Entwurf

greenventory

Kommunaler Wärmeplan Ottweiler

Abschlussbericht

Herausgeber
greenventory GmbH
Georges-Köhler-Allee 302
79110 Freiburg im Breisgau

Telefon: +49 (0)761 7699 4160
E-Mail: info@greenventory.de
Webseite: www.greenventory.de

Autoren
Dr. Katharina Berg
Johanna Richter

Bildnachweise
© greenventory GmbH

Stand
26. Januar 2026

Entwurf

Inhalt

1 Einleitung **12**
1.1 Motivation 12
1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext 13
1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans 13
1.4 Beteiligungskonzept für die Erstellung des Wärmeplans 14
1.5 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug 14
1.6 Aufbau des Berichts 15
2 Fragen und Antworten **16**
2.1 Was ist ein Wärmeplan? 16
2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse? 16
2.3 Was ist der Zusammenhang zwischen kommunaler Wärmeplanung, WPG, GEG und BEG? 17
2.4 Meine Heizung ist kaputt - was muss ich beachten? Muss ich ab jetzt mit 65% erneuerbaren Energien heizen? 18
2.5 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet? 18
2.6 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut? 18
2.7 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität? 19
2.8 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung? 19
2.9 Was bedeutet die Wärmeplanung für Anwohnerinnen und Anwohner? 19
3 Bestandsanalyse **21**
3.1 Das Projektgebiet 21
3.2 Datenerhebung 22
3.3 Gebäudebestand 22
3.4 Wärmebedarf 26
3.5 Analyse der Heizsysteme 27
3.6 Eingesetzte Energieträger 31
3.7 Gasinfrastruktur 32
3.8 Wärmeinfrastruktur 32
3.9 Abwassernetz 32
3.10 Treibhausgasemissionen der Wärme- erzeugung 33
3.11 Zusammenfassung Bestandsanalyse 35
4 Potenzialanalyse **37**
4.1 Erfasste Potenziale 37
4.2 Methode: Indikatorenmodell 38
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung 41
4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung 43
4.4.1 Solarthermie 43
4.4.1.1 Solarthermie auf Freiflächen 43
4.4.1.2 Solarthermie auf Dachflächen 44
4.4.2 Geothermie 45
4.4.2.1 Sonden 45

Entwurf

4.4.2.2 Kollektoren 46
4.4.2.3 Grundwasserbrunnen 47
4.4.3 Biomasse 48
4.4.4 Luftwärme 49
4.4.5 Abwärme 50
4.4.5.1 Abwärme aus Abwasser 50
4.4.5.2 Unvermeidbare industrielle Abwärme 50
4.4.6 KWK-Anlagen 50
4.4.7 Lokale Wasserstoffnutzung und andere synthetische Energieträger 51
4.5 Potenziale für Sanierung 52
4.6 Zusammenfassung und Fazit 54
5 Eignungsgebiete für Wärmenetze 56
5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete 57
5.2 Prüf- und Eignungsgebiete im Projektgebiet 58
5.2.1 Eignungsgebiet I „Altstadt" 61
5.2.2 Eignungsgebiet II „Fürth" 63
5.2.3 Prüfgebiet I „Brühl" 65
5.2.4 Prüfgebiet II „JVA" 67
5.2.5 Prüfgebiet III „Mainzweiler" 69
5.2.6 Prüfgebiet IV „Steinbach" 71
6 Fokusgebiete 73
6.1 Fokusgebiet I: Altstadt 73
6.2 Fokusgebiet II: Fürth 74
7 Zielszenario 75
7.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs 75
7.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur 76
7.3 Zusammensetzung der Wärmeerzeugung in Wärmenetzen 78
7.4 Entwicklung des Endenergiebedarfs 78
7.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen 79
7.6 Zusammenfassung des Zielszenarios 81
8 Wärmewendestrategie 82
8.1 Maßnahmenkatalog 82
8.1.1 Maßnahme 1: Durchführen einer BEW geförderten Machbarkeitsstudie zur Errichtung eines Wärmenetzes in der Altstadt 84
8.1.2 Maßnahme 2: Etablieren einer befristeten Projektarbeitsgruppe "Wärmenetz Fürth" 85
8.1.3 Maßnahme 3: Entwickeln des Prüfgebiets JVA zum Wärmenetz-Eignungsgebiet 86
8.1.4 Maßnahme 4: Entwickeln und Fördern gemeinschaftlicher Wärme- und Energielösungen 87
8.1.5 Maßnahme 5: Etablieren des Ottweiler Bürgerdialogs 88
8.1.6 Maßnahme 6: Informations-Kampagne zum PV-Ausbau auf Dächern 89
8.1.7 Maßnahme 7: Erarbeiten von Leitlinien für z.B. Neubau (Gebäudeleitlinie) und Überarbeitung der Altstadtsatzung, um ökologische Standards darin zu verankern 90
8.2 Zeitlicher Ablauf der Umsetzungsstrategie 91
8.3 Finanzierung 93
8.4 Fördermöglichkeiten 94

Entwurf

8.5 Etablierung der Wärmeplanung als Prozess 95
8.5.1 Verstetigungsstrategie 95
8.5.2 Controllingkonzept 96
8.5.3 Kommunikationsstrategie 98
9 Fazit 100
10 Literaturverzeichnis 102

Entwurf

Abbildungen

Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans
Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse
Abbildung 3: Das Projektgebiet
Abbildung 4: Gebäudeanzahl nach Sektor (beheizte Gebäude)
Abbildung 5: Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock
Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen
Abbildung 7: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude pro Baublock
Abbildung 8: Verteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen
Abbildung 9: Wärmebedarf nach Sektor
Abbildung 10: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock
Abbildung 11: Wärmeliniendichten der einzelnen Straßenabschnitte
Abbildung 12: Wärmeerzeugungstechnologien je Gebäude
Abbildung 13: Verteilung nach primärem Heizsystem pro Baublock
Abbildung 14: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme
Abbildung 15: Verteilung nach Alter der Heizsysteme pro Baublock
Abbildung 16: Endenergiebedarf nach Energieträger
Abbildung 17: Endenergiebedarf nach Sektor
Abbildung 18: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock
Abbildung 19: Abwassernetze mit Trockenwetterabfluss von ca. 10 l/s oder mehr
Abbildung 20: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Sektor
Abbildung 21: Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung nach Energieträger
Abbildung 22: Verteilung der Treibhausgasemissionen
Abbildung 23: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen
Abbildung 24: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse
Abbildung 25: Auswahl der wichtigsten Restriktionsflächen zur Ermittlung der Wärme- und Strompotenziale
Abbildung 26: Übersicht der wichtigsten erneuerbaren technischen Strom(links)- und Wärmepotenziale(rechts)
Abbildung 27: Technische Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie
Abbildung 28: Technische Potenzialflächen für Dachflächen-Solarthermie aggregiert nach Baublock
Abbildung 29: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Sonden)
Abbildung 30: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Erdwärmekollektoren)
Abbildung 31: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Grundwasserbrunnen)
Abbildung 32: Technische Potenzialflächen für Biomasse
Abbildung 33: Bestehende Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen
Abbildung 34: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Baualtersklassen
Abbildung 35: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Sektor
Abbildung 36: Potenzial der Wärmebedarfsreduzierung durch Sanierung
Abbildung 37: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete
Abbildung 38: Übersicht über alle definierten Prüf- und Eignungsgebiete für Wärmenetze
Abbildung 39: Fokusgebiet I - Altstadt
Abbildung 40: Fokusgebiet II - Fürth
Abbildung 41: Simulation des Zielszenarios für 2045
Abbildung 42: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduzierung im Ziel- und den Zwischenjahren

Entwurf

Abbildung 43: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2045
Abbildung 44: Mögliches Versorgungsszenario im Zieljahr 2045
Abbildung 45: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045
Abbildung 46: Endenergiebedarf nach Sektor im Zieljahr 2045
Abbildung 47: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
Abbildung 48: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
Abbildung 49: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Zieljahr 2045
Abbildung 50: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios
Abbildung 51: Visualisierung des Organisationsrahmens der Verstetigungsstrategie
Abbildung 52: Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

Entwurf

Tabellen

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW, 2025)
Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien
Tabelle 3: Überblick der Prüf- und Eignungsgebiete für Wärmenetze
Tabelle 4: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende
Tabelle 5: Mögliche Indikatoren zum Monitoring der Umsetzungsstrategie
Tabelle 6: Überblick über mögliche Kommunikationsformate und adressierte Zielgruppen

Entwurf

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
€/lfm	Euro pro laufendem Meter
€/MWh	Euro pro Megawattstunde
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAF	Bundesamt für Flugsicherung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen
BEG NWG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude
BEG WG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BfG	Bundesamt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BMWE	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
CCS	Carbon Capture and Storage
CO_2e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
ct/kWh	Cent pro Kilowattstunde
EE	Erneuerbare Energien
EG	Eignungsgebiete
EnEV	Energieeinsparverordnung
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
H_2	Wasserstoff
IKK	Investitionskredit Kommunen
IKU	Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen

Abkürzung	Erklärung
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KEMS	Kommunales Energiemanagementsystem
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
kW/ha	Kilowatt pro Hektar
kWh/(m*a)	Kilowattstunde pro Meter und Jahr
kWh/m²	Kilowattstunde pro Quadratmeter
kWh/m²a	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
kWh/m³	Kilowattstunde pro Kubikmeter
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LoD2	Level of Detail 2
LPG	Flüssiggas
MaStR	Marktstammdatenregister
MW	Megawatt
PPP	Public-Private-Partnership
PV	Photovoltaik
t CO_2e/a	Tonne Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr
t CO_2e/MWh	Tonnen Kohlenstoffdioxidäquivalente pro Megawattstunde
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
WPUG	Wärmeplanungsumsetzungsgesetz

Konsortium

Auftraggeber:

Die **Stadt Ottweiler** liegt im Landkreis Neunkirchen und erstreckt sich über eine Fläche von 45,,6 km². Zum 31. Dezember 2024 verzeichnete die Stadt 14.225 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 313 Einwohnern pro km² entspricht. Ottweiler wird aktuell von Bürgermeister Holger Schäfer geleitet. Die Stadt Ottweiler führt die kommunale Wärmeplanung freiwillig durch. Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Lucy Becker, Christoph Hassel
https://www.ottweiler.de

Auftragnehmer:

Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärmeplanung in mehr als 300 Kommunen ein als auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug.
www.greenventory.de/

Die **energis GmbH** ist führender Infrastruktur- und Energiedienstleister im Saarland und mit der Region eng verwurzelt. energis engagiert sich seit Jahren für die nachhaltige Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft zum Wohl der Umwelt und vor allem der nachkommenden Generationen. Als regionaler Rundumversorger bietet energis heute ein breit gefächertes Spektrum an Produkten und Dienstleistungen: Gemeinsam mit unseren Gemeindewerkepartnern versorgt energis weite Teile des Saarlandes mit Strom und Erdgas, Wärme- sowie Elektroladelösungen, Wasser, Telefonie und Internet. Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Martin Backes, Ralf Derr
https://energis.de/

Entwurf

Vorwort des Bürgermeisters der Stadt Ottweiler

Sehr geehrte Damen und Herren,

liebe Bürgerinnen und Bürger,

der Schutz unseres Klimas ist eine der großen gemeinsamen Aufgaben unserer Zeit. Mit den nationalen Klimaschutzzielen hat sich Deutschland verpflichtet, Verantwortung für heutige und kommende Generationen zu übernehmen und den Ausstoß von Treibhausgasen schrittweise zu verringern. Dieses Ziel betrifft alle staatlichen Ebenen – und damit auch die Kommunen.

Vor diesem Hintergrund sind Städte und Gemeinden durch gesetzliche Vorgaben von Bund und Land aufgefordert, eine kommunale Wärmeplanung zu erarbeiten. Sie ist ein strategisches Planungsinstrument, mit dem die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung systematisch betrachtet und vorausschauend gestaltet wird. Dabei geht es nicht um kurzfristige Maßnahmen, sondern um einen verlässlichen Orientierungsrahmen für die kommenden Jahre.

Wärme ist ein selbstverständlicher Teil unseres Alltags. Gleichzeitig entsteht ein großer Teil der klimarelevanten Emissionen im Bereich der Wärmeerzeugung. Die kommunale Wärmeplanung setzt genau hier an: Sie analysiert die bestehenden Strukturen und zeigt auf, welche Wege es gibt, die Wärmeversorgung Schritt für Schritt klimafreundlicher, effizienter und zukunftssicher weiterzuentwickeln – stets unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten.

Als strategisches Instrument schafft die Wärmeplanung Transparenz und dient als Grundlage für weitere Entscheidungen in Politik, Verwaltung und bei weiteren Akteuren. Sie stellt dabei keine unmittelbaren Verpflichtungen für einzelne Bürgerinnen und Bürger dar, sondern unterstützt dabei, Entwicklungen frühzeitig einzuordnen und mögliche Perspektiven aufzuzeigen.

Die kommunale Wärmeplanung ist als fortlaufender Prozess angelegt. Sie wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf fortgeschrieben, um auf neue gesetzliche Rahmenbedingungen, technische Entwicklungen und veränderte Anforderungen reagieren zu können. Offenheit, Transparenz und Dialog sind dabei zentrale Bestandteile. Am Ende soll die kommunale Wärmeplanung vor allem eines leisten: Sie soll Sie dabei unterstützen, gut informierte und sichere Entscheidungen für die Zukunft zu treffen.

Mit dem vorliegenden Bericht halten Sie die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung in den Händen. Diese Planung ist Ausdruck unseres gemeinsamen Anspruchs, verantwortungsvoll und vorausschauend zu handeln. Begleiten Sie uns auf diesem Weg, denn eine zukünftige Wärmeversorgung kann nur im Miteinander entstehen – Schritt für Schritt.

Ihr

(Holger Schäfer)

Entwurf

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hier eine zentrale Rolle. Für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument dar. Die KWP analysiert den energetischen Bestand, bestehende Potenziale sowie die verfügbaren treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich für Wärmenetze oder dezentrale Heizungslösungen eignen (Abbildung 1).

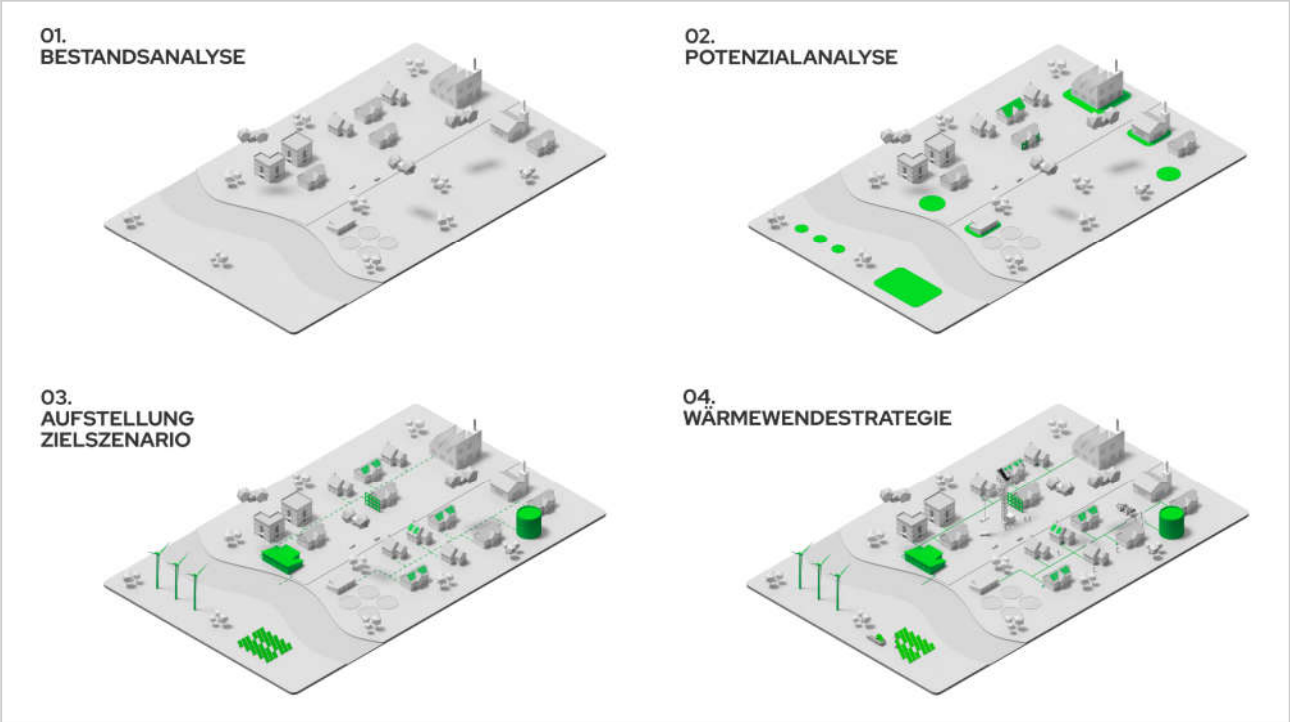

Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans

1.1 Motivation

Zum Schutz vor den Auswirkungen des voranschreitenden Klimawandels hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Auch die Stadt Ottweiler versteht den Klimawandel als zentrale Herausforderung und trägt ihren Teil zur Zielerreichung bei. Hierbei fällt dem Wärmesektor eine wichtige Rolle zu, da in etwa die Hälfte des gesamten bundesdeutschen Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfallen (Umweltbundesamt, 2025). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Im Stromsektor wird bereits über 50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang durchschnittlich etwa 18 % sind (Umweltbundesamt, 2025). Eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors liegt bei Städten und Kommunen. Die kommunale Wärmeplanung stellt hierfür eine Planungsgrundlage dar. Sie ist in Deutschland gemäß des Wärmeplanungsgesetzes des Bundes (WPG) für alle Kommunen verpflichtend.

1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

Da Investitionen in Energieinfrastruktur mit hohen Investitionskosten und langen Investitionszyklen verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie wichtig, um die Grundlage für nachgelagerte Schritte zu legen. Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, welches drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

Zudem ermöglicht sie eine verbesserte Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung des Such- und Optionenraums für städtische Energieprojekte.

Die KWP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Flächennutzungsplan oder dem Klimaschutzkonzept verknüpft. Durch die Integration der KWP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. **Es ist daher wichtig zu betonen, dass der hier vorliegende Plan ein strategisches Planungsinstrument darstellt und nicht zu rechtlich verbindlichen Rechten oder Pflichten führt.** Es sollen hier vorrangig Synergien aufgezeigt und Maßnahmen effizient koordiniert werden, um die Durchführung von Machbarkeitsstudien, die Planung und Realisierung von Quartierskonzepten sowie die Entwicklung und Ausführung von Bauprojekten erfolgreich zu gestalten.

1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans für Ottweiler war ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasste.

Im ersten Schritt, der Bestandsanalyse, wurde die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehörten die Erfassung von Daten zum Wärmebedarf und -verbrauch, die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, die existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso wurden die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze und Heizzentralen systematisch untersucht. Außerdem wurden die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst.

Im zweiten Schritt, der Potenzialanalyse, wurden die Potenziale für Energieeinsparungen und der Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromerzeugung ermittelt.

Im dritten Schritt nutzte man die gewonnenen Erkenntnisse, um Eignungsgebiete für zentralisierte Wärmenetze sowie zugehörige Energiequellen und Gebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf wurde ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr umfasst.

Der vierte Schritt bestand in der Formulierung konkreter Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen sind Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen essenziell. Deshalb wurden Fachakteure sowie Stadt- und Ortsratsmitglieder in zwei Fachworkshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Die Stakeholder trugen durch Diskussionen und Validierung der Analysen und Entwürfe zur Entwicklung von Wärmenetzeignungsgebieten und Maßnahmen bei.

Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des Wärmeplans im Stadtrat, anschließend beginnt die Umsetzung der Maßnahmen.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess. Die Inhalte des vorliegenden Berichts, also die Ergebnisse des Wärmeplans, müssen daher regelmäßig auf Umsetzung überprüft sowie unter Berücksichtigung der laufenden Entwicklungen überarbeitet und

Entwurf

angepasst werden. Gemäß der Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) muss der Wärmeplan alle fünf Jahre auf Anpassungs- und Aktualisierungsbedarf überprüft werden (§ 25 WPG). Durch die Diskussion und Zusammenarbeit zwischen den Akteuren wird der Wärmeplan in Ottweiler auch fortlaufend verbessert und angepasst.

1.4 Beteiligungskonzept für die Erstellung des Wärmeplans

Während des Entstehungsprozesses des kommunalen Wärmeplans wurde der Öffentlichkeitsbeteiligung einen hohen Stellenwert von der Stadt eingeräumt. Daher wurden die wesentlichen Akteurinnen und Akteure, also die Stakeholder, intensiv und transparent mit einbezogen. Zudem ist eine Bürgerinformationsveranstaltung Ende März 2026 geplant, in der Bürgerinnen und Bürger sich über die kommunale Wärmeplanung in Ottweiler informieren können. So wird auch die zukünftige, möglichst reibungslose Zusammen- arbeit zwischen interner Verwaltung und externer Zielgruppe mit dem Ziel der nachgelagerten Umsetzung der Wärmeplanung ermöglicht.
Es wurden drei Zielgruppen unterschieden, die mit unterschiedlichen Zielsetzungen angesprochen wurden:

- Kommunalintern: Die Kommunikation der Wärmeplanung innerhalb der Verwaltung sowie der politischen Gremien und Fraktionen und deren Einbindung in den Prozess gewährleistete einen reibungsfreien Planungsablauf.
- Externe Fachakteure: Eine frühzeitige und kontinuierliche Konsultation der Stake-holder ließ vorhandenes Wissen und fachliche Beiträge rechtzeitig einfließen und berücksichtigte lokale Besonderheiten.
- Lokale Bevölkerung: Transparente Öffentlichkeitskommunikation im Rahmen einer Bürgerinformationsveranstaltung.

Zur kommunalinternen Beteiligung wurde mit großer Eigeninitiative der Stadt Ottweiler eine Steuerungsgruppe gegründet, die das ganze Projekt intensiv und zielführend begleitete und die Fortschritte im Rahmen der KWP regelmäßig gewinnbringend diskutierte.

Externe Fachkreise wurden in zwei Fachworkshops unter der Leitung von Dr. Katharina Berg durch die Vorstellung vorläufiger Ergebnisse eingebunden. Es waren unter anderem Vertreterinnen und Vertreter aus der Politik, der Verwaltung, der Industrie sowie der Energieversorgung vertreten. Im ersten Workshop am 10. November 2025 wurden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie mögliche Eignungsgebiete für Wärmenetze diskutiert. Im zweiten Workshop am 01. Dezember 2025 wurden mögliche Fokusgebiete sowie die sich daraus ergebenden Maßnahmen zur Erreichung der Treibhausgasneutralität 2045 besprochen.

Eine derart gestaltete Einbindung aller Zielgruppen erleichtert den Prozess der Wärmeplanung, fördert die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit ihnen, erhöht die Qualität des Wärmeplans und steigert nun auch zukünftig Wahrscheinlichkeit und Geschwindigkeit für die weitere Umsetzung der Wärmewende.

1.5 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Entwicklung und Nutzung eines digitalen Zwillings für die Wärmeplanerstellung und -fortschreibung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory dient als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und reduziert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudegenaues Abbild des Projekt-gebiets darstellt. Der digitale Zwilling bildet die Grundlage für die Analysen und Visualisierungen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dies bietet mehrere Vorteile, wie zum Beispiel eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist und eine

Entwurf

digitale Plattform für die gemeinschaftliche Planung der Wärmewende von mehreren kommunalen Akteuren bietet. So stellt der digitale Zwilling ein Arbeitstool dar, welches eine effiziente und dauerhafte Prozessgestaltung ermöglicht.

1.6 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichts erfolgt ein Überblick über den Ablauf und die Phasen einer kommunalen Wärmeplanung. Der Abschnitt „Fragen und Antworten" ergänzt diese Einführung und fasst die am häufigsten gestellten Fragen rund um die Wärmeplanung zusammen. In den anschließenden Kapiteln erfolgt die Auswertung der vier Phasen, die den Kern des kommunalen Wärmeplans ausmachen. Kapitel 5 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzeignungsgebiete. Kapitel 8 beinhaltet die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die zentralen Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

Entwurf

2 Fragen und Antworten

Dieser Abschnitt liefert eine zusammenfassende Einführung in die kommunale Wärmeplanung. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen zur Wärmeplanung, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu bekommen.

2.1 Was ist ein Wärmeplan?

Der Wärmeplan ist ein strategischer Plan, der eine ganzheitliche Planung der Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene zum Gegenstand hat. Er soll eine treibhausgasneutrale, sichere und kostengünstige Wärmeversorgung gewährleisten. Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Situation der Wärmeversorgung, die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Diese werden zu einem lokalen Zielbild, dem Zielszenario, zusammengefügt, welches als Entscheidungshilfe für die weitere Planung dienen soll. Daneben beinhaltet der Wärmeplan die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung. Der Wärmeplan ist spezifisch auf die Stadt Ottweiler zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, das auf Gebietsebene die am besten geeigneten Wärmetechnologien identifiziert. Sie ersetzt allerdings nicht die gebäudegenaue Planung und die individuellen Entscheidungen der Eigentümerinnen und Eigentümer.

2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess. Die im kommunalen Wärmeplan enthaltenen Ergebnisse entfalten keine rechtliche Außenwirkung (§ 23 Abs. 4 WPG) und müssen regelmäßig sowie unter Berücksichtigung neuer Rahmenbedingungen und weiterer Entwicklungen überprüft, fortgeschrieben und angepasst werden. Daher begründet er auch keine einklagbaren Rechte oder Pflichten. Der Wärmeplan dient als strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungs-grundlagen für die beteiligten Akteure liefert.

Die Ergebnisse der Analysen können genutzt werden, um die kommunalen Planungen und Handlungen auf das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auszurichten. Daneben werden auch konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Entwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen. Die Ergebnisse des Wärmeplans dienen dem Stadtrat und den Verantwortlichen daher als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung.

Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. In der Stadt Ottweiler wurden insgesamt sieben Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden.

2.3 Was ist der Zusammenhang zwischen kommunaler Wärmeplanung, WPG, GEG und BEG?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und die kommunale Wärmeplanung nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) sind eng miteinander verzahnt. Ziel dieser Instrumente ist es, die Energieeffizienz im Gebäudesektor zu steigern, die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umzustellen und die Treibhausgasemissionen nachhaltig zu senken. Im Saarland setzt das Wärmeplanungsumsetzungsgesetz (WPUG) das WPG in Landesrecht um. Der hier vorliegende kommunale Wärmeplan wurde noch nach Vorgaben der Kommunalrichtlinie (KRL) erstellt und durch die Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gefördert. Der hier vorliegende Wärmeplan ist in angewandten Standards und Anforderungen vergleichbar, die das WPG an die Wärmeplanung stellt und genießt Bestandsschutz.

Das **GEG** legt die energetischen Mindestanforderungen an Neubauten und Bestandsgebäude fest. Es schreibt u. a. vor, dass ab 2024 in Neubaugebieten nur noch Heizsysteme mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien eingebaut werden dürfen. Für Bestandsgebäude und Baulücken gilt diese Vorgabe ab Juli 2026 für Kommunen mit über 100.000 Einwohnern bzw. ab Juli 2028 für Kommunen bis zu 100.000 Einwohnern. Bestehende Heizungen dürfen weiterhin genutzt und repariert werden, bis ein Austausch nötig ist. Ab 2045 müssen alle Heizsysteme vollständig mit erneuerbaren Energien betrieben werden.

Die **kommunale Wärmeplanung** bildet eine strategische Grundlage, die die Umsetzung des GEG unterstützt: Sie identifiziert lokale Potenziale, zeigt Versorgungsoptionen auf und kann durch den Stadtrat konkretisiert werden – z. B. durch Satzungen, die Gebiete für den Ausbau von Wärmenetzen festlegen. Diese rechtliche Verzahnung ist im GEG (§ 71k) geregelt. Der Wärmeplan selbst entfaltet jedoch keine unmittelbare Rechtswirkung, sondern dient lediglich als Orientierungs- und Steuerungsinstrument. Aus dem Wärmeplan selbst ergeben sich somit weder rechtlich verbindliche Pflichten, noch entsprechende Garantien.

Die **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** ergänzt die gesetzlichen Grundlagen und ist das zentrale Förderprogramm zur Erreichung der Ziele. Sie unterstützt Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer finanziell dabei, Maßnahmen umzusetzen, die über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen – z. B. durch den Einbau effizienter Heizungen oder durch energetische Sanierungen. Dadurch wird die praktische Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung erleichtert und es werden zusätzliche Anreize für Investitionen geschaffen.

Insgesamt greifen GEG, BEG und Wärmeplanung ineinander: Kommunen können über ihre Wärmeplanung die Wärmewende steuern, während klare rechtliche Vorgaben (GEG) und finanzielle Anreize (BEG) die Umsetzung auf Gebäudeebene unterstützen.

Entwurf

2.4 Meine Heizung ist kaputt - was muss ich beachten? Muss ich ab jetzt mit 65% erneuerbaren Energien heizen?

Generell gilt, dass nach GEG alle bestehenden Heizungsanlagen unabhängig von der Gebietsausweisung und der Fristen weiterbetrieben und repariert werden dürfen. Die Vorgaben bezüglich z. B. der 65 %-Regel aus dem GEG greifen erst, wenn ein Heizungstausch erforderlich ist. Zudem gelten weiterhin die allgemeinen Regeln, dass Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, generell nicht mehr betrieben werden dürfen (§ 72 GEG). Dasselbe gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie eine Betriebszeit von 30 Jahren erreicht haben. Ausnahmen gelten nur für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung von unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümerinnen und -eigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben.

Heizsysteme, die nach der gesetzlichen Fertigstellungsfrist des Wärmeplanungsgesetzes neu eingebaut werden, müssen mit einem Anteil von mindestens 65 % mit erneuerbarer Energie betrieben werden. Für Bestandsbauten sowie Neubauten in Baulücken gilt innerhalb der Übergangsfristen bis zum 30.06.2028 allerdings, dass neu eingebaute Heizungsanlagen erst schrittweise steigende Anteile erneuerbarer Energien nutzen müssen: Ab 2029 muss dieser Anteil 15 %, ab 2035 30 % und ab 2045 insgesamt 60 % betragen. Derartige Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen somit noch bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden, wenn sie mit Wärme aus erneuerbaren Energien ergänzt werden (GEG, 2024). Ab dem 01.01.2045 müssen dann sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden.

Anderes gilt für Neubauten in Neubaugebieten, wenn der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde. Konkret wird gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in diesen Gebäuden nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt.

Durch die Erstellung einer Wärmeplanung alleine werden diese Fristen im Allgemeinen nicht verkürzt. Falls jedoch ein Gemeinde- oder Stadtrat beschließt, sogenannte „Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten" gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG per gesonderter Satzung auszuweisen, dürfen ab vier Wochen nach dem Beschluss in diesen entsprechenden Gebieten nur noch neue Heizungsanlagen eingebaut werden, die den Mindestanteil von 65 % erfüllen. Es ist hier wichtig zu betonen, dass im Rahmen dieser kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Ottweiler keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebiete ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Stadtrats erfolgen kann.

2.5 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?

Im Zuge der Wärmeplanung wurden sogenannte Wärmenetz-Eignungsgebiete innerhalb des Projektgebiets identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die für Wärmenetze grundsätzlich gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte sinnvoll. Ihre Erarbeitung sowie detaillierte Steckbriefe sind in Kapitel 5 beschrieben.

2.6 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Eignungsgebiete können in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcen-

Entwurf

bedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Stadt, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden.

Verpflichtende Gebiete für den Ausbau der Wärmenetzversorgung wurden nicht als Teil des Projekts ermittelt. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2045 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Sobald konkrete Ausbaupläne vorliegen, werden sie von der Stadt Ottweiler veröffentlicht.

2.7 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2045 theoretisch möglich, allerdings nicht ausschließlich auf lokaler Ebene. Denn auch die Gesetzgebung auf EU-, Bundes- und Landesebene, auf der die Ausgestaltung von Förderprogrammen und Gesetzen (wie bspw. dem Gebäudeenergiegesetz) oder dem Treibhausgasemissionshandel übergeordnet beschlossen wird, spielt eine wichtige Rolle. Erneuerbare Energieträger haben bilanziell voraussichtlich auch im Jahr 2045 noch eine Resttreibhausgasbilanz, weshalb eine Reduktion auf 0 t CO_2e nach aktuellen Technologiestand auch bei ausschließlichem Einsatz erneuerbarer Energieträger im Jahr 2045 nicht möglich sein wird. Es bleiben Restemissionen, die kompensiert werden müssen. Zu den möglichen Kompensationsmaßnahmen zählen die Unterstützung von Klimaschutzprojekten, die CO_2 binden (z.B. Aufforstung), der Investition in negative Emissionstechnologien (z.B. Carbon Capture and Storage (CCS)) oder dem Erwerb von Emissionszertifikaten. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität mit den ausgearbeiteten Maßnahmen allein nicht garantiert werden kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.

2.8 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von Wärmeplanung, Quartierskonzepten und privaten Initiativen lässt sich eine kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Durch die Eingrenzung des Suchraums für Investitionen in Wärmenetze werden zudem Risiken minimiert.

Darüber hinaus bündelt die kommunale Wärmeplanung erstmals flächendeckend Daten des Wärmesektors in dieser Form und in diesem Ausmaß und schafft damit eine belastbare Entscheidungsgrundlage. Gleichzeitig bringt sie die relevanten Akteure vor Ort zusammen und formuliert ein gemeinsames Zielbild, das durch die ausgearbeiteten Maßnahmen schrittweise erreicht werden kann.

2.9 Was bedeutet die Wärmeplanung für Anwohnerinnen und Anwohner?

Der kommunale Wärmeplan dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im Wärmeplan ausgewiesenen Eignungsgebiete für Wärmenetze oder Einzelversorgungsgebiete sowie spezifische Maßnahmen als Orientierung und nicht als verpflichtende Anweisungen zu verstehen. Sie dienen als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen in der städtischen und energetischen Planung.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohnerinnen und Anwohner durch die KWP frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden.

Ich bin Mieterin oder Mieter:
Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter über mögliche Änderungen.

Entwurf

Ich bin Vermieterin oder Vermieter:
Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene (Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder Anschluss an ein Wärmenetz) im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung Ihrer Immobilie und möglicher Mietanpassungen. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit Ihren Mieterinnen und Mietern, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen einhergehen können.

Ich bin Gebäudeeigentümerin oder Gebäude-eigentümer:
Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, kontaktieren Sie den Wärmenetzbetreiber (sofern vorhanden) oder die Stadtverwaltung. Diese können Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebiete liegen, ist ein zeitnaher Anschluss an ein großflächiges Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt allerdings zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO_2-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Optionen sind beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Ebenso können Sie die Installation von Photovoltaik- Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Bei umfassenden Sanierungen ist in der Regel die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) empfehlenswert, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhaltet.Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen kommunalen Programmen. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

Ich bin Wohnungseigentümerin oder Wohnungseigentümer:
Schließen Sie sich mit anderen Eigentümerinnen und Eigentümern innerhalb der Eigentümer-gemeinschaft Ihres Gebäudes zusammen und informieren Sie sich bei Ihrer Hausverwaltung nach Handlungsoptionen.

Entwurf

3 Bestandsanalyse

Die Grundlage des kommunalen Wärmeplans ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für die an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung Beteiligten zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur (Abbildung 2).

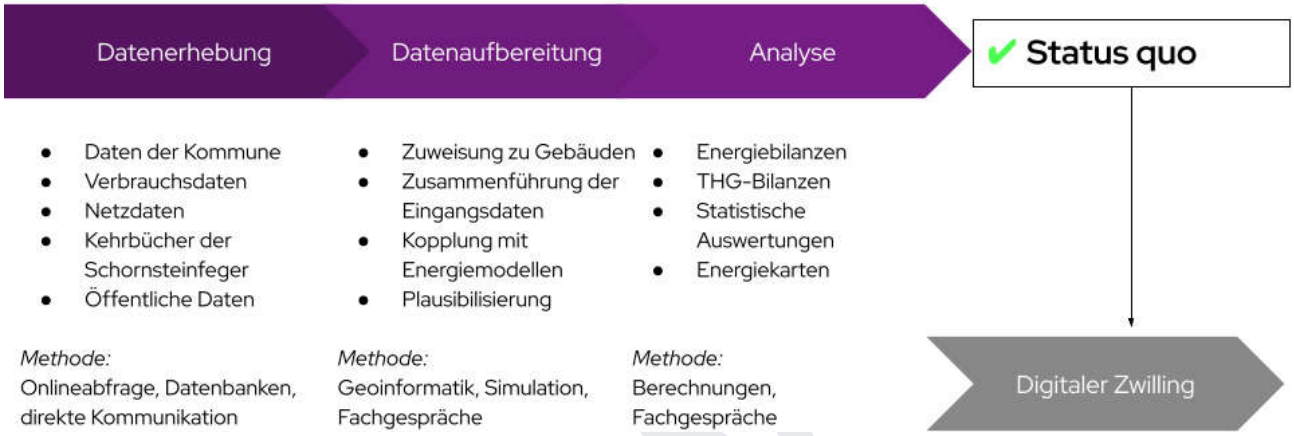

Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 Das Projektgebiet

Die Stadt Ottweiler befindet sich im Landkreis Neunkirchen im Saarland und umfasst die Stadtteile Ottweiler als Kernstadt, Fürth im Ostertal, Lautenbach, Mainzweiler und Steinbach. Sie liegt etwa 30 Kilometer nordöstlich der Landeshauptstadt Saarbrücken und befindet sich im Flusstal der Blies. Das Gebiet grenzt an die Kreisstadt Neunkirchen, die Gemeinden Schiffweiler und Illingen, den Landkreis St. Wendel sowie an die rheinland-pfälzische Stadt Kusel (Abbildung 3). Die gesamte Fläche des Projektgebiets beträgt etwa 45,5 km². Das Gebiet ist gekennzeichnet durch eine vielfältige Landschaftsstruktur, die sowohl landwirtschaftlich genutzte Flächen als auch städtische und gewerblich genutzte Bereiche umfasst. Landwirtschaftlich ist das Umland vor allem durch Grünland und Ackerflächen in den Tal- und Beckenlagen der Blies und des Ostertals geprägt. Wirtschaftlich ist Ottweiler in den saarländischen Verdichtungsraum eingebunden und profitiert von der Anbindung an den Wirtschaftsraum Saarbrücken. Industrie, Handwerk und Dienstleistungen bilden zusammen mit kleineren Gewerbegebieten eine wichtige Grundlage der lokalen Wirtschaftsstruktur.

Abbildung 3: Das Projektgebiet

3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gasverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kehrbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfegerinnen und -feger gerichtet und im Rahmen des § 11 WPG autorisiert. Dabei wurden personenbezogene Daten vor der Bereitstellung aggregiert, um den Anforderungen der DSGVO gerecht zu werden. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind die Folgenden:

- Daten zu Wärme- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern und Energieversorgern zur Verfügung gestellt wurden
- Auszüge aus den elektronischen Kehrbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen
- Verlauf der Gasnetze
- Informationen zu Neubau- und Sanierungsgebieten
- Flächennutzungsplan
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Zensusdaten
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. In aggregierter Form bereitgestellte Datensätze wurden zunächst disaggregiert und anhand weiterer Gebäudeinformationen den Einzelgebäuden im digitalen Zwilling zugeordnet. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig.

3.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS) ergaben sich für das Projektgebiet 6.175 analysierte Gebäude. Hiervon sind 6.091 Gebäude beheizt. Wie in Abbildung 4 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden (93 %), gefolgt von Gebäuden des Sektors "Industrie und Produktion" (3 %), "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen" (GHD; 2 %) sowie öffentlichen Bauten (2 %). Die Sektoren setzen sich aus mehreren Gebäudetypen zusammen. Beispielsweise werden die Gebäudetypen der Ein- und Mehrfamilienhäuser im Sektor "Privates Wohnen" zusammengefasst. Abbildung 5 zeigt die räumliche Verteilung der Gebäudetypen, indem für jeden Baublock der jeweils vorherrschende Gebäudetyp dargestellt wird.

Auch hier zeigt sich die Dominanz von Wohngebäuden, während sich Einfamilienhäuser vor allem in weniger dicht besiedelten Randlagen der Stadtteile finden lassen. Des Weiteren konzentrieren sich die Gewerbe- und Industriegebäude in Ottweiler in einer Nord-Süd-Achse entlang der Blies.

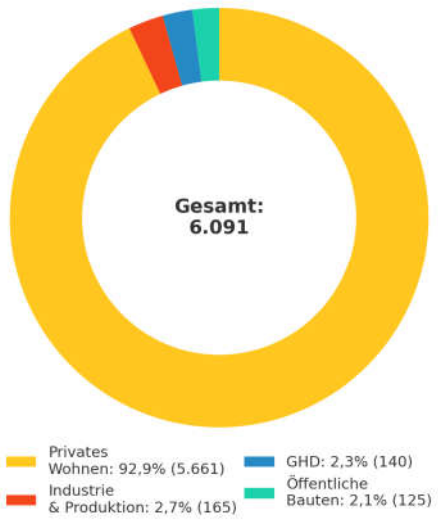

Abbildung 4: Gebäudeanzahl nach Sektor (beheizte Gebäude)

Entwurf

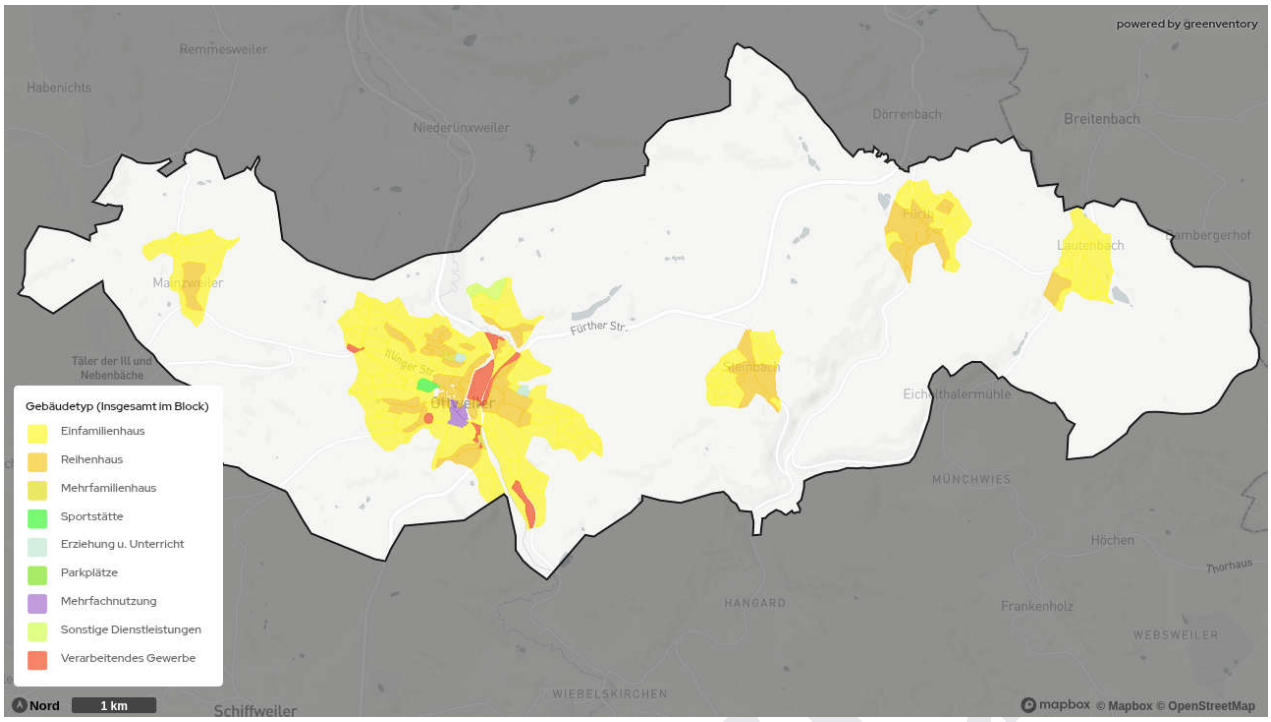

Abbildung 5: Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock

Die Analyse der Baualtersklassen zeigt, dass mehr als 73 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Optimierung der Gebäudehülle in Kraft trat (Abbildung 6). Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen häufig den höchsten spezifischen Wärmebedarf, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise ebenfalls interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind daher gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte erforderlich. Die unbekannten Baualtersklassen stellen überwiegend Gebäude aus dem Industrie- und Gewerbesektor dar, da diese nicht im Zensus-Datensatz enthalten sind und dementsprechend keine Informationen über das Gebäudealter vorhanden sind.

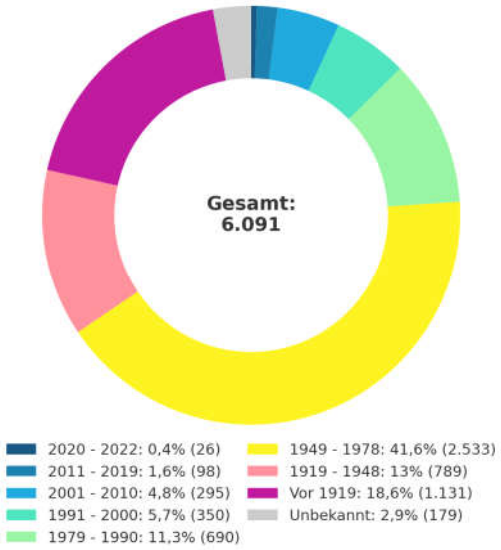

Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen

Abbildung 7 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1949 erbaut wurden, hauptsächlich in den Zentren der Ortskerne und entlang der Blies angesiedelt sind, während sich jüngere Bauten eher an den Außengrenzen der Orte befinden. Die Altstadt in Ottweiler ist als Sanierungsgebiet ausgewiesen, um die nachhaltige Weiterentwicklung des Gebietes unter Berücksichtigung denkmalgerechter Belange zu begleiten.

Die Verteilung der Gebäudealtersklassen spielt zudem eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in dichter bebauten Altstadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch die historischen Gebäude eingeschränkt sein können.

Abbildung 7: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude pro Baublock

Die Energieeffizienzklassen von Gebäuden gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG-Effizienzklassen) werden den Gebäuden anhand des spezifischen Endenergiebedarfs zugeordnet. Zur Bestimmung des spezifischen Endenergiebedarfs werden der ermittelte Endenergiebedarf und die Nutzfläche der einzelnen Gebäude herangezogen. Eine Übersicht der Effizienzklassen ist in der Infobox: "Einteilung der GEG-Effizienzklassen" zu finden. Der Großteil der beheizten Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (Abbildung 8). Etwa 28 % der Gebäude weisen einen recht guten energetischen Zustand der Effizienzklasse C auf, ca. 61 % der Gebäude sind den Effizienzklassen D, E und F zuzuordnen. Hierbei kann es sich um Altbauten handeln, bei denen bereits eine Sanierung durchgeführt wurde. Das Sanierungspotenzial ist hier in den meisten Fällen jedoch noch nicht ausgeschöpft. Den Effizienzklassen G und H gehören 4 % der Gebäude an, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

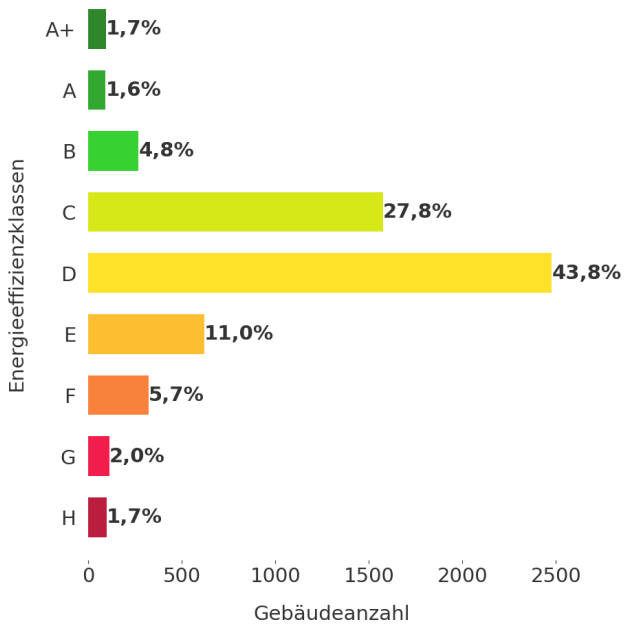

Abbildung 8: Verteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen

Infobox: Einteilung der GEG-Effizienzklassen anhand des spezifischen Endenergiebedarfs		
Effizienz-klasse	**kWh/ (m²*a)**	**Erläuterung**
A+	0 - 30	Neubauten mit höchstem Energiestandard, z.B . Passivhaus, KfW 40
A	30 - 50	Neubauten, Niedrigstenergiehäuser, vergleichbar KfW 55
B	50 - 75	Normale Neubauten nach modernen Dämmstandards, vergleichbar KfW 70
C	75 - 100	Mindestanforderung Neubau (Referenzgebäude-Standard nach GEG) / entspricht üblicherweise **EnEV**
D	100 - 130	Gut sanierte Altbauten / entspricht üblicherweise **3. WSchVO 1995**
E	130 - 160	Sanierte Altbauten / entspricht üblicherweise **2. WSchVO 1984**
F	160 - 200	Sanierte Altbauten / entspricht üblicherweise **1. WSchVO 1977**
G	200 - 250	Teilweise sanierte Altbauten
H	> 250	Unsanierte Altbauten

Entwurf

3.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Erdgas, Wärmenetz) über die bereitgestellten, gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche). Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, auch Nutzenergie genannt, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit unzureichenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Datenpunkte berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade vom Wärmebedarf auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

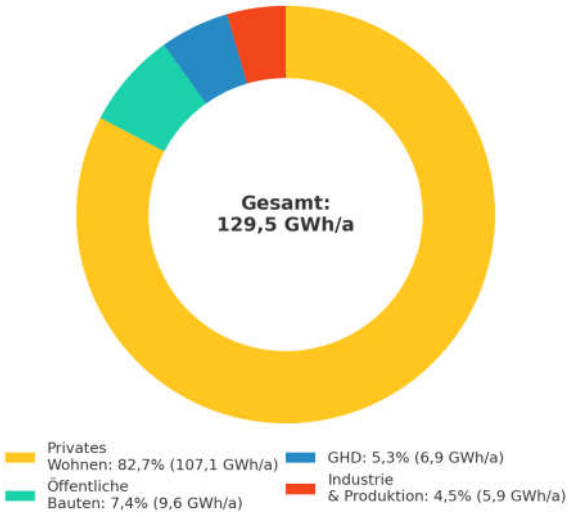

Abbildung 9: Wärmebedarf nach Sektor

Aktuell beträgt der jährliche Wärmebedarf im Projektgebiet 130 GWh (Abbildung 9). Mit 83 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten. Auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 7 % des Gesamtwärmebedarfs. Der Anteil des Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektors (GHD) und des Sektors Industrie und Produktion beläuft sich auf jeweils 5 %.

Infobox: Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

Die Unterscheidung zwischen der aufgewendeten Endenergie zur Wärmebereitstellung und dem Wärmebedarf ist wichtig zur Analyse von Energie- und Wärmesystemen. Während der Wärmebedarf die benötigte Menge an Nutzenergie (beispielsweise benötigte Raumwärme zum Heizen eines Raumes) beschreibt, stellt die Endenergie die zur Bereitstellung des Wärmebedarfs eingesetzte Energiemenge dar (beispielsweise die Ölmenge, die für die Deckung des Wärmebedarfs in Brennwertkesseln aufgewendet wird). Die Relation zwischen beiden Kenngrößen spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 10 dargestellt. Abbildung 11 stellt die sogenannte Wärmeliniendichte der einzelnen Straßenzüge dar.

Infobox: Wärmeliniendichte

Die Wärmeliniendichte ist ein wichtiger Indikator für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärme- netzen. Sie wird in Kilowattstunden pro Jahr und Meter Trassenlänge ausgedrückt (kWh/(m*a)). Näherungsweise wird das existierende Straßennetz als potenzieller Trassenverlauf herangezogen. Für die Berechnung der Wärmeliniendichte wird der Wärmebedarf jedes Gebäudes dem nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet, für den jeweiligen Straßenabschnitt summiert und durch die Länge des Straßenabschnitts geteilt.

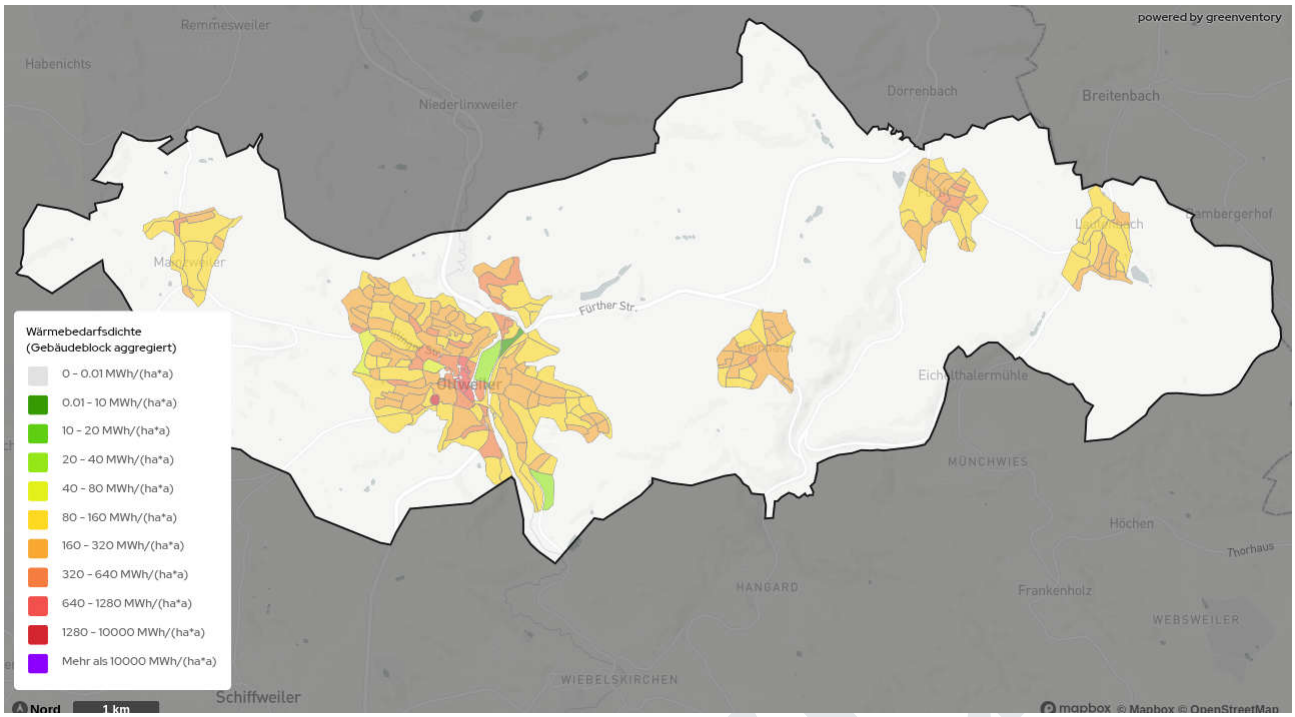

Abbildung 10: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock

Abbildung 11: Wärmeliniendichten der einzelnen Straßenabschnitte

3.5 Analyse der Heizsysteme

Zur Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger dienten unter anderem die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfegerinnen bzw. -feger als Datengrundlage, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthalten. Insgesamt konnten aus den Kehrbüchern Daten zu 3.125 Gebäuden mit Heizsystemen entnommen

werden. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten von Energieversorgern und Netzbetreibern ergänzt. Für 1.993 Gebäude lagen keine Informationen zum Alter des Heizsystems vor. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte wurden über Angaben zu Zensusdaten ermittelt. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte einzelner Gebäude wurden über die den Netzbetreiber abgefragt.

Von den 6.091 Wärmeerzeugern sind etwa die Hälfte (3.131 Stück) Erdgas-Kessel (51 %). Ein gutes Drittel machen die 2.091 Heizölkessel aus (34 %). Die kleineren Anteile stellen 262 Holzpelletheizungen (4 %), 209 Nah- und Fernwärmeübergabestationen (3 %), 135 Elektroheizungen (2 %), 93 strombetriebene Luftwärmepumpen (2 %), 83 LPG-Kessel (1 %), 38 Holzöfen (1 %), 26 strombetriebene Erdwärmepumpen (unter 1 %) sowie 23 Kohlekessel (unter 1 %) dar (Abbildung 12).

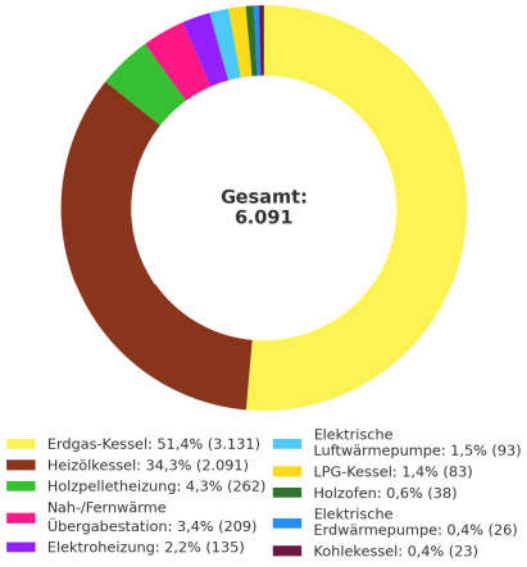

Abbildung 12: Wärmeerzeugungstechnologien je Gebäude

Abbildung 13 zeigt, wie viele Heizungsanlagen jedes Typs pro Baublock heute im Stadtgebiet Ottweiler installiert sind. Damit wird sichtbar, wo sich Schwerpunkte einzelner Technologien häufen. Die Öl- und Erdgasheizungen bilden das derzeitige Rückgrat der Versorgung. Die Erdgas-Kessel sind dabei nahezu ausschließlich in Ein- und Mehrfamilienhausstrukturen der 1950er bis 1990er Jahre entlang des Gasversorgungsgebiets in der Kernstadt Ottweiler sowie in Steinbach vertreten. Des Weiteren dominieren Ölheizungen die Stadtteile Fürth, Lautenbach, Mainzweiler und Steinbach. Hausübergabestationen des Wärmenetzes in Fürth sind hauptsächlich in älteren Gebäuden zu finden.

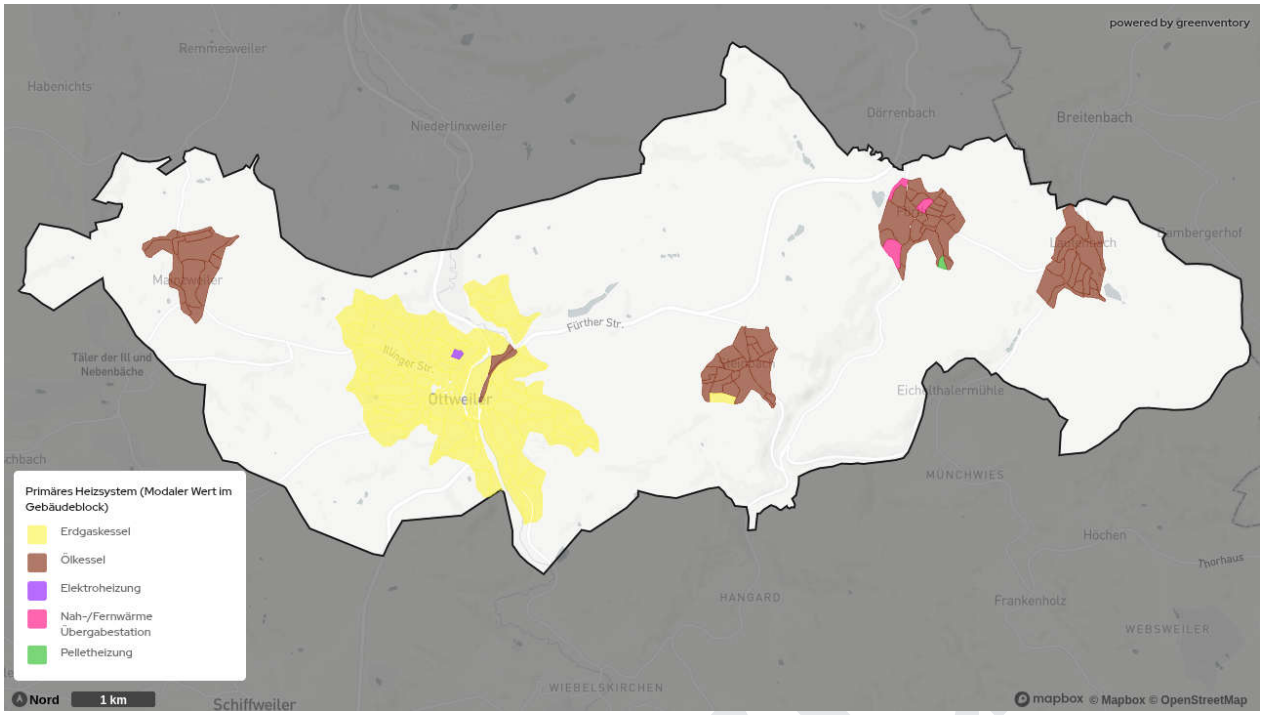

Abbildung 13: Verteilung nach primärem Heizsystem pro Baublock

Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden.

Die Untersuchung des Alters der derzeit eingebauten Heizsysteme liefert wichtige Anhaltspunkte für eine gezielte Priorisierung beim Austausch dieser Systeme. Eine Auswertung der Altersstruktur dieser Systeme auf Gebäudeebene wurde basierend auf den Kehrbüchern durchgeführt (Abbildung 14). Sie offenbart einen signifikanten Anteil veralteter beziehungsweise stark veralteter Heizungsanlagen unter der Annahme einer technisch begründeten Nutzungsdauer von 20 Jahren. Das führt zu einer klaren Erkenntnis hinsichtlich des dringenden Handlungsbedarfs:

- 49 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren.
- Bei 19 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten, was insbesondere vor dem Hintergrund des § 72 GEG von hoher Relevanz ist.

Die räumliche Verteilung des Alters der Heizsysteme auf Baublock-Ebene wird in Abbildung 15 dargestellt. Es wird deutlich, dass in den meisten Gebieten das durchschnittliche Alter der Heizsysteme mindestens 20 Jahre beträgt, in einigen Gebieten sogar 30 Jahre und mehr.

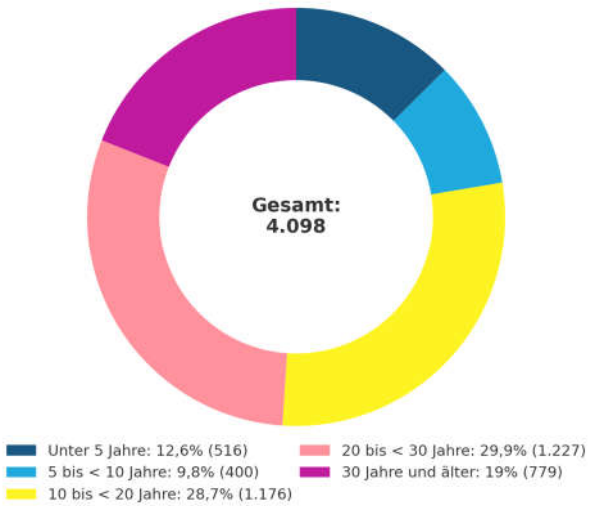

Abbildung 14: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzerinnen und -besitzer zukommt. Für 19 % der Heizsysteme, die eine Betriebsdauer

von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der 30 % der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen, oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

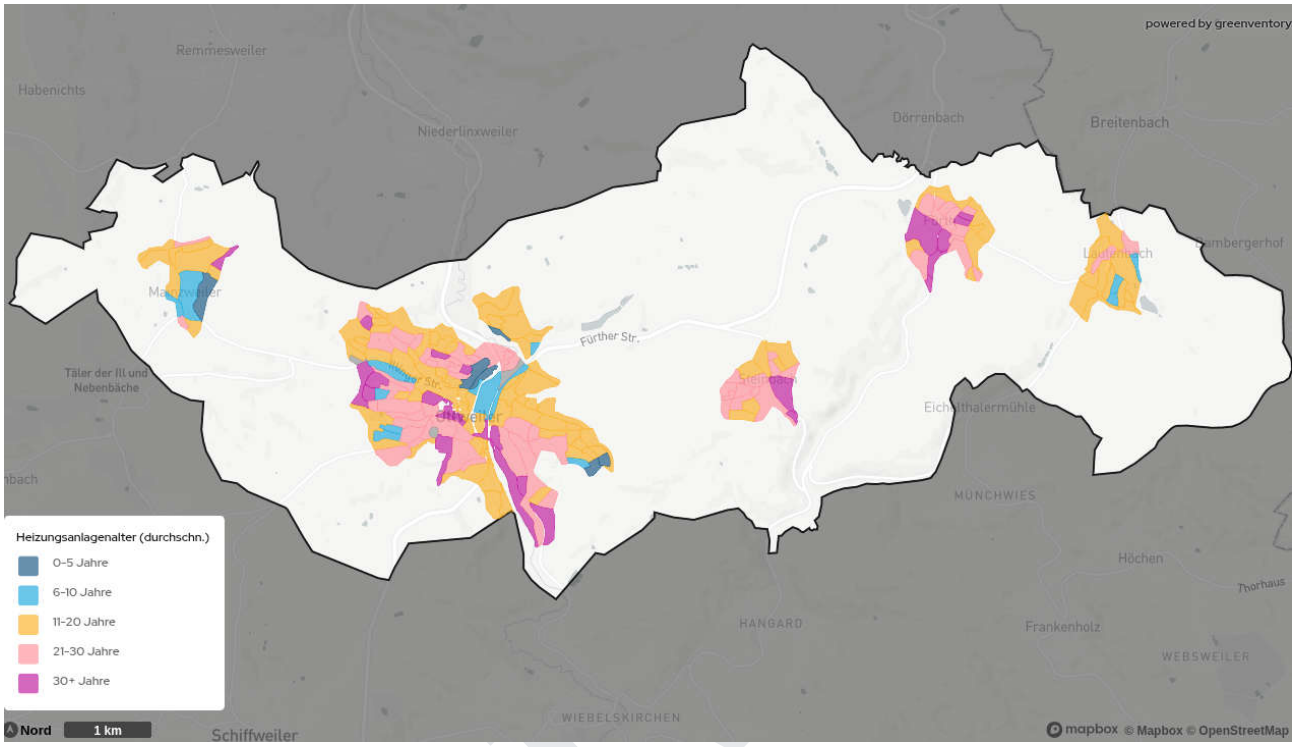

Abbildung 15: Verteilung nach Alter der Heizsysteme pro Baublock

3.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Wärmebereitstellung in den Gebäuden werden 150 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung verdeutlicht die Dominanz der fossilen Brennstoffe Heizöl und Erdgas im aktuellen Energiemix (Abbildung 16).

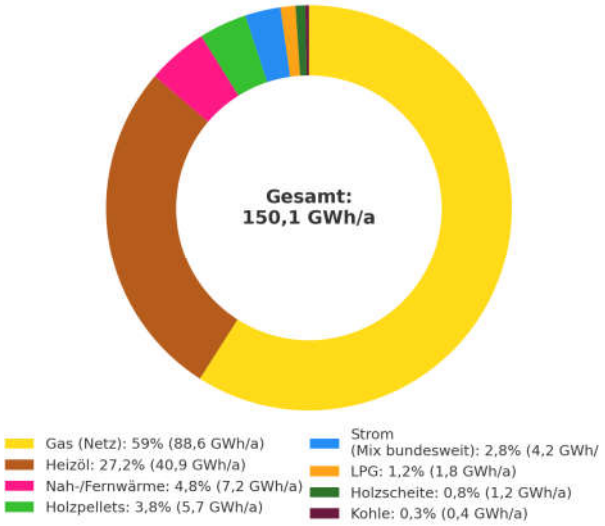

Abbildung 16: Endenergiebedarf nach Energieträger

Erdgas trägt in direkter Nutzung mit 89 GWh/a (59 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 41 GWh/a (27 %). Nah- und Fernwärme machen 7 GWh/a (5 %) des Endenergiebedarfs aus. Diese wird mittels Biomasse und -gas erzeugt und ist somit erneuerbar. Dezentral genutzte Biomasse trägt mit 7 GWh/a (Holzpellets 4 % und Holzscheite 1 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 4 GWh/a (3 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Aktuell beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Nettostromerzeugung in Deutschland 56,4 % (ISE, 2025). Zusätzlich werden 2 GWh/a (1 %) des Endenergiebedarfs durch Flüssiggas (LPG) und 0,4 GWh/a (unter 1 %) durch Kohle bereitgestellt.

Der mit Abstand größte Anteil des Endenergiebedarfs fällt im Wohnsektor an (82 %), gefolgt von öffentlichen Gebäuden (8 %). 6 % des Endenergiebedarfs entstehen im Gewerbe-, Handel-, Dienstleistungssektor sowie 4 % in der Industrie (Abbildung 17). Damit bestätigt sich die zentrale Rolle, welche der Wohnsektor in der kommunalen Wärmeversorgung einnimmt.

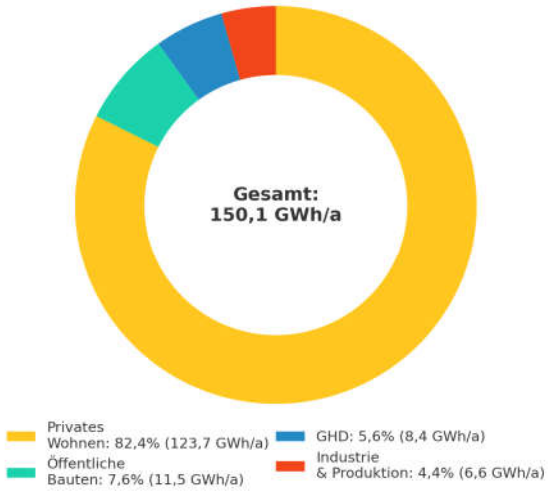

Abbildung 17: Endenergiebedarf nach Sektor

Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist daher unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgas-neutral zu gestalten.

Abbildung 18 zeigt je Baublock, welcher Anteil des jährlichen Endenergieverbrauchs für Wärme durch die einzelnen Energieträger gedeckt wird. Die räumliche Verteilung der Anteile spiegelt weitgehend das zuvor beschriebene Heizungs-anlagenbild wider: Erdgas-Schwerpunkte liegen hauptsächlich in Ein- und Mehrfamilien-hausstrukturen entlang des Gasversorgungsgebiets in Ottweiler. In den weiteren Stadtteilen mit älterem Gebäudebestand dominiert ein Heizöl-Anteil. Fernwärme erscheint vereinzelt in dichter bebauten

Quartieren im Stadtteil Fürth. Baublöcke mit einem hohen Anteil an Heizstrom treten nur punktuell in Ottweiler auf – entweder in Form von Wärmepumpen in neueren oder bereits sanierten Gebieten oder als Direktstromheizungen in kleineren Bestandsgebäuden.

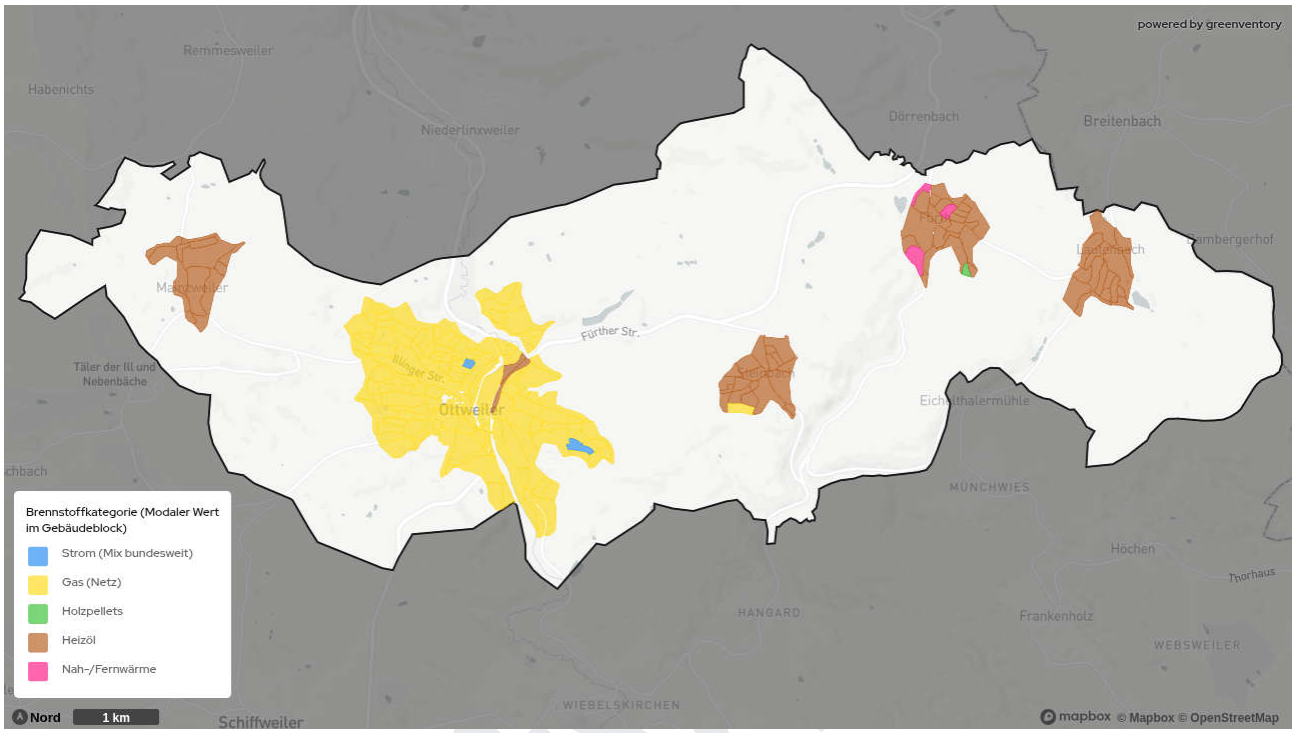

Abbildung 18: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock

3.7 Gasinfrastruktur

Im Projektgebiet Ottweiler ist die Gasinfrastruktur fast flächendeckend in Ottweiler und Steinbach etabliert und das Netz hat eine Länge von 106 km. Aktuell sind 3.787 Gebäude am Gasnetz angeschlossen. Die Bereitstellung von Erdgas in den Gebäuden macht 89 GWh des Endenergieverbrauchs pro Jahr aus. Dies verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (Abbildung 16).

3.8 Wärmeinfrastruktur

Aktuell gibt es im Projektgebiet Ottweiler ein Wärmenetz, das den gesamten Stadtteil Fürth umfasst. Das Wärmenetz ist wasserbetrieben und hat eine Vorlauftemperatur von 70 °C. Das Netz hat eine Länge von 14 km und wurde 2014 in Betrieb genommen. Aktuell sind 270 Gebäude am Wärmenetz angeschlossen. Die Wärme wird hauptsächlich durch Holzhackschnitzel und -pellets erzeugt. Zusätzlich gibt es ein BHKW auf Rapsölbasis; auch Abwärme von zwei Biogasanlagen wird eingespeist. Das Wärmenetz wird daher zu 100 % durch erneuerbare Energieträger versorgt.

Die Bereitstellung von Fernwärme in den Gebäuden macht 7 GWh des Endenergieverbrauchs pro Jahr aus (Abbildung 16).

3.9 Abwassernetz

Aus der Restwärme von Abwässern in der Kanalisation ist es möglich, über die Nutzung von Wärmepumpen Wärme für Wärmenetze zu erzeugen. Generell liegt die erforderliche Mindestnenngröße der Kanäle für eine Abwärmegewinnung bei mindestens DN 800. Alle bestehenden sowie geplanten Abwasserleitungen in Ottweiler liegen unter DN 800. Deswegen kann von keiner voraussichtlichen wirtschaftlichen Nutzung

von Abwärme in Ottweiler ausgegangen werden. In Abbildung 19 sind die Kanäle dargestellt, die einen durchschnittlichen Trockenwetterabfluss von ca. 10 l/s oder mehr aufweisen und in der hier vorliegenden Potenzialanalyse mitgeprüft wurden.

Abbildung 19: Abwassernetze mit Trockenwetterabfluss von ca. 10 l/s oder mehr

3.10 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Projektgebiet betragen die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich aktuell 33.525 Tonnen CO_2-Äquivalente pro Jahr. Sie entfallen zu 83 % auf den Wohnsektor, zu 8 % auf öffentliche Bauten, zu 5 % auf den Gewerbe-Handels und Dienstleistungssektor (GHD) und zu 4 % auf die Industrie (Abbildung 20). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (Abbildung 9). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

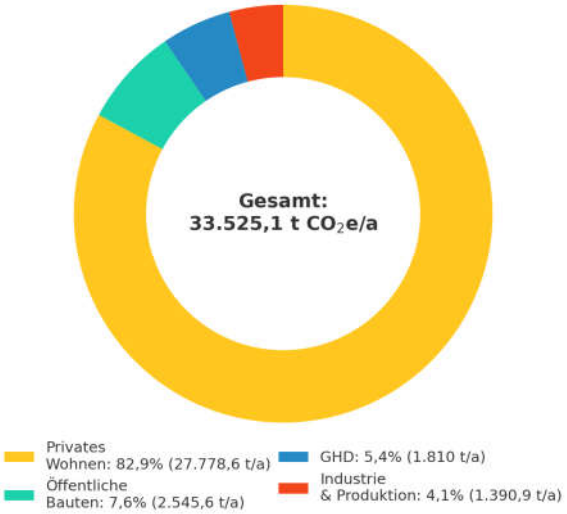

Abbildung 20: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Sektor

In Abbildung 21 werden die Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeuger nach Energieträger aufgeschlüsselt. Erdgas ist mit 57 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 36 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger über ca. 93 % der Emissionen im Wärmesektor Ottweilers. Der Anteil von Strom ist mit 4 % deutlich geringer, jedoch ebenfalls signifikant. Da der deutsche Strommix aktuell noch zu 44 % aus fossiler Erzeugung stammt (ISE, 2025), tragen strombasierte Heizsysteme ebenfalls zur Treibhausgaserzeugung im Wärmesektor bei. LPG, Biomasse und Kohle verursachen jeweils etwa 1 % der Treibhausgas-Emissionen.

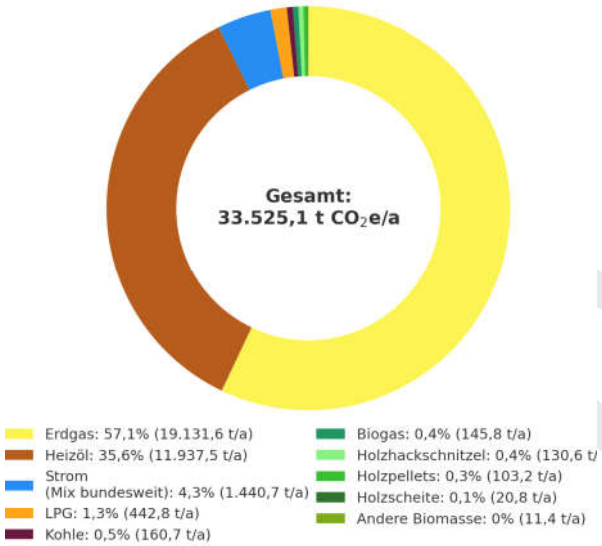

Abbildung 21: Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung nach Energieträger

Die Zahlen verdeutlichen, dass sowohl der schrittweise Rückgang der Nutzung von Erdgas und Heizöl als auch der Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung wesentliche Beiträge zur Minderung der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor leisten können. Insbesondere dem Strom kommt dabei angesichts der prognostizierten Zunahme von Wärmepumpen künftig eine zentrale Bedeutung zu. In Tabelle 1 sind die verwendeten Emissionsfaktoren aufgeführt. Diese beziehen sich auf den Heizwert der Energieträger (KWW, 2025). Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich beispielsweise für den deutschen Strommix von heute 0,499 t CO_2e/MWh auf zukünftig 0,025 t CO_2e/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen in Zukunft weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt auch die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren der Energieträger (KWW, 2025)

Energie-träger	Emissionsfaktoren (t CO_2e/MWh)			
	2022	2030	2040	2045
Strom	0,499	0,110	0,025	0,015
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	0,400	0,400	0,400	0,400
Biogas	0,139	0,133	0,126	0,123
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020	0,020
Solar-thermie	0	0	0	0
Prozess-abwärme	0,040	0,038	0,036	0,035

Die räumliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 22 dargestellt. Im innerstädtischen Bereich sind die Emissionen besonders hoch. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können größere Industriebetriebe oder eine Häufung unsanierter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung sein. Zwar wirkt sich CO_2 selbst nicht unmittelbar auf die lokale Luftbelastung aus, jedoch entstehen bei der Verbrennung fossiler Energieträger neben Treibhausgasen auch Schadstoffe wie Feinstaub, Stickoxide oder Schwefeldioxid. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen führt daher indirekt zu einer Verbesserung der Luftqualität. Werden diese Emissionen durch den Umstieg auf erneuerbare Energien verringert, sinkt die Belastung der Atemluft – besonders in Wohngebieten ein wesentlicher Beitrag zu mehr Gesundheit und Lebensqualität.

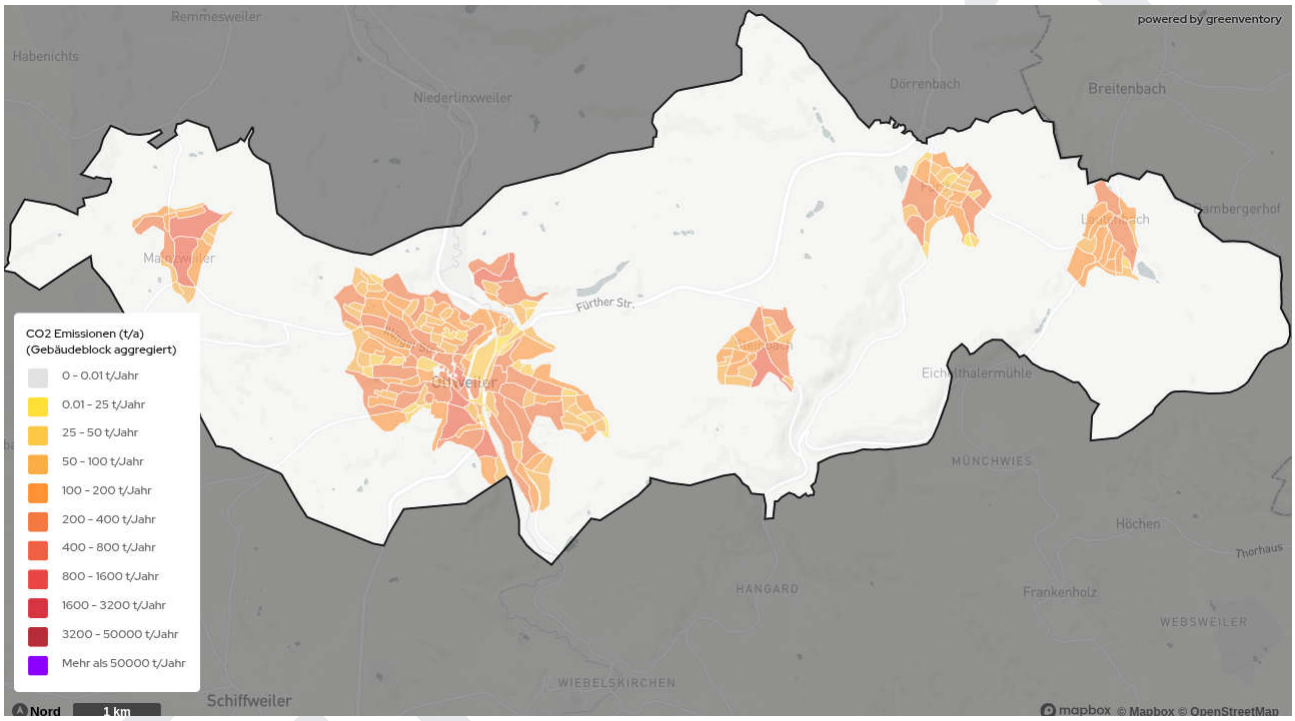

Abbildung 22: Verteilung der Treibhausgasemissionen

3.11 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger wie Erdgas (Ottweiler und Steinbach) und Heizöl (Mainzweiler, Steinbach, Fürth, Lautenbach) in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur. Der Wohnsektor hat hierbei einen signifikanten Anteil, welcher sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Eine Auswertung der Heizsysteme zeigt, dass ca. 13 % der Heizungsanlagen älter als 30 Jahre sind und somit voraussichtlich zeitnah saniert oder erneuert werden müssen. Hier ist die Notwendigkeit von fundierter und unabhängiger Beratung sowie allgemeinen Informationsformaten klar ersichtlich. Denn die Analyse betont den Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der hohe Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch einen Heizungstausch.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse die Notwendigkeit für eine zeitnahe Modernisierung der Wärmeinfrastruktur

aufzeigt und konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger, der Ausbau und Nachverdichtung von Wärmenetzen und die Gebäudesanierung sowie der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen. Zusammen mit dem Engagement der Kommune Ottweiler, den bereits bestehenden Kooperationen und der Nutzung vorhandener Erfahrungen mit Wärmenetzen kann so eine effektive Reduktion der Treibhausgas-emissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglicht werden.

Entwurf

4 Potenzialanalyse

Zur Identifizierung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden (Abbildung 23). Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen. Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche nach Abschluss der Erstellung dieses Wärmeplans Teil von vertiefenden Untersuchungen sein werden.

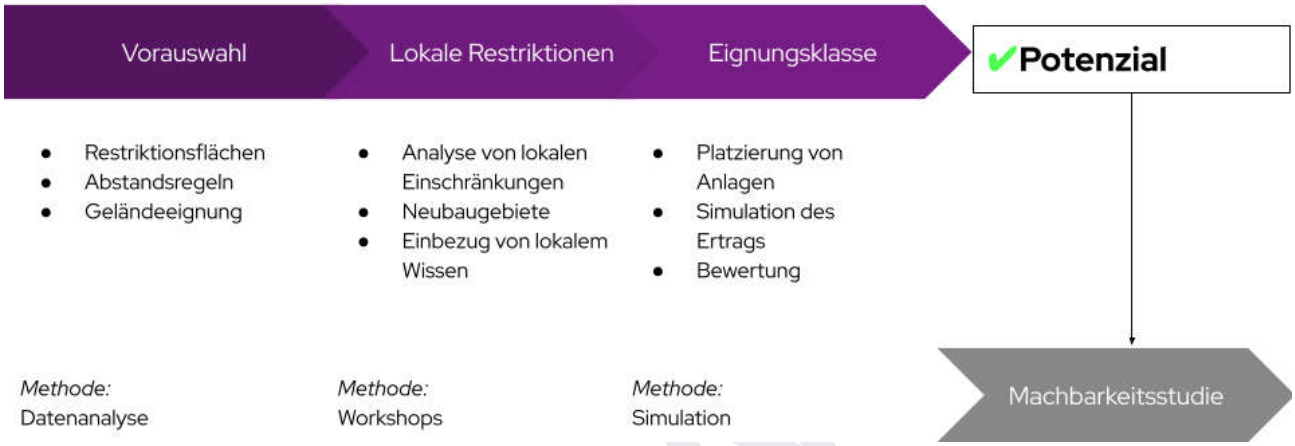

Abbildung 23: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

4.1 Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Sie basiert auf umfassenden Datensätzen aus öffentlichen Quellen und führt zu einer räumlichen Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde ebenfalls das Potenzial für die Erzeugung regenerativen Stroms evaluiert. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Dach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Dach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- Tiefengeothermie: Nutzung von Wärme in tieferen Erdschichten zur Wärme- und Stromgewinnung
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken und der Kanalisation: Nutzbare Restwärme
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.
- Kraft-Wärme-Kopplung: Nutzung von Strom und Wärme durch die Umstellung bestehender KWK-Anlagen auf erneuerbare Brennstoffe

Diese Erfassung ist eine solide Basis für die Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung.

Abbildung 24: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2 Methode: Indikatorenmodell

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein sogenanntes Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem Modell werden alle Flächen im Projektgebiet 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 Restriktionskriterien (z.B. Naturschutzgebiet) und weicher Restriktionskriterien (z.B. Hangneigung) sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (beispielsweise Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen)
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien

In Tabelle 2 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzungen ersetzen. Abbildung 25 zeigt die wichtigsten Restriktionsflächen, die in der Potenzialanalyse berücksichtigt wurden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Nah- und Fernwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Potenziale und berücksichtigt darüber hinaus bekannte rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen (siehe Infobox: Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt.

Entwurf

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Flächennutzungsplan (Grundlage), Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Dachflächen	Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Abwärme aus Kanalisation	Bestehende Kanäle mit Mindestdurchmesser, Naturschutzgebiete
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
KWK-Anlagen	Bestehende KWK-Standorte, installierte elektrische und thermische Leistung
Solarthermie-Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz
Solarthermie-Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete
Grundwasserbrunnen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Bodentypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen an Flüssen und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Abflussdaten der Gewässer, techno-ökonomische Anlagenparameter
Sanierung	Gebäudeparameter, TABULA-Gebäudetypologie mit spezifischen Wärmebedarfen je Sanierungszustand

Infobox: Definition von Potenzialen

Theoretisches Potenzial:
Physikalisch vorhandenes Potenzial der Region, z. B. die gesamte Strahlungsenergie der Sonne, Windenergie auf einer bestimmten Fläche in einem definierten Zeitraum.

Technisches Potenzial:
Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Durch technologiespezifische Kriterien wird in die folgenden Kategorien differenziert:

→ *Bedingt geeignetes Potenzial*: Gebiet ist von weichen Ausschlusskriterien betroffen, z.B. Biosphärenreservat. Die Errichtung von Erzeugungsanlagen erfordert die Prüfung der Restriktionen sowie gegebenenfalls der Schaffung von Ausgleichsflächen.
→ *Geeignetes Potenzial*: Gebiet ist weder von harten noch weichen Restriktionen betroffen, sodass die Flächen technisch erschließbar sind, z. B. Ackerland in benachteiligten Gebieten.
→ *Gut geeignetes Potenzial*: Neben der Abwesenheit von einschränkenden Restriktionen ist das Gebiet darüber hinaus durch technische Kriterien besonders geeignet, z.B. hoher Auslastungsgrad, hoher Wirkungsgrad, räumliche Nähe zu Siedlungsgebieten.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird das technische Potenzial zur Erschließung von erneuerbaren Energien ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:
Eingrenzung des technischen Potenzials durch Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit (beinhaltet z. B. Bau- und Erschließungs- sowie Betriebskosten und erzielbare Energiepreise).

Realisierbares Potenzial:
Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren (z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten) ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man vom realisierbaren Potenzial bzw. „praktisch nutzbaren Potenzial".

Entwurf

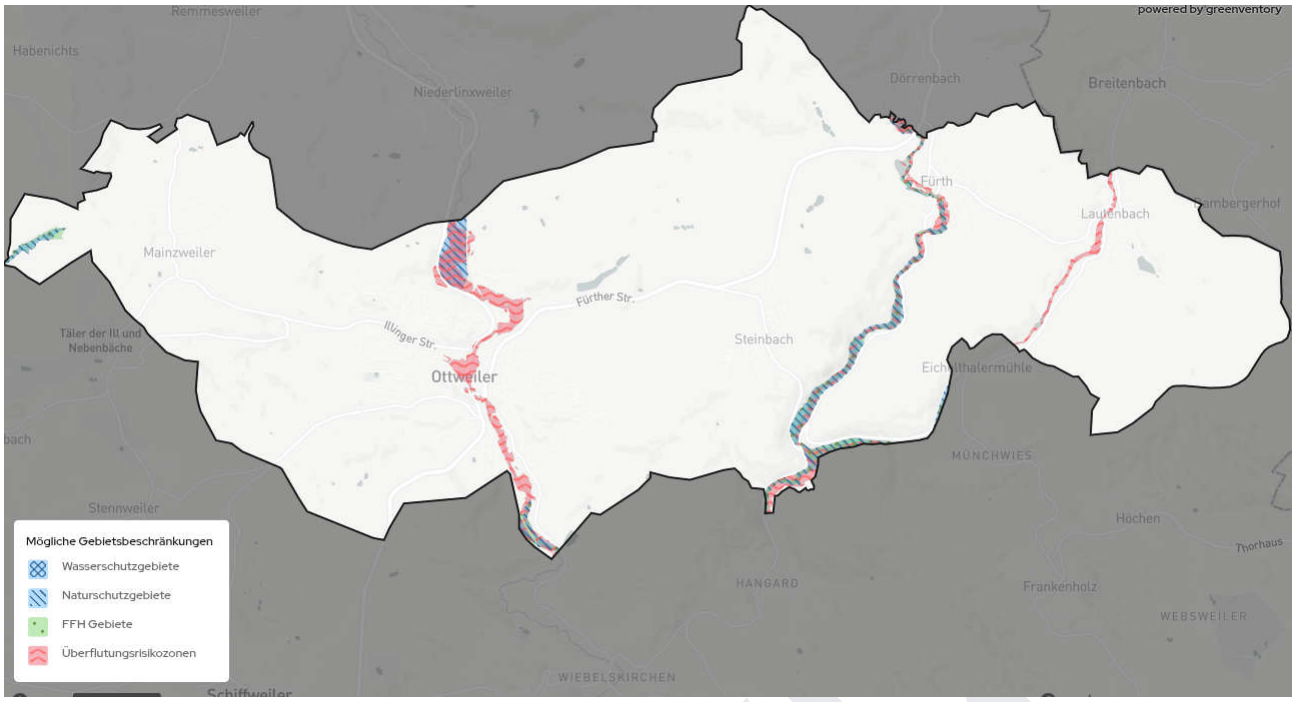

Abbildung 25: Auswahl der wichtigsten Restriktionsflächen zur Ermittlung der Wärme- und Strompotenziale

4.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (Abbildung 26 - links).

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Neben der möglichen Biomassenutzung von Gras, Silomais und Rapsstroh werden zusätzlich Waldrestholz, Rebschnitte und städtischer Biomüll berücksichtigt. Die Potenzialberechnung des Biomülls basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Silomais und die Verwertbarkeit von Gras und Rapsstroh berücksichtigt werden. Vergärbare Biomasse-substrate (Energiepflanzen, Grünschnitt, biogene Hausabfälle) können zu Biogas verarbeitet werden, sodass in Blockheizkraftwerken Strom und Wärme erzeugt werden können. Hierbei wird eine Erzeugung von 50 % Wärme und 40 % Strom bei 10 % Verlusten modelliert. Für Ottweiler zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte (25 GWh/a, davon 0 GWh/a gut geeignet). Der Rohstoff Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) dienen der kombinierten Erzeugung von Strom und Nutzwärme. KWK-Anlagen erreichen einen hohen Gesamtwirkungsgrad von typischerweise 80–90 % und stellen eine besonders effiziente Technologie der Energieversorgung dar. Dabei liegt das typische Verhältnis von Strom zu Wärme (Strom-Wärme-Verhältnis) bei gasbetriebenen Anlagen häufig zwischen 30-60 %, was die Flexibilität der Technologie im Hinblick auf die bedarfsgerechte Energieversorgung unterstreicht. Als Brennstoffe können sowohl Erdgas als auch Biomasse zum Einsatz kommen. Auch in Ottweiler sind nach Auswertung des Marktstamm-datenregisters (MaStR) zwei KWK-Anlagen vertreten. In Summe zeigt sich aktuell eine Erzeugerkapazität von 390 kW_{el}. Basierend auf den vorhandenen, derzeit mit Erdgas betriebenen Anlagen, liegt das KWK-Potenzial zur Stromerzeugung bei unter einer GWh Strom pro Jahr. Eine Umstellung der bestehenden

KWK-Anlagen auf erneuerbare Brennstoffe würde daher nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten. Zudem ist eine potenzielle Konkurrenz in der Nutzung der Potenziale beziehungsweise Brennstoffe zwischen KWK-Anlagen und biogenen Stoffen zu berücksichtigen. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität der Bestandsanlagen oder neue Standorte sind in dieser Analyse nicht berücksichtigt.

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge. Mit 373 GWh/a bietet die Windkraft ein signifikantes Potenzial. Allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind. Zudem sind bereits 14 Windkraftanlagen in Ottweiler in Betrieb. Daher sollte die Analyse der Windflächen außerhalb der KWP erfolgen und der Flächennutzungsplan, der bereits geeignete Windvorrangflächen ausweist, zurate gezogen werden.

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 1.650 GWh/a das größte erneuerbare Strompotenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, wenn sie keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders berücksichtigt werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und, unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung, werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Hierbei werden Flächen mit mindestens 919 Volllaststunden als gut geeignet ausgewiesen. Fünf Solarparks sind bereits in Ottweiler angeschlossen. Bei Photovoltaik auf Freiflächen ist es essentiell, Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen, sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist allerdings, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist. In Ottweiler könnte daher Agrivoltaik eine alternative Möglichkeit darstellen, Strom unter minimalem Flächenverbrauch zu erzeugen und landwirtschaftliche Flächen gleichzeitig weiter zu nutzen.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen (PV) auf Dachflächen** fällt mit 94 GWh/a geringer aus als in der Freifläche, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder größere Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen, dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist (KEA, 2020). Die jährliche Stromproduktion wird unter Annahme einer flächenspezifischen Leistung von 0,22 kWp/m² berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen muss allerdings mit höheren spezifischen Kosten gerechnet werden. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie für die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Zusammenfassend bieten sich für Ottweiler vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung, wobei jede Technologie ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden. Da in Ottweiler bereits einige

Entwurf

Windkraftanlagen sowie Freiflächen-Solarparks in Betrieb sind, ist hervorzuheben, dass die Nutzung der Dachflächen oder von Balkonen der Erschließung von Freiflächen vorzuziehen ist, weil dieses Potenzial noch wenig ausgeschöpft ist.

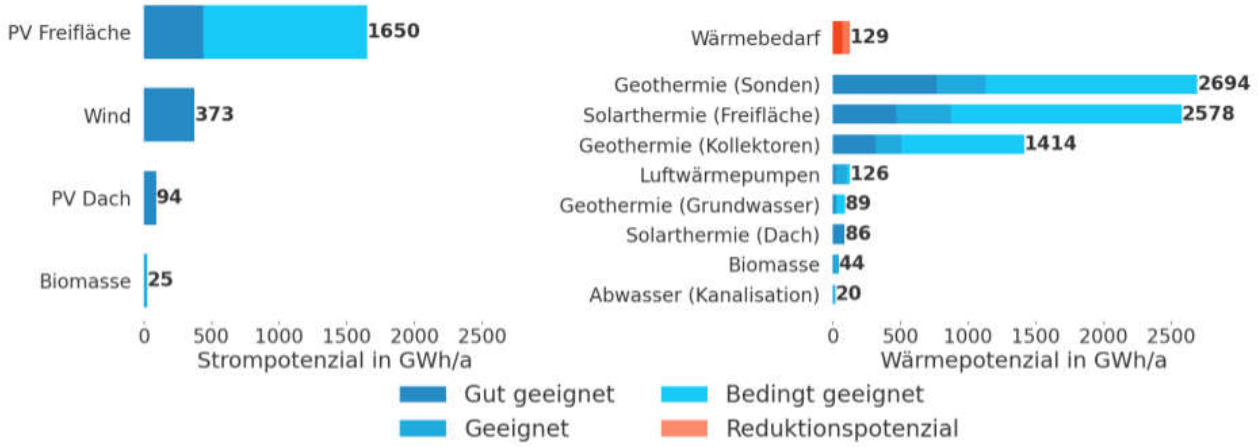

Abbildung 26: Übersicht der wichtigsten erneuerbaren technischen Strom(links)- und Wärmepotenziale(rechts)

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (Abbildung 26 - rechts). Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, sind hier die technischen Potenziale der jeweiligen Wärme-erzeugungsarten abgebildet.

Es wird deutlich, dass der Wärmebedarf der Stadt Ottweiler deutlich von „gut geeigneten" Potenzialen gedeckt werden kann. Diese Betrachtung schließt allerdings keine Berücksichtigung der Wirtschaftlich-keit oder Faktoren wie Akzeptanz, kommunale Prioritäten oder Flächenkonkurrenz mit ein. Das realisierbare Potenzial wird daher geringer ausfallen und muss im Nachgang der Wärmeplanung ermittelt werden.

4.4.1 Solarthermie

Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen ausgewählt (Abbildung 24). Solarthermie ist als fast emissionsfreier Weg der Wärmeerzeugung eine gute Option zur Dekarbonisierung der im Sommer anfallenden Wärmebedarfe, insbesondere für den Warmwasserbedarf. Im Betrieb fallen Emissionen ausschließlich für Pumpstrom an, solange dieser nicht vollständig erneuerbar ist. Solarthermie verursacht selbst kaum Betriebskosten und steht bei ausreichend vorhandener Fläche unbegrenzt zur Verfügung. Dem gegenüber steht der hohe Flächenbedarf, der vor allem im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Wärmenetzen nur in Ausnahmefällen zur Verfügung steht. Erschwerend kommt hinzu, dass eine starke saisonale Abhängigkeit besteht, die konträr zum Wärmebedarf verläuft. Vor diesem Hintergrund kann die Solarthermie nur ein Teilelement bei der Dekarbonisierung sein. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde eine Potenzialanalyse für Solarthermie vorgenommen, um vielversprechende Flächen zu bewerten.

4.4.1.1 Solarthermie auf Freiflächen

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem maximalen Potenzial von 2.578 GWh/a eine große Ressource dar. Wird hier nur das gut geeignete Potenzial betrachtet, vermindert sich das Potenzial von Solarthermie auf Freiflächen auf 472 GWh/a. Die Potenzialberechnung basiert auf einer

Entwurf

angenommenen solaren Leistungsdichte von 3.000 kWp/ha. Bei Wärmeerzeugung durch Solarthermie sollten auch geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie-Freiflächenanlagen, wie auch bei PV-Freiflächenanlagen, eine Flächenkonkurrenz gibt, die berücksichtigt werden muss (Abbildung 27).

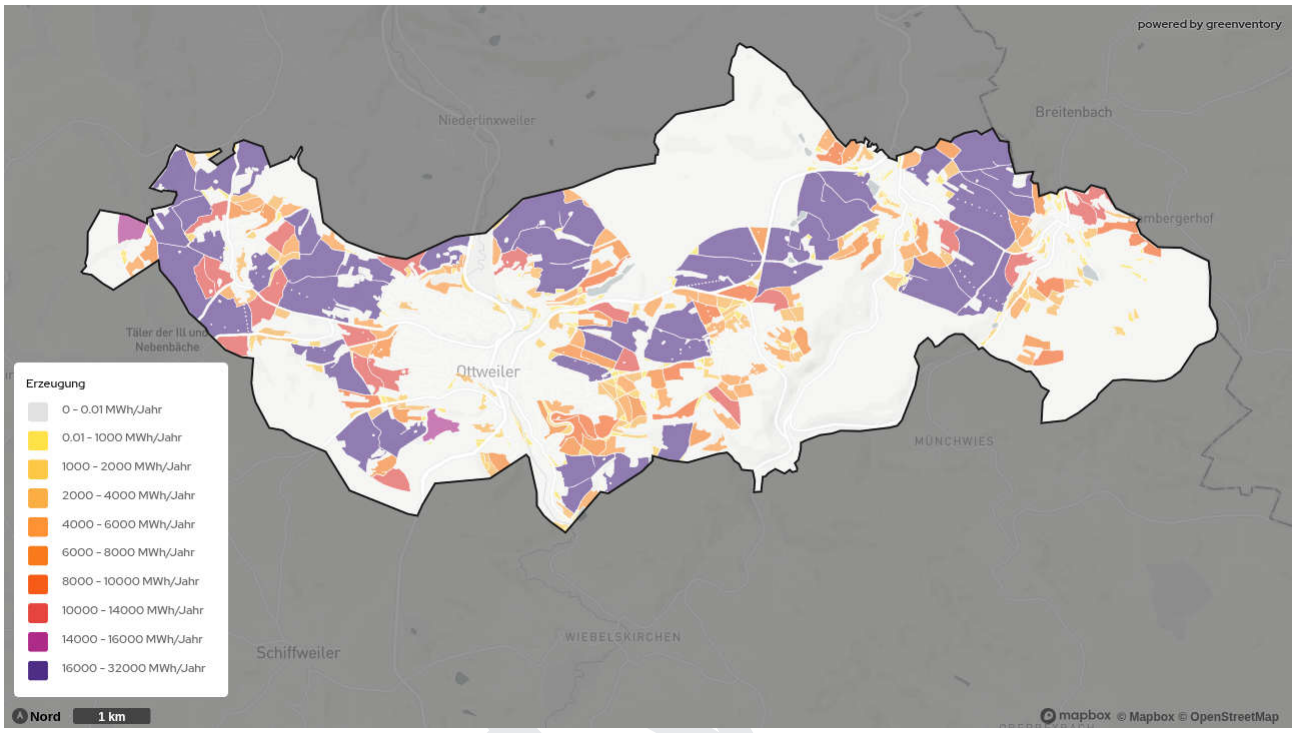

Abbildung 27: Technische Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie

4.4.1.2 Solarthermie auf Dachflächen

Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird die für Solarthermie nutzbare Dachfläche über die Grundfläche der Gebäude abgeschätzt. Es wird angenommen, dass bei Gebäuden mit einer Grundfläche von über 50 m² 25 % des Gebäudes als Dachfläche für Solarthermie genutzt werden kann. Die jährliche Produktion basiert auf einer angenommenen spezifischen Wärmeerzeugungsmenge von 400 kWh/m² und durchschnittlichen Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 86 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern (Abbildung 28). Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials erfordert daher eine individuelle Betrachtung (z. B. im Rahmen einer Energieberatung).

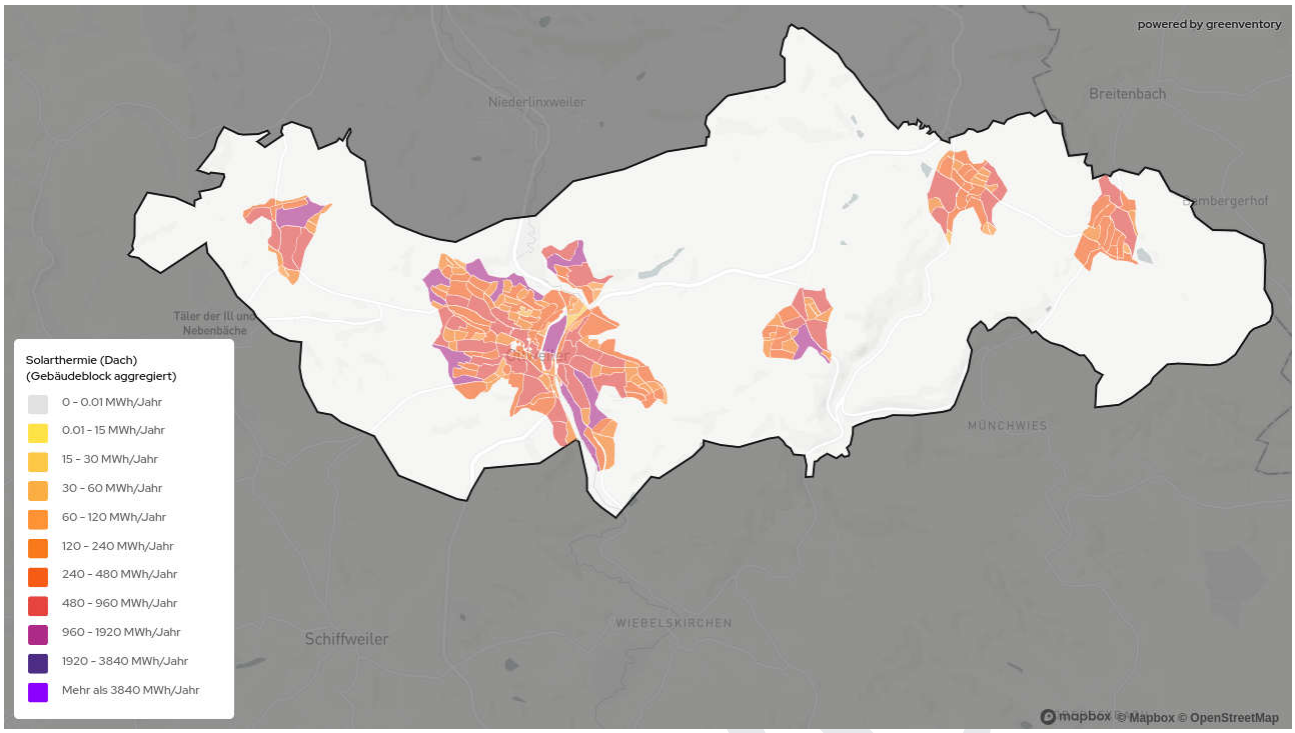

Abbildung 28: Technische Potenzialflächen Dachflächen-Solarthermie - aggregiert nach Baublock

4.4.2 Geothermie

Geothermie ist die Nutzung der natürlichen Wärme aus dem Erdinneren, die abhängig vom Temperaturniveau der Wärme entweder direkt genutzt werden kann oder mithilfe von Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau angehoben wird. In der vorliegenden Potenzialanalyse wurde ausschließlich die oberflächennahe Geothermie bis 100 m mittels Sonden und Erdwärmekollektoren, Grundwasser-geothermie sowie Tiefengeothermie ab 1.000 Meter untersucht. Dabei ist zu beachten, dass die Techniken in gegenseitiger Nutzungskonkurrenz stehen. Da eine Abwägung je Fläche, welche Erzeugungsstrategie sich besser eignet, zum derzeitigen Zeitpunkt nicht getroffen werden kann, wurde diese Einschränkung in der technischen Potenzialberechnung vernachlässigt.

4.4.2.1 Sonden

Oberflächennahe Erdwärmesonden nutzen konstante Erdtemperaturen mit einem System aus Sonde und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Im Projektgebiet gibt es ein Potenzial von 2.694 GWh/a. Aufgrund der Datenlage zum Untergrund und dessen Wärmeleitfähigkeit wurde innerhalb der Untersuchungen zur oberflächennahen Geother-mie eine Bohrtiefe bis 100 m untersucht. Die Potenzialanalyse berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher abgeschätzt werden (Abbildung 29). Werden weiche Restriktionen wie beispielsweise eine starke Hangneigung in der Betrachtung berücksichtigt, vermindert sich das Potenzial der Wärmeerzeugung auf 764 GWh/a.

Abbildung 29: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Sonden)

4.4.2.2 Kollektoren

Oberflächennahe Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder die Warmwasserbereitung genutzt. Erdwärmekollektoren besitzen ein Potenzial von 1.414 GWh/a und liegen jeweils im direkten Umfeld der Gebäude (Abbildung 30). Werden ausschließlich gut geeignete Flächen für die Potenzialberechnung betrachtet, führt das zu einer Reduktion des Potenzials auf 316 GWh/a.

Abbildung 30: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Erdwärmekollektoren)

4.4.2.3 Grundwasserbrunnen

Bei der Grundwassergeothermie wird die im Grundwasser gespeicherte Wärme zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze genutzt. Dabei wird über einen Förderbrunnen Grundwasser entnommen. Ein Wärmetauscher entzieht dem Wasser Wärme und anschließend wird dieses über einen Schluckbrunnen wieder in den Untergrund zurückgeführt. Mithilfe einer Wärmepumpe wird die gewonnene Energie auf ein für Heizzwecke geeignetes Temperaturniveau angehoben. Aufgrund der konstanten Temperaturen des Grundwassers von etwa 8 bis 12 °C steht diese Wärmequelle ganzjährig zuverlässig zur Verfügung.

Die Eignung eines Standortes hängt maßgeblich von der Grundwasserverfügbarkeit, der Förderleistung sowie den hydrogeologischen Bedingungen ab. Diese Parameter werden anhand der Karte zur Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) sowie weiterer geologischer Datensätze ermittelt. Besonders geeignet sind Gebiete mit hoher Grundwasserergiebigkeit in der Nähe von Siedlungsgebieten oder bestehenden Wärmenetzen, in denen kurze Transportwege möglich sind (Abbildung 31).

Das Potenzial der Grundwassergeothermie in Ottweiler beträgt 89 GWh/a, hiervon gelten 20 GWh/a als gut geeignet.

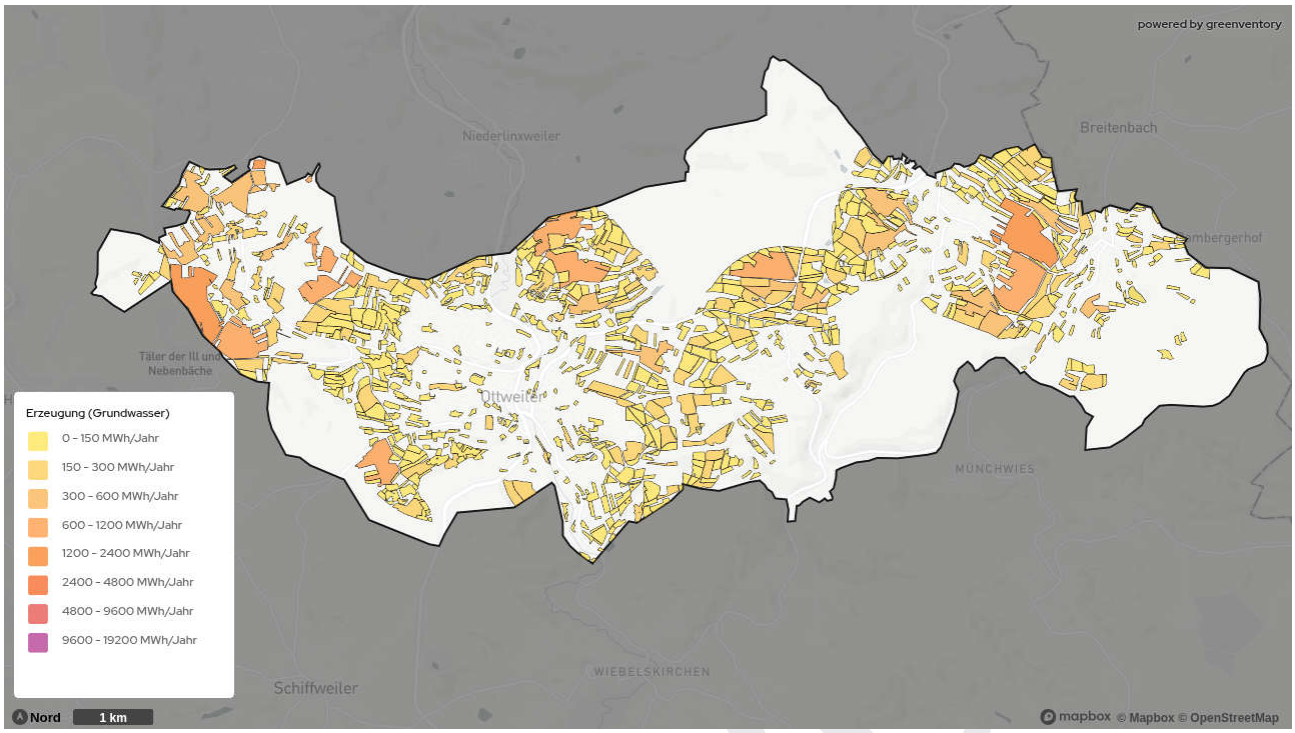

Abbildung 31: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Grundwasserbrunnen)

4.4.3 Biomasse

Biomasse steht grundsätzlich in verschiedenen Formen zur Verfügung. Feste Biomasse wie Waldrestholz, Altholz oder auch Energiehölzer können in Kesseln verbrannt werden, um Wärme zu erzeugen. Gase aus Biomasse wie Biogas und Biomethan werden meist in KWK-Anlagen zur Wärme- und Strombereitstellung genutzt. In beiden Fällen wird, beispielsweise in Abgrenzung zur Solarthermie, Wärme auf einem hohen Temperaturniveau zur Verfügung gestellt. Zudem kann Biomasse gelagert werden und bedarfsweise für die Wärmebereitstellung genutzt werden. Diese Eigenschaften machen Biomasse zu einem attraktiven Energieträger. Gleichzeitig ist das Potenzial trotz der regenerativen Eigenschaft regional begrenzt, da die Wälder Regenerationszeiten benötigen oder auch die landwirtschaftlichen Flächen nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen (Abbildung 32). Dabei ist darauf zu achten, dass die biologische Masse nur in dem Maße dem Ökosystem entnommen wird, wie es für Fauna und Flora verträglich ist.

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 44 GWh/a. Gut geeignet sind davon 8 GWh/a, welche sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen zusammensetzen.

Abbildung 32: Technische Potenzialflächen für Biomasse

4.4.4 Luftwärme

Eine Luftwärmepumpe nutzt die Umgebungsluft als Wärmequelle. Da Luft überall verfügbar ist, können Luftwärmepumpen unabhängig von anderen Wärmequellen wie Geothermie, Gewässern oder Abwärme fast überall errichtet werden. Sie sind i. d. R. einfacher und mit geringeren Investitionskosten zu installieren als andere Arten von Wärmepumpen, da sie z. B. keine Erdbohrungen für den Zugang zu geothermischen Ressourcen erfordern. Der Flächenbedarf für das Außengerät ist im Vergleich zu Erdsonden-Wärmepumpen oder Solarthermie sehr gering. Luftwärmepumpen können sowohl für die Beheizung einzelner Gebäude eingesetzt werden als auch mittels Großanlagen in Wärmenetzen.

Hauptnachteil ist der Effekt, dass der Wärmeertrag von der Außentemperatur abhängt und daher im Winter am niedrigsten und im Sommer am höchsten ist. Das heißt, dass die Wärmebedarfs-kurve genau gegenläufig ist. Gerade bei extremen Minustemperaturen nutzt die Wärmepumpe kaum noch Umweltwärme, so dass dann zusätzlich andere Wärmeerzeuger, z. B. Strom-Direkt-heizungen, eingesetzt werden müssen. Dennoch können mit Luftwärmepumpen in unseren Breiten hohe Jahresarbeitszahlen erreicht werden, insbesondere wenn die geforderten Vorlauf-temperaturen für die dezentrale Heizung oder für ein Wärmenetz niedrig sind.

Infobox: Jahresarbeitszahl (JAZ)

Die Jahresarbeitszahl ist ein Maß für die Effizienz von Wärmepumpen über ein gesamtes Jahr. Sie beschreibt das Verhältnis der abgegebenen Heizwärme zur aufgenommenen elektrischen Energie im Jahresverlauf.
Formel:
JAZ = Nutzwärme (kWh) / Stromverbrauch (kWh)
Ein höherer Wert bedeutet eine effizientere Anlage. Eine JAZ von 3 bedeutet z. B., dass aus 1 kWh Strom 3 kWh Wärme erzeugt werden.

Das Potenzial der gebäudenahen Luftwärme-pumpe (126 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude, ein Potenzial von 19 GWh/a ist davon gut geeignet. Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und

Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Grundsätzlich ist bei der Nutzung von Wärmepumpen die Minimierung des Temperaturhubs zwischen Quelltemperatur (hier Außenluft) und Vorlauftemperatur der Wärmebereitstellung vor dem Hintergrund der Effizienzoptimierung anzustreben.

4.4.5 Abwärme

4.4.5.1 Abwärme aus Abwasser

Eine Abwasser-Wärmepumpe nutzt die Wärmeenergie aus Abwasserquellen wie Abwasserkanälen, Abwasserleitungen, Kläranlagen oder industriellen Abwässern. Der wesentliche Vorteil von Abwasser als Wärmequelle ist die relativ konstante Temperatur, die ganzjährig zur Verfügung steht. Die Wärmepumpe erreicht daher auch im Winter, ähnlich wie bei oberflächennaher Geothermie, relativ hohe Leistungszahlen. In Ottweiler liegt das Potenzial für die Nutzung von Wärme aus Abwasserkanälen bei 20 GWh/a, von denen 0 GWh/a gut geeignet sind.

Eine weitere Möglichkeit des Entzugs von Wärme aus Abwasserkanälen besteht bei den Kläranlagen. Hier stehen Abwassermengen in gereinigter Form konzentriert auf eine Wärmequelle zur Verfügung. Es ist allerdings zu beachten, dass sich niedrige Abwassertemperaturen im Winter negativ auf die Abbauleistung der Kläranlage auswirken. Bei Überlegungen zur Nutzung von Wärme aus dem Schmutzwassernetz muss daher geprüft werden, ob sich die Zulauftemperatur des Abwassers zur Kläranlage dadurch relevant ändert. Hinzu kommt der Reinigungsaufwand der Wärmetauscher im Kanal. Bei Nutzung des Ablaufs der Kläranlage hingegen wird der Klärprozess nicht negativ beeinflusst und auch die Reinigung ist mit deutlich geringerem Aufwand verbunden als bei der Nutzung ungereinigter Abwässer. Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf erhoben werden kann, wurde nach Analyse auf 9 GWh/a beziffert. Durch die Randlagen der Kläranlagen im Süden von Ottweiler und im Norden von Remmesfürth ist es allerdings sinnvoll, bevorzugt andere Potenziale zu erschließen.

4.4.5.2 Unvermeidbare industrielle Abwärme

Mittels der Energieverbrauchsdaten, welche im Rahmen der Bestandsanalyse erhoben wurden, konnten Großverbraucher im Projektgebiet der Stadt Ottweiler identifiziert werden. Bei Betrieben im Bereich des Gewerbes und der Industrie kann durch Produktionsprozesse eine große Menge an Abwärme entstehen. Diese während des Betriebs entstehende Abwärme wird als unvermeidbare industrielle Abwärme bezeichnet. Um die unvermeidbare industrielle Abwärme zu quantifizieren, wurde eine Industrieabfrage durchgeführt. Im Fokus lagen dabei Betriebe mit einem hohen Wärmebedarf, da diese auch potenziell die höchste Abwärmemenge zur Verfügung stellen können. Über die Umfrage konnte festgestellt werden, dass nur wenig technisches Abwärmepotenzial zur Verfügung steht, welches nicht quantitativ erfasst werden konnte. Das weitere Vorgehen und die Machbarkeit der Integration eine potenzielle Wärmenetzinfrastruktur sollte daher durch die beteiligten Akteure beispielsweise im Rahmen einer Machbarkeitsstudie mit geprüft werden.

4.4.6 KWK-Anlagen

KWK-Anlagen spielen vor allem in Verbindung mit Wärmenetzen in der nahen Zukunft eine wichtige Rolle beim Übergang zu einem fossilfreien Wärmesystem. Eine Auswertung des Marktstamm-datenregisters (MaStR) für Anlagen mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2022, die heute noch aktiv sind (Abbildung 33), zeigt eine aktuelle Erzeugungskapazität von ca. 442 kW_{th}. Basierend auf den vorhandenen KWK-Anlagen liegt das thermische KWK-Potenzial im Projektgebiet unter 1 GWh Wärme pro Jahr. Das Potenzial der

Entwurf

bestehenden KWK-Infrastruktur kann durch eine Umstellung auf Biogas oder andere regenerative Gase erschlossen werden. Im Vergleich zu den anderen Potenzialen im Projektgebiet ist das Wärmepotenzial eher gering einzuordnen. Zudem ist eine Konkurrenz in der Nutzung der Potenziale beziehungsweise Brennstoffe zwischen KWK-Anlagen und dem Biomassepotenzial zu beachten. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität oder neue Standorte sind hierbei nicht berücksichtigt.

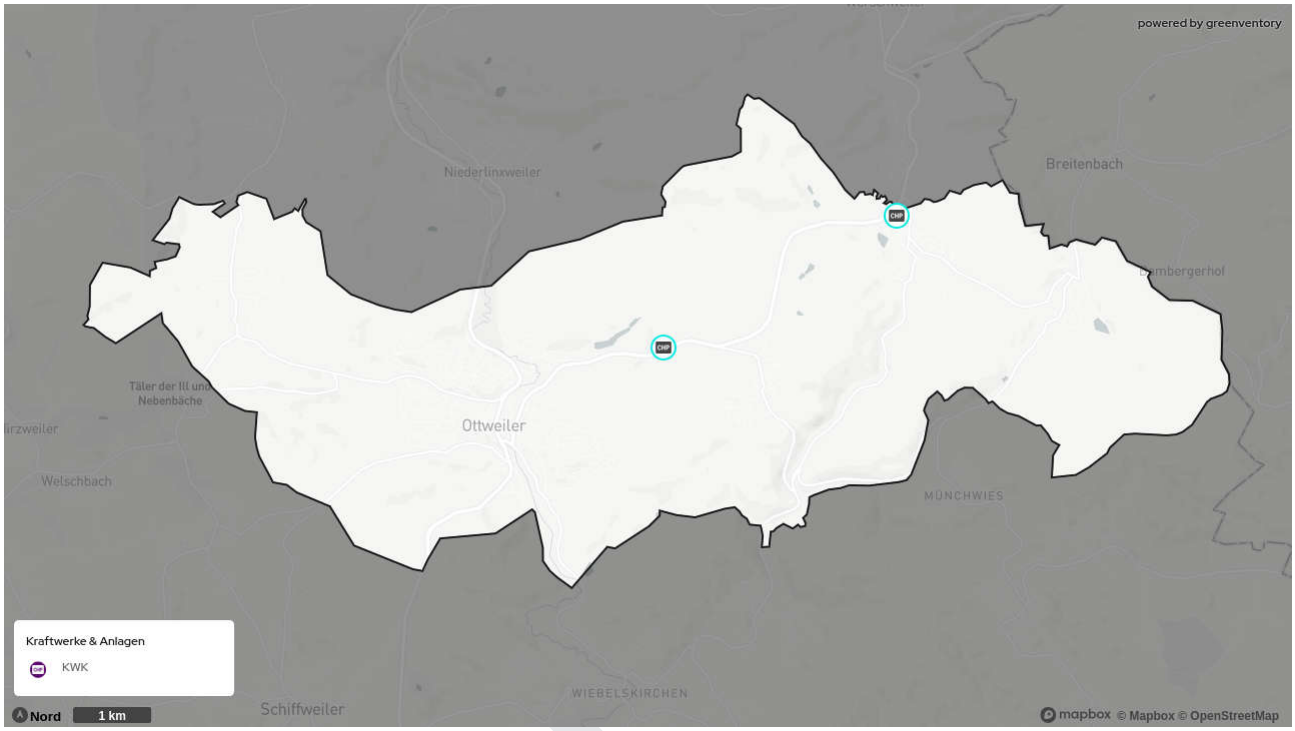

Abbildung 33: Bestehende Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen

4.4.7 Lokale Wasserstoffnutzung und andere synthetische Energieträger

Die lokale Nutzung von Wasserstoff und anderer synthetischer Energieträger zur Verwendung als Energieträger für Wärme wurde im Projektgebiet thematisiert. Jedoch konnte kein konkretes technisches Potenzial festgestellt werden. Auch die Versorgung von dezentralen Endkundinnen und Endkunden mit Wasserstoff und synthetischen Energieträgern ist derzeit von den lokalen Energieversorgern nicht vorgesehen. Dies deckt sich mit aktuellen energiepolitischen Leitbildern der zukünftigen Energieversorgung Deutschlands. So geht beispielsweise die Systementwicklungsstrategie (BMWE 2024a) aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit, hoher Kosten und Effizienznachteilen zumindest bis 2030 und voraussichtlich auch langfristig von einer sehr begrenzten Rolle von Wasserstoff und synthetischen Energieträgern in der Wärmeversorgung im Gebäudesektor aus. Aus diesen Gründen wird in Anlehnung an ein Gutachten zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung im Auftrag des Umweltinstitut München e.V. (Rechtsanwälte Günther, 2024) im vorliegenden kommunalen Wärmeplan davon ausgegangen, dass es für Haushaltskunden künftig keine Versorgung über ein Wasserstoffnetz geben wird.

Viele Gewerbekunden, sofern notwendig, können auf andere molekulare Energieträger als Wasserstoff zurückgreifen. So kann beispielsweise ein anderer regenerativer leitungsgebundener Energieträger wie Biomethan genutzt werden.

4.5 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Analyse zeigt, dass durch eine vollständige Sanierung aller Gebäude in der Stadt Ottweiler eine Gesamtreduktion um bis zu 56 GWh bzw. 43 % des Gesamtwärmebedarfs realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (Abbildung 34). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen" dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden. Das Sanierungspotenzial trägt auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien bei. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein. Ottweiler hat bereits ein Sanierungsgebiet in der Altstadt ausgewiesen und hat dabei bereits Erfahrung sammeln können. Daher kann es sinnvoll sein, auch andere Gebiete mit erhöhtem Sanierungsbedarf genauer zu prüfen.

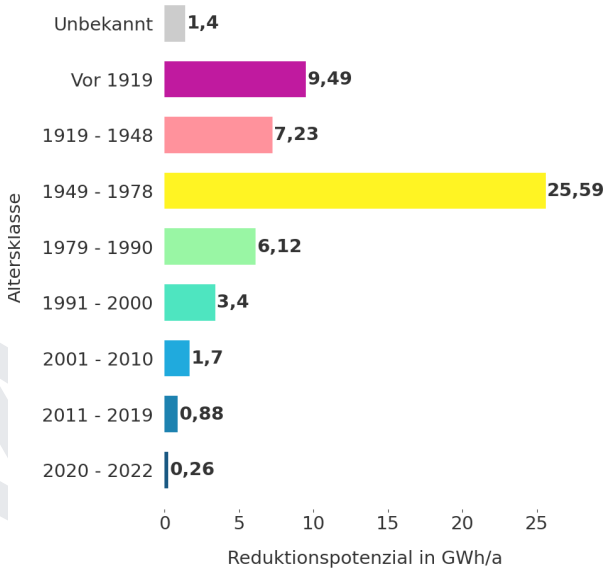

Abbildung 34: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Baualtersklassen

Infobox: Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen, Kosten (brutto) und Einsparpotenzial

	Maßnahmen	Kosten*	Einsparpotenzial**
Fenster	• 3-fach Verglasung • Zugluft/hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden	800 €/m²	hoch
Fassade	• Wärmedämmverbundsystem ~ 15cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Ecken, Heizkörpernischen) reduzieren	200 €/m²	65 - 80 %
Dach	• (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden	400 €/m² 100 €/m²	50 - 70 %
Kellerdecke	• Bei unbeheiztem Keller	100 €/m²	ca. 50 %

* Kosten je m² Bauteilfläche, Stand: 2022 (greenventory)
** Bauteilbezogenes Wärmeeinsparpotenzial bezogen auf ein Einfamilienhaus der Baujahre 1984-1994 (Umweltbundesamt, 2024)

Ein Blick auf die Zusammensetzung des Wärmereduktionspotenzials zeigt, dass der größte Anteil innerhalb allen Sektoren Raumwärme ist (Abbildung 35). Prozesswärme macht nur einen geringen Anteil des Wärmebedarfs-reduktionspotenzials aus. Das meiste Wärme-bedarfsreduktionspotenzial fällt mit knapp 49 GWh/a im Wohnsektor an. Im Sektor öffentliche Bauten können ca. 3 GWh/a eingespart werden. Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie im Industrie- und Produktionssektor sind Wärmeeinsparungen von jew. 2 GWh/a möglich.

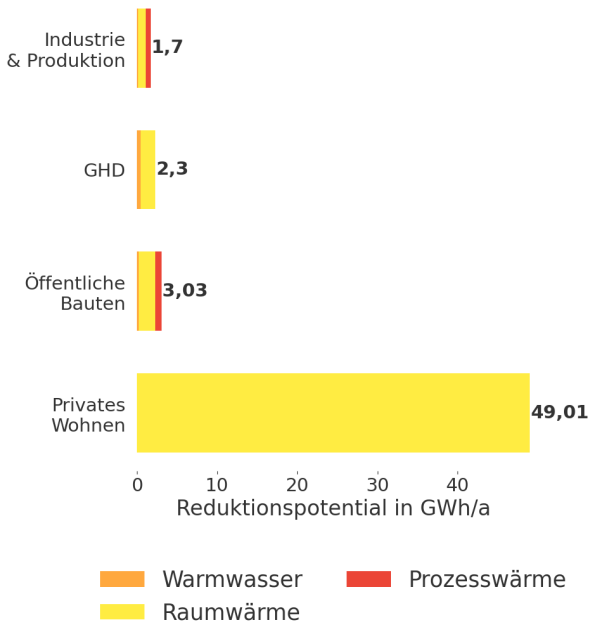

Abbildung 35: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Sektor

Abbildung 36 zeigt das mögliche Potenzial der Wärmebedarfsreduktion baublockbezogen auf die gesamte Stadt Ottweiler. Gebiete mit besonders hohem Einsparpotenzial sind hier die Zentren von Ottweiler und Steinbach, in welcher eine hohe Dichte relativ alter Gebäude herrscht. Die Gebiete in der Nähe des Schulzentrums weisen ebenfalls ein hohes Potenzial zur Reduzierung des Wärmebedarfs auf. Entsprechende Maßnahmen, welche zu einer Verminderung des Raumwärmebedarfs führen können, sind in Kapitel 8 dargestellt.

Abbildung 36: Potenzial der Wärmebedarfsreduzierung durch Sanierung

4.6 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung in Ottweiler offenbart signifikante Chancen für eine erneuerbare Wärmeversorgung. Hierbei wird deutlich, dass die Potenziale räumlich heterogen verteilt sind: Im dicht besiedelten innerstädtischen Bereich dominieren die Potenziale der Solarthermie auf Dachflächen. In locker bebauten Quartieren sind auch Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserbrunnen möglich. An den Siedlungsrändern sind Solar-Kollektorfelder, große Erdwärme-Kollektor- oder -Sondenfelder vielerorts möglich.

Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und neue Wärmenetze, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik. Durch diesen Konkurrenzdruck sollten in Ottweiler die Dachflächen-Potenziale bzw. die Nutzung von Flächen für Landwirtschaft und gleichzeitige Wärme-/Stromerzeugung bevorzugt werden. Für Großwärmepumpen und Nutzung der erzeugten Wärme kann es notwendig sein, ausgewählte größere Flächen z.B. für Geothermie zu nutzen, um eine zuverlässige Wärmeversorgung sicherstellen zu können. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung mit untersucht.

In den Ortsmittelpunkten liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes

Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse und der Möglichkeit eines teilweisen Anschlusses an das Wärmenetz. Zudem gibt es, neben dem bereits bestehenden Wärmenetzes in Fürth, auch in Mainzweiler und Steinbach Initiativen in unterschiedlichen Prozessphasen, die eine gemeinschaftliche lokale Wärmeversorgung anstreben. Diese Initiativen sollten weiterhin unterstützt werden.

Die umfassende Analyse legt damit nahe, dass es technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien und durch Sanierung auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Herangehensweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind. Auch die Verwendung der Flächen ist ein Thema, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien ist eine unabhängige Beratung der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer entscheidend. Denn individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung.

Entwurf