



Fachgutachten
Oktober 2024

Kommunale Wärmeplanung Hilzingen

Durchführung im Konvoi mit Aach, Engen, Mühlhausen-Ehingen,
Tengen, Volkertshausen

Ein Projekt in
Kooperation mit

endura
KOMMUNAL

Im Auftrag von:

Rathaus Hilzingen
Hauptstraße 36
78247 Hilzingen

Projektleitung:
Bürgermeister
Holger Mayer

Erstellt durch:

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

Autoren/Mitarbeitende:

Projektleitung: Evelin Glogau
Mitarbeit: Simon Winiger, Maximilian Schmid, Jonathan Stephan

Dieser kommunale Wärmeplan darf nur unter Nennung der Gemeinde Hilzingen 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 Hilzingen 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 Hilzingen 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 18. November 2024



Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	5
1. Zusammenfassung	7
2. Vorbemerkungen und Ziele	12
3. Beteiligungskonzept.....	13
3.1. Beteiligte Akteure.....	13
3.2. Prozess-Schritte und Meilensteine.....	15
4. Datenerhebung	17
5. Bestandsanalyse.....	19
5.1. Wärmebedarf	20
5.2. Wärmebedarf nach Endenergieträger	23
5.3. Auswertung der Kehrbücher	26
5.4. Auswertung der Gebäudealter	28
5.5. Auswertung vorhandene Wärmeinfrastruktur	30
5.6. Auswertung Kraft-Wärme-Kopplung.....	32
5.7. Auswertungen der Unternehmensfragebögen	34
5.8. Gebiete mit hohem Potenzial für energetische Gebäudesanierung.....	34
6. Potenzialanalyse	36
6.1. Erläuterung der Potenzialdefinitionen	36
6.2. Ermittelte Potenziale.....	38
6.2.1. Photovoltaik (Freifläche)	39
6.2.2. Solarthermie (Freifläche).....	40
6.2.3. Solarpotenziale Dachflächen (Solarthermie und PV)	42
6.2.4. Biomasse	43
6.2.5. Abwärmepotenziale.....	44
6.2.6. Geothermie und Umweltwärme	46
6.2.7. Windenergie	53
6.2.8. Wasserkraft.....	54
6.3. Zusammenfassung Potenzialanalyse.....	55
7. Eignungsgebiete	56
8. Szenarien.....	59



8.1.	Verbrauchsszenario	59
8.2.	Versorgungsszenario 2040 mit Zwischenziel 2030.....	60
8.3.	Nutzung der Potenziale	65
8.4.	Treibhausgas-Bilanz.....	66
8.5.	Nötige Geschwindigkeit für Klimaneutralität 2040	67
8.6.	Notwendige Investitionen Zielszenario	68
9.	Wärmewendestrategie	70
9.1.	Maßnahmenkatalog	70
9.2.	Priorisierte Maßnahmen	72
9.2.1.	Ausbau bestehende Wärmenetze	73
9.2.2.	Ausbau PV-Freiflächenanlagen.....	75
9.2.3.	Ausbau Photovoltaik auf Dächern	77
9.2.4.	Ausbau Beratungsangebote für Wohngebäude	79
9.2.5.	Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms.....	81
9.3.	Umsetzungsplan der priorisierten Maßnahmen	83
9.4.	Teilgebiets-Steckbriefe	84
9.4.1.	Hilzingen Kernort	85
9.4.2.	Binningen, Riedheim, Schlatt am Randen.....	88
9.4.3.	Duchtlingen, Weiterdingen.....	93
9.5.	Interkommunale Handlungsansätze	96
9.5.1.	Wärmenetze	96
9.5.2.	Ausbau erneuerbare Energien.....	96
9.5.3.	Abwärme Abwasserkanäle	97
9.5.4.	Entwicklung der Gasnetze	97
9.5.5.	Wasserstoff.....	97
9.5.6.	Öffentlichkeitsarbeit	98
10.	Quellenverzeichnis.....	99
11.	Anhang	101



Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNG 1: WÄRMENETZ-EIGNUNGSGEBIETE DER GEMEINDE HILZINGEN	10
ABBILDUNG 2: TEILNEHMER IM FACHWORKSHOP ZUR ENTWICKLUNG DER MAßNAHMEN.....	14
ABBILDUNG 3: PROZESS-SCHRITTE UND BETEILIGUNG DER AKTEURSEBENEN.....	16
ABBILDUNG 4: PROJEKT-MEILENSTEINE	16
ABBILDUNG 5: DATENQUELLEN DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG.....	17
ABBILDUNG 6: SCHEMATA ZUR BESTIMMUNG DES WÄRME- UND ENDENERGIEBEDARFS	19
ABBILDUNG 7: WÄRMEBEDARF (IN GWH/A) NACH SEKTOREN	20
ABBILDUNG 8: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMEBEDARFSDICHTE.....	21
ABBILDUNG 9: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMELINIENDICHTE ENTLANG DER STRAßENZÜGE.....	22
ABBILDUNG 10: WÄRMEBEDARF (IN GWH/A) NACH ENDENERGIETRÄGERN.....	23
ABBILDUNG 11: WÄRMEBEDARF (IN GWH/A) NACH ENDENERGIETRÄGERN UND SEKTOREN	24
ABBILDUNG 12: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DES ÜBERWIEGENDEN ENERGIETRÄGERS JE GEBÄUDEBLOCK	25
ABBILDUNG 13: ALTER DER HEIZUNGEN IN HILZINGEN	26
ABBILDUNG 14: ÜBERWIEGENDES HEIZUNGSALTER JE GEBÄUDEBLOCK	27
ABBILDUNG 15: BAUALTER DER GEBÄUDE IN HILZINGEN	28
ABBILDUNG 16: SIEDLUNGSENTWICKLUNG IN HILZINGEN.....	29
ABBILDUNG 17: VORHANDENE WÄRME-INFRASTRUKTUR.....	31
ABBILDUNG 18: STANDORTE DER GRÖßEREN KWK-ANLAGEN	33
ABBILDUNG 19: BIOGAS-BHKWS: STANDORTE UND THERMISCHE NENNLEISTUNGEN	34
ABBILDUNG 20: GEBIETE NACH SPEZIFISCHEM WÄRMEBEDARF.....	35
ABBILDUNG 21: DEFINITION DER POTENZIALBEGRIFFE.....	36
ABBILDUNG 22: KATEGORISIERUNG DES TECHNISCHEN POTENZIALS	37
ABBILDUNG 23: GRAFISCHE DARSTELLUNG DES VERWENDETEN INDIKATORENMODELLS	38
ABBILDUNG 24: KLASSIFIZIERUNG DER SCHUTZGEBIETE FÜR DIE PV- UND SOLAROTHERMIEPOTENZIALBESTIMMUNG.....	39
ABBILDUNG 25: ÜBERSICHT DER RESTRIKTIONEN DER PV-POTENZIALANALYSE.....	39
ABBILDUNG 26: KARTE DER PV-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE.....	40
ABBILDUNG 27: KARTE DER SOLAROTHERMIE-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE	41
ABBILDUNG 28: KARTE DER POTENZIALHÖHEN DER AUFDACH-SOLAROTHERMIE	42
ABBILDUNG 29: KARTE DER ABWÄRMEPOTENZIALE IN HILZINGEN	44
ABBILDUNG 30: VERSCHIEDENE TECHNOLOGIEN ZUR NUTZUNG VON GEOTHERMISCHEN POTENZIALEN	46
ABBILDUNG 31: GEOLOGISCHE BOHRUNGEN UND MODELLIERUNGEN IM KONVOIGEBIET.....	47
ABBILDUNG 32: GEOTHERMISCHE BOHRUNGEN IM BEREICH DES WÄRMEPLANUNGSKONVOIS OBERER HEGAU.....	48
ABBILDUNG 33: WASSER- UND HEILQUELLENSCHUTZGEBIETE.....	49
ABBILDUNG 34: BOHRTIEFENBESCHRÄNKUNGEN UND RISIKEN FÜR DEN BAU VON ERDWÄRMESONDEN	50
ABBILDUNG 35: BEISPIELHAFTES PROGNOTISCHES BOHRPROFIL FÜR HILZINGEN.....	51
ABBILDUNG 36: VERORTUNG DER VON DER KEA-BW VOLLAUTOMATISIERT ERMITTELTEN ERDSONDEN-POTENZIALE	52
ABBILDUNG 37: WASSER- UND HEILQUELLENSCHUTZGEBIETE.....	53
ABBILDUNG 38: HÖHE DER POTENZIALE IN HILZINGEN IN GWH/A	55
ABBILDUNG 39: WÄRMENETZ-EIGNUNGSGEBIETE DER GEMEINDE HILZINGEN	58
ABBILDUNG 40: FLÄCHENBEZOGENER ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ALTERSKLASSEN.....	59
ABBILDUNG 41: ENTWICKLUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS UND EINGESetzte (END-)ENERGIETRÄGER.....	61
ABBILDUNG 42: EINGESetzte ENERGIETRÄGER ZUR WÄRMEVERSORGUNG DER WÄRMENETZE IN HILZINGEN	62

ABBILDUNG 43: WÄRMEVERBRÄUCHE NACH ENERGietRÄGERN UND NACH SEKTOREN	64
ABBILDUNG 44: STROMBEDARF FÜR WÄRMERZEUGUNG 2040 IN HILZINGEN	65
ABBILDUNG 45: NUTZUNG DER EE-POTENZIALE IM DARGESTELLTEN SZENARIO.....	66
ABBILDUNG 46: CO ₂ -BILANZEN FÜR 2021, 2030 UND 2040 FÜR HILZINGEN	67
TABELLE 1: ERGEBNISSE DER BESTANDSANALYSE	8
TABELLE 2: ERGEBNISSE DER POTENZIALANALYSE	9
TABELLE 3: PRIORISIERTE MAßNAHMEN UND BEWERTUNGEN	11
TABELLE 4: GESCHÄTZTE INVESTITIONEN FÜR AUSGEWÄHLTE MAßNAHMEN BIS ZUM ZIELJAHR.....	11
TABELLE 5: ÜBERSICHT DER AKTEURE AN VERSCHIEDENEN BETEILIGUNGSFORMATEN.....	15
TABELLE 6: ÜBERSICHT DER ERHOBENEN DATEN	18
TABELLE 7: ECKDATEN DER BESTEHENDEN WÄRMENETZE.....	30
TABELLE 8: KRAFT-WÄRME-KOPPLUNGSANLAGEN IN HILZINGEN	32
TABELLE 9: HÖHE DER AUFDACH-POTENZIALE	43
TABELLE 10: BIOMASSE-POTENZIALE	43
TABELLE 11: ERGEBNISSE DER UNTERNEHMENSUMFRAGE.....	45
TABELLE 12: ABWÄRMEPOTENZIALE AUS ABWASSER.	46
TABELLE 13: POTENZIALHÖHEN ERDSONDEN GEMÄß VOLLAUTOMATISIERTER ANALYSE DER KEA-BW.	52
TABELLE 14: WÄRMEBEDARF 2021 - 2040.....	57
TABELLE 15: AUFLISTUNG DER EIGNUNGSGEBIETE MIT KRITERIEN.....	58
TABELLE 16: NÖTIGE UMSETZUNGSGESCHWINDIGKEIT ZUR ZIELERREICHUNG 2040.....	67
TABELLE 17: NOTWENDIGE INVESTITIONEN ZIELSZENARIO	69
TABELLE 18: ÜBERSICHT VON NOTWENDIGEN MAßNAHMEN ZUR ERREICHUNG DER KLIMANEUTRALITÄT.....	71
TABELLE 19: BENÖTIGTER PERSONALBEDARF UND FINANZIELLE MITTEL FÜR DIE UMSETZUNG DER PRIORISIERTEN MAßNAHMEN.....	83
TABELLE 20: UMSETZUNGSPLAN DER PRIORISIERTEN MAßNAHMEN	83

1. Zusammenfassung

Das vorliegende Fachgutachten zur Wärmeplanung für die Gemeinde Hilzingen bietet eine umfassende Analyse der aktuellen Wärmeversorgung sowie zukunftsorientierte Handlungsempfehlungen. Ziel der Untersuchung ist es, nachhaltige und effiziente Lösungen zu identifizieren, die zur Reduzierung der CO₂-Emissionen beitragen und die Energieversorgung langfristig sichern. Die Ergebnisse dieses Gutachtens bilden die Grundlage für strategische Entscheidungen der Gemeinde in Bezug auf eine umweltfreundliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung.

Die kommunale Wärmeplanung wurde im Konvoi gemeinsam mit Aach, Engen, Mühlhausen-Ehingen, Tengen und Volkertshausen durchgeführt. Die Erarbeitung erfolgte auf Basis des Klimaschutzgesetzes Baden-Württembergs und den vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg herausgegebenen Leitfaden „Kommunale Wärmeplanung“. Der vorliegende nach Landesrichtlinien erstellte Wärmeplan erfüllt die Anforderungen des Bundes-Wärmeplanungsgesetzes entsprechend § 5.

Steckbrief Kommune

Name der Kommune:	Gemeinde Hilzingen
Bundesland:	Baden-Württemberg
Landkreis:	Landkreis Konstanz
Einwohnerzahl:	8.900
Gemarkungsfläche:	5.303 ha



Bestandsanalyse – die Wärmeerzeugung ist größtenteils fossil

Die Bestandsanalyse für die Wärmeplanung bietet eine umfassende Übersicht über die derzeitige Wärmeversorgung und -infrastruktur der Gemeinde. Sie untersucht die bestehenden Energiequellen, Verbrauchsdaten und Versorgungsstrukturen, um ein klares Bild der aktuellen Situation zu zeichnen.

Tabelle 1: Ergebnisse der Bestandsanalyse

Ergebnisse Bestandsanalyse	
Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung (Referenzjahr 2021)	76 GWh/Jahr
Anteil des Wärmebedarfs nach Sektoren	
› Wohnsektor	75 %
› Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	4 %
› Industrie und Produktion	14 %
› öffentliche Gebäude	6 %
Anteil des Wärmebedarfs nach Energieträgern	
› Erdgas	43 %
› Heizöl	35 %
› Wärmenetze (im Wesentlichen durch Biogas-Abwärme gedeckt)	16 %
› Biomasse	6 %
› Strom	< 1 %
Anteil des Wärmebedarfs	
› fossil	79 %
› erneuerbar	21 %
Anteil der Heizungen älter als 20 Jahre	51 %
Anteil der Gebäude vor 1979 (vor der 1. Wärmeschutzverordnung)	52 %
Wärmenetze	
› Anzahl Wärmenetze	4
› Anzahl Anschlussnehmer	328
› Anteil erneuerbare Energien	94 %
Gasnetze	
› vollständig erschlossen: Hilzingen, Riedheim	
› nicht erschlossen: Schlatt am Randen, Binningen, Weiterdingen und Durchtlingen	

Potenzialanalyse – Solar- und Abwärmepotenziale sind zu erschließen

Die Potenzialanalyse im Rahmen der Wärmeplanung konzentriert sich auf die Ermittlung der auf der Gemarkungsfläche vorhandenen erneuerbaren Energien und Abwärmepotenziale. Ziel dieser Untersuchung ist es, die verfügbaren Ressourcen wie Solarthermie, Geothermie und Biomasse zu identifizieren und deren Nutzbarkeit für eine nachhaltige Wärmeversorgung zu bewerten. Die Ergebnisse der Analyse bieten die Grundlage zur Steigerung der Energieautarkie der Gemeinde.

Hilzingen verfügt vor allem über erhebliche Potentiale bei der Solarenergie. Auch die Biogasanlagen stellen eine vielversprechende Wärmequelle dar, die bereits teilweise genutzt wird. Hilzingen könnte sich anhand der technischen Potentiale selbst versorgen. Allerdings dürfte aufgrund der Nutzungskonkurrenzen bei den Freiflächen und der Saisonalität der Solarpotenziale das tatsächlich realisierbare Potenzial auf absehbare Zeit nicht genügen, um die Gemeinde komplett mit erneuerbarer Wärme zu versorgen.



Tabelle 2: Ergebnisse der Potenzialanalyse

		Bewertung	Kommentar
Wärme	Biomasse	o	
	Solarthermie Dach	++	
	Solarthermie Freifläche	++	Potenzial kann nur in Verbindung mit einem Wärmenetz genutzt werden.
	Oberflächennahe Geothermie	+	geringe Einschränkungen aufgrund von Wasserschutzrecht im Norden Binningens
	Biogas-Abwärme	++	Die Abwärme der bestehenden Biogasanlage wird zum Teil schon in Wärmenetzen genutzt. Durch Ausbau der Netze können weitere Potenziale genutzt werden. Um das Potenzial noch effizienter auszuschöpfen, bietet der Einsatz von Speichern eine vielversprechende Möglichkeit.
	Abwasser	o	Sehr geringe Potenziale (im Kernort Hilzingen).
	Flüsse und Seen	-	
	Tiefe Geothermie	o	Keine Thermalwasservorkommen auf der Gemarkung. Geologisch bisher wenig vorhandene Messungen.
	Umgebungsluft	++	
Strom	PV Dach	++	
	PV Freifläche	++	gut geeignete Gebiete v.a. im Südwesten der Gemarkung (rund um Schlatt)
	Wind	-	Der Regionalplan weist keine Vorranggebiete aus.
	Wasserkraft	-	Der Energieatlas BaWü weist keine Wasserkraft-Ausbaugebiete aus.
	Biogasanlagen	o	Die heute vorhandenen Biogasanlagen nutzen bereits eine große Menge Biomasse. Würde diese Biomasse ausschließlich auf Hilzingens Gemarkung angebaut, wären über die Hälfte sämtlicher Acker- und Grünflächen für die energetische Nutzung verwendet.

++ sehr gut, + gut, o neutral/ unbekannt/ sehr gering, - kein Potenzial

Szenarien – Kraftanstrengungen sind nötig zur Zielerreichung Klimaneutralität

Das Zielszenario für das Jahr 2040 erfordert größte Anstrengungen für die Kommune, die Unternehmen und die Bürger, letztlich für die Gesellschaft. Die folgende Tabelle stellt die Annahmen für eines der möglichen Zukunftsszenarien 2040 dar. Es ist wichtig zu betonen, dass neben diesem Szenario auch andere Entwicklungspfade denkbar sind, die durch verschiedene Faktoren wie technologische Entwicklungen, gesetzliche Rahmenbedingungen und gesellschaftliche Trends beeinflusst werden können.

Eckdaten Szenarien	
Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung Zieljahr 2040	60 GWh/Jahr
Reduzierung des Wärmebedarfs bis 2040 u.a. durch	21 %
› Sanierungsquote bei Wohngebäuden	2 % pro Jahr (rund 50 Gebäude)
› Energetische Sanierung öffentliche Gebäude	1 Gebäude pro Jahr (oder 600 m²)



Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Energiemix auf 100 % durch

- | | |
|--|---|
| › Erhöhung Anteil Wärmenetze auf | 65 % (entspricht 106 Hausanschlüsse, 1,7 km Hauptleitung pro Jahr) |
| › Erhöhung Anteil Wärmepumpen in den Einzelversorgungsgebieten auf | 69 % (Umrüstung 80 Gebäude pro Jahr) |
| › Erhöhung Anteil Solarthermie auf | 17 % (0,3 ha Zubau pro Jahr durch Freiflächenanlagen oder Gewerbedächern) |
| › Nutzung Abwärmepotenziale | Abwasser 0,7 GWh |

Für die Wärmeerzeugung benötigter Strombedarf	9,1 GWh/Jahr
---	--------------

Deckung (bilanziell) durch z.B.

- | | |
|-------------------------------|--|
| › Zubau Windkraftanlagen oder | 0,04 / Jahr |
| › Zubau PV-Freiflächenanlagen | 0,7 ha/Jahr
(entspricht 0,9 Fußballfeldern) |

Eignungsgebiete Wärmenetze – Der Fokus liegt auf vier Gebieten

Die Identifikation von Eignungsgebieten für Wärmenetze basiert auf einer umfangreichen Kriterienliste wie z.B. der Wärmedichte, mögliche Ankergebäude oder vorhandene Wärmenetze. In enger Abstimmung mit der Verwaltung und weiteren relevanten Akteuren werden die identifizierten Eignungsgebiete abgestimmt. Dabei fließen weitere strategische und politische Aspekte mit ein. Abschließend findet ggf. eine Priorisierung statt, falls mehrere Gebiete ermittelt wurden.

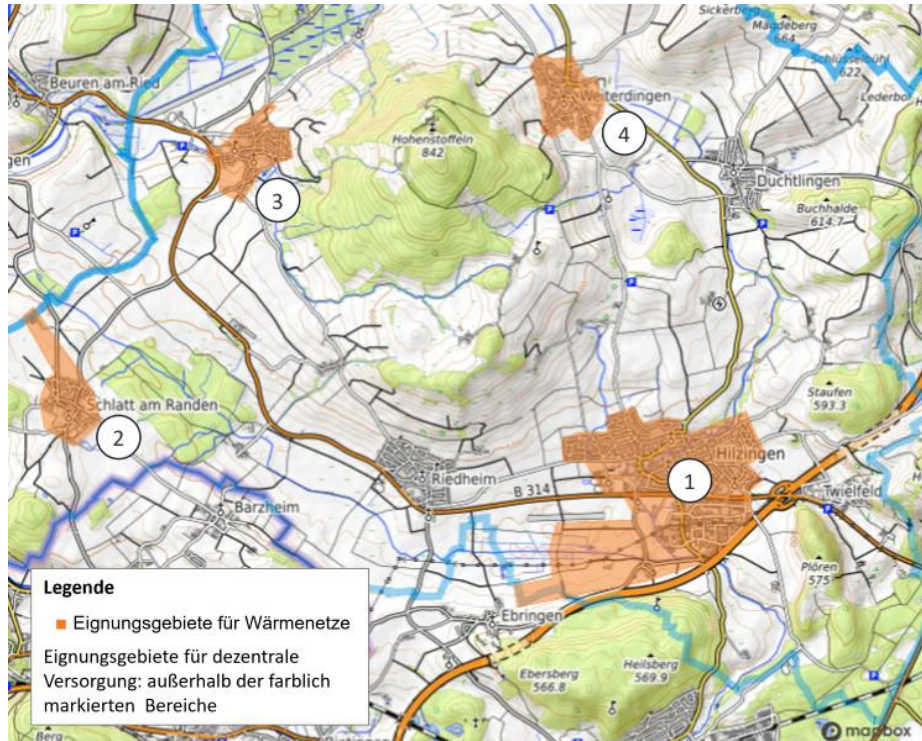


Abbildung 1: Wärmenetz-Eignungsgebiete der Gemeinde Hilzingen



Maßnahmen – Keine Umsetzung ohne zusätzliches Personal

Für die konsequente Umsetzung der priorisierten Maßnahmen sind in der Verwaltung mindestens eine halbe Vollzeitstellen (VZS) notwendig. Es fallen in den kommenden fünf Jahren rund 110.000 – 200.000 € Kosten für externe Dienstleister an. Zusätzlich müssen für den geplanten Förderpotenzial aus Maßnahme 5 etwa 125.000 € eingeplant werden.

Tabelle 3: Priorisierte Maßnahmen und Bewertungen

Prio	Maßnahme	Personalkapazität				Kosten Dienstleistungen				CO ₂ -Einsparung ¹			
		< 25%	< 50%	< 100%	>= 100%	< 10.000 €	< 50.000 €	< 100.000 €	>= 100.000 €	keine/ nicht abschätzbar	< 5%	< 10%	>= 10%
1	Ausbau bestehende Wärmenetze	x								x			x
2	Ausbau PV-Freiflächenanlagen	x								x			x
3	Ausbau Photovoltaik auf Dächern	x								x			x
4	Ausbau Beratungsangebote für Wohngebäude		x					x				x	
5	Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms	x					x				x		

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 4: Geschätzte Investitionen für ausgewählte Maßnahmen bis zum Zieljahr

Bereich	Investitionen bis 2040 (brutto, ohne Preissteigerung)
Energetische Gebäudesanierung Wohngebäude	171 Mio. €
Energetische Gebäudesanierung Öffentliche Gebäude	14 Mio. €
Ausbau Photovoltaik	8 Mio. €
Ausbau der Wärmenetze	82 Mio. €
Einzelheizungen: Umstellung auf erneuerbare Energien und Wärmepumpen	50 Mio. €

¹ Berücksichtigt nur die Einsparungen im Wärmebereich.

2. Vorbemerkungen und Ziele

Im Zuge der Novellierung des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg [KlimaG BW]² vom 14. Oktober 2020 wurde im Land Baden-Württemberg das Instrument der kommunalen Wärmeplanung eingeführt. Ziel des KlimaG BW 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.

Am 1. Januar 2024 wurde die kommunale Wärmeplanung im Zuge des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) bundesweit eingeführt. Die Anforderungen aus dem WPG werden nun in Landesrecht umgesetzt. Für Baden-Württemberg ist mit einer Aktualisierung des KlimaG bis Anfang 2025 zu rechnen. Der vorliegende kommunale Wärmeplan wurde nach Vorgaben des KlimaG BW vom 1.2.2023 erstellt und erfüllt die gesetzlichen Anforderungen auch nach Bundesgesetz.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategischer Planungsprozess mit dem Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040. 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 KlimaG BW 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 (Gemeinderäte):** 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 der Mitarbeitenden 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 Maßnahmenentwicklung und -umsetzung 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- bzw. Gemeindeverwaltungen und endura kommunal GmbH als Dienstleister für die Erstellung des Wärmeplans zusammen. Im Steuerungskreis erfolgte die Projektsteuerung und die Einbindung der Fachbereiche aus den Stadt- und Gemeindeverwaltungen. 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 Bürgermeisterinnen 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. 5.7 und 6.2.5).

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

Tabelle 5: Übersicht der Akteure an verschiedenen Beteiligungsformaten

Gemeinde / Unternehmen	Amt/ Funktion	Steuerungs- runde	1. Fachworkshop	2. Fachworkshop	Abstimmung Eignungsgebiete	Abstimmung Maßnahmen
Stadt Engen	Stadtbauamt - Umweltschutz	x	x	x	x	x
Stadt Engen	Stadtbauamt - Tiefbau		x	x	x	x
Stadt Engen	Stadtbauamt - Bauverwaltung		x	x	x	x
Stadt Engen	Stadtbauamt - Leitung		x	x	x	x
Gemeinde Volkertshausen	Hauptamt	x	x			x
Gemeinde Volkertshausen	Bürgermeister		x	x		x
Gemeinde Hilzingen	Bürgermeister		x			x
Gemeinde Hilzingen	Bauamt	x	x	x		x
Stadt Tengen	Bauamt	x	x	x		x
Stadt Tengen	Bürgermeister		x			x
Stadt Tengen	Finanzabteilung					x
Muehlhausen-Ehingen	Hauptamt	x	x	x		x
Muehlhausen-Ehingen	Bürgermeister			x		x
Stadt Aach	Hauptamt	x	x	x		x
Stadt Aach	Bürgermeister	x				x
naturenergie hochrhein AG				x		
E-Werk Aach GmbH			x	x		
SW Engen			x	x		
Thüga			x	x		
Kläranlage Bibertal-Hegau	Betriebsleitung		x	x		
Solarcomplex	Vorstand Technik		x	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.

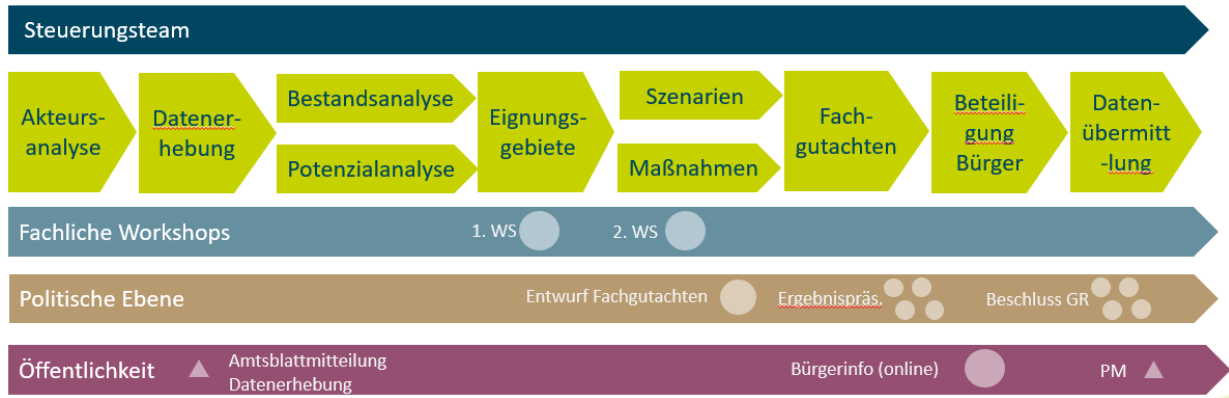


Abbildung 3: Prozess-Schritte und Beteiligung der Akteursebenen

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 Hilzingen 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 abwärmerelevanten 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.

Tabelle 6: Übersicht der erhobenen Daten

Datentyp	Datenbestandteile	Detailgrad	Bereitgestellt durch
Energie- und Brennstoffverbrauch, Stromverbrauch für Heizzwecke	› Art › Menge › Standorte	zähler- oder gebäudegenau	Energieunternehmen
Wärme- und Gasnetze	› Art › Alter + Nutzungsdauer › Lage + Leitungslänge › Temperaturniveau (WN) › Wärmeleistung (WN) › Jährliche Wärmemenge		Energieunternehmen
Angaben zu Wärmeerzeugungsanlagen	› Art › Brennstoff › Nennwärmeleistung › Alter	gebäudegenau	Bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger
Gewerbe und öffentliche Gebäude	› Endenergieverbrauch › Art der Wärmeenergiebedarfsdeckung › Anteile EE und KWK › Höhe und Art der anfallenden Abwärme	gebäudegenau	Öffentliche Hand Gewerbe- und Industriebetriebe
Geodaten zu Siedlungsstruktur Gebäudebestand	› ALKIS › FNP › geplante Neubaugebiete › Siedlungsstruktur › Gebäudetypologie	gebäudegenau	Gemeinde, 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.

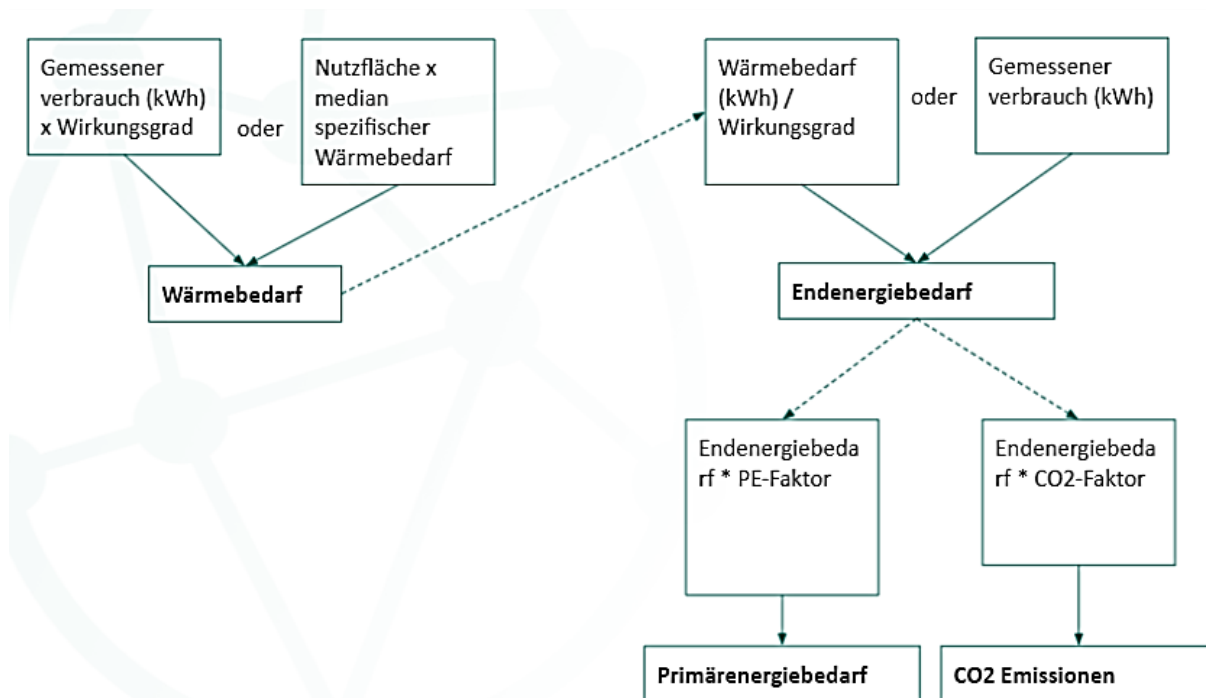


Abbildung 6: Schemata zur Bestimmung des Wärme- und Endenergiebedarfs, sowie Ableitung von Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen

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

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 Solarthermieranlagen (bzw. Kombinationen) zu.

5.1. Wärmebedarf

Der gesamte Endenergiebedarf für das Referenzjahr 2021 zur Wärmebereitstellung liegt bei 76 GWh/Jahr. Die Aufteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren zeigt, dass der überwiegende Anteil (ca. 75 %) des Wärmebedarfs auf den Sektor privates Wohnen entfällt. Auf den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen entfällt ca. 4 % und auf den Sektor Industrie und Produktion ca. 14 %. Die öffentlichen Gebäude verursachen etwa 6 % des Wärmebedarfs.

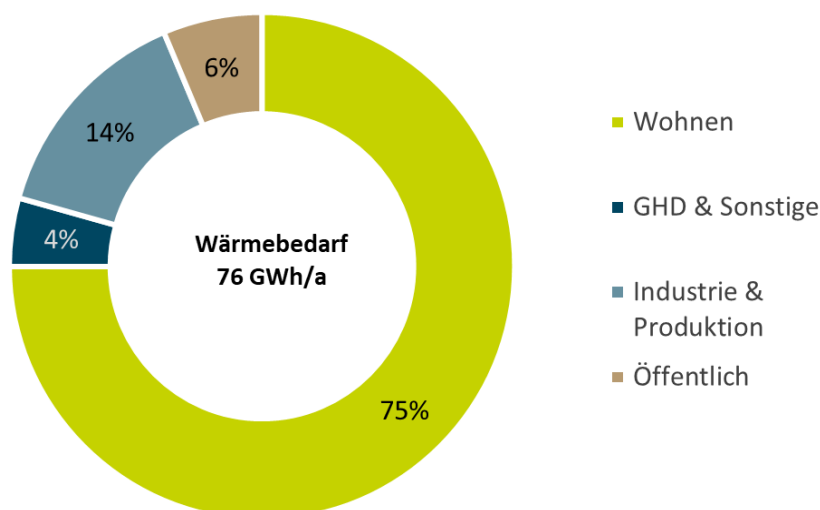


Abbildung 7: Wärmebedarf (in GWh/a) nach Sektoren (gemäß EU-NACE⁴)

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.

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 Hilzingen.

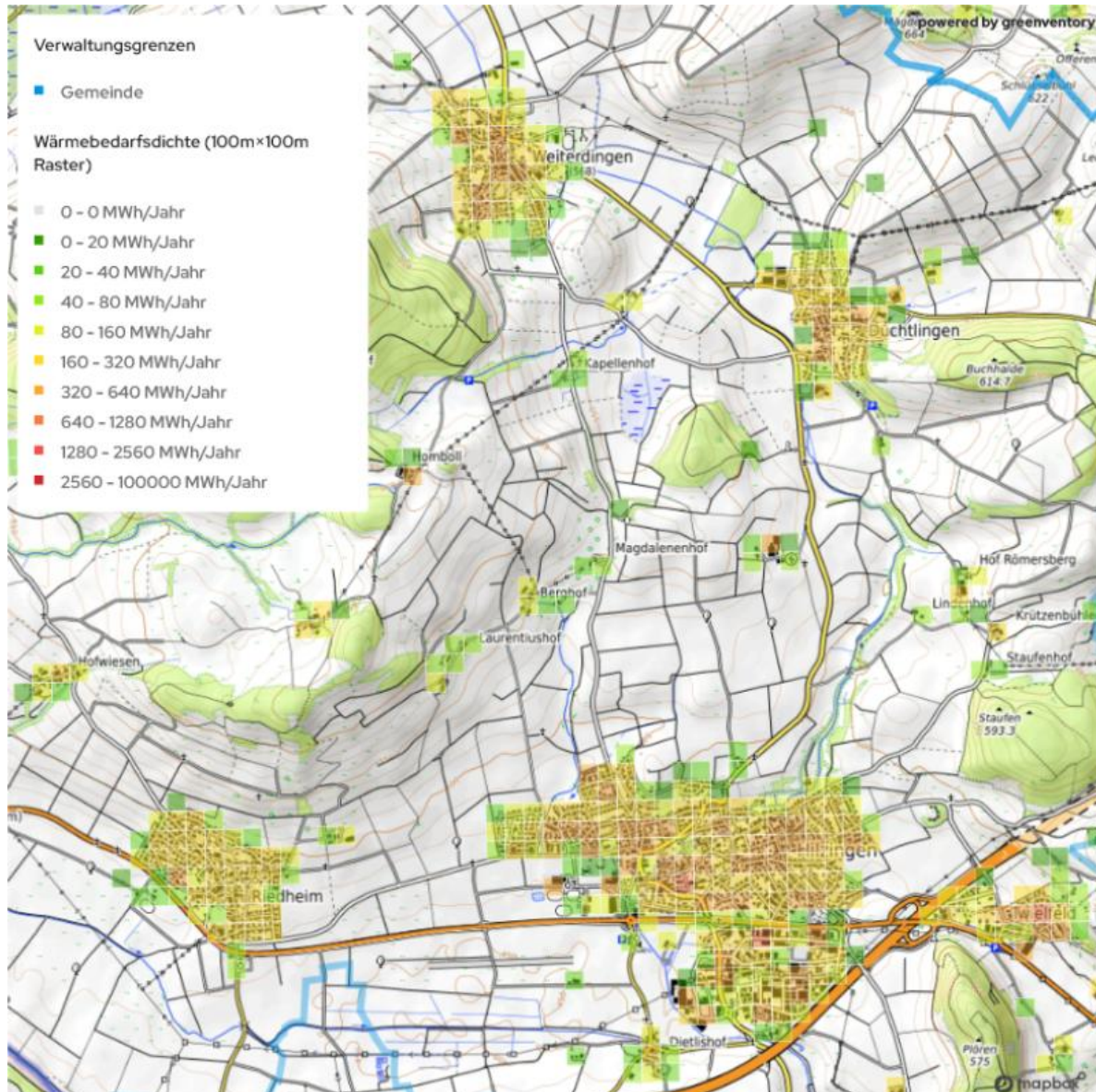


Abbildung 8: Kartografische Auswertung der Wärmebedarfsdichte

Des Weiteren kann die Wärmelinienichte entlang der Straßenzüge berechnet werden. Üblicherweise werden Wärmenetze ab Wärmelinienichten 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 Hilzingen.

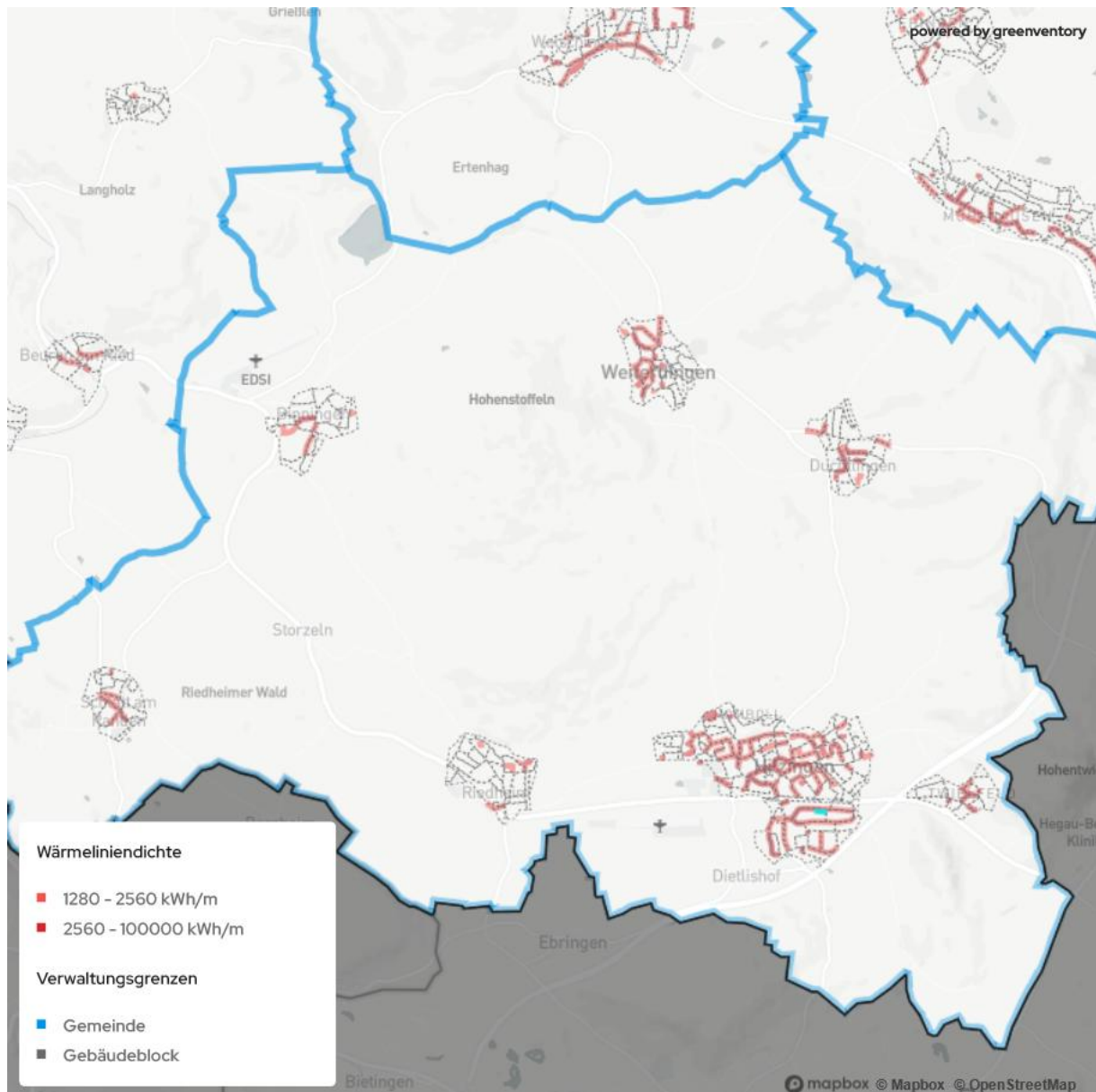


Abbildung 9: Kartografische Auswertung der Wärmelinienichte entlang der Straßenzüge. Es werden Werte ab 1.800 kWh/m dargestellt.

5.2. Wärmebedarf nach Endenergieträger

Die erhobenen Daten von Energieversorgern und Schornsteinfegern ermöglichen eine detaillierte Analyse des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (vgl. Abbildung 10). In Hilzingen werden ca. 43 % des Wärmebedarfes durch Erdgas und 35 % mit Heizöl gedeckt. Wärmenetze machen einen Anteil von 16 % aus (im Wesentlichen durch Biogas-Abwärme gedeckt). Der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung⁵ liegt bei etwa 21 %. Damit basieren 79 % der Wärmeversorgung auf fossilen Energieträgern.

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.

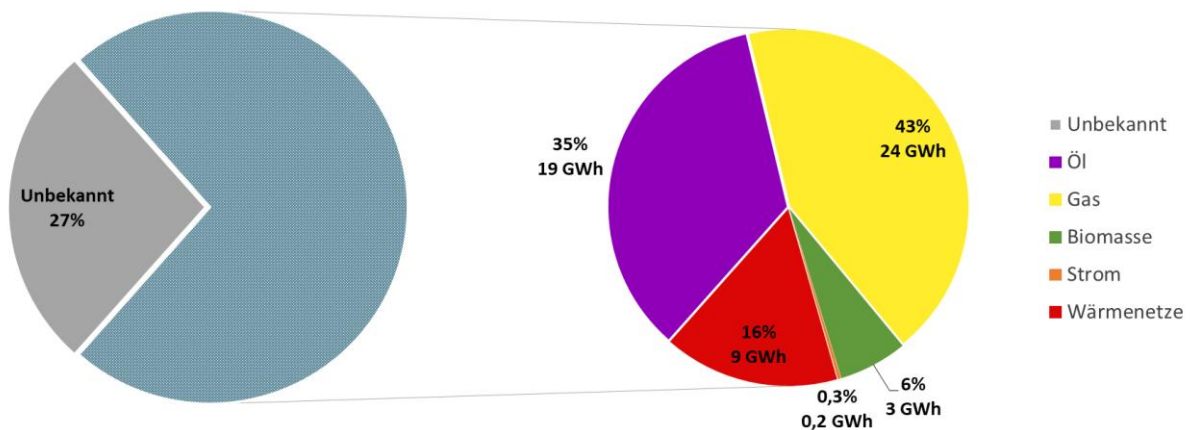


Abbildung 10: Wärmebedarf (in GWh/a) nach Endenergieträgern

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

Abbildung 11 zeigt die Energieträgerverteilung je Sektor. Es wird deutlich, dass die Sektoren GHD und Produktion größtenteils gasversorgt sind, während im Bereich der öffentlichen Gebäude bereits ein deutlicher Nahwärme-Anteil vorliegt. Der mit Abstand größte Wärmebedarf besteht bei den Wohngebäuden, deren Versorgung vor allem durch Gas, Öl und Wärmenetze geprägt ist.

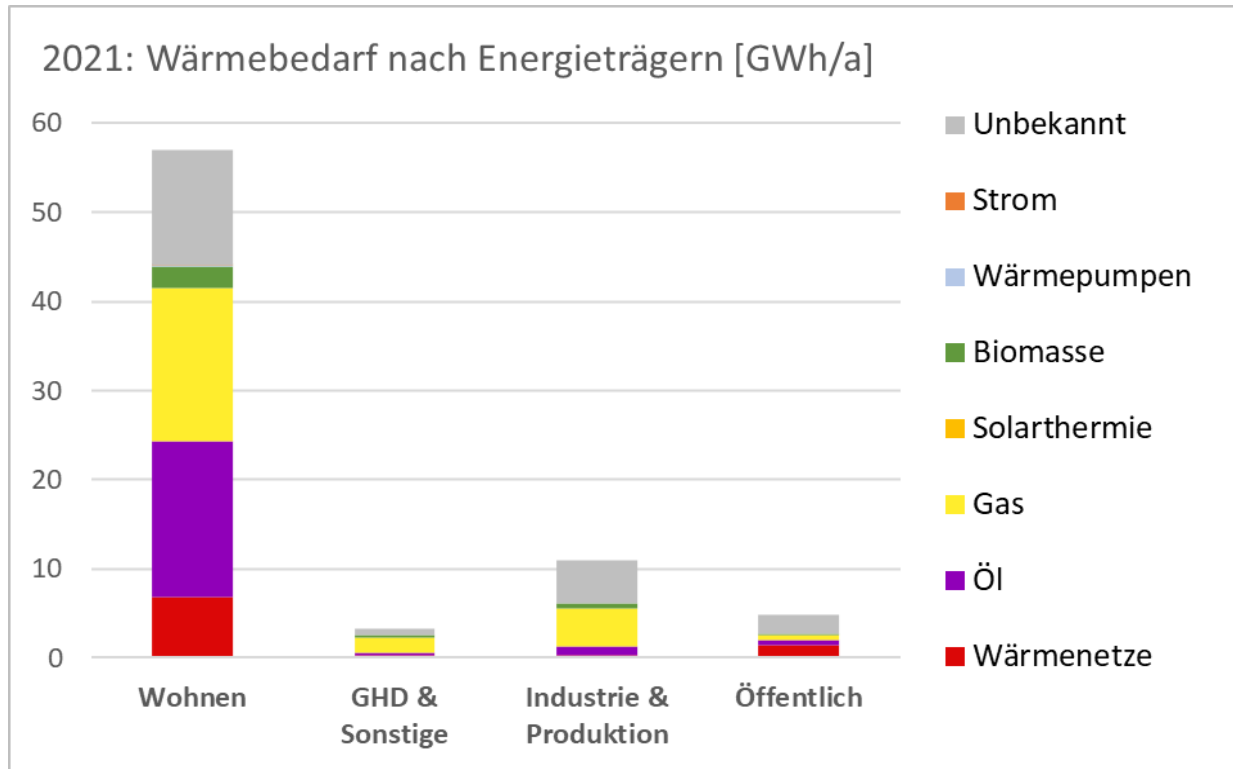


Abbildung 11: Wärmebedarf (in GWh/a) nach Endenergieträgern und Sektoren

In Abbildung 12 ist der je Gebäudeblock vorherrschende Energieträger dargestellt. Es zeigt sich, dass in den Ortschaften Schlatt am Randen und Weiterdingen ein Wärmenetz direkt den Großteil der Gebäude versorgt. In Durchtlingen und Riedheim überwiegt die Versorgung mit Heizöl. Im Kernort von Hilzingen überwiegt die Versorgung mit Erdgas, es sind aber auch Baublöcke mit überwiegend Ölheizungen oder Wärmenetzanschlüssen erkennbar.

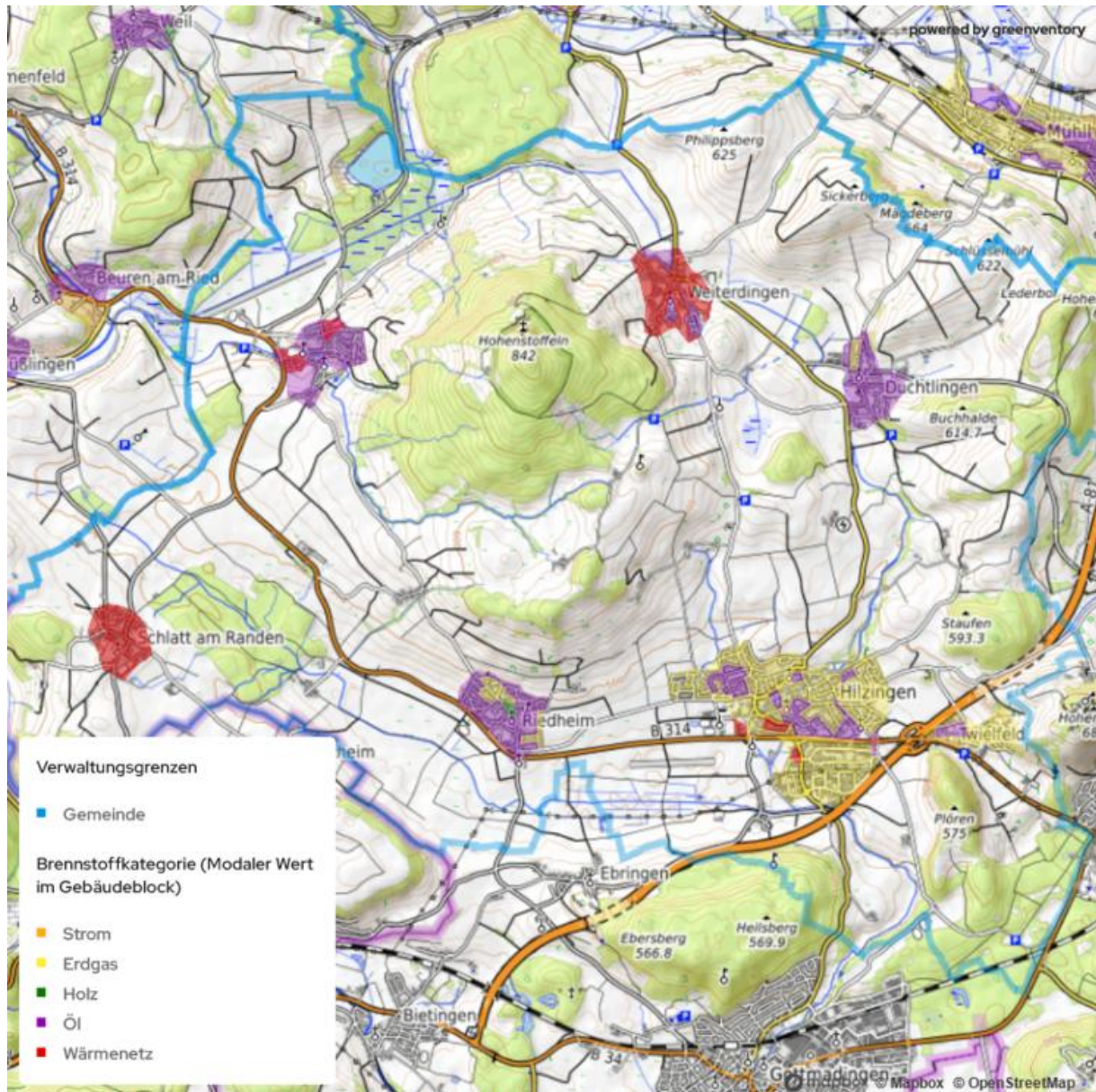


Abbildung 12: Kartografische Auswertung des überwiegenden Energieträgers je Gebäudeblock



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. Eine kartografische Darstellung des durchschnittlichen Heizungsalters findet sich in Abbildung 14.

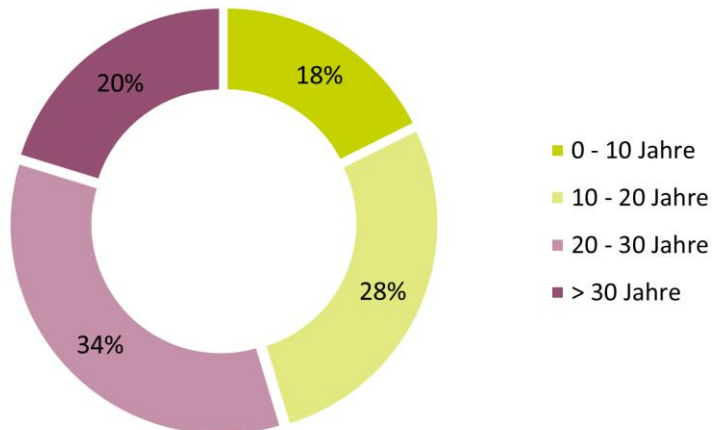


Abbildung 13: Alter der Heizungen in Hilzingen

Rund 51 % der Heizkessel sind 20 Jahre oder älter, also wird die Mehrheit der Heizkessel in den kommenden Jahren ersetzt werden müssen.

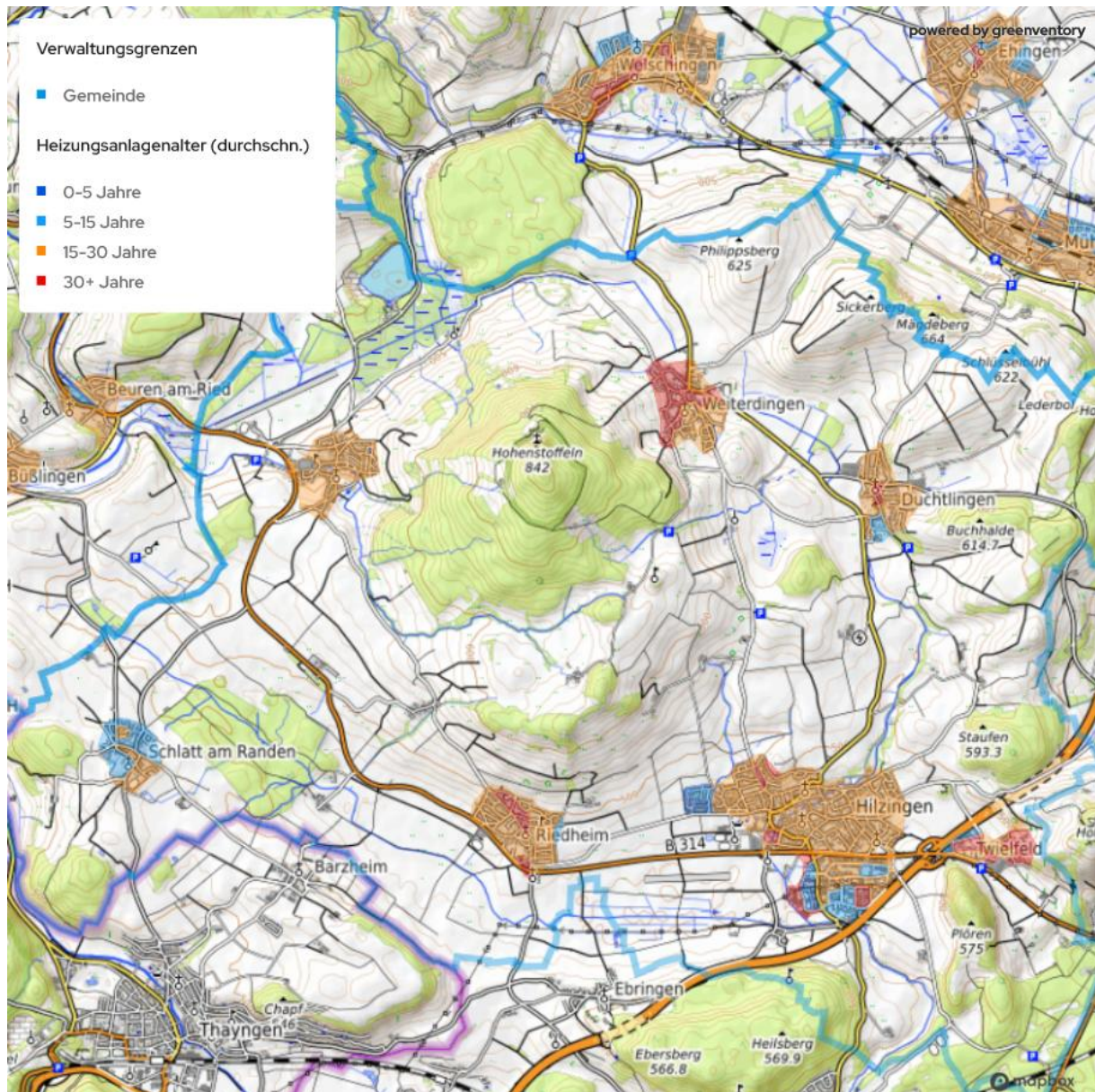


Abbildung 14: Überwiegendes Heizungsalter je Gebäudeblock

5.4. Auswertung der Gebäudealter

Die Daten aus der Datenbank ZENSUS 2011 zeigen, dass der überwiegende Anteil der Gebäude in Hilzingen zwischen 1949 und 1978 gebaut wurde. Insgesamt wurden rund 52 % der Gebäude vor 1979 und somit vor der 1. Wärmeschutzverordnung gebaut.

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

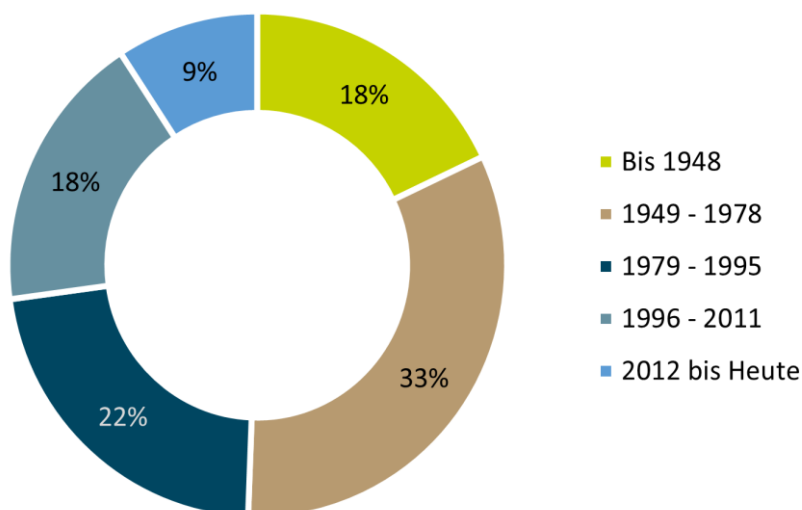


Abbildung 15: Baualter der Gebäude in Hilzingen (Datenquellen: Zensus 2011, ALKIS)

Eine Auswertung der LUBW auf Basis historischer Karten zeigt zudem die Siedlungsentwicklung in Hilzingen: Die kleineren Ortschaften im Gemeindegebiet Hilzingsens bestehen heutzutage in der gleichen Ausdehnung wie bereits 1930.

Der Kernort Hilzingen wurde bis 1966 im Wesentlichen Richtung Süden erweitert. Außerdem wurde bis 1966 mit Twielfeld ein neuer Stadtteil mit Gewerbe- und Wohngebiet vollständig neu erschlossen. Bis 1989 sind in Hilzingen Gebiete im Westen und Süden erschlossen worden. Und bis 2004 sind vor allem Gebiete im Süden und Osten hinzugekommen. Nach 2004 wurde vor allem das Gewerbegebiet im Süden weiter ausgebaut. (Aussiedlergebäude wurden nicht berücksichtigt. In der Karte erkennbare Siedlungen ohne farbliche Markierung wurden nach 2004 bebaut.)

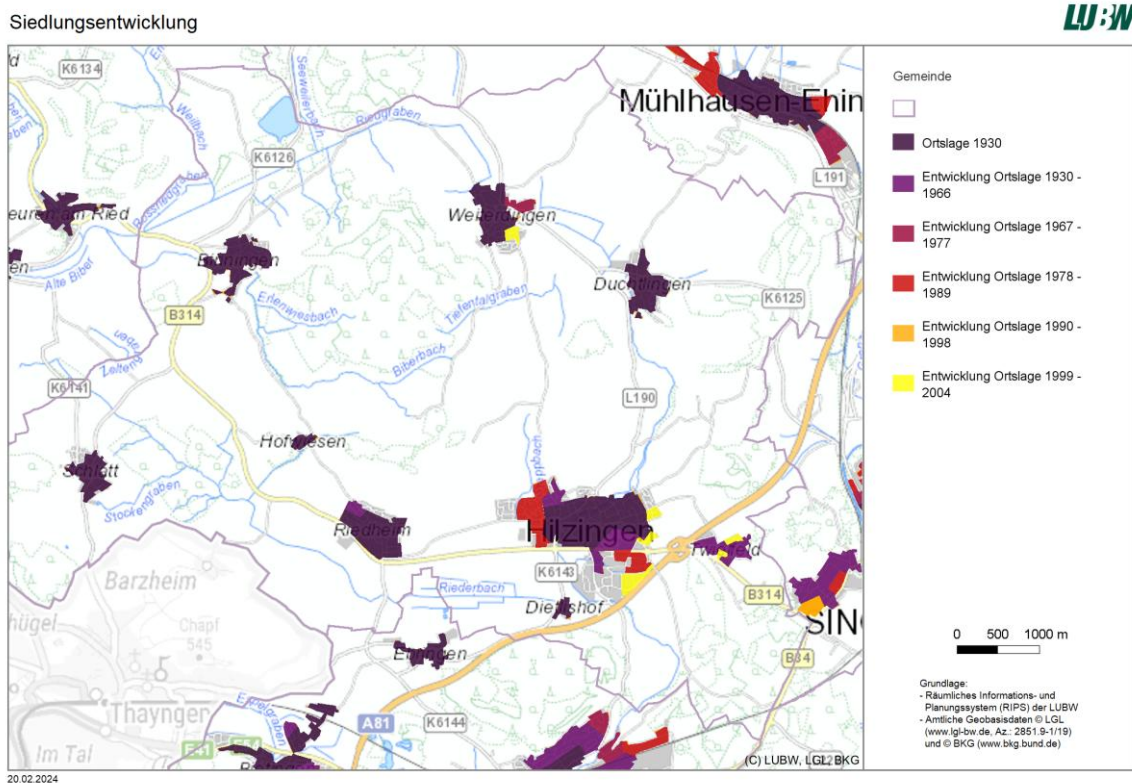


Abbildung 16: Siedlungsentwicklung in Hilzingen (Grafik: LUBW)

5.5. Auswertung vorhandene Wärmeinfrastruktur

Das Siedlungsgebiet des Kernorts von Hilzingen und Riedheim ist vollständig durch das Erdgasnetz erschlossen. In den Ortschaften Schlatt am Randen, Binningen, Weiterdingen und Durchtlingen besteht kein Zugang zum Erdgasnetz. (Abbildung 17). Im Norden von Duchtlingen wird das Baugebiet "Zehntgarten" und im Süden von Weiterdingen das Baugebiet "Schwärzengarten" netzunabhängig durch den Flüssiggas-Versorger PRIMAGAS GmbH versorgt.

In Hilzingen gibt es zurzeit vier unterschiedlich große Wärmenetze. Insgesamt werden darüber etwa 328 Anschlussnehmer mit Wärme versorgt. Das größte Wärmenetz ist das 2011 erschlossene Wärmenetz in Weiterdingen mit 161 Anschlussnehmern. Die weiteren Wärmenetze im Kernort Hilzingens, in Schlatt und Binningen versorgen jeweils zwischen 40 und 126 Anschlussnehmern. Die Beheizung erfolgt in allen Wärmenetzen vor allem aus der Abwärme aus einer oder mehreren Biogasanlagen und deren Biogas-BHKWs. Für die Spitzenlastdeckung werden Erdgaskessel, Biomassekessel und Ölkessel eingesetzt. Insgesamt wird in Hilzingen über die Wärmenetze Kernort, Schlatt Weiterdingen und Binningen etwa 9 GWh Wärme im Jahr bereitgestellt.

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

Tabelle 7: Eckdaten der bestehenden Wärmenetze

Netzbezeichnung	Kernort	Schlatt	Weiterdingen	Binningen
WN-Nummer	1	2	3	4
Netzbetreiber	solarcomplex AG	solarcomplex AG	solarcomplex AG	Sailer Biogas GbR
Alter des Netzes	2008	2009	2011	Ca. 2009
Anzahl Anschlussnehmer	41	126	161	40
Wärmelieferung	2,6 GWh/a	2,4 GWh/a	3,1 GWh/a	1,5 GWh/a
Wärmeerzeuger 1				
Typ	Biogas BHKW	Biogas BHKW	Biogas BHKW	Biogas-BHKW
Wärmeleistung	550 kW	375 kW	360 kW	2 x 230 kW
Wärmeerzeuger 2				
Typ	Erdgaskessel	Biomassekessel	Pflanzenölkessel	Ölkessel
Wärmeleistung	450 kW	900 kW	730 kW	ca. 500 kW
Wärmeerzeuger 3				
Typ	Erdgaskessel		Biomassekessel	
Wärmeleistung	250 kW		1200 kW	

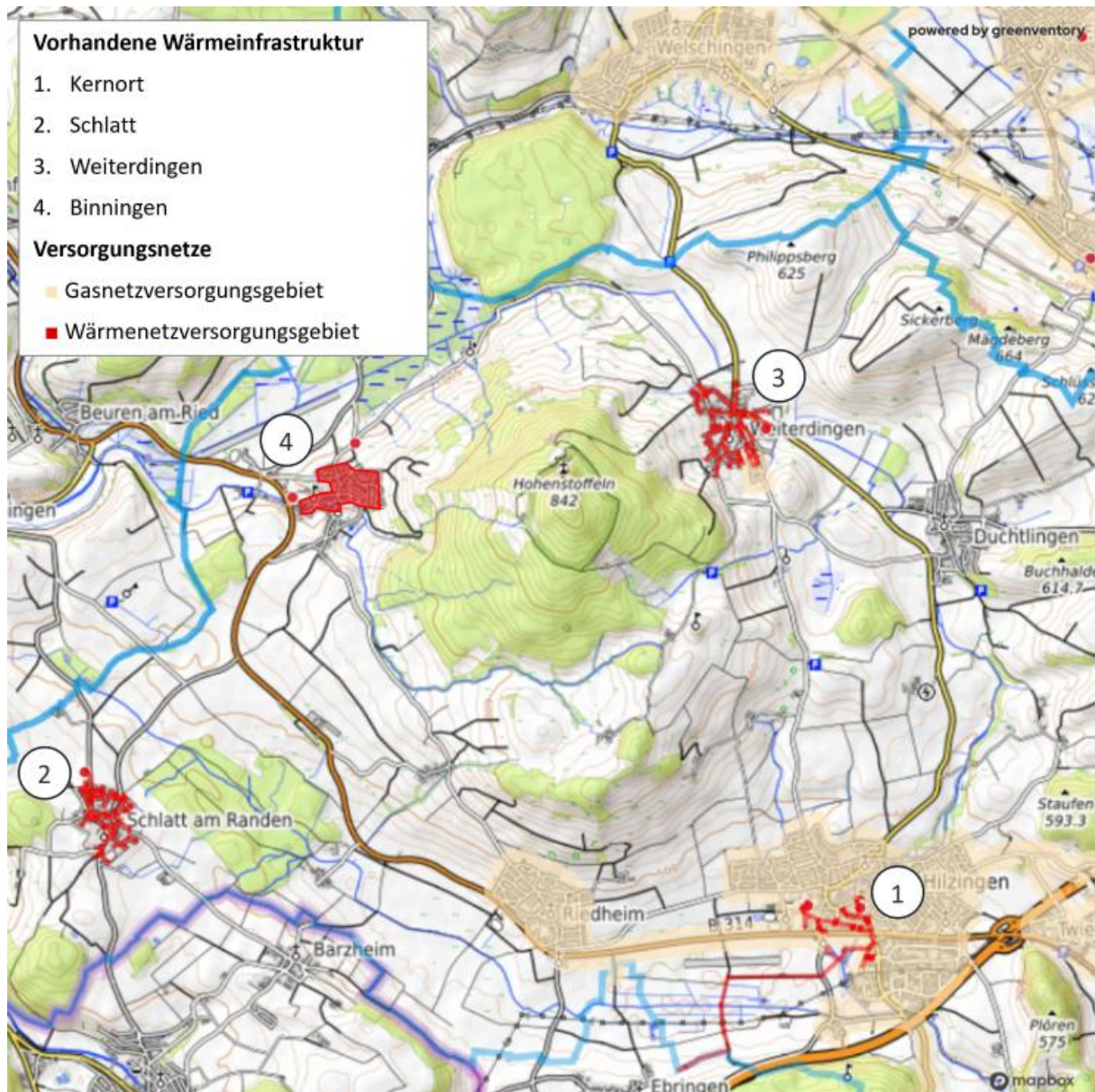


Abbildung 17: Vorhandene Wärme-Infrastruktur

5.6. Auswertung Kraft-Wärme-Kopplung

Gemäß Markstammdatenregister gibt es in Hilzingen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) wie z.B. Blockheizkraftwerke (BHKWs) mit einer thermischen Gesamtleistung von 3.575 kW (siehe Tabelle 6).

Tabelle 8: Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Hilzingen

KWK-Anlagen	Nennleistung Elektrisch	Nennleistung Thermisch	Vollbetriebsst. (Annahme)	Stromerzeugung	Wärmenutzung
Biogas	2.245 kW	3.527 kW	8.000 h/a	26 GWh/a	15 GWh/a
Erdgas u.a.	21 kW	48 kW	6.000 h/a	0,1 GWh/a	0,3 GWh/a
Summe	3.266 kW	3.575 kW		26,1 GWh/a	15,3 GWh/a

Bei Biogasanlagen werden die BHKWs in der Regel stromgeführt betrieben, d.h. der Fokus liegt auf der Stromerzeugung, Wärme fällt als „Nebenprodukt“ an. Etwa 25 % der erzeugten Wärme werden in der Biogasanlage selbst für Fermenterheizung u.a. benötigt. In Hilzingen werden zudem etwa 8 GWh in Wärmenetzen genutzt. Ausgehend von 8.000 Vollbenutzungsstunden ergibt sich eine jährliche Stromerzeugung von 26 GWh und eine Wärmenutzung von 15 GWh der Biogasanlagen in Hilzingen.

BHKWs in (Wohn-)Gebäuden und Wärmenetzen werden üblicherweise wärmegeführt betrieben. Sie laufen also nur, wenn auch Wärme benötigt wird – die gesamte erzeugte Wärmemenge wird genutzt. Ausgehend von 6.000 Vollbenutzungsstunden ergibt sich eine jährliche Stromerzeugung von 0,1 GWh und eine Wärmenutzung von 0,3 GWh der BHKWs in Hilzingen.

In Summe ergibt sich für die KWK-Anlagen in Hilzingen eine Stromerzeugung von 26,1 GWh elektrisch und eine Wärmenutzung von 15,3 GWh.



Abbildung 18: Standorte der größeren KWK-Anlagen (ab 30 kW)

Die Standorte der größeren KWK-Anlagen (ab ca. 30 kW) sind in Abbildung 18 dargestellt. Die Biogas-BHKWs sind zudem in Abbildung 19 dargestellt.

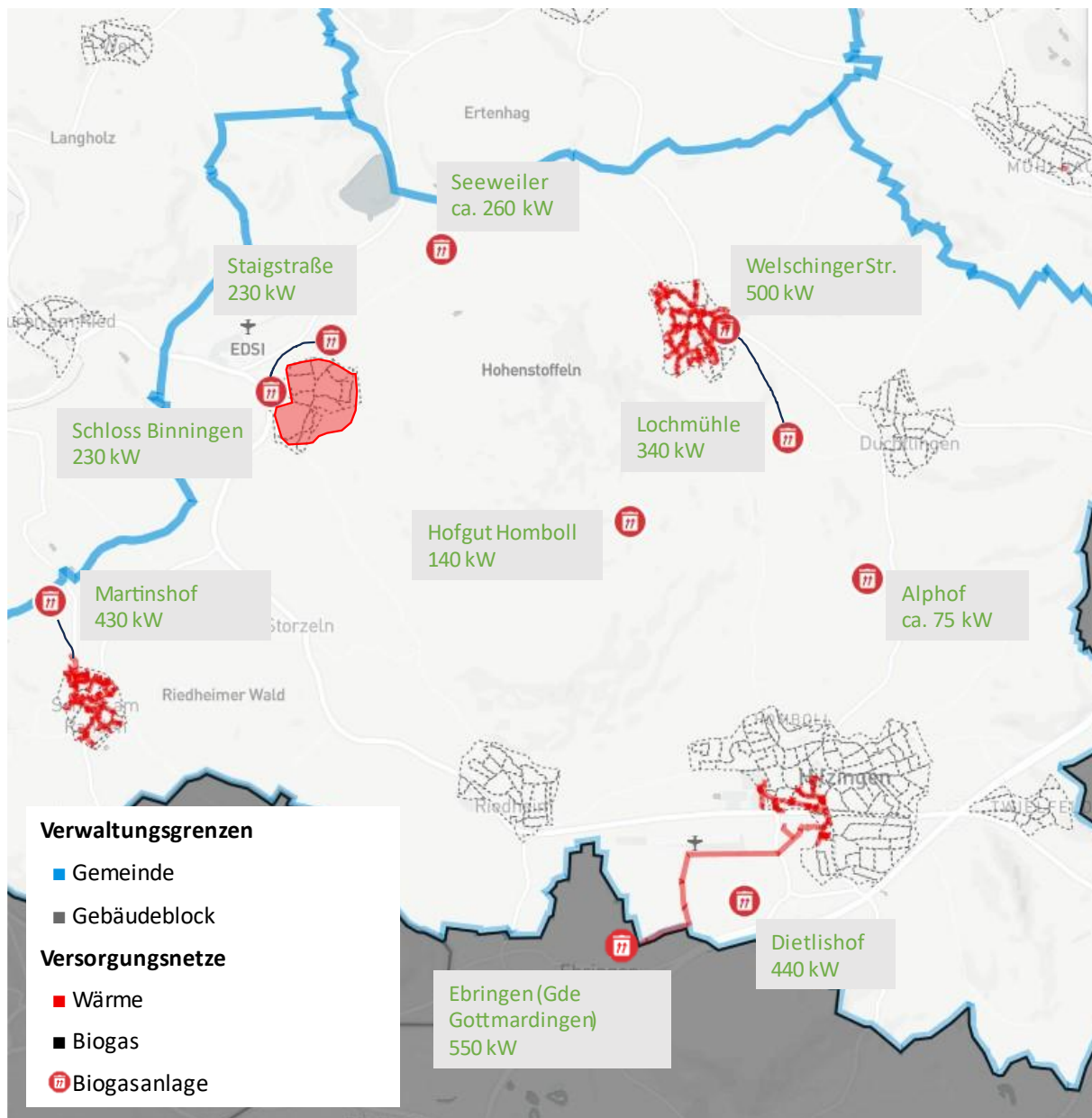


Abbildung 19: Biogas-BHKWs: Standorte und thermische Nennleistungen

5.7. Auswertungen der Unternehmensfragebögen

In Hilzingen wurden gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung zahlreiche potenziell abwärmerelevante Unternehmen ausgewählt und durch die Gemeinde angeschrieben. 36 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.

5.8. Gebiete mit hohem Potenzial für energetische Gebäudesanierung

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

- › Hoher spezifischer Wärmebedarf [$\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{a}$], insbesondere Gebäude mit mehr als 100 $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{a}$
- › Ältere Baualtersklassen, insbesondere vor der 1. Wärmeschutzverordnung 1979 und Baualtersklasse vor EnEV 2002
- › Hohes Alter der Heizanlagen

Abbildung 20 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 $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{a}$.

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).

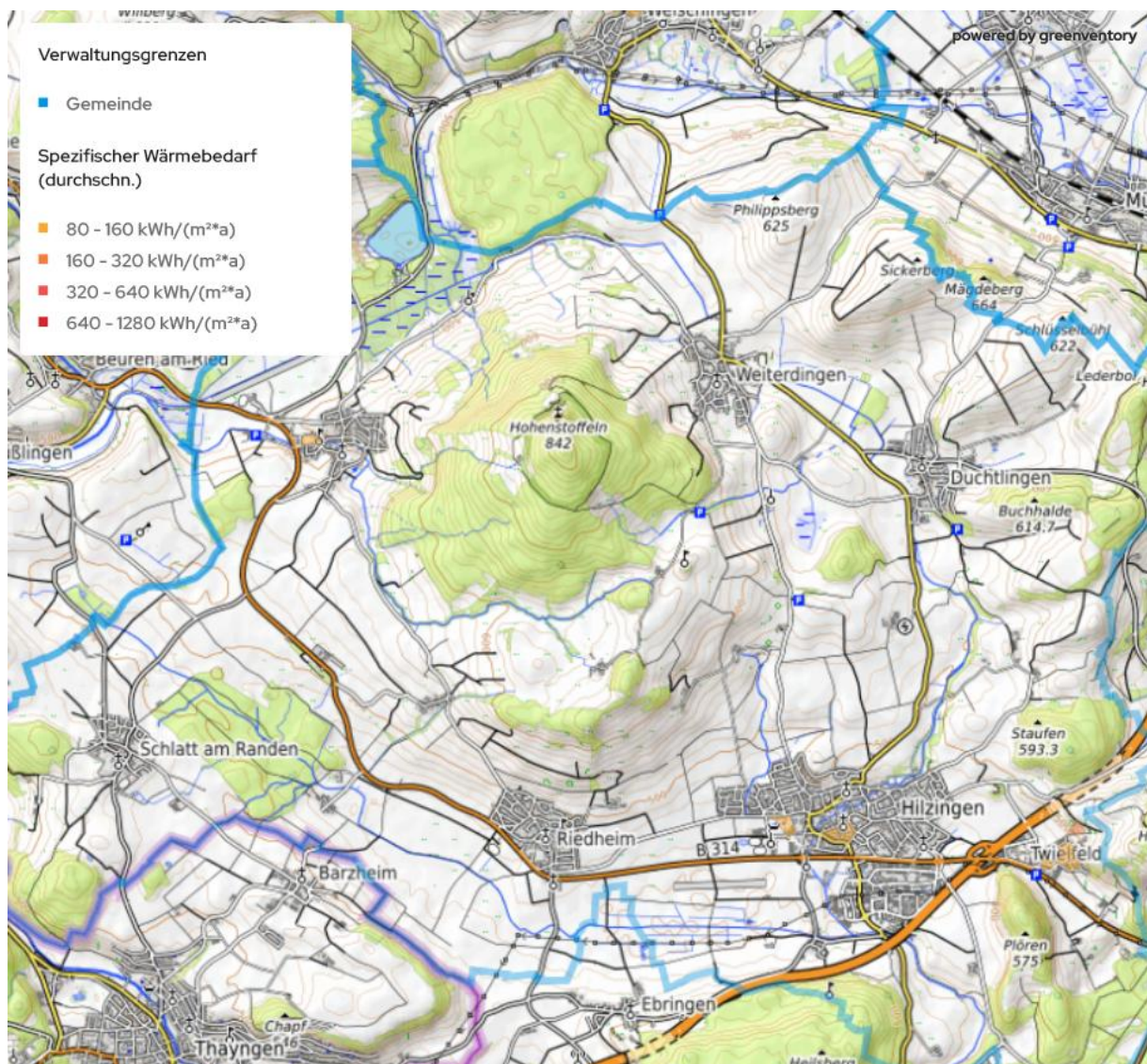


Abbildung 20: Gebiete nach spezifischem Wärmebedarf, es werden nur Gebäudeblöcke über 120 kWh/m^2 angezeigt

6. Potenzialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die Möglichkeiten/Potenziale zur Energieeinsparung im Gebäudebestand 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 21: 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 22: 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 21 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

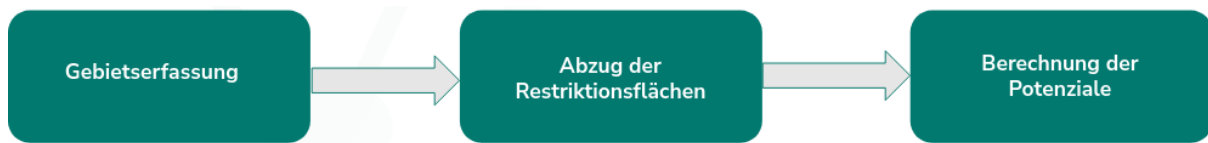


Abbildung 23: Grafische Darstellung des verwendeten Indikatorenmodells

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
 - › Biogas

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 24: Klassifizierung der Schutzgebiete für die PV- und Solarthermiepotezialbestimmung

Im bedingt geeigneten Potenzial sind auch Flächen in „weiche“ Schutzgebieten enthalten (siehe die „Weiche Restriktionskriterien“ in Abbildung 24). 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 25: Übersicht der Restriktionen der PV-Potenzialanalyse

Die ermittelten Flächen sind in Abbildung 26 dargestellt. Für Hilzingen ergibt sich ein PV-Freiflächenpotenzial von 568 GWh/a (gut geeignet) bis 2752 GWh/a (bedingt geeignet).

Der Regionalverband Hochrhein-Bodensee erstellt derzeit einen Regionalplan für die Freiflächenphotovoltaik. Am 19.03.2024 wurde die Gebietskulisse erstmalig von dessen Planungsausschuss beraten. Die Anhörung durch die Verbandsversammlung soll im Mai 2024 erfolgen. Anschließend startet die förmliche Beteiligung der Öffentlichkeit, der Kommunen und vieler weiteren Behörden und Institutionen. Nach Fertigstellung und Beschluss des Regionalplanes wird dieser ein deutlich realistischeres Bild der realisierbaren PV-Freiflächenpotenziale liefern können als die hier vorgestellten technischen Potenzialhöhen.

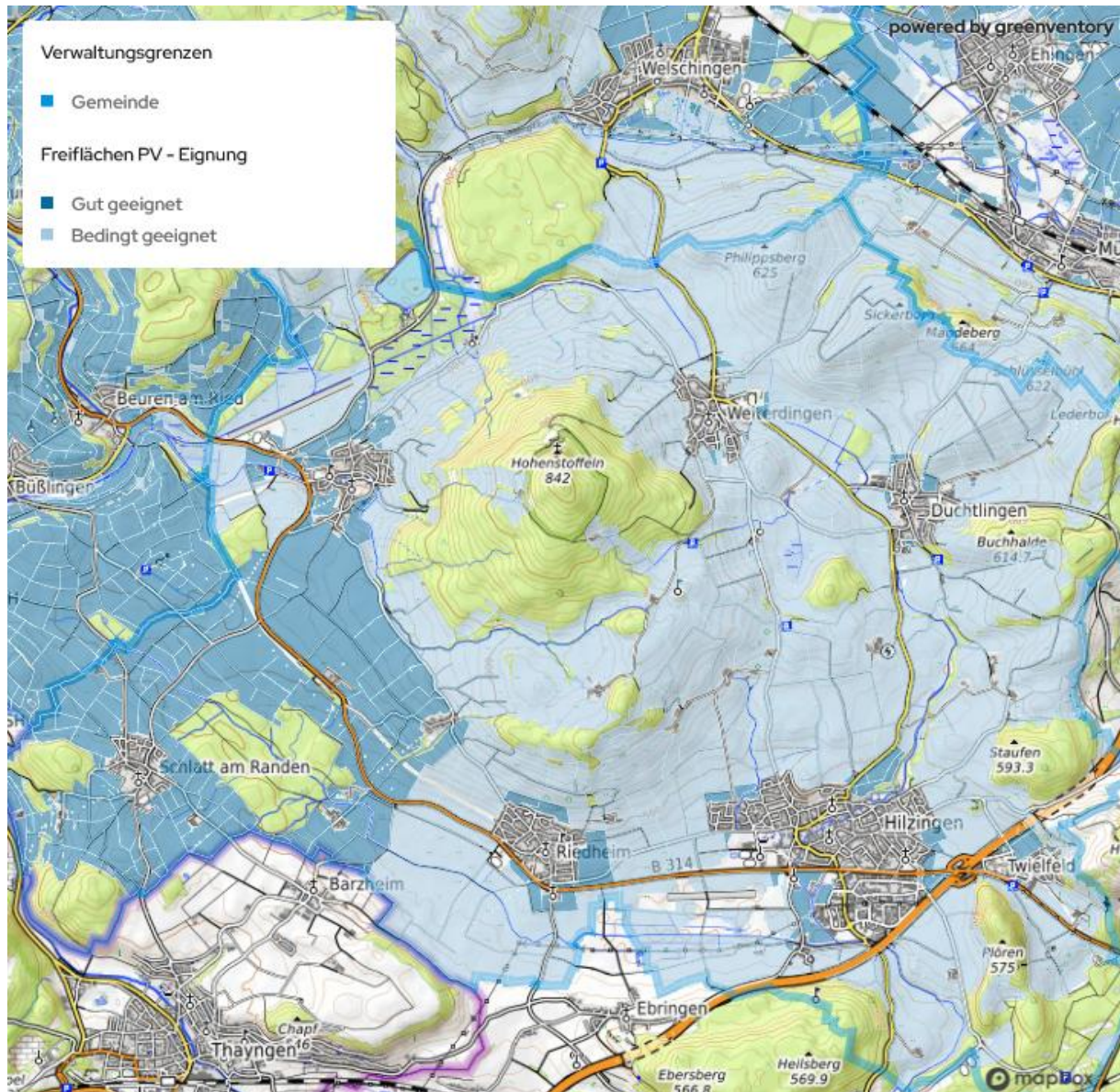


Abbildung 26: Karte der PV-Freiflächen-Potenziale

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 ($< 500 \text{ m}^2$), 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 Hilzingen ergibt sich somit ein Solarthermie-Freiflächenpotenzial von 1.765 GWh/a (gut geeignet) bis 4.801 GWh/a (bedingt geeignet).

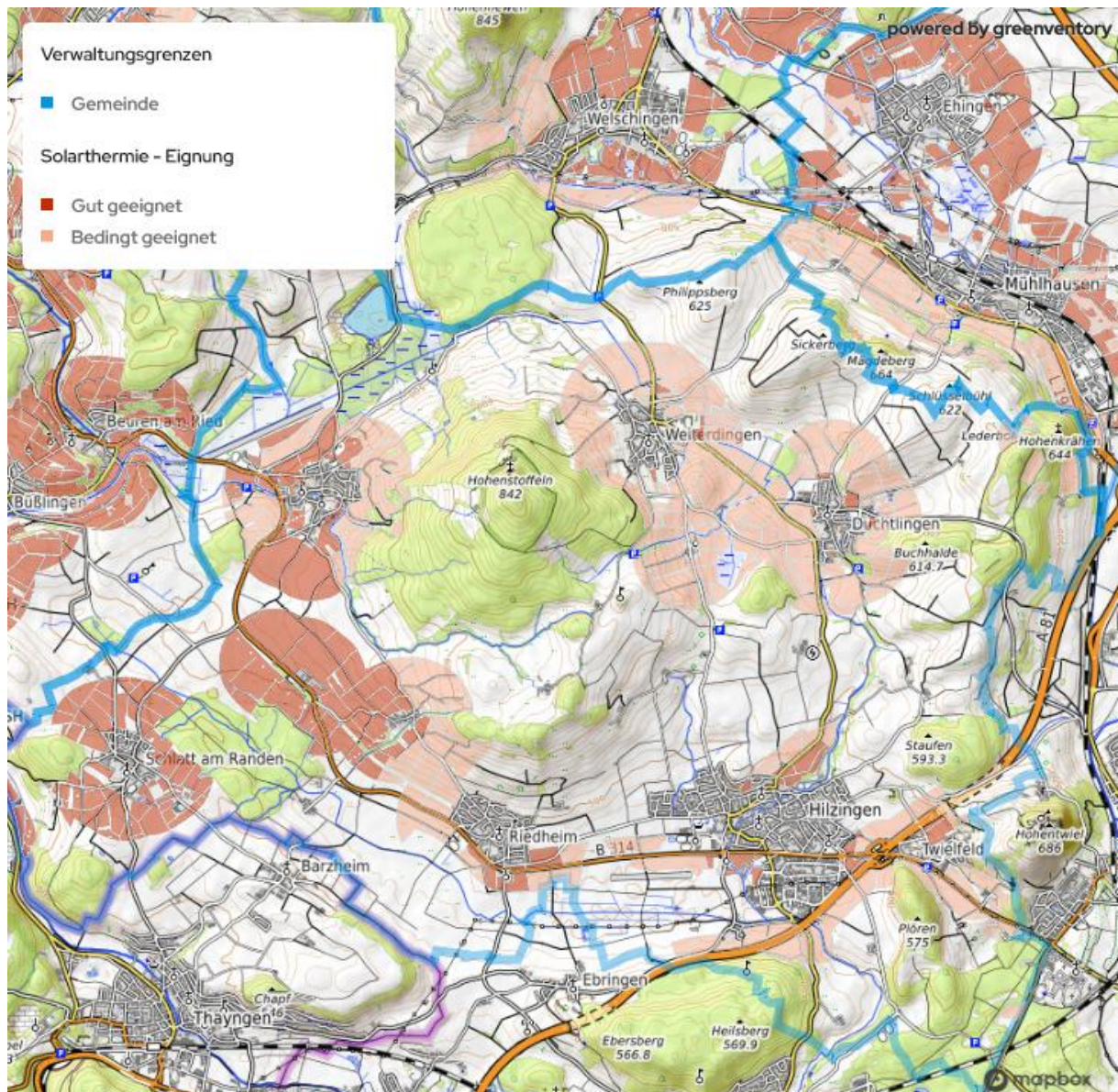


Abbildung 27: Karte der Solarthermie-Freiflächen-Potenziale



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 Hilzingen ergibt sich ein Potenzial von 61 MW_p, was bei einer durchschnittlichen Vollbenutzungsstundenzahl von 1.000 h/a einem Stromerzeugungspotenzial von 61 GWh/a entspricht.

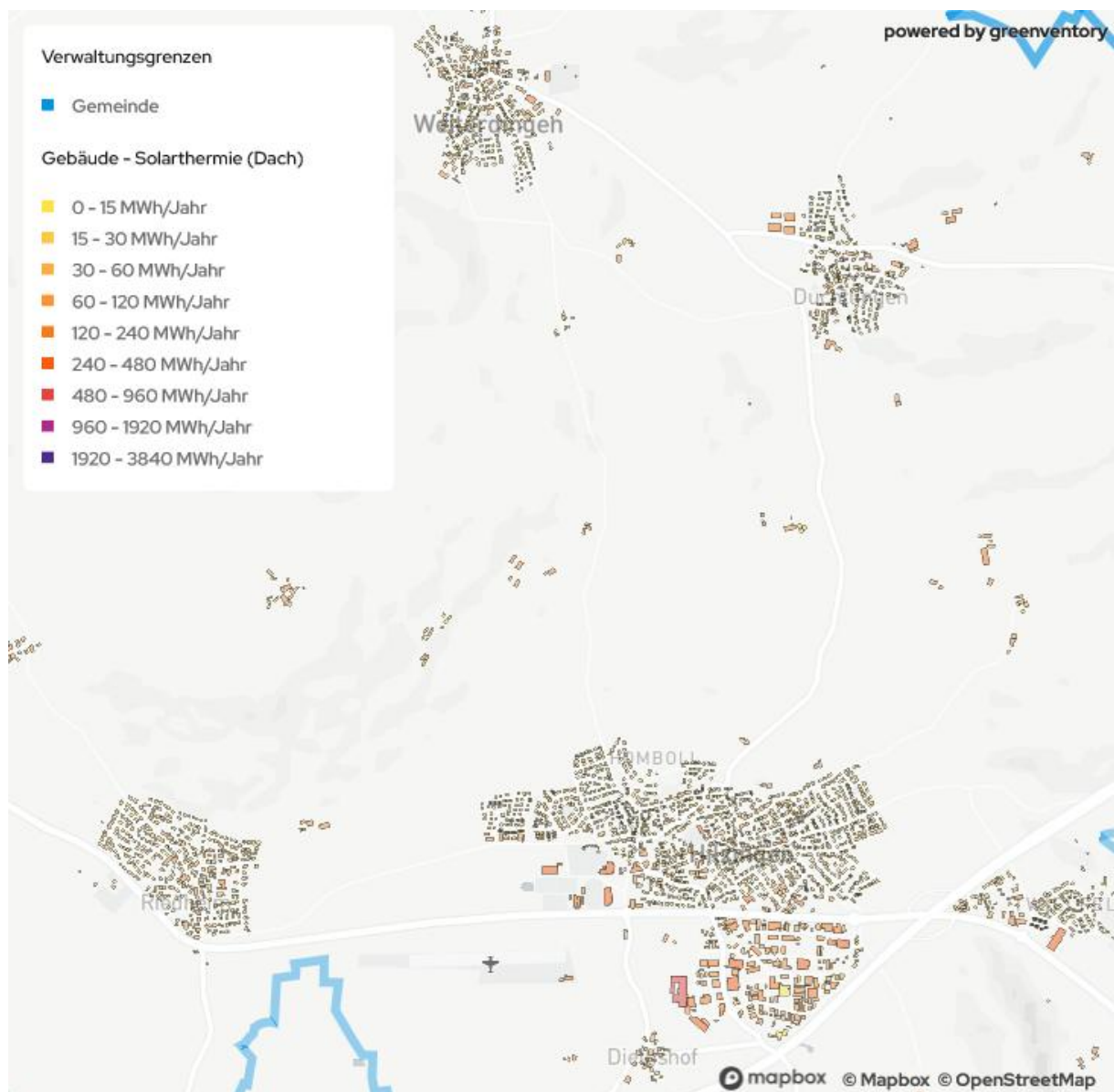


Abbildung 28: Karte der Potenzialhöhen der Aufdach-Solarthermie (Die PV-Potenziale nutzen die identischen Flächen). Zur besseren Erkennbarkeit ist nur ein Ausschnitt dargestellt.

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 Hilzingen ergeben sich die folgenden Aufdach-Potenzialhöhen:

Tabelle 9: Höhe der Aufdach-Potenziale

Aufdach-Potenzial	Gut geeignet	Bedingt geeignet
Solarthermie	52 GWh/a	79 GWh/a
Photovoltaik	40 GWh/a	61 GWh/a

6.2.4. Biomasse

Über die Fachabteilungen der Gemeindeverwaltung Hilzingen wurden die folgenden Werte erfragt und daraus die Potenzialhöhen ermittelt (Tabelle 8). Hilzingen hat eine Waldfläche von etwa 1.016 Hektar.

Tabelle 10: Biomasse-Potenziale

Potenzialart	Angaben bzw. Annahmen	Potenzial bei energetischer Nutzung (Wärme)	Kurzeinschätzung Nutzbarkeit
Waldholz	Derzeitige energetische Nutzung: 1.200 Festmeter sowie 300 Schüttraumeter Hackschnitzel.	ca. 3 GWh/a	Geeignet
	Mögliche zusätzliche Nutzung (Angabe Gemeinde): 100 Festmeter	ca. 0,2 GWh/a	Geeignet
	Nutzung des gesamten jährlichen Zuwachses von 10 Festmeter pro Hektar und Jahr (Angabe Gemeinde) zu energetischen Zwecken.	ca. 22 GWh/a	Bedingt geeignet
Grüngut	keine Angabe der Gemeinde	-	Bedingt geeignet
Biogas	Nutzung der gesamten Ackerflächen (1.800 ha) zum Anbau von Mais und Verwertung des gesamten Grünschnitts des Grünlands (1.140 ha) in Biogasanlagen	ca. 54 GWh/a Wärme sowie ca. 45 GWh/a Strom	Bedingt geeignet

Somit ergibt sich für Hilzingen ein maximales technisches Biomasse-Potenzial zur Wärmeerzeugung von etwa 76 GWh/a – bei dem allerdings der gesamte jährliche Zuwachs des Waldes ausschließlich energetisch genutzt werden würde, und sämtliche Acker- und Grünflächen zur Biogaserzeugung verwendet werden würden. Das gut geeignete Biomasse-Potenzial beträgt etwa 3,2 GWh/a.

Das maximale technische Potenzial zur Stromerzeugung mit Biogasanlagen beträgt 45 GWh/a. Dabei würden sämtliche Acker- und Grünflächen in Hilzingen zur Biogaserzeugung verwendet werden. Nachhaltig und realistischer wäre eine Nutzung von etwa 10 % der Ackerflächen. Die derzeitige Stromerzeugung aus Biogasanlagen in Hilzingen beträgt etwa 26 GWh/a (siehe Kapitel 5.6.). Dabei werden ggf. auch Anbauflächen auf Nachbargemeinden genutzt.

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 unbekannten Faktoren abhängt.

6.2.5. Abwärmepotenziale

In Abbildung 29 sind die Abwärmepotenziale in Hilzingen dargestellt. Die einzelnen Potenziale werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

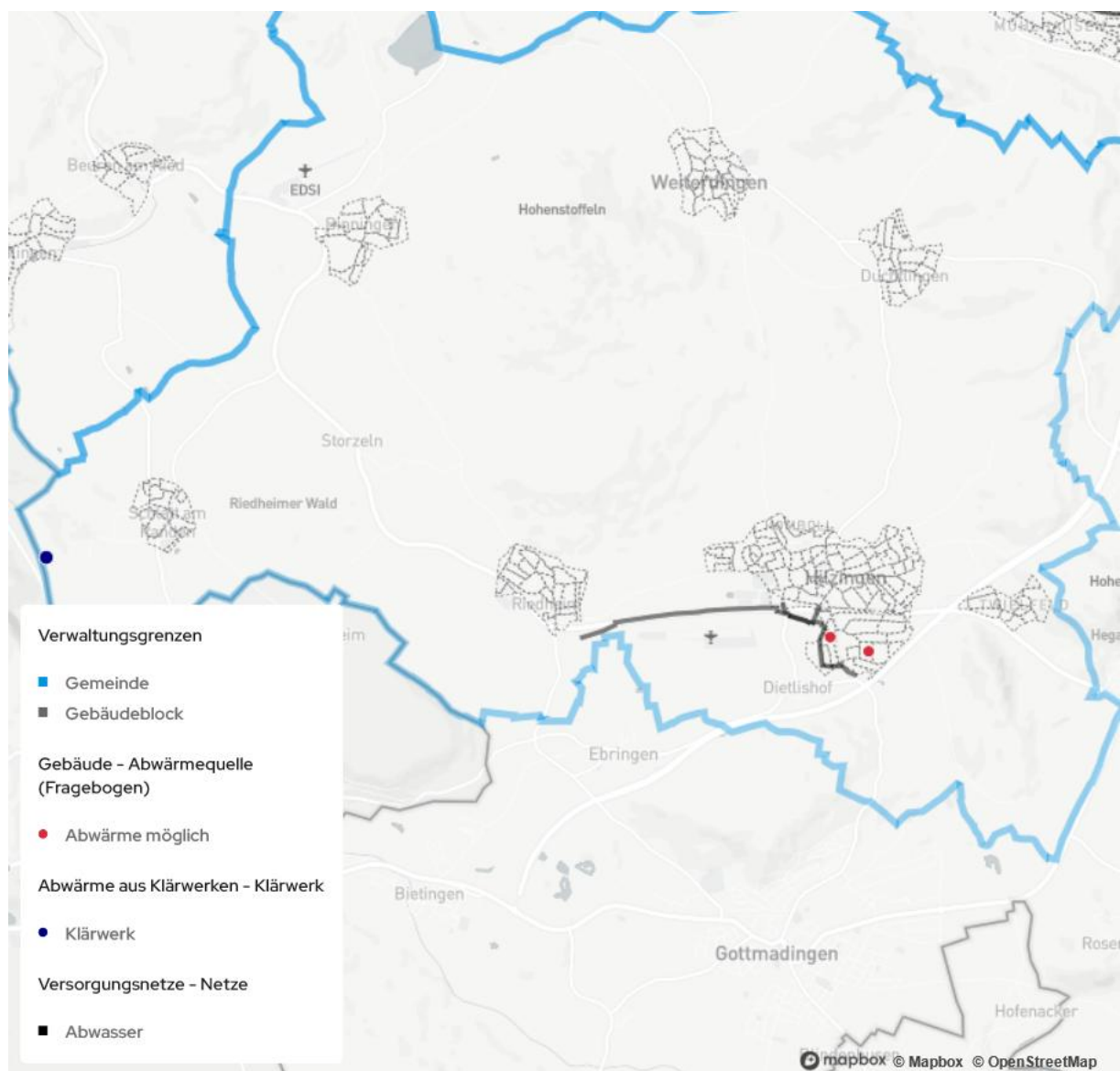


Abbildung 29: Karte der Abwärmepotenziale in Hilzingen

Industrielle Abwärme

Die Abwärmepotenziale aus der Industrie wurden über Fragebögen erhoben (siehe Anhang). Im Rahmen der Datenerhebung bei den Industrie- und Gewerbebetrieben wurde von keinem Unternehmen eine konkrete Abwärmemenge übermittelt. Einzelne Betriebe haben angegeben, dass Abwärmepotenziale vorhanden sind, 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 tiefergehende technisch-wirtschaftliche Untersuchung in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Unternehmen, als dies im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung möglich war.

Tabelle 11: Ergebnisse der Unternehmensumfrage

	Anzahl
Angeschriebene abwärmerelevante Unternehmen	zahlreiche
Ausgefüllte Fragebögen	36
Unternehmen mit Abwärme („sicher“)	2
Unternehmen mit Abwärme („unsicher“)	1
Interesse, Abwärme auszukoppeln	1

Somit wird im Rahmen der Wärmeplanung von keinem Potenzial für Hochtemperatur-Abwärme und Niedertemperatur-Abwärme⁷ ausgegangen. Zur genaueren Quantifizierung der Potenziale sind tiefergehende 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: Hilzingen ist an die Kläranlage Bibertal-Hegau in der Schweiz angeschlossen und für die kleinere Kläranlage Oberes Bibertal bei Schlatt am Randen wurde kein Potenzial festgestellt. Im Rahmen der Wärmeplanung wird von keinem Potenzial am Auslauf von Kläranlagen ausgegangen.

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).

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

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 Hilzingen anhand der in Tabelle 10 aufgeführten exemplarischen Stellen über Faustformeln des DBU und 4.800 Vollbenutzungsstunden.

Tabelle 12: Abwärmepotenziale aus Abwasser.

Stelle	TWL ⁸	Wärmeentzugsleistung	Potenzial
Kanal Höhe Hilzingen	19 l/s	148 kW	0,7 GWh/a

Abwärme aus Biogasanlagen

Die BHKWs der Biogasanlagen in Schlatt, Weiterdingen, Binningen und Hilzingen Kernort speisen etwa 8 GWh Wärme in die Wärmenetze ein. Bei theoretischen 8.000 VBH ergibt sich ein bedingt geeignetes Potenzial von etwa 28 GWh/a.

In Summe ergibt sich für Hilzingen ein Abwärmepotenzial aus Abwasser und Biogas von gesamt etwa 28,7 GWh/a.

6.2.6. Geothermie und Umweltwärme

Geothermie kann über unterschiedliche Technologien nutzbar gemacht werden (siehe Abbildung 30). Auf diese wird in den kommenden Abschnitten eingegangen.

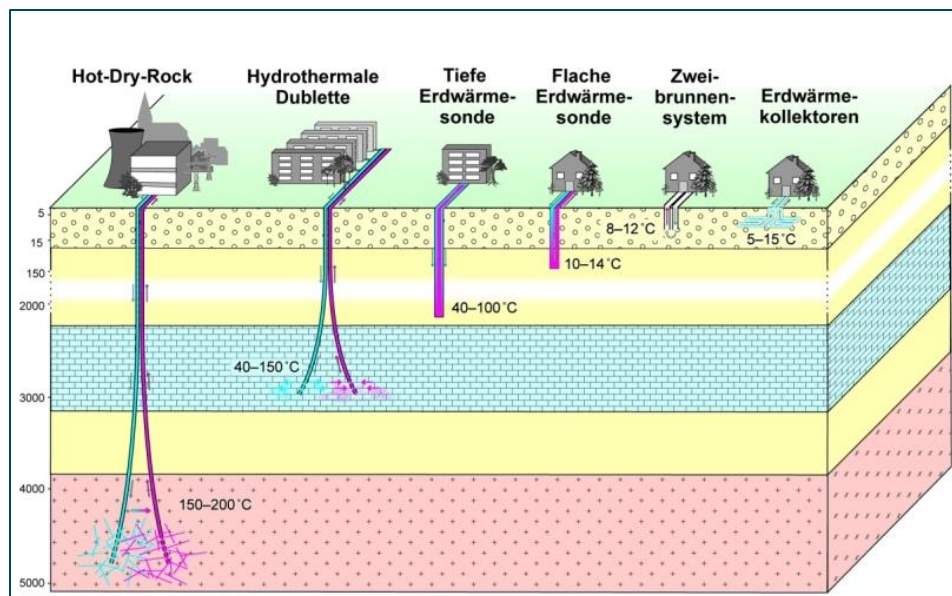


Abbildung 30: Verschiedene Technologien zur Nutzung von Geothermischen Potenzialen

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

⁸ TWL = mittlerer Trockenwetterabfluss in Liter/Sekunde

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 Nahwärmenetzen genutzt wird, eingesetzt. Bei Temperaturen über 100 °C ist grundsätzlich eine Verstromung möglich.

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 hier betrachteten Wärmeplanungskonvois (in etwa der blaue Rahmen in Abbildung 31) beträgt die Untergrundtemperatur in 1.000 m Tiefe etwa 60 °C und in 3.000 m Tiefe etwa 120 °C.⁹ Allerdings gibt es keine unterirdischen Thermalwasservorkommen, womit nur die Nutzung von petrothermaler Geothermie möglich ist. Vermutlich aus diesem Grund wurde dieses Gebiet im Vergleich zur benachbarten Bodenseeregion geologisch bislang nur sehr wenig untersucht: Im geothermischen Informationssystem GeotIS ist in diesem Bereich nur eine einzige 2D-Seismik aus den 80er-Jahren verzeichnet (von Engen Richtung Konstanz; blaue Linie in Abbildung 31), das sehr große 3D-Modellgebiet „Süddeutschland/Oberösterreich“ endet knapp außerhalb der Konvoigrenzen (grüne Linie in Abbildung 31) und es gibt bislang nur Bohrungen mit maximal 250 m Tiefe (Abbildung 32).

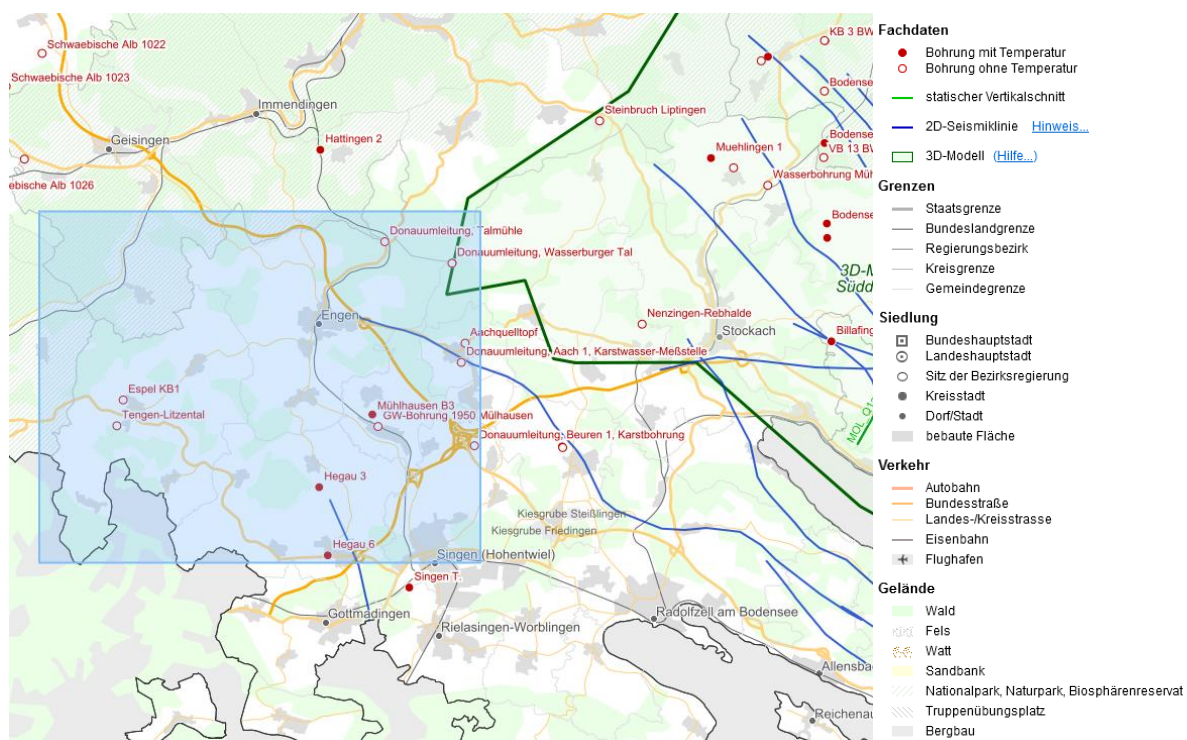


Abbildung 31: Geologische Bohrungen und Modellierungen im Konvoigebiet (blaue Markierung). Quelle: [GeotIS]

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

Name	Endteufe [m]
Aach 1	99.00
Aachquelltopf	keine Angabe
Donauumleitung, Aach 1, Karstwasser- Meßstelle	156.00
Donauumleitung, Beuren 1, Karstbohrung	212.00
Donauumleitung, Talmühle	101.00
Donauumleitung, Wasserburger Tal	101.00
Espel KB1	180.00
GW-Bohrung 1950 Mülhausen	32.00
Hegau 3	250.00
Hegau 6	250.00
Mülhausen B3	150.00
Talmühle/Tal	100.00

Abbildung 32: Geothermische Bohrungen im Bereich des Wärmeplanungskonvois Oberer Hegau. Quelle: [GeotIS]

Im hier betrachteten Wärmeplanungskonvoi ist eine Nutzung von Tiefer Geothermie deshalb höchstwahrscheinlich wirtschaftlich nicht darstellbar. Dies liegt auch daran, dass aufgrund der enormen Investitionssummen und den zu erwartenden hohen Energiemengen, einem derartigen Projekt eine entsprechend hohe Wärmeabsatzmenge gegenüberstehen sollte. Diese ist im hier vorliegenden Konvoi nicht gegeben.

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:

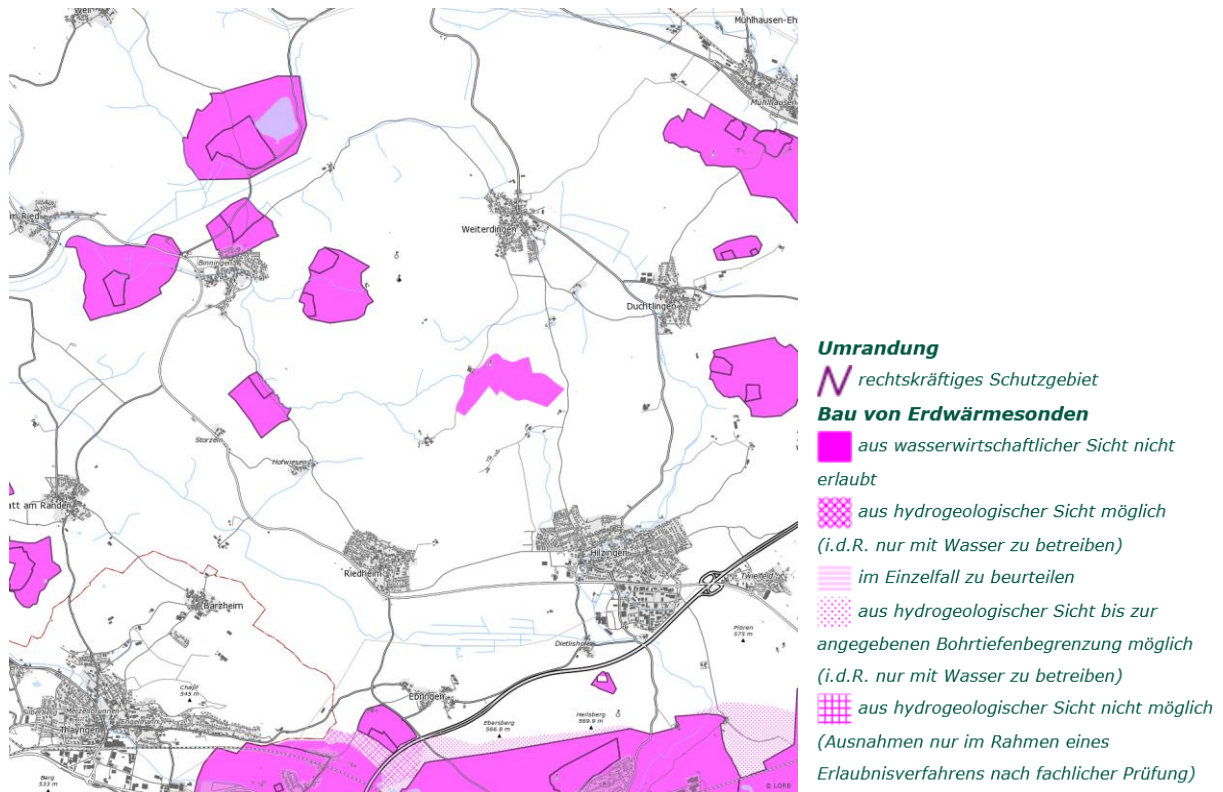
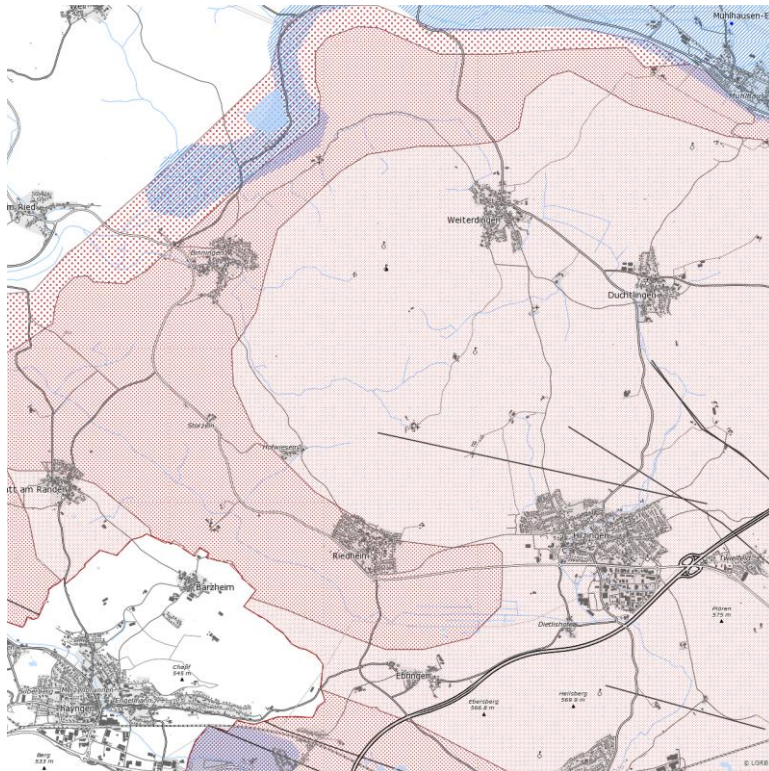


Abbildung 33: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und daraus resultierende Einschränkungen für den Bau von Erdwärmesonden. Quelle: ISONG / LGRB BW

Abbildung 33 und Abbildung 34 zeigen die Einschränkungen und Risiken für den Bau von Erdwärmesonden: Das Gemeindegebiet Hilzingsens umfasst mehrere kleinere Wasserschutzgebiete. Nur das Wasserschutzgebiet "TB Im Riedweg, Binningen" betrifft einen Teil Binningens nördlich der Beurener Straße. Hier ist die Verwendung von Erdsonden nicht erlaubt. Im restlichen Gemeindegebiet können Erdsonden grundsätzlich errichtet werden. Dabei gelten folgende Einschränkungen: In Hilzingen, Twielfeld, Duchtlingen und Weiterdingen ist die Bohrtiefe auf 200 bis 400 m begrenzt. In Riedheim, Binningen und Schlatt am Randen ist die Bohrtiefe auf 100 bis 200 m begrenzt.



ISONG: Begrenzung der Bohrtiefe
Tiefe [m u.G.]

- bis 50
- 50 bis 100
- 100 bis 200
- 200 bis 400

ISONG: Artesische Grundwasserverhältnisse
Belegpunkte

- nachgewiesener Arteser

Flächen

- Bereich, in dem das Grundwasser möglicherweise artesisch gespannt ist

ISONG: Störungen
Tektonische Linien

- Störungen

ISONG: Gebiet mit Einzelfallbeurteilung
Gebiet mit Einzelfallbeurteilung

- Gebiet mit Einzelfallbeurteilung

Abbildung 34: Bohrtiefenbeschränkungen und Risiken für den Bau von Erdwärmesonden. Quelle: ISONG / LGRB BW

b) Beispielhaftes prognostisches Bohrprofil

Informationssystem

Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

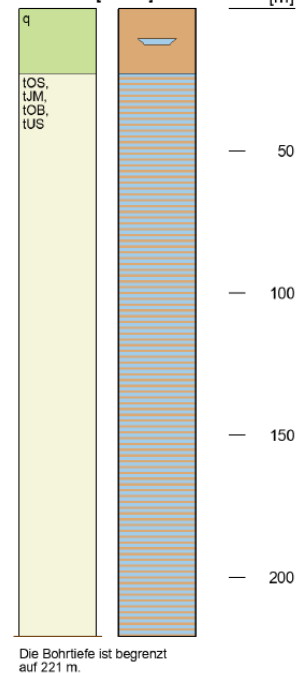
Oberflächennahe Geothermie - Anfrage vom 29.01.2024: Gemarkung 'Hilzingen'
Ost/Nord : 483693 / 5290199

Prognostisches Bohrprofil

Schluff, sandig, kiesig in Wechsellagerung mit Schluff-Kieslagen; Quartär q

Schluff, sandig, tonig, Sand- + Gerölllagen, über Fein-Grobsand, feinkiesig, mit Einschaltungen von Aschen- und Lapillituff über Mergelstein, sandig + Gerölllagen; Tertiär (Obere Süßwassermolasse tOS, Jüngere Magmatite und Begleitsedimente tJM, Obere Brackwassermolasse tOB und Untere Süßwassermolasse tUS) [Restmächtigkeit]

Bohransatzhöhe
461 [m NN]



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 35: Beispielhaftes prognostisches Bohrprofil für Hilzingen (Ecke Hauptstraße und Peter-Thumb-Straße). Quelle: I-SONG / LGRB BW

Abbildung 35 zeigt ein beispielhaftes prognostisches Bohrprofil (Ecke Hauptstraße und Peter-Thumb-Straße): Bis 20 m besteht das Gebirge unter Hilzingen aus Schluff, ist sandig und kiesig in Wechsellagerung mit Schluff-Kieslagen. Ab 30 m beginnt eine Schicht aus Schluff, die sandig und tonig ist sowie Sand mit Gerölllagen. Während der Bohrungen muss mit Erdgasaustritten gerechnet werden. Die Bohrtiefe ist zum Schutze des Grundwassers begrenzt auf 221 m.

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 Hilzingen wurden auf diese Weise die Potenzialhöhen gemäß Tabelle 11 ermittelt.

Tabelle 13: 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	2.288	11.947
Entzugsleistung	10.200 kW	30.600 kW
Wärmepotenzial	18 GWh/a	55 GWh/a

Im Mittel ergibt sich für Hilzingen eine maximale Entzugsleistung von 30 Watt je Meter Erdsonde.

Abbildung 36 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.).

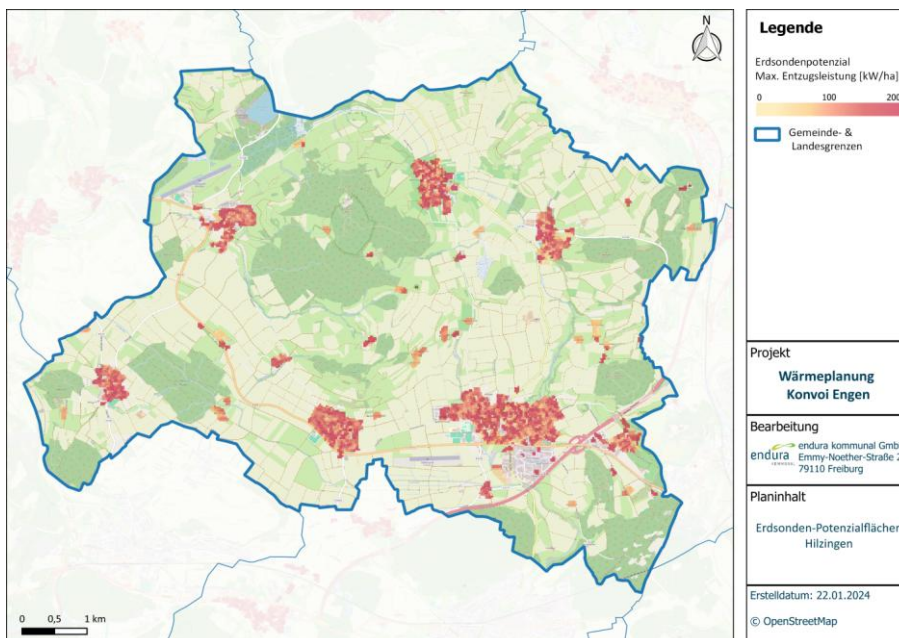


Abbildung 36: Verortung der von der KEA-BW vollautomatisiert ermittelten Erdsonden-Potenziale für Hilzingen

Erdkollektoren

Die sich durch Wasser- und Heilquellenschutzgebiete ergebenden Einschränkungen für den Bau von Erdkollektoren (Tiefe üblicherweise unter 10 m) sind in Abbildung 37 dargestellt: In Hilzingen ist der Bau von Erdwärmekollektoren im gesamten Gemeindegebiet möglich. Aufgrund des Wasserschutzgebietes "TB Im Riedweg, Binningen" im Norden Binningens gelten dabei bestimmte Auflagen für einen kleinen Teil des Ortes, diese sind im ISONG-Portal des LGRB näher erläutert.

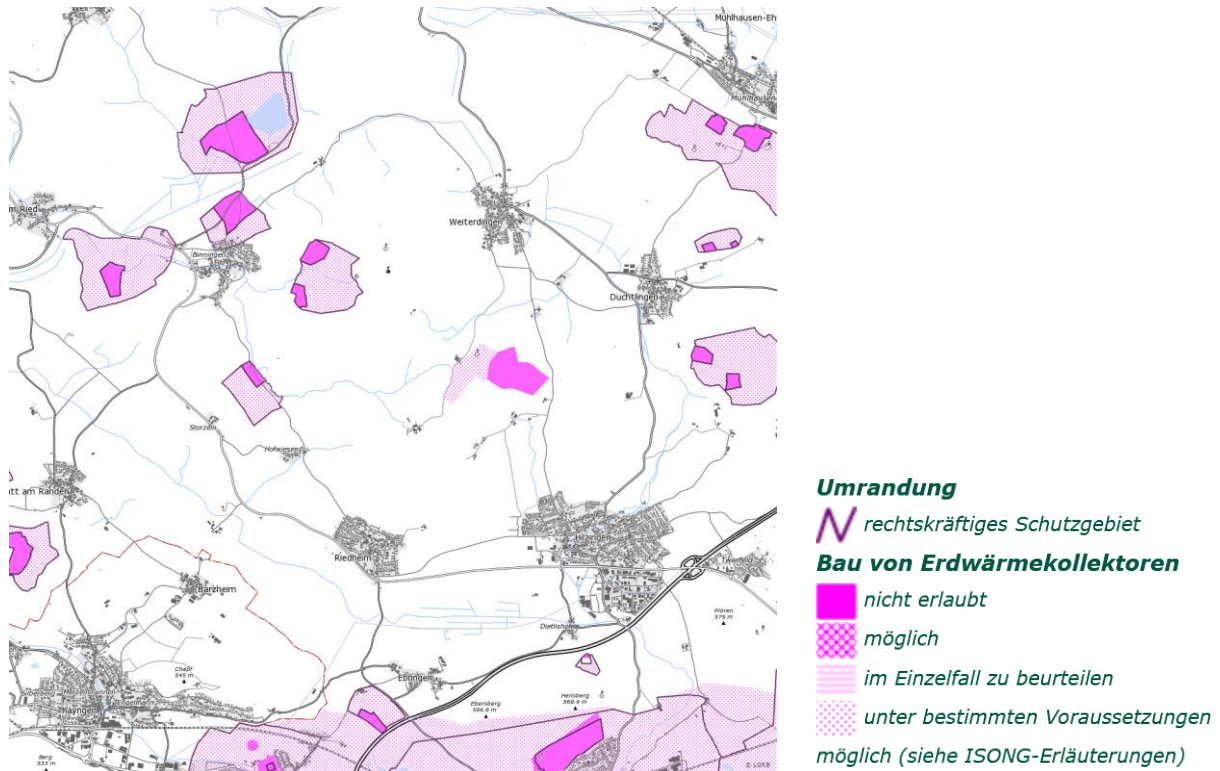


Abbildung 37: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und daraus resultierende Einschränkungen für den Bau von Erdkollektoren. Quelle: ISONG / LGRB BW Flüsse und Seen

Auf der Gemarkung Hilzingsens gibt es kein Potenzial für eine thermische Nutzung von Flüssen oder Seen.

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. Der Regionalverband Hochrhein-Bodensee hat am 19. März 2024 in öffentlicher Sitzung den Anhörungsentwurf des Regionalplans Wind beschlossen. Die Öffentlichkeitsbeteiligung hat damit begonnen und es kann bis zum 20. September 2024 Einsicht genommen werden unter:

<https://windenergie-hochrhein-bodensee.de/>

Wenn die Regionalpläne in der zweiten Jahreshälfte 2024 die erste Offenlage abschließen, dann wird klar sein, welche Gebiete als Vorranggebiete ausgewiesen werden. 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 erforderlich.

Im Rahmen der Wärmeplanung werden die Potenziale auf Basis der ausgewiesenen Flächen in den Regionalplänen mit Stand April 2024 ermittelt. Kriterien der Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit sind hierbei noch nicht berücksichtigt. Bei der Berechnung der Potenziale wurde die Anzahl der möglichen Windenergieanlagen (WEA) je Fläche abgeschätzt. Je Anlage wird von einer Stromerzeugung von 15 GWh pro Jahr ausgegangen. Die Anzahl möglicher WEA in den Vorranggebieten wurde für die Gemarkungen der Konvoigemeinden mit 23 WEA abgeschätzt, welche als „bedingt geeignetes“ Potenzial in die Potenzialanalyse miteinfließen. Als „gut geeignetes“ Potenzial sind für den Konvoi 6 Anlagen identifiziert worden, welche bereits vorhanden oder konkret geplant sind. Bei den bestehenden Anlagen kann das volle Potenzial erst durch Repowering erschlossen werden.

Auf der Gemarkung von Hilzingen wurden keine Potenzialflächen für Windenergie ausgewiesen.

6.2.8. Wasserkraft

Auf der Gemarkung Hilzingen befinden sich laut Marktstammdatenregister derzeit keine Wasserkraftanlagen. Dementsprechend wird auch keine Stromerzeugung ausgewiesen. Der Energieatlas des LUBW weist für Hilzingen kein Wasserkraft-Ausbaupotenzial aus.

6.3. Zusammenfassung Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse hat ermittelt, welche technischen Potenziale in Hilzingen vorhanden sind. Dabei wurden sowohl Wärme- als auch Strompotenziale betrachtet. In der nachfolgenden Grafik (Abbildung 38) 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.

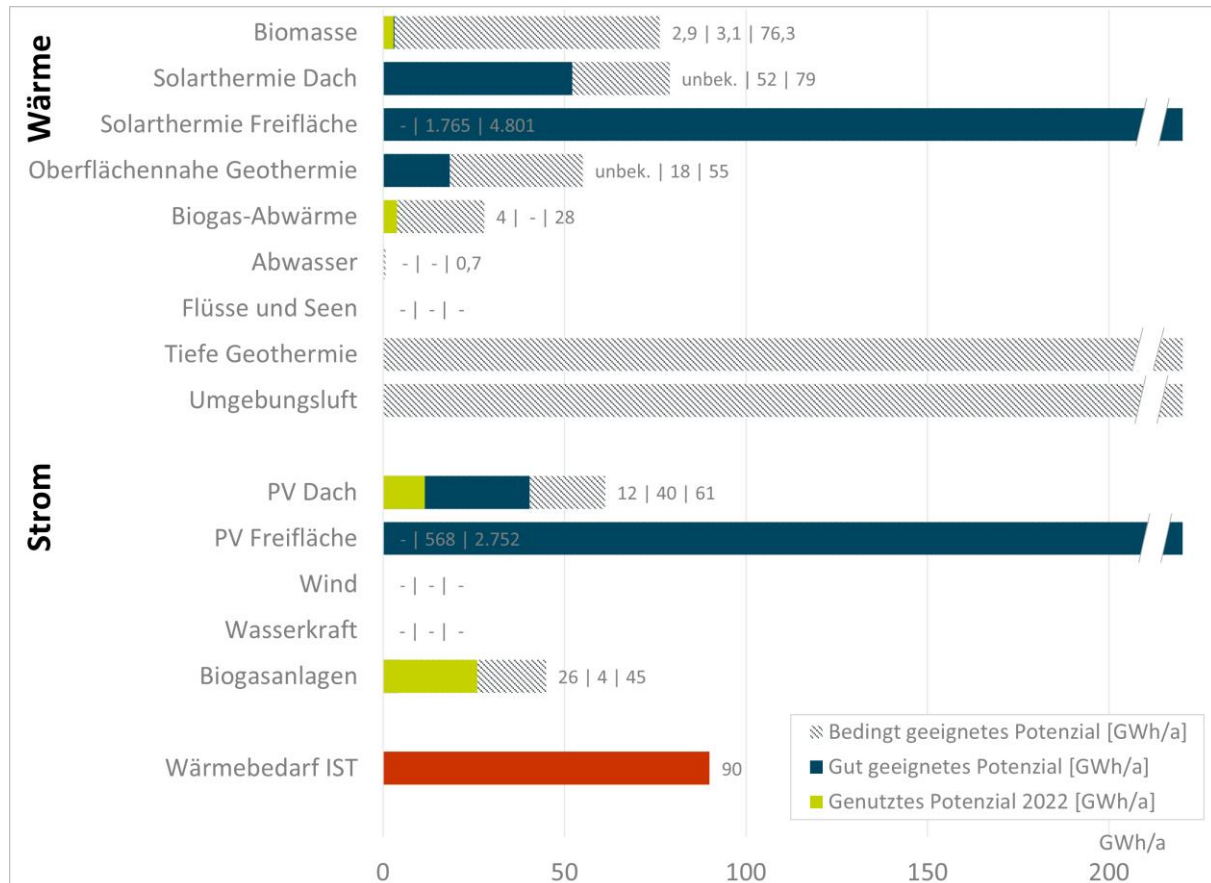


Abbildung 38: Höhe der Potenziale in Hilzingen in GWh/a

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

Hilzingen könnte sich anhand der technischen Potenziale selbst versorgen. Allerdings dürfte aufgrund der Nutzungskonkurrenzen bei den Freiflächen und der Saisonalität der Solarpotenziale das tatsächlich realisierbare Potenzial auf absehbare Zeit nicht genügen, um die Gemeinde komplett mit erneuerbarer Wärme zu versorgen. Zudem werden die dargestellten Strompotenziale gleichzeitig auch in den Sektoren Mobilität und Stromversorgung benötigt.

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

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 zukunfts-fähigen 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 wurde 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]
- › Wärmelinien-dichte (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 Gemeindegebietes 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 39 zeigt die Wärmenetz-Eignungsgebiete für Hilzingen. 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 72 % des Wärmebedarfs von Hilzingen.

Tabelle 14: Wärmebedarf 2021 - 2040, aufgeteilt nach Eignungsgebieten für Wärmenetze und Einzelversorgung

Wärmebedarf in GWh/a	Gesamt (100 %)	In Wärmenetz-Eignungsgebieten (72 %)	In Einzelversorgungsgebieten (28 %)
2021	76	55	21
2030	69	50	19
2040	60	44	17

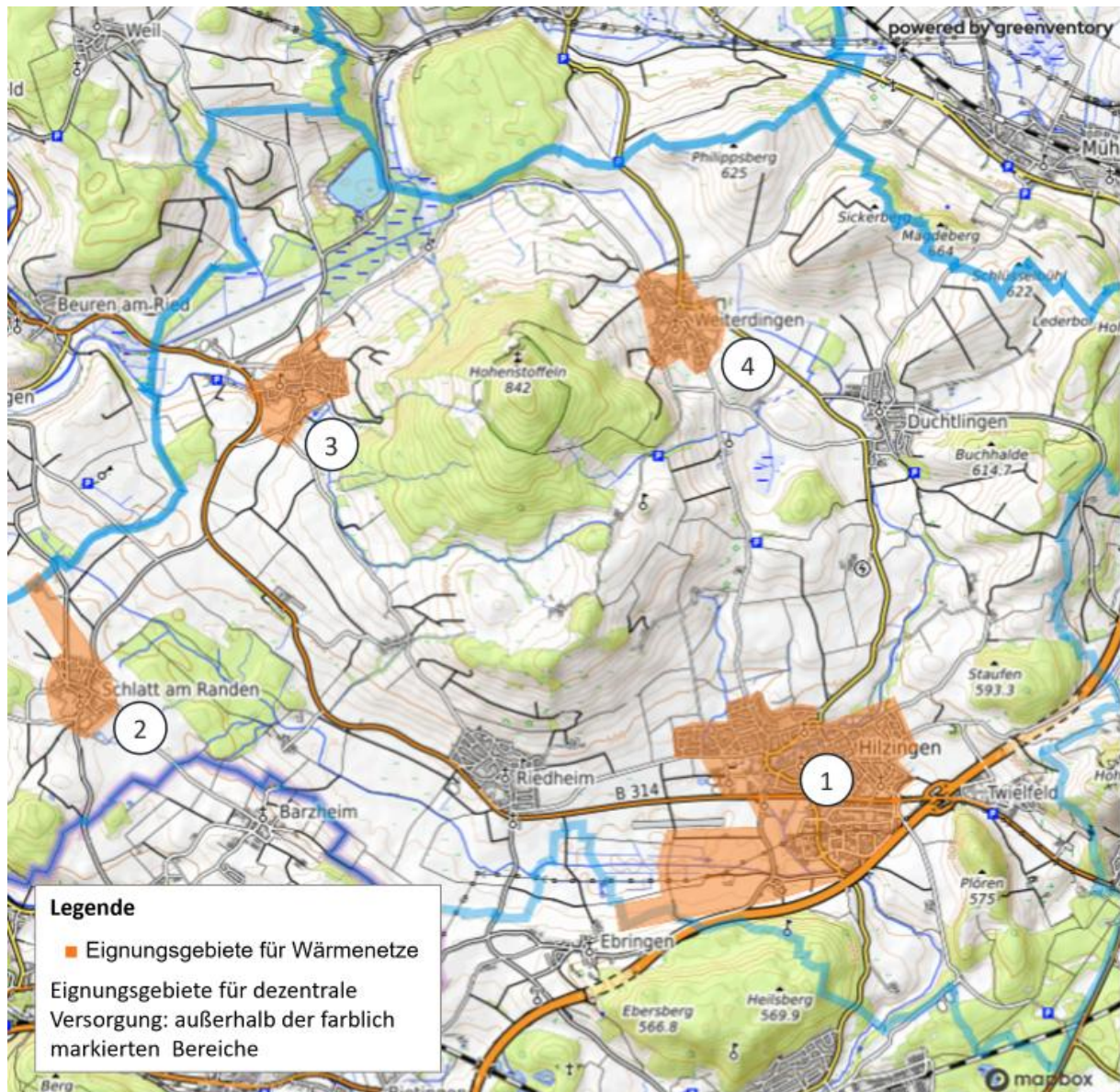


Abbildung 39: Wärmenetz-Eignungsgebiete der Gemeinde Hilzingen

Tabelle 15: Auflistung der Eignungsgebiete mit Kriterien

Prio A/B	Nr.	Eignungsgebiet	Wärme- bedarf	Wärme- liniendichte	Bestands- wärmenetz	Nähe zu gut geeigneten Freiflächen
			MWh	kWh/m	ja/nein	+/-
A	1	Hilzingen	42.000	1.600	ja	-
	2	Schlatt	4.100	1.000	ja	+
	3	Binningen	6.300	1.100	ja	+
	4	Weiterdingen	8.800	1.500	Ja	o

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 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 2040 wurden entsprechend der Methodik im Leitfaden Kommunale Wärmeplanung BW die folgenden Reduktionsfaktoren angenommen:

- › Wohngebäude: Einsparung je nach Baualtersklasse, siehe Abbildung 40. Für Hilzingen ergibt sich für die Gebäude vor 1995 eine durchschnittliche Einsparung je Sanierung von 55 %. Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % pro Jahr (d.h. bis 2040 werden 31 % der Wohngebäude saniert) entspricht dies einer Reduktion des Wärmebedarfs im Sektor Wohnen um 17 %.
- › Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD): Einsparung 43 %
- › Industrie & Produktion: Einsparung 36 %
- › Öffentliche Gebäude: Einsparung 16 %

In Summe ergibt sich somit eine Einsparung von 21 %. Der gesamte Endenergiebedarf für das Zieljahr 2040 zur Wärmebereitstellung liegt damit bei 60 GWh/Jahr.

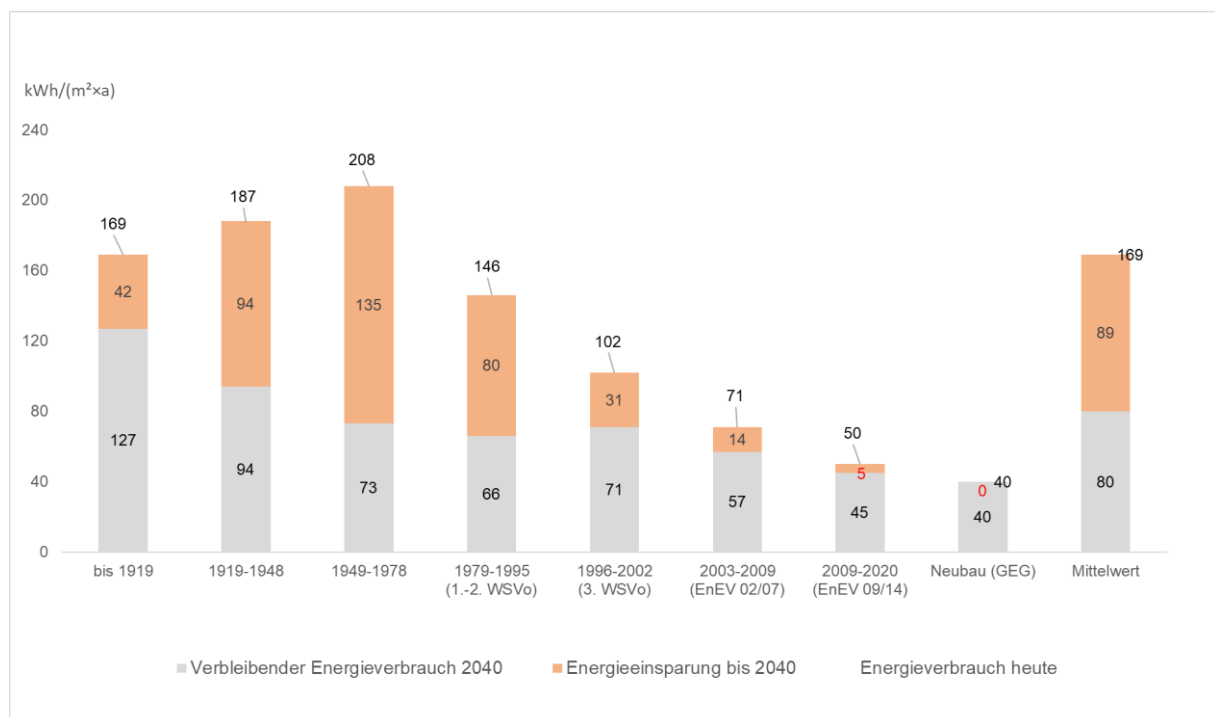


Abbildung 40: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen für den Ist-Zustand (teilsaniert) und nach energetischer (Voll-)Sanierung bis 2040. Quelle: Technikatalog v1.1 der KEA-BW



8.2. Versorgungsszenario 2040 mit Zwischenziel 2030

Basierend auf den angenommenen Verbrauchsreduktionen (s.o.) und den ausgewiesenen Eignungsgebieten (siehe Kapitel 7) wurde für Hilzingen ein Versorgungsszenario 2040 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 Solarthermie, Abwasser- und Produktionsabwärme sowie Wärmepumpen versorgt werden. Zur Spitzenlastdeckung dienen Biomasse und Elektrokessel („Power2heat“).
2. Holzartige Biomasse soll primär zur Spitzenlastdeckung genutzt werden.
3. Wasserstoff als stromintensiver und hochwertiger Energieträger soll nur wo nötig eingesetzt werden. Aufgrund ihrer deutlich höheren Effizienz sind Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung vorzuziehen.
4. In den Wärmenetz-Eignungsgebieten wird ein Anschlussgrad von mindestens 60 % des Wärmebedarfs angenommen.

Die daraus - unter Einbeziehung der lokalen Gegebenheiten - erarbeiteten Szenarien für 2030 und 2040 sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Abbildung 41 zeigt die in den Gebäuden eingesetzten Endenergieträger, d.h. entweder „Wärmenetz“ oder den dort dezentral genutzten Energieträger. Abbildung 42 zeigt den Erzeugungsmix der Wärmenetze. In den Szenarien wurden die folgenden Annahmen getroffen:

In den Wärmenetz-Eignungsgebieten werden 2040 90 % des Wärmebedarfs über Wärmenetze gedeckt¹¹. Die Wärmenetze sollen, soweit möglich weiterhin aus Biogas-Abwärme versorgt werden. Solarthermie deckt 20 % der Wärmeerzeugung. Weitere 40 % werden über Wärmepumpen abgedeckt. Biomasse (10 %) dient v.a. zur Spitzenlastdeckung. Insgesamt werden somit 2040 ca. 65 % des Wärmebedarfs in Hilzingen über Wärmenetze gedeckt.

In den Einzelversorgungsgebieten sollen sich die (Wohn-)Gebäude 2040 überwiegend über Wärmepumpen (70 %) versorgen. Solarthermie soll wo möglich eingesetzt werden (10 %), Biomasse hingegen nur zur Spitzenlastdeckung im Winter genutzt werden (15 %). Für den Sektor Produktion

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

wurde aufgrund des teilweisen Hochtemperaturbedarfs ein Energieträgermix von 15 % Biomasse, 10 % Direktstrom, 10 % Solarthermie und 65 % Wärmepumpen angenommen.

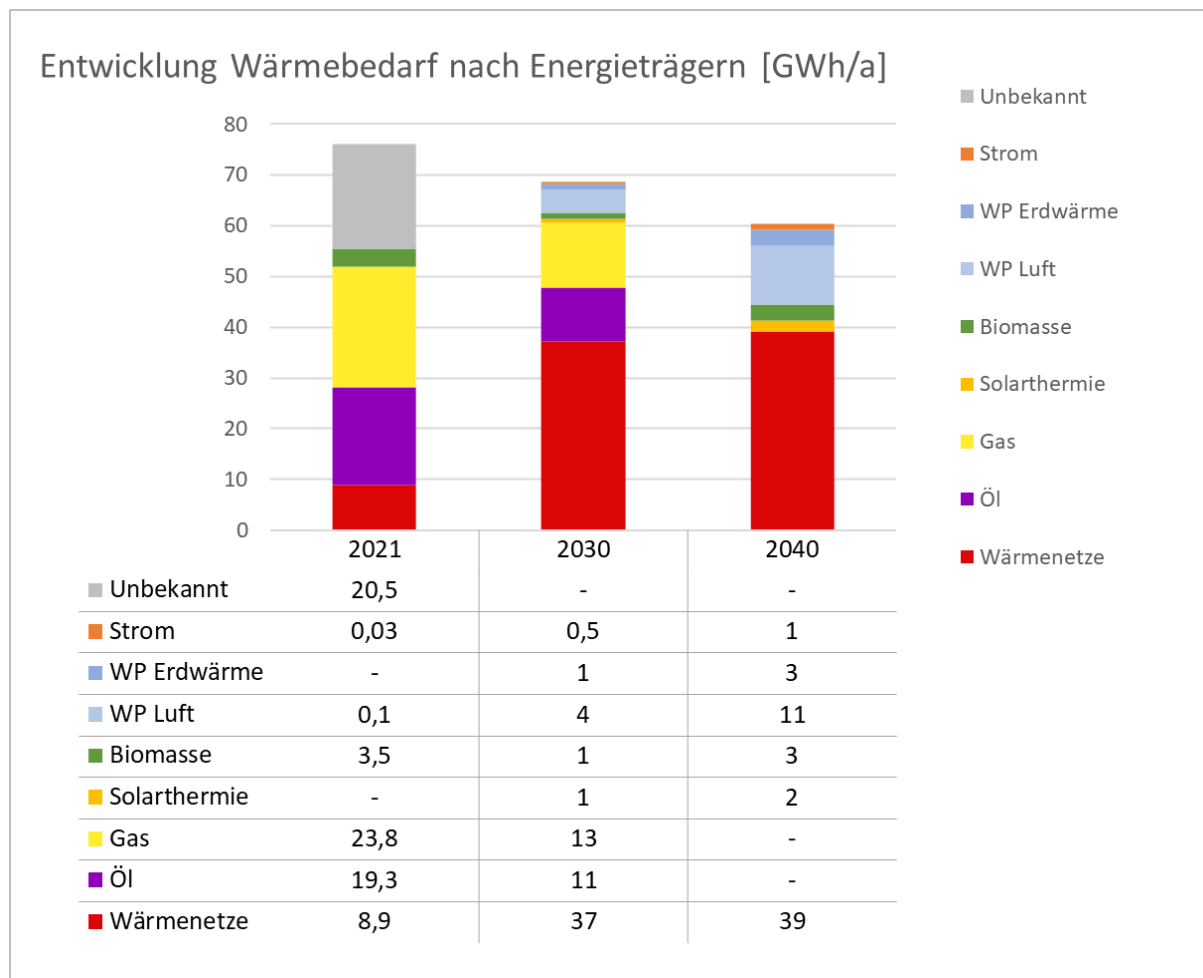


Abbildung 41: Entwicklung des Wärmeverbrauchs und eingesetzte (End-)Energieträger : IST, 2030, 2040. Die angesetzten Reduktionsfaktoren sind im vorigen Kapitel erläutert

Das Zwischenziel 2030 zeigt die Transformation vom IST-Zustand zum Zielszenario 2040: In den Wärmenetz-Eignungsgebieten wurde ein Anschlussgrad von 75 % des Wärmebedarfs angenommen. Die dezentrale Wärmeversorgung erfolgt bereits teilweise über Wärmepumpen.

Wärmeversorgung der Wärmenetze [GWh/a]

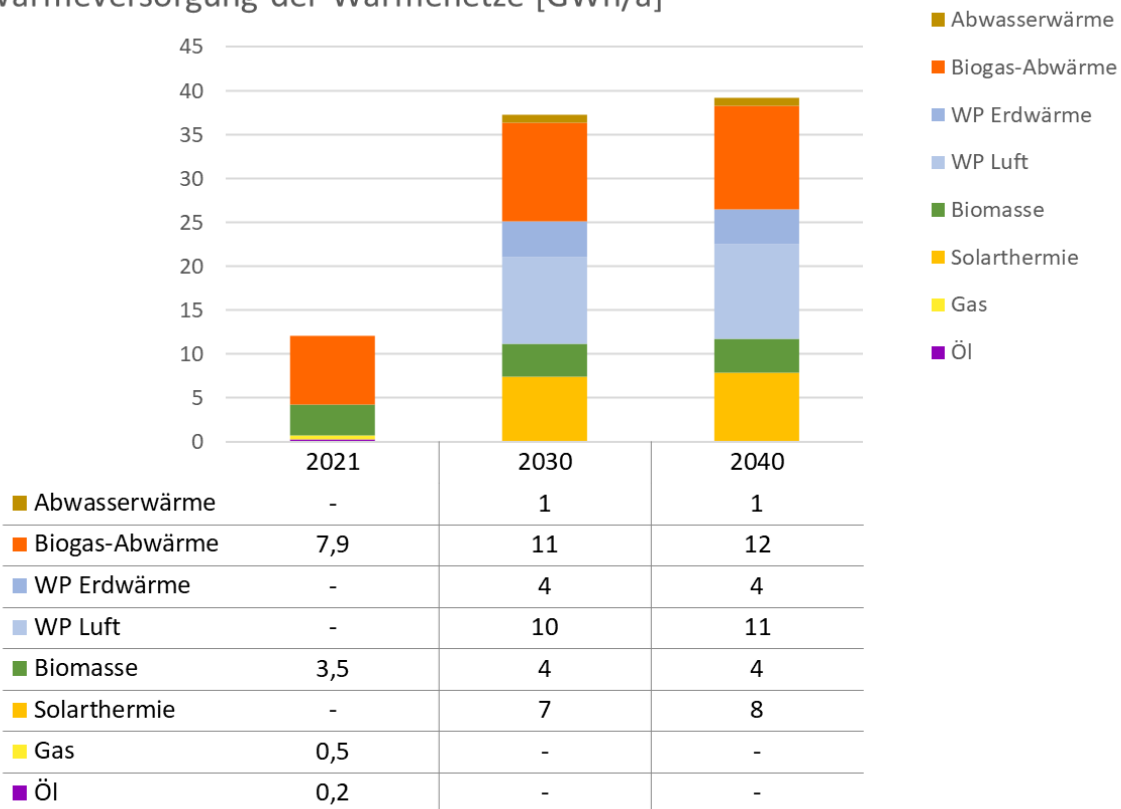
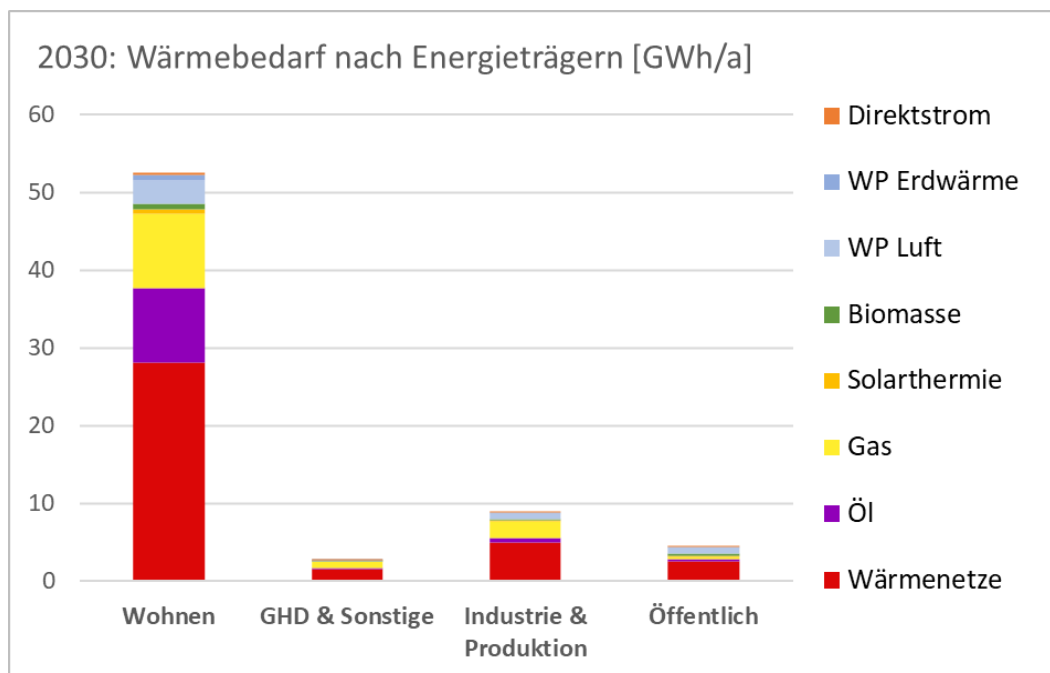
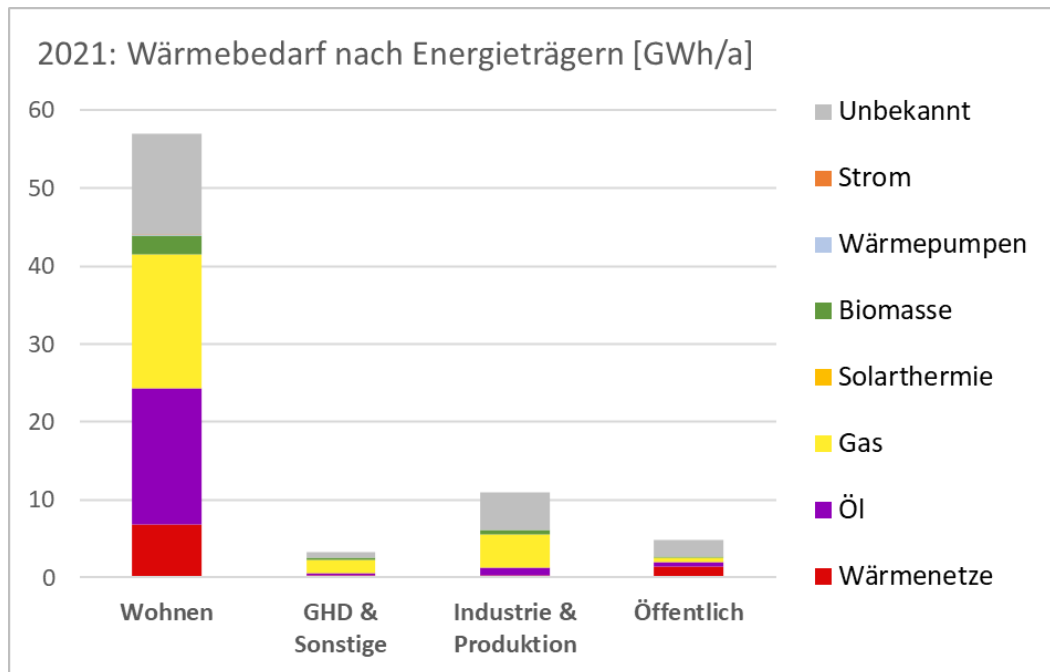


Abbildung 42: Eingesetzte Energieträger zur Wärmeversorgung der Wärmenetze in Hilzingen : IST, 2030, 2040

Wärmeverbrauch nach Sektoren und Energieträgern



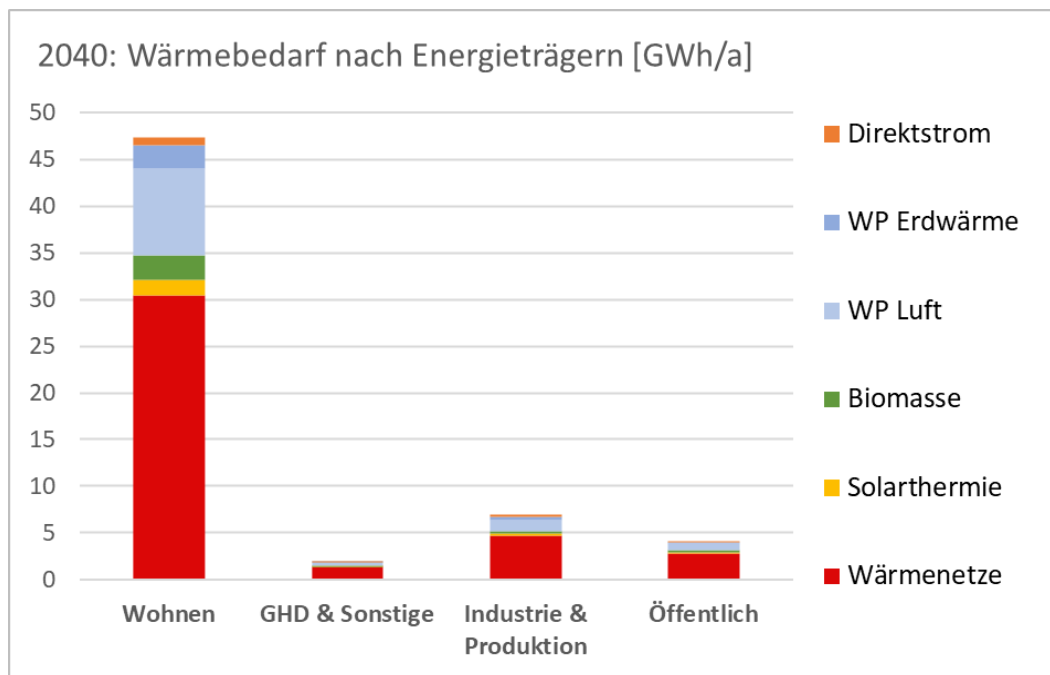


Tabelle: Wärmebedarf nach Energieträgern 2040 [GWh/a]

	Wohnen	GHD & Sonstige	Industrie & Produktion	Öffentlich
Direktstrom	0,8	0,03	0,2	0,1
WP Erdwärme	2,5	0,08	0,3	0,2
WP Luft	9,3	0,31	1,2	0,7
Biomasse	2,5	0,08	0,3	0,2
Solarthermie	1,7	0,06	0,2	0,1
Wärmenetze	30,4	1,34	4,6	2,8

Abbildung 43: Wärmeverbräuche nach Energieträgern und nach Sektoren für den IST-Zustand, sowie für das Zwischenszenario 2030 und für das Zielszenario 2040

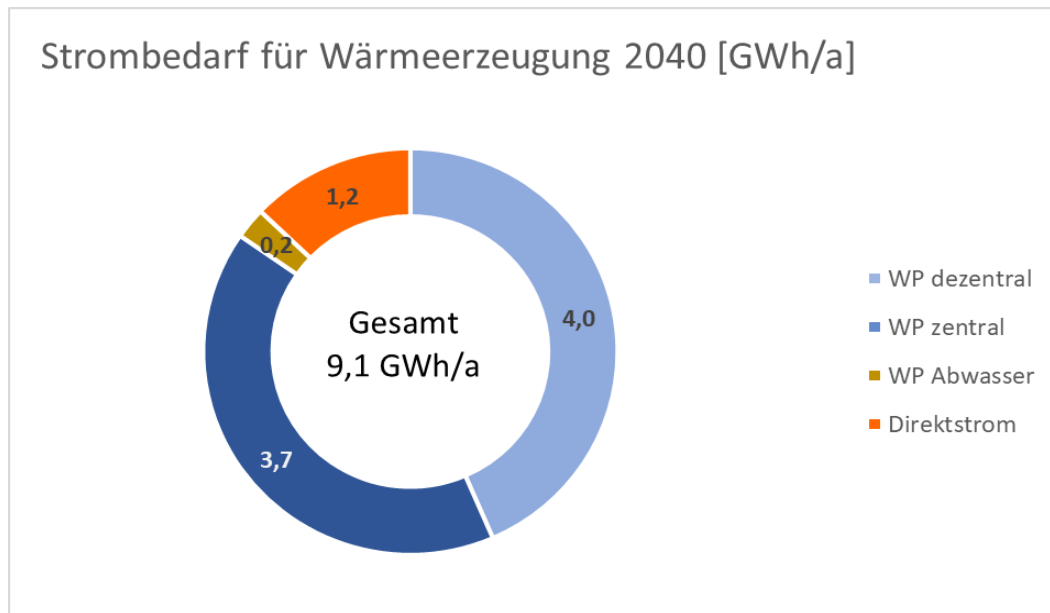


Abbildung 44: Strombedarf für Wärmeerzeugung 2040 in Hilzingen

Abbildung 44 zeigt den Strombedarf, der für die Wärmeerzeugung in Hilzingen benötigt wird. Um diesen bilanziell zu decken benötigt es beispielsweise 0,6 moderne Windkraftanlagen oder 10 Hektar PV-Freiflächenanlagen oder 26 Hektar vertikale Agri-PV.

8.3. Nutzung der Potenziale

Abbildung 45 zeigt die Potenziale an Erneuerbaren Energien in Zusammenhang mit der Nutzung im Zielszenario 2040. 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.

Beispielhaft ist auch eine Deckungsmöglichkeit des Strombedarfs zur Wärmeerzeugung (9 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.

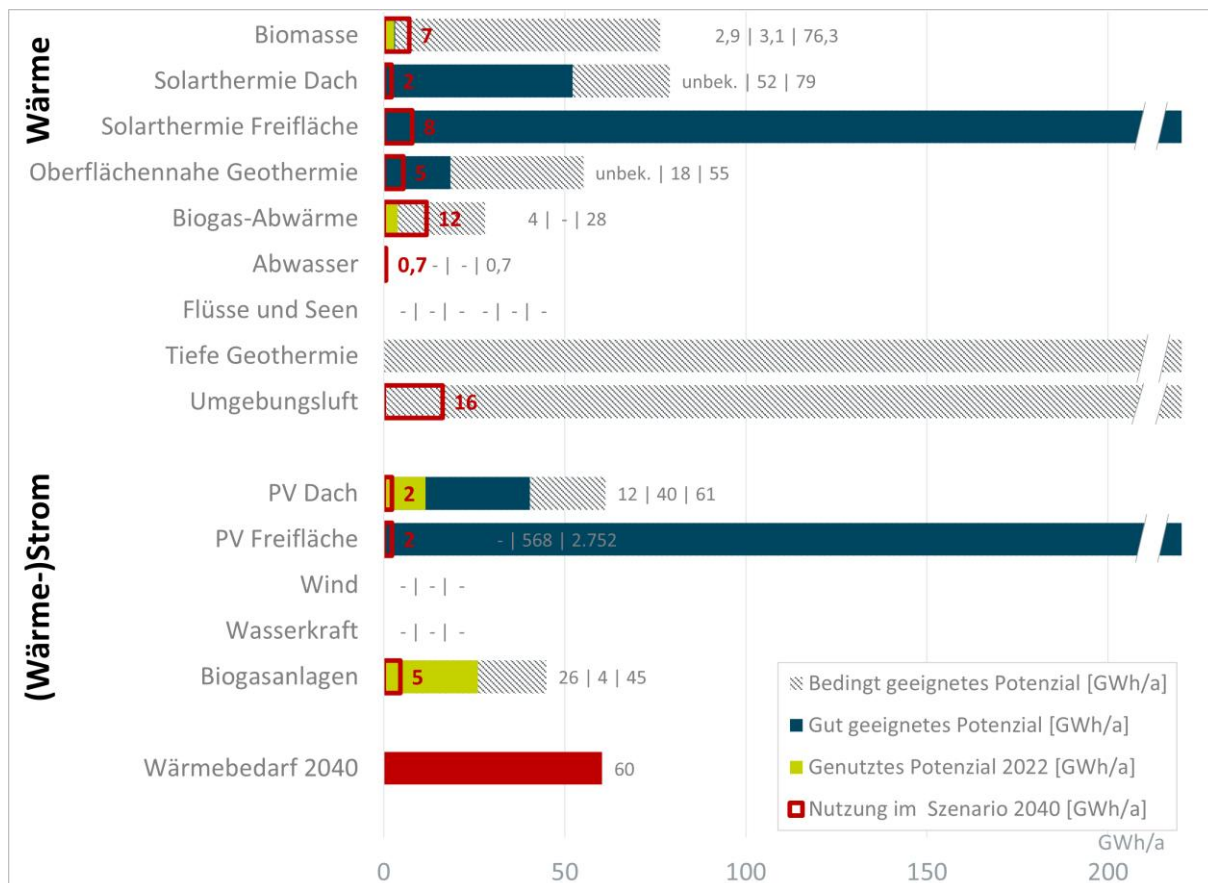


Abbildung 45: Nutzung der EE-Potenziale im dargestellten Szenario. Die Nutzung der Strom-Potenziale ist nur beispielhaft dargestellt. In den Datenbeschriftungen ist jeweils angegeben: IST | geeignetes Potenzial | bedingt geeignetes Potenzial

8.4. Treibhausgas-Bilanz

Abbildung 46 zeigt die CO₂-Bilanzen für 2021, 2030 und 2040. Da die CO₂-Faktoren für Biomasse, Solarthermie, Strom u.a. auch 2040 nicht null sind (gemäß KEA-BW Technikatalog) fallen auch für die Wärmeerzeugung 2040 noch Treibhausgasemissionen an. Dies ist laut KEA-BW mit dem Klimaschutzgesetz vereinbar. Gegenüber dem IST-Zustand (17.581 t CO₂) sind die Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 2040 (1.003 t CO₂) um rund 94 % geringer.

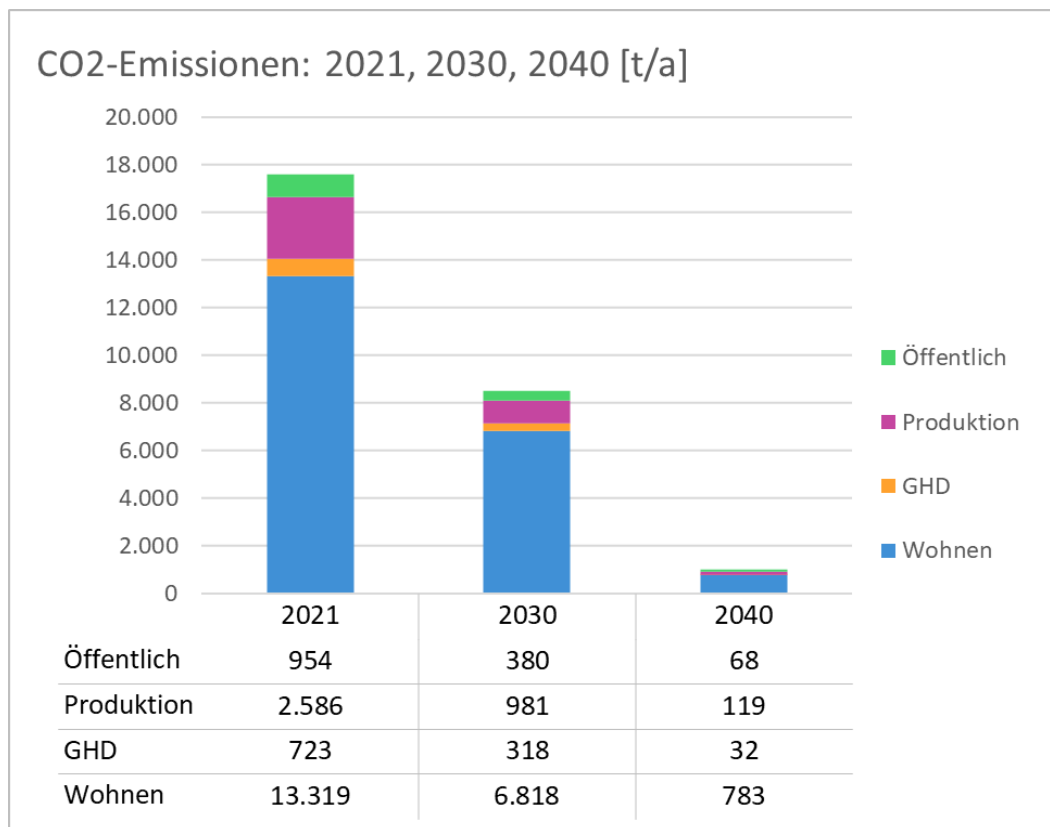


Abbildung 46: CO₂-Bilanzen für 2021, 2030 und 2040 für Hilzingen

8.5. Nötige Geschwindigkeit für Klimaneutralität 2040

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 2040 zu erreichen.

Tabelle 16: Nötige Umsetzungsgeschwindigkeit zur Zielerreichung 2040

Bereich	Annahmen Zielszenario	Pro Jahr (bei 15,5 Jahren)
Energetische Gebäudesanierung Wohngebäude	Einsparung je Sanierung durchschnittlich 55 %. Sanierungsrate 2 % pro Jahr, d.h. bis 2040 werden 31 % der Wohngebäude saniert. Das entspricht in etwa 765 Gebäuden. Damit Reduktion des Wärmebedarfs Wohnen um 17 %.	Sanierungsrate 2 % bzw. 50 Gebäude pro Jahr
Wärmeverbrauch ,Gewerbe und Sonstiges‘	Reduktion des Wärmebedarfs um 43 %	Einsparung pro Jahr 3 % oder 0,1 GWh
Wärmeverbrauch Sektor ,Produktion‘	Reduktion des Wärmebedarfs um 36 %	Einsparung pro Jahr 2 % oder 0,3 GWh

Bereich	Annahmen Zielszenario	Pro Jahr (bei 15,5 Jahren)
Öffentliche Gebäude	Reduktion des Wärmebedarfs um 16 %, Einsparung je Teilsanierung 30 %	Einsparung pro Jahr 1 % oder 0,05 GWh, entspricht 1,4 Gebäuden oder 614 m ² pro Jahr
Ausbau erneuerbare Stromerzeugung	Zur Deckung des Strombedarfs <u>zur Wärmeerzeugung</u> (bilanziell) werden beispielsweise benötigt: - 10 ha oder < 1 % der landwirtschaftlichen Fläche für PV (bzw. mit vertikaler Agri-PV etwa das 2,5-Fache) - oder 15 % des ermittelten PV-Dachflächen-Potenzials - oder 0,6 moderne Windkraftanlagen	0,7 ha Freiflächen-PV pro Jahr (entspricht 0,9 Fußballfeldern)
Solarthermie-Großanlagen	Zur Deckung des Solarthermie-Anteils von 20 % in den Wärmenetzen werden grob 19.600 m ² Solarthermie-Kollektoren benötigt (entsprechend 4 ha Fläche bzw. 0,1 % der landwirtschaftlichen Fläche)	0,3 ha Zubau pro Jahr von Solarthermieanlagen auf Freifläche oder Gewerbedächern (entspricht 0,4 Fußballfeldern)
Ausbau der Wärmenetze	Ausgehend von einem Anschlussgrad von 80 % in den Wärmenetz-Eignungsgebieten werden 1.638 Gebäude mit einem Wärmebedarf von 39 GWh/a über Wärmenetze versorgt werden. Dazu werden grob(!) 26 Kilometer Wärmenetz-Haupttrasse benötigt. Ausgehend von 1.800 Volllaststunden wird eine Erzeugungskapazität von grob(!) 20 MW benötigt. Derzeit haben die Wärmenetze in Hilzingen etwa 5,775 MW Erzeugungskapazität.	106 Hausanschlüsse, 1,7 km Hauptleitung sowie 1,3 MW Erzeugungsleistung pro Jahr.
Einzelheizungen: Umstellung auf Erneuerbare Energien und Wärmepumpen	Derzeit gibt es in Hilzingen etwa 2.091 fossil beheizte Gebäude, deren Heizungen allesamt ersetzt werden müssen. 1.236 Gebäude sollen sich weiterhin dezentral mit Wärme versorgen – nahezu komplett über Wärmepumpen. 22 % der Wärmepumpen sollen mit Erdsonden betrieben werden, wozu etwa 486 Erdsondenbohrungen mit 100 m Tiefe nötig sind.	Pro Jahr Umrüstung von 80 Gebäuden auf Wärmepumpen und Bohrung von 31 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 2040 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 Angaben der, welches im Rahmen des Projektes entwickelt wurde. Im Szenario 2040 wird davon ausgegangen, dass etwa 31 % 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.

Tabelle 17: Notwendige Investitionen Zielszenario

Bereich	Bezugsgröße	Anzahl	spez. Schätzkosten je Anzahl (brutto)	Investitionen bis 2040 (brutto, ohne Preissteigerung)
Energetische Gebäudesanierung Wohngebäude	zu sanierende Nutzfläche in m ²	142.465	1.200 €	171 Mio. €
Energetische Gebäudesanierung Öffentliche Gebäude	zu sanierende Nutzfläche in m ²	9.526	1.500 €	14 Mio. €
Ausbau Photovoltaik	Freifläche in ha	10	780.000 € ¹²	8 Mio. €
Ausbau der Wärmenetze	Trassenmeter in m	26.100	1.600 €	42 Mio. €
	Erzeugungskapazität in MW	20	2.000.000 €	40 Mio. €
Einzelheizungen: Erd-Wärmepumpen	Wasser-Wärmepumpen	267	30.000 €	8 Mio. €
	Sonden Bohrungen (100 m)	486	26.000 €	13 Mio. €
Einzelheizungen: Luft Wärmepumpen	Luft-Wärmepumpen	969	30.000 €	29 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 2040 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 Klima- 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 erzeugt und über ein Wärmenetz verteilt? 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 bspw. die Erdgasnetze, zukünftig einnehmen, 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-/ bzw. Gemeindeentwicklung verankert werden, ist es notwendig, die Wärmeplanung in konkrete Beschlüsse zu führen und eine Verankerung in die stadt-/ bzw. gemeindeplanerischen Prozesse der Kommune zu schaffen.



Die bisher identifizierten Maßnahmen, welche zur Erreichung der Klimaneutralität umgesetzt werden müssen, werden in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 18: 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 Wasserstoffnetzausbaubgebiet			✓				✓					✓			✓
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 Kriterien 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 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 der Kostenschätzung zu Grunde liegen, werden in der textlichen Beschreibung genannt. Es handelt sich im Wesentlichen um Kosten für z.B. Konzepte, Machbarkeitsstudien sowie externe Beratungskosten (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. Ausbau bestehende Wärmenetze

Ausbau bestehende Wärmenetze		
Komplexität ☐ gering ☒ mittel ☐ hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) ☒ < 25 % ☐ < 50% ☐ < 100% ☐ >= 100% Ämter: Bauamt	Kosten Dienstleistungen (brutto) ☐ < 10.000 € ☐ < 50.000 € ☐ < 100.000 € ☐ >= 100.000 € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme ☐ 0 – 2 Jahre ☐ 3 – 5 Jahre ☒ > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich ☐ < 5% ☐ 5 – 10% ☒ > 10% ☐ keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio € ☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: In Hilzingen und den umliegenden Ortschaften gibt es zurzeit vier größere Wärmenetze. Das größte Wärmenetz in Weiterdingen versorgt bisher 161 Gebäude, das Wärmenetz in Schlatt 126, im Kernort Hilzingen 41 und in Binningen 40 Gebäude (teilt sich auf zwei kleinere Wärmenetze auf). Die Beheizung erfolgt vor allem durch die Abwärmenutzung aus Biogasanlagen und deren BHKWs. Aktuell wird das Wärmenetz in Hilzingen mit dem Bau von rund 12 km Trassenlänge deutlich erweitert. Zukünftig sollen damit 240 Anschlussnehmer versorgt werden. In Binningen werden die beiden kleinen Wärmenetze zusammengeschlossen und ebenfalls erweitert auf zukünftig 70		

Anschlussnehmer. Beide Ortschaften sind dann zu einem hohen Anteil mit Wärmeleitungen erschlossen, so dass ein Großteil der Bürger die Möglichkeit hat, sich an das Wärmenetz anzuschließen.

In Hilzingen wird eine zusätzliche Heizzentrale mit zwei Holzhackschnitzelkesseln geplant. In Binnigen werden die zusätzlichen Gebäude durch die bestehende Heizanlage versorgt. Sollten hier künftig weitere Gebäude angeschlossen werden, müsste die Heizzentrale erweitert oder eine weitere errichtet werden.

Hilzingen bietet nach der geplanten Maßnahme weiteres Ausbaupotenzial. Es sollte geprüft werden, ob das Abwärmepotenzial des Abwasserkanals technisch und wirtschaftlich nutzbar gemacht werden kann. Des Weiteren sollte geprüft werden, ob Freiflächen vorhanden sind, die für eine Freiflächen-Solarthermieanlage benutzt werden können.

Auch für die beiden Wärmenetze in Schlatt und Weiterdingen ist eine Nachverdichtung geplant, um den noch nicht angeschlossenen Bürgern die Möglichkeit eines Anschlusses anzubieten.

Zielgruppe: Gebäudeeigentümer (öffentliche Hand, privat, Gewerbe)

Akteure: Verwaltung, Gebäudeeigentümer, Planungs-/ Ingenieurbüros, Wärmenetzbetreiber

Initiator: Bauamt (zukünftig Klimaschutzmanager)

Kosten Dienstleistungen (brutto)

- › Kosten liegen beim künftigen Netzbetreiber

Investitionen (brutto)

- › trägt der Wärmenetzbetreiber

Fördermöglichkeiten

- › Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1: Machbarkeitsstudien/ Transformationsstudien, 50 % Zuschuss, Modul 2: Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze, 40 % Zuschuss, max. 100 Mio € (Beantragung über Betreiber)

Erste Handlungsschritte

- › Begleitende Öffentlichkeitsarbeit
- › Zur Verfügungstellen von notwendigen kommunalen Flächen für Heizzentralen, Freiflächenanlagen, etc.

Erfolgsindikatoren

Anzahl der Neuanschlüsse an die Wärmenetze, Leitungslänge der gebauten Wärmenetze

9.2.2. Ausbau PV-Freiflächenanlagen

Ausbau PV-Freiflächenanlagen		
Komplexität ☐ gering ☒ mittel ☐ hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) ☒ < 25 % ☐ < 50 % ☐ < 100 % ☐ >= 100 % Bürgermeisteramt	Kosten Dienstleistungen (brutto) ☐ < 10.000 € ☐ < 50.000 € ☐ < 100.000 € ☐ >= 100.000 € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme ☐ 0 – 2 Jahre ☐ 3 – 5 Jahre ☒ > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich ☐ < 5 % ☐ 5 – 10 % ☐ > 10 % ☒ keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio € ☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: Hilzingen hat bereits 2023 ein Standortkonzept für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen beauftragt mit dem Ziel, mögliche Flächen für Photovoltaikanlagen zu identifizieren. Auf dieser Grundlage soll eine Steuerung der Flächeninanspruchnahme erfolgen, um die Energiewende im Einklang mit der örtlichen Bevölkerung und den lokalen Gegebenheiten voranzutreiben. Der Gemeinderat hat sich als Ausbaurahmen für das gesamte Gemeindegebiet die Errichtung von maximal 10 ha PV-Freiflächenanlagen bis zum Jahr 2030 gesetzt. Die 10 ha sind dabei nicht als Ziel zu verstehen, sondern dienen der geordneten Steuerung durch die Gemeinde, um eine technische Überprägung der Landschaft zu vermeiden. Wird durch eine geplante PV-Freiflächenanlage der Ausbaurahmen erstmals überschritten, entscheidet die Gemeinde im Einzelfall, ob sie die Planung unterstützen wird. Dabei werden insbesondere Belange des Landschaftsbildes und der Landwirtschaft von Bedeutung sein. Nach dem Jahr 2030 soll eine Neubewertung des Ausbaurahmens stattfinden. Das Standortkonzept selbst bleibt, unter Vorbehalt gesetzlicher Änderungen, unbefristet bestehen. Durch die 10 ha werden etwa 0,2 % der Gemeindefläche Hilzingen (gesamt 53,03 km²) einer Überplanung durch PV-Freiflächenanlagen freigegeben und damit fast der Zielwert erreicht, den die Region Hochrhein-Bodensee gemäß § 21 KlimaG prozentual vorhalten muss. Es liegen bereits 3 Anträge von Investoren vor mit einer Fläche von ca. 15 Hektar. Die Kommune nimmt in dieser Maßnahme die Rolle als Vermittler zwischen Flächeneigentümern und Investoren wahr und informiert die Öffentlichkeit über die Aktivitäten. Grundsätzlich hat die Kommune folgende Möglichkeiten, die Entwicklung von PV-Freiflächenanlagen voranzubringen: › Die Kommune kann geeignete Flächen für die Errichtung von Solarparks im Flächennutzungsplan ausweisen, um Investoren Planungssicherheit zu bieten. › Die Kommune kann Genehmigungsverfahren für Solarparks vereinfachen und beschleunigen, indem sie klare Richtlinien und Verfahren festlegt und Investoren unterstützt, alle erforderlichen Genehmigungen einzuholen. › Die Kommune kann Beratung und Unterstützung für Investoren bereitstellen, um ihnen bei der Planung und Umsetzung von Solarprojekten zu helfen. › Die Kommune kann die Öffentlichkeit über die Vorteile von Solarenergie informieren und Bürgerbeteiligungsmodelle für lokale Projekte fördern, um Akzeptanz und Unterstützung in der Bevölkerung zu erhöhen.		

Zielgruppe: Eigentümer von Freiflächen
Akteure: Verwaltung, Eigentümer von Freiflächen, Solarcomplex, ggf. weitere Projektierer/Investoren, Landwirte, Energieversorgungsunternehmen (Thüga)
Initiator: Bürgermeisteramt
Kosten Dienstleistungen (brutto) › Kosten trägt der Investor
Investitionen (brutto) › Kosten trägt der Investor
Fördermöglichkeiten › keine bekannt
Erste Handlungsschritte › Ausweisung von Flächen für Wind und PV im Flächennutzungs- und Bebauungsplan › Unterstützung bei Planung und Umsetzung › Organisation von Informations-Veranstaltungen und Durchführung von Bürgerbeteiligung › Kooperation mit Netzbetreibern
Erfolgsindikatoren › Anzahl der interessierten Flächenbesitzer, Anzahl Teilnehmer bei Veranstaltungen › neu errichtete Freiflächen- bzw. Agri-PV-Anlagen bzw. WKA (Marktstammdatenregister, eigene Dokumentation)

9.2.3. Ausbau Photovoltaik auf Dächern

Ausbau Photovoltaik auf Dächern		
Komplexität ☒ gering ☐ mittel ☐ hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) ☒ < 25 % ☐ < 50% ☐ < 100% ☐ >= 100% Ämter: Bauhof	Kosten Dienstleistungen (brutto) ☐ < 10.000 € ☐ < 50.000 € ☐ < 100.000 € ☐ >= 100.000 € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme ☐ 0 – 2 Jahre ☒ 3 – 5 Jahre ☐ > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich ☐ < 5% ☐ 5 – 10 % ☐ > 10 % ☒ keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio € ☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: Der Ausbau von Dach-Photovoltaikanlagen gilt als wichtige Maßnahme, um den Erneuerbaren Energien Vorschub zu leisten. Die Maßnahme umfasst die Dächer aller Sektoren (Privat, Gewerbe, Industrie, öffentliche Gebäude). Das PV-Netzwerk BW ist zentraler Ansprechpartner für die Unterstützung von PV-Kampagnen oder einzelnen Aktivitäten in den Kommunen. Für PV-Anlagen auf kommunalen Dächern kann sowohl die Kommune selbst als auch externe Investoren oder Bürgerenergiegenossenschaften die Planung, Bau und Betrieb übernehmen. Folgende Aktivitäten werden schon erfolgreich in anderen Kommunen durchgeführt: › Schaffung von ausreichenden Beratungskapazitäten in Präsenz und/oder digital zum Thema Photovoltaik (Energieberater, Dienstleister z.B. Solarhub, ehrenamtliche BürgerSolarberater) › Bekanntmachung des Solardachkatasters des Landes › Durchführung detaillierte 3-dimensionale PV-Planung auf Basis einer Drohnenbefliegung für die gesamte Kommune (z.B. greenventory, solarhub) › Dächer kommunaler Liegenschaften auf Solarpotenzial überprüfen. Finanzierung mit verschiedenen Modellen (kommunale Mittel, Contracting-Modelle, Verpachtung der Dächer an Bürgerenergiegenossenschaften) › Informations- und Veranstaltungsangebote zur Nutzung von Balkon-Solar-Kraftwerken, PV im Denkmalschutz, Stromspeicher, neue steuerliche Regelungen seit 2023, PV-Pflicht bei Sanierung, ... › Schaffung von finanziellen Anreizen zur Dachnutzung durch PV/ Solarthermie (z.B. durch kommunales Förderprogramm, s. Bsp. Denzlingen und Freiburg) › Vorantreiben von Mieterstrommodellen (s. Leitfaden Energieagentur Regio Freiburg) im institutionellen Wohnungsbau		
Zielgruppe: private, kommunale und gewerbliche Gebäudebesitzer		
Akteure: Verwaltung, Energieagenturen, Gebäudeeigentümer, PV-Experten, Energieberater, Wohnungsbaugesellschaften, PV-Netzwerk BW		
Initiator: Bauhof (Elektriker)		

Kosten Dienstleistungen (brutto)

- › Einzelberatungen 3.900 € bis 5.200 € pro Jahr (Annahme 30 bis 40 Beratungen pro Jahr)
- › 3D-Dach-PV-Planungen gesamte Kommune 20.000 € - 25.000 € einmalig (inkl. Drohnenflug, Webinaren)

Investition (brutto)

- › Kosten ergeben sich über die Ergebnisse der weiteren Untersuchung der kommunalen Dächer
- * Mit Änderung des EEG 2023 wurden PV-Anlagen auf öffentlichen Dächern von der Umsatzsteuer befreit. Daher werden hier netto-Werte angegeben.

Fördermöglichkeiten

- › Keine

Erste Handlungsschritte

- › Personalkapazitäten schaffen
- › PV-Netzwerk BW kontaktieren und Kooperationsmöglichkeiten ausloten
- › erste Angebote PV-Beratungen schaffen
- › Austausch mit anderen Kommunen, die bereits Solarkampagnen durchführen (z.B. [Riegel](#), Herbolzheim)
- › mittelfristige Beratungs- und Veranstaltungsangebote konzipieren
- › Kostenangebot Detailanalyse Dächer einholen
- › Potenziale kommunale Dächer prüfen und priorisieren
- › Haushaltsmittel für die Errichtung PV-Anlagen einstellen

Erfolgsindikatoren

- › Anzahl der zugebauten Leistung bei PV-Anlagen (Quelle: [Marktstammdatenregister](#) oder [Wattbewerb](#))

9.2.4. Ausbau Beratungsangebote für Wohngebäude

Ausbau Beratungsangebote für Wohngebäude		
Komplexität ☒ gering ☐ mittel ☐ hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) ☒ < 25 % ☐ < 50% ☐ < 100% ☐ >= 100% Ämter: Bauamt	Kosten Dienstleistungen (brutto) ☐ < 10.000 € ☐ < 50.000 € ☒ < 100.000 € ☐ >= 100.000 € ☐ keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme ☐ 0 – 2 Jahre ☐ 3 – 5 Jahre ☒ > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich ☐ < 5% ☐ 5 – 10% ☒ > 10% ☐ keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio € ☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: Der private Wohngebäudebestand 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. Schwerpunkt dieser Maßnahme sollten diejenigen Gebiete sein, in denen auch zukünftig eine dezentrale Wärmeversorgung stattfindet. Die Kommune bietet aktuell in Kooperation mit der Energieagentur Konstanz ein Beratungsangebot für interessierte Bürgerinnen und Bürger zur energetischen Sanierung. Aktuell wird dieses Angebot von durchschnittlich 15 - 30 Personen pro Jahr genutzt. Ziel dieser Maßnahme ist es, die Beratungsangebote deutlich auszuweiten auf ca. 50 Gespräche pro Jahr. Des Weiteren sollen 1 – 2 Infoveranstaltungen pro Jahr durchgeführt werden. Die inhaltliche Durchführung könnte z.B. in Kooperation mit den Energieagentur Konstanz durchgeführt werden. Die Schaffung von Beratungsangeboten kann auf vielfältige Weise umgesetzt werden und ist idealerweise eingebettet in eine übergeordnete Sanierungsoffensive (Beispiel Energiehaus Emmendingen). Beispiele für Beratungsangebote: › Durchführung von aufsuchenden Beratungen vor Ort (Energiekarawane) oder an frequentierten Orten im Ort (Energemarktplatz) › Angebot von weiteren Beratungsformaten (z.B. im Rathaus, begleitend zu Veranstaltungen, online-Angebote,....) › Veranstaltungsangebote zu Themen rund um Sanierung › Erstellung und Veröffentlichung von lokalen Handwerker-, Planer- und Energieberaterlisten › Verweis auf bestehende Beratungsangebote (z.B. Energieagenturen, Verbraucherzentralen) Neben Beratungsangeboten sind weitere flankierende Maßnahmen förderlich für den Erfolg und letztlich für die Erhöhung der Sanierungsrate. Diese umfassen beispielsweise die Entwicklung von kommunalen Förderprogrammen, Sanierungsbegleitung, Aufbau von Berater- und Handwerker-netzwerken. Idealerweise werden Angebote kommunenübergreifend konzipiert und durchgeführt, um finanzielle und personelle Ressourcen effizient einzusetzen. Auch landkreisweite Sanierungskampagnen sind denkbar. Entsprechende Diskussionen wurden in der Vergangenheit bereits mit dem Klimaschutzmanager des Landkreises geführt.		

Zielgruppe: private Gebäudeeigentümer
Akteure: Verwaltung, Energieagentur Konstanz, Gebäudeeigentümer, Handwerker, Heizungsbauer, Energieberater, Planer/ Architekten
Initiator: Bauamt (zukünftig Klimaschutzmanager)
Kosten Dienstleistungen (brutto) › Durchführung 1 – 2 Energiekarawanen (Schwerpunkt Ortschaften), je 15.000 € – 20.000 € (entspricht je 100 - 150 Beratungen) › Individuelle Orientierungsberatungen 5.000 € pro Jahr (Annahme 50 Beratungen pro Jahr) › 1 – 2 Infoveranstaltungen pro Jahr, je 2.000 € - 3.000 € › Sachkosten für Veranstaltungen 500 € pro Jahr
Investitionen (brutto) keine für die Kommune
Fördermöglichkeiten Förderanträge können ggf. für innovative groß angelegte Sanierungskampagnen beantragt werden
Erste Handlungsschritte › Bewerbung der bestehenden Beratungsangebote (Amtsblatt, Presse, Homepage, Flyerauslage, Plakate in öffentlichen Gebäuden...) › Ausweitung der Beratungs- und Veranstaltungsangebote › Planung einer Energiekarawane (Quartier, Zeitraum)
Erfolgsindikatoren › Anzahl durchgeführte Beratungen › Evaluation z.B. nach Durchführung einer Energiekarawane (telefonische Befragung) und anschließende Auswertung

9.2.5. Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms

Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms		
Komplexität ☐ gering ☒ mittel ☐ hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) ☒ < 25 % ☐ < 50% ☐ < 100% ☐ >= 100% Ämter: Bauamt	Kosten Dienstleistungen (brutto) ☐ < 10.000 € ☐ < 50.000 € ☒ < 100.000 € ☐ >= 100.000 € ☐ keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme ☐ 0 – 2 Jahre ☐ 3 – 5 Jahre ☒ > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich ☒ < 5% ☐ 5 – 10% ☐ > 10% ☐ keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio € ☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: Aufbau eines städtischen Förderprogramms z.B. in Form von Zuschüssen für den privaten Ausbau erneuerbarer Energien (z.B. PV-Balkonmodule), Sanierung oder Investition in nachhaltige Mobilität (z.B. Lastenrad). Auch Klimaanpassungsmaßnahmen (z.B. Dachbegrünung, Entsiegelung) könnten langfristig durch ein solches Programm unterstützt werden. Zu berücksichtigen ist, welche der Maßnahmen bereits durch Bundes- oder Landesförderung abgedeckt werden. Beispiele für Kommunen mit einem eigenen Förderprogramm: › Gemeinde Denzlingen (17.000 EW): Klimaschutz-Förderprogramm › Friedrichshafen (60.000 EW): Förderprogramm „Klimaschutz bei Wohngebäuden, Elektromobilität und Einbruchschutz“ Beispiele für mögliche Fördermodule: › Förderung für die Anschaffung und Installation von PV-Balkonmodulen, um den Einstieg in die Nutzung erneuerbarer Energien zu erleichtern. › Kostenfreie oder vergünstigte Energieberatungsdienste für private Haushalte, um individuelle Energiesparpotenziale zu identifizieren und umzusetzen. › Zuschüsse für die Dämmung von Dächern, Wänden und Fenstern zur Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz. › Förderung für den Austausch veralteter Heizsysteme durch effiziente und umweltfreundliche Alternativen wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen. › Unterstützung beim Kauf energieeffizienter Haushaltsgeräte, um den Stromverbrauch zu reduzieren. › Zuschüsse für die Installation von privaten und öffentlichen Ladepunkten für Elektrofahrzeuge. › Förderung für die Installation von Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung. › Zuschüsse für die Begrünung von Dächern und Fassaden, um das Mikroklima zu verbessern und Energie zu sparen. › Finanzierung von Bildungsinitiativen und Informationsveranstaltungen, um das Bewusstsein für energieeffizientes Bauen und Sanieren zu erhöhen.		

Zielgruppe: Bürgerschaft
Akteure: Verwaltung (Pressestelle), Energieberater, Handwerker, Energieagentur Konstanz
Initiator: Bauamt (zukünftig Klimaschutzmanager)
Kosten Dienstleistungen (brutto) › einmalige Kosten für die Entwicklung eines Förderprogramms durch externe Dienstleister, Höhe der Kosten sind abhängig vom Umfang des Förderprogramms, ca. 20.000 € - 40.000 € › ggf. weitere jährliche Kosten für die Anpassung des Förderprogramms › Bereitstellung jährliches Fördervolumen in Höhe von 25.000 € (Annahme 50 Anträge mit Förderbetrag von je 500 €)
Investitionen (brutto) keine
Fördermöglichkeiten keine
Erste Handlungsschritte › Programmkonzeption: Entwicklung des Förderprogramms einschließlich der förderfähigen Maßnahmen wie z.B. PV-Balkonmodule und Energieberatung sowie der Kriterien für die Fördermittelvergabe. › Rechtliche Rahmenbedingungen prüfen: Sicherstellung der rechtlichen Konformität des Programms › Finanzierung sichern: Sicherstellung der notwendigen finanziellen Mittel im Haushalt › Antragsverfahren einrichten: Entwicklung eines transparenten und effizienten Verfahrens zur Antragstellung und -bearbeitung, inkl. Antragsformulare, Fristen und Ansprechpartner. › Kooperationen aufbauen: Zusammenarbeit mit Energieberatern, Installationsfirmen und anderen relevanten Akteuren, um eine reibungslose Umsetzung der Maßnahmen zu gewährleisten. › Öffentlichkeitsarbeit: Informationskampagnen und Öffentlichkeitsarbeit, um die Bürger über das Programm zu informieren und zur Teilnahme zu motivieren. › Überwachung und Evaluation: Kontinuierliche Überwachung der Programmumsetzung und regelmäßige Evaluation zur Sicherstellung der Zielerreichung und Optimierung des Programms.
Erfolgsindikatoren › Anzahl der eingereichten/ bewilligten Förderanträge › Tatsächliche durchgeführte Maßnahmen › Messbare Energieeinsparungen bzw. CO₂-Reduktion der Kommune › Zufriedenheit der Teilnehmer (z.B. durch Umfragen, Feedback)

9.3. Umsetzungsplan der priorisierten Maßnahmen

Im Rahmen der Fachworkshops und weiteren Terminen mit den einzelnen Kommunen wurden fünf 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 der Verwaltung mindestens eine halbe Vollzeitstellen (VZS) notwendig. Es fallen in den kommenden fünf Jahren rund 110.000 – 200.000 € Kosten für externe Dienstleister an. Zusätzlich müssen für den geplanten Förderpotenzial aus Maßnahme 5 etwa 125.000 € eingeplant werden.

Tabelle 19: Benötigter Personalbedarf und finanzielle Mittel für die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen

Prio	Maßnahme	Personakapazität in Anteil VZS	Kosten Dienstleister in Tsd € in 5 Jahren
1	Ausbau bestehende Wärmenetze	5 % - 10 %	-
2	Ausbau PV-Freiflächenanlagen	5 % - 10 %	-
3	Ausbau Photovoltaik auf Dächern	5 % - 10 %	40 - 60
4	Ausbau Beratungsangebote für Wohngebäude	25 % - 50 %	50 - 100
5	Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms	10 % - 25%	20 - 40
Summe		mind. 50 %	110 - 200

Tabelle 20: Umsetzungsplan der priorisierten Maßnahmen

Prio	Maßnahme	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Ausbau bestehende Wärmenetze							
2	Ausbau PV-Freiflächenanlagen							
3	Ausbau Photovoltaik auf Dächern							
4	Ausbau Beratungsangebote für Wohngebäude							
5	Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms							

9.4. Teilgebiets-Steckbriefe

Für die wesentlichen Teilgebiete von Hilzingen 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

9.4.1. Hilzingen Kernort

Hilzingen Kernort

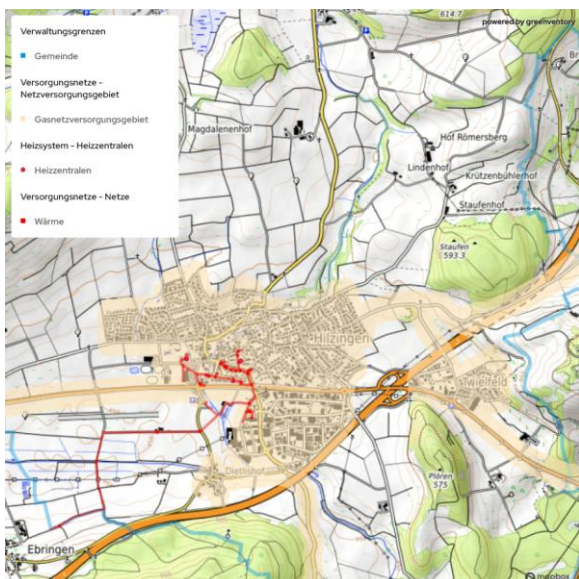
Luftbild



Beschreibung

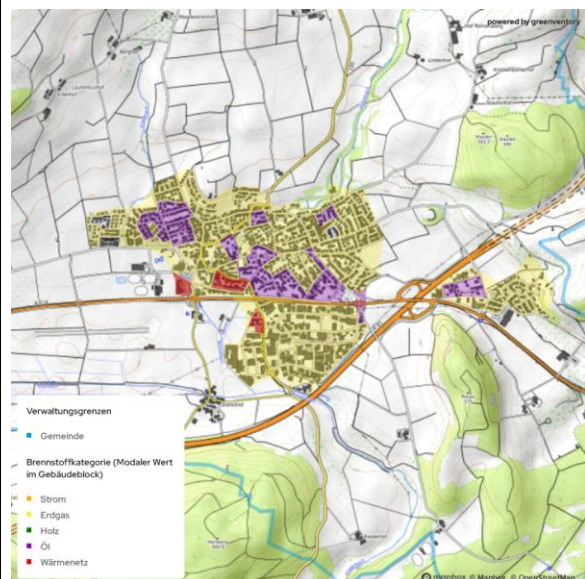
- › Etwa 1536 beheizte Gebäude
- › Anteil Wohngebäude: 84 %
- › Wärmebedarf: ca. 48,7 GWh
- › Überwiegend Wohnbebauung mit dörflicher Struktur (EFH/ZFH und kleinere MFH).
- › Gewerbegebiet im Süden und in Twielfeld.

Versorgungsstruktur



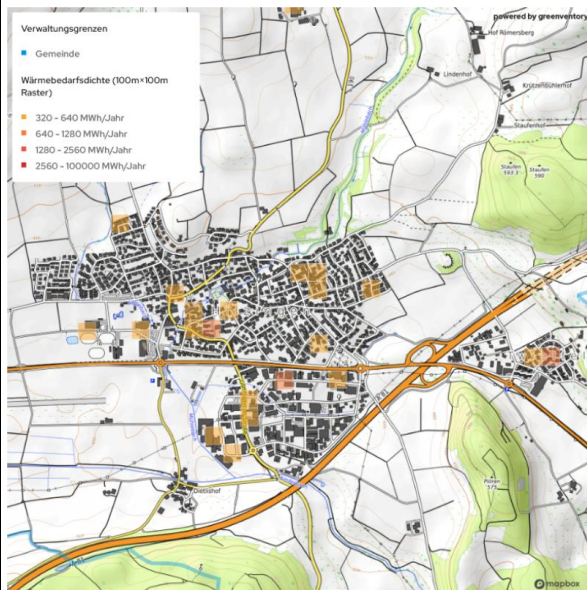
- › Vollständig durch Gasnetz erschlossen
- › Wärmenetz im Kernort

Energieträger



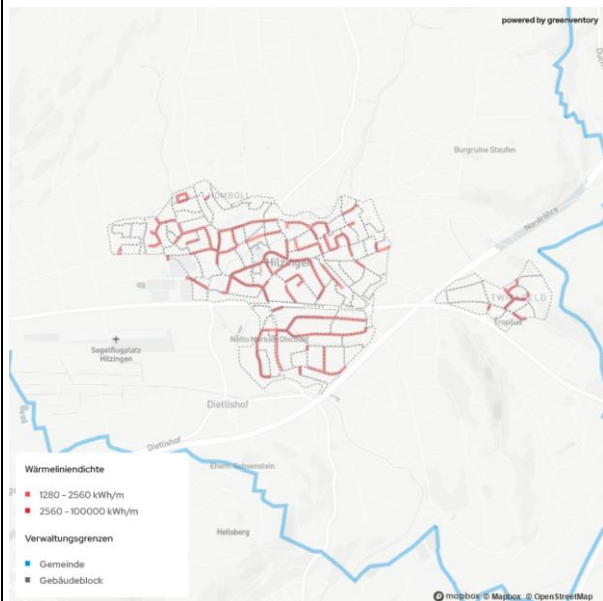
- › Beheizung überwiegend mit Erdgas (> 60 %), im Bereich der Breitestraße und südlich der Hauptstraße befinden sich auch Baublöcke mit überwiegend Ölheizungen.
- › Durchschnittliches Heizungsalter: 23 Jahre

Wärmedichte (ab 415 MWh pro Hektar)



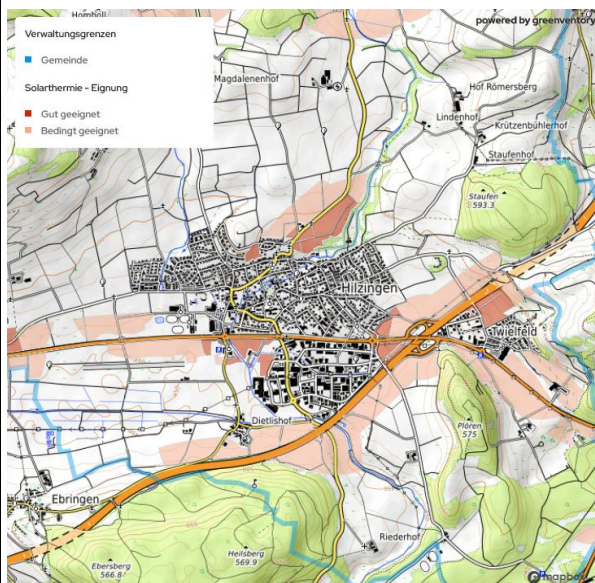
- › Hohe Wärmedichten v.a. im südlichen Industriegebiet und im Innenstadtbereich entlang der Hauptstraße.

Wärmelinienendichte (ab 1800 kWh/m)



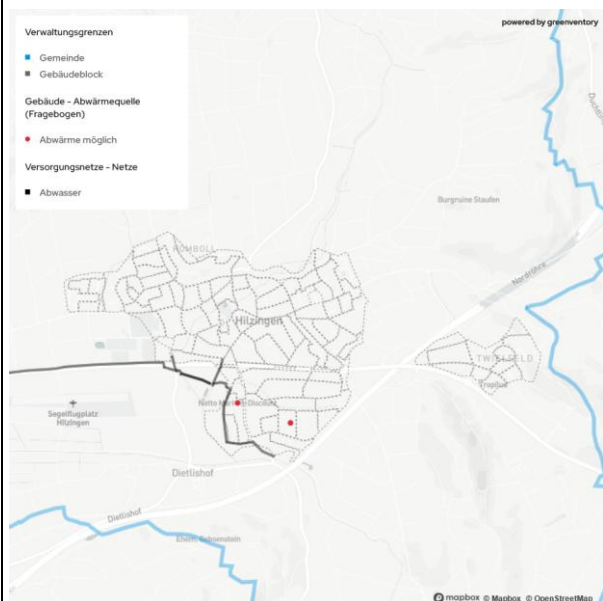
- › Hohe Wärmedichten sind v.a. im gesamten Bereich der Innenstadt vorhanden.

Solarthermiepotenziale



- › Wenige gut geeignete Potenzialflächen befinden sich v.a. im Norden entlang der L 190 und im Gebiet hinter der Freiwilligen Feuerwehr.

Abwärmepotenziale



- › Zwei Firmen, die angegeben haben, dass Abwärme anfällt. Sowie eine weitere mit „unsicher“.
- › Eine Biogasanlage mit ca. 800 kW

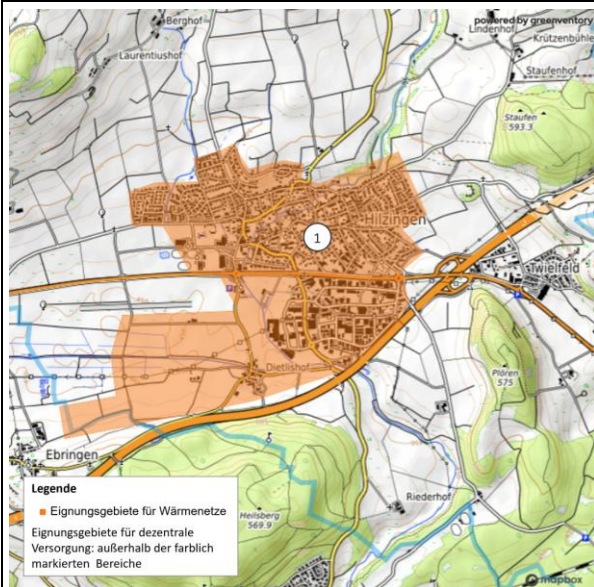
Oberflächennahe Geothermie

à Detailbeschreibungen inkl. Karten im Potenzialkapitel

Erdsonden: überall möglich.

Erdkollektoren: überall möglich.

Eignungsgebiete (des Teilgebietes Hilzingen Kernort)



Wärmenetz-Eignungsgebiete:

1. Hilzingen

Einzelversorgungsgebiete:

› Twielfeld und weitere Bebauung außerhalb des Kernortes

Wärmenetz-Eignungsgebiet 1: Hilzingen

Priorität:	A	Wärmebedarf:	41,7 GWh
Anzahl Gebäude:	1354	Wärmelinien-dichte (mittel):	1.650 kWh/m
Straßenzugänge:	24,7 km		
Ankergebäude:	Kath. Kindergarten St. Elisabeth, Kindergarten St. Martin, Christl. Schule im Hegau, Hegauhallen, Gemeindeverwaltung, Grund- und Gemeinschaftsschule, Cosimo Casola Montagebau, Wolfgang Warmbier GmbH		
Bestehende Wärmenetze:	Hilzingen Kernort		
Potenzielle Abwärme:	Biogasanlagen Ebringen und Dietlishof		

Einzelversorgungs-Gebiete

Wärmebedarf:	6,7 GWh
Beheizungsstruktur IST:	In Twielfeld überwiegend Gas- und Ölheizungen älteren Baujahrs.
Oberflächennahe Geothermie:	Erdsonden: überall möglich. Erdkollektoren: überall möglich.

Ziele für die Wärmeversorgung

Wärmenetze

- › Biogas-Abwärme, Abwasser-Abwärme, Solarthermie, Wärmepumpen

Einzelversorgung

- › Dezentral über Wärmepumpen und Solarthermie/PV. Wo möglich, sollten die Wärmepumpen mit Erdsonden oder Erdkollektoren betrieben werden.

9.4.2. Binningen, Riedheim, Schlatt am Randen

Binningen, Riedheim, Schlatt am Randen

Luftbild

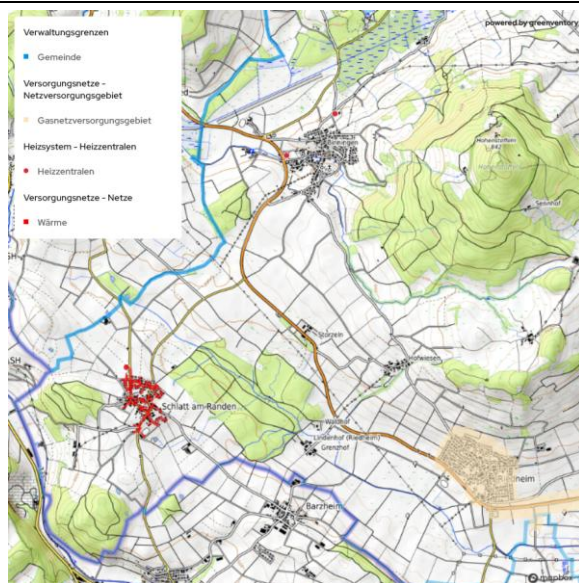


Beschreibung

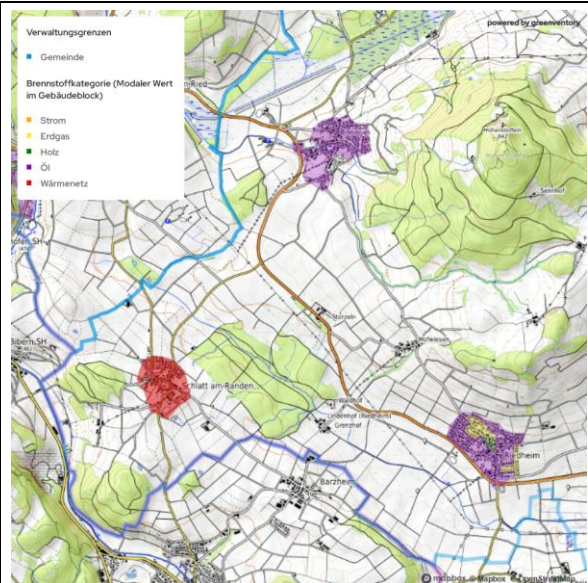
- › Etwa 809 beheizte Gebäude
- › Anteil Wohngebäude: 92 %
- › Wärmebedarf: ca. 22,4 GWh
- › Überwiegend Wohnbebauung mit dörflicher Struktur (EFH/ZFH).

Versorgungsstruktur

Energieträger

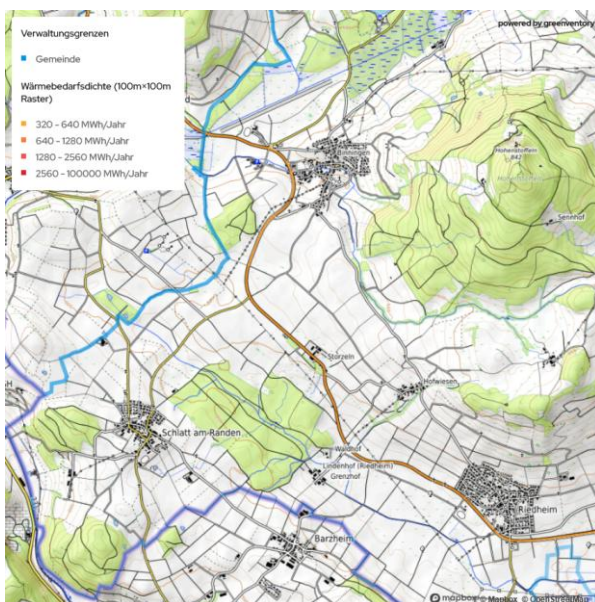


- › Teilweise durch Gasnetz erschlossen
- › Wärmenetze in Schlatt und Binningen



- › Beheizung überwiegend mit Heizöl (50 %), in Riedheim befinden sich auch Baublöcke mit überwiegend Gasheizungen.
- › Durchschnittliches Heizungsalter: 23 Jahre

Wärmedichte (ab 415 MWh pro Hektar)



- › Hohe Wärmedichten v.a. in den Kernbereichen der Ortschaften.

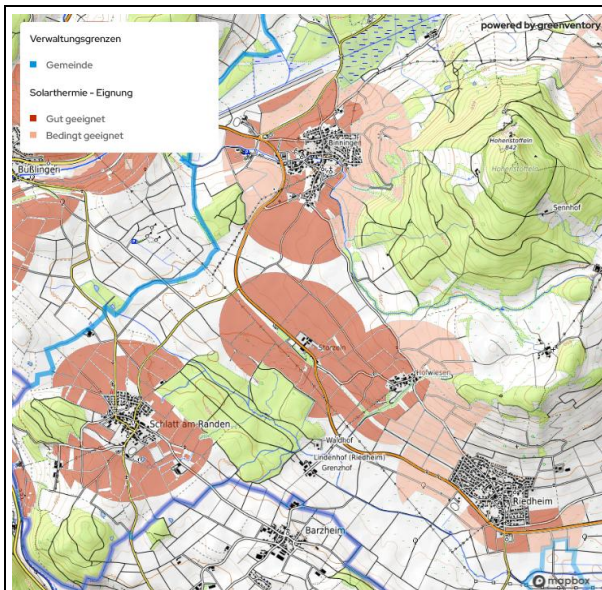
Wärmeliniedichte (ab 1800 kWh/m)



- › Hohe Wärmeliniedichten teilweise innerhalb der Ortskerne.

Solarthermiefpotenziale

Abwärmepotenziale



- › Gut geeignete Potenzialflächen befinden sich v.a. um die gesamte Ortschaft Schlatt am Randen und südlich von Binningen.



- › Keine Firma, die angegeben hat, dass Abwärme anfällt.
- › Drei Biogasanlagen und zwei Biogas-Satelliten-BHKW mit gesamt ca. 1,6 MW

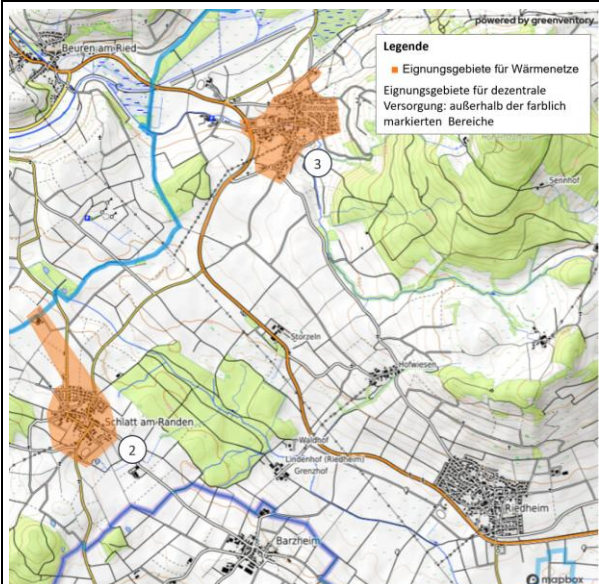
Oberflächennahe Geothermie

à Detailbeschreibungen inkl. Karten im Potenzialkapitel

Erdsonden: überall möglich. In Binningen nördlich der Beurener Straße nicht erlaubt.

Erdkollektoren: überall möglich. In Binningen nördlich der Beurener Straße nur unter bestimmten Voraussetzungen.

Eignungsgebiete (des Teilgebietes Binningen, Riedheim, Schlatt am Randen)



Wärmenetz-Eignungsgebiete:

2. Schlatt

3. Binningen

Einzelversorgungsgebiete:

› Riedheim, Storzeln, Hofwiesen

Wärmenetz-Eignungsgebiet 2: Schlatt

Priorität:	A	Wärmebedarf:	4,1 GWh
Anzahl Gebäude:	163	Wärmeliniendichte (mittel):	1.070 kWh/m
Straßenzuglängen:	3,6 km		
Ankergebäude:	Kinderkarten Schlatt, Alpenblickhalle		
Bestehende Wärmenetze:	Schlatt		
Potenzielle Abwärme:	Biogasanlage Martinshof		

Wärmenetz-Eignungsgebiet 3: Binningen

Priorität:	A	Wärmebedarf:	6,3 GWh
Anzahl Gebäude:	237	Wärmeliniendichte (mittel):	1.220 kWh/m
Straßenzuglängen:	5,1 km		
Ankergebäude:	Hohenstoffelnhalle, Kindergarten, Ehem. Grundschule		
Bestehende Wärmenetze:	Binningen		
Potenzielle Abwärme:	Biogasanlage Sailer		

Einzelversorgungs-Gebiete



Wärmebedarf:	12,0 GWh
Beheizungsstruktur IST:	In Riedheim überwiegend Gas- und Ölheizungen älteren Baujahrs.
Oberflächennahe Geothermie:	Erdsonden: überall möglich. In Binningen nördlich der Beurener Straße nicht erlaubt. Erdkollektoren: überall möglich. In Binningen nördlich der Beurener Straße nur unter bestimmten Voraussetzungen.

Ziele für die Wärmeversorgung

Wärmenetze

- › Biogas-Abwärme, Solarthermie, Wärmepumpen

Einzelversorgung

- › Dezentral über Wärmepumpen und Solarthermie/PV. Wo möglich, sollten die Wärmepumpen mit Erdsonden oder Erdkollektoren betrieben werden.

9.4.3. Duchtlingen, Weiterdingen

Duchtlingen, Weiterdingen

Luftbild



Beschreibung

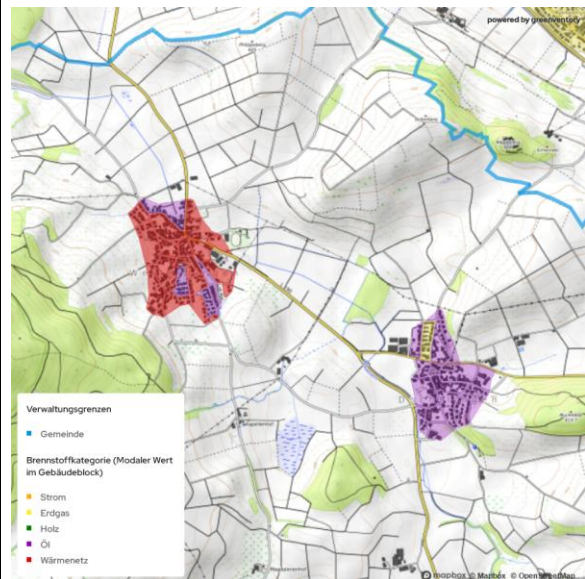
- › Etwa 529 beheizte Gebäude
- › Anteil Wohngebäude: 88 %
- › Wärmebedarf: ca. 19,3 GWh
- › Überwiegend Wohnbebauung mit dörflicher Struktur (EFH/ZFH).

Versorgungsstruktur



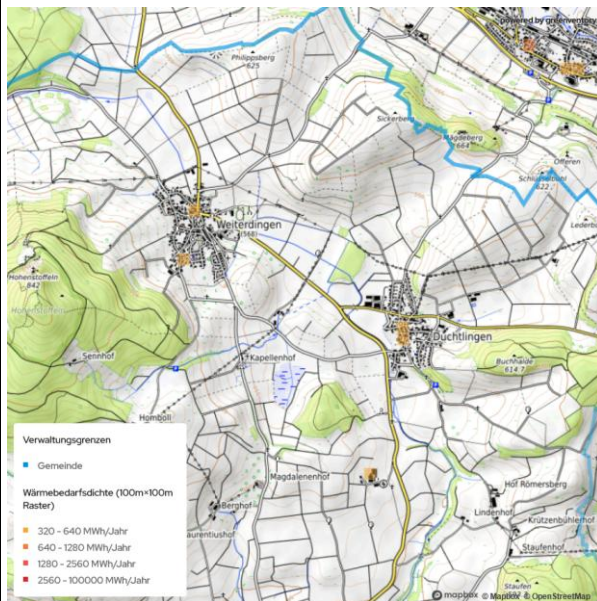
- › Nicht durch Gasnetz erschlossen
- › Wärmenetz in Weiterdingen

Energieträger



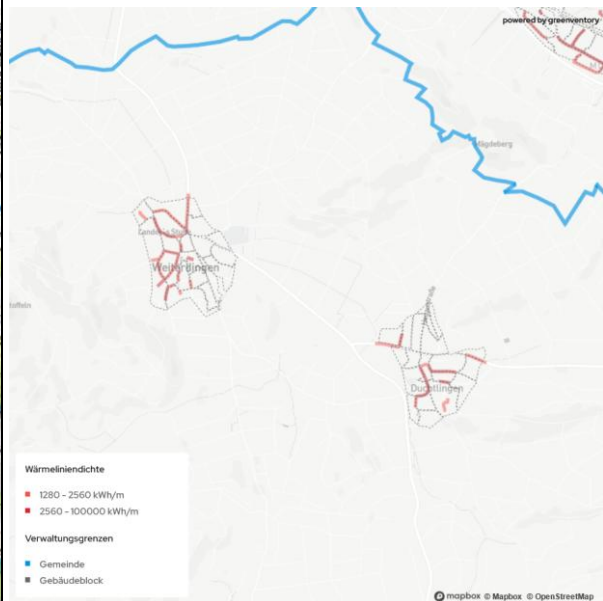
- › Beheizung überwiegend mit Heizöl (45 %), in Weiterdingen besteht überwiegend ein Anschluss an ein Wärmenetz.
- › Durchschnittliches Heizungsalter: 26 Jahre

Wärmedichte (ab 415 MWh pro Hektar)



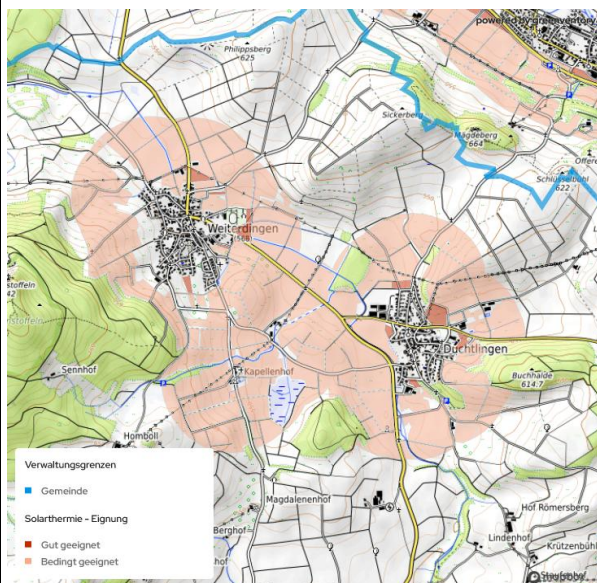
- › Hohe Wärmedichten v.a. im Bereich um das Schloss Weiterdingen und entlang der Hegaustraße in Duchtlingen.

Wärmeliniedichte (ab 1800 kWh/m)



- › Hohe Wärmeliniedichten in Weiterdingen v.a. im westlichen Bereich und in Duchtlingen v.a. entlang der Hegaustraße bzw. der Singener Straße.

Solarthermiepoteziale



- › Sehr wenige gut geeignete Potenzialflächen befinden sich im Nordosten.

Abwärmepoteziale

- › Keine Firma, die angegeben hat, dass Abwärme anfällt.
- › Drei Biogasanlagen und eine Biogas-Satelliten-BHKW mit gesamt ca. 1,1 MW

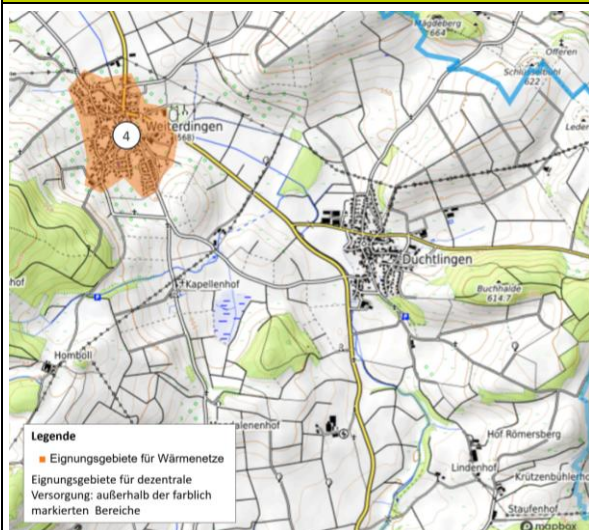
Oberflächennahe Geothermie

à Detailbeschreibungen inkl. Karten im Potenzialkapitel

Erdsonden: überall möglich.

Erdkollektoren: überall möglich.

Eignungsgebiete (des Teilgebietes Duchtlingen, Weiterdingen)



Wärmenetz-Eignungsgebiete:

4. Weiterdingen

Einzelversorgungsgebiete:

› Duchtlingen und weitere Bebauung außerhalb des Kernorts von Weiterdingen

Wärmenetz-Eignungsgebiet 4: Weiterdingen

Priorität:	A	Wärmebedarf:	8,8 GWh
Anzahl Gebäude:	294	Wärmeliniendichte (mittel):	1.570 kWh/m
Straßenzuglänge:	5,6 km		

Ankergebäude:	Schloss Weiterdingen, Kath. Kindergarten, Bürgerhaus, Wiesentalhalle, Zimmerei Holzbau Heinrich MOHR GmbH
Bestehende Wärmenetze:	Weiterdingen
Potenzielle Abwärme:	Biogasanlage Lochmühle (Sateliten-BHKW Welschinger Str.)

Einzelversorgungs-Gebiete

Wärmebedarf:	10,5 GWh
Beheizungsstruktur IST:	In Duchtlingen überwiegend Gas- und Ölheizungen älteren Baujahrs.
Oberflächennahe Geothermie:	Erdsonden: überall möglich. Erdkollektoren: überall möglich.

Ziele für die Wärmeversorgung

Wärmenetze

› Biogas-Abwärme, Solarthermie, Wärmepumpen

Einzelversorgung

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



9.5. 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.

9.5.1. Wärmenetze

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden in einigen Kommunen Eignungsgebiete für Wärmenetze identifiziert. 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 Knowhow, 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.

9.5.2. 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 möglich oder die Energiequelle und die Energiesenke liegen in angrenzenden Gemeinden.

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.

9.5.3. Abwärme Abwasserkanäle

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.

9.5.4. Entwicklung der Gasnetze

Derzeit sind etwa die Hälfte der Orte innerhalb des Konvois an das Erdgasnetz angeschlossen. 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.

9.5.5. Wasserstoff

In den Kommunen des Konvois spielt Wasserstoff als Energieträger zur Wärmeversorgung derzeit 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 zahlreiche 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 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.

Neben der Verteilnetzinfrastuktur 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 mit Wasserstoff zu ersetzen, wären bspw. ca. 11 Windenergieanlagen notwendig.

Der Import von Wasserstoff über überregionale Transportleitungen bedarf einer entsprechenden Infrastruktur auf überregionaler bzw. internationaler Ebene.

In der Region Singen – Hegau untersucht die Thüga als Gasnetzbetreiber ein Wasserstoffnetzausbaugebiet ausgehend vom Industriegebiet in Singen. Aktuell wird ein Transformationsplan aufgestellt, dessen Ergebnisse für das 2. Quartal 2024 vorliegen sollen. Angedachte regionale Wasserstoffleitungen würden dabei alle über den Norden von Singen laufen und damit das Konvoigebiet queren. Eine Anbindung von den gasversorgten Konvoikommunen im Nord-Osten des Gebietes (Volkertshausen, Aach, Mühlhausen-Ehingen, Engen) an diese regionale Leitung wäre daher aus Sicht der Thüga denkbar. Falls sich im weiteren Ablauf der Untersuchungen die Thüga für ein Wasserstoffnetzausbaugebiet entscheidet, kann in den folgenden kommunalen Wärmeplänen das Thema vertieft aufgegriffen werden.

9.5.6. 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.

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.wasserstoff-rat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/2022/2022-06-30_NWR-Waermestudie_Zwischenergebnisse_FhG.pdf (18. Oktober 2022).

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 Abwasserwärmennutzung 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“
[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	
Straße / Hausnummer	
PLZ / Ort	
Ansprechpartner:in	
Telefon	
E-Mail-Adresse	

Basisinformationen		
Für welche Anwendung benötigen Sie Wärme in Ihrem Unternehmen?	☐ Heizen ☐ Warmwasser	☐ Prozesswärme ☐ Kein Wärmebedarf vorhanden
Für welche Anwendung benötigen Sie Kälte in Ihrem Unternehmen?	☐ Klimatisierung ☐ Prozesse	☐ Kein Kältebedarf vorhanden
Haben Sie einen nennenswerten Druckluft-Bedarf?	☐ Ja	☐ Nein
Welche Technologien werden zur Wärmeerzeugung in Ihrem Unternehmen eingesetzt?	☐ Gasheizung ☐ Ölheizung ☐ Wärmepumpe ☐ Fernwärme ☐ Geothermie	☐ Solarthermie ☐ Elektrische Wärme ☐ Kältemaschinen ☐ Kraft-Wärme-Kopplung ☐ Sonstiges
Hätten Sie prinzipiell Interesse, Wärme von einem Wärmenetz zu beziehen?	☐ Ja	☐ Nein
Haben Sie Abwärmquellen in Ihrem Unternehmen?	☐ Ja	☐ Nein ☐ Unsicher
Sind zukünftig Sanierungsmaßnahmen im Energiebereich geplant?	☐ Ja	☐ Nein
Haben Sie in den letzten Jahren Sanierungsmaßnahmen im Energiebereich durchgeführt?	☐ Ja	☐ 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?	☐ Ja ☐ Nein
Wie schätzen Sie den technischen Aufwand ein, Abwärme in Ihrem Unternehmen verfügbar zu machen?	☐ gering ☐ mittel ☐ hoch ☐ nicht bekannt
Wie ist die Abwärme zeitlich verfügbar?	☐ gleichbleibend ☐ unregelmäßig ☐ tageszeitlich schwankend ☐ saisonal schwankend
Welchem Medium fällt Abwärme in Ihrem Betrieb an?	☐ Abluft ☐ Dampf ☐ Warmes/heißes Wasser ☐ Sonstiges
In welchem Temperaturbereich fällt die Abwärme an?	☐ < 50 °C ☐ > 100 °C ☐ 50 – 100 °C
Anfallende Abwärmemenge in MWh	
Details Energiebedarf (Haben Sie die exakten Werte gerade nicht vorliegen? Kein Problem, geben Sie einfach eine grobe Abschätzung an)	
Jährlicher Gesamtenergieverbrauch in MWh	
Jährlicher Gesamtenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung in MWh	
Jährlicher Gasverbrauch in MWh	
Jährlicher Ölverbrauch in Liter	
Jährliche Stromverbrauch in MWh	
Jährliche Erzeugung mit erneuerbare Energien in MWh	
Jährlicher Nah-/Fernwärmebezug in MWh	
Jährliche Kältebedarf in MWh	
Details Sanierungsmaßnahmen & Anmerkungen	
Können Sie uns Details über Ihre geplanten Sanierungsmaßnahmen mitteilen?	
Können Sie uns Details über Ihre getätigten Sanierungsmaßnahmen mitteilen?	
Haben Sie Anmerkungen?	

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-Straße 2
79110 Freiburg

Fon +49 761 3869098-0
Fax +49 761 3869098-29

info@endura-kommunal.de

Ein Projekt in
Kooperation mit

