstruktur resultiert für das gesamte Teilgebiet bei einer klimaneutralen Wärmeversorgung über ein Wärmenetz eine THG-Einsparung von rund 97% bzw. 1.000 t CO₂/a. Bezogen auf die Gesamtkommune entspricht dies einer THG-Einsparung von ca. 2,5 % bezogen auf die heutigen Emissionen.

Akteure

Die Maßnahme wird von der Kommunalverwaltung geplant und umgesetzt, in enger Abstimmung mit der Hochschule, dem Land, der Stiftung Würth und STAHL CraneSystems. Zudem ist es denkbar, einen potenziellen zukünftigen Wärmenetzbetreiber frühzeitig einzubinden.

Zeitplanung

Die Unterstützungsmaßnahme zur Projektinitiierung kann bereits vor Beginn der Flusswasseruntersuchung angestoßen werden. Dabei werden alle Akteure zusammengebracht und die oben genannten Punkte zur künftigen Wärmeversorgung diskutiert. Weitere Abstimmungen laufen voraussichtlich parallel zur Flusswasseruntersuchung, deren Ergebnisse den Projektbeteiligten vorgestellt werden. Im Anschluss werden die weiteren Planungsschritte eingeleitet.



Kosten

Die Kosten für die Maßnahme hängen wesentlich von der Anzahl der Abstimmungsrunden sowie der beteiligten Akteure ab. Wird die gesamte Koordination an eine externe Agentur vergeben, entstehen in der Regel höhere Ausgaben.

Für die Durchführung der Maßnahme werden in diesem Fall für eine externe Begleitung Kosten in Höhe von 10.000 – 30.000 Euro geschätzt.



Abbildung 67: Aktuelle dezentrale Wärmeversorgung im Bereich Hofratsmühle Künzelsau

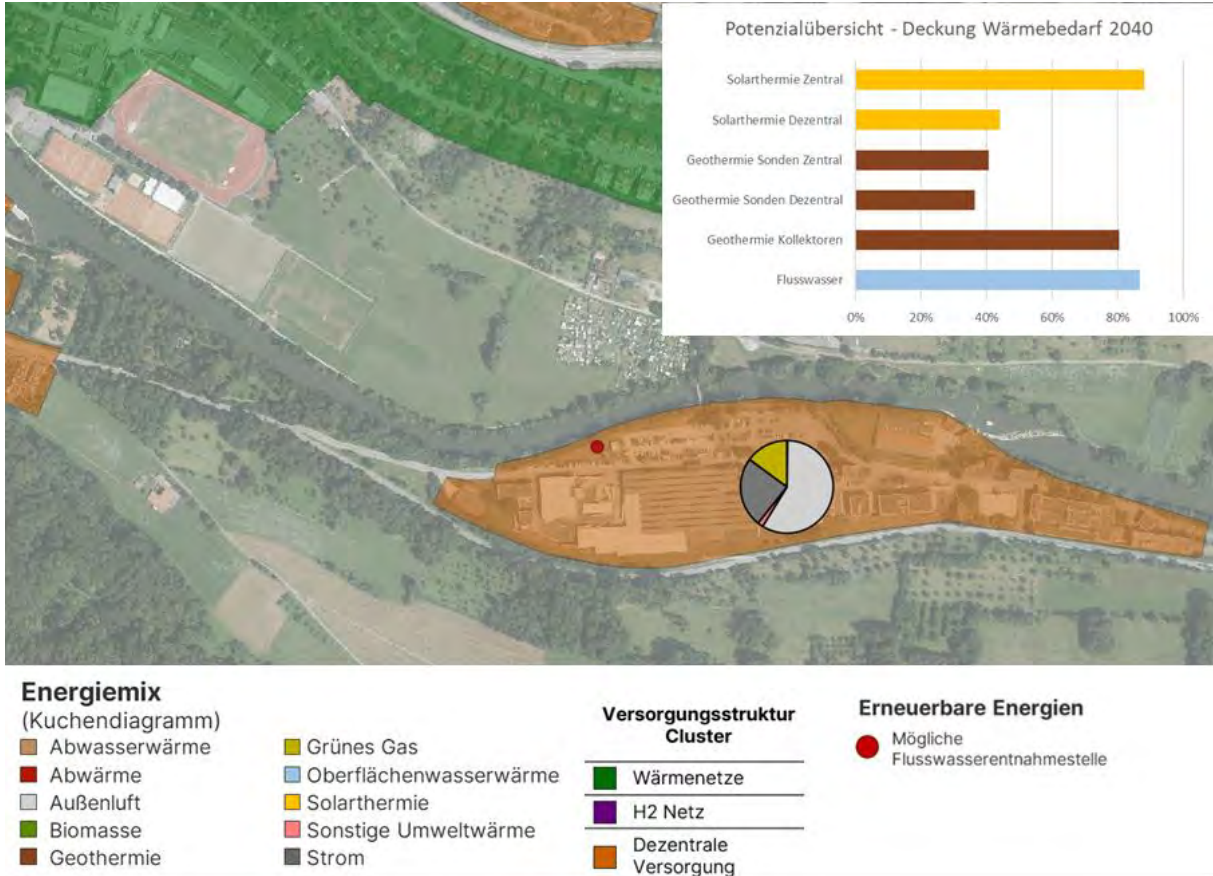


Abbildung 68: Wärmeversorgung im Bereich Hofratsmühle Künzelsau im Zielszenario

7.5.3 Prüfung Einhaltung Klimaneutralität Haselhöhe II und III

Kategorie: Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren

Kurzbeschreibung der Ist-Situation

Das Baugebiet Haselhöhe II und III (siehe Abbildung 69) umfasst insgesamt 22 Hektar mit rund 300 Gebäuden, die überwiegend für Wohnzwecke vorgesehen sind. Die Stadt Künzelsau hat es sich zum Ziel gemacht das Quartier „Haselhöhe II“ als Vorzeigeprojekt für eine nachhaltige Wohnbauflächenentwicklung im ländlichen Raum mit Pilotcharakter zu realisieren.

Nach Berechnungen des Ingenieurbüros prosio engineering GmbH (vom 18.03.2024 und 16.07.2024) ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von rund 6.900 MWh bei einer beheizten Fläche von 105.000 m². Der jährliche Strombedarf wird auf etwa 30,5 MWh geschätzt. Die Erschließung des Baugebiets erfolgt in Bauabschnitten: zunächst Haselhöhe II (ca. 15 ha, 175 Gebäude), anschließend Haselhöhe III (ca. 7 ha, 126 Gebäude).

Für die Energieversorgung wurde bereits eine BEW-Machbarkeitsstudie erstellt, in der die Realisierbarkeit einer zentralen Energieversorgung untersucht wurde. Dabei wurde festgestellt, dass das Wärmenetz auf Straßenzüge mit hoher Wärmeabnahme beschränkt werden sollte (ca. 6.000 MWh/a, max. Heizlast ca. 3,0 MW). Dies trifft jedoch nicht auf das gesamte Gebiet zu. Für die übrigen Gebäude werden dezentralen Lösungen empfohlen, beispielsweise durch Wärmepumpen, Biomasseanlagen, Photovoltaik oder andere klimaneutrale Wärmeerzeugungssysteme. Im Rahmen der BEW-Studie wurden mehrere Versorgungsvarianten untersucht, darunter eine reine Biomasseversorgung, eine Kombination aus Biomasse und Solarthermie, eine Luft-Wärmepumpe sowie eine Sole-Wärmepumpe mit Gasspitzenlast. Im Abschlussbericht der Studie vom 05. 02. 2026 wurde in Abstimmung mit der Stadtwerke Tauberfranken GmbH eine Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse und Solarthermie empfohlen.

Die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg sehen bis zum Jahr 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung für das gesamte Kommunalgebiet vor. Zur Einhaltung dieses Ziels soll durch die Bauverwaltung eine frühzeitige und kontinuierliche Prüfung geeigneter Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität im Gebäudebereich erfolgen.

Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung

Im Zieljahr 2040 entspricht der Wärmebedarf des Neubaugebietes Haselhöhe II und III 5 % des städtischen Gesamtwärmebedarfs. Für das Zielszenario ist eine zentrale Wärmeversorgung basierend auf Biomasse und Solarthermie-Freiflächenanlagen gewählt. Die Gebäude welche individuell über eine klimaneutrale Heizung, wie z.B. eine Außenluft-Wärmepumpe, versorgt werden, sind hier nicht gesondert aufgeführt. Abweichend von diesem Szenario können sich die Bauherren für alternative Technologien entscheiden. Als dezentrale, klimaneutrale Optionen kommen u.a. Außenluft-Wärmepumpen, Geothermiesonden oder -kollektoren (abhängig von den lokalen geologischen Gegebenheiten) oder Solarthermieanlagen auf den Dächern (kann auch die Photovoltaik-Pflicht erfüllen) in Frage. Auch PVT-Kollektoren (eine Kombination von Photovoltaik und Solarthermie zur gleichzeitigen

Strom- und Wärmeerzeugung) und ggf. Eisspeicher als innovative Technologie zur saisonalen Speicherung und Nutzung von Wärme und Kälte können in Betracht gezogen werden.

Unabhängig von der gewählten Lösung ist gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) sicherzustellen, dass im Neubau mindestens 65 % der bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energien stammen. Zur Zielerreichung sollen die Vorhaben der Bauherren durch die Bauverwaltung der Stadt Künzelsau geprüft und beraten werden.

Inhalte und Zeitplanung

Die Prüfung der Einhaltung der Klimaneutralität Haselhöhe II und III sollte fortlaufend von der Bauverwaltung durchgeführt werden. Diese Überprüfung kann in mehreren Stufen erfolgen:

Vor dem Bau

Bereits in der Planungs- und Genehmigungsphase wird geprüft, ob die Bau- und Energiekonzepte den Klimaschutzzielen entsprechen. Dabei werden insbesondere die Wahl der Heizsysteme, die Einbindung erneuerbarer Energien sowie den energetischen Standard der Gebäude bewertet.

Darüber hinaus soll geprüft werden, ob dem Gemeinderat ein Beschluss zur grundsätzlichen Unzulässigkeit fossiler Energieträger im Neubaugebiet vorgelegt wird. Damit wird der Einsatz fossiler Heizsysteme in den Baugebieten Haselhöhe II und III nicht zulässig.

Während der Bauphase

Während der Umsetzung kann überprüft werden, ob die Bauausführung den festgelegten energetischen Standards entspricht. Dazu gehören u. a. die Ausführung der Gebäudehülle sowie die Installation der vorgesehenen Energie- und Versorgungstechnik.

Nach Bauabschluss

Nach Fertigstellung erfolgt eine Prüfung, ob die tatsächlichen Gebäudeeigenschaften (z. B. Energieverbrauch, Emissionen) den Vorgaben entsprechen und die Klimaneutralität im Betrieb langfristig gewährleistet ist.

Geplante THG-Einsparung

Die Sicherstellung der Umsetzung klimaneutraler Wärmeversorgungen hilft im Betrieb der Gebäude, den Ausstoß von THG-Emissionen zu minimieren.

Akteure

Die Prüfung der Klimaneutralitätsanforderungen erfolgt durch die Kommunalverwaltung Künzelsau, Fachbereich 62 Hochbau/Bauverwaltung. Zudem können die freien Energieberater zur Beratung mit einbezogen werden. Eine enge Abstimmung soll zwischen der Kommunalverwaltung und dem zukünftigen Wärmenetzbetreiber erfolgen.

Kosten

Für die Prüfung der Klimaneutralitätsanforderungen im Neubaugebiet Haselhöhe II und III werden keine zusätzlichen Kosten für die Stadt Künzelsau erwartet.



Abbildung 69: Übersicht Bauabschnitte Wohngebiet Haselhöhe, Baldauf Architekten Stadtplaner GmbH, Stand 29.03.2023

7.5.4 Erweiterung der BEW-Machbarkeitsstudie Wärmenetz Stadteingang

Kategorie: Wärmenetze und Infrastruktur

Kurzbeschreibung der Ist-Situation

Bereits Ende 2024, hat die Stadt Künzelsau für den Bereich Stadteingang (siehe Abbildung 70) eine BEW-Machbarkeitsstudie über die Stadtwerke Tauberfranken beauftragt. Diese soll bis Mitte 2026 abgeschlossen sein. Hierbei werden Potenziale aus Abwasser, Flusswasser, Außenluft und Biomasse bewertet.

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurde zudem ein weiteres Gebiet identifiziert, das sich als gut geeignet für eine zentrale Wärmeversorgung erwiesen hat. Hierbei handelt es sich um die Altstadt von Künzelsau (siehe Abbildung 70), dieser Bereich hatte im Jahr 2023 einen Gesamtwärmebedarf von 13,1 GWh/a (etwa 7 % des Gesamtwärmebedarfs der Stadt). Die Wärmeversorgung der ca. 330 Kunden erfolgt derzeit zu etwa 84 % mit fossilen Energieträgern; dadurch entstehen jährlich rund 3.750 t CO₂. Die in Abbildung 70 und Abbildung 71 dargestellten Grenzen sind als fließend zu verstehen und können sich bei Bedarf verschieben.

Insgesamt weisen die fünf Teilgebiete im Jahr 2023 einen Gesamtwärmebedarf von ca. 23,3 GWh/a auf. Dies entspricht 12,4 % des städtischen Gesamtwärmebedarfs. Hier werden rund 430 Kunden versorgt. Hier liegt der fossile Anteil bei ca. 88 %; die jährlichen Emissionen belaufen sich auf etwa 6 300 t CO₂. Aufgrund der erhöhten Wärmedichte wird eine zentrale Versorgung über ein Wärmenetz als wirtschaftlich attraktiv eingeschätzt.

Die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg verlangen bis 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung für das gesamte Kommunalgebiet. Eine Machbarkeitsstudie nach dem Förderprogramm „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“ (BEW) soll konkret aufzeigen, wie dieses Ziel für die Teilgebiete des Stadtteils Künzelsau erreicht werden kann. Alternativ kann dies auch im Rahmen einer KfW 432 „Energetische Stadtsanierung“ untersucht werden.

Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung

Im Zielszenario für die klimaneutrale Wärmeversorgung im Jahr 2040 ist im Gebiet der Altstadt aufgrund des hohen Wärmebedarfs durch die Mischnutzung (Wohn- und Geschäftsgebäude) sowie die hohe Bebauungsdichte ein Wärmenetz abgebildet.

Die Wärmeversorgung kann aus einer Heizzentrale erfolgen, welche z.B. in räumlicher Nähe zur Kläranlage und der möglichen Flusswasserentnahmestelle stehen könnte. Die Wärmeversorgung kann Flusswasserwärme inkl. grüne Gase oder Biomasse für die Spitzenlastabdeckung erfolgen. Um das detaillierte Wärmenetz sowie den genauen Standort einer Energiezentrale zu ermitteln und eine Erschließungsstrategie auszuarbeiten ist eine vertiefende Machbarkeitsstudie notwendig.

Die Untersuchung der Altstadt umfasst die Analyse des Bestandsgebiets und eine Potenzialermittlung zur Flusswassernutzung, um belastbare Aussagen zur Ausgestaltung des Wärmenetzes zu liefern. Die Teilgebietsgrenzen sind nicht als final gesetzt und können bei

Bedarf erweitert werden. Im Zuge der Studie werden das Interesse der Akteure vor Ort abgefragt und ein Kostenrahmen erstellt. Des Weiteren gilt es die zentralen Akteure zu beteiligen und einen Umsetzungsplan mit Fokus auf die Treibhausgasneutralität zu entwickeln.

Es kann auf Ergebnisse der laufenden Machbarkeitsstudie für den Stadteingang zurückgegriffen werden. Der Altstadtbereich kann theoretisch im Rahmen einer Erweiterung bzw. als zweite Ausbaustufe an das geplante Netz angebunden werden. Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, den Umfang der bestehenden BEW-Studie für den Bereich Stadteingang um die Untersuchung der Altstadt zu ergänzen, um eine gemeinsame Wärmeversorgung über die geplante Heizzentrale bewerten zu können.

Nach positivem Abschluss der Studie sollen die Ergebnisse als Grundlage in den weiteren Prozess für die koordinierte Planung und Erschließung sowie den Aufbau einer zentralen, klimaneutralen Wärmeversorgung dienen. Die Studienergebnisse werden für spätere Investitions-Förderungen vorausgesetzt.

Inhalte der Machbarkeitsstudie

1. Vertiefung der Ist-Analyse und Erstellung der Ausbaustrategie
 - a. Analyse der Bedarfsmengen, Leistungen und Temperaturniveaus
 - b. Ausbaustrategie festlegen (Bereiche, Ankerkunden)
 - i. Synergien mit Tiefbau- und Netzarbeiten (Gas, Wärme, Daten)
 - ii. Abstimmung mit Neubauvorhaben im Quartier
2. Konkretisierung Potenzialermittlung klimaneutraler Energien
 - a. Technische und wirtschaftliche Bewertung lokaler Wärmequellen und alternativer Freiflächennutzungen
 - b. Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Langzeitwärmespeichern
 - c. Für Vergleichsvarianten in der Ausführung eines warmen Wärmenetzes sind Großwärmepumpen vorzusehen.
3. Analyse von potenziellen Standorten für Wärmeerzeugung/-nutzung
 - a. Ermittlung Flächenbedarfe für Heizzentralen und Wärmespeicher
 - b. Flächenbedarfe für die Integration zusätzlicher Wärmequellen
 - c. Multikriterielle Bewertung der Standorte (u.a. Emissionen, Verkehrslast, ...)
4. Variantenentwicklung
 - a. Entwicklung von geeigneten Wärmeversorgungsvarianten am Standort
 - b. Betriebsstrategie
 - c. Sektorenkopplung und Strommarktdienlichkeit
 - d. Kostenaufstellung/ Wirtschaftlichkeitsberechnung
 - e. Prüfung der Genehmigungsfähigkeit
5. Terminplan für die Umsetzung der Zielvarianten
6. Maßnahmen zur Bürgereinbindung und Stärkung der Akzeptanz
7. Dokumentation und Berichterstellung

Geplante THG-Einsparung

Ausgehend von der heutigen Versorgungsstruktur resultiert für die fünf Teilgebiete bei einer klimaneutralen Wärmeversorgung über ein Wärmenetz eine THG-Einsparung von 94 % oder 6.000 t/a. Bezogen auf die Gesamtkommune entspricht dies einer THG-Einsparung von ca. 22,5 % bezogen auf die heutigen Emissionen.

Akteure

Die Erarbeitung der Studie erfolgt in enger Abstimmung mit der Stadt Künzelsau. Für die Erstellung der Machbarkeitsstudie ist in der Regel ein externer Dienstleister mit entsprechender Expertise im Bereich Wärmenetze notwendig.

Zeitplanung

Die Studie und Erkundungsmaßnahmen erfordern eine Bearbeitungsdauer von rund 12 Monaten. Im Vorfeld ist eine Projektskizze zu erarbeiten und ein Förderantrag zu stellen (im Rahmen einer KfW432-Förderung verkürzt sich die Antragstellung auf 2-3 Monate). Im Anschluss kann mit der Bearbeitung der Machbarkeitsstudie begonnen werden. Im Nachgang zur Studie sind die weiteren Schritte zur Umsetzung von Maßnahmen vorzubereiten.



Kosten

Für die Durchführung der Studie werden Honorarkosten in Höhe von rund 100 T€ (brutto) geschätzt. Das Förderprogramm der KfW „Energetische Stadtsanierung“ bezuschusst eine Studie in Höhe von bis zu 75 % die „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ bezuschusst eine Machbarkeitsstudie mit einer Förderquote in Höhe von bis zu 50 %. Diese Förderprogramme sind nicht kumulierbar. Die verbleibenden Kosten sind durch den Auftraggeber oder Finanzierungsmittel Dritter zu erbringen.

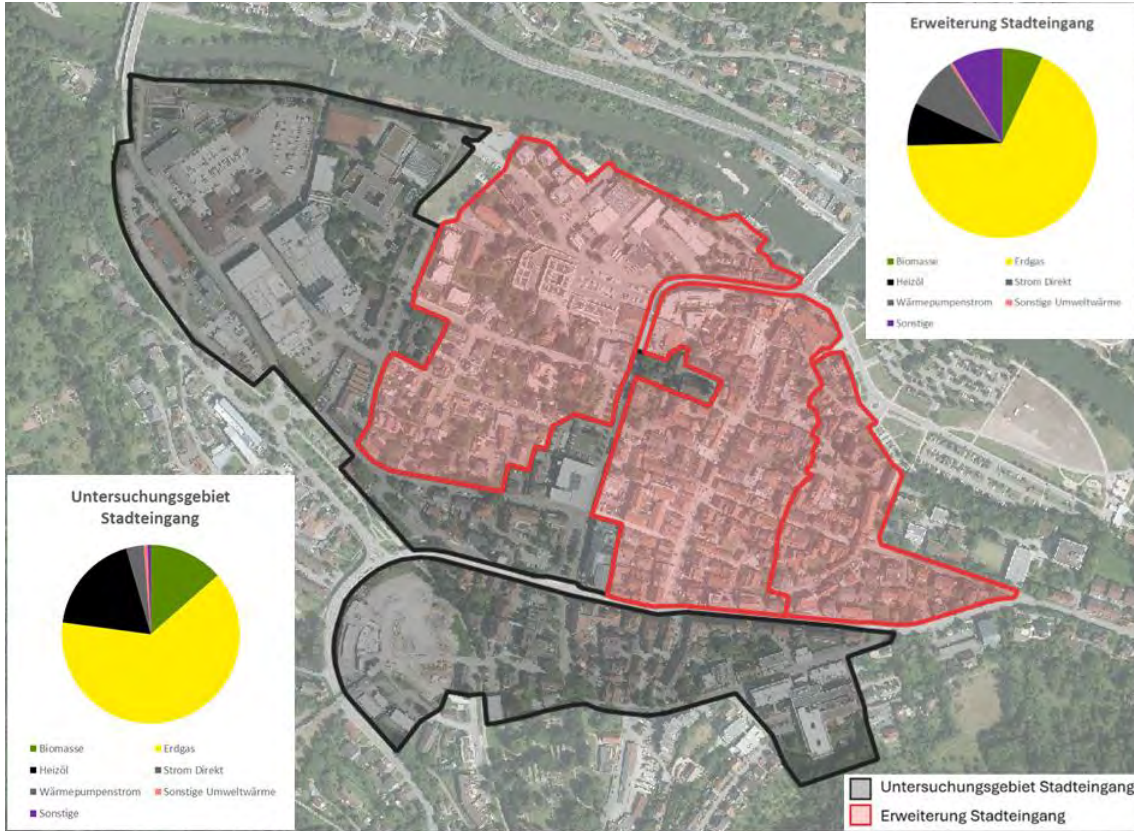


Abbildung 70: Aktuelle Wärmeversorgung im Stadteingang Künzelsau

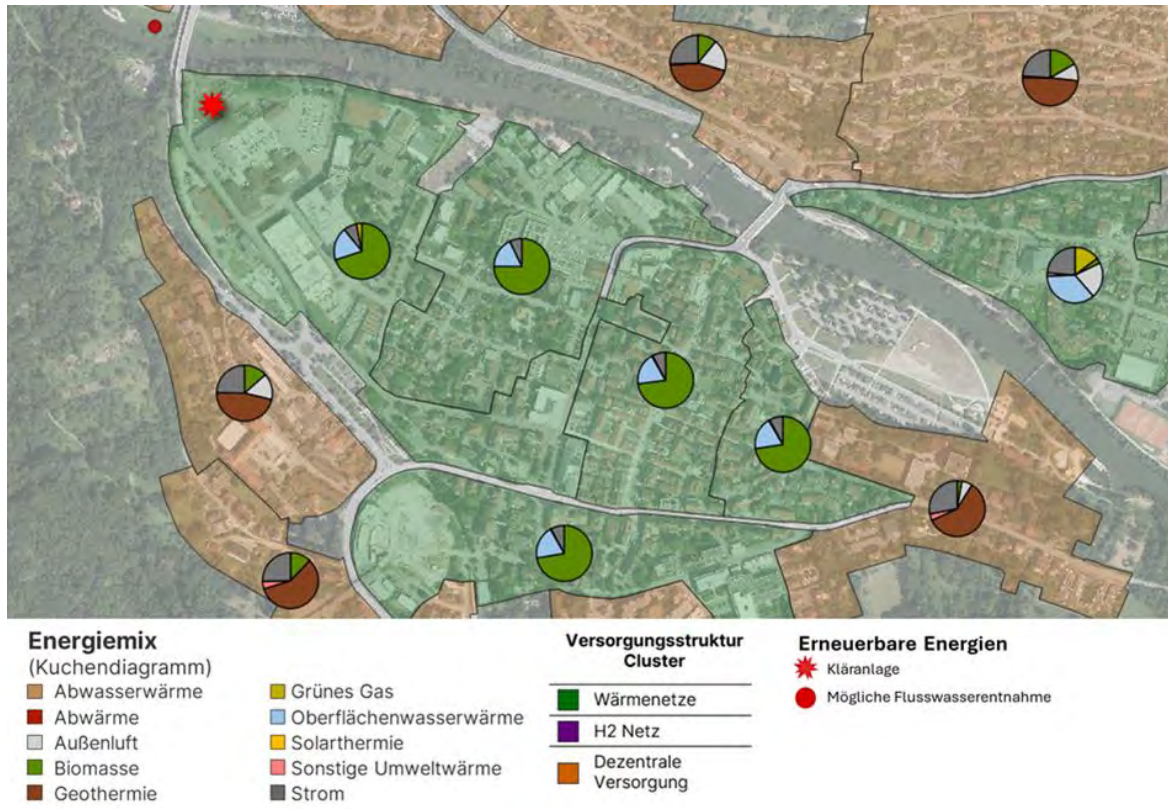


Abbildung 71: Wärmeversorgung im Stadteingang Künzelsau im Zielszenario

7.5.5 Wärmenetz-Machbarkeitsstudie Wärmenetz Künzelsau Ost

Kategorie: Wärmenetze und Infrastruktur

Kurzbeschreibung der Ist-Situation

Die Teilgebiete 224 und 229 im Stadtteil Künzelsau (siehe Abbildung 72) hatten im Jahr 2023 einen Gesamtwärmebedarf von 6 GWh/a. Dies entspricht 3 % des Gesamtwärmebedarfs von Künzelsau. Die Teilgebiete im Osten Künzelsaus sind vor allem Wohngebiete, ergänzt durch einige öffentliche Einrichtungen. Die Wärmeversorgung der ca. 180 Kunden basiert derzeit zu 91 % auf fossilen Energieträgern, wodurch jährlich 1.500 t CO₂ entstehen. Dieses Gebiet weist eine ausreichend hohe Wärmedichte von durchschnittlich 313 MWh/ha auf, sodass eine zentrale Versorgung über ein Wärmenetz als wirtschaftlich eingeschätzt wird.

Die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg verlangen bis 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung für das gesamte Kommunalgebiet. Eine Machbarkeitsstudie, nach dem Förderprogramm „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“ (BEW) soll konkret aufzeigen, wie dieses Ziel für den Bereich Künzelsau Ost erreicht werden kann. Alternativ kann dies auch im Rahmen einer KfW 432 „Energetische Stadtsanierung“ untersucht werden.

Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung

Im Zielszenario für die klimaneutrale Wärmeversorgung im Jahr 2040 ist im östlichen Gebiet von Künzelsau aufgrund hoher Wärmebedarfsdichten – insbesondere durch dichte Wohnbebauung sowie öffentliche Einrichtungen (u. a. zwei Seniorenzentren, Sportanlage, Diakoniezentrum) – ein Wärmenetz abgebildet.

Die Wärmeversorgung könnte dabei aus einer Heizzentrale erfolgen, welche z.B. im Bereich der Sportanlage stehen kann. Die Wärmeversorgung ist über Flusswasserwärme des Kochers und eine Außenluftwärmepumpe dargestellt. Für die Spitzenlastabdeckungen sind grüne Gase vorgesehen, die gegebenenfalls durch Biomasse (fest, flüssig, gasförmig) ersetzt bzw. ergänzt werden können. Um das detaillierte Wärmenetz sowie den genauen Standort einer Energiezentrale zu ermitteln und eine Erschließungsstrategie auszuarbeiten ist eine vertiefende Machbarkeitsstudie notwendig.

Die Machbarkeitsstudie beinhaltet die Analyse des bestehenden Gebiets und soll mit einer Potenzialermittlung des Flusswassers und Außenluft belastbare Aussagen zur Gestaltung eines Wärmenetzes liefern. Hierbei wird auch ein Kostenrahmen erstellt. Des Weiteren gilt es die zentralen Akteure zu beteiligen und einen Umsetzungsplan mit Fokus auf die Treibhausgasneutralität zu entwickeln.

Nach positivem Abschluss der Machbarkeitsstudie sollen die Ergebnisse als Grundlage in den weiteren Prozess zur koordinierten Planung und Erschließung dieses Potenzials sowie den Aufbau einer zentralen, klimaneutralen Wärmeversorgung einfließen. Die Studie wird für spätere Investitions-Förderungen zwingend vorausgesetzt.

Inhalte der Machbarkeitsstudie

1. Vertiefung der Ist-Analyse und Erstellung der Ausbaustrategie
 - a. Analyse der Bedarfsmengen, Leistungen und Temperaturniveaus
 - b. Ausbaustrategie festlegen (Bereiche, Ankerkunden)
 - i. Synergien mit Tiefbau- und Netzarbeiten (Gas, Wärme, Daten)
 - ii. Abstimmung mit Neubauvorhaben im Quartier
2. Konkretisierung Potenzialermittlung klimaneutraler Energien
 - a. Technische und wirtschaftliche Bewertung lokaler Wärmequellen und alternativer Freiflächennutzungen
 - b. Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Langzeitwärmespeichern
 - c. Für Vergleichsvarianten in der Ausführung eines warmen Wärmenetzes sind Großwärmepumpen vorzusehen.
3. Analyse von potenziellen Standorten für Wärmeerzeugung/-nutzung
 - a. Ermittlung Flächenbedarfe für Heizzentralen und Wärmespeicher
 - b. Flächenbedarfe für die Integration zusätzlicher Wärmequellen
 - c. Multikriterielle Bewertung der Standorte (u.a. Emissionen, Verkehrslast, ...)
4. Variantenentwicklung
 - a. Entwicklung von geeigneten Wärmeversorgungsvarianten am Standort
 - b. Betriebsstrategie
 - c. Sektorenkopplung und Strommarktdienlichkeit
 - d. Kostenaufstellung/ Wirtschaftlichkeitsberechnung
 - e. Prüfung der Genehmigungsfähigkeit
5. Terminplan für die Umsetzung der Zielvarianten
6. Maßnahmen zur Bürgereinbindung und Stärkung der Akzeptanz
7. Dokumentation und Berichterstellung

Geplante THG-Einsparung

Ausgehend von der heutigen Versorgungsstruktur resultiert für die zwei Teilgebiete bei einer klimaneutralen Wärmeversorgung über ein Wärmenetz eine THG-Einsparung von 96 % oder 1.400 t/a. Bezogen auf die Gesamtkommune entspricht dies einer THG-Einsparung von ca. 5,3 % bezogen auf die heutigen Emissionen.

Akteure

Die Erarbeitung der Studie erfolgt in enger Abstimmung mit der Stadt Künzelsau. Für die Erstellung der Machbarkeitsstudie ist in der Regel ein externer Dienstleister mit entsprechender Expertise im Bereich Wärmenetze notwendig.

Zeitplanung

Die Machbarkeitsstudie und Erkundungsmaßnahmen erfordern eine Bearbeitungsdauer von rund 12 Monaten. Im Vorfeld ist eine Projektskizze zu erarbeiten und ein Förderantrag zu stellen (im Rahmen einer KfW432-Förderung verkürzt sich die Antragstellung auf 2-3 Monate). Im Anschluss kann mit der Bearbeitung der Machbarkeitsstudie begonnen werden. Im Nachgang zur Machbarkeitsstudie sind die weiteren Schritte zur Umsetzung von Maßnahmen vorzubereiten.



Kosten

Für die Durchführung der Machbarkeitsstudie werden Honorarkosten in Höhe von rund 100 T€ (brutto) geschätzt. Das Förderprogramm der KfW „Energetische Stadtanierung“ bezuschusst eine Studie in Höhe von bis zu 75 % die „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ bezuschusst eine Machbarkeitsstudie mit einer Förderquote in Höhe von bis zu 50 %. Diese Förderprogramme sind nicht kumulierbar. Die verbleibenden Kosten sind durch den Auftraggeber oder Finanzierungsmittel Dritter zu erbringen.

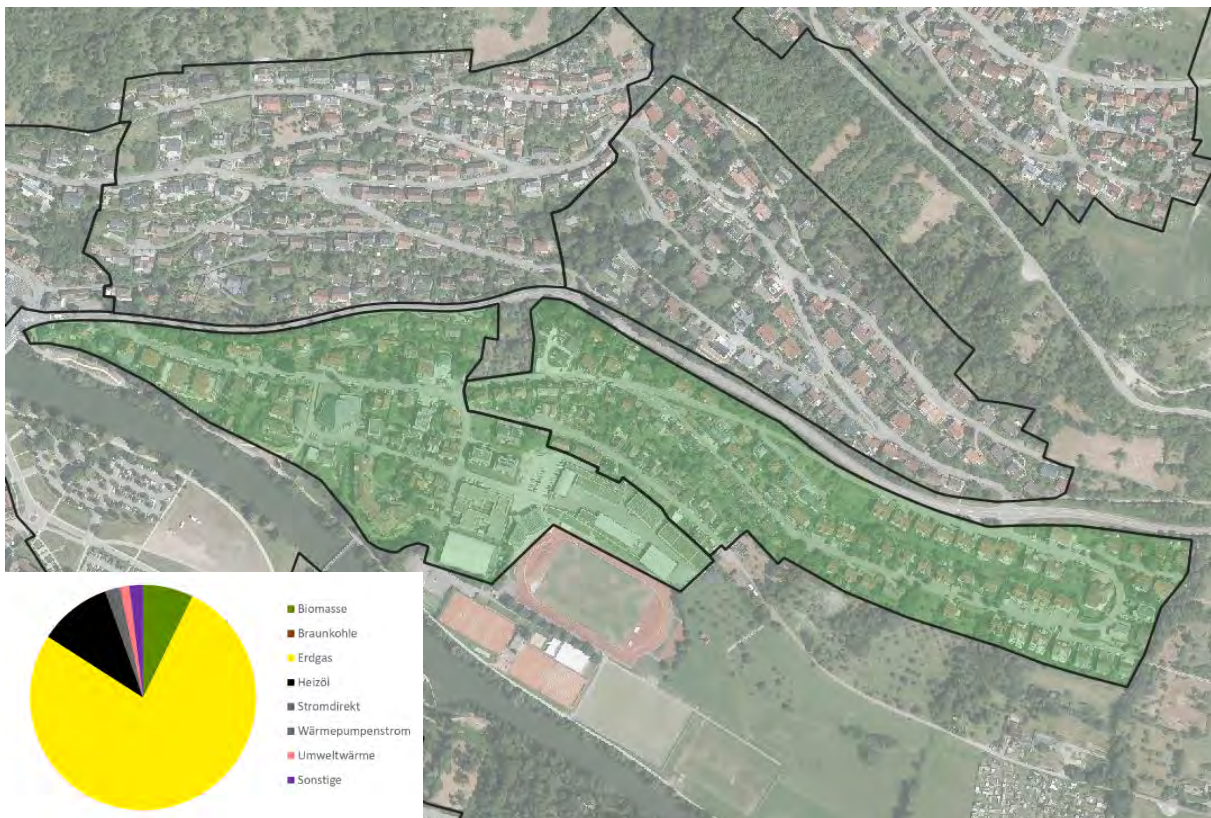


Abbildung 72: Aktuelle Wärmeversorgung der Teilgebiete im Wärmenetzprüfgebiet Künzelsau Ost

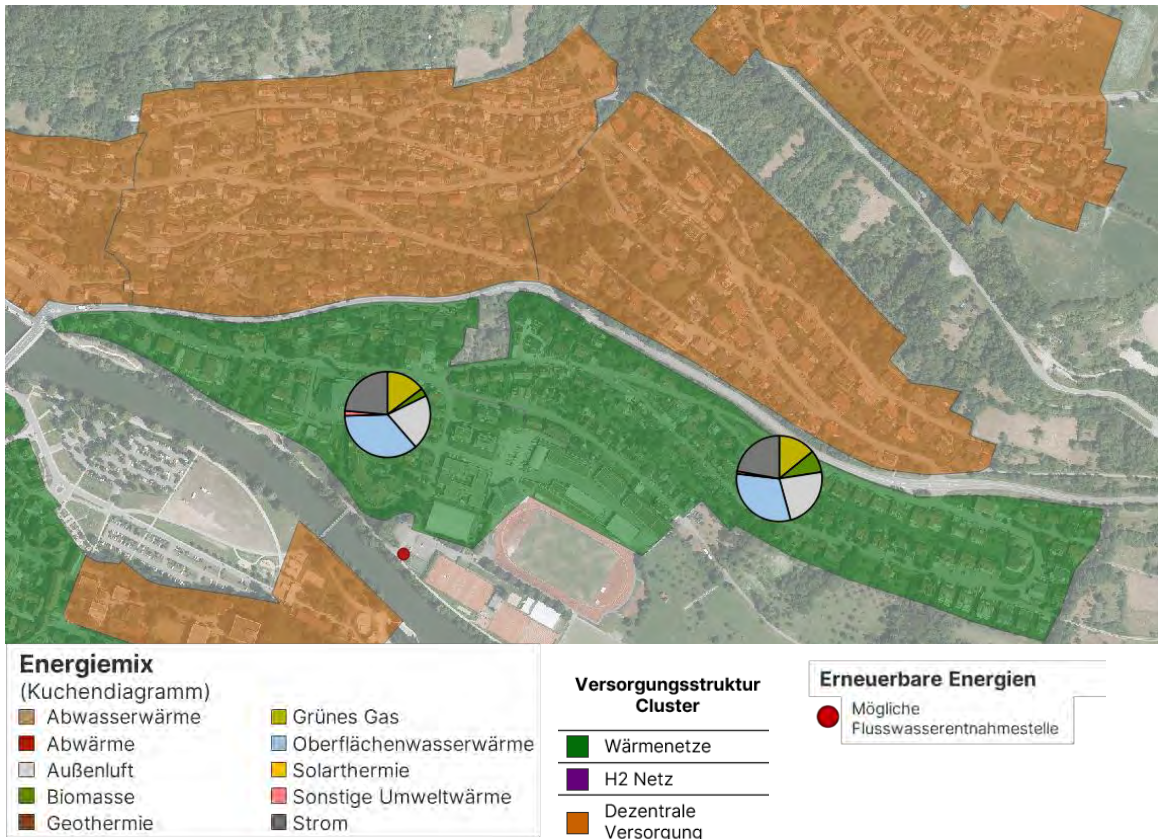


Abbildung 73: Wärmeversorgung der Teilgebiete im Wärmenetzprüfgebiet Künzelsau Ost in den östlichen Teilgebieten von Künzelsau im Zielszenario

7.5.6 Dokumentation erweiterter Maßnahmenvorschläge

Gemäß der Vorgehensweise zur Priorisierung der Maßnahmen in 7.5 sind neben den final gewählten auch weitere relevante Maßnahmen in der Vorauswahl gesammelt und bewertet worden. Zur Dokumentation und zur Weiterverfolgung dieser Maßnahmen nach der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung werden diese im Folgenden in Kurzform aufgeführt.

Koordinierter Gasnetz-Dialog

In großen Teilen des kommunalen Siedlungsgebiets ist das Gasnetz Bestandteil der lokalen Versorgung. Mit Blick auf die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg wird perspektivisch ein deutlich reduzierter Gasdurchsatz erwartet. Künftig soll – soweit erforderlich – ausschließlich grünes Gas eingesetzt werden, während ein großer Teil des bisherigen Gasverbrauchs durch Wärmepumpen und Wärmenetze ersetzt wird.

Im Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung spielt grünes Gas nur noch eine ergänzende Rolle, kann aber in bestehenden Gasinfrastrukturen weiterhin genutzt werden – insbesondere für Hochtemperaturanwendungen in der Industrie oder zur Spitzenlastbereitstellung in Heizzentralen. Dabei stehen grüne Gase und Biomasse als Energieträger zur Option, wobei feste Biomasse gasförmige Brennstoffe nur eingeschränkt ersetzen kann. Im Zielszenario entfällt ein Anteil von ca. 1 % der Endenergieträger auf grüne Gase.

Die erwartete Transformation erfordert einen begleitenden Kommunikationsprozess. Ein strukturierter Gasnetz-Dialog zwischen Gemeinde und Netzbetreiber soll neue Entwicklungen frühzeitig abstimmen, die Öffentlichkeit transparent informieren und Entscheidungen zur Zukunft des Gasnetzes frühzeitig einbinden.

Ausweitung der Beratung Sanierung und Effizienzsteigerung

Die Erstellung eines Beratungskonzept verfolgt das Ziel, den Wärmebedarf durch Sanierung und Effizienzsteigerung deutlich zu senken.

Kern ist ein Konzept, das Eigentümer:innen informiert, aktiviert und bei der Umsetzung unterstützt: räumliche Analyse der Potenziale (z. B. Baublockebene), Priorisierung von Quartieren, Einschätzung von Kapazitäten in Handwerk, Beratung und Finanzierung sowie Identifikation von Synergien. Geplant sind eine Kommunikationsstrategie zu Förderprogrammen und Vorgaben, Informationsmaterial und Kampagnen mit Energieagenturen, Qualifizierung der Energieberater, Prüfung kommunaler Förderprogramme sowie die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand durch eigene Sanierungen.

Fokusgebiete können dabei definiert werden, kollektive Sanierungen zu Quartierskonzepten gebündelt; die Einhaltung gesetzlicher Pflichten (z. B. GEG, PV-Pflicht-BW) wird behördlich begleitet. Das Sanierungsmanagement wird verstetigt; stadtweite Informationsangebote nutzen Sanierungsanlässe, digitale Formate und Multiplikator:innen („Kluge Häuser sparen mehr – Sanieren lohnt sich“). Die Konzeptentwicklung dauert etwa sechs Monate; Umsetzung und Koordination laufen fortlaufend. Für Konzeption und Durchführung werden bis zu 50 T€ (netto) veranschlagt, zu tragen durch den Auftraggeber oder Drittmittel.

Lokaler Biomasse Markt

Für die Wärmeversorgung werden in Künzelsau bereits im Bezugsjahr 2023 rund 28 GWh Biomasse eingesetzt. Die Potenzialanalyse ergab, dass auf der Gemarkung Künzelsau ein jährliches Biomassepotenzial von etwa 70 GWh zur Verfügung steht. Davon entfallen etwa 6,3 GWh auf feste Biomasse.

Biomasse kann grundsätzlich in allen Teilgebieten bei der Heizungsumstellung genutzt werden. Die Maßnahme hat das Ziel, den wachsenden Biomassebedarf der Kommune so verträglich wie möglich zu gestalten, indem gezielt alternative Wärmequellen und bivalente Versorgungskonzepte gefördert werden. Dadurch soll ein nicht notwendiger Einsatz von Biomasse zur Wärmeversorgung reduziert werden.

Langfristige Liefervereinbarungen zwischen Erzeugern und Wärmekunden sollen die Versorgungssicherheit verbessern. Zudem stehen Maßnahmen im Fokus, die dazu beitragen, das vorhandene Biomassepotenzial in der Kommune nachhaltig auszuschöpfen. Hierzu können jährliche Restholzbörsen beitragen, um Potenziale aus kommunalen Waldflächen für die Nutzung innerhalb der Gemeinde zu sichern. Zusätzlich können weitere Ressourcen wie jährlich anfallendes Schnittgut aus Obstbeständen und aus Landschaftspflegemaßnahmen gezielt einer energetischen Verwertung zugeführt werden.

Sicherung des Potenzials aus Biogasanlagen

Die Maßnahme ist auf das gesamte Konvoi-Gebiet ausgerichtet. Die Potenzialanalyse zeigt, dass auf Konvoi-Ebene ein deutlich größeres energetisches Potenzial vorhanden ist: Biogas ca. 196 GWh und feste Biomasse ca. 10 GWh. Im Zielszenario wird ein Biomassebedarf von etwa 92 GWh erwartet. Dieser Bedarf kann auch durch gasförmige Biomasse wie Biogas gedeckt werden, sofern die lokalen Rahmenbedingungen dies ermöglichen, um die Wärmeversorgung regional sicherzustellen.

Ziel der Maßnahme ist die optimierte Nutzung der vorhandenen Biogasressourcen und -infrastrukturen, um die regionale Wertschöpfung zu steigern und die Versorgungssicherheit zu erhöhen. Dazu gehört die Analyse und Kartierung bestehender Biogasanlagen hinsichtlich ihrer Leistung, der verfügbaren Abwärme und der Möglichkeiten zur Gasaufbereitung. Aufbau und Erweiterung von Wärmenetzen oder Wärmekorridoren in der Nähe dieser Anlagen sollen die Wärmeverteilung verbessern, während mobile Wärmespeicher die Versorgung in Gemeinden ohne Netzanschluss ermöglichen können. Die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan eröffnet zudem die Möglichkeit der dezentralen Einspeisung ins Erdgasnetz.

Darüber hinaus sollen Konzepte für regionale Lieferketten entwickelt und langfristige Liefervereinbarungen geschaffen werden, um Planungssicherheit für die bestehenden Anlagen zu gewährleisten und die Nutzung der vorhandenen Ressourcen effizient zu gestalten.

Erschließung Potenzial Außenluft

Im Zielszenario einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Künzelsau im Jahr 2040 sollen rund 17 % des Wärmebedarfs durch dezentrale Außenluftwärmepumpen gedeckt werden. Um private Immobilieneigentümer über die Erschließungsmöglichkeiten dieses Potenzials zu informieren, ist der Aufbau eines aktiven Kommunikationsmanagements seitens der Kommunalverwaltung vorgesehen. Dieses umfasst ein breites Spektrum an Maßnahmen – von öffentlichen Informations- und Dialogveranstaltungen, insbesondere in definierten Fokusgebieten, über die Präsentation von Best-Practice-Beispielen aus kommunalen oder privaten Liegenschaften bis hin zu individualisierten Beratungsangeboten. Ergänzend kann eine Plattform eingerichtet werden, auf der lokale Installationsbetriebe gelistet sind und direkt mit interessierten Eigentümern in Kontakt treten können.

Ziel ist es, Vorbehalte gegenüber der Technologie abzubauen, Vertrauen zu schaffen und die Vielfalt der Einsatz- und Umsetzungsoptionen sichtbar zu machen.

Maßnahme Erschließung Potenzial dezentraler Erdwärmesonden

Im Zielszenario für die klimaneutrale Wärmeversorgung im Jahr 2040 wird zu ca. 35 % des Wärmebedarf über dezentrale Erdwärmesonden gedeckt. Um den privaten Immobilieneigentümer die Erschließung des Erdwärme-Potenzials möglichst wirtschaftlich attraktiv und effizient zu gestalten, soll ein anreizstiftender Organisationsrahmen durch die Kommunalverwaltung geschaffen werden. Es sollen Vorabstimmung zu Rahmenverträgen mit den ausführenden Firmen erfolgen. Die Maßnahmen können über eine zentrale Koordination der Erschließung über die Stadtverwaltung gebündelt werden. Wodurch die Hürde der Immobilieneigentümer zur Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung mittels dezentralen Erdwärmesonden so gering wie möglich gehalten wird.

Maßnahme Förderung Austausch alter Öl-Heizungsanlagen

Um den privaten Immobilieneigentümer den Austausch der Öl-Heizungsanlagen möglichst wirtschaftlich und attraktiv zu gestalten, kann ein anreizstiftender Informations- und Förderrahmen durch die Kommunalverwaltung geschaffen werden. Die Hürde der Immobilieneigentümer möglichst frühzeitig die alten Öl-Heizungsanlagen auszutauschen, soll so gering wie möglich gehalten werden. Durch eine Informationskampagne werden die Gebäudeeigentümer gezielt angesprochen und über vorhandene Förderprogramme informiert. Weiterführend besteht die Möglichkeit, mittels des Aufbaus eines Förderprogramms durch die Kommune für den Austausch von Öl-Heizungsanlagen, zusätzliche finanzielle Anreize zu schaffen, welche eine Investitionsentscheidung erleichtern sollen. Das Programm sollte kumulierbar mit weiteren Förderprogrammen aufgesetzt werden.

Prüfung Einhaltung Klimaneutralität im Projekt Grundschule Gaisbach

Im Bauvorhaben Grundschule Gaisbach ist die Klimaneutralität gemäß GEG zu gewährleisten. Dies kann mit verschiedenen Umweltwärmequellen erfolgen. Im Neubau ist gemäß GEG sicherzustellen, dass mindestens 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien stammen. Die Bauverwaltung prüft hierzu kontinuierlich und mehrstufig: In der Planungs- und Genehmigungsphase werden Heizsystemwahl, Anteil erneuerbarer Energien und energetische Qualität bewertet. Während der Bauphase ist die Einhaltung der energetischen Standards (Gebäudehülle, Energie- und Versorgungstechnik) zu kontrollieren. Nach Fertigstellung erfolgt eine Abnahme, die tatsächlichen Energieverbrauch, Emissionen und Zielerreichung verifiziert und die langfristige Klimaneutralität im Betrieb sicherstellt. Bei Bedarf kann eine Beratung durch externe Dienstleister erfolgen, um übergeordnete Klimaziele einzuhalten.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Arbeitsphasen einer KWP	11
Abbildung 2: Baualtersklassen Wohngebäude im Bestand (prozentuale Verteilung)	21
Abbildung 3: Räumliche Darstellung der Baualtersklasse der Gebäude	21
Abbildung 4: Hauptnutzungsarten der Teilgebiete	23
Abbildung 5: Übersichtskarte der Gasnetzinfrastruktur	24
Abbildung 6: Teilgebiete mit Gasnetzinfrastruktur-Daten	24
Abbildung 7: Übersichtskarte der Wärmenetzinfrastruktur	25
Abbildung 8: Teilgebiete mit Wärmenetzinfrastruktur-Daten	26
Abbildung 9: Wärmebedarf je Teilgebiet im Basisjahr	27
Abbildung 10: Wärmedichte je Teilgebiet im Basisjahr	27
Abbildung 11: Wärmelinien-dichte straßenabschnittsbezogen im Basisjahr	28
Abbildung 12: Endenergiebedarf Wärme nach Nutzungssektoren	29
Abbildung 13: Heatmap-Darstellung der THG-Emissionen in der Kommune	31
Abbildung 14: Standortbezogene Darstellung der Großverbraucher	32
Abbildung 15: Ergebnisse der Eignungsprüfung zur Versorgung durch ein Wärmenetz	34
Abbildung 16: Ergebnisse der Eignungsprüfung zur Versorgung durch ein Wasserstoffnetz	35
Abbildung 17: Entwicklung des Wärmebedarfs verschiedener Sanierungsszenarien	37
Abbildung 18: Szenario Prozesseffizienz - Entwicklung des Wärmebedarfs GHD und Industrie	37
Abbildung 19: Energiebedarfsentwicklung – Szenario 1	38
Abbildung 20: Teilgebiete mit erhöhtem Wärmeeinsparpotenzial - absolut	39
Abbildung 21: Teilgebiete mit erhöhtem Wärmeeinsparpotenzial - flächenspezifisch	40
Abbildung 22: Potenzialkarte „Unvermeidbare Abwärme – Industrie und Gewerbe“ je Teilgebiet	42
Abbildung 23: Potenzialkarte „Abwasser - Kanal“ auf Teilgebiet-Ebene	44
Abbildung 24: Potenzialkarte „Abwasser – Kläranlage“ auf Teilgebiet-Ebene	45
Abbildung 25: Potenzialkarte „Flusswasser“ auf Teilgebiet-Ebene	46
Abbildung 26: Eignungsflächen für das Potenzial „Geothermie – Kollektoren zentral“	48
Abbildung 27: Potenzialkarte „Geothermie – Kollektoren zentral“ auf Teilgebiet-Ebene	49
Abbildung 28: Potenzialkarte „Geothermie – Sonden dezentral“ auf Teilgebiet-Ebene	51
Abbildung 29: Potenzialkarte „Geothermie – Sonden zentral“ auf Teilgebiet-Ebene	52
Abbildung 30: Potenzialkarte „Grundwasser“ auf Teilgebiet-Ebene	54
Abbildung 31: Potenzialkarte „Solarthermie - dezentral“ auf Teilgebiet-Ebene	56
Abbildung 32: Eignungsflächen für das Potenzial „Solarthermie - zentral“	58
Abbildung 33: Potenzialkarte „Solarthermie - zentral“ auf Teilgebiet-Ebene	59
Abbildung 34: Potenzialkarte „Tiefengeothermie“ in 500 m	61
Abbildung 35: Potenzialkarte „Tiefengeothermie“ in 2.000 m	61
Abbildung 36: Potenzialflächen für Biomasse	64
Abbildung 37: Biomassepotenziale für die Verwertungspfade Verbrennung und Vergasung	65
Abbildung 38: Potenzialkarte „Photovoltaik – dezentral“ auf Gebäudeebene	69
Abbildung 39: Potenzialkarte Freiflächen „Photovoltaik – zentral“	71
Abbildung 40: „Windkraft“- Potenzial aus Energieatlas BW	73

Abbildung 41: Wasserkraftpotenzial aus Energieatlas BW	74
Abbildung 42: Übersicht der Einzelpotenziale zur Bedarfsdeckung im Bereich Wärme	76
Abbildung 43: Gewichtung der Kriterien im Zuge der Eignungsbewertung für Wärmenetze .	78
Abbildung 44: Stufen der Eignungsbewertung für eine Versorgung durch Wärmenetze	79
Abbildung 45: Eignungsbewertung der Teilgebiete für eine Versorgung durch Wärmenetze	79
Abbildung 46: Gewichtung der Kriterien im Zuge der Eignungsbewertung für Wasserstoffnetze	80
Abbildung 47: Stufen der Eignungsbewertung für eine Versorgung durch Wasserstoffnetze	81
Abbildung 48: Eignungsbewertung der Teilgebiete für eine Versorgung durch Wasserstoffnetze.....	81
Abbildung 49: Gewichtung der Kriterien im Zuge der Eignungsbewertung für dezentrale Wärmeversorgung.....	82
Abbildung 50: Stufen der Eignungsbewertung für eine dezentrale Wärmeversorgung.....	83
Abbildung 51: Eignungsbewertung der Teilgebiete für die dezentrale Wärmeversorgung.....	83
Abbildung 52: Anteile der Endenergieträger an den Zielszenarien	85
Abbildung 53: Anteile der Versorgungssysteme innerhalb der Zielszenarien.....	86
Abbildung 54: Energieträger zur Wärmeversorgung im Basis- und Zieljahr	89
Abbildung 55: Zielszenario 2040 Energieversorgung der Teilgebiete	90
Abbildung 56: Zielszenario 2030	91
Abbildung 57: Darstellung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ab dem Jahr 2030	92
Abbildung 58: Zielszenarienvergleich der Stützjahre	93
Abbildung 59: Darstellung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ab dem Jahr 2035	94
Abbildung 60: Darstellung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ab dem Jahr 2040	95
Abbildung 61: Teilgebietekarte mit Wärmenetzgebieten aus dem Zielszenario	102
Abbildung 62: Kriterienübersicht für die Identifikation der Fokusgebiete	106
Abbildung 63: Kommunale Fokusgebiete	106
Abbildung 64: Teilgebiete mit relevantem Gasbedarf im Zielszenario.....	108
Abbildung 65: Beispiel Teilgebiet-Steckbrief.....	110
Abbildung 66: Maßnahmenübersicht nach Strategiefeldern.....	111
Abbildung 67: Aktuelle dezentrale Wärmeversorgung im Bereich Hofratsmühle Künzelsau	119
Abbildung 68: Wärmeversorgung im Bereich Hofratsmühle Künzelsau im Zielszenario.....	120
Abbildung 69: Übersicht Bauabschnitte Wohngebiet Haselhöhe, Baldauf Architekten Stadtplaner GmbH, Stand 29.03.2023.....	123
Abbildung 70: Aktuelle Wärmeversorgung im Stadteingang Künzelsau.....	127
Abbildung 71: Wärmeversorgung im Stadteingang Künzelsau im Zielszenario.....	127
Abbildung 72: Aktuelle Wärmeversorgung der Teilgebiete im Wärmenetzprüfgebiet Künzelsau Ost	130
Abbildung 73: Wärmeversorgung der Teilgebiete im Wärmenetzprüfgebiet Künzelsau Ost in den östlichen Teilgebieten von Künzelsau im Zielszenario	131
Abbildung 74: Nummerierung der Teilgebiete.....	140

Abbildung 75: Baublockbezogene Darstellung der Art der dezentralen Wärmeerzeuger	149
Abbildung 76: Lage der Speicher	150
Abbildung 77: Kartografische Darstellung der bestehenden Abwassernetze	151
Abbildung 78: Anteil erneuerbare Energien im Basisjahr	152

9 Literaturverzeichnis

- Fisch, N., Mahler, Boris, Nusser, T., Schulze, Ê., Gabriel, J., Fafflok, C., & Hegger, J. (2018). *Effizienzhaus Plus Planungsempfehlungen*. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung.
- ifeu et al. (2024). *Leitfaden Wärmeplanung*. Von KWW Halle: https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf abgerufen
- KEA-BW. (17. Februar 2023). *KEA-BW die Landesenergieagentur*. Von <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/klimaschutzgesetz-datenermittlung-zur-erstellung-kommunaler-waermeplaene> abgerufen
- KEA-BW. (03. März 2023). *KEA-BW Die Landesenergieagentur*. Von <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/klimaschutzgesetz-kommunale-waermeplanung> abgerufen
- Landesamt für Geologie, R. u. (13. Februar 2023). *LGRBwissen*. Von LGRBwissen: <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/geothermie/tiefe-geothermie/tiefe-geothermie-baden-wuerttemberg> abgerufen
- Ludwigsburg-Kornwestheim, S. (18. Februar 2023). *Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim*. Von <https://www.swlb.de/de/Privat/Gas-Waerme/Fernwaerme/Versorgungsgebiete1/Versorgungsgebiete/> abgerufen
- Peters, M., Steidle, T., & Böhnisch, H. (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. Stuttgart: KEA Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH.
- Thorsten, S., Walberg, D., Gniechwitz, T., & Paare, K. (2022). *Studie zum 13. Wohnungsbautag 2022 und Ergebnisse aus aktuellen Untersuchungen*. Kiel: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.

10 Anhang

10.1 Detailergebnisse der Eignungsprüfung nach Kapitel 4.4 Eignungsprüfung

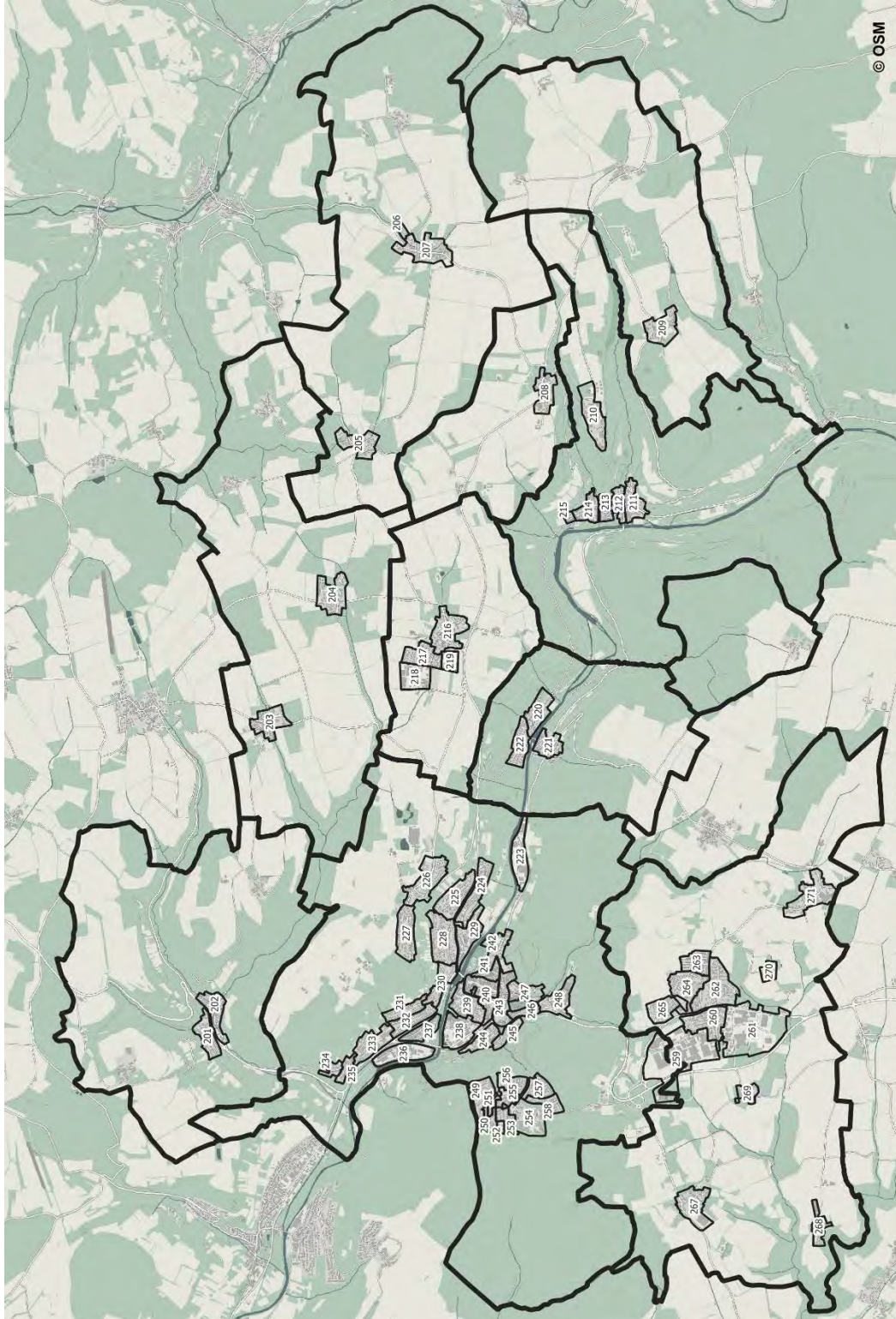


Abbildung 74: Nummerierung der Teilgebiete

Tabelle 17: Eignungsprüfung § 14 WPG zur Versorgung durch Wärmenetze

Teilgebiet ID	WN status Quo	Bedarfsdichte	Siedlungsstruktur	Ankerkunden	Erneuerbare Energie / Abwärme status quo	Hochtemperaturbedarf	Gesamtergebnis je Teilgebiet	
	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Eignung
201	0,00	1,34	2,00	0,60	2,70	3,00	1,52	wahrscheinlich geeignet
202	0,00	1,34	2,00	0,90	1,80	3,00	1,45	wahrscheinlich ungeeignet
203	0,00	0,00	2,00	0,60	1,40	3,00	0,63	sehr wahrscheinlich ungeeignet
204	0,00	0,00	1,00	0,90	1,50	3,00	0,73	sehr wahrscheinlich ungeeignet
205	0,00	0,00	1,60	0,90	1,40	3,00	0,71	sehr wahrscheinlich ungeeignet
206	0,00	0,00	1,20	0,90	0,00	3,00	0,48	sehr wahrscheinlich ungeeignet
207	0,00	1,00	2,00	0,90	1,80	3,00	1,28	wahrscheinlich ungeeignet
208	0,20	1,00	1,40	0,60	1,80	3,00	1,20	wahrscheinlich ungeeignet
209	0,10	0,00	1,60	0,90	1,40	3,00	0,71	sehr wahrscheinlich ungeeignet
210	0,30	2,66	2,20	1,50	2,70	3,00	2,41	sehr wahrscheinlich geeignet
211	0,20	1,00	1,40	0,60	1,80	3,00	1,20	wahrscheinlich ungeeignet
212	0,20	1,34	1,40	0,90	2,30	3,00	1,53	wahrscheinlich geeignet
213	0,20	1,34	1,40	1,00	1,80	3,00	1,47	wahrscheinlich ungeeignet
214	0,20	0,34	1,60	0,30	1,80	3,00	0,80	wahrscheinlich ungeeignet
215	0,10	0,00	0,00	0,30	0,00	3,00	0,33	sehr wahrscheinlich ungeeignet
216	0,00	1,00	1,40	0,60	2,00	3,00	1,23	wahrscheinlich ungeeignet
217	0,00	1,34	1,00	0,60	3,00	3,00	1,57	wahrscheinlich geeignet
218	0,00	1,00	2,60	1,50	3,00	3,00	1,63	wahrscheinlich geeignet
219	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	3,00	0,28	sehr wahrscheinlich ungeeignet
220	0,00	1,34	1,60	0,60	2,40	3,00	1,47	wahrscheinlich ungeeignet
221	0,00	1,34	1,40	0,60	2,40	3,00	1,47	wahrscheinlich ungeeignet
222	0,00	1,34	1,00	0,60	2,80	3,00	1,54	wahrscheinlich geeignet
223	0,00	3,00	3,00	1,80	3,00	3,00	2,70	sehr wahrscheinlich geeignet
224	0,00	1,34	1,60	0,60	2,90	3,00	1,55	wahrscheinlich geeignet
225	0,00	1,34	1,60	0,60	2,90	3,00	1,55	wahrscheinlich geeignet
226	0,00	1,34	1,00	0,90	2,80	3,00	1,61	wahrscheinlich geeignet
227	0,00	2,00	1,00	0,90	2,70	3,00	1,93	wahrscheinlich geeignet
228	0,00	2,00	1,60	0,60	2,80	3,00	1,87	wahrscheinlich geeignet
229	0,00	2,66	2,00	1,20	2,90	3,00	2,36	sehr wahrscheinlich geeignet
230	0,00	1,34	1,60	1,30	2,70	3,00	1,70	wahrscheinlich geeignet
231	0,00	2,00	1,40	0,60	2,70	3,00	1,85	wahrscheinlich geeignet
232	0,00	2,00	1,40	0,90	2,70	3,00	1,93	wahrscheinlich geeignet
233	0,00	1,34	1,60	0,90	2,70	3,00	1,60	wahrscheinlich geeignet
234	0,00	1,34	0,40	0,60	2,70	3,00	1,52	wahrscheinlich geeignet
235	0,00	2,66	2,40	0,60	1,80	3,00	2,03	wahrscheinlich geeignet
236	0,00	1,00	3,00	1,20	2,70	3,00	1,50	wahrscheinlich geeignet
237	0,00	3,00	1,60	1,60	2,70	3,00	2,60	sehr wahrscheinlich geeignet
238	0,00	2,66	2,60	1,90	2,70	3,00	2,51	sehr wahrscheinlich geeignet
239	0,00	2,66	2,60	1,60	2,70	3,00	2,43	sehr wahrscheinlich geeignet
240	0,00	3,00	3,00	0,90	2,80	3,00	2,44	sehr wahrscheinlich geeignet
241	0,00	3,00	2,40	1,50	2,80	3,00	2,59	sehr wahrscheinlich geeignet
242	0,00	2,66	2,20	0,30	2,90	3,00	2,14	wahrscheinlich geeignet
243	0,00	3,00	2,60	1,90	2,80	3,00	2,69	sehr wahrscheinlich geeignet
244	0,00	2,66	1,40	0,90	2,70	3,00	2,26	sehr wahrscheinlich geeignet
245	0,00	1,00	1,60	0,90	2,70	3,00	1,43	wahrscheinlich ungeeignet
246	0,00	1,34	1,40	1,30	2,70	3,00	1,70	wahrscheinlich geeignet
247	0,00	1,34	1,60	0,90	2,80	3,00	1,61	wahrscheinlich geeignet
248	0,00	1,34	1,40	0,90	2,80	3,00	1,61	wahrscheinlich geeignet
249	0,00	1,34	0,40	0,90	2,70	3,00	1,60	wahrscheinlich geeignet
250	0,00	3,00	2,60	1,20	2,70	3,00	2,50	sehr wahrscheinlich geeignet
251	0,00	3,00	2,00	0,90	2,70	3,00	2,43	sehr wahrscheinlich geeignet
252	0,00	2,66	1,20	1,20	2,70	3,00	2,33	sehr wahrscheinlich geeignet
253	0,00	3,00	2,00	1,20	2,70	3,00	2,50	sehr wahrscheinlich geeignet
254	0,00	0,34	2,20	2,20	2,70	3,00	1,42	wahrscheinlich ungeeignet
255	0,00	3,00	2,00	1,80	2,70	3,00	2,65	sehr wahrscheinlich geeignet
256	0,00	1,34	0,80	0,00	2,70	3,00	1,37	wahrscheinlich ungeeignet
257	0,00	0,34	0,40	0,30	2,70	3,00	0,95	wahrscheinlich ungeeignet
258	0,00	0,34	0,40	0,30	2,30	3,00	0,88	wahrscheinlich ungeeignet
259	0,00	3,00	2,60	1,80	2,90	3,00	2,68	sehr wahrscheinlich geeignet
260	0,00	2,00	1,00	0,90	2,90	3,00	1,96	wahrscheinlich geeignet
261	0,00	1,66	2,60	1,50	2,80	3,00	1,92	wahrscheinlich geeignet
262	0,00	1,00	1,00	0,90	2,50	3,00	1,39	wahrscheinlich ungeeignet
263	0,00	1,34	0,80	0,30	3,00	3,00	1,50	wahrscheinlich ungeeignet
264	0,00	1,34	1,00	0,30	3,00	3,00	1,50	wahrscheinlich ungeeignet
265	0,00	1,00	1,00	0,30	3,00	3,00	1,33	wahrscheinlich ungeeignet
267	0,00	1,00	0,80	1,50	2,10	3,00	1,48	wahrscheinlich ungeeignet
268	0,10	0,00	0,80	0,30	1,40	3,00	0,56	sehr wahrscheinlich ungeeignet
269	0,00	0,00	2,00	0,90	1,50	3,00	0,73	sehr wahrscheinlich ungeeignet
270	0,00	1,00	1,60	0,90	2,80	3,00	1,44	wahrscheinlich ungeeignet
271	0,00	1,00	2,00	0,90	2,40	3,00	1,38	wahrscheinlich ungeeignet

Tabelle 18: Eignungsprüfung § 14 WPG zur Versorgung durch Wasserstoffnetze

Teilgebiet ID	Gasnetz vorhanden	Gasbedarf	H2- Verteilnetz geplant	Gesamtergebnis je Teilgebiet	
	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Eignung
201	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
202	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
203	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
204	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
205	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
206	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
207	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
208	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
209	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
210	0,00	0,20	0,00	0,03	sehr wahrscheinlich ungeeignet
211	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
212	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
213	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
214	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
215	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
216	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
217	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
218	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
219	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
220	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
221	0,80	0,00	0,00	0,44	sehr wahrscheinlich ungeeignet
222	0,80	0,00	0,00	0,44	sehr wahrscheinlich ungeeignet
223	3,00	1,80	0,00	1,92	wahrscheinlich geeignet
224	2,80	0,00	0,00	1,54	wahrscheinlich geeignet
225	2,60	0,00	0,00	1,43	wahrscheinlich ungeeignet
226	2,60	0,00	0,00	1,43	wahrscheinlich ungeeignet
227	1,60	0,40	0,00	0,94	wahrscheinlich ungeeignet
228	2,60	0,00	0,00	1,43	wahrscheinlich ungeeignet
229	2,80	0,20	0,00	1,57	wahrscheinlich geeignet
230	2,60	0,00	0,00	1,43	wahrscheinlich ungeeignet
231	2,40	0,00	0,00	1,32	wahrscheinlich ungeeignet
232	2,60	0,00	0,00	1,43	wahrscheinlich ungeeignet
233	2,60	0,20	0,00	1,46	wahrscheinlich ungeeignet
234	0,80	0,00	0,00	0,44	sehr wahrscheinlich ungeeignet
235	1,60	0,00	0,00	0,88	wahrscheinlich ungeeignet
236	3,00	0,80	0,00	1,77	wahrscheinlich geeignet
237	2,80	0,20	0,00	1,57	wahrscheinlich geeignet
238	3,00	1,20	0,00	1,83	wahrscheinlich geeignet
239	2,80	0,20	0,00	1,57	wahrscheinlich geeignet
240	2,80	0,20	0,00	1,57	wahrscheinlich geeignet
241	2,80	0,60	0,00	1,63	wahrscheinlich geeignet
242	2,80	0,00	0,00	1,54	wahrscheinlich geeignet
243	2,80	0,60	0,00	1,63	wahrscheinlich geeignet
244	2,60	0,20	0,00	1,46	wahrscheinlich ungeeignet
245	2,80	0,00	0,00	1,54	wahrscheinlich geeignet
246	2,60	0,00	0,00	1,43	wahrscheinlich ungeeignet
247	2,60	0,00	0,00	1,43	wahrscheinlich ungeeignet
248	2,80	0,20	0,00	1,57	wahrscheinlich geeignet
249	3,00	0,00	0,00	1,65	wahrscheinlich geeignet
250	3,00	0,00	0,00	1,65	wahrscheinlich geeignet
251	3,00	0,20	0,00	1,68	wahrscheinlich geeignet
252	3,00	0,20	0,00	1,68	wahrscheinlich geeignet
253	2,80	0,20	0,00	1,57	wahrscheinlich geeignet
254	3,00	0,40	0,00	1,71	wahrscheinlich geeignet
255	3,00	0,60	0,00	1,74	wahrscheinlich geeignet
256	3,00	0,00	0,00	1,65	wahrscheinlich geeignet
257	3,00	0,00	0,00	1,65	wahrscheinlich geeignet
258	2,80	0,00	0,00	1,54	wahrscheinlich geeignet
259	3,00	1,20	0,00	1,83	wahrscheinlich geeignet
260	2,60	0,20	0,00	1,46	wahrscheinlich ungeeignet
261	2,80	0,40	0,00	1,60	wahrscheinlich geeignet
262	2,40	0,20	0,00	1,35	wahrscheinlich ungeeignet
263	2,80	0,00	0,00	1,54	wahrscheinlich geeignet
264	2,80	0,00	0,00	1,54	wahrscheinlich geeignet
265	2,60	0,00	0,00	1,43	wahrscheinlich ungeeignet
267	0,80	0,40	0,00	0,50	sehr wahrscheinlich ungeeignet
268	0,00	0,00	0,00	0,00	sehr wahrscheinlich ungeeignet
269	0,80	0,00	0,00	0,44	sehr wahrscheinlich ungeeignet
270	0,80	0,00	0,00	0,44	sehr wahrscheinlich ungeeignet
271	0,80	0,20	0,00	0,47	sehr wahrscheinlich ungeeignet

10.2 Liste der Ausschluss- und Eignungsflächen

Kriterium	Datenquelle	Solarthermie/ PV				Geothermie					
		Sonstige Einschränkung (EGS-plan)	Einschränkung	Ausschlusskriterium	Potenziell geeignete Fläche	Sonstige Einschränkung (EGS-plan)	Einschränkung	Ausschlusskriterium	Potenziell geeignete Fläche		
		Ackerland in benachteiligten Gebieten	ALKIS/LUBW	X							X
		Seitenrandstreifen an Autobahnen und Bahnstrecken	LUBW	X						X	
Konversionsflächen (wie z.B. stillgelegte Abfalldeponien, Tagebau, Grube und Steinbrüche)	LUBW	X						X			
Flurstücke nach ALKIS-Nutzung Grünland, Unland, vegetationslose Flächen, Parkplätze, Halden, Brachland	ALKIS	X							X		
Siedlungsflächen	ALKIS			X			X				
Straßen (Autobahnen, Straßen und Wege)	ALKIS			X			X				
Schienenstrecken	ALKIS			X			X				
Flughäfen und Flugplätze	ALKIS			X			X				
Gewässer (Fließgewässer und stehende Gewässer)	ALKIS			X			X				
Wald- und Forstflächen	ALKIS			X			X				
Nationalpark	UIS / LUBW			X			X				
Naturschutzgebiet (NSG)	UIS / LUBW			X			X				
Waldschutzgebiet (Barin- und Schonwälder)	LUBW			X			X				
Biosphärengebiet - Kernzone	UIS / LUBW			X			X				
Biosphärengebiet - Entwicklungszone	UIS / LUBW			X			X				
Biosphärengebiet - Pflegezone	UIS / LUBW			X			X				
Naturdenkmal (END und FND)	LUBW			X			X				
Wasserschutzgebiete Zone I-IIA	LUBW			X			X				
Wasserschutzgebiete Zone IIIB	LUBW			X			X				
Quellschutzgebiete	LUBW							X			
Wasser- und Heilquellschutzgebiete Zone I (bestehend und im Verfahren)	UIS			X			X				
Wasser- und Heilquellschutzgebiete Zone II (bestehend und im Verfahren) und Überschwemmungsgebiete	UIS			X			X				
Überschwemmungsgebiete	LUBW			X			X				
HQ100	LUBW			X			X				
Geschützte Biotope, Biotope Landesweit	LUBW			X			X				
SPA-Gebiet (Vogelschutzgebiet)	LUBW			X			X				
Biotopverbund und Offenland inkl. Generalwild	LUBW			X			X				
Biotopverbund Gewässerlandschaften	LUBW			X			X				
Biotopverbund Suchraum 500 m	LUBW			X			X				
FFH-Mähwiesen	LUBW			X			X				
FFH-Gebiet	LUBW			X			X				
Landschaftsschutzgebiet (LSG)	LUBW			X			X				
Naturpark	LUBW							X			
Grünzug	Regionalplan										
Grünzäsur	Regionalplan			X			X				
Ramsar-Gebiet	LUBW			X			X				
Streuoobjekt Klassen 3-5	LUBW			X			X				
Feldvogelkultise	LUBW							X			

10.3 Emissionsfaktoren in der kommunalen Wärmeplanung

Tabelle 19: Zeitliche Entwicklung der Emissionsfaktoren nach Energieträgern in kg/kWh¹²

	2020	2030	2035	2040	2045
Abwärme	0,040	0,038	0,037	0,036	0,035
Strom	0,424	0,103	0,049	0,027	0,025
Tiefengeothermie	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Solarthermie	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Biomasse	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Grünes Gas (grüner H ₂)	0,325	0,387	0,065	0,043	0,020
Wärmenetz-Bestand	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240

Quelle: Eigene Annahmen von EGS-plan oder Technikkatalog i.A. des BMWK und BMWSB

(Hinweis: Diese entsprechen zum Teil nicht den Angaben aus dem Technikkatalog der KEA, da dieser zum Projektstart noch nicht veröffentlicht war.)

¹² Angelehnt an die Emissionsfaktoren des dena-Technikkatalogs für die kommunale Wärmeplanung

10.4 Detailergebnisse der Eignungsbewertung nach Kapitel 6

Hinweis: Nummerierung der Teilgebiete ist in Abbildung 74 einsehbar

Tabelle 20: Wärmebedarfe der Teilgebiete

Teilgebiete ID	Wärmebedarf status Quo	Wärmebedarf Zieljahr
	MWh/a	MWh/a
201	2.335	1.293
202	2.642	1.664
203	801	398
204	1.310	794
205	1.004	608
206	128	115
207	1.958	1.227
208	1.332	821
209	1.035	639
210	2.515	2.072
211	1.884	1.115
212	1.416	1.003
213	1.187	780
214	1.251	842
215	98	82
216	2.472	1.529
217	2.346	1.555
218	996	777
219	118	100
220	2.080	1.234
221	2.035	1.330
222	2.439	1.326
223	5.077	4.273
224	2.689	2.334
225	2.614	1.640
226	2.799	2.032
227	3.594	2.055
228	3.929	2.669
229	3.227	2.828
230	1.897	1.375
231	2.270	1.419
232	2.632	2.039
233	2.537	1.775
234	686	376
235	1.921	1.382
236	1.473	1.143
237	2.670	1.881
238	6.146	5.108
239	2.987	2.541
240	7.745	6.188
241	2.564	2.184
242	2.070	1.910
243	4.059	3.708
244	1.865	1.569
245	755	545
246	1.076	945
247	1.836	1.243
248	1.706	1.359
249	1.729	1.646
250	2.092	1.743
251	1.039	217
252	424	193
253	3.339	1.962
254	1.302	1.089
255	4.183	1.988
256	1.311	1.171
257	1.031	933
258	692	615
259	24.849	19.793
260	3.750	2.465
261	4.375	3.401
262	3.029	2.116
263	1.578	1.390
264	2.514	1.973
265	905	850
267	1.860	1.426
268	271	167
269	440	223
270	432	222
271	1.426	921

Tabelle 21: Eignungsbewertung Wärmenetze für maßgebliches Zielszenario

Tellgebiet	WN status Quo	Bedarfsdichte	Siedlungsstruktur	Ankerkunden	Hochtemperaturbedarf	voraussichtliche Wärmegestehungskosten	Erneuerbare Energie / Abwärme status quo	Realisierungsrisiko & Versorgungssicherheit	kumulierte Treibhausgasemissionen	Gesamtergebnis Je Tellgebiet	
ID	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Eignung
201	0,80	1,00	1,40	0,00	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	1,81	wahrscheinlich geeignet
202	0,40	1,34	2,00	0,30	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,09	wahrscheinlich ungeeignet
203	0,00	0,00	2,00	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	0,80	wahrscheinlich ungeeignet
204	0,40	0,34	1,00	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	0,93	wahrscheinlich ungeeignet
205	0,00	0,00	1,60	0,30	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	0,81	wahrscheinlich ungeeignet
206	0,00	0,34	1,20	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	0,85	wahrscheinlich ungeeignet
207	0,40	1,00	2,00	0,30	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,04	wahrscheinlich ungeeignet
208	0,60	1,00	1,40	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,07	wahrscheinlich ungeeignet
209	0,50	1,00	1,60	0,30	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,06	wahrscheinlich ungeeignet
210	0,30	2,00	2,20	0,60	3,00	1,50	3,00	2,86	1,50	1,88	wahrscheinlich geeignet
211	0,60	1,00	1,40	0,00	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	1,77	wahrscheinlich geeignet
212	0,60	1,34	1,40	0,00	3,00	1,50	3,00	2,98	1,50	1,82	wahrscheinlich geeignet
213	0,60	1,34	1,40	0,40	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,14	wahrscheinlich ungeeignet
214	0,60	1,00	1,60	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,07	wahrscheinlich ungeeignet
215	0,10	0,34	0,00	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	0,87	wahrscheinlich ungeeignet
216	0,40	1,00	1,40	0,40	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,05	wahrscheinlich ungeeignet
217	0,80	1,34	1,00	0,00	3,00	1,50	3,00	2,99	1,50	1,86	wahrscheinlich geeignet
218	0,80	1,00	2,60	0,60	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,14	wahrscheinlich ungeeignet
219	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	0,80	wahrscheinlich ungeeignet
220	0,40	1,00	1,60	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,03	wahrscheinlich ungeeignet
221	0,80	1,34	1,40	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,16	wahrscheinlich ungeeignet
222	0,40	1,34	1,00	0,40	3,00	1,50	0,90	2,32	1,50	1,14	wahrscheinlich ungeeignet
223	0,80	3,00	3,00	0,90	0,00	1,50	3,00	2,82	1,50	2,00	wahrscheinlich geeignet
224	0,80	1,34	1,60	0,00	3,00	1,50	3,00	2,33	1,50	1,83	wahrscheinlich geeignet
225	0,80	1,00	1,60	0,40	3,00	1,50	2,30	2,33	1,50	1,59	wahrscheinlich geeignet
226	0,80	1,00	1,00	0,00	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	1,81	wahrscheinlich geeignet
227	0,80	1,34	1,00	0,00	3,00	1,50	3,00	2,99	1,50	1,86	wahrscheinlich geeignet
228	0,80	1,34	1,60	0,00	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	1,86	wahrscheinlich geeignet
229	0,80	2,66	2,00	0,60	3,00	1,50	3,00	2,99	1,50	2,09	wahrscheinlich geeignet
230	0,80	1,34	1,60	0,40	3,00	1,50	2,30	2,33	1,50	1,64	wahrscheinlich geeignet
231	0,80	1,34	1,40	0,00	3,00	1,50	0,90	1,83	1,50	1,17	wahrscheinlich ungeeignet
232	0,80	1,34	1,40	0,00	3,00	1,50	2,30	2,32	1,50	1,62	wahrscheinlich geeignet
233	0,80	1,34	1,60	0,30	3,00	1,50	1,60	2,33	1,50	1,42	wahrscheinlich ungeeignet
234	0,80	1,00	0,40	0,00	3,00	1,50	1,60	2,33	1,50	1,36	wahrscheinlich ungeeignet
235	0,40	1,34	2,40	0,00	3,00	1,50	1,60	2,33	1,50	1,33	wahrscheinlich ungeeignet
236	1,20	1,00	3,00	0,90	2,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,18	wahrscheinlich ungeeignet
237	0,80	2,00	1,60	0,70	3,00	1,50	1,60	2,33	1,50	1,54	wahrscheinlich geeignet
238	1,20	2,66	2,60	1,30	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	2,20	wahrscheinlich geeignet
239	0,80	2,00	2,60	0,70	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	2,00	wahrscheinlich geeignet
240	0,80	3,00	3,00	0,70	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	2,15	wahrscheinlich geeignet
241	0,80	3,00	2,40	0,30	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	2,13	wahrscheinlich geeignet
242	0,80	2,66	2,20	0,60	3,00	1,50	0,90	1,64	1,50	1,39	wahrscheinlich ungeeignet
243	0,80	3,00	2,60	1,00	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	2,16	wahrscheinlich geeignet
244	0,80	1,34	1,40	0,30	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	1,88	wahrscheinlich geeignet
245	0,80	0,34	1,60	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,01	wahrscheinlich ungeeignet
246	1,20	1,34	1,40	0,70	3,00	1,50	1,60	2,33	1,50	1,52	wahrscheinlich geeignet
247	0,80	1,34	1,60	0,30	3,00	1,50	1,60	2,33	1,50	1,42	wahrscheinlich ungeeignet
248	0,80	1,00	1,40	0,00	3,00	1,50	1,60	2,32	1,50	1,36	wahrscheinlich ungeeignet
249	0,80	1,34	0,40	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,16	wahrscheinlich ungeeignet
250	1,20	2,34	2,60	0,30	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,40	wahrscheinlich ungeeignet
251	1,20	2,32	2,00	1,20	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,44	wahrscheinlich ungeeignet
252	0,80	2,66	1,20	0,90	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,40	wahrscheinlich ungeeignet
253	0,40	2,34	2,00	0,30	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,24	wahrscheinlich ungeeignet
254	0,80	1,00	2,20	1,40	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,18	wahrscheinlich ungeeignet
255	0,80	3,00	2,00	1,50	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,48	wahrscheinlich ungeeignet
256	1,20	1,34	0,80	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,24	wahrscheinlich ungeeignet
257	0,80	1,00	0,40	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,11	wahrscheinlich ungeeignet
258	0,40	0,34	0,40	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	0,93	wahrscheinlich ungeeignet
259	1,20	3,00	3,00	0,90	2,00	1,50	3,00	3,00	1,50	2,19	wahrscheinlich geeignet
260	0,80	2,66	1,00	0,40	3,00	1,50	3,00	2,89	1,50	2,07	wahrscheinlich geeignet
261	0,80	1,66	2,60	0,60	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	1,94	wahrscheinlich geeignet
262	0,80	1,00	1,00	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,11	wahrscheinlich ungeeignet
263	0,80	1,34	0,80	0,00	3,00	1,50	3,00	3,00	1,50	1,86	wahrscheinlich geeignet
264	0,80	1,34	1,00	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,16	wahrscheinlich ungeeignet
265	0,40	1,00	1,00	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,03	wahrscheinlich ungeeignet
267	0,40	0,34	0,80	0,30	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	0,94	wahrscheinlich ungeeignet
268	0,10	0,00	0,80	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	0,82	wahrscheinlich ungeeignet
269	0,80	0,34	2,00	0,30	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,02	wahrscheinlich ungeeignet
270	1,20	0,34	1,60	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,09	wahrscheinlich ungeeignet
271	0,40	1,00	2,00	0,00	3,00	1,50	0,90	1,50	1,50	1,03	wahrscheinlich ungeeignet

Tabelle 22: Eignungsbewertung Wasserstoffnetze für maßgebliches Zielszenario

Teilgebiet	Gasnetz vorhanden	Gasbedarf	H2-Verteilnetz geplant	voraussichtliche Wärmegestehungskosten	Realisierungsrisiko & Versorgungssicherheit	kumulierte Treibhausgasemissionen	Gesamtergebnis je Teilgebiet
ID	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Eignung
201	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
202	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
203	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
204	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
205	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
206	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
207	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
208	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
209	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
210	0,00	0,30	0,00	3,00	0,00	0,00	0,33 sehr wahrscheinlich ungeeignet
211	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
212	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
213	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
214	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
215	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
216	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
217	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
218	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
219	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
220	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
221	0,30	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,35 sehr wahrscheinlich ungeeignet
222	0,30	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,35 sehr wahrscheinlich ungeeignet
223	2,40	1,20	0,00	3,00	0,00	0,00	0,78 wahrscheinlich ungeeignet
224	2,90	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,74 sehr wahrscheinlich ungeeignet
225	1,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,54 sehr wahrscheinlich ungeeignet
226	1,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,54 sehr wahrscheinlich ungeeignet
227	0,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,39 sehr wahrscheinlich ungeeignet
228	1,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,54 sehr wahrscheinlich ungeeignet
229	1,70	0,30	0,00	3,00	0,00	0,00	0,59 sehr wahrscheinlich ungeeignet
230	1,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,54 sehr wahrscheinlich ungeeignet
231	1,50	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,53 sehr wahrscheinlich ungeeignet
232	1,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,54 sehr wahrscheinlich ungeeignet
233	1,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,54 sehr wahrscheinlich ungeeignet
234	0,30	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,35 sehr wahrscheinlich ungeeignet
235	0,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,39 sehr wahrscheinlich ungeeignet
236	1,80	0,10	0,00	3,00	0,00	0,00	0,58 sehr wahrscheinlich ungeeignet
237	1,70	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,56 sehr wahrscheinlich ungeeignet
238	1,80	0,90	0,00	3,00	0,00	0,00	0,66 sehr wahrscheinlich ungeeignet
239	1,70	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,56 sehr wahrscheinlich ungeeignet
240	2,90	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,74 sehr wahrscheinlich ungeeignet
241	2,90	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,74 sehr wahrscheinlich ungeeignet
242	1,70	0,30	0,00	3,00	0,00	0,00	0,59 sehr wahrscheinlich ungeeignet
243	2,30	0,60	0,00	3,00	0,00	0,00	0,71 sehr wahrscheinlich ungeeignet
244	1,60	0,30	0,00	3,00	0,00	0,00	0,57 sehr wahrscheinlich ungeeignet
245	1,70	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,56 sehr wahrscheinlich ungeeignet
246	1,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,54 sehr wahrscheinlich ungeeignet
247	1,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,54 sehr wahrscheinlich ungeeignet
248	1,70	0,30	0,00	3,00	0,00	0,00	0,59 sehr wahrscheinlich ungeeignet
249	1,80	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,57 sehr wahrscheinlich ungeeignet
250	1,80	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,57 sehr wahrscheinlich ungeeignet
251	1,20	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,48 sehr wahrscheinlich ungeeignet
252	1,80	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,57 sehr wahrscheinlich ungeeignet
253	2,30	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,65 sehr wahrscheinlich ungeeignet
254	1,20	0,30	0,00	3,00	0,00	0,00	0,51 sehr wahrscheinlich ungeeignet
255	2,40	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,66 sehr wahrscheinlich ungeeignet
256	1,80	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,57 sehr wahrscheinlich ungeeignet
257	1,20	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,48 sehr wahrscheinlich ungeeignet
258	1,70	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,56 sehr wahrscheinlich ungeeignet
259	2,40	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,76 wahrscheinlich ungeeignet
260	1,60	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,54 sehr wahrscheinlich ungeeignet
261	1,10	0,60	0,00	3,00	0,00	0,00	0,53 sehr wahrscheinlich ungeeignet
262	1,50	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,53 sehr wahrscheinlich ungeeignet
263	1,70	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,56 sehr wahrscheinlich ungeeignet
264	1,70	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,56 sehr wahrscheinlich ungeeignet
265	2,80	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,72 sehr wahrscheinlich ungeeignet
267	0,30	0,60	0,00	3,00	0,00	0,00	0,41 sehr wahrscheinlich ungeeignet
268	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,30 sehr wahrscheinlich ungeeignet
269	0,30	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,35 sehr wahrscheinlich ungeeignet
270	0,30	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,35 sehr wahrscheinlich ungeeignet
271	0,30	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,35 sehr wahrscheinlich ungeeignet

Tabelle 23: Eignungsbewertung für dezentrale Versorgungen für maßgebliches Zielszenario

Teilgebiet	voraussichtliche Wärmegestehungskosten	ErneuerbareEnergie / Abwärme status quo	Realisierungsrisiko & Versorgungssicherheit	kumulierte Treibhausgasemissionen	Gesamtergebnis je Teilgebiet	
ID	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Eignung
201	0,00	2,20	2,36	3,00	1,85	wahrscheinlich geeignet
202	0,00	2,20	2,12	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
203	0,00	3,00	2,61	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
204	0,00	3,00	2,74	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
205	0,00	3,00	2,77	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
206	0,00	3,00	2,88	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
207	0,00	3,00	2,60	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
208	0,00	3,00	2,63	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
209	0,00	3,00	3,05	3,00	2,40	sehr wahrscheinlich geeignet
210	0,00	1,80	1,82	3,00	1,56	wahrscheinlich geeignet
211	0,00	3,00	2,65	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
212	0,00	2,20	2,13	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
213	0,00	2,20	2,38	3,00	1,85	wahrscheinlich geeignet
214	0,00	3,00	2,76	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
215	0,00	2,20	2,53	3,00	1,86	wahrscheinlich geeignet
216	0,00	2,20	2,40	3,00	1,85	wahrscheinlich geeignet
217	0,00	3,00	2,75	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
218	0,00	3,00	2,97	3,00	2,40	sehr wahrscheinlich geeignet
219	0,00	2,20	2,64	3,00	1,86	wahrscheinlich geeignet
220	0,00	3,00	2,69	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
221	0,00	1,80	1,95	3,00	1,57	wahrscheinlich geeignet
222	0,00	2,60	2,53	3,00	2,12	wahrscheinlich geeignet
223	0,00	2,60	2,16	3,00	2,10	wahrscheinlich geeignet
224	0,00	1,80	1,87	3,00	1,56	wahrscheinlich geeignet
225	0,00	3,00	2,72	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
226	0,00	2,20	2,29	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
227	0,00	3,00	2,65	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
228	0,00	2,60	2,54	3,00	2,12	wahrscheinlich geeignet
229	0,00	2,20	2,27	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
230	0,00	2,60	2,45	3,00	2,11	wahrscheinlich geeignet
231	0,00	3,00	2,58	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
232	0,00	2,20	2,38	3,00	1,85	wahrscheinlich geeignet
233	0,00	3,00	2,65	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
234	0,00	2,20	2,18	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
235	0,00	1,80	1,77	3,00	1,56	wahrscheinlich geeignet
236	0,00	3,00	2,72	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
237	0,00	3,00	2,65	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
238	0,00	2,20	2,27	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
239	0,00	2,60	2,44	3,00	2,11	wahrscheinlich geeignet
240	0,00	1,80	1,73	3,00	1,56	wahrscheinlich geeignet
241	0,00	1,80	1,75	3,00	1,56	wahrscheinlich geeignet
242	0,00	3,00	2,75	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
243	0,00	1,80	1,96	3,00	1,57	wahrscheinlich geeignet
244	0,00	2,60	2,50	3,00	2,11	wahrscheinlich geeignet
245	0,00	3,00	2,78	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
246	0,00	2,60	2,46	3,00	2,11	wahrscheinlich geeignet
247	0,00	2,60	2,50	3,00	2,12	wahrscheinlich geeignet
248	0,00	3,00	2,75	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
249	0,00	3,00	2,68	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
250	0,00	2,20	2,26	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
251	0,00	3,00	2,97	3,00	2,40	sehr wahrscheinlich geeignet
252	0,00	2,20	2,48	3,00	1,85	wahrscheinlich geeignet
253	0,00	2,20	2,18	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
254	0,00	3,00	2,93	3,00	2,40	sehr wahrscheinlich geeignet
255	0,00	2,20	2,15	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
256	0,00	3,00	2,81	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
257	0,00	3,00	2,94	3,00	2,40	sehr wahrscheinlich geeignet
258	0,00	3,00	2,73	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
259	0,00	2,20	2,21	3,00	1,84	wahrscheinlich geeignet
260	0,00	2,60	2,48	3,00	2,11	wahrscheinlich geeignet
261	0,00	3,00	2,96	3,00	2,40	sehr wahrscheinlich geeignet
262	0,00	3,00	2,78	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
263	0,00	3,00	2,63	3,00	2,38	sehr wahrscheinlich geeignet
264	0,00	3,00	2,77	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
265	0,00	1,80	1,50	3,00	1,55	wahrscheinlich geeignet
267	0,00	1,80	2,23	3,00	1,58	wahrscheinlich geeignet
268	0,00	1,80	1,78	3,00	1,56	wahrscheinlich geeignet
269	0,00	2,60	2,45	3,00	2,11	wahrscheinlich geeignet
270	0,00	3,00	2,71	3,00	2,39	sehr wahrscheinlich geeignet
271	0,00	3,00	3,29	3,00	2,41	sehr wahrscheinlich geeignet

11 Anlage zur Dokumentation der Einhaltung der Anforderungen nach WPG

11.1 Einordnung

Diese Anlage dient dem Nachweis der Einhaltung der Anforderungen gemäß dem Wärmeplanungsgesetz (WPG), die nicht im allgemeinen Berichtsteil enthalten sind. Sie erfüllt ausschließlich dokumentarische Zwecke und ergänzt die formale Nachweispflicht. Alle restlichen vom WPG geforderten Angaben sind dem Abschlussbericht zu entnehmen.

11.2 Bestandsanalyse

11.2.1 Baublockbezogene Darstellung der Art der dezentralen Wärmeerzeuger

Baublockbezogene Darstellung der Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger in Form einer baublockbezogenen Darstellung (Anlage 2 (zu § 23) I.2.4 WPG).

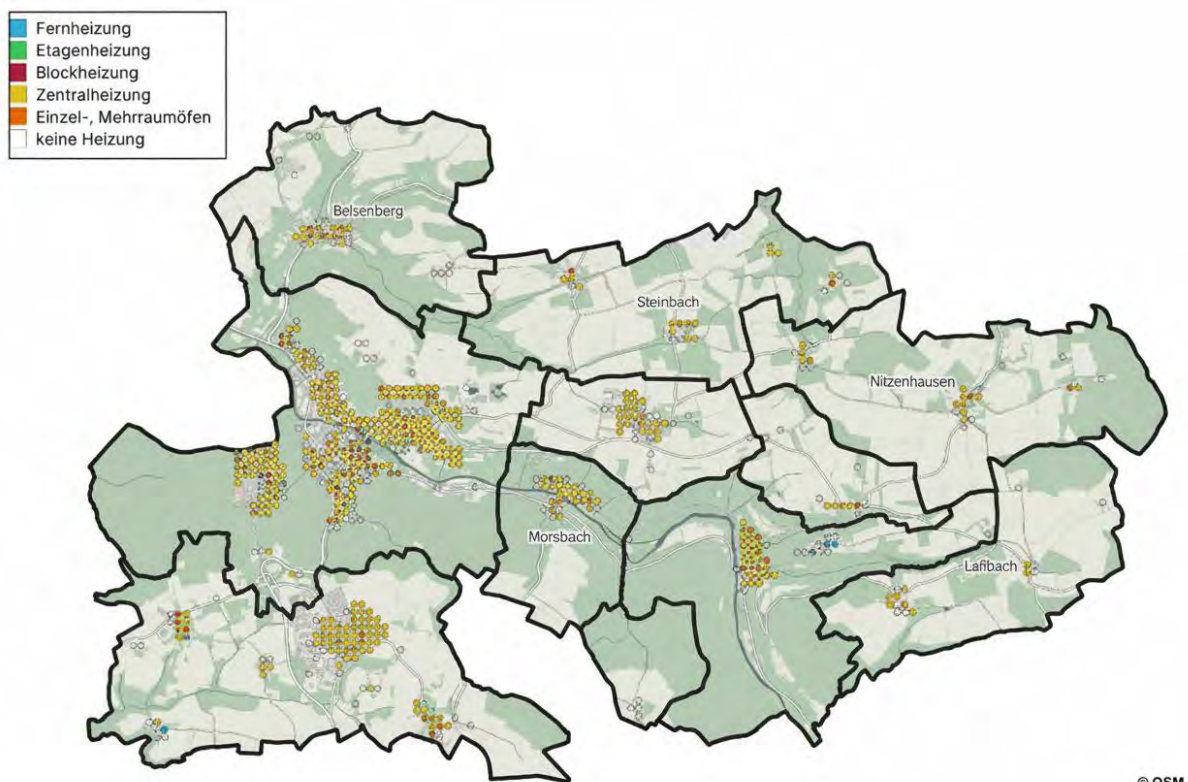


Abbildung 75: Baublockbezogene Darstellung der Art der dezentralen Wärmeerzeuger

Nähere Dateninformationen werden in Form von GIS-Daten übermittelt.

11.2.2 Darstellung Wärme- und Gasspeicher

Standortbezogene Darstellung jedes bestehenden, geplanten oder genehmigten Wärme- und Gasspeichers, differenziert nach Art des Gases, der gewerblich betrieben wird (Anlage 2 (zu § 23) I.2.9 WPG).

Nach der Datenerhebung liegen keine Informationen über Gasspeicher in Künzelsau vor.

Informationen über Wärmespeicher in einzelnen Gebäuden sind nicht Gegenstand der Darstellung. Die Wärmespeicher in Heizzentralen bestehender Wärmenetze sind in nachfolgender Abbildung verortet.

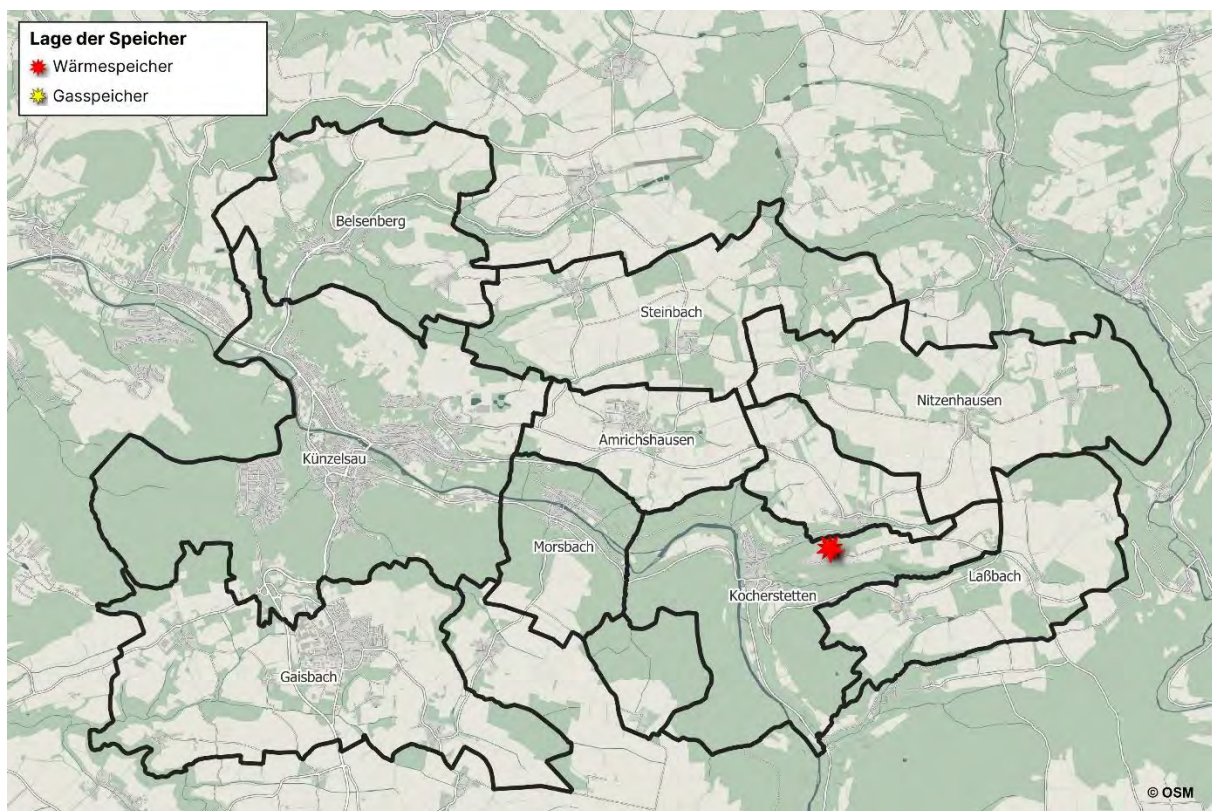


Abbildung 76: Lage der Speicher

11.2.3 Darstellung Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen

Kartografische Darstellung der bestehenden, geplanten oder genehmigten Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen mit einer Kapazität von mehr als 1 Megawatt installierter Elektrolyseleistung in Form einer standortbezogenen Darstellung (Anlage 2 (zu § 23) I.2.11. WPG).

Keine Angabe.

11.2.4 Darstellung der Abwassernetze und -leitungen

Kartografische Darstellung der bestehenden, geplanten oder genehmigten Abwassernetze und -leitungen mit Informationen zum Trockenwetterabfluss (nach Anlage 2 (zu § 23) I.2.8.c).

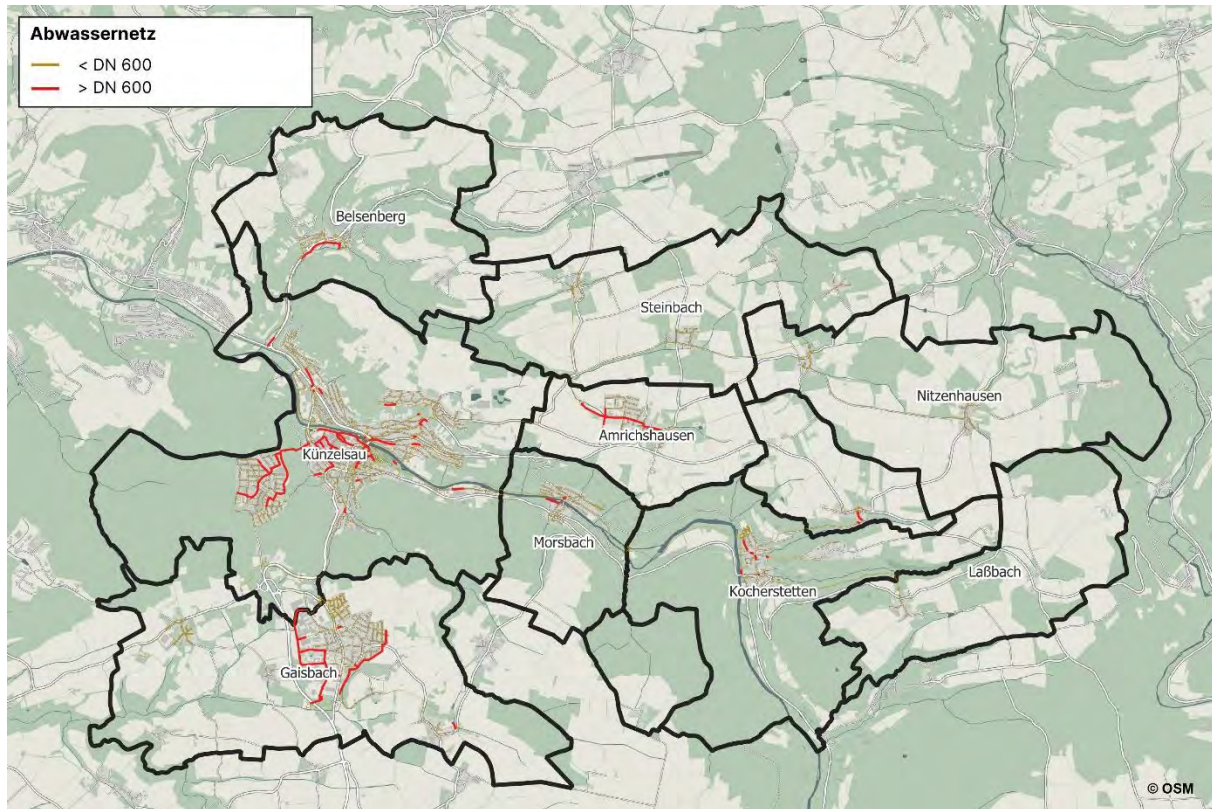


Abbildung 77: Kartografische Darstellung der bestehenden Abwassernetze

Keine Angabe zum Trockenwetterabfluss.

11.3 Eignungsprüfung

Ermittlung der Teilgebiete die bereits vollständig oder nahezu vollständig durch erneuerbare Wärme oder unvermeidbare Abwärme versorgt werden.

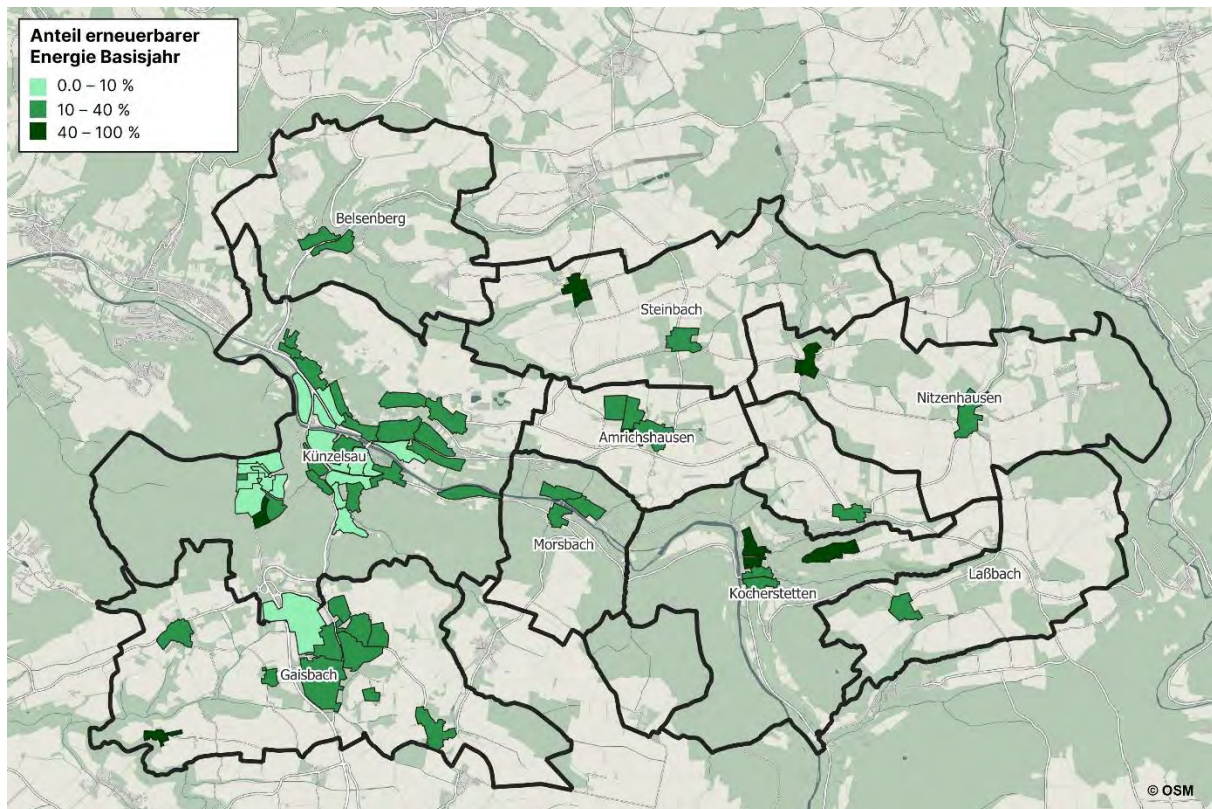


Abbildung 78: Anteil erneuerbare Energien im Basisjahr

11.4 Potenzialanalyse

Quantitative und räumlich differenzierte Ermittlung und Darstellung der im beplanten Gebiet vorhandenen Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung (§ 16 Absatz 1 WPG).

Keine Angabe.

11.5 Zielszenario

11.5.1 Darstellung leitungsgebundene Wärmeversorgung Zieljahr und Zwischenjahre

Darstellung des jährlichen Endenergieverbrauchs der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent für die Jahre 2030, 2035, 2040, 2045 (Anlage II (zu § 23) III 3. WPG).

Tabelle 24: Leitungsgebundener Endenergiebedarf nach Energieträgern und Anteil am gesamten leitungsgebundenen Endenergiebedarf

Energieträger	2023		2030		2035		2040	
	MWh/a	Anteil	MWh/a	Anteil	MWh/a	Anteil	MWh/a	Anteil
grünes Gas	0	0%	219	0%	209	0%	1.028	2%
Biomasse	2.126	100%	34.230	69%	42.903	62%	41.747	65%
Solarthermie	0	0%	774	2%	774	1%	774	1%
Strom	0	0%	4.204	8%	12.709	18%	5.985	9%
Außenluftwärme	0	0%	8.277	17%	7.736	11%	8.449	13%
Oberflächenwasser	0	0%	2.233	4%	4.696	7%	6.514	10%
Gesamt	2.126	100%	49.937	100%	69.027	100%	64.497	100%

Darstellung des Anteils der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent für die Jahre 2030, 2035, 2040, 2045 (Anlage II (zu § 23) III 4. WPG).

Tabelle 25: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch

	2023	2030	2035	2040
Anteil leitungsgebundene Wärmeversorgung an Gesamtendenergieverbrauch	1%	30%	44%	43%

Darstellung der Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im geplanten Gebiet in Prozent (Anlage II (zu § 23) III 5. WPG).

Tabelle 26: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude

	2023	2030	2035	2040
Anzahl Gebäude	36	170	501	682
Anteil an Gesamtanzahl der Gebäude mit Wärmebedarf	3%	4%	12%	16%

11.5.2 Darstellung Gasbedarf im Zieljahr und Zwischenjahren

Darstellung des Endenergiebedarfs, der aus Gasnetzen gedeckt werden soll, sowie die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz. Berücksichtigung der Jahre 2030, 2035, 2040, 2045 (Anlage 2 (zu § 23) III.7. WPG).

In Künzelsau sind keine Wasserstoffnetzgebiete für das Zieljahr vorgesehen.

11.5.3 Darstellung Gebiete mit Anschluss- und Benutzungszwang

Kartografische Darstellung von Gebieten mit bestehendem Anschluss- und Benutzungszwang für eine zentrale Wärmeversorgung (Anlage 2 (zu § 23) IV WPG).

Kein Gebiet mit Anschluss- und Benutzungszwang in Künzelsau.

11.6 Anforderungen für ein Gemeindegebiet mit mehr als 45.000 Einwohnerinnen und Einwohnern

Nicht zutreffend für Künzelsau.