

Kommunale Wärmeplanung Denzlingen

Durchführung im Konvoi mit Emmendingen, Endingen, Forchheim, Reute, Riegel, Sexau, Teningen, Vörstetten, Wyhl

Im Auftrag von:

Gemeinde Denzlingen
Hauptstraße 110
79211 Denzlingen

Projektleitung:
Klimaschutzmanagement
Diana Sträuber

Erstellt durch:

endura kommunal GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
79110 Freiburg
info@endura-kommunal.de
www.endura-kommunal.de

Autoren /Mitarbeitende:

Projektleitung: Eva Mutschler-Oomen und Evelin Glogau
Mitarbeit: Simon Winiger, Maximilian Schmid, Jonathan Stephan

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

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

Stand 2. Mai 2024



Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	5
1. Zusammenfassung	7
2. Vorbemerkungen und Ziele	11
3. Beteiligungskonzept.....	12
3.1. Beteiligte Akteure	12
3.2. Prozess-Schritte und Meilensteine.....	15
4. Datenerhebung	16
5. Bestandsanalyse.....	18
5.1. Wärmebedarf	18
5.2. Wärmebedarf nach Endenergieträger.....	21
5.3. Auswertung der Kehrbücher	23
5.4. Auswertung der Gebäudealter	24
5.5. Auswertung vorhandene Wärmeinfrastruktur.....	25
5.6. Auswertungen der Unternehmensfragebögen	26
5.7. Gebiete mit hohem Potenzial für energetische Gebäudesanierung.....	26
6. Potenzialanalyse	28
6.1. Erläuterung der Potenzialdefinitionen	28
6.2. Ermittelte Potenziale	30
6.2.1. Photovoltaik (Freifläche)	31
6.2.2. Solarthermie (Freifläche).....	33
6.2.3. Solarpotenziale Dachflächen (Solarthermie und PV)	34
6.2.4. Biomasse.....	36
6.2.5. Abwärmepotenziale.....	37
6.2.6. Geothermie und Umweltwärme	39
6.2.7. Windenergie	48
6.2.8. Wasserkraft.....	48
6.3. Zusammenfassung Potenzialanalyse	48
7. Eignungsgebiete	50
8. Szenarien.....	53
8.1. Verbrauchsszenario	53



8.2.	Versorgungsszenario 2035 mit Zwischenziel 2030.....	54
8.3.	Nutzung der Potenziale	59
8.4.	Treibhausgas-Bilanz	60
8.5.	Nötige Geschwindigkeit für Klimaneutralität 2035	61
8.6.	Notwendige Investitionen Zielszenario	63
9.	Wärmewendestrategie	64
9.1.	Maßnahmenkatalog	64
9.2.	Priorisierte Maßnahmen	66
9.3.	Umsetzungsplan der priorisierten Maßnahmen	68
9.1.	Teilgebiets-Steckbriefe	81
9.1.1.	Denzlingen Ost.....	82
9.1.2.	Denzlingen West.....	86
9.2.	Interkommunale Handlungsansätze.....	89
9.2.1.	Wärmenetze	89
9.2.2.	Ausbau erneuerbare Energien.....	89
9.2.3.	Abwärme Kläranlagen/ Abwasserkanäle.....	89
9.2.4.	Entwicklung der Gasnetze	90
9.2.5.	Wasserstoff.....	90
9.2.6.	Öffentlichkeitsarbeit.....	92
10.	Quellenverzeichnis.....	93
11.	Anhang	95



Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNG 1: WÄRMENETZ-EIGNUNGSGEBIETE DER GEMEINDE DENZLINGEN	9
ABBILDUNG 2: TEILNEHMER IM FACHWORKSHOP ZUR ENTWICKLUNG DER MAßNAHMEN.....	13
ABBILDUNG 3: PROZESS-SCHRITTE UND BETEILIGUNG DER AKTEURSEBENEN.....	15
ABBILDUNG 4: PROJEKT-MEILENSTEINE	15
ABBILDUNG 5: DATENQUELLEN DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG.....	16
ABBILDUNG 6: SCHEMATA ZUR BESTIMMUNG DES WÄRME- UND ENDENERGIEBEDARFS	18
ABBILDUNG 7: WÄRMEBEDARF (IN GWH/A) NACH SEKTOREN (GEMÄß EU-NACE)	19
ABBILDUNG 8: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMEBEDARFSDICHTE.....	20
ABBILDUNG 9: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMELINIENDICHTE ENTLANG DER STRAßENZÜGE.....	21
ABBILDUNG 10: WÄRMEBEDARF (IN GWH/A) NACH ENDENERGIETRÄGERN.....	22
ABBILDUNG 11: WÄRMEBEDARF (IN GWH/A) NACH ENDENERGIETRÄGERN UND SEKTOREN	22
ABBILDUNG 12: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DES ÜBERWIEGENDEN ENERGIETRÄGERS JE GEBÄUDEBLOCK	23
ABBILDUNG 13: ALTER DER HEIZUNGEN IN DENZLINGEN	24
ABBILDUNG 14: BAUALTER DER GEBÄUDE IN DENZLINGEN (DATENQUELLEN: ZENSUS 2011, ALKIS)	24
ABBILDUNG 15: SIEDLUNGSENTWICKLUNG IN DENZLINGEN (GRAFIK: LUBW)	25
ABBILDUNG 16: VORHANDENE WÄRME-INFRASTRUKTUR.....	26
ABBILDUNG 17: GEBIETE NACH SPEZIFISCHEM WÄRMEBEDARF, ES WERDEN NUR GEBÄUDEBLÖCKE ÜBER 120 KWH/M ² ANGEZEIGT	27
ABBILDUNG 18: DEFINITION DER POTENZIALBEGRIFFE (QUELLE: GREENVENTORY 2021)	28
ABBILDUNG 19: KATEGORISIERUNG DES TECHNISCHEN POTENZIALS	29
ABBILDUNG 20: GRAFISCHE DARSTELLUNG DES VERWENDETEN INDIKATORENMODELLS	30
ABBILDUNG 21: KLASSIFIZIERUNG DER SCHUTZGEBIETE FÜR DIE PV- UND SOLAROTHERMIEPOTENZIALBESTIMMUNG.....	31
ABBILDUNG 22: ÜBERSICHT DER RESTRIKTIONEN DER PV-POTENZIALANALYSE.....	31
ABBILDUNG 23A: KARTE DER PV-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE.....	32
ABBILDUNG 23B: IDENTIFIZIERTE STANDORTE FÜR MÖGLICHE PHOTOVOLTAIK-SOLARPARKS.....	33
ABBILDUNG 24: KARTE DER SOLAROTHERMIE-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE	34
ABBILDUNG 25: INNERÖRTLICHE POTENZIALFLÄCHEN FÜR DIE SOLAROTHERMIE	35
ABBILDUNG 26: KARTE DER ABWÄRMEPOTENZIALE IN DENZLINGEN	37
ABBILDUNG 27: VERSCHIEDENE TECHNOLOGIEN ZUR NUTZUNG VON GEOTHERMISCHEN POTENZIALEN	39
ABBILDUNG 28: VERTIKALSCHNITT DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE IM BEREICH WYHL - KENZINGEN. QUELLE: [GEOTIS].....	40
ABBILDUNG 29: TIEFE GEOTHERMIE: GEBIETE MIT NACHGEWIESENEM HYDROTHERMISCHEM POTENZIAL. QUELLE: [GEOTIS].....	41
ABBILDUNG 30: WASSER- UND HEILQUELLENSCHUTZGEBIETE.....	42
ABBILDUNG 31: BOHRTIEFENBESCHRÄNKUNGEN UND RISIKEN FÜR DEN BAU VON ERDWÄRMESONDEN	43
ABBILDUNG 32: BEISPIELHAFTES PROGNOSTISCHES BOHRPROFIL FÜR DENZLINGEN	44
ABBILDUNG 33: VERORTUNG DER VON DER KEA-BW VOLLAUTOMATISIERTE ERMITTELTE ERDSONDEN-POTENZIALE	46
ABBILDUNG 34: WASSER- UND HEILQUELLENSCHUTZGEBIETE UND DARAUS RESULTIERENDE EINSCHRÄNKUNGEN	47
ABBILDUNG 35: HÖHE DER POTENZIALE IN DENZLINGEN IN GWH/A.....	49
ABBILDUNG 36: WÄRMENETZ-EIGNUNGSGEBIETE DER GEMEINDE DENZLINGEN	51
ABBILDUNG 37: FLÄCHENBEZOGENER ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ALTERSKLASSEN FÜR DEN IST-ZUSTAND (TEILSANIERT).....	53
ABBILDUNG 38: ENTWICKLUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS UND EINGESetzte (END-)ENERGIETRÄGER: IST, 2030, 2035.....	55
ABBILDUNG 39: EINGESetzte ENERGIETRÄGER ZUR WÄRMEVERSORGUNG DER WÄRMENETZE IN DENZLINGEN: IST, 2030, 2035 .	56
ABBILDUNG 40: WÄRMEVERBRÄUCHE NACH ENERGIETRÄGERN UND NACH SEKTOREN FÜR DEN IST-ZUSTAND,.....	58
ABBILDUNG 41: STROMBEDARF FÜR WÄRMEERZEUGUNG 2035 IN DENZLINGEN	59
ABBILDUNG 42: NUTZUNG DER EE-POTENZIALE IM DARGESTELLTEN SZENARIO.....	60
ABBILDUNG 43: CO ₂ -BILANZEN FÜR 2021, 2030 UND 2030 FÜR DENZLINGEN	61



TABELLE 1: PRIORISIERTE MAßNAHMEN UND UMSETZUNGSPLANUNG.....	10
TABELLE 2: GESCHÄTZTE INVESTITIONEN FÜR AUSGEWÄHLTE MAßNAHMEN BIS ZUM ZIELJAHR.....	10
TABELLE 3: ÜBERSICHT DER AKTEURE AN VERSCHIEDENEN BETEILIGUNGSFORMATEN.....	14
TABELLE 4: ÜBERSICHT DER ERHOBENEN DATEN	17
TABELLE 5: ECKDATEN DER BESTEHENDEN WÄRMENETZE.....	26
TABELLE 6: HÖHE DER AUFDACH-POTENZIALE	35
TABELLE 7: BIOMASSE-POTENZIALE	36
TABELLE 8: ERGEBNISSE DER UNTERNEHMENSUMFRAGE.....	38
TABELLE 9: ABWÄRMEPOTENZIALE AUS ABWASSER (QUELLE: ABWASSERPOTENZIALSTUDIE AZV BREISGAUER BUCHT 2010).....	39
TABELLE 10: POTENZIALHÖHEN ERDSONDEN GEMÄß VOLLAUTOMATISIERTER ANALYSE DER KEA-BW.	45
TABELLE 11: WÄRMEBEDARF 2021 - 2035, AUFGETEILT NACH EIGNUNGSGEBIETEN FÜR WÄRMENETZE UND EINZELVERSORGUNG.	51
TABELLE 12: AUFLISTUNG DER EIGNUNGSGEBIETE MIT KRITERIEN.....	52
TABELLE 13: NÖTIGE UMSETZUNGSGESCHWINDIGKEIT ZUR ZIELERREICHUNG 2035.....	61
TABELLE 14: NOTWENDIGE INVESTITIONEN ZIELSZENARIO	63
TABELLE 15: ÜBERSICHT VON NOTWENDIGEN MAßNAHMEN ZUR ERREICHUNG DER KLIMANEUTRALITÄT.....	65
TABELLE 16: BENÖTIGTER PERSONALBEDARF UND FINANZIELLE MITTEL FÜR DIE UMSETZUNG DER PRIORISIERTEN MAßNAHMEN	80
TABELLE 17: UMSETZUNGSPLAN DER PRIORISIERTEN MAßNAHMEN	80



1. Zusammenfassung

Die Gemeinde Denzlingen hat die kommunale Wärmeplanung im Konvoi mit Emmendingen, Endingen, Forchheim, Reute, Riegel, Sexau, Teningen, Vörstetten und Wyhl durchgeführt. Die Erarbeitung erfolgte auf Basis des Klimaschutzgesetzes Baden-Württembergs und den damit verbundenen Leitlinien.

Bestandsanalyse – die Wärmeerzeugung ist nahezu vollständig fossil

Die Bestandsanalyse befasste sich mit dem Ist-Zustand der Wärmeversorgung und lässt folgende zentrale Aussagen hinsichtlich Wärmebedarf, Wärmeversorgungsinfrastruktur und installierter Wärmeversorgungssysteme zu:

- › Der gesamte Endenergiebedarf für das Referenzjahr 2021 zur Wärmebereitstellung liegt bei 91 GWh/Jahr.
- › Der Wohnsektor ist mit ca. 74 % größter Verbraucher, auf den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen entfällt ca. 6 % und auf den Sektor Industrie und Produktion 10 %. Die öffentlichen Gebäude verursachen etwa 10 % des Wärmebedarfs.
- › In Denzlingen werden ca. 68 % des Wärmebedarfes durch Erdgas und 19 % mit Heizöl gedeckt. Wärmenetze machen einen Anteil von 7 % aus (vollständig durch Gas gedeckt). Der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung¹ liegt bei etwa 5 %. Damit basieren 95 % der Wärmeversorgung auf fossilen Energieträgern.
- › Der Sanierungsbedarf der Heizungsanlagen ist enorm: 48 % der Heizungen sind älter als 20 Jahre.
- › Insgesamt wurden rund 57 % der Gebäude vor 1979 und somit vor der 1. Wärmeschutzverordnung gebaut.
- › Das Siedlungsgebiet Denzlingens ist nahezu vollständig durch das Erdgasnetz erschlossen. Lediglich am Ende der Hauptstraße in der Nähe zur B3 besteht für einige wenige Gebäude kein Zugang zum Erdgasnetz.
- › In Denzlingen gibt es zurzeit fünf unterschiedlich große Wärmenetze. Insgesamt werden darüber etwa 38 Anschlussnehmer mit Wärme versorgt. Die Wärme wird in allen Wärmenetzen mittels Erdgas erzeugt.

Potenzialanalyse – Solar- und Abwärmepotenziale sind zu erschließen

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Denzlingen vor allem über erhebliche Potentiale bei der Solarenergie verfügt. Auch die oberflächennahe Geothermie stellt in Denzlingen eine vielversprechende Wärmequelle dar.

Denzlingen könnte sich anhand der technischen Potentiale selbst versorgen. Von dem als gut geeignet eingestuften PV-Freiflächen-Potential von 327 GWh wird nur ein Bruchteil für den im Zielszenario 2035 geschätzten Strombedarf von 17 GWh im Wärmesektor benötigt. Allerdings wird es aufgrund der Nutzungskonkurrenzen bei den Freiflächen und der Saisonalität der Solarpotentiale nicht einfach, mit dem tatsächlich realisierbaren Potenzial die Gemeinde komplett mit erneuerbarer Wärme zu versorgen. Zudem wird zusätzlich zur Wärmeversorgung Energie in den Sektoren Mobilität und Stromversorgung benötigt.

¹ Hierbei sind auch die Erneuerbaren Anteile des dt. Strommixes und der Wärmenetz-Erzeugung berücksichtigt.



Szenarien – Kraftanstrengungen sind nötig zur Zielerreichung Klimaneutralität

Für die Erreichung der Klimaneutralität ist Einsparung von Energie zentral. Das Zielszenario für das Jahr 2035 erfordert größte Anstrengungen in folgenden Bereichen:

- › Der gesamte Endenergiebedarf für das Zieljahr 2035 zur Wärmebereitstellung liegt bei 73 GWh/Jahr.
- › Reduzierung des Wärmebedarfs um 20 % u.a. durch
 - › Erreichen einer Sanierungsquote bei Wohngebäuden von jährlich 2,5 % (entspricht in etwa einer Sanierung von rund 60 Gebäuden pro Jahr)
 - › Energieeinsparungen im Gewerbe von 4 % pro Jahr und in der Industrie von 3 % pro Jahr
 - › Energetische Sanierung von rund 3 öffentlichen Gebäuden pro Jahr (oder 3.000 m²)
- › Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Energiemix von 4 % auf 100 % durch
 - › Ausbau Wärmenetze und Steigerung des Anteils von jetzt 7 % auf 30 % (37 Hausanschlüsse, 1,0 km Hauptleitung sowie 1,0 MW Erzeugungsleistung pro Jahr)
 - › Umrüstung in Einzelversorgungsgebieten auf dezentrale Wärmepumpen und dadurch Steigerung des WP-Anteils auf 77 % (pro Jahr 207 Gebäude), das bedingt einen Ausbau der Stromnetze
 - › Ausbau Solarthermie und Steigerung des Anteils auf 13 % (0,2 ha Zubau pro Jahr durch Freiflächenanlagen oder auf Gewerbedächern, entspricht 0,3 Fußballfeldern)
- › Deckung des für die Wärmeerzeugung benötigten Strombedarfs in Höhe von 17 GWh (bilanziell) durch z.B. 1 Windkraftanlage in 10 Jahren oder durch 1,7 ha Freiflächen-PV pro Jahr (entspricht 2,4 Fußballfeldern)



Eignungsgebiete Wärmenetze – Der Fokus liegt auf 4 Gebieten

Anhand von Kriterien wie z.B. der Wärmedichte wurden gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung Eignungsgebiete identifiziert und priorisiert. Es wurden auch strategische und politische Kriterien berücksichtigt. Zwei der ausgewiesenen Gebiete wurden der Priorität A zugeordnet. Auf diese Gebiete sollte in den kommenden Jahren der Fokus in der weiteren Projektentwicklung gelegt werden.

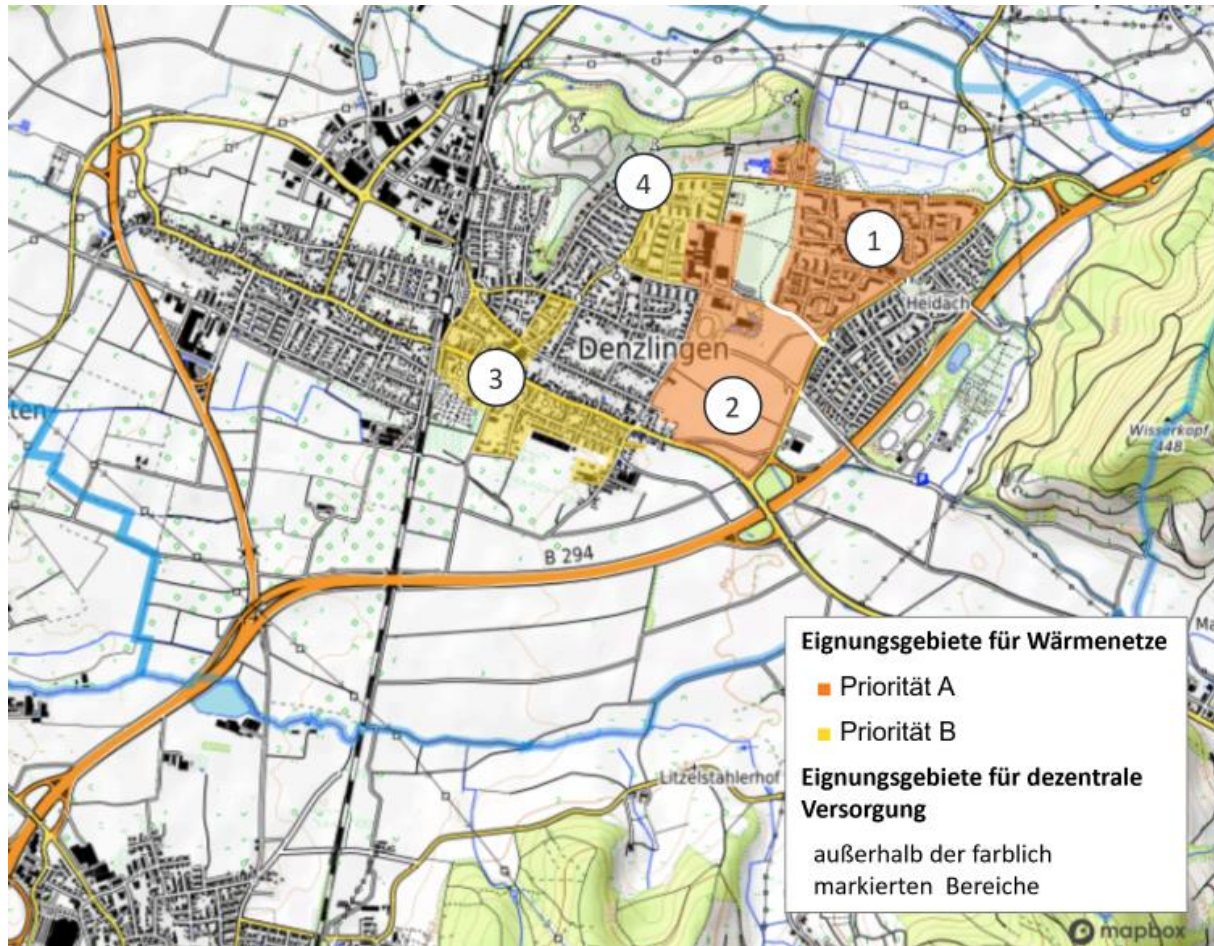


Abbildung 1: Wärmenetz-Eignungsgebiete der Gemeinde Denzlingen

Maßnahmen – Keine Umsetzung ohne zusätzliches Personal

Für die konsequente Umsetzung der priorisierten Maßnahmen sind in etwa 2 zusätzliche Vollzeitstellen (VZS) in der Verwaltung notwendig. Eine 80-Prozent-Stelle mit Schwerpunkt auf die Maßnahmen 1 - 4 ist bereits besetzt und wird über die Förderung des Landeswettbewerbs „Vorreiterkommune auf dem Weg zur Klimaneutralität“ über drei Jahre finanziert. Es fallen in den kommenden fünf Jahren rund 4 – 6 Mio € Kosten für externe Dienstleister an. Von dieser Summe entfallen voraussichtlich 200.000 € - 400.000 € auf die Kommune (Maßnahmen 5 - 7).

Tabelle 1: Priorisierte Maßnahmen und Umsetzungsplanung

Prio	Maßnahme	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Umsetzung Machbarkeitsstudie Campus / Kämmeleplatten / Unter´m Heidach							
2	Machbarkeitsstudie Grüner Weg / Schwimmbad							
3	Ausbau PV-Freiflächenanlagen							
4	Umsetzung Machbarkeitsstudie Rathausareal							
5	Sanierung kommunale Gebäude							
6	Information und Beratung zu energetischer Sanierung							
7	Entwicklung Informationsangebote für Unternehmen							

Die Umsetzung aller Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität im Wärmebereich ist mit hohen und langfristigen Investitionen verbunden. Eine Schätzung der gesamt benötigten Investitionssumme ist aufgrund der hohen Komplexität und der nicht bekannten technischen und politischen Entwicklungen in der Zukunft nicht möglich. Eine erste Annäherung kann mit einfachen Annahmen und groben Schätzkosten für einige ausgewählte Maßnahmen durchgeführt werden.

Tabelle 2: Geschätzte Investitionen für ausgewählte Maßnahmen bis zum Zieljahr

Bereich	Investitionen bis 2035 (brutto, ohne Preissteigerung)
Energetische Gebäudesanierung Wohngebäude	210 Mio €
Ausbau Photovoltaik	15 Mio €
Ausbau der Wärmenetze	40 Mio €
Einzelheizungen: Umstellung auf Erneuerbare Energien und Wärmepumpen	81 Mio €



2. Vorbemerkungen und Ziele

Im Zuge der Novellierung des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW) vom 14. Oktober 2020 wurde im Land Baden-Württemberg das Instrument der kommunalen Wärmeplanung eingeführt. Ziel des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes des Landes Baden-Württemberg ist es, das Klima zu schützen und Baden-Württemberg klimaneutral zu gestalten. Um die Klimaziele auf Landes-, Bundes- und europäischer Ebene zu erreichen, ist die Transformation des Energiesystems notwendig. Ziel ist es, den Wärmesektor zu dekarbonisieren und langfristig ohne fossile Energieträger auszukommen.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategischer Planungsprozess mit dem Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040. Die Gemeinde Denzlingen hat im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes das Ziel Klimaneutralität 2035 definiert. Das vorliegende Fachgutachten arbeitet daher mit dem Zieljahr 2035. Die erstmalige Aufstellung eines kommunalen Wärmeplans und die regelmäßige Aktualisierung (mindestens alle sieben Jahre) sind Bestandteil dieses kontinuierlichen Prozesses. Die zentralen Schritte zur Erstellung des kommunalen Wärmeplans sind in § 27 des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg [KlimaG BW]² geregelt:

1. Bestandsanalyse
 - a. Wärmebedarf/-verbrauch
 - b. Gebäudeinformationen
 - c. Energieinfrastruktur
 - d. Beheizungsstruktur
2. Potenzialanalyse
 - a. Energieeinsparung Raum- und Prozesswärme
 - b. Erneuerbare Energien
 - c. Abwärme
3. Aufstellung eines klimaneutralen Zielszenarios
 - a. Verbrauchsszenario
 - b. Versorgungsszenario
 - c. Versorgungsstruktur (Eignungsgebiete für Wärmenetze und Einzelversorgung)
4. Wärmewendestrategie
 - a. Transformationspfad mit Maßnahmen
 - b. Priorisierung der Maßnahmen

Der wesentliche Bestandteil der Wärmeplanung im Sinne von § 27 Absatz 2 KlimaG BW ist die Wärmewendestrategie, welche insbesondere durch die Benennung von Maßnahmen gekennzeichnet wird.

² Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg vom 7. Februar 2023.



3. Beteiligungskonzept

Die Übersicht über relevante Akteure und ihre Rolle im lokalen Akteursgefüge ist ein zentraler Baustein für jeden Wärmeplan. Dabei ist jedes Vorhaben individuell zu betrachten und muss lokale Gegebenheiten sowie Akteurskonstellationen berücksichtigen. Eine Akteursanalyse steht dabei immer am Anfang eines Beteiligungskonzeptes und dient der fundierten Vorbereitung der gesamten Akteursbeteiligung.

Die folgenden Akteursgruppen stehen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung im Fokus:

1. **Lokale politische Ebene:** regelmäßige Information; müssen den Prozess und dessen Ergebnisse mittragen; Unterstützung des Vorhabens durch Reflexion und Multiplikation; sind für die spätere Umsetzung und Verstetigung der politischen Maßnahmen entscheidend
2. **Kommunalverwaltung:** Mitwirkung vor dem Hintergrund ihrer jeweiligen fachlichen Zuständigkeit und ihres lokalen Wissens; gute Vernetzung ist Voraussetzung für die Umsetzung und Verstetigung des kooperativen Prozesses
3. **Energieversorgungsunternehmen und Netzbetreiber:** direkter Kontakt für Daten- und Potenzialanalyse sowie Maßnahmen wichtig; Commitment für den Prozess neben eigener Agenda; kooperative Zusammenarbeit aufgrund des gleichen Projektziels erfolgsentscheidend
4. **Lokale Interessensgruppen** (z. B. lokale Wirtschaftsverbände, Gewerbe, Gebäudeeigentümer etc.): Sensibilisierung und Mehrwert für den Prozess der Wärmeplanung aufzeigen.

Ein Beteiligungskonzept ist aus verschiedenen Gründen für die Erstellung einer Wärmeplanung von großer Wichtigkeit: Aus prozessualer Sicht liefert das der Beteiligung zugrundeliegende Konzept den Anker für die Einbindung von fachlichen Kompetenzen und Inhalten, die Kommunikation mit relevanten Interessenvertretern sowie die geplanten Veranstaltungen im Zuge der Erstellung des Wärmeplans.

Neben der prozessualen Bedeutung ist das Beteiligungskonzept ebenfalls im Hinblick auf die Akzeptanz der Ergebnisse und der Ausgestaltung der Wärmeplanung wichtig. Ein Austausch auf Augenhöhe mit wichtigen lokalen Interessenvertretern

- › stärkt das Vertrauen zwischen Akteuren in der Region und in die Ausgestaltung der Wärmeplanung,
- › hilft bei der Vermeidung oder Mediation von Konflikten,
- › trägt zur Verteilung von Informationen und (Zwischen-)Ergebnissen bei und
- › erhöht hierdurch in letzter Konsequenz die Akzeptanz für die Ausgestaltung des Wärmeplans.

3.1. Beteiligte Akteure

Das Beteiligungskonzept für die kommunale Wärmeplanung umfasste im Wesentlichen die enge Einbindung der folgenden Akteursgruppen:

Steuerungskreis

Der Steuerungskreis setzt sich aus Vertretern der Stadt- und Gemeindeverwaltungen und endura kommunal GmbH als Dienstleister für die Erstellung des Wärmeplans zusammen. Im Steuerungskreis



erfolgte die Projektsteuerung und die Einbindung der Fachbereiche aus der Verwaltung. Um eine gute Projektsteuerung sicherzustellen, kam der Steuerungskreis im 2 bis 4-wöchigen Rhythmus zusammen.

Facharbeitsgruppe

Mit der Facharbeitsgruppe wurde die Wärmeplanung aus technisch-ökonomischer Sicht in Workshops entwickelt und mögliche Umsetzungen vor allem bezüglich Wärmenetzen diskutiert. Sie setzte sich aus denjenigen Akteuren zusammen, die die Wärmeplanung schlussendlich auch technisch umsetzen bzw. deren Geschäftsmodell sie konkret betrifft. Diese Beteiligung verfolgte das Ziel, die Umsetzer aktiv bei der Entwicklung miteinzubinden und deren Planungen im Wärmeplan zu berücksichtigen, um somit die Akzeptanz hinsichtlich der Maßnahmen zu steigern und bereits die Umsetzung vorzubereiten.



Abbildung 2: Teilnehmer im Fachworkshop zur Entwicklung der Maßnahmen

Kommunale Politik

Um die kommunalen Entscheidungsträger fachlich zu informieren und zu beteiligen, wurden die vorläufigen Ergebnisse des kommunalen Wärmeplans in mehreren Online-Sitzungen den Amtsleitern und Bürgermeistern vorgestellt. Zum Abschluss der Wärmeplanung erfolgt die Vorstellung der Ergebnisse im Gemeinderat.

Wirtschaft

Die größten Unternehmen im Konvoi wurden über einen Fragebogen in die Wärmeplanung einbezogen (s.a. Kap. 5.6 und 6.2.5).

Öffentlichkeit

Die Bürgerschaft wurde über die Veröffentlichung des Berichts sowie per Amtsblattmitteilungen informiert und konnte sich schriftlich beteiligen. Eine übergeordnete Informationsveranstaltung für Bürger der beteiligten Kommunen fand statt.

Die folgende Tabelle listet die beteiligten Akteure während der Erstellung des Wärmeplans auf. Die Spalten zeigen die Teilnahme an den durchgeführten Fachworkshops.

Tabelle 3: Übersicht der Akteure an verschiedenen Beteiligungsformaten

Gemeinde / Unternehmen	Amt/ Funktion	1. Fachworkshop	2. Fachworkshop	3. Fachworkshop	Abstimmung Eignungsgebiete	Abstimmung Maßnahmen
Emmendingen	Referat Umwelt, Klima, Verkehr	x	x	x	x	x
Emmendingen	Fachbereich Planung und Bau	x	x		x	x
Emmendingen	Referat Stadtentwicklung	x	x	x	x	x
Emmendingen	Referat Ingenieurbau	x		x	x	
Emmendingen	Gebäudemanagement	x	x	x	x	x
Eigenbetrieb Abwasserbeseitigung Emmendingen	Technische Betriebsleitung	x	x	x	x	
Städtische Wohnbaugesellschaft Emmendingen mbH				x	x	
Denzlingen / Vörstetten / Reute	Bauunterhaltung, Energieberatung	x			x	x
Denzlingen / Vörstetten / Reute	Klimaschutzmanagement	x	x	x	x	x
Denzlingen / Vörstetten / Reute	Bauverwaltung	x	x	x	x	
Denzlingen / Vörstetten / Reute	Bauamt					x
Denzlingen / Vörstetten / Reute	Energiemanagement					x
Riegel	Klimaschutzmanagement	x	x	x	x	x
Riegel	Bürgermeister	x		x	x	x
Endingen / Forchheim	Klimaschutzmanagement	x	x	x		x
Teningen	Umweltschutzamt	x				x
Teningen	Klimaschutzmanagement	x	x	x		x
Teningen	Bürgermeister					x
Wyhl	Bauen und Ordnungswesen	x	x	x	x	x
Wyhl	Bürgermeister		x		x	x
Sexau	Hauptamt	x	x	x	x	
Sexau	Bauamt	x	x		x	x
Sexau	Bürgermeister				x	x
Sexau	Rechnungsamt				x	
LKr Emmendingen	Landkreis-Klimaschutzmanagement	x	x	x	x	
Netze BW	Regionalmanagement Verteilnetz Netzgebiet Süd- und Nordbaden	x		x	x	x
BadenovaNETZE GmbH	Integrierte Infrastrukturplanung	x	x			
Stadtwerke Emmendingen	Versorgungstechnik	x	x	x	x	x
Nahwärmerversorgung Teningen					x	x
AZV Breisgauer Bucht	Technische Leitung Kanäle		x			
AZV Untere Elz	Technische Geschäftsführung			x		
Weber-Ingenieure					x	
Bioenergie Hochdorf GmbH & Co.KG					x	
Agrano	GF, Technische Leitung				x	
Ingenieurbüro Ledwig & Partner	GF				x	



3.2. Prozess-Schritte und Meilensteine

Die Wärmeplanung ist über den Leitfaden des Landes Baden-Württemberg in klare und vorgegebene Prozessschritte untergliedert, die in der folgenden Grafik (grün) dargestellt sind. Das Beteiligungskonzept beinhaltet während des gesamten Bearbeitungsprozesses die Einbeziehung der verschiedenen Akteursgruppen, indem regelmäßig Zwischenergebnisse präsentiert und diskutiert werden.

Die verschiedenen Ebenen der Beteiligung sind über- und unterhalb der Prozessschritte dargestellt. Die Kreise markieren dabei wichtige Meilensteine der Beteiligung in Form von Präsentationen, Workshops oder Online-Terminen.

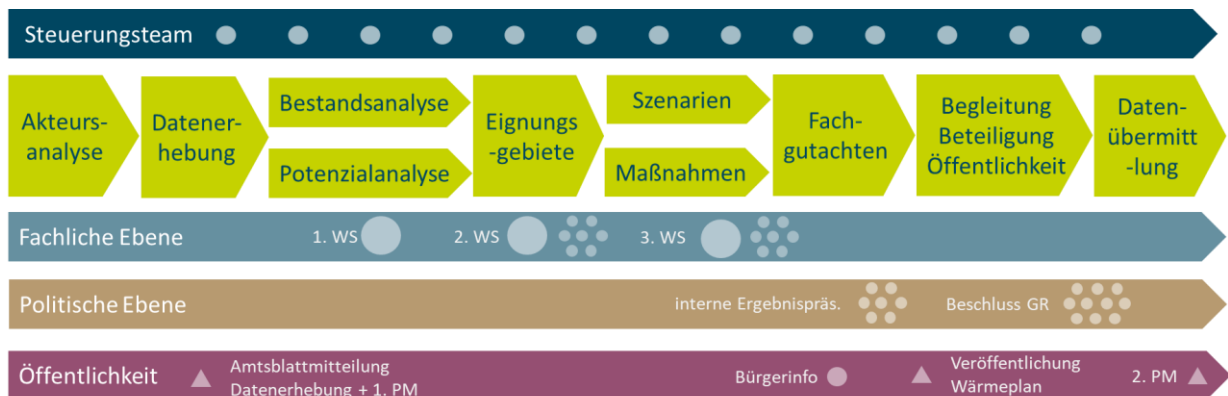


Abbildung 3: Prozess-Schritte und Beteiligung der Akteursebenen

Die wichtigsten Projekt-Meilensteine auf dem Weg zum Wärmeplan sind in der folgenden Grafik dargestellt.



Abbildung 4: Projekt-Meilensteine



4. Datenerhebung

Für die kommunale Wärmeplanung werden zahlreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen benötigt (siehe Abbildung 5). Durch das KlimaG BW ist die Gemeinde Denzlingen dazu ermächtigt, gebäude-scharfe Daten von den Energieversorgern, Schornsteinfegern und den Gewerbe- und Industriebetrieben zu erheben und auszuwerten.



Abbildung 5: Datenquellen der kommunalen Wärmeplanung

Die Datenerhebung erfolgte auf Basis des § 33 des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg. Zur Sicherstellung des Datenschutzes wurde ein Auftragsdatenverarbeitungsvertrag (AVV) gemäß Art. 28 Abs. 2 - 4 DSGVO abgeschlossen. Die Datenübertragungen erfolgten über ein verschlüsseltes und passwortgeschütztes Upload-Portal. Die Datenhaltung erfolgte in dafür spezialisierten Datenbanken auf Basis des offenen Datenbanksystems (postgreSQL und postGIS).

Gemeinsam mit der Gemeinde wurden die potenziell abwärmerrelevanten Unternehmen ausgewählt und zum Ausfüllen des standardisierten Online-Fragebogens aufgefordert (siehe Anhang). Die übrigen Akteure (Energieversorgungsunternehmen, Schornsteinfeger) wurden individuell kontaktiert, um eine reibungslose Datenlieferung sicherzustellen.

Eine Übersicht der erhobenen Energie- und Geodaten zeigt die untenstehende Tabelle.

Table 4: Übersicht der erhobenen Daten

Datentyp	Datenbestandteile	Detailgrad	Bereitgestellt durch
Energie- und Brennstoffverbrauch, Stromverbrauch für Heizzwecke	<ul style="list-style-type: none"> › Art › Menge › Standorte 	zähler- oder gebäudegenau	Energieunternehmen
Wärme- und Gasnetze	<ul style="list-style-type: none"> › Art › Alter + Nutzungsdauer › Lage + Leitungslänge › Temperaturniveau (WN) › Wärmeleistung (WN) › Jährliche Wärmemenge 		Energieunternehmen
Angaben zu Wärmeerzeugungsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> › Art › Brennstoff › Nennwärmeleistung › Alter 	gebäudegenau	Bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger
Gewerbe und öffentliche Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> › Endenergieverbrauch › Art der Wärmeenergiebedarfsdeckung › Anteile EE und KWK › Höhe und Art der anfallenden Abwärme 	gebäudegenau	Öffentliche Hand Gewerbe- und Industriebetriebe
Geodaten zu Siedlungsstruktur Gebäudebestand	<ul style="list-style-type: none"> › ALKIS › FNP › geplante Neubaugebiete › Siedlungsstruktur › Gebäudetypologie 	gebäudegenau	Kommune, Beschaffung Auftragnehmer

Alle bereitgestellten und berechneten Daten wurden auf Plausibilität und Vollständigkeit überprüft. Fehlende oder fehlerhafte Daten wurden mit geeigneten Verfahren zunächst validiert und anschließend korrigiert.

Die gesamten Daten wurden in einer Datenbank erfasst, auf die ein webbasiertes Geoinformationssystem (GIS) zugreifen konnte. Dies ermöglicht eine Visualisierung der Daten. Mittels unterschiedlicher Layer konnten die Erkenntnisse grafisch nachvollziehbar dargestellt und überprüft werden.



5. Bestandsanalyse

Zentraler Bestandteil der Bestandsanalyse ist die Bestimmung des derzeitigen Wärmebedarfs. Zur Abschätzung des Verbrauchs der nicht-leitungsgebundenen Heizsysteme (z. B. Ölheizungen) wurde folgende Methodik angewandt: Aus den zahlreich vorhandenen Verbrauchsdaten wurde der flächenspezifische Median je Gebäudealtersklasse gebildet und dieser dann auf die Gebäude ohne Verbrauchsdaten angewendet³. Unbeheizte Nebengebäude wie Garagen und Schuppen wurden herausgefiltert.

Da keine flächendeckenden gebäudescharfen Daten zum Baualter vorhanden waren, wurden die Baualtersklassen aus dem im 100 x 100 m-Raster verfügbaren Zensus 2011 abgeleitet.

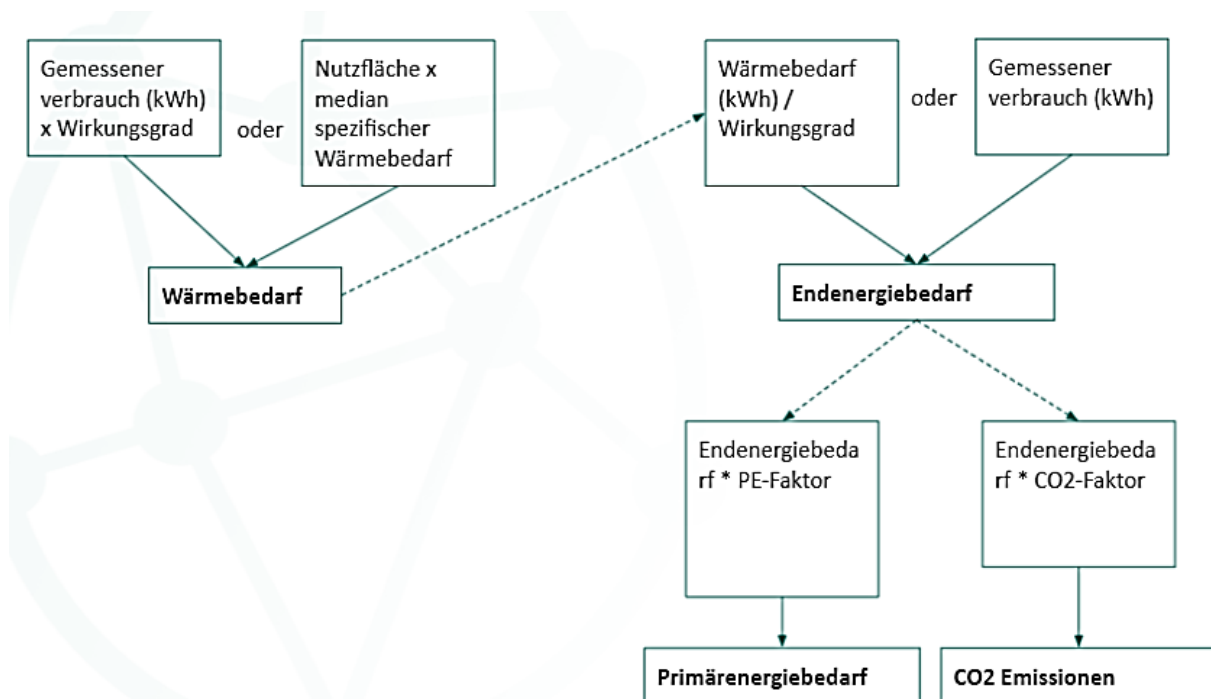


Abbildung 6: Schemata zur Bestimmung des Wärme- und Endenergiebedarfs, sowie Ableitung von Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen

Die folgenden Erläuterungen und Abbildungen geben einen Einblick in die Auswertungen der Bestandsanalyse.

5.1. Wärmebedarf

Der gesamte Endenergiebedarf für das Referenzjahr 2021 zur Wärmebereitstellung liegt bei 91 GWh/Jahr. Die Aufteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren zeigt, dass der überwiegende Anteil (ca. 74 %) des Wärmebedarfs auf den Sektor privates Wohnen entfällt. Auf den Sektor Gewerbe, Handel,

³ Gebäude ohne Verbrauchsdaten sind vorhanden, da für manche Gebäude keine Datengrundlage vorhanden ist. Dies trifft bspw. auf Gebäude mit Öl-, Flüssiggas- oder Holzheizungen und Gebäude mit Solarthermieanlagen (bzw. Kombinationen) zu.

Dienstleistungen entfällt ca. 6 % und auf den Sektor Industrie und Produktion ca. 10 %. Die öffentlichen Gebäude verursachen etwa 10 % des Wärmebedarfs.

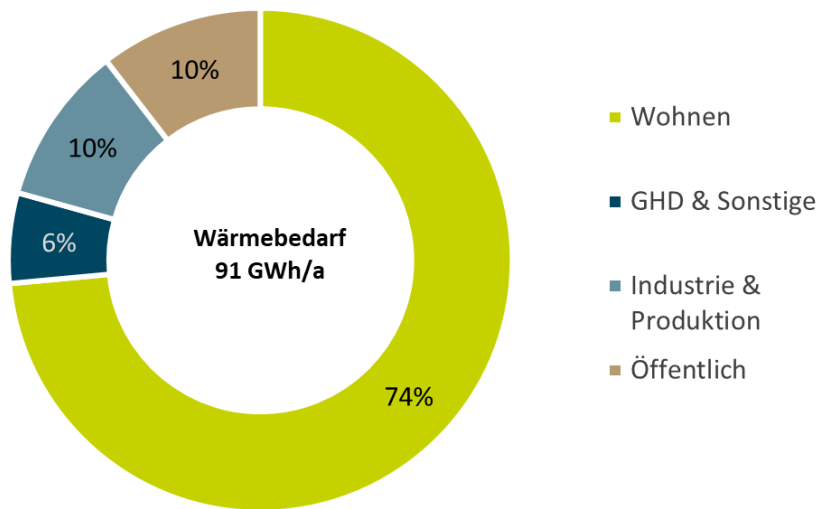


Abbildung 7: Wärmebedarf (in GWh/a) nach Sektoren (gemäß EU-NACE⁴)

Auf Grundlage des Wärmebedarfs kann die Wärmebedarfsdichte berechnet werden. Diese stellt die Summe des Wärmebedarfs in einem Quadrat mit einer Fläche von 100 m x 100 m dar. Diese Darstellung ist besonders nützlich, um Gebiete mit einer hohen Wärmebedarfsdichte darzustellen, die daher für ein Wärmenetz geeignet sind. Abbildung 8 zeigt die Wärmebedarfsdichte von Denzlingen.

⁴ EU-NACE ist die Abkürzung für die „Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft“. Je nach Klassifizierungsart kann es zu unterschiedlichen Bilanzierungsergebnissen kommen.

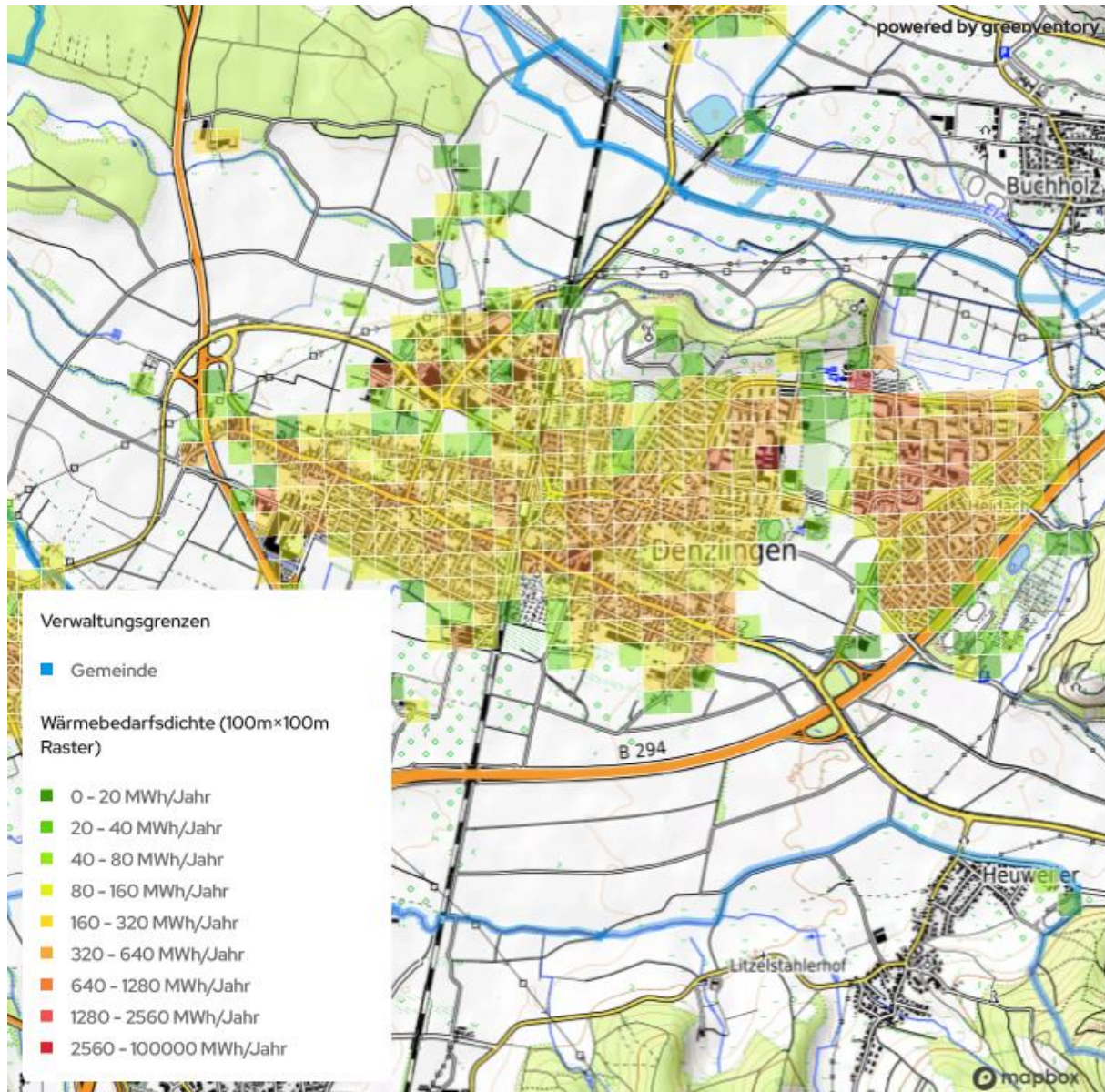


Abbildung 8: Kartografische Auswertung der Wärmebedarfsdichte

Des Weiteren kann die Wärmeliniendichte entlang der Straßenzüge berechnet werden. Üblicherweise werden Wärmenetze ab Wärmeliniendichten von etwa 700 - 1.000 kWh pro Trassenmeter realisiert. Unter Berücksichtigung der Wärmebedarfsreduktion bis 2040 (siehe Kapitel Szenario), dem Anschlussgrad von i.d.R maximal 80 % und den hinzukommenden Hausanschlussleitungen wurde in diesem Bericht ein Grenzwert von 1.800 kWh/m gewählt, um potenziell für Wärmenetze geeignete Gebiete zu identifizieren. Abbildung 9 zeigt die entsprechende Grafik für Denzlingen.

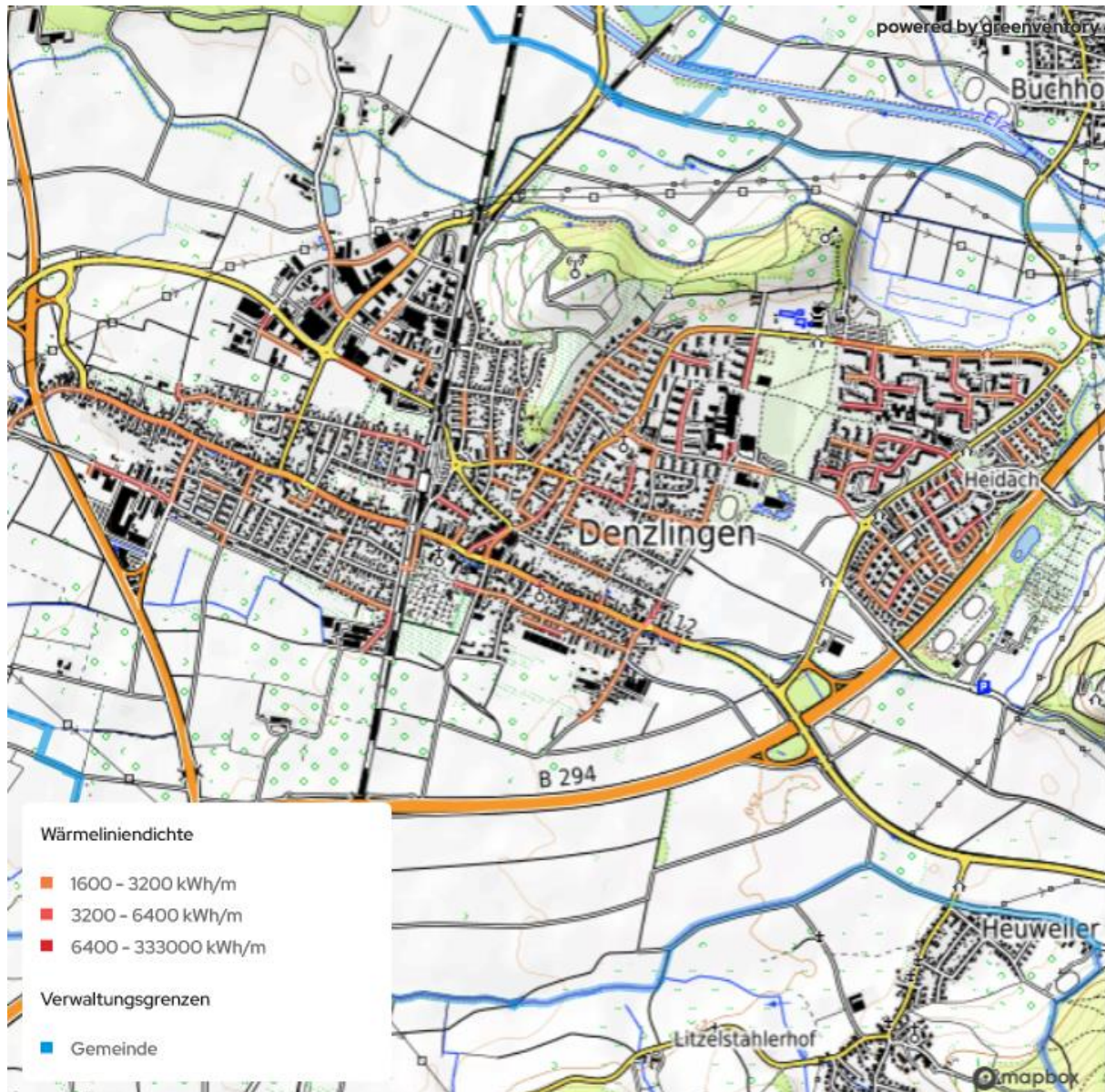


Abbildung 9: Kartografische Auswertung der Wärmeliniendichte entlang der Straßenzüge. Es werden Werte ab 1.800 kWh/m dargestellt.

5.2. Wärmebedarf nach Endenergieträger

Die erhobenen Daten von Energieversorgern und Schornsteinfeuern ermöglichen eine detaillierte Analyse des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (vgl. Abbildung 10). In Denzlingen werden ca. 68 % des Wärmebedarfes durch Erdgas und 19 % mit Heizöl gedeckt. Wärmenetze machen einen Anteil von 7 % aus (im Wesentlichen durch Gas gedeckt). Der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung⁵ liegt bei etwa 5 %. Damit basieren 95 % der Wärmeversorgung auf fossilen Energieträgern.

⁵ Hierbei sind auch die Erneuerbaren Anteile des dt. Strommixes und der Wärmenetz-Erzeugung berücksichtigt.

Der „unbekannte“ Anteil ist dadurch bedingt, dass in der automatisierten Analyse nicht jedem Gebäude(teil) ein Energieträger zugeordnet werden konnte. Dies ist u.a. durch fehlende oder lückenhafte Schornsteinfeger- oder Verbrauchsdaten verursacht.

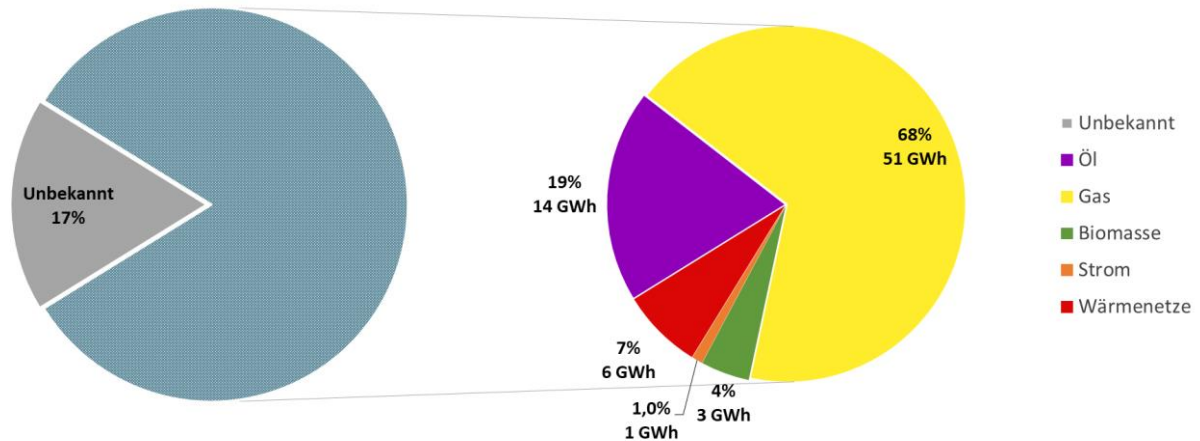


Abbildung 10: Wärmebedarf (in GWh/a) nach Endenergieträgern

Abbildung 11 zeigt die Energieträgerverteilung je Sektor. Es wird deutlich, dass alle Sektoren größtenteils gasversorgt sind. Im Bereich der öffentlichen Gebäude liegt zwar bereits ein deutlicher Nahwärme-Anteil vor, die Nahwärmenetze werden jedoch vollständig durch Gas versorgt.

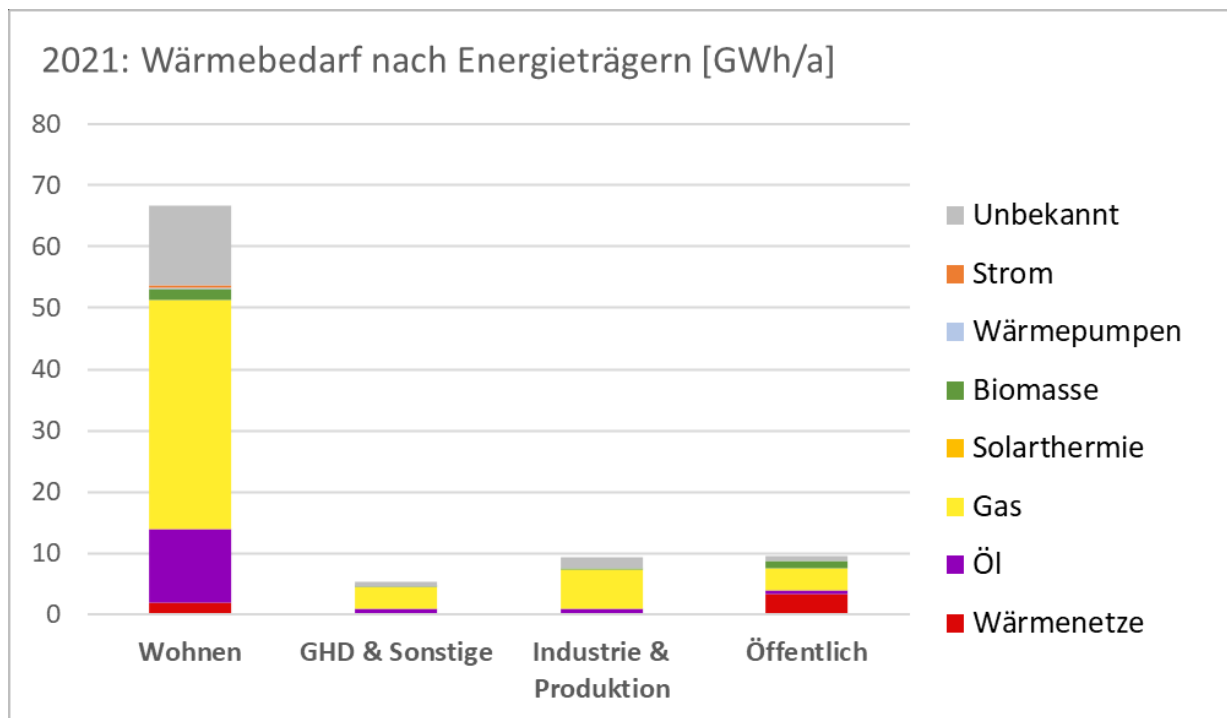


Abbildung 11: Wärmebedarf (in GWh/a) nach Endenergieträgern und Sektoren



In Abbildung 12 ist der je Gebäudeblock vorherrschende Energieträger dargestellt. Der Osten Denzlingens, Heidach, wird vollständig mit Gas versorgt. In der Mitte Denzlingens werden einige Gebäudeblöcke überwiegend mit Gas versorgt und einige Gebäudeblöcke überwiegend mit Öl versorgt. Erkennbar sind auch die Gebäudeblöcke mit überwiegender Versorgung durch Wärmenetze im Bereich des Bildungszentrums, Seidenfäden und dem Bauhof. Im Westen Denzlingens überwiegt die Versorgung durch Gas, einzelne Gebäudeblöcke südlich verwenden auch überwiegend Öl.

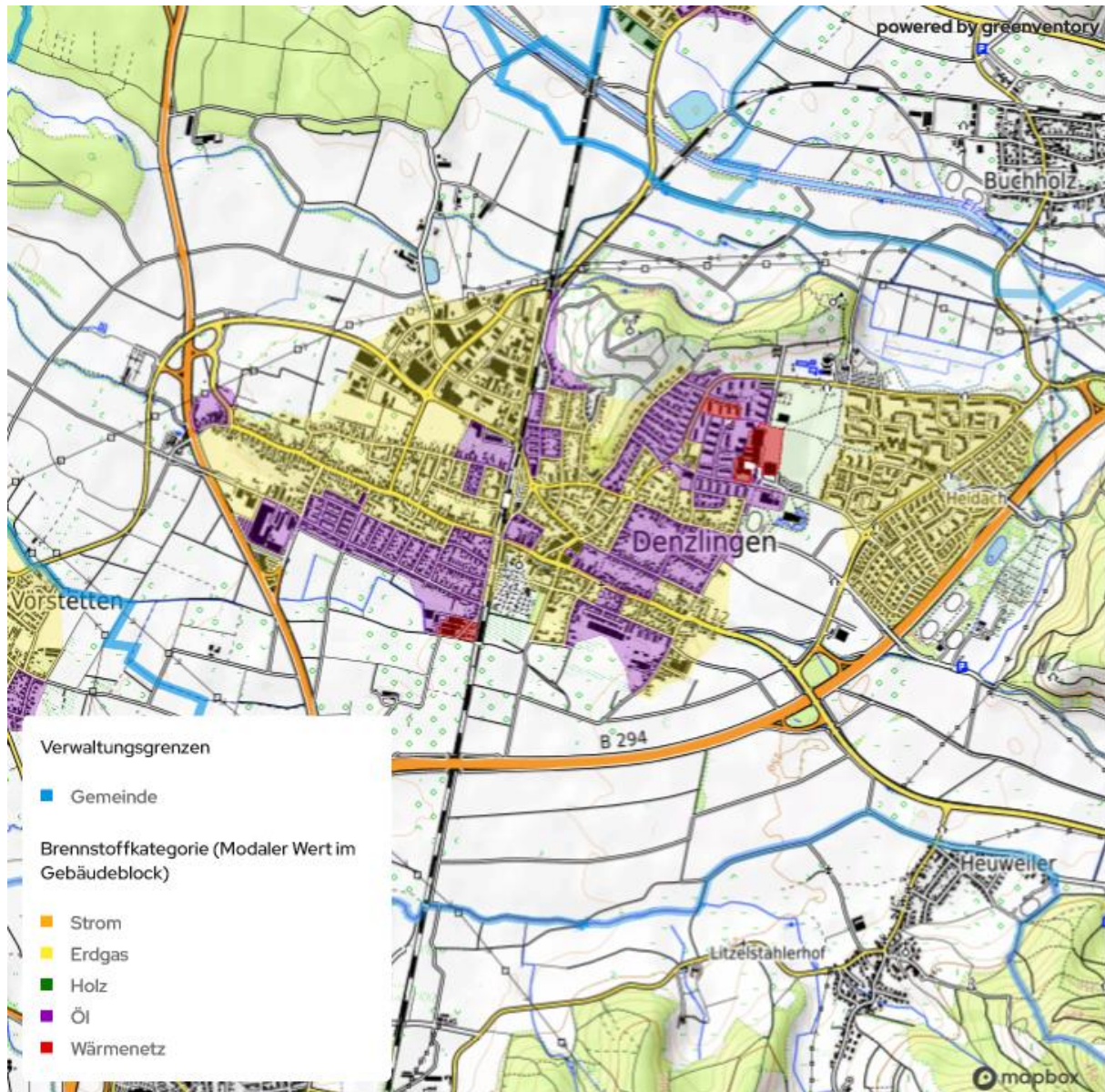


Abbildung 12: Kartografische Auswertung des überwiegenden Energieträgers je Gebäudeblock

5.3. Auswertung der Kkehrbücher

Heizungsalter

Neben den Energieträgern wurde auch das Alter der Heizsysteme und die installierte Leistung der Heizsysteme bestimmt. Bei mehreren Heizungen in einem Gebäude wurde das Alter gemittelt. Dabei wurden nur Zentralheizungen berücksichtigt.

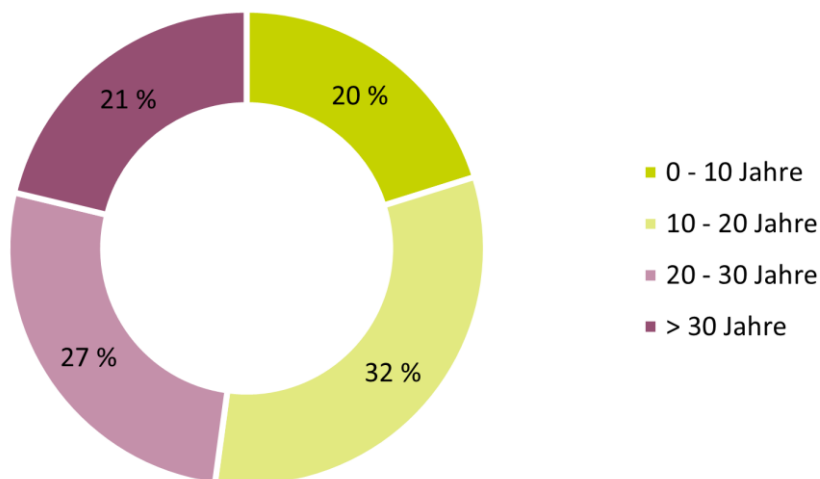


Abbildung 13: Alter der Heizungen in Denzlingen

Rund 48 % der Heizkessel sind 20 Jahre oder älter, also wird die Mehrheit der Heizkessel in den kommenden Jahren ersetzt werden müssen.

5.4. Auswertung der Gebäudealter

Die Daten aus der Datenbank ZENSUS 2011 zeigen, dass der überwiegende Anteil der Gebäude in Denzlingen zwischen 1949 und 1978 gebaut wurde. Insgesamt wurden rund 57 % der Gebäude vor 1979 und somit vor der 1. Wärmeschutzverordnung gebaut.

So ist der Dämmstandard des größten Teils der Gebäude in Denzlingen höchstwahrscheinlich sehr niedrig. Es gibt also ein großes Potenzial für eine Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden in Denzlingen.

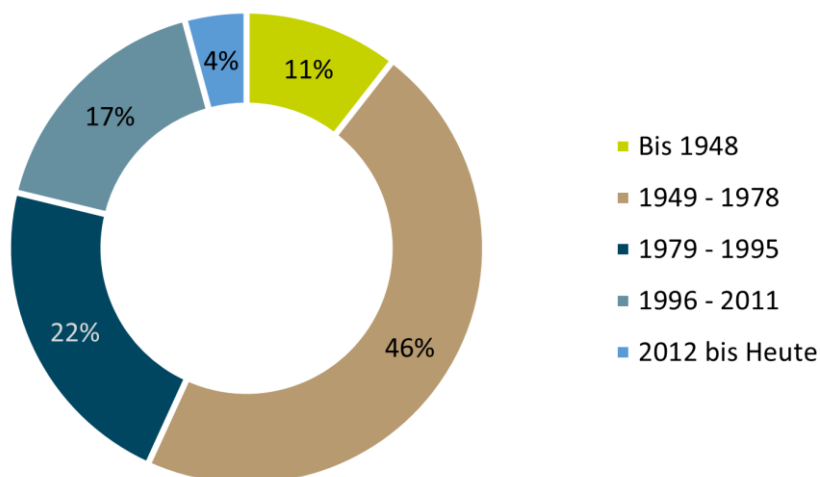


Abbildung 14: Baualter der Gebäude in Denzlingen (Datenquellen: Zensus 2011, ALKIS)

Eine Auswertung der LUBW auf Basis historischer Karten zeigt zudem die Siedlungsentwicklung in Denzlingen: 1930 erstreckte sich der Ort nur im südlichen Bereich und wurde bis 1966 in nördliche

Richtung erweitert. Die nördöstlichen und nordwestlichen Bereiche wurde erst nach 1978 bebaut. (Aussiedlergebäude wurden nicht berücksichtigt. In der Karte erkennbare Siedlungen ohne farbliche Markierung wurden nach 2004 bebaut.)

Siedlungsentwicklung

LUBW

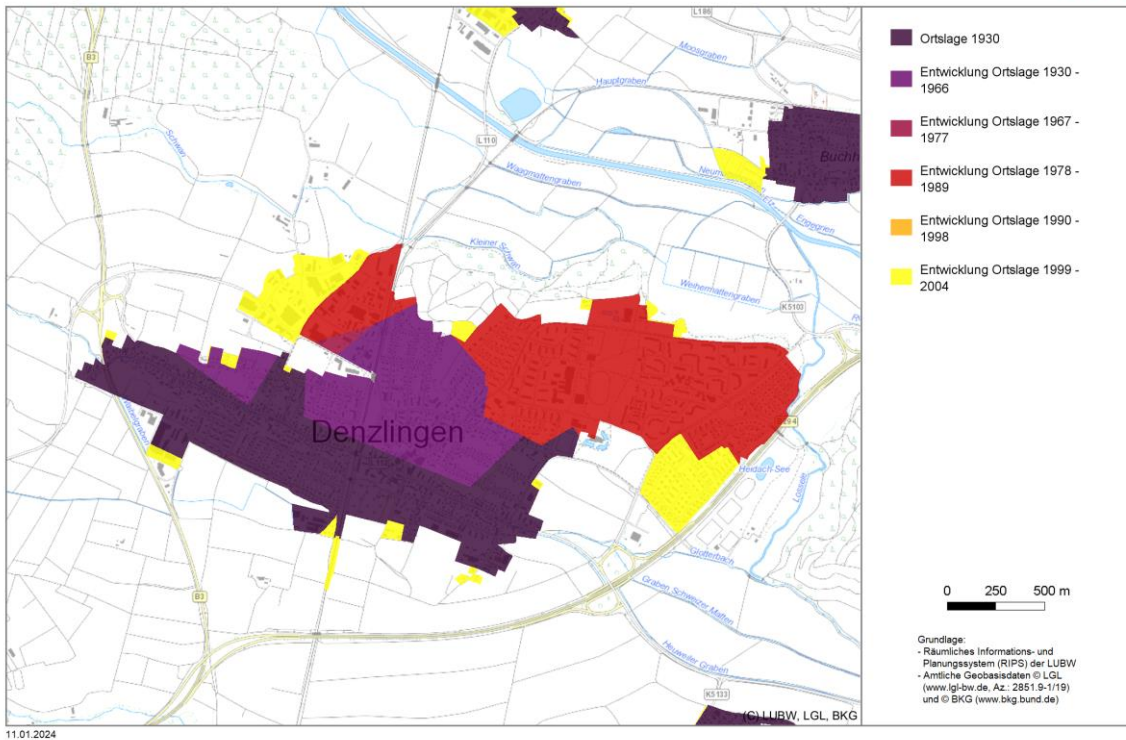


Abbildung 15: Siedlungsentwicklung in Denzlingen (Grafik: LUBW)

5.5. Auswertung vorhandene Wärmeinfrastruktur

Das Siedlungsgebiet Denzlingens ist nahezu vollständig durch das Erdgasnetz erschlossen. Lediglich am Ende der Hauptstraße in der Nähe zur B3 besteht für einige wenige Gebäude kein Zugang zum Erdgasnetz. (Abbildung 16).

In Denzlingen gibt es zurzeit fünf unterschiedlich große Wärmenetze. Insgesamt werden darüber etwa 38 Anschlussnehmer mit Wärme versorgt. Das größte Wärmenetz ist das 2018 erschlossene „Seidenfäden“ mit 28 Anschlussnehmern im Nordosten Denzlingens. Die weiteren Wärmenetze versorgen jeweils rund 2 bis 3 Gebäude. Die Beheizung erfolgt in allen Wärmenetzen mit einem oder mehreren Erdgaskesseln, die Grundlast und auch Spitzenlast der Wärmeversorgung decken können. Im Wärmenetz Seidenfäden übernimmt ein Erdgas BHKW die Grundlastversorgung.

Insgesamt wird in Denzlingen über die fünf Wärmenetze etwa 3,7 GWh im Jahr an Wärme bereitgestellt.

Die wichtigsten Informationen zu Wärmenetzen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 5: Eckdaten der bestehenden Wärmenetze

Netzbezeichnung	Grundschule Brückleacker	Bildungszentrum	Rathaus	Seidenfäden	Bauhof/ Vielharmonie
WN-Nummer	1	2	3	4	5
Netzbetreiber	Kommune	Kommune	Kommune	badenova wärmeplus	Kommune
Alter des Netzes	ca. 2002	ca. 1967/2006	ca. 1994	2018	ca. 1986
Anzahl Anschlussnehmer	3	3	2	28	2
Wärmelieferung	0,4 GWh/a	2,0 GWh/a	0,35 GWh/a	2,2 GWh/a	0,24 GWh/a
Wärmeerzeuger 1					
Typ	2 x Erdgaskessel	2 x Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel
Wärmeleistung	594 kW	1,84 MW	290 kW	2,4 MW	42 kW
Wärmeerzeuger 2					
Typ	-	BHKW (abgängig)	-	BHKW	-
Wärmeleistung	-	80 kW	-	394 kW	-

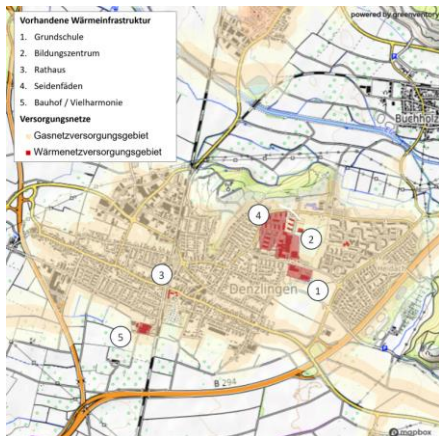


Abbildung 16: Vorhandene Wärme-Infrastruktur

5.6. Auswertungen der Unternehmensfragebögen

In Denzlingen wurden gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung 37 potenziell abwärmerelevante Unternehmen ausgewählt und durch die Gemeinde angeschrieben. 12 Unternehmen haben geantwortet und den Abwärme-Fragebogen ausgefüllt. (Auswertung siehe Kapitel 6.2.5.) Aus Datenschutzgründen können in diesem Bericht keine unternehmensspezifischen Details genannt werden.

5.7. Gebiete mit hohem Potenzial für energetische Gebäudesanierung

Gebiete mit erhöhtem energetischen Sanierungsbedarf werden insbesondere durch folgende Kriterien identifiziert:

- › Hoher spezifischer Wärmebedarf [$\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$], insbesondere Gebäude mit mehr als $100 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$



- › Ältere Baualtersklassen, insbesondere vor der 1. Wärmeschutzverordnung 1979 und Baualtersklasse vor EnEV 2002
- › Hohes Alter der Heizanlagen

Abbildung 17 zeigt die Bereiche mit einem spezifischen Wärmebedarf der Gebäude über 120 kWh/m^2 . Je mehr die Bereiche in Richtung orange/rot tendieren, desto höher ist ihr spezifischer Wärmebedarf in $\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$.

Dunkelorange und vor allem rote Bereiche haben in der Regel das größte Potenzial zur Verbesserung der Energieeffizienz. Diese Informationen können bei der zukünftigen Auswahl von Sanierungsgebieten berücksichtigt werden (siehe Kapitel Maßnahmen).

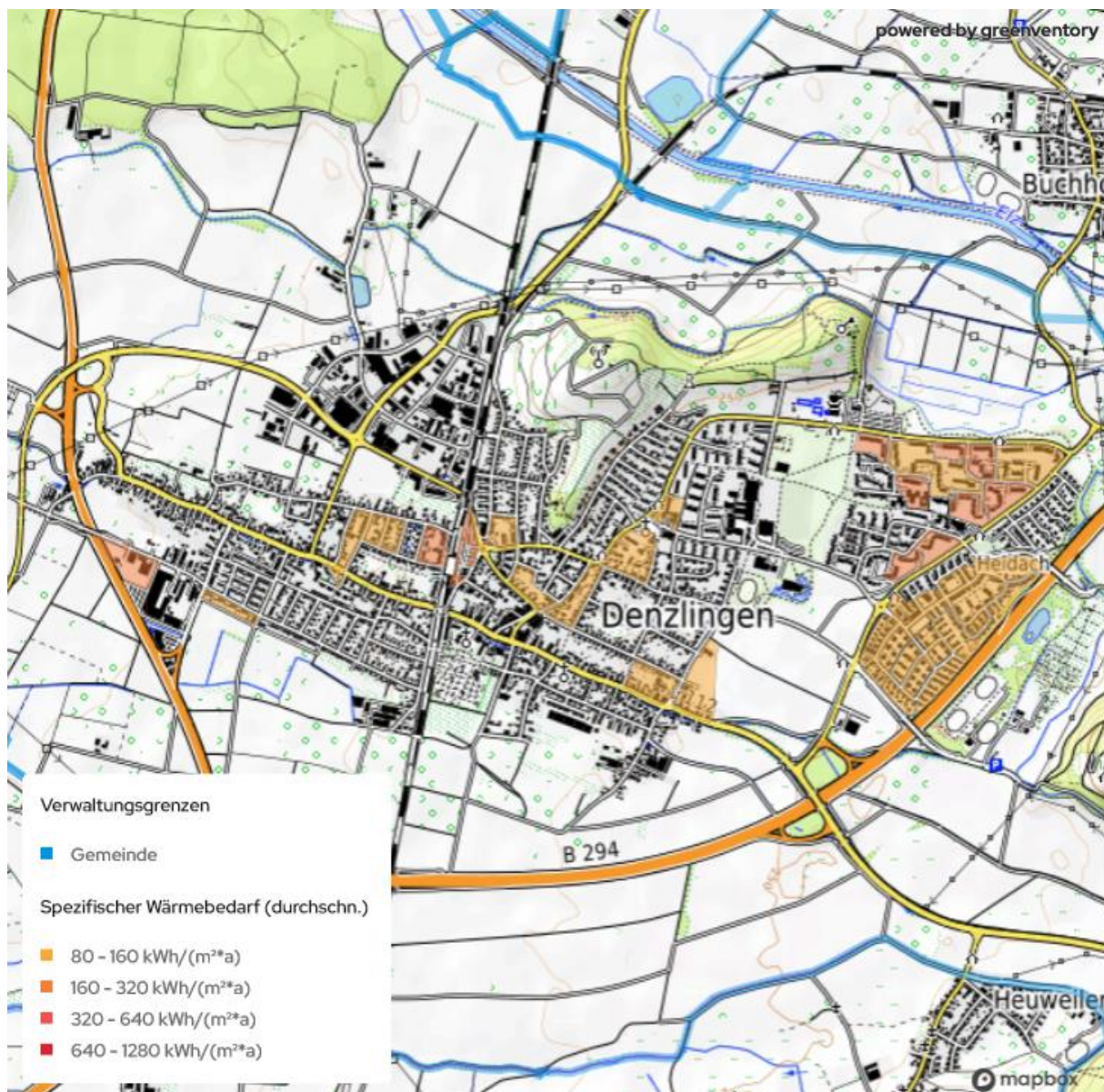


Abbildung 17: Gebiete nach spezifischem Wärmebedarf, es werden nur Gebäudeblöcke über 120 kWh/m^2 angezeigt

6. Potenzialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die Möglichkeiten/Potenziale zur Energieeinsparung im Gebäudebestand (s.a. Kap. 8.1) sowie der Energieerzeugung für Wärme und Strom untersucht. Die Potenziale zeigen die Möglichkeiten auf, mit welchen Energieträgern eine zukünftige Versorgung mit Wärme erfolgen kann.

Für die Potenzialanalyse wurden, basierend auf öffentlich zugänglichen Datenquellen, Studien und Experteninterviews, die technischen Potenziale der wichtigsten im Untersuchungsgebiet erschließbaren erneuerbaren Wärmequellen (bspw. Solarthermie und Holzenergie) ermittelt und räumlich visualisiert. Zugleich wurden die Potenziale an regenerativer Stromerzeugung (bspw. Photovoltaik und Windenergie) erhoben.⁶

6.1. Erläuterung der Potenzialdefinitionen

Als **theoretisches** Potenzial werden jene Potenziale bezeichnet, die in der betrachteten Region physikalisch vorhanden sind, beispielsweise die gesamte Strahlungsenergie der Sonne oder die Energie des Windes auf einer bestimmten Fläche in einem definierten Zeitraum.



Abbildung 18: Definition der Potenzialbegriffe (Quelle: greenventory 2021)

Das Potenzial, das in einer technischen Anlage (z. B. Windturbine) nutzbar ist, wird als **technisches** Potenzial bezeichnet. Dieses wird in der durchgeführten Analyse pro Energiequelle bestimmt. Dabei handelt es sich um den Teil des theoretischen Potenzials, der unter Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten nutzbar gemacht werden kann. Es ist somit als Obergrenze anzusehen. Einige Restriktionen innerhalb der Definition des technischen Potenzials sind jedoch gestaltbar (weiche Restriktionen). Andere Restriktionen sind jedoch gesetzlich oder technisch

⁶ Als Basis für die Potenzialanalyse wurde eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen, die an den Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung des Landes Baden-Württemberg [UM-BW 2020] angelehnt ist.

fest definiert und daher nicht gestaltbar (harte Restriktionen). Um die Bandbreite des Potenzials aufzuzeigen, wird das **technische Potenzial** weiter differenziert in:

- › Bedingt geeignetes Potenzial unter Anwendung von ausschließlich harten Restriktionen: Dieses Potenzial stellt die zusätzlich verfügbare Energiemenge dar, wenn dem Natur- und Artenschutz der gleiche oder weniger Wert eingeräumt wird, wie bzw. dem Klimaschutz; beispielsweise indem Wind-, Photovoltaik- und Solarthermieranlagen auch in Landschaftsschutz- und FFH-Gebiete errichtet werden.
- › Gut geeignetes Potenzial unter Anwendung von harten und weichen Kriterien: Dieses Potenzial unterscheidet sich von dem „bedingt geeigneten Potenzial“ beispielsweise dadurch, dass dem Natur- und Artenschutz grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt wird und sich deshalb die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.

nicht geeignet	Gebiete mit harten Ausschlusskriterien, z.B. vorgegebene Abstände zu Wohngebieten
bedingt geeignet	Gebiete mit weichen Ausschlusskriterien, z.B. Natur- und Artenschutz ist gleichwertig oder weniger wichtig
gut geeignet	Gebiete durch technisches Kriterium besonders geeignet, z.B. hoher Auslastungsgrad oder hoher Wirkungsgrad

Abbildung 19: Kategorisierung des technischen Potenzials

Wird dieses Potenzial unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit weiter eingegrenzt, so spricht man vom **wirtschaftlichen** Potenzial. Dies beinhaltet Material- und Erschließungskosten sowie Betriebskosten und erzielbare Energiepreise. Hierfür muss also definiert werden, was als wirtschaftlich erachtet wird.

Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren ab. Diese umfassen beispielsweise Akzeptanz oder kommunale Prioritäten. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man vom **realisierbaren** Potenzial. Dieses wird häufig auch als „praktisch nutzbares Potenzial“ ausgewiesen.

Abbildung 18 zeigt, wie die jeweiligen Potenzialdefinitionen aufeinander aufbauen und sich immer mehr verengen.

Potenzialanalyse in der kommunalen Wärmeplanung

Bei den hier dargestellten Potenzialen handelt es sich überwiegend um theoretische, technische und wirtschaftliche Potenzialdarstellungen.

Basierend auf dem Leitfaden der kommunalen Wärmeplanung BW [UM-BW 2020] wurden für die Potenzialbestimmung überwiegend Indikatorenmodelle benutzt. Hierbei werden alle Flächen analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z. B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

1. Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes
2. Eingrenzung der Flächen anhand harter und weicher Restriktionskriterien sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (beispielsweise Mindestgrößen von Flächen)

3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien

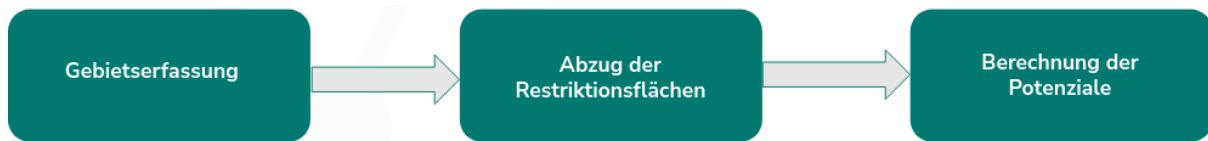


Abbildung 20: Grafische Darstellung des verwendeten Indikatorenmodells

6.2. Ermittelte Potenziale

Die in den folgenden Unterkapiteln dargestellten Kartenausschnitte zeigen die Potenziale, die anhand der zur Verfügung stehenden Daten bestimmt wurden. In den ausgewiesenen Bereichen steht einer Nutzung nach aktuellem Kenntnisstand weder nach technischen noch nach wirtschaftlichen Kriterien etwas im Wege. Das bedeutet, dass auf diesen Flächen die Errichtung von PV-, Solarthermie- oder Windkraftanlagen nach technisch-wirtschaftlichen Kriterien grundsätzlich möglich ist. Auch hier werden die o. g. Begriffe „geeignetes Potenzial“ und „bedingt geeignetes Potenzial“ angewendet und dargestellt. Die vollständigen Plansätze stehen als GIS-Karten zu Verfügung und können bei Bedarf in das kommunale GIS-System integriert werden. Die dargestellten Potenziale stellen nicht das sogenannte „realisierbare“ Potenzial dar. So sind bspw. einige Potenzialflächen auf derzeit landwirtschaftlich genutzte Flächen ausgewiesen. Eine Nutzungsänderung und eine Bereitschaft der Flächeneigentümer, ihre Flächen zur Verfügung zu stellen, wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht geprüft. Das realisierbare Potenzial liegt deshalb niedriger als die nachfolgend dargestellten Potenziale.

Insgesamt wurden die folgenden erneuerbaren Energiepotenziale untersucht:

- › Potenziale Wärme
 - › Solarthermie Freifläche
 - › Solarthermie Aufdach
 - › Biomasse
 - › Geothermie und Umweltwärme
 - › Abwärme Abwasser
 - › Industrielle Abwärme
- › Potenziale Strom
 - › Photovoltaik Freifläche
 - › Photovoltaik Aufdach
 - › Windkraft
 - › Wasserkraft

6.2.1. Photovoltaik (Freifläche)

Zur Bestimmung der potenziellen Flächen für Photovoltaiknutzung (PV) wird allen Flächen außerhalb von Siedlungen ein PV-Freiflächenpotenzial zugewiesen, basierend auf einer Jahresertragssimulation von virtuell platzierten PV-Modulen. Anschließend werden diejenigen Flächen entfernt (bzw. als bedingt geeignet ausgewiesen), die aufgrund von Neigung und Beschaffenheit der Böden den technischen Anforderungen zum Aufstellen von Photovoltaikanlagen nicht oder nur bedingt genügen. Darunter fallen unter anderem Gebiete mit starker Hangneigung, Gewässer und Überschwemmungsgebiete. Ebenso werden jene Gebiete herausgefiltert, die als Naturschutzgebiete gelten oder unter die gesetzlichen Abstandsregeln fallen. Die in diesem Zuge ausgeschlossenen (oder gesondert zu prüfenden) Gebiete lassen sich unterteilen in Siedlungsflächen, Naturschutzgebiete und Gebiete mit baulicher Infrastruktur (Straßen, Flughäfen, etc.) mit den entsprechenden gesetzlich vorgeschriebenen Abständen [FStrG 2021], [StrG 2021], [LBO 2021]. Im nächsten Schritt wurden auf diesen Flächen virtuell Module platziert. Dabei wurden Parameter marktüblicher PV-Module für Größe und Leistung angenommen. Es wurde eine Ausrichtung nach Süden mit einem Neigungswinkel von 20° vorgesehen.

Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Naturschutzgebiet
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Nationalpark
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Biosphärenreservat Kernzone
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Wasserschutzgebiet Zone I+II
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Feuchtgebiet nach Ramsar
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH-Gebiet)
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	SPA-Gebiet (Vogelschutz)
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	Landschaftsschutzgebiet
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	Biosphärenreservat Entwicklungs- und Pflegezonen

Abbildung 21: Klassifizierung der Schutzgebiete für die PV- und Solarthermiepotenzialbestimmung

Im bedingt geeigneten Potenzial sind auch Flächen in „weicheren“ Schutzgebieten enthalten (siehe die „Weiche Restriktionskriterien“ in Abbildung 21). Im gut geeigneten Potenzial sind hingegen nur Flächen außerhalb von Schutzgebieten enthalten. Zudem darf dann der Neigungswinkel des Geländes maximal 5° betragen (bzw. maximal 30°, solange der Azimutwinkel des Moduls 20° nicht überschreitet).

nicht geeignet	Gewässer, Siedlungs- und Waldflächen, Verkehrswege, Überschwemmungsgebiete, Schutzgebiete (z.B. Nationalpark) Hangneigung > 30°, kleinere Flächen < 400 m ²
bedingt geeignet	Hangneigung 5 – 30° Schutzgebiete (z.B. FFH-Gebiete)
gut geeignet	Hangneigung unter 5° > 30 m ² Modulfläche

Abbildung 22: Übersicht der Restriktionen der PV-Potenzialanalyse

Die ermittelten Flächen sind in Abbildung 23 dargestellt. Für Denzlingen ergibt sich ein PV-Freiflächenpotenzial 660 GWh/a (bedingt geeignet).

Für den weiteren Ausbau der Photovoltaik werden derzeit von den Regionalverbänden Regionalpläne erarbeitet, in denen Vorranggebiete ausgewiesen werden. Dieser Ausweisungsprozess neuer Vorranggebiete wird mit den Satzungsbeschlüssen im Herbst 2025 abgeschlossen sein. Der aktuelle Arbeitsstand lag den Gutachtern nicht vor, daher konnten sie nicht in die Wärmeplanung einfließen.

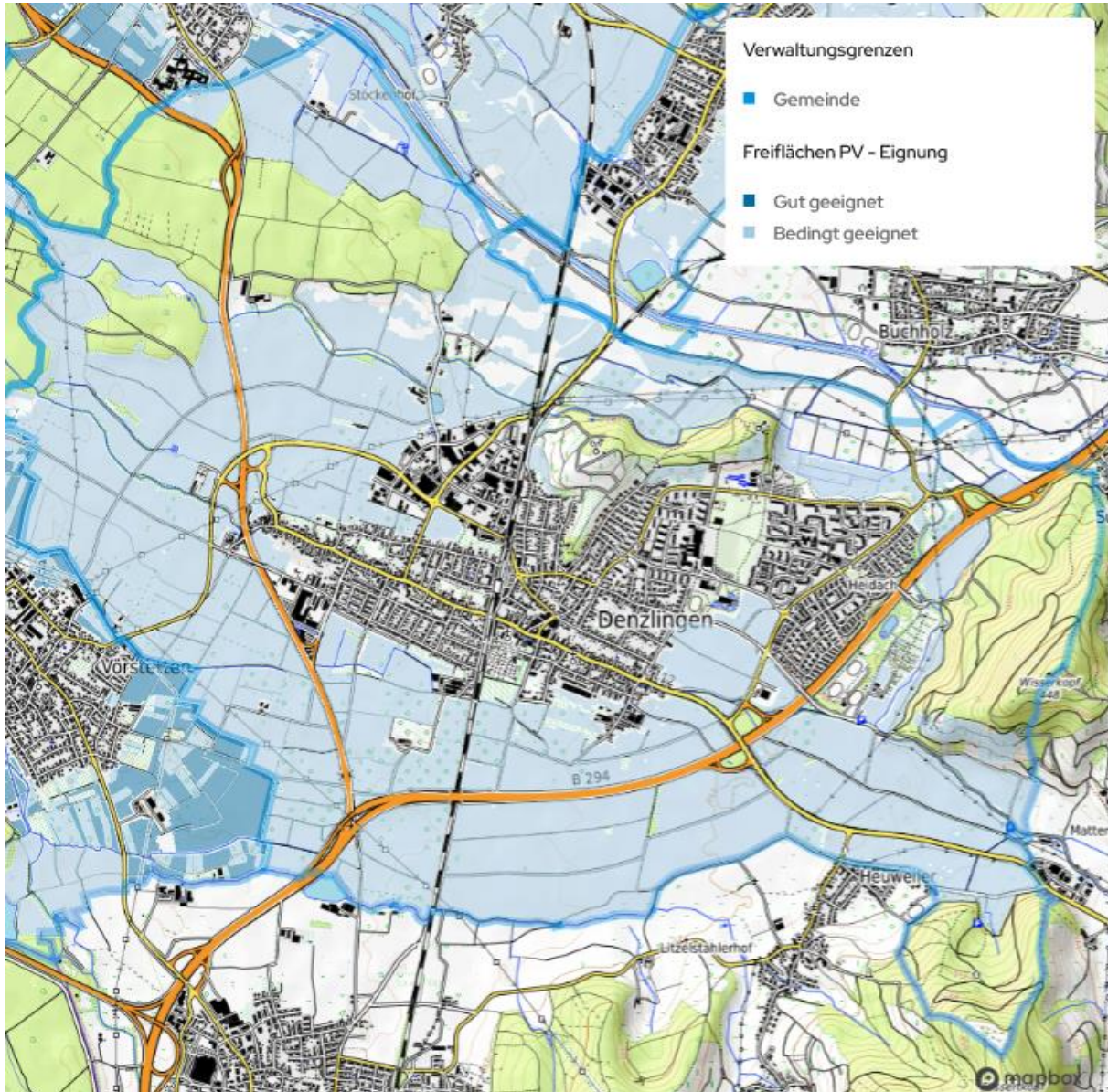


Abbildung 23a: Karte der PV-Freiflächen-Potenziale

Denzlingen hat bereits im Jahr 2022 eine detaillierte Photovoltaik-Potenzialstudie in Auftrag gegeben. Anhand verschiedener Kriterien (Größe, Nutzungsbeschränkungen, Bodenqualität, EEG-Förderfähigkeit, Anzahl Flurstücke und Eigentümer, Distanz zu Netzanschluss, ...) wurden 13 mögliche Solarpark identifiziert mit einem Gesamtpotenzial von 327 GWh pro Jahr. Dieses Potenzial wurde in der Wärmeplanung als gut geeignetes Potenzial angenommen [PV-GV 2022].



Abbildung 23b: Identifizierte Standorte für mögliche Photovoltaik-Solarparks mit Überflutungsflächen HQ100 (orange Flächen); Quelle: greeninventory

6.2.2. Solarthermie (Freifläche)

Bei der Solarthermie wird die Strahlung der Sonne genutzt, um über Solarkollektoren (z. B. Röhrenkollektoren oder Flachkollektoren) direkt Wärme auf einem Temperaturniveau zwischen 80 °C und 150 °C zu erzeugen.

Zur Bestimmung der Flächen für Freiflächen-Solarthermie wurde ebenfalls der Kriterienkatalog der PV-Potenzialanalyse (s.o.) angewendet. Die Solarthermie-Freiflächen sind somit ein „Subset“ der PV-Freiflächen. Das bedeutet, es sind grundsätzlich die gleichen Flächen, aber es wurden zusätzlich alle Flächen herausgefiltert, welche mehr als 500 m von Wohn- oder Gewerbeflächen oder Wärmenetzen entfernt liegen. Von den so bestimmten Potenzialgebieten wurden kleinere Flächen entfernt (< 500 m²), deren Erschließung nicht praktikabel wäre. Im Unterschied zu den PV-Freiflächenpotenzialen können Flächen im Gebiet des „Naturparks Schwarzwald“ hier auch als „gut geeignet“ ausgewiesen sein.

Für Denzlingen ergibt sich somit ein Solarthermie-Freiflächenpotenzial von 1.414 GWh/a (gut geeignet) bis 2.217 GWh/a (bedingt geeignet).

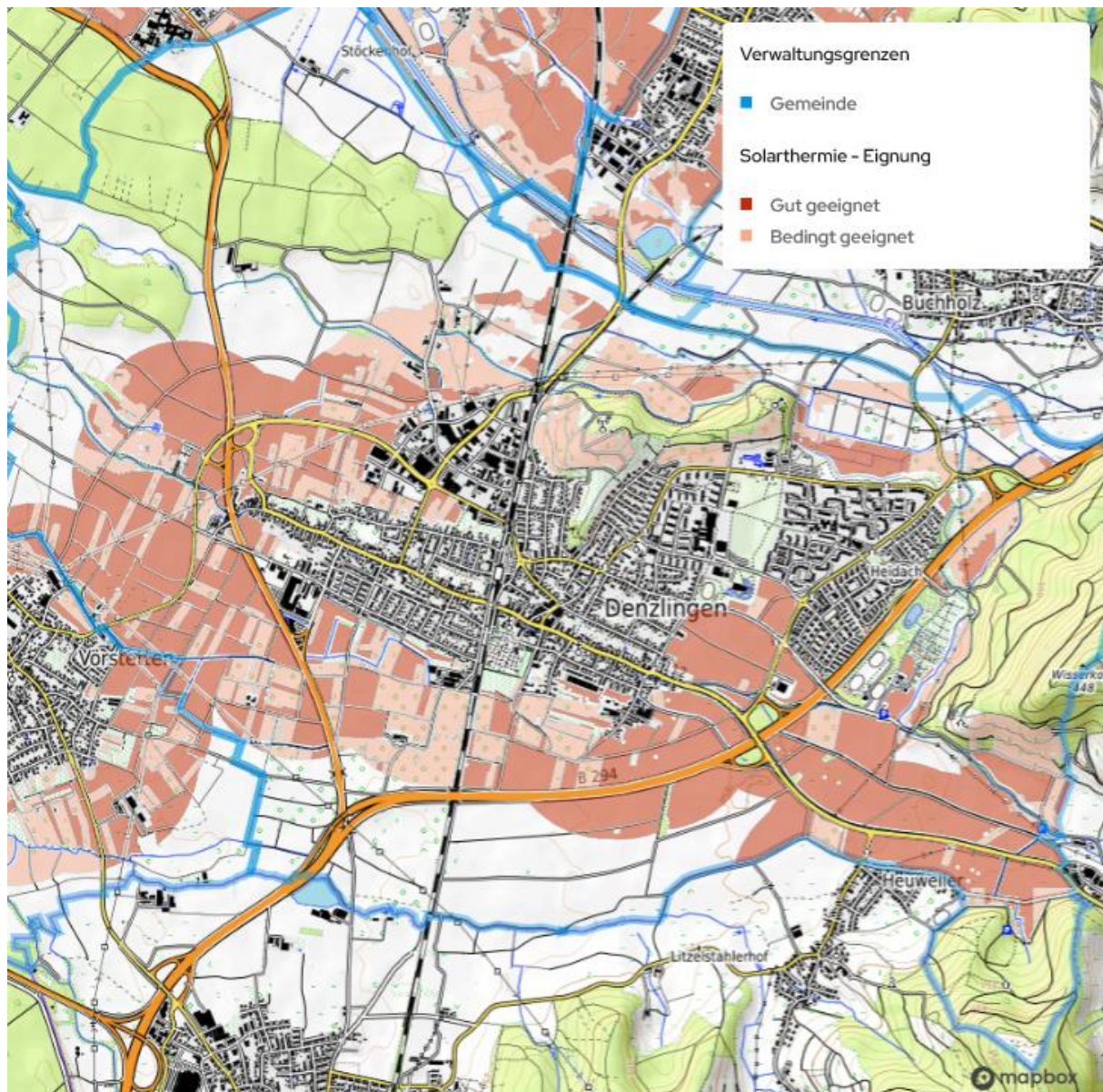


Abbildung 24: Karte der Solarthermie-Freiflächen-Potenziale

6.2.3. Solarpotenziale Dachflächen (Solarthermie und PV)

Bei der Solarthermie-Potenzialberechnung kommt eine Methode der KEA-BW (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH) zum Einsatz, die sich dem Erzeugungspotenzial direkt über die Grundfläche des Gebäudes annähert. Dafür wird angenommen, dass bei allen Gebäuden über 50 m² Grundfläche 25 % der Grundfläche als Dachfläche für Solarthermie genutzt werden können. Anschließend wird die jährliche Wärmerzeugung über den flächenspezifischen Leistungswert von 400 kWh/m² berechnet.

Die Höhe der PV-Aufdachpotenziale wurde auf Basis des Energieatlas BW ermittelt. Dort wurde anhand von 3D-Laserscandaten eine detaillierte Berechnung für jede Dachfläche durchgeführt. Für Denzlingen

ergibt sich ein Potenzial von 56 MW_p, was bei einer durchschnittlichen Vollbenutzungszahl von 1000 h/a einem Stromerzeugungspotenzial von 56 GWh/a entspricht.

Da im Rahmen dieser Potenzialermittlung nicht ermittelt werden kann, ob es auf den einzelnen Gebäuden bauliche, statische oder sonstige weitere Einschränkungen gibt, wurden die Aufdachpotenziale zunächst als bedingt geeignet klassifiziert. Es wird davon ausgegangen, dass 2/3 der bestimmten Potenzialflächen realisierbar und damit „gut geeignet“ sind. Der Abgleich des Solarthermie-Ertrages mit dem Wärmebedarf der Gebäude erfolgt im Rahmen der Szenarioentwicklung (siehe Kapitel 7).

Für Denzlingen ergeben sich die folgenden Aufdach-Potenzialhöhen:

Table 6: Höhe der Aufdach-Potenziale

Aufdach-Potenzial	Gut geeignet	Bedingt geeignet
Solarthermie	37 GWh/a	56 GWh/a
Photovoltaik	37 GWh/a	56 GWh/a

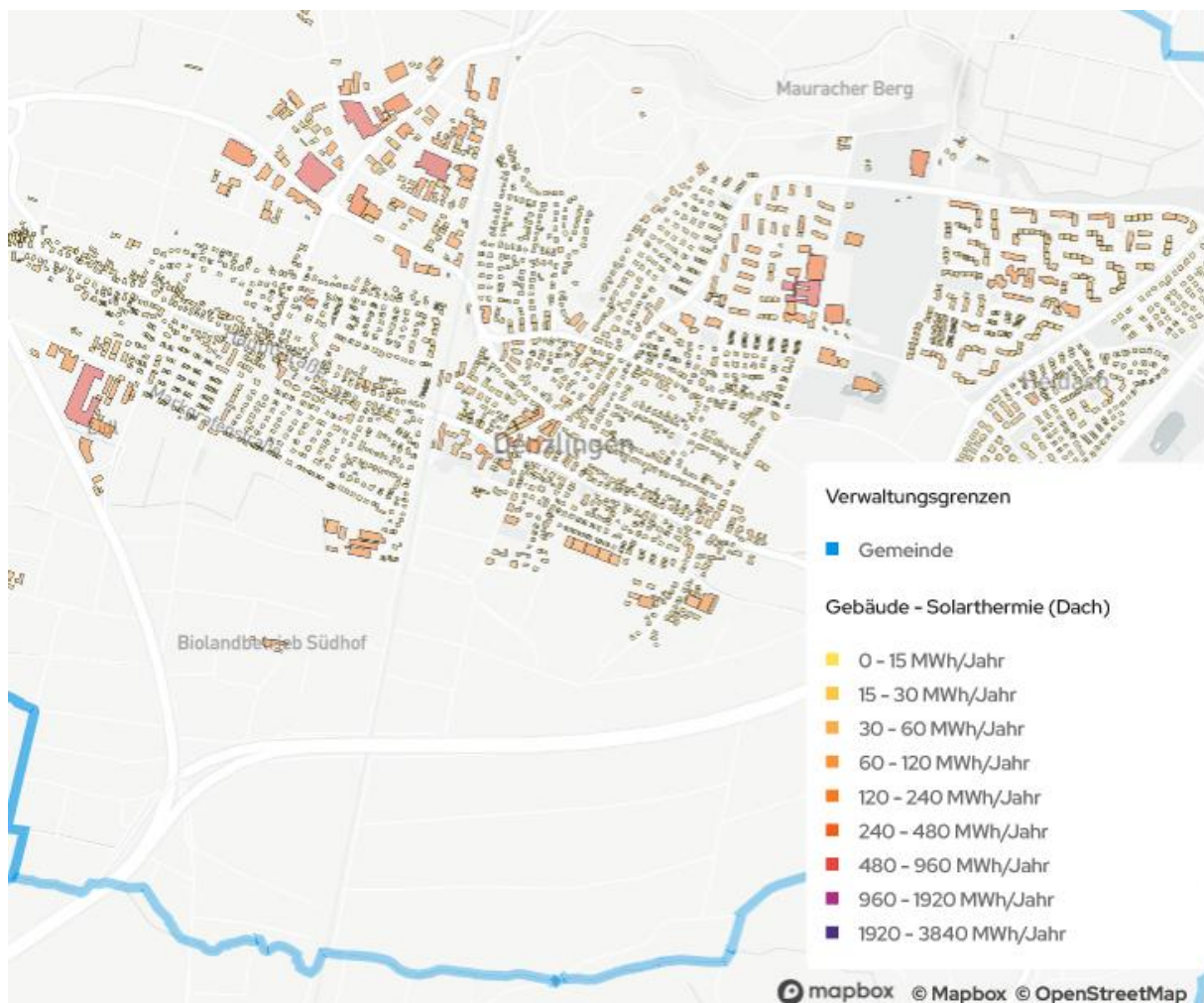


Abbildung 25: Karte der Potenzialhöhen der Aufdach-Solarthermie (Die PV-Potenziale nutzen die identischen Flächen). Zur besseren Erkennbarkeit ist nur ein Ausschnitt dargestellt.



6.2.4. Biomasse

Über die Fachabteilungen der Gemeindeverwaltung Denzlingen wurden die folgenden Werte erfragt und daraus die Potenzialhöhen ermittelt (Tabelle 7). Denzlingen hat eine Waldfläche von etwa 264 Hektar.

Tabelle 7: Biomasse-Potenziale

Potenzialart	Angaben bzw. Annahmen	Potenzial bei energetischer Nutzung (Wärme)	Kurzeinschätzung Nutzbarkeit
Waldholz	Derzeitige energetische Nutzung: 526 Festmeter.	ca. 1,2 GWh/a	Geeignet
	Mögliche zusätzliche Nutzung: Gemäß Angabe der Gemeinde kein zusätzliches Potential	0 GWh/a	Geeignet
	Nutzung des gesamten jährlichen Zuwachses von 8,6 Festmeter pro Hektar und Jahr (Angabe Gemeinde) zu energetischen Zwecken.	ca. 5,0 GWh/a	Bedingt geeignet
Grüngut	1.825 Tonnen/Jahr (Angabe Gemeinde)	ca. 5,1 GWh/a	Bedingt geeignet

Somit ergibt sich für Denzlingen ein maximales technisches Biomasse-Potenzial von etwa 10,1 GWh/a – bei dem allerdings der gesamte jährliche Zuwachs des Waldes ausschließlich energetisch genutzt werden würde. Das gut geeignete Biomasse-Potenzial beträgt etwa 1,2 GWh/a.

Insbesondere beim Biomassepotenzial können zukünftig Nutzungsänderungen entstehen wodurch Stoffströme vermehrt in die energetische Nutzung gelangen können. Eine Abschätzung dieser Entwicklung kann nicht durchgeführt werden, da dies von vielen unbekanntem Faktoren abhängt.



6.2.5. Abwärmepotenziale

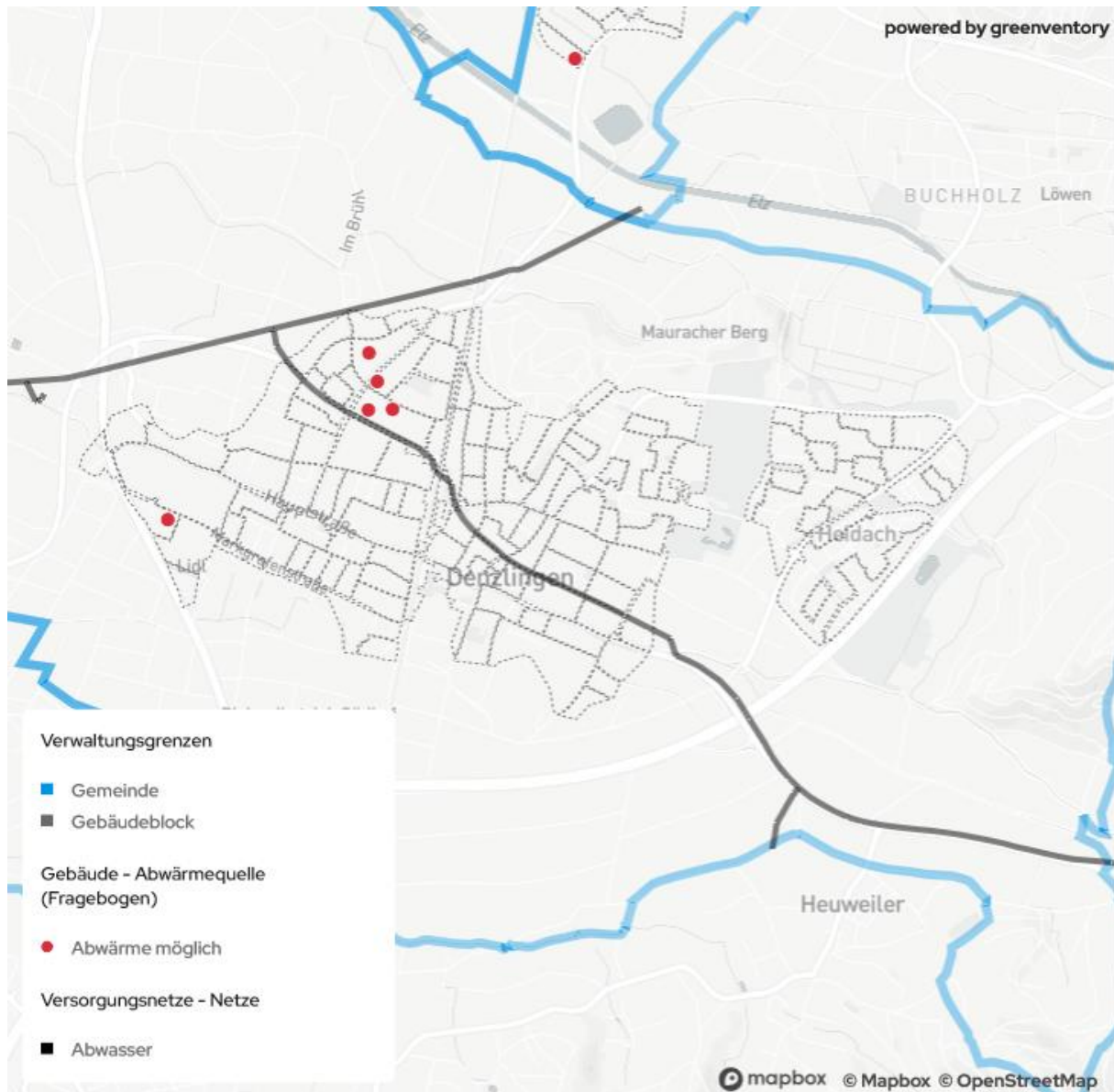


Abbildung 26: Karte der Abwärmepotenziale in Denzlingen

In Abbildung 26 sind die Abwärmepotenziale in Denzlingen dargestellt. Die einzelnen Potenziale werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

Industrielle Abwärme

Die Abwärmepotenziale aus der Industrie wurden über Fragebögen erhoben (siehe Anhang). Im Rahmen der Datenerhebung bei den Industrie- und Gewerbebetrieben wurden nur von 4 Unternehmen eine konkrete Abwärmemenge übermittelt. Ein Betrieb hat angegeben, dass Abwärmepotenziale vorhanden ist, jedoch keine konkreten Angaben zu den Abwärmemengen gemacht. Diese Unternehmen sind in den Karten und Plansätzen zur kommunalen Wärmeplanung ebenfalls ausgewiesen.

Eine weitere Identifikation und Erschließung von Abwärmepotenzialen erfordert eine tiefgehende technisch-wirtschaftliche Untersuchung in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Unternehmen, als dies im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung möglich war.

Tabelle 8: Ergebnisse der Unternehmensumfrage

	Anzahl
Angeschriebene abwärmerrelevante Unternehmen	37
Ausgefüllte Fragebögen	12
Unternehmen mit Abwärme („sicher“)	5
Unternehmen mit Abwärme („unsicher“)	1
Interesse, Abwärme auszukoppeln	3

Nur 4 der Unternehmen haben eine konkrete Abwärmemenge genannt, davon liegt sie bei zwei Unternehmen im Bereich von nur 0,01 - 0,04 GWh/a. Die beiden größeren Unternehmen haben zusammen eine Abwärmemenge von rund 1,8 GWh angegeben.

Somit wird im Rahmen der Wärmeplanung von einem Potenzial 1,8 GWh Niedertemperatur-Abwärme⁷ ausgegangen. Zur genaueren Quantifizierung der Potenziale sind tiefgehende Untersuchungen nötig.

Abwärme aus Abwasser

Die Wärme des Abwassers kann entweder direkt in den Gebäuden, in den Abwassersammlern oder am Kläranlagen-Auslauf genutzt werden. Bei allen Nutzungen vor der Kläranlage muss darauf geachtet werden, dass die Mindesttemperatur in der Kläranlage nicht unterschritten wird. Somit herrscht eine Nutzungskonkurrenz zwischen verschiedenen potenziellen Entnahmestellen, die je nach Einzugsradius der Kläranlage auch auf unterschiedlichen Gemarkungen liegen können.

Potenzial am Auslauf der Kläranlagen: Da es auf der Gemarkung Denzlingen keine Kläranlage gibt, ist hier kein Potenzial für Denzlingen vorhanden.

Potenzial Abwassersammler: Ein ausreichendes Potenzial für die Nutzung von Abwasserwärme an den Abwassersammlern kann in Rohrabschnitten identifiziert werden, die die folgenden Bedingungen erfüllen: Tagesmittelwert bei Trockenwetter ab 10 l Rohabwasser/s, Abwassertemperatur im Winter über 10 °C, Kanalquerschnitte über 400 mm, Gefälle des Kanals von mindestens 1 Promille (ifeu, 2018).

Da zur Erschließung eine hohe Heizlast (mindestens 100 kW = circa 20 Wohneinheiten) und eine geeignete Distanz der Objekte zum geeigneten Abwasserkanal notwendig sind, werden alle Gebäude in einem Radius von 100 - 300 Meter um den geeigneten Kanal als Potenzialgebiet erfasst [UM-BW 2020].

Die Abschätzung der Abwasser-Potenzialhöhen erfolgte in Denzlingen anhand der in Tabelle 10 aufgeführten exemplarischen Stellen über Faustformeln des DBU und 4.800 Vollbenutzungsstunden.

⁷ Niedertemperaturabwärme muss über Wärmepumpen auf ein für Wärmenetze nutzbares Temperaturniveau gebracht werden. Hochtemperaturabwärme kann direkt genutzt werden.



Tabelle 9: Abwärmepotenziale aus Abwasser (Quelle: Abwärmepotenzialstudie AZV Breisgauer Bucht 2010).

Stelle	TWL ⁸	Wärmeentzugsleistung	Potenzial
Haller-Küfer-Weg	30 l/s	240 kW	1,2 GWh/a
Im Brühl	115 l/s	920 kW	4,4 GWh/a
Summe		1160 kW	5,6 GWh/a

Besonders der nördlich von Denzlingen verlaufende Abwassersammler bietet mit 4,4 GWh/a ein hohes Potenzial für die Abwärmenutzung.

In Summe ergibt sich für Denzlingen ein Abwärmepotenzial aus Industrie und Abwasser von gesamt etwa 7,4 GWh/a.

6.2.6. Geothermie und Umweltwärme

Geothermie kann über unterschiedliche Technologien nutzbar gemacht werden (siehe Abbildung 27). Auf diese wird in den kommenden Abschnitten eingegangen.

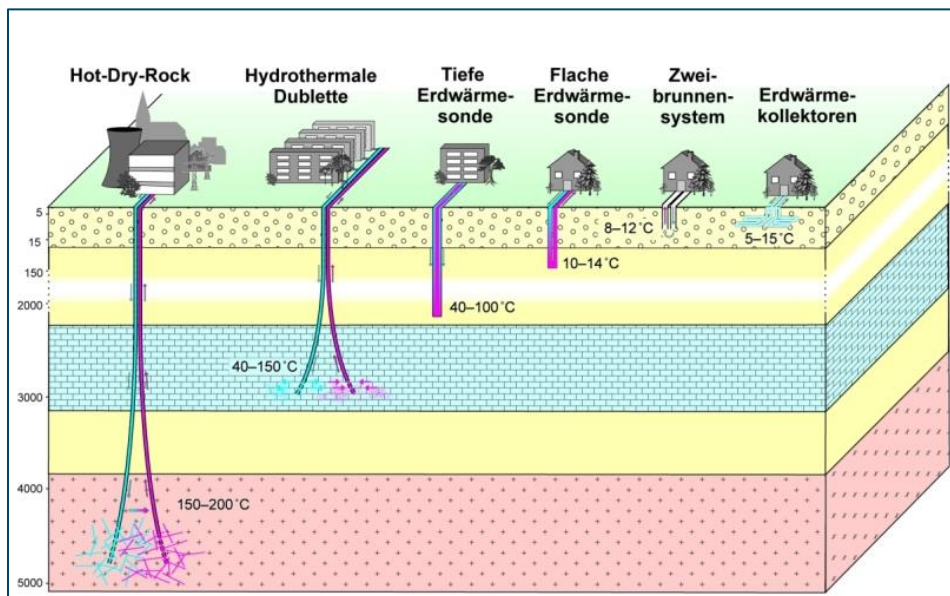


Abbildung 27: Verschiedene Technologien zur Nutzung von Geothermischen Potenzialen

6.2.6.1. Tiefe Geothermie

Unter tiefer Geothermie versteht man die Nutzung geothermischer Energie, welche über Tiefbohrungen erschlossen wird. Tiefe Geothermie beginnt bei einer Bohrtiefe von über 400 m und Temperaturen über 20 °C, üblicherweise wird allerdings ab einer Bohrtiefe von über 1.000 m und Temperatur ab 60 °C von tiefer Geothermie gesprochen. Für die Wärmenutzung werden zumeist hydrothermale Systeme, bei denen warmes/heißes Wasser aus tiefen Grundwasserleitern zur Speisung von Nahwärmernetzen genutzt wird, eingesetzt. Bei Temperaturen über 100 °C ist grundsätzlich eine Verstromung möglich.

⁸ TWL = mittlerer Trockenwetterabfluss in Liter/Sekunde

Gibt es keine Thermalwasservorkommen in ausreichend großen Tiefen, ist nur die Nutzung von petrothermaler Geothermie möglich. Dazu zählt beispielsweise das riskante Hot-Dry-Rock-Verfahren, bei dem mit hohem Druck künstliche Risse im kristallinen Grundgestein erzeugt werden. Ein anderer Ansatz ist die Bohrung eines geschlossenen Wärmetauschers in großer Tiefe. Im bayrischen Geretsried startete 2023 ein derartiges Pilotprojekt, bei dem in von Bohrungen in 4,5 Kilometer Tiefe viele horizontale Stränge ausgehen, die jeweils mehr als drei Kilometer lang sind. Aufgrund der enorm hohen Bohrlängen sind solche Projekte aber nur im sehr großen Maßstab und in Kombination mit Stromerzeugung wirtschaftlich darstellbar.

Im Bereich des Wärmeplanungskonvois Emmendingen-Kaiserstuhl beträgt die Untergrundtemperatur in 1.000 m Tiefe etwa 60 °C und in 3.000 m Tiefe etwa 120 °C.⁹ Im östlichen Bereich des Konvois, der sogenannten Freiburger Bucht, beginnt das kristalline Grundgestein schon in weniger als 300 m Tiefe, d.h. dort gibt es keine tieferliegenden Wasservorkommen. Somit ist dort nur petrothermale Geothermie möglich. Anders sieht es im Oberrheingraben aus, d.h. westlich von Riegel: Hier gibt es Wasservorkommen auch in über 1000 m Tiefe, wie der Vertikalschnitt von Wyhl bis Hecklingen in Abbildung 28 zeigt. In Abbildung 29 sind die Gebiete mit hydrothermale Potenzial kartografisch dargestellt.

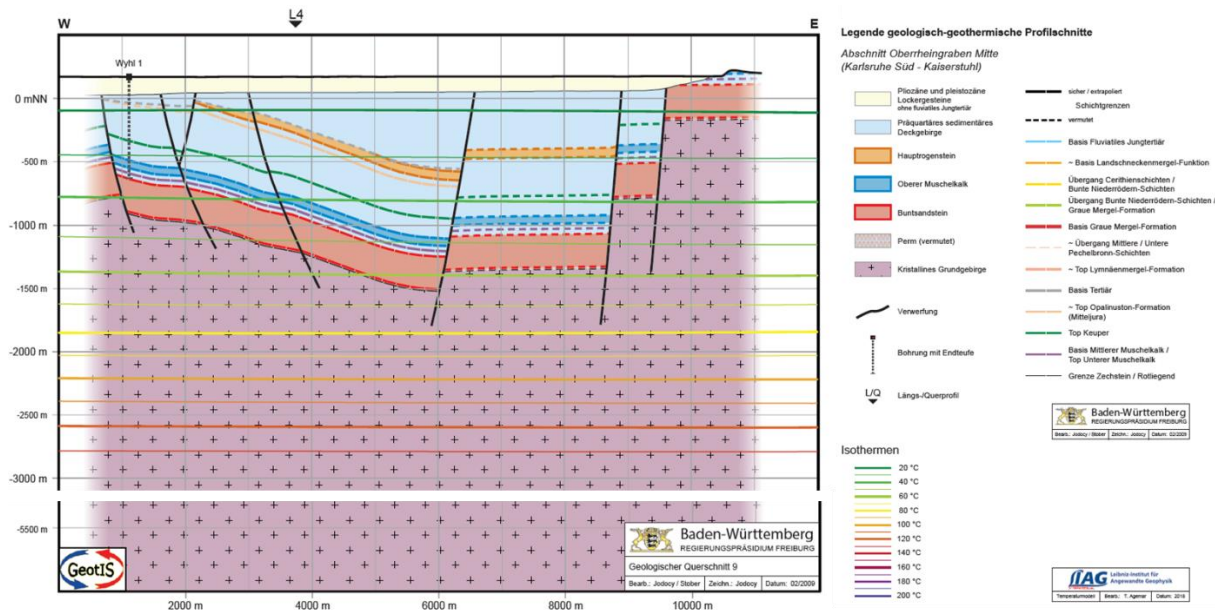


Abbildung 28: Vertikalschnitt der Untergrundverhältnisse im Bereich Wyhl - Kenzingen. Quelle: [GeotIS]

Die Badenova Wärmeplus beschreibt auf der Website zu ihrem Aufsuchungsgebiet zwischen Breisach und Bad Krozingen den Oberrheingraben wie folgt: „Während in Mitteleuropa die Temperatur im Schnitt um etwa drei Grad Celsius pro 100 Meter Tiefe zunimmt, steigt sie im Oberrheingraben mit jedem Zehntelkilometer um hitzige 3,7 bis 4,5 Grad. Der Oberrheingraben verläuft zwischen Vogesen und Pfälzer Wald auf der einen und Schwarzwald, Kraichgau, Odenwald und Spessart auf der anderen Seite. Geologisch gilt er als „Störung“, denn hier ist das Grundgebirge in der inneren Grabenzone abgesackt. Das bedeutet: Die wasserführenden Schichten, die sonst wenige hundert Meter tief liegen, finden sich hier im Oberrheingraben erst in einer Tiefe von ca. 3.000 Metern. Im Aufsuchungsgebiet rund um

⁹ Quelle: 3D-Temperaturmodell des Geothermischen Informationssystems GeotIS [GeotIS]



Freiburg liegen sie sogar noch einmal rund 500 Meter tiefer. Dort erreicht das Wasser Temperaturen von mehr als 100 Grad Celsius.“

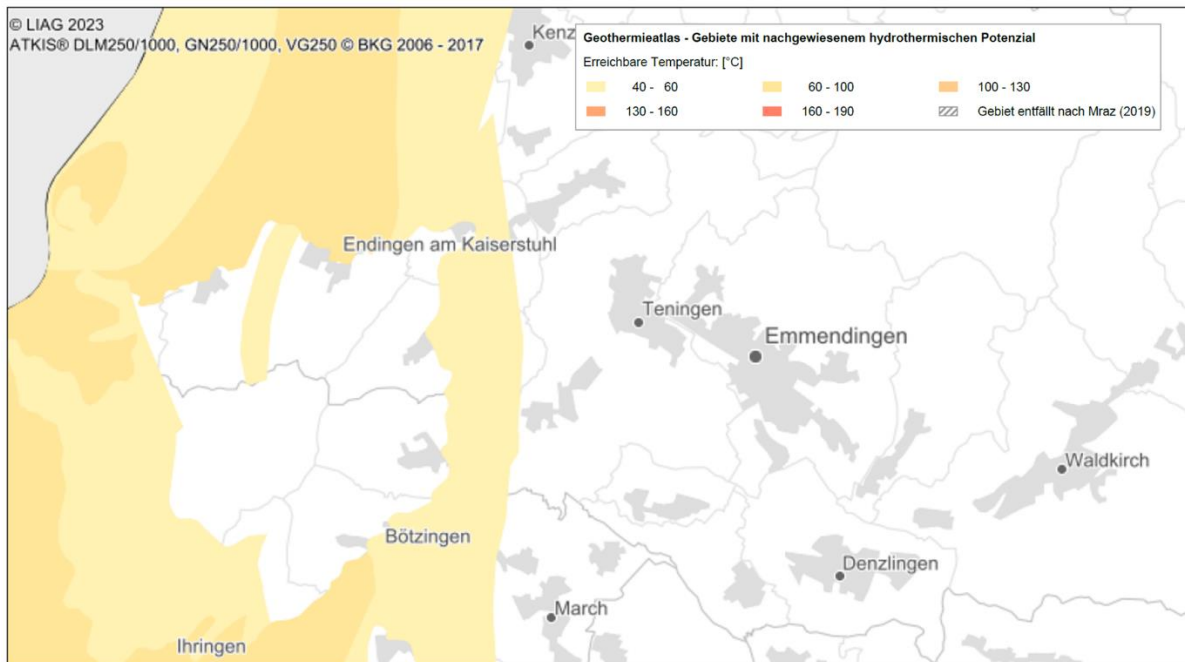


Abbildung 29: Tiefe Geothermie: Gebiete mit nachgewiesenem hydrothermischem Potenzial. Quelle: [GeotIS]

Im Wärmeplanungskonvoi Emmendingen-Kaiserstuhl ist eine Nutzung von Tiefer Geothermie deshalb am ehesten im westlichen Bereich zu empfehlen. Aufgrund der enormen Investitionssummen und den zu erwartenden hohen Energiemengen, sollte einem derartigen Projekt eine entsprechend hohe Wärmeabsatzmenge gegenüberstehen. Die Umsetzung bzw. die Erschließung der tiefen Geothermie sollte daher im interkommunalen Verbund umgesetzt werden und die Wärmesenken im Wärmeplanungskonvoi Emmendingen-Kaiserstuhl verbinden.

Im Rahmen des Projektes „Machbarkeitsstudie zur Kopplung solarthermischer Nahwärme mit einem tiefen Geothermalen Energiespeicher (GtES) in Baden-Württemberg“ des Fraunhofer IPM wurde ein 3D-Modell der Freiburger Bucht mit einer Größe von grob 8 x 8 km erstellt. Diese Studie kann allerdings eine Vorstudie zur geothermalen Nutzung nicht ersetzen.

6.2.6.2. Oberflächennahe Geothermie

Im Vergleich zur tiefen Geothermie benötigt die oberflächennahe Geothermie mit maximal 400 m deutlich geringere Bohrtiefen. Für die wirtschaftliche Errichtung werden im privaten Bereich jedoch meist Tiefen von 100 m nicht überschritten. Bei der oberflächennahen Geothermie reicht die geförderte Wärme des Untergrunds nicht für eine direkt Nutzung aus. Eine Wärmepumpe verwendet die geothermisch im Jahreszyklus nahezu konstante Untergrundtemperatur von etwa 10 °C und hebt diese auf übliche Vorlauftemperaturen von 35 °C bis 60 °C an. Der Vorteil einer Wärmepumpe im Betrieb mit oberflächennaher Geothermie im Vergleich mit einer Luft-Wärmepumpe ist eine höhere Jahresarbeitszahl und damit ein geringerer Stromverbrauch aufgrund der konstanteren Temperatur des Untergrunds im Vergleich zur Luft.

Die oberflächennahe Geothermie kann über drei Arten erschlossen werden: Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden und Grundwasserbrunnen. **Erdwärmesonden** entnehmen dem Untergrund in einem geschlossenen Kältekreislauf mit senkrechten, 10 bis 400 m tiefen Bohrungen die Wärme. Bei der Verwendung eines offenen Systems wird **Grundwasser** über eine bis zu 50m tiefe Bohrung einem Brunnen entnommen, der Wärmepumpe zugeführt und an anderer Stelle des Grundstücks über eine zweite Bohrung zurückgeführt. **Erdwärmekollektoren** entnehmen dem Untergrund in wenigen Metern Tiefe (meist knapp unterhalb der Frostgrenze) über flächig verlegte Rohre die Wärme.

Erdwärmesonden

a) Einschränkungen und Risiken gemäß des Geothermieportals ISONG des Landes BW:

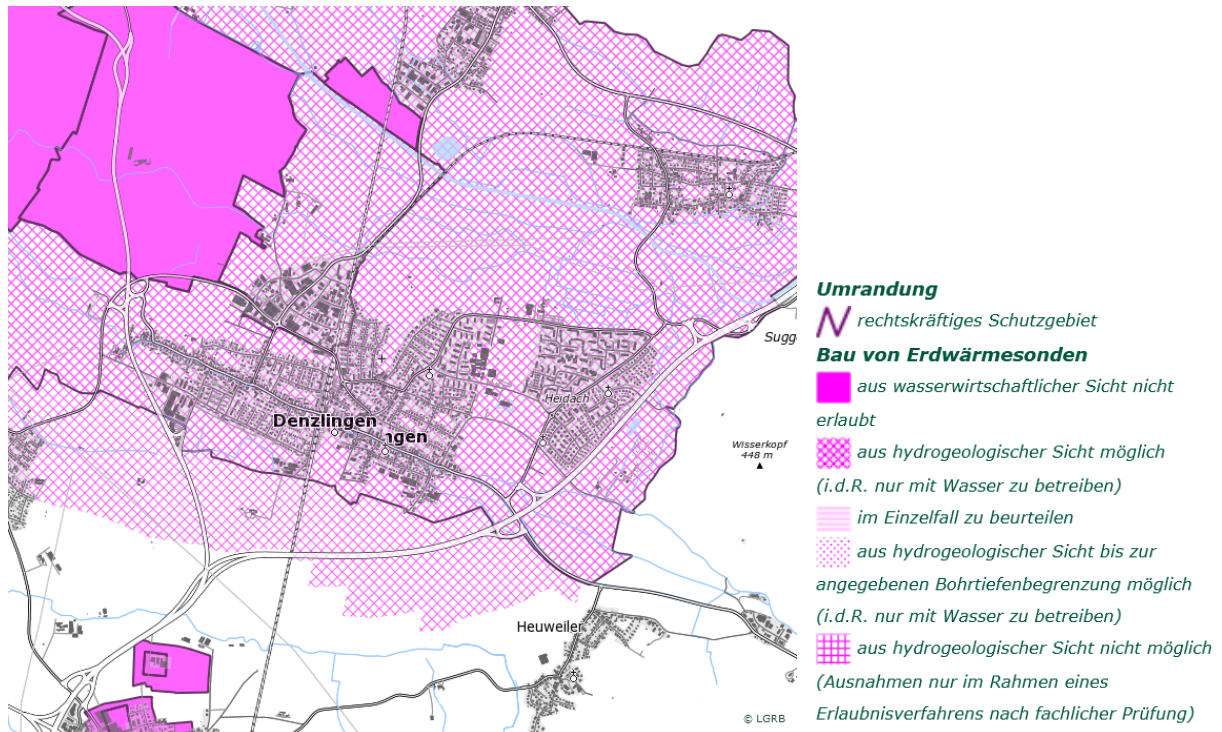


Abbildung 30: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und daraus resultierende Einschränkungen für den Bau von Erdwärmesonden. Quelle: ISONG / LGRB BW

Abbildung 30 und Abbildung 31 zeigen die Einschränkungen für den Bau von Erdwärmesonden: Die Kommune Denzlingen liegt vollständig im Wasserschutzgebiet Mauracherberg - Teningen Allmed. Die Verwendung von Erdsonden ist dennoch aus hydrogeologischer Sicht grundsätzlich im gesamten bebauten Gemeindegebiet möglich. Dabei gelten die folgenden Einschränkungen: Im gesamten Gemeindegebiet ist eine Einzelfallbeurteilung durch das Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz erforderlich (graue Schraffur) und die Erdsonden dürfen nur mit Wasser betrieben werden (lila gekreuztes Gebiet). Westlich etwa der Weingartenstraße gelten aus Gründen des Grundwasserschutzes zudem Bohrtiefenbeschränkungen zwischen 5 und 50 m (rote Quadrate in Abbildung 31).

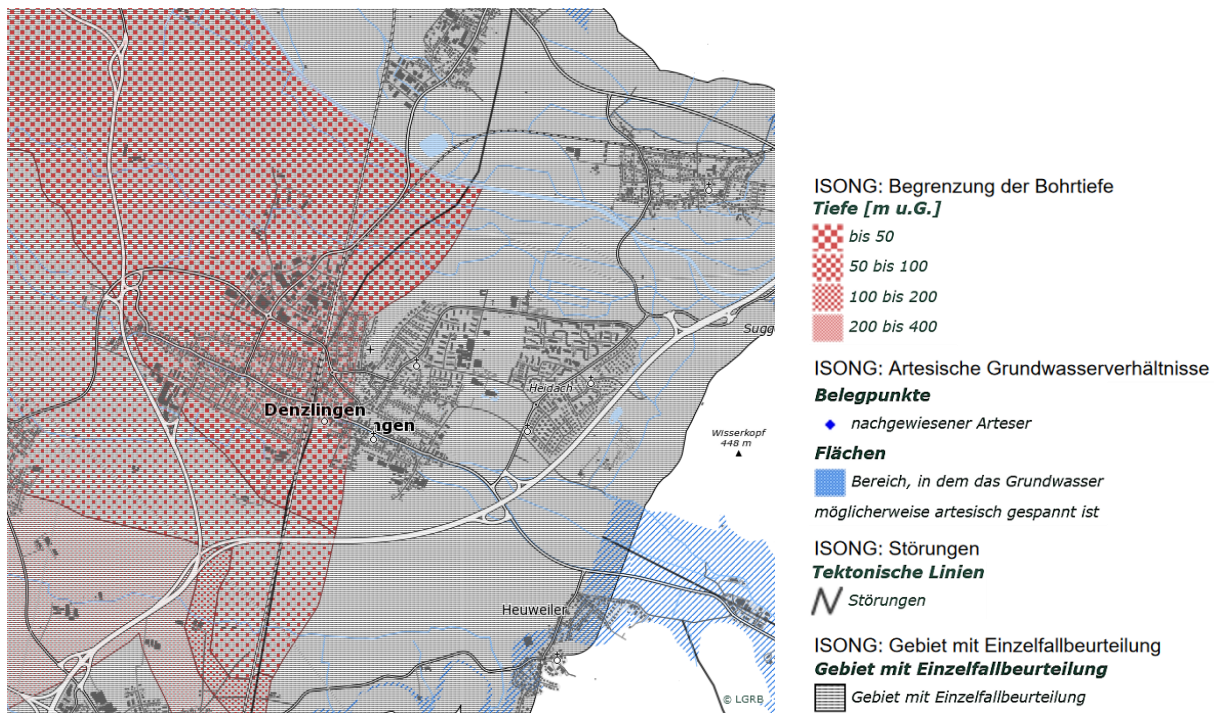


Abbildung 31: Bohrtiefenbeschränkungen und Risiken für den Bau von Erdwärmesonden. Quelle: ISONG / LGRB BW

b) Beispielhaftes prognostisches Bohrprofil

Informationssystem

Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Oberflächennahe Geothermie - Anfrage vom 11.12.2023: Gemarkung 'Denzlingen'
Ost/Nord : 417143 / 5324588

Aufgrund der komplexen tektonischen Situation im Oberrheingraben kann die Gesteinsabfolge erheblich vom prognostischen Bohrprofil abweichen.

Prognostisches Bohrprofil

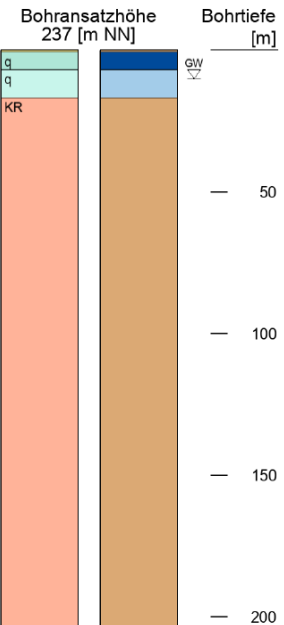
Zementangreifendes Grundwasser unter der Basis des Quartär bzw. der Ifezheim-Formation zu erwarten.

Schluff, Sand, tonig, bereichsweise humos; Quartär q (Deckschichten) (Mächtigkeit zwischen 0-2m)

Kies, sandig, schwach schluffig, bereichsweise steinig, bereichsweise mit Ton-/Schlufflagen; Quartär q

Kies, sandig, stark schluffig, bereichsweise steinig, bereichsweise mit Ton-/Schlufflagen; Quartär q

Granit, granitoides Gestein, Migmatit und Gneis; Metamorphes und Magmatisches Grundgebirge KR [Restmächtigkeit]



Gliederung in Grundwasserleiter und -geringleiter

- | | | |
|---|--|--|
| Grundwassergeringleiter | je nach Region Grundwassergeringleiter oder Grundwasserleiter | Grundwassergeringleiter mit Grundwasser führenden Einschaltungen |
| Grundwasserleiter (geringe bis mittlere potenzielle Ergiebigkeit) | schichtig gegliederter Grundwasserleiter | Grenze schematisch |
| Grundwasserleiter (hohe potenzielle Ergiebigkeit) | überwiegend Grundwassergeringleiter mit Grundwasser führenden Bänken | (1) unverwittert (2) verwittert |

Abbildung 32: Beispielhaftes prognostisches Bohrprofil für Denzlingen (Ecke Rosenstraße und Hindenburgstraße). Quelle: : ISONG / LGRB BW

Abbildung 32 zeigt ein beispielhaftes prognostisches Bohrprofil (Ecke Rosenstraße und Hindenburgstraße): Es ist zu erkennen, dass an dieser Stelle das kristalline Grundgebirge bereits bei einer Tiefe von weniger als 50m beginnt. Es ist mit sulfithaltigem Gestein, größeren Hohlräumen, zementangreifendem Grundwasser, und Gasaustritten zu rechnen. Aufgrund der Lage im tektonisch stark gestörten Randschollenbereich des Oberrheingrabens ist eine Einzelfallbeurteilung jedes konkreten Standortes durch das Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz erforderlich.

Denzlingen hat im April 2023 bereits Probebohrungen am Nordrand des Stadtparks durchführen lassen. Bei zwei Bohrlöchern wurde in circa 24 Metern Tiefe Grundwasser erreicht. Im nächsten Schritt wird mit Pumpversuchen das Potential des Wassers im Untergrund und seine chemischen Eigenschaften geprüft. Eine weitere Bohrung inmitten des Stadtparks erreichte die Bohrung eine Tiefe von 190 Metern. Die Wärme soll das geplante Wärmenetz rund um das Schulzentrum versorgen.

c) Potenzialhöhe Erdsonden

Die KEA-BW hat in Zusammenarbeit mit der Universität Groningen, dem Institut für Gebäude- und Energiesysteme IGE an der Hochschule Biberach und dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und



Bergbau eine vollautomatisierte, flurstücksbasierte Potenzialermittlung für Erdsonden erstellt. Dabei wurden nur Flurstücke des Types „Wohnbaufläche“ und „Flächen gemischter Nutzung“ berücksichtigt. Zudem wurde ggf. eine automatisiert bestimmte maximale „unkritische Bohrtiefe“ zugrunde gelegt. Für Denzlingen wurden auf diese Weise die Potenzialhöhen gemäß Tabelle 11 ermittelt.

Tabelle 10: Potenzialhöhen Erdsonden gemäß vollautomatisierter Analyse der KEA-BW.

	Minimales Potenzial (1 Erdsonde je geeignetem Flurstück)	Maximales Potenzial (bis zu 20 Erdsonden je geeignetem Flurstück)
Anzahl Sonden	1.758	8.808
Entzugsleistung	3.920 kW	16.865 kW
Wärmepotenzial	7,1 GWh/a	30,3 GWh/a

Im Mittel ergibt sich für Denzlingen eine maximale Entzugsleistung von 40 Watt je Meter Erdsonde. Aufgrund des Wasserschutzgebietes „Mauracherberg-Teninger Allmed“ im gesamten Gemeindegebiet Denzlingens, wurden bei der vollautomatisierten Potenzialermittlung der KEA-BW die folgenden unkritischen Bohrtiefen zugrunde gelegt: Im südwestlichen und südöstlichen Teil Denzlingens 30 - 50 m, im zentralen und nördlichen Bereich 5 - 25 m und im Gebiet Heidach/Grüner Weg 40 - 60 m. Das von



der KEA-BW berechnete Potenzial in Denzlingen bezieht sich deshalb auf eine durchschnittliche Bohrtiefe von etwa 48 m.

Abbildung 33 zeigt, in welchen Gebieten von der KEA-BW Erdsondenpotenziale berechnet wurden. Dargestellt ist die maximale Entzugsleistung in Kilowatt pro Hektar. Gewerbeflächen wurden bei der Analyse nicht mitberücksichtigt (s.o.).

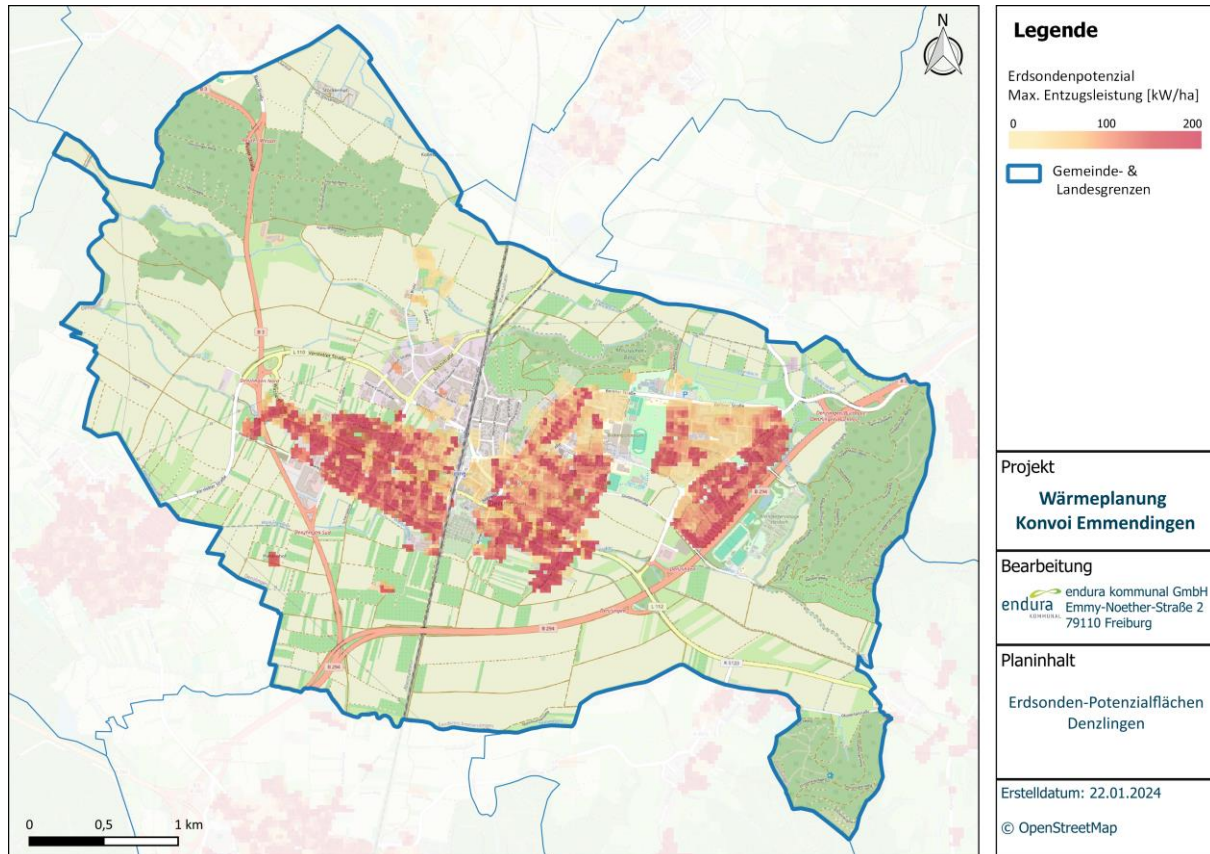


Abbildung 33: Verortung der von der KEA-BW vollautomatisiert ermittelten Erdsonden-Potenziale für Denzlingen

Erdkollektoren

Die sich durch Wasser- und Heilquellenschutzgebiete ergebenden Einschränkungen für den Bau von Erdkollektoren (Tiefe üblicherweise unter 10 m) sind in Abbildung 34 dargestellt: In Denzlingen ist der Bau von Erdwärmekollektoren im gesamten Gemeindegebiet möglich. Aufgrund des Wasserschutzgebietes gelten dabei bestimmte Auflagen, diese sind im ISONG-Portal des LRGB näher erläutert.

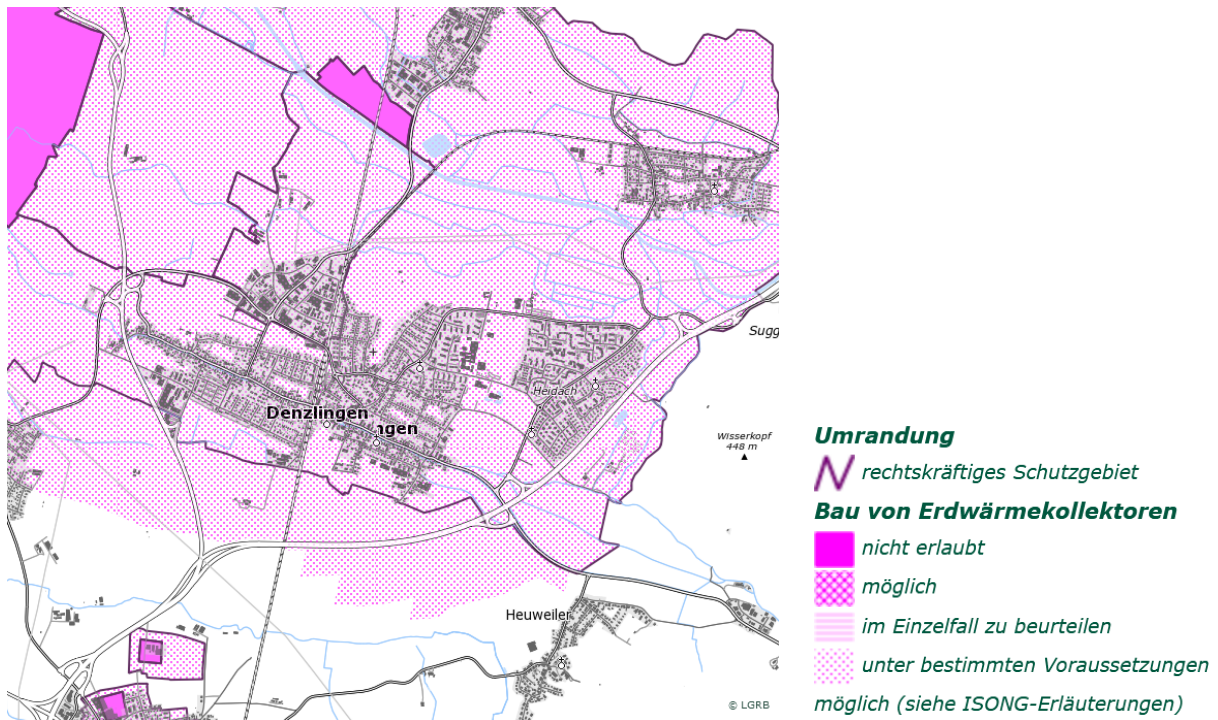


Abbildung 34: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und daraus resultierende Einschränkungen für den Bau von Erdkolektoren. Quelle: ISONG / LGRB BW

6.2.6.3. Flüsse und Seen

Auf der Gemarkung Denzlingens gibt es kein Potenzial für eine thermische Nutzung von Flüssen oder Seen. Der Heidachsee ist ein Biotop und die Glotter weist laut Energieatlas ein zu geringes Potenzial auf (nur an dem Punkt Abflussangabe 0,182 m³/s, dieses würde einem Wärmepotenzial von 0,8 GWh entsprechen). Die Potenziale der Elz wurden in diesem Gutachten nicht betrachtet, weil sie knapp außerhalb der Gemarkungsgrenze verläuft - sind es aber Wert, näher betrachtet zu werden.

6.2.6.4. Luft

Da die Umgebungsluft als Wärmequelle im Prinzip unbegrenzt verfügbar ist, wurde dieses Potenzial im Rahmen der Wärmeplanung nicht quantifiziert.

6.2.7. Windenergie

Für den weiteren Ausbau der Windenergie und das Erreichen der Klimaziele in Baden-Württemberg werden derzeit von den Regionalverbänden Regionalpläne erarbeitet, in denen Vorranggebiete für Windenergie ausgewiesen werden. Dieser Ausweisungsprozess neuer Vorranggebiete wird mit den Satzungsbeschlüssen im Herbst 2025 abgeschlossen sein. Windenergieanlagen außerhalb der ausgewiesenen Vorranggebiete sind dann nicht mehr privilegiert und würden ein Bebauungsplanverfahren notwendig machen. Bereits in der zweiten Jahreshälfte 2024 werden die Regionalpläne die erste Offenlage abschließen, dann wird bereits klar sein, welche Gebiete als Vorranggebiete ausgewiesen werden sollen. Die rechtliche Verbindlichkeit wird allerdings erst mit Abschluss des kompletten Prozesses 2025 erreicht. Die Vorranggebiete sind in den überwiegenden Fällen gemarkungsübergreifend. Eine interkommunale Zusammenarbeit ist dann zwingend notwendig.

Windkraftstandorte auf der Denzlinger Gemarkung sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine vorgesehen. Eine Beteiligung der Gemeinde an Windrädern in der Nähe wie z.B. im Elztal oder direkt an der Gemarkungsgrenze am Flissertkopf zu den Gemeinden Glottertal und Heuweiler ist empfehlenswert. Beim Standort Flissertkopf laufen aktuelle Windmessungen.

6.2.8. Wasserkraft

Auf der Gemarkung Denzlingen befinden sich laut Marktstammdatenregister derzeit Wasserkraftanlagen mit einer Nennleistung von 5 kW. Ausgehend von einer durchschnittlichen Vollbenutzungsdanzahl von 4.600 ergibt sich eine derzeitige Stromerzeugung von 0,02 GWh/a. Der Energieatlas des LUBW weist für Denzlingen ein (wirtschaftlich grenzwertiges) Wasserkraft-Ausbaupotenzial auf eine Stromerzeugung von gesamt 0,18 GWh/a aus.

6.3. Zusammenfassung Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse hat ermittelt, welche technischen Potenziale in Denzlingen vorhanden sind. Dabei wurden sowohl Wärme- als auch Strompotenziale betrachtet. In der nachfolgenden Grafik (Abbildung 35) werden die ermittelten Potenziale dargestellt. Dabei werden bereits genutzte Potenziale, Potenziale auf gut geeigneten Flächen und auf bedingt geeigneten Flächen dargestellt¹⁰. In den Datenbeschriftungen ist jeweils angegeben: IST-Nutzung | gut geeignetes Potenzial | bedingt geeignetes Potenzial.

¹⁰ Die genannten Potenzialhöhen schließen die IST-Nutzung mit ein. Ebenso schließt das bedingt geeignete Potenzial das geeignete Potenzial mit ein.



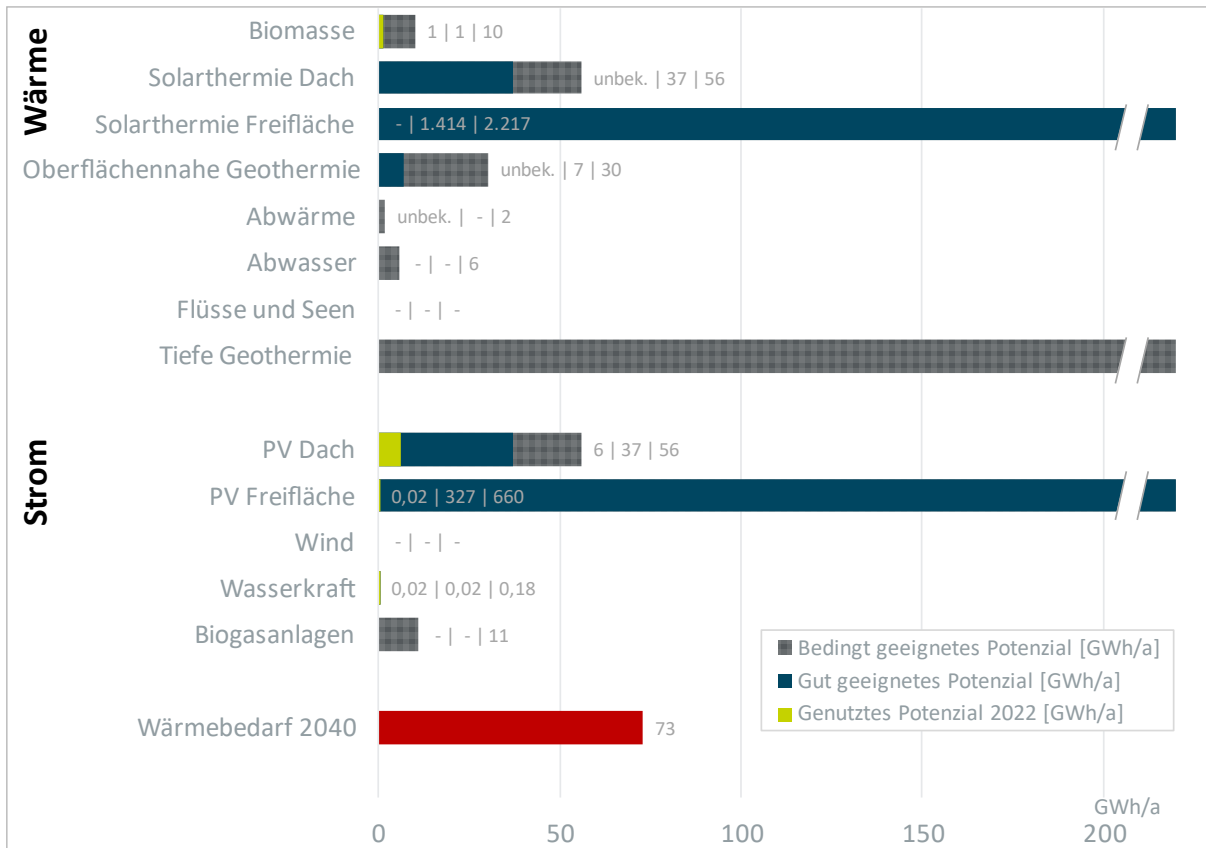


Abbildung 35: Höhe der Potenziale in Denzlingen in GWh/a

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Denzlingen vor allem über erhebliche Potentiale bei der Solarenergie verfügt. Auch die oberflächennahe Geothermie stellt in Denzlingen eine vielversprechende Wärmequelle dar. Umweltwärme in Form von Luft wurde nicht quantifiziert (da praktisch unbegrenzt) und darum an dieser Stelle nicht dargestellt.

Denzlingen könnte sich anhand der technischen Potentiale selbst versorgen. Von dem als gut geeignet eingestuften PV-Freiflächen-Potential von 327 GWh wird nur ein Bruchteil für den im Zielszenario 2035 geschätzten Strombedarf von 17 GWh im Wärmesektor benötigt. Allerdings wird es aufgrund der Nutzungskonkurrenzen bei den Freiflächen und der Saisonalität der Solarpotentiale nicht einfach, mit dem tatsächlich realisierbaren Potenzial die Gemeinde komplett mit erneuerbarer Wärme zu versorgen. Zudem wird zusätzlich zur Wärmeversorgung Energie in den Sektoren Mobilität und Stromversorgung benötigt.



7. Eignungsgebiete

Die Versorgung mit Wärme und die Nutzung von erneuerbaren Energien kann sowohl dezentral über Einzelheizungen als auch über Wärmenetze erfolgen. Wärmenetze können in integrierten und zukunftsfähigen Versorgungssystemen einen wichtigen Beitrag leisten, weshalb diesen eine hohe Bedeutung bei der Wärmewende beigemessen wird. Im Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung BW [UM-BW 2020] werden die Systemdienstleistungen von Wärmenetzen wie folgt beschrieben:

- › Flexibilität und Vielfalt bei der Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, wie große Solarthermie, Tiefe Geothermie, Umweltwärme, Biomasse
- › Deckung der verbleibenden Bedarfslücken der Stromerzeugung aus Sonne und Wind (Residuallasten) durch bedarfsgerecht betriebene, stromnetzgeführte Kraft-Wärme-Kopplung in den Heizzentralen
- › Erhöhung der Effizienz im Energiesystem aufgrund der Möglichkeit, vielfältige Abwärmequellen nutzen zu können
- › Flexibilitätsgewinne im Wärme- und Strombereich durch Einbindung großer thermischer Speicher
- › Kommunale Steuerungsfunktion zur Senkung des Ausstoßes vermeidbarer Treibhausgas-Emissionen durch netzgebundene Wärmeversorgung

Aus den beschriebenen Gründen wurden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung Eignungsgebiete für Wärmenetze und Einzelheizungen identifiziert und ausgewiesen. Für die ausgewiesenen Eignungsgebiete wurden im nächsten Schritt Maßnahmen entwickelt.

Die Eignungsgebiete für Wärmenetze werden auf Basis des Verbrauchsszenarios und anhand der Potenzialanalyse nach untenstehenden Kriterien definiert. Die ausgewiesenen Gebiete dienen gleichzeitig dazu, das Versorgungsszenario aufzustellen. Für das Versorgungsszenario kann so der Anteil der zukünftig über Wärmenetze versorgten Gebiete und der zugehörige Wärmebedarf bestimmt werden.

Kriterien

Die wesentlichen Kriterien für die Eignung eines Gebietes für ein Wärmenetz sind wie folgt:

- › Wärmedichte je Hektar [MWh/ha*a]
- › Wärmeliniedichte (d.h. Wärmedichte entlang der Straßen) [kWh/m*a]
- › Vorhandene Ankergebäude (Keimzellen für Wärmenetze, i.d.R. öffentliche oder institutionelle Gebäude mit hohem Wärmebedarf)
- › Bebauungsstruktur und -dichte, Denkmalschutz
- › Mögliche Wärmequellen
- › Typische Ausbaubarrieren für Wärmenetze (z.B. Gewässer, Bahnlinien, stark befahrene Straßen oder deutliche Höhenunterschiede)
- › Bestehende Wärmenetze (bzw. Planungen)

Wesentliches Kriterium für die Ausweisung von Wärmenetz-Eignungsgebieten ist die Wärmedichte, anhand derer die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes eingeschätzt werden kann. Aufgrund von unterschiedlichen Siedlungsstrukturen muss bei der Ausweisung innerhalb des Stadtgebietes ggf. unterschiedliche Grenzwerte angesetzt werden. Zudem wurde angestrebt, möglichst zusammenhängende



Gebiete auszuweisen. Das Vorgehen der Eignungsgebietsausweisung kann im Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung [UM-BW 2020] nachgelesen werden.

Übersicht

Abbildung 36 zeigt die Wärmenetz-Eignungsgebiete für Denzlingen. Alle Gebiete außerhalb der Wärmenetz-Eignungsgebiete sind Eignungsgebiete für die dezentrale Einzelversorgung.

Für die Kommunen dient die Ausweisung der Eignungsgebiete dazu, Gebiete für vertiefte Planungen zu identifizieren und diese anschließend anzustoßen. Der Wärmebedarf nach Eignungsgebieten ist in Tabelle 12 aufgeschlüsselt: In den Wärmenetz-Eignungsgebieten befindet sich etwa 37 % des Wärmebedarfs von Denzlingen.

Tabelle 11: Wärmebedarf 2021 - 2035, aufgeteilt nach Eignungsgebieten für Wärmenetze und Einzelversorgung

Wärmebedarf in GWh/a	Gesamt (100%)	In Wärmenetz-Eignungsgebieten (37 %)	In Einzelversorgungsgebieten (63 %)
2021	91	34	57
2030	79	30	50
2035	73	27	45

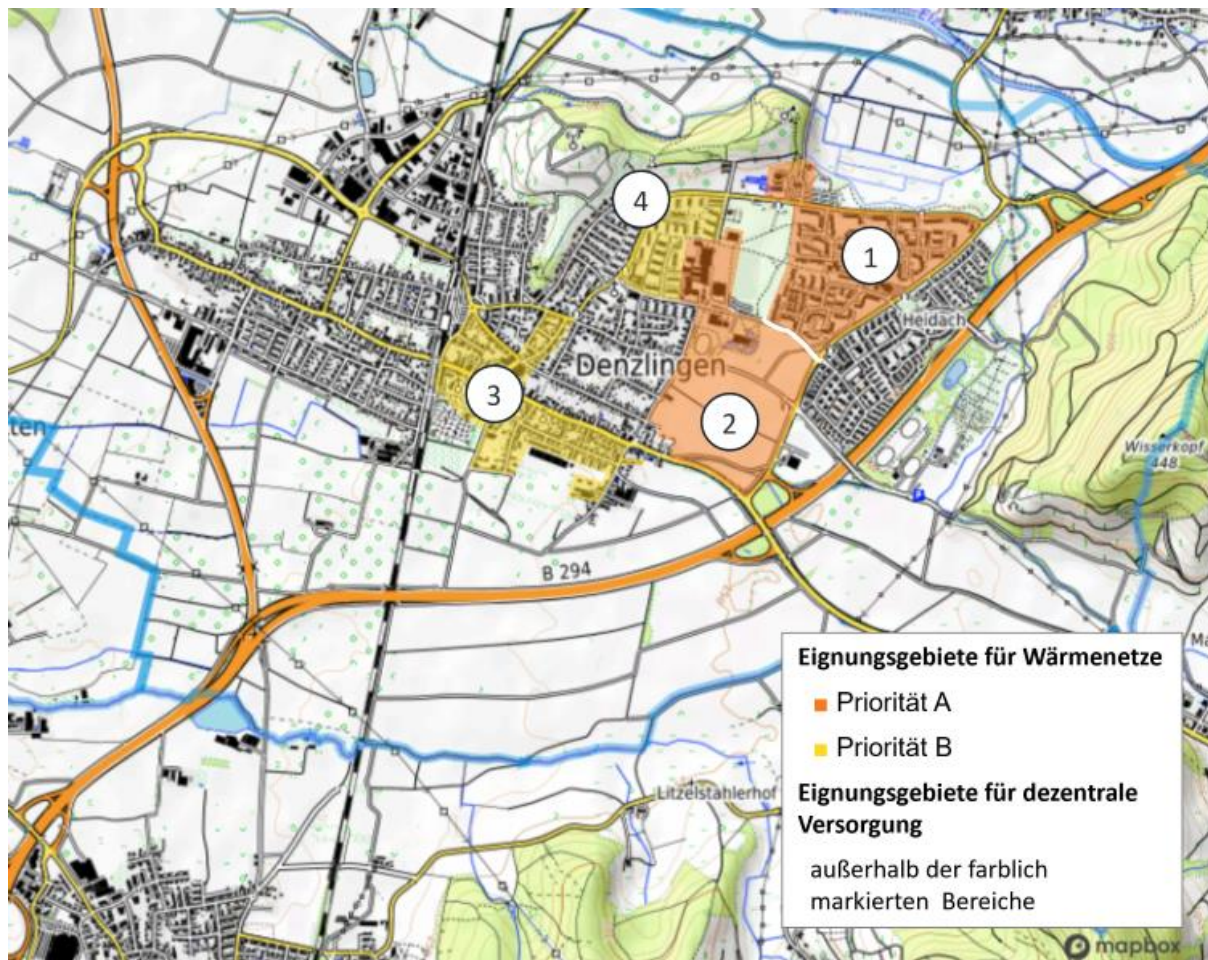


Abbildung 36: Wärmenetz-Eignungsgebiete der Gemeinde Denzlingen



Priorisierung

In einem ersten Schritt wurden die oben genannten fachlichen Kriterien in Bezug auf die Wärmenetz-Eignungsgebiete analysiert. Die Ergebnisse dieser Analyse wurden gemeinsam mit den Vertretern der Verwaltung und weiteren relevanten Akteuren diskutiert. Es wurde entschieden, die Eignungsgebiete in zwei Gruppen mit der Priorität A und B einzuteilen.

Prio A – Eignungsgebiete sind Gebiete

- › mit hoher Wärmedichte
- › in denen bestehende Abwärmequellen eingebunden werden können
- › denen bereits Wärmenetze bestehen oder Infrastrukturmaßnahmen geplant sind
- › in denen kurz- bis mittelfristig Machbarkeitsstudien für Nahwärmenetze durchgeführt werden sollten

Prio B – Eignungsgebiete sind Gebiete

- › die grundsätzlich geeignet sind und perspektivisch für eine Wärmeversorgung in Frage kommen
- › die nach der Untersuchung der Prio A – Gebiete in den Fokus rücken sollten

Tabelle 12: Auflistung der Eignungsgebiete mit Kriterien

Prio A/B	Nr.	Eignungsgebiet	Wärmebedarf	Wärme-liniendichte	Bestands-wärmenetz	Nähe zu gut geeigneten Freiflächen
			MWh	kWh/m	Ja/Nein	+/o/-
A	1	Grüner Weg/ Schwimmbad	23.800	6.167	Nein	+
	2	Campus/ Käppelematten / Unter'm Heidach	3.000	2.117	Ja	+
B	3	Rathausareal/ Ortsmitte	10.500	2.305	Ja	o
	4	Seidenfäden	4.100	3.283	Ja	-



8. Szenarien

Für die Entwicklung einer Wärmewendestrategie sind Zielszenarien die wichtigsten Schnittstellen zwischen den ermittelten Potenzialen und den abgeleiteten Maßnahmen. Gemäß dem Klimaschutzgesetz BW wird ein Zielszenario für das Jahr 2040 (in Denzlingen Zieljahr 2035) und ein Zwischenszenario für das Jahr 2030 erstellt. Diese Szenarien schließen sowohl Verbrauchs- als auch Versorgungsszenarien mit ein.

8.1. Verbrauchsszenario

Für die Entwicklung des Wärmeverbrauchs bis 2035 wurden entsprechend der Methodik im Leitfaden Kommunale Wärmeplanung BW die folgenden Reduktionsfaktoren angenommen:

- › Wohngebäude: Einsparung je nach Baualtersklasse, siehe Abbildung 37. Für Denzlingen ergibt sich für die Gebäude vor 1995 eine durchschnittliche Einsparung je Sanierung von 58 %. Bei einer angenommenen Sanierungsrate 2,5 % pro Jahr (d.h. bis 2035 werden 28 % der Wohngebäude saniert) entspricht dies einer Reduktion des Wärmebedarfs im Sektor Wohnen um 16 %.
- › Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD): Einsparung 43 %
- › Industrie & Produktion: Einsparung 36 %
- › Öffentliche Gebäude: Einsparung 20 %

In Summe ergibt sich somit eine Einsparung von 20 %. Der gesamte Endenergiebedarf für das Zieljahr 2035 zur Wärmebereitstellung liegt damit bei 73 GWh/Jahr.

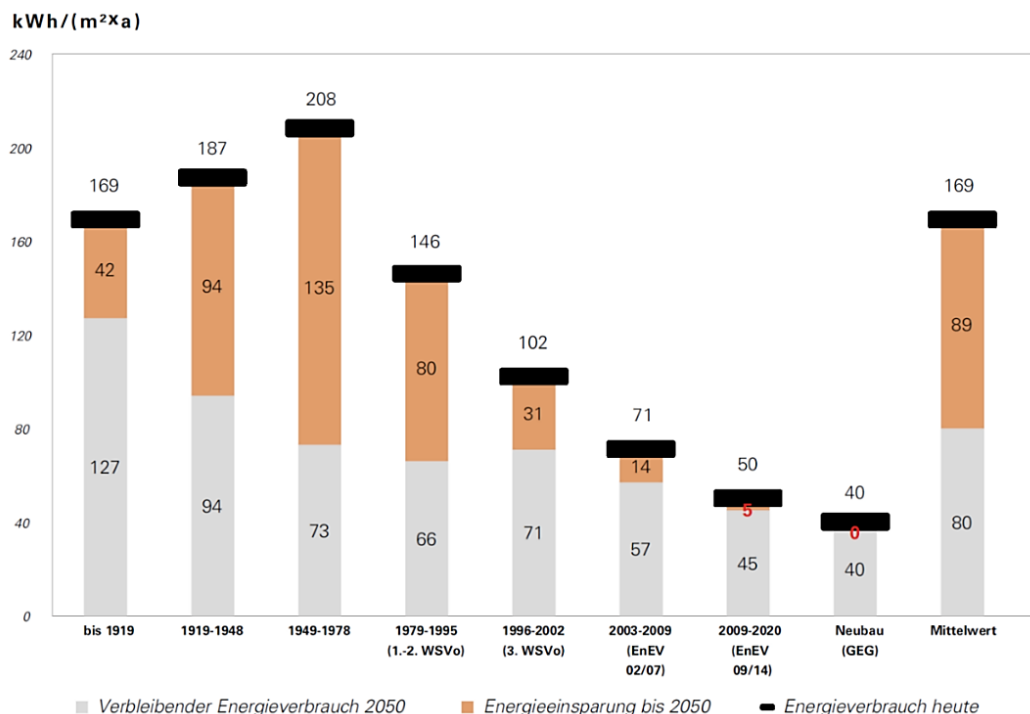


Abbildung 37: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen für den Ist-Zustand (teilsaniert) und nach energetischer (Voll-)Sanierung bis 2040 (in der Grafik noch das alte Ziel 2050). Quelle: Leitfaden kommunale Wärmeplanung BW



8.2. Versorgungsszenario 2035 mit Zwischenziel 2030

Basierend auf den angenommenen Verbrauchsreduktionen (s.o.) und den ausgewiesenen Eignungsgebieten (siehe Kapitel 7) wurde für Denzlingen ein Versorgungsszenario 2035 entwickelt, bei dem die Wärmeversorgung gänzlich ohne den Einsatz von fossilen Energieträgern erfolgt. Die Grundlage hierfür bildeten die im Folgenden aufgelisteten Szenario-Studien.

- › Kopernikus Projekt Ariadne: „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich“ [Ariadne 2021]
- › Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende: „Klimaneutrales Deutschland 2045“ [Prognos et al. 2021]
- › RESCUE-Studie des Umweltbundesamtes „Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität“ [UBA 2021]
- › Studie „Baden-Württemberg Klimaneutral 2040: Erforderlicher Ausbau der Erneuerbaren Energien“ [PEE 2021]

Es ergaben sich die folgenden Leitplanken der Szenario-Erstellung:

1. Die Wärmenetze sollen hauptsächlich über Wärmepumpen (Umweltwärme) sowie Solarthermie und bedingt Abwasser- und Produktionsabwärme versorgt werden. Zur Spitzenlastdeckung dienen Biomasse und Elektrokessel („Power2heat“).
2. Holzartige Biomasse wird auf absehbare Zeit primär zur Spitzenlastdeckung genutzt werden.
3. In den Wärmenetz-Eignungsgebieten wird ein Anschlussgrad von mindestens 60 % des Wärmebedarfs angenommen.

Die daraus erarbeiteten Szenarien für 2030 und 2035 sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Abbildung 38 zeigt die in den Gebäuden eingesetzten Endenergieträger, d.h. entweder „Wärmenetz“ oder den dort dezentral genutzten Energieträger. Abbildung 39 zeigt den Erzeugungsmix der Wärmenetze. In den Szenarien wurden die folgenden Annahmen getroffen:

In den Wärmenetz-Eignungsgebieten werden 2035 80 % des Wärmebedarfs über Wärmenetze gedeckt¹¹. Die Wärmenetze sollen, wo möglich aus Solarthermie versorgt werden (20 %). Wärmepumpen (Quelle: Erdsonden und Grundwasser) decken 45 % der Wärmeerzeugung für das Wärmenetz. Weitere 5 % kommen aus Abwasser-Abwärme. Die übrigen 30 % werden über Biomasse gedeckt. Gesamt werden somit 2035 ca. 30 % des Wärmebedarfs in Denzlingen über Wärmenetze gedeckt.

In den Einzelversorgungsgebieten sollen sich die (Wohn-)Gebäude 2035 überwiegend über Wärmepumpen (80 %) versorgen. Solarthermie soll wo möglich eingesetzt werden (10 %), Biomasse hingegen nur zur Spitzenlastdeckung im Winter genutzt werden (5 %). Für den Sektor Produktion wurde aufgrund des teilweisen Hochtemperaturbedarfs ein Energieträgermix von 10 % Biomasse, 20 % Direktstrom, 10 % Solarthermie und 60 % Wärmepumpen angenommen.

¹¹ Für die verbleibenden Gebäude, die sich innerhalb der WN-Eignungsgebiete dezentral versorgen, gilt der gleiche Energiemix wie für die Gebäude in den Einzelversorgungsgebieten.



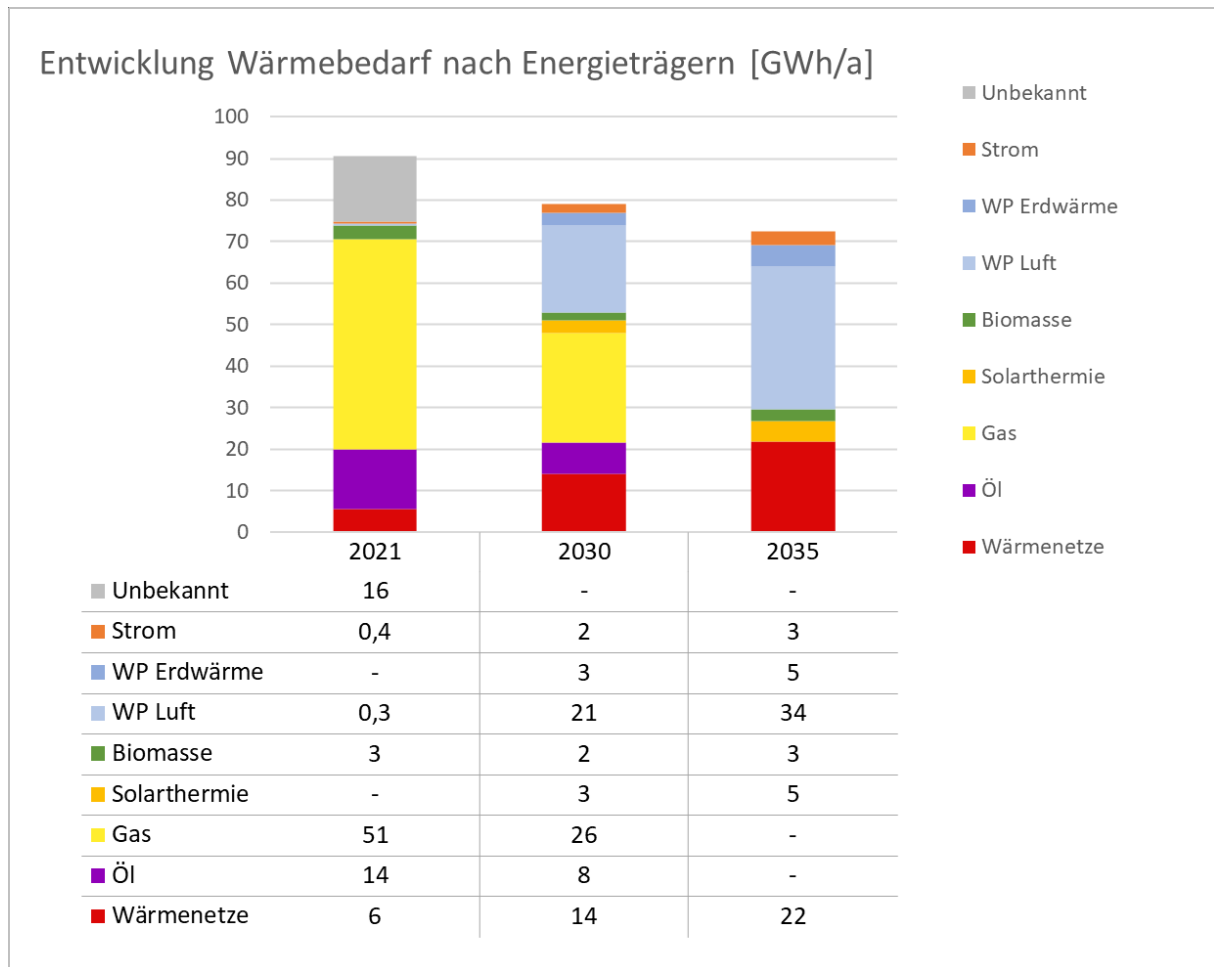


Abbildung 38: Entwicklung des Wärmeverbrauchs und eingesetzte (End-)Energieträger: IST, 2030, 2035. Die angesetzten Reduktionsfaktoren sind im vorigen Kapitel erläutert

Das Zwischenziel 2030 zeigt die Transformation vom IST-Zustand zum Zielszenario 2035: In den Wärmenetz-Eignungsgebieten wurde ein Anschlussgrad von ca. 45 % des Wärmebedarfs angenommen. Die dezentrale Wärmeversorgung erfolgt bereits großflächig über Wärmepumpen.



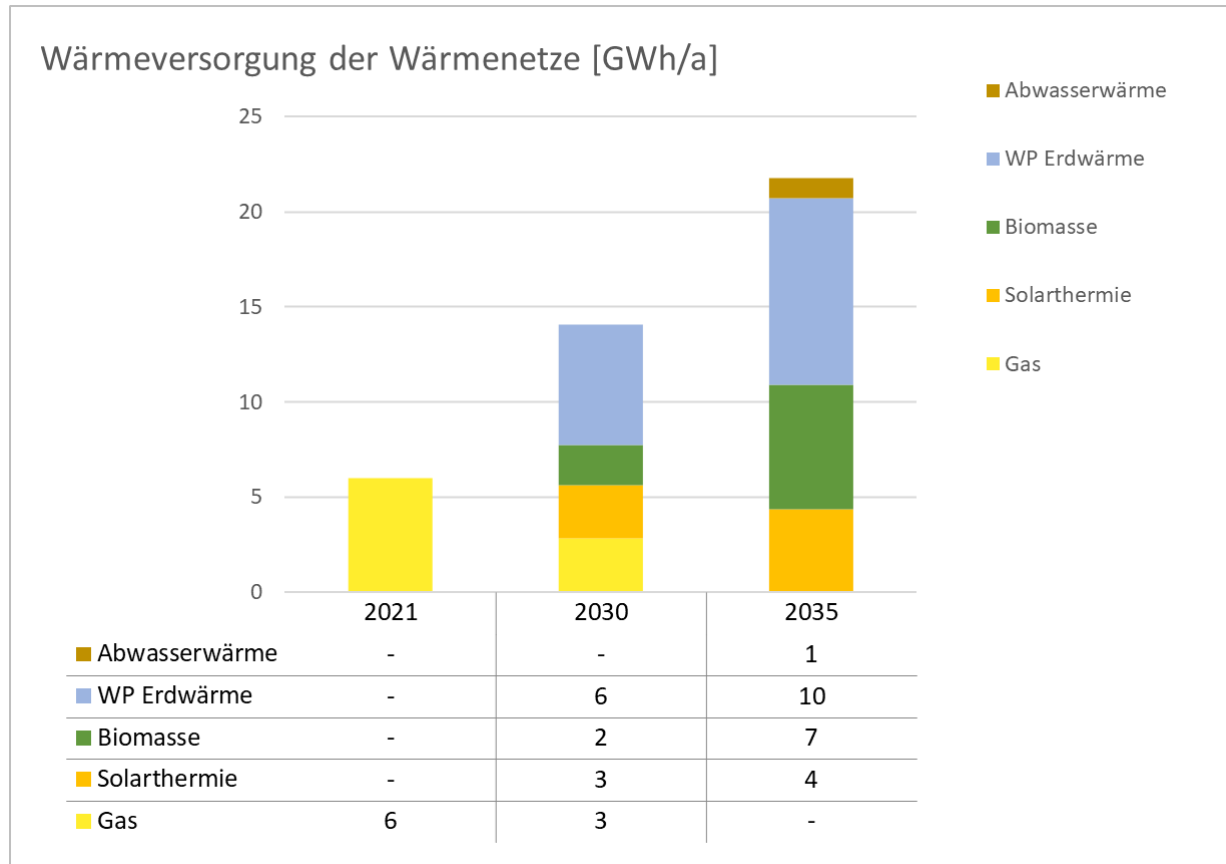
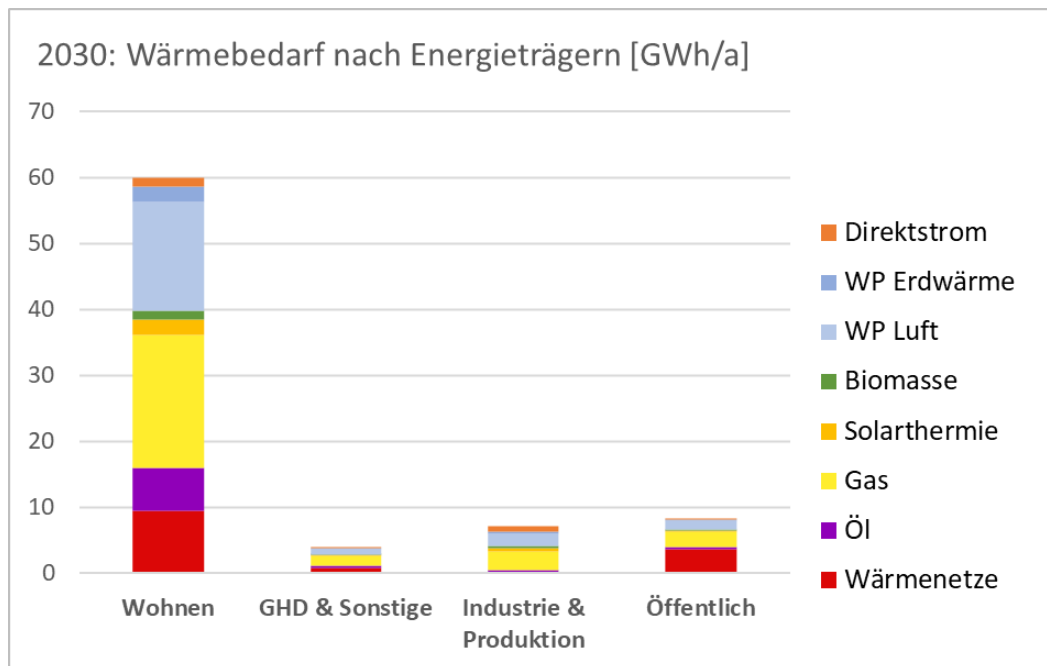
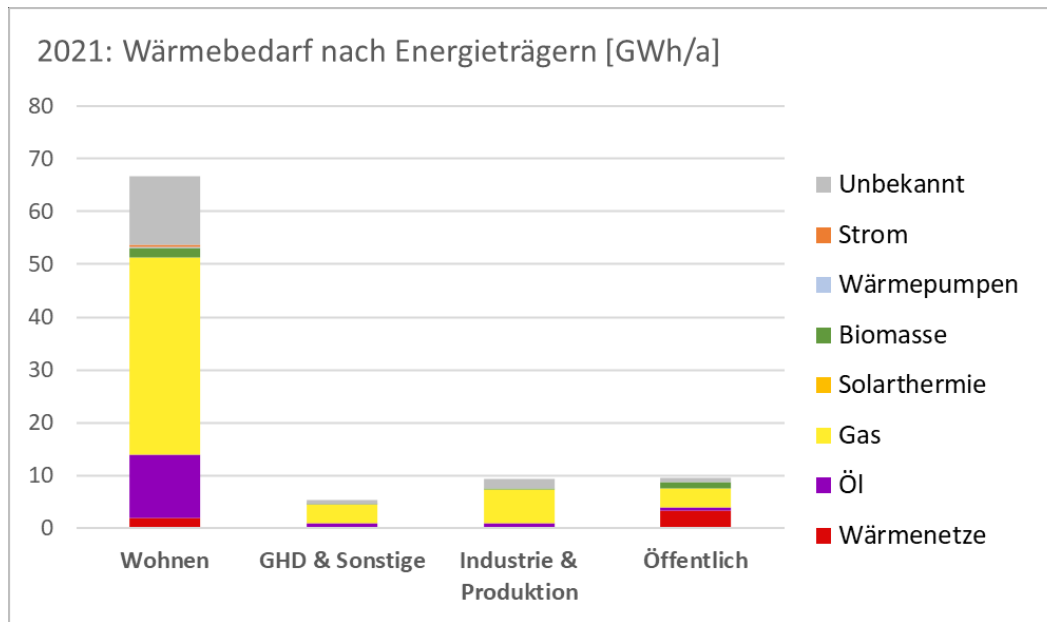


Abbildung 39: Eingesetzte Energieträger zur Wärmeversorgung der Wärmenetze in Denzlingen: IST, 2030, 2035



Wärmeverbrauch nach Sektoren und Energieträgern



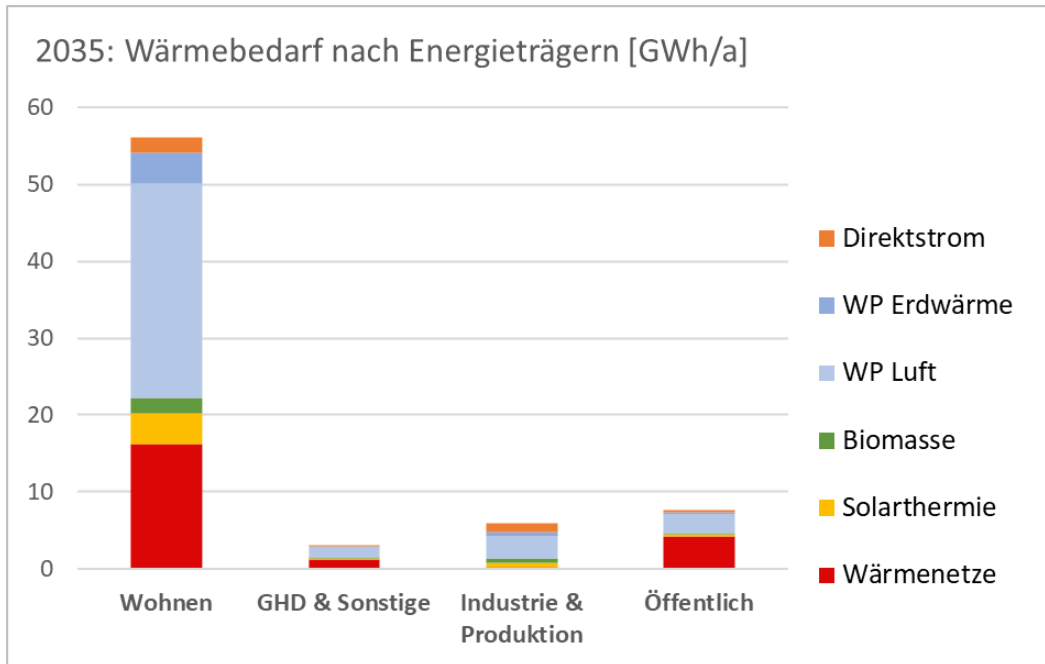


Tabelle: Wärmebedarf nach Energieträgern 2035 [GWh/a]

	Wohnen	GHD & Sonstige	Industrie & Produktion	Öffentlich
Direktstrom	2,0	0,1	1,2	0,2
WP Erdwärme	4,0	0,2	0,6	0,3
WP Luft	27,9	1,3	2,9	2,4
Biomasse	2,0	0,1	0,6	0,2
Solarthermie	4,0	0,2	0,6	0,3
Wärmenetze	16,2	1,2	0,2	4,2

Abbildung 40: Wärmeverbräuche nach Energieträgern und nach Sektoren für den IST-Zustand, sowie für das Zwischenszenario 2030 und für das Zielszenario 2035



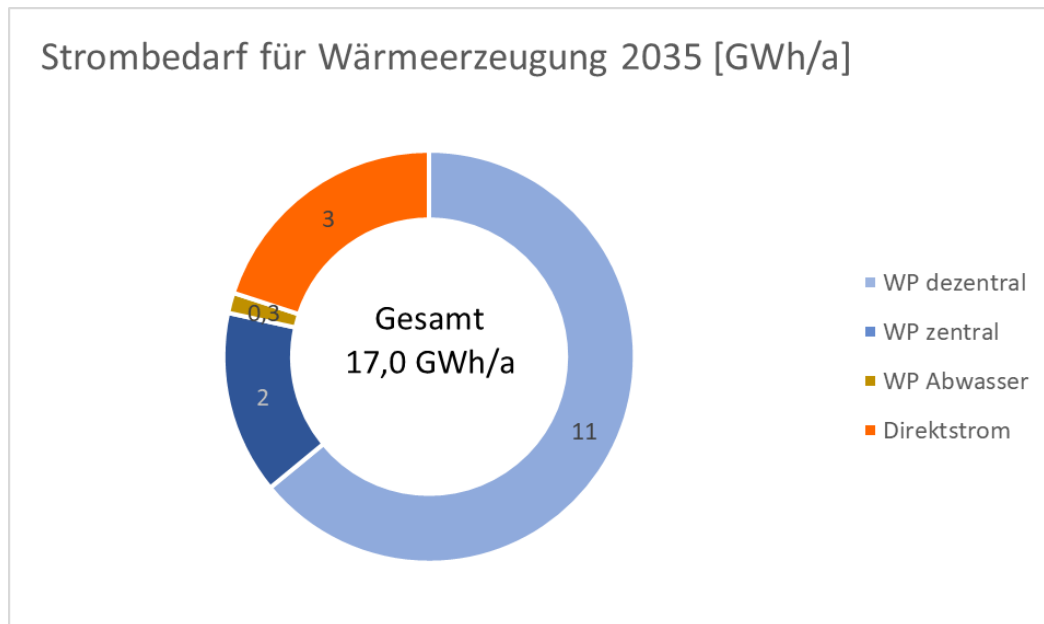


Abbildung 41: Strombedarf für Wärmeerzeugung 2035 in Denzlingen

Abbildung 41 zeigt den Strombedarf, der für die Wärmeerzeugung in Denzlingen benötigt wird. Um diesen bilanziell zu decken benötigt es beispielsweise 1,1 moderne Windkraftanlagen oder 19 Hektar PV-Freiflächenanlagen oder 48 Hektar vertikale Agri-PV.

8.3. Nutzung der Potenziale

Abbildung 42 zeigt die Potenziale an Erneuerbaren Energien in Zusammenhang mit der Nutzung im Zielszenario 2035. Viele Potenziale stehen insbesondere im Sommer zur Verfügung (Solarthermie, Photovoltaik), während der Wärmebedarf vor allem im Winter anfällt. Daher spielen ganzjährig verfügbare Potenziale (Abwärme, Oberflächennahe Geothermie) eine besondere Rolle. Für die Spitzenlast im Winter ist Biomasse ein wertvoller Energieträger, der allerdings nicht auf der eigenen Gemarkungsfläche ausreichend vorhanden ist. Bei der zusätzlichen Beschaffung sollte auf Nachhaltigkeitskriterien geachtet werden wie beispielsweise kurze Transportwege wegen der CO₂-Bilanz und zertifizierter nachhaltiger Anbau (z.B. nach FSC-Standard).

Beispielhaft ist auch eine Deckungsmöglichkeit des Strombedarfes zur Wärmeerzeugung (17 GWh) dargestellt. Da ein wesentlicher Teil des Strombedarfes zur Wärmeerzeugung im Winter anfällt (Wärmepumpen), ist bei der Stromerzeugung zu Wärmezwecken ein Fokus auf Windkraft zu setzen. Dabei kann es sich auch um eine Beteiligung an einer Windkraftanlage außerhalb der eigenen Gemarkung handeln.

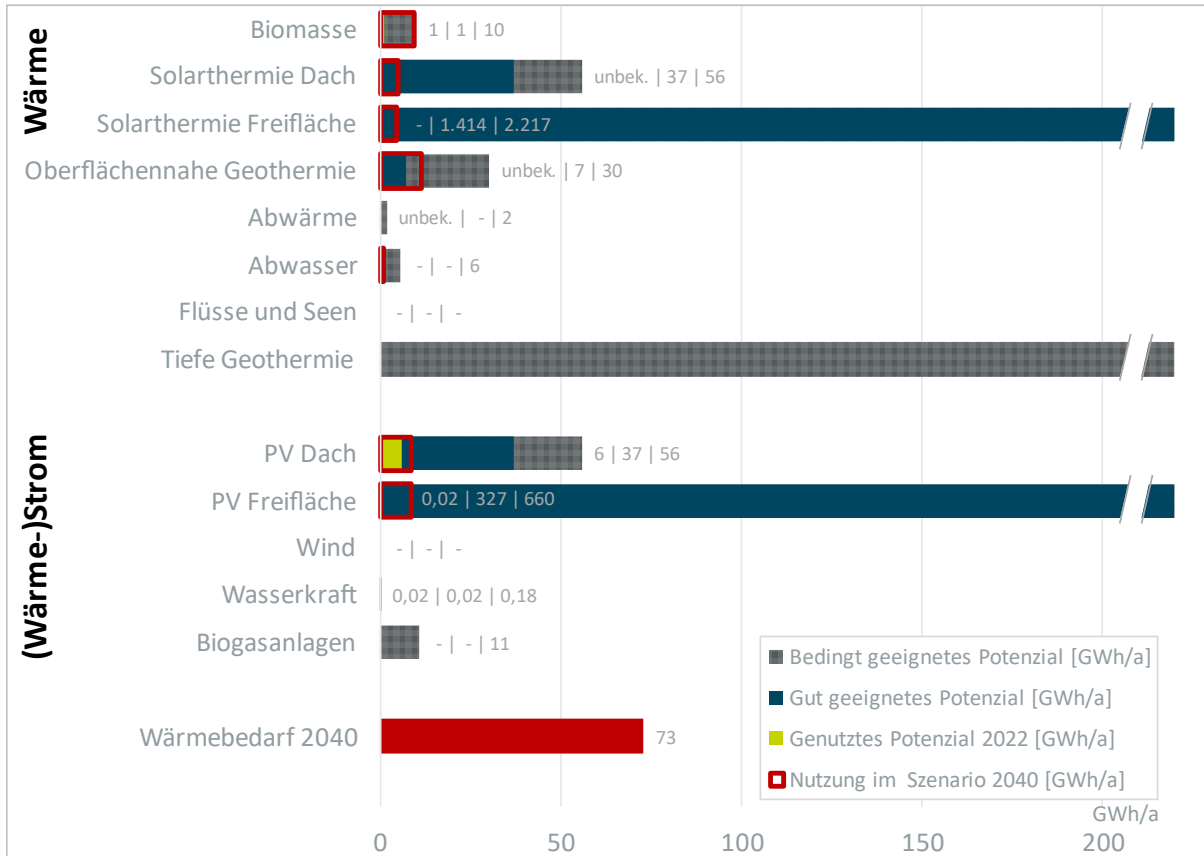


Abbildung 42: Nutzung der EE-Potenziale im dargestellten Szenario. Die Nutzung der Strom-Potenziale ist nur beispielhaft dargestellt. In den Datenbeschriftungen ist jeweils angegeben: IST | geeignetes Potenzial | bedingt geeignetes Potenzial

8.4. Treibhausgas-Bilanz

Abbildung 43 zeigt die CO₂-Bilanzen für 2021, 2030 und 2035. Da die CO₂-Faktoren für Biomasse, Solarthermie, Strom u.a. auch 2035 nicht null sind (gemäß KEA-BW Technikatalog) fallen auch für die Wärmeerzeugung 2035 noch Treibhausgasemissionen an. Dies ist laut KEA-BW mit dem Klimaschutzgesetz vereinbar. Gegenüber dem IST-Zustand (22.500 t CO₂) sind die Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 2035 (874 t CO₂) um rund 96 % geringer.



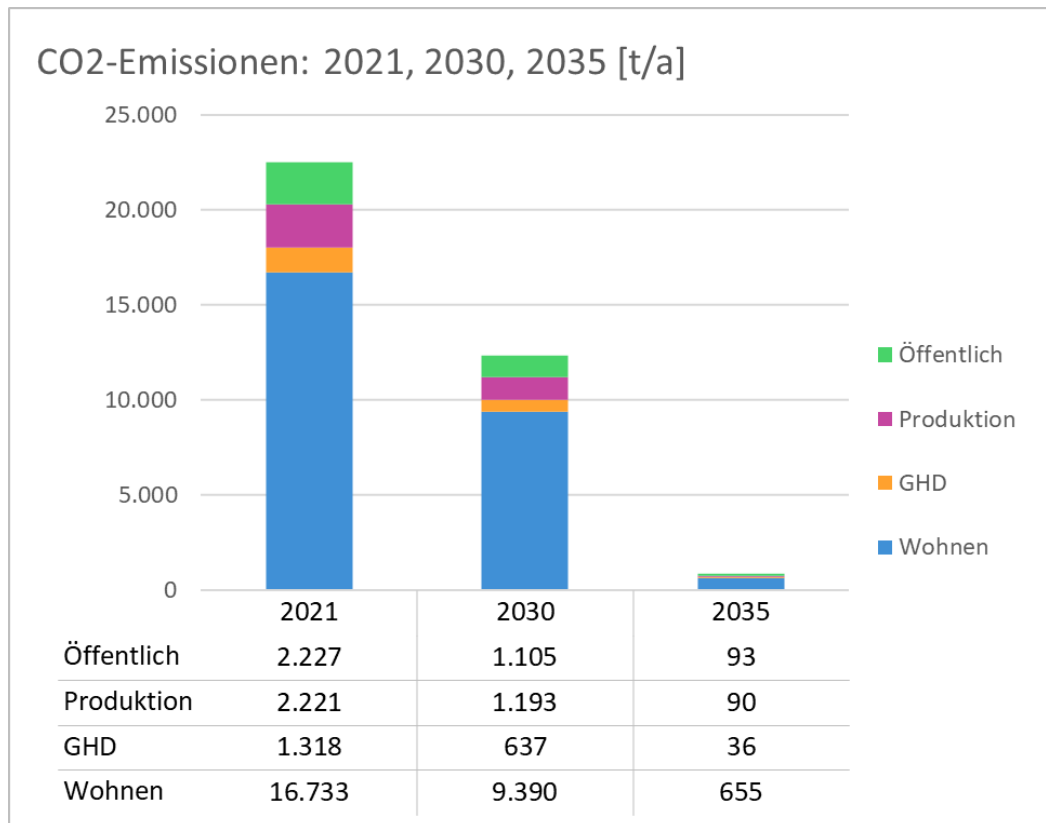


Abbildung 43: CO₂-Bilanzen für 2021, 2030 und 2035 für Denzlingen

8.5. Nötige Geschwindigkeit für Klimaneutralität 2035

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft für die quantifizierbaren Maßnahmen auf, welche Aktivitäten pro Jahr von der Verwaltung und der Bürgerschaft umgesetzt werden müssen, um die Klimaneutralität 2035 zu erreichen.

Tabelle 13: Nötige Umsetzungsgeschwindigkeit zur Zielerreichung 2035

Bereich	Annahmen Zielszenario	Pro Jahr (bei 11 Jahren)
Energetische Gebäudesanierung Wohngebäude	Einsparung je Sanierung durchschnittlich 58 %. Sanierungsrate 2,5 % pro Jahr, d.h. bis 2035 werden 28 % der Wohngebäude saniert. Das entspricht in etwa 660 Gebäuden. Damit Reduktion des Wärmebedarfs Wohnen um 16 %.	Sanierungsrate 2,5 % bzw. 60 Gebäude pro Jahr
Wärmeverbrauch ,Gewerbe und Sonstiges‘	Reduktion des Wärmebedarfs um 43 %	Einsparung pro Jahr 4 % oder 0,2 GWh
Wärmeverbrauch Sektor ,Produktion‘	Reduktion des Wärmebedarfs um 36 %	Einsparung pro Jahr 3 % oder 0,3 GWh

Öffentliche Gebäude	Reduktion des Wärmebedarfs um 20 %, Einsparung je Teilsanierung 30 %	Einsparung pro Jahr 1,8 % oder 0,2 GWh, entspricht 3 Gebäuden oder 3.000 m ² pro Jahr
Ausbau erneuerbare Stromerzeugung	Zur Deckung des Strombedarfs <u>zur Wärmeerzeugung</u> i.H.v. 17 GWh werden (bilanziell) beispielsweise benötigt: - 19 ha oder 4 % der landwirtschaftlichen Fläche für PV mit einer Nennleistung von etwa 17 MWp (bzw. mit vertikaler Agri-PV etwa das 2,5-Fache der Fläche) - oder 38 % des ermittelten PV-Dachflächen-Potenzials	1,7 ha Freiflächen-PV pro Jahr (entspricht 2,4 Fußballfeldern)
Solarthermie- Großanlagen	Zur Deckung des Solarthermie-Anteils von 20 % (oder 4 GWh) in den Wärmenetzen werden grob 11.000 m ² Solarthermie-Kollektoren benötigt (entsprechend 2 ha Fläche bzw. 0,4 % der landwirtschaftlichen Fläche)	0,2 ha Zubau pro Jahr von Solarthermieanlagen auf Freifläche oder Gewerbedächern (entspricht 0,3 Fußballfeldern)
Ausbau der Wärmenetze	Ausgehend von einem Anschlussgrad von 80 % in den Wärmenetz-Eignungsgebieten werden 400 Gebäude mit einem Wärmebedarf von 22 GWh/a über Wärmenetze versorgt werden. Dazu werden grob(!) 11 Kilometer Wärmenetz-Haupttrasse benötigt. Ausgehend von 1.800 Volllaststunden wird eine Erzeugungskapazität von grob(!) 11 MW benötigt. Derzeit haben die Wärmenetze in Denzlingen etwa 8 MW Erzeugungskapazität.	37 Hausanschlüsse, 1 km Hauptleitung sowie 1 MW Erzeugungskapazität pro Jahr.
Einzelheizungen: Umstellung auf Erneuerbare Energien und Wärmepumpen	Derzeit gibt es in Denzlingen etwa 2.356 fossil beheizte Gebäude, deren Heizungen allesamt ersetzt werden müssen. 2.277 Gebäude sollen sich weiterhin dezentral mit Wärme versorgen – nahezu komplett über Wärmepumpen. 13 % der Wärmepumpen sollen mit Erdsonden betrieben werden, wozu etwa 581 Erdsondenbohrungen mit 100 m Tiefe nötig sind.	Pro Jahr Umrüstung von 207 Gebäuden auf Wärmepumpen und Bohrung von 53 Erdsonden.



8.6. Notwendige Investitionen Zielszenario

Die Dimension der Zielsetzung, die Wärme in Baden-Württemberg bis 2040 klimaneutral bereitzustellen, wird v.a. an einer überschlägigen Schätzung der notwendigen Investitionen in Gebäudesanierung und Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien deutlich.

Die im Folgenden berechneten Zahlen basieren auf den Annahmen für das klimaneutrale Szenario 2035 im vorangehenden Kapitel. Die spezifischen Kosten sind grobe Schätzkosten und können in konkreten Projekten deutlich abweichen. Dennoch geben die Ergebnisse eine erste Größenordnung der Gesamtinvestitionen bis zum Zieljahr. Alle angegebenen Kosten sind in brutto angegeben.

Die Nutzflächen der Wohn- und öffentlichen Gebäude basieren auf den Berechnungen des Statistischen Landesamts BW. Im Szenario 2035 wird davon ausgegangen, dass etwa 28 % dieser Flächen/Gebäude saniert werden. Die Kosten je Quadratmeter für Wohngebäude basieren auf der Studie „Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes“ [ARGE 2022]. Dabei wurde der jeweils mittlere Wert für eine Vollsanierung auf Effizienzhaus40-Niveau angenommen. Für die öffentlichen Gebäude wurde ein höherer Wert aufgrund der aufwändigeren technischen Ausstattung angenommen.

Table 14: Notwendige Investitionen Zielszenario

Bereich	Bezugsgröße	Anzahl	spez. Schätzkosten je Anzahl (brutto)	Investitionen bis 2035 (brutto, ohne Preissteigerung)
Energetische Gebäudesanierung Wohngebäude	zu sanierende Nutzfläche in m ²	175.065	1.200 €	210 Mio €
Ausbau Photovoltaik	Freifläche in ha	19	780.000 € ¹²	15 Mio €
Ausbau der Wärmenetze	Trassenmeter in m	11.100	1.600 €	18 Mio €
	Erzeugungskapazität in MW	11	2.000.000 €	22 Mio €
Einzelheizungen: Umstellung auf Erneuerbare Energien und Wärmepumpen	Wasser-Wärmepumpen	293	30.000 €	9 Mio €
	Erdwärmesonden (100 m)	581	26.000 €	15 Mio €
	Luft-Wärmepumpen	1.984	30.000 €	60 Mio €

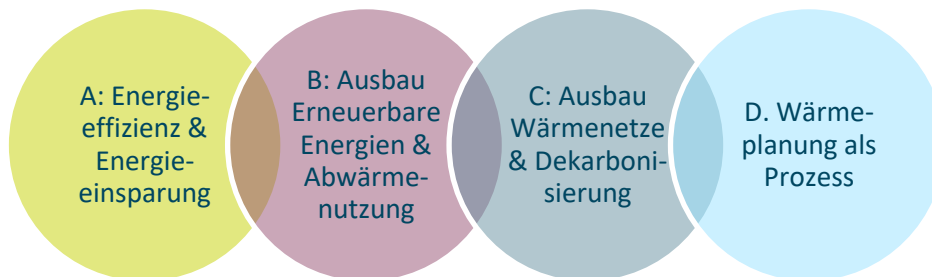
¹² Die Kosten für Freiflächen-Photovoltaikanlagen werden in netto angegeben, da die meisten Investoren vorsteuerabzugsberechtigt sind.



9. Wärmewendestrategie

9.1. Maßnahmenkatalog

Ein wesentlicher Bestandteil der Wärmewendestrategie im Sinne von § 27 Absatz 2 des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) ist die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs. Die beschriebenen Maßnahmen zielen dabei auf die klimaneutrale Wärmeversorgung der Kommune im Jahr 2035 ab und orientieren sich am beschriebenen klimaneutralen Szenario. Die Maßnahmen bestehen zum einen aus übergeordneten Themenbereichen und zum anderen aus konkreten investiven Maßnahmen. Insbesondere der Auf- und Ausbau von Wärmenetzen und der Ausbau erneuerbarer Energieanlagen stehen dabei im Fokus.



Handlungsfeld A: Energieeffizienz und Energieeinsparung

Die Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz bzw. die Energieeinsparung durch energetische Gebäudesanierung ist für die Erreichung der Ziele von besonderer Bedeutung. Jede eingesparte bzw. nicht benötigte kWh Energie muss nicht durch Erneuerbare Energien erzeugt werden und verringert den Gesamtenergiebedarf.

Handlungsfeld B: Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärmenutzung

Die Bestandsanalyse zeigt, dass die Wärmeversorgung derzeit zum größten Teil auf fossilen Energieträgern basiert. Die Erschließung und der Ausbau erneuerbarer Energiepotenziale ist für das Erreichen der Klimaneutralität und Treibhausgasneutralität unerlässlich. Der Ausbau erneuerbarer Energien ist sowohl auf lokaler als auch überregionaler Ebene voranzutreiben.

Handlungsfeld C: Ausbau Wärmenetze und Dekarbonisierung

Die Art der Bereitstellung und Versorgung mit Wärme ist zu einem großen Teil eine Frage der Technik und Infrastruktur. Wird Wärme zukünftig dezentral oder zentral über ein Wärmenetz erzeugt? Wie kommt der Brennstoff bzw. die (Wärme-)Energie in die Gebäude? Welche Infrastruktur ist notwendig, um erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung großflächig einzusetzen? Welche Rolle bestehende Infrastruktur wie die Erdgasnetze zukünftig einnehmen werden, gilt es zu beurteilen.

Handlungsfeld D: Wärmeplanung als Prozess

Damit die Ziele und Maßnahmen aus der kommunalen Wärmeplanung in die Umsetzung kommen und in der Stadt-/ Gemeindeentwicklung verankert werden, ist es notwendig, die Wärmeplanung in konkrete Beschlüsse zu führen und eine Verankerung in die stadtplanerischen Prozesse der Kommune zu schaffen.



Tabelle 15: Übersicht von notwendigen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität

		Komplexität			jährliche Kosten Konzepte/ Beratung			CO2-Minderung			Personalkapazität			Investitionen bis 2040		
		gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
Handlungsfeld A: Energieeffizienz und Energieeinsparung																
A.1	Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes	✓				✓			✓					✓		✓
A.2	Informationsangebote für die Zielgruppe Gewerbe- und Industriebetriebe	✓			✓				✓		✓					
A.3	Energetische Stadtsanierung in ausgewählten Quartieren		✓				✓		✓				✓			
A.4	Energieberatung Gebäude		✓			✓			✓			✓				
Handlungsfeld B: Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärmenutzung																
B.1	Ausbau Photovoltaik auf Dächern		✓			✓			✓			✓			✓	
B.2	Ausbau PV-Freiflächenanlagen		✓			✓			✓			✓				✓
B.3	Tiefengeothermie-Projekt prüfen/entwickeln			✓			✓			✓	✓					✓
B.4	Konkretisierung der Abwärmenutzung (Abwasser & Industrie)	✓				✓		✓			✓			✓		
B.5	Ausbau von Windenergie			✓		✓			✓		✓					✓
Handlungsfeld C: Um- und Ausbau der Netzinfrastruktur																
C.1	Ausbau der Wärmenetze			✓			✓			✓			✓			✓
C.2	Bestandswärmenetze dekarbonisieren		✓				✓	✓					✓		✓	
C.3	Transformation von Gasnetzen			✓						✓			✓			✓
C.4	Ausweisung von Wasserstoffnetzausbaugebiet			✓				✓					✓			✓
C.5	Ausbau des Stromnetzes			✓									✓			✓
Handlungsfeld D: Sonstige Maßnahmen																
D.1	Integration der Wärmeplanung als dauerhafter Prozess		✓		✓						✓					



9.2. Priorisierte Maßnahmen

Im Rahmen der Wärmeplanung werden mindestens fünf Maßnahmen priorisiert, welche von der Kommune in den kommenden fünf Jahren begonnen werden sollen. Die priorisierten Maßnahmen werden in Maßnahmenblättern beschrieben, welche folgende Kategorien beinhalten:

- › Komplexität
Die Maßnahmen werden hinsichtlich ihrer Komplexität bei der Umsetzung bewertet („leicht“, „mittel“, „schwer“). Die Komplexität umfasst zum einen die Einschätzung darüber, wie klar umrissen die einzelnen Aufgabenpakete innerhalb der Maßnahme sind. Zum anderen wird eine Maßnahme komplexer je mehr Akteure beteiligt sind und hängt davon ab, wie hoch deren Motivation ist. Dabei spielt auch eine Rolle, ob die Kommune direkt oder nur indirekt Einfluss auf den Erfolg der Maßnahme nehmen kann.
- › Dauer der Maßnahme
Es wird unterschieden zwischen Maßnahmen mit kurzer (0 – 2 Jahre), mit einer mittleren (3 – 5 Jahre) und mit längerer Umsetzungszeit (über 5 Jahre).
- › Akteure/ Initiator
Unter Akteuren werden alle Institutionen/ Verbände/ Unternehmen/ Personengruppen genannt, die bei der jeweiligen Maßnahme einbezogen werden sollten. Die Beteiligung kann in verschiedener Weise stattfinden und muss individuell je nach Maßnahme und abhängig von der Motivation der Akteure angepasst werden:
 - › Einbeziehung des Fachwissens von Akteuren
 - › Übernahme einer aktiven Rolle von Akteuren
 - › Finanzierung einer Maßnahme
 - › Information von Akteuren, um deren Unterstützung zu erhalten bzw. Meinung einzubeziehen
 - › Motivation von Dritten zur Investition in eigene Maßnahmen
 - › Unter Initiator ist derjenige Akteur genannt, der den gesamten Prozess in Gang setzt, aber nicht gezwungenermaßen die Maßnahme selbst umsetzt.
- › Kosten Dienstleistungen
Die Ermittlung von Kosten ist generell abhängig von vielen Faktoren, so dass hier nur eine grobe Abschätzung gemacht werden kann. Die wichtigsten Annahmen, die den Grobkosten zu Grunde liegen, werden in der textlichen Beschreibung genannt. Es handelt sich im Wesentlichen um Kosten für z.B. Konzepte, Machbarkeitsstudien sowie externe Beraterkosten (z.B. Energieberater). Alle Angaben sind Brutto-Kosten für einen Zeitraum von 5 Jahren ohne Berücksichtigung von Preissteigerungen.
- › Investitionen
In dieser Kategorie werden Investitionskosten für bauliche Maßnahmen geschätzt, welche nötig sind, um die jeweiligen Maßnahmen umzusetzen. Die zentralen Annahmen, die der Berechnung zugrunde liegen, werden in der textlichen Beschreibung benannt. Alle Angaben sind Brutto-Kosten für einen Zeitraum von 5 Jahren ohne Berücksichtigung von Preissteigerungen.
- › Notwendige Personalkapazitäten in der Kommune
Diese Kategorie beschreibt die notwendigen Personalkapazitäten in der Verwaltung und dient der Planung der Personalressourcen bzw. der Schaffung von zusätzlichen Stellen. Es werden diejenigen Ämter benannt, in denen die notwendigen Ressourcen anfallen. Die prozentualen Angaben beziehen sich auf eine Vollzeitstelle (VZS).



› CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich

Diese Kategorie soll eine Einschätzung über die Höhe der zu erzielenden CO₂-Einsparungen im Wärmebereich geben. Dabei wird die Höhe der Einsparung in Prozentbereichen angegeben (< 5%, < 10% und >10%) bezogen auf das gesamte CO₂-Einsparpotenzial in Gigatonnen. Nicht dargestellt sind CO₂-Einsparungen im Sektor Strom. Dies ist bei Maßnahmen im Bereich Photovoltaik und Wind der Fall.

› Fördermöglichkeiten

Unter Fördermöglichkeiten werden die zum Zeitpunkt der Wärmeplanerstellung aktuellen Förderprogramme genannt. Es muss damit gerechnet werden, dass die Links zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr aktuell sind. Bei Umsetzung der Maßnahme ist in jedem Fall zu empfehlen, die aktuellen Konditionen und Möglichkeiten erneut zu prüfen. Ggf. können hier auch externe Berater unterstützen.

› Erste Handlungsschritte

Die Auflistung der ersten konkreten Handlungsschritte soll den Einstieg in die Umsetzung der Maßnahme für die Verwaltung erleichtern. Im Wesentlichen werden hier Schritte zur Festlegung von z.B. Verantwortlichkeiten, Kontaktaufnahme zu möglichen Akteuren oder Beauftragung von Dienstleistern genannt.

› Erfolgsindikatoren

Die angegebenen Erfolgsindikatoren dienen der Überprüfung, ob die Maßnahme nach Plan läuft bzw. umgesetzt wurde. Teilweise können quantitative Indikatoren genannt werden, teilweise sind auch qualitative Faktoren zu bewerten.



9.2.1. Umsetzung Machbarkeitsstudie Campus / Käppelematten / Unter'm Heidach

Umsetzung Machbarkeitsstudie Campus / Käppelematten / Unter'm Heidach		C.1
Komplexität <input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input type="checkbox"/> < 25 % <input checked="" type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> > 100% Stabsstelle SKK	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input checked="" type="checkbox"/> < 5% <input type="checkbox"/> < 10% <input type="checkbox"/> >= 10% <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<p>Beschreibung: Im Zuge der Wärmeplanung konnten in enger Zusammenarbeit mit der Rathausverwaltung Eignungsgebiete für den Ausbau von Wärmenetzen identifiziert werden. Dabei gingen Kriterien, wie Wärmedichte und Wärmeliniedichte, große Einzelverbraucher, Alter der Heizungen, vorhandene Netzinfrastruktur, Gebäude- und Siedlungsstruktur, Beheizungsstruktur sowie lokal verfügbare erneuerbare Wärmequellen und potenzielle Abwärmequellen in die Bewertung ein.</p> <p>Es wurden insgesamt vier Eignungsgebiete identifiziert und priorisiert. Die beiden Eignungsgebiete „Campus / Käppelematten / Unter'm Heidach“ und „Grüner Weg/ Schwimmbad“ wurden mit der Priorität A versehen, die Gebiete „Rathausareal/ Ortsmitte“ und „Seidenfäden“ mit der Priorität B (s.a. Kap. 7). Für das Quartier „Campus / Käppelematten / Unter'm Heidach“ wird von der Gemeinde derzeit eine Machbarkeitsstudie für Wärmenetze durchgeführt (gefördert über Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1).</p> <p>Die vorliegende Maßnahme umfasst die Umsetzung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie für das Gebiet „Campus/ Käppelematten/ Unter'm Heidach. Die Betreibersuche bzw. die Firmengründung mit einer möglichen Beteiligung der Gemeinde ist in Arbeit. Für den Ausbau des Wärmenetzes ist das Anschlussinteresse der Gebäudeeigentümer maßgebend. Natürlich sollten auch die gemeindeeigenen Gebäude bzw. die des Gemeindeverwaltungsverbands an das geplante Wärmenetz angeschlossen werden. Flankierende Maßnahmen zur regelmäßigen Information der betroffenen Bürger sind zentral für eine erfolgreiche Umsetzung. Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Abfrage des Anschlussinteresses › Informationsveranstaltungen zu Beginn und während der gesamten Projektlaufzeit › Infomaterial über Nahwärme und den Projektablauf (Auslage im Rathaus, Vereinen, allgemeinen Treffpunkten) › Projekt-Homepage mit den aktuellen Informationen › Regelmäßige E-Mailings/Briefe an alle Interessenten › Regelmäßige Pressemitteilungen und Veröffentlichungen im Amtsblatt › Beratung zu gesetzlichen Vorgaben zur Heizungserneuerung (EWärmeG und GEG), Fördermöglichkeiten, Kostenstrukturen unterschiedlicher Heizsysteme und des örtlichen Nahwärmenetzes, Vollkostenvergleich über <ul style="list-style-type: none"> › Online-Sprechstunden für Bürger/-innen und Hausverwaltungen › Individuelle Beratung vor Ort › Telefonische Beratung <p>Generell ist für die Projektentwicklung von Wärmenetzen - nach Bereitstellung der erforderlichen Personalkapazitäten - mit einem Zeitraum von 1 – 3 Jahren je Eignungsgebiet zu rechnen. Für die Umsetzung eines Wärmenetzes mit weiteren 3 – 5 Jahren.</p>		



Zielgruppe: Gebäudeeigentümer
Akteure: Rathausverwaltung, Klimaschutzmanagement, Wärmenetzbetreiber, Gebäudeeigentümer, Planungs-/ Ingenieurbüros
Initiator: Stabsstelle SKK
Kosten Dienstleistungen (brutto) <ul style="list-style-type: none"> › Kosten liegen beim künftigen Netzbetreiber › technische Planungskosten 15% – 20% der Investitionen, entspricht 1,8 – 2,4 Mio € › Projektentwicklung (Wirtschaftlichkeitsberechnung, Tarifentwicklung, rechtliche Beratung, Aktivierung der Bürgerschaft, Gewinnung von Kunden) 300.000 € – 400.000 €
Investitionen (brutto) <ul style="list-style-type: none"> › Kosten liegen beim künftigen Netzbetreiber › Gesamtinvestition ca. 12 Mio € (Quelle: Machbarkeitsstudie)
Fördermöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> › <u>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</u>, Modul 2: Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze, 40 % Zuschuss, max. 100 Mio € (Beantragung über Betreiber)
Erste Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> › Gespräche mit potenziellen Betreibern › Antragstellung Investitionszuschuss Maßnahmen erster Bauabschnitt (Modul 2 BEW) › Umsetzung des ersten Bauabschnittes
Erfolgsindikatoren Anzahl der Neuanschlüsse an die Wärmenetze, Leitungslänge der gebauten Wärmenetze

9.2.2. Machbarkeitsstudie Grüner Weg / Schwimmbad

Machbarkeitsstudie Grüner Weg / Schwimmbad		C.1
Komplexität <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input checked="" type="checkbox"/> < 25 % <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> > 100% Stabsstelle SKK	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input type="checkbox"/> < 5% <input type="checkbox"/> < 10% <input checked="" type="checkbox"/> >= 10% <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar



<p>Beschreibung: s.a. Beschreibung in der Maßnahme Kap. 0</p> <p>Die Maßnahme umfasst die Erstellung einer Vorstudie (Leistungsphase 1 HOAI) und bei positivem Ergebnis eine sich anschließende weitere Machbarkeitsstudie (Leistungsphasen 2-4 HOAI) für das Eignungsgebiet „Grüner Weg/ Schwimmbad“. Die Durchführung der Maßnahme wird i.d.R. vom künftigen Betreiber durchgeführt. Die Fördergelder für die Umsetzung müssen auch vom künftigen Betreiber abgerufen werden.</p>
<p>Zielgruppe: Bürgerschaft</p>
<p>Akteure: Rathausverwaltung, Klimaschutzmanagement, Wärmenetzbetreiber, Gebäudeeigentümer, Planungs-/ Ingenieurbüros</p>
<p>Initiator: Stabsstelle SKK</p>
<p>Kosten Dienstleistungen(brutto)</p> <ul style="list-style-type: none"> › Kosten liegen beim künftigen Netzbetreiber › Vorstudie 30.000 € - 50.000 € › Machbarkeitsstudie 500.000 € – 900.000 € › Projektentwicklung (Wirtschaftlichkeitsberechnung, Tarifentwicklung, rechtliche Beratung, Aktivierung der Bürgerschaft, Gewinnung von Kunden) 300.000 € – 400.000 €
<p>Investitionen (brutto)</p> <ul style="list-style-type: none"> › trägt der Wärmenetzbetreiber › Annahmen für die Schätzung: Umsetzung von ca. 4 km Trassenlänge und rund 100 angeschlossenen Gebäuden › Gesamtinvestition 14 - 19 Mio € (ohne Kosten Ausführungsplanung)
<p>Fördermöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> › Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1: Machbarkeitsstudien, 50 % Zuschuss, Modul 2: Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze, 40 % Zuschuss, max. 100 Mio € (Beantragung über Betreiber)
<p>Erste Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> › Organisation eines strukturierten Auswahlverfahrens zur Findung eines Betreibers für das Nahwärmenetz › Beauftragung/ Durchführung Potentialstudie (Grundlagenermittlung) › Antragstellung Förderung Machbarkeitsstudie › Beauftragung/ Umsetzung Machbarkeitsstudie › Antragstellung Investitionszuschuss Maßnahmen erster Bauabschnitt
<p>Erfolgsindikatoren</p> <p>Anzahl der Neuanschlüsse an die Wärmenetze, Leitungslänge der gebauten Wärmenetze</p>



9.2.3. Ausbau PV-Freiflächenanlagen

Ausbau PV-Freiflächenanlagen		B.2
Komplexität <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input type="checkbox"/> < 25 % <input checked="" type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> > 100% Stabsstelle SKK	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input type="checkbox"/> < 5% <input type="checkbox"/> < 10% <input type="checkbox"/> >= 10% <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: <p>Die Gemeinde nimmt in dieser Maßnahme die Rolle als Vermittlerin zwischen Flächeneigentümern und Investoren wahr und informiert die Öffentlichkeit über die Aktivitäten.</p> <p>Zur Identifizierung geeigneter Flächen hat die Rathausverwaltung eine Potentialanalyse von Freiflächen für Photovoltaikanlagen in Auftrag gegeben. Im Juli 2022 wurden die Ergebnisse der Studie dem Gemeinderat und regionalen Akteuren vorgestellt. Insgesamt hat die Potentialanalyse nach mehreren Überarbeitungsschleifen am Ende 13 mögliche Parks mit einer Gesamtleistung von 193 MWP (Variante als Agri-PV) bzw. 275,8 MWp (Variante als Freiflächen-PV) identifiziert. Als nächsten Schritt hat der Gemeinderat am 27.9.2022 beschlossen, dass die Projektierung weiterverfolgt werden soll. Die Rathausverwaltung wurde mit einer vertieften Untersuchung sowie Gesprächen mit den relevanten Akteuren zur Umsetzbarkeit der Standorte beauftragt. Bei Fremdinvestitionen in Freiflächenanlagen besteht für die Möglichkeit, nach EEG 2023 §6 eine finanzielle Beteiligung von 0,2 Cent je kWh zu erhalten.</p> <p>Grundsätzlich sind PV-Freiflächenanlagen keine privilegierten Vorhaben nach § 35 BauGB. Das heißt, dass für die Errichtung von entsprechenden Anlagen die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich ist. Ausnahmen bestehen in einem Abstand von 500 m beidseits von Autobahnen und Haupt-Schienenwegen. Mit der Fortschreibung des Regionalplans im Bereich Photovoltaik des Regionalverbands Südlicher Oberrhein (RVSO) erfolgt erstmalig eine Steuerung von Photovoltaikanlagen durch die Regionalplanung. Mit Abschluss des laufenden Verfahrens werden voraussichtlich Gebiete definiert, die aus regionalplanerischer Sicht für die Umsetzung von Photovoltaikanlagen gesichert werden sollen bzw. als geeignet eingestuft werden. Damit werden Rahmenbedingungen verändert, die im Nachgang auf kommunaler Ebene ggf. bauleitplanerisch im Sinne einer gesamtstädtischen Planung konkretisiert werden können.</p> <p>Eine erste Ermittlung von Potenzialflächen für PV-Freiflächen durch den RVSO ist in diesem Zusammenhang erfolgt (Mitte 2023). Eine Potentialanalyse für eine Biodiversitäts-Freiflächenanlage angrenzend an das Schwimmbad mit hohem Eigenverbrauch für das Schwimmbad ist in Arbeit.</p> <p>Eine Doppelnutzung von Flächen wird angestrebt, wenn dies sinnvolle Synergieeffekte erzielt. So kann die Errichtung von Agri-PV-Anlagen die Konflikte im Hinblick auf die Lebensmittelproduktion entschärfen. Synergien mit Naturschutzziele können mit Biodiversitäts-Freiflächen-PV-Anlagen erzielt werden. Weiterhin sollen zusätzlich bereits versiegelte Flächen wie z.B. große Parkplätze berücksichtigt werden. Auch hier kann es große Potenziale geben, die gleichzeitig Synergien insbesondere in Form von Beschattung der darunterliegenden Flächen schaffen.</p>		
Zielgruppe: Eigentümer von potenziell geeigneten Freiflächen		



Akteure: Rathausverwaltung, Eigentümer von potenziell geeigneten Freiflächen, Projektierer/Investoren, Landwirte
Initiator: Stabsstelle SKK
Kosten Dienstleistungen (brutto) <ul style="list-style-type: none"> › Projektentwicklungskosten trägt der zukünftige Investor
Investitionen (brutto) <ul style="list-style-type: none"> › 15 Mio € (trägt der Investor)
Fördermöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> › keine bekannt
Erste Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> › Entwicklung eines Kriterienkatalogs zur weiteren Priorisierung der geeigneten Freiflächen für Photovoltaik, Konzentration auf vorgeschlagene Flächen aus der PV-Freiflächen-Analyse, die am 22.9.2022 im Gemeinderat Denzlingen vorgestellt wurde. › Organisation eines strukturierten Auswahlverfahrens zur Findung eines Projektierers/Investors › Vertragliche Vereinbarung mit Investor schließen zur kommunalen Beteiligung (Musterverträge) › Organisation von Veranstaltung zur Information der Bürgerschaft zu Agri-PV-Anlagen und Freiflächen-PV-Anlagen. › ggf. Beteiligung von Bürgern an größeren Projekten (z.B. über Bürgerenergiegenossenschaften)
Erfolgsindikatoren <ul style="list-style-type: none"> › Anzahl der interessierten Flächenbesitzer, Anzahl Teilnehmer bei Veranstaltungen › neu errichtete Freiflächen- bzw. Agri-PV-Anlagen (Marktstammdatenregister, eigene Dokumentation)

9.2.4. Umsetzung Machbarkeitsstudie Rathausareal

Umsetzung Machbarkeitsstudie Rathausareal		C.1
Komplexität <input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input type="checkbox"/> < 25 % <input checked="" type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> > 100% Stabsstelle SKK	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input type="checkbox"/> < 5% <input checked="" type="checkbox"/> < 10% <input type="checkbox"/> >= 10% <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> < 10 Mio € <input type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar



<p>Beschreibung: s.a. Beschreibung in der Maßnahme Kap. 0 Die vorliegende Maßnahme umfasst die Umsetzung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie für das Gebiet „Rathausareal“.</p>
<p>Zielgruppe: Bürgerschaft</p>
<p>Akteure: Rathausverwaltung, Klimaschutzmanagement, Wärmenetzbetreiber, Gebäudeeigentümer, Planungs-/ Ingenieurbüros</p>
<p>Initiator: Stabsstelle SKK</p>
<p>Kosten Dienstleistungen (brutto)</p> <ul style="list-style-type: none"> › Kosten liegen beim künftigen Wärmenetzbetreiber › technische Planungskosten ca. 15% – 20% bezogen auf die Investition, entspricht ca. 1 - 1,3 Mio € › Projektentwicklung (Wirtschaftlichkeitsberechnung, Tarifentwicklung, rechtliche Beratung, Aktivierung der Bürgerschaft, Gewinnung von Kunden) 300.000 € – 400.000 €
<p>Investitionen (brutto)</p> <ul style="list-style-type: none"> › Kosten liegen beim künftigen Wärmenetzbetreiber › Gesamtinvestition ca. 6,5 Mio € (Quelle: Machbarkeitsstudie 2021)
<p>Fördermöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> › Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 2: Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze, 40 % Zuschuss, max. 100 Mio € › Förderkriterien <ul style="list-style-type: none"> › Machbarkeitsstudie muss vorliegen › mind. 16 Gebäude oder mehr als 100 Wohneinheiten › Wärmeerzeugung mind. 75% erneuerbare Energien › Bewilligungszeitraum 48 Monate › maximale Fördersumme 100 Mio € › Wirtschaftlichkeitsberechnung erforderlich
<p>Erste Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> › Organisation eines strukturierten Auswahlverfahrens zur Findung eines Betreibers für das Nahwärmenetz › Antragstellung Investitionszuschuss Maßnahmen erster Bauabschnitt › Umsetzung des ersten Bauabschnittes
<p>Erfolgsindikatoren Anzahl der Neuanschlüsse an die Wärmenetze, Leitungslänge der gebauten Wärmenetze</p>



9.2.5. Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes

Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes		A.1
Komplexität <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input type="checkbox"/> < 25 % <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> < 100% <input checked="" type="checkbox"/> > 100% Hochbau & Facility Management	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input checked="" type="checkbox"/> < 5% <input type="checkbox"/> < 10% <input type="checkbox"/> >= 10% <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: <p>Als Basis für die Planung der energetischen Sanierungen des kommunalen Gebäudebestandes sollte eine Sanierungsstrategie mit einer Priorisierung der Gebäude (Alter, Nutzung, Zukunft, Abrissobjekt, Aufwand, Kosten, Nutzen,...) entwickelt werden. Die Grundlage für eine Sanierungsstrategie ist die Kenntnis und die Zusammenführung aller wesentlichen Informationen zu den Gebäuden, die für eine energetische Beurteilung relevant ist (Adresse, Nutzung, Baujahr, Gebäudenutzfläche, durchgeführte Sanierungen, technische Ausstattung, Bauteil-Bewertungen,.....). Diese finden sich z.B. in vorhandenen Sanierungsfahrplan oder Energieausweisen. Bei fehlenden Informationen sollten diese z.B. durch die Durchführung von Energiechecks (kurze Vor-Ort-Begehung und Auflistung aller energetischer Schwachstellen) ergänzt werden. Auch Gebäudetypologien können als Grundlage genommen werden, um Standard-Maßnahmenpakete abzuleiten.</p> <p>Eine Sanierungsstrategie kann durch externe Energieexperten (z.B. Energieagenturen) durchgeführt werden. Eine umfangreiche Berechnung (Sanierungsfahrplan) ist mindestens für diejenigen Gebäude nötig, für die eine Investitions-Förderung beantragt wird.</p> <p>Die Kommune besitzt 50 kommunale Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von rund 49.200 m². Für die Erreichung des Zielszenarios müssten hiervon 33 Gebäude mit einer durchschnittlichen Einsparung von 30% saniert werden. Das bedeutet, dass im Schnitt pro Jahr rein rechnerisch 3 Gebäude (bzw. eine Nutzfläche von rund 3.000 m²) saniert werden müssten. Für die endgültige Auswahl der Gebäude braucht es die oben genannte Sanierungsstrategie mit einer Prioritätenliste. Die Entscheidung zur Umsetzung der Sanierungsempfehlung bzw. der Priorisierung erfolgt in enger Abstimmung mit dem Gemeinderat bzw. der Verbandsversammlung. Dies führt als Konsequenz auch zu einem zusätzlichen höheren Personalbedarf für die Abwicklung der Sanierungsmaßnahmen insbesondere im Bauamt.</p> <p>Für die Brückleackerschule liegt ein individueller Sanierungsfahrplan vor, dessen Umsetzung bereits gestartet hat (Verbandsmaßnahme). Davon ist die erste Maßnahme (Fenstersanierung) bereits abgeschlossen. Die Brückleackerschule wird kurzfristig an das neue Campus-Nahwärmenetz angeschlossen.</p> <p>Ein ausführlicher Energiebericht für alle kommunalen Gebäude ist in der Entwicklung und wird turnusmäßig angestrebt. Die Meldung nach Klimaschutzgesetz KlimaG §18 an das Land Baden-Württemberg findet jährlich statt. Alle Energiedaten wurden fristgerecht gemeldet.</p>		
Zielgruppe: Eigentümer, Betreiber und Nutzer von kommunalen Gebäuden		



Akteure: Kämmerei, Stabsstelle Steuerung, Koordination und Klimaschutz (SKK), Hochbau & Facility Management, Architekten, Planer, Handwerker, Energieberater, regionale Energieagentur

Initiator: Hochbau & Facility Management in Abstimmung mit der Stabsstelle SKK - Steuerung, Koordination und Klimaschutz

Kosten Dienstleistungen(brutto)

- › Erstellung Sanierungskonzepte für 2 - 3 Gebäude pro Jahr (je ca. 6.000 € – 10.000 €)
- › Energetische Baubegleitung für 2 - 3 Gebäude pro Jahr (je ca. 8.000 € – 12.000 €)

Investitionen (brutto)

- › wird im Rahmen der Sanierungsstrategie ermittelt

Fördermöglichkeiten:

- › Bundesförderung für effiziente Gebäude ([BEG](#))
- › Sanierung von Schulen ([Förderprogramm Schulhausbau in Baden-Württemberg](#))
- › Sanierungsfahrpläne über das Bafa-Förderprogramm „[Energieberatung für Nicht-Wohngebäude– Modul 2 Energieberatung DIN V 18599](#)“, Förderung 80% (max. 8.000 €)

Erste Handlungsschritte:

- › Koordination des internen Prozesses zur Erstellung einer Sanierungsstrategie (Abstimmung durch Gemeinderat, Abstimmung der Kriterien mit den Ämtern, Priorisierung der Maßnahmen)
- › Beschluss über die zu sanierenden Gebäude (auf Basis Sanierungsstrategie, sobald vorhanden)
- › Erstellung eines energetischen Detailkonzeptes mit Festlegung der notwendigen energetischen Maßnahmen, Schätzkosten und Abstimmungen zu personellen Ressourcen mit den Abteilungen
- › Bereitstellung von Haushaltsmitteln anhand geschätzter Sanierungskosten
- › Schaffung einer Haushaltsposition für die klimaneutrale Verwaltung zum Erreichen des CO2-Zielpfades
- › Beantragung von Fördermitteln für die geplanten Sanierungen
- › Beauftragung/ Zuarbeit/ Koordination Architekten, Planer, Energieberater, Handwerker

Erfolgsindikatoren:

Einhaltung des CO2-Zielpfades bis 2035 wird mittels jährlicher BICO2 BW-Bilanz für die kommunalen Gebäude geprüft.



9.2.6. Information und Beratung zu energetischer Sanierung

Information und Beratung zu energetischer Sanierung		A.4
Komplexität <input checked="" type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input checked="" type="checkbox"/> < 25 % <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> > 100% Stabsstelle SKK	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input checked="" type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input type="checkbox"/> < 5% <input type="checkbox"/> < 10% <input checked="" type="checkbox"/> >= 10% <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: <p>Der private Gebäudebestand bietet ein sehr hohes CO₂-Einsparpotenzial. Gleichwohl kann die Kommune nur indirekt auf die Bürgerschaft Einfluss nehmen und diese zur Durchführung von energetischen Maßnahmen motivieren.</p> <p>Das Szenario 2035 geht davon aus, dass pro Jahr 60 Gebäude mit einer durchschnittlichen Einsparung von 60% saniert werden. Das entspricht einer Sanierungsrate von 2,5%.</p> <p>Den Gebäudeeigentümern soll eine Einstiegsberatung zum energetischen Sanieren angeboten werden, um eine möglichst hohe Sanierungsquote zu erreichen und dadurch den Gesamtwärmebedarf in der Gemeinde zu reduzieren. Die Energiekarawane ist hierfür ein bewährtes Vorgehen mit einer aufsuchenden niedrigschwelligen Energieberatung. Dabei werden Eigenheimbesitzer/-innen kostenfrei beraten und konkret zu Potenzialen angesprochen.</p> <p>Derzeit ist außerdem ein digitales Tool zur automatischen Erstellung von energetischen Gebäudesteckbriefen in Prüfung. Darüber erhalten Eigentümer auf Knopfdruck und zu jeder Tages- und Nachtzeit individualisierbare „Energetische Gebäudesteckbriefe“ und damit übersichtlich Informationen zum Energiebedarf, empfohlenen Sanierungsmaßnahmen und Einsparpotenzialen. Ein ständig verfügbares online-Angebot lässt sich für viele Menschen in ihrem meist vollen Alltag zeitlich einfacher unterbringen.</p> <p>Darüber hinaus finden bereits kostenlose Einstiegsberatungen statt. Diese können über das Klimaschutzförderprogramm der Gemeinde Denzlingen (Beratung zuhause) oder über das Landratsamt (Beratung im Rathaus Denzlingen) gebucht werden. In 2023 haben rund 34 Eigentümer/-innen das Angebot der persönlichen Initialberatung wahrgenommen, welches weiterhin parallel bestehen bleibt und durch die Energiekarawanen intensiviert werden soll. Mit der Durchführung in ausgewählten Quartieren kann die Beratungsquote deutlich erhöht werden. Schwerpunkt in den kommenden Jahren sollen diejenigen Gebiete sein, in denen auch zukünftig eine dezentrale Wärmeversorgung stattfindet. Dafür bietet sich zu Beginn die Siedlung nördlich der Hindenburgstraße zwischen Bahnlinie und Mauracher Berg an.</p>		
Zielgruppe: private Gebäudeeigentümer		
Akteure: Rathausverwaltung, Klimaschutzmanagement der Kommune und des Landkreises, Gebäudeeigentümer, Handwerker, Heizungsbauer, Energieberater, Planer/ Architekten		
Initiator: Stabsstelle SKK		



<p>Kosten Dienstleistungen (brutto)</p> <ul style="list-style-type: none"> › Durchführung eine Energiekarawane pro Jahr, je 15.000 € - 20.000 € (je 120 - 150 Beratungen) › Digitale, energetische Gebäudesteckbriefe ca. 15.000 € › Weitere individuelle Orientierungsberatungen pro Jahr 2.400 € (Annahme 30 Beratungen pro Jahr, je 80 € pro Beratung) › Sachkosten für Veranstaltungen 2.500 € (500 € pro Jahr) › ggf. kommunales Förderprogramm
<p>Investitionen (brutto)</p> <p>keine Investitionen für die Kommune</p>
<p>Fördermöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> › Förderprogramm Klimaschutz-Plus, Fördertatbestand „Wärmewendeprojekte im Gebäudesektor“ (Ziffer 2.2.2.12 der Verwaltungsvorschrift), max. 75.000 € pro Jahr pro Landkreis
<p>Erste Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> › Planung der kommenden Energiekarawane › Beauftragung und Umsetzung der digitalen Gebäudesteckbriefe › Sicherstellung der Energieberaterkapazitäten › breite Bewerbung der Angebote (Amtsblatt, Presse, Homepage, Flyerauslage, Plakate in öffentlichen Gebäuden...)
<p>Erfolgsindikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> › Anzahl durchgeführte Beratungen, Nutzungen der digitalen Gebäudesteckbrief-Plattform › Evaluation z.B. nach Durchführung einer Energiekarawane (schriftliche Befragung) und anschließende Auswertung

9.2.7. Entwicklung Informationsangebote für Unternehmen

Entwicklung Informationsangebote für Unternehmen		A.2
<p>Komplexität</p> <input checked="" type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	<p>Personalkapazität (Anteil VZS)</p> <input checked="" type="checkbox"/> < 25 % <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> > 100% Stabsstelle SKK	<p>Kosten Dienstleistungen (brutto)</p> <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input checked="" type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<p>Dauer der Maßnahme</p> <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	<p>CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich</p> <input checked="" type="checkbox"/> < 5% <input type="checkbox"/> < 10% <input type="checkbox"/> >= 10% <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	<p>Investitionen (brutto)</p> <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar



Beschreibung: Die Verbesserung der Energieeffizienz von Gewerbe- und Industriebetrieben ist von entscheidender Bedeutung für die Wärmewende. Die Kommune kann durch Informationsangebote Hinweise auf bestehende Beratungsangebote und Fördermöglichkeiten geben.

Gemeinsam mit dem Wirtschaftsnetzwerk Denzlingen e.V. sollte ein regelmäßig stattfindendes Austauschformat entwickelt werden, um sich über geplante Aktivitäten wie Informationsschreiben oder Veranstaltungen auszutauschen und abzustimmen.

Veranstaltungen können für verschiedene Themenbereiche wie z.B. Fördermöglichkeiten, Erstellung einer CO₂-Bilanz, Beratungsmöglichkeiten, Best-Practice für Querschnittstechnologien etc. konzipiert werden.

Ein besonders wichtiges Thema zur Informationsvermittlung ist die Erstellung von Masterplänen zur Klimaneutralität, sogenannte Transformationskonzepte ([Förderprogramm „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“](#)).

Es sollten regelmäßig Aktivitäten für Gewerbe und Industrie stattfinden. Ggf. kann ein zentraler Verteiler für verschiedene Gewerbearten aufgebaut und mit regelmäßigen Newslettern bedient werden. Ein Ansprechpartner in der Kommune steht für Fragen und Rückmeldung zur Verfügung. Dabei können auch weitere Akteure wie die Energieagentur Regio Freiburg und die Kompetenzstelle Energieeffizienz Südlicher Oberrhein (KEFF) eingebunden werden.

Weitere relevante Informationen/ Beispielprojekte für Unternehmen sind:

- › Die kostenlose Einstiegsberatung [KEFF-Check](#)
- › Energiekarawane für Gewerbe (Bsp. [Schorndorf](#))
- › Managementsystem für die nachhaltige Wirtschaftsweise ([WIN!](#))
- › [Zielgerade 2030](#) (Netzwerk von Unternehmen mit Ziel Klimaneutralität 2030)
- › [Klimabündnis Baden-Württemberg](#) zwischen Land und klimaengagierten Unternehmen

Zielgruppe: Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industriebetriebe

Akteure: Rathausverwaltung, Wirtschaftsnetzwerk Denzlingen e.V., Eigentümer/-innen von Gewerbe- und Industrieobjekten, Kompetenzstelle Energieeffizienz Südlicher Oberrhein (KEFF), Energieagentur, Energieberater/-innen, weitere externe Dienstleister

Initiator: Stabsstelle SKK

Kosten Dienstleistungen(brutto)

- › Konzeption und Durchführung von 2 – 3 Veranstaltungen pro Jahr, je 2.000 € – 3.000 €
- › Veranstaltungsräume, Referenten 1.000 € pro Jahr
- › Sachkosten (Plakate, Flyer...) 500 € pro Jahr

Investitionen (brutto)

nicht abschätzbar

Fördermöglichkeiten

- › pauschale Zuschüsse für Referentenhonorare ([Klimaschutz-Plus 2.2.2.8 „Informationsvermittlung für Mandatsträger und Multiplikatoren“](#))



Erste Handlungsschritte

- › Festlegung der Verantwortlichkeit für diese Maßnahme
- › Erster Austauschtermin mit Gewerbevereinen, ggf. Entwicklung einer gemeinsamen Strategie/ Zielsetzung
- › Entwicklung und Umsetzung von Informations- und Veranstaltungsangeboten (Präsenz/ Online)
- › Durchführung von Exkursionen zu Best-Practice-Beispielen

Erfolgsindikatoren

Regelmäßige Erstellung einer CO₂-Bilanz, Anzahl an durchgeführten KEFF-Checks, jährlicher Energiebericht der Energieversorger, Auswertung neuer EE-Anlagen von Unternehmen (Quelle: Marktstammdatenregister)

9.3. Umsetzungsplan der priorisierten Maßnahmen

Im Rahmen des Workshops am 09.10.23 (s. Kap. 3) wurden sieben Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog priorisiert. Mit der Umsetzung der priorisierten Maßnahmen soll innerhalb der nächsten fünf Jahren begonnen werden. Dies schreibt die Landesgesetzgebung im KlimaG BW vor.

Die Priorisierung gibt vor, mit welchen Maßnahmen begonnen werden soll. Im folgenden Umsetzungsplan wurde ein Vorschlag entwickelt, wie sich der Maßnahmenbeginn sowie die Dauer der Maßnahmen über die nächsten 7 Jahre bis zur nächsten Überarbeitung des Wärmeplans 2030 darstellen könnte (Verpflichtung zur Überarbeitung s. KlimaG BW). Ab 2030 greift die Regelung aus dem Wärmeplanungsgesetz auf Bundesebene mit einer Überarbeitungspflicht alle 5 Jahre.

Für die konsequente Umsetzung der priorisierten Maßnahmen sind in etwa 2 - 3 zusätzliche Vollzeitstellen (VZS) in der Verwaltung notwendig. Eine 80-Prozent-Stelle mit Schwerpunkt auf die Maßnahmen 1 - 4 ist bereits besetzt und wird über die Förderung des Landeswettbewerbs „Vorreiterkommune auf dem Weg zur Klimaneutralität“ über drei Jahre finanziert. Es fallen in den kommenden fünf Jahren rund 4 – 6 Mio € Kosten für externe Dienstleister an. Von dieser Summe entfallen voraussichtlich 200.000 € - 400.000 € auf die Kommune (Maßnahmen 5 - 7).



Tabelle 16: Benötigter Personalbedarf und finanzielle Mittel für die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen

Prio	Maßnahme	Personal- kapazität Anteil VZS	Kosten Dienstleister in Tsd € für 5 Jahre	Investitionen in Mio € für 5 J.
1	Umsetzung der Machbarkeitsstudie Campus/ Käppelematten / Unter´m Heidach	25% - 50%	2.100 – 2.800	12
2	Machbarkeitsstudie Grüner Weg/ Schwimmbad	10% - 25%	830 – 1.350	14 - 19
3	Ausbau PV-Freiflächenanlagen	50%	-	15
4	Umsetzung Machbarkeitsstudie Rathausareal	25% - 50%	1.300 – 1.500	6,5
5	Sanierung kommunale Gebäude	> 100%	140 - 330	n.n.
6	Information und Beratung zu energetischer Sanierung	25% - 50%	104 - 129	n.n.
7	Entwicklung Informationsangebote für Unternehmen	10% – 25%	27 - 52	n.n.
	Summe	mind. 245%	4.432 – 6.052	48 - 53

Tabelle 17: Umsetzungsplan der priorisierten Maßnahmen

Prio	Maßnahme	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Umsetzung Machbarkeitsstudie Campus / Käppelematten / Unter´m Heidach							
2	Machbarkeitsstudie Grüner Weg / Schwimmbad							
3	Ausbau PV-Freiflächenanlagen							
4	Umsetzung Machbarkeitsstudie Rathausareal							
5	Sanierung kommunale Gebäude							
6	Information und Beratung zu energetischer Sanierung							
7	Entwicklung Informationsangebote für Unternehmen							



9.1. Teilgebiets-Steckbriefe



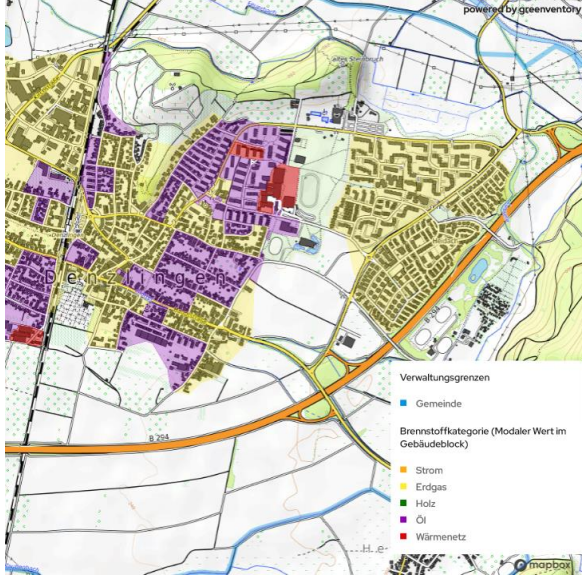
Für die wesentlichen Teilgebiete von Denzlingen wurden einheitliche Steckbriefe erstellt. Die Steckbrief-Form ermöglicht einen schnellen Überblick über die Situation und mögliche Maßnahmen. Die Inhalte sind so aufbereitet, dass sie als konkrete Arbeitsgrundlage verwendet werden können.

Die Steckbriefe bieten eine erste Orientierung über:

- › Luftbild
- › Beschreibung der Situation im Gebiet
- › Versorgungsstruktur (Gas und Nahwärme)
- › eingesetzte Energieträger
- › die räumliche Verteilung der Wärmedichte und Wärmelinien-dichte
- › die räumliche Verteilung von Potenzialen für Solarthermie-Freiflächenanlagen und industrielle Abwärme
- › Eignungsgebiete für Wärmenetze und dezentrale Einzelversorgung
- › Ziele für die Stadtentwicklung und Wärmeversorgung

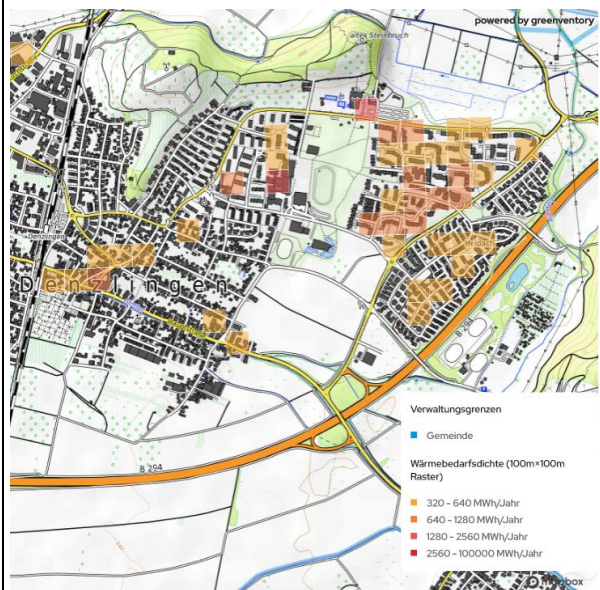


9.1.1. Denzlingen Ost

Denzlingen Ost	
<p>Luftbild</p> 	<p>Beschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> › Etwa 1.600 beheizte Gebäude › Anteil Wohngebäude: 91 % › Wärmebedarf: ca. 61 GWh › Überwiegend Wohnbebauung mit dörflicher Struktur (EFH/ZFH und kleinere MFH). Im Bereich um den Stadtpark auch größere MFH.
<p>Versorgungsstruktur</p> 	<p>Energieträger</p> 
<ul style="list-style-type: none"> › Vollständig durch Gasnetz erschlossen › Wärmenetz Seidenfäden sowie mehrere kommunale Wärmenetze 	<ul style="list-style-type: none"> › Beheizung überwiegend mit Erdgas (über 60 %), südlich und westlich vom Erasmus-Gymnasium überwiegend Ölheizungen. › Durchschnittliches Heizungsalter: 21 Jahre

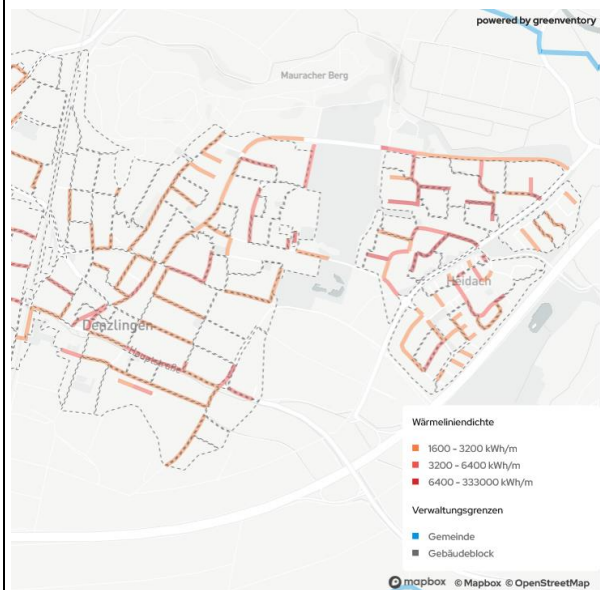


Wärmedichte (ab 415 MWh pro Hektar)



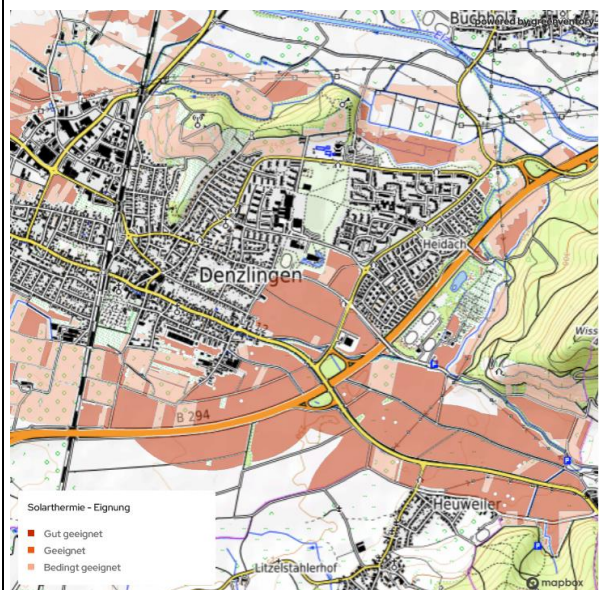
› Hohe Wärmedichten v.a. innerorts und in dem Bereich zwischen Stadtpark und Elzstraße.

Wärmelinieindichte (ab 1800 kWh/m)



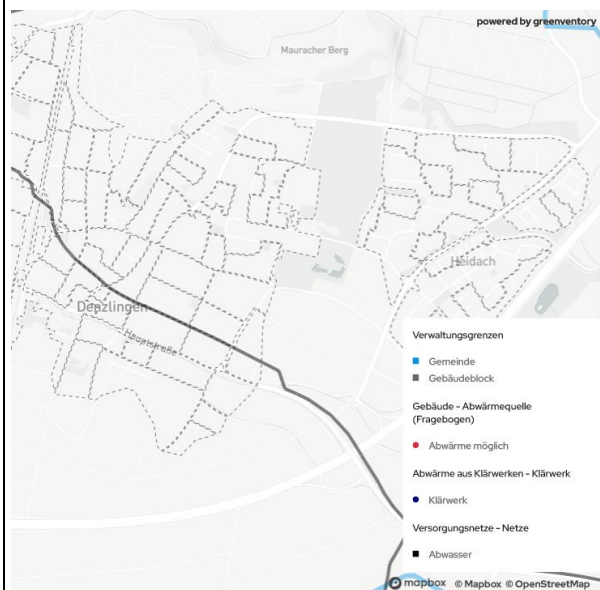
› Hohe Wärmelinieindichten in den meisten Straßenzügen.

Solarthermiepotenziale



› Gut geeignete Potenzialflächen befinden sich v.a. im Südosten entlang der L112.

Abwärmepotenziale



› Keine Firmen mit Abwärmepotential.

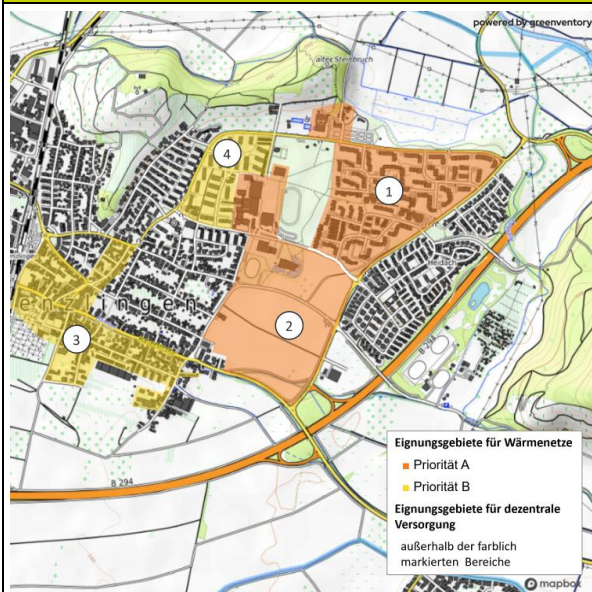
Oberflächennahe Geothermie → Detailbeschreibungen inkl. Karten im Potenzialkapitel

Erdsonden: nach Einzelfallbeurteilung mit erhöhtem Bohrrisiko überall möglich. Westlich ca. der Weingartenstr. gelten Bohrtiefenbeschränkungen von 5 - 50m (je nach Standort).

Erdkollektoren: überall möglich (mit Auflagen aufgrund des Wasserschutzgebietes).



Eignungsgebiete (des Teilgebietes Denzlingen Ost)



Wärmenetz-Eignungsgebiete:

1. Grüner Weg/ Schwimmbad
2. Campus/ Käppelematten / Unter´m Heidach
3. Rathausareal/ Ortsmitte
4. Seidenfäden

Einzelversorgungsgebiete:

- › Östlich der Elzstraße
- › Westlich der Waldkircher Str. bis zur Gartenstraße
- › Westlich der Berliner Str.
- › Nördlich der Hindenburgstr.
- › Nördlich/westlich der Schwarzwald-/Fröbelstr.
- › Sowie kleinere im südlichen Randbereich

Wärmenetz-Eignungsgebiet 1: Grüner Weg/ Schwimmbad

Priorität:	A	Wärmebedarf:	18,4 GWh
Anzahl Gebäude:	196	Wärmeliniendichte (mittel):	4.768 kWh/m
Straßenzuglänge:	3,9 km		
Ankergebäude:	Schwimmbad Mach´ Blau, AWO Seniorenzentrum, Ev. Kindergarten Arche		
Bestehende Wärmenetze:	keine		
Potenzielle Abwärme:	keine		

Wärmenetz-Eignungsgebiet 2: Campus/ Käppelematten / Unter´m Heidach

Priorität:	A	Wärmebedarf:	2,9 GWh
Anzahl Gebäude:	14	Wärmeliniendichte (mittel):	2.053 kWh/m
Straßenzuglänge:	1,4 km		
Ankergebäude:	Kultur & Bürgerhaus, Grundschule Denzlingen, Ruth-Cohn-Schule, Sporthalle Stuttgarter Straße, Ballsporthalle		
Bestehende Wärmenetze:	Grundschule, Bildungszentrum		
Potenzielle Abwärme:	keine		



Wärmenetz-Eignungsgebiet 3: Rathausareal/ Ortsmitte			
Priorität:	B	Wärmebedarf:	8,6 GWh
Anzahl Gebäude:	267	Wärmeliniedichte (mittel):	1.893 kWh/m
Straßenzuglänge:	4,5 km		
Ankergebäude:	Karl Hoch GmbH, Turnhalle Mühlengasse, Rathaus Denzlingen, Grundschule an der Hauptstraße, Ev. Kindergarten Fröbelstraße		
Bestehende Wärmenetze:	Rathaus		
Potenzielle Abwärme:	keine		
Wärmenetz-Eignungsgebiet 4: Seidenfäden			
Priorität:	B	Wärmebedarf:	3,8 GWh
Anzahl Gebäude:	26	Wärmeliniedichte (mittel):	2.989 kWh/m
Straßenzuglänge:	1,3 km		
Ankergebäude:	keine		
Bestehende Wärmenetze:	Seidenfäden		
Potenzielle Abwärme:	keine		
Einzelversorgungs-Gebiete			
Wärmebedarf:	27,4 GWh		
Beheizungsstruktur IST:	Überwiegend Gas- und Ölheizungen älteren Baujahrs.		
Oberflächennahe Geothermie:	<p>Erdsonden: nach Einzelfallbeurteilung mit erhöhtem Bohrrisiko überall möglich. Westlich ca. der Weingartenstr. gelten Bohrtiefenbeschränkungen von 5 - 50m (je nach Standort).</p> <p>Erdkollektoren: überall möglich (mit Auflagen aufgrund des Wasserschutzgebietes).</p>		
Ziele für die Wärmeversorgung			
Wärmenetze: Solarthermie, Wärmepumpen, Abwasserwärme, Biomasse.			
Einzelversorgung: Dezentral über Wärmepumpen und Solarthermie/PV. Wo möglich sollten die Wärmepumpen mit Erdsonden, Erdkollektoren oder Grundwasser betrieben werden.			



9.1.2. Denzlingen West

Denzlingen West

Luftbild



Beschreibung

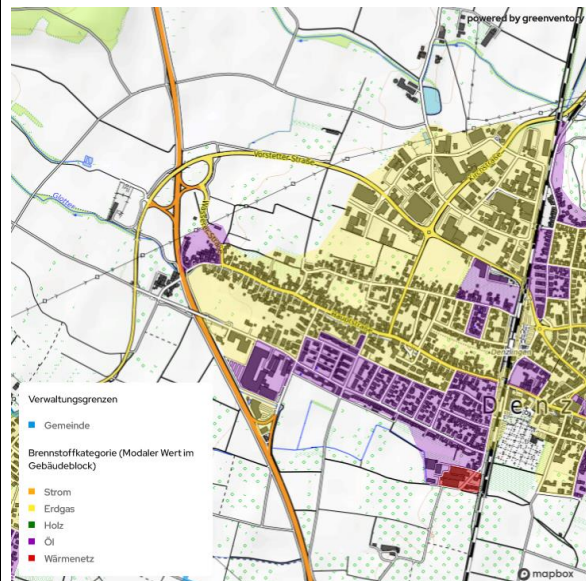
- › Etwa 878 beheizte Gebäude
- › Anteil Wohngebäude: 88 %
- › Wärmebedarf: ca. 29,1 GWh
- › Überwiegend Wohnbebauung mit dörflicher Struktur (EFH/ZFH).
- › Gewerbegebiet im nördlichen Teil

Versorgungsstruktur

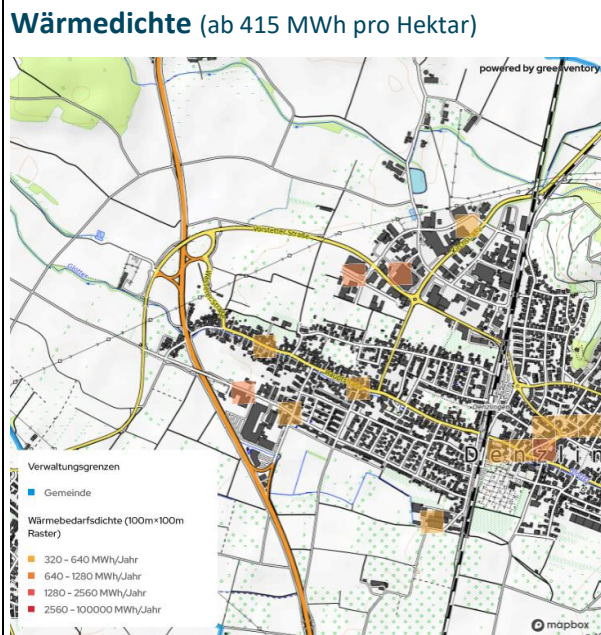


- › Nahezu vollständig durch Gasnetz erschlossen
- › kein Wärmenetz

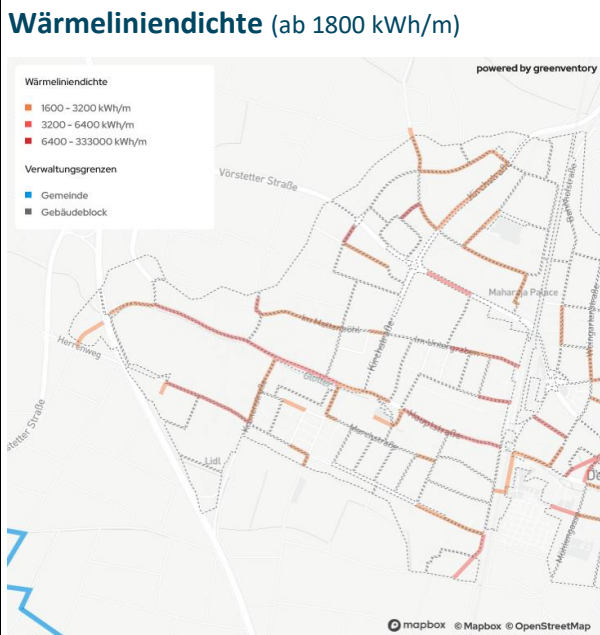
Energieträger



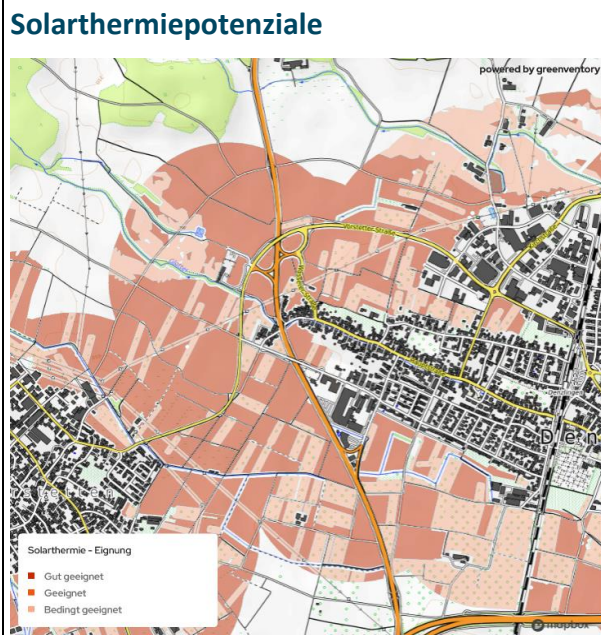
- › Beheizung überwiegend mit Erdgas (über 55 %), südlich überwiegend Baublöcke mit Ölheizungen.
- › Durchschnittliches Heizungsalter: 22 Jahre



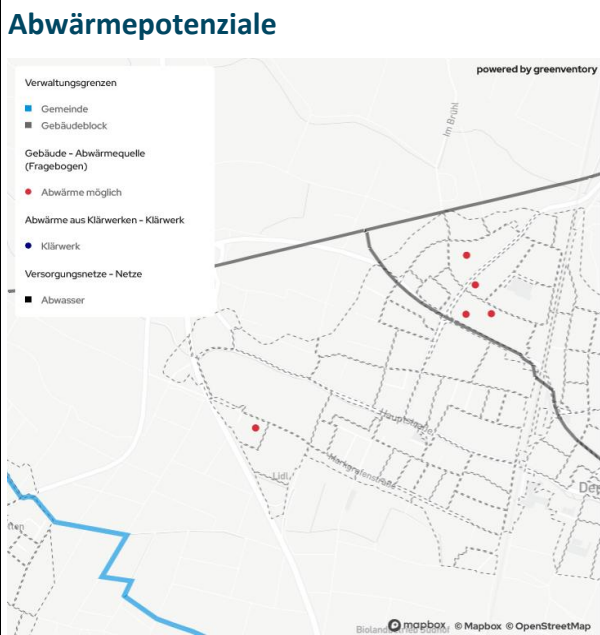
› Hohe Wärmedichten vereinzelt entlang der Hauptstraße.



› Hohe Wärmelinienichten vor allem entlang der Hauptstraße.



› Gut geeignete Potenzialflächen befinden sich v.a. westlich der Bundesstraße 3.



› 5 Firmen, die angegeben haben, dass Abwärme anfällt. Sowie eine weitere mit „unsicher“.

› 2 Abwassersammler (Potenzial ca. 6 GWh)

Oberflächennahe Geothermie → Detailbeschreibungen inkl. Karten im Potenzialkapitel

Erdsonden: nach Einzelfallbeurteilung mit erhöhtem Bohrrisiko und einer maximalen Tiefe von 5 - 50m (je nach Standort) überall möglich.

Erdkollektoren: überall möglich (mit Auflagen aufgrund des Wasserschutzgebietes).



Eignungsgebiete (des Teilgebietes Denzlingen West)



Wärmenetz-Eignungsgebiete:

Keine

Einzelversorgungsgebiete:

- › Westlich der Bahnschienen
- › Im gesamten Teilgebiet

Einzelversorgungs-Gebiete

Wärmebedarf:	29,1 GWh
Beheizungsstruktur IST:	Überwiegend Gas- und Ölheizungen älteren Baujahrs.
Oberflächennahe Geothermie:	<p>Erdsonden: nach Einzelfallbeurteilung mit erhöhtem Bohrrisiko und einer maximalen Tiefe von 5 - 50m (je nach Standort) überall möglich.</p> <p>Erdkollektoren: überall möglich (mit Auflagen aufgrund des Wasserschutzgebietes).</p>

Ziele für die Wärmeversorgung

Einzelversorgung

Dezentral über Wärmepumpen und Solarthermie/PV. Wo möglich sollten die Wärmepumpen mit Erdkollektoren oder Grundwasser betrieben werden.



9.2. Interkommunale Handlungsansätze

Die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung als interkommunaler Konvoi ermöglicht, die Betrachtung über die jeweilige Gemarkungsgrenze hinaus auf interkommunale Handlungsansätze zu legen. Hierbei wurden kommunenübergreifende Potenziale, Strukturen und Maßnahmen identifiziert. Die nachfolgend beschriebenen interkommunalen Handlungsansätze legen den Fokus auf Synergieeffekte und gemeinsam zu entwickelnde Maßnahmen.

9.2.1. Wärmenetze

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden in den einzelnen Kommunen Eignungsgebiete für Wärmenetze identifiziert (siehe Kapitel 7). Über den Ausbau der Wärmenetze entscheiden die Kommunen, ggf. in Abstimmung mit den Energieversorgern. Dabei stehen die Kommunen teilweise vor unterschiedlichen Ausgangssituationen, allerdings gleichen sich die Herausforderungen beim Ausbau der Wärmenetze oftmals. Typische Herausforderungen sind die knappen Kapazitäten für die Umsetzung, das fehlende Know-How, die Finanzierung, der Betrieb der Wärmenetze, knappe Ressourcen bei Handwerks- und Bauunternehmen sowie einige weitere Faktoren.

Eine interkommunale Herangehensweise und ein Austausch zwischen den Kommunen und relevanten lokalen Akteuren kann zur Nutzung von Synergie- und Skaleneffekten führen. Neben einem losen Austauschformat zur Entwicklung von Wärmenetzen wäre darüber hinaus ein interkommunales Format in dem die Koordination, die Entwicklung sowie Bau und Betrieb von Wärmenetzen auf interkommunaler Ebene organisiert würde, denkbar. Beispiele für ein solches interkommunales Format aus anderen Regionen wären bspw. ein Regionalwerk, Zweckverband, Zweck-Unternehmen etc.

9.2.2. Ausbau erneuerbare Energien

Ohne den konsequenten Ausbau der erneuerbaren Energien wird die Wärmewende nicht zu schaffen sein. Es gilt daher, die vorhandenen Potenziale möglichst gut zu nutzen. Insbesondere bei den Flächenpotenzialen, Windenergie, PV-Freiflächen, Abwärme und Tiefengeothermie ist dabei eine interkommunale Herangehensweise denkbar. Bspw. grenzen teilweise Potenzialflächen der jeweiligen Kommunen aneinander und eine gemeinsame Erschließung ist denkbar oder die Energiequelle und die Energiesenke liegen in angrenzenden Gemeinden etc.

Ebenso wie bei der Windenergie, soll die Energieerzeugung aus PV-Freiflächenanlagen in Baden-Württemberg stark ausgebaut werden. Die derzeit laufende Aktualisierung der Regionalpläne berücksichtigt daher auch Flächen für Freiflächen-PV.

Für die Entwicklung dieser Flächen und den Ausbau der PV Freiflächenanlagen kann es sinnvoll sein, ebenso wie bei der Windenergie, gemarkungsübergreifende Potenzialflächen in interkommunaler Kooperation umzusetzen. Eine frühzeitige Kooperation bei der Flächensicherung und der Projektierung ist daher in diesen Fällen anzustreben.

9.2.3. Abwärme Kläranlagen/ Abwasserkanäle

Die große Kläranlage im Konvoigebiet liegt auf der Gemarkung der Gemeinde Forchheim. Eine Wärmenutzung des Wärmepotenzials an der Kläranlage ist grundsätzlich denkbar. Allerdings liegt die



Kläranlage räumlich in einiger Entfernung zu bebauten Gebieten. Die Kommunen Kenzingen und Weisweil sind neben Forchheim die Orte, die am nächsten zur Kläranlage liegen. Sowohl Kenzingen als auch Weisweil erstellen derzeit ebenfalls in einem Konvoi die Kommunale Wärmeplanung, ein Abgleich der dort geplanten Eignungsgebiete für Wärmenetze und ggf. die Erschließung der Abwärme aus der Kläranlage ist zu empfehlen. Die Untersuchung der möglichen Abwasserpotenziale aus dem Kanalnetz sollten möglichst interkommunal angegangen werden, da die Entnahme von Wärme an einer bestimmten Stelle Auswirkungen auf weitere mögliche Entnahmen hat.

9.2.4. Entwicklung der Gasnetze

Derzeit sind die meisten Orte innerhalb des Konvois an das Erdgasnetz angeschlossen und Erdgas stellt den größten Anteil an der Wärmeversorgung. Das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung setzt die Dekarbonisierung und damit auch den Ersatz von fossilem Erdgas voraus. Unter dieser Prämisse wird die zukünftige Entwicklung der Gasnetze zu gestalten sein.

Die Entwicklung bzw. Transformation der Erdgasnetze ist eine große Herausforderung für die Energieversorger und Netzbetreiber sowie die Kommunen als Konzessionsgeber. Dabei stellen sich diverse rechtliche, versorgungstechnische und wirtschaftliche Fragen. Sicher erscheint, dass Erdgas als Energieträger aufgrund seiner Klimaschädlichkeit immer mehr an Relevanz verlieren wird und damit auch die Erdgasnetze hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Tragfähigkeit in Frage gestellt werden dürften.

Da die Erdgasnetze eine überregionale Infrastruktur darstellen ist eine interkommunale Betrachtung der weiteren Entwicklung der Erdgasnetze unerlässlich. Es wird daher empfohlen gemeinsam mit den Netzbetreibern und Energieversorgern eine interkommunale Strategie zur zukünftigen Entwicklung der Erdgasnetze zu entwickeln. Dabei sind vor dem Hintergrund der kommunalen Wärmeplanung nachfolgende Kriterien und Rahmenbedingungen zu beachten:

- › Aufgrund der notwendigen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2040 ist es zwangsläufig notwendig, dass der aktuelle Gaseinsatz im Konvoi zur Wärmebereitstellung massiv zurückgefahren wird.
- › In urban geprägten Gebieten wird die Wärmebereitstellung künftig überwiegend anhand von Wärmenetzen und dezentralen Heizanlagen auf Basis erneuerbarer Energien und Strom (Wärmepumpen) erfolgen. Die zukünftige Entwicklung der Erdgasnetze sollte daher den Ausbau der Wärmenetze berücksichtigen.
- › Produzierende Gewerbe- und Industriebetriebe sind ggf. noch länger auf Erdgas angewiesen und können ggf. aus prozesstechnischer Sicht Erdgas nicht komplett ersetzen. Der Bedarf der Industrie ist daher zu berücksichtigen und Alternativen zur Erdgasnutzung sind zu entwickeln.
- › In den erdgasversorgten, ländlicheren Gebieten ohne Eignungsgebiete für Wärmenetze, werden dezentrale Lösungen, überwiegend über Wärmepumpen und Biomasse die Wärmebereitstellung übernehmen.

9.2.5. Wasserstoff

In den Kommunen des Konvois spielt Wasserstoff als Energieträger zur Wärmeversorgung auf absehbare Zeit keine Rolle. Es bestehen weder Erzeugungsanlagen noch ein Verteilnetz für Wasserstoff.



In der öffentlichen und wissenschaftlichen Diskussion wird der Einsatz von Wasserstoff als Erdgas-Ersatz intensiv diskutiert¹³. Auch gibt es Beispiele für die Zumischung geringer Wasserstoff-Anteile (bis max. 10 %) in das bestehende Erdgasnetz. Technisch ist jedoch bereits heute klar, dass sich die bestehenden Erdgasnetze nur unter enorm hohem Aufwand für den Transport von 100 %-igem Wasserstoff eignen würden. Alternativ wäre die Entwicklung bzw. der Aufbau eines reinen Wasserstoffnetzes als komplett neue Infrastruktur denkbar. Neben der Erzeugung und Verteilung müsste auch die Sekundärseite (Heizungen, BHKWs, Gasturbinen usw.), die bisher auf die Erdgasverbrennung eingestellt war, auf Wasserstoff umgestellt werden. Grundsätzlich wird der Energieträger Wasserstoff auch mittelfristig keine wirtschaftliche Alternative zu anderen Wärmeerzeugern im Bereich Heizwärme für Gebäude darstellen.

Neben der Verteilnetzinfrastruktur auf lokaler Ebene stellt sich die Frage nach der Herkunft bzw. der Erzeugung von Wasserstoff. Grundsätzlich ist dabei die lokale Erzeugung von Wasserstoff sowie der Import von Wasserstoff über überregionale Transportinfrastruktur denkbar. Die lokale Erzeugung von Wasserstoff ist durch die vorhandenen Potenziale an erneuerbaren Energien begrenzt. Um den derzeitigen Erdgasverbrauch innerhalb des Konvois zu ersetzen wären bspw. ca. 36 Windenergieanlagen notwendig.

Der Import von Wasserstoff über überregionale Transportleitungen bedarf einer entsprechenden Infrastruktur auf überregionaler bzw. internationaler Ebene. Die Frage nach der Herkunft des Wasserstoffs und der Nachhaltigkeit importierten Wasserstoffs aus Drittländern drängt sich auf und sollte von Seiten des Gesetzgebers geregelt werden.

In der Region Freiburg wird derzeit die Machbarkeit einer Wasserstoffleitung über den Rhein und damit eine Anbindung an den europäischen H₂-Backbone (bspw. Anbindung an den Hafen Rotterdam und durch überregionale Transportleitung) untersucht. Ziel des Projektes „RHYn Interco“, an dem in der Region die badenovaNetze und terranets bw beteiligt sind, ist zudem die Umstellung vorhandener Gasleitungen für den Transport von Wasserstoff, um Baden-Württemberg ab 2028 mit der Region Grand Est in Frankreich zu verbinden und Wasserstoff nach Freiburg sowie perspektivisch nach Offenburg zu transportieren.

Die Region Emmendingen wird dabei von der bestehenden Erdgasleitung zwischen Freiburg und Offenburg, welche auf Wasserstoff umgestellt werden soll, durchquert. Eine Anbindung von Emmendingen an diese überregionale Leitung wäre daher denkbar. Voraussetzung für eine Anbindung ist das Vorhandensein potenzieller größerer (industrieller) Abnehmer. Die Versorgung von Privatgebäuden zur Wärmebereitstellung mit Wasserstoff ist nicht angedacht und wird mittelfristig keine Rolle spielen.

Um den Bedarf und das Potenzial für Abnehmer von Wasserstoff bewerten zu können, ruft die badenovaNETZE betroffenen Akteure dazu auf, ihr Interesse zu bekunden. In den Konvoikommunen gilt es daher, mit den potenziellen Abnehmern in Kontakt zu treten und den Bedarf zu klären. Hierbei sollten die Kommunen eine Vermittlerrolle einnehmen. Weitere Informationen und die Interessensbekundung finden sich auf der Projektwebsite der badenovaNETZE¹⁴.

¹³ S. Herkel, M. Lenz, J. Thomsen: Erste Ableitungen aus der „Bottom-up Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors“ mit Blick auf die kommunale Wärmeplanung und die Rolle von Wasserstoff, Fraunhofer IEE, Fraunhofer ISE, Freiburg/Kassel, Juni 2022, https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/2022/2022-06-30_NWR-Waermestudie_Zwischenergebnisse_FhG.pdf (18. Oktober 2022).

¹⁴ Projekt RhYn Interco: <https://badenovanetze.de/rhyn-interco/>



9.2.6. Öffentlichkeitsarbeit

Bei vielen Bereichen und Maßnahmen zur Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung, bspw. der energetischen Gebäudesanierung, sind private Akteure die umsetzende Instanz. Die Kommunen können hier jedoch informierend, beratend und vernetzend tätig sein bzw. entsprechende Angebote etablieren und als Ansprechpartner zur Verfügung stehen. Denkbare interkommunale Ansätze sind bspw. (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- › Informations- und Beratungskampagne zur energetischen Gebäudesanierung für Wohngebäude
- › Informations- und Beratungskampagne zu Photovoltaik auf privaten Dächern
- › Informations- und Veranstaltungsangebote zu Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie
- › Vernetzung des lokalen Handwerks
- › Weiterbildungsangebote bspw. für Handwerker, Verwaltungsmitarbeiter, Gebäudemanager etc.



10. Quellenverzeichnis

- [ARGE 2022] Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., 2022: Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes
- [Ariadne 2021] G. Luderer et al, 2021: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich
- [DWA 2022] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. // (DWA), 2022: Lokalisierung von Standorten für den Einsatz von Abwasserwärmenutzung aus dem Auslauf von Kläranlagen in Baden-Württemberg
- [EEG 2021] Erneuerbare-Energien-Gesetz, 2021 (hier § 48)
- [FFÖ-VO 2017] Freiflächenöffnungsverordnung (FFÖ-VO) Baden-Württemberg, 2017
- [FStrG 2021] Bundesfernstraßengesetz (FStrG), 2021
- [Geo 2020] Open Source Geospatial Foundation, 2020: Geodatenkatalog www.geodatenkatalog.de
- [GeotIS] GeotIS: Geothermische Potentiale: AGEMAR, T., ALTEN, J., GANZ, B., KUDER, J., KÜHNE, K., SCHUMACHER, S. & SCHULZ, R. (2014): The Geothermal Information System for Germany - GeotIS – ZDGG Band 165 Heft 2, 129–144
- [Glob Sol 2022] Global Solar Atlas, 2022 <https://globalsolaratlas.info/map>
- [Greenvest 2022] Greenvest Solar GmbH, 2022 <https://www.greenvest-solar.de/referenzen/>
- [Hotmaps 2022] Hotmaps Project, 2022 <https://www.hotmaps-project.eu/>
- [ISONG 2022] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, 2022: Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG) <https://isong.lgrb-bw.de/>
- [LBO 2021] Landesbauordnung (LBO) Baden-Württemberg, 2021
- [NASA SRTM] NASA Shuttle Radar Topography Mission
- [OSM] Open Street Maps
- [PEE 2021] Plattform Erneuerbare Energien, 2021: „Baden-Württemberg Klimaneutral 2040: Erforderlicher Ausbau der Erneuerbaren Energien“
- [Prognos 2021] Prognos et al., 2021: Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende: „Klimaneutrales Deutschland 2045“
- [PV-GV 2022] Bewertung der Potenziale für Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen in Denzlingen 2022
- [Senftenberg 2018] EEM Energy & Environment Media GmbH, 2018: Senftenberg: Mehr Sonne im Wärmenetz als gedacht <https://www.solarserver.de/2018/04/19/senftenberg-mehr-sonne-im-waermenetz-als-gedacht/>



- [Sonnenpfad 2022] Stadtwerke Ludwigsburg 2022 <https://www.swlb.de/ludwigsburg-Gips/Gips?Anwendung=CMSProduktEintrag&Methode=ShowHTMLAusgabe&RessourceID=1664317&SessionMandant=Ludwigsburg&WebPublisher.NavId=1664313>
- [StrG 2021] Straßengesetz (StrG) Baden-Württemberg, 2021
- [UBA 2021] Umweltbundesamt, 2021: RESCUE-Studie des Umweltbundesamts „Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität“
- [UM-BW 2020] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2020. Kommunale Wärmeplanung. Handlungsleitfaden



11. Anhang

Fragebogen zur Energiedatenerfassung

Energiedatenerfassung zur kommunalen Wärmeplanung

Die Stadtkreise und Großen Kreisstädte sind durch das neue Klimaschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg verpflichtet, bis zum 31. Dezember 2023 einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Für alle anderen Kommunen ist ein solcher Wärmeplan ebenfalls eine wichtige Grundlage für die Transformation der Wärmeversorgung. Ein kommunaler Wärmeplan kann nur auf Basis einer umfassenden Datengrundlage erstellt werden. Im Umgang mit diesen Daten besteht für alle handelnden Akteure eine besondere Sorgfaltspflicht. Die Regelungen im Paragraph 7e des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg schaffen für alle Kommunen die nach allgemeinem Datenschutzrecht erforderliche Rechtsgrundlage für die Datenübermittlung, legen fest welche Daten zum Zweck der Wärmeplanung übermittelt werden dürfen und wie damit zu verfahren ist. Die gleichen Maßstäbe sind im Umgang mit Geschäftsgeheimnissen anzusetzen. Weitere Informationen zur kommunalen Wärmeplanung und zum Datenschutz finden Sie im Leitfaden Kommunale Wärmeplanung des Umweltministeriums Baden-Württemberg.

Firmendaten	
Firmenname	<input type="text"/>
Straße / Hausnummer	<input type="text"/>
PLZ / Ort	<input type="text"/>
Ansprechpartner:in	<input type="text"/>
Telefon	<input type="text"/>
E-Mail-Adresse	<input type="text"/>

Basisinformationen	
Für welche Anwendung benötigen Sie Wärme in Ihrem Unternehmen?	<input type="checkbox"/> Heizen <input type="checkbox"/> Prozesswärme <input type="checkbox"/> Warmwasser <input type="checkbox"/> Kein Wärmebedarf vorhanden
Für welche Anwendung benötigen Sie Kälte in Ihrem Unternehmen?	<input type="checkbox"/> Klimatisierung <input type="checkbox"/> Kein Kältebedarf vorhanden <input type="checkbox"/> Prozesse
Haben Sie einen nennenswerten Druckluft-Bedarf?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Welche Technologien werden zur Wärmeerzeugung in Ihrem Unternehmen eingesetzt?	<input type="checkbox"/> Gasheizung <input type="checkbox"/> Solarthermie <input type="checkbox"/> Ölheizung <input type="checkbox"/> Elektrische Wärme <input type="checkbox"/> Wärmepumpe <input type="checkbox"/> Kältemaschinen <input type="checkbox"/> Fernwärme <input type="checkbox"/> Kraft-Wärme-Kopplung <input type="checkbox"/> Geothermie <input type="checkbox"/> Sonstiges
Hätten Sie prinzipiell Interesse, Wärme von einem Wärmenetz zu beziehen?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Haben Sie Abwärmquellen in Ihrem Unternehmen?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Unsicher
Sind zukünftig Sanierungsmaßnahmen im Energiebereich geplant?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Haben Sie in den letzten Jahren Sanierungsmaßnahmen im Energiebereich durchgeführt?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein



Details Abwärme (Wenn Sie sicher sind, dass Sie keine Abwärmepotential besitzen, können Sie diese Fragen überspringen)	
Wären Sie prinzipiell bereit, Abwärme auszukoppeln / abzugeben / zu verkaufen?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Wie schätzen Sie den technischen Aufwand ein, Abwärme in Ihrem Unternehmen verfügbar zu machen?	<input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> nicht bekannt
Wie ist die Abwärme zeitlich verfügbar?	<input type="checkbox"/> gleichbleibend <input type="checkbox"/> unregelmäßig <input type="checkbox"/> tageszeitlich schwankend <input type="checkbox"/> saisonal schwankend
Welchem Medium fällt Abwärme in Ihrem Betrieb an?	<input type="checkbox"/> Abluft <input type="checkbox"/> Dampf <input type="checkbox"/> Warmes/heißes Wasser <input type="checkbox"/> Sonstiges
In welchem Temperaturbereich fällt die Abwärme an?	<input type="checkbox"/> < 50 °C <input type="checkbox"/> > 100 °C <input type="checkbox"/> 50 – 100 °C
Anfallende Abwärmemenge in MWh	<input type="text"/>
Details Energiebedarf (Haben Sie die exakten Werte gerade nicht vorliegen? Kein Problem, geben Sie einfach eine grobe Abschätzung an)	
Jährlicher Gesamtenergieverbrauch in MWh	<input type="text"/>
Jährlicher Gesamtenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung in MWh	<input type="text"/>
Jährlicher Gasverbrauch in MWh	<input type="text"/>
Jährlicher Ölverbrauch in Liter	<input type="text"/>
Jährliche Stromverbrauch in MWh	<input type="text"/>
Jährliche Erzeugung mit erneuerbare Energien in MWh	<input type="text"/>
Jährlicher Nah-/Fernwärmebezug in MWh	<input type="text"/>
Jährliche Kältebedarf in MWh	<input type="text"/>
Details Sanierungsmaßnahmen & Anmerkungen	
Können Sie uns Details über Ihre geplanten Sanierungsmaßnahmen mitteilen?	<input type="text"/>
Können Sie uns Details über Ihre getätigten Sanierungsmaßnahmen mitteilen?	<input type="text"/>
Haben Sie Anmerkungen?	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ort, Datum

Unterschrift / Firmenstempel

Datenschutzhinweis:

Bei der Darstellung der Wärmedichten müssen die Vorgaben zum Schutz personenbezogener Daten berücksichtigt werden (§7d Absatz 3 und §7e Absatz 5 KSG BW). Aus der veröffentlichten Darstellung dürfen keine Rückschlüsse auf Energieverbrauch und Energieversorgung einzelner Bürgerinnen und Bürger möglich sein. Ähnliches gilt für die Veröffentlichung von Information über Nichtwohngebäude. Es dürfen keine Rückschlüsse auf den Geschäftsbetrieb (Produktionskapazität, Auslastung, Produktionsschwankungen und weiteres) möglich sein. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Vorgaben immer dann erfüllt werden, wenn mindestens fünf Gebäude in der Darstellung des Wärmeplans zu einer Einheit zusammengefasst werden. Für diese Gebäudegruppen wird dann ein mittlerer Wärmebedarf dargestellt.





endura kommunal GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
79110 Freiburg im Breisgau

info@endura-kommunal.de
www.endura-kommunal.de

Gemeinde Denzlingen
Hauptstraße 110
79211 Denzlingen

gemeinde@denzlingen.de
www.denzlingen.de

