



Fachgutachten  
Februar 2025

# Kommunale Wärmeplanung Auggen

Durchführung im Konvoi mit  
Müllheim und Badenweiler

Ein Projekt in  
Kooperation mit

endura  
KOMMUNAL

**Im Auftrag von:**

Gemeinde Auggen  
Hauptstraße 28  
79424 Auggen

Projektleitung:  
Bürgermeisteramt  
Ulli Waldkirch

**Erstellt durch:**

endura kommunal GmbH  
Emmy-Noether-Str. 2  
79110 Freiburg  
[info@endura-kommunal.de](mailto:info@endura-kommunal.de)  
[www.endura-kommunal.de](http://www.endura-kommunal.de)

**Autoren/Mitarbeitende:**

Projektleitung: Evelin Glogau  
Mitarbeit: Jonathan Stephan, Simon Winger, Matthias Bäuerlen, Delia Seibt

Dieser kommunale Wärmeplan darf nur unter Nennung der Gemeinde Auggen 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 Auggen 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 Auggen 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 25. Februar 2025



## Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....	6
1. Zusammenfassung .....	8
2. Vorbemerkungen und Ziele .....	12
3. Beteiligungskonzept.....	13
3.1. Prozess-Schritte und Beteiligungskonzept .....	14
3.2. Beteiligte Akteure.....	14
3.3. Projekt-Meilensteine.....	17
4. Datenerhebung .....	18
5. Bestandsanalyse.....	20
5.1. Methodik .....	20
5.2. Wärmebedarf .....	21
5.2.1. Wärmebedarfsdichte.....	21
5.2.2. Wärmebedarf nach Endenergieträger.....	22
5.2.3. Wärmebedarf nach Sektoren .....	24
5.3. Gebäudebestand .....	25
5.3.1. Sektoren.....	25
5.3.2. Gebäudetyp .....	26
5.3.3. Gebäudealter .....	27
5.3.4. Gebiete mit hohem Sanierungspotenzial .....	28
5.3.5. Heizungsalter .....	29
5.4. Vorhandene Wärmeinfrastrukturen .....	31
5.5. Kraft-Wärme-Kopplung .....	32
5.6. Treibhausgas-Bilanz.....	33
5.7. Auswertungen der Unternehmensfragebögen .....	33
6. Potenzialanalyse .....	34
6.1. Erläuterung der Potenzialdefinitionen.....	34
6.2. Ermittelte Potenziale.....	36
6.2.1. Photovoltaik (Freifläche) .....	36
6.2.2. Solarthermie (Freifläche).....	38
6.2.3. Solarpotenziale Dachflächen (Solarthermie und PV) .....	39
6.2.4. Biomasse und Abfall .....	40



6.2.5.	Abwärmepotenziale.....	41
6.2.6.	Geothermie.....	43
6.2.7.	Umweltwärme .....	52
6.2.8.	Windenergie .....	52
6.2.9.	Wasserkraft.....	53
6.2.10.	Wasserstoff.....	53
6.2.11.	Saisonalspeicher .....	56
6.3.	Zusammenfassung Potenzialanalyse.....	57
7.	Wärmeversorgungsgebiete.....	59
7.1.	Methodik .....	59
7.2.	Wärmenetzgebiete und dezentrale Versorgung.....	60
7.3.	Wasserstoffnetzgebiete und grünes Methan.....	61
8.	Szenarien.....	62
8.1.	Verbrauchsszenario .....	62
8.2.	Versorgungsszenario 2040 mit Zwischenziel 2030.....	63
8.3.	Nutzung der Potenziale .....	68
8.4.	Treibhausgas-Bilanz.....	69
8.5.	Nötige Geschwindigkeit für Klimaneutralität 2040 .....	70
9.	Wärmewendestrategie .....	72
9.1.	Handlungsfelder .....	72
9.2.	Maßnahmenübersicht .....	73
9.3.	Priorisierte Maßnahmen .....	76
9.3.1.	Entwicklung Alte Winzergenossenschaft.....	78
9.3.2.	Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms.....	81
9.3.3.	Ausbau Photovoltaik auf privaten Dächern.....	83
9.3.4.	Photovoltaik auf Rathaus und öffentlichen versiegelten Flächen .....	85
9.3.5.	Umsetzung PV-Freiflächenanlagen Bahnlinie .....	86
9.3.6.	Machbarkeitsstudie Wärmenetz Hauptstr. / Sonnenberghalle .....	88
9.4.	Gesamtstrategie .....	90
9.4.1.	Kommunenspezifische Strategie .....	90
9.4.2.	Entwicklung und Ausbau der Wärme-, Strom- und Gasnetze .....	91
9.4.3.	Sicherung von Flächen für Energieerzeugung und Energieinfrastruktur .....	91



9.4.4.	Verstetigung und Aufbau von Ressourcen für die Umsetzung der Wärmeplanung	92
9.5.	Interkommunale Handlungsansätze	92
9.5.1.	Wärmenetze	92
9.5.2.	Ausbau erneuerbare Energien	93
9.5.3.	Abwärme Abwasserkanäle	93
9.5.4.	Entwicklung der Gasnetze	93
9.5.5.	Öffentlichkeitsarbeit	94
9.6.	Gebiets-Steckbrief	94
9.6.1.	Auggen	95
	Auggen	95
10.	Quellenverzeichnis	99





## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNG 1: WÄRMEVERSORGUNGSGBIETE DER GEMEINDE AUGGEN .....	11
ABBILDUNG 2: PROZESS-SCHRITTE UND BETEILIGUNG DER VERSCHIEDENEN AKTEURSEBENEN .....	14
ABBILDUNG 3+4: TEILNEHMER IN DEN FACHWORKSHOPS .....	15
ABBILDUNG 5: DATENQUELLEN DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG.....	18
ABBILDUNG 6: SCHEMATA ZUR BESTIMMUNG DES WÄRME- UND ENDENERGIEBEDARFS .....	20
ABBILDUNG 7: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMEBEDARFSDICHTE.....	21
ABBILDUNG 8: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMELINIENDICHTE ENTLANG DER STRAßENZÜGE.....	22
ABBILDUNG 9: WÄRMEBEDARF (IN GWH/A) NACH ENDENERGIETRÄGERN.....	23
ABBILDUNG 10: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DES ÜBERWIEGENDEN ENERGIETRÄGERS JE GEBÄUDEBLOCK .....	23
ABBILDUNG 11: WÄRMEBEDARF (IN GWH/A) NACH SEKTOREN .....	24
ABBILDUNG 12: WÄRMEBEDARF (IN GWH/A) NACH ENDENERGIETRÄGERN UND SEKTOREN .....	24
ABBILDUNG 13: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER GEBÄUDE TypEN.....	25
ABBILDUNG 14: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER GEBÄUDE TypEN.....	26
ABBILDUNG 15: BAUALTER DER GEBÄUDE IN AUGGEN .....	27
ABBILDUNG 16: RÄUMLICHE DARSTELLUNG DER VORWIEGENDEN BAUALTERS KLASSEN IN AUGGEN .....	28
ABBILDUNG 17: GEBIETE NACH SPEZIFISCHEM WÄRMEBEDARF .....	29
ABBILDUNG 18: ALTER DER HEIZUNGEN IN AUGGEN.....	30
ABBILDUNG 19: ÜBERWIEGENDES HEIZUNGSALTER JE GEBÄUDEBLOCK .....	30
ABBILDUNG 20: VORHANDENE WÄRME-INFRASTRUKTUR.....	31
ABBILDUNG 21: STANDORTE DER GRÖßEREN KWK-ANLAGEN .....	32
ABBILDUNG 22: DEFINITION DER POTENZIALBEGRIFFE.....	34
ABBILDUNG 23: KATEGORISIERUNG DES TECHNISCHEN POTENZIALS.....	35
ABBILDUNG 24: GRAFISCHE DARSTELLUNG DES VERWENDETEN INDIKATORENMODELLS.....	36
ABBILDUNG 25: KLASSIFIZIERUNG DER SCHUTZGEBIETE FÜR DIE PV- UND SOLAR THERMIEPOTENZIALBESTIMMUNG .....	37
ABBILDUNG 26: ÜBERSICHT DER RESTRIKTIONEN DER PV-POTENZIALANALYSE.....	37
ABBILDUNG 27: KARTE DER PV-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE.....	38
ABBILDUNG 28: KARTE DER SOLAR THERMIE-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE .....	39
ABBILDUNG 29: KARTE DER POTENZIALHÖHEN DER AUFDACH-SOLAR THERMIE .....	40
ABBILDUNG 30: VERSCHIEDENE TECHNOLOGIEN ZUR NUTZUNG VON GEOTHERMISCHEN POTENZIALEN.....	43
ABBILDUNG 31: TIEFE GEOTHERMIE: GEBIETE MIT NACHGEWIESENEM HYDROTHERMISCHEM POTENZIAL.....	44
ABBILDUNG 32: SEISMISCHE UNTERSUCHUNGEN (BLAU), VERTIKALSCHNITTE (GRÜN) UND BOHRUNGEN.....	45
ABBILDUNG 33: VERTIKALSCHNITT ORG_S_Q2 DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE.....	45
ABBILDUNG 34: GEOTHERMISCHE POTENZIALABSCHÄTZUNG.....	46
ABBILDUNG 35: WASSER- UND HEILQUELLENSCHUTZGEBIETE.....	47
ABBILDUNG 36: BOHRTIEFENBESCHRÄNKUNGEN UND RISIKEN FÜR DEN BAU VON ERDWÄRMESONDEN .....	48
ABBILDUNG 37: BEISPIELHAFTES PROGNOSTISCHES BOHRPROFIL FÜR AUGGEN .....	49
ABBILDUNG 38: VERORTUNG DER VON DER KEA-BW VOLLAUTOMATISIERT ERMITTELTEN ERDSONDEN-POTENZIALE .....	50
ABBILDUNG 39: WASSER- UND HEILQUELLENSCHUTZGEBIETE.....	51
ABBILDUNG 40: GEWÄSSER UND GEWÄSSERKNOTEN IN AUGGEN .....	52
ABBILDUNG 41: KARTE DER VORRANGGEBIETE WIND UND PV, STAND MAI 2024.....	53
ABBILDUNG 42: DAS IM OKTOBER 2024 GENEHMIGTE WASSERSTOFFKERNNETZ .....	55
ABBILDUNG 43: MÖGLICHER STANDORT EINES ELEKTROLYSEURS AN DER RHYN-INTERCO-PIPELINE.....	56



ABBILDUNG 44: HÖHE DER POTENZIALE IN AUGGEN IN GWH/A.....	58
ABBILDUNG 45: WÄRMENETZ-EIGNUNGSGEBIETE DER GEMEINDE AUGGEN.....	60
ABBILDUNG 46: FLÄCHENBEZOGENER ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ALTERSKLASSEN.....	62
ABBILDUNG 47: ENTWICKLUNG DES WÄRMEBEDARFS UND EINGESETZTE (END-)ENERGIETRÄGER.....	64
ABBILDUNG 48: EINGESETZTE ENERGIETRÄGER ZUR WÄRMEVERSORGUNG DER WÄRMENETZE IN AUGGEN.....	65
ABBILDUNG 49: WÄRMEBEDARFE NACH ENERGIETRÄGERN UND NACH SEKTOREN.....	67
ABBILDUNG 50: STROMBEDARF FÜR WÄRMEERZEUGUNG 2040 IN AUGGEN.....	68
ABBILDUNG 51: NUTZUNG DER EE-POTENZIALE IM DARGESTELLTEN SZENARIO.....	69
ABBILDUNG 52: CO <sub>2</sub> -BILANZEN FÜR 2022, 2030 UND 2040 FÜR AUGGEN.....	70
ABBILDUNG 53: ERGEBNISSE DER PRIORISIERUNG UND ZEITLICHEN EINORDNUNG.....	75
ABBILDUNG 54: SCHWERPUNKTE DER WÄRMEWENDESTRATEGIE BIS ZUM ZIELJAHR.....	91
TABELLE 1: ERGEBNISSE DER BESTANDSANALYSE.....	8
TABELLE 2: ERGEBNISSE DER POTENZIALANALYSE.....	9
TABELLE 3: PRIORISIERTE MAßNAHMEN.....	11
TABELLE 4: ÜBERSICHT DER EINGEBUNDENEN AKTEURE/ AKTEURSGRUPPEN.....	16
TABELLE 5: PROJEKT-MEILENSTEINE FÜR DIE JEWEILIGEN AKTEURSGRUPPEN.....	17
TABELLE 6: ÜBERSICHT DER ERHOBENEN DATEN.....	19
TABELLE 7: KRAFT-WÄRME-KOPPLUNGSANLAGEN IN AUGGEN.....	32
TABELLE 8: HÖHE DER AUFDACH-POTENZIALE.....	40
TABELLE 9: BIOMASSE-POTENZIALE.....	41
TABELLE 10: ERGEBNISSE DER UNTERNEHMENSUMFRAGE.....	42
TABELLE 11: POTENZIALHÖHEN ERDSONDEN GEMÄß VOLLAUTOMATISIERTER ANALYSE DER KEA-BW.....	50
TABELLE 12: WÄRMEBEDARF 2022 - 2040.....	60
TABELLE 13: AUFLISTUNG DER WÄRMENETZ-EIGNUNGSGEBIETE MIT KRITERIEN.....	61
TABELLE 14: NÖTIGE UMSETZUNGSGESCHWINDIGKEIT ZUR ZIELERREICHUNG 2040.....	70
TABELLE 15: GESAMTÜBERSICHT DER MAßNAHMEN.....	74



## 1. Zusammenfassung

Das vorliegende Fachgutachten zur Wärmeplanung für die Gemeinde Auggen 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 CO<sub>2</sub>-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 Müllheim und Badenweiler 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 Auggen
Bundesland:	Baden-Württemberg
Landkreis:	Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald
Einwohnerzahl:	2.800
Gemarkungsfläche:	1.400 ha



### Bestandsanalyse – die Wärmeerzeugung ist nahezu vollständig 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 2022)	32 GWh/Jahr
Anteil des Wärmebedarfs nach Sektoren	
› Wohnsektor	53 %
› Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	19 %
› Industrie und Produktion	27 %
› öffentliche Gebäude	1 %
Anteil des Wärmebedarfs nach Energieträgern	
› Erdgas	57 %
› Heizöl	21 %
› Wärmenetze	0 %18 %
› Biomasse	4 %
› Strom	





Anteil des Wärmebedarfs	
› fossil	80 %
› erneuerbar	20 %
Anteil der Heizungen älter als 20 Jahre	
	55 %
Anteil der Gebäude vor 1979 (vor der 1. Wärmeschutzverordnung)	
	50 %
Wärmenetze	
› Anzahl Wärmenetze	0
› Anzahl Anschlussnehmer	0
Gasnetze	
› vollständig erschlossen: Kernort	
› nicht erschlossen: Hach und Richtbergsiedlung	

### Potenzialanalyse – Solarpotenziale 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 Kommune.

Tabelle 2: Ergebnisse der Potenzialanalyse

		Bewertung	Kommentar
Wärme	Biomasse	o	Gut geeignetes Biomassepotenzial ist bereits genutzt
	Solarthermie Dach	++	
	Solarthermie Freifläche	o/+	Potenzial kann nur in Verbindung mit einem Wärmenetz genutzt werden. Aufgrund des Wasserschutzgebietes sind die Potenziale nur bedingt geeignet.
	Oberflächennahe Geothermie	+	Einschränkungen aufgrund von Wasserschutzrecht im gesamten Gemeindegebiet
	Abwärme Biogas-Anlagen	-	Keine Biogasanlagen vorhanden
	Abwärme Abwasser	-	Keine Potenziale
	Abwärme Unternehmen	-	Keine Potenziale
	Flüsse und Seen	-	Keine Potenziale
	Tiefe Geothermie	o/+	Thermalwasservorkommen auf der Gemarkung. Aber eher Randlage des interessanten Gebietes des Oberrheingrabens. Aufgrund enormer Investitionssummen Zusammenschluss mit anderen Gemeinden nötig.
	Umgebungsluft	++	
Strom	PV-Dach	++	
	PV-Freiflächen	++	Gut geeignete Gebiete im Bereich der Bahnlinie. Regionalplan weist Vorranggebiete aus. Potenziale auch auf vorhandenen Parkplätzen.
	Wind	-	Der Regionalplan weist keine Vorranggebiete aus.
	Wasserkraft	-	Der Energieatlas BaWü weist keine Wasserkraft-Ausbaugebiete aus.
	Biogasanlagen	-	Keine Biogasanlagen vorhanden. Keine bekannten Biomassepotenziale zur Verstromung

++ 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 Szenario 2040	
Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung Zieljahr 2040	23 GWh/Jahr
Reduzierung des Wärmebedarfs bis 2040 u.a. durch	27 %
› Sanierungsquote bei Wohngebäuden	2 % pro Jahr (rund 14 Gebäude)
› Einsparungen im Gewerbe und Industrie	43 % und 36 %
Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Energiemix von 20 auf 100 % durch	
› Erhöhung Anteil Wärmenetze von 0 % auf	10 % (entspricht 8 Hausanschlüsse, 0,1 km Hauptleitung pro Jahr sowie 0,1 MW Erzeugungsleistung pro Jahr)
› Erhöhung Anteil Wärmepumpen in den Einzelversorgungsgebieten auf	68 % (Umrüstung 53 Gebäude pro Jahr)
Für die Wärmeerzeugung benötigter Strombedarf	6,0 GWh/Jahr
Deckung (bilanziell) durch z.B.	
› Zubau PV-Freiflächenanlagen	7 ha bis 2040

## Wärmeversorgungsgebiete – Der Fokus liegt auf der Hauptstraße

Die Beschreibung von Wärmenetzversorgungsgebieten beinhalten die Abgrenzung und Bewertung von Gebieten, die sich besonders für den Aufbau und Betrieb von Wärmenetzen eignen. Grundlage hierfür sind technische, wirtschaftliche und ökologische Kriterien, wie beispielsweise die Siedlungsdichte, der Wärmebedarf, die Potenziale erneuerbarer Energien sowie infrastrukturelle Rahmenbedingungen. Parallel dazu werden Gebiete identifiziert, in denen Einzelversorgungslösungen – etwa durch Wärmepumpen oder Biomasseheizungen – die bessere Alternative darstellen.

Die Festlegung dieser Versorgungsgebiete erfolgte im Rahmen eines intensiven Abstimmungsprozesses mit der kommunalen Verwaltung, lokalen Energieversorgern und weiteren relevanten Akteuren. Ziel war es, eine ganzheitliche und zukunftsorientierte Wärmeversorgungsstrategie zu entwickeln, die den lokalen Gegebenheiten gerecht wird und die Klimaziele der Kommune unterstützt.

In der folgenden Abbildung werden die identifizierten Eignungsgebiete für Wärmenetze und für dezentrale Versorgung dargestellt. Ortschaften außerhalb des Kartenausschnittes sind Einzelversorgungsgebiete.



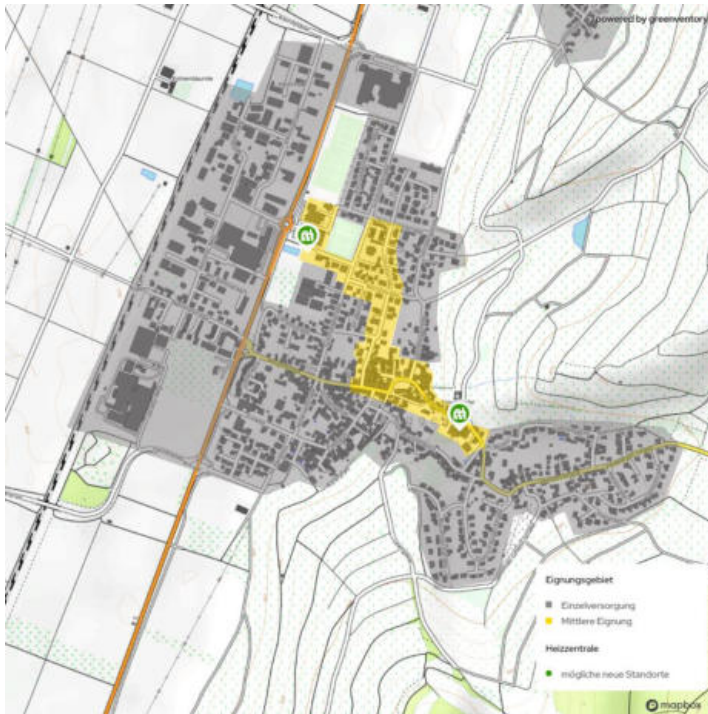


Abbildung 1: Wärmeversorgungsgebiete der Gemeinde Auggen

### Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie bildet die Grundlage für eine nachhaltige und sozial verträgliche Wärmeversorgung in der Kommune. Sie konzentriert sich auf den Ausbau erneuerbarer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz und die Entwicklung der zentralen Energieinfrastruktur. Konkrete Maßnahmen wurden erarbeitet, priorisiert und in Zusammenarbeit mit Verwaltung und lokalen Akteuren zeitlich eingeordnet. Diese koordinierte Vorgehensweise stellt die Praxistauglichkeit und langfristige Tragfähigkeit der Strategie sicher, um die kommunalen Klimaziele zu erreichen.

Auggen hat großes Potenzial, seinen Strombedarf durch Photovoltaik zu decken, insbesondere durch PV-Freiflächen entlang der Bahnlinie, was zur Klimaneutralität im Strombereich beitragen würde. Private Gebäudebesitzer spielen eine Schlüsselrolle in der Wärmewende, weshalb ein Förderprogramm sowie ein Wärmenetz geplant sind, um erneuerbare Energien und Heizungsalternativen zu fördern. Zusätzlich sollen Beratungsangebote ausgebaut werden, um nachhaltige Lösungen aufzuzeigen. Auggen möchte zudem eine Vorbildfunktion übernehmen, etwa durch die nachhaltige Entwicklung der Alten Winzergenossenschaft und eine Sanierungsstrategie für kommunale Gebäude.

Tabelle 3: Priorisierte Maßnahmen

	Maßnahmentitel	Initiator/ Verantwortlicher
1	Entwicklung Alte Winzergenossenschaft	Bauamt
2	Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms	Bürgermeister
3	PV-Anlagen auf privaten Dächern	Bürgermeister
4	PV-Anlagen auf Rathaus und öffentlichen versiegelten Flächen	Bauamt
5	Umsetzung PV-Freiflächenanlage Bahnlinie	Sonnen Energie Auggen GbR
6	Machbarkeitsstudie Wärmenetz Hauptstr./ Sonnenberghalle	Bürgermeister

## 2. Vorbemerkungen und Ziele

Im Zuge der Novellierung des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg [KlimaG BW]<sup>1</sup> 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.

<sup>1</sup> 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. Prozess-Schritte und Beteiligungskonzept

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 Pressemitteilungen (PM), Präsentationen im Gemeinderat (GR), Workshops (WS) oder Online-Terminen.

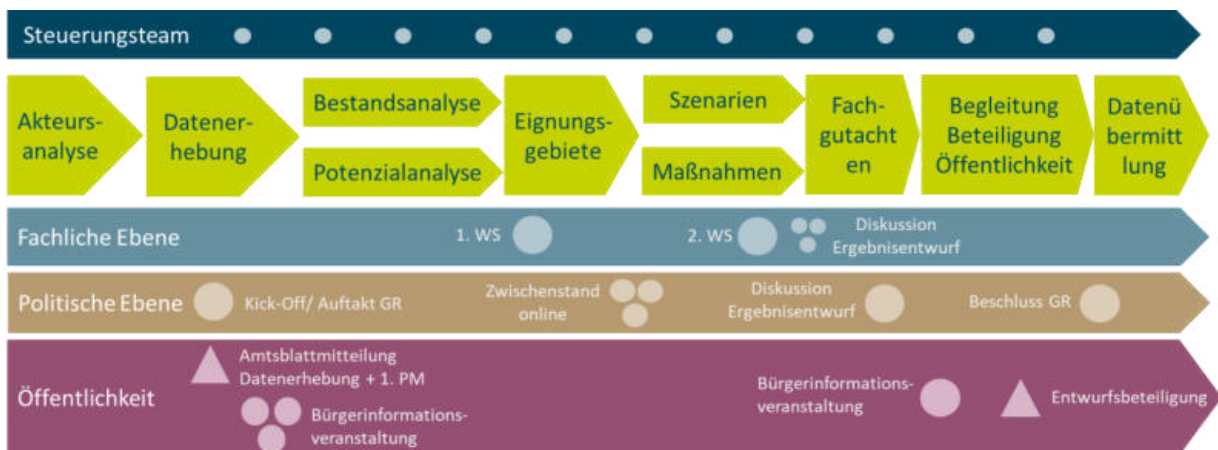


Abbildung 2: Prozess-Schritte und Beteiligung der verschiedenen Akteursebenen

### 3.2. 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 3+4: Teilnehmer in den Fachworkshops

### **Kommunale Politik**

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

### **Wirtschaft**

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

Tabelle 4: Übersicht der eingebundenen Akteure/ Akteursgruppen

Gemeinde / Unternehmen	Amt/ Abteilung/ Funktion	Steuerungskreis	Facharbeitsgruppe	Kommunalpolitik
Müllheim im Markgräflerland	Bürgermeister			x
Müllheim im Markgräflerland	Tiefbaudezernat		x	
Müllheim im Markgräflerland	Baudezernat	x		
Müllheim im Markgräflerland	Gebäudemanagement	x		
Badenweiler	Bürgermeister	x		x
Badenweiler	stellv. Bürgermeister			x
Badenweiler	Leitung Bauamt	x		
Auggen	Bürgermeister	x		x
Auggen	Leitung Bauamt	x		
Auggen	Leitung Hauptamt		x	
Stadtwerke MüllheimStaufen GmbH	stellv. Leitung Technik	x	x	
badenoVA Netze GmbH	Leitung Asset Management Gas		x	
badenoVA Netze GmbH	Integrierte Infrastrukturplanung		x	
badenoVA Netze GmbH	Assetmanagement Strom		x	
badenoVA Wärmeplus GmbH	Geschäftsentwicklung Wärme Mitte / Erdwärme		x	
badenoVA Wärmeplus GmbH	Projektentwicklung Wärme Mitte/Süd		x	
badenoVA Wärmeplus GmbH	Unternehmensführung BaEnG		x	
badenoVA Wärmeplus GmbH	Projektmanagement BaEnG		x	
naturenergie Gruppe	Kommunalbetreuer		x	
Holzwärme Müllheim	Geschäftsführung		x	
AUMA Riester			x	
Neoperl			x	
Hellma GmbH&Co.KG			x	
Weil engineering GmbH			x	
<b>Sonstige Akteure</b>				
AZV Weilertal				
Gewerbeverein Müllheim e.V.				
BEGS - Bürgerenergie Südbaden				
Perlen Packaging GmbH				
Micrometal GmbH (Dorner)				
Schott Hügelsheim				
Pulmoll Kalfany GmbH				
Firma Jacoby GmbH				
Helios Klinik				



### 3.3. Projekt-Meilensteine

Die Projekt-Meilensteine der kommunalen Wärmeplanung sind eng mit den Terminen zur Abstimmung mit den verschiedenen Akteursgruppen verknüpft. Bereits zu Beginn des Projekts werden politische Entscheidungsträger im Projekt-Kick-Off über Ziele und Rahmenbedingungen informiert. Parallel dazu wird die Öffentlichkeit durch Pressemitteilungen oder Informationsveranstaltungen frühzeitig informiert. Zu den zentralen Etappen zählen die beiden Fachworkshops mit Energieversorgern und weiteren Akteuren, die meist ab Mitte der Projektlaufzeit eingeplant werden. Es folgen verschiedene Abstimmungstermine der erarbeiteten Ergebnisse auf Fachebene sowie mit den politischen Entscheidern. Die Einbindung der Öffentlichkeit zum Projektende erfolgt durch eine abschließende Informationsveranstaltung, bei der das finale Konzept der kommunalen Wärmeplanung präsentiert wird. Hier werden die Ergebnisse des gesamten Prozesses verständlich aufbereitet und die geplanten Maßnahmen sowie deren Auswirkungen auf die lokale Energieversorgung vorgestellt.

Tabelle 5: Projekt-Meilensteine für die jeweiligen Akteursgruppen

	Steuerungskreis	Fachexperten	Kommunalpolitik	Öffentlichkeit	
Projekt-Kick-Off	x		x		01.12.24
Veröffentlichung Projektstart				x	09.01.24
1. Bürgerinfo zum Projektstart				x	06.03.24
1. Fachworkshop	x	x	x		20.06.24
Einführung GIS-Tool	x				02.07.24
Abstimmung Eignungsgebiete für Wärmenetze	x		x		28.08.24
Abstimmungstermin Unternehmen		x			29.10.24
2. Fachworkshop	x	x	x		14.11.24
Abstimmung Maßnahmen	x		x		11.12.24
Ergebnispräsentation Gemeinderat			x		25.02.25
Beschluss Gemeinderat			x	x	29.04.25

## 4. Datenerhebung

Für die kommunale Wärmeplanung werden zahlreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen benötigt (siehe Abbildung 5). Durch das KlimaG BW ist die Gemeinde Auggen dazu ermächtigt, gebäudescharfe 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 DGSVO abgeschlossen. Die Datenübertragungen erfolgten über ein verschlüsseltes und passwortgeschütztes Upload-Portal. Die Datenhaltung erfolgte in dafür spezialisierten Datenbanken auf Basis des offenen Datenbanksystems (postgreSQL und postGIS).

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

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

Tabelle 6: Übersicht der erhobenen Daten

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

### 5.1. Methodik

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 angewendet<sup>2</sup>. 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.

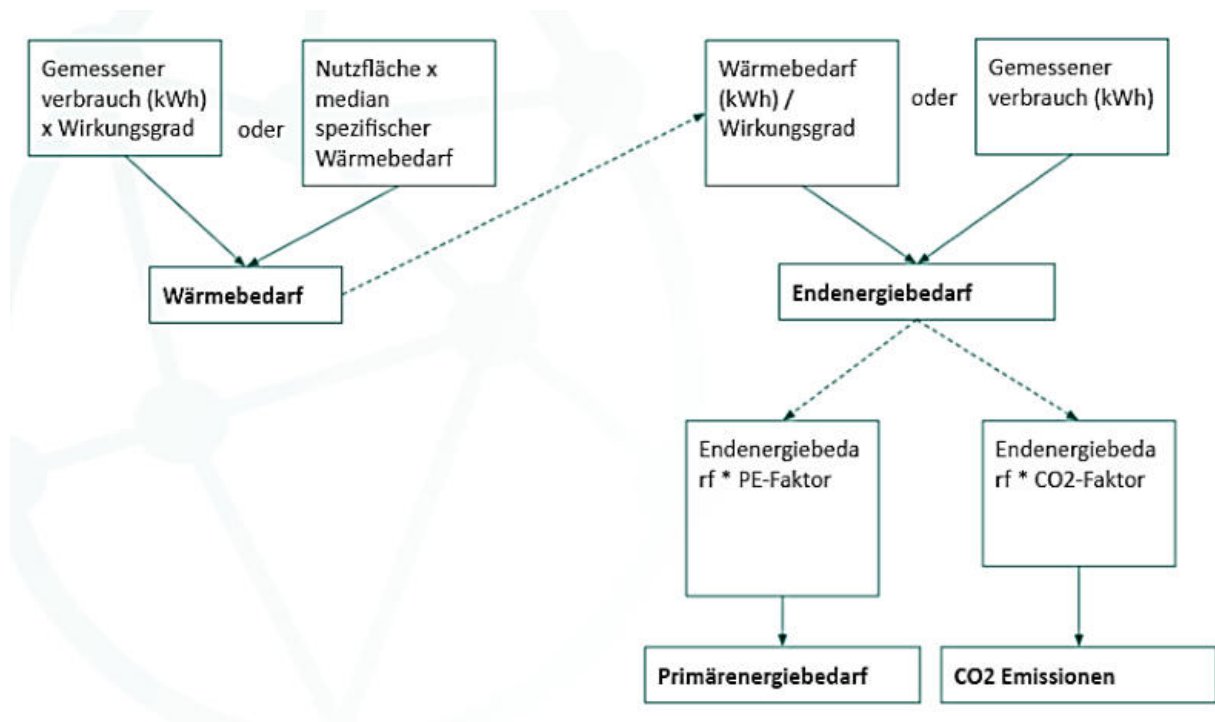


Abbildung 6: Schemata zur Bestimmung des Wärme- und Endenergiebedarfs, sowie Ableitung von Primärenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen

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

<sup>2</sup> Gebäude ohne Verbrauchsdaten sind vorhanden, da für manche Gebäude keine Datengrundlage vorhanden ist. Dies trifft bspw. auf Gebäude mit Öl-, Flüssiggas- oder Holzheizungen und Gebäude mit Solarthermieanlagen (bzw. Kombinationen) zu.



## 5.2. Wärmebedarf

Der gesamte Wärmebedarf der Gemeinde Auggen für das Referenzjahr 2022 liegt bei 32 GWh/Jahr.

### 5.2.1. Wärmebedarfsdichte

Die Wärmebedarfsdichte 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. Ab einem Wert von 415 MWh/ha ist gemäß dem Leitfaden der KEA-BW eine hohe Wärmenetz-Eignung gegeben. Abbildung 7 zeigt die Wärmebedarfsdichte von Auggen.

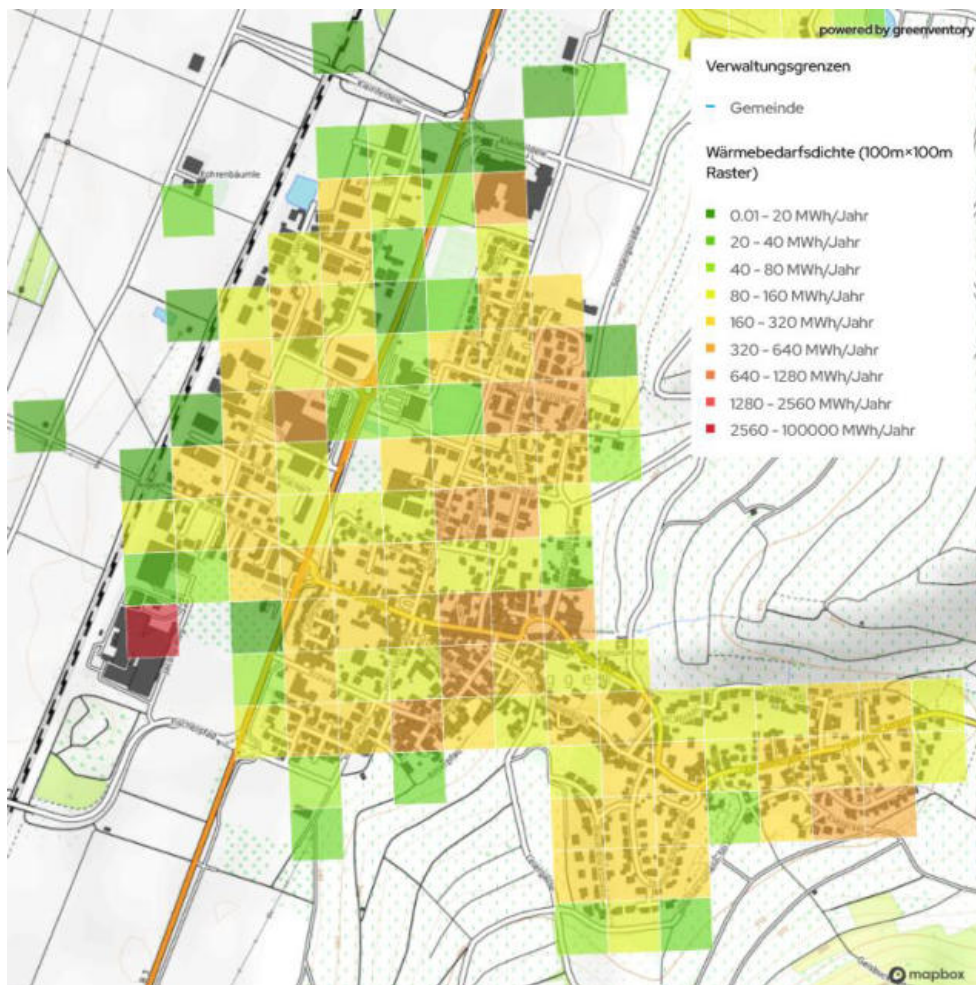


Abbildung 7: Kartografische Auswertung der Wärmebedarfsdichte

Des Weiteren kann die Wärmelinien-dichte entlang der Straßenzüge berechnet werden. Üblicherweise werden Wärmenetze ab Wärmelinien-dichten 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 8 zeigt die entsprechende Grafik für Auggen.

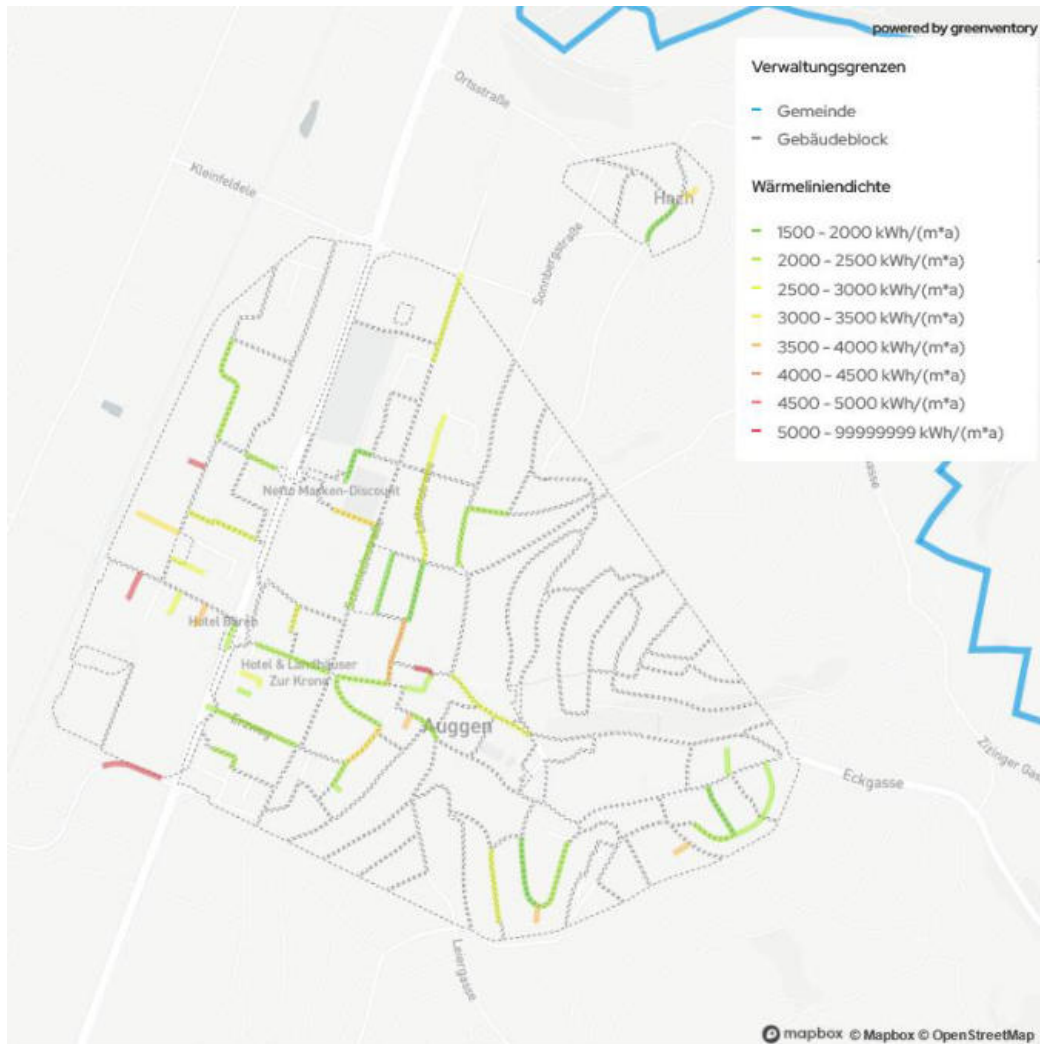


Abbildung 8: Kartografische Auswertung der Wärmelinienichte entlang der Straßenzüge. Es werden Werte ab 1.800 kWh/m dargestellt.

### 5.2.2. Wärmebedarf nach Endenergieträger

Die erhobenen Daten von Energieversorgern und Schornsteinfegern ermöglichen eine detaillierte Analyse des Wärmebedarfes nach Energieträgern (vgl. Abbildung 9). In Auggen werden ca. 57 % des Wärmebedarfes durch Erdgas und 21 % mit Heizöl gedeckt. Ein bestehendes Wärmenetz gibt es in Auggen nicht. Der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung<sup>3</sup> liegt bei etwa 20 %. Damit basieren 80 % 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.

<sup>3</sup> Hierbei sind auch die Erneuerbaren Anteile des dt. Strommixes und der Wärmenetz-Erzeugung berücksichtigt.

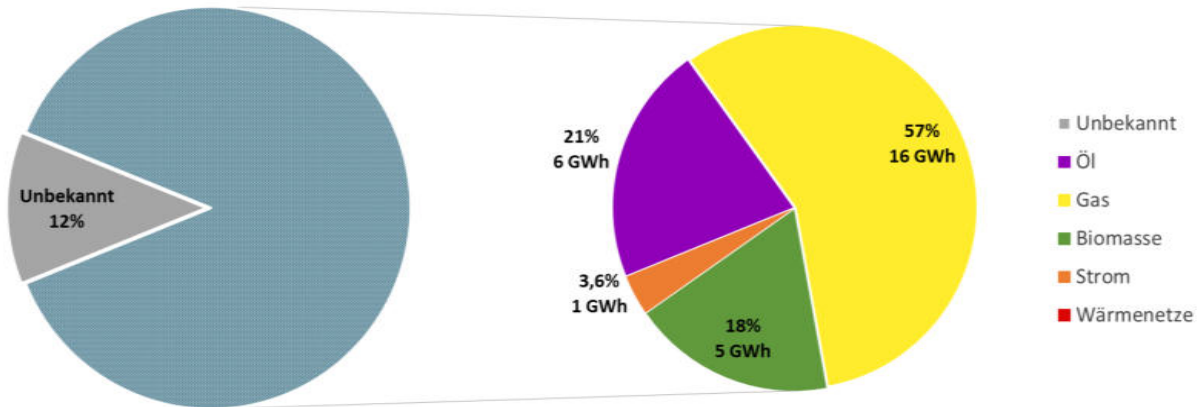


Abbildung 9: Wärmebedarf (in GWh/a) nach Endenergieträgern

In Abbildung 10 ist der je Gebäudeblock vorherrschende Energieträger dargestellt. Der Großteil von Auggen ist Gasversorgt, während es im Zentrum sowie im Südosten auch vorwiegend ölversorgte Gebäudeblöcke gibt. Ebenfalls im Südwesten gibt es Gebiete in denen mit Holz geheizt wird.

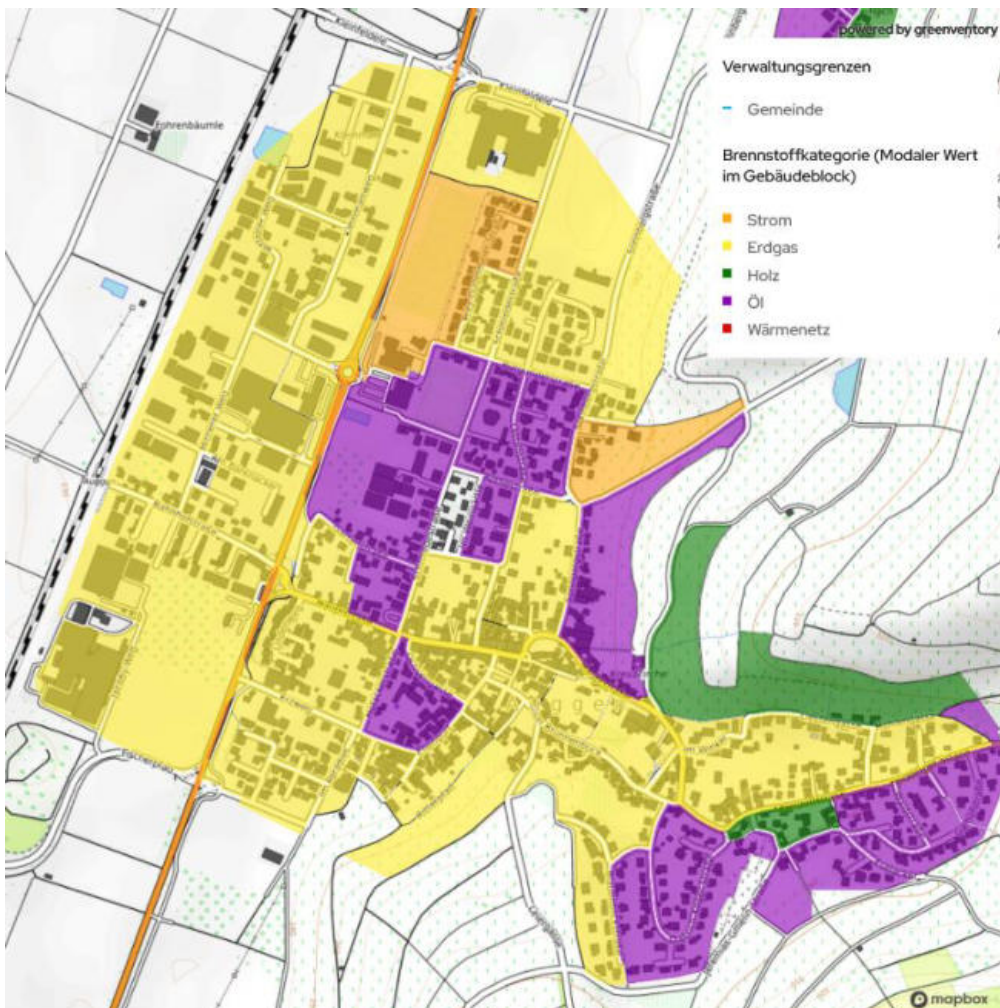


Abbildung 10: Kartografische Auswertung des überwiegenden Energieträgers je Gebäudeblock



### 5.2.3. Wärmebedarf nach Sektoren

Die Aufteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren zeigt, dass der überwiegende Anteil (ca. 53 %) des Wärmebedarfs auf den Sektor privates Wohnen entfällt. Auf den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen entfällt ca. 19 % und auf den Sektor Industrie und Produktion ca. 27 %. Die öffentlichen Gebäude verursachen etwa 1 % des Wärmebedarfs.

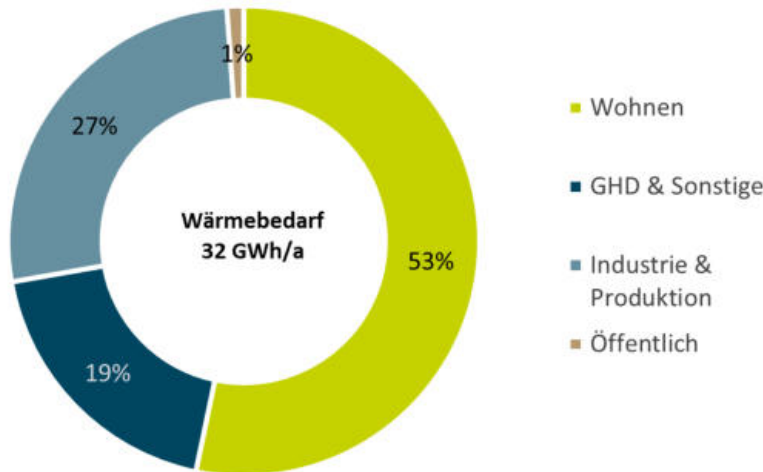


Abbildung 11: Wärmebedarf (in GWh/a) nach Sektoren (gemäß EU-NACE<sup>4</sup>)

Abbildung 12 zeigt die Energieträgerverteilung in den jeweiligen Sektoren. Es wird deutlich, dass alle vier Sektoren Wohnen, GHD, Industrie & Produktion sowie Öffentlich größtenteils gasversorgt werden. Im Sektor Wohnen gibt es außerdem noch einen großen Teil Ölversorgung sowie auch Biomasse.

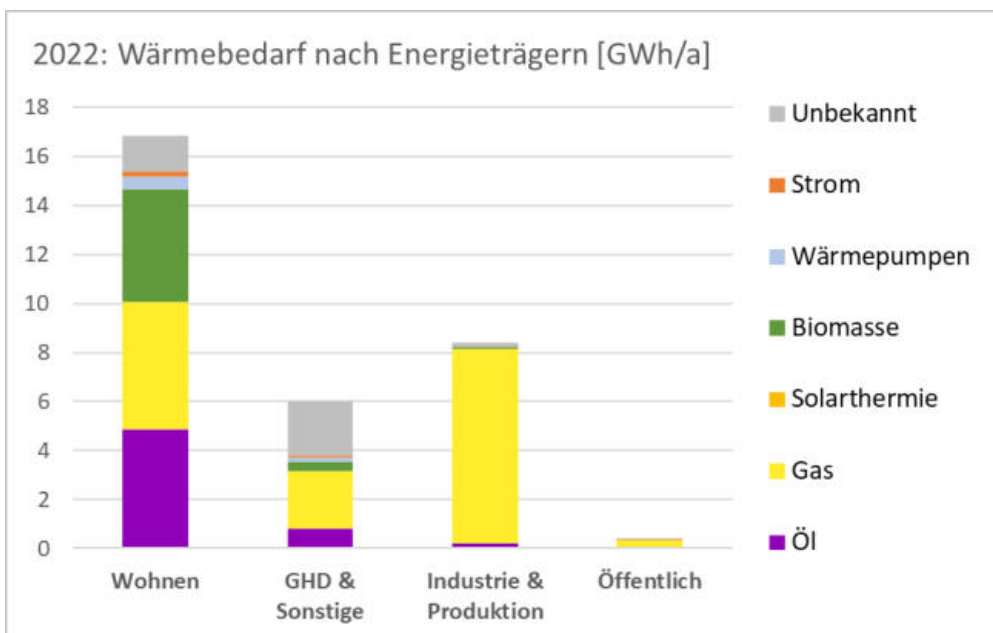


Abbildung 12: Wärmebedarf (in GWh/a) nach Endenergieträgern und Sektoren

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

## 5.3. Gebäudebestand

### 5.3.1. Sektoren

Die räumliche Verteilung der Gebäudesektoren ist in Abbildung 13 dargestellt.

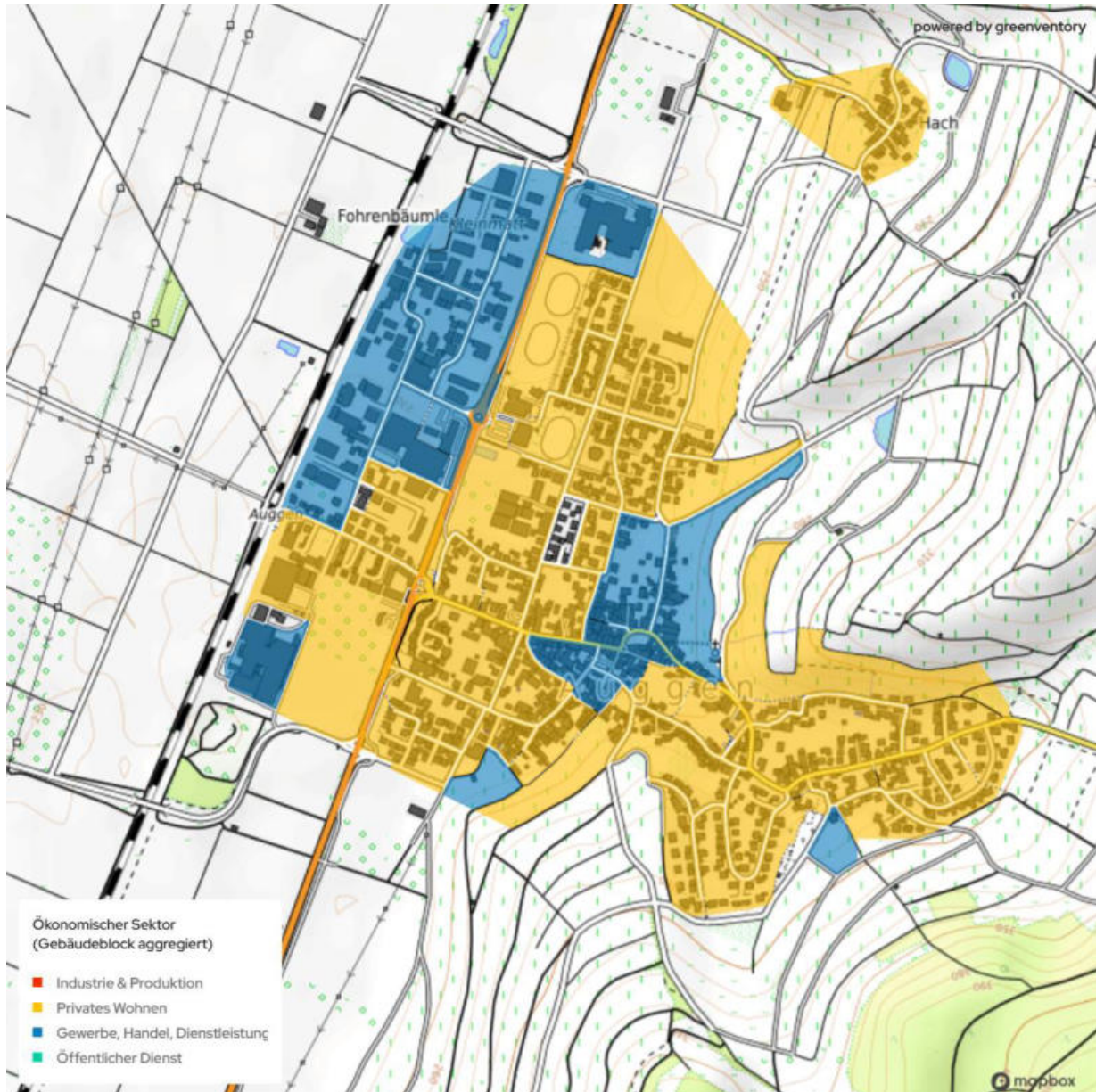


Abbildung 13: Kartografische Auswertung der Gebäudetypen



### 5.3.2. Gebäudetyp

Die räumliche Verteilung der Gebäudetypen ist in Abbildung 14 dargestellt.

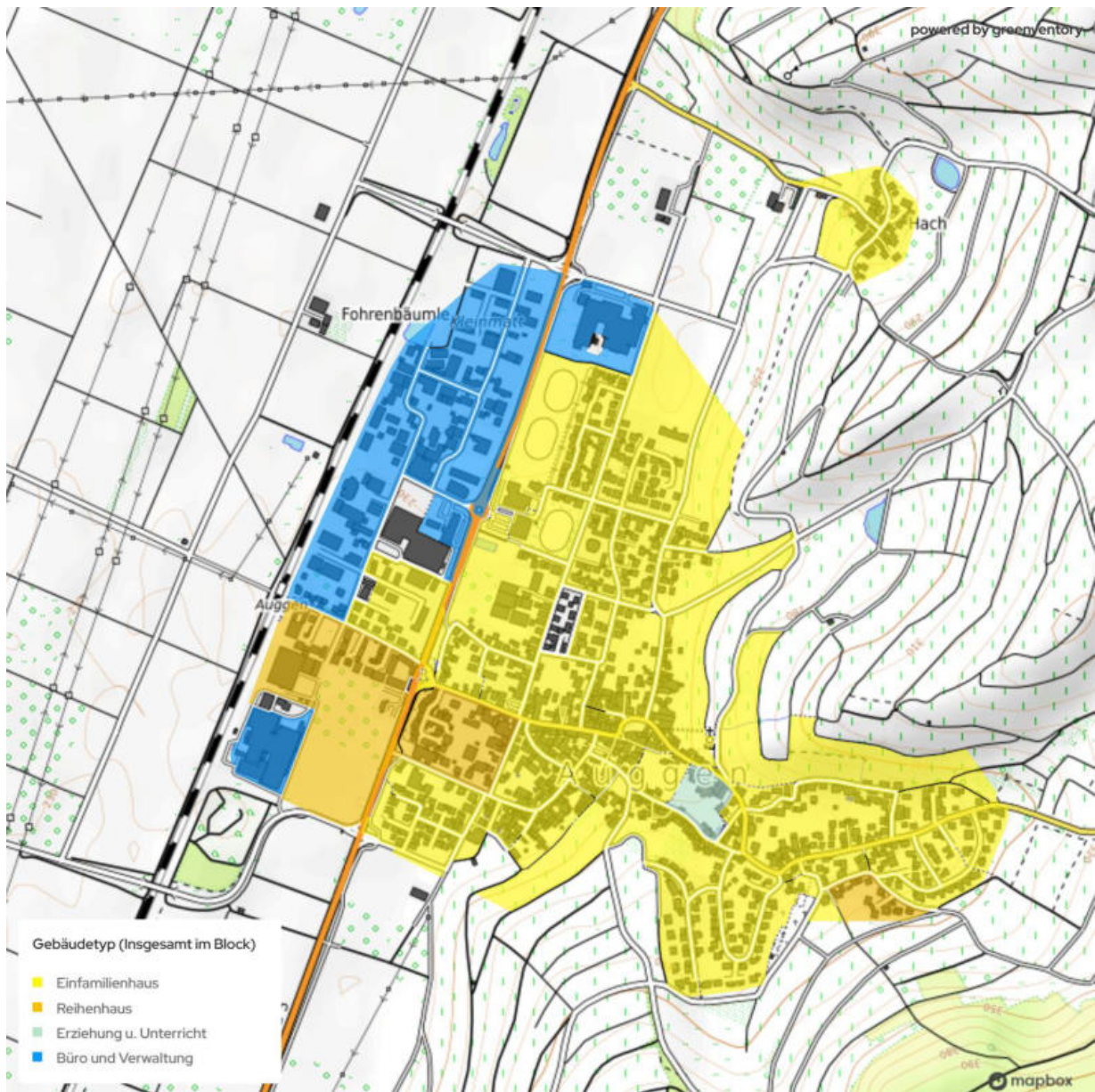


Abbildung 14: Kartografische Auswertung der Gebäudetypen



### 5.3.3. Gebäudealter

Die Daten aus der Datenbank ZENSUS 2022 zeigen, dass rund ein Drittel der Gebäude in Auggen zwischen 1949 und 1978 gebaut wurde. Insgesamt wurden rund 50 % der Gebäude vor 1979 und somit vor der 1. Wärmeschutzverordnung gebaut.

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

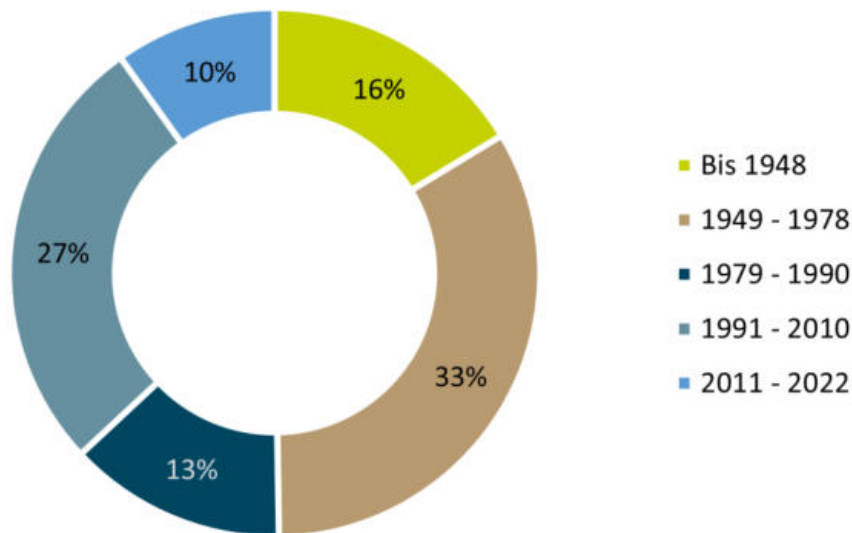


Abbildung 15: Baulter der Gebäude in Auggen (Datenquellen: Zensus 2022, ALKIS)

Die räumliche Verteilung des Baualters ist in der nachfolgenden Karte dargestellt.

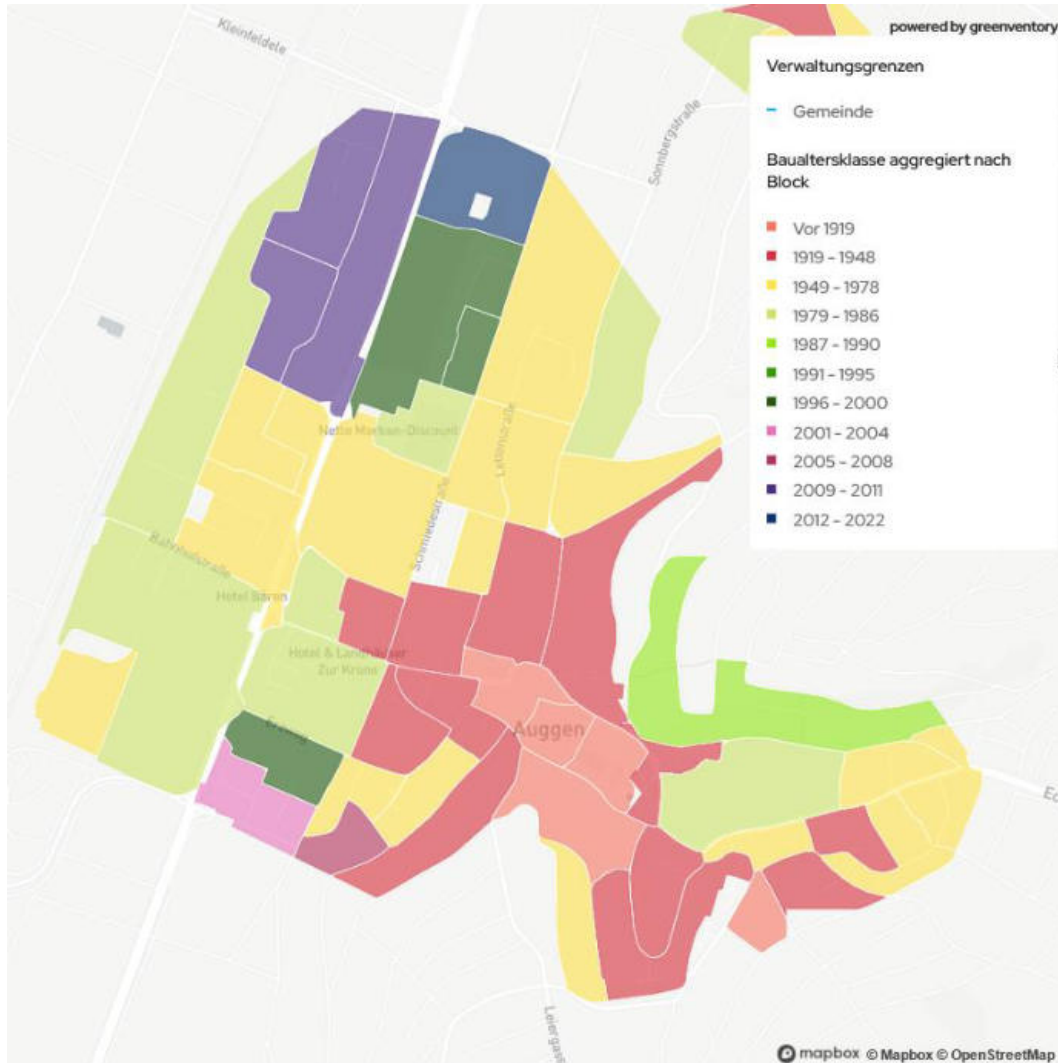


Abbildung 16: Räumliche Darstellung der vorwiegenden Baualtersklassen in Auggen

#### 5.3.4. Gebiete mit hohem Sanierungspotenzial

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

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

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

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

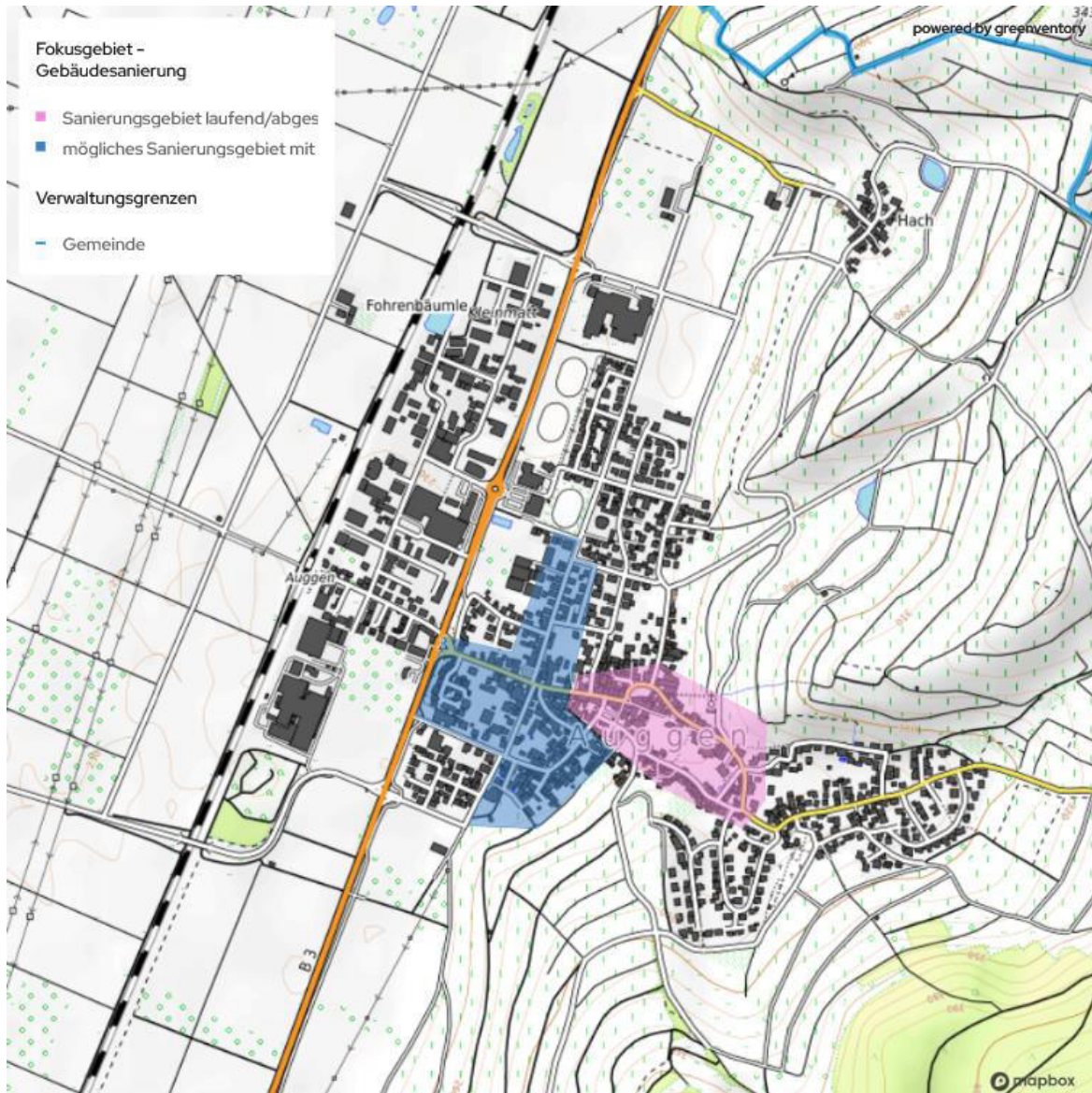


Abbildung 17: Gebiete nach spezifischem Wärmebedarf, es werden nur Gebäudeblöcke über 120 kWh/m<sup>2</sup> angezeigt

### 5.3.5. Heizungsalter

Anhand der Daten aus den Kkehrbüchern wurde 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 18.



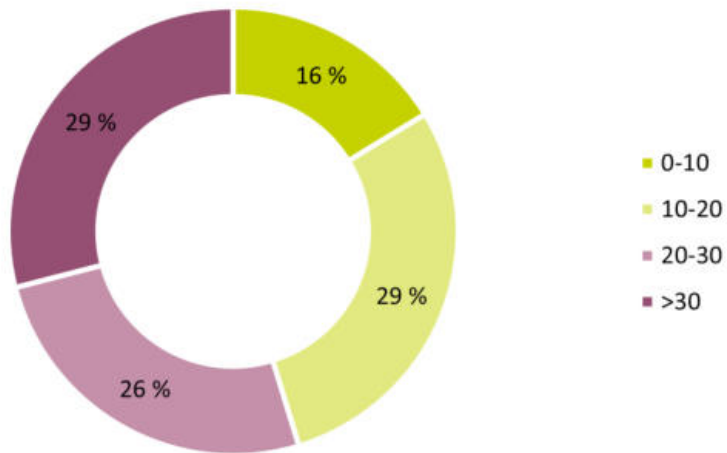


Abbildung 18: Alter der Heizungen in Auggen

Rund 55 % der Heizkessel sind 20 Jahre oder älter, also wird die Mehrheit der Heizkessel in den kommenden Jahren ersetzt werden müssen.

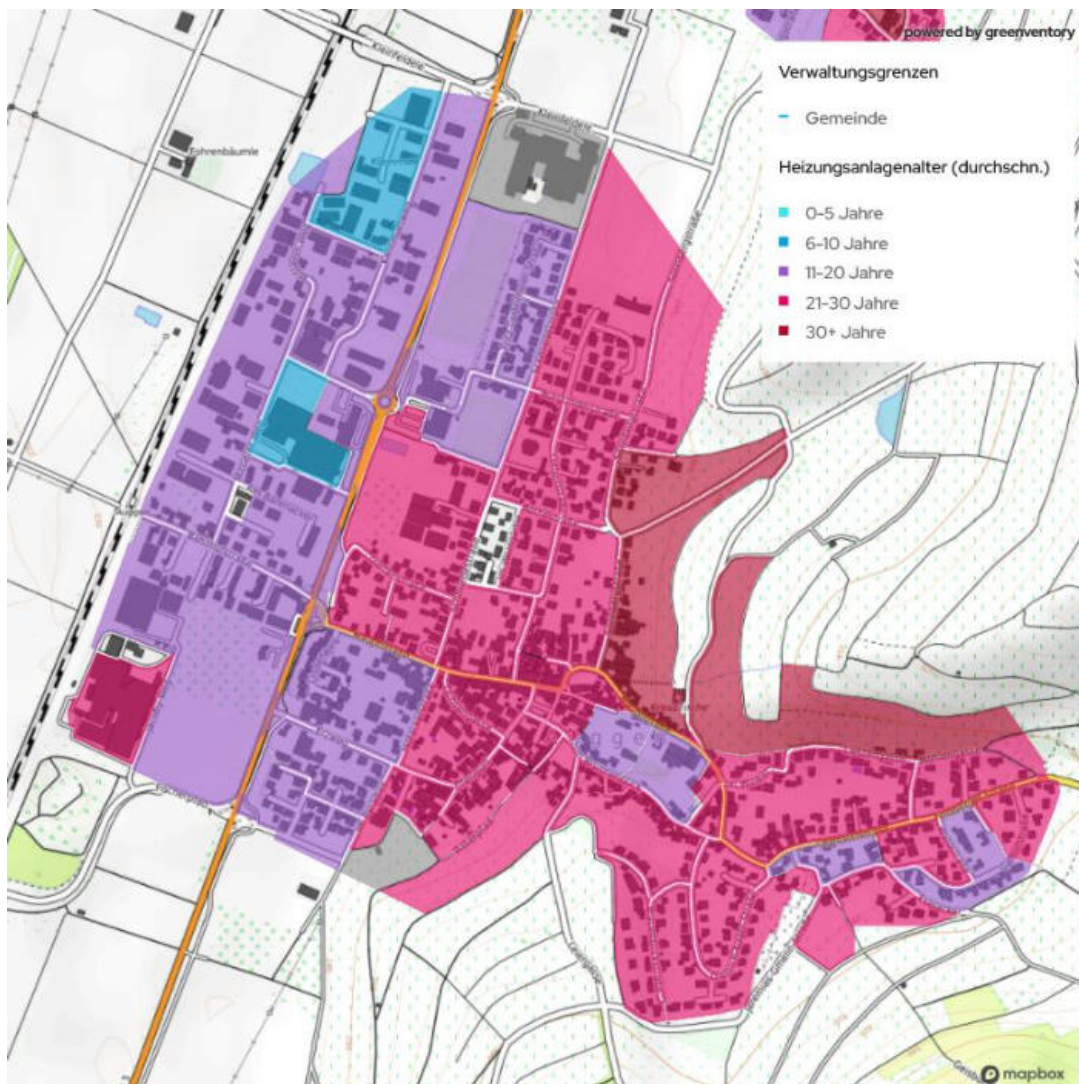


Abbildung 19: Überwiegendes Heizungsalter je Gebäudeblock

## 5.4. Vorhandene Wärmeinfrastrukturen

Das Siedlungsgebiet von Auggen ist nahezu vollständig durch das Erdgasnetz erschlossen. Lediglich die Ortschaften Hach und Richtbergsiedlung ist nicht an das Erdgasnetz angeschlossen. (Abbildung 20). Wärmenetzinfrastruktur ist in Auggen nicht vorhanden.

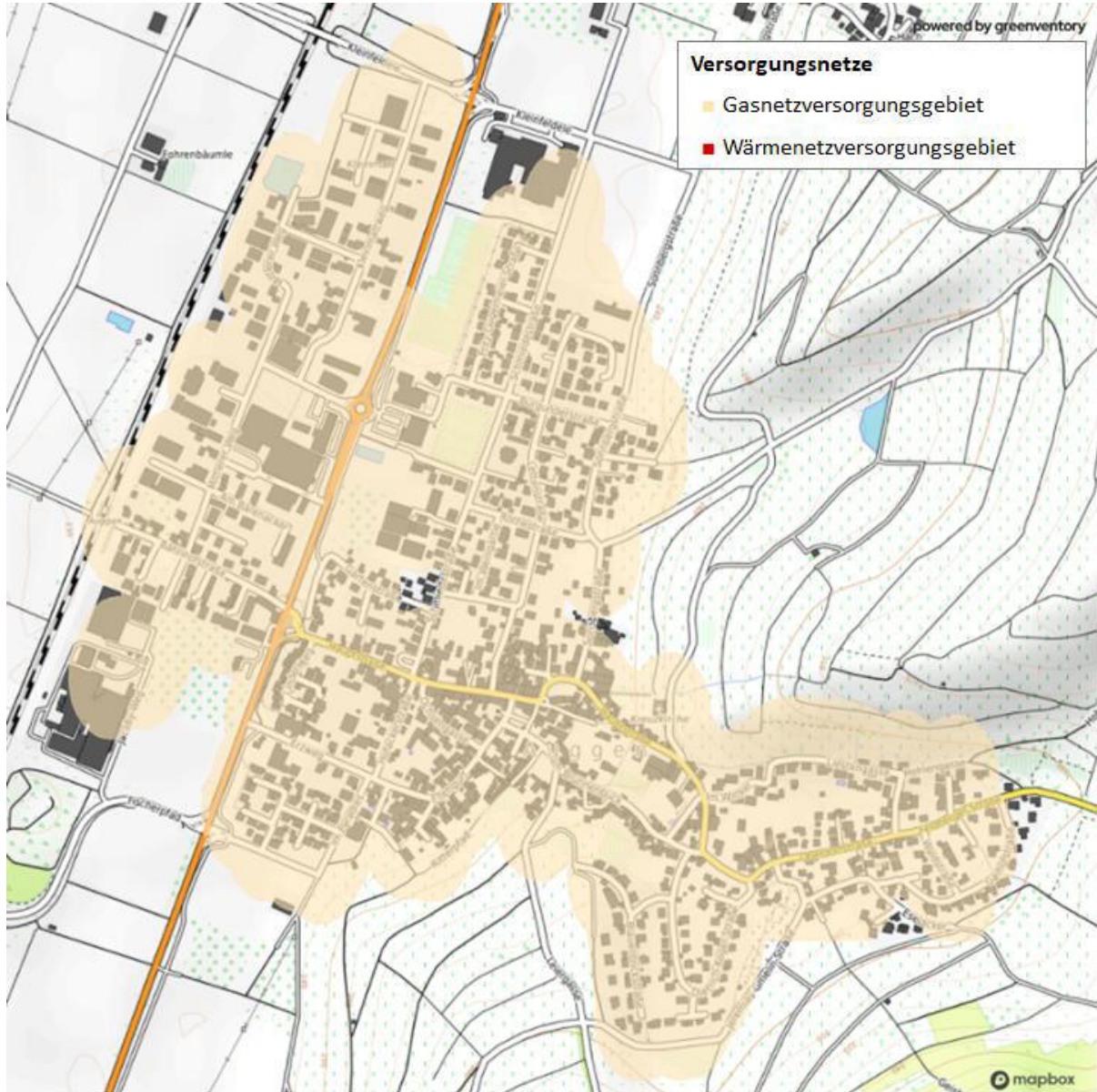


Abbildung 20: Vorhandene Wärme-Infrastruktur



## 5.5. Kraft-Wärme-Kopplung

Gemäß Markstammdatenregister gibt es in Auggen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) wie z.B. Blockheizkraftwerke (BHKWs) mit einer thermischen Gesamtleistung von 6 kW (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Auggen

KWK-Anlagen	Nennleistung Elektrisch	Nennleistung Thermisch	Vollbetriebsst. (Annahme)	Stromerzeugung	Wärmenutzung
Biogas	0 kW	0 kW	8.000 h/a	0 GWh/a	0 GWh/a
Erdgas u.a.	6 kW	6 kW	3.000 h/a	0,02 GWh/a	0,02 GWh/a
<b>Summe</b>	<b>6 kW</b>	<b>6 kW</b>		<b>0,02 GWh/a</b>	<b>0,02 GWh/a</b>

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 3.000 Vollbenutzungsstunden ergibt sich eine jährliche Stromerzeugung von 0,02 GWh und eine Wärmenutzung von 0,02 GWh der BHKWs in Auggen.

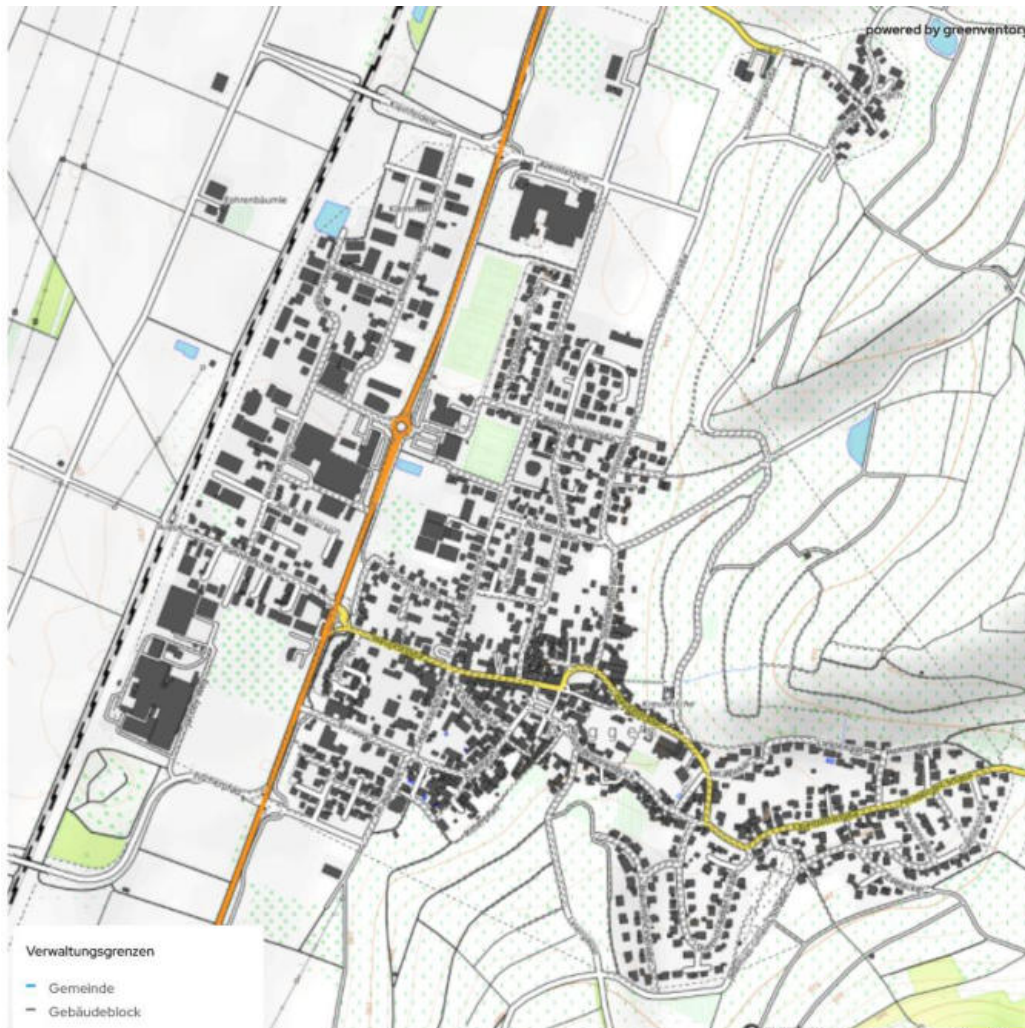


Abbildung 21: Standorte der größeren KWK-Anlagen (ab 30 kW)

Die Standorte der größeren KWK-Anlagen (ab ca. 30 kW) sind in Abbildung 21 dargestellt.



## 5.6. Treibhausgas-Bilanz

Für Auggen wurden für das Referenzjahr 2022 Treibhausgasemissionen von 8.169 t CO<sub>2</sub> für die Wärmeerzeugung ermittelt. Entsprechend der Methodikvorgaben des Wärmeplanungsleitfadens der KEA-BW wurden keine CO<sub>2</sub>-Gutschriften für die Stromerzeugung berücksichtigt. Die Aufteilung der Treibhausgasemissionen auf die Sektoren ist in Kapitel 8.4 dargestellt.

## 5.7. Auswertungen der Unternehmensfragebögen

In Auggen wurden gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung 1 potenziell abwärmerelevante Unternehmen ausgewählt und durch die Gemeinde angeschrieben. 0 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.



## 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.<sup>5</sup>

### 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 22: 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

<sup>5</sup> 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 Solarthermieanlagen 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 23: 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 22 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 24: 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.

### 6.2.1. Photovoltaik (Freifläche)

Zur Bestimmung des maximalen Photovoltaik-Potenzials (PV) wurde allen Flächen außerhalb von Siedlungen ein PV-Freiflächenpotenzial zugewiesen, basierend auf einer Jahresertragssimulation von virtuell platzierten PV-Modulen. Anschließend wurden 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 wurden 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 25: Klassifizierung der Schutzgebiete für die PV- und Solarthermiepotenzialbestimmung

Im bedingt geeigneten Potenzial sind auch Flächen in „weicheren“ Schutzgebieten enthalten (siehe die „Weiche Restriktionskriterien“ in Abbildung 25). Im Potenzial mit „mittlerer Eignung“ 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 <sup>2</sup>
bedingt geeignet	Hangneigung 5 – 30° Schutzgebiete (z.B. FFH-Gebiete)
mittlere Eignung	Hangneigung unter 5°, > 30 m <sup>2</sup> Modulfläche keinerlei Schutzgebiete
gut geeignet	PV-Vorranggebiete der Regionalplanung (Stand Mai 2024)

Abbildung 26: Übersicht der Restriktionen der PV-Potenzialanalyse

Die ermittelten Flächen sind in Abbildung 27 dargestellt. Für Auggen ergibt sich ein maximales (=„bedingt geeignetes“) PV-Freiflächenpotenzial von 872 GWh/a.

Zur Ermittlung eines realistischeren, „gut geeigneten“ Potenzials wurden die PV-Vorranggebiete der Regionalplanung als Basis genutzt (Stand Mai 2024, siehe Kap. 6.2.8). Hieraus ergibt sich ein Potenzial von 42 GWh/a (gut geeignet).



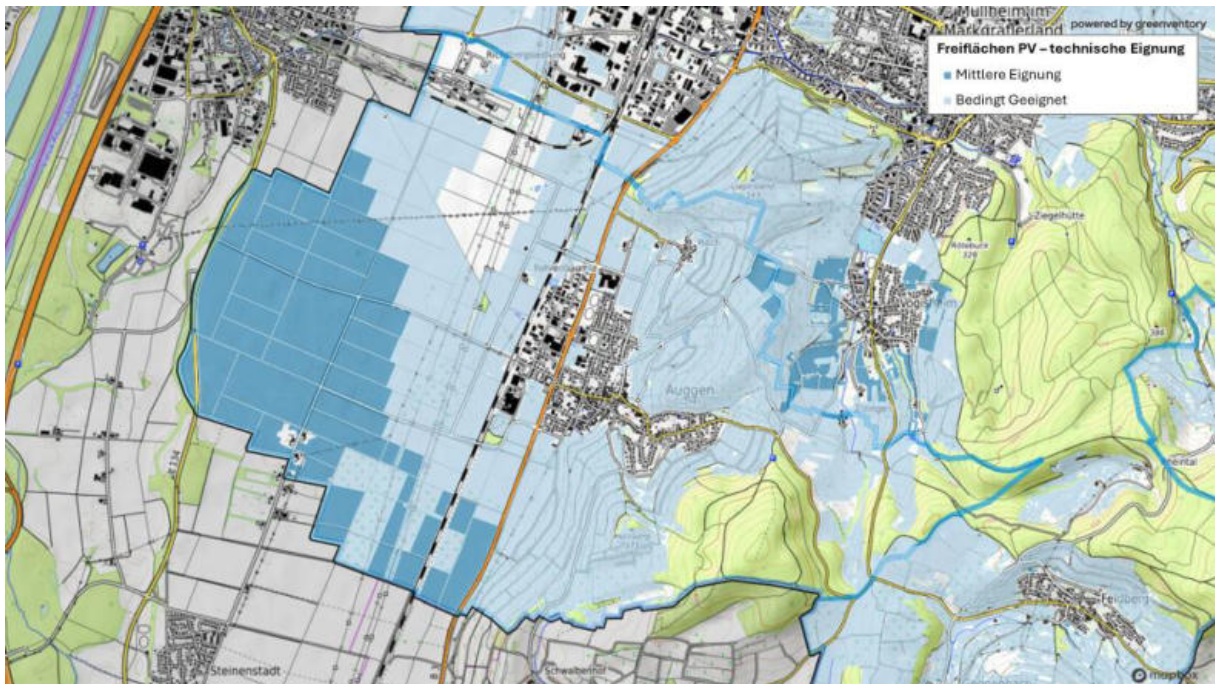


Abbildung 27: Karte der PV-Freiflächen-Potenziale

### 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 automatisierten 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 den Wärmenetz-Eignungsgebiete entfernt liegen. Von den so bestimmten Potenzialgebieten wurden kleinere Flächen entfernt (< 500 m<sup>2</sup>), deren Erschließung nicht praktikabel wäre.

Für Auggen ergibt sich lediglich ein bedingt geeignetes Solarthermie-Freiflächenpotenzial von 119 GWh/a (bedingt geeignet).

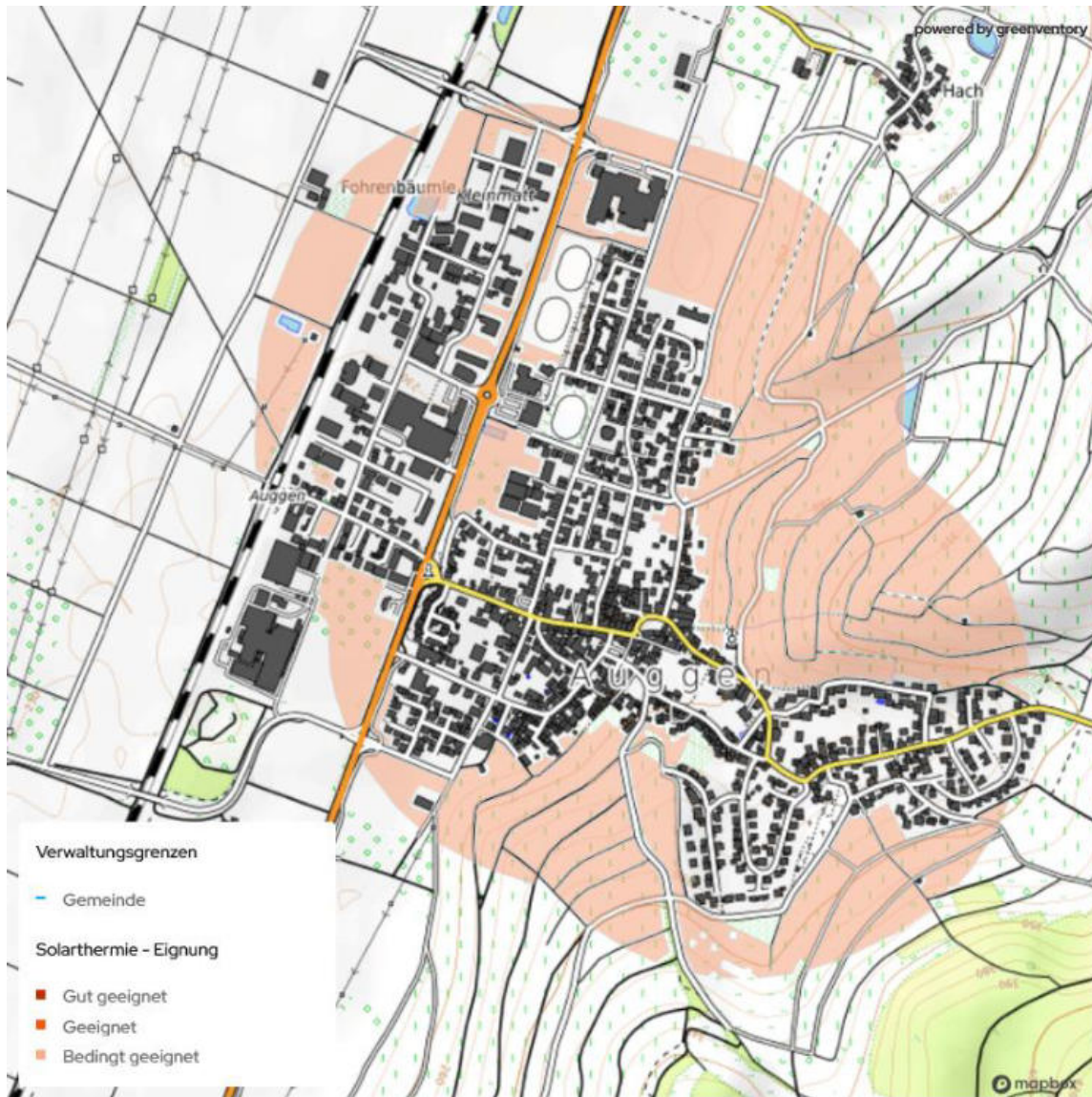


Abbildung 28: Karte der Solarthermie-Freiflächen-Potenziale

### 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 m<sup>2</sup> Grundfläche 25 % der Grundfläche als Dachfläche für Solarthermie genutzt werden können. Anschließend wird die jährliche Wärmerzeugung über den flächenspezifischen Leistungswert von 400 kWh/m<sup>2</sup> 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 Auggen ergibt sich ein Potenzial von 24 MW<sub>p</sub>, was bei einer durchschnittlichen Vollbenutzungsstundenzahl von 1.000 h/a einem Stromerzeugungspotenzial von 24 GWh/a entspricht.



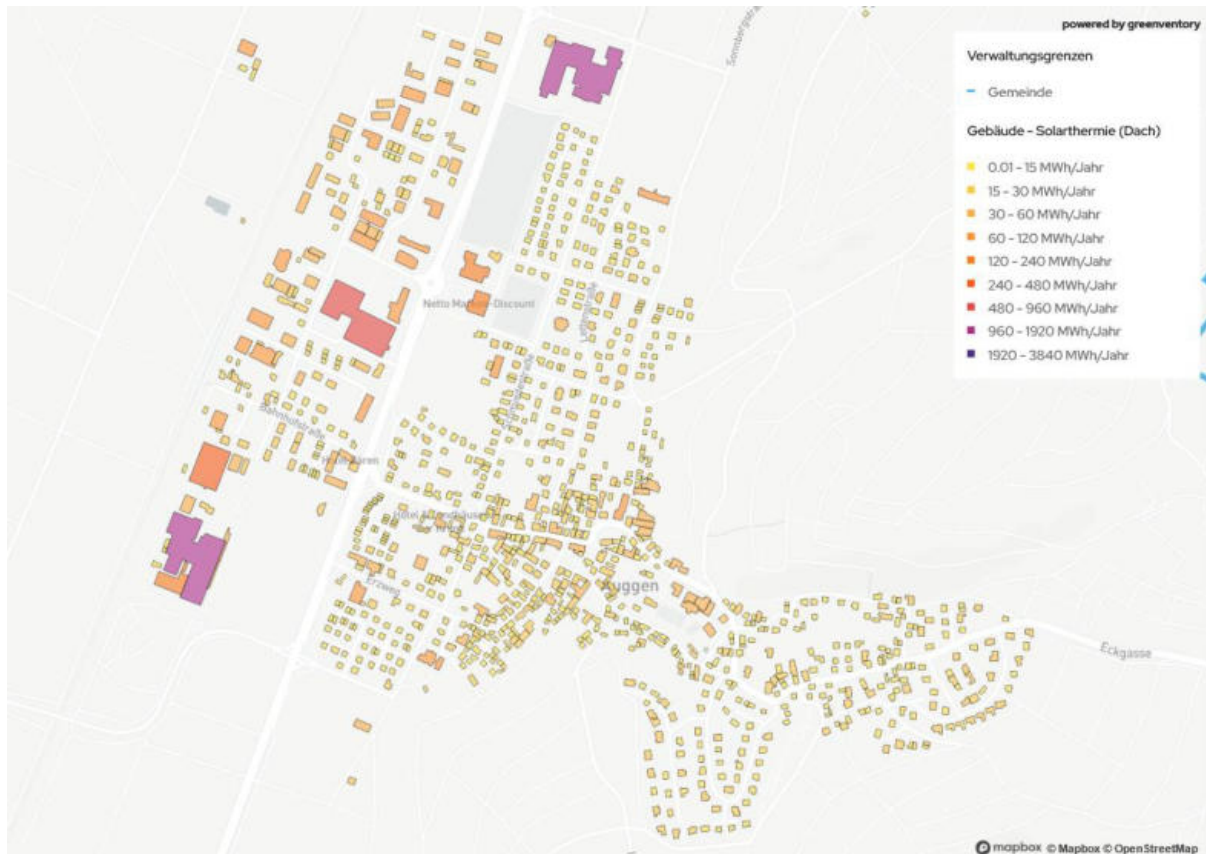


Abbildung 29: Karte der Potenzialhöhen der Aufdach-Solarthermie (Die PV-Potenziale nutzen die identischen Flächen). Zur besseren Erkennbarkeit ist nur ein Ausschnitt dargestellt.

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 Auggen ergeben sich die folgenden Aufdach-Potenzialhöhen:

Tabelle 8: Höhe der Aufdach-Potenziale

Aufdach-Potenzial	Gut geeignet	Bedingt geeignet
Solarthermie	15 GWh/a	22 GWh/a
Photovoltaik	16 GWh/a	24 GWh/a

#### 6.2.4. Biomasse und Abfall

Über die Fachabteilungen der Gemeindeverwaltung Auggen wurden die folgenden Werte erfragt und daraus die Potenzialhöhen ermittelt (Tabelle 9). Auggen hat eine Waldfläche von etwa 128 Hektar.

Tabelle 9: Biomasse-Potenziale

Potenzialart	Angaben bzw. Annahmen	Potenzial bei energetischer Nutzung (Wärme)	Kurzeinschätzung Nutzbarkeit
<b>Waldholz</b>	Derzeitige energetische Nutzung: 800 Festmeter	ca. 1,8 GWh/a	Geeignet
	Mögliche zusätzliche Nutzung (Angabe Gemeinde: kein zusätzliches Potenzial)	0 GWh/a	Geeignet
	Nutzung des gesamten jährlichen Zuwachses von 9,4 Festmeter pro Hektar und Jahr (gemäß Angabe Landratsamt) zu energetischen Zwecken.	ca. 2,6 GWh/a	Bedingt geeignet
<b>Grüngut</b>	kein eigener Grüngutsammelplatz	0 GWh/a	Bedingt geeignet
<b>Biogas</b>	Nutzung der gesamten Ackerflächen (263 ha) zum Anbau von Mais für Biogasanlagen. (Grünland ist nicht vorhanden)	ca. 6 GWh/a Wärme sowie ca. 5 GWh/a Strom	Bedingt geeignet
<b>Hausmüll</b>	0,156 t pro Einwohner und Jahr [DBU], 2.500 Einwohner	ca. 0,4 GWh/a Wärme sowie ca. 0,2 GWh/a Strom	Bedingt geeignet

Somit ergibt sich für Auggen ein maximales technisches Biomasse-Potenzial zur Wärmeerzeugung von etwa 9 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 1,8 GWh/a.

Das maximale technische Potenzial zur Stromerzeugung mit Biogasanlagen beträgt 4,7 GWh/a. Dabei würden sämtliche Acker- und Grünflächen in Auggen zur Biogaserzeugung verwendet werden. Nachhaltig und realistischer wäre eine Nutzung von etwa 10 % der Ackerflächen.

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

### 6.2.5. Abwärmepotenziale

#### Industrielle Abwärme

Die Abwärmepotenziale aus der Industrie wurden über einen Fragebogen erhoben. Das angefragte Unternehmen aus der Branche der Getränkeindustrie hat trotz intensiven Nachhakens - auch seitens des Bürgermeisters - keine Angaben zum Abwärmepotenzial übermittelt.



Tabelle 10: Ergebnisse der Unternehmensumfrage

	Anzahl
Angeschriebene abwärmerrelevante Unternehmen	1
Ausgefüllte Fragebögen	0
Unternehmen mit hohem Abwärmepotenzial (über 1 GWh)	0
Unternehmen mit geringem oder unsicheren Abwärmepotenzial	1
Interesse, Abwärme auszukoppeln	0

Somit wird im Rahmen der Wärmeplanung von keinem Potenzial, weder Hochtemperatur-Abwärme noch Niedertemperatur-Abwärme<sup>6</sup>, 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: Da es auf der Gemarkung Auggen keine Kläranlage gibt, ist hier kein Potenzial vorhanden.

Potenzial Abwassersammler: Da es auf der Gemarkung Auggen keinen ausreichend großer Abwassersammler gibt, ist hier kein Potenzial vorhanden.

### Abwärme aus Biogasanlagen

In Auggen sind derzeit keine Biogasanlagen vorhanden.

<sup>6</sup> Niedertemperaturabwärme muss über Wärmepumpen auf ein für Wärmenetze nutzbares Temperaturniveau gebracht werden. Hochtemperaturabwärme kann direkt genutzt werden.





## 6.2.6. Geothermie

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

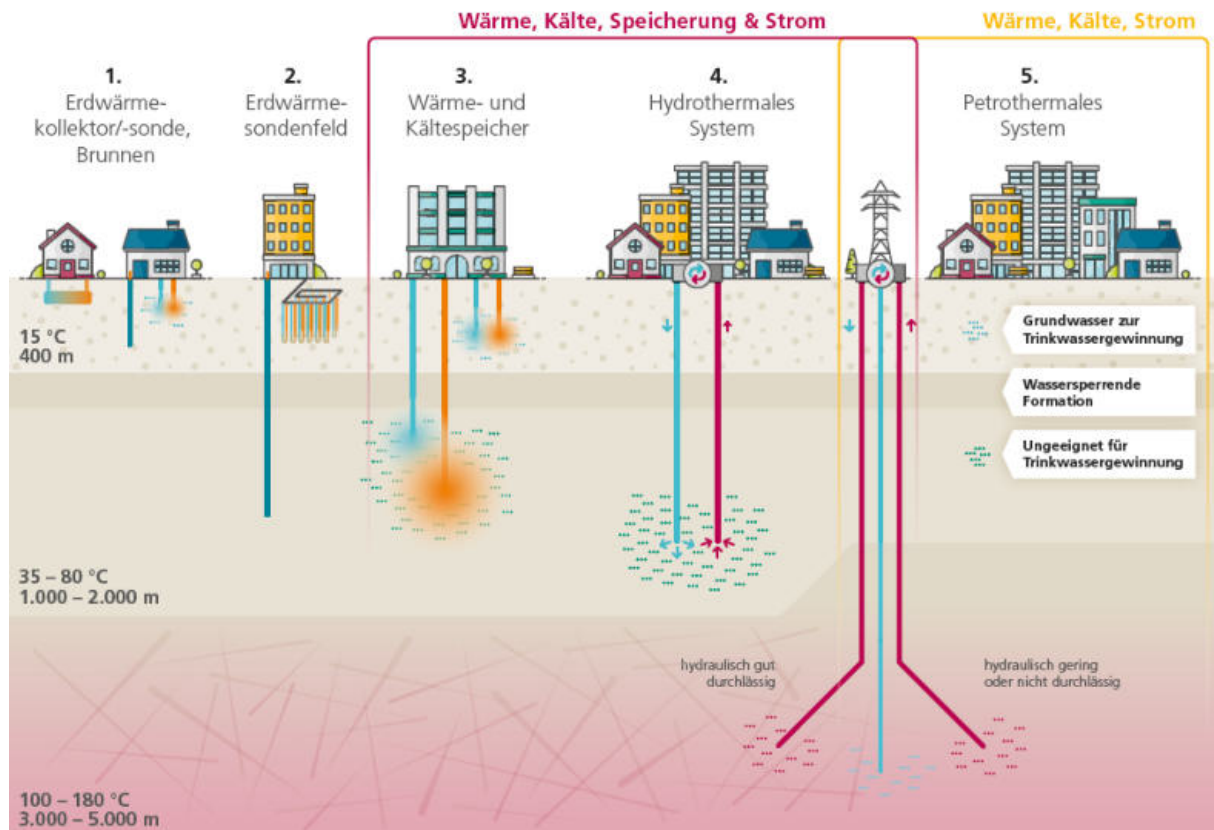


Abbildung 30: Verschiedene Technologien zur Nutzung von Geothermischen Potenzialen. Quelle: Fraunhofer IEG.

### Tiefe Geothermie

Unter tiefer Geothermie versteht man die Nutzung geothermischer Energie, welche über Tiefbohrungen erschlossen wird. Tiefe Geothermie beginnt bei einer Bohrtiefe von über 400 m und Temperaturen über 20 °C, üblicherweise wird allerdings ab einer Bohrtiefe von über 1.000 m und Temperatur ab 60 °C von tiefer Geothermie gesprochen. Für die Wärmenutzung werden zumeist hydrothermale Systeme, bei denen warmes/heißes Wasser aus tiefen Grundwasserleitern zur Speisung von 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 Wärmeplanungskonvois Müllheim-Badenweiler-Auggen beträgt die Untergrundtemperatur in 1.000 m Tiefe etwa 50 °C und in 3.000 m Tiefe etwa 120 °C.<sup>7</sup> Der westliche Teil des Konvois (ab etwa Badenweiler) bietet dabei durch den Oberrheingraben ein hohes Potenzial für hydrothermale Geothermie, mit erreichbaren Temperaturen von über 60 °C (Abbildung 31). Die geothermische Relevanz des Gebietes zeigt sich auch durch die zahlreichen durchgeführten Seismiken (blaue Linien in Abbildung 32). Allerdings ist die Gesteinsfolge im Oberrheingraben auch sehr komplex, wie der leicht nördlich des Konvois verlaufende Vertikalschnitt Grißheim – Buggingen – Britzingen (Abbildung 33) zeigt. In Badenweiler existiert bereits eine geothermische Bohrung: Für das dortige Thermalbad wird Wasser mit 26 °C aus einer Tiefe von rund 360 Metern gepumpt. Gemäß Webportal GeotIS beträgt die Fließrate 11,4 Liter/Sekunde und die jährliche Wärmenutzung 2,6 GWh.

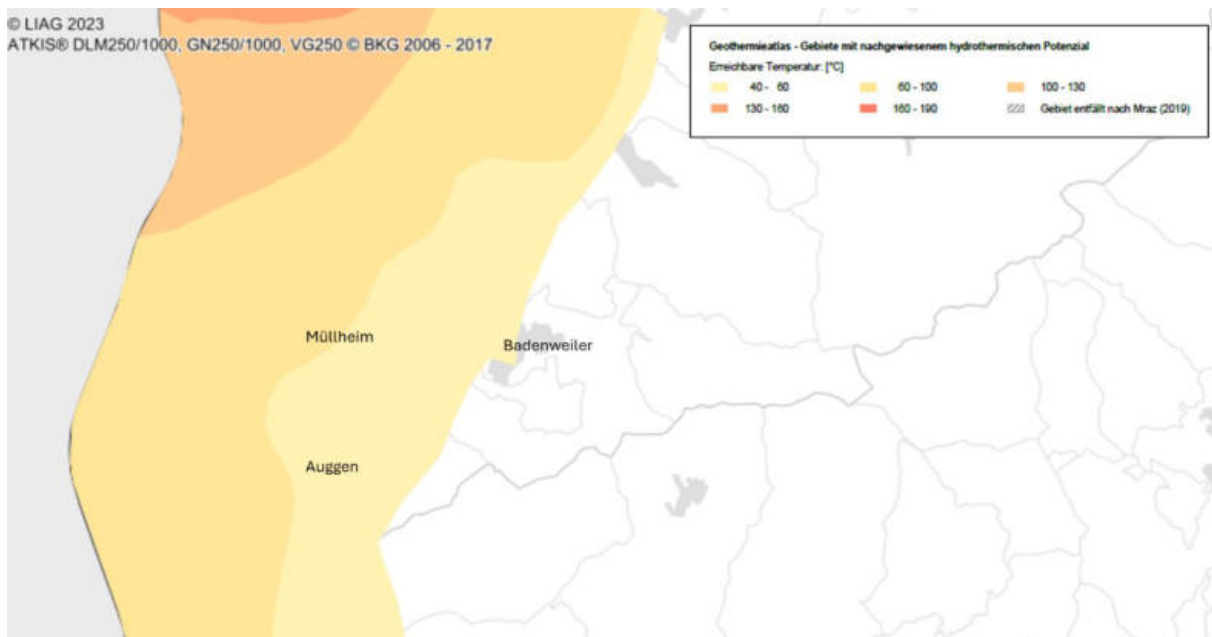


Abbildung 31: Tiefe Geothermie: Gebiete mit nachgewiesenem hydrothermischem Potenzial. Quelle: [GeotIS]

<sup>7</sup> Quelle: 3D-Temperaturmodell des Geothermischen Informationssystems GeotIS [GeotIS]

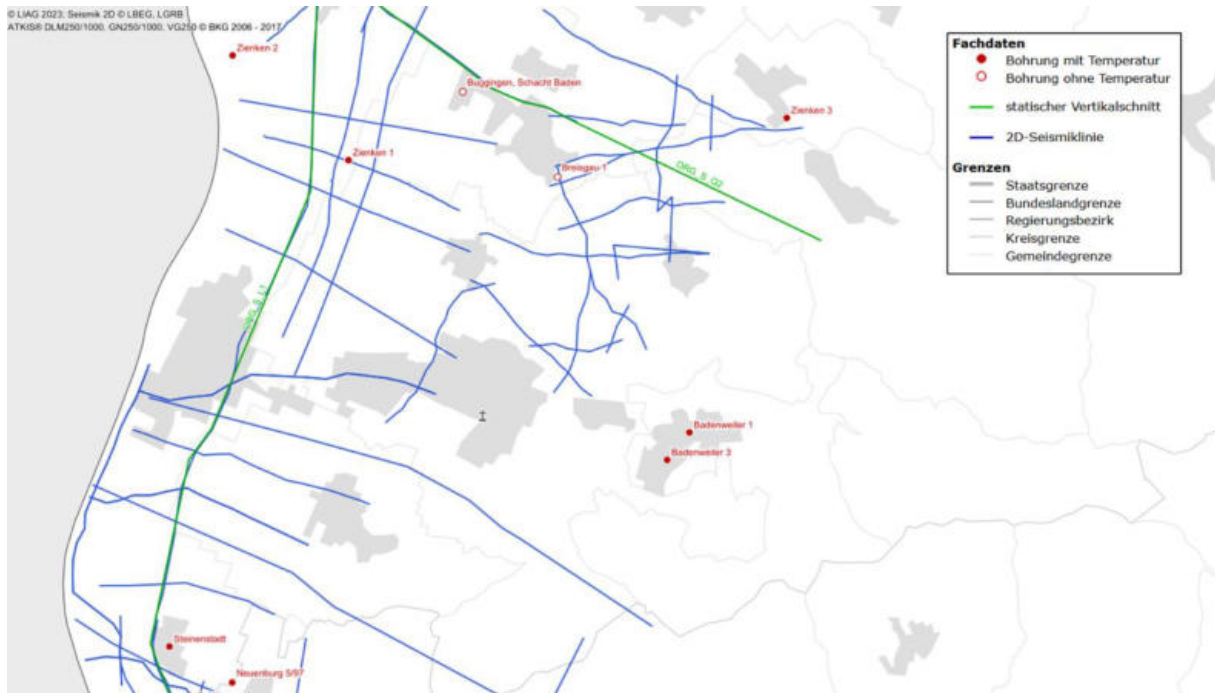


Abbildung 32: Seismische Untersuchungen (blau), Vertikalschnitte (grün) und Bohrungen. Quelle: [GeotIS]

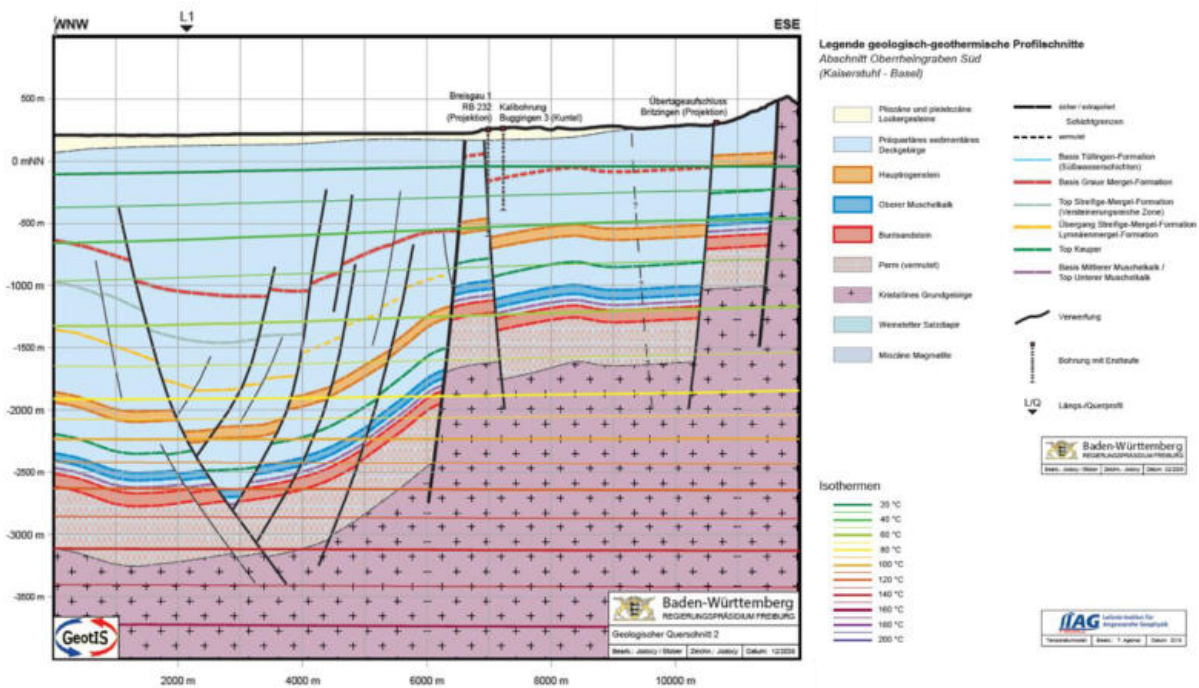


Abbildung 33: Vertikalschnitt ORG\_S\_Q2 der Untergrundverhältnisse entlang der Linie Griffheim – Buggingen – Britzingen. Quelle: [GeotIS]



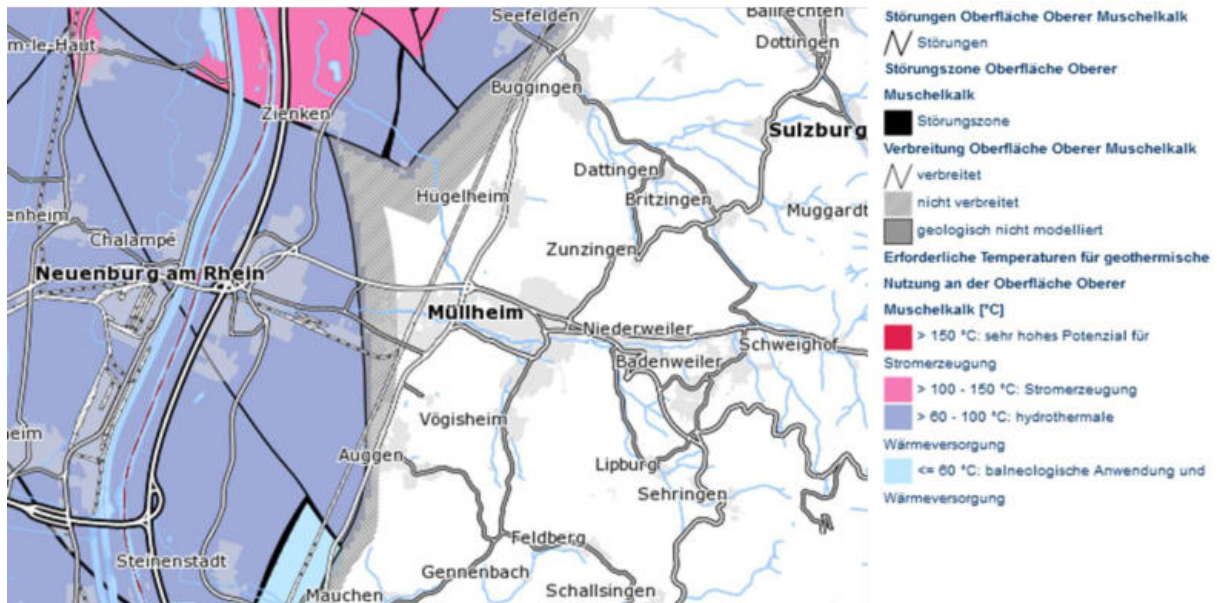


Abbildung 34: Geothermische Potenzialabschätzung auf Grundlage der Temperatur an der Oberfläche Oberer Muschelkalk. Quelle: [GeORG]

Im Rahmen des EU-Projektes „Geopotenziale des tieferen Untergrundes im Oberrheingraben“ GeORG wurde ein 3D-Modell des Oberrheingrabens erstellt. Das Projektgebiet befindet sich allerdings nur im westlichen Teil des Wärmeplanungskonvois (siehe rechter Rand des grauen Bereichs in Abbildung 34). Westlich von Auggen weist dieses Modell ein Potenzial für hydrothermale Wärmeerzeugung mit etwa 70°C an der Oberfläche der Gesteinsschicht „Oberer Muschelkalk“ aus. Eine gesicherte Potenzialabschätzung kann jedoch erst erfolgen werden, wenn vertiefte Untersuchungen samt Probebohrungen im Gebiet durchgeführt werden

Im Wärmeplanungskonvoi Müllheim-Badenweiler-Auggen ist eine Nutzung von Tiefer Geothermie deshalb am ehesten im westlichen Bereich zu empfehlen. Aufgrund der enormen Investitionssummen und den zu erwartenden hohen Energiemengen, sollte einem derartigen Projekt eine entsprechend hohe Wärmeabsatzmenge gegenüberstehen. Die Umsetzung bzw. die Erschließung der tiefen Geothermie sollte daher im interkommunalen Verbund umgesetzt werden und möglichst viele der größeren Wärmeverbraucher der Gegend miteinbeziehen.

### *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 Untergrundes 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 Untergrundes 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:

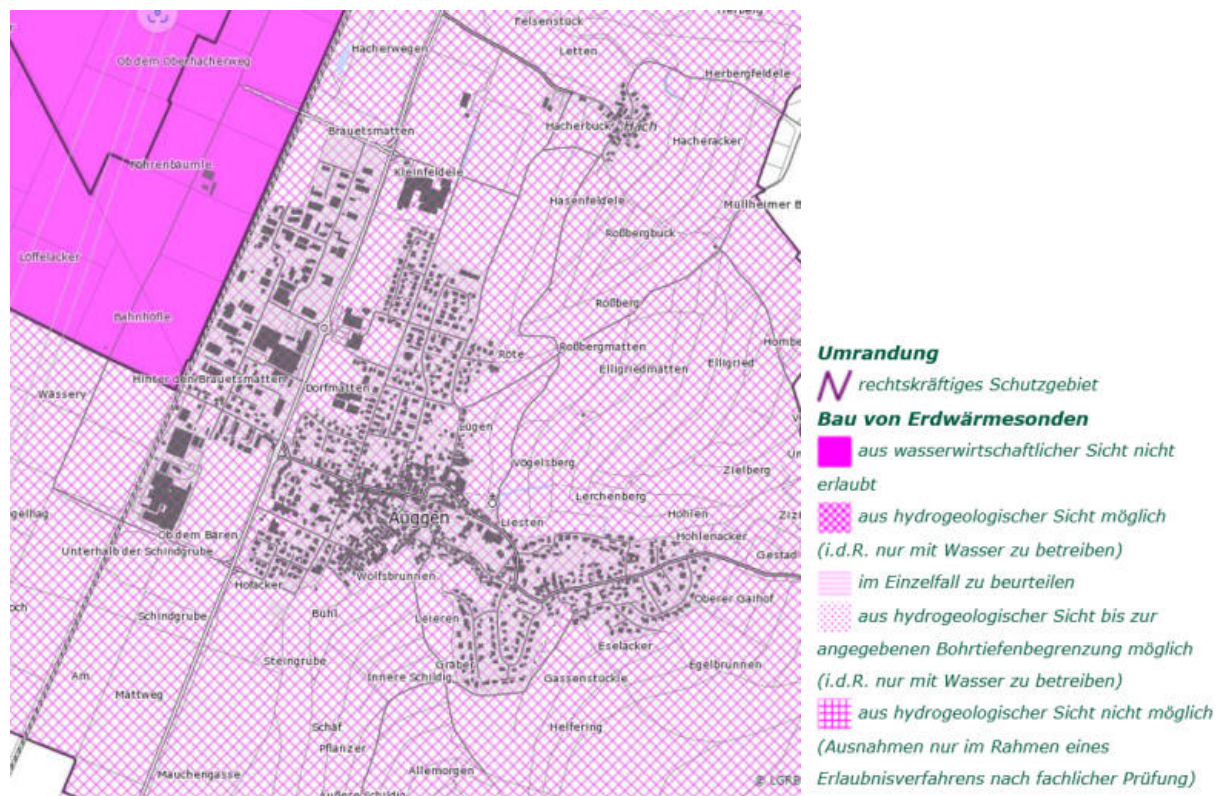


Abbildung 35: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und daraus resultierende Einschränkungen für den Bau von Erdwärmesonden. Quelle: ISONG / LGRB BW

Abbildung 35 und Abbildung 36 zeigen die Einschränkungen und Risiken für den Bau von Erdwärmesonden: Das gesamte Gemeindegebiet von Auggen liegt innerhalb des Wasserschutzgebietes "WSG-Zweckverb.WV Weilertal "TB 1-5". Die Verwendung von Erdsonden ist dennoch in dem gesamten bebauten Gemeindegebiet möglich. Dabei gelten die folgenden Einschränkungen: Die Erdsonden dürfen nur mit Wasser betrieben werden (lila gekreuztes Gebiet) und es ist eine Einzelfallprüfung durch das Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz notwendig. Von Süd nach Nord durch das westliche Gewerbegebiet Auggens erstreckt sich eine tektonische Störung (schwarze dicke Linie). Tektonische Störungen sind kein Ausschlusskriterium für Erdsondenbohrungen, machen diese jedoch aufwendiger. Das Bebauungsgebiet östlich der tektonischen Störung, bis auf das südöstliche Siedlungsgebiet und Hach, befindet sich in einem Bereich, in dem das Grundwasser möglicherweise artesisch gespannt ist (blaue Schraffierung), was bei Bohrungen für Erdsonden berücksichtigt werden muss.



Abbildung 36: Bohrtiefenbeschränkungen und Risiken für den Bau von Erdwärmesonden. Quelle: ISONG / LGRB BW

## b) Beispielhaftes prognostisches Bohrprofil



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

### Prognostisches Bohrprofil

Zementangreifendes Grundwasser im gesamten Profil zu erwarten

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

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

Tonmergel, Feinsand, Kalksandstein, möglicherweise Sulfatgestein (Gips/Anhydrit); Tertiär t [Restmächtigkeit]

Die Gesteine des Tertiärs können sulfathaltig sein. Dies kann zu bohr- oder ausbautechnischen Schwierigkeiten und/oder Baugrundschäden führen

Mergelstein, Tonstein, Kalkstein; Mitteljura (Kandern-Formation jmKA bis Variansmergel-Formation jmV)

Kalkstein (z. T. mit Ooiden), Mergelstein; Mitteljura (Hauptrogenstein-Formation jmHR)

Bohr- oder ausbautechnische Schwierigkeiten und/oder Baugrundschäden wegen Karsthohlräumen oder größerer Spalten möglich

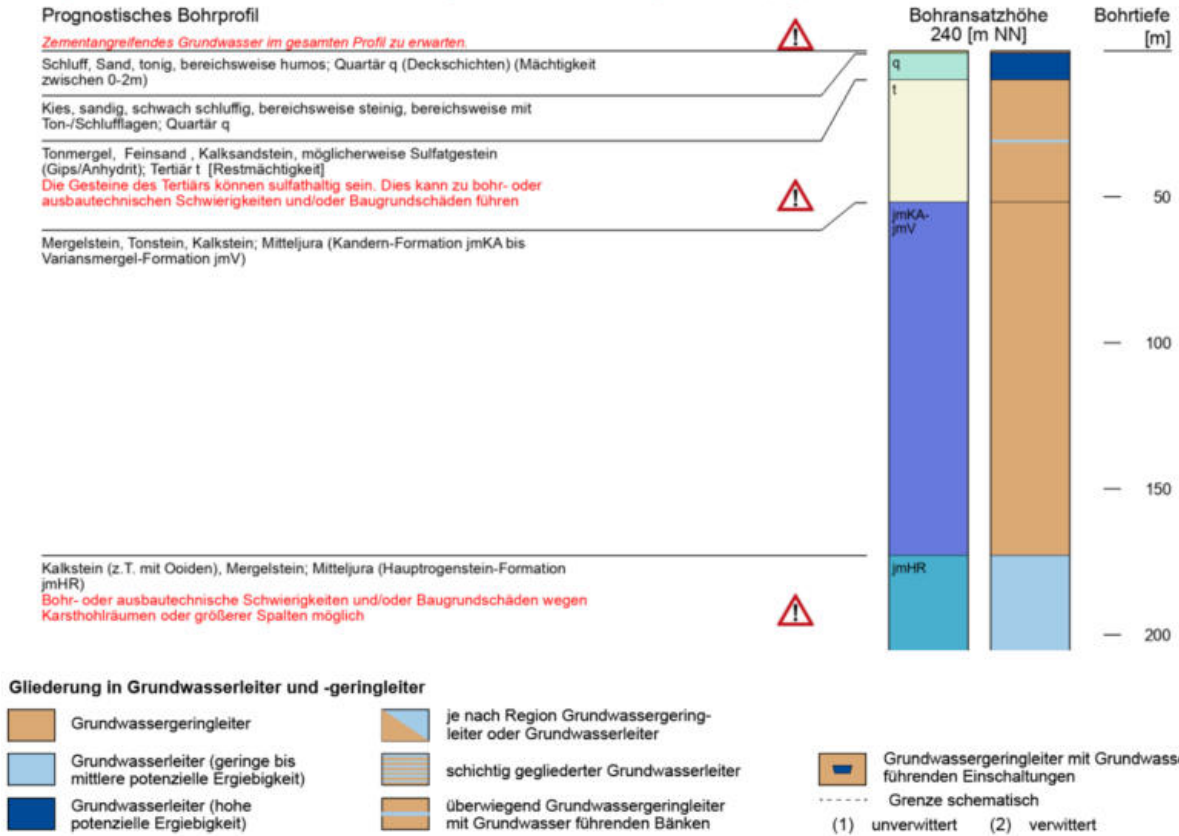


Abbildung 37: Beispielhaftes prognostisches Bohrprofil für Auggen (Ecke Hauptstraße und am Brunnenbuck). Quelle: ISONG / LGRB BW

Abbildung 37 zeigt ein beispielhaftes prognostisches Bohrprofil (Ecke Hauptstraße und am Brunnenbuck): Die Deckschicht bis 2 m besteht in Auggen aus sandigem Schluff, schwach tonig und enthält bereichsweise Humos. Ab 2 m Bohrtiefe befinden sich in Wechsellagen sandiger Kies, schwach schluffig und ist bereichsweise steinig mit Ton-/Schlufflagen. Ab 10 m setzt sich die Bodenmatrix aus Tonmergel, Feinsand, Kalkstein und möglicherweise Sulfatgestein (Gips/Anhydrit) zusammen. Das sulfathaltige Gestein kann zementangreifend wirken, weshalb dies zu bohr- oder ausbautechnischen Schwierigkeiten und/oder Baugrundschäden führen kann. Ab 50 m beginnt eine Schicht aus Mergel-, Ton- und Kalkstein, die sich bis etwa 175 m erstreckt. Tiefer als 175 m liegt eine Schicht aus Kalk- mit Mergelgestein. Aufgrund dieser Zusammensetzung besteht die Gefahr auf Karsthohlräume und/oder größerer Spalten im Untergrund zu stoßen. Dies ist bei der Bohrung zu beachten.

## 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 Auggen wurden auf diese Weise die Potenzialhöhen gemäß Tabelle 11 ermittelt.

Tabelle 11: Potenzialhöhen Erdsonden gemäß vollautomatisierter Analyse der KEA-BW.

	Minimales Potenzial (1 Erdsonde je geeignetem Flurstück)	Maximales Potenzial (bis zu 20 Erdsonden je geeignetem Flurstück)
<b>Anzahl Sonden</b>	442	3.408
<b>Entzugsleistung</b>	333 kW	1.906 kW
<b>Wärmepotenzial</b>	0,6 GWh/a	3,4 GWh/a

Im Mittel ergibt sich für Auggen eine maximale Entzugsleistung von 40 Watt je Meter Erdsonde.

Abbildung 38 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.).

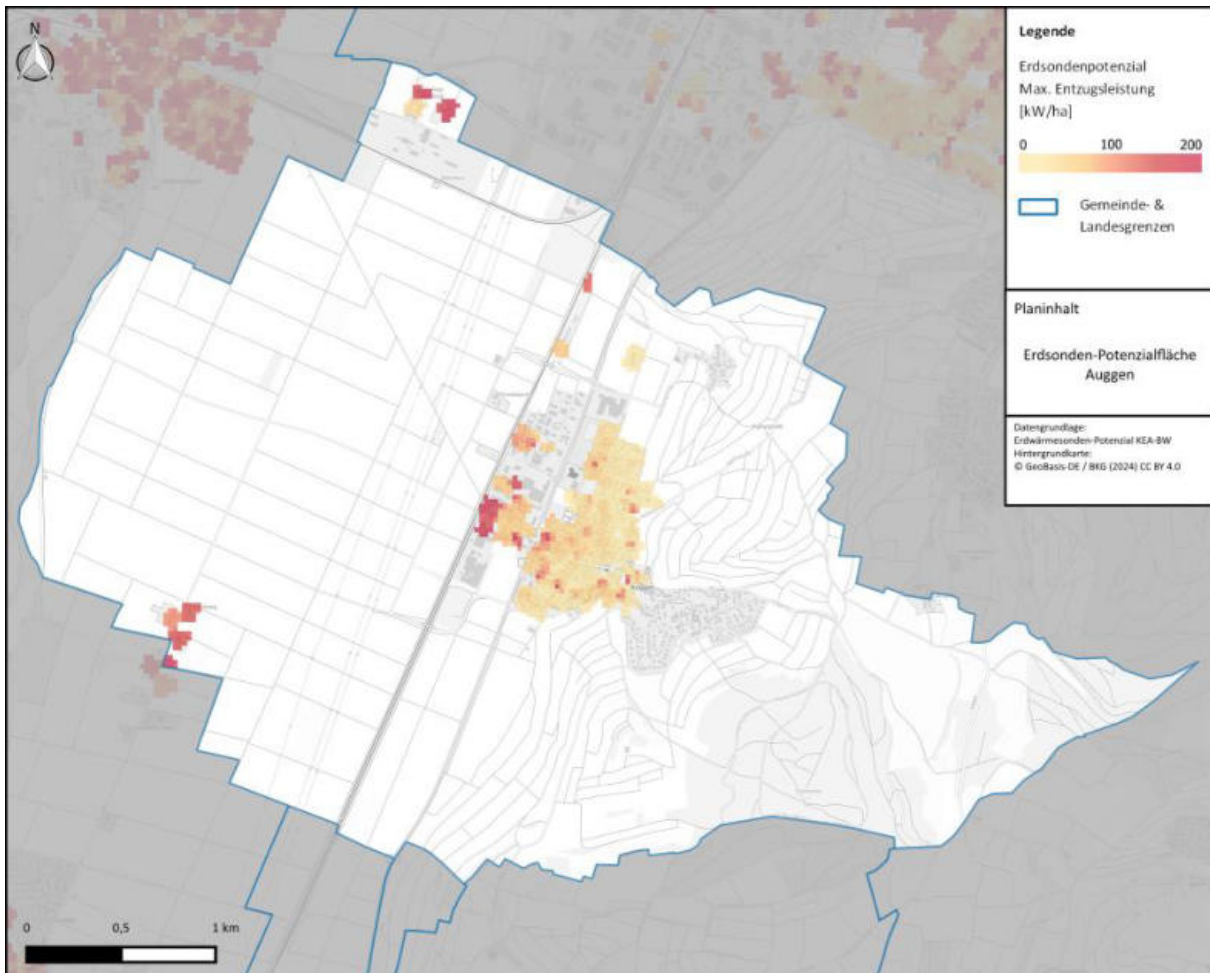


Abbildung 38: Verortung der von der KEA-BW vollautomatisiert ermittelten Erdsonden-Potenziale für Auggen



## Erdkollektoren

Die sich durch Wasser- und Heilquellenschutzgebiete ergebenden Einschränkungen für den Bau von Erdkollektoren (Tiefe üblicherweise unter 10 m) sind in Abbildung 39 dargestellt: In Augden ist der Bau von Erdwärmekollektoren im gesamten Gemeindegebiet möglich. Aufgrund des Wasserschutzgebietes "WSG-Zweckverb.WV Weilertal "TB 1-5" gelten dabei bestimmte Auflagen, diese sind im ISONG-Portal des LGRB näher erläutert.

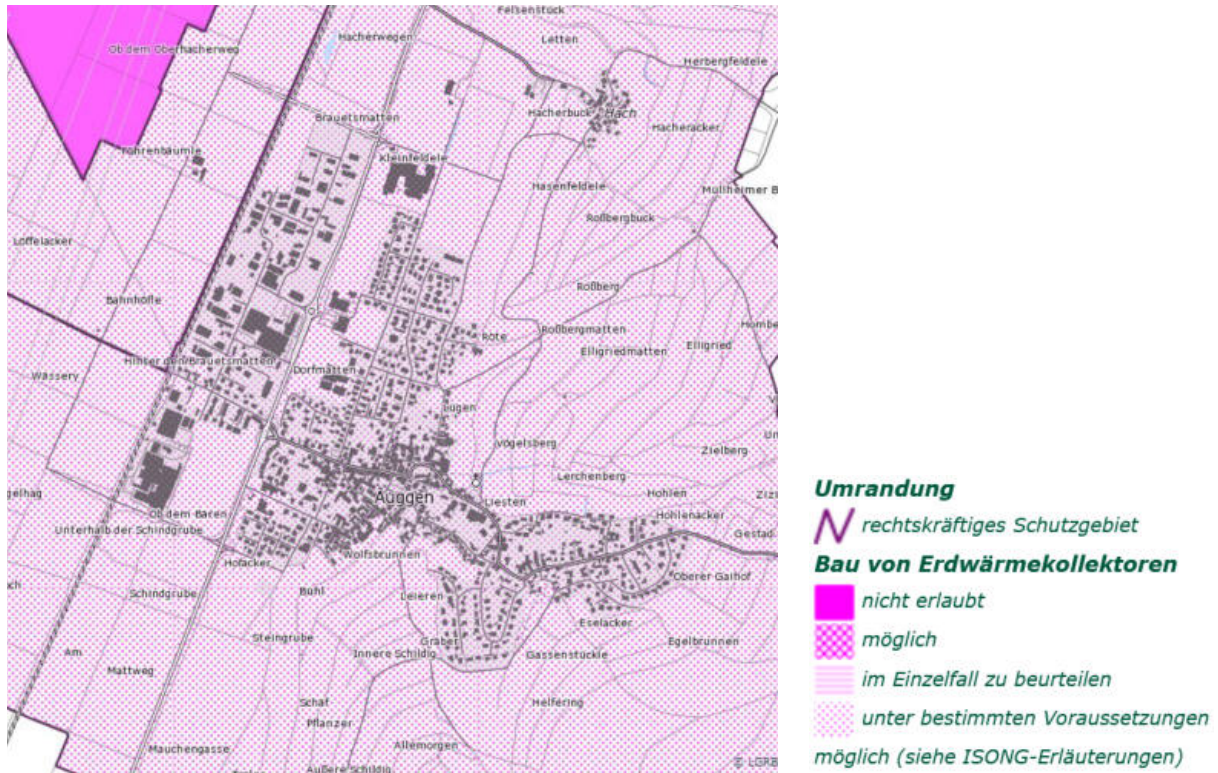


Abbildung 39: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und daraus resultierende Einschränkungen für den Bau von Erdkollektoren. Quelle: ISONG / LGRB BW

## 6.2.7. Umweltwärme

### Flüsse und Seen

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

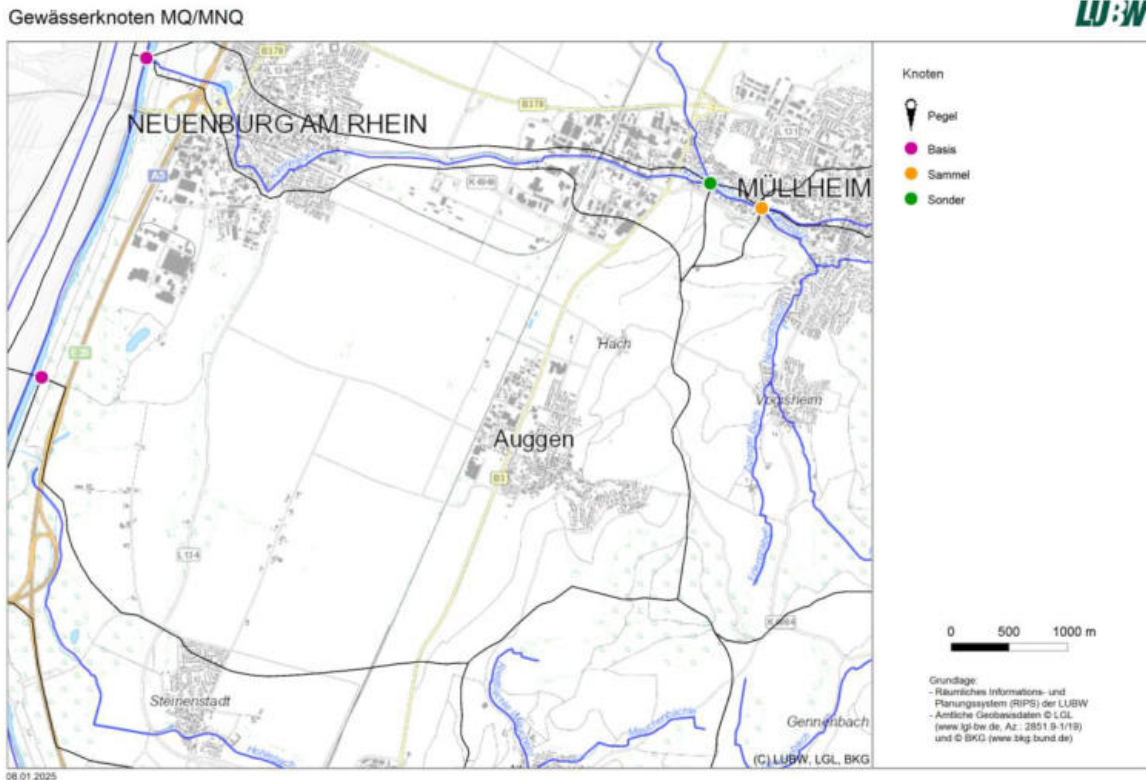


Abbildung 40: Gewässer und Gewässerknoten in Auggen

### Luft

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

## 6.2.8. 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 südlicher Oberrhein hat im Mai 2024 mit dem Offenlage- und Beteiligungsverfahren begonnen. Die Kommunen konnten Mitte 2024 Stellungnahmen zu den Vorranggebieten einreichen. 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.

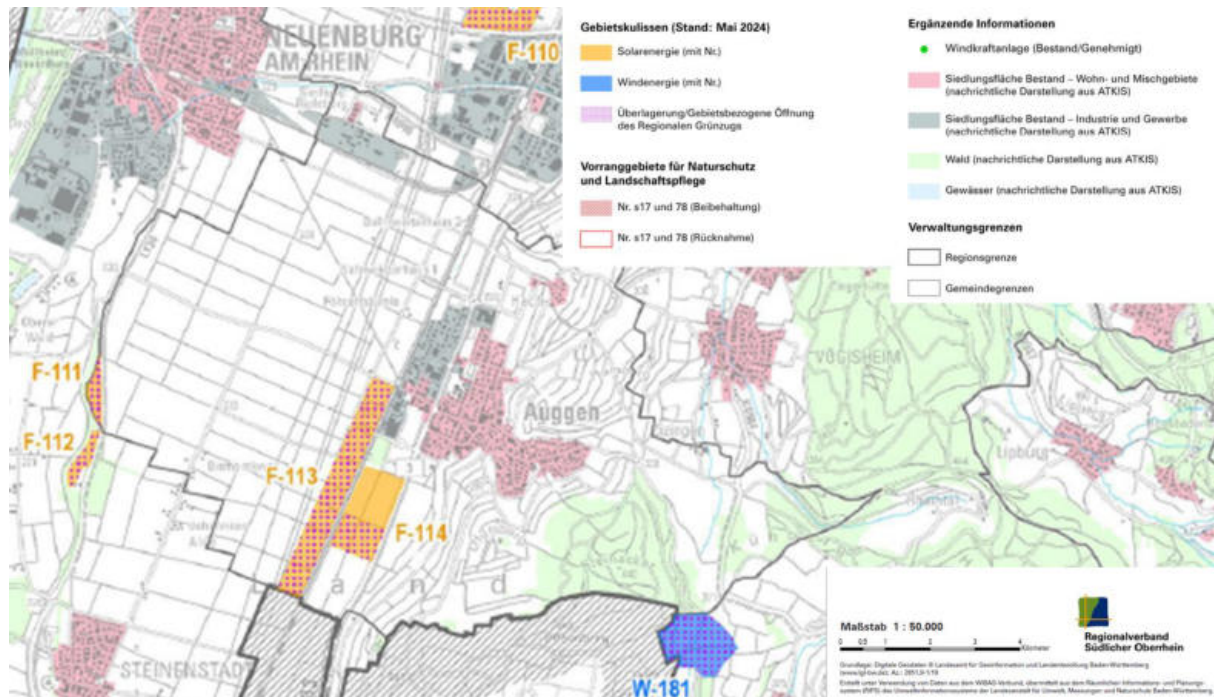


Abbildung 41: Karte der Vorranggebiete Wind und PV, Stand Mai 2024. Quelle: RSVO

Im Rahmen der Wärmeplanung werden die Potenziale auf Basis der ausgewiesenen Flächen in den Regionalplänen mit Stand Mai 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 abgeschätzt, welche als „bedingt geeignetes“ Potenzial in die Potenzialanalyse miteinfließen. Als „gut geeignetes“ Potenzial sind im Konvoigebiet Anlagen aus den beiden konkreten Windparkprojekten „Dreispietz/Sirnitz“ und „Blauen“ kategorisiert.

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

### 6.2.9. Wasserkraft

Auf der Gemarkung Auggen befinden sich laut Marktstammdatenregister derzeit keine Wasserkraftanlagen. Der Energieatlas des LUBW weist für Müllheim auch kein Wasserkraft-Ausbaupotenzial aus.

### 6.2.10. Wasserstoff

Wasserstoff gilt als Energieträger der Zukunft und als Schlüsselement der Energiewende, dem eine große Bedeutung für die Erreichung der nationalen Klimaziele zugerechnet wird<sup>8</sup>. Wasserstoff kann dabei in unterschiedlichsten Sektoren wie bspw. im Verkehr, in der Chemie-, Glas- und Stahlindustrie,

<sup>8</sup> Vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann - Zusammenfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende



aber auch im Energie- und Wärmesektor eingesetzt werden. Wird Wasserstoff dabei klimafreundlich bspw. mittels Elektrolyse hergestellt, hat er das Potenzial, die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den unterschiedlichen Sektoren deutlich zu verringern. Zusätzlich bieten insbesondere Elektrolyseure die Möglichkeit als flexible Last die schwankende Erzeugung von PV- und Windenergieanlagen auszugleichen und somit Abschaltungen von EE-Anlagen zu vermeiden.

Die nationale Wasserstoffstrategie (2020) und deren Fortschreibung (2023) formulieren ambitionierte Ziele wie bspw. den Aufbau von nationalen Elektrolysekapazitäten von 10 GW Leistung, der Anpassung des regulatorischen Rahmens und dem Aufbau eines Wasserstoffkernnetzes bis 2030<sup>9</sup>. Letzteres wurde im Oktober 2024 genehmigt und bietet somit zukünftig die Basis für einen nationalen Wasserstoffmarkt sowie eine Versorgung speziell von industriellen (Groß-)Abnehmern<sup>10</sup>. Der sogenannte Abschnitt RHYn-Interco als Teil des Wasserstoffkernnetzes besteht dabei aus einer neuen Wasserstoffverbindungsleitung zwischen Frankreich und Deutschland auf Höhe von Müllheim, sowie der Umrüstung einer bestehenden Erdgasleitung von Müllheim nach Freiburg (vgl. Abbildung 42). Dieser erste Abschnitt einer reinen Wasserstoffleitung soll bis Ende 2029 in Betrieb gehen und in einer zweiten Phase bis nach Offenburg und Kehl erweitert werden<sup>11</sup>.

Bei der Nutzung von Wasserstoff zur Dekarbonisierung einzelner Sektoren werden aufgrund der aktuell noch deutlich höheren Kosten gegenüber Erdgas voraussichtlich vor allem jene Anwendungsfelder als erster Wasserstoff nutzen, bei denen die Differenzkosten am niedrigsten sind und/oder die sich nicht elektrifizieren lassen. Diverse Studien weisen in diesem Zusammenhang vor allem auf den Verkehrssektor oder die Glas- und Stahlindustrie hin. Auch wenn entsprechende Branchenverbände wie der DVGW regelmäßig den Wert des deutschen Gasverteilnetzes betonen, wird eine Nutzung von Wasserstoff in der Wärmeversorgung von Gebäuden zum aktuellen Zeitpunkt oftmals kritisch gesehen, da hier andere klimaschonende und kostengünstigere Alternativen bestehen<sup>12</sup>. Zudem gibt es bisher keine politischen und wirtschaftlichen Anreize, Wasserstoff in der Wärmeversorgung einzusetzen. Sollte Wasserstoff in Zukunft in großen Mengen und zu deutlich niedrigeren Kosten zur Verfügung stehen, würde sich diese Einschätzung entsprechend ändern.

Mit der Nähe zum Wasserstoffkernnetz und dem Anschluss an das Hydrogen Backbone ergibt sich für Unternehmen in der Region Müllheim jedoch die Chance - zeitnah und voraussichtlich zu niedrigeren Kosten - Wasserstoff vor allem für industrielle Prozesse wie bspw. in der Glasindustrie zu beziehen. Sollten entsprechende Gasverteilleitungen für Wasserstoff zu einem Industriekunden neu gebaut oder umgerüstet werden, bietet dies auch eine Chance für andere Anlieger, Wasserstoff bspw. für die Wärmeversorgung von Gebäuden zu nutzen, sofern dies als wirtschaftlich sinnvoll analysiert wird.

<sup>9</sup> <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Dossiers/wasserstoffstrategie.html>

<sup>10</sup> <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html>

<sup>11</sup> <https://badenovanetze.de/rhyn-interco/>

<sup>12</sup> Vgl. u.a. Potenzialatlas Power to Gas, dena, 2016





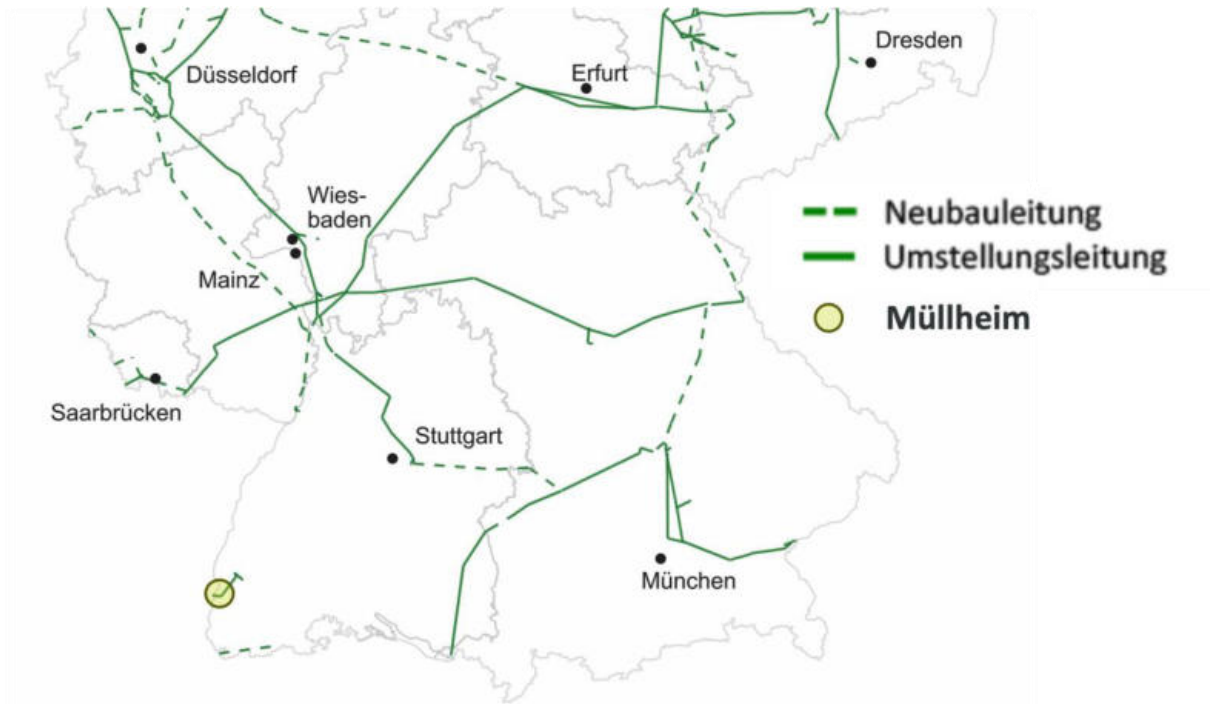


Abbildung 42: Das im Oktober 2024 genehmigte Wasserstoffkernnetz mit einer Gesamtleitungslänge von 9.040 km im südlichen Teil Deutschland mit dem Abschluss RHYn Interco in unmittelbarer Nähe zu Müllheim.

Bzgl. einer dezentralen Erzeugung von Wasserstoff in der Region erachtet eine Standortanalyse des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald aus dem Jahr 2024 einen Elektrolyseur mit bis zu 10 MW Leistung westlich vom Stadtzentrum Müllheim als durchaus machbar und positiv (siehe Abbildung 43). Der Standort in Müllheim wird in der Studie als der am besten geeigneter Standort im Landkreis ausgewiesen. Der Elektrolyseur könnte dabei sowohl per Direktleitung geplanter oder bestehender Wind- und PV-Parks oder auch über das Netz der allgemeinen Versorgung gespeist werden und das Wasserstoffkernnetz als Speicher nutzen. Der Wirkungsgrad eines (PEM-)Elektrolyseurs für die Umwandlung von Strom in Wasserstoff liegt bei  $> 60\%$  bezogen auf den unteren Heizwert von Wasserstoff. Darüber hinaus können ca. 20-25 % der elektrischen Leistung als Abwärme mit einem Temperaturniveau von ca. 50-55 °C nutzbar gemacht werden. Die Abwärme bietet sich entsprechend zur Speisung kalter Nahwärmenetze oder als Vorlauf warmer Nahwärmenetze an. Elektrolyseure könnten auch Teil innovativer Stromversorgungs- und Netzstabilisierungsprojekte sein und somit die Wirtschaftlichkeit von lokal produzierten Wasserstoff erhöhen, welcher für lokal ansässige Unternehmen attraktiv ist.

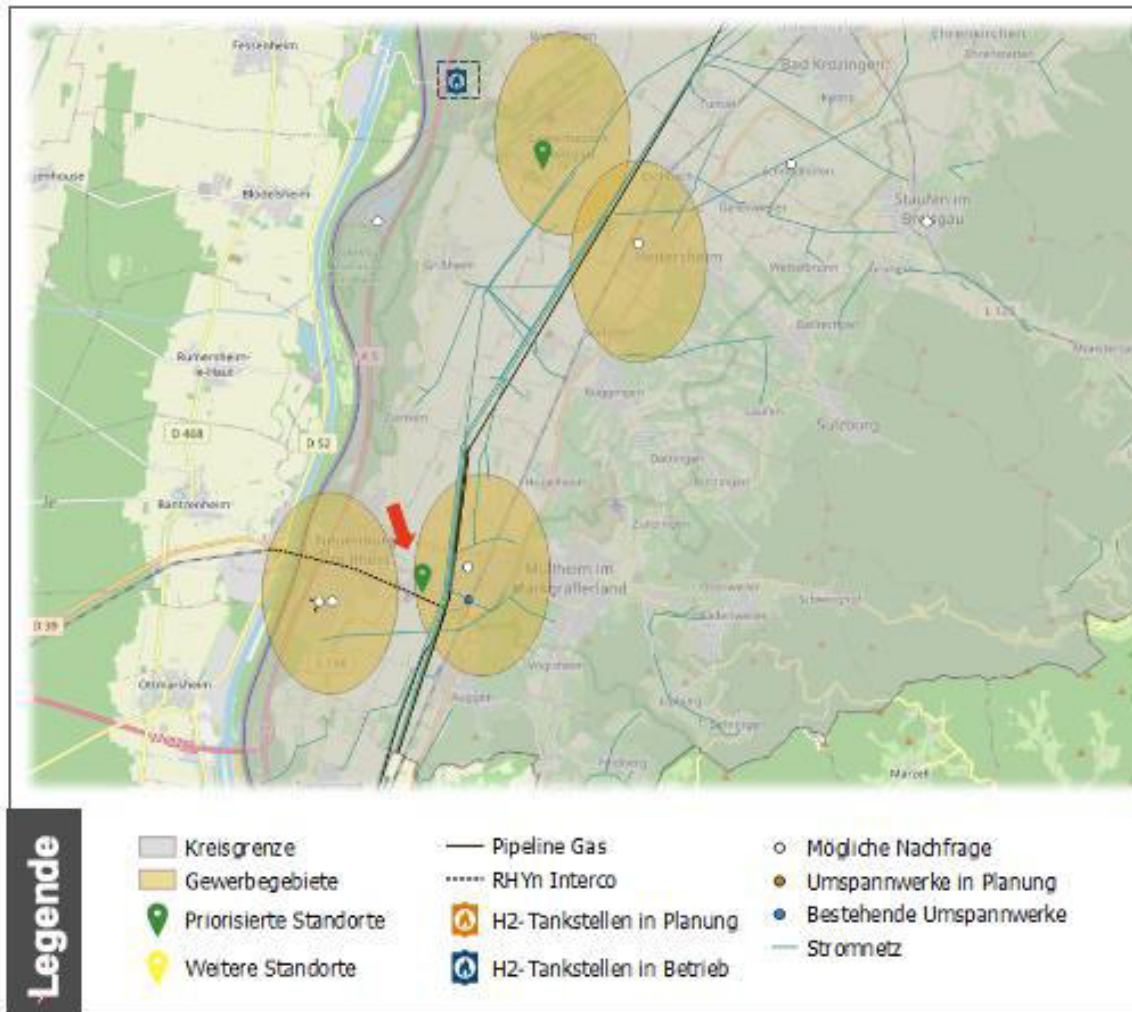


Abbildung 43: Möglicher Standort eines Elektrolyseurs an der RHYn-Interco-Pipeline in der Nähe von Müllheim

### 6.2.11. Saisonalspeicher

Saisonale Wärmespeicher sind sogenannte Langzeit-Wärmespeicher, da sie thermische Energie über eine lange Periode, z.B. über eine Saison speichern. Vorwiegend werden derartige Speicher eingesetzt, um solare Strahlungsenergie oder Abwärme im Sommer aufzunehmen und diese im Winter an den Verbraucher bzw. ein Wärmenetz wieder abzugeben.

Saisonale Wärmespeicher können für die Energiewende eine zentrale Rolle einnehmen. Aktuell besitzen Bauvorhaben von saisonalen Wärmespeichern jedoch zumeist Forschungscharakter und die Baukosten sind entsprechend zu hoch, um wirtschaftliche Vorteile in Bezug auf die Wärmekosten zu erreichen.

Saisonale Wärmespeicher verwenden je nach Bauart entweder Wasser oder eine Kies-Wasser- bzw. Erdreich-Wasser-Mischung oder direkt den Untergrund, um Wärme saisonal zu speichern. Derzeit sind insbesondere aus wirtschaftlichen Aspekten die folgenden Speichertypen geeignet, um im größeren Maßstab Wärme über einen längeren Zeitraum zu speichern:

- › Behälterwärmespeicher
- › Erdbeckenwärmespeicher
- › Erdsondenwärmespeicher
- › Aquiferwärmespeicher

Um große Mengen von z.B. Solar- oder Abwärme über Monate zu speichern, haben sich Erdbecken-Wärmespeicher bewährt. Erdbecken-Wärmespeicher sind künstlich angelegte Becken. Hierbei wird eine große Grube gegen das Erdreich abgedichtet, gedämmt, mit Wasser gefüllt und mit einer schwimmenden Abdeckung versehen. Unterschiedliche Wärmequellen können das Wasser erhitzen, beispielsweise Sonnenkollektoren oder Abwärme. Das bis zu 95 Grad Celsius warme Wasser lädt den Speicher auf. In Zeiten mit wenig solarer Einstrahlung oder Abwärme gibt der Speicher diese Wärme wieder ab. Ursprünglich wurden erdvergrabene Langzeit-Wärmespeicher als Teil solarer Wärmenetze entwickelt. Heute dienen sie meist als Multifunktions-Wärmespeicher. Sie speichern Wärme unterschiedlicher Quellen für mehrere Tage und bei Bedarf saisonal vom Sommer bis in den Winter. Außerdem ermöglichen sie die Sektorkopplung zwischen den Bereichen Strom- und Wärmeversorgung.

Behälterwärmespeicher stellen die geringsten Anforderungen an den Untergrund und können daher auch an Orten mit für Erdspeicher ungeeigneten Standortbedingungen eingesetzt werden. Behälterwärmespeicher bestehen zumeist aus Stahlbetonbehältern, die von Innen mit Edelstahl- oder Schwarzstahlblech ausgekleidet sowie zusätzlich gedämmt sind. Die Beladung erfolgt über eine Schichtbeladeeinrichtung. Als Speichermedium dient Wasser.

Insbesondere die geologischen Anforderungen bestimmen geeignete Standorte für die unterschiedlichen Saisonspeicher. Anstehendes Grundwasser und Grundwasserströmungen führen zu hohen Verlusten innerhalb des Speichers und sind daher hinderlich. Eine Ausnahme stellt der Behälterwärmespeicher dar, hier ist Grundwasser eher unkritisch. Jedoch braucht es auch beim Behälterspeicher stabile Bodenverhältnisse. Innerhalb der Konvoikommunen sind unterschiedliche Grundwassereinflüsse vorzufinden. Die Eignung eines Standorts für einen Saisonspeicher sollte frühzeitig geprüft werden.

Über einen Saisonspeicher sollte dann nachgedacht werden, wenn im Sommer große Mengen Abwärme verfügbar sind oder wenn Solarthermie-Wärme einen hohen Deckungsanteil im Wärmenetz abdecken soll.

### 6.3. Zusammenfassung Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse hat ermittelt, welche technischen Potenziale in Auggen vorhanden sind. Dabei wurden sowohl Wärme- als auch Strompotenziale betrachtet. In der nachfolgenden Grafik (Abbildung 44) werden die ermittelten Potenziale dargestellt. Dabei werden bereits genutzte Potenziale, Potenziale auf gut geeigneten Flächen und auf bedingt geeigneten Flächen dargestellt<sup>13</sup>. In den Datenbeschriftungen ist jeweils angegeben: IST-Nutzung | gut geeignetes Potenzial | bedingt geeignetes Potenzial.

<sup>13</sup> Die genannten Potenzialhöhen schließen die IST-Nutzung mit ein. Ebenso schließt das bedingt geeignete Potenzial das geeignete Potenzial mit ein.



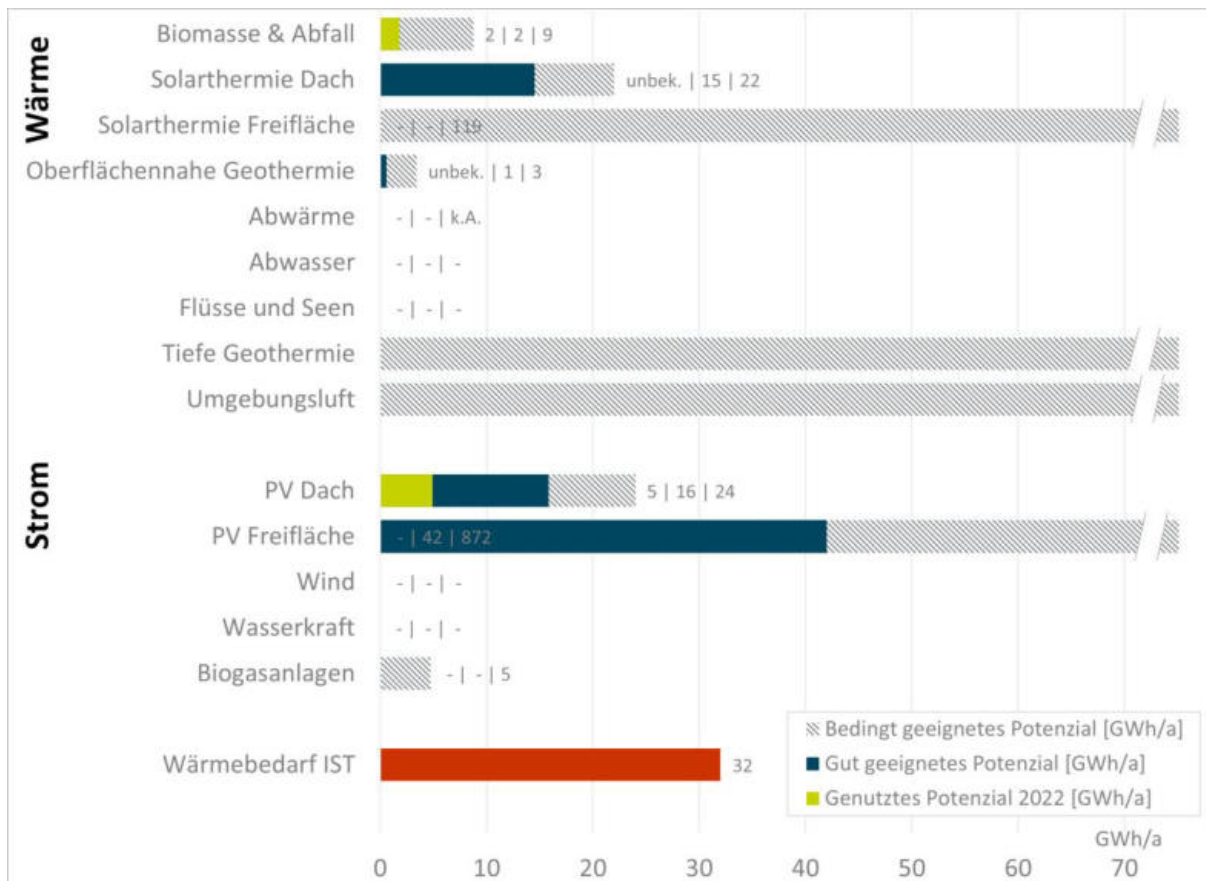


Abbildung 44: Höhe der Potenziale in Auggen in GWh/a

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Auggen vor allem über erhebliche Potentiale bei der Solarenergie verfügt. Auggen könnte sich anhand der technischen Potentiale selbst versorgen. Allerdings dürfte aufgrund der Nutzungskonkurrenzen bei den Freiflächen und der Saisonalität der Solarpotentiale das tatsächlich realisierbare Potenzial auf absehbare Zeit nicht genügen, um die Gemeinde komplett mit erneuerbarer Wärme zu versorgen. Zudem werden die dargestellten Strompotentiale gleichzeitig auch in den Sektoren Mobilität und Stromversorgung benötigt.



## 7. Wärmeversorgungsgebiete

### 7.1. Methodik

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

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

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

## 7.2. Wärmenetzgebiete und dezentrale Versorgung

Im vorherigen Kapitel wurde die Methodik zur Identifikation von Wärmenetzgebieten und dezentralen Versorgungsbereichen erläutert. Auf dieser Grundlage werden in diesem Kapitel die Ergebnisse präsentiert, die für die Kommune von großer Bedeutung sind. Die klare Abgrenzung zwischen zentralen Wärmenetzgebieten und dezentralen Versorgungslösungen ermöglicht eine gezielte Planung und Umsetzung effizienter Wärmeversorgungsansätze.

Tabelle 12: Wärmebedarf 2022 - 2040, aufgeteilt nach Eignungsgebieten für Wärmenetze und Einzelversorgung

Wärmebedarf in GWh/a	Gesamt (100 %)	In Wärmenetz-Eignungsgebieten (11 %)	In Einzelversorgungsgebieten (89 %)
2022	32	3	28
2030	28	3	25
2040	23	3	20

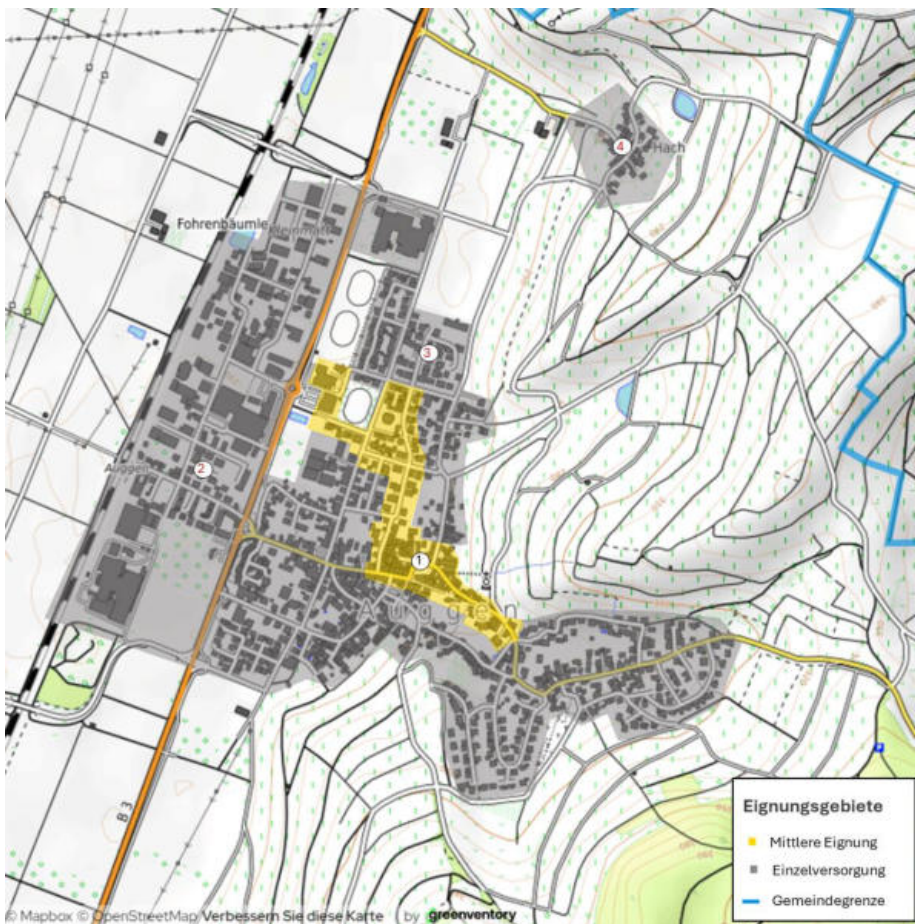


Abbildung 45: Wärmenetz-Eignungsgebiete der Gemeinde Auggen

Tabelle 13: Auflistung der Wärmenetz-Eignungsgebiete mit Kriterien

Nr	Wärmeversorgungs- Teilgebiete	Siedlungsstruktur	Wärmenetz	Wärmedichte	Anzahl Ankerkunden	Abwärme
1	Ortskern	mitteldichte Wohnbebauung, vereinzelte MFH, gewerbliche und öffentliche Gebäude	nein	mittel	hoch	keine
2	Süd/Gewerbegebiet	Gewerbliche Gebäude, lockere Wohnbebauung, vereinzelte MFH	nein	mittel	gering	keine
3	Nordwest	lockere Wohnbebauung EFH/RH	nein	gering	mittel	keine
4	Hach	lockere Wohnbebauung EFH/RH	nein	gering	gering	keine

Bedeutung der Farbmarkierung: grün = sehr günstig für ein Wärmenetz, gelb = etwas günstig für ein Wärmenetz, fett = Als Eignungsgebiet für Wärmenetz identifiziert

### 7.3. Wasserstoffnetzgebiete und grünes Methan

In der aktuellen Wärmeplanung der Kommune spielen Wasserstoff und grünes Methan keine Rolle. Nach Einschätzung von Experten wird Wasserstoff in absehbarer Zeit keine bedeutende Option für die Wärmeversorgung darstellen, da sein Einsatz in anderen Sektoren wie der Industrie oder dem Schwerlastverkehr vorrangig ist (s.a. Kap. 6.2.10).

Ebenso fehlt derzeit eine klare Strategie der Energieversorgungsunternehmen zur Umstellung der bestehenden Gasnetze auf grüne Gase. Aufgrund der Unsicherheiten bezüglich Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und technischer Umsetzung sind konkrete Maßnahmen in diesem Bereich momentan nicht Bestandteil des Wärmeplans.

Das Thema bleibt jedoch weiterhin relevant und könnte bei der nächsten Überarbeitung des Wärmeplans erneut geprüft werden, insbesondere wenn sich die Rahmenbedingungen oder technologische Entwicklungen ändern.



## 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 46. Für Auggen ergibt sich für die Gebäude vor 1995 eine durchschnittliche Einsparung je Sanierung von 56 %. Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % pro Jahr (d.h. bis 2040 werden 30 % 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 27 %. Der gesamte Wärmebedarf für das Zieljahr 2040 liegt damit bei 23 GWh/Jahr.

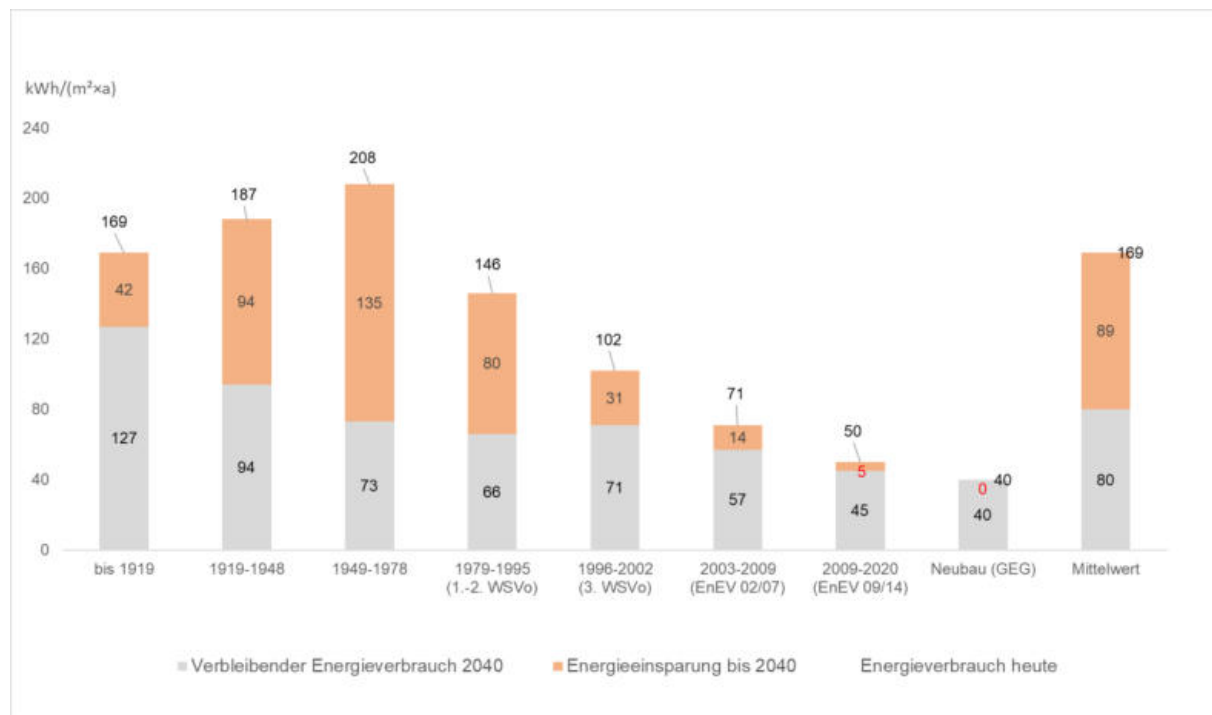


Abbildung 46: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen für den Ist-Zustand (teilsaniert) und nach energetischer (Voll-)Sanierung bis 2040. Quelle: Technikatalog v1.1 der KEA-BW



## 8.2. Versorgungsszenario 2040 mit Zwischenziel 2030

Basierend auf den angenommenen Verbrauchsreduktionen (s.o.) und den ausgewiesenen Eignungsgebieten (siehe Kapitel 7) wurde für Auggen 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]

Die daraus - unter Einbeziehung der lokalen Gegebenheiten - erarbeiteten Szenarien für 2030 und 2040 sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Abbildung 47 zeigt die in den Gebäuden eingesetzten Endenergieträger, d.h. entweder „Wärmenetz“ oder den dort dezentral genutzten Energieträger. Abbildung 48 zeigt den Erzeugungsmix der Wärmenetze. In den Szenarien wurden die folgenden Annahmen getroffen:

In den Wärmenetz-Eignungsgebieten werden 2040 80 % des Wärmebedarfs über Wärmenetze gedeckt<sup>14</sup>. Dies entspricht 2 GWh/a. Ausgehend von einem Wirkungsgrad von Netz und Heizzentralen in Höhe von 80 ergibt sich ein Endenergiebedarf der Wärmenetzerzeugung von 3 GWh/a. Das Wärmenetz soll über einen Mix aus Solarthermie, Biomasse, Luft-Wärmepumpen und Power2heat versorgt werden. Der hierfür nötige Strom soll soweit möglich direkt aus großen PV-Anlagen bezogen werden. Insgesamt werden somit 2040 ca. 10 % des Wärmebedarfs in Auggen über Wärmenetze gedeckt.

In den Einzelversorgungsgebieten sollen sich die (Wohn-)Gebäude 2040 überwiegend über Wärmepumpen (75 %) versorgen. Solarthermie soll wo möglich eingesetzt werden (10 %), Biomasse hingegen nur zur Spitzenlastdeckung im Winter genutzt werden (10 %). Für den Sektor Produktion wurde aufgrund des teilweisen Hochtemperaturbedarfs ein Energieträgermix von 30 % Biomasse, 10 % Direktstrom, 10 % Solarthermie und 50 % Wärmepumpen angenommen.

<sup>14</sup> Für die verbleibenden Gebäude, die sich innerhalb der WN-Eignungsgebiete dezentral versorgen, gilt der gleiche Energiemix wie für die Gebäude in den Einzelversorgungsgebieten.



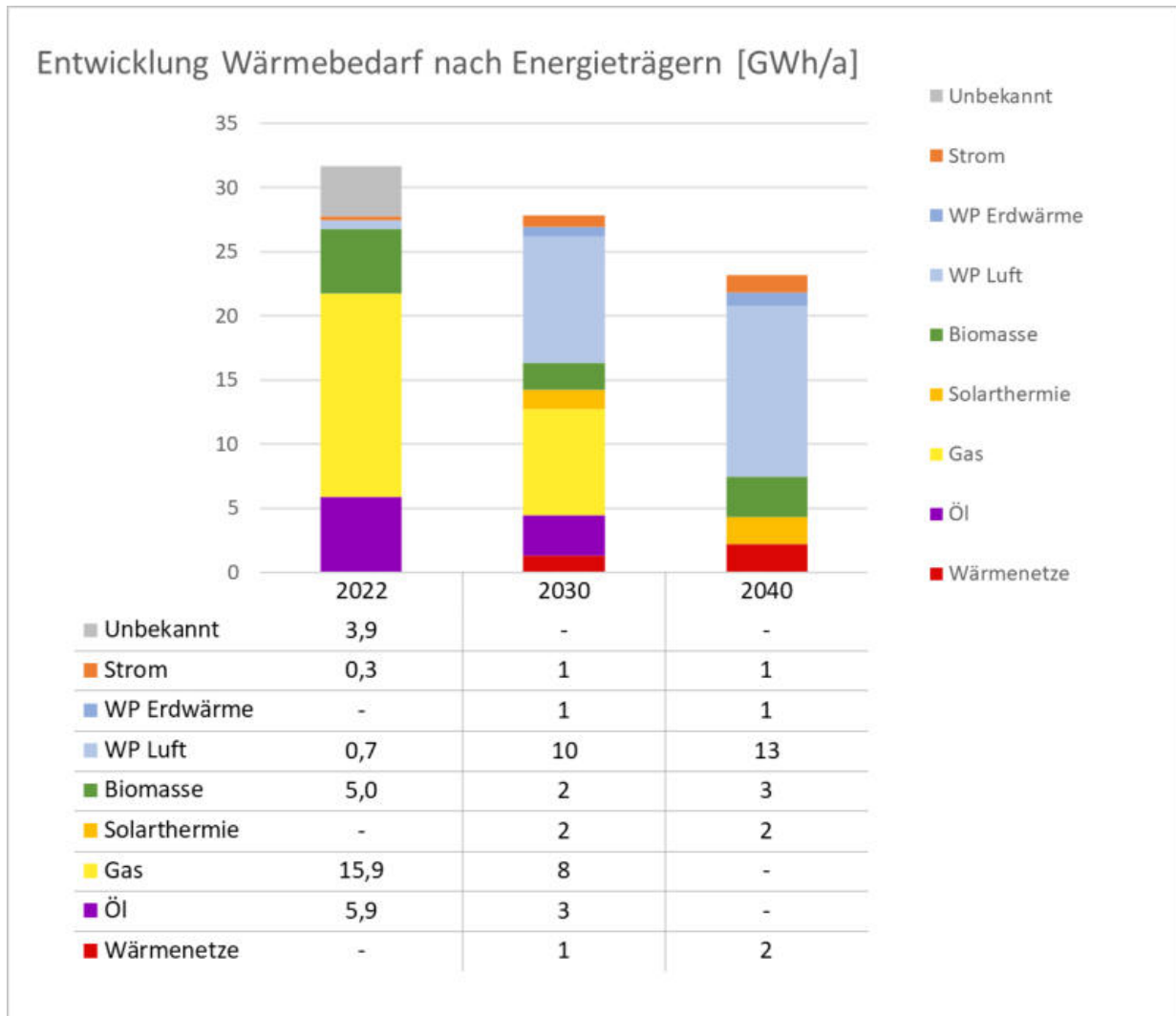


Abbildung 47: Entwicklung des Wärmebedarfs und eingesetzte (End-)Energieträger : IST, 2030, 2040. Die angesetzten Reduktionsfaktoren sind im vorigen Kapitel erläutert

Das Zwischenziel 2030 zeigt die Transformation vom IST-Zustand zum Zielszenario 2040: Im Wärmenetz-Eignungsgebiet wurde ein Anschlussgrad von 40 % des Wärmebedarfs angenommen. Die Wärmequelle Solarthermie wurde prioritär erschlossen und wird im Wärmenetz in derselben Größenordnung wie im Zielszenario genutzt. Die dezentrale Wärmeversorgung erfolgt bereits großflächig über Wärmepumpen.

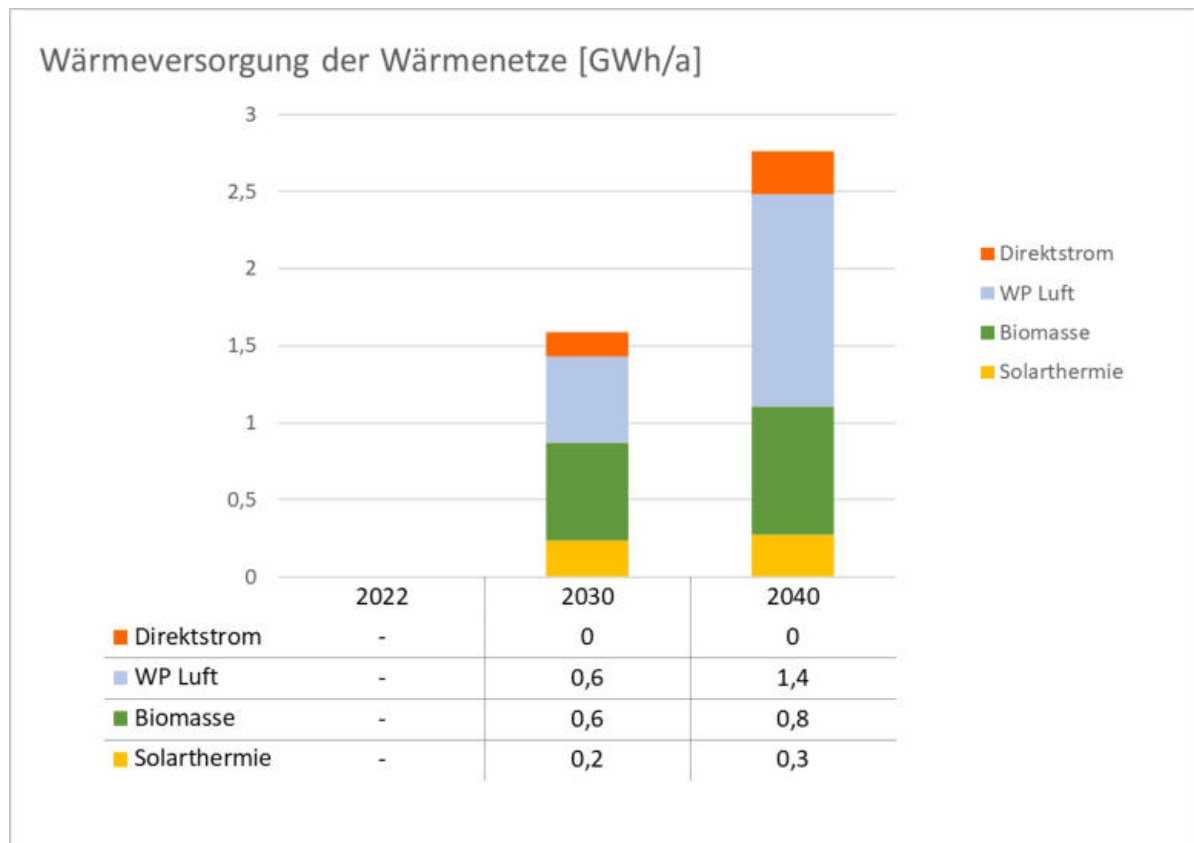
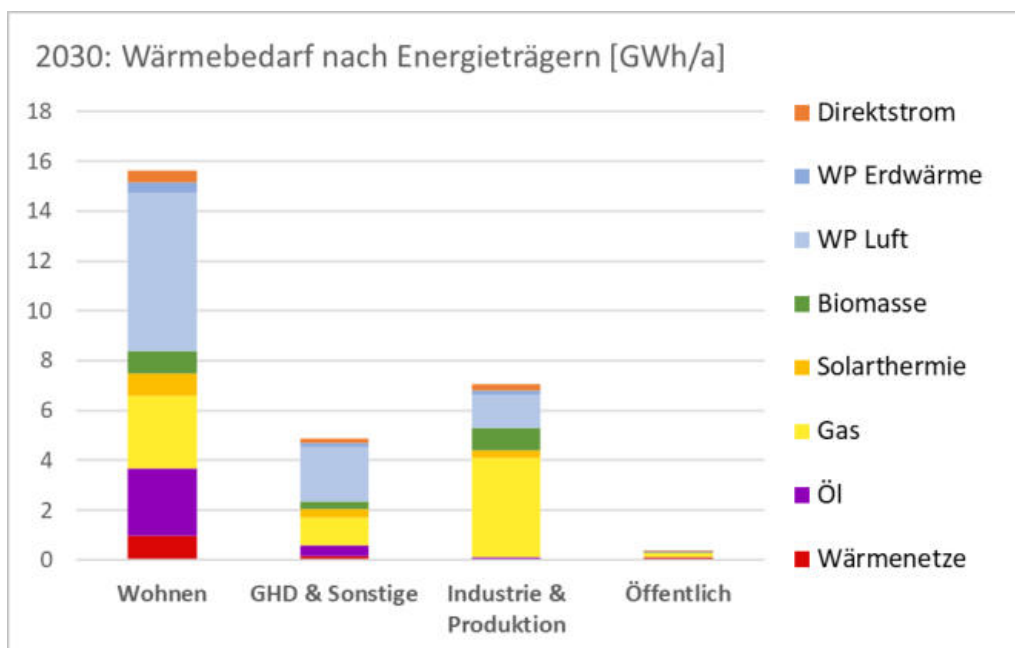
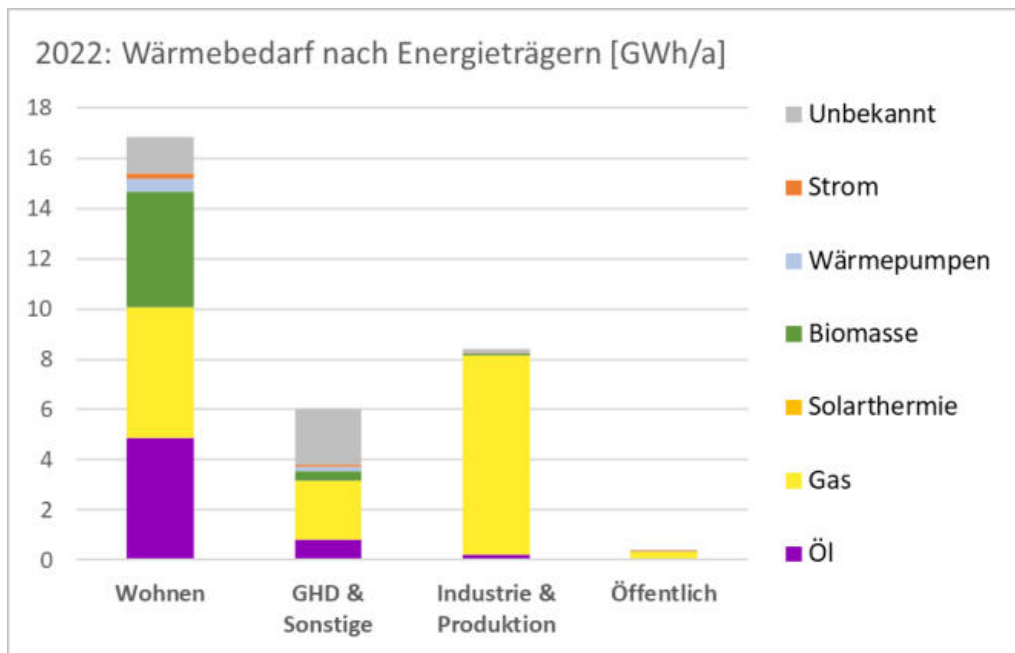


Abbildung 48: Eingesetzte Energieträger zur Wärmeversorgung der Wärmenetze in Auggen : IST, 2030, 2040

## Wärmebedarf nach Sektoren und Energieträgern





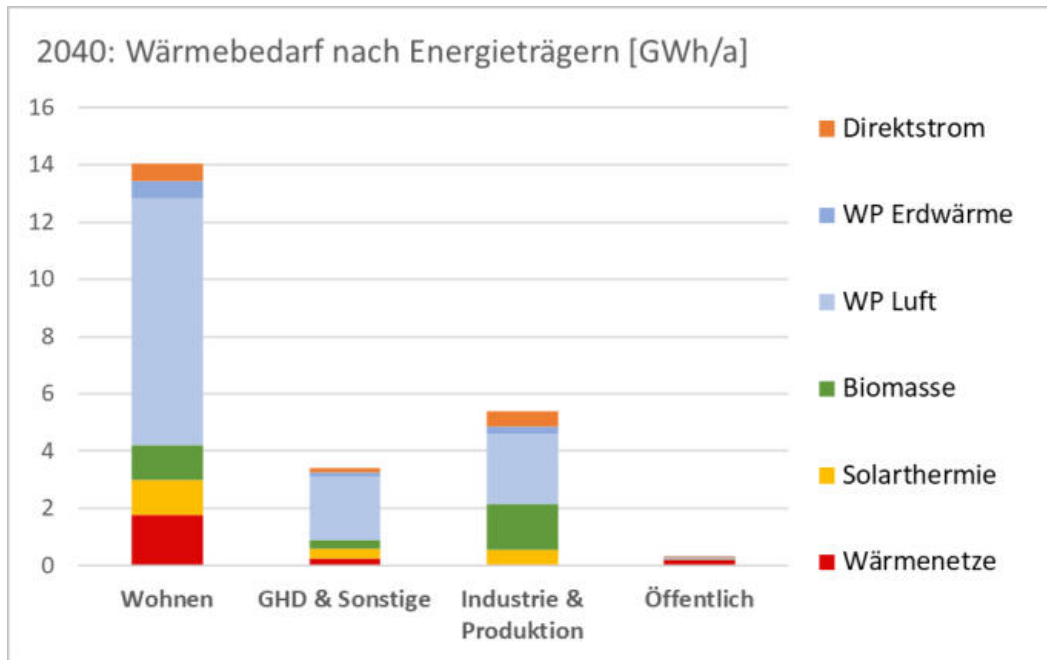


Tabelle: Wärmebedarf nach Energieträgern 2040 [GWh/a]

	Wohnen	GHD & Sonstige	Industrie & Produktion	Öffentlich
Direktstrom	0,6	0,2	0,5	0,0
WP Erdwärme	0,6	0,2	0,3	0,0
WP Luft	8,6	2,2	2,4	0,1
Biomasse	1,2	0,3	1,6	0,0
Solarthermie	1,2	0,3	0,5	0,0
Wärmenetze	1,8	0,3	-	0,2

Abbildung 49: Wärmebedarfe nach Energieträgern und nach Sektoren für den IST-Zustand, sowie für das Zwischenszenario 2030 und für das Zielszenario 2040

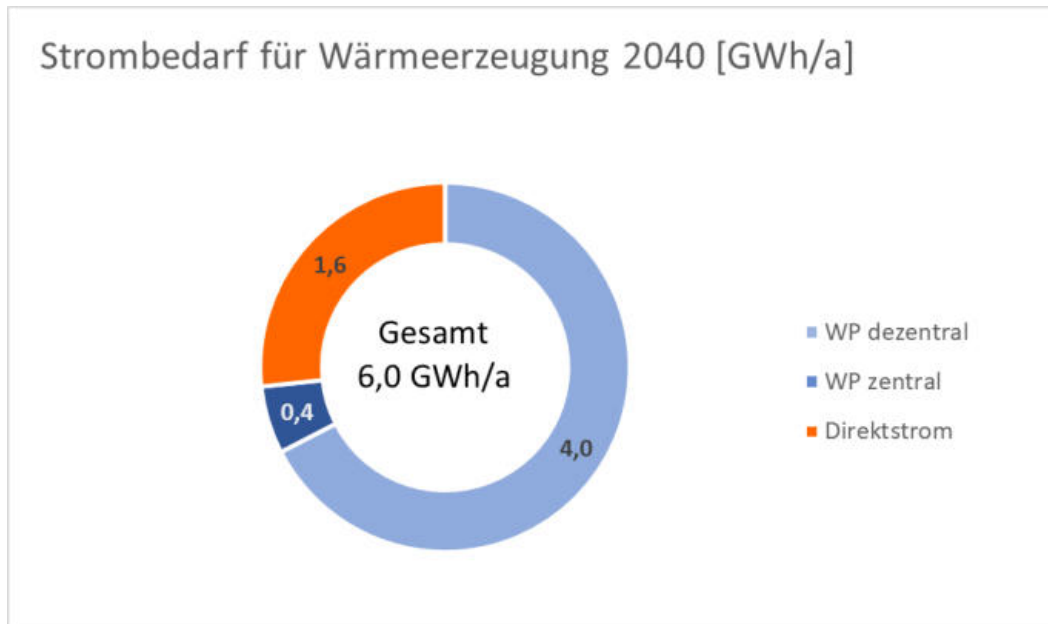


Abbildung 50: Strombedarf für Wärmeerzeugung 2040 in Auggen

Abbildung 50 zeigt den Strombedarf, der für die Wärmeerzeugung in Auggen benötigt wird. Um diesen bilanziell zu decken benötigt es 7 Hektar PV-Freiflächenanlagen oder 17 Hektar vertikale Agri-PV.

### 8.3. Nutzung der Potenziale

Abbildung 51 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 Strombedarfes zur Wärmeerzeugung (6 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.

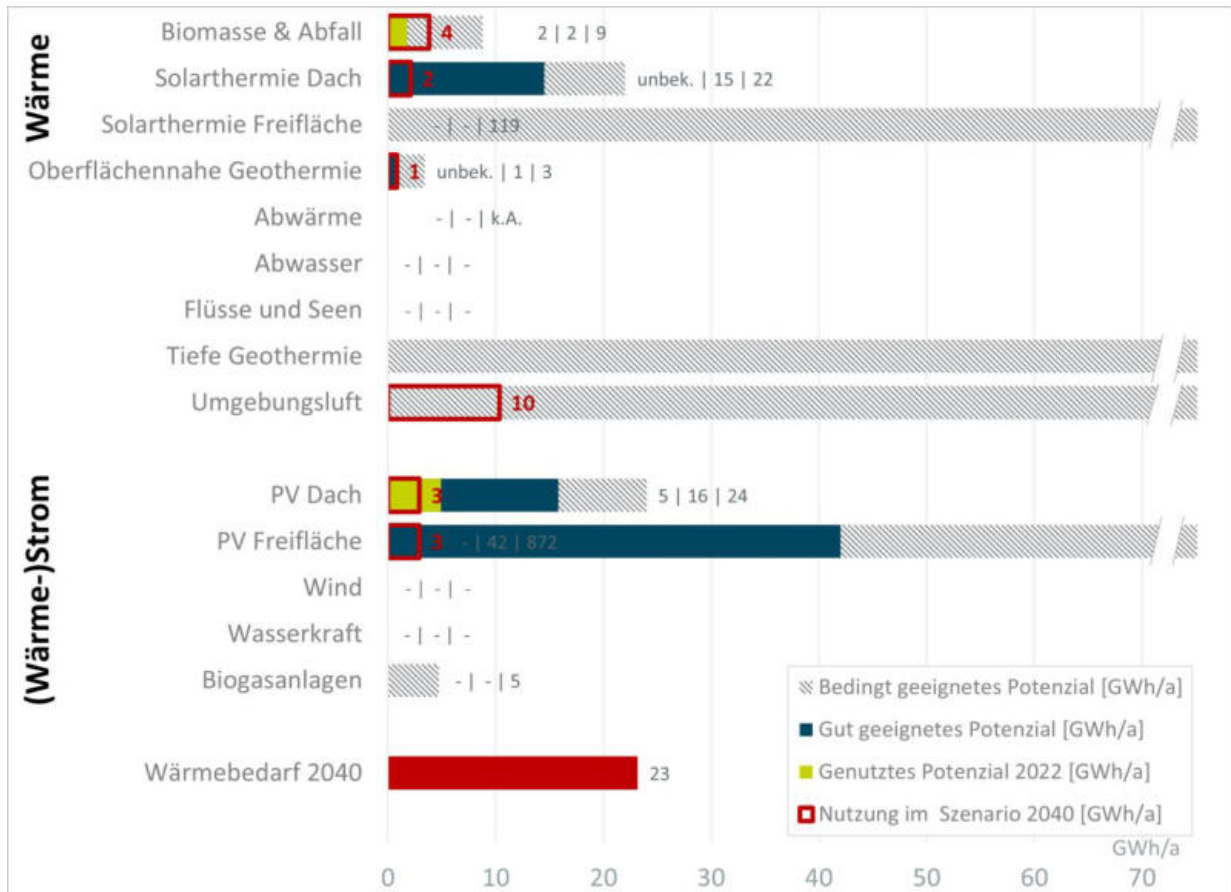


Abbildung 51: Nutzung der EE-Potenziale im dargestellten Szenario. Die Nutzung der Strom-Potenziale ist nur beispielhaft dargestellt. In den Datenbeschriftungen ist jeweils angegeben: IST | geeignetes Potenzial | bedingt geeignetes Potenzial

#### 8.4. Treibhausgas-Bilanz

Abbildung 52 zeigt die CO<sub>2</sub>-Bilanzen für 2022, 2030 und 2040. Da die CO<sub>2</sub>-Faktoren für Biomasse, Solarthermie, Strom u.a. auch 2040 nicht null sind (gemäß KEA-BW Technikkatalog) fallen auch für die Wärmeerzeugung 2040 noch Treibhausgasemissionen an. Dies ist laut KEA-BW mit dem Klimaschutzgesetz vereinbar. Gegenüber dem IST-Zustand (8.169 t CO<sub>2</sub>) sind die Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 2040 (319 t CO<sub>2</sub>) um rund 96 % geringer.

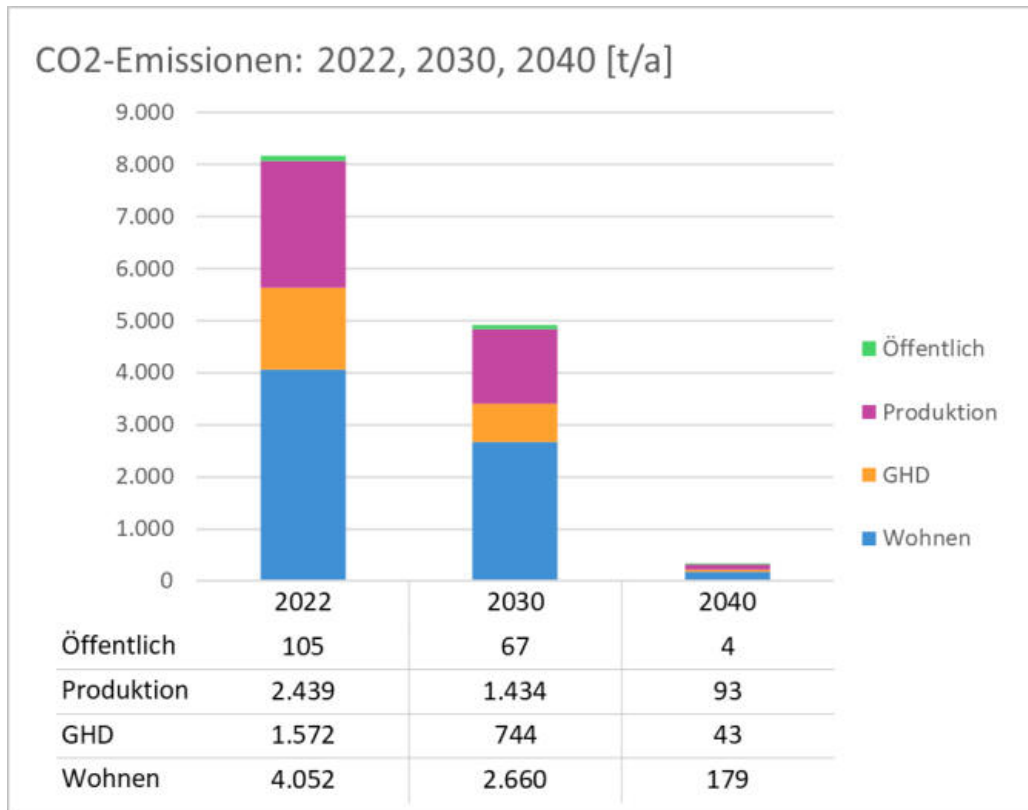


Abbildung 52: CO<sub>2</sub>-Bilanzen für 2022, 2030 und 2040 für Auggen

## 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 14: Nötige Umsetzungsgeschwindigkeit zur Zielerreichung 2040

Bereich	Annahmen Zielszenario	Pro Jahr (bei 15,0 Jahren)
<b>Energetische Gebäudesanierung Wohngebäude</b>	Einsparung je Sanierung durchschnittlich 56 %. Sanierungsrate 2 % pro Jahr, d.h. bis 2040 werden 30 % der Wohngebäude saniert. Das entspricht in etwa 217 Gebäuden. Damit Reduktion des Wärmebedarfs Wohnen um 17 %.	Sanierungsrate 2 % bzw. 14 Gebäude pro Jahr
<b>Wärmebedarf ,Gewerbe und Sonstiges‘</b>	Reduktion des Wärmebedarfs um 43 %	Einsparung pro Jahr 3 % oder 0,2 GWh
<b>Wärmebedarf Sektor ,Produktion‘</b>	Reduktion des Wärmebedarfs um 36 %	Einsparung pro Jahr 2 % oder 0,2 GWh



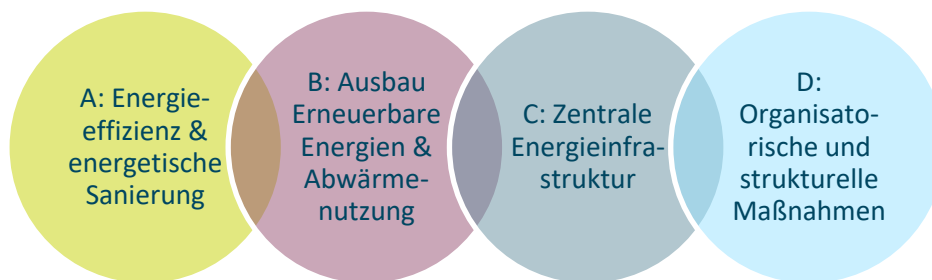
Bereich	Annahmen Zielszenario	Pro Jahr (bei 15,0 Jahren)
<b>Öffentliche Gebäude</b>	Reduktion des Wärmebedarfs um 16 %, Einsparung je Teilsanierung 30 %	Einsparung pro Jahr 1,1 %, entspricht 0,4 Gebäuden oder 179 m <sup>2</sup> pro Jahr
<b>Ausbau erneuerbare Stromerzeugung</b>	Zur Deckung des Strombedarfs <u>zur Wärmeerzeugung</u> (bilanziell) werden beispielsweise benötigt: - 7 ha oder 3 % der landwirtschaftlichen Fläche für PV (bzw. mit vertikaler Agri-PV etwa das 2,5-Fache) - oder 25 % des ermittelten PV-Dachflächen-Potenzials	0,4 ha Freiflächen-PV pro Jahr (entspricht 0,6 Fußballfeldern)
<b>Solarthermie-Großanlagen</b>	Zur Deckung des Solarthermie-Anteils von 10 % in den Wärmenetzen werden grob 690 m <sup>2</sup> Solarthermie-Kollektoren benötigt (entsprechend 0 ha Fläche bzw. 0,1 % der landwirtschaftlichen Fläche)	0,0 ha Zubau pro Jahr von Solarthermieanlagen auf Freifläche oder Gewerbedächern (entspricht 0,0 Fußballfeldern)
<b>Ausbau der Wärmenetze</b>	Ausgehend von einem Anschlussgrad von 80 % in den Wärmenetz-Eignungsgebieten werden 114 Gebäude mit einem Wärmebedarf von 3 GWh/a über Wärmenetze versorgt werden. Dazu werden grob(!) 2 Kilometer Wärmenetz-Haupttrasse benötigt. Ausgehend von 1.800 Volllaststunden wird eine Erzeugungskapazität von grob(!) 1 MW benötigt. Derzeit haben die Wärmenetze in Auggen etwa 0,000 MW Erzeugungskapazität.	8 Hausanschlüsse, 0,1 km Hauptleitung sowie 0,1 MW Erzeugungsleistung pro Jahr.
<b>Einzelheizungen: Umstellung auf Erneuerbare Energien und Wärmepumpen</b>	Derzeit gibt es in Auggen etwa 700 fossil beheizte Gebäude, deren Heizungen allesamt ersetzt werden müssen. Etwa 650 Gebäude sollen sich weiterhin dezentral mit Wärme versorgen – nahezu komplett über Wärmepumpen. 7 % der Wärmepumpen sollen mit Erdsonden betrieben werden, wozu etwa 121 Erdsondenbohrungen mit 100 m Tiefe nötig sind.	Pro Jahr Umrüstung von 43 Gebäuden auf Wärmepumpen und Bohrung von 8 Erdsonden.



## 9. Wärmewendestrategie

### 9.1. Handlungsfelder

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 energetische Sanierung

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: Zentrale Energieinfrastruktur

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: Organisatorische und strukturelle Maßnahmen

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.

## 9.2. Maßnahmenübersicht

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die geplanten Maßnahmen, die sowohl auf die Verbesserung der Energieeffizienz als auch auf die Umstellung auf erneuerbare Energien abzielen. Dabei wird deutlich, dass die Rolle der Kommune nicht nur auf die Planung und Koordination beschränkt ist: Je nach Maßnahme kann sie als Initiatorin, Unterstützerin oder auch als direkt handelnde Akteurin auftreten.

Die nachfolgende Übersicht zeigt, wie die Kommune durch ihre Aktivitäten die Umsetzung vorantreiben kann – sei es durch eigene Investitionen, die Förderung von Kooperationen oder die Schaffung geeigneter rechtlicher und organisatorischer Rahmenbedingungen. Diese Vielseitigkeit unterstreicht die zentrale Bedeutung der Kommune als Treiberin der Wärmewende.

1. **Rolle der Verbraucherin:** Maßnahmen führen zu einer Reduktion des Verbrauchs der Liegenschaften im direkten Einflussbereich der Kommune, weitere Akteure sind meist nicht nötig (Sanierung der eigenen Liegenschaften, Bau von PV-Anlagen auf öffentlichen Dächern,...).
2. **Rolle der Versorgerin:** Maßnahmen führen dazu, dass geeignete Wärmeversorgungsarten aufgebaut werden. Oft sind weitere Akteure wie Wärmenetzbetreibende für die erfolgreiche Maßnahmenumsetzung notwendig (z. B. Schaffen der Rahmenbedingungen für den Ausbau von Wärmenetzen, Rückkauf von Versorgungsunternehmen, Gründen von Stadtwerken oder Genossenschaften).
3. **Rolle der Reguliererin:** Maßnahmen führen durch Vorgaben dazu, dass zielkonforme Wärmeversorgungsarten ermöglicht bzw. verpflichtet werden (z. B. Ausweisung von Flächen im Flächennutzungsplan für die Nutzung von erneuerbaren Energien, Vorgaben in den Bauplänen, Festlegung von Fernwärmesetzungen, Abschluss von Rahmenvereinbarungen mit den kommunalen Unternehmen).
4. **Rolle der Motiviererin:** Maßnahmen führen dazu, dass Dritte geeignete Investitionen tätigen (z. B. durch gezielte Information einzelner Akteure, Entwicklung von Förder- und Beratungsprogrammen).<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Quelle: KWW-Leitfaden Wärmeplanung, BMWK 2024



Tabelle 15: Gesamtübersicht der Maßnahmen

Handlungsfeld	Maßnahmentitel	Zeitliche Einordnung			Initiator/ Verantwortung	Rolle der Kommune			
		kurzfristig	mittelfristig	langfristig		Verbrauchen	Versorgen	Regulieren	Motivieren
Energieeffizienz und energetische Sanierung	Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms	x			Bürgermeister				x
	Informations- & Beratungsangebote für Eigentümer		x	x	n.n.				x
	Entwicklung Alte Winzergenossenschaft	x			Bauamt	x			
	Entwicklung Sanierungsstrategie kommunale Gebäude		x		Bauamt	x			
	Umsetzung Sanierungsmaßnahmen kommunale Gebäude		x	x	Bauamt	x			
Ausbau EE und Abwärmennutzung	PV-Anlagen auf privaten Dächern	x	x		Bürgermeister				x
	PV-Anlagen auf Rathaus und öffentlichen versiegelten Flächen	x			Bauamt	x			
	Umsetzung PV-Freiflächenanlagen Bahnlinie	x			Sonnen Energie Auggen GbR		x		x
	Entwicklung einer Speicherlösung für die PV-Freiflächenanlage		x		Bürgermeister				x
Zentrale Energieinfrastruktur	Machbarkeitsstudie Wärmenetz Hauptstraße/ Sonnenberghalle	x			Bürgermeister				x
	Umsetzung Neubau Wärmenetz		x		Wärmenetzbetreiber				x
	Ausbau des Stromnetzes	x	x		Naturenergie				x
Organisator. und strukturelle Maßn.	Integration Wärmeplanung i.d. Kommune	x			Bürgermeister				
	Schaffung personeller Ressourcen		x		Bürgermeister				





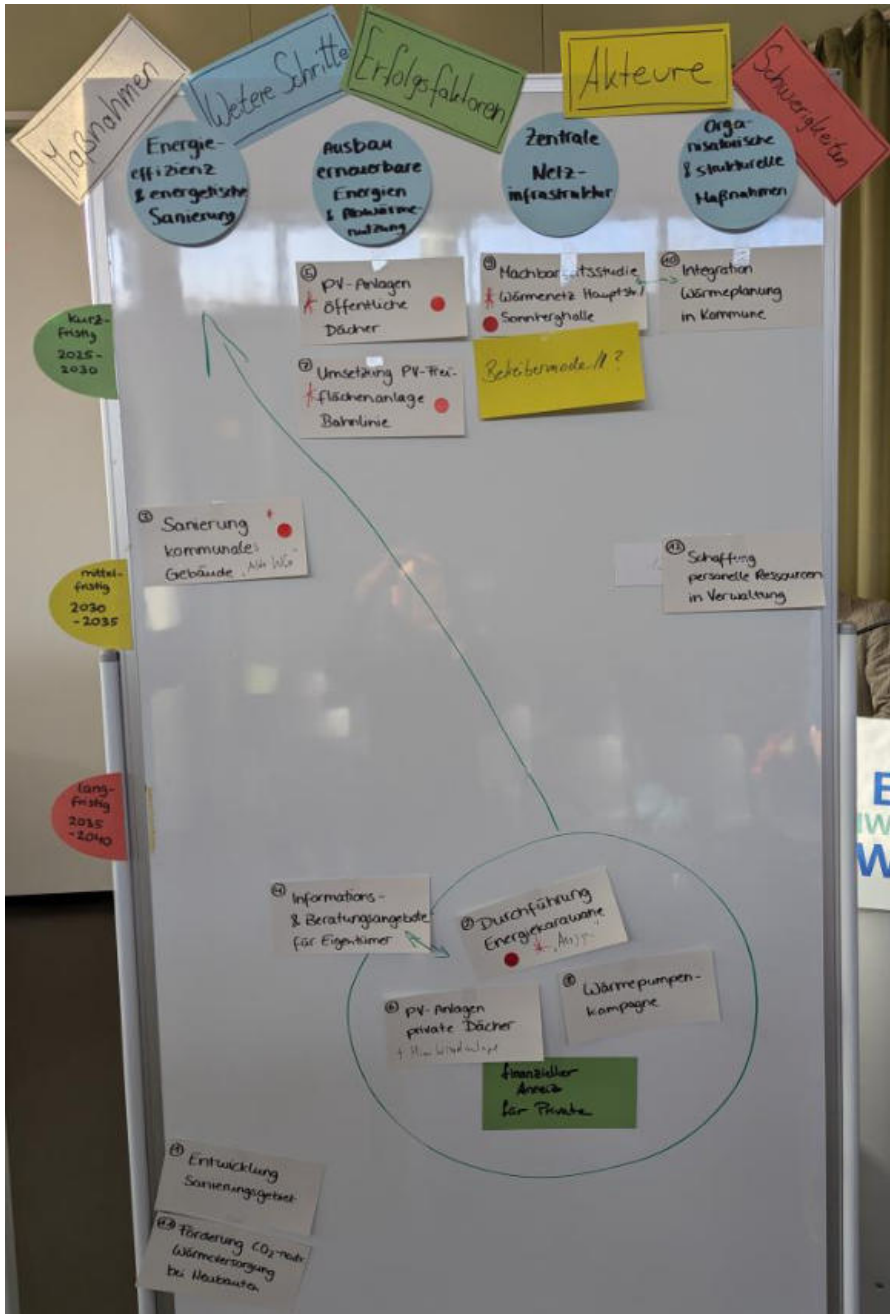


Abbildung 53: Ergebnisse der Priorisierung und zeitlichen Einordnung im Rahmen der Fachworkshops

### 9.3. Priorisierte Maßnahmen<sup>16</sup>

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

<sup>16</sup> Falls nicht anders angegeben, stammen alle Abbildungen in diesem Kapitel aus eigener Darstellung.



diejenigen Ämter benannt, in denen die notwendigen Ressourcen anfallen. Die prozentualen Angaben beziehen sich auf eine Vollzeitstelle (VZS).

› CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial im Wärmebereich

Diese Kategorie soll eine Einschätzung über die Höhe der zu erzielenden CO<sub>2</sub>-Einsparungen im Wärmebereich geben. Dabei wird die Höhe der Einsparung in Prozentbereichen angegeben (< 5 %, < 10 % und >10 %) bezogen auf das gesamte CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial in Gigatonnen. Nicht dargestellt sind CO<sub>2</sub>-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.



### 9.3.1. Entwicklung Alte Winzergenossenschaft

Entwicklung Alte Winzergenossenschaft		
<b>Umsetzbarkeit</b> <input type="checkbox"/> leicht <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> schwierig	<b>Personalkapazität</b> <input checked="" type="checkbox"/> < 50 % <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> >= 100% Anteil VZS	<b>Kosten Konzepte und Beratung (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Dauer der Maßnahme</b> <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial im Wärmebereich</b> <input checked="" type="checkbox"/> < 5 % <input type="checkbox"/> 5 – 10 % <input type="checkbox"/> > 10 % <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	<b>Investitionen (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Beschreibung</b> <p>Die Maßnahme „Entwicklung der Alten Winzergenossenschaft“ stellt ein zentrales Vorhaben für die nachhaltige und zukunftsorientierte Nutzung dieses bedeutenden Gebäudekomplexes in Auggen dar. Im Fokus steht dabei sowohl die energetische Sanierung als auch die Entwicklung eines tragfähigen Nutzungskonzeptes.</p> <p>Der Gebäudekomplex beherbergt derzeit die Feuerwehr, Flüchtlingswohnungen, die Kernzeitbetreuung der benachbarten Grundschule, den Bauhof sowie Vereinsheime und große Lagerflächen für mehrere Nutzer. Der spezifische Energieverbrauch liegt mit über 150 kWh/m<sup>2</sup> Nutzfläche auf einem hohen Niveau, wodurch erhebliche Einsparpotenziale bestehen. Ein zentraler Aspekt der Maßnahme ist die Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien. Hierbei sollte geprüft werden, ob eine neue Heizzentrale nicht nur den Gebäudekomplex selbst, sondern auch ein potenzielles Wärmenetz den Kernort versorgen kann – in enger Abstimmung mit der zu entwickelnden Machbarkeitsstudie für das Wärmenetz Hauptstraße. Der erste Entwicklungsschritt sollte zudem die Wärmeversorgung der benachbarten Grundschule sowie des Pfarrhauses und des Martin-Luther-Hauses mit einbeziehen.</p> <p>Die Maßnahme wurde durch den Gemeinderat priorisiert und verfügt über eine politische Zusage. Eine erste grobe Machbarkeitsstudie ist in Arbeit. In den nächsten Schritten gilt es, ein detailliertes energetisches Gesamt- und Nutzungskonzept zu erarbeiten, das die verschiedenen Anforderungen der bestehenden und künftigen Nutzer optimal integriert.</p>		







**Zielgruppe:** Nutzer des Gebäudes

**Akteure:** Architekten, Planer, Handwerker, Aktuelle Nutzer des Gebäudes, Energieberater, Wärmereizbetreiber

**Initiator:** Bauamt

**Kosten für Konzepte und Beratung (brutto)**

- › Erstellung zukunftsfähiges Nutzungskonzept
- › Erstellung Sanierungsfahrpläne und energetische Baubegleitung

**Investitionen (brutto)**

- › wird im Rahmen der Untersuchungen ermittelt

**Fördermöglichkeiten:**

- › Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
  - › Sanierung zum Effizienzhaus
  - › Kreditvariante für Kommunen, Tilgungszuschuss bis zu 45% (KfW-Programm 264)
  - › Zuschussvariante bis zu 40% (KfW Programm 464)
  - › Einzelmaßnahmen Gebäudehülle 15% Zuschuss (Bafa Programm Einzelmaßnahmen Gebäudehülle)
  - › Heizungsanlagen bis zu 40% Zuschuss (Bafa-Programm Anlagen zur Wärmeerzeugung)
- › Sanierungsleitfäden über das Bafa-Förderprogramm „Energieberatung für Nicht-Wohngebäude– Modul 2 Energieberatung DIN V 18599“, Förderung 80% (max. 8.000 €)
- › Zuwendungen für das Feuerwehrwesen (ZFeuVwV), Förderung für Feuerwehrgerätehäuser

**Erste Handlungsschritte:**

- › Analyse & Planung (1 Jahr): Technische Machbarkeitsstudien, Abstimmung mit Fachplanern und Fördermitteln, Erstellung eines Nutzungskonzept
- › Sanierung und Bau (2-5 Jahre): Durchführung der energetischen Sanierung und Errichtung des Wärmenetzes und der Heizzentrale

**Erfolgsindikatoren:**

- › Reduzierung des spezifischen Energieverbrauchs
- › Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen
- › Zufriedenheit der zukünftigen Nutzer
- › Einhaltung des geplanten Kostenrahmens
- › Reduktion der laufenden Energiekosten



### 9.3.2. Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms

Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms		
<b>Komplexität</b> <input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	<b>Personalkapazität (Anteil VZS)</b> <input type="checkbox"/> < 25 % <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> >= 100% Ämter: Bauamt	<b>Kosten Dienstleistungen (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Dauer der Maßnahme</b> <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial im Wärmebereich</b> <input type="checkbox"/> < 5% <input type="checkbox"/> 5 – 10% <input type="checkbox"/> > 10% <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	<b>Investitionen (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Beschreibung</b> <p>Aufbau eines kommunalen Förderprogramms z.B. in Form von Zuschüssen für den privaten Ausbau erneuerbarer Energien (z.B. Solarthermie, Wärmepumpen, Anschluss ans Wärmenetz), Sanierung, Investition in nachhaltige Mobilität (z.B. Lastenrad, Anmeldung zu Carsharing- und Fahrradverleihsplattformen, E-Auto-Ladestationen) oder die Förderung von Abwärmenutzung aus Industrie/Gewerbe. 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. Dieses Förderprogramm soll Bürger darüber aufklären, wie sie erneuerbare Energien nutzen können und Anreize für Eigentümer schaffen, ihre Gebäude energetisch zu sanieren und somit die Energieeffizienz von Bestandsgebäuden zu steigern und den Energiebedarf zu senken, womit Heizkosten reduziert werden. Wichtig bei einem Förderprogramm ist, ein dauerhaftes Angebot zu schaffen, damit es für Bürger eine Planungssicherheit gibt.</p> <p>Beispiele für Kommunen mit einem eigenen Förderprogramm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Gemeinde Denzlingen (17.000 EW): Klimaschutz-Förderprogramm</li> <li>› Friedrichshafen (60.000 EW): Förderprogramm „Klimaschutz bei Wohngebäuden, Elektromobilität und Einbruchschutz“</li> <li>› Stadt Staufen: Förderprogramm Photovoltaik</li> </ul> <p>Beispiele für mögliche Fördermodule:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Förderung für die Anschaffung und Installation von PV-Balkonmodulen, um den Einstieg in die Nutzung erneuerbarer Energien zu erleichtern.</li> <li>› Kostenfreie oder vergünstigte Energieberatungsdienste für private Haushalte, um individuelle Energiesparpotenziale zu identifizieren und umzusetzen.</li> <li>› Zuschüsse für die Dämmung von Dächern, Wänden und Fenstern zur Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz.</li> <li>› Förderung für den Austausch veralteter Heizsysteme durch effiziente und umweltfreundliche Alternativen wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen.</li> <li>› Unterstützung beim Kauf energieeffizienter Haushaltsgeräte, um den Stromverbrauch zu reduzieren.</li> <li>› Zuschüsse bei Abschließen von Mitgliedschaften von Carsharing- oder Fahrradverleihsystemen</li> <li>› Zuschüsse für die Installation von privaten und öffentlichen Ladepunkten für Elektrofahrzeuge.</li> <li>› Förderung für die Installation von Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung.</li> <li>› Zuschüsse für die Begrünung von Dächern und Fassaden, um das Mikroklima zu verbessern und Energie zu sparen.</li> </ul>		



<ul style="list-style-type: none"> <li>› Finanzierung von Bildungsinitiativen und Informationsveranstaltungen, um das Bewusstsein für energieeffizientes Bauen und Sanieren zu erhöhen.</li> </ul>
<b>Zielgruppe:</b> Bürgerschaft
<b>Akteure:</b> Verwaltung (Pressestelle), Energieberater, Handwerker
<b>Initiator:</b> Bürgermeister
<b>Kosten für Konzepte und Beratung (brutto)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Bereitstellung jährliches Fördervolumen in Höhe von 10.000 € - 20.000 € pro Jahr (Annahme 20 - 40 Anträge mit Förderbetrag von je 500 €)</li> </ul>
<b>Investitionen (brutto)</b> keine
<b>Fördermöglichkeiten</b> keine
<b>Erste Handlungsschritte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Programmkonzeption:</b> Entwicklung des Förderprogramms einschließlich der förderfähigen Maßnahmen wie z.B. PV-Balkonmodule und Energieberatung sowie der Kriterien für die Fördermittelvergabe.</li> <li>› <b>Rechtliche Rahmenbedingungen prüfen:</b> Sicherstellung der rechtlichen Konformität des Programms</li> <li>› <b>Finanzierung sichern:</b> Sicherstellung der notwendigen finanziellen Mittel im Haushalt</li> <li>› <b>Antragsverfahren einrichten:</b> Entwicklung eines transparenten und effizienten Verfahrens zur Antragstellung und -bearbeitung, inkl. Antragsformulare, Fristen und Ansprechpartner.</li> <li>› <b>Kooperationen aufbauen:</b> Zusammenarbeit mit Energieberatern, Installationsfirmen und anderen relevanten Akteuren, um eine reibungslose Umsetzung der Maßnahmen zu gewährleisten.</li> <li>› <b>Öffentlichkeitsarbeit:</b> Informationskampagnen und Öffentlichkeitsarbeit, um die Bürger über das Programm zu informieren und zur Teilnahme zu motivieren.</li> <li>› <b>Überwachung und Evaluation:</b> Kontinuierliche Überwachung der Programmumsetzung und regelmäßige Evaluation zur Sicherstellung der Zielerreichung und Optimierung des Programms.</li> </ul>
<b>Erfolgsindikatoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Anzahl der eingereichten/ bewilligten Förderanträge</li> <li>› Tatsächliche durchgeführte Maßnahmen</li> <li>› Messbare Energieeinsparungen bzw. CO<sub>2</sub>-Reduktion der Kommune</li> <li>› Zufriedenheit der Teilnehmer (z.B. durch Umfragen, Feedback)</li> </ul>



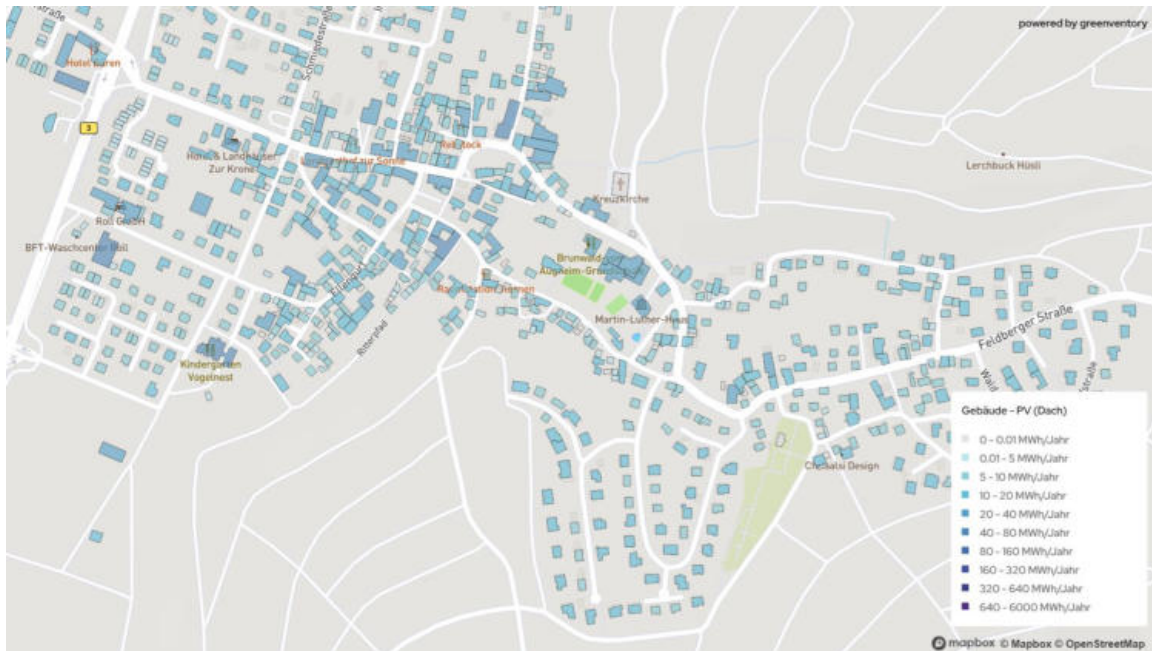


### 9.3.3. Ausbau Photovoltaik auf privaten Dächern

Ausbau Photovoltaik auf privaten Dächern		
<b>Umsetzbarkeit</b> <input type="checkbox"/> leicht <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> schwierig	<b>Personalkapazität</b> <input checked="" type="checkbox"/> < 50 % <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> >= 100% Anteil VZS	<b>Kosten Konzepte und Beratung (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input checked="" type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Dauer der Maßnahme</b> <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial im Wärmebereich</b> <input type="checkbox"/> < 5 % <input checked="" type="checkbox"/> 5 – 10 % <input type="checkbox"/> > 10 % <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	<b>Investitionen (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Beschreibung</b> <p>Der Ausbau von Dach-Photovoltaikanlagen gilt als wichtige Maßnahme, um den Erneuerbaren Energien Vorschub zu leisten. Die Maßnahme umfasst die Dächer aller privaten Gebäude. Die Kommune plant ein kommunales Förderprogramm (s.a. vorherige Maßnahme), das auch im Bereich PV Fördermodule beinhalten könnte (Bsp. Denzlingen und Freiburg). Zentral für den Erfolg dieser Maßnahme ist eine enge Kooperation mit lokalen Solarteuren.</p> <p>Beispiele von möglichen Photovoltaik-Fördermodulen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Direkte Investitionszuschüsse</b> – Einmalige finanzielle Zuschüsse für die Anschaffung und Installation von PV-Anlagen</li> <li>› <b>Förderung von Speicherlösungen</b> – Zuschüsse für Batteriespeicher zur Eigenverbrauchsoptimierung</li> <li>› <b>Balkonkraftwerke für Mieter</b> – Förderung von steckerfertigen Mini-PV-Anlagen zur Nutzung auf Balkonen oder kleinen Dachflächen</li> <li>› <b>Zusätzliche Förderung für gemeinschaftliche Projekte</b> – Unterstützung von Quartierslösungen oder gemeinschaftlich genutzten PV-Anlagen</li> <li>› <b>Beratungszuschüsse</b> – Kostenübernahme oder Bezuschussung von individuellen PV-Beratungen zur besseren Planung und Umsetzung</li> </ul> <p>Zusätzlich zur finanziellen Förderung durch die Kommune kann die Maßnahme durch das PV-Netzwerk Baden-Württemberg unterstützt werden, das in der Region durch die Energieagentur Regio Freiburg vertreten wird. Dieses Netzwerk bietet wertvolle Expertise und begleitet die Umsetzung mit folgenden Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Kostenlose und unabhängige Erstberatung für interessierte Bürgern</li> <li>› Informationsveranstaltungen und Workshops zur Sensibilisierung für die Vorteile der Solarenergie</li> <li>› Vermittlung von qualifizierten Fachbetrieben für Planung und Installation</li> <li>› Erfahrungsaustausch und Best-Practice-Beispiele zur erfolgreichen Umsetzung von PV-Projekten</li> </ul> <p>Durch diese Maßnahme soll die Nutzung von Photovoltaik auf privaten Dächern deutlich gesteigert werden. Die Kombination aus finanzieller Förderung und fachlicher Unterstützung erleichtert den Zugang zu erneuerbarer Energie und trägt zur Erhöhung der lokal erzeugten Solarstrommenge bei.</p> <p>Folgende weitere Aktivitäten werden schon erfolgreich in anderen Kommunen durchgeführt:</p>		



- › 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 eines detaillierten 3-dimensionalen PV-Solarpotenzials (z.B. greeninventory, solarhub)
- › Informations- und Veranstaltungsangebote zur Nutzung von Balkon-Solar-Kraftwerken, PV im Denkmalschutz, Stromspeicher, neue steuerliche Regelungen seit 2023, PV-Pflicht bei Dachsanierung, ...
- › Vorantreiben von Mieterstrommodellen (s. Leitfaden Energieagentur Regio Freiburg)



**Zielgruppe:** private Gebäudebesitzer

**Akteure:** Verwaltung, Gebäudeeigentümer, PV-Experten, Energieberater, Energieagentur Regio Freiburg, Wohnungsbaugesellschaften

**Initiator:** Bürgermeister

**Kosten für Konzepte und Beratung (brutto)**

- › Kommunales Förderprogramm (s. vorherige Maßnahme)

**Investition (brutto)**

- › keine

**Fördermöglichkeiten**

Keine

**Erste Handlungsschritte**

- › Solarteure kontaktieren und Kooperationsmöglichkeiten ausloten
- › erste Angebote PV-Beratungen schaffen ggf. in Kooperation dem PV-Netzwerk BaWü
- › Austausch mit anderen Kommunen, die bereits Solarkampagnen durchführen (z.B. Riegel, Herbolzheim)
- › Fördermodule entwickeln
- › mittelfristige Beratungs- und Veranstaltungsangebote konzipieren

**Erfolgsindikatoren**

Anzahl der zugebauten Leistung bei PV-Anlagen (Quelle: Marktstammdatenregister oder Wattbewerb)

Anzahl der durchgeführten Beratungen, Anzahl Teilnehmer an Veranstaltungen

9.3.4. Photovoltaik auf Rathaus und öffentlichen versiegelten Flächen

Photovoltaik auf Rathaus und öffentlichen versiegelten Flächen		
<b>Umsetzbarkeit</b> <input type="checkbox"/> leicht <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> schwierig	<b>Personalkapazität</b> <input checked="" type="checkbox"/> < 50 % <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> >= 100% Anteil VZS	<b>Kosten Konzepte und Beratung (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Dauer der Maßnahme</b> <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial im Wärmebereich</b> <input checked="" type="checkbox"/> < 5 % <input type="checkbox"/> 5 – 10 % <input type="checkbox"/> > 10 % <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	<b>Investitionen (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Beschreibung</b> <p>Die Kommune nimmt beim Ausbau erneuerbarer Energien eine Vorbildfunktion ein und leistet durch die Installation von Photovoltaikanlagen (PV) auf öffentlichen Gebäuden einen aktiven Beitrag zur Energiewende. Durch die Nutzung kommunaler Dachflächen zur Solarstromerzeugung wird nicht nur der Eigenverbrauch nachhaltig gedeckt, sondern auch ein klares Signal für den Klimaschutz gesetzt.</p> <p>Ein zentraler Bestandteil der Maßnahme ist die Errichtung einer PV-Anlage auf dem Rathaus und dem angrenzenden "Tanzhüsli". Dieses Vorhaben wurde bisher aus Denkmalschutzgründen nicht weiterverfolgt. Die Rahmenbedingungen für die Installation von PV-Anlage auf denkmalgeschützten Gebäuden haben sich in den letzten Jahren gelockert, da der Ausbau erneuerbarer Energien zunehmend als wichtiger Beitrag zum Klimaschutz anerkannt wird. Viele Denkmalschutzbehörden zeigen mittlerweile mehr Flexibilität, solange die Anlagen das Erscheinungsbild des Gebäudes nicht wesentlich beeinträchtigen. Des Weiteren sind Anlagen auf dem Dach des Hebewerkes sowie auf öffentlichen Parkplätzen denkbar.</p> <p>Die Maßnahme dient nicht nur der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern stärkt auch die Vorbildfunktion der Gemeinde. Durch eine transparente Kommunikation der umgesetzten Projekte und deren Erfolge sollen Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen motiviert werden, selbst verstärkt in Solarenergie zu investieren.</p>		
<b>Zielgruppe:</b> Gesamte Bürgerschaft, Nutzer der Gebäude		
<b>Akteure:</b> Verwaltung, PV-Planer und PV-Berater, Wohnungsbaugesellschaften, PV-Netzwerk BW		
<b>Initiator:</b> Bauamt		
<b>Kosten für Konzepte und Beratung (brutto)</b> › Kosten für Vorplanung und Kostenschätzung		
<b>Investition (brutto)</b>		



› Wird im Rahmen der Vorplanung ermittelt
<b>Fördermöglichkeiten</b> Keine
<b>Erste Handlungsschritte</b> › Potenziale kommunale Dächer prüfen und priorisieren › Vorplanung und Kostenschätzung › Haushaltsmittel für die Errichtung PV-Anlagen einstellen
<b>Erfolgsindikatoren</b> Anzahl der zugebauten Leistung bei PV-Anlagen (Quelle: Marktstammdatenregister oder Wattbewerb), erfolgreiche Berichterstattung in der Presse

### 9.3.5. Umsetzung PV-Freiflächenanlagen Bahnlinie

Umsetzung PV-Freiflächenanlagen Bahnlinie		
<b>Umsetzbarkeit</b> <input type="checkbox"/> leicht <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> schwierig	<b>Personalkapazität</b> <input checked="" type="checkbox"/> < 50 % <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> >= 100 % Anteil VZS	<b>Kosten Konzepte und Beratung (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Dauer der Maßnahme</b> <input checked="" type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial im Wärmebereich</b> <input type="checkbox"/> < 5 % <input type="checkbox"/> 5 – 10 % <input type="checkbox"/> > 10 % <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	<b>Investitionen (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input type="checkbox"/> < 10 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Beschreibung</b> <p>Die Gemeinde Auggen will mit der geplanten Freiflächen-Photovoltaikanlage entlang der Bahnlinie ein bedeutendes Projekt zur nachhaltigen Energiegewinnung in der Region umsetzen. Das Vorhaben entstand aus einer gemeinschaftlichen Zusammenarbeit zwischen der Gemeinde, mehreren Landwirten und der eigens hierfür gegründeten SonnenEnergie Auggen GbR, die sich um die Realisierung kümmert.</p> <p>Das Projekt umfasst eine über 16 Hektar große Fläche im privilegierten Bereich, auf der 5 zusammenhängende Flächen mit insgesamt 103 Reihen PV-Module errichtet werden. Die Flächen bleiben im Eigentum der beteiligten Landwirte und der Gemeinde, wobei auch Bürgerinnen und Bürger sich finanziell beteiligen können.</p> <p>Der Gemeinderat hat dem Bauantrag 2023 zugestimmt, womit die Umsetzung nun konkret geplant werden kann. Von über 16 ha Gesamtfläche sind ca. 2ha Gemeindeeigene Fläche. Die Anlage erreicht eine Gesamtleistung von ca. 18 MWp.</p> <p>Aktuell steht das Projekt kurz vor Baubeginn, nachdem einige rechtliche und wirtschaftliche Hürden genommen werden mussten.</p>		







**Zielgruppe:** Eigentümer der geplanten Freiflächen

**Akteure:** Verwaltung, Eigentümer der betroffenen Flächen, Sonnen Energie Auggen GbR

**Initiator:** Sonnen Energie Auggen GbR

**Kosten für Konzepte und Beratung (brutto)**

› n.n

**Investitionen (brutto)**

› Gesamtprojekt 20-25 Mio. €

**Fördermöglichkeiten**

› EEG Einspeisevergütung (Ausschreibung läuft)

**Erste Handlungsschritte**

› Umsetzung Wirtschaftlichkeit durch PPA Power Purchase Agreement („Stromkaufvereinbarung“)

**Erfolgsindikatoren**

› Anzahl der zugebauten Leistung bei PV-Anlagen (Quelle: Marktstammdatenregister oder Wettbewerb)

› Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen (berechnet ist eine Einsparung von ca. 1.050 Tonnen pro Jahr)

### 9.3.6. Machbarkeitsstudie Wärmenetz Hauptstr. / Sonnenberghalle

Machbarkeitsstudie Wärmenetz Hauptstr. / Sonnenberghalle		
<b>Umsetzbarkeit</b> <input type="checkbox"/> leicht <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> schwierig	<b>Personalkapazität</b> <input checked="" type="checkbox"/> < 50 % <input type="checkbox"/> < 100% <input type="checkbox"/> >= 100% Anteil VZS	<b>Kosten Konzepte und Beratung (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Dauer der Maßnahme</b> <input type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial im Wärmebereich</b> <input type="checkbox"/> < 5 % <input type="checkbox"/> 5 – 10 % <input checked="" type="checkbox"/> > 10 % <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	<b>Investitionen (brutto)</b> <input type="checkbox"/> < 1 Mio € <input checked="" type="checkbox"/> < 10 Mio € <input type="checkbox"/> < 100 Mio € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
<b>Beschreibung</b> <p>Im Zuge der Wärmeplanung konnte in enger Zusammenarbeit mit der Kommune ein Eignungsgebiet für den Ausbau von eines Wärmenetzes identifiziert werden. Dabei gingen Kriterien, wie Wärmedichte, große Einzelverbraucher, Alter der Heizungen, vorhandene Netzinfrastruktur, Gebäude- und Siedlungsstruktur, Beheizungsstruktur sowie lokal verfügbare erneuerbare Wärmequellen und potenzielle Abwärmequellen in die Bewertung ein.</p> <p>Es wurde ein Eignungsgebiet von der Hauptstraße bis zur Sonnenberghalle identifiziert und priorisiert. In diesem Gebiet befinden sich 142 Gebäude in einer Straßenzuglänge von insgesamt 1,8 km. Der Gesamtwärmebedarf beträgt hierbei aktuell ca. 3,6 GWh bei einer mittlere Wärmeliniendichte von 1.980 kWh/m. Die Ankergebäude in diesem Gebiet sind die Sonnenberghalle, das Rathaus, die Alte Winzergenossenschaft und die Brunwart-von-Augheim-Grundschule. Die Alte Winzergenossenschaft wird in einer weiteren Maßnahme näher betrachtet (s. Kap. 9.3.1).</p> <p>Für den Ausbau des Wärmenetzes ist vor allem das Anschlussinteresse der Gebäudeeigentümer maßgebend. Flankierende Maßnahmen zur regelmäßigen Information der betroffenen Bürger sind zentral für eine erfolgreiche Umsetzung. Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Abfrage des Anschlussinteresses</li> <li>› Informationsveranstaltungen zu Beginn und während der gesamten Projektlaufzeit</li> <li>› Infomaterial über Nahwärme und den Projektablauf (Auslage im Rathaus, Vereinen, allgemeinen Treffpunkten)</li> <li>› Projekt-Homepage mit den aktuellen Informationen</li> <li>› Regelmäßige E-Mailings/Briefe an alle Interessenten</li> <li>› Regelmäßige Pressemitteilungen und Veröffentlichungen im Amtsblatt</li> <li>› Beratung zu gesetzlichen Vorgaben zur Heizungserneuerung (EEWärmeG und GEG), Fördermöglichkeiten, Kostenstrukturen unterschiedlicher Heizsysteme und des örtlichen Nahwärmenetzes, Vollkostenvergleich über             <ul style="list-style-type: none"> <li>› Online-Sprechstunden für Bürger und Hausverwaltungen</li> <li>› Bürgersprechstunden vor Ort</li> <li>› Individuelle Beratung vor Ort</li> <li>› Telefonische Beratung</li> </ul> </li> </ul> <p>Generell ist für die Projektentwicklung von Wärmenetzen - nach Bereitstellung der erforderlichen Personalkapazitäten - mit einem Zeitraum von 1 – 3 Jahren zu rechnen. Für die Umsetzung eines Wärmenetzes mit weiteren 3 – 5 Jahren.</p>		





**Zielgruppe:** Gebäudeeigentümer im Eignungsgebiet

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

**Initiator:** Bürgermeister

**Kosten für Konzepte und Beratung (brutto)**

- › Machbarkeitsstudie (HOAI LP 1 – 4) 200 - 450 Tsd. €
- › Ausführungsplanung/ Vergabe (HOAI LP 5 – 7) 300 – 650 Tsd.
- › Kosten trägt i.d.R. der zukünftige Wärmenetzbetreiber

**Investitionen (brutto)**

- › Annahmen für die Schätzung: Trassenlänge 1,8 km, Gebäudeanzahl 142, Anschlussquote 60 % – 70 %, notwendige Heizleistung 1 – 1,5 MW
- › spez. Kosten je Trassenlänge 1.400 – 1.800 €/m
- › Kosten je Hausanschluss 21.000 – 26.000 €
- › Kosten je kW Leistung Heizzentrale 1.800 – 2.400 €/kW
- › Gesamtinvestition 6 - 9 Mio €
- › Investitionen werden vom zukünftigen Wärmenetzbetreiber getätigt

**Fördermöglichkeiten**

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

**Erste Handlungsschritte**

- › Erstellung einer Projektskizze (Fördervoraussetzung)
- › BEW-Fördermittelantragstellung
- › Ggf. Auswahl und Beauftragung eines externen Beratungsunternehmens
- › Durchführung der Studie

**Erfolgsindikatoren**

Anzahl der Neuanschlüsse an die Wärmenetze, Leitungslänge der gebauten Wärmenetze

**9.4. Gesamtstrategie**

**9.4.1. Kommunenspezifische Strategie**

Auggen verfügt über ausgezeichnete Voraussetzungen, um seinen heutigen und zukünftigen Strombedarf weitgehend durch Photovoltaik zu decken. Ein zentraler Baustein dabei ist das Voranbringen der PV-Freiflächenplanungen entlang der Bahnlinie. Die Umsetzung dieses Vorhabens würde Auggen bilanziell klimaneutral im Strombereich machen und einen bedeutenden Beitrag zur regionalen Erzeugung erneuerbarer Energien leisten.

Ein entscheidender Faktor für die Wärmewende sind die privaten Gebäudebesitzer. Hier liegt der größte Hebel für eine nachhaltige Entwicklung. Um diesen Prozess zu fördern, soll ein kommunales Förderprogramm Anreize für Investitionen in erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen schaffen. Ergänzend dazu ist die Entwicklung eines Wärmenetzes geplant, um Heizungs-Alternativen bereitzustellen und den Einsatz fossiler Brennstoffe weiter zu reduzieren. Zudem müssen personelle Kapazitäten für Beratungsangebote geschaffen werden, um Hausbesitzern konkrete Lösungen für eine klimafreundliche Wärme- und Stromversorgung aufzuzeigen.

Neben diesen Maßnahmen ist es für Auggen wichtig, eine Vorbildfunktion einzunehmen. Die Entwicklung der Alten Winzergenossenschaft als nachhaltiges Energie- und Nutzungskonzept könnte hier ein wegweisendes Projekt sein. Parallel dazu wird eine Sanierungsstrategie für kommunale Gebäude erarbeitet, um den Energieverbrauch weiter zu senken und Vorbildcharakter für private und gewerbliche Eigentümer zu schaffen.

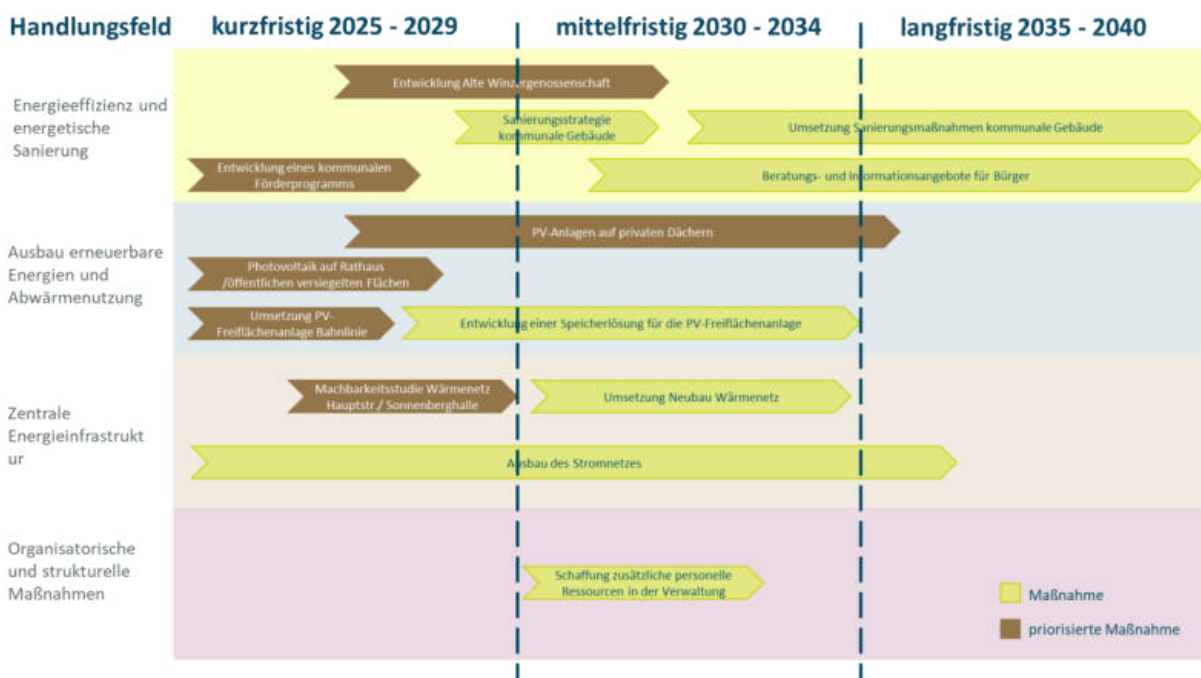


Abbildung 54: Schwerpunkte der Wärmewendestrategie bis zum Zieljahr

Neben den konkreten Maßnahmen lassen sich aus den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung für die Transformation der Wärmenergieversorgung übergeordnete Strategien beschreiben. Maßgeblich dabei sind die nachfolgenden Aspekte.

#### 9.4.2. Entwicklung und Ausbau der Wärme-, Strom- und Gasnetze

Die Transformation der Energieversorgung und die Umstellung auf erneuerbare Energien setzt eine angepasste Energieinfrastruktur voraus. Neben Wärmenetzen ist dabei der Ausbau des Stromnetzes anhand des zukünftigen Bedarfs notwendig. Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung können als Grundlage zur Ausbauplanung des Stromnetzes herangezogen werden. Der Ausbau des Stromnetzes orientiert sich maßgeblich am Bedarf für die Wärmeerzeugung, berücksichtigt aber bspw. auch die Entwicklung des Strombedarfs bspw. für Elektro-Mobilität und den Ausbau von PV-Anlagen auf Dächern. Für die Stromnetzinfrastruktur sind frühzeitig Flächen vorzusehen, bspw. für Trafo-Stationen.

Für die weitere Nutzung der Gasnetze besteht das Ziel bis 2045 Erdgas als fossilen Energieträger nicht weiter zu nutzen. Es ist daher notwendig frühzeitig über die weitere Nutzung und die Stilllegung des Gasnetzes nachzudenken. Hierbei sind noch viele offene Fragen zu klären. Dabei stellen sich neben technischen und wirtschaftlichen Fragen auch rechtlichen Fragen, bspw. dazu unter welchen Voraussetzungen die Gasversorgung eingestellt werden kann. Für die Kommune gilt es gemeinsam mit den Netzbetreibern, auch auf Grundlage der Wärmeplanung, über die weitere Entwicklung der Gasnetze ins Gespräch zu kommen. Beispielhaft sei an dieser Stelle die Stadt Mannheim genannt, welche plant bis 2035 die Gasversorgung im Stadtgebiet weitgehend einzustellen.

Der Ausbau der Wärmenetze ist insbesondere dort anzustreben, wo Energiepotenziale effizient zentral erschlossen werden können. Auch für den Auf- bzw. Ausbau der Wärmenetzinfrastruktur sind Flächen für Erzeugungsanlagen, Speicher und Netzinfrastruktur notwendig. Die Ergebnisse der Wärmeplanung sollte daher in der weiteren Stadtplanung berücksichtigt werden. Insgesamt ist für die Energieinfrastruktur eine integrierte Planung anzustreben.

#### 9.4.3. Sicherung von Flächen für Energieerzeugung und Energieinfrastruktur

Die Flächensicherung für die Energieerzeugung und Energieinfrastruktur stellt eine zentrale Aufgabe für Kommunen dar, da sie die Grundlage für eine nachhaltige und zukunftsfähige Energieversorgung bildet. Der Ausbau von erneuerbaren Energien wie Solar- und Windkraft, Biomasse oder Geothermie sowie die Entwicklung von Wärmenetzen und Speicherlösungen erfordert geeignete Standorte, die frühzeitig identifiziert und gesichert werden müssen. Ohne ausreichende Flächen für Heizzentralen, Saisonalspeicher, Erdsondenfelder, Trafostationen, PV- bzw. Solarthermiefreiflächenanlagen und Windkraftanlagen kann die Energieinfrastruktur weder erweitert noch effizient betrieben werden, was die Erreichung der Klimaziele erheblich gefährden würde.

Darüber hinaus ermöglicht die Flächensicherung eine strategische Planung und Koordination der Energieerzeugung und -verteilung. Sie schafft langfristige Investitionssicherheit für Energieprojekte und erleichtert die Integration neuer Technologien. Insbesondere in dicht besiedelten Gebieten ist die Konkurrenz um Flächen hoch, weshalb Kommunen proaktiv handeln müssen, um die Nutzungskonflikte zwischen Energieinfrastruktur, Wohnbebauung, Landwirtschaft und Naturschutz auszugleichen.



Die frühzeitige Sicherung geeigneter Flächen ist daher nicht nur ein technischer und wirtschaftlicher, sondern auch ein strategischer und politischer Hebel, um die lokale Energieversorgung klimafreundlich und resilient zu gestalten.

#### 9.4.4. Verstetigung und Aufbau von Ressourcen für die Umsetzung der Wärmeplanung

Damit die vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt werden können und die Belange der Wärmeplanung innerhalb der Verwaltung sichergestellt werden, ist eine Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung notwendig. Hierfür sollten geeignete Formate geschaffen oder bestehende Formate genutzt werden, um regelmäßig im Kreis der relevanten Akteure über den Fortschritt der Wärmeplanung und den Stand der Umsetzung in Austausch zu kommen. Die Verwaltung der Kommune als planungsverantwortliche Stelle ist dabei als Initiator und Koordinator vorgesehen. Zudem sieht das Wärmeplanungsgesetz vor, dass die kommunale Wärmeplanung regelmäßig aktualisiert wird. Eine Verstetigung und ein laufendes Monitoring der Umsetzung sind dabei ein wesentlicher Bestandteil.

Damit die vorgesehenen Maßnahmen und die Verstetigung durchgeführt werden kann, sind ausreichend Ressourcen und Kapazitäten innerhalb der Verwaltung vorzusehen bzw. aufzubauen. Außerdem sind klare Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten zu definieren.

### 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 allen 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 derzeitig 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 alle 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. 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.

#### 9.6. Gebiets-Steckbrief<sup>17</sup>

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.

Der Steckbrief bietet 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

<sup>17</sup> Falls nicht anders angegeben, stammen alle Abbildungen in diesem Kapitel aus eigener Darstellung.







### Wärmedichte (ab 415 MWh pro Hektar)



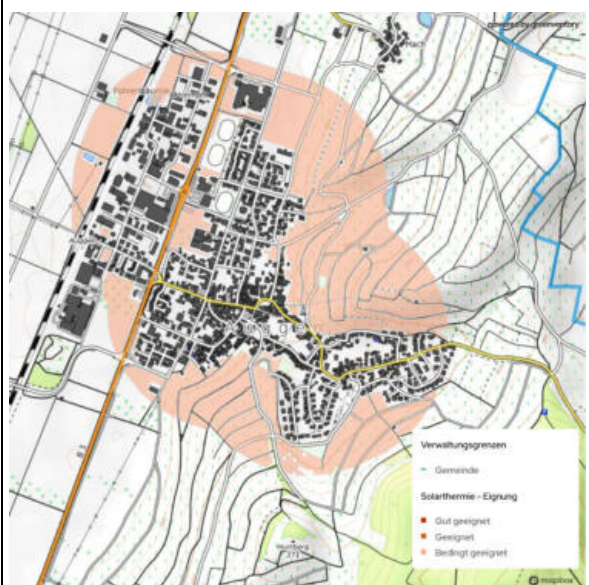
- › Hohe Wärmedichten v.a. im Ortskern entlang der Hauptstraße und durch Jacoby im Westen.

### Wärmeliniedichte (ab 1800 kWh/m)



- › Hohe Wärmeliniedichten v.a. im Bereich entlang der Hauptstraße und im Gewerbegebiet westlich v. Auggen. Mittlere Wärmeliniedichten v.a. im Ortskern.

### Solarthermiepotenziale



- › Im 500m-Umkreis um das WN-Eignungsgebiet nur bedingt geeignete Potenzialflächen.

### Abwärmepotenziale



- › Keine bekannten Abwärmepotenziale



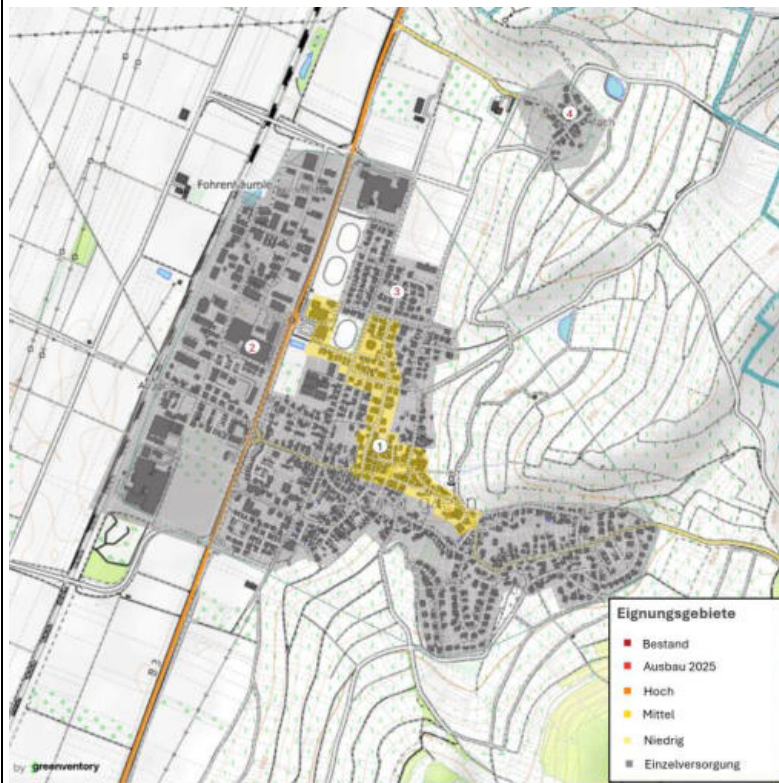
## Oberflächennahe Geothermie

à Detailbeschreibungen inkl. Karten im Potenzialkapitel

**Erdsonden:** östlich der Bahnlinie im gesamten Gebiet möglich. Einschränkungen: mit Einzelfallbeurteilung, mit Wasser zu betreiben und möglicherweise artesisch gespanntes Grundwasser.

**Erdkollektoren:** im gesamten Gebiet unter bestimmten Voraussetzungen möglich (siehe ISONG-Erläuterungen).

## Eignungsgebiete (des Teilgebietes Auggen)



### Wärmenetz-Eignungsgebiete:

1 Auggen Ortskern

### Einzelversorgungsgebiete:

2 Auggen Süd/Gewerbegebiet

3 Auggen Nordwest

4 Hach

### Wärmenetz-Eignungsgebiet 1: Auggen Ortskern

Priorität:	Mittlere Eignung	Wärmebedarf:	3,6 GWh
Anzahl Gebäude:	142	Wärmeliniendichte (mittel):	1.980 kWh/m
Straßenzuglänge:	1,8 km		
Ankergebäude:	Sonnberghalle, Rathaus, Feuerwehr Auggen, Brunwart-von-Augheim-Grundschule		
Bestehende Wärmenetze:	Keine		
Potenzielle Abwärme:	Keine		

### Einzelversorgungsgebiet 2: Auggen Süd/Gewerbegebiet

Wärmebedarf:	22,8 GWh
Beheizungsstruktur IST:	Überwiegend Gas- (35%) und Ölheizungen (30%) mit durchschnittlich 22 Jahre alten Anlagen
Oberflächennahe Geothermie:	<p><b>Erdsonden:</b> mit Ausnahme eines kleinen Gebietes im westl. Gewerbegebietes im gesamten Gebiet möglich. Einschränkungen: mit Einzelfallbeurteilung, mit Wasser zu betreiben und in Teilen möglicherweise artesisch gespanntes Grundwasser.</p> <p><b>Erdkollektoren:</b> überall möglich unter bestimmten Vorraussetzungen.</p>

### Einzelversorgungsgebiet 3: Auggen Nordwest

Wärmebedarf:	2,4 GWh
Beheizungsstruktur IST:	Überwiegend Gas- (40%) und Stromheizungen (20%) mit durchschnittlich 22 Jahre alten Anlagen
Oberflächennahe Geothermie:	<p><b>Erdsonden:</b> überall möglich. Einschränkungen: mit Wasser zu betreiben und möglicherweise artesisch gespanntes Grundwasser.</p> <p><b>Erdkollektoren:</b> überall möglich unter bestimmten Vorraussetzungen.</p>

### Einzelversorgungsgebiet 4: Hach

Wärmebedarf:	0,6 GWh
Beheizungsstruktur IST:	Überwiegend Ölheizungen (40%) und Holz (20%) mit durchschnittlich 26 Jahre alten Anlagen
Oberflächennahe Geothermie:	<p><b>Erdsonden:</b> überall möglich, mit Wasser zu betreiben.</p> <p><b>Erdkollektoren:</b> überall möglich unter bestimmten Vorraussetzungen.</p>



## 10.Quellenverzeichnis

- [ARGE 2022] Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., 2022: Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes
- [Ariadne 2021] G. Luderer et al, 2021: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich
- [DWA 2022] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. // (DWA), 2022: Lokalisierung von Standorten für den Einsatz von Abwasserwärmenutzung aus dem Auslauf von Kläranlagen in Baden-Württemberg
- [EEG 2021] Erneuerbare-Energien-Gesetz, 2021 (hier § 48)
- [FFÖ-VO 2017] Freiflächenöffnungsverordnung (FFÖ-VO) Baden-Württemberg, 2017
- [FStrG 2021] Bundesfernstraßengesetz (FStrG), 2021
- [Geo 2020] Open Source Geospatial Foundation, 2020: Geodatenkatalog [www.geodatenkatalog.de](http://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





---

**endura kommunal GmbH**  
Emmy-Noether-Straße 2  
79110 Freiburg

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

[info@endura-kommunal.de](mailto:info@endura-kommunal.de)

Ein Projekt in  
Kooperation mit

