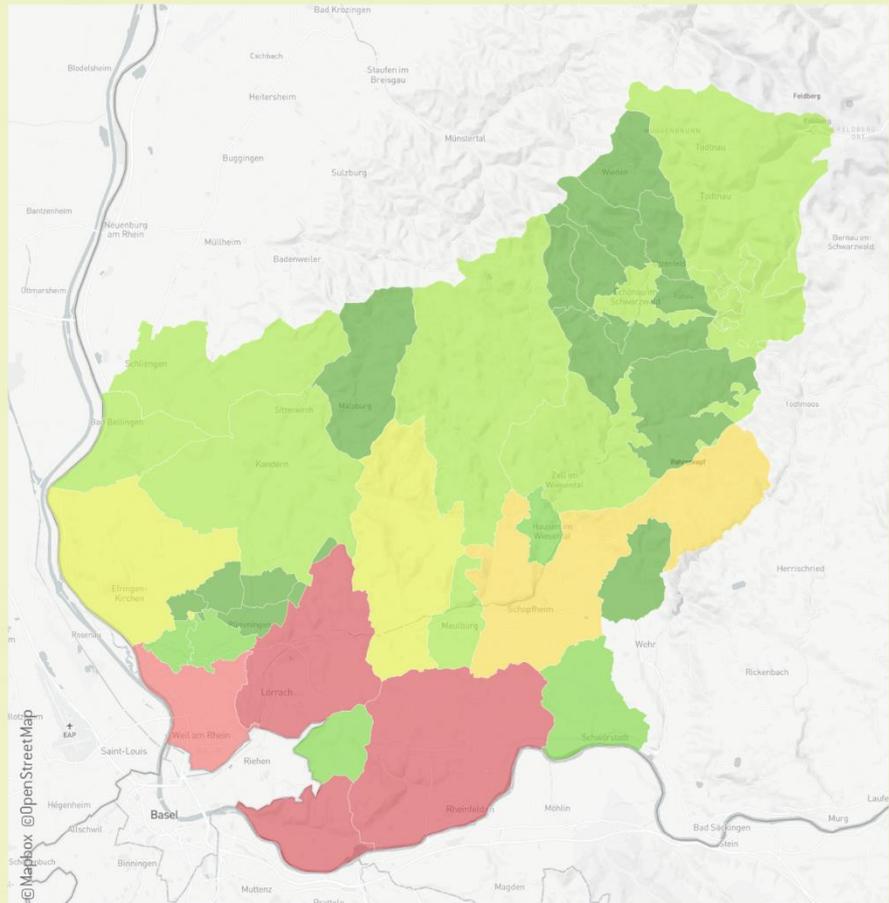


Abschlussbericht

November 2022



Unternehmensunabhängige Interkommunale Wärmeplanung (UIWP)

Landkreis Lörrach





Im Auftrag von:

Landkreis Lörrach

Im Entenbad 11+13

79541 Lörrach

Projektleitung: FB Stabsstelle Klimaschutz, Inga Nietz (bis 2021: FB Umwelt, Dr. Georg Lutz)

durch das Projektkonsortium:

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

greenventory GmbH
Georges-Köhler-Allee 302
79110 Freiburg
info@greenventory.de
www.greenventory.de

ifok GmbH
Berliner Ring 89
64625 Bensheim
info@ifok.de
www.ifok.de

Projektleitung: Rolf Pfeifer

Mitarbeitende:

endura kommunal: Rolf Pfeifer, Maximilian Schmid, Simon Winiger, Floriane Abedi, Mona Stammer

greenventory: Dr. David Fischer, Raymond Branke, Maria Enders

ifok: Dr. Dirk Vetter, Mona Dellbrügge, Sebastian Gütte, Dr. Özgür Yildiz

Dieses Projekt wurde vom Umweltministerium Baden-Württemberg gefördert.



Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

NOVEMBER 2022



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Konsortium.....	7
I. Zusammenfassung	8
II. Erkenntnisse für zukünftige (inter-)kommunale Wärmepläne	13
1. Vorbemerkungen und Ziele.....	16
2. Akteursanalyse.....	18
Akteursgruppen.....	18
Schnittstelle zwischen Akteursanalyse und Beteiligungskonzept	19
3. Akteursbeteiligung	20
Bedeutung von Beteiligung	20
Beteiligung im Rahmen der Wärmeplanung	21
Beteiligungskonzept	23
Zusammenarbeit mit den Projekt-Gremien	23
Steuerungskreis	25
Kommunalworkshops.....	26
Vertiefungsworkshops.....	27
Facharbeitsgruppe.....	27
Beirat	28
Zwischenfazit Akteursbeteiligung.....	30
4. Datenerhebung	31
Vorgehensweise und Datenschutz	31
Erhebung über zentrale Akteure	34
Aufbereitung in Karten-Tool.....	37
Erhebungsaufwand und Datenqualität	38
Zwischenfazit Datenerhebung.....	39
5. Bestandsanalyse	40
Wärme-Endenergiebedarf.....	41
Wärme-Endenergiebedarf nach Energieträgern	43
Auswertung der Kehrbücher	44
Zwischenfazit Bestandsanalyse	46



6. Potenzialanalyse	48
Erläuterung der Potenzialdefinitionen	48
Potenzialanalyse in der kommunalen Wärmeplanung	49
Abwärmepotenziale	51
Solarpotenziale Freifläche (PV und Solarthermie)	55
Solarpotenziale Dachflächen (PV und Solarthermie)	59
Potenziale Geothermie und Umweltwärme.....	60
Windpotenziale	63
Potenziale Biomasse und Abfall	64
Potenziale Wasserkraft.....	66
Zwischenfazit Potenzialanalyse	67
7. Szenarien und Eignungsgebiete.....	69
Klimaneutrales Szenario 2040 und Zwischenziel 2030.....	69
Verbrauchsszenario	69
Ausweisung von Eignungsgebieten für Wärmenetze und Einzelheizungen	70
Versorgungsszenario 2040 mit Zwischenziel 2030.....	73
Nutzung der Potenziale	78
Treibhausgas-Bilanz	79
Gebiete mit erhöhtem energetischen Sanierungsbedarf.....	80
Zukunft Gasnetze.....	81
8. Maßnahmen.....	84
Einzelmaßnahmen in der Kommune	84
Übergreifende Maßnahmen auf Landkreisebene	85
Ausblick.....	89
Quellenverzeichnis	91
Anlagen	93
Datenschutzrechtliche Einschätzung zum interkommunalen Datenaustausch	93
Anschreiben Kommunen	95
Fragebogen zur Energiedatenerfassung.....	96



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Methodische Einordnung der interkommunalen Wärmeplanung.	16
Abbildung 2: Umfrageergebnisse aus der 2. virtuellen Beiratssitzung zur Schlüsselrolle der Beteiligung.....	21
Abbildung 3: Übersicht über Gremien der interkommunalen Wärmeplanung im Landkreis Lörrach..	23
Abbildung 4: Meilensteine der Beteiligung.....	24
Abbildung 5: Treffen der Facharbeitsgruppe am 26.10.2021 in Lörrach (Quelle: Landkreis Lörrach)..	28
Abbildung 6: Gesamtbetrachtung der Maßnahmen zur Akteursbeteiligung.....	30
Abbildung 7: Übersicht über die nötigen Daten zur interkommunalen Wärmeplanung.....	31
Abbildung 8: Übersicht über den Ablauf der Datenerhebung.	32
Abbildung 9: Datenlieferung wie vom KSG BW vorgesehen.....	33
Abbildung 10: Direkte Datenlieferung dank entsprechender Vereinbarungen.	34
Abbildung 11: Beispielseite des Uploadportals für die Datenerhebung.....	35
Abbildung 12: Die Energieversorger des Landkreises Lörrach.	36
Abbildung 13: Beispielhafter Screenshot des Karten-Tools. Hier Anzeige der bestehenden Netze, der Gebiete mit hoher Wärmedichte und der Freiflächen-Potenziale Solarthermie im Bereich Steinen. .	37
Abbildung 14: Formate und Aufwand der Datenerhebung.	38
Abbildung 15: Einblicke in Aufwand und Erfolg der Datenerhebung (Stand 11.11.2021, Zahlen gerundet).....	39
Abbildung 16: Schemata zur Bestimmung des Wärme- und Endenergiebedarfs, sowie Ableitung von Primärenergiebedarf und CO ₂ -Emissionen.	40
Abbildung 17: Endenergiebedarf Wärme je Gemeinde nach Sektoren.....	41
Abbildung 18: Wärmebedarf nach Sektoren.....	42
Abbildung 19: Kartografische Auswertung der Wärmebedarfsdichte.....	43
Abbildung 20: Wärmebedarf nach Energieträgern.....	44
Abbildung 21: Alter der Heizungen. Erläuterung zu den „unbekannten“ Anteilen siehe oben.....	45
Abbildung 22: Heizsysteme in kW nach Baujahr und Brennstoff.....	45
Abbildung 23: Verteilung des Heizungsalters im Landkreis Lörrach.	46
Abbildung 24: Absoluter Wärmebedarf pro Kommune.....	47
Abbildung 25: Definition der Potenzialbegriffe. Quelle: greenventory.	49
Abbildung 26: Grafische Darstellung des verwendeten Indikatorenmodells.	50
Abbildung 27: Einschätzung des technischen Aufwands zur Nutzbarmachung des Abwärmepotenzials.	51
Abbildung 28: Karte der rückgemeldeten Abwärmepotenziale (rote Punkte) und Gebiete mit hoher Wärmedichte.....	52
Abbildung 29: Großindustrielle Abwärmemengen im Landkreis Lörrach. Quelle: Angaben der Unternehmen.	53
Abbildung 30: Betrachtete Klärwerke im Landkreis Lörrach.....	54
Abbildung 31: Kläranlagen und ermittelte Potenzialhöhen am Kläranlagen-Auslauf.....	54
Abbildung 32: Ergebniskarte der Potenzialstudie Abwasserwärmenutzung Wieseverbandssammler (Quelle: Wieseverband).....	55
Abbildung 33: Kriterienkatalog für die Bestimmung des Potenzials für PV-Freiflächenanlagen.	56
Abbildung 34: Beispielhafte virtuelle Platzierung einer PV-Freiflächenanlage.....	57



Abbildung 35: Kriterienkatalog für die Bestimmung des Potenzials für Solarthermie-Freiflächenanlagen.	58
Abbildung 36: Grafische Ausweisung der Solarthermie-Freiflächen.	59
Abbildung 37: Potenzialbestimmung Dachflächen.	59
Abbildung 38: Kriterienkatalog für die Oberflächennahe Geothermie.	60
Abbildung 39: Karte über die Zulässigkeit von Erdwärmesondenanlagen im Landkreis Lörrach (Quelle: ISONG).	61
Abbildung 40: Geothermisches Nutzungspotenzial (Ausschnitt aus der Karte 5.3.2 des Forschungsprojektes GeORG).	62
Abbildung 41: Vorgehensweise bei der Potenzialbestimmung Biomasse.	64
Abbildung 42: Ausweisung der jährlichen Potenzialhöhen und genutzten Annahmen für holzartige Biomasse.	65
Abbildung 43: Stammholz-Normal-Aushaltung (links) und Stammholz-Plus-Aushaltung (rechts) (Quelle: DBU 2007).	65
Abbildung 44: Energetische Potenziale aus Haus- und Biomüll.	66
Abbildung 45: Überblick über die im Landkreis verfügbaren erneuerbaren Potenziale.	67
Abbildung 46: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen für den Ist-Zustand (teilsaniert) und nach energetischer (Voll-)Sanierung bis 2050. Für Neubauten nach GEG (2020) wird keine Einsparung bis 2050 erwartet. Quelle: Leitfaden kommunale Wärmeplanung BW.	70
Abbildung 47: Übersicht über die ausgewiesenen Wärmenetz-Eignungsgebiete des Landkreises Lörrach.	72
Abbildung 48: Wärmebedarf 2020-2040, aufgeteilt nach Eignungsgebieten.	72
Abbildung 49: Entwicklung des Wärmebedarfes und eingesetzte Energieträger im Landkreis Lörrach: IST, 2030, 2040. Die angesetzten Reduktionsfaktoren sind im vorigen Kapitel erläutert.	75
Abbildung 50: Eingesetzte Energieträger zur Wärmeversorgung der Wärmenetze im Landkreis Lörrach: IST, 2030, 2040.	76
Abbildung 51: Wärmebedarfe nach Energieträgern und nach Sektoren im Landkreis Lörrach für den IST-Zustand sowie für das Zwischenszenario 2030 und für das Zielszenario 2040.	77
Abbildung 52: Strombedarf für Wärmeerzeugung 2040 im Landkreis Lörrach.	78
Abbildung 53: Nutzung der EE-Potenziale im dargestellten Szenario. Die Nutzung der Strom-Potenziale ist nur beispielhaft dargestellt.	79
Abbildung 54: CO ₂ -Bilanzen für 2020, 2030 und 2040 für die Wärmeerzeugung des Landkreises.	80
Abbildung 55: Gebiete nach spezifischem Wärmebedarf (Beispielhafter Ausschnitt).	81
Abbildung 56: Unterzeichnung der Verabschiedungs-Erklärung des interkommunalen Wärmeplans des Landkreises Lörrach durch die Landrätin Marion Dammann und dem ersten Landesbeamten Ulrich Hoehler am 21.07.2022.	88
Abbildung 57: Priorisierung der Maßnahmen.	89
Abbildung 58: Übersicht über die kommenden Schritte der Wärmeplanung im Landkreis Lörrach.	90



Konsortium

Die **endura kommunal GmbH** berät seit 2009 Städte und Gemeinden, Energie effizient zu nutzen. Sie ist bereits seit 2014 im Landkreis Lörrach tätig und begleitet heute schon zahlreiche Kommunen am Hochrhein und im großen Wiesental im Bereich Wärmeversorgung und Gebäudeenergieeffizienz. endura kommunal wird als neutraler und unabhängiger, anerkannter Partner in Fachfragen sowohl von Kommunen als auch von Energieversorgungsunternehmen respektiert.

<https://www.endura-kommunal.de>

Die Freiburger Firma **greenventory GmbH** ist ein junges Unternehmen und Spin-Off des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme (Fraunhofer ISE) und Karlsruher Institute für Technologie (KIT). greenventory inventarisiert Energiesysteme und bereitet eine Entscheidungshilfe auf Basis vollständiger Daten vor. Mit individueller grüne Energieberatung und modularen Softwarelösungen bringt das Unternehmen Energieprojekte in die erfolgreiche Umsetzung.

<http://www.greenventory.de>

Die **ifok GmbH** ist eines der führenden deutschen Unternehmen im Bereich Prozessmoderation und Akteurseinbindung. Mit über 250 Mitarbeitenden verteilt an den Standorten Bensheim, Berlin, Düsseldorf, München, Hamburg und Brüssel bildet ifok einen über 25-jährigen Erfahrungsschatz für Beteiligung und Dialog. Dabei erstrecken sich die Themenfelder unter anderem über Nachhaltigkeit, Infrastruktur, Klimaschutz, Energie und Mobilität.

<https://www.ifok.de>



I. Zusammenfassung

Mit dem Projekt der Unternehmensunabhängigen Interkommunalen Wärmeplanung (UIWP) betreten der Landkreis Lörrach wie auch das Land Baden-Württemberg Neuland. Gemeinsam mit sämtlichen 35 kreisangehörigen Kommunen sollte die interkommunale Wärmeplanung den Weg aufzeigen, wie man bis 2040 die Wärmeversorgung im Landkreis klimaneutral umgestalten kann.

Dabei weist dieser Landkreis einige Besonderheiten auf, die teilweise, aber nicht gänzlich auf weitere interkommunale Wärmeplanungen übertragen werden können. Die ländliche Struktur gepaart mit drei größeren Städten eröffnet viele Möglichkeiten einer abgestimmten Kooperation im Wärmebereich. Zudem verfügt der Landkreis über besondere Eigenschaften. Dazu zählen unter anderem mögliche Stadt-Land-Kooperationen, hohe Energiepotenziale in den Bereichen Geothermie, Photovoltaik und Windkraft. Außerdem besteht entlang des Hochrheins angrenzend an die Schweiz ein außergewöhnlich großes Abwärmepotenzial durch produzierende Industrieunternehmen.

Das vom Landkreis Lörrach beauftragte Projektkonsortium (endura kommunal GmbH, greenventory, GmbH, ifok GmbH) führte die Wärmeplanung zwischen Januar 2021 und August 2022 durch. Das Konsortium orientierte sich dabei am Handlungsleitfaden der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW).¹ Der Bericht geht separat auf die methodischen und fachlichen Ergebnisse (Datenerhebung, Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Szenarioentwicklung, Maßnahmen) ein. Zudem fasst er wichtige Erkenntnisgewinne aus dem Erstellungsprozess zusammen. Zentrale Ergebnisse wie auch Erkenntnisse aus der Genese sollen zukünftigen kommunalen Wärmeplänen zugutekommen.

Weitere Hintergründe sind auf der Projekt-Webseite zu finden:

<https://www.loerrach-landkreis.de/Klimaschutz/Waermewende>

Datenerhebung – Grundlage für die Visualisierung des Wärmeplans

Die angewandte Methodik zur Erstellung des Wärmeplans folgt der vorgeschlagenen Vorgehensweise des Handlungsleitfadens Kommunale Wärmeplanung [UM-BW 2020]. Grundlage bildeten Daten zu den Gebäuden (Gebäudealter, Heizungsalter), zum Gewerbe (Verbrauchsdaten, Erzeugungsdaten, Abwärmefdaten), zu den Energieversorgern (Verbrauchsdaten, Netzdaten) sowie zu den Schornsteinfegern (Heizsysteme). Die Daten wurden mit Hilfe einer digitalen Erfassungsmaske gesammelt. Die Datenerhebung war insofern umfangreich, als dass die Daten in verschiedenen Formaten (auch analog) geliefert, zusätzlich auf Plausibilität geprüft wurden. Trotz der Verpflichtung zur Datenweitergabe war die Erhebung ein langfristiger Prozess, der ständig nachgehalten werden musste. Dies lag beispielsweise an der mangelnden Aufbereitung in digitaler Form, ungeklärten lokalen Zuständigkeiten oder fehlenden Weisungen. Somit bildete die Datenerhebung ein überplanmäßig umfangreiches Arbeitspaket im Gesamtprojekt. Insgesamt wurden 70.000 Gebäude und über 4 Millionen Datenpunkte erfasst. Letztlich konnten nicht die Daten nicht vollumfänglich abgerufen werden. Datenlücken wurden mit Hilfe eines eigens entwickelten Algorithmus geschlossen, indem man bestehende Daten extrapolierte.

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

¹ [Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung](#), UM-BW 2020.



beteiligten Kommunen wurde bis zum Abschluss des Projekts ein kostenfreier Zugang zum Web-Tool angeboten.

Bestandsanalyse – Der Landkreis wird zu mindestens 75 % fossil versorgt

Die **Bestandsanalyse** lässt folgende zentrale Aussagen hinsichtlich Wärmebedarf, Wärmeversorgungsinfrastruktur und installierter Wärmeversorgungssysteme zu:

- Der gesamte Endenergiebedarf für das Referenzjahr 2019 zur Wärmebereitstellung im Landkreis Lörrach liegt bei 3,3 TWh pro Jahr. 33 % hiervon wird alleine von der Industrie verbraucht, 58 % entfallen auf den Wärmeverbrauch durch den Wohnsektor und 6 % verbraucht das Gewerbe (3 % Sonstige)
- Urban geprägte Gebiete (überwiegend die drei großen Kreisstädte Lörrach, Rheinfelden und Weil am Rhein, sowie die urban geprägten Gebiete) verbrauchen ca. 70 % des gesamten Wärmebedarfs im Vergleich zu 30 % in den restlichen, ländlichen Gebieten.
- Zur Wärmebedarfsdeckung wird zu mindestens 65 % Erd- oder Flüssiggas eingesetzt, zu 10 % Heizöl, 3 % Biomasse, sowie 2 % Heizstrom. Lediglich 5 % der insgesamt versorgten Gebiete werden bisher über Wärmenetze versorgt.
- Der Sanierungsbedarf der Heizanlagen ist enorm: fast 50 % der installierten Heizsysteme sind älter als 20 Jahre. Im urban geprägten Bereich sind die Heizungsanlagen tendenziell jünger als im ländlichen Bereich.

Potenzialanalyse – Der Landkreis kann 40 % der derzeitigen Wärmeversorgung für Haushalte zukünftig über industrielle Abwärme decken

Die **Potenzialanalyse** richtete ihren Blick auf die verfügbaren erneuerbaren Energiepotenziale (EE-Potenziale) im Landkreis, um den Wärmebedarf künftig darüber decken zu können. Hierbei wurden nicht nur die originären EE-Potenziale zur Wärme-, sondern auch zur Strombedarfsdeckung betrachtet. Die Potenzialanalyse förderte die folgenden Ergebnisse zutage:

- Der Landkreis weist, aufgrund seiner besonderen topographischen und geographischen Eigenschaften, insgesamt eine hohe Vielfalt unterschiedlicher und technisch-wirtschaftlich attraktiver erneuerbarer Energiepotenziale aus. Hierzu zählt vor allem die bereits (fast) vollständig erschlossene Wasserkraft, überdurchschnittlich hohe Windkraft-, PV-Freiflächen und vor allem Dachflächen-Potenziale.
- Bewertet man die vorhandenen Flächenpotenziale nach rein technischen und rechtlichen Kriterien könnte der aktuelle Wärmebedarf des Landkreises durch die vorhandenen erneuerbaren Energiepotenziale etwa 6-mal gedeckt werden.
- Besondere Aufmerksamkeit verdient das bestehende industrielle Abwärmepotenzial. Hier werden bereits erste Anstrengungen einer Erschließung zur Wärmeversorgung von Wohngebieten unternommen. Das insgesamt verfügbare industrielle Abwärmepotenzial (Hoch- und Niedertemperatur), insbesondere in den Industrieregionen am Hochrhein (Rheinfelden, Grenzach-Wyhlen) könnte ca. 40 % des gesamten Wärmeenergiebedarfs im Wohnsektor des Landkreises decken.
- Besonderes Augenmerk sollte auf die umfangreichen Dachflächenpotenziale gelegt werden. Würde man alle bereits heute vorhandenen (und bisher ungenutzten) Dachflächen zur Wärme- oder Stromerzeugung verwenden, könnte der heutige Wärmebedarf des gesamten Landkreises zu ca. 75 % allein dadurch gedeckt werden



- Der Landkreis bietet in der Region um Lörrach und Weil am Rhein ein erhebliches, technisch-wirtschaftlich nutzbares Tiefengeothermie-Potenzial, das zur künftigen Wärmebedarfsdeckung im Landkreis unverzichtbar ist.

Szenarien und Eignungsgebiete – Der Wärmeverbrauch reduziert sich um ein Drittel

Für die Erreichung der Klimaneutralität steht die Einsparung an vorderster Stelle. Das Zielszenario sieht vor, dass der Gesamtwärmeverbrauch bis 2040 um mindestens 32 % reduziert wird. Dafür müssen mehr Gebäude als bisher energetisch saniert und mehr veraltete Heizanlagen saniert werden. Auch die Großindustrie muss 30 % ihres Wärmeverbrauchs einsparen. Während aktuell nur 5 % der Wohngebiete durch Wärmenetze versorgt werden, sollen 2030 über 20 % und 2040 rund 35 % des Wärmebedarfs über Wärmenetze gedeckt werden. Gleichzeitig wird die Zahl der Objekt-bezogenen Wärmeversorgungen deutlich reduziert, von aktuell 95 % auf ca. 65 % bis 2040.

Auf Basis der Szenarien wurden für jede einzelne Kommunen Eignungsgebiete für Wärmenetze ausgewiesen. Alle Gebiete außerhalb der Wärmenetz-Eignungsgebiete sind folglich Eignungsgebiete für die dezentrale Einzelversorgung. Anhand dieser Karten kann die Gemeinde die Bereiche fokussieren, in denen die Errichtung eines Wärmenetzes sinnvoll ist und diese Gebiete genauer untersuchen.

Maßnahmen – Die interkommunale Zusammenarbeit ist maßgebend für die Zielerreichung

Die Wärmeplanung in Baden-Württemberg sieht einen ausgearbeiteten Maßnahmenkatalog vor. Im Rahmen der interkommunalen Wärmeplanung des Landkreises Lörrach gliedern sich die Maßnahmen in Einzelmaßnahmen in den Kommunen und übergreifende Maßnahmen auf Landkreis-Ebene.

Alle 35 Kommunen des Landkreises Lörrach erhielten zu Projektende individuelle, auf sie zugeschnittene gemeindespezifische Berichte, die zuvor in vier Kommunen-Workshops ausgiebig diskutiert wurden. Die gemeindespezifischen Berichte sind als Einzeldokumente auf der Projekt-Webseite <https://www.loerrach-landkreis.de/Klimaschutz/Waermewende> zu finden.

Die folgenden übergreifenden Maßnahmen gelten für alle Kommunen gleichermaßen sowie für den gesamten Landkreis. Diese Maßnahmen wurden in der Steuerungskreissitzung der interkommunalen Wärmeplanung am 21. Juli 2022 verabschiedet. Sie untergliedern sich in technische, qualifikatorische und organisatorische Maßnahmen.²

Technische Maßnahmen

Sanierungsziele anheben

Für eine Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 ist eine Sanierungsquote von 2,5 bis 3,0 % notwendig.

Erneuerbare Energien ausbauen, insbesondere Windenergie und Photovoltaik

Technisch-wirtschaftlich möglich sind Stromerträge von 2.100 GWh/Jahr im Bereich der Windkraft und 3.500 GWh/Jahr im Bereich der Photovoltaik. Auch Bioenergie und Solarthermie spielen eine wichtige Rolle. Der Ausbau von Dach-Photovoltaik gilt als „No-regret-Maßnahme“ und kann bereits jetzt ohne großen Mehraufwand vorangetrieben werden.

² Eine ausführliche Beschreibung dieser Maßnahmen findet sich im Kapitel „Maßnahmen“.



Planung für interkommunale Wärmetransportleitung („Ringleitung“) vertiefen

Eine Wärmetransportleitung kann das vorhandene Abwärme-Potenzial aus Industrie und ggfs. Tiefen-Geothermie von Rheinfeldern über Grenzach-Wyhlen bis Lörrach / Weil am Rhein und gegebenenfalls bis nach Schopfheim heben und am Ende sogar einen Ring bilden („Ringleitung“).

Durchführung von Machbarkeitsstudien und Probebohrungen für Tiefengeothermie prüfen

Die Rheinebene bei Lörrach/Weil am Rhein eignet sich in besonderer Weise für die Nutzung von Tiefengeothermie. Nachbarprojekte in der Schweiz zeigen die umfangreichen Möglichkeiten auf, die durch Tiefengeothermie genutzt werden können.

Qualifikatorische Maßnahmen

Kommunen in der Fördermittelbeschaffung unterstützen

Den Kommunen (insbesondere kleineren) fehlen häufig die Kapazitäten zur Beschaffung geeigneter Fördermittel. Deshalb gilt es, landkreisweit eine Übersicht aktueller Fördermöglichkeiten zur Verfügung zu stellen und koordinierte Unterstützung bei der Antragstellung zu bieten.

Fachkompetenzen in Kommunen aufbauen

Es benötigt Fachkompetenzen zur Umsetzung der zahlreichen Maßnahmen auf kommunaler Ebene. Hierfür sollten regional übergreifend Ansprechpartner eingestellt werden.

Fachberatung der bestehenden regionalen Beratungsstelle nutzen

Die bei der Energieagentur Südwest angesiedelte regionale Beratungsstelle zur Unterstützung der Kommunen sollte zur Fördermittelbeschaffung und bei ersten, fachlichen Fragen genutzt werden.

Dem Fachkräftemangel entgegenwirken

Alle Kommunen, der Landkreis Lörrach, sowie die Energieagentur Südwest sind aufgefordert Impulse zu setzen, um dem anhaltenden Fachkräftemangel insbesondere im Handwerk effektiv entgegenzuwirken.

Organisatorische Maßnahmen

Ausbau von Wärmenetze in ausgewiesenen Eignungsgebieten koordinieren

Im Zuge der Wärmeplanung konnten wichtige Eignungsgebiete für den Ausbau von Wärmenetzen ausgewiesen werden. Diese Wärmenetze müssen nun über Quartierskonzepte und BEW-Machbarkeitsstudien³ zeitnah in die Umsetzung geführt werden.

Wärmeplanung verbindlich festschreiben

Diese interkommunale Wärmeplanung bietet die Möglichkeit der verbindlichen Festlegung der Maßnahmen auf kommunaler Ebene. Der Landkreis ist hier mit gutem Beispiel und der Unterzeichnung der Verabschiedungs-Erklärung vom 21.07.22 vorangegangen. Diesem Beispiel sollten alle 35 Kommunen folgen.

Zusammenschlüsse kleinerer Kommunen nach Bedarf bilden und fördern

Insbesondere die kleineren Kommunen des Landkreises sollten sich bei Maßnahmenpaketen wie dem Ausbau der Wärmenetze, der Gebäudesanierung oder dem Ausbau der erneuerbaren Energien mit angrenzenden Kommunen mit ähnlichen Ausbauzielen zusammenschließen.

³ Mit der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle wird der Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien sowie die Dekarbonisierung von bestehenden Netzen gefördert.



Zweck-Unternehmen Wärmewende projektieren

Die Initiation und Gründung eines landkreisweiten „Zweck-Unternehmens Wärmewende“ soll die Koordination, Entwicklung sowie den Bau und ggfs. Betrieb von Wärmenetzen auf Landkreis-Ebene umsetzen.



II. Erkenntnisse für zukünftige (inter-)kommunale Wärmepläne

Aufgrund des Leuchtturmcharakters des Projekts für die kommunale Wärmeplanung hat das Konsortium viele Erkenntnisse sammeln können. Insbesondere die folgenden Erkenntnisgewinne sollen zukünftigen Projekten zum Projekterfolg dienen:

- **Konvoigröße und -zusammensetzung erst nach gründlicher Vorab-Analyse:** Eine interkommunale Wärmeplanung hängt entscheidend von der Zusammensetzung des Konvois ab. Art und Größe der Konvoi-Zusammensetzung sollten insbesondere bei ländlich geprägten Kommunen vorab gründlich analysiert werden. Dabei müssen Fragen nach den geographischen Voraussetzungen, der etablierten Zusammenarbeit, einer gemeinsamen Zielsetzung sowie der politischen Einflussnahmen mit bedacht werden. Erst nach einer solchen Vorab-Analyse sollte entschieden werden, ob die interkommunale Wärmeplanung das richtige Instrument zur Umsetzung einer zielführenden Wärmewende ist oder ob ggfs. andere Instrumente, wie Quartierskonzepte oder BEW-Machbarkeitsstudien zu schnelleren und besseren Umsetzungsergebnissen führen.
- **Enge Kooperation zwischen Auftraggeber und Dienstleister:** Ein regelmäßiger und vertrauensvoller Austausch zwischen dem Landkreis Lörrach und dem Konsortium war grundlegend für die erfolgreiche Durchführung des Projekts. Regelmäßige Abstimmungstermine, mitunter auch vor Ort, zwischen der Entscheidungs- und Fachebenen auf der einen und dem Dienstleister auf der anderen Seite sind essenziell, um lokale Entwicklungen zeitnah zu erfassen und für eine erfolgreiche Wärmeplanung zu nutzen. Zudem ist eine enge Kooperation mit dem Auftraggeber wichtig, da dieser in der Projektregion Vertrauen für das Vorhaben schafft, bei der Einbindung lokaler Stakeholder unterstützt und als wichtiger Multiplikator bei der Verbreitung von Projektinformationen und -ergebnisse dient.
- **Umfangreiches Kompetenzwissen und Empirie des Dienstleisters:** Nur durch die Kombination der fokussierten Kompetenzen der drei Dienstleister endura kommunal (Projektmanagement, Methodik, Analysen), greenventory (Datenerhebung, -auswertung, -darstellung), und ifok (Moderation, Beteiligung, partizipative Strategie- und Maßnahmenentwicklung) war es möglich, dieses Projekt zum Erfolg zu führen. Die genannten Kompetenzen sollte bei künftigen Projekten und Ausschreibungen unbedingt berücksichtigt werden. Darüber hinaus sind Kompetenzen in der Mediation gefragt, um Austauschrunden mit unterschiedlichen Akteuren zu begleiten und bei Bedarf auch bei konfliktären Themen und Positionen zwischen Akteuren vermitteln zu können.
- **Ausreichend vorbereitete Datenerhebung:** Während es bei den Kommunen hilft, auf das gemeinsame Verantwortungsgefühl hinzuweisen, muss in anderen Bereichen (zum Beispiel bei den Schornsteinfegern) auf die Verpflichtung zur Datenlieferung hingewiesen werden. Hier gilt es, übergeordnete Hierarchien zu berücksichtigen. Auch für die Standardisierung und Validierung der Daten sollte genügend Zeit eingeplant werden.
- **Extrapolation bei der Datenanalyse:** Auch mit einer gut vorbereiteten Datenerhebung können nicht alle Daten komplett erfasst werden. Bei einer ausreichenden Grundlage können fehlende Datensätze extrapoliert abgeschätzt werden. Diese Vorgehensweise sollte an geeigneter Stelle vermerkt werden.



- **Klar umrissene Beteiligung und Fokus auf Kommunikation:** Aus der Akteursanalyse sollten relevante Gremien, deren Erwartungshaltung, Aufgaben und Zielsetzung eindeutig beschrieben werden: Wer soll wann und auf welche Art beteiligt werden? Wo ist eine Beteiligung nicht zielführend? Wer steht dem Projekt kritisch gegenüber und wie kann man Widerständen begegnen? Im Vordergrund steht die Beteiligung der relevanten fachlichen Akteure und die Fähigkeit des Dienstleisters sich entlang des Prozesses flexibel auf sich ändernde Akteurskonstellationen einzulassen, prozessual anzupassen und Kommunikation angemessen in den Mittelpunkt zu stellen. Dies muss, vor allem im Hinblick auf die anderen Arbeitspakete wie Datenerhebung und -analyse, in einem angemessenen Verhältnis stehen. Der Vorteil der interkommunalen Wärmeplanung liegt vor allem darin, viele Gemeinden an einen Tisch zu bringen und politisch den Blick über die Gemarkungsgrenzen hinweg zu weiten. Dieser Vorteil kann nur genutzt werden, wenn die Beteiligung und der Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren ausreichend fokussiert wird.
- **Übergreifende Diskussion der Maßnahmen:** Für die Projektdurchführung, insbesondere die Diskussion der Ergebnisse, ist es ratsam, bereits etablierte Institutionen (Bürgermeistersprengel, Kreistag, Klausurtagungen etc.) zunächst zu identifizieren und anschließend zielgerichtet in den Prozess einzubeziehen. Dies hilft, die Ergebnisse zu multiplizieren, aber auch den Aufwand zu beschränken. Wichtiger Aspekt ist der Fokus auf die Nutzenkommunikation (zum Beispiel regionale Wertschöpfung). Hierfür muss der Dienstleister eine hohe kommunale Orientierung und Erfahrungswissen mitbringen, um derartige Nutzenaspekte angemessen identifizieren und kommunizieren zu können.
- **Frühzeitige Umsetzung:** In jedem Schritt der Wärmeplanung muss bereits auch die Umsetzung mitgedacht werden. Wichtige Schritte sollten bereits parallel zur Planung verfolgt werden, zum Beispiel die Koordination des Baus von Wärmenetzen mit dem Breitbandausbau oder die Machbarkeitsstudie einer Abwärme-Ringleitung. Dabei muss auch sichergestellt werden, dass die erhobenen gebäudescharfen Daten (Wärmebedarf, Energieträger etc.) im weiteren Umsetzungsprozess weiter verwendet werden können.⁴
- **Kommunikation der Flugebene der Wärmeplanung von Beginn an:** Um die Erwartungen der beteiligten und interessierten Akteure von Beginn an angemessen zu steuern, muss klar kommuniziert werden, welche Flughöhe die Wärmeplanung im Vergleich zu Quartierskonzepten u.ä. einnimmt.

Die bisher ermittelten Ergebnisse und die Entwicklungen im Landkreis Lörrach lassen bereits darauf schließen, welche großen Potenziale insbesondere in einer landkreisweiten, interkommunalen Wärmeplanung liegen. Durch den Flächenansatz lassen sich Synergien und Potenziale ermitteln, die ein singulärer kommunaler Wärmeplan nicht identifiziert hätte. Der interkommunale Blick über Gemeinde- und Stadtgrenzen hinaus, gibt den vorhandenen Abwärme-Potenzialen aus der Industrie ganz andere Nutzungsmöglichkeiten. Auch können Wind- oder PV-Freiflächen-Potenziale oder tiefengeothermisch vorhandene Potenziale in einen ganz anderen Zusammenhang gestellt und Nutzungsmöglichkeiten erweitert werden. Da sich die diversen Gemeinden prozessbedingt von Beginn an in engem

⁴ Dies ist laut aktueller Gesetzgebung (Klimaschutzgesetz bzw. Datenschutz-Grundverordnung) leider nicht möglich. Hier bedarf es einer Anpassung der Richtlinien und Gesetzgebung.



Austausch befinden, ist direkt der Grundstein gelegt, auch langfristig an gemeinsamen Lösungswegen zu arbeiten. Zudem lässt der interkommunale Ansatz auch den Vergleich der Kommunen untereinander zu und steigert so auch einen gewissen Wettbewerbsgedanken bei den 35 kreisangehörigen Kommunen.

Aus diesem Grund ist der gewählte interkommunale Ansatz – nach oben genannter Vorab-Analyse – unbedingt weiter zu verfolgen und auch zu empfehlen – nicht nur was Synergien hinsichtlich der Potenziale, sondern vor allem auch hinsichtlich der Kosten und der Erarbeitung angeht. Aus Sicht der Ersteller dieses Wärmeplans ist der interkommunale Ansatz dringend weiterzuempfehlen.

Sichtweise des Landkreises Lörrach als Auftraggeber

Aus Sicht der Verwaltung ist es unbedingt notwendig, Personalressourcen für die kommunale Wärmeplanung bereitzustellen. Typischerweise wird die Wärmeplanung durch den Klimaschutzbereich begleitet, der oft nur durch eine oder wenige Personen besetzt ist, welche sich zudem zahlreichen weiteren Aufgaben widmen müssen. Darüber hinaus sind eine deutliche fachliche Einarbeitungszeit und Fortbildungen notwendig, um ein solches Projekt gut führen zu können. Vernetzung innerhalb der Verwaltungen, als auch Ausschöpfen von Beratungsangeboten (Kompetenzzentrum Wärmewende, Fördergeber etc.) können entscheidende Hilfestellung bieten. Sollte ein interkommunales Projekt auf Landkreisebene durchgeführt werden, erfolgt viel Kommunikations-„Arbeit“ durch die Landkreisverwaltung in Richtung Städte und Gemeinden. Herausfordernd ist, eine geeignete Trennung zwischen fachlichen und politischen Themen zu finden und zu praktizieren. Hierfür sind eine frühzeitige Akteursanalyse und eine entsprechende Projektstruktur notwendig. Rollen und Aufgaben sind von Anfang an klar zu benennen. Ein entscheidender Vorteil der Interkommunalen Wärmeplanung ist, dass Schnittstellen bereits bekannt und „geübt“ sind, um somit Synergien optimal nutzen zu können.



1. Vorbemerkungen und Ziele

Im folgenden Hauptteil werden die einzelnen Schritte von der Akteursanalyse und -beteiligung sowie die Datenerhebung über die Bestandsanalyse, Potenzialanalyse sowie Szenarien bis hin zu den konkreten Maßnahmen ausführlich behandelt.

Ziel der interkommunalen Wärmeplanung war die Entwicklung einer „Roadmap“-Planung hin zu einem klimaneutralen Landkreis im Wärmebereich bis 2040. Dieses Ziel hat sich im Laufe des Projekts verschärft: Während zur Zeit der Angebotserstellung die Klimaneutralität noch bis 2050 erreicht werden sollte, führten die politischen Entwicklungen und Vorgaben mit der Reform des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg dazu, diese Klimaneutralität (auch im Wärmesektor) bereits bis 2040 zu erreichen. Auf die durchgeführten Prozessschritte, die Bestands- und Potenzialanalyse hatte dies jedoch keinen Einfluss. Daher wurde der Prozess durch diese Entwicklungen nicht beeinträchtigt.

Die interkommunale Wärmeplanung im Landkreis Lörrach war als Pilotprojekt für Baden-Württemberg angelegt. Im Verlauf des Projektverlaufs wurden 17 Veranstaltungen durchgeführt, 3 Kommunen-Pakete an 35 Kommunen bzw. 105 Ortsteile verschickt, rund 100 Industriefragebögen versendet, 28.000 Gasanschlüsse identifiziert, rund 70.000 Gebäude im GIS ausgewiesen und über 4 Millionen Datenpunkte ermittelt. Die Arbeit mündete in einem landkreisweiten Wärmeplan sowie 35 Maßnahmenpläne für jede einzelne Kommune.

Grundsätzlich dient die (inter-)kommunale Wärmeplanung der konkreten Umsetzung der Wärmewende auf Gebietsebene. Hier werden Aussagen für die Fläche getroffen. Daran schließen Machbarkeitsstudien und Quartierskonzepte für die identifizierten Bereiche z. B. auf Quartiers- oder Gebäudeebene unmittelbar an die Wärmeplanung an. Hier werden konkrete umsetzungsorientierte Fragestellungen wie die genaue Netzplanung, die Standorte von Heizzentralen und der Zeitplan für den Planungs- und Bauprozess adressiert. Diese Ergebnisse fließen in die konkrete Projektentwicklung (Flächensicherung, Betreiberwahl, Finanzierung etc.) ein. Erst dann kann die Kommune mit dem (Um-)Bau und Betrieb einer klimaneutralen Wärmeversorgung beginnen. Wichtig ist, diese Prozesse eng miteinander zu verzahnen, um die kommunale Wärmewende so zügig wie möglich umzusetzen (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Methodische Einordnung der interkommunalen Wärmeplanung.

Diese Vorbemerkungen sind insbesondere wichtig für die Erwartungshaltung der Akteure. Denn die kommunale Wärmeplanung liefert Erkenntnisse für die Fläche, aber keine Projektentwicklung für einzelne Quartiere, Gebäude oder Netze.



2. Akteursanalyse

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.

Den analytischen Zugang stellt mit der dynamischen Akteursnetzwerkanalyse ein handlungstheoretischer Ansatz dar, der einerseits Einblicke in die Wahrnehmung der von der Wärmeplanung betroffenen Akteure gewährleistet und andererseits auch auf mögliche Konflikte sowie bestehenden Konsens zwischen den Akteuren hinweist. Daneben werden die Interessen und Ziele der Akteure erfasst. Diese werden als Grundlage für den weiteren strategischen Abgleich zwischen dem Auftrag der Wärmeplanung und den Agenden der Akteure herangezogen. Neben der Erstellung von Akteursprofilen können somit auch die Beziehungen der Akteure zueinander identifiziert werden, die sich entweder in einem (starken bis schwachen) Konflikt oder in einer (engen bis losen) Allianz miteinander befinden. Außerdem ist auch die Stellung der Akteure (zentral bis peripher) in der gesamten Landschaft der Wärmeplanung im Landkreis Lörrach darstellbar.

Akteursgruppen

Die folgenden Akteursgruppen stellen im Landkreis Lörrach das Grundgerüst für die Akteursanalyse dar:

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

Diese vier Akteursgruppen wurden entlang der soeben genannten inhaltlichen Merkmale (Profil, Beziehungen zueinander, Zentralität) untersucht. Das Bindeglied zu allen Akteursgruppen stellte der Landkreis Lörrach als Auftraggeber dar.

Die Akteursanalyse im Allgemeinen war entscheidend, um die Weichen für die Beteiligungselemente im gesamten Prozess zu stellen. Dadurch wurde es ermöglicht, die lokalen Gegebenheiten zu berücksichtigen und die für den Landkreis Lörrach spezifischen Akteure in den richtigen Formaten zu beteiligen. Näheres wird hierzu im Kapitel 3 „Akteursbeteiligung“ beschrieben.



Schnittstelle zwischen Akteursanalyse und Beteiligungskonzept

Das Beteiligungskonzept stellt den zentralen prozessualen und methodischen Anker des Gesamtvorhabens dar, da im Projektverlauf wesentliche Ergebnisse und Maßnahmen in den verschiedenen Formaten zur Beteiligung lokaler Stakeholder erarbeitet, diskutiert und verabschiedet wurden. Das Konzept wurde basierend auf der Akteursanalyse spezifisch für den Landkreis Lörrach entwickelt, um die lokalen Interessern und Gegebenheiten zu berücksichtigen und – trotz der hohen Komplexität der interkommunalen Rahmenbedingungen – seine erfolgreiche Wärmeplanung zu erarbeiten.

Die relevanten Akteure, die in der Akteursanalyse identifiziert wurden, wurden institutionell über verschiedene Formate bei der Entwicklung der Wärmeplanung mit eingebunden. Details zum Beteiligungskonzept werden im folgenden Kapitel erläutert.



3. Akteursbeteiligung

Die Beteiligung von relevanten Akteuren in einem Planungs- und kommunalen Strategieentwicklungsvorhaben ist über die gesetzlichen Anforderungen hinaus ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Umsetzung. Je größer das Akteursfeld ist und je komplexer die zusammenzubringenden Bedürfnisse und Anforderungen, desto höhere Kosten können potenziell anfallen, wenn eben diese Akteure nicht zufriedenstellend eingebunden werden und in der Folge die Umsetzung von Planungsprozessen oder Infrastrukturvorhaben durch Proteste verzögern oder im Extremfall gänzlich verhindern. Auch können durch unzureichende Beteiligung relevanter Akteure Verzögerungen bei der Übermittlung von Daten oder allgemein unkooperatives Verhalten entstehen, was die Planungs- und Strategieentwicklungs- und -umsetzungsprozesse verlangsamt.

Der Hintergrund und der Mehrwert einer umfassenden Beteiligung allgemein sowie bei der Wärmeplanung werden detailliert beleuchtet. Ebenso wird das Beteiligungskonzept mit den konkreten Beteiligungsformaten erläutert und die entsprechenden Gremien mit ihren spezifischen Rollen vorgestellt. Wichtig ist hier die Zusammenarbeit mit den Gremien und die jeweiligen Erkenntnisse für die Wärmeplanung. Abschließend wird der Prozess der Verabschiedung der landkreisweiten Maßnahmen unter Beteiligung aller 35 Kommunen und des Landkreises beschrieben.

Bedeutung von Beteiligung

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 Stakeholdern 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 Ausgestaltung der Wärmeplanung wichtig. Ein Austausch auf Augenhöhe mit wichtigen lokalen Stakeholdern

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

Diese Merkmale der Beteiligung wurden auch bei Umfragen wiederholt genannt und von den Beteiligten selbst anerkannt. Beispielhaft sei hier eine Umfrage der 2. Beiratssitzung am 11. November 2021 im Projekt aufgeführt. Die Teilnehmenden der Online-Veranstaltung wurden gefragt, worin sie die größten Herausforderungen einer kommunalen Wärmeversorgung sehen. In der Wortwolke, die die Anzahl der Nennungen grafisch widerspiegelt, ist zu erkennen, dass die Merkmale Akzeptanz und Kommunikation als besonders wichtig identifiziert wurden (siehe Abbildung 2).



Ausgehend von diesen theoretischen Vorüberlegungen sind für die Beteiligung zwei wesentliche Merkmale festzuhalten:

- a) Die Beteiligung im Rahmen der Wärmeplanung **fokussiert auf Stakeholder mit fachlich-inhaltlichen Kompetenzen** im Bereich Wärme **sowie Vertreter:innen kommunaler Verwaltungen und der lokalen Politik**. Bürger:innen werden über Informationsformate zwar eingebunden, jedoch entspricht dies, wie oben dargestellt, nicht einer Beteiligung im Sinne einer aktiven Mitsprache.
- b) Die **Intensität der Beteiligung variiert zwischen den beteiligten Stakeholdergruppen**. Für öffentliche Verwaltungen bildet der kommunale Wärmeplan den zentralen Fahrplan für die Transformation der lokalen Wärmeversorgung. Dementsprechend sind diese aktive (Mit-)Entscheider im Zuge der Erstellung des Wärmeplans und haben auch die Kontrolle über die Umsetzung und Fortschreibung. Bei anderen Stakeholdergruppen mit fachlich-inhaltlichen Kompetenzen und Themenbezügen wie z. B. Energieversorgern, reicht zumeist die Beteiligung von der Konsultation bis hin zur Partnerschaft.

Bezüglich der **Beteiligung von Bürger:innen** ist im Kontext der Wärmeplanung zusätzlich zu betonen, dass das Thema Wärmeplanung im Vergleich zur Beteiligung von Bürger:innen bei anderen Fragestellungen im Kontext der Energie- und Nachhaltigkeitswende (z. B. Ausbau von PV- oder Windkraftanlagen) eher weniger Aufmerksamkeit erhält. Dies ist unter anderem dadurch begründet, dass die Wärmeplanung als informelles Planungsinstrument einer Kommune der obersten Ebene einer strategischen kommunalen (Fach-)Planung entspricht. Sie gibt einen Rahmen vor, der dann über Quartierskonzepte oder Einzelmaßnahmen (z.B. lokale Umsetzung von EE-Anlagen oder Wärmenetzen) „operationalisiert“ wird, so dass erst auf dieser Ebene eine stärkere Einbindung der „betroffenen“ Bürger (insb. Flächenbesitzer oder Anwohner in räumlicher Nähe zu EE-Anlagen) sinnvoll ist. Folglich wurde im Rahmen des Projektes keine Beteiligung von Bürger:innen durchgeführt.

Das könnte sich zwar vor dem Hintergrund der aktuellen geopolitischen Rahmen, der damit verbundenen Diskussion um die Wärmeversorgung und einhergehende Kostensteigerungen ändern, jedoch liegen hierzu aktuell noch keine aktuellen Erkenntnisse vor. Somit gilt es, in jedem zukünftigen Beteiligungsprozess der Wärmeplanung eine individuelle Antwort auf folgende Fragen zu finden:

- Wie und an welchen Stellen im Prozess der kommunalen Wärmeplanung sollen bzw. müssen Bürger:innen eingebunden werden?
- Welcher Grad der Beteiligung der Bevölkerung ist an welchem Punkt im Prozess der kommunalen Wärmeplanung erfolgversprechend?
- Welche ökonomischen Folgen haben verschiedene Lösungen für Wärmeversorgungssysteme für Bürger:innen (und für andere Akteursgruppen)?⁶

⁶ Riechel, R., & Walter, J. (2022). Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung. Umweltbundesamt, Texte 12/2022, Dessau 2021. URL: https://wordpress.wohnungswirtschaft-heute.de/wp-content/uploads/2022/04/kurgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf.



Beteiligungskonzept

Im Zuge der Akteursanalyse für die Wärmeplanung im Landkreis Lörrach (LK Lörrach) wurde bereits skizziert, dass das Beteiligungskonzept verschiedene Formate umfasst, um relevante Akteursgruppen, insbesondere die lokale Politik, kommunale Verwaltung, Energieversorger und weitere Akteure einzubinden.

Das Beteiligungskonzept für den LK Lörrach basierte im Wesentlichen auf drei Gremien:

1. **Steuerungskreis** (alle 35 Kommunen des Landkreises),
2. **Beirat** (Umweltministerium, KEA-BW, Interessensvertretungen, ausgewählte Kommunen etc.) sowie
3. **Facharbeitsgruppen** (Fachakteure mit Themenschwerpunkt, wie Energieversorgungsunternehmen).

Die nachfolgende Grafik zeigt, wie diese Gremien und die darin vertretenen Akteure in allen Phasen der Wärmeplanung aktiv eingebunden wurden:

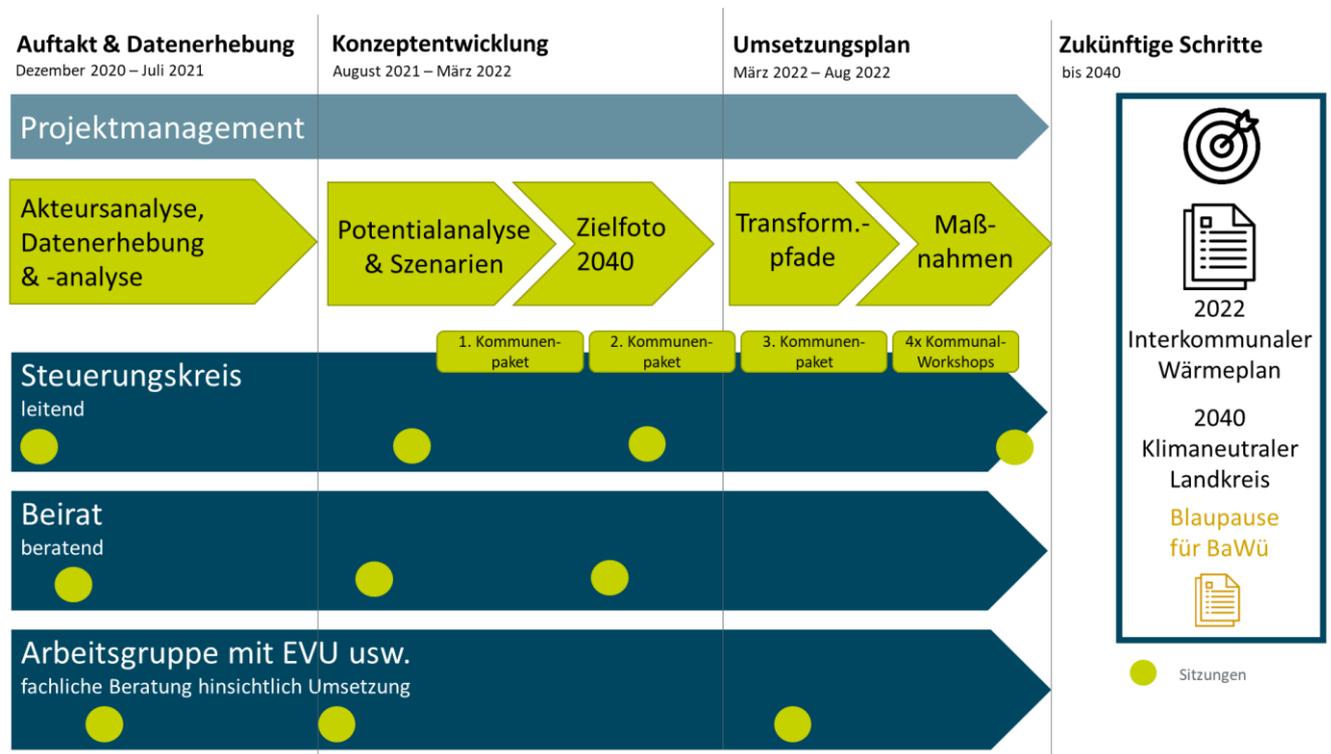


Abbildung 3: Übersicht über Gremien der interkommunalen Wärmeplanung im Landkreis Lörrach.

Zusammenarbeit mit den Projekt-Gremien

Die Zusammenarbeit mit den Gremien richtete sich entlang der Projektstruktur und des Vorgehens zur Erstellung der Wärmeplanung aus. Zusammengefasst erfüllten die Gremien folgende grundlegende Funktionen:

- Der Steuerungskreis repräsentiert alle Kommunen und verabschiedet den Wärmeplan.
- Die Facharbeitsgruppe ist bei der fachlichen Entwicklung des Wärmeplans eingebunden.

- Der Beirat berät interdisziplinär und unterstützt den Gesamtprozess.

Die Gremien wurden jeweils in den Austausch zu den verschiedenen Themen der Wärmeplanung eingebunden. Das Projektkonsortium analysierte zunächst die Daten bzw. führte Berechnungen durch (Bestandsanalyse bis Maßnahmenempfehlung) und stellte die abgeleiteten Ergebnisse und Schlussfolgerungen in den Facharbeitsgruppen zur Diskussion. Anschließend gab der Beirat Hinweise zu den Zwischenergebnissen aus interdisziplinärer Sicht, die dann in der Steuerungsgruppe erklärt, final diskutiert (vor allem im kommunalpolitischen Kontext) und abschließend beschlossen wurden (vgl. Kapitel Maßnahmen).

Die Zeitschiene zeigt die einzelnen Beteiligungsschritte der verschiedenen Akteure im Rahmen des Prozessfortschritts (siehe Abbildung 4).

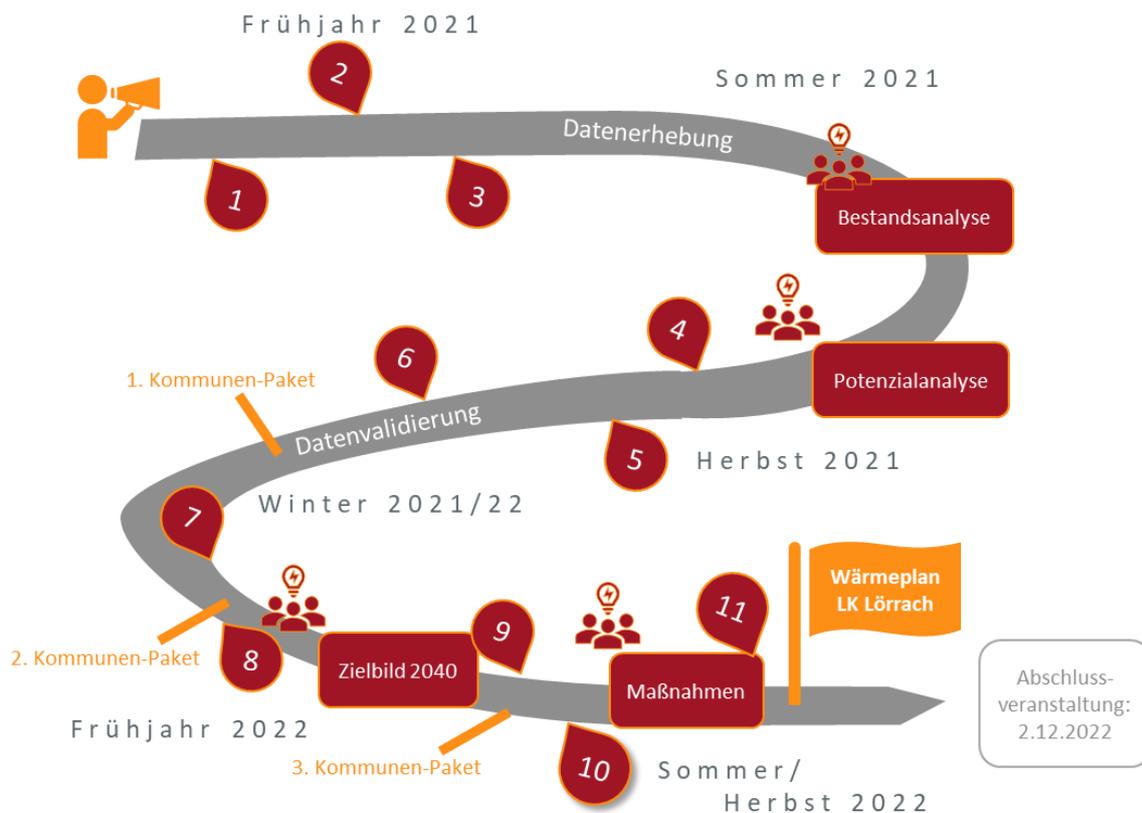


Abbildung 4: Meilensteine der Beteiligung.

Hinweis: Die Zahlenpunkte stellen die durchgeführten Veranstaltungen mit den verschiedenen Akteursgruppen dar, vgl. <https://www.loerrach-landkreis.de/Klimaschutz/Waermewende>.

Zusätzlich führte das Projektkonsortium eine Vielzahl an bilateralen Gesprächen mit den kommunalen Akteuren, um spezifische Themen und Rückfragen zu besprechen und hierdurch das Vertrauen und die Akzeptanz des Prozesses der Wärmeplanentwicklung und seiner Ergebnisse zu erhöhen. Schließlich wurde, um eine enge Abstimmung intern im Projektkonsortium sowie mit dem Landkreis Lörrach zu gewährleisten, ein umfassendes Projektmanagement aufgesetzt, das neben schriftlichen Berichten und Veranstaltungs- und Besprechungsprotokollen ebenfalls regelmäßige Jour-fixe-Termine umfasste. Hier wurden aktuelle Projektentwicklungen vorgestellt und diskutiert, nächste Schritte und

Verantwortlichkeiten besprochen und somit der Gesamtstatus des Projektes regelmäßig erfasst, so dass bei Bedarf ein frühzeitiges Gegensteuern bei möglichen Risiken möglich war. Des Weiteren wurde als Verstärkung der Beteiligungsformate eine Arbeitsgruppe zum Thema Abwärmenutzung gegründet, mit zentralen Beteiligten aus Politik, Verwaltung und lokaler Energiewirtschaft des Landkreises.

Die überblicksartig beschriebenen Formate für die Zusammenarbeit mit den Gremien werden im Folgenden detaillierter dargestellt.

Steuerungskreis

Der Steuerungskreis besteht aus Vertretungen aller 35 Städte und Gemeinden des Landkreises, der in der Landkreisverwaltung des LK Lörrach verankerten Projektsteuerung sowie aus dem Projektkonsortium. Er agiert strategisch im Prozess und repräsentiert die Belange und Perspektiven der kommunalen Vertretungen. Zudem werden hier die Beschlüsse im Projekt getroffen.

Insgesamt kam der Steuerungskreis im Projektverlauf viermal zusammen. Die Ziele der Veranstaltung waren die Vermittlung eines Überblicks über den Projektstand, das Gesamtziel und je nach Projektstand die Vertiefung spezifischer Themen wie z. B.

- Hürden der Bestands- und Potenzialermittlung,
- identifizierte Potenziale und zugrunde gelegte Kriterien,
- Methodik und Annahmen (wie bspw. Sanierungsquote) zur Bildung des Verbrauchsszenarios.

Der Fokus lag dabei nicht auf der methodischen Diskussion, sondern eher bei der Verständnisvermittlung für die Vorgehensweise und dem Einholen der kommunalen Perspektive bei der Umsetzung bzw. Vertiefung der Maßnahmen.

Ein weiteres Ziel der Veranstaltungen war die Diskussion

- von Effizienzmaßnahmen und die Rolle der Kommunen in diesem Zusammenhang,
- die gemeinschaftliche Umsetzung in kommunaler Hand (Stichwort „Zweck-Unternehmen“) und
- die Integration von Maßnahmen in die kommunale Planung (Ratsbeschluss, Raumplanung, Flächennutzungsplanung, Vorranggebiete).

Mit fortschreitendem Projektverlauf erfolgte im Rahmen der Steuerungskreistreffen ebenfalls die Vermittlung eines Ausblicks zu nachfolgenden Projektaktivitäten und Beteiligungsschritten.

Für den spezifischen Rahmen des Projektes war der Steuerungskreis besonders wichtig, da hier in einem vertrauensvollen Rahmen mögliche Spannungspunkte zwischen Städten und Kommunen im Landkreis diskutiert und behoben werden konnten. Grundsätzlich konnten die beteiligten Städte und Kommunen in drei grobe Gruppen eingeordnet werden: drei große Städte, Kommunen mittlerer Größe und kleine Gemeinden. Die drei großen Städte des Landkreises hatten im Prozesse eine besondere Rolle, dass sie eine Verpflichtung für die Wärmeplanung hatten, wohingegen die kleineren Gemeinden freiwillig teilnahmen. Durch diese Verpflichtung sind die großen Städte insgesamt fortgeschrittener hinsichtlich ihrer Datenverfügbarkeiten und Kenntnisse zu Energieverbräuchen, Potenzialen und möglichen Maßnahmen gewesen, so dass hier durch die landkreisweite Kooperation ein Wissenstransfer und Mehrwert entstand und vor allem die kleineren Kommunen durch das gegenseitige Lernen



Synergieeffekte erzielen. Schließlich wurde hierdurch erreicht, dass die zukünftige interkommunale Zusammenarbeit mit allen Kommunen und die landkreisweiten Maßnahmen gemeinschaftlich verabschiedet wurde (Details siehe Kapitel Maßnahmen).

Darüber hinaus wurden mit den Kommunen **Workshops zur Maßnahmenfestlegung** durchgeführt, um neben den Bürgermeistern insbesondere auch die Planungs-/ Umsetzungsverantwortlichen der Kommunen einzubinden. Die Begrenzung des Teilnehmerkreises auf die Kommunen bei der Maßnahmenentwicklung erfolgte, da diese die zentrale Rolle bei der Umsetzung haben und dementsprechend nach einem Format gesucht wurde, um mit diesen fokussiert (mögliche) Maßnahmen zu besprechen und festzulegen. Weitere relevante Stakeholder wurden in diesem Prozess dann entweder direkt über die Kommunen eingebunden:

- vier Kommunalworkshops mit allen Kommunen des Landkreises zur Konkretisierung des Maßnahmenkataloges des Wärmeplans und
- darauf aufbauend drei Vertiefungsworkshops mit den größten Städten des Landkreises mit dem Fokus der Wärmenetzausbaustrategie.

Kommunalworkshops

Zusätzlich zum Steuerungskreis wurden die 35 Kommunen im Rahmen von Kommunalworkshops auf fachlicher Ebene beteiligt. Hierzu wurden nicht nur die politischen Vertretungen eingeladen, sondern auch die Fachplanungsebene der Gemeinden (u. a. Klimaschutz, Bau, kommunale Planung/Raumplanung/Stadtplanung/-entwicklung sowie Infrastruktur/Wärmeversorgung). Mit ihrer Expertise für lokale Gegebenheiten hatten diese die Möglichkeit, Teilergebnisse des Wärmeplans kommunenscharf zu diskutieren und die Maßnahmen sowohl auf kommunaler als auch landkreisübergreifender Ebene zu besprechen.

Hierzu wurden die 35 Kommunen in vier Cluster nach Berücksichtigung von geographischer Lage, Einwohneranzahl und geplanten/bestehenden Maßnahmen für die Wärmewende eingeteilt. Die drei größten Kommunen bildeten gemeinsam mit einer kleineren angrenzenden Kommune eines der vier Cluster. In vier Workshops, die in den Gemeinden Schopfheim, Bad Bellingen, Lörrach und Schönau vom 5.-7. Juli 2022 stattfanden, kamen vertretende Personen aus fast allen Gemeinden zusammen.

Die Veranstaltungen verfolgten folgende Ziele:

- die Einigung auf grundlegende verbindliche Ziele (sowohl übergeordnet als auch kommunenspezifisch),
- die Diskussion über konkrete Maßnahmen (sowohl übergeordnet als auch kommunenspezifisch),
- die Prüfung auf Machbarkeit bzw. Umsetzbarkeit der durch das Konsortium vorgestellten Maßnahmen sowie
- Vorbereitung und Sensibilisierung für die Verabschiedung des Wärmeplans in der abschließenden Sitzung des Steuerungskreises

Im Rahmen der Workshops erhielten die Teilnehmenden einen Input über bis dahin erarbeitete Ergebnisse des Wärmeplans: Bestands- und Potenzialanalyse, Eignungsgebiete, Maßnahmenentwicklung sowie konkrete Einblicke zu diesen Themen in das eigens für das Projekt entwickelte Karten-Tool. Daran



anschließend wurden offene Diskussionen geführt, ob Maßnahmen ergänzt werden sollen, welche Maßnahmen besonders zu betrachten sind und ob sich Synergieeffekte zu deren bestehenden Klimaschutzaktivitäten ergeben.

In Kleingruppen wurden darauf aufbauend die Einzelmaßnahmen durch die Teilnehmenden diskutiert. Hierfür erhielten die Kleingruppen Einblick in die konkreten Flächenpotentiale mittels einer durch das Projektkonsortium erarbeiteten digitalen Karte sowie Kommunen-Steckbriefen mit den Themen: Ist-Zustand in den jeweiligen Ortsteilen, vorhandene Wärmeinfrastruktur, Wärmedichte / Wärmelinien-dichte / Eignungsgebiete, lokal verfügbare erneuerbare Potenziale und Handlungsoptionen.

Die kommunalen Vertreter:innen hatten nun Zeit, die vorgestellten Maßnahmen zu bewerten, zu ergänzen und potenzielle interkommunale Kooperation aufzuzeigen. Darüber hinaus sollten die Teilnehmenden die Maßnahmen priorisieren und ihre Rolle bei der Umsetzung des Wärmeplans evaluieren. Abschließend wurde seitens der Teilnehmenden diskutiert, wie die nächsten Schritte zur Umsetzung aussehen könnten.

Vertiefungsworkshops

Die drei großen Städte des Landkreises Lörrach, Rheinfeldern und Weil am Rhein hatten sich bereits vor der interkommunalen Wärmeplanung intensiv mit ihrem jeweiligen Wärmekonzept auseinandergesetzt – nicht zuletzt, weil sie durch das Klimaschutzgesetz von 2020 zu einer Wärmeplanung verpflichtet wurden. Das Projektkonsortium widmete diesen drei Kommunen zusätzlich jeweils eigene Workshops, um die konkrete Wärmenetzplanung bzw. bereits bestehende Wärmenetzstruktur vertieft zu diskutieren. Zudem wurden die erarbeiteten Maßnahmen nochmals priorisiert und Beschlussvorlagen für die jeweiligen Gremien- und Gemeinderatssitzungen erarbeitet. Im Vergleich zu den kleinen Kommunen konnte der Austausch hier über mehrere Abteilungen hinweg mit entsprechendem Fachpersonal vertieft erfolgen. Die Vertiefungsworkshops fanden im September und Oktober 2022 statt.

Facharbeitsgruppe

Mit der Facharbeitsgruppe wurde die Wärmeplanung aus technisch-ökonomischer Sicht entwickelt und mögliche Umsetzungen vor allem bezüglich Wärmenetzen diskutiert. Deshalb setzte sie sich schwerpunktmäßig aus denjenigen Akteuren zusammen, die die Wärmeplanung schlussendlich auch technisch umsetzen bzw. deren Geschäftsmodell konkret betrifft. Diese Beteiligung verfolgte das Ziel, die Umsetzer aktiv bei der Entwicklung miteinzubinden, um somit die Akzeptanz hinsichtlich der Maßnahmen zu steigern und bereits die Umsetzung vorzubereiten und entsprechende Kommunikationswege zwischen den Energieversorgungsunternehmen (EVU) untereinander sowie zwischen den EVU und dem Landkreis zu stärken.

Konkret waren Vertreter:innen von EVUs, die im Landkreis aktiv sind und diesen mit Gas oder Nahwärme versorgen, beteiligt. Diese wurden im Verlauf des Projektes zu drei Facharbeitsgesprächen eingeladen:

1. Grundausrichtung des Projekts, Datenerhebung und Datenbereitstellung durch die Wärmeversorger
2. Zwischenergebnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse (Plenum und Kleingruppen)



3. Validierung und Kommentierung der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse, übergreifende Maßnahmen für den Landkreis (Plenum und Kleingruppen)



Abbildung 5: Treffen der Facharbeitsgruppe am 26.10.2021 in Lörrach (Quelle: Landkreis Lörrach).

Beispielhafte Fragestellungen, die mit den Teilnehmenden diskutiert wurden, waren:

- Worauf soll bei der Ausweisung von Vorranggebieten besonderer Wert gelegt werden?
- Sollen Gebiete eher kleinteilig ausgewiesen werden oder übergreifend dargestellt werden?
- Was bedeuten diese Ausweisungen für die Energieversorger?

Im Detail folgten die Facharbeitsgespräche einem standardisierten Ablauf. Nach einer kurzen Begrüßung wurde der aktuelle Projektverlauf vorgestellt. Im Anschluss wurden unter Rückgriff auf verschiedene Methoden in Gruppenarbeit und im Plenum Inhalte erarbeitet und diskutiert (z.B. Ausweisung der Wärmenetzvorranggebieten). Die Gespräche fanden in einer vertrauensvollen Arbeitsatmosphäre statt, so dass Meinungen zu unterschiedlichen Ansätzen fachlich konstruktiv und offen diskutiert werden konnten. Trotz zum Teil unterschiedlicher Partikularinteressen der teilnehmenden EVU hat der konstruktive Rahmen der Facharbeitsgruppen dazu geführt, dass Themenstränge und Aufgaben, die die Zusammenarbeit mehrerer EVU erfordert (z.B. die Umsetzung einer großen Ringleitung) konsensual abgeschlossen werden konnten.

Beirat

Der Beirat hatte eine beratende Funktion aus interdisziplinärer Sicht und verfolgte das Ziel den Prozess der Wärmeplanung zu begutachten und ggfs. Empfehlungen zu Änderungen abzugeben. Er umfasste Teilnehmende aus den folgenden Institutionen:

- Große Kreisstädte des LK Lörrachs und drei weiteren Gemeinden (je ein Vertreter für die Region Oberrhein, für die Region Wiesental, für die Region Hochrhein),
- Umweltministerium Baden-Württemberg
- Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW), regionale Energieagentur

- regionale EVU (Stadtwerke und Energiegenossenschaften)
- die lokale Handwerkskammer (Kreishandwerkerschaft Lörrach) sowie
- die Industrie- und Handelskammer Südlicher Oberrhein
- PartnerInnen aus der Schweiz (Gewerbeverein, Industrielle Werke Basel, Erdwärme Riehen)

Die Beteiligung dieser Akteursgruppen im Rahmen des Beirats war wichtig, da bei einem strategischen Planungsprozess dieses Ausmaßes zentrale Themen und (Zwischen-)Ergebnisse mit wichtigen lokalen Akteuren interdisziplinär und offen zu diskutieren. Die frühzeitige Einbindung trägt dazu bei, die Akzeptanz für den Prozess und die Maßnahmen zu erhöhen und somit auch die Chance für die Umsetzung der Maßnahmen zu steigern. Des Weiteren kann das durch die Teilnahme an den verschiedenen Formaten geschaffene Vertrauen u.a. auch Vorteile bei Themen wie z.B. der Datenbeschaffung bringen.

Die soeben dargestellten (erwarteten) Mehrwerte des Beirats haben sich im Zuge des Projekts an verschiedenen Stellen gezeigt. Die Beiratstermine waren von einer intensiven Teilnahme und konstruktiven Diskussionen gekennzeichnet. Vor allem Projektthemen wie die Potenzialermittlung und die Ableitung von Maßnahmen waren ein großes Spannungsfeld, das u.a. auch durch den Austausch mit dem im Beirat vertretenen Akteuren moderiert wurden. Insbesondere in Vorbereitung der Steuerkreissitzung mit allen Kommunen haben sich die Beiratstreffen als nützlich erwiesen, um die kommunale Perspektive mit anderen Akteuren zu spiegeln und zu diskutieren und hierdurch Vorbehalte anderer Fachakteure zu bestimmten Themen zu mindern. Ein Beispiel für so ein Thema waren Befürchtungen der Schornsteinfeger, dass Geschäftsmodelle sehr stark beeinträchtigt werden oder vollständig wegfallen.

Beispielhafte Fragestellungen, die mit den Teilnehmenden auf Arbeitsebene diskutiert wurden, waren:

- Wie sieht die derzeitige Wärmeversorgung des Landkreises (Infrastruktur und Energieträger) aus?
- Über welche Potenziale verfügt der Landkreis, um das Ziel einer klimaneutralen, interkommunalen Wärmeversorgung zu erreichen?
- Welche Annahmen können für die Verbrauchs- und Versorgungsszenarien getroffen werden?
- Über welche Potenziale verfügt der Landkreis, um das Ziel einer klimaneutralen, interkommunalen Wärmeversorgung zu erreichen?
- Welche zentralen/strategischen Erkenntnisse liegen zum Thema Potenziale des Landkreises vor?
- Welche Optionen hat der Landkreis zur Erreichung der Klimaneutralität?

Der Beirat ist im Projekt dreimal zusammengekommen, um diese und andere Fragestellungen aus deren Fachperspektive zu diskutieren:

1. Vorstellung des geplanten Projektes sowie Rückmeldungen zum Prozess
2. Hinweise zur Potenzialanalyse wie auch zu möglichen Szenarien sowie Vorstellung des Karten-Tools
3. Details der Potenzialanalyse sowie Sammlung von Hinweisen zu methodischen Annahmen



Zwischenfazit Akteursbeteiligung

In der Gesamtbetrachtung der Maßnahmen zur Akteursbeteiligung hat sich gezeigt, dass die Einbindung der relevanten lokalen Stakeholder ein wichtiger Baustein war. Durch den umfassenden Beteiligungsprozess konnten fachlich tiefgreifende Diskussionen geführt und Ideen- und Wissenstransfer ermöglicht werden. Hierfür war es entscheidend, in Hinblick auf die Teilnehmenden sowohl Formate mit einer homogenen Zusammensetzung zu haben (z.B. Facharbeitsgruppen) als auch Formate für einen inter- und transdisziplinären Austausch umzusetzen (z.B. Beirat). Darüber hinaus wurde im Gesamtprozess deutlich, dass neben formalisierten Beteiligungsformaten auch der informelle Austausch sehr wichtig ist, um die Wärmeplanung erfolgreich durchzuführen (siehe Abbildung 6).



Abbildung 6: Gesamtbetrachtung der Maßnahmen zur Akteursbeteiligung.

Der informelle Austausch über Telefonate und persönliche Gespräche als Ergänzung zu den oben beschriebenen Beteiligungsformaten war wichtig, um Inhalte zu vertiefen, Vertrauen zu schaffen und kritische Themen zu besprechen und zu klären, bevor sie den Gesamtprozess oder einzelne Workshops einschränken. Auch der regelmäßige Austausch mit Landratsamt hat neben den Beteiligungsformaten dazu beigetragen, Vertrauen zu stärken und den Gesamtprozess entscheidend voranzubringen.

Somit bleibt als Fazit, dass die rege Teilnahme im Projektverlauf sowie die Rückmeldungen der Teilnehmer:innen verdeutlichen, dass durch die intensive Einbindung die Akzeptanz für den gesamten Prozess der Wärmeleitplanung sowie die erarbeiteten Ergebnisse gesteigert wurde. Der Aufwand war gerechtfertigt und hat sich gelohnt.

4. Datenerhebung

Ziel der interkommunalen Wärmeplanung war die Identifikation umsetzungsfähiger Maßnahmen, die zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung des Untersuchungsgebietes Landkreis Lörrach führen. Diese Maßnahmen-Ableitung basierte auf einer umfangreichen Datenerhebung, die die Ausgangssituation hinsichtlich Wärmebedarf und aktueller Wärmeversorgungsinfrastruktur beschrieb und eine Grundlage zur Ableitung von Potenzialen lieferte, die in der Zukunft eine klimaneutrale Wärmeversorgung ermöglichen.

Für die kommunale Wärmeplanung wurden zahlreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen benötigt. Bei einer landkreisweiten Wärmeplanung ist die Situation nochmals komplexer, da laut Klimaschutzgesetz BW nur die einzelnen Kommunen zur Abfrage der jeweiligen Daten berechtigt sind. Insbesondere bei kleineren Kommunen mangelt es oft an Kapazitäten, um sich ausreichend in das Projekt einzuarbeiten. Deshalb wurde eine möglichst zentrale Datenerhebung angestrebt, das genaue Vorgehen wird im folgenden Abschnitt beschrieben. Einen Überblick über die benötigten Daten gibt folgende Abbildung.

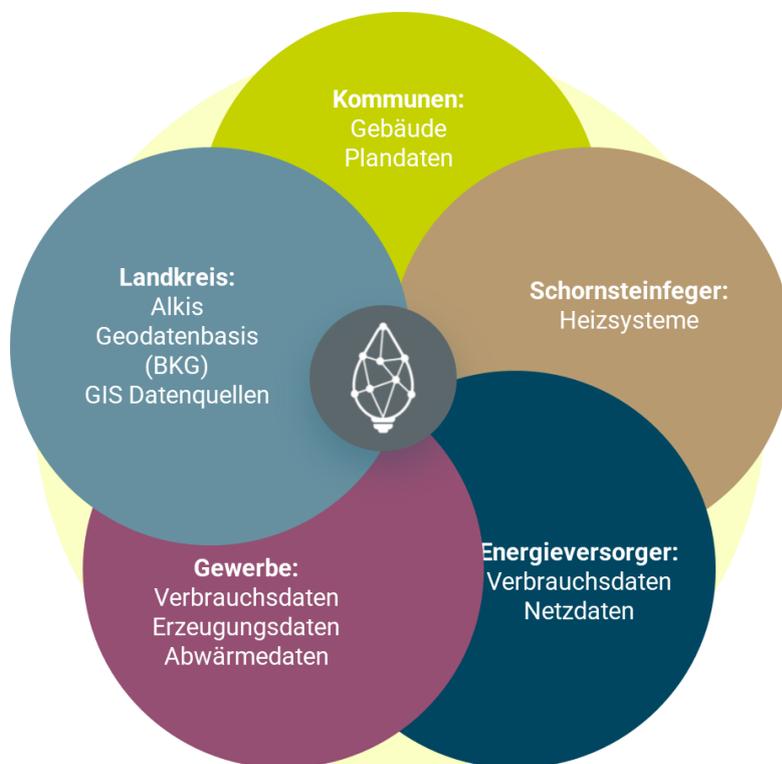


Abbildung 7: Übersicht über die nötigen Daten zur interkommunalen Wärmeplanung.

Vorgehensweise und Datenschutz

Um den Aufwand für alle Beteiligten zu minimieren und gleichzeitig eine hohe Rücklaufquote sicherzustellen, wurde folgende Vorgehensweise entwickelt und umgesetzt:

1. Klärung der datenschutzrechtlich erlaubten Vorgehensweisen
2. Abruf der öffentlich verfügbaren Daten
3. Vereinbarung zur Auftragsverarbeitung zwischen Landkreis und Konsortium

4. Anfrage der zentral über den Landkreis verfügbaren Daten
5. Vereinbarung zur Auftragsverarbeitung zwischen Landkreis und den einzelnen Kommunen
6. Datenabruf bei den einzelnen Akteuren

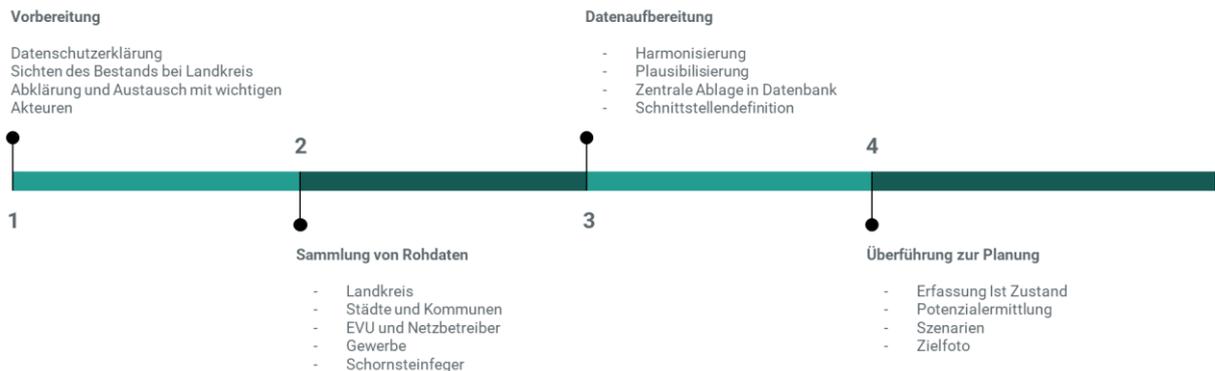


Abbildung 8: Übersicht über den Ablauf der Datenerhebung.

Bei der interkommunalen Wärmeplanung für 35 Kommunen musste ein besonderes Augenmerk auf den Datenfluss gerichtet werden: Eine Möglichkeit wäre gewesen, dass jede Kommune „ihre“ Daten einzeln bei den Akteuren anfragt. Die Daten hätten dann zunächst an die Einzelkommune geschickt werden müssen, ehe sie dann über den Landkreis zum Konsortium gelangen (siehe „Variante 1“ in Abbildung 9). Neben dem hohen Zeitaufwand dieser Variante wäre es hier mit hoher Wahrscheinlichkeit zu zahlreichen Rückfragen und Missverständnissen gekommen, so dass dies einen hohen zeitlichen Verzug des Projektes bei gleichzeitig eingeschränkter Datenqualität bedeutet hätte. Dies bestätigte sich bei der Datenlieferung der Schornsteinfeger, die Ihre Daten nur direkt an die Einzelkommunen liefern wollten.

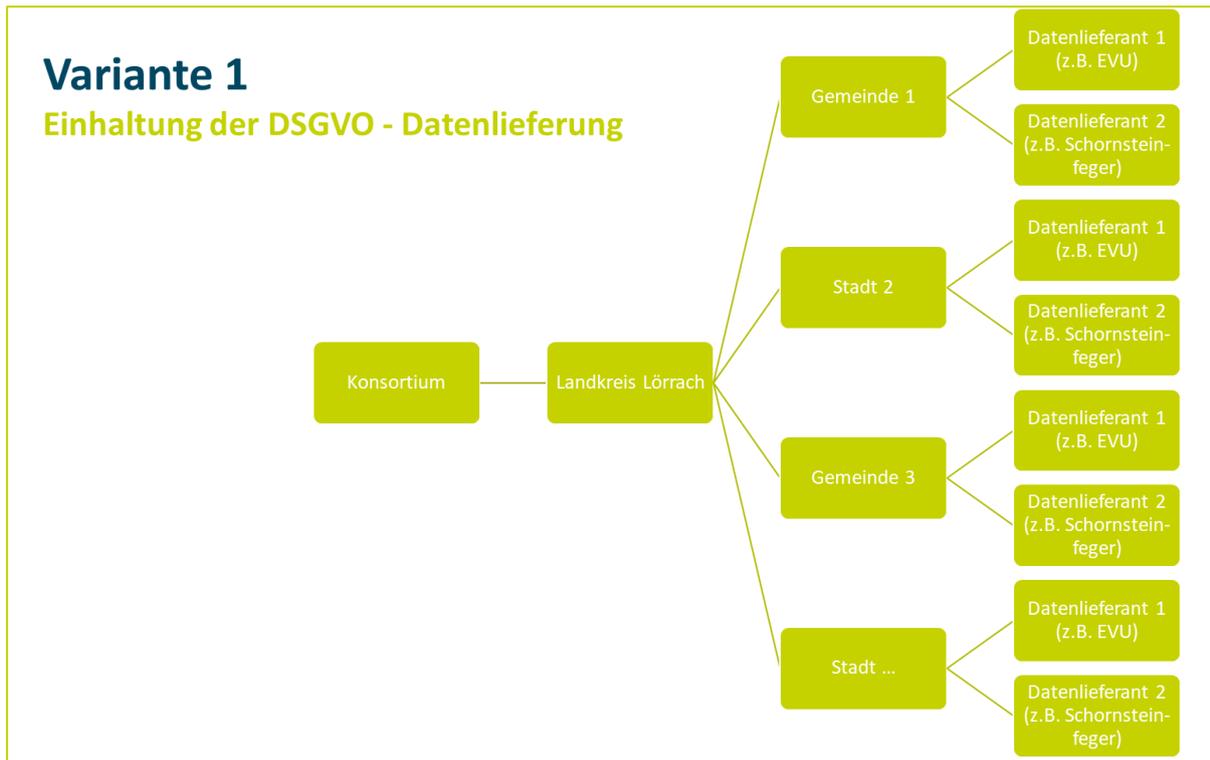


Abbildung 9: Datenlieferung wie vom KSG BW vorgesehen.

Bei der vom Konsortium entwickelten und umgesetzten „Variante 2“ (siehe Abbildung 10) wurde das Konsortium ermächtigt, die Daten direkt von den Datenlieferanten abzurufen. Hier war zwar die Sicherstellung des Datenschutzes nicht trivial und dadurch recht zeitaufwändig: Neben der Vereinbarung zur Auftragsverarbeitung zwischen dem Landkreis und dem Konsortium, mussten auch ebensolche Vereinbarungen zwischen dem Landkreis und den 35 Einzelkommunen entwickelt und abgeschlossen werden. Doch der große Vorteil ist, dass dadurch viele Daten zentral abgerufen werden konnten und auftretende Rückfragen direkt geklärt wurden. Am deutlichsten war dieser Effekt bei den großen Strom- und Gasnetzbetreibern der Region.



Variante 2

Einhaltung der DSGVO – Datenlieferung Neue Datenlieferungskette

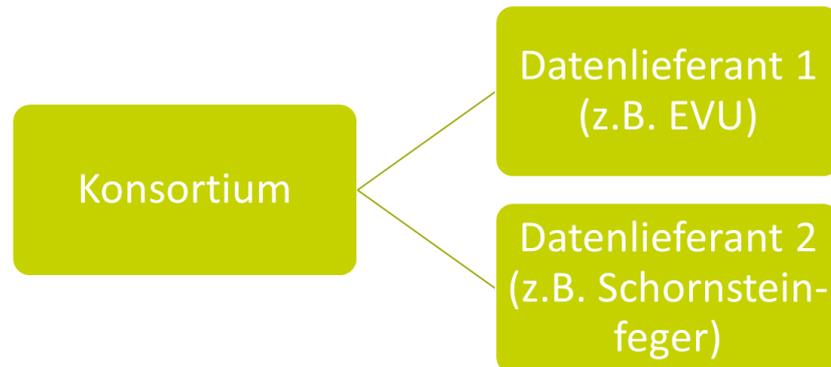


Abbildung 10: Direkte Datenlieferung dank entsprechender Vereinbarungen.

Eine weitere datenschutzrechtliche Fragestellung war, inwieweit die erhobenen Daten einer Gemeinde gegenüber anderen Gemeinden geteilt werden können. Die diesbezügliche Einschätzung der Anwaltskanzlei *Sterr-Kölln und Partner* findet sich in Anlage 1 „Datenschutzrechtliche Einschätzung“. Unterm Strich dürfen personenbezogene Daten einer Gemeinde nicht an andere Gemeinden weitergegeben werden. Sie dürfen jedoch im Rahmen des Karten-Tools gespeichert und aggregiert dargestellt werden.

Erhebung über zentrale Akteure

Die Datenerhebung wurde angepasst auf die jeweiligen Datenlieferanten durchgeführt. Um auch große Datenmengen einfach zur Verfügung stellen zu können, wurde ein passwortgeschütztes Uploadportal eingerichtet. Durch die dort auszufüllenden Formularfelder waren die Daten einerseits einfacher zuzuordnen. Gleichzeitig wurde so sichergestellt, dass beispielsweise alle relevanten Kontaktdaten für Rückfragen vorhanden sind.

Landkreis Lörrach

Im engen Austausch mit dem Landratsamt wurde gesichtet, welche Daten zentral verfügbar sind. Im Anschluss wurden diese entweder via E-Mail oder via Uploadportal zur Verfügung gestellt.

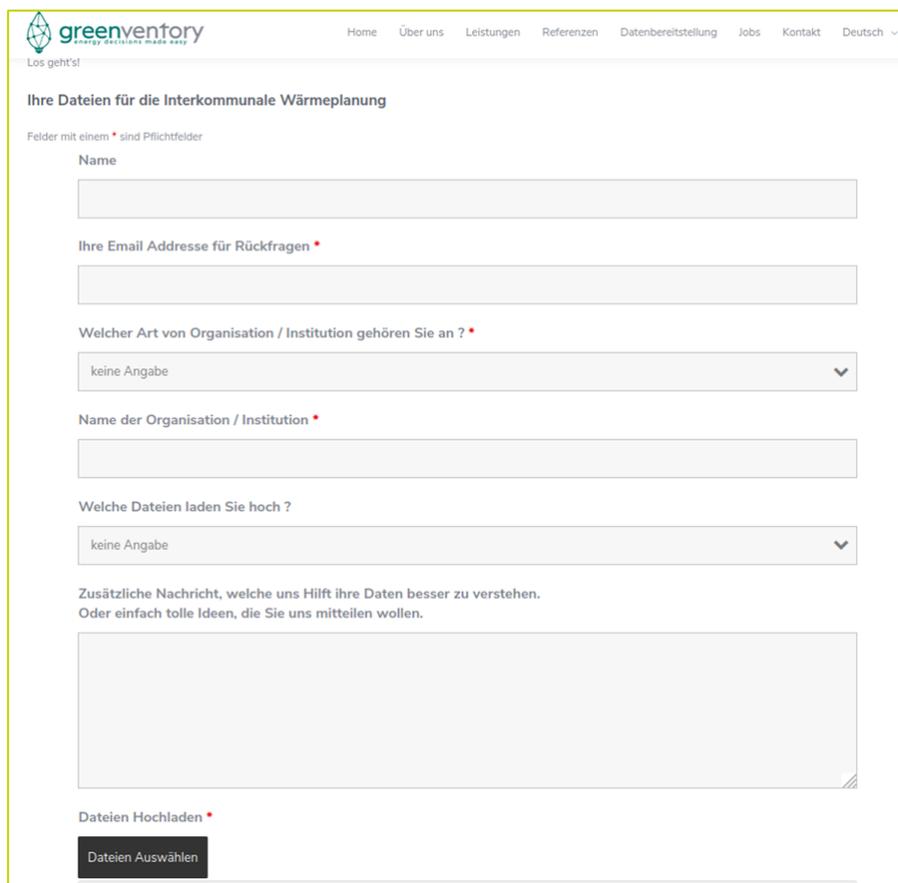


Abbildung 11: Beispielseite des Uploadportals für die Datenerhebung.

Die zentral über den Landkreis bezogenen Daten umfassen:

- Geodaten (u. a. ALKIS, LOD2)
- Daten des Zweckverbandes Breitbandversorgung zum Glasfaserausbau
- Daten zu den Kläranlagen
- Klimaschutzkonzept des Landkreises

Kommunen

Von den 35 Einzelkommunen wurden die folgenden Daten und Informationen abgefragt:

- Informationen zu den kommunalen Gebäuden (u. a. Gebäudetyp, Energieverbrauch, Heizungstyp und -alter)
- Informationen zu geplanten oder angedachten Neubaugebieten
- Geplante größere Tiefbauarbeiten
- Flächennutzungsplan (sofern digital vorhanden)
- Vorhandene Studien/Konzepte im Klimaschutzbereich (Klimaschutzkonzepte, Quartierskonzepte u. a.)

Allen Kommunen wurde ein kompakter Leitfaden zur Datenbereitstellung an die Hand gegeben (siehe Anlage 2 „Anschreiben Kommunen“). Mit den größeren Kommunen wurden zusätzlich persönliche Gespräche geführt, um sicherzustellen, dass alle relevanten Daten und Informationen zur Verfügung gestellt werden.

Als nachteilig stellte sich heraus, dass die Datenabfrage sehr offen gestaltet war. Dies führte dazu, dass die Kommunen teilweise sehr „kreativ“ in der Gestaltung der Excel-Tabellen waren, und es somit einen hohen Aufwand darstellte, die Daten in die Datenbank einzulesen. Bei zukünftigen Projekten empfiehlt es sich daher, direkt eine Excel-Vorlage zu versenden, mit der Bitte diese möglichst unverändert auszufüllen.

Energieversorger

Dank der vorigen Klärung der datenschutzrechtlichen Fragestellungen (siehe oben) konnte mit den Energieversorgern direkt kommuniziert werden. Per E-Mail und in Telefonaten wurden die nötigen Daten und Dateiformate abgeklärt und anschließend via Uploadportal zur Verfügung gestellt.



Abbildung 12: Die Energieversorger des Landkreises Lörrach.

Schornsteinfeger

Von den Schornsteinfegern wurden Auszüge aus den elektronischen Kkehrbüchern benötigt. Hierfür musste von den vier Herstellern der verwendeten Softwares zunächst eine eigene Exportschnittstelle programmiert werden, so dass die ersten Daten erst im August 2021 geliefert werden konnten. Bereits in den Monaten davor fand ein regelmäßiger Austausch mit der zuständigen Schornsteinfegerinnung statt, um den Datenaustausch vorzubereiten und offene Fragen zu klären. Leider lieferten die einzelnen Schornsteinfeger die Daten dann jedoch nur via verschlüsselte E-Mails direkt an die jeweiligen Kommunen, so dass in dieser zentralen Datenquelle nach wie vor deutliche Lücken vorhanden sind - trotz zahlreichen Nachfragen und entsprechendem Nachdruck.

Gewerbe

In Zusammenarbeit mit der zuständigen Industrie- und Handelskammer wurden aus den rund 8.600 Unternehmen des Landkreises diejenigen selektiert, die potenziell ein relevantes Abwärmepotenzial und/oder einen hohen Wärmeverbrauch aufweisen könnten. Diese gut 120 Unternehmen wurden im Namen des Landkreises postalisch angeschrieben, mit der Aufforderung den Fragebogen auszufüllen. Vorzugsweise sollte dieser direkt online im passwortgeschützten Uploadportal ausgefüllt werden, eine pdf-Version wurde ebenfalls zur Verfügung gestellt. Rund 90 Prozent der antwortenden Unternehmen nutzten wie gewünscht den Online-Fragebogen (siehe pdf-Version in der Anlage 3 „Fragebogen zur Energiedatenerfassung“).

Durch ein Erinnerungsschreiben und individuelles telefonisches Nachfragen bei den relevantesten



Unternehmen konnte eine Rücklaufquote von insgesamt 77 Prozent erreicht werden. Mit Vertreter:innen der beiden im Landkreis ansässigen großindustriellen Unternehmen wurden zudem mehrere persönliche Gespräche geführt.

Aufbereitung in Karten-Tool

Über das webbasierte Karten-Tool konnten im Anschluss an die Validierung, Bereinigung und Vervollständigung Datenauswertungen stattfinden, die in Form von unterschiedlichen Layern im GIS dargestellt wurden. Hieraus entstand das für das Projekt zentrale Karten-Tool:

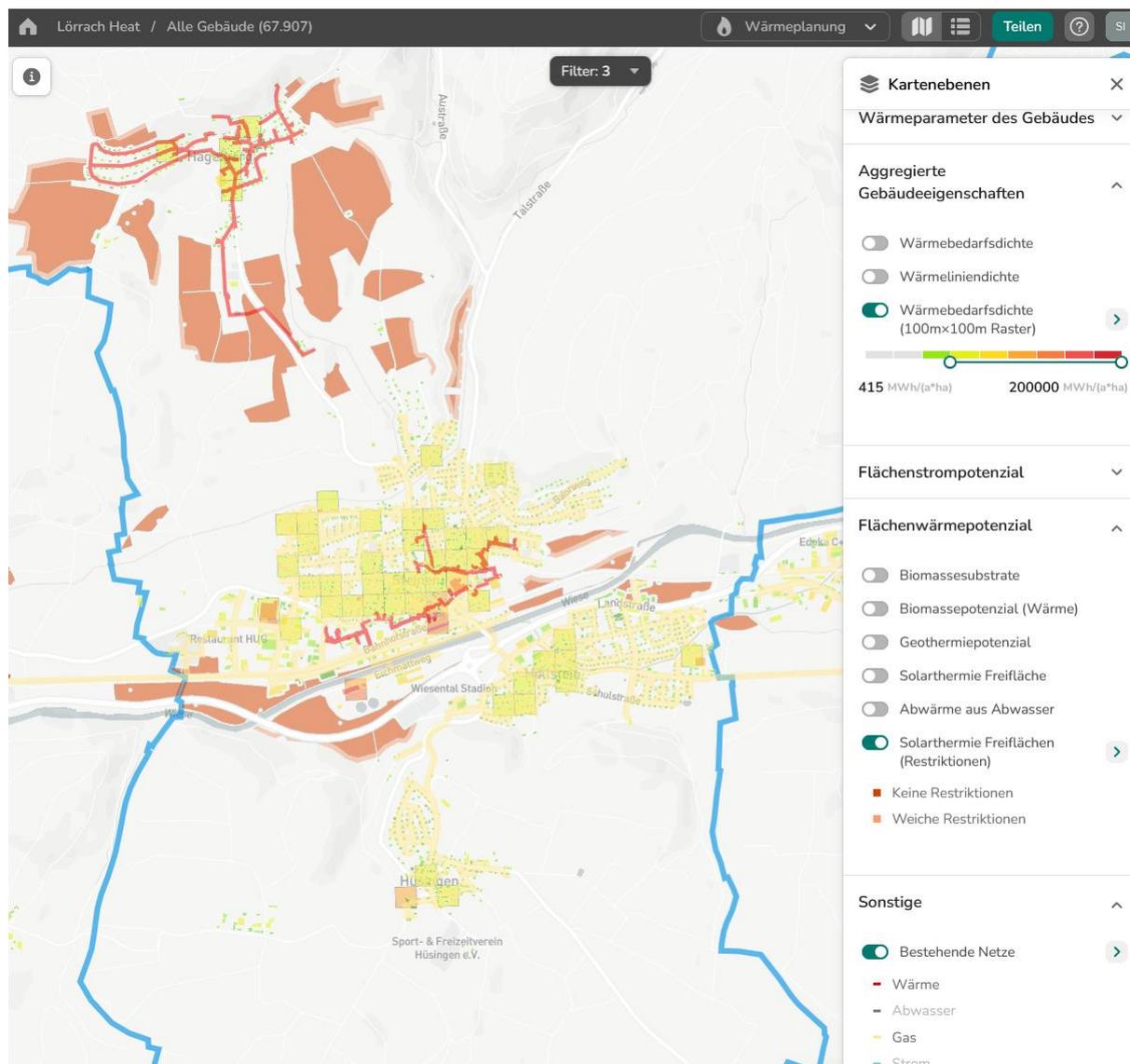


Abbildung 13: Beispielhafter Screenshot des Karten-Tools. Hier Anzeige der bestehenden Netze, der Gebiete mit hoher Wärmedichte und der Freiflächen-Potenziale Solarthermie im Bereich Steinen.

Die wichtigsten Layer für das Karten-Tool waren:

- Heizungsalter

- Gasverbrauch
- Absoluter Wärmeverbrauch
- Spezifischer Wärmeverbrauch
- Potenziale (Solarthermie, Wind & PV)

Die Herausforderungen bei der Datenaufbereitung und -auswertung lagen vor allem in der Entwicklung eines zielführenden Algorithmus z. B. zur Berechnung von Wärmeverbräuchen nicht leitungsgebundener Wärmeverbraucher (z. B. Öl- oder Holz-betriebene dezentrale Heizungsanlagen) oder dem Umgang mit fehlenden oder nicht richtig platzierten Geo-Codierungen und der grundsätzlichen Frage, wie mit fehlenden Daten umgegangen werden soll und diese "nachberechnet" werden.

Erhebungsaufwand und Datenqualität

Insgesamt war die Datenerhebung deutlich aufwändiger als geplant. Da zudem erst die Zusammenführung der wichtigsten Daten zu aussagekräftigen Ergebnissen führt und die weiteren Projektschritte auf eine vollständige Datenbasis angewiesen sind, nahm die Datenerhebung mehr Zeit in Anspruch als ursprünglich geplant. Einen Einblick in den Aufwand der Datenerhebung und deren Erfolg gibt Abbildung 14.

Wählen Sie hier das passende Formular aus
Für jeden das passende Formular – speziell zugeschnittene Formulare machen es Ihnen einfach, die relevanten Informationen an uns zu übermitteln. Zu welcher Zielgruppe gehören Sie?

<p>› Onlineformulare für Gewerbe</p> <p>› <i>sehr erfolgreich</i></p> <p>› Excelvorlagen für Kommunen</p> <p>› <i>aufwändig in Kommunikation und späterer Verarbeitung</i></p> <p>› Direktkommunikation und Uploads für EVU und Netzbetreiber</p> <p>› <i>mit 1-2 (oder 3) Telefonaten am Ziel</i></p> <p>› Verschlüsselte Emails von Schornsteinfegern via Kommune</p> <p>› <i>Daten nicht aus allen Kommunen erhalten</i></p>	 Kommunen	 Gewerbe	 Ihre Dateien
	 Energieversorger	 Schornsteinfeger	

Abbildung 14: Formate und Aufwand der Datenerhebung.

Insgesamt wurde im Rahmen der Datenerhebung und Bestandsanalyse große Datenmengen bei Energieversorgern, Schornsteinfegern, Kommunen, Industrie- und Gewerbebetrieben, übergeordneten Landesstellen und der Landkreis-Verwaltung erhoben und ausgewertet. Zusammenfassend und ohne Anspruch auf Vollständigkeit spiegelt sich die Datenerhebung in den folgenden Zahlen wider:

› Daten	› Kommunikation:
› 28 000 Gasanschlüsse	› 4 Workshops
› 33 Kehrbücher	› 2 JourFix / Woche
› 100 Industriefragebögen	› 300 Telefonate
› 600 Kommunale Gebäude	› 550 Emails
› 70.000 Gebäude in GIS	
› 59 Attribute	
› 4.130.000 Datenpunkte	
› 806,8 km ² Potenziale	

Abbildung 15: Einblicke in Aufwand und Erfolg der Datenerhebung (Stand 11.11.2021, Zahlen gerundet).

Insgesamt waren die gelieferten Daten von durchwachsener Qualität. Es musste viel Zeit in die Überprüfung und (händische) Aufbereitung der Datensätze investiert werden. Herausforderungen waren hier beispielsweise die Zusammenführung der unterschiedlichen GIS-Dateien, in denen es teilweise abweichende Adresszuordnungen gab, oder auch unterschiedliche Schreibweisen von Straßennamen in den tabellarischen Daten, häufig auch in ein und derselben Datei.

Zwischenfazit Datenerhebung

Zusammenfassend kann festgehalten werden: Die umfangreiche Datenerhebung war notwendig, um ein umfassendes Bild des Wärmebestandes und der Potenziale zu erhalten. Energieversorger und Gewerbeunternehmen lieferten die angefragten Daten am schnellsten. Schwierig war die Unterschiedlichkeit der Datenformate und der Datenqualität der Kommunen gelieferten. Ganz besonders schwierig war die Erhebung der Schornsteinfegerdaten, da diese bis heute nur zu ca. 80 % geliefert wurden, trotz einer gesetzlichen Pflicht der Schornsteinfeger zur Datenlieferung. Der Aufwand an diese sehr wertvollen Daten zu kommen, war höher als erwartet.

Auch stellte sich anschließend der Prozess der Datenerfassung in die Datenbank als unverhältnismäßig groß heraus, da sowohl die gelieferten Datenformate, insbesondere aber sehr verschiedene Bezeichnungen für Orte und Straßen eine manuelle Vereinheitlichung der gelieferten Daten nötig gemacht haben. Auch mussten die erhobenen Daten bei den Kommunen und Gewerbeunternehmen einer intensiven Validierung unterzogen werden, da beispielsweise Einheiten wie kWh und MWh durcheinandergebracht wurden.

5. Bestandsanalyse

Zentraler Bestandteil der Bestandsanalyse ist die Bestimmung des derzeitigen Wärmebedarfs. Zur Abschätzung des Verbrauchs der nicht-leitungsgebundenen Heizsysteme (z. B. Ölheizungen) wurde folgende Methodik entwickelt: Aus den zahlreich vorhandenen Verbrauchsdaten wurde der flächenspezifische Median je Gebäudealtersklasse gebildet und dieser dann auf die Gebäude ohne Verbrauchsdaten angewendet. Siehe auch Abbildung 16.

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

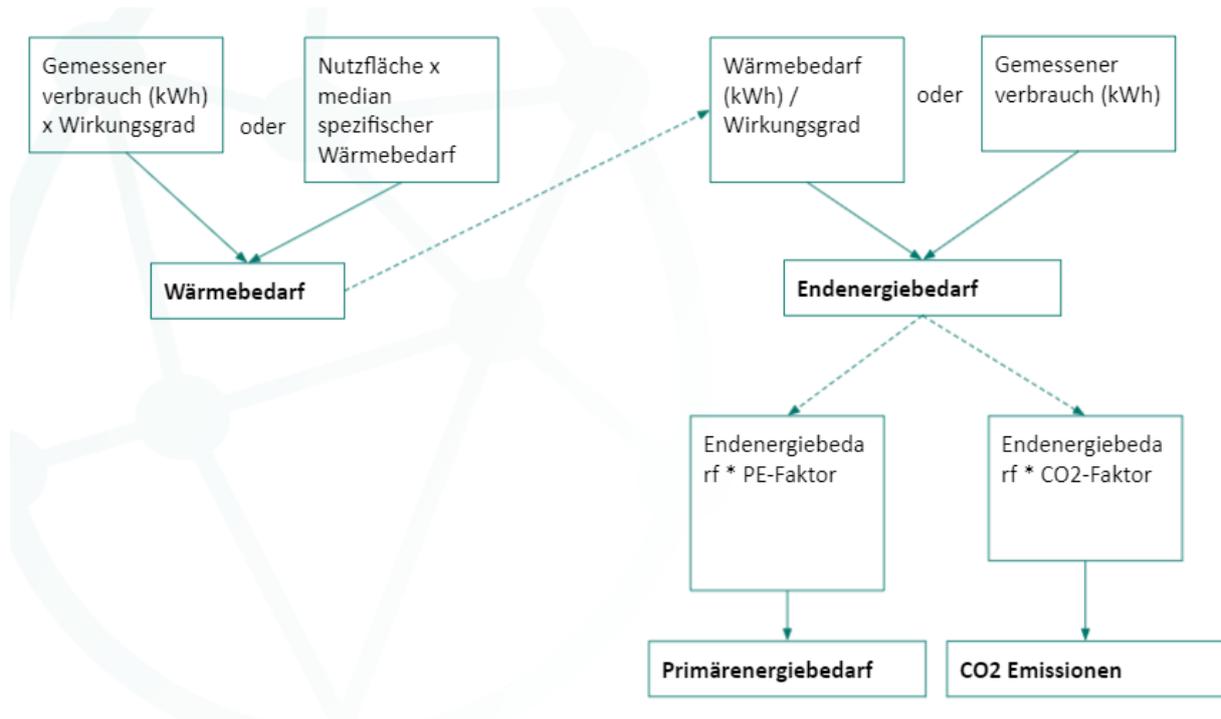


Abbildung 16: Schemata zur Bestimmung des Wärme- und Endenergiebedarfs, sowie Ableitung von Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen.

Die folgenden Abbildungen geben einen Einblick in die Auswertungen der Bestandsanalyse.⁷

⁷ Die hier dargestellten Grafiken sind nicht vollständig, da bis zum Projektende noch Daten gefehlt haben.

Wärme-Endenergiebedarf

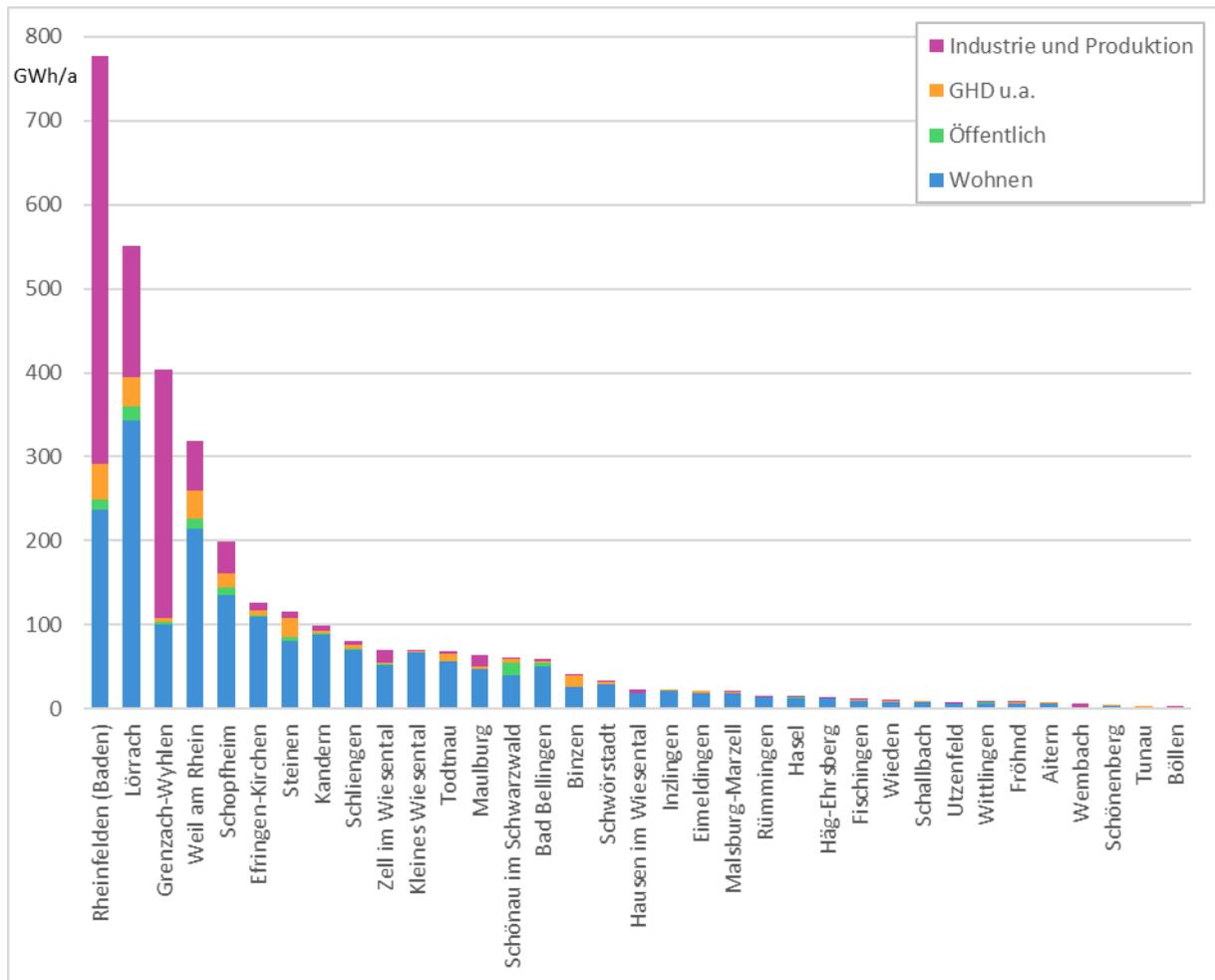


Abbildung 17: Endenergiebedarf Wärme je Gemeinde nach Sektoren.

Es wird deutlich, dass die größten Wärmeverbräuche des Landkreises in den drei Städten Grenzach-Wyhlen, Rheinfelden und Lörrach vorliegen. In Grenzach-Wyhlen und Rheinfelden geht der überwiegende Teil auf das Konto der dort ansässigen Großindustrie.

Betrachtet man den ganzen Landkreis (Abbildung 18), wird deutlich, dass zwei Großbetriebe ein Drittel des gesamten Wärme-Endenergiebedarfs des Landkreises verursachen.

Lässt man die Industrie außen vor, so sind rund 85 % des verbleibenden Wärmebedarfs auf den Sektor Wohnen zurückzuführen. Wie zu erwarten, sind dann die großen Städte die größten Wärmeverbraucher.



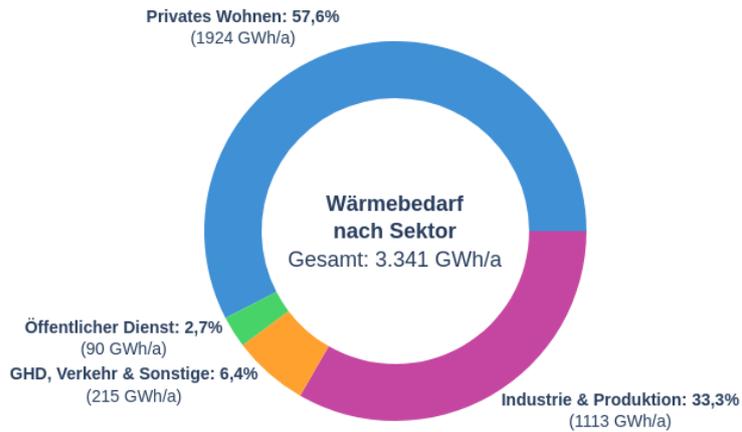


Abbildung 18: Wärmebedarf nach Sektoren.

Auf Grundlage des Wärmebedarfs kann die Wärmebedarfsdichte berechnet werden. Diese stellt die Summe des Wärmebedarfs in einem Quadrat mit einer Fläche von 100 m x 100 m dar. Diese Darstellung ist besonders nützlich, um Gebiete mit einer hohen Wärmebedarfsdichte darzustellen, die daher für ein Wärmenetz geeignet sind. Abbildung 19 zeigt die Wärmebedarfsdichte des Landkreises in den Siedlungsgebieten.

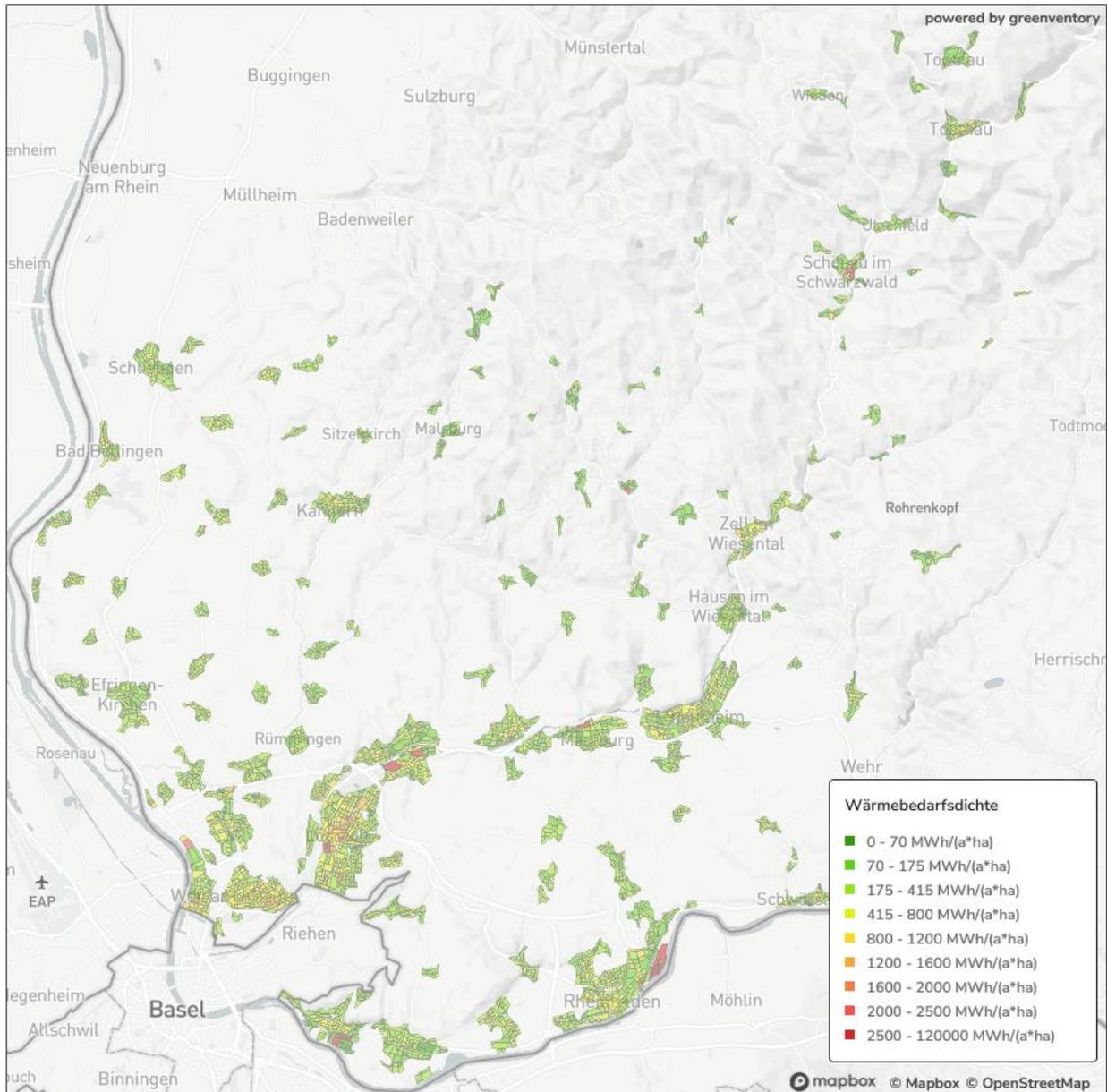


Abbildung 19: Kartografische Auswertung der Wärmebedarfsdichte.

Wärme-Endenergiebedarf nach Energieträgern

Die Datenerhebung erlaubte auch Aussagen zum Endenergiebedarf nach Energieträgern (vgl. Abbildung 20). Im Landkreis Lörrach werden mindestens zwei Drittel des Wärmebedarfes durch Erdgas gedeckt, und mindestens 10 % mit Öl. Biomasse sowie Wärmenetze spielen mit unter 5 % eher eine untergeordnete Rolle. Damit basiert der überwiegende Teil der Wärmeversorgung auf fossilen Energieträgern.⁸

⁸ Rund 15 % des Energiebedarfes konnte keinem Energieträger zugeordnet werden, u. a. wegen fehlender Schornsteinfegerdaten.

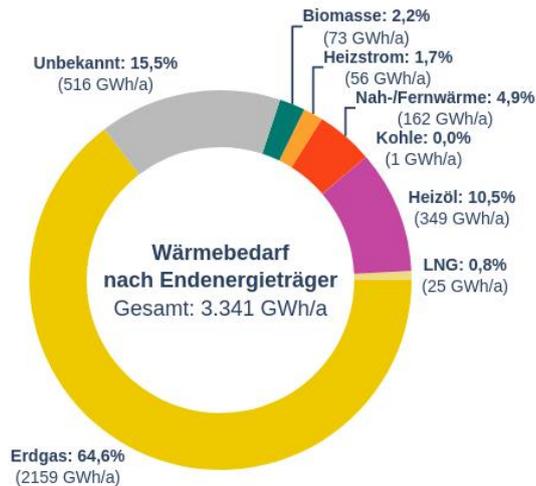


Abbildung 20: Wärmebedarf nach Energieträgern.

Die „unbekannten“ Anteile sind bedingt dadurch, dass in der automatisierten Analyse nicht jedem Gebäude(teil) ein Energieträger zugeordnet werden konnte. Dies ist bedingt durch fehlende oder lückenhafte Schornsteinfeger- oder Verbrauchsdaten. Da die Angaben zum Heizungsalter (siehe unten) allein auf den Schornsteinfegerdaten beruhen, ist hier der Anteil an „unbekannt“ noch höher - denn strombasierte Heizungen und Wärmenetzanschlüsse sind in den Schornsteinfegerdaten naturgemäß nicht enthalten.

Auswertung der Kkehrbücher

Neben den Energieträgern wurde auch das Alter der Heizsysteme bestimmt. Die Gebäudeanzahl wurde aus dem verwendeten Kartenmaterial automatisiert ermittelt, Gebäudeteile wurden dabei separat gezählt (siehe Abbildung 21). Auch hier gibt es einen großen Anteil an „unbekannten Angaben“ (siehe oben).

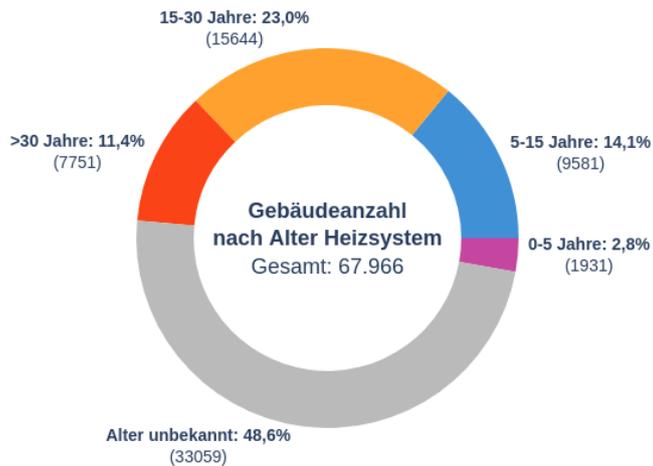


Abbildung 21: Alter der Heizungen. Erläuterung zu den „unbekannten“ Anteilen siehe oben.

Die (extrapolierte) Auswertung der Kkehrbücher in Abbildung 22 ergab, dass rund 45 % der Heizsysteme, bei denen das Alter bestimmt werden konnte, älter als 20 Jahre sind. Eine mögliche Interpretation der Zahlen ist, dass viele Ölheizungen im Landkreis in den letzten Jahren durch Gasheizungen ersetzt wurden. Zunehmend werden auch Holzfeuerungen eingesetzt, diese sind allerdings oft nur additive Einzelraumheizungen (Kaminöfen u.a.).

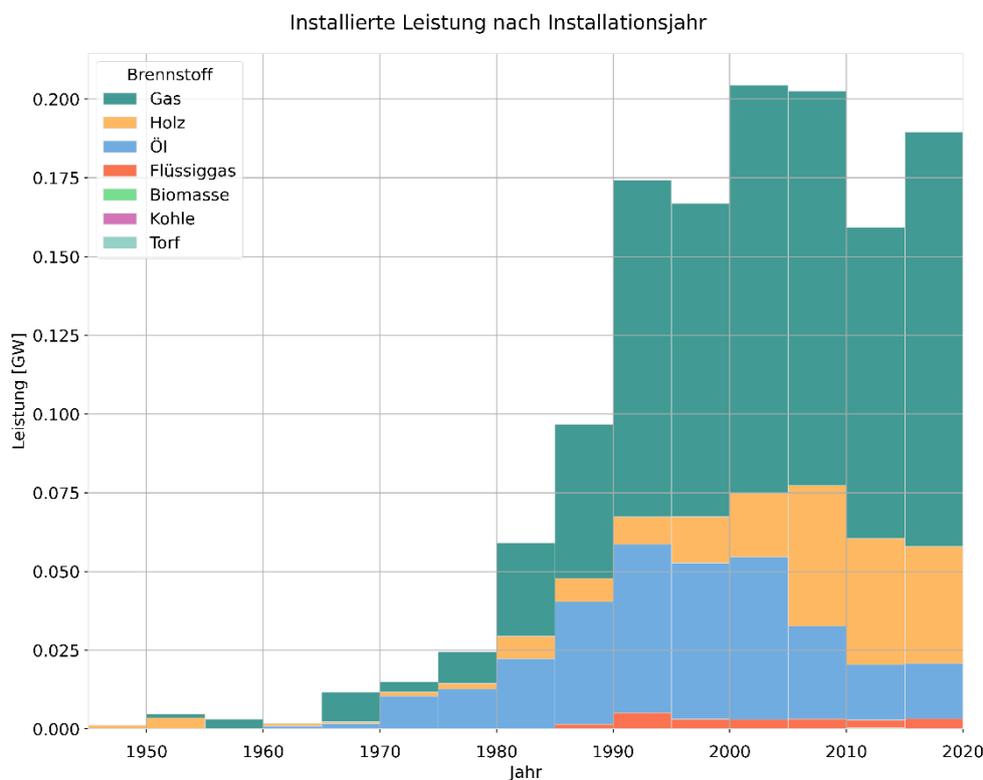


Abbildung 22: Heizsysteme in kW nach Baujahr und Brennstoff.

Betrachtet man die installierte Wärmeversorgungsinfrastruktur im Hinblick auf die Anzahl und das Alter der installierten Heizungsanlagen zeigte sich, dass das durchschnittliche Heizungsanlagenalter im urban geprägten Bereich grundsätzlich etwas jünger ist als der Durchschnitt im ländlich geprägten Bereich (siehe Abbildung 23).

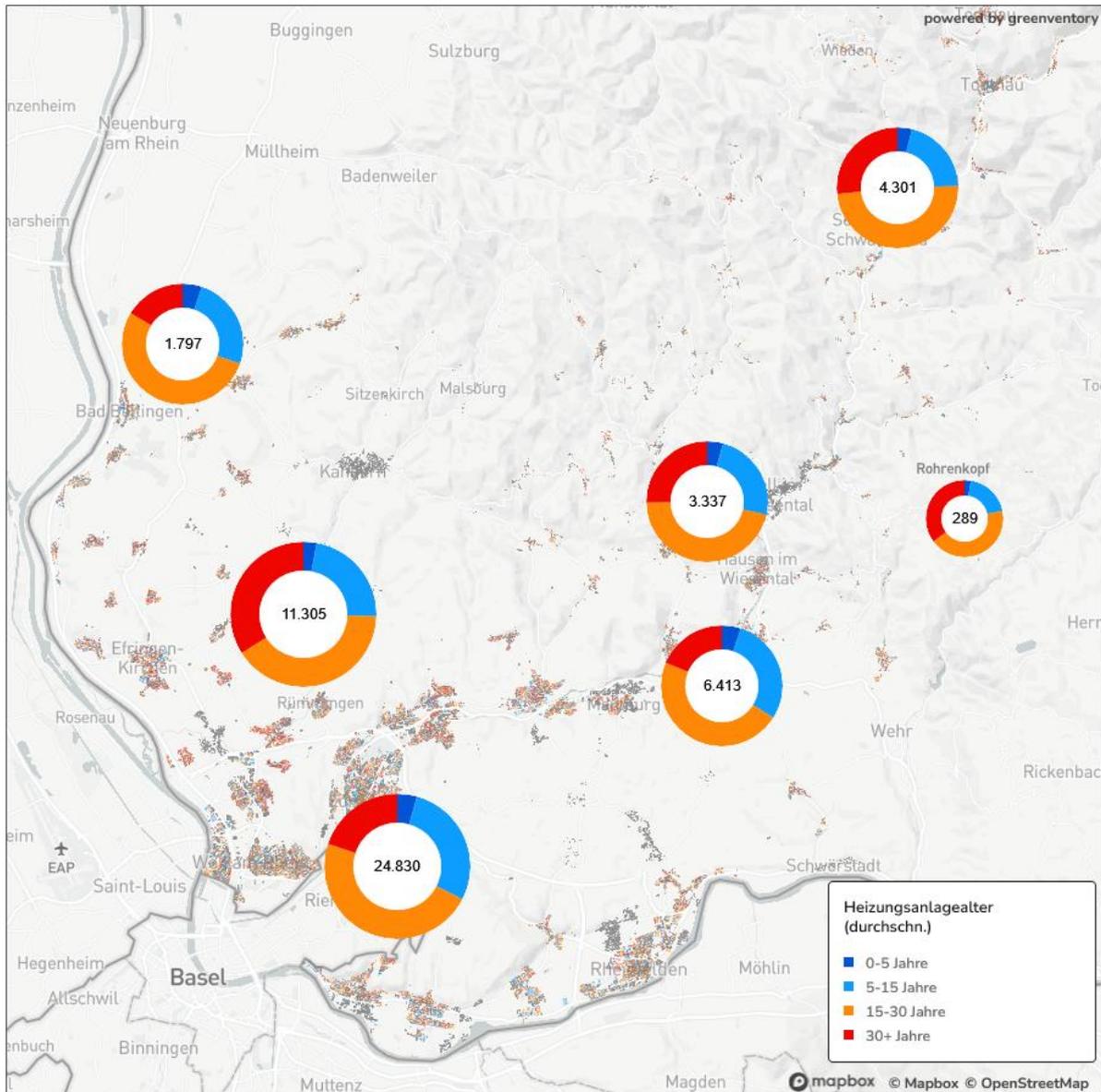


Abbildung 23: Verteilung des Heizungsalters im Landkreis Lörrach.

Zwischenfazit Bestandsanalyse

Betrachtet man den absoluten Wärmebedarf in Abbildung 24, ist – wenig überraschend – das deutliche Stadt-Land-Gefälle festzustellen. Die urban geprägten Gebiete um die drei großen Kreisstädte Lörrach, Rheinfeldern und Weil am Rhein zählen zu den großen Wärmeenergieverbrauchern. Interessant ist, dass die in Bezug zur Einwohnerzahl recht kleine Gemeinde Grenzach-Wyhlen ebenfalls einen



6. Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse ist die strukturierte Erfassung von Energiequellen für die erneuerbare Strom- und Wärmeerzeugung. Sie ist ein wesentlicher Schritt in der kommunalen Wärmeplanung. Die Potenziale zeigen die Möglichkeiten auf, innerhalb derer sich zukünftige Versorgungsszenarien bewegen können.

Für die Potenzialanalyse wurden, basierend auf öffentlich zugänglichen Datenquellen, Studien und Experteninterviews, die technischen Potenziale der wichtigsten im Untersuchungsgebiet erschließbaren erneuerbaren Wärmequellen ermittelt und räumlich visualisiert. Zugleich wurden Potenziale an regenerativem Strom erhoben.

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.

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.

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 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. als dem Klimaschutz; beispielsweise indem Wind-, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebiete errichtet werden.
- › **Geeignetes Potenzial** unter Anwendung von harten UND weichen Kriterien: Dieses Potenzial unterscheidet sich vom „bedingt geeigneten Potenzials“ 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.

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



Abbildung 25: Definition der Potenzialbegriffe. Quelle: greenventory.

Potenzialanalyse in der kommunalen Wärmeplanung

Prinzipiell ist bei der kommunalen Wärmeplanung zunächst das theoretische und anschließend das technische Potenzial zu betrachten und auszuweisen. Um aber zu vermeiden, dass bereits zu einem frühen Projektstand politische Diskussionen ausgelöst werden, wurden bei besonders strittigen Potenzialen wie Windenergie zunächst realistische Potenziale bestimmt, die eine Mischung aus technischem und umsetzbarem Potenzial darstellen. Diese beziehen teilweise auch bereits politische Rahmenbedingungen ein (z. B. PV-Freiflächenanlagen nur entlang von Autobahnen, Schienenwegen und in landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten). Bei den hier dargestellten Potenzialen handelt es sich deshalb überwiegend um theoretische, technische und ökonomische Potenzialdarstellungen.⁹

Zur Potenzialbestimmung wurden 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

⁹ Die bereits bestehende Potenzialnutzung ist in den grafisch ausgewiesenen Potenzialhöhen stets enthalten, da dieses Potenzial auch in den Szenarien 2030 und 2040 weiter genutzt werden kann. Ebenso beinhaltet der Balken des bedingt geeigneten Potenzials auch das geeignete Potenzial.



Abbildung 26: Grafische Darstellung des verwendeten Indikatorenmodells.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden auch die verschiedenen Fachbereiche des Landratsamtes in den Prozess eingebunden. So sollte sichergestellt werden, dass die zugrundeliegenden Kriterien der eruierten Flächenpotenziale mit den Vorgaben der Genehmigungen und Stellungnahmen des Landratsamtes übereinstimmen.

Da es aufgrund der Fülle der geeigneten Flächen nicht möglich war, Einzelprüfungen jedes Objekts durchzuführen, wurden daher am 11. April 2022 die Kriterien der Potenzialanalyse in der Fachbereichsleiterrunde präsentiert. Hier wurden die grundlegende Methodik der Analyse, die speziellen Kriterienkatalogen für PV- und Wind-Freiflächen sowie die gesamthaften Potenzialmengen des Landkreises betrachtet und diskutiert.

Seitens der Fachbereichsleiterrunde wurden keine Einwände gegen die Methodik, die präsentierten Kriterienkatalogen und die eruierten Potenziale erhoben.

Insgesamt wurden die folgenden erneuerbaren Energiepotenziale untersucht:

- Abwärme Industrie und Abwasser
- PV Freifläche
- Solarthermie Freifläche
- PV Dachfläche
- Solarthermie Dachfläche
- Geothermie tief
- Geothermie oberflächennah
- Windenergie
- Biomasse und Abfall
- Umweltwärme aus Gewässern

Abwärmepotenziale

Abwärme aus Industrie

Die Abwärmepotenziale aus der Industrie wurden über Fragebogen und ergänzende Daten erhoben (siehe Kapitel Datenerhebung und Anlage 3 „Fragebogen zur Energiedatenerfassung“). Von über 100 angeschriebenen Unternehmen haben 89 geantwortet und den Fragebogen ausgefüllt. Dabei haben 45 angegeben, dass in ihrem Unternehmen Abwärme anfällt, weitere elf haben auf die Frage mit „unsicher“ geantwortet. 54 Unternehmen waren prinzipiell bereit, Abwärme auszukoppeln. Allerdings haben nur sechs Unternehmen eine (plausible) Abwärmemenge angegeben. Aus diesem Grund konnte das gesamte Abwärmepotenzial des Landkreises nicht vollumfänglich quantifiziert werden. Hinzu kommt, dass die „low hanging fruits“ oft schon genutzt werden: Nur 20 % der Unternehmen schätzten den technischen Aufwand zur Nutzbarmachung der Abwärme mit „gering“ oder „mittel“ ein. Über 50 % gingen von einem „hohen“ Aufwand aus (siehe Abbildung 27). In den ortsteilweisen Teilgebietssteckbriefen sind unter „Abwärme Lokal“ die Namen der Unternehmen genannt, die ein Abwärmepotenzial zurückgemeldet haben.

Einschätzung des technischen Aufwands, Abwärme im Unternehmen verfügbar zu machen

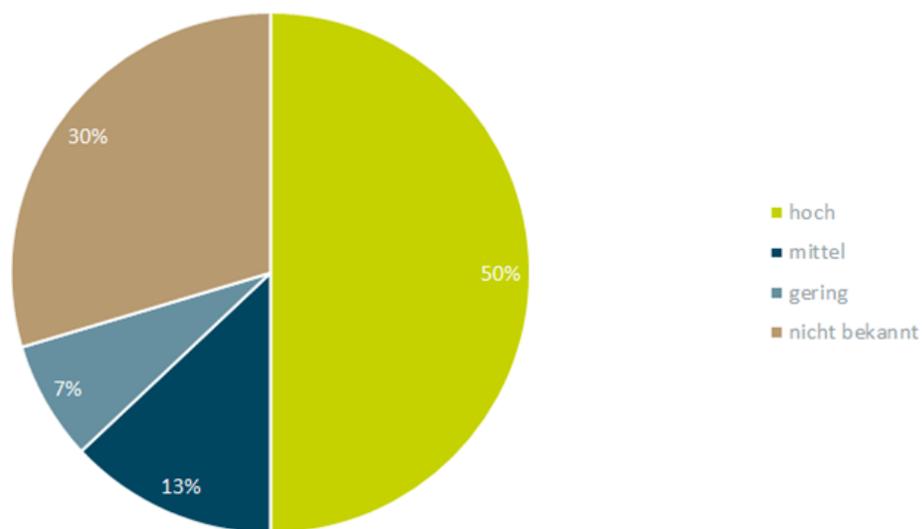


Abbildung 27: Einschätzung des technischen Aufwands zur Nutzbarmachung des Abwärmepotenzials.

Die Karte in Abbildung 28 zeigt, in welchen Gebieten die Abwärmepotenziale rückgemeldet wurden.

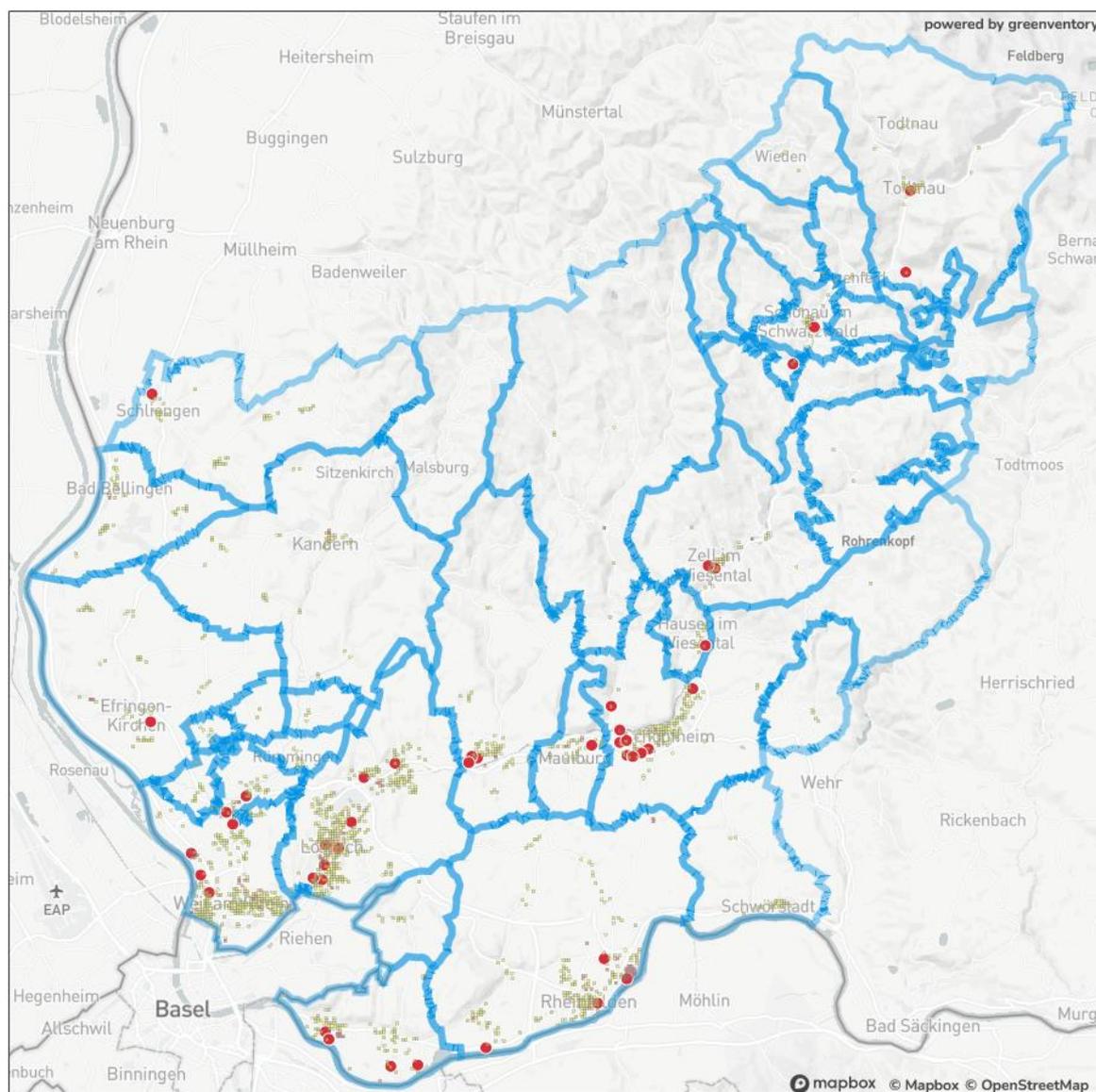


Abbildung 28: Karte der rückgemeldeten Abwärmepotenziale (rote Punkte) und Gebiete mit hoher Wärmedichte.

Der größte Teil des Abwärmepotenzials des Landkreises besteht bei den zwei großindustriellen Unternehmen in Rheinfelden und Grenzach-Wyhlen. Die Potenziale wurden von den verantwortlichen Energiemanagern der beiden Unternehmen in einem gemeinsamen Gespräch genannt. Es handelt sich dabei also nicht um „gemessene“, sondern lediglich „weitergegebene“ Werte, die auf den Erfahrungswerten der langjährig angestellten Energieverantwortlichen genannt wurden.

Entscheidend für die Beurteilung dieser Abwärmepotenziale ist das vorliegende Temperaturniveau: Die überwiegende Menge fällt im Niedertemperaturbereich an (siehe Abbildung 29) und ist daher nur über den Einsatz von Wärmepumpen für die Wärmeversorgung von Bestandsgebäuden nutzbar. Für die grafische Darstellung (Abbildung 45) wurde die Hochtemperaturabwärme dem geeigneten Potenzial und die Niedertemperaurabwärme dem bedingt geeigneten Potenzial zugeordnet. Die Gesamthöhe des großindustriellen Abwärmepotenzials im Landkreis Lörrach beträgt rund 900 GWh/a.

	Menge in GWh/a	Temperatur- niveau	Zuordnung
Bereits genutzte Abwärme	50	90 - 100 °C	IST
Hochtemperatur-Abwärme	105	85 - 100 °C	geeignet
Niedertemperatur-Abwärme	750	20 - 40 °C	bedingt geeignet

Abbildung 29: Großindustrielle Abwärmemengen im Landkreis Lörrach. Quelle: Angaben der Unternehmen.

Der Landkreis hat die besondere Situation, dass großindustrielle Unternehmen entlang des Hochrheins in Rheinfeldern und Grenzach-Wyhlen enorme Abwärmemengen erzeugen, die bisher nur in geringem Maße erschlossen sind. Diese verfügbaren, auch wirtschaftlich hochattraktiven Abwärmemengen (sowohl Hochtemperatur wie Niedertemperatur über Wärmepumpen) sind prioritär zu nutzen, weil sie erstens vorhanden, zweitens günstig und drittens ökologisch zwingend zu nutzen sind.

Da diese Abwärme in so großen Mengen zentral bei nur zwei Unternehmen anfällt, die direkt angrenzenden Wohngebiete diese verfügbaren Abwärmemengen, insbesondere im Sommerhalbjahr, kaum verwerten können, ist eine Diskussion über eine große Abwärmeleitung von diesen Industrieunternehmen in Rheinfeldern und Grenzach-Wyhlen über das Schweizer Hörnle (Basel-Riehen) nach Lörrach, Weil am Rhein und gegebenenfalls weiter ins große Wiesental anzuraten (siehe Kapitel Maßnahmen).

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. Für die hier durchgeführte interkommunale Wärmeplanung wurden deshalb die Potenziale am Kläranlagenauslauf ermittelt. Aufgrund der höheren möglichen Temperaturspreizung am Kläranlagenauslauf sind diese Potenziale höher als diejenigen im Abwassersammler, es wurde also das maximal mögliche Potenzial ermittelt.

Die folgenden sieben Klärwerke im Landkreis Lörrach wurden betrachtet: Bandlegrund (Weil am Rhein), Steinen, Rheinfeldern, Todtnau, Wembach, Schwörstadt und Kandern-Hammerstein (siehe Abbildung 30).

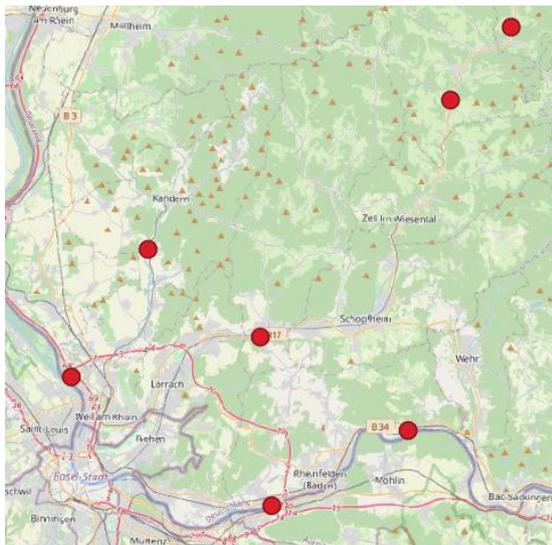


Abbildung 30: Betrachtete Klärwerke im Landkreis Lörrach

Da die Angaben der Kläranlagenbetreiber lückenhaft waren, wurde auf folgendes standardisierte Berechnungsverfahren zurückgegriffen: Das Abwasservolumen pro Klärwerk wurde über die Anzahl der angeschlossenen Verbraucher geschätzt, welche dem zentralen Register der europäischen Umweltautorität entnommen wurde. Es wurde von einer Abwassermenge von 200 Liter pro Person und Tag auf einem Temperaturniveau von 10 °C ausgegangen, sowie einer Abkühlung um 5 K durch die Wärmeentnahme. Zur Bestimmung der Wärmeleistung wurden 18 Volllaststunden pro Tag angenommen [Hotmaps 2022]. Da dieses Potenzial nur über Wärmepumpen nutzbar ist und zudem vertiefte Untersuchungen benötigt, wurde es als bedingt geeignet klassifiziert.

Kläranlage	Kommune	Potenzial in GWh/a
Bändlegrund	Weil am Rhein	122,8
Steinen	Steinen	31,8
Rheinfelden	Rheinfelden	19,9
Todtnau	Todtnau	7,6
Wembach	Wembach	6,0
Schwörstadt	Schwörstadt	5,7
Kandern	Kandern	4,2
SUMME		198

Abbildung 31: Kläranlagen und ermittelte Potenzialhöhen am Kläranlagen-Auslauf.

Sofern vorhanden wurden bereits vorhandene Potenzialanalysen einbezogen. Für den Bereich Lörrach und Weil am Rhein wurde bereits eine Potenzialstudie zur Abwasserwärmenutzung aus dem Wieserverbandsammler durchgeführt. Die Untersuchung zeigte: Der gesamte näher untersuchte Bereich des Verbandssammlers (grüne/orange Linie) kommt für eine Abwasserwärmenutzung in Frage (Abbildung 32). Zusätzlich eingezeichnet sind die Bereiche von 150 m und 300 m um den Verbandssammler sowie das Wärmenetz Weil am Rhein. Die Potenzialstudie kam zu dem Ergebnis, dass der gesamte näher



untersuchte Bereich des Verbandssammlers für eine Abwasserwärmenutzung in Frage kommt. Eine Quantifizierung des Potenzials erfolgte dort nicht [Wies 2021].

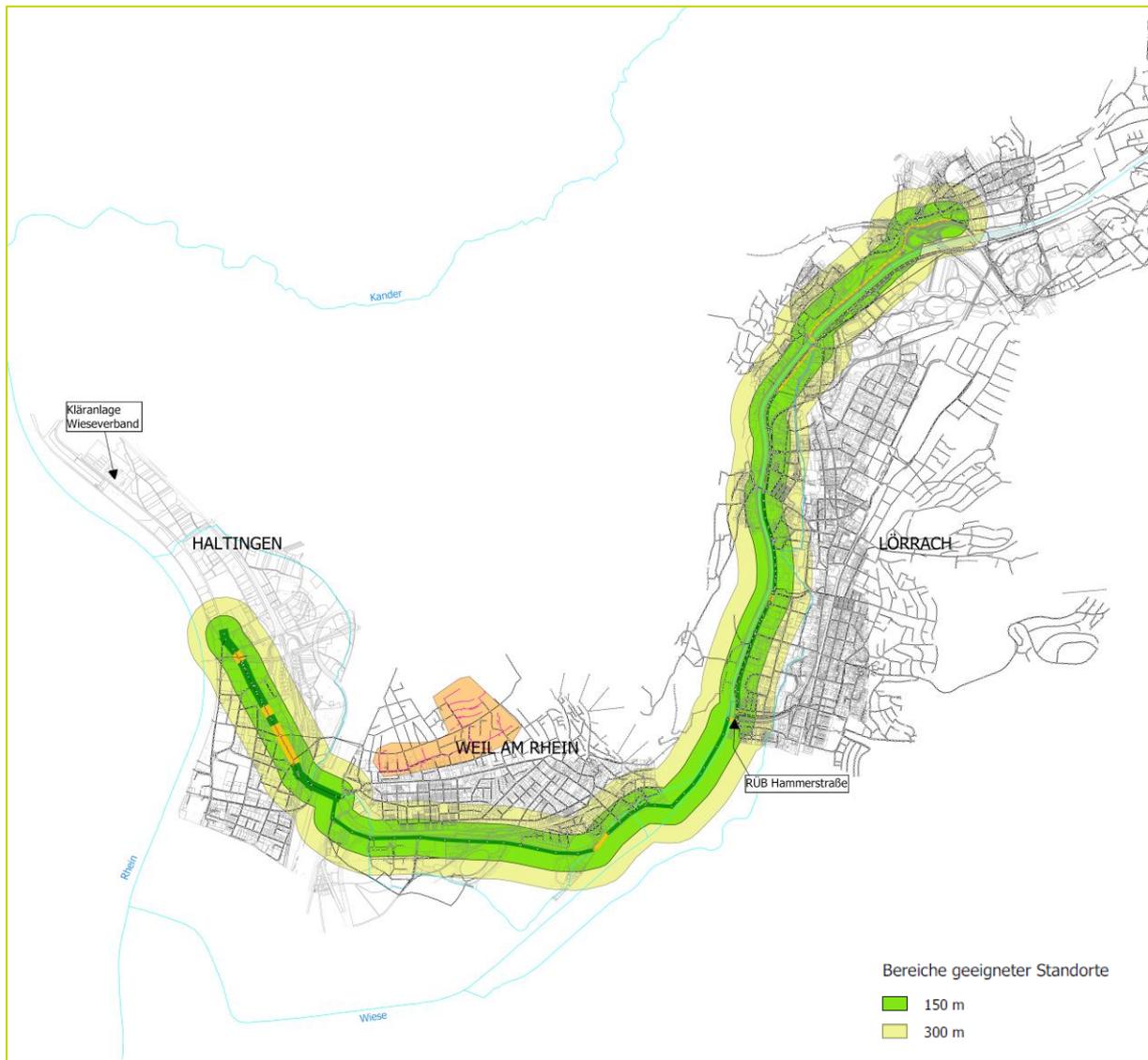


Abbildung 32: Ergebniskarte der Potenzialstudie Abwasserwärmenutzung Wieseverbandssammler (Quelle: Wieseverband).

Solarpotenziale Freifläche (PV und Solarthermie)

Photovoltaik ist die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrischen Strom. 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.

Photovoltaik (Freifläche)

Zur Bestimmung der potenziellen Flächen für Photovoltaiknutzung wurde der Kriterienkatalog aus Abbildung 33 verwendet. Als grundsätzlich geeignet wurden Flächen nach der EEG-Förderkulisse (Stand

Juni 2022) ausgewiesen, erweitert um Flächen in „benachteiligten Gebieten“ [FFÖ-VO 2017]. Dies sind dementsprechend:

- › Flächen, die in einem Korridor von 200 m längs von Autobahnen, Bundes und Landstraßen oder Schienenwegen liegen.
- › Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung
- › Bauliche Anlagen, wie versiegelte Fläche oder Aufschüttungen
- › Acker- und Grünlandflächen in sogenannten „benachteiligten Gebieten“

Restriktionskategorie	Kategorie	Name	Abstand [m]
Potenziell geeignete Fläche	Benachteiligte Gebiete	Ackerland in benachteiligten Gebieten	0
Potenziell geeignete Fläche	Benachteiligte Gebiete	Offenland in benachteiligten Gebieten	0
Potenziell geeignete Fläche	Konversionsflächen	Abfalldeponien (stillgelegt)	0
Potenziell geeignete Fläche	Konversionsflächen	Abfalldeponien (stillgelegt)	0
Potenziell geeignete Fläche	Konversionsflächen	Tagebau/Grube/Steinbruch (stillgelegt)	0
Potenziell geeignete Fläche	Konversionsflächen	Truppenübungsplätze (stillgelegt)	0
Potenziell geeignete Fläche	Seitenrandstreifen	Seitenrandstreifen Autobahn 200m	0
Potenziell geeignete Fläche	Seitenrandstreifen	Seitenrandstreifen Bahnstrecke 200m	0
Potenziell geeignete Fläche	Seitenrandstreifen	Seitenrandstreifen Bundes- und Landesstraße	0
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Stehendes Gewässer	10
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Fließendes Gewässer	10
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Überschwemmungsgebiete HQ100 BW	0
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Überflutungsrisikozonen	0
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Wald	10
Weiches Restriktionskriterium	Flächeneignung	Wald	30
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Friedhof	5
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	PV-Bestandsanlage	5
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Wind-Bestandsanlage	80
Hartes Restriktionskriterium	Hangneigung	extreme Hangneigung (>30°)	0
Weiches Restriktionskriterium	Hangneigung	extreme Hangneigung (>15°)	0
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Ortslageflächen	0
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Freizeitflächen, Sportanlagen	10
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Gebäude	10
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Strommasten & Umspannwerke	10
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Autobahn	19
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Bundes- und Landesstraßen	20
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Weitere Straßen	20
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Wege	2
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Bahnstrecke	19
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Bahnverkehr	0
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Flächen für Flugverkehr	0
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Umspannwerke, Türme, Masten	0
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Asphaltierte Flächen (z.B. Parkplätze)	0
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Zu- /Auffahrten von Bundes-/Landesstraßen	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Naturschutzgebiet	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Nationalpark	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Biosphärenreservat Kernzone	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Wasserschutzgebiet Zone I+II	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Feuchtgebiet nach Ramsar	0
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH-Gebiet)	0
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	SPA-Gebiet (Vogelschutz)	0
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	Landschaftsschutzgebiet	0
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	Biosphärenreservat Entwicklungs- und Pflegezonen	0

Abbildung 33: Kriterienkatalog für die Bestimmung des Potenzials für PV-Freiflächenanlagen.



Weiterhin wurden die geforderten Mindestabstände zu Straßen, Wegen, Bahnstrecken, Gebäuden und Wäldern eingehalten [FStrG 2021], [StrG 2021], [LBO 2021].

Von den so bestimmten Potenzialgebieten wurden kleinere Flächen ($< 500 \text{ m}^2$) entfernt, deren Erschließung nicht praktikabel wäre. Zusätzlich wurden alle weiteren Flächen ausgeschlossen, die nicht mittels eines Suchradius von 25 m zu einem mindestens 0,5 ha großen Gebiet verbunden werden können [Greenvest 2022]. Es wurde ein Mindestabstand von 5 m von den Modulen zum Rand des jeweiligen Gebietes angenommen.



Abbildung 34: Beispielhafte virtuelle Platzierung einer PV-Freiflächenanlage.

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. Die auf die Module treffende Sonneneinstrahlung (Globalstrahlung) setzt sich aus direkter, diffuser und reflektierter Strahlung zusammen. Mit Modellen, die auf Satelliten- und Atmosphärendaten basieren und mit Messungen kalibriert werden, können Wolken berücksichtigt und die Globalstrahlung pro Ort und Höhe bestimmt werden [Glob Sol 2022]. Pro Gebiet werden dann die durchschnittliche Höhe und das Gefälle ermittelt. Verschattungen durch das Terrain werden in den Modellen berücksichtigt [Glob Sol 2022]. Aus den Strahlungsdaten und der Verschattung werden dann die jährlichen Volllaststunden berechnet [Glob Sol 2022]. Unter Berücksichtigung des Reihenabstands und der Leistung der Module wurde so der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet.

Zur Einschätzung der wirtschaftlichen Nutzbarkeit der Potenziale wurden nur die Flächen in der Berechnung berücksichtigt, auf denen mehr als 1125 Volllaststunden pro Jahr erreicht werden und der Neigungswinkel des Geländes maximal 5° beträgt bzw. zwischen 5° und 30° , solange der Azimutwinkel des Moduls 20° nicht überschritt.

Für die Ermittlung des geeigneten Potenzials wurden die harten und weichen Restriktionskriterien angewandt. Für das bedingt geeignete Potenzial wurden nur die weichen Restriktionskriterien genutzt.

Für den Landkreis Lörrach ergab sich somit ein PV-Freiflächenpotenzial von 3.210 GWh/a (geeignet) bis 8.290 GWh/a (bedingt geeignet).

Solarthermie (Freifläche)

Zur Bestimmung der Flächen für Freiflächen-Solarthermie wurde der Kriterienkatalog aus Abbildung 35 angewendet. Die Solarthermie-Freiflächen sind somit ein „Subset“ der PV-Freiflächen. Das bedeutet, es sind grundsätzlich die gleichen Flächen, aber es wurden zusätzlich alle Flächen herausgefiltert, welche mehr als 500 m von Wohn- oder Gewerbeflächen oder Wärmenetzen entfernt liegen. Von den so bestimmten Potenzialgebieten wurden kleinere Flächen entfernt (< 500 m²), deren Erschließung nicht praktikabel wäre. Zusätzlich wurden alle weiteren Flächen ausgeschlossen, die nicht mittels eines Suchradius von 25 m zu einem 0,5 ha großen Gebiet verbunden werden können [Greenvest]. Es wurde ein Mindestabstand von 5 m von den Modulen zum Rand des jeweiligen Gebietes angenommen.

Restriktionskategorie	Kategorie	Name	Abstand [m]
Potenziell geeignete Fläche	Benachteiligte Gebiete	Ackerland in benachteiligten Gebieten	0
Potenziell geeignete Fläche	Benachteiligte Gebiete	Offenland in benachteiligten Gebieten	0
Potenziell geeignete Fläche	Konversionsflächen	Abfalldeponien (stillgelegt)	0
Potenziell geeignete Fläche	Konversionsflächen	Abfalldeponien (stillgelegt)	0
Potenziell geeignete Fläche	Konversionsflächen	Tagebau/Grube/Steinbruch (stillgelegt)	0
Potenziell geeignete Fläche	Konversionsflächen	Truppenübungsplätze (stillgelegt)	0
Potenziell geeignete Fläche	Seitenrandstreifen	Seitenrandstreifen Autobahn 200m	0
Potenziell geeignete Fläche	Seitenrandstreifen	Seitenrandstreifen Bahnstrecke 200m	0
Potenziell geeignete Fläche	Seitenrandstreifen	Seitenrandstreifen Bundes- und Landesstraße	0
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Wohngebiet oder Wärmenetz	> 500
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Stehendes Gewässer	10
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Fließendes Gewässer	10
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Überschwemmungsgebiete HQ100 BW	0
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Überflutungsrisikozonen	0
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Wald	10
Weiches Restriktionskriterium	Flächeneignung	Wald	30
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Friedhof	5
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	PV-Bestandsanlage	5
Hartes Restriktionskriterium	Flächeneignung	Wind-Bestandsanlage	80
Hartes Restriktionskriterium	Hangneigung	extreme Hangneigung (>30°)	0
Weiches Restriktionskriterium	Hangneigung	extreme Hangneigung (>15°)	0
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Ortslageflächen	0
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Freizeitflächen, Sportanlagen	10
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Gebäude	10
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Strommasten & Umspannwerke	10
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Autobahn	19
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Bundes- und Landesstraßen	20
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Weitere Straßen	20
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Wege	2
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Bahnstrecke	19
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Bahnverkehr	0
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Flächen für Flugverkehr	0
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Flächen für Flugverkehr	0
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Umspannwerke, Türme, Masten	0
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Asphaltierte Flächen (z.B. Parkplätze)	0
Hartes Restriktionskriterium	Infrastruktur	Zu- /Auffahrten von Bundes-/Landesstraßen	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Naturschutzgebiet	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Nationalpark	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Biosphärenreservat Kernzone	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Wasserschutzgebiet Zone I+II	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutz	Feuchtgebiet nach Ramsar	0
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH-Gebiet)	0
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	SPA-Gebiet (Vogelschutz)	0
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	Landschaftsschutzgebiet	0
Weiches Restriktionskriterium	Naturschutz	Biosphärenreservat Entwicklungs- und Pflegezonen	0

Abbildung 35: Kriterienkatalog für die Bestimmung des Potenzials für Solarthermie-Freiflächenanlagen.

Zur Potenzialberechnung wurden die identifizierten Flächen virtuell mit Modulen belegt (siehe Abbildung 36). Für die Leistungsdichte wurden 3600 kW/ha zugrunde gelegt, basierend auf den Werten



bestehender Solarthermie-Großprojekte in Deutschland [Sonnenpfad 2022]. Für die Modulplatzierung wurde eine Ausrichtung nach Süden mit einem Neigungswinkel von 20° angenommen. Aus Strahlungsdaten und der Verschattung wurden die jährlichen Volllaststunden berechnet [Glob Sol 2022]. Unter Berücksichtigung des Reihenabstands der Module konnte so ein Jahresenergieertrag pro Gebiet bestimmt werden. Dafür wurde der Unterschied zwischen theoretisch errechneter und praktisch erzielter Wärmemenge mit einem Reduktionsfaktor von 0.61 berücksichtigt [Senftenberg 2018].

Für die Ermittlung des geeigneten Potenzials wurden die harten und weichen Restriktionskriterien angewandt, für das bedingt geeignete Potenzial wurden nur die weichen Restriktionskriterien genutzt.

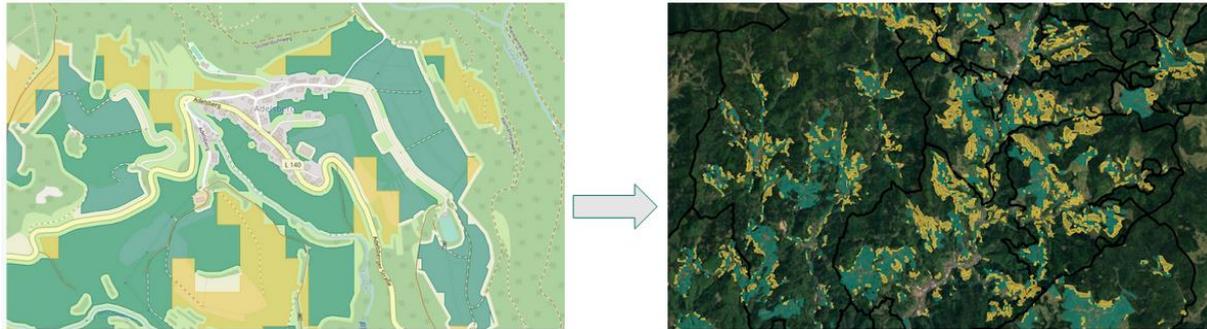


Abbildung 36: Grafische Ausweisung der Solarthermie-Freiflächen.

Für den Landkreis Lörrach ergibt sich somit ein Solarthermie-Freiflächenpotenzial von 6.590 GWh/a (geeignet) bis 18.980 GWh/a (bedingt geeignet).

Solarpotenziale Dachflächen (PV und Solarthermie)

Auch für die Potenzialbestimmung auf Dachflächen wurde Photovoltaik und Solarthermie hintereinander betrachtet.

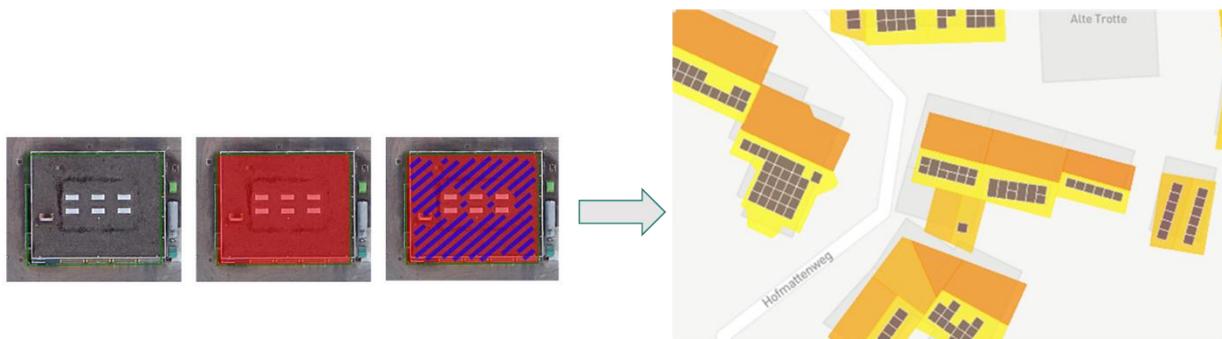


Abbildung 37: Potenzialbestimmung Dachflächen.

Für die Ausweisung der gebäudebezogenen Solarthermie- und PV-Potenziale (Methodik bei beiden identisch) wurden zunächst die nutzbaren Dachflächen identifiziert (Ausrichtung, Neigung, Auswertung Luftbildaufnahmen). Anschließend wurden Hindernisse (Dachgauben, Schornsteine usw.) identifiziert und von den nutzbaren Flächen subtrahiert. Im nächsten Schritt erfolgte wiederum die virtuell durchgeführte Modulplatzierung, indem handelsübliche Module entsprechend der Dachform

entweder aufgeständert (Ausrichtung Süden, 20° Neigung) oder auf der vorhandenen geeigneten Dachfläche modelliert werden.

Im letzten Schritt werden die Leistungen dieser handelsüblichen Module mit den Wetterdaten des jeweiligen Ortes (Sonnenscheindauer, Einstrahlungsintensität) verschnitten, was in einem durchschnittlichen Jahresertrag und einem Jahreslastgang (Erzeugung über das Jahr hinweg) resultiert. Da nicht bestimmt werden konnte, ob es auf den einzelnen Gebäuden bauliche, statische oder sonstige weitere Einschränkungen gibt, wurde das Aufdachpotential als bedingt geeignet klassifiziert.

Für den Landkreis Lörrach betrug das Potenzial Aufdach-Solarthermie 2.560 GWh/a sowie das Potenzial Aufdach-Photovoltaik 1.040 GWh/a. Der Abgleich des Solarthermie-Ertrages mit dem Wärmebedarf der Gebäude sowie die Auflösung der Flächenkonkurrenz PV-Solarthermie erfolgte im nächsten Schritt, der Szenarioentwicklung (siehe Kapitel Szenarien und Eignungsgebiete).

Potenziale Geothermie und Umweltwärme

Oberflächennahe Geothermie

Zur Bestimmung der Potenzialhöhe oberflächennahe Geothermie (bis 100 m) wurden zunächst sämtliche Wohn- und Gewerbegebiete erfasst, wobei Wege und Straßen mit einer Pufferzone von 3 berücksichtigt wurden und Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen wurden (siehe Kriterienkatalog in Abbildung 38).

Restriktionskategorie	Kategorie	Name	Abstand [m]
Hartes Restriktionskriterium	Straßen	Autobahn	3
Hartes Restriktionskriterium	Straßen	Weitere Straßen	3
Hartes Restriktionskriterium	Straßen	Wege	3
Hartes Restriktionskriterium	Schienenstrecken	Bahnstrecke	0
Hartes Restriktionskriterium	Schienenstrecken	Bahnverkehr	0
Potenziell geeignete Fläche	Bestehende Konversionsflächen	Wohngebiete	0
Potenziell geeignete Fläche	Bestehende Konversionsflächen	Häuser mit Gärten	0
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Ortslageflächen (Industrie- & Freizeitparks)	0
Hartes Restriktionskriterium	Siedlungsflächen	Weitere Gebäude	3
Hartes Restriktionskriterium	Flughäfen und Flugplätze	Flächen für Flugverkehr	0
Hartes Restriktionskriterium	Gewässer	Stehendes Gewässer	0
Hartes Restriktionskriterium	Gewässer	Fließendes Gewässer	0
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutzrechtliche Festlegungen	Wasserschutzgebiet Zone I+II	0

Abbildung 38: Kriterienkatalog für die Oberflächennahe Geothermie.

Für das Potenzial Erdsonden wurde aufgrund der zentralen Bedeutung der Wärmeleitfähigkeit und -kapazität bei der Abschätzung des Potenzials ortsspezifische Werte des Geodatenkatalogs verwendet [Geo 2020]. Ausgehend von 1800 Volllaststunden wurde mittels der GPOT-Methodologie, ortsspezifischer Wetterdaten und weiterer Annahmen ein jährliches Potenzial pro Bohrloch bestimmt. Für das Gesamtpotenzial wurden die einzelnen Potenziale aufsummiert. Für den Landkreis Lörrach beträgt das Gesamtpotenzial aus Erdsonden somit 5.480 GWh/a.

Die für den Betrieb der Wärmepumpen aufzuwendende elektrische Energie ist in den hier genannten Potenzialhöhen nicht berücksichtigt worden.

Im Landkreis Lörrach ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie in den meisten Kommunen möglich. Eine Übersicht über die Eignung der Gebiete und die vorhandenen Restriktionen in Form von Wasserschutzgebieten bietet Abbildung 39. In den ortsteilweisen Teilgebietssteckbriefen sind die



Nutzungsmöglichkeiten und Restriktionen der oberflächennahen Geothermie für jeden Ortsteil spezifiziert ausgewiesen.

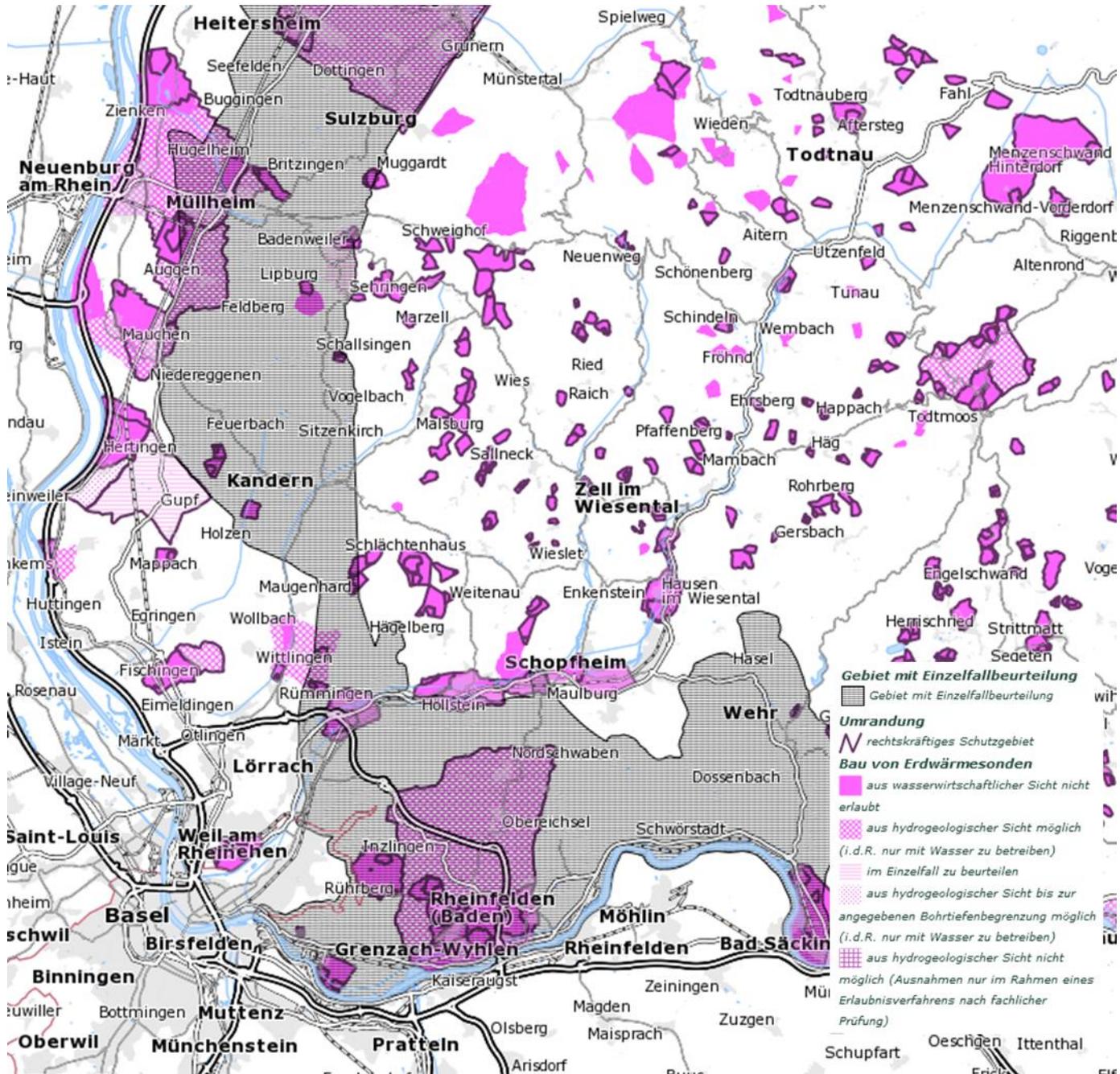


Abbildung 39: Karte über die Zulässigkeit von Erdwärmesondenanlagen im Landkreis Lörrach (Quelle: ISONG).

Tiefe Geothermie

Der Oberrheingraben bietet ein hohes Potenzial für die Nutzung von tiefer Geothermie zur Wärme- und/oder Stromproduktion. Die Webseite *LGRBwissen* fasst das Potenzial wie folgt zusammen:

„Der Oberrheingraben gehört zu den wichtigsten Regionen für hydrothermale Nutzungen in Baden-Württemberg. Hier gibt es im tieferen Untergrund Reservoirs mit heißen Wässern, die mit Temperaturen über 60 °C eine direkte Wärmenutzung und bei Temperaturen über 100 °C eine zusätzliche Stromerzeugung ermöglichen. Das geothermische Potenzial der einzelnen Reservoirs ist zum einen



von der Temperatur und damit von ihrer Tiefenlage abhängig, zum anderen jedoch auch von ihrer Durchlässigkeit (hydraulischen Leitfähigkeit) und Mächtigkeit (Schichtdicke). Für eine geothermische Nutzung sind zudem die hydrochemischen Eigenschaften der Tiefenwässer von Bedeutung.“¹⁰

Im Rahmen des europäischen Forschungsprojektes *GeORG* ("Geopotenziale des tieferen Untergrundes im Oberrheingraben") wurde ein 3D-Modell des Untergrundes im Bereich des Oberrheingrabens erstellt: Im Landkreis Lörrach ist in 1500 m Tiefe im gesamten modellierten Bereich des Oberrheingrabens die Temperatur ausreichend für eine direkte Heizwärmegewinnung (Abbildung 40).

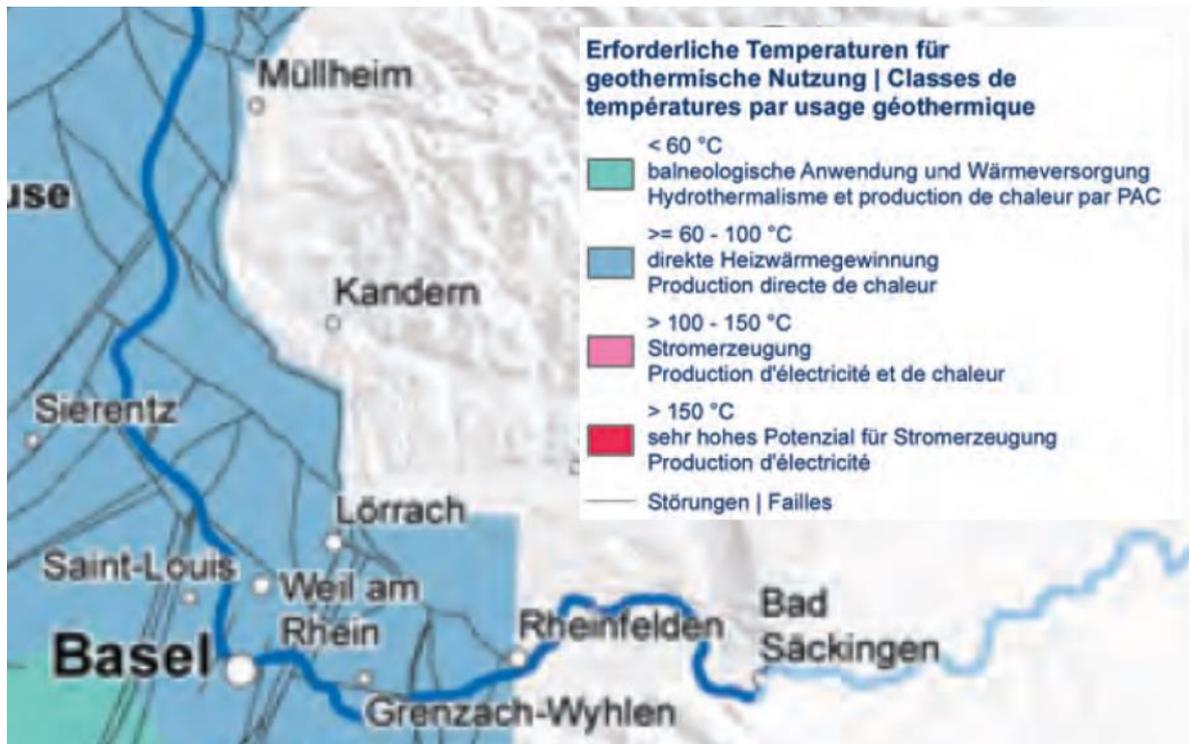


Abbildung 40: Geothermisches Nutzungspotenzial (Ausschnitt aus der Karte 5.3.2 des Forschungsprojektes *GeORG*).

Zudem wurde in diesem Forschungsprojekt auch die theoretisch gewinnbare Wärmemenge aus unterschiedlichen Gesteinsschichten ermittelt. Laut Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung sollen diese Werte für die Potenzialermittlung genutzt werden. In Rücksprache mit der KEA-BW wurde für den Landkreis Lörrach das Potenzial im *oberen Muschelkalk* betrachtet. Aus den nur punktuell möglichen Abfragen des *GeORG*-Kartenvier wurde für den Landkreis Lörrach eine Bandbreite von 0,9 GJ/m² im Bereich Efringen-Kirchen bis 2,5 GJ/m² im Bereich Lörrach Stadt ermittelt.¹¹ Ausgehend von einem durchschnittlichen Wert von 1,5 GJ/m² ergab sich für den Oberrheingraben im Bereich von Schliengen bis Weil a. R. und Lörrach Stadt auf einer Fläche von etwa 135 km² ein theoretisches Potenzial von enormen 56.000 GWh – mehr als das 16-fache des Wärmebedarfes des gesamten Landkreises.

Ein rein technisches Potenzial tiefe Geothermie ließ sich nicht mit vertretbarem Aufwand ermitteln. Aufgrund der hohen Kosten von tiefen Geothermiebohrungen dürften diese jedoch nur in Bereichen

¹⁰ Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB): <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/geothermie/tiefe-geothermie/tiefe-geothermie-baden-wuerttemberg/oberrheingraben> (12. Oktober 2022).

¹¹ Der Bereich von Lörrach Stadt bis Rheinfelden wurde aufgrund der dortigen Anhydrit-Vorkommen nicht betrachtet.

(sehr) hoher Wärmeabnahme wirtschaftlich vertretbar sein. Aus diesem Grund wurde in diesem Bericht von einem technisch-wirtschaftlichen Potenzial von vier Bohrungen a 5 MW / 40 GWh/a im Bereich Lörrach/Weil am Rhein ausgegangen. Dieses Gesamtpotenzial von 160 GWh/a wurde jeweils hälftig den Städten Lörrach und Weil am Rhein zugeordnet.

Gewässer

Der Rhein und der Fluss Wiese (ungefähr ab Höhe Schopfheim) sind prinzipiell für eine Wärmeentnahme mithilfe von Wärmepumpen geeignet. Die Wärme kann zur Wärmeversorgung von Einzelobjekten oder (Mikro-)Nahwärmenetzen in der Nähe des Flusses genutzt werden. Aufgrund seiner Größe bietet der Rhein ein sehr hohes Potenzial; bei der Wiese besteht eine Nutzungskonkurrenz zwischen verschiedenen Standorten der Wärmeentnahme. Im Rahmen der interkommunalen Wärmeplanung wurde das Potenzial nicht quantifiziert, da für eine Wärmenutzung aus Gewässern stets eine Einzelfallprüfung erforderlich ist und Parameter wie die maximal mögliche Abkühlung des Gewässers individuell untersucht und festgelegt werden müssen.

Luft

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

Windpotenziale

Bei der Berechnung des Windenergiepotenzials folgte die Methodik dem vom LUBW entwickelten Windatlas Baden-Württemberg 2019: Es wurden zunächst nur die Gebiete berücksichtigt, die ausreichend viel Wind bieten, um Windenergieanlagen überhaupt wirtschaftlich betreiben zu können. Anschließend wurden die Gebiete herausgefiltert, die aufgrund von Neigung und Beschaffenheit der Böden den technischen Anforderungen zum Aufstellen von Windkraftanlagen nicht genügen. Ebenso wurden jene Gebiete ausgeschlossen, die als Naturschutzgebiete gelten oder unter die Abstandsregeln fallen.¹² Bei den bedingt geeigneten Potenzialflächen wurden Landschaftsschutz- und FFH-Gebiete sowie die Pflegezonen von Biosphären-Reservaten und Wasserschutzgebiete der Kat. III (Biosphärengebiet Schwarzwald) ebenfalls inkludiert, d.h. dort könnten künftig auch Windenergieanlagen stehen. Das geeignete Potenzial weist diese Flächen nicht als Potenzialflächen aus. Auf diesen Flächen wurden dann nach technischen Kriterien und unter Einhaltung von Mindestabständen Windenergieanlagen neuesten Typs virtuell platziert. Über die Anzahl der in diesen Flächen möglichen Windenergieanlagen und deren Leistung wurden durch Multiplikation mit den verfügbaren Volllaststunden anhand des dortigen Windangebots die resultierenden erneuerbaren Windstrompotenziale berechnet. Bereits bestehende Windenergieanlagen wurden berücksichtigt. Das sich durch Repowering ergebende Potenzial wurde in die Gesamtbilanz miteinbezogen.

Demnach ließen sich im Landkreis Lörrach 46 Windkraftanlagen auf geeigneten Potenzialgebieten errichten sowie 122 weitere auf bedingt geeigneten Potenzialgebieten. Die Höhe des Windenergiepotenzials beträgt 610 bis 2.150 GWh/a.

¹² Kriterienkatalog Wind LUBW 2019, Abstandsempfehlungen Fachagentur Windenergie an Land 2021.



Potenziale Biomasse und Abfall

Für die Potenzialbestimmungen Biomasse und Abfall wurden zunächst sämtliche Flächen des Landkreises kartiert, analysiert und kategorisiert. Anschließend wurden anhand spezifischer Erträge die Potenzialhöhen bestimmt.

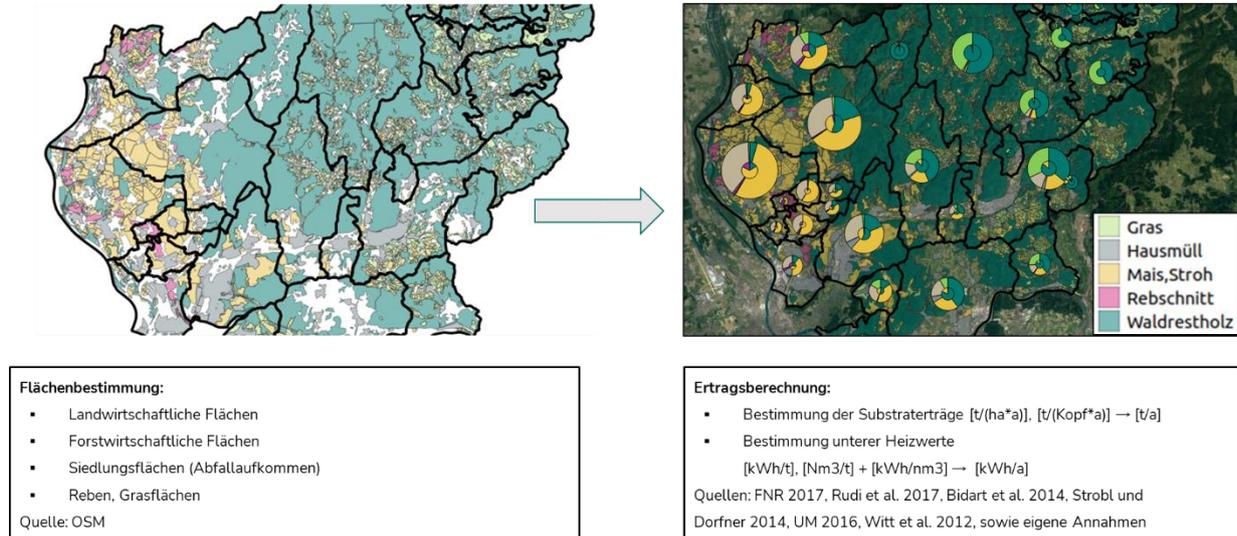


Abbildung 41: Vorgehensweise bei der Potenzialbestimmung Biomasse.

Holzartige Biomasse

An holzartiger Biomasse wurde betrachtet: Waldholz, Gehölz, Grünschnitt, Rebschnitt, Schwemmholz. Dafür wurden u.a. die folgenden Quellen ausgewertet:

- › DBU-Studie „Mobilisierung und wirtschaftliche Nutzung von Rohholz aus Wald und Landschaft zur Energieerzeugung“, Cramer et al, 2007 [DBU 2007]
- › LEADER-Studie „Neue Ansätze zur Erhaltung der Schwarzwälder Kulturlandschaft: Energetische Nutzung von Landschaftspflegeholz“, 2012 [LEADER 2012]
- › IfaS-Studie „Klimaschutzstrategie Abfallwirtschaft Landkreis Lörrach“, 2015 [ifas 2015]
- › Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Lörrach, EA Lörrach, 2018 [KSK 2018]
- › Angaben und Einschätzungen der Forstzentrale des Landkreises (Edgar Biehler)
- › Angaben und Einschätzungen des Energie- und Biomasseexperten Dr. Daniel Weiß

Um die Bandbreite des Potenzials aufzuzeigen, wurde auch hier in geeignetes und bedingt geeignetes Potenzial unterschieden. Die jeweiligen Annahmen sind in Abbildung 42 dargestellt.

Potenzialart	Geeignetes Potenzial	Bedingt geeignetes Potenzial
Wald(rest)holz	82 GWh Technisches Waldenergieholzpotenzial: 41.400 Fm [Forstzentrale]	730 GWh Energetische Nutzung des gesamten Baumes bei einem

		jährlichen Zuwachs von 12 fm/ha
Gehölz (Landschaftspflege und Begleitgrün)	15 GWh [LEADER 2012]	48 GWh [ifas 2015]
Grüngut (Privatgärten u.a.)	9,5 GWh [ifas 2015]	wie geeignetes Potenzial
Rebschnitt (Rodung)	5,1 GWh [ifas 2015]	wie geeignetes Potenzial
Schwemmgut	2,7 GWh [ifas 2015]	wie geeignetes Potenzial
Summe	115 GWh	795 GWh

Abbildung 42: Ausweisung der jährlichen Potenzialhöhen und genutzten Annahmen für holzartige Biomasse.

Beim Waldholz wurden für die Potenzialhöhe des geeigneten Potenzials die Angaben der Forstzentrale des Landkreises genutzt. Basierend auf der Bundeswaldinventur 2 und den darauf aufbauenden Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierungen (WEHAM) mit entsprechenden Biomassemodellen der FVA Baden-Württemberg (Bösch 2011) geht die Forstzentrale von einem jährlichen technischen Waldenergieholzpotenzial von rund 41.400 Festmetern (Fm) aus, was rund 82 GWh entspricht. Für das bedingt geeignete Potenzial wurde berechnet, wie hoch das Potenzial bei einer Nutzung des gesamten jährlichen Zuwachses von rund 12 Fm/ha und bei energetischer Nutzung des gesamten Baumes nutzbar wäre: etwa 730 GWh. Zwischen diesen beiden Werten liegt das Potenzial einer sogenannten Stammholz-Plus-Aushaltung (siehe Abbildung 43, gemäß [DBU 2007]): Bei einem spezifischen Potenzial von 7,3 MWh/ha/a ergibt sich für den Landkreis ein Waldholzpotenzial von rund 300 GWh.

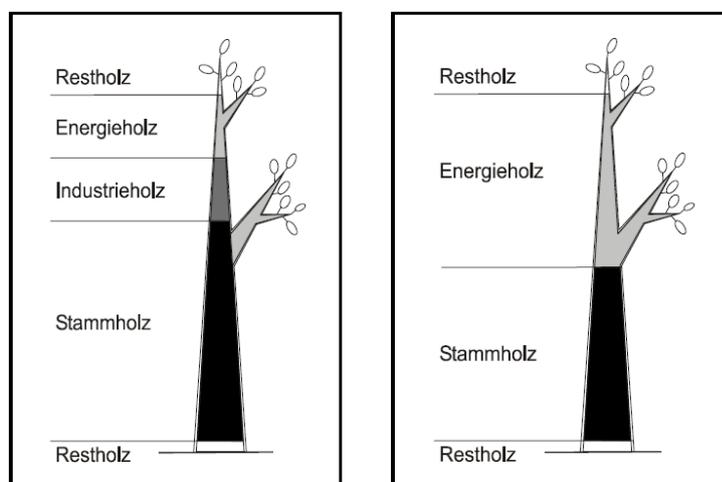


Abbildung 43: Stammholz-Normal-Aushaltung (links) und Stammholz-Plus-Aushaltung (rechts) (Quelle: DBU 2007).

Für die Gehölzflächen weist [LEADER 2012] bei 30-jähriger Nutzung einen mittleren jährlichen Ertrag von 7 fm pro ha Gehölzfläche aus. Multipliziert mit den Gehölzflächen laut Statistik BW ergibt sich ein Potenzial von rund 15 GWh/a, welches hier als geeignetes Potenzial eingestuft wurde. Die Werte für die Höhe des bedingt geeigneten Potenzials wurden aus [ifas 2015] übernommen: 40 GWh/a aus der Landschaftspflege zuzüglich 8 GWh/a an Begleitgrün. Die Potenzialhöhen für Grüngut, Rebschnitt (nur aus Rodung) und Schwemmgut wurden aus [ifas2 015] übernommen.

Gras- und Ackerflächen

Die auf Gras- und Ackerflächen wachsende Biomasse kann in Biogasanlagen energetisch genutzt werden. Da hier aber i.d.R. eine hohe Nutzungskonkurrenz besteht, wurde dieses Potenzial als bedingt geeignet klassifiziert. Um eine nachhaltige Fruchtfolgenbegrenzung zu gewährleisten, wurde ein Anbau von energetisch genutztem Mais für Biogasanlagen auf nur 10 % der Ackerflächen angenommen. Da die Nutzung von Gras in Biogasanlagen i.d.R. unwirtschaftlich ist, wurde hier keine energetische Nutzung angenommen. Für den Landkreis Lörrach wurde somit ein Biogas-Potenzial von 157 GWh/a Wärme und 89 GWh/a Strom aus Biogasanlagen berechnet.

Abfall (Hausmüll und Biomüll)

Derzeit wird der Hausmüll in der Müllverbrennungsanlage Basel, d. h. außerhalb des Landkreises energetisch genutzt. Für den Bioabfall bestehen Konzepte für eine landkreisübergreifende Bioabfallverwertung [Rytec 2020].

Laut Angaben der *Abfallwirtschaft Landkreis Lörrach* fallen im Landkreis Lörrach die folgenden Abfallmengen an:

- › Hausmüll: 36.000 t/a
- › Biotonne: 15.600 t (Zielwert 18.000 t/a)

Würde der Hausmüll innerhalb des Landkreises genutzt, ergäbe sich daraus ein Potenzial von rund 40 GWh Wärme und 14 GWh Strom pro Jahr (Heizwert ca. 10 MJ/kg laut Abfallwirtschaft, Wirkungsgrade nach [DBU 2018]). Der Energieinhalt aus den Biotonnen des Landkreises kann laut [ifas 2015] je nach Technik und tatsächlicher Zusammensetzung zwischen 7 GWh und 15 GWh pro Jahr schwanken. Bei einer Propfenstrom-Vergärung wurden jährliche 3,8 GWh Strom- und 5,5 GWh Wärmeerzeugung errechnet [ifas 2015], wie in Abbildung 44 zu sehen ist.

	Potenzial Wärme	Potenzial Strom
Hausmüll	40 GWh/a	14 GWh/a
Biomüll	5,5 GWh/a	3,8 GWh/a

Abbildung 44: Energetische Potenziale aus Haus- und Biomüll.

Da keine kommunenscharfen Abfallmengen vorlagen, wurden die Potenziale Hausmüll und Biomüll anhand des Verhältnisses der Einwohnerzahlen auf die einzelnen Gemeinden aufgeteilt.

Potenziale Wasserkraft

Das Wasserkraftpotenzial des Landkreises wird zum allergrößten Teil bereits genutzt: Laut Klimaschutzkonzept des Landkreises [KSK 2018] steht der derzeitigen Nutzung von rund 230 GWh/a ein Erweiterungspotenzial von lediglich rund 15 GWh/a gegenüber. Darin enthalten sind: Neuanlagen, Effizienzsteigerungen bestehender Anlagen und Reaktivierung von Altanlagen.

Zwischenfazit Potenzialanalyse

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Landkreis Lörrach über erhebliche energetische Potenziale mit verschiedenen erneuerbaren Energieträgern verfügt. Das geeignete Potenzial aus einem Mix an erneuerbaren Wärme- und Stromquellen ist ausreichend, um für eine klimaneutrale Versorgung des Landkreises zu sorgen. Es besteht die Möglichkeit einer hohen Diversifizierung mit Abwärme, PV, Wind, Tiefengeothermie und Biomasse (siehe Abbildung 45).

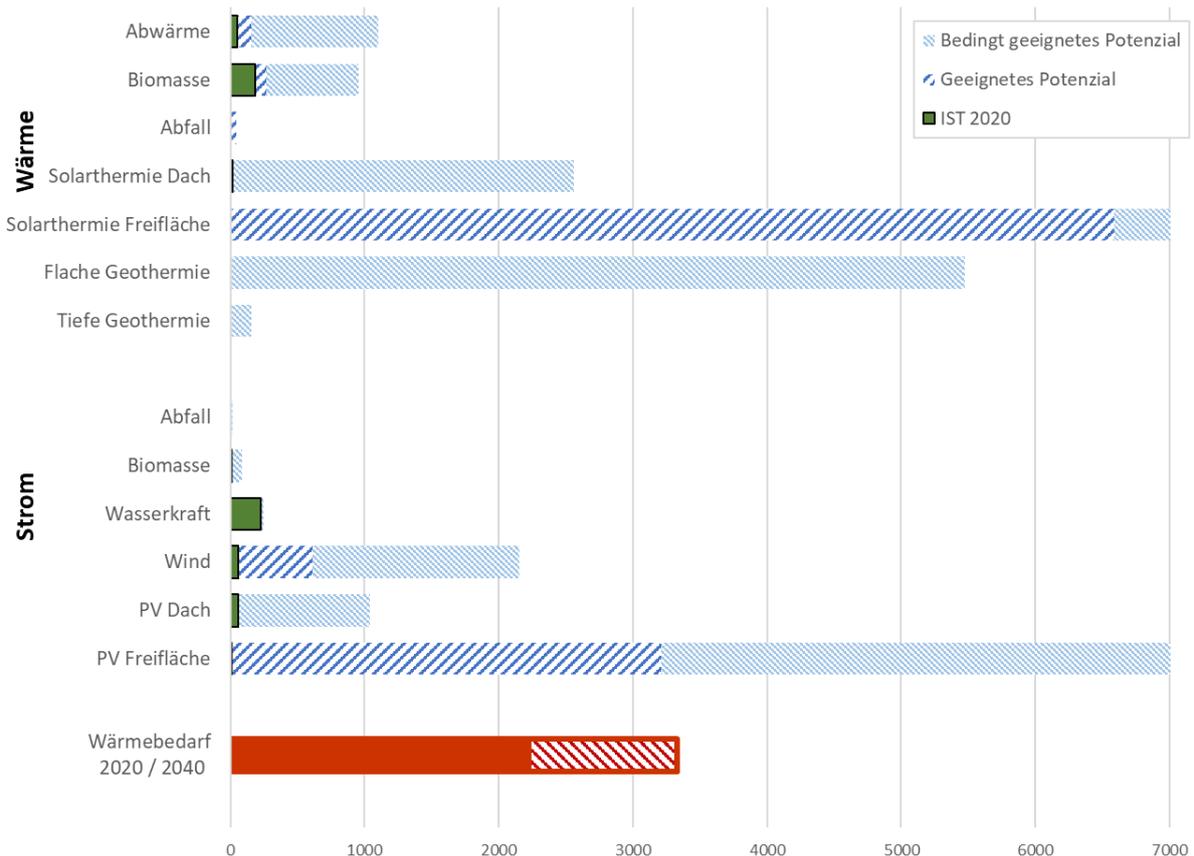


Abbildung 45: Überblick über die im Landkreis verfügbaren erneuerbaren Potenziale.

Im Landkreis Lörrach besteht ein erhebliches Abwärmepotenzial vor allem in Rheinfeldern und Grenzach-Wyhlen. Zur Quantifizierung der Abwärmepotenziale der allermeisten Unternehmen sind jedoch tiefergehende Untersuchungen nötig. Die Wärme des Abwassers kann im größten Umfang am Kläranlagenauslauf genutzt werden, wo sie über Wärmepumpen zur Versorgung von Wärmenetzen dienen kann.

Für die Nutzung dieser Abwärmepotenziale wird in den kommenden Jahren die Frage zu beantworten sein, ob und in welchem Maße diese beiden Unternehmen entsprechende Effizienzmaßnahmen einführen, um den Anfall entsprechender Abwärmemengen zu begrenzen. Auch werden die Preissteigerungen beim Erdgas Auswirkungen auf die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und den Abwärmemengen haben, die aber im Rahmen der interkommunalen Wärmeplanung nur sehr schwer abgeschätzt werden können.

Um die strombasierten, erneuerbaren Energieträger „Grüner Wasserstoff“, „Wärmepumpen“ und „Niedertemperatur-Abwärme über Wärmepumpen“ erschließen zu können, ist zunächst zusätzlicher bisher nicht verfügbarer, grüner Strom aus erneuerbaren Energiequellen notwendig. Der Landkreis bietet ausreichend Flächenpotenziale, sowohl im Bereich der Windenergie wie auch der PV-Freiflächen, um diese Strommengen zu liefern. Für die gemäß Szenario ca. 730 GWh benötigter Stromenergie zur Erschließung der o.g. „grünen“ Wärmeenergieträger sind beispielsweise etwa 30 weitere moderne Windenergieanlagen (ca. 60 % des geeigneten bzw. 15 % des bedingt geeigneten Potenzials) im Landkreis notwendig, sowie ca. 400 ha an PV-Freiflächen (ca. 10 % des geeigneten Potenzials) oder etwa 35 % der zur Verfügung stehenden Dachflächen zur PV-Nutzung.



7. Szenarien und Eignungsgebiete

Für die Entwicklung einer Wärmewendestrategie sind Zielszenarien die wichtigsten Schnittstellen zwischen den ermittelten Potenzialen und den abgeleiteten Maßnahmen. Die Zielvorgabe für die interkommunale Wärmeplanung im LK Lörrach sieht dabei die Klimaneutralität bis 2040 sowie ein „Zwischenszenario“ 2030 vor. Die Szenarien schließen sowohl Verbrauchs- als auch Versorgungsszenarien mit ein. Mit den Szenarien einher geht ferner die Ausweisung von Eignungsgebieten für Wärmenetze sowie von Gebieten mit erhöhtem energetischen Sanierungsbedarf. Schließlich wird kurz auf die Zukunft der Gasnetze eingegangen.

Klimaneutrales Szenario 2040 und Zwischenziel 2030

Erster und wichtigster Grundsatz zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 ist die Reduzierung des Gesamtwärmeverbrauchs. Um dies zu erreichen, muss der Gesamtwärmeverbrauch im Landkreis bis 2030 um ca. 16 % und bis 2040 um ca. 32 % gesenkt werden. Diese Ziele erfordern umfassende Maßnahmen zur Gebäude-, in einem ersten Schritt aber mindestens der Heizungssanierung anzugehen. In den Szenarien wurde daher mit einer deutlich gesteigerten **Gebäudesanierungsquote** (Vollsanierungen!) gerechnet. Dies bedeutet in der Folge, dass im Handwerksbereich ein enormer Kapazitätsausbau zu erfolgen hat, der auch mit entsprechenden, weiterführenden Maßnahmen des Landkreises, die nicht Bestandteil dieser interkommunalen Wärmeplanung waren, unterstützt werden müssen.

Für die künftige Wärmeversorgungsinfrastruktur wird vor allem im urban geprägten Bereich die Versorgung über **Wärmenetze** eine zentrale Rolle einnehmen. Ohne Einbezug der Großindustrie werden gemäß den angenommenen Szenarien ca. 44 % der Wohngebiete künftig über Wärmenetze versorgt werden müssen, der Rest über gebäudeseitige, dezentrale Versorgungssysteme. Diese Wärmenetzvorranggebiete wurden im interkommunalen Wärmeplan auch dezidiert und für jede Kommune einzeln beschrieben und ausgewiesen. Als Maßnahme resultiert hieraus, dass die davon betroffenen Kommunen (und der Landkreis) entsprechend den erarbeiteten Prioritäten in den nächsten fünf Jahren in diesen ausgewiesenen Vorranggebieten für Wärmenetze nun Quartierskonzepte und Machbarkeitsstudien zur Umsetzung dieser Wärmenetze angehen. Diese Konzepte und Machbarkeitsstudien sind Grundvoraussetzung für die Projektierung von Wärmenetzen.

Um den nach den Einsparungen verbleibenden Endenergiebedarf zur Wärmebedarfsdeckung in 2040 durch erneuerbare Energieträger zur Verfügung zu stellen, wurden die verfügbaren erneuerbaren **Energiepotenziale** ausgewertet und in geographischen Bezug zu den lokalen Verbräuchen in den 35 Landkreis-Kommunen gesetzt. Der Landkreis Lörrach ist in der bevorzugten Lage, eine Vielzahl unterschiedlicher erneuerbarer Energiequellen aufgrund seiner besonderen topographischen, aber auch wirtschaftlichen Situation zu erschließen.

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.



- › Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD): Einsparung 43 %
- › Industrie & Produktion: Einsparung 36 %
- › Öffentliche Gebäude: Einsparung 16 %

Für jedes Gebäude wurde entsprechend der Altersklasse die Einsparung berechnet. Somit ergibt sich in Summe für den ganzen Landkreis eine Einsparung von 32 % des Wärmebedarfs.

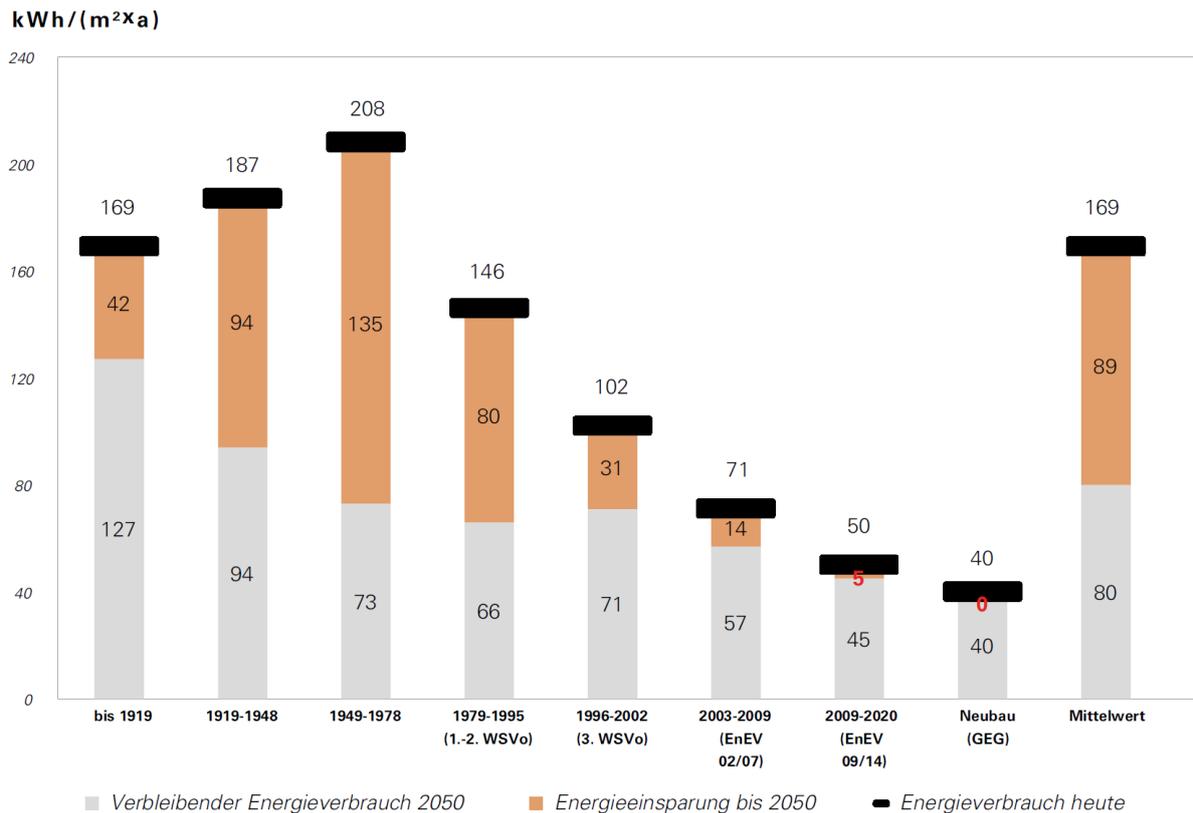


Abbildung 46: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen für den Ist-Zustand (teilsaniert) und nach energetischer (Voll-)Sanierung bis 2050. Für Neubauten nach GEG (2020) wird keine Einsparung bis 2050 erwartet. Quelle: Leitfaden kommunale Wärmeplanung BW.

Ausweisung von Eignungsgebieten für Wärmenetze und Einzelheizungen

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

- › Flexibilität und Vielfalt bei der Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, wie große Solarthermie, Tiefe Geothermie, Umweltwärme, Biomasse



- › Deckung der verbleibenden Bedarfslücken der Stromerzeugung aus Sonne und Wind (Residuallasten) durch bedarfsgerecht betriebene, stromnetzgeführte Kraft-Wärme-Kopplung in den Heizzentralen
- › Erhöhung der Effizienz im Energiesystem aufgrund der Möglichkeit, vielfältige Abwärmequellen nutzen zu können
- › Flexibilitätsgewinne im Wärme- und Strombereich durch Einbindung großer thermischer Speicher
- › kommunale Steuerungsfunktion zur Senkung des Ausstoßes vermeidbarer Treibhausgas-Emissionen durch netzgebundene Wärmeversorgung

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

Die 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. Aufgrund von unterschiedlichen Siedlungsstrukturen muss bei der Ausweisung innerhalb des Stadtgebietes ggf. unterschiedliche Grenzwerte angesetzt werden. Zudem wurde versucht möglichst zusammenhängende Gebiete auszuweisen. Das Vorgehen der Eignungsgebietsausweisung kann im Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung [UM-BW 2020] nachgelesen werden.

Für die Kommunen dient die Ausweisung der Eignungsgebiete dazu, Gebiete für vertiefte Planungen zu identifizieren und anzustoßen.

Die ausgewiesenen Eignungsgebiete können in den gemeindespezifischen Berichten für jede Kommune eingesehen werden. Abbildung 47 zeigt eine Übersichtsgrafik mit den Wärmenetz-Eignungsgebieten für den Landkreis Lörrach.



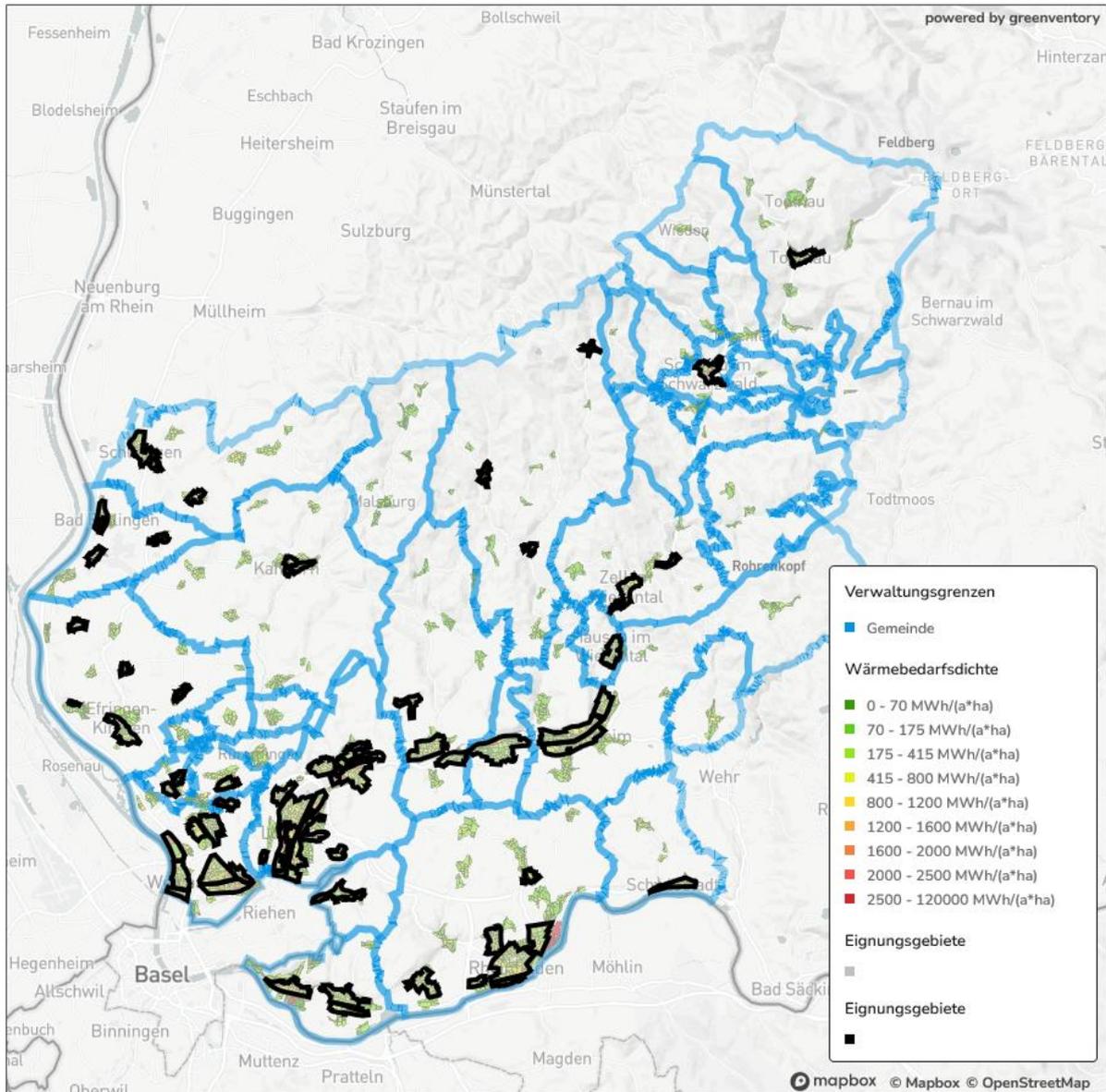


Abbildung 47: Übersicht über die ausgewiesenen Wärmenetz-Eignungsgebiete des Landkreises Lörrach.

In den Eignungsgebieten befindet sich etwa 50 % des Wärmebedarfs des Landkreises. Die Großindustrie, welche alleine etwa 20 % des Wärmebedarfs des gesamten Landkreises auf sich vereint, wurde aufgrund des Hochtemperatur-Bedarfes den Einzelversorgungsgebieten zugeordnet. Ohne die Großindustrie liegen fast zwei Drittel des Wärmebedarfes in Wärmenetz-Eignungsgebieten (Abbildung 48).

Wärmebedarf in GWh/a	Gesamt	In Wärmenetz-Eignungsgebieten	In Einzelversorgungsgebieten
2020	3.332	1.725	1.607
2030	2.800	1.425	1.375
2040	2.267	1.124	1.143

Abbildung 48: Wärmebedarf 2020-2040, aufgeteilt nach Eignungsgebieten.

Versorgungsszenario 2040 mit Zwischenziel 2030

Basierend auf den angenommenen Verbrauchsreduktionen (s.o.) wurde für jede der 35 Gemeinden ein individuelles 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 Umweltbundesamts „Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität“ [UBA 2021]
- › Studie „Baden-Württemberg Klimaneutral 2040: Erforderlicher Ausbau der Erneuerbaren Energien“ [PEE 2021]

Zusätzlich wurden KEA-BW und das UM BW in den Prozess miteinbezogen (siehe Kapitel Akteursbeteiligung).

Es ergaben sich die folgenden Leitplanken der Szenarioerstellung:

1. Die **Großindustrie** am Hochrhein benötigt Hochtemperaturwärme. Wenn diese etwa 450 GWh im Jahr 2040 aus erneuerbaren Energien gewonnen werden sollen, müssen sie entweder über Biomasse oder über grünen Wasserstoff gedeckt werden.
2. Die unvermeidliche **Abwärme** der Großindustrie u. a. soll umfassend zur Gebäudebeheizung genutzt werden.
3. Die **Tiefengeothermie** birgt große, noch nicht genau quantifizierbare Potenziale und bildet bei erfolgreicher Erschließung eine wichtige Säule für die klimaneutrale Wärmeversorgung, insbesondere für größere Verbrauchszentren.
4. Das **Biomassepotenzial** des Landkreises ist begrenzt. Das Waldholz soll maximal in Höhe des Potenzials „Stammholz Plus“ genutzt werden (siehe Kapitel Potenzialanalyse). In Summe ergibt sich ein nutzbares Biomasse-Potenzial von etwa 370 GWh.
5. **Wasserstoff** als stromintensiver und hochwertiger Energieträger soll nur wo nötig eingesetzt werden. Aufgrund ihrer deutlich höheren Effizienz sind Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung vorzuziehen.
6. Aufgrund der **Wald-Eigentumsstrukturen** werden in den Schwarzwaldgemeinden auch für 2040 höhere Biomasse-Anteile angenommen (Einzelheizungen: 35 %, Wärmenetze: 50 %).
7. In den **Wärmenetz-Eignungsgebieten** wird in Absprache mit der KEA-BW ein Anschlussgrad von 80 % des Wärmebedarfs angenommen. Für den Sektor Produktion wird aufgrund der meist höheren benötigten Temperaturen ein geringerer Anschlussgrad von 50 % angesetzt.
8. Eine **Abwärme-Ringleitung** kann 2040 die Wärmenetze der Gemeinden von Rheinfelden bis Weil/Lörrach und Schopfheim versorgen.
Für das Zwischenziel 2030 wird angenommen, dass die Ringleitung nur im Bereich Rheinfelden bis Grenzach besteht und die Geothermiebohrungen noch nicht in Betrieb sind. Somit muss für die Wärmenetze, die in Weil, Lörrach, Steinen, Maulburg und Schopfheim bis



2030 schon ausgebaut werden, auch eine lokale Energieversorgung aufgebaut werden.
(Wenn der Anschluss dieser Gemeinden an die Ringleitung erfolgt ist, werden diese lokalen Erzeuger weiterhin genutzt, z.B. als Spitzenlast- und Redundanzkessel.)

9. **Lokale Besonderheiten** wie Wasserschutzgebiete, bereits sehr hohe Wärmenetz-Anschlussgrade (wie z.B. in Hägelberg) oder Abwärmequellen werden individuell berücksichtigt.

Auf Basis dieser Leitplanken wurden die Szenarien der einzelnen Kommunen erarbeitet. Diese sind in den gemeindespezifischen Berichten dargestellt und erläutert.

Aus der Summe der Einzelszenarien ergibt sich das **landkreisweite Zielszenario 2040**. Einige Eckpunkte:

- › 37 % des Wärmebedarfs werden über Wärmenetze gedeckt, davon drei Viertel über eine Abwärme-Ringleitung.
- › Das Biomasse-Potenzial wird in Höhe der Stammholz-Plus-Aushaltung genutzt und deckt 17 % des Wärmebedarfs. Die Großindustrie versorgt sich zu 30 % mit Biomasse und zu 70 % mit grünem Wasserstoff.
- › Wärmepumpen werden die wichtigsten Wärmeerzeuger sein, sowohl bei der Einzelversorgung als auch in den Wärmenetzen, um Niedertemperatur-Abwärme und andere Wärmequellen nutzbar zu machen.
- › Der Strombedarf für die Wärmeerzeugung beträgt rund 730 GWh.



Die eingesetzten Endenergieträger sind in der folgenden Abbildung 49 dargestellt.

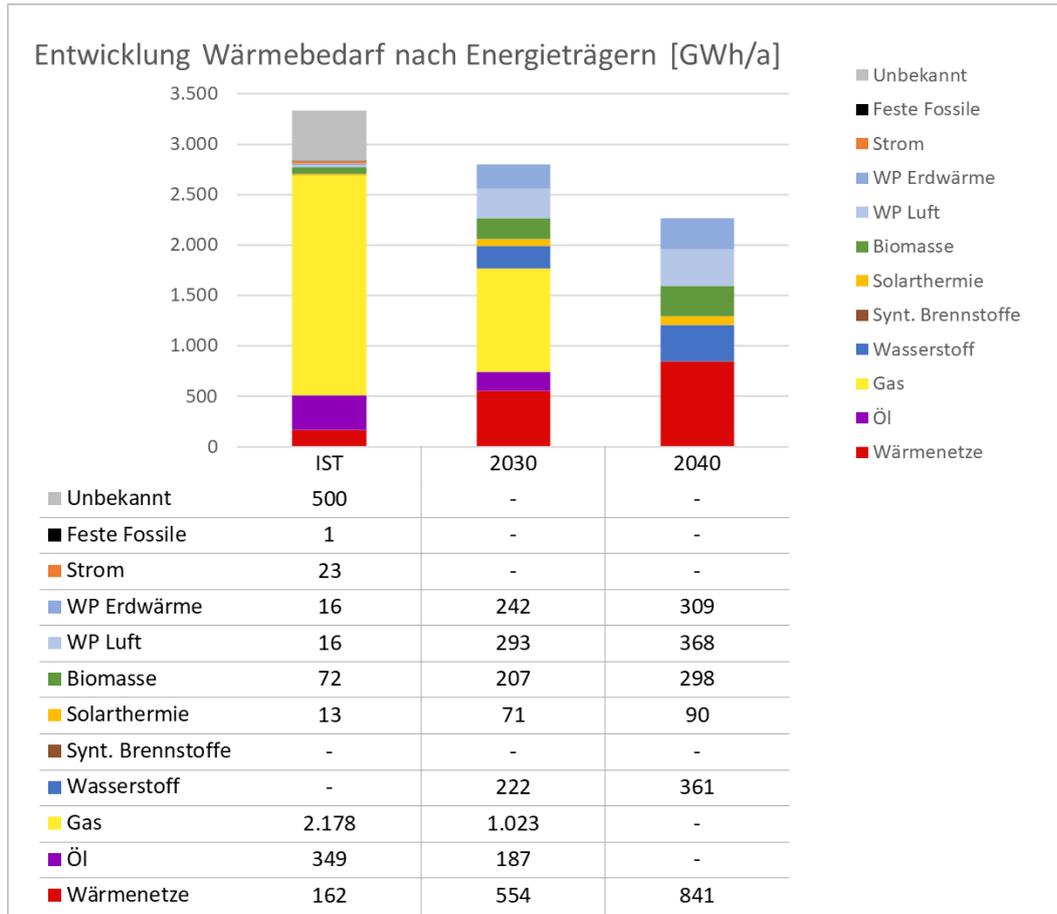


Abbildung 49: Entwicklung des Wärmebedarfes und eingesetzte Energieträger im Landkreis Löss: IST, 2030, 2040. Die angesetzten Reduktionsfaktoren sind im vorigen Kapitel erläutert.

Den Versorgungsmix der Wärmenetze beschreibt Abbildung 50.

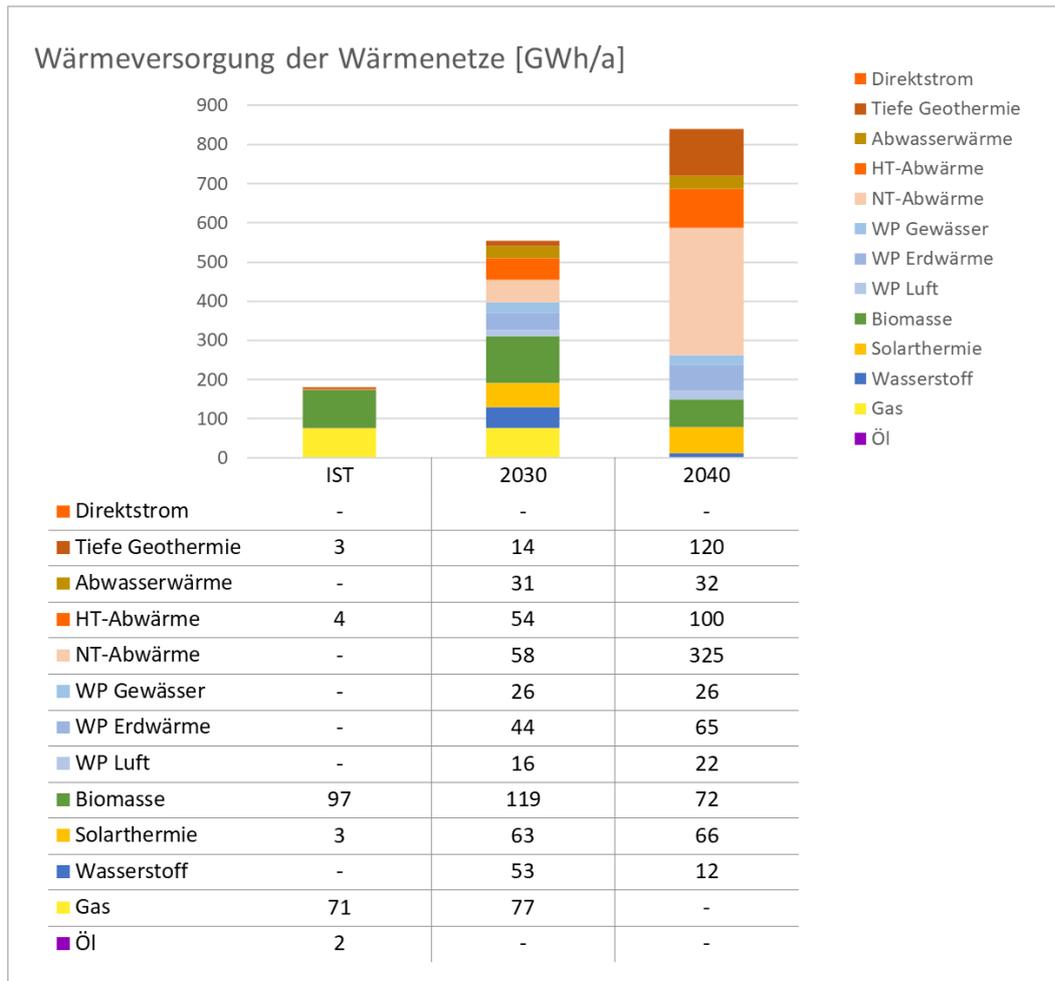


Abbildung 50: Eingesetzte Energieträger zur Wärmeversorgung der Wärmenetze im Landkreis Lörrach: IST, 2030, 2040.

Zusammenfassend sieht die **Wärmeenergiebedarfsdeckung** aus erneuerbaren Energiequellen im Landkreis für das Jahr 2040 wie folgt aus:

- › 35 % Wärmepumpen (betrieben aus erneuerbaren Stromquellen)
- › 7 % Solarthermie
- › 17 % Biomasse
- › 17 % Grüner Wasserstoff aus erneuerbaren Stromquellen
- › 15 % Niedertemperatur-Abwärme über Wärmepumpen (betrieben aus erneuerbaren Stromquellen)
- › 4 % Hochtemperatur-Abwärme
- › 5 % Tiefengeothermie

In nachfolgender Abbildung 51 sind der Wärmebedarf und die eingesetzten Endenergieträger nach Sektoren aufgeschlüsselt.

Wärmebedarf nach Sektoren und Energieträgern

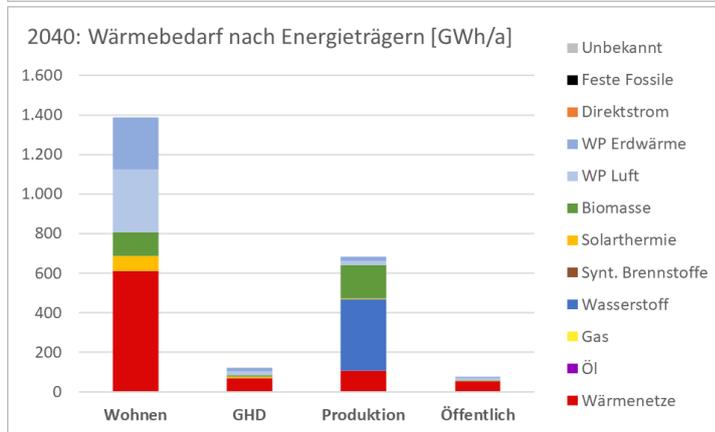
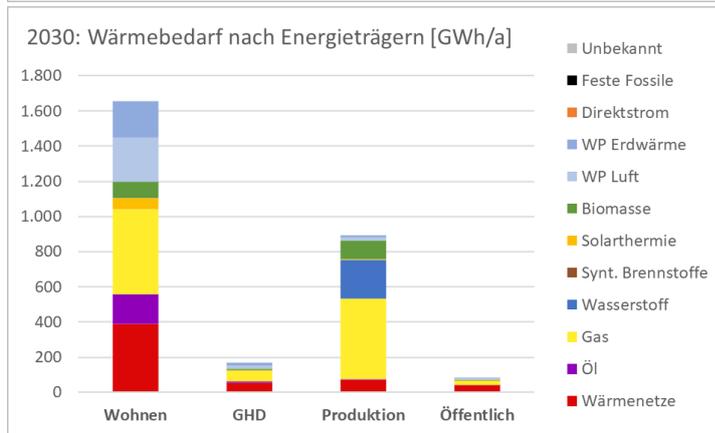
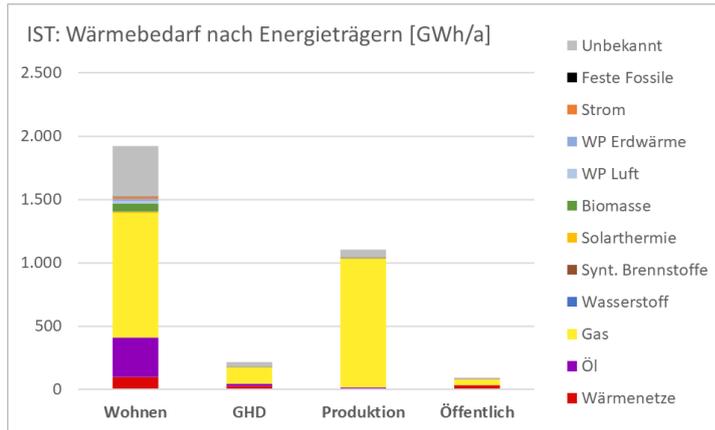


Tabelle: Wärmebedarf nach Energieträgern 2040 [GWh/a]

	Wohnen	GHD	Produktion	Öffentlich
Direktstrom	-	-	-	-
WP Erdwärme	262	18	21	8
WP Luft	316	21	21	10
Biomasse	120	7	167	3
Solarthermie	78	5	5	2
Synt. Brennstoffe	-	-	-	-
Wasserstoff	-	-	361	-
Wärmenetze	611	70	107	52

Abbildung 51: Wärmebedarfe nach Energieträgern und nach Sektoren im Landkreis Lörrach für den IST-Zustand sowie für das Zwischenszenario 2030 und für das Zielszenario 2040.



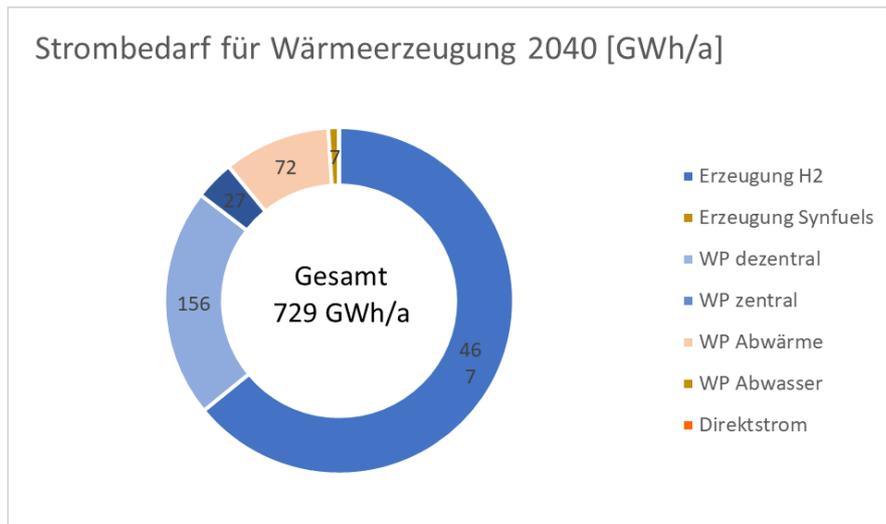


Abbildung 52: Strombedarf für Wärmeerzeugung 2040 im Landkreis Lörrach.

Abbildung 52 zeigt den Strombedarf, der für die Wärmeerzeugung im Landkreis Lörrach benötigt wird. Um diesen bilanziell zu decken, sind beispielsweise etwa 30 weitere, moderne Windenergieanlagen (ca. 60 % des geeigneten bzw. 15 % des bedingt geeigneten Potenzials) im Landkreis notwendig, sowie ca. 400 ha an PV-Freiflächen (ca. 10 % des geeigneten Potenzials) oder etwa 35 % der zur Verfügung stehenden Dachflächen zur PV-Nutzung.

Nutzung der Potenziale

Abbildung 53 zeigt die Potenziale an Erneuerbaren Energien (Kapitel 6) in Zusammenhang mit der Nutzung im Zielszenario 2040. Die Waldholznutzung entspricht hierbei dem Potenzial der Stammholz-Plus-Aushaltung (siehe Kapitel Potenzialanalyse). An dieser Stelle muss auf das Problem der Saisonalität hingewiesen werden. Viele Potenziale stehen insbesondere im Sommer zur Verfügung (Solarthermie, Photovoltaik), während der Wärmebedarf vor allem im Winter anfällt. Daher spielen ganzjährig gleichbleibend verfügbare Potenziale (Abwärme, Tiefe Geothermie) eine besondere Rolle. Beispielhaft ist auch eine Deckungsmöglichkeit des Strombedarfes zur Wärmeerzeugung (730 GWh) dargestellt. Da ein wesentlicher Teil des Strombedarfes zur Wärmeerzeugung im Winter anfällt (Wärmepumpen), ist bei der Stromerzeugung zu Wärmezwecken zudem ein Fokus auf Windkraft zu setzen. Zudem müssen Niedertemperatur-Abwärme und oberflächennahe Geothermie erst durch Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht werden.

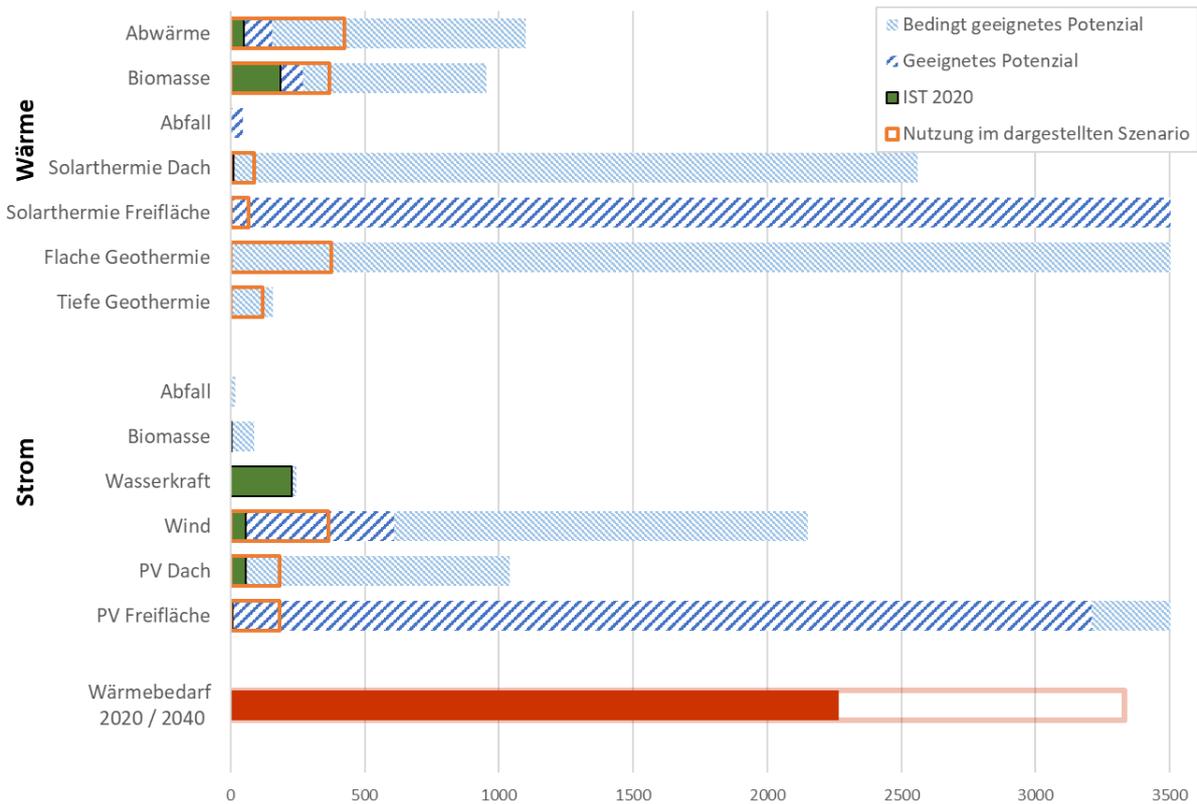


Abbildung 53: Nutzung der EE-Potenziale im dargestellten Szenario. Die Nutzung der Strom-Potenziale ist nur beispielhaft dargestellt.

Treibhausgas-Bilanz

Abbildung 54 zeigt die CO₂-Bilanzen für 2020, 2030 und 2040. Da die CO₂-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 (781.000 t CO₂) sind die Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 2040 (126.000 t CO₂) um rund 85 % geringer.



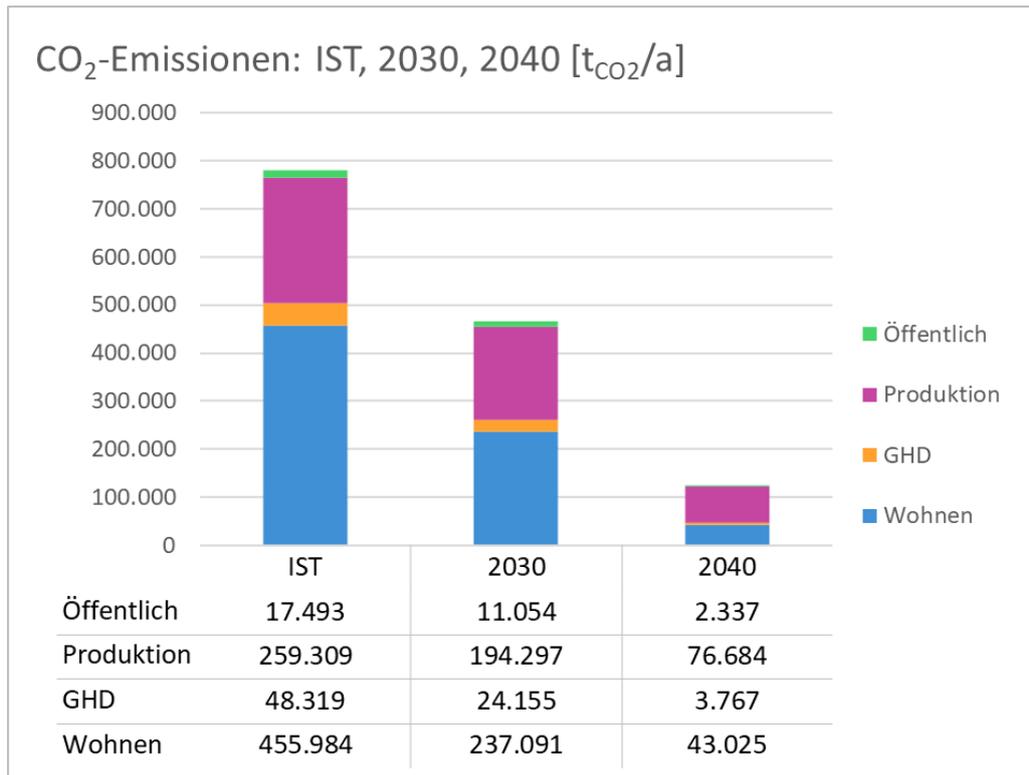


Abbildung 54: CO₂-Bilanzen für 2020, 2030 und 2040 für die Wärmeerzeugung des Landkreises.

Gebiete mit erhöhtem energetischen Sanierungsbedarf

Damit die oben beschriebenen Reduktionsziele bezüglich des Wärmebedarfs im Zielszenario erreicht werden, sind umfangreiche energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand unerlässlich.

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

1. Hoher spezifischer Wärmebedarf [kWh/m²*a], insbesondere Gebäude mit mehr als 100 kWh/m²*a
2. Ältere Baualtersklassen, insbesondere vor der 1. Wärmeschutzverordnung 1979 und Baualtersklasse vor EnEV 2002
3. Hohes Alter der Heizanlagen

Diese Aufteilung der Gebiete nach ihrem spezifischen Wärmebedarf wird in einem beispielhaften Ausschnitt in Abbildung 55 dargestellt. Die detaillierten Ausweisungen der Wärmebedarfe je Kommune sind den jeweiligen gemeindespezifischen Berichten zu entnehmen.

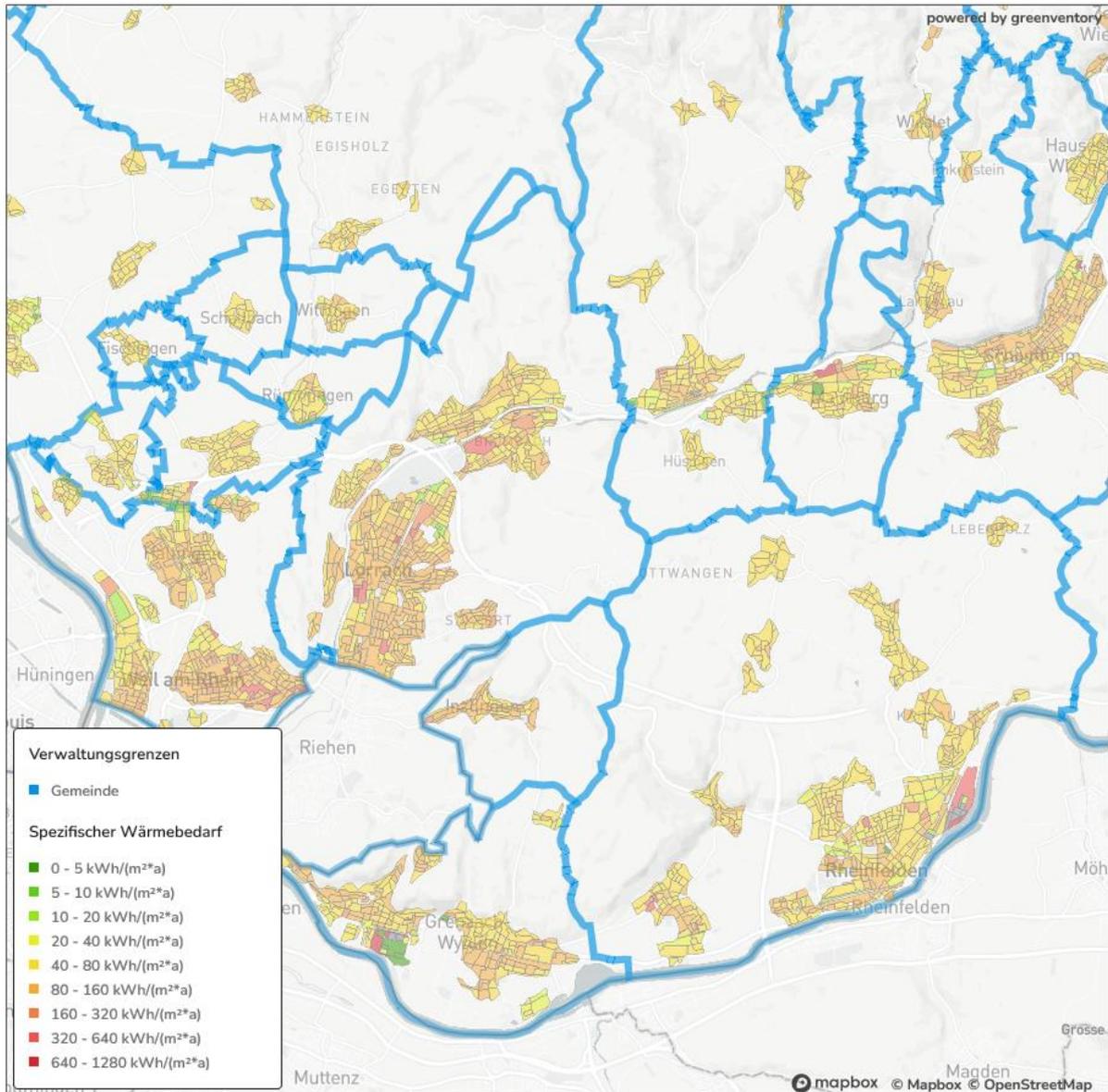


Abbildung 55: Gebiete nach spezifischem Wärmebedarf (Beispielhafter Ausschnitt).

Zukunft Gasnetze

Gemäß dem Handlungsleitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung [UM-BW 2020] sollen Wärmepläne auch eine Aussage über die Zukunft der Erdgasnetze machen. Schließlich, so der Leitfaden, sei man bei der Erstellung des Wärmeplans auch im intensiven Austausch mit den Energieversorgern, die das Erdgasnetz betreiben.

Obwohl das Thema Erdgasnetze im Verlauf der interkommunalen Wärmeplanung im Landkreis Lörrach immer mal wieder thematisiert wurde, lassen sich final nur sehr begrenzt Ableitungen zur Zukunft der Erdgasnetze im Landkreis Lörrach treffen. Die vielen Diskussionen, die umfangreichen Datenerhebungen und die Szenarien-Entwicklung zum Thema „Zukunft der Erdgasnetze im Landkreis Lörrach“ lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Aufgrund der notwendigen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2040 ist es zwangsläufig notwendig, dass der aktuell bei ca. 88 % befindliche Gaseinsatz im Landkreis Lörrach zur Wärmebereitstellung massiv zurückgefahren wird. In urban geprägten Gebieten wird die Wärmebereitstellung künftig überwiegend anhand wassergeführter Wärmenetze stattfinden. In den erdgasversorgten, ländlicheren Gebieten werden dezentrale Wärmeversorgungen über Wärmepumpen und Biomasse die Wärmebereitstellung übernehmen. Es ist daher damit zu rechnen, dass die vorhandenen Erdgasnetze zurückgebaut oder stillgelegt werden müssen, außer es findet sich ein alternativer, gasförmiger „grüner“ Energieträger, der den Weiterbetrieb des Erdgasnetzes finanzieren würde. Hierfür wird seit einigen Jahren grüner Wasserstoff als geeigneter Energieträger gehandelt.
2. In der öffentlichen und wissenschaftlichen Diskussion wird der Einsatz von Wasserstoff als Erdgas-Ersatz intensiv diskutiert.¹³ Auch gibt es zahlreiche Beispiele für die Zumischung geringer Wasserstoff-Anteile (bis max. 10 %) in das bestehende Erdgasnetz.¹⁴ Technisch ist jedoch bereits heute klar, dass sich die bestehenden Erdgasnetze nur unter enorm hohem Aufwand für den Transport von 100 %-igem Wasserstoff eignen würden. Auch müsste die Sekundärseite (Heizungen, BHKWs, Gasturbinen usw.), die bisher auf die Erdgasverbrennung eingestellt war, auf Wasserstoff umgestellt werden. Gleichzeitig wird immer wieder proklamiert, dass bestimmte Industriebranchen ohne Umstellung auf grünen Wasserstoff als Ersatz für Erdgas nicht überlebensfähig sein werden. Diese Diskussion, ob Erdgasnetze künftig mit Wasserstoff betrieben werden könnten, ist daher aufgrund der intensiv geführten Diskussionen weder politisch noch technisch-wirtschaftlich beantwortbar. Damit lässt sich auch keine sichere Aussage dazu ableiten, welche Zukunft in diesem Zusammenhang die Erdgasnetze haben werden.
3. Vorausgesetzt, Erdgas würde durch grünen Wasserstoff in relevantem Maße ersetzt werden und man würde für den Wasserstoff-Transport die existierenden Erdgasnetze nutzen, stellt sich für den Landkreis Lörrach die Frage, wo dieser grüne Wasserstoff herkommen sollte. Um nur einen Teil der Erdgasnetze auch künftig wirtschaftlich betreiben zu können, müssten durch die Erdgasleitungen wenigstens 30 % des derzeitigen Erdgasverbrauchs als Wasserstoff durch die Leitungen fließen. Wollte der Landkreis diesen Wasserstoff selbst produzieren, würde dies mindestens ca. 130 – 150 hochmoderne Windenergieanlagen (Leistung ca. 6 – 7 MW/WEA) im Landkreis bedeuten, die ausschließlich für die Produktion von Wasserstoff notwendig wären.
4. Trotz der zahlreichen Gespräche und intensiver Diskussionen mit den beteiligten Energieversorgern im Rahmen der Erarbeitung des interkommunalen Wärmeplans wurde der Rückbau der Erdgasnetze nie explizit oder ausführlich thematisiert. Zwar wurden seitens relevanter Netzbetreiber politische Aussagen wie „Das Erdgasnetz wird auch in der künftigen

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

¹⁴ Heizungsjournal: Erdgasnetz in Deutschland: Wasserstoffbeimischungen bis zu zehn Volumen-Prozent sind möglich, Juli 2016, https://www.heizungsjournal.de/erdgasnetz-in-deutschland-wasserstoffbeimischungen-bis-zu-zehn-volumen-prozent-sind-moeglich_14?p=1 (18. Oktober 2022).



Wärmeversorgung eine entscheidende Rolle spielen“ getätigt, jedoch nie ohne einen validierbaren Beleg dafür, welche entscheidende Rolle, durch wen und mit welchen Kosten.

Diese Ausgangsbedingungen lassen daher keine validierbare Aussage zur Frage zu, welche genaue Zukunft die Erdgasnetze im Landkreis Lörrach künftig haben. Auch in juristischer Hinsicht sind noch konzessionsrechtliche Fragestellungen detaillierter zu beantworten, bevor man sich mit der Zukunft künftiger Erdgasnetze konstruktiv widern können. 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.



8. Maßnahmen

Die Wärmeplanung in Baden-Württemberg sieht einen ausgearbeiteten Maßnahmenkatalog vor. Im Rahmen der interkommunalen Wärmeplanung des Landkreises Lörrach gliederten sich die Maßnahmen in Einzelmaßnahmen in den Kommunen und übergreifende Maßnahmen auf Landkreisebene.

Alle 35 Kommunen des Landkreises Lörrach erhielten individuelle, auf sie zugeschnittene gemeinde-spezifische Berichte, die in vier Kommunen-Workshops ausgiebig diskutiert wurden. Die gemeindespezifischen Berichte sind auf die einzelnen Ortsteile heruntergebrochen, so dass im Rahmen des Wärmeplans insgesamt 105 einzelne ortsteilweise Teilgebietssteckbriefe entstanden sind. Außerdem wurden für jede einzelne Kommune individuelle GIS-Portale erstellt. Hieraus ließen sich auch Rückschlüsse zu den Maßnahmen ziehen.

Die übergreifenden Maßnahmen sind für alle Kommunen identisch und gelten für den gesamten Landkreis. Diese Maßnahmen wurden ebenfalls in den Kommunen-Workshops Anfang Juli 2022 diskutiert und in der Steuerungskreissitzung am 21. Juli 2022 verabschiedet.

Die Wärmeplanung berücksichtigte die Ergebnisse des Integrierten Energie- und Klimakonzeptes des Landkreises Lörrach vom Jahr 2018, welches im Anschluss an die interkommunale Wärmeplanung fortgeschrieben wird.

Herausfordernd war die richtige Kommunikation der Maßnahmen in Richtung der Auftraggeber (Landkreis Lörrach), den Experten des Facharbeitskreises der Energieversorgungsunternehmen, dem Beirat und dem Steuerungskreis. Herausfordernd deshalb, weil alle vier Zielgruppen unterschiedliche Rollen und Funktionen im Landkreis einnehmen und daher auch die Ergebnisdarstellung und die Methodik zur Vorstellung und Diskussion dieser Ergebnisse entsprechend diesen Rollen und Funktionen entwickelt werden musste.

Einzelmaßnahmen in der Kommune

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden für jede Kommune Steckbriefe auf Ebene der Ortsteile erstellt. Diese geben einen Überblick über die allgemeine Situation des Wärmebedarfs und der Wärmeversorgung in der jeweiligen Kommune. Kernstück sind Entwürfe von kommunenspezifischen Maßnahmen („Handlungsoptionen“), die aus Sicht der Planungsverantwortlichen unbedingt angegangen werden sollten, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 erreichen zu können.

Insbesondere liefern die Maßnahmen Anhaltspunkte für folgende Fragen in der jeweiligen Kommune:

- Wo steht die aktuelle Wärmeversorgung?
- Welche Potenziale sind für eine klimaneutrale Versorgung denk- bzw. machbar?
- Wo können welche Formen erneuerbarer Energien genutzt werden?
- Welche Flächen werden dafür benötigt?
- Welche Flächen eignen sich für eine zentrale Wärmeversorgung (z. B. Wärmenetze)? Wo ergeben dezentrale Lösungen (z. B. Wärmepumpen) mehr Sinn? Welche Faktoren spielen dabei eine Rolle?
- Wo gibt es welche Abwärmequellen, die genutzt werden können?



- Wo liegen die priorisierten Einsparpotenziale?

Die gemeindespezifischen Berichte sind mit Karten und Grafiken hinterlegt und folgendermaßen gegliedert:

- A) Ist-Situation 2020,
- B) Lokal verfügbare erneuerbare Potenziale,
- C) Verbrauchsszenario und Eignungsgebiete, sowie
- D) Handlungsoptionen / Einzelmaßnahmen.

Für den Abschlussbericht wurden die Ergebnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Szenarioentwicklung für jede Kommune zusammengefasst. Die dargestellten Erkenntnisse sammeln die Auswertungen aus dem Projektverlauf und sind nochmal um weitere kommunenspezifische Ergebnisse erweitert. In diesen gemeindespezifischen Berichten werden jeweils fünf Maßnahmen genannt. Diese stehen auf der Projekt-Webseite einzeln als Download zur Verfügung:

<https://www.loerrach-landkreis.de/Klimaschutz/Waermewende>.

Übergreifende Maßnahmen auf Landkreisebene

Den kommunenspezifischen Maßnahmen vorangestellt sind übergreifende Maßnahmen, die für den gesamten Landkreis gelten, aber gleichzeitig die unterschiedlichen Teilräume des Landkreises berücksichtigen. Diese werden untergliedert in technische, qualifikatorische und organisatorische Maßnahmen und nachfolgend beschrieben.

Technische Maßnahmen

1) Sanierungsziele anheben

Die Ausweisung von Sanierungsgebieten ist eine wichtige Maßnahme zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden. Für die Ausweisung von Sanierungsgebieten sind neben städtebaulichen Missständen auch die Mitwirkungsbereitschaft der Grundeigentümer und die soziale Betroffenheit der Bewohner wichtige Voraussetzungen. Es wird eine landkreisweite Ausweisung von Sanierungsgebieten empfohlen, um die Sanierungsquote in ausgewählten Teilbereichen der Stadt zu erhöhen. Für eine Klimaneutralität bis zum Jahre 2040 ist eine Sanierungsquote von 2,5 bis 3,0 % notwendig.

2) Erneuerbare Energien ausbauen, insbesondere Windenergie und Photovoltaik

Das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 ist nur mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien zu erreichen. Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass der Landkreis über viele Möglichkeiten zum Ausbau verfügt. Technisch-wirtschaftlich möglich sind Stromerträge von 2.100 GWh/a im Bereich der Windkraft und 3.500 GWh/a im Bereich der Photovoltaik. Auch Bioenergie und Solarthermie spielen eine wichtige Rolle. Der Ausbau von Dach-Photovoltaik gilt als „No-regret-Maßnahme“ und kann bereits jetzt ohne großen Mehraufwand vorangetrieben werden. Flankierend soll eine Kampagne zur Information, Beratung und finanziellen Beteiligung von Kommunen initiiert werden, um mehr kommunale und private Flächen für Erneuerbare Energien auszuweisen.



3) Planung für interkommunale Transportleitung („Ringleitung“) vertiefen

Der Landkreis Lörrach verfügt über ein sehr großes Potenzial an unvermeidbarer Abwärme, das zur Erreichung der Klimaneutralität von enormer Wichtigkeit ist. Der Großteil dieser Abwärme fällt bei drei Industrieunternehmen am Hochrhein an. Eine Transportleitung kann dieses Abwärme-Potenzial von Rheinfeldern bis Lörrach / Weil am Rhein gegebenenfalls bis nach Schopfheim heben und am Ende sogar einen Ring bilden („Ringleitung“). Eine zielgerichtete und effektive Nutzung dieses Abwärme-Potenzials ist nur durch eine stringente und effektive Zusammenarbeit über Gemarkungsgrenzen hinweg möglich. Zudem ist hierfür eine Prüfung der technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit notwendig. Für diese Aufgabe kann die Ebene des Landkreises aufgrund der komplexen Strukturen und Herausforderungen eine geeignete Organisationsebene sein, die die betroffenen Kommunen sowie die Energieversorgungsunternehmen einschließt. Neben Abwärme aus der Industrie kann eine entsprechende Ringleitung auch Wärme aus tiefeingeothermischen Quellen transportieren.

4) Durchführung von Machbarkeitsstudien und Probebohrungen für Tiefengeothermie prüfen

Diese Technologie spielt als erneuerbare Wärmequelle für die Wärmewende eine entscheidende Rolle. Die Wärme kann je nach Temperaturniveau zur direkten Wärmeversorgung, aber auch zur Stromerzeugung genutzt werden. Die Rheinebene eignet sich in besonderer Weise für die Nutzung von Tiefengeothermie. Nachbarprojekte in der Schweiz zeigen die umfangreichen Möglichkeiten auf, die durch Tiefengeothermie genutzt werden können. Probebohrungen können die konkreten Potenziale verdeutlichen. Es wird aufgrund der geographischen Lage des Landkreises empfohlen, Machbarkeitsstudien und Probebohrungen für die Tiefengeothermie voranzutreiben. In Kombination mit einer Ringleitung kann das Potenzial der Tiefengeothermie ökonomisch und technisch sinnvoll ausgeschöpft werden.

Qualifikatorische Maßnahmen

5) Fachkompetenzen in Kommunen aufbauen

Die Wärmeplanung ist ein komplexes Thema, mit dem sich viele Kommunen noch nicht in der notwendigen Tiefe beschäftigen konnten. Andere Kommunen wiederum treiben die Wärmeplanung bereits selbstständig voran. Daher müssen die Kompetenzen in der Verwaltung festgestellt und gestärkt werden. Jede Kommune benennt eine verantwortliche Person für die Wärmeplanung im Gebiet. Verwaltungsgemeinschaften können gemeinsam eine Person für die jeweiligen Aufgaben bestimmen. Über das Förderprogramm Klimaschutz Plus kann zum Beispiel eine geförderte Stelle „Beauftragte für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung“ geschaffen werden. In der Zeit unmittelbar nach Veröffentlichung des Wärmepfandes fungiert der Landkreis als primärer Wissensträger und Anlaufstelle für die einzelnen Kommunen. Dies ist wichtig, um die Diskussionen und Entscheidungen in den jeweiligen Gemeinderäten fachlich und prozessual zu begleiten. Mittel- bzw. langfristig übernimmt ein potenzielles Zweck-Unternehmen diese Aufgabe.

6) Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten sowie rechtliche Rahmenbedingungen ausloten

Mit der Erstellung des interkommunalen Wärmepfandes wurde für die Kommunen des Landkreises ein wichtiger Meilenstein der (weiteren) Wärmewende erreicht. Nun sind diese Ergebnisse zu vertiefen



und umzusetzen, wofür weitere Fördermittel in Anspruch genommen werden können. Für den Landkreis ist eine Übersicht über die aktuellen Fördermöglichkeiten sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen anzubieten, um aufwändige Recherchen in den einzelnen Städten und Gemeinden zu minimieren. Insbesondere die Unterstützung in der Fördermittelbeschaffung ist hierbei gefragt, um letztlich die Umsetzung der Wärmewendemaßnahmen zu befördern. Die genauen Zuständigkeiten werden mit Koordination des Landkreises geklärt, sodass die Kommunen zügig weiterarbeiten können (siehe auch Ziffer 7).

7) Fachberatung durch regionale Beratungsstelle nutzen

Die Energieagentur Südwest verfügt über eine regionale Beratungsstelle zur Unterstützung der Kommunen. Diese bietet ein umfangreiches Leistungsportfolio zur Unterstützung bei der fachlichen Koordination der Wärmeplanung an; von der Kommunikation mit Handwerkern oder Energieberatern über die Erstellung von Quartierskonzepten bis hin zur Projektleitung. Die Beratung erfolgt im Rahmen der Kapazitäten für die Kommunen kostenfrei (mit Ausnahme der Erstellung von Quartierskonzepten) und wird vom Land Baden-Württemberg aktuell noch bis Herbst 2024 gefördert.

8) Dem Fachkräftemangel entgegenwirken

In vielen Bereichen der Wärmeplanung wie bei der Sanierung und beim Ausbau der Wärmenetze spielen Fachkräfte eine besondere Rolle. Gleichzeitig herrscht insbesondere in diesen Bereichen ein akuter Fachkräftemangel. Es wird empfohlen, Impulse für einen Dialog der Akteure (z. B. Handwerkskammer, Innungen, Gewerbeakademie, Berufsschulen, Fachplanung) zu organisieren, um einen Know-how-Transfer zu den Anforderungen der klimaneutralen Wärmeplanung zu fördern und die entsprechenden Berufe aufzuwerten. Hier können auch einzelne Kommunen sowie die Energieagentur Südwest wichtige Impulse setzen.

Organisatorische Maßnahmen

9) Wärmeplanung verbindlich festschreiben

Um eine wirksame Wärmeplanung für den gesamten Landkreis zu erreichen, muss jede Kommune eine eigene Wärmeplanung verbindlich festlegen. Hierfür ist nach derzeitiger Zuständigkeitsregelung ein Beschluss in den jeweiligen Gemeinderäten notwendig, den interkommunalen Wärmeplan des Landkreises bei allen Infrastrukturplanungen und bei allen Neubauvorhaben zu berücksichtigen. Idealerweise geschieht dies durch eine Überarbeitung des Flächennutzungsplans. Flankiert wird die Wärmeplanung durch eine Positivkommunikation, die die Vorteile der klimaneutralen Wärmeversorgung (regionale Wertschöpfung, Klimaschutz etc.) für den Landkreis betont. Das Klimaschutzteam im Landratsamt Lörrach steht als Ansprechpartner für die verbindliche Festschreibung zur Verfügung. Er bietet fachliche und organisatorische Hilfestellung an.

10) Ausbau Wärmenetze in ausgewiesenen Eignungsgebieten koordinieren

Im Zuge der Wärmeplanung konnten Eignungsgebiete für den Ausbau von Wärmenetzen ausgewiesen werden. Dabei gingen Kriterien wie Wärmedichte und Wärmelinien-dichte, große Einzelverbraucher, Alter der Heizungen, vorhandene Netzinfrastruktur, Gebäude- und Siedlungsstruktur, Beheizungsstruktur sowie lokal verfügbare erneuerbare Wärmequellen und potenzielle Abwärmequellen in die Bewertung ein. Über den Ausbau entscheiden die einzelnen Kommunen. Nichtsdestotrotz treten in



vielen Kommunen ähnliche Fragestellungen auf. Diese Fragestellungen sollen landkreisweit zwischen den Kommunen besprochen werden, um Synergieeffekte zu nutzen.

11) Zusammenschlüsse kleinerer Kommunen nach Bedarf bilden und fördern

Insbesondere die kleineren Kommunen des Landkreises haben teils eingeschränkte Ressourcen, um ihre Einzelmaßnahmen eigenständig umzusetzen. Daher können sich beispielsweise beim Ausbau der Wärmenetze angrenzende Kommunen mit ähnlichen Ausbauzielen zusammenschließen. Bei den übergreifenden Themen wie der Gebäudesanierung oder dem Ausbau der erneuerbaren Energien sind auch Zusammenschlüsse von nicht aneinander angrenzenden Kommunen möglich.

12) Zweck-Unternehmen Wärmewende projektieren

Für die Umsetzung des Wärmeplans bedarf es der Etablierung und Implementierung einer übergeordneten Institution. Die hauptsächlichen Ziele bestehen in der Koordination, der Entwicklung sowie im Bau und Betrieb von Wärmenetzen auf Landkreis-Ebene. Darüber hinaus kann diese Institution die Aufgabe übernehmen, die Gemeinden bei organisatorischen Fragen zur Realisierung von Wärmenetzen zu beraten (Wie startet man ein Wärmenetz-Projekt? Welche Förderprogramme gibt es? Wie beginnt man eine Machbarkeitsstudie? etc.). Diese Ziel- und Aufgabenstellung gilt es als Unternehmensziel zunächst zu konkretisieren und eine passende Rechtsform zu finden. Auch eine finanzielle Beteiligung seitens interessierter Bürgerinnen und Bürger ist denkbar.

Zur Gründung eines solchen „Zweck-Unternehmens“ soll der Steuerungskreis eine vom Landkreis organisierte Arbeitsgruppe einberufen mit der Aufgabe, innerhalb von sechs Monaten ein konkretes Umsetzungskonzept zu erstellen. Diese Arbeitsgruppe sollte mit Vertretern der politischen Ebene, der Landkreis-Arbeitsebene sowie der technisch-wirtschaftlichen Ebene besetzt sein.

Konkret besteht die Maßnahme darin, sich an dem erfolgreichen Vorbild des Zweckverbands „Breitbandausbau“ zu orientieren und Erfahrungen aus dessen Gründungsprozess zu nutzen. Darüber hinaus bietet sich ein Erfahrungsaustausch mit Landkreisen an, der in ähnlicher Weise die Koordination der Wärmewende bereits interkommunal umsetzen.



Abbildung 56: Unterzeichnung der Verabschiedungs-Erklärung des interkommunalen Wärmeplans des Landkreises Lörrach durch die Landrätin Marion Dammann und dem ersten Landesbeamten Ulrich Hoehler am 21.07.2022.

Ausblick

Um die Klimaneutralität erreichen zu können, sind folgende zentrale Maßnahmen und Prozessschritte prioritär anzugehen bzw. umzusetzen (siehe Abbildung 57).

Zentrale Maßnahmen und Prozessschritte

Was muss zuerst getan werden?



Abbildung 57: Priorisierung der Maßnahmen.

Im Rahmen der Akteursbeteiligung und dem Verlauf der Erstellung dieses interkommunalen Wärmeplans wurde sehr schnell deutlich, dass zur Umsetzung vieler der oben genannten Maßnahmen weder die notwendige Personalkapazität noch die Kompetenz im Landkreis vorhanden ist, um diese umfangreichen Infrastruktur-Projekte anzugehen. Auch benötigen einige Maßnahmen, wie der Bau einer interkommunalen Wärmetransportleitung entsprechend interkommunale Strukturen. Aus diesem Grund ist es für die Umsetzung dieser Maßnahmen unerlässlich, eine eigene institutionelle Einheit ins Leben zu rufen, die auf der interkommunalen Ebene eines Landkreises arbeitet, jedoch die Aufgabe der Initiierung, Koordination, ggfs. Finanzierung oder auch des Betriebs der künftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur innehat. Im Rahmen der Kommunen-Workshops wurde in diesem Bezug immer von einem „Zweckunternehmen Wärmewende“ gesprochen. Dieses Zweckunternehmen sollte in der Priorisierung aller Maßnahmen ganz oben stehen, weil es zunächst Menschen und Kompetenzen braucht, um die o.g. Maßnahmen überhaupt umsetzen zu können.

Die skizzierte Wärmeleitung, gewissermaßen das Rückgrat der Wärmeversorgung, würde von Rheinfeldern über Grenzach-Wyhlen nach Riehen und weiter in die großen Wärmesenken Lörrach, Weil am Rhein und ggfs. weiter ins große Wiesental Richtung Schopfheim führen. In Lörrach und Weil am Rhein gibt es jedoch auch erhebliche, wissenschaftlich festgestellte Potenziale zur Nutzung von Tiefengeothermie-Wärme. Die Erdwärme Riehen beweist dies Tag für Tag und nutzt über eine einzige Bohrung bereits 5 MW an Leistung, lediglich wenige Hundert Meter von der deutsch-schweizerischen Grenze entfernt. Die Erschließung der Tiefengeothermie im Landkreis Lörrach, insbesondere zur langfristigen Versorgung der großen Wärmeverbraucher der Stadt Lörrach, Weil am Rhein und Rheinfeldern ist unabdingbare Voraussetzung für eine künftige, klimaneutrale Wärmeversorgung im Landkreis Lörrach. Daher sollte innerhalb der nächsten fünf Jahre mit konkreten Potenzialuntersuchungen begonnen werden. Abbildung 58 zeigt abschließend die aus Sicht des Konsortiums unmittelbar nächsten Schritte in

den kommenden Jahren bis 2026, um auf den Pfad einer klimaneutralen Wärmeversorgung für den Landkreis Lörrach zu gelangen.

Umsetzung in Schritten

Was sollte wann begonnen werden?

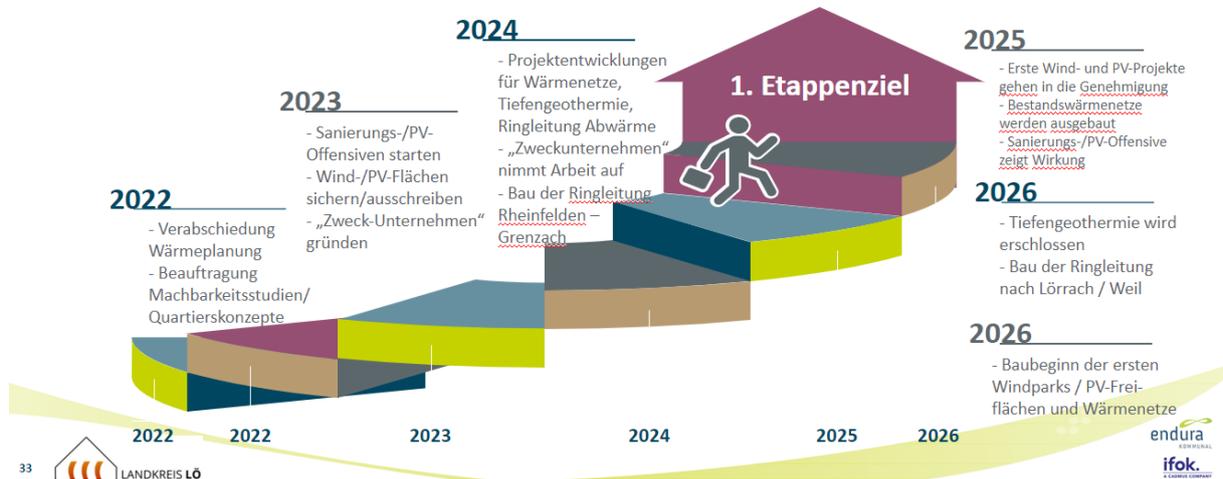


Abbildung 58: Übersicht über die kommenden Schritte der Wärmeplanung im Landkreis Lörrach.



Quellenverzeichnis

- [Ariadne 2021] G. Luderer et al, 2021: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich
- [DBU 2007] T. Cremer et al, 2007: Mobilisierung und wirtschaftliche Nutzung von Rohholz aus Wald und Landschaft zur Energieerzeugung. Modellprojekt einer integrierten Bereitstellungs-, Logistik- und Verwertungskette für die Region Hochschwarzwald – Breisgauer Bucht
- [DBU 2018] DBU, 2018: Energieerzeugung aus Abfällen: Stand und Potenziale in Deutschland bis 2030
- [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
- [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/>
- [ifas 2015] IfaS GmbH, 2015: Klimaschutzstrategie Abfallwirtschaft Landkreis Lörrach
- [ISONG 2022] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, 2022: Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG) <https://isong.lgrb-bw.de/>
- [KSK 2018] Energieagentur Landkreis Lörrach, 2018: Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Lörrach
- [LBO 2021] Landesbauordnung (LBO) Baden-Württemberg, 2021
- [LEADER 2012] LEADER-Aktionsgruppe Südschwarzwald, 2012: Neue Ansätze zur Erhaltung der Schwarzwälder Kulturlandschaft. Energetische Nutzung von Landschaftspflegeholz
- [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“
- [Rytec 2020] Rytec GmbH, 2020: Machbarkeit und Konzeption einer regionalen Bioabfallverwertung in den Landkreisen Lörrach und Waldshut
- [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
- [Wies 2021] Wieseverband, 2021: Potenzialstudie Abwasserwärmenutzung Wieseverbandssammler
- [Wind 2021] Abstandsempfehlungen Fachagentur Windenergie an Land, 2021



Anlagen

Datenschutzrechtliche Einschätzung zum interkommunalen Datenaustausch

Einschätzung der Anwaltskanzlei Sterr-Kölln und Partner vom 2.12.2021

Ausgangsfrage: Können die im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung von „Schornsteinfegerunternehmen“ bzw. Energieunternehmen oder sonstigen Unternehmen erhobenen Daten einer Gemeinde gegenüber anderen Gemeinden geteilt werden?

Ergebnis: Die Weitergabe jener personenbezogenen Daten von einer Gemeinde an eine andere, die gemäß dem Klimaschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg erhoben wurden, ist nach unserer Prüfung nicht rechtmäßig (**1.**).

Die von Gewerbe- und Industriebetrieben übermittelten Informationen können i.R. des beabsichtigten Software-Tools weiterverwendet werden, sofern diese keine Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse darstellen (**2.**)

1.

- a) Die Datenschutz-Grundverordnung (im Folgenden: „**DS-GVO**“) setzt für die rechtmäßige Verarbeitung von personenbezogenen Daten das Bestehen eines Rechtsgrundes (§ 5 f. DS-GVO) voraus.

Für die von „Schornsteinfegerunternehmen“ bzw. sonstigen Energieunternehmen bezogenen Daten ist dieser Rechtsgrund vorliegend § 7e Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (im Folgenden: „**KSG BW**“). Damit ist diese Norm maßgeblich für die Festlegung der Daten, die erhoben werden dürfen, ebenso wie auch für den Zweck sowie die Zulässigkeit der Verarbeitung (d. h. Erhebung bis Löschung).

Weitere heranzuziehende Rechtsquellen sind die Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft zur Förderung der kommunalen Wärmeplanung in Landkreisen und Gemeinden (im Folgenden: „**VwV Kommunale Wärmeplanung**“) sowie der Leitfaden zur Kommunale Wärmeplanung des Landes Baden-Württemberg (im Folgenden: „**Kommunaler Leitfaden**“).

Zweck des KSG BW ist die Erstellung **kommunaler Wärmepläne** durch die Gemeinde. **Für andere Zwecke dürfen die Daten ausdrücklich nicht verwendet werden** (vgl. § 7e Abs. 5 KSG BW).

Was unter einem kommunalen Wärmeplan in diesem Sinne zu verstehen ist, folgt aus § 7c Abs. 2 KSG BW. Dort heißt es unter anderem: „*Kommunale Wärmepläne stellen für das **gesamte Gebiet der jeweiligen Gemeinde** [...]*“.



Der Wortlaut der relevanten Normen spricht damit gegen eine Offenlegung der derart erhobenen Daten gegenüber anderen Gemeinden. Ferner spricht auch der Grundsatz der Gesetzmäßigkeit der Verwaltung grundsätzlich dafür, dass die Normen hier nicht über ihren Wortlaut hinaus ausgelegt werden sollen, sodass es hierfür einer gesonderten gesetzlichen Ermächtigungsgrundlage bedürfte. Ebenso ist auch im Datenschutzrecht regelmäßig eine restriktive Handhabe zum Schutz personenbezogener Daten zu beobachten.

Für ein dahingehendes Verständnis sprechen auch der Kommunale Leitfaden sowie die VwV Kommunale Wärmeplanung. Aus diesen folgt zwar die Möglichkeit interkommunaler Wärmeplanung, aber dies im „Konvoi“. Was unter dem Begriff „Konvoi“ im Sinne der Wärmeplanung zu verstehen ist, ergibt sich aus der Ziffer 4 der VwV Kommunale Wärmeplanung. Nach dem hier vertretenen Verständnis meint Konvoi demnach die Möglichkeit der gemeinsamen Förderungsbeantragung durch die Gemeinden oder gebündelt unter einem Landkreis (sog. „Konvoiführer“) zwecks Erstellung eines interkommunalen Wärmeplans. Für diesen interkommunalen Wärmeplan dürfen übergeordnete Aspekte der Planerstellung wie Methodik, Prozess und Berechnungsgrundlagen gemeinsam abgestimmt und dargestellt werden. Zugleich hebt die VwV Kommunale Wärmeplanung aber hervor, dass für jede Gemeinde des Konvois ein eigenständiger Wärmeplan zu erstellen ist. So finden sich keine dahingehenden Aussagen, dass die Rohdaten bzw. personenbezogenen Daten mit anderen Gemeinden hierfür geteilt werden dürfen. Dies ist ausgehend vom Wortlaut der VwV Kommunale Wärmeplanung und gemäß einer Gesamtbetrachtung der vorliegenden Rechtsquellen auch abzulehnen.

Vielmehr darf nach unserer Bewertung ein – auf Grundlage eines gemeinsamen methodischen Rahmens – erstellter Wärmeplan sodann „nur“ mit den übrigen Wärmeplänen der sich im Verbund befindlichen Gemeinden zu einem interkommunalen Wärmeplan zusammengefügt werden.

- b)** Entscheidend ist also, dass die kommunalen Wärmepläne bei Weitergabe an andere Gemeinden bzw. Veröffentlichung keine personenbezogenen Daten enthalten. Dennoch müssen diese ausreichend aussagekräftig sein. Hierfür folgt aus dem Kommunalen Leitfaden, dass es für die Veröffentlichung ausreichend, aber auch erforderlich ist, mindestens fünf Einzelgebäude zu einer Gebäudegruppe zusammenzufassen.
- 2.** Von Gewerbe- und Industriebetrieben erhaltene Daten dürfen nach dem KSG BW indes im Rahmen des für die Gemeinden angedachten Tools genutzt werden, sofern diese nicht durch die jeweiligen Unternehmen als vertraulich im Sinne eines Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisses gekennzeichnet wurden (vgl. § 7c Abs. 1 S. 2, Abs. 5 KSG BW).



Anschreiben Kommunen

Unternehmensunabhängige, interkommunalen Wärmeplanung Landkreis Lörrach - Datenbereitstellung Kommunen

Das Ziel der unternehmensunabhängigen, interkommunalen Wärmeplanung ist die Entwicklung eines Transformationspfades hin zu einem klimaneutralen Landkreis im Wärmebereich bis zum Jahr 2050. Weitere Informationen zu diesem Projekt finden Sie auch auf unserer Internetseite unter:

<https://www.loerrach-landkreis.de/Klimaschutz/Waermewende>

Die erste Phase dieses Projekts ist die Erhebung wichtiger Daten zum Wärmeverbrauch, der vorhandenen Wärmeversorgungs-Infrastruktur und den Abwärmepotenzialen in den ca. 50.000 Wohn und etwa 8.500 gewerblich genutzten Gebäuden im Landkreis. Sie als Kommune sind ein entscheidender Datenlieferant und wir bedanken uns für Ihre Kooperation und Mithilfe!

Benötigte Daten:

- Informationen zu Ihren kommunalen Gebäuden:
 - Adresse
 - Gebäudetype (z.B. Verwaltungsgebäude, Schule, etc.)
 - Energieverbrauch für die Jahre 2018, 2019 & 2020 (ohne Witterungsbereinigung) unter Angabe der Einheit (bspw. kWh, Liter Heizöl, etc.)
 - Energieträger zur Wärmeerzeugung
 - Heizungstyp (bspw. Kessel, Wärmepumpe, BHKW, etc.)
 - Heizungsalter und Leistung (in kW)
- Geplante oder angedachte Neubaugebiete (Beschreibung und Lage)
- Beschlossene oder angedachte Projekte der Wärmeversorgung

Benötigte Daten, wenn Beschaffungsaufwand vertretbar:

- Weitere Informationen zu Ihren kommunalen Gebäuden:
 - Sanierungszustand
 - Gebäudealter
 - Geschossanzahl
 - Bruttogeschossfläche
- Flächennutzungsplan (wenn digital vorhanden)
- Geplante größere Tiefbauarbeiten (z.B. Verlegung Stromleitung, Kanal- und Straßenarbeiten, etc.)
- Bebauungsplan oder Informationen über bekannte Vorhaben

Weitere interessante Informationen, wenn verfügbar:

- Quartierskonzepte
- Klimaschutzkonzepte
- Stadtentwicklungskonzepte
- Wärmekataster
- Fernwärmekonzepte
- Bekannte energieintensive Betriebe / potenzielle Abwärmequellen

Das Dateiformat der bereitgestellten Daten können Sie frei wählen, um Ihren Arbeitsaufwand so gering wie möglich zu halten. Wir freuen uns besonders über Excel-Tabellen in jeglicher Form sowie digitale Planungsdaten in Shape-Files. Zukunftsvisionen können Sie uns gerne auch einfach händisch in einen Plan einzeichnen.

Die Daten können Sie an datenbereitstellung@greenventory.de schicken oder nutzen Sie unser Datenupload-Portal unter: <https://greenventory.de/datenbereitstellung/> Passwort: Waermeplanung2021

Haben Sie Anmerkungen oder wünschen Sie weitere Unterstützung für die Datenbereitstellung? Melden Sie sich gerne, wir sind jederzeit bereit mit Ihnen die beste Lösung zu finden!



Fragebogen zur Energiedatenerfassung

Energiedatenerfassung zur kommunalen Wärmeplanung

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

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

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



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

Ort, Datum

Unterschrift / Firmenstempel

Datenschutzhinweis:

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





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

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



greenventory GmbH
Georges-Köhler-Allee
79110 Freiburg

info@greenventory.de
www.greenventory.de



ifok GmbH
Berliner Ring 89
64625 Bensheim

info@ifok.de
www.ifok.de

