



Kommunale Wärmeplanung Konvoi Asperg, Markgröningen, Möglingen, Tamm

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:

David Fischer

Gwendolyn Schumacher

Lars Felder

Gabriel Avenmarg

Bildnachweise

© greenventory GmbH

Stand

11. April 2024

Inhalt

1 Einleitung	12
1.1 Motivation	12
1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext	13
1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung im Konvoi	13
1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug	14
1.5 Aufbau des Berichts	14
2 Fragen und Antworten	15
2.1 Was ist ein Wärmeplan?	15
2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?	15
2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?	16
2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	17
2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?	17
2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?	17
2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?	17
2.8 Was bedeutet das für mich?	17
3 Bestandsanalyse	19
3.1 Das Projektgebiet	19
3.2 Datenerhebung	19
3.3 Gebäudebestand	20
3.4 Wärmebedarf	22
3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger	24
3.6 Eingesetzte Energieträger	26
3.7 Gasinfrastruktur	27
3.8 Wärmenetze	28
3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	28
3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse	30
4 Potenzialanalyse	32
4.1 Erfasste Potenziale	32
4.2 Methode: Indikatorenmodell	33
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung	36
4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung	37
4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung	39
4.6 Potenziale für Sanierung	39
4.7 Zusammenfassung und Fazit	40

5 Eignungsgebiete für Wärmenetze	42
5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Vorranggebiete:	43
5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet	44
5.3 Eignungsgebiet "Asperg Grafenbühl"	46
5.4 Eignungsgebiet "Asperg Zentrum"	48
5.5 Eignungsgebiet "Asperg Süd"	50
5.6 Eignungsgebiet "Asperg Osterholz"	52
5.7 Eignungsgebiet "Markgröningen Wohngebiet Möglinger Weg"	54
5.8 Eignungsgebiet "Markgröningen BZB bis Wohngebiet Möglinger Weg"	55
5.9 Eignungsgebiet "Markgröningen Klinik"	57
5.10 Eignungsgebiet "Markgröningen Mitte"	59
5.11 Eignungsgebiet "Markgröningen Hart"	61
5.12 Eignungsgebiet "Markgröningen Auf Landern"	63
5.13 Eignungsgebiet "Markgröningen Talhausen"	65
5.14 Eignungsgebiet "Möglingen Raite II"	67
5.15 Eignungsgebiet "Möglingen Löscher"	69
5.16 Eignungsgebiet "Möglingen Schule & Sportcampus"	71
5.17 Eignungsgebiet "Möglingen Neue Ortsmitte"	73
5.18 Eignungsgebiet "Tamm - Hohenstange West"	75
5.19 Eignungsgebiet "Tamm - Hohenstange Ost"	77
5.20 Eignungsgebiet "Tamm Hohenstange-Egelsee"	79
5.21 Eignungsgebiet "Tamm Hohenstange-Süd"	81
5.22 Eignungsgebiet "Tamm Alter Ort"	83
5.23 Eignungsgebiet "Tamm Neubaugebiet Calwer Straße"	85
6 Zielszenario	86
6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	87
6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung	88
6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	89
6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger	90
6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen	90
6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios	92
7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie	93
7.1 Erarbeitete Maßnahmen Asperg	94
7.2 Maßnahme 1: Umstellung der KWK Anlagen auf Biomasse in Asperg Zentrum	95
7.3 Maßnahme 2: Machbarkeitsstudie für Wärmenetz Osterholz mit Sektoren Kopplung	96
7.4 Maßnahme 3: Sanierungs- und Energieeffizienzmanagement Osterholz	97
7.5 Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Asperg Zentrum	98
7.6 Maßnahme 5: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Asperg Süd	99
7.7 Erarbeitete Maßnahmen Markgröningen	100
7.8 Maßnahme 6: BEW Machbarkeitsstudien Markgröningen Mitte, Auf Hart, und Auf Landern	101

7.9 Maßnahme 7: Transformationsplan Wärmenetz Wohngebiet Möglinger Weg	101
7.10 Maßnahme 8: Machbarkeitsstudie Erschließung Kläranlage Talhausen und Leudelsbach	103
7.11 Maßnahme 9: Gewerbegebiet "Strässle"	103
7.12 Maßnahme 10: PV-Offensive Markgröningen	104
7.13 Erarbeitete Maßnahmen Möglingen	106
7.14 Maßnahme 11: BEW Machbarkeitsstudien für Wärmenetz in Raite II, Neue Ortsmitte, Schule & Sportcampus	107
7.15 Maßnahme 12: BEW Transformationsplan Löscher	108
7.16 Maßnahme 13: Geothermie Gutachten - Möglingen	108
7.17 Maßnahme 14: Sanierungsmanagement und -beratung Möglingen	109
7.18 Maßnahme 15: Flächennutzung für Solar im Stadtgebiet Möglingen	110
7.19 Erarbeitete Maßnahmen Tamm:	112
7.20 Maßnahme 16: Tamm Alter Ort, Sanierung des Gebäudebestands und Absenkung der Vorlauftemperatur im bestehenden Wärmenetz	113
7.21 Maßnahme 17: Sanierungsmaßnahmen zukünftiger Wärmenetzkunden	113
7.22 Maßnahme 18: Tamm Alter Ort - Transformationsplan Wärmenetz	115
7.23 Maßnahme 19: Wärmenetze Hohenstange und Egelsee	115
7.24 Maßnahme 20: Neubaugebiet Nördlich Calwer Straße und Hohenstange	116
7.25 Übergreifende Wärmewendestrategie für alle Projektgemeinden	118
7.26 Finanzierung	120
7.27 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	121
7.28 Fördermöglichkeiten	121
8 Fazit	123
9 Literaturverzeichnis	125

Abbildungen

- Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans
- Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse
- Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet
- Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude
- Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet
- Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)
- Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor
- Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock
- Abbildung 9: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger, gruppiert in 5-Jahresabschnitten (Summe)
- Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022)
- Abbildung 11: Verteilung nach Alter der Heizsysteme (Stand: 2022)
- Abbildung 12: Endenergiebedarf nach Energieträger
- Abbildung 13: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet
- Abbildung 14: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet
- Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet
- Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet
- Abbildung 17: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet
- Abbildung 18: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen
- Abbildung 19: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse
- Abbildung 20: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet
- Abbildung 21: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet
- Abbildung 22: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen
- Abbildung 23: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete
- Abbildung 24: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet
- Abbildung 25: Simulation der Zielszenarios für 2040
- Abbildung 26: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr
- Abbildung 27: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040
- Abbildung 28: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040
- Abbildung 29: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040
- Abbildung 30: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
- Abbildung 31: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
- Abbildung 32: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040
- Abbildung 33: Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh
- Abbildung 34: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios
- Abbildung 35: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

Tabellen

Tabelle 1: Emissionsfaktoren nach Energieträger (KEA, 2022)

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
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
BBS	Biomassebeschaffungsstrategie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wirtschaft, Struktur und Bau
BW	Baden-Württemberg
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EB	Energieberatung
EE	Erneuerbare Energien
EG	Eignungsgebiete
EM	Energiemanagement
EnEV	Energieeinsparverordnung
EV	Energieversorgung
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
HLK	Heizung, Lüftung, Klima
ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz

KWP	Kommunale Wärmeplanung
LNG	Flüssigerdgas
PPP	Public-Private-Partnership
PV	Photovoltaik
SQ	Sanierungsquote
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
tCO ₂ /MWh	Tonnen Kohlendioxid pro Megawattstunde
UBA	Umweltbundesamt
WNI	Wärmenetzinfrastruktur
WN	Wärmenetze
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
WVN	Wärmeverbundnetz

Konsortium

Auftraggeber und beteiligte im Konvoi:



Asperg liegt im Regierungsbezirk Stuttgart und dem Landkreis Ludwigsburg, erstreckt sich über eine Fläche von 5,8 km². Zum 31. Dezember 2022 verzeichnete die Stadt 13.559 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 2.338 Einwohnern pro km² entspricht. Asperg wird aktuell von Bürgermeister Christian Eiberger geleitet. Die Stadt Asperg führt die kommunale Wärmeplanung freiwillig durch.

Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Alexander Greschik

<https://www.asperg.de>



Markgröningen, liegt im Regierungsbezirk Stuttgart, Landkreis Ludwigsburg, Baden-Württemberg und erstreckt sich über eine Fläche von 28,17 km². Zum 31. Dezember 2022 zählte die Stadt 15.054 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 534 Einwohnern pro km² entspricht. Aktueller Bürgermeister ist Jens Hübner. Die Stadt Markgröningen führt die kommunale Wärmeplanung freiwillig durch.

Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Christian Lutz

<https://www.markgroeningen.de>



Möglingen, liegt im Regierungsbezirk Stuttgart, Landkreis Ludwigsburg, Baden-Württemberg. Möglingen bedeckt eine Fläche von 9,95 km². Zum 31. Dezember 2022 lebten dort 11.244 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 1130 Einwohnern pro km² entspricht. Die aktuelle Bürgermeisterin ist Rebecca Schwaderer. Die Gemeinde Möglingen führt die kommunale Wärmeplanung freiwillig durch.

Mitarbeitende und Gesamtkoordination des Konvois: Michael Klumpp

<https://www.moeglingen.de>



Tamm liegt im Regierungsbezirk Stuttgart, Landkreis Ludwigsburg, Baden-Württemberg. Tamm bedeckt eine Fläche von 8,78 km². Mit Stand vom 31. Dezember 2022 hat die Stadt 12.658 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 1.442 Einwohnern pro km² entspricht. und der aktuelle Bürgermeister ist Martin Bernhard. Tamm hat eigene Stadtwerke, welche aktiv am Ausbau der Wärmeversorgung arbeiten. Die Stadt Tamm führt die kommunale Wärmeplanung freiwillig durch.

Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Edda Bühler

<https://www.tamm.org>

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 45 MitarbeiterInnen 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 100 Kommunen ein also auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug. www.greenventory.de/

Unterstützung im Projekt:

Das **Zentrum für digitale Entwicklung (ZDE)** führt das Beteiligungskonzept zur Einbindung des Stakeholderkreises durch. Als Experten in der Begleitung von Digitalisierungsprozessen und Smart-City-Strategien, kennen Sie die Herausforderungen, die mit der Einführung neuer Technologien und Planungsformen gerade in ländlichen Regionen einhergehen, und wissen die Akzeptanz neuer Konzepte zu fördern. Damit erhöhen sie das Eigenengagement in der Region und unterstützen so die Umsetzung des Wärmeplans.

Mitarbeitende: Carina Nitschke, Alexander Renz

<https://digitaleentwicklung.de/>

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels und internationaler Verwerfungen eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hier eine zentrale Rolle. Hierfür stellt die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument dar. Die KWP analysiert den energetischen Bestand, bestehende Potenziale sowie die treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich für Wärmenetze oder dezentrale Heizungslösungen eignen. Zur Erstellung der KWP haben sich die Gemeinden (in alphabetischer Abfolge) Asperg, Markgröningen, Möglingen, Tamm zu einem Konvoi, zusammengetan um Synergien im Prozess zu nutzen, voneinander zu Lernen und interkommunale Versorgungsoptionen direkt bei der Planerstellung zu berücksichtigen.

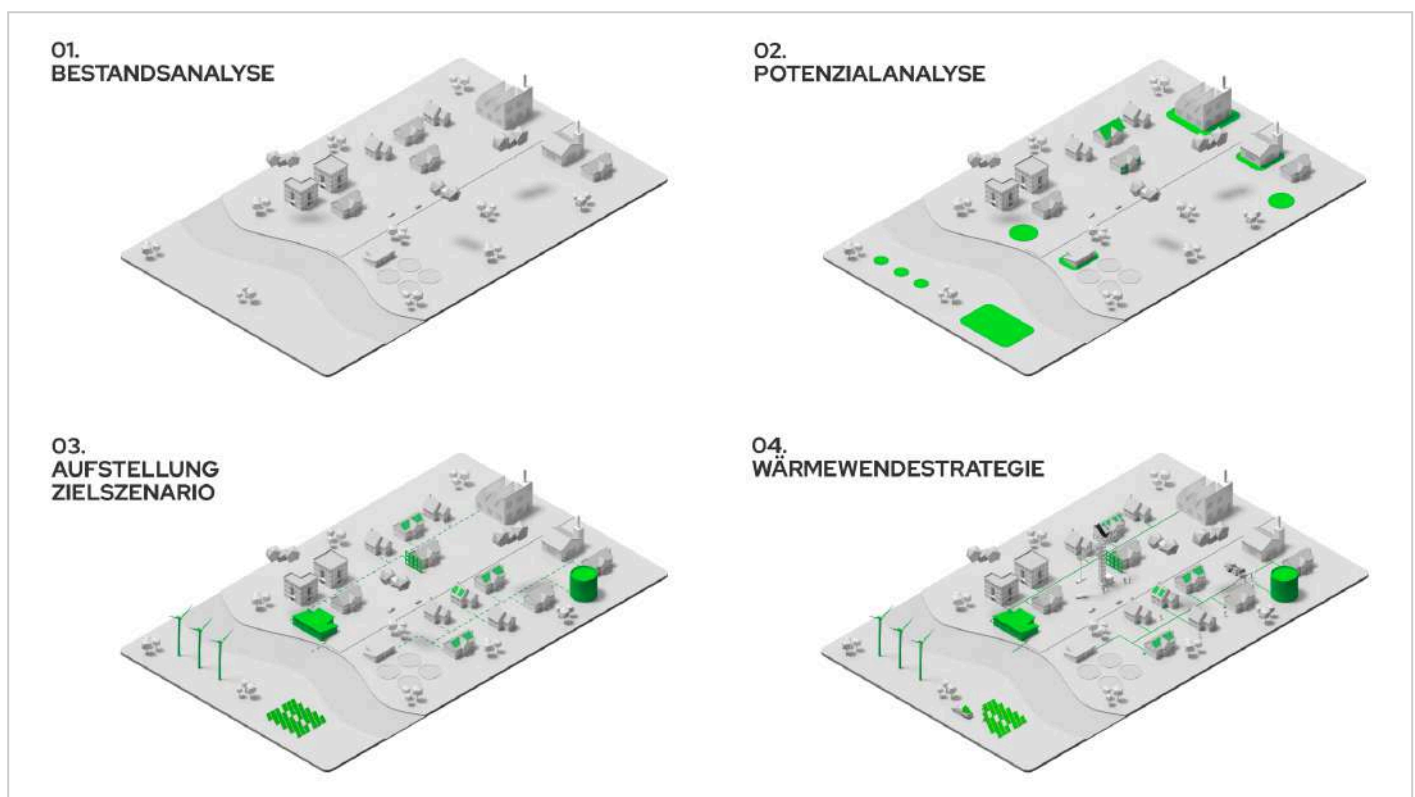


Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans

1.1 Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Das Land Baden-Württemberg sieht das Erreichen der Treibhausgasneutralität bereits bis 2040 vor (KlimaG BW). Auch die Gemeinden im

Projektgebiet haben den Klimawandel als zentrale Herausforderung erkannt und tragen ihren Teil zur Zielerreichung bei. Hierbei fällt dem Wärmesektor eine zentrale Rolle zu, da in etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfallen (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Im Stromsektor

wird bereits über 50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang nur 18,8 % sind (Umweltbundesamt, 2023). Eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors liegt bei Städten und Kommunen. Die kommunale Wärmeplanung stellt hierfür eine Plangrundlage dar. Vor diesem Hintergrund haben sich die Städte und Gemeinden Asperg (13.559 Einwohner), Markgröningen (15.054 Einwohner), Möglingen (11.244 Einwohner) und Tamm (12.658 Einwohner) zusammengeschlossen um gemeinsam eine Planung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors zu erstellen. Die Gemeinden können hierfür auf bestehende Konzepte und Vorarbeiten sowie existierenden Strukturen aufbauen. Jedoch sind diese in ihren Mitteln, Möglichkeiten und lokalen Besonderheiten individuell, weshalb sowohl die Erhebung der Daten als auch die wesentlichen Komponenten des Wärmeplans individuell erstellt und abgestimmt sind.

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, welche 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 Klimaschutzkonzept oder dem Flächennutzungsplan verknüpft. Durch die Integration der KWP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Synergien können genutzt 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 der kommunalen Wärmeplanung im Konvoi

Die Entwicklung eines kommunalen Wärmeplans war ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasste (siehe Abbildung 2).

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

Im zweiten Schritt, der Potenzialanalyse, wurden die Potenziale für Energieeinsparungen und den 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 Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf entwickelte man ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr umfasste.

Der vierte Schritt bestand in der Formulierung konkreter Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie. Während des Projekts wurden Vorschläge für konkrete Projekte entwickelt, die als Maßnahmen den Wärmeplan komplettierten. Diese Maßnahmen wurden priorisiert und sollten innerhalb

der nächsten fünf Jahre angegangen werden. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen kam der Kenntnis der lokalen Rahmenbedingungen durch die Stadtverwaltung sowie weiteren lokalen Akteuren eine wichtige Rolle zu. Fachakteure und Gemeinderatsmitglieder wurden in Workshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Sie trugen durch Diskussionen und Validierung von Analysen zur Entwicklung von Wärmenetzeignungsgebieten und Maßnahmen bei. Hierzu wurden im Projektverlauf drei Workshops durchgeführt. Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des Wärmeplans im Gemeinderat, anschließend beginnt die Umsetzung der Maßnahmen. Die Öffentlichkeit wurde im Rahmen von Auslagen und digitalen Beteiligungsveranstaltungen im Prozess eingebunden.

Es gilt zu beachten, dass die kommunale Wärmeplanung im Projektgebiet ein kontinuierlicher Prozess ist, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory diente als zentrales

Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und erleichtert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudescharfes Abbild des Projektgebiets darstellt. Dieser bildet die Grundlagen für die Analysen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dies bietet mehrere Vorteile wie eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist, ein gemeinschaftliches Arbeiten und eine effizientere Prozessgestaltung.

1.5 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichtes 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 Erarbeitung der vier Phasen, die den Kern der kommunalen Wärmeplanung ausmachen. Kapitel 6 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzeignungsgebiete. Kapitel 8 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

2 Fragen und Antworten

In diesem Abschnitt bieten wir eine zügige und unkomplizierte Einführung in die Thematik der kommunalen Wärmeplanung im Projektgebiet. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu verschaffen.



2.1 Was ist ein Wärmeplan?

Der Wärmeplan ist ein strategischer Plan, mit dem Ziel, den Wärmebedarf und die Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene ganzheitlich zu planen. Ziel ist die Gewährleistung einer treibhausgasneutralen, sicheren und kostengünstigen Wärmeversorgung. 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 (Zielszenario) zusammengefügt. Daneben beinhaltet er die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung. Der Wärmeplan ist spezifisch auf die Stadt zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan dient als informeller und strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die beteiligten Akteure liefert. Die Ergebnisse der Analysen können genutzt werden, um die kommunalen Prioritäten und Richtlinien auf das Ziel der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auszurichten. Daneben werden auch konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Entwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen. Die Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge des Wärmeplans dienen dem Gemeinderat und den Verantwortlichen als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung.

Der kommunale Wärmeplan muss mindestens fünf Maßnahmen benennen, deren Umsetzung innerhalb der ersten fünf Jahre nach Veröffentlichung des

Wärmepläne starten muss (Landesrecht Baden-Württemberg, 2023). Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt sechs Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

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

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die kommunale Wärmeplanung nach dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) bzw. dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Einzelgebäuden, während das BEG, ein Förderprogramm des Bundes, die energetische Sanierung dieser Einzelgebäude finanziell unterstützt. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die übergeordnete, städtische oder regionale Ebene der Energieversorgung. Alle Ansätze haben jedoch gemeinsame übergeordnete Ziele: Sie zielen darauf ab, die CO₂-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern.

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen auf Gebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der Wärmeplanung verzahnt werden.

Konkret soll gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der

Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt werden.

Für neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten in Baulücken gibt es hiervon jedoch einige Ausnahmeregelungen und Übergangsfristen. Ab 2026 (Kommunen > 100.000 Einwohnern) bzw. ab 2028 (Kommunen < 100.000) müssen neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten in Baulücken technisch in der Lage sein, ab 2029 zu 15 %, ab 2035 zu 30 % und ab 2040 zu 60 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben zu werden. Ab dem 01.01.2045 müssen sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden.

Zwischen WPG und GEG besteht in einem Punkt eine direkte Verzahnung. Für Gebäude in nach § 26 WPG durch den Gemeinde- oder Stadtrat in einer gesonderten Satzung beschlossenen, sogenannten "Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten" greifen § 71 Abs 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs 1 Nummer 1 GEG. Diese bestimmen, dass in diesen entsprechenden Gebieten neue Heizanlagen nur eingebaut werden dürfen, wenn diese zu 65 % durch erneuerbare Energieträger betrieben werden. Bestehende Heizanlagen in den entsprechenden Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen repariert und weiterhin betrieben werden. Es ist wichtig zu betonen, dass im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebiete ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Gemeinde- oder Stadtrats erfolgen kann. Gemäß § 23 Abs. 4 WPG hat der Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.

Für bestehende Wärmepläne, die nach dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) erstellt wurden, gilt nach dem WPG des Bundes ein Bestandsschutz. Dies trifft darüber hinaus auf Wärmepläne zu, die aus Länder- oder Bundesmitteln gefördert, oder nach anerkannten Praxisleitfäden erstellt wurden und im

Wesentlichen den im WPG aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Die BEG kann als Bindeglied zwischen dem GEG und der kommunalen Wärmeplanung gesehen werden. Während das GEG Mindestanforderungen an Gebäude stellt, bietet die BEG finanzielle Anreize für Gebäudeeigentümer:innen, diese Anforderungen nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung, da durch die BEG mehr Ressourcen für die Integration von erneuerbaren Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus steht es den Kommunen frei, gerade in Neubaugebieten ehrgeizigere Ziele und Standards als die des GEG zu definieren und diese in ihre lokale Wärmeplanung zu integrieren. Dies ermöglicht es den Kommunen, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

In der Praxis können also alle Ansätze ineinandergreifen und sich gegenseitig unterstützen, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung zu fördern.

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

Im Zuge der Wärmeplanung wurden „Eignungsgebiete“ identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die grundsätzlich für Wärmenetze gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte sinnvoll.

2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Eignungsgebiete werden in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Stadt, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern

erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2040 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Ausbaupläne werden von der Stadt, sobald diese Ihnen vorliegen, veröffentlicht.

2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2040 theoretisch möglich, allerdings nicht ausschließlich auf lokaler Ebene. Es bleibt eine Restemission, die ausgeglichen werden muss. 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.

2.7 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 wird zudem das Risiko minimiert. Zudem erfolgte durch die enge Zusammenarbeit im Konvoi ein Wissens- und Ideenaustausch zur Wärmewende.

2.8 Was bedeutet das für Anwohner und Anwohnerinnen?

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 Einzelversorgungen sowie spezifische Maßnahmen als Orientierung und nicht als verpflichtende Anweisungen zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen in der städtischen und energetischen Planung und sollten daher an den relevanten kommunalen Schnittstellen berücksichtigt werden.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohnerinnen und Anwohner 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 (BMWK, 2023).

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

Ich bin Vermieter:in: Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit den Mieter:innen, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen einhergehen können.

Ich bin Gebäudeeigentümer:in: Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, kontaktieren Sie die Stadtwerke oder andere potentielle Wärmenetzbetreiber. 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 zeitnahe Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft,

Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Ebenso könnten 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. Dabei kann die Erstellung eines Sanierungsfahrplans sinnvoll sein, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann. 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.

3 Bestandsanalyse

Die Grundlage der KWP 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 Beteiligte an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur.

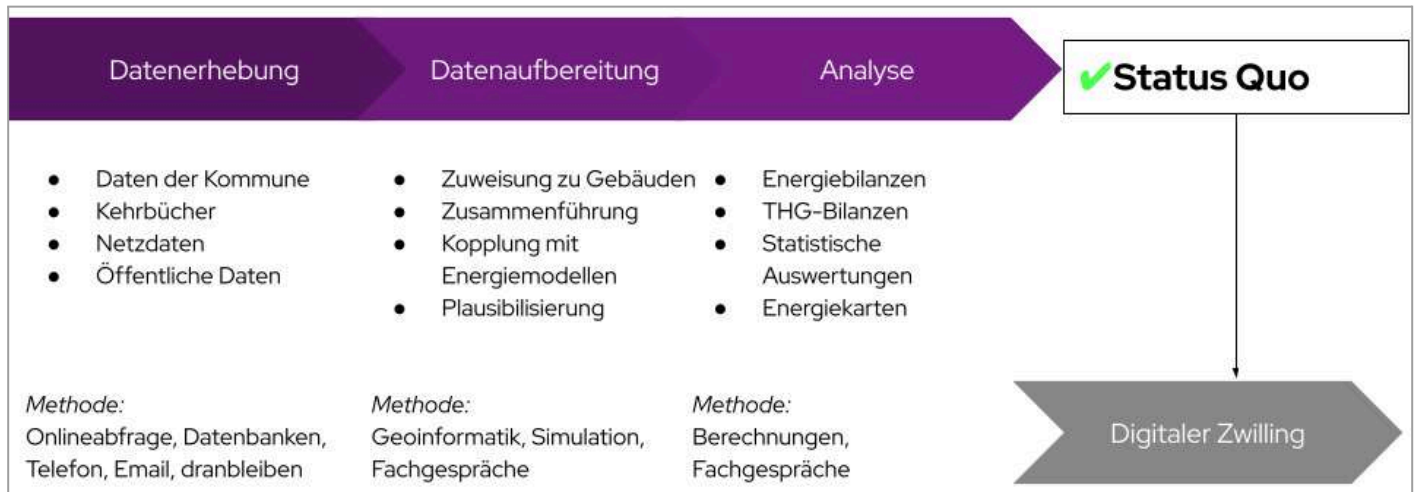


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 Das Projektgebiet

Das Projektgebiet befindet sich im Landkreis Ludwigsburg in Baden-Württemberg, und umfasst die Städte und Gemeinden Asperg (13.559 Einwohner), Markgröningen (15.054 Einwohner), Möglingen (11.244 Einwohner) und Tamm (12.658 Einwohner). Das Gebiet liegt ca. 15 Kilometer nördlich der Landeshauptstadt Stuttgart und gehört zur Region Stuttgart sowie zur europäischen Metropolregion Stuttgart. Das Gebiet grenzt an Bietigheim-Bissingen, Freiberg am Neckar und die Große Kreisstadt Ludwigsburg. Die gesamte Fläche des Projektgebiets ist etwa 54 km². Das Gebiet ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein einer vielfältigen Landschaftsstruktur, die sowohl landwirtschaftlich genutzte Flächen als auch städtische und industrielle Bereiche umfasst. Landwirtschaftlich bietet die Region fruchtbare Böden v. a. in der Lössebene des Langen Felds. Wirtschaftlich und technologisch ist das Gebiet integriert in die

Metropolregion Stuttgart sowie angrenzend an die Gewerbegebiete in Ludwigsburg.

3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kkehrbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet und im Rahmen des § 33 KlimaG BW (früher § 7e KSG BW) autorisiert. 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 folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)

- Daten zu Strom- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden
- Auszüge aus den elektronischen Kkehrbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen
- Verlauf der Strom- und Gasnetze
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. 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 offenem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 12.699 analysierte Gebäude im Projektgebiet. Wie in Abbildung 3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Industrie und Produktion sowie GHD und öffentlichen Bauten. Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zu großen Stücken im Wohnbereich abspielen muss.

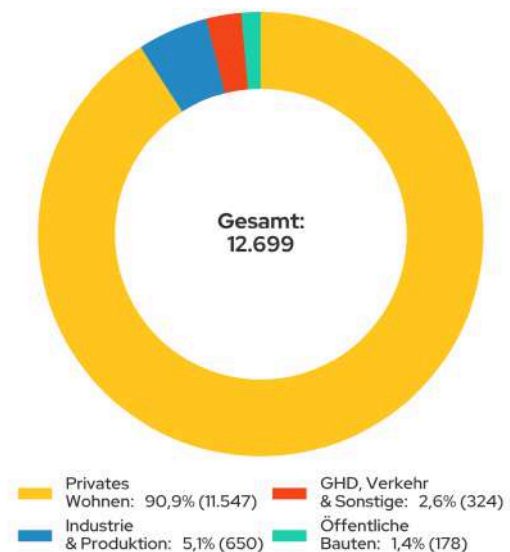


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 6) enthüllt, dass mehr als 65 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Dämmung in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 52,8 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.

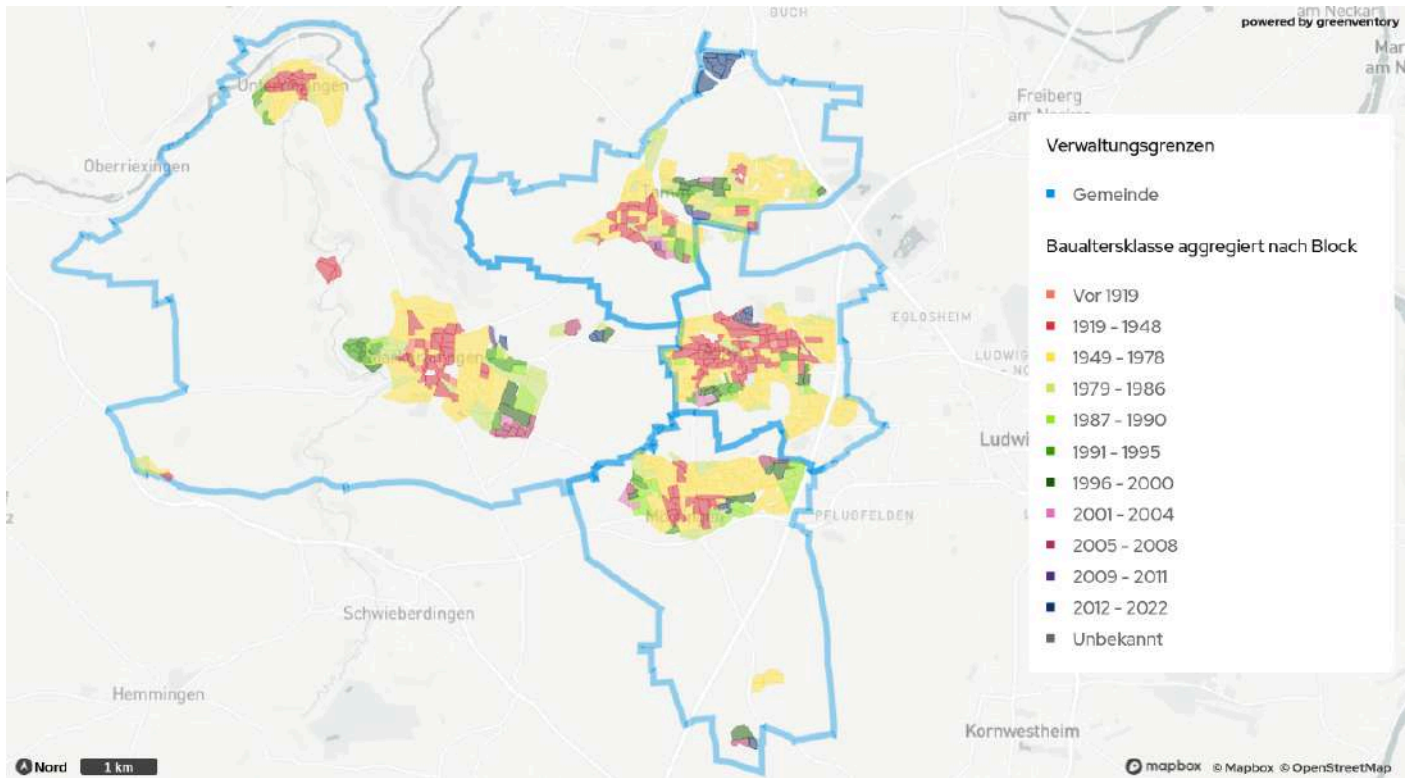


Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude

In Abbildung 4 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, hauptsächlich in den Zentren der Ortskerne angesiedelt sind, während jüngere Bauten eher an den Außengrenzen der Orte zu finden sind. Die Identifizierung von Sanierungsgebieten erweist sich insbesondere in den Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in den dicht bebauten Altstadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

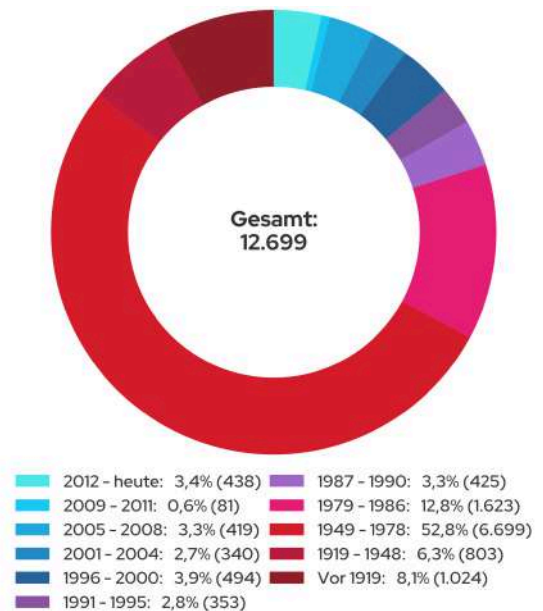


Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen fällt auf, dass die Konvoikommunen vergleichsweise wenige Gebäude aufweisen, die auf Basis des Gebäudealters vollumfänglich saniert werden müssten. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 6). Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind 22,9 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 22 % der Gebäude sind Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen zugunsten der mittleren Effizienzklassen reduziert werden.

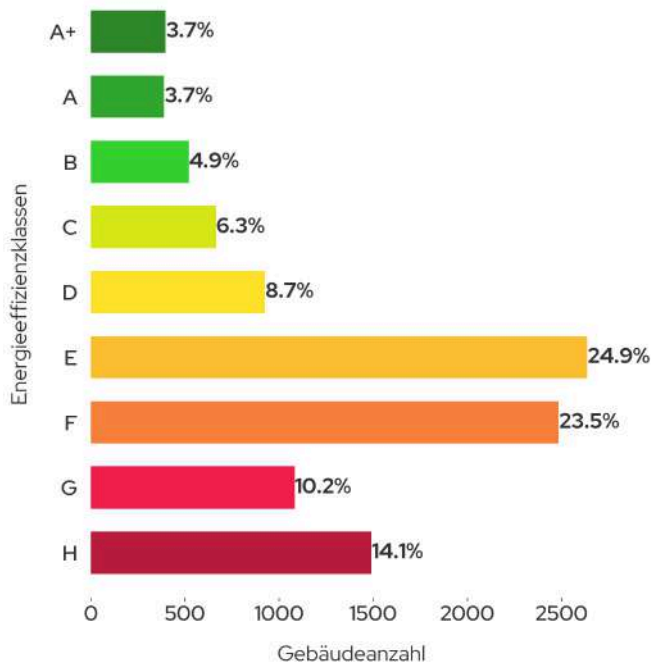


Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

3.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar waren. Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, die Nutzenergie, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkte berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf in im Projektgebiet 500 GWh jährlich (siehe Abbildung 7). Mit 64,6 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 24,6 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 6,7 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 4,1 %.

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 8 dargestellt.

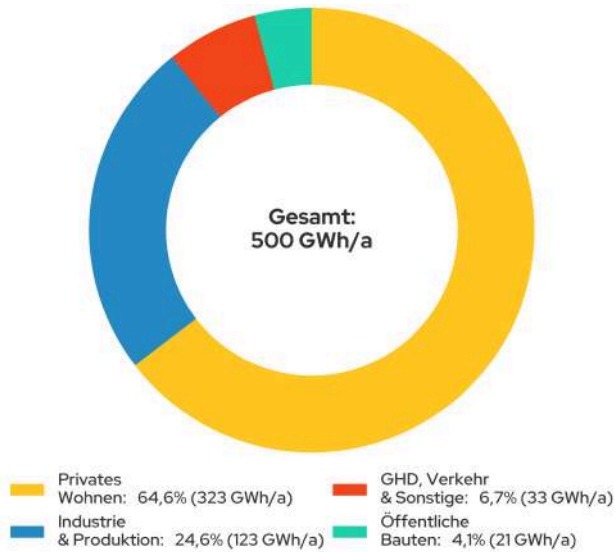


Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor

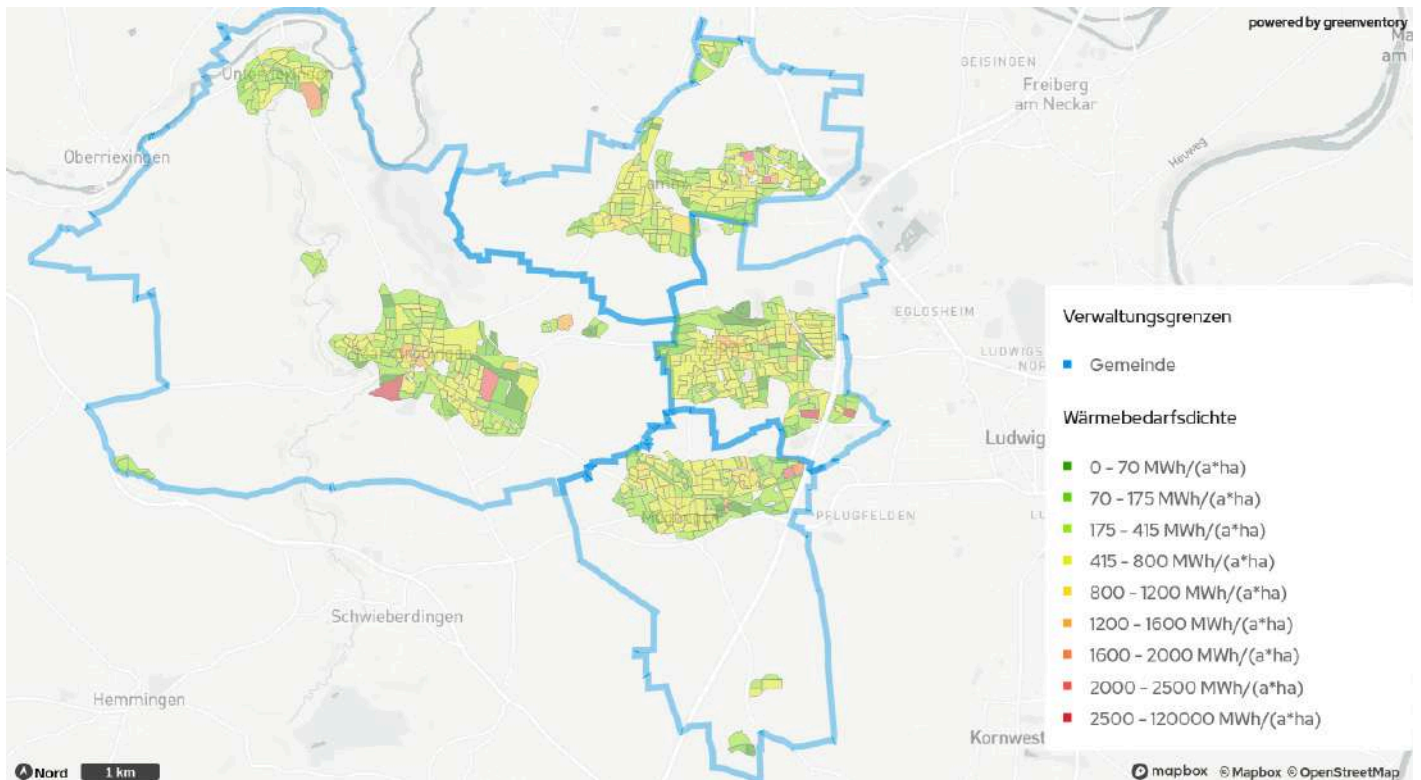


Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock

3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Als Datengrundlage dienten die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthielten. Insgesamt konnten aus den Kehrbüchern Daten zu 8.944 Gebäuden mit Heizsystemen entnommen werden. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten von den Stadtwerken ergänzt. Für 3.755 Gebäude lagen keine Informationen zum Alter des Heizsystems vor. Die Diskrepanz zwischen der Anzahl der Heizungsanlagen und des Gebäudebestands war zum einen darauf zurückzuführen, dass auch Scheunen, Ställe, Hallen und weitere Gebäude ohne vorhandene Heizsysteme erfasst wurden. Zum anderen waren die mit Wärmenetzen und Wärmepumpen versorgten Gebäude in den Kehrbüchern nicht erfasst. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte wurden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten erfasst. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte einzelner Gebäude wurden über die jeweiligen Netzbetreiber abgefragt.

Abbildung 9 zeigt die Gesamtleistung der neu installierten Heizsysteme je Energieträger. Die Leistung der installierten Ölheizungen ist ab 1965 und bis in die 1990er Jahre hinein stark gestiegen. In den letzten drei Jahrzehnten ist dann ein deutlicher Rückgang der neu installierten Ölheizungen zu verzeichnen. Die Leistung installierter Gasheizungen ist ab 1980 sehr stark angestiegen, erlebte ab der Jahrtausendwende einen deutlichen Abfall und nimmt seit 2010 wieder zu. Zugleich steigt seit den 1990 Jahren der Anteil von Holzfeuerungen deutlich an, fällt dann ab 2010 jedoch wieder ab. Diese Feuerungen werden meist nicht als primäre, sondern als zusätzliche Heizsysteme in Form von Kaminöfen genutzt, weshalb sie in Summe nur einen geringen Anteil der installierten Leistung sowie der erzeugten Wärme ausmachen. Sie dienen neben der Wärmebereitstellung im Wesentlichen zur Steigerung des Wohnkomforts. Des Weiteren sind

Heizsysteme auf Basis von „Liquefied Natural Gas“ (LNG, Flüssigerdgas) vorhanden, deren Gesamtleistung jedoch sehr gering ausfällt.

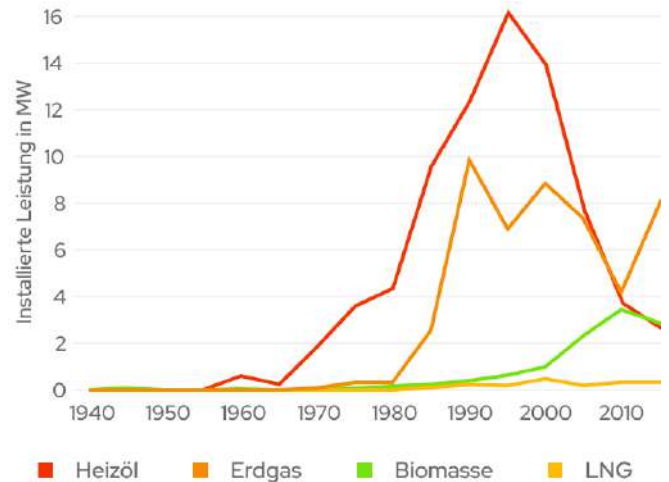


Abbildung 9: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger, gruppiert in 5-Jahresabschnitten (Summe)

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 (vgl. Abbildung 12) offenbart einen signifikanten Anteil veralteter beziehungsweise stark veralteter Heizanlagen, unter der Annahme einer technisch begründeten Nutzungsdauer von 20 Jahren. Diese Annahme führt zu einer klaren Erkenntnis hinsichtlich des dringenden Handlungsbedarfs:

- 46 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren.
- Bei 19,4 % 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 der Ebene der Baublöcke lässt sich in Abbildung 13

ablesen. Es wird deutlich, dass in den meisten Gebieten das durchschnittliche Alter der Heizsysteme mindestens 15 Jahre beträgt, in einigen Gebieten sogar 30 Jahre und mehr.

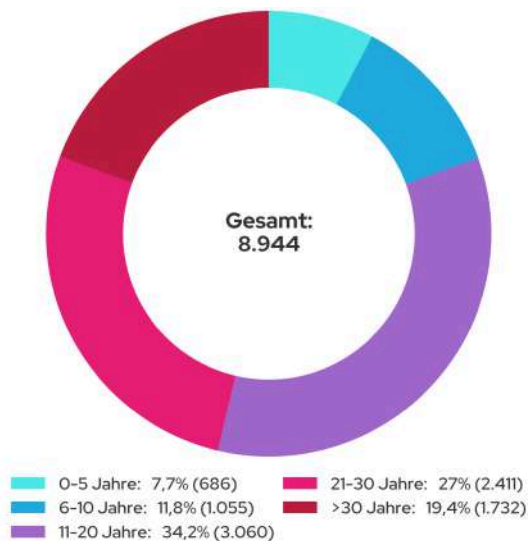


Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022)

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie 30 Jahre in Betrieb waren. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssiggasbrennstoffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben

werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen mit mindestens 10.000 bis maximal 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt bereits der 30.06.2026 als Frist. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer gesonderten Satzung ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG in diesem Gebiet entsprechend früher.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft v.a. die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für 17,8 % 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 31,7 % 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.

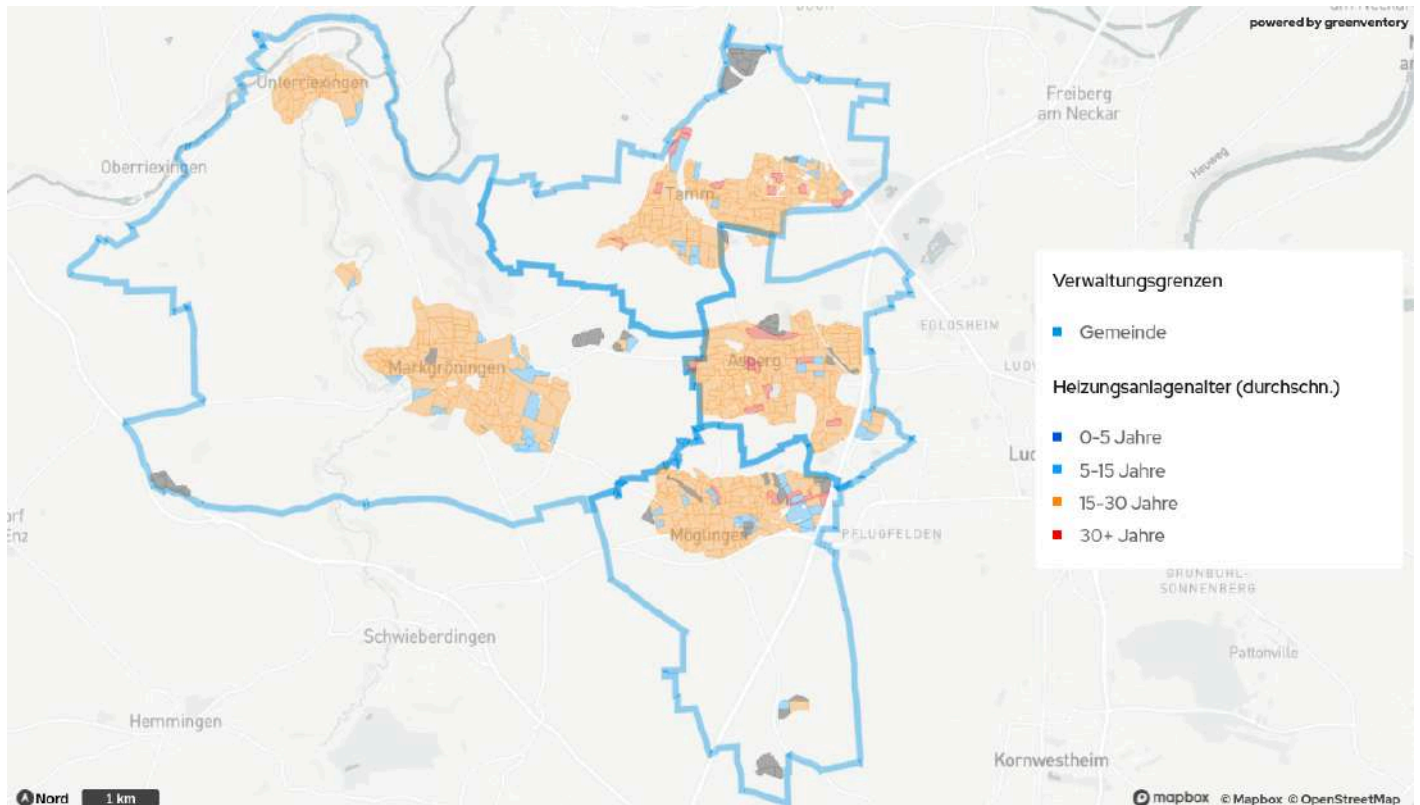
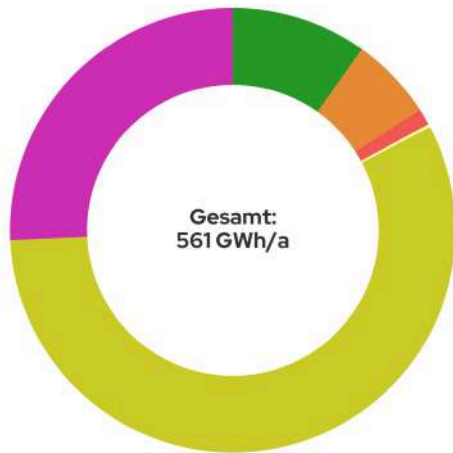


Abbildung 11: Verteilung nach Alter der Heizsysteme (Stand: 2022)

3.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 561 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 12). Erdgas trägt mit 320 GWh/a (57 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 144 GWh/a (ca. 25,7 %). Biomasse trägt mit 55 GWh/a (ca. 10 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 34 GWh/a (6 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Zusätzlich werden bereits 7 GWh/a (ca. 1,2 %) des Endenergiebedarfs durch Nah- oder Fernwärme gedeckt. 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 unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.



■ Biomasse: 9,9% (55 GWh/a)	■ LNG: 0,2% (1 GWh/a)
■ Strom: 6% (34 GWh/a)	■ Erdgas: 57% (320 GWh/a)
■ Nah-/Fernwärme: 1,2% (7 GWh/a)	■ Heizöl: 25,7% (144 GWh/a)

Abbildung 12: Endenergiebedarf nach Energieträger

3.7 Gasinfrastruktur

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur im Projektgebiet flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 13). Die Eignung für die Nutzung von Wasserstoff im Gasnetz ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis ist allgemein noch nicht abzusehen.

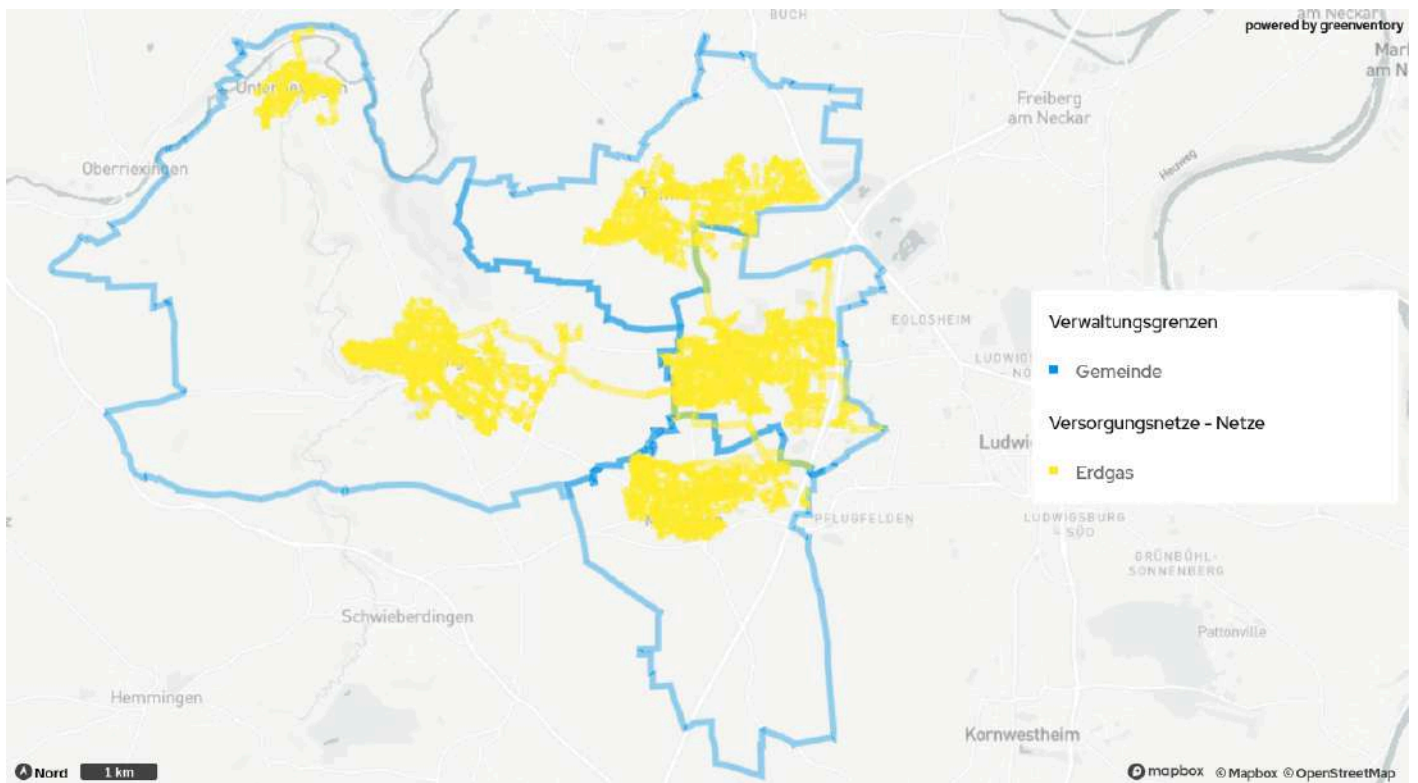


Abbildung 13: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

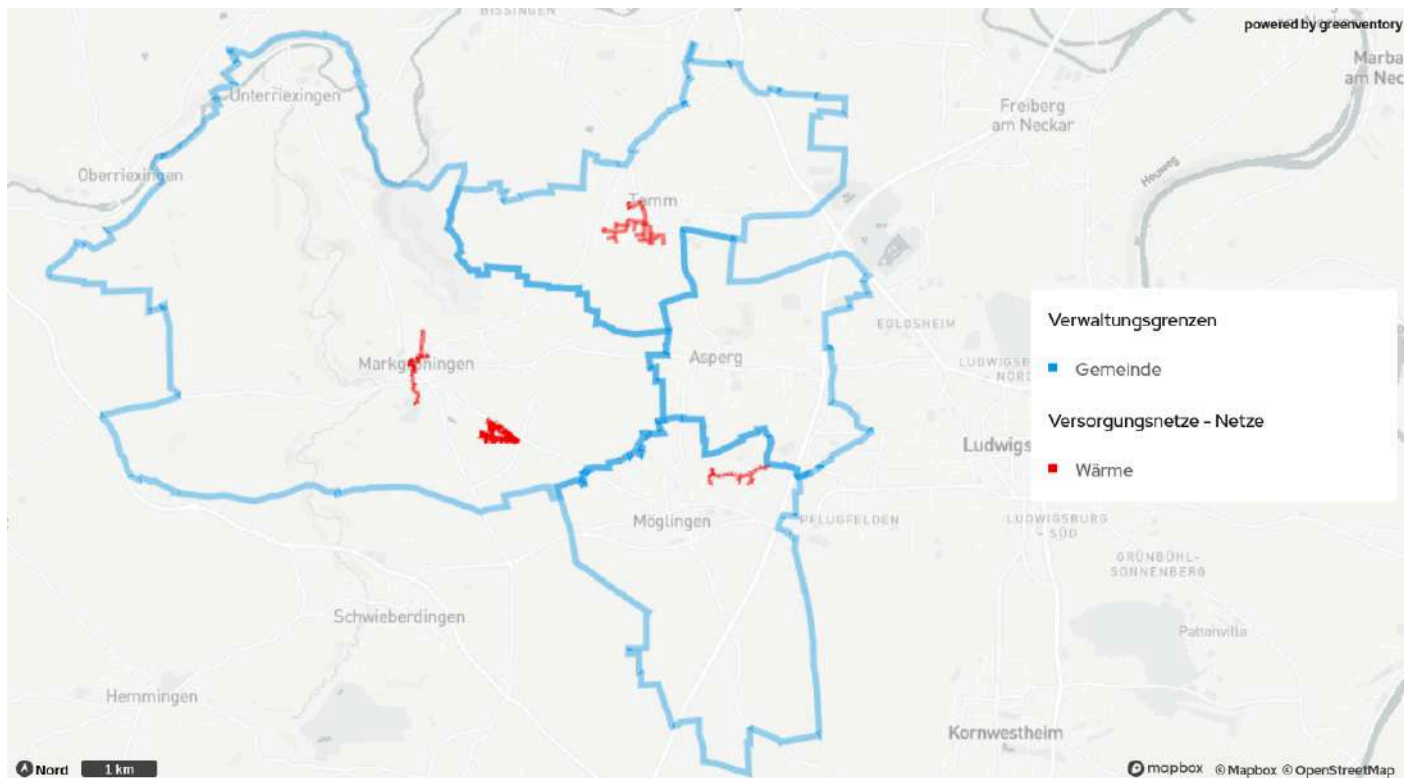


Abbildung 14: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet

3.8 Wärmenetze

Aktuell gibt es im Projektgebiet kleinere Nahwärmenetze in jeder Kommune sowie in Markgröningen, Tamm und Möglingen schon erste Fernwärmenetze in unterschiedlichen Ausbaustufen.

3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Projektgebiet betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 137,782 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 63,5 % auf den Wohnsektor, zu 6,1 % auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 26,5 % auf die Industrie, und zu 4 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 15). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 7). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner

Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

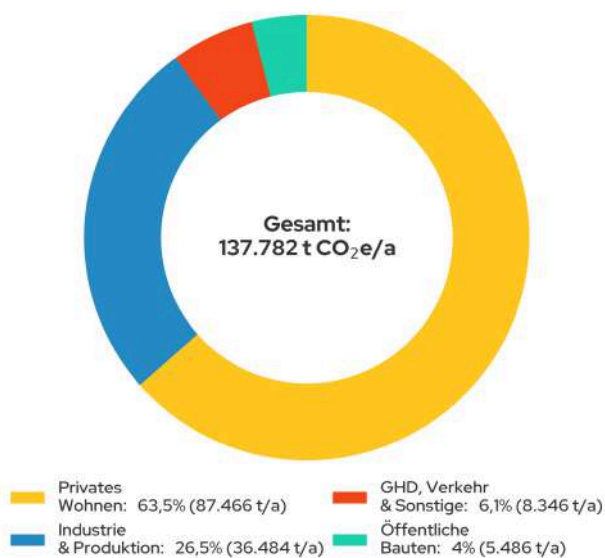


Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

Erdgas ist mit 55,6 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 32,6 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger fast 90 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Der Anteil von Strom ist mit 10,8 % deutlich geringer, jedoch ebenfalls signifikant, da der Bundesstrommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Biomasse (0,9 %) macht nur einen Bruchteil der Treibhausgas-Emissionen aus (siehe Abbildung 16). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die vorherzusehende starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.

Tabelle 1: Emissionsfaktoren nach Energieträger (KEA, 2023)

Energieträger	Emissionsfaktoren (tCO ₂ /MWh)		
	2021	2030	2040
Strom	0,485	0,270	0,032
Heizöl	0,311	0,311	0,311
Erdgas	0,233	0,233	0,233
Steinkohle	0,431	0,431	0,431
Biogas / Biomethan	0,090	0,086	0,081
Biomasse (Holz)	0,022	0,022	0,022
Solarthermie	0,013	0,013	0,013

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in

Abbildung 17 dargestellt. Im innerstädtischen Bereich und in den Industriegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung besonders schlecht sanierter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

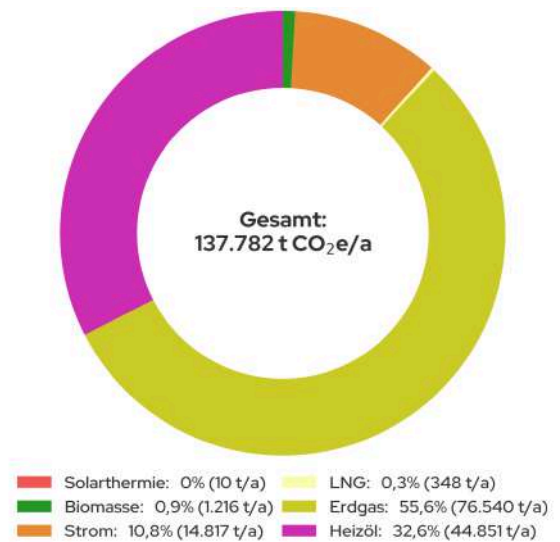


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich Tabelle 1 im Anhang entnehmen. 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 für den deutschen Strommix von heute 0,438 tCO₂/MWh auf zukünftig 0,032 tCO₂/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

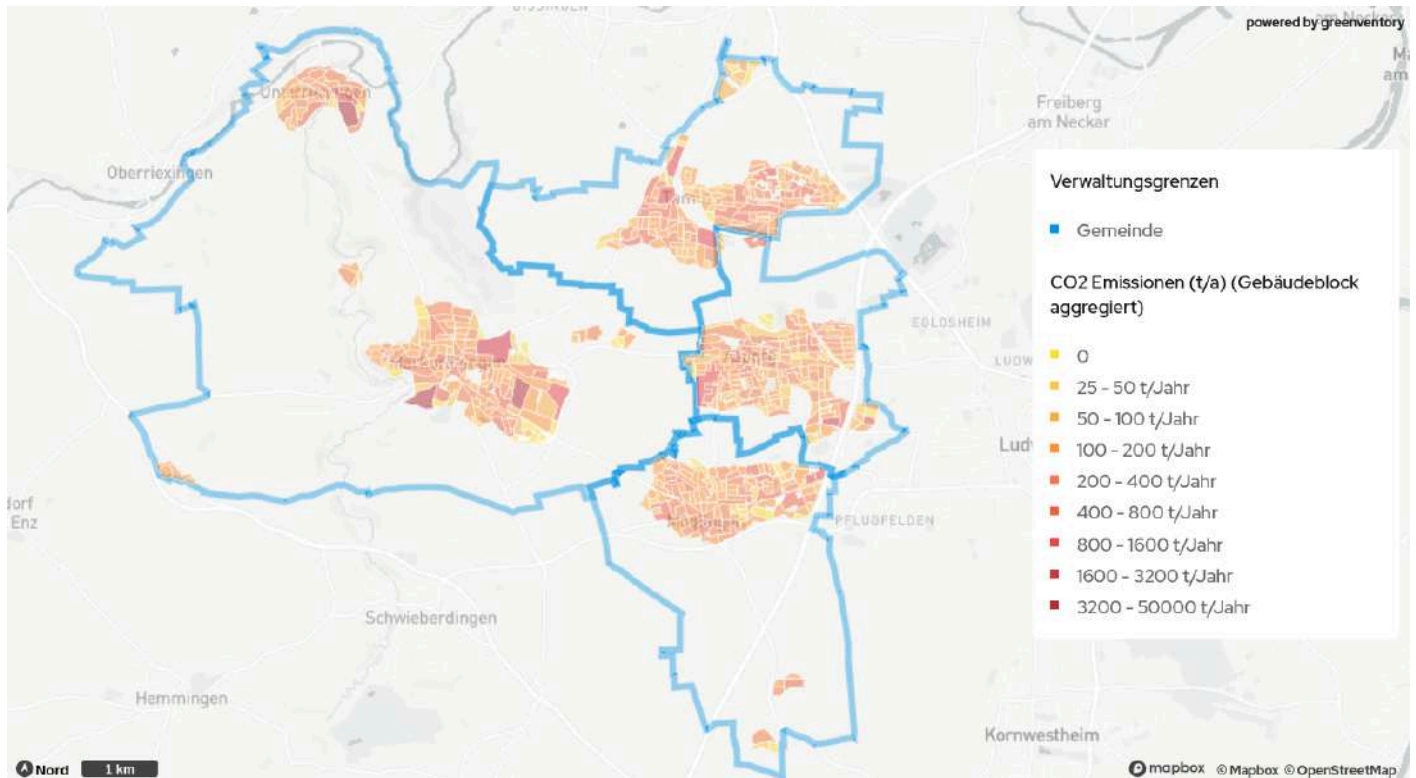


Abbildung 17: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet

3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen, während der Anteil an Fernwärme gering bleibt. Eine kritische Betrachtung zeigt, dass 19,4 % der Heizungsanlagen, die älter als 30 Jahre sind, dringend saniert oder erneuert werden müssen. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte

Sanierungsmaßnahmen. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Kommunen und erste Erfahrungen mit der Implementierung von Fern- und Nahwärmenetzen in jeder Gemeinde deuten auf ein solides Fundament für die Gestaltung der Wärmewende hin. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit

Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

Eine Herausforderung für den Bau und Ausbau der Wärmenetzinfrastruktur könnte, v.a. in Asperg, Möglingen und Markgröningen das Fehlen kommunaler Akteure für den Bau und Betrieb der Wärmenetze darstellen. Jedoch können die Kommunen im Konvoi von den Erfahrungen in der Region Ludwigsburg sowie den vorhandenen Stadtwerken in Tamm lernen.

4 Potenzialanalyse

Zur Identifizierung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. 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 Teil von weiterführenden Untersuchungen sind.

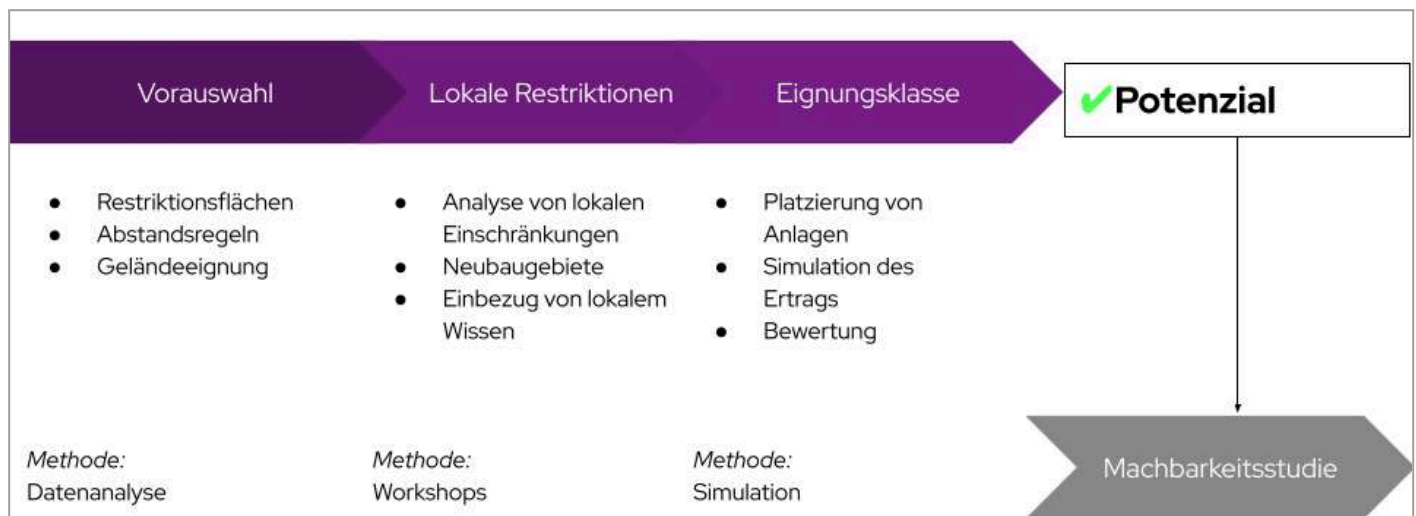


Abbildung 18: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

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 & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung

- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): 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: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.

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



Abbildung 19: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2 Methode: Indikatorenmodell

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem 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 und weicher Restriktionskriterien 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 Flächennutzung ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Fernwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Gemäß den Richtlinien des Handlungsleitfadens zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW, 2020) fokussiert sich diese Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (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.

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Potenzial, Gesteinstypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen Flüsse und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

Infobox - Definition von Potenzialen

Infobox: Potenzialbegriffe

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. Differenzierung in:

→ *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.

→ *Bedingt geeignetes Potenzial* (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert einräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieanlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten).

→ Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:

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

Realisierbares Potenzial:

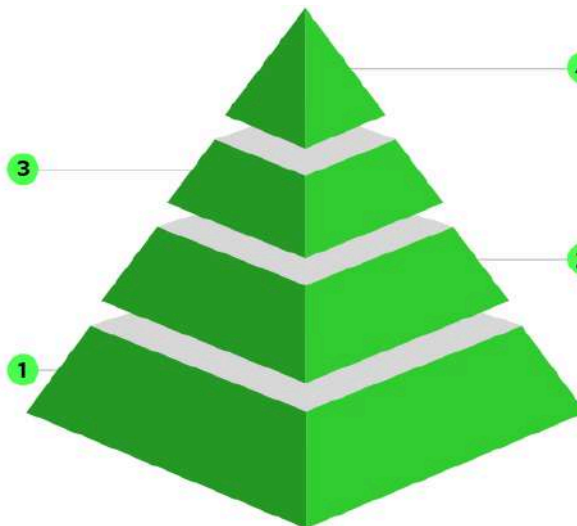
Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren (z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten) ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man von dem realisierbaren Potenzial bzw. „praktisch nutzbaren Potenzial“.

Wirtschaftliches Potenzial

Das wirtschaftlich sinnvoll nutzbare Potenzial (z.B. nur auf Dächern mit Südausrichtung)

Theoretisches Potenzial

Theoretisch verfügbare Energiemenge auf gesamter Fläche z.B. gesamte Strahlungsenergie auf allen Dächern



Realisierbares Potenzial

Erschließbare Energiemengen unter Berücksichtigung von sozialen, gesellschaftlichen, etc. Kriterien

Technisches Potenzial

Das technisch nutzbare Potenzial unter Berücksichtigung des gültigen Planungs- und Genehmigungsrechts (z.B. nicht in Naturschutzgebiet)

4.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 20).

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Rebschnitte und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Einsatz von Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung und sind eine zentrale Form der Windenergienutzung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge, wobei Flächen unter 1900 Volllaststunden ausgeschlossen werden. Mit 156 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 und die Analyse der Windflächen außerhalb der KWP erfolgen sollte.

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 2.292 GWh/a das größte erneuerbare Potenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet 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. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist. Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen fällt mit 208 GWh/a geringer aus als in der Freifläche, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen (siehe KEA-BW), dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (160 kWh/m²a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant. Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung im Projektgebiet, 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. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Nutzung der

Dachflächen der Erschließung von Freiflächen vorzuziehen ist.

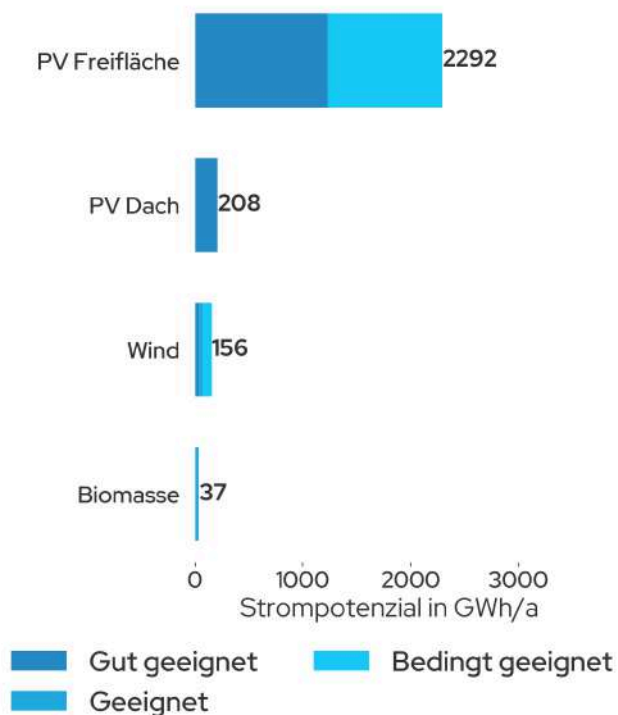


Abbildung 20: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 21).

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von 3.437 GWh/a die größte Ressource dar. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und ohne Restriktionen wie Naturschutz und bauliche Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden. Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m zur Siedlungsfläche. Bei der

Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (1 Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 260 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben, effektiv wie ein Kühlschrank, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Wärmepumpen können vielseitig im Projektgebiet genutzt werden. Die Potenziale der Luftwärmepumpe (451 GWh/a) und Erdwärmekollektoren (1.494 GWh/a) ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die 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 Warmwasserbereitung aufbereitet.

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 geltende Abstandsregelung zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 1349 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden. Es ist zu erwähnen, dass sich große Teile des Projektgebietes im Bereich eines Wasserschutzgebietes befinden und die Nutzung von Erdwärmesonden auch in den anderen Gebieten einer Einzelfallprüfung unterliegt.

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 50 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt, Rebschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht.

Das Potenzial für Gewässerwärmepumpen im Projektgebiet beträgt 17 GWh/a und ist zu vernachlässigen, da auch die untersuchten stehenden Gewässer eher klein sind.

Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf gehoben werden kann, wurde auf 47 GWh/a beziffert. Wie dieses

Potenzial in zukünftigen möglichen Wärmenetzen im Umfeld der Kläranlage genutzt werden kann, ist zu prüfen.

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt und so ein Potenzial von ca. 6 GWh/a identifiziert. In den Industriegebieten im Norden und Osten von Markgröningen, im Osten von Möglingen sowie im Süden von Tamm gilt es, in nachfolgenden Untersuchungen die möglichen Abwärmepotenziale derjenigen Betriebe zu quantifizieren, die eine Bereitschaft zur Bereitstellung von Abwärme signalisiert haben.

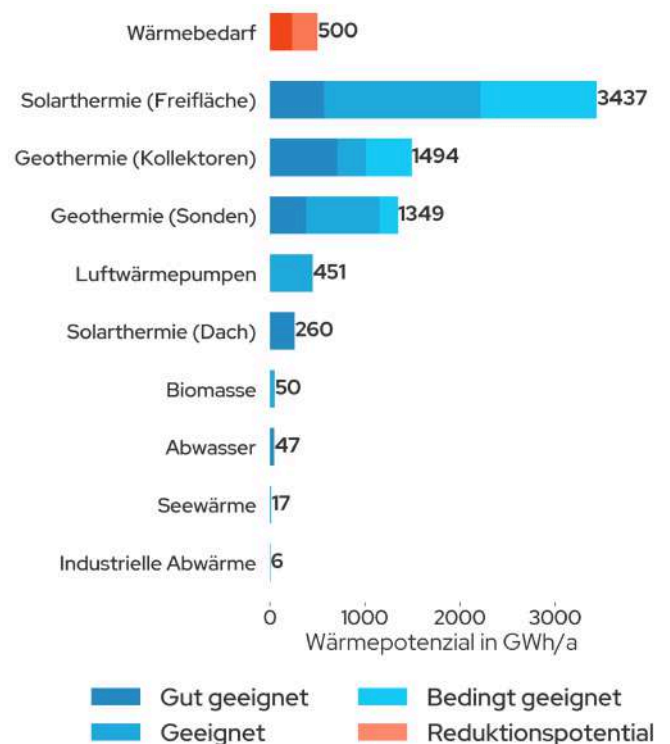


Abbildung 21: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. Das Temperaturniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugern, insbesondere Wärmepumpen.

Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale eine Saisonalität aufweisen, sodass Speicherlösungen für die bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.

4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wird aufgrund der zum heutigen Tag geringen lokalen Verfügbarkeit von Überschussstrom sowie einer Wasserstoffproduktion in der vorliegenden Planung nicht weiter betrachtet. Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

4.6 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu 103 GWh bzw. 42 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (s. Abbildung 22). 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. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. 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.

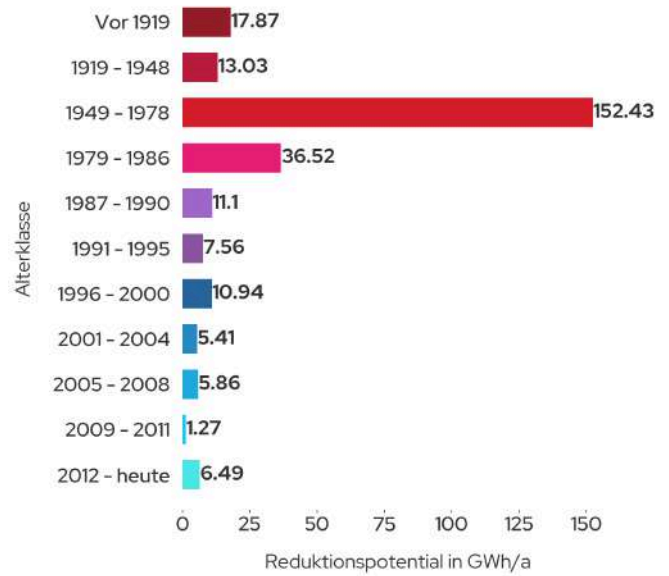






Abbildung 22: Reduktionspotenzial nach Baualterklassen

Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein.

Infobox - Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten

Infobox: Energetische Gebäudesanierung			
	Fenster	<ul style="list-style-type: none"> • 3-fach Verglasung • Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden 	800 €/m ²
	Fassade	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren 	200 €/m ²
	Dach	<ul style="list-style-type: none"> • (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden 	400 €/m ² 100 €/m ²
	Kellerdecke	<ul style="list-style-type: none"> • Bei unbeheiztem Keller 	100 €/m ²

4.7 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung im Projektgebiet offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im Projektgebiet dominieren die Potenziale der Solarthermie auf Dachflächen und in lockerer Bebauten Quartieren der Erdwärmekollektoren, während an den Stadträndern Solar-Kollektorfelder und außerhalb der Wasserschutzgebiete große Erdwärme-Kollektorfelder oder Sondenfelder vielerorts potenziell möglich sind. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und neue Wärmenetze sowie Flächen zur Wärmespeicherung. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete mit untersucht.

In den Stadtkernen liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und 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. Auch große Luftwärmepumpen können flexibel in Wärmenetze integriert werden, wobei sich gerade Gewerbeflächen als gute Standorte anbieten.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es zwar technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar

sind und Flächenverwendung ein Thema ist, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten.

5 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.

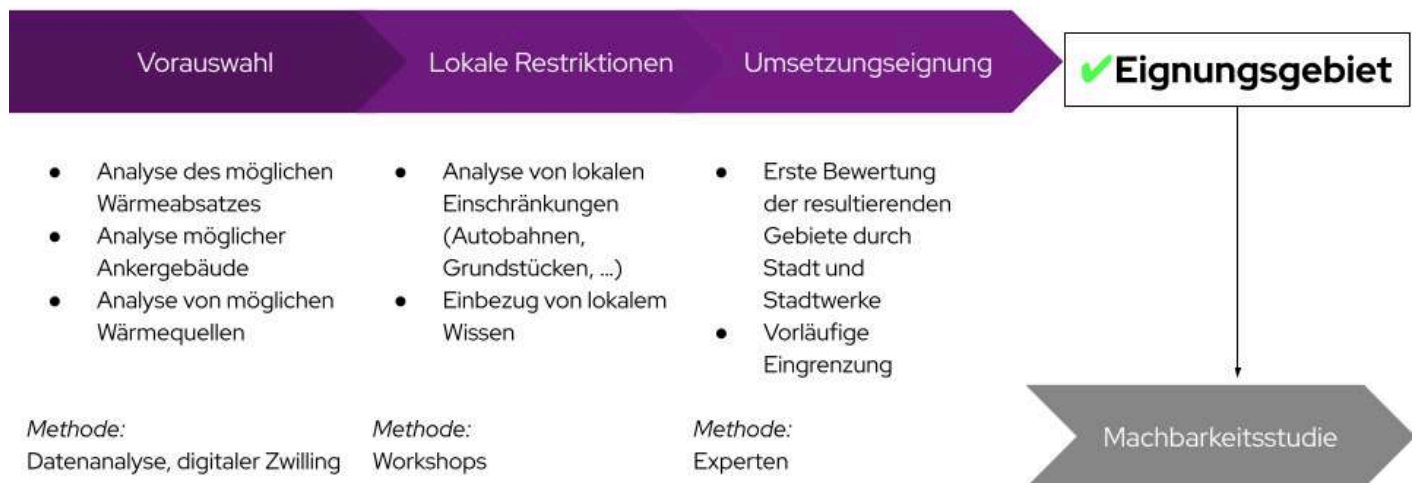


Abbildung 23: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den Potenzialen, welche sich oft an den Stadträndern oder außerhalb befinden, zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangsinvestitionen sowie einen beträchtlichen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesem Grund ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -möglichkeiten, die Akzeptanz der

Bewohner und Kunden sowie das geringe Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien zusammen sorgen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von

Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Vorranggebiete:

In diesem Wärmeplan, der nach den Vorgaben des KlimaG BW erstellt wurde, werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die vorgestellten Eignungsgebiete zu prüfenden Wärmenetzausbau- und -neubauegebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Dasselbe gilt für die im Folgenden vorgestellten identifizierten Wärmenetzeignungsgebieten. Für die Eignungsgebiete in Tamm sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern.

Zudem hat die Kommune grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümer innerhalb eines

Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbauegebiete erstellt werden.

Für den nach KlimaG BW erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Fällt in einer Kommune vor Mitte 2026 oder Mitte 2028 eine Entscheidung zur Ausweisung eines Gebiets für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes basierend auf einem Wärmeplan, wird dort die Verpflichtung zur Nutzung von 65 Prozent erneuerbaren Energien in Heizsystemen bereits dann wirksam. Der Wärmeplan allein reicht jedoch nicht aus, um diese früheren Verpflichtungen nach dem GEG auszulösen. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die öffentlich bekannt gemacht werden muss.“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023).

Das bedeutet, wenn die teilnehmenden Städte und Gemeinden beschließen, vor 2028 Neu- und Ausbauegebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese veröffentlichen, gilt die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung.

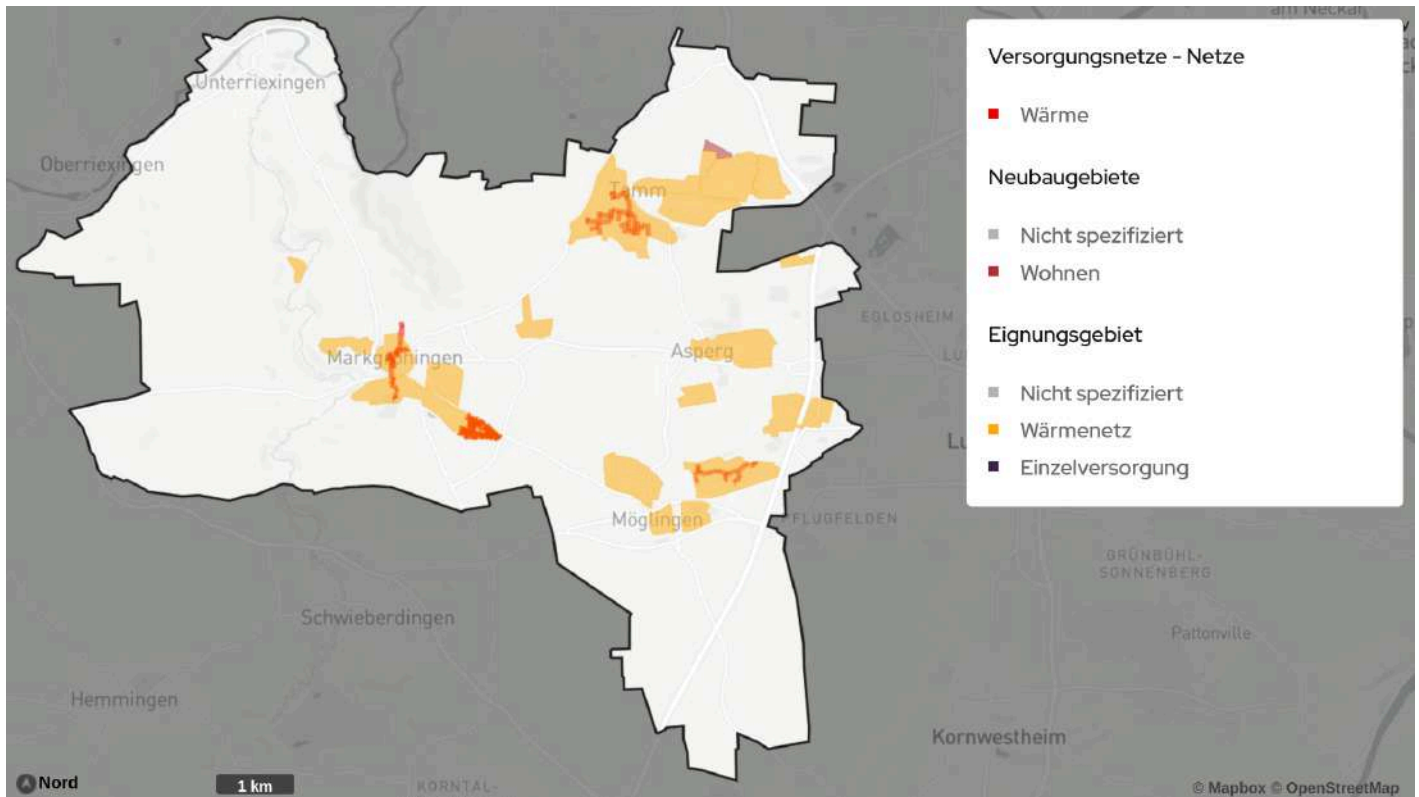


Abbildung 24: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet

5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten. Der Prozess der Identifikation der Eignungsgebiete erfolgte in drei Stufen:

1. Vorauswahl: Zunächst wurden die Eignungsgebiete automatisiert ermittelt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt wurden. Auch bereits existierende Planungen und gegebenenfalls existierende Wärmenetze wurden einbezogen.

2. Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete im Rahmen von Expertenworkshops näher betrachtet. Dabei flossen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erschien.

3. Umsetzungseignung: Im letzten Schritt unterzogen die Stadtwerke und die Stadtverwaltung die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzten sie ein. Im Projektgebiet wurden die in orange Abbildung 24 eingezeichneten Eignungsgebiete identifiziert sowie das Neubaugelände Calwer Straße (Tamm) was ebenfalls mit einem Nahwärmenetz mit Wärme versorgt werden wird. Anpassungen im Anschluss an die Wärmeplanung sind möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

Zusammensetzung der Wärmeerzeugung: Mittels Kennzahlen und üblichen Auslegungsregeln wurde für Eignungsgebiete ein Wärmeversorgungs-Szenario skizziert. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass 30 bis maximal 40 % der Heizlast des Versorgungsgebietes mittels einer Grundlast Technologie erzeugt wurden. Es wird angenommen, dass die Grundlast mit 6.000

Volllaststunden in Betrieb ist (AGFW). Die Spitzenlast deckt die Energiemenge, die an den kältesten Tagen oder zu Stoßzeiten benötigt wird. Diese wird in der Praxis mit einer Technologie die gut regelbar ist realisiert (bspw. Pelletheizungen oder Biogaskessel).

Es handelt sich hierbei um ein technisch sinnvolles Zielszenario, welches als Orientierung für die Definition der folglich ermittelten Maßnahmen gedeutet werden soll. Die vorgeschlagenen Wärmeversorgungstechnologien sind nicht verbindlich und wurden auf der aktuell verfügbaren Datengrundlage ermittelt.

In den folgenden Abschnitten werden die Eignungsgebiete in kurzen Steckbriefen vorgestellt und eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal vorliegenden Potenzialen skizziert. Die vorgeschlagenen nutzbaren Potential müssen auf die Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit vertieft untersucht werden.

5.3 Eignungsgebiet "Asperg Grafenbühl - Spitzäcker"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet
(Stand 2022)

1,4 GWh/a

Anzahl Gebäude gesamt
(Stand 2022)

15

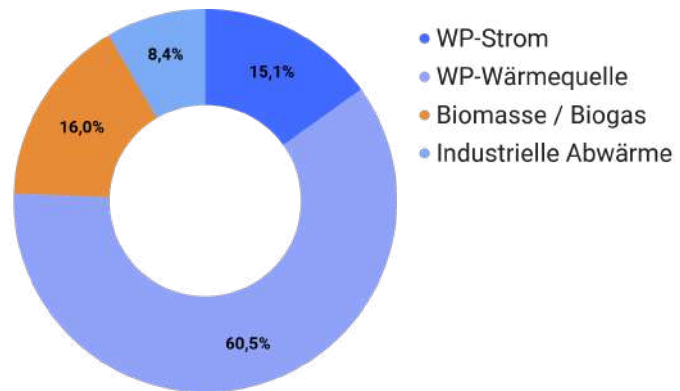
Ausgangssituation

Gewerbegebiet in direkter Nähe zu Ludwigsburg, teils Bürogebäude, angrenzend an das Industriegebiet Porschestraße und Carl-Benz-Straße.

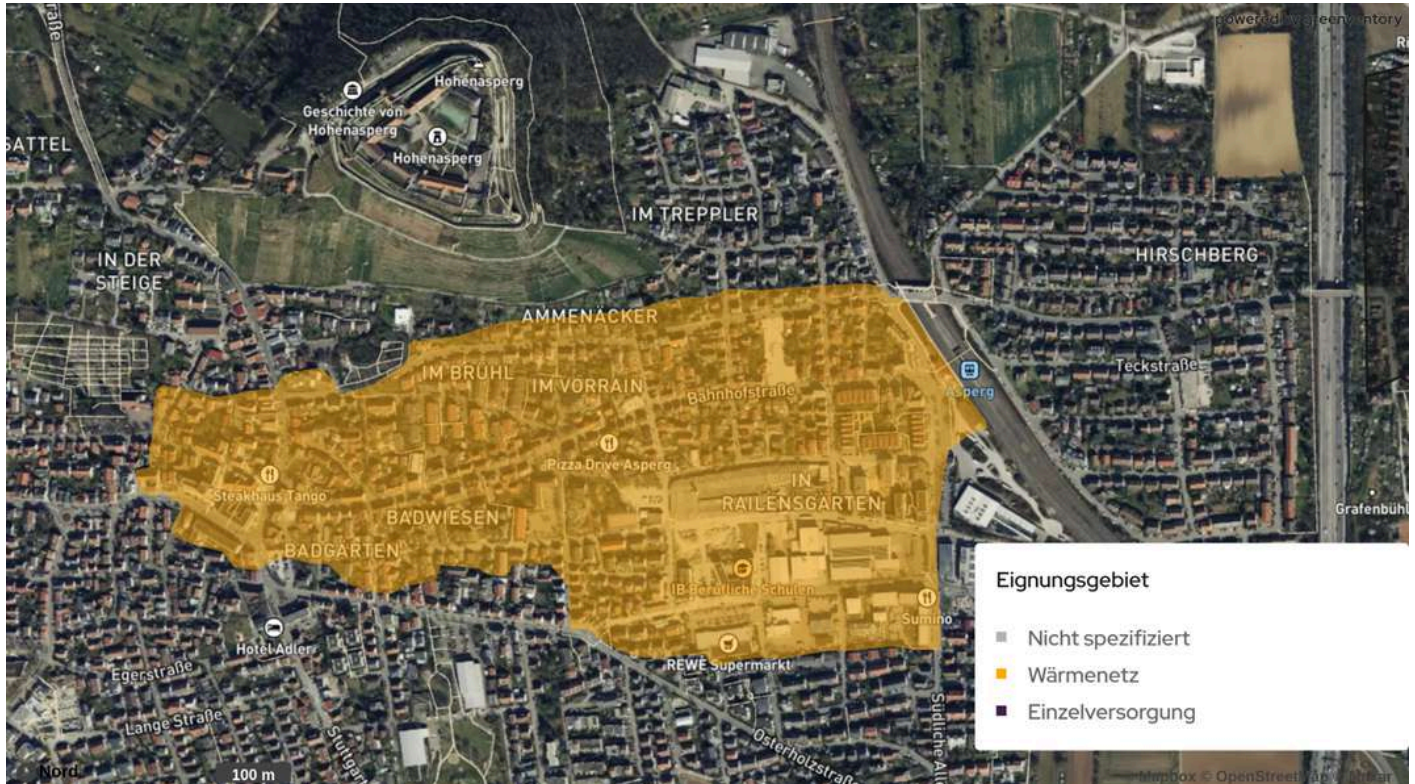
Nutzbare Potenziale

Prüfung einer Quartierslösung. Sowohl die Möglichkeiten der anliegenden Äcker zur Nutzung von Erdkollektoren und sowie durch Abwärmennutzung des angrenzenden Industriegebiets sollten untersucht werden. Zudem Standorte für Großwärmepumpen Luft oder Erdwärme (Kollektoren) und große Dachflächen vorhanden.

Technisch realisierbares Zielszenario der
Wärmeerzeugung



5.4 Eignungsgebiet "Asperg Zentrum"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet
(Stand 2022)

24,21 GWh/a

Anzahl Gebäude gesamt
(Stand 2022)

615

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter
(Stand 2022)

22 Jahre

Ausgangssituation

Altstadt und Wohngebiet, Gebäudealtersklassen zwischen 1919-1949 vertreten, umliegende Gebäude wurden zwischen 1949-1979 errichtet. Stadtentwicklung des östlichen Stadtteils in Diskussion. Zudem existierende BHKW im Eignungsgebiet.

Nutzbare Potenziale

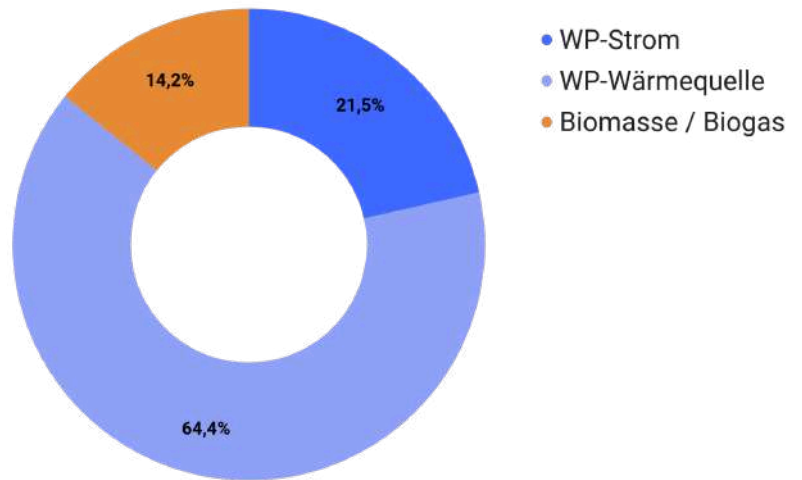
Zu prüfen ist, ob die bestehenden BHKWs am Rathaus auf Biogas umgestellt werden können.

Standorte für Luft-Wasserwärmepumpen können im Gewerbegebiet im Südosten des Stadtteils realisierbar sein. Hier sind Machbarkeitsstudien zur Präzisierung des Standortes sowie der Kapazitäten durchzuführen.

Mögliche Ankerkunden sind die Goetheschule, die umliegenden

Gebäude um das Rathaus sowie das evangelische Gemeindehaus.

Technisch realisierbares Zielszenario der
Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

4

5.5 Eignungsgebiet "Asperg Süd"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **4,70 GWh/a**

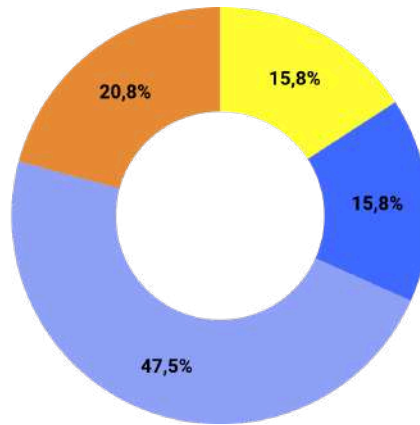
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022) **141**

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **19 Jahre**

Ausgangssituation Mögliche Ankerkunden für ein Wärmenetz sind der Kindergarten Berliner Straße, das Friedrich-List-Gymnasium sowie die Friedrich-Hölderlin-Grundschule.

Nutzbare Potenziale Als Standpunkt einer Heizzentrale eignen sich die Gebäude und Areale der Schulen. Zu prüfen ist die Nutzung der anliegenden Äcker zur Nutzung von Erdwärmekollektoren. Die Spitzenlast könnte mit einem Pelletkessel realisiert werden. Ein geeigneter Standort hierfür wäre das Friedrich-List-Gymnasium. Des Weiteren sollen der Ausbau von PV-Anlagen sowie die Prüfung von Solarthermieanlagen durchgeführt werden.

Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung



- Solarthermie
- WP-Strom
- WP-Wärmequelle
- Biomasse / Biogas

Verknüpfte Maßnahmen

5

5.6 Eignungsgebiet "Asperg Osterholz"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **21,2 GWh/a**

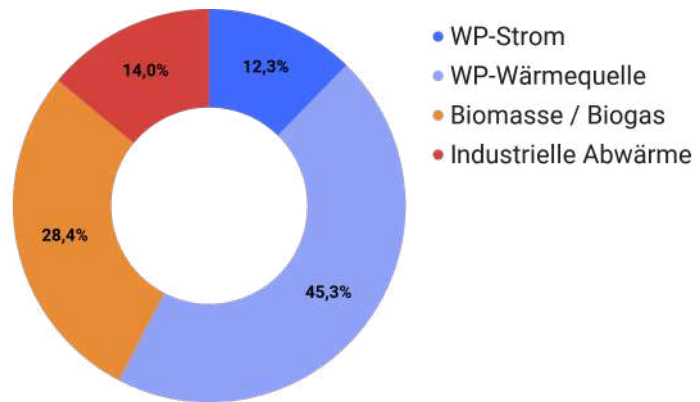
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022) **117**

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **23 Jahre**

Ausgangssituation Gewerbegebiet geteilt durch A81 mit angrenzendem Wohngebiet im Norden sowie Sportstätten im Südwestlichen Teil

Nutzbare Potenziale Abwärme (weiter zu Prüfen), Standorte für Luftwärmepumpen, ggf. in Kombination mit großen Dach- sowie Parkflächen-PV, sowie Biomasse für Hochtemperaturwärme,

Technisch realisierbares Zielszenario der
Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

2

5.7 Eignungsgebiet "Markgröningen Wohngebiet Möglinger Weg"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **3,4 GWh/a**

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022) **147**

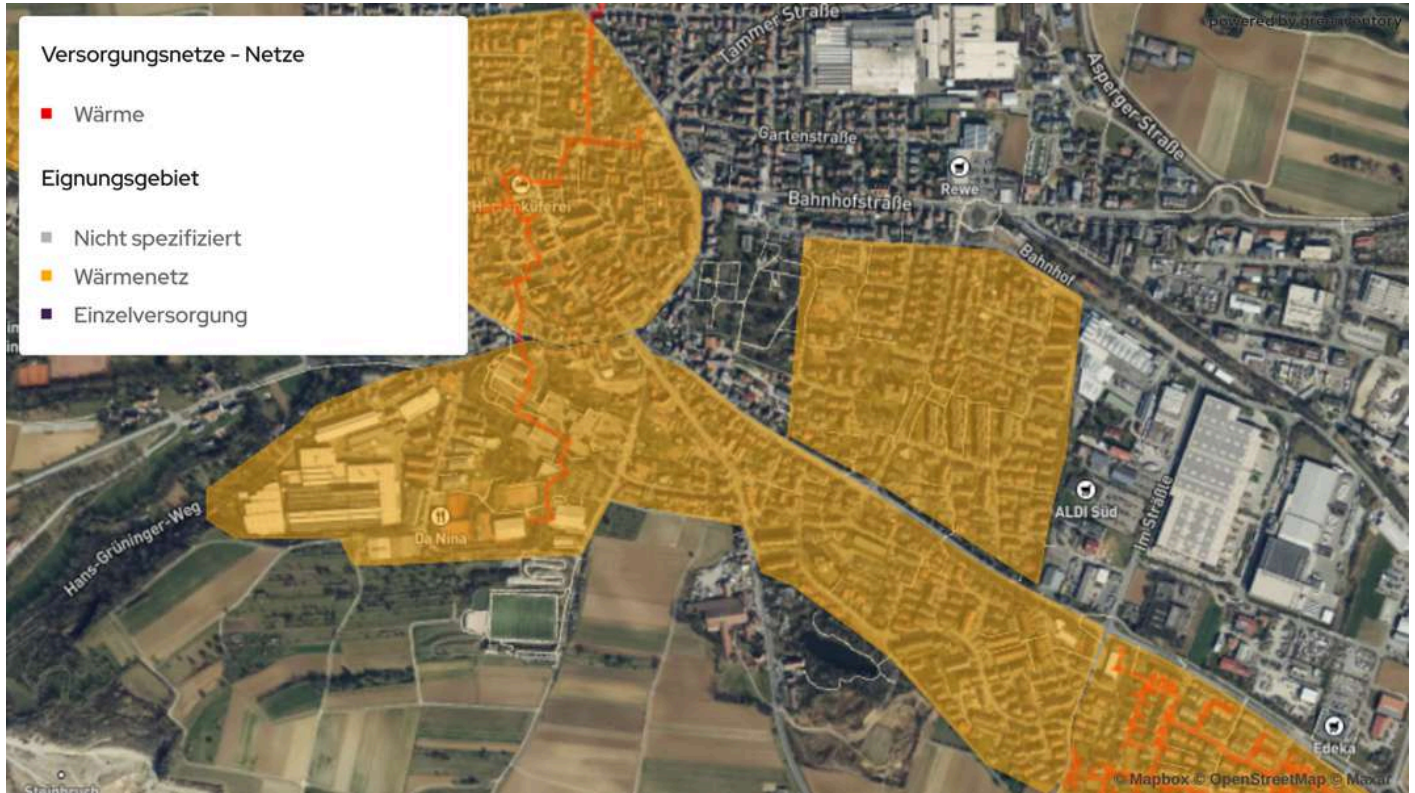
Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **14**

Ausgangssituation 117 von 147 Gebäude sind bereits an das Wärmenetz angeschlossen.

Nutzbare Potenziale Prüfung der Einbindung von Solarthermie für Sommersversorgung, Verwendung einer zentralen Luft-WP für die Grundlast, Spitzenlast über Biomasse aus der bestehenden Heizzentrale. Hierdurch wird Biomasse für die Nutzung in anderen Stadtteilen, die ebenfalls auf Biomasse zu Spitzenlastzeiten angewiesen sind, verfügbar.

Verknüpfte Maßnahmen **8, 9**

5.8 Eignungsgebiet "Markgröningen BZB bis Wohngebiet Möglinger Weg"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **38,88 GWh/a**

Anzahl Gebäude (Stand 2022) **411**

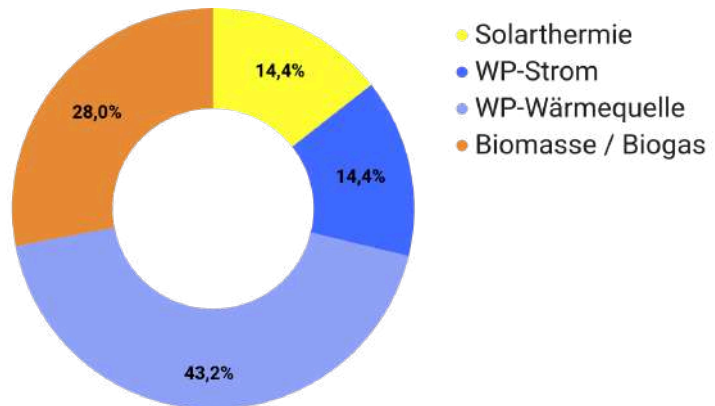
Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **22**

Ausgangssituation Baualtersklassen: überwiegend 1949-1986, im südlichen Bereich 1919-1948. Zwei Wärmenetze bereits in der Umgebung. Die Verknüpfung dieser Netze bietet eine Möglichkeit der Diversifikation, Redundanz und eines Aufbaus eines städtischen Verbundnetzes der Wärmequellen und ist im Rahmen einer Studie zu prüfen.

Nutzbare Potenziale Ankerkunden des bestehenden Wärmenetz sind bereits die Realschule Markgröningen, das Hans Grüniger Gymnasium sowie die Sporthallen. Standorte für Luft-WP bietet das Gewerbegebiet im Westen. Hier sind auch noch zahlreiche Dachflächen verfügbar für die Installation von PV-Anlagen. Die Nutzung des Layher See als Wärmequelle ist zu prüfen. Ebenfalls zu prüfen ist die Nutzung der

Äcker für das Einbringen von oberflächennahen Erdwärmekollektoren.

Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

8, 9, 10

5.9 Eignungsgebiet "Markgröningen Klinik"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **5,7 GWh/a**

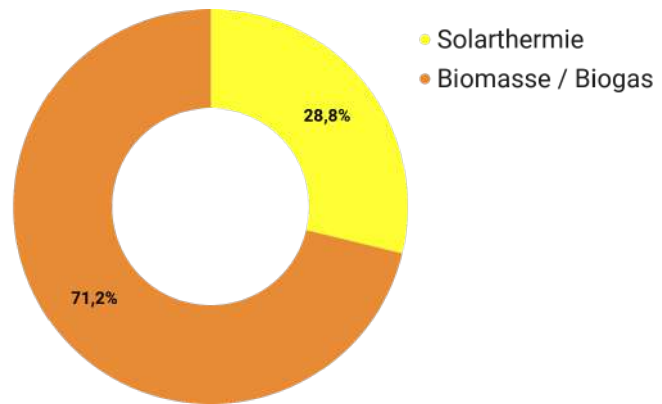
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022) **19**

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **-**

Ausgangssituation **Klinik und Schule, in der Nähe besteht eine Biogas Anlage.**

Nutzbare Potenziale **Die Klinik bedingt ein hohes Temperaturniveau für ein zukünftiges Wärmenetz. Zu prüfen ist folglich, ob die Implementierung von Solarthermie wirtschaftlich sinnvoll ist und ob das System um eine Wärmepumpe ergänzt werden sollte.**

Technisch realisierbares Zielszenario der
Wärmeerzeugung



5.10 Eignungsgebiet "Markgröningen Mitte"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **14,48 GWh/a**

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022) **478**

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **20**

Ausgangssituation

Im Gebiet befindet sich bereits ein Wärmenetz. Eine Erweiterung des Bestandsnetzes soll mit einer Machbarkeitsstudie geprüft werden. Der Gebäudebestand wurde überwiegend zwischen 1919-1948 errichtet. Über 80 Gebäude wurden bereits vor 1900 errichtet. Somit besteht hier ein hohes Sanierungspotenzial, aber auch die Herausforderung, alle Gebäude mit einem einheitlichen Temperaturniveau zu versorgen.

Nutzbare Potenziale

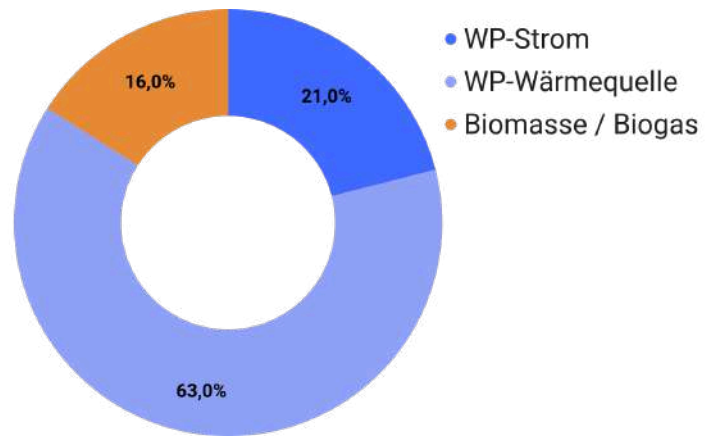
Für eine erfolgreiche Implementierung eines effizienten Wärmenetzes ist die Kopplung zu den anliegenden Gebieten zu prüfen (bspw. Anschluss durch die Abwärmenutzung in der Kläranlage Talhausen oder der Abwärmenutzung in der Kläranlage Leudelsbach).

Die Grundlast kann zudem mit einer zentralen Luft-WP realisiert werden. Ein nahegelegener Wärmepufferspeicher kann die Effizienz des Netzes weiter verbessern. Hierfür sollte der Standort *Bolzplatz / Festplatz* geprüft werden.

Um die Effizienz des Netzes zu maximieren, muss geprüft werden, welche Wärmeverbraucher evtl. einen *Power Heater* benötigen, um das Temperaturniveau im Netz reduzieren zu können.

Die *Power Heater* können voraussichtlich außer Betrieb genommen werden wurde und entsprechende Effizienzmaßnahmen durchgeführt wurden. So wurde in der Altstadt beispielsweise bereits ein Sanierungsmanagement erfolgreich implementiert.

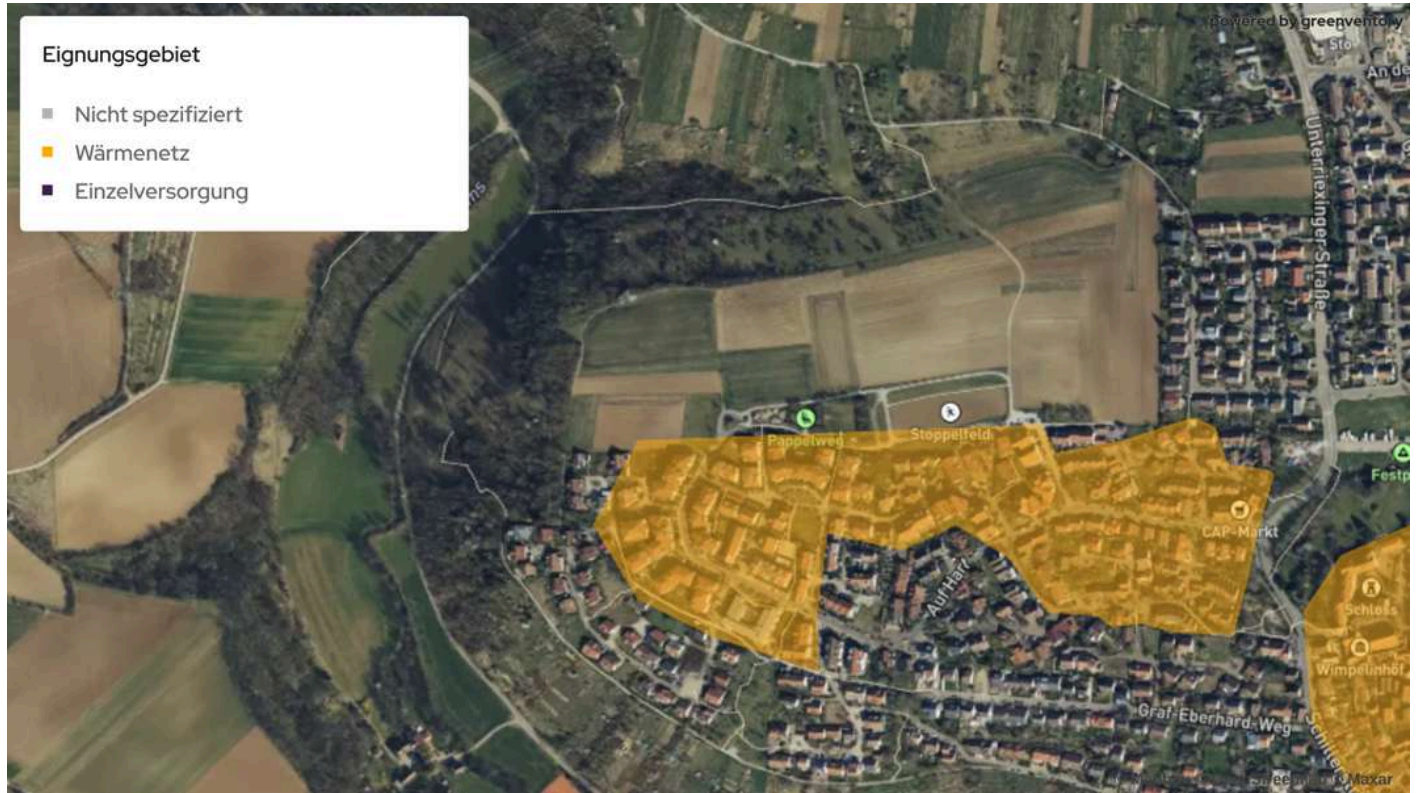
Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

6, 10

5.11 Eignungsgebiet "Markgröningen Hart"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet
(Stand 2022)

7,5 GWh/a

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022)

162

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter
(Stand 2022)

19

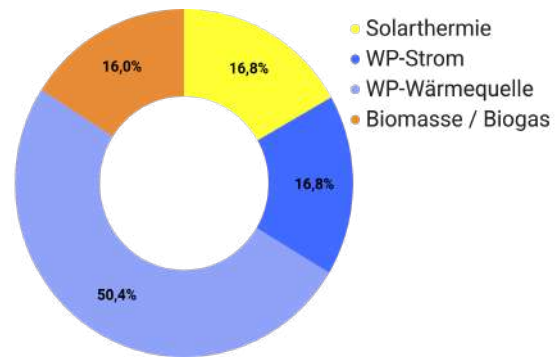
Ausgangssituation

Gebäude seit 1985 errichtet und überwiegend mit Gas beheizt.

Nutzbare Potenziale

Prüfung zur Nutzung der anliegenden Flächen. Am Rande des Ortsteils können zentrale Luft-WP installiert werden. Aufgrund des heterogenen Gebäudebestands, ist zu prüfen, welche Vorlauftemperatur nötig ist. Eine Prüfung zum Anschluss an die Kläranlage in Talhausen zur Nutzung der Abwärme dieser ist sinnvoll. Um die Effizienz des Wärmenetzes zu maximieren, soll untersucht werden, welche Gebäude vorrangig saniert werden müssen, um die Vorlauftemperatur des Netzes gering zu halten.

Technisch realisierbares Zielszenario der
Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

6

5.12 Eignungsgebiet "Markgröningen Auf Landern"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet
(Stand 2022)

9,95 GWh/a

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022)

269

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter
(Stand 2022)

22 Jahre

Ausgangssituation

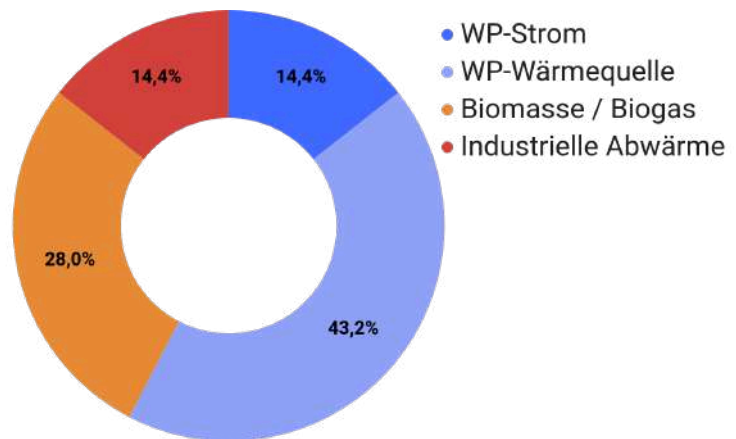
Gebäude überwiegend vor 1949-1979 (vor der ersten Wärmeschutzverordnung) errichtet. Geschosswohnbau sowie zahlreiche Mehrfamilienhäuser, angrenzendes Gewerbegebiet, z.T. hohe Wärmeabnahme.

Nutzbare Potenziale

Das angrenzende Gewerbegebiet kann zur Standortsuche einer zentralen Luft-WP genutzt werden. Der Gebäudebestand muss saniert werden. Aufgrund der Wärmedichte in diesem Eignungsgebiet ist zu evaluieren inwiefern ein Wärmenetz mit möglichst geringer Vorlauftemperatur zu realisieren ist. Hierfür benötigt es eine Koordination der Sanierungen und eine Kommunikation der technischen Anschlussbedingungen. Gebäude mit hohem Temperaturbedarf und dem Interesse, an ein Wärmenetz angeschlossen zu werden, sollten dementsprechend Maßnahmen ergreifen, um die benötigte Vorlauftemperatur zu reduzieren, um die Anschlussbedingungen zu erfüllen.

Es soll geprüft werden, ob Abwärme aus dem anliegenden Gewerbegebiet vorliegt, da hier verarbeitende Industrie (*Benseler*) ansässig ist.

Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

6, 12

5.13 Eignungsgebiet "Markgröningen Talhausen"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet
(Stand 2022)

1,67 GWh

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022)

48

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter
(Stand 2022)

19

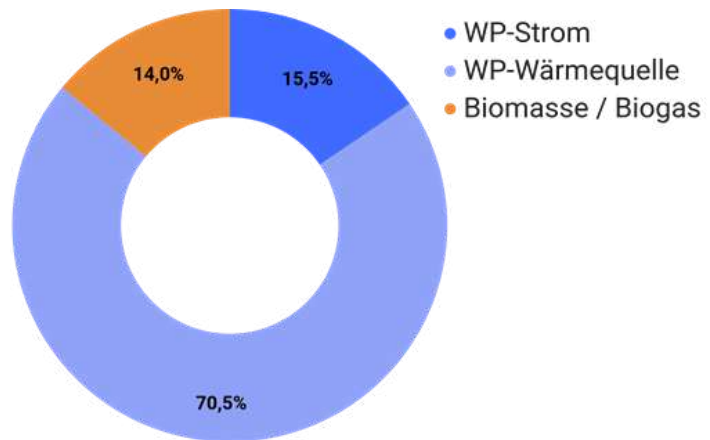
Ausgangssituation

Wohngebiet mit Nähe zur Kläranlage. Potenzial der Kläranlage ungenutzt. Falls dieses erschlossen würde, würde sich eine Anbindung des Wohngebietes anbieten.

Nutzbare Potenziale

Nutzung der Abwärme der Kläranlage, Spitzenlastunterstützung durch eine Biomasse- oder Pellet-Heizzentrale realisierbar.

Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

9

5.14 Eignungsgebiet "Möglingen Raite II"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet
(Stand 2022)

17,37 GWh/a

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022)

478

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter
(Stand 2022)

22

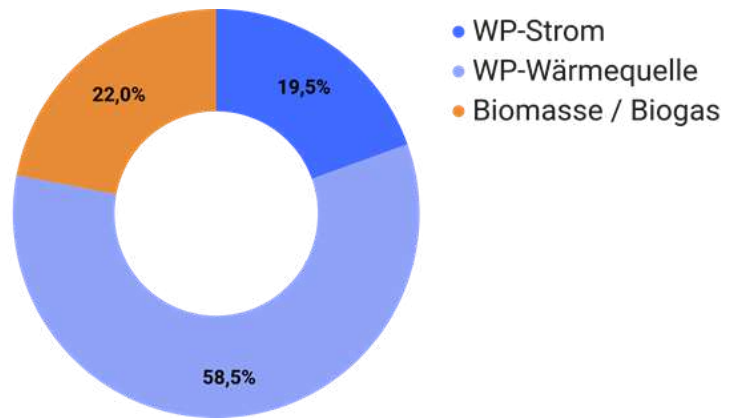
Ausgangssituation

Wohngebiet, zahlreiche Mehrfamilienhäuser, Gebäudebestand überwiegend vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet, daher sehr hohes Sanierungspotenzial

Nutzbare Potenziale

Hohes Sanierungspotenzial, Prüfung der seriellen Sanierung für die Gebäude der Raitestraße, Wilhelmstraße sowie Eugenstraße. Zentrale Luft-Wasser WP am Rande des Gebietes oder am Parkplatz des Supermarktes. Einbindung des Supermarktes in das Wärmenetz zu prüfen.

Technisch realisierbares Zielszenario der
Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

13

5.15 Eignungsgebiet "Möglingen Löscher"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet
(Stand 2022)

24,76 GWh/a

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022)

309

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter
(Stand 2022)

22

Ausgangssituation

Gebäude größtenteils erbaut um 1949-1978 (Wohnsektor), teilweise sind noch Ölheizungen in Betrieb. Es besteht ein Wärmenetz was bereits einige Ankerkunden mit Wärme versorgt (Kinderhaus Silberstraße mit Familien- und Ortsteilzentrum, Gebäude in der Hohenstaufen- und Hohenzollernstraße, die Grundschule im Löscher, sowie Gebäude im Gewerbegebiet „Unholder Weg“). Lokale Akteure sind bereits aktiv.

Nutzbare Potenziale

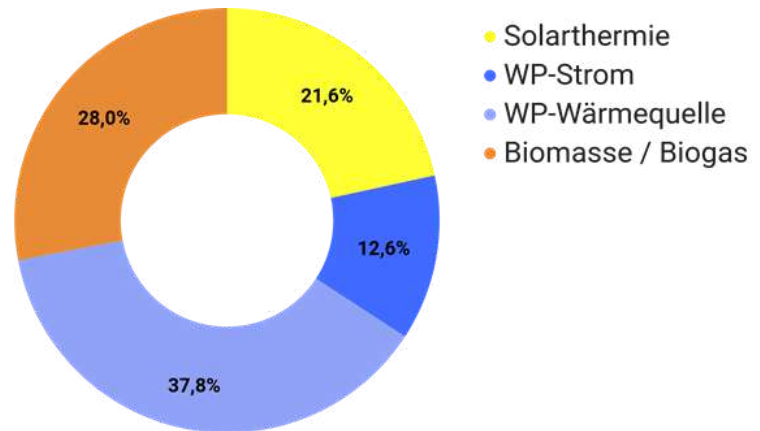
Ausbau des bestehenden Wärmenetzes bereits in Planung (B.E.N.E. Bürger Energie Neckar Enz GmbH und Co. KG). Es bestehen Ausbaupläne, welche auch bereits auf der Webseite des Wärmenetzbetreibers veröffentlicht sind.

Aktuell sind noch Erdgas BHKWs in Betrieb, die Dekarbonisierung dieser soll geplant werden.

Die bestehende Heizzentrale verfügt bereits über eine Solarthermieanlage, Prüfung der Einbringung weiterer solarer Wärme und Ausbau der PV auf Dächern und Parkplätzen.

Das angrenzende Gewerbegebiet bietet einen möglichen Standort für eine zentrale Wärmepumpe.

Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

5

5.16 Eignungsgebiet "Möglingen Schule & Sportcampus"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022)

3,99 GWh/a

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022)

83

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022)

19

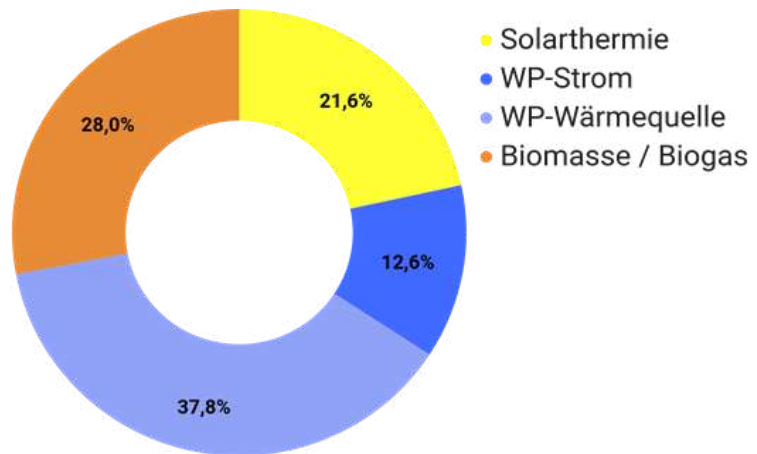
Ausgangssituation

Sowohl Wohngebäude als auch öffentliche Gebäude und Gewerbe ansässig, viele Sportanlagen, die einen hohen Trinkwarmwasserbedarf haben. Angeschlossen an eine Wärmenetzinsel sind bereits: Stadionhalle, Sonnenbrunnenhalle, Jufo (Jugendhaus), Hanfbachschule, Furtbachschule und Bürgerhaus.

Nutzbare Potenziale

Nutzung der Dachflächen für PV und / oder Solarthermie prüfen. Einbringung von Erdkollektoren in den Sportplätzen und in südlichen Ackerflächen prüfen.

Technisch realisierbares
Zielszenario der
Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

13

5.17 Eignungsgebiet "Möglingen Neue Ortsmitte"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **6,46 GWh/a**

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022) **187**

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **21**

Ausgangssituation

Sowohl Wohngebäude als auch Gewerbe ansässig, heterogene Gebäudealtersklassen. Im Zentrum des Gebiets um das Rathaus, wird eine Ortskernsanierung nach Landessanierungsplan entwickelt und bietet Chancen auch die energetische Infrastruktur sowie die Wärmeversorgung des Gebiets anzupassen sowie energetische Sanierungen im Bestand durchzuführen und ein Wärmenetz zu entwickeln.

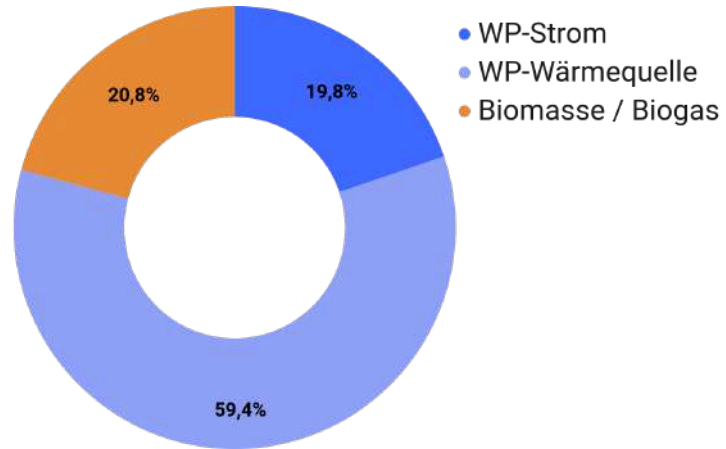
Nutzbare Potenziale

Prüfung der Kopplung der Gebiete Schule Campus und Neue Ortsmitte.

Das Rathaus ist ein möglicher Ankerkunde, eine Erweiterung an die Gebäude des Friedhofes soll untersucht werden. Durch die dichte Besiedlung des Gebietes stellt sich die Herausforderung der

Standortfindung einer Heizzentrale / Standort einer zentralen Luft-WP. Daher muss diese Fragestellung in Absprache mit den umliegenden Liegenschaften untersucht werden und es empfiehlt sich die Suche nach einer geeigneten Wärmequelle mit den umliegenden Eignungsgebieten.

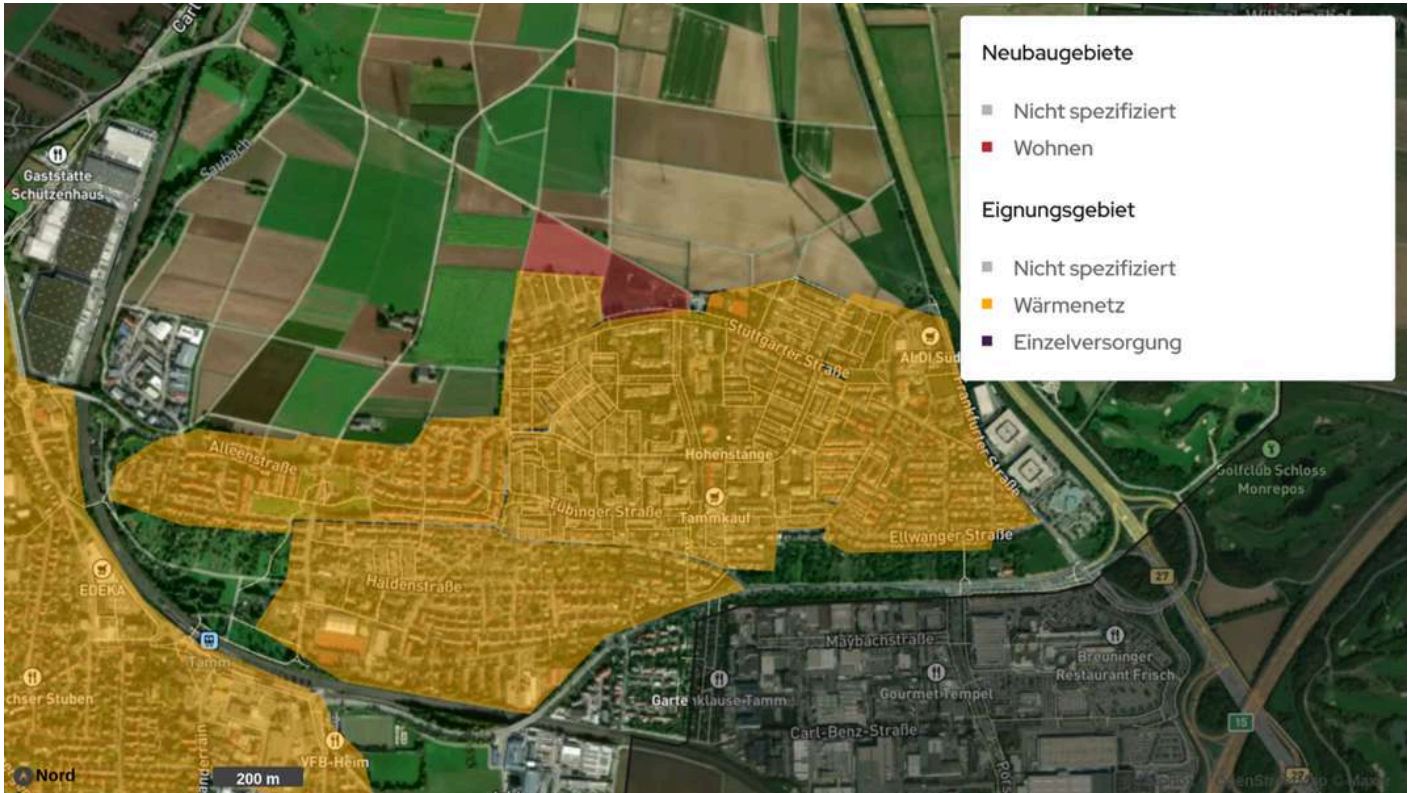
Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

13

5.18 Eignungsgebiet "Tamm - Hohenstange West"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **8,13 GWh/a**

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022) **352**

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **20**

Ausgangssituation Heterogener Gebäudebestand, Mehrfamilienhäuser, Reihenhäuser sowie Einfamilienhäuser. Teilweise auch Gebäude nach 2000 errichtet. Vorwiegend Erdgas verwendet, teilweise auch noch Ölheizungen.

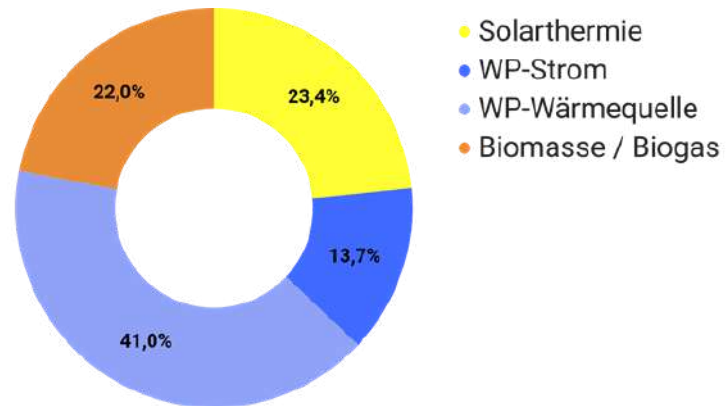
Nutzbare Potenziale

Durch den hohen Anteil an Gebäuden, die nach 2000 errichtet wurden, bietet sich hier zumindest in Teilen die Nutzung eines effizienten Niedertemperaturnetzes.

Prüfung, ob geeignete Flächen zur Nutzung von Solarthermie verfügbar sind.

Als Ankerkunde eignet sich der Kindergarten im Zentrum des Eignungsgebietes.

Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

20

5.19 Eignungsgebiet "Tamm - Hohenstange Ost"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **5,98 GWh/a**

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022) **435**

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **21**

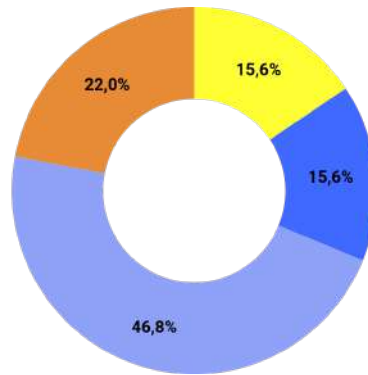
Ausgangssituation

Gebäude vorwiegend errichtet nach der ersten Wärmeschutzverordnung. Ein Großteil der Gebäude ist mit Gasheizungen ausgestattet oder beziehen Strom (Nachtspeicheröfen) als Energieträger für Wärme. Das Gebiet könnte zusammen oder in einem Stufenplan mit dem Kerngebiet der Hohenstange zu einem Wärmenetz ausgebaut werden. Vorteil der Randlage ist eine einfachere Erschließung von Potenzialflächen in der Umgebung.

Nutzbare Potenziale

Platz für die Nutzung einer zentralen Luft-WP bspw. im Nord-Osten des Gebietes. Prüfung der Einbindung von Solarthermie.

Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung

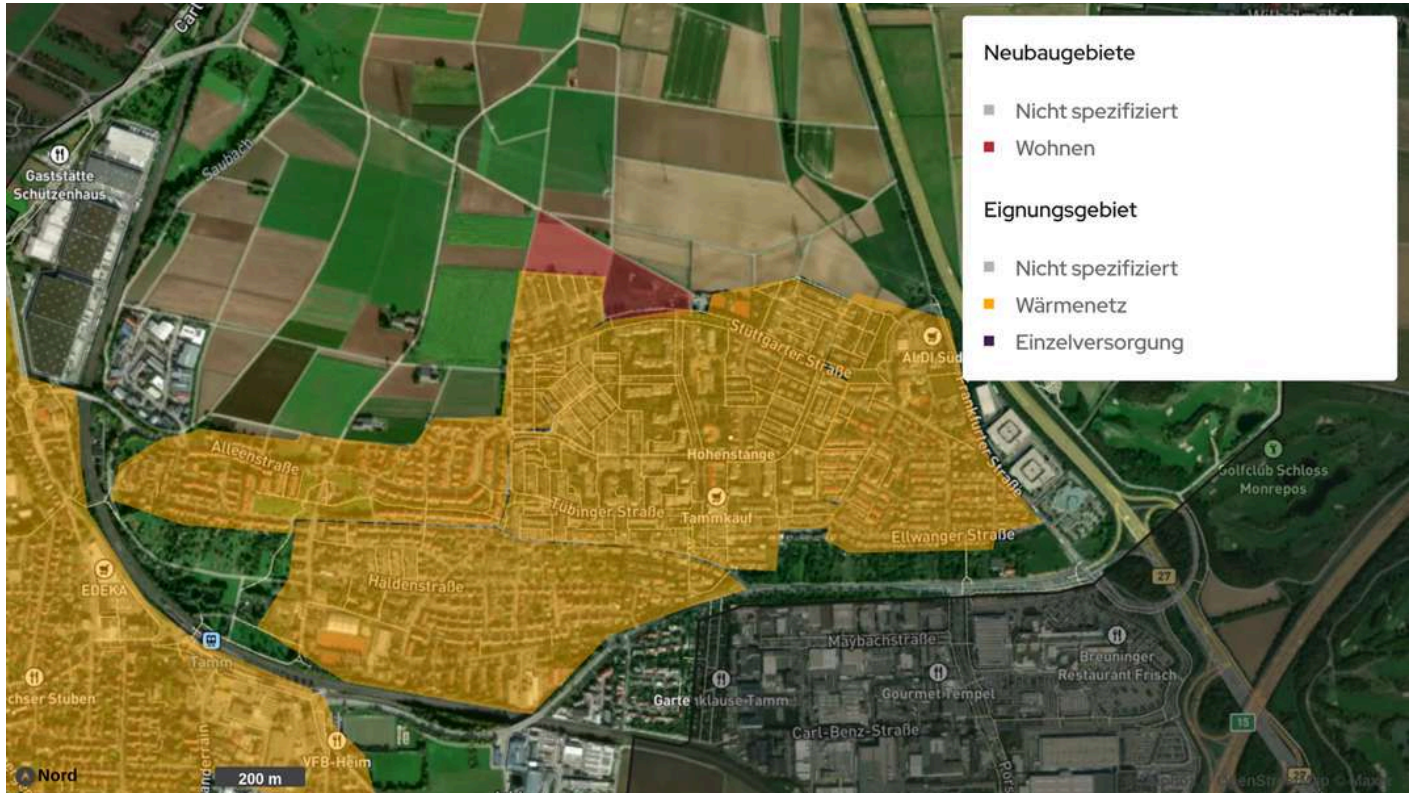


- Solarthermie
- WP-Strom
- WP-Wärmequelle
- Biomasse / Biogas

Verknüpfte Maßnahmen

20

5.20 Eignungsgebiet "Tamm Hohenstange-Egelsee"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet (Stand 2022) **20,19 GWh/a**

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022) **495**

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter (Stand 2022) **19**

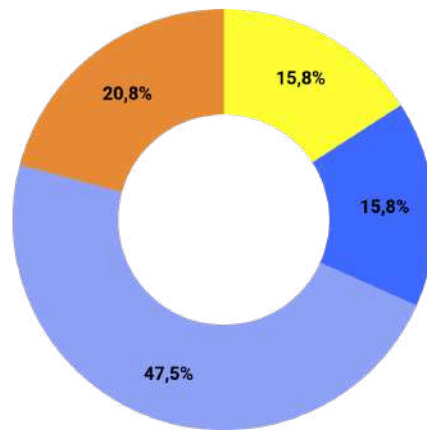
Ausgangssituation

Gebäude größtenteils zwischen 1949-1986 errichtet. Zahlreiche Ankerkunden in diesem Gebiet wie Kindergärten und Grundschulen sowie die Schulsporthalle Hohenstange. Stadtwerke Tamm sind bereits aktiv hier den Bau eines Wärmenetzes einzuleiten und Synergien mit dem Baugebiet Nördlich der Calwer Straße zu evaluieren.

Nutzbare Potenziale

Platz für die Nutzung einer zentralen Luft-WP im Norden des Gebietes. Durch den hohen Anteil der kommunalen Gebäude in diesem Gebiet, welche vorwiegend tagsüber genutzt werden, bietet sich eine Prüfung zur Nutzung von Solarthermie für die Trinkwassererwärmung an. Die Kopplung zu den umliegenden Eignungsgebieten soll geprüft werden.

Technisch realisierbares Zielszenario der Wärmeerzeugung

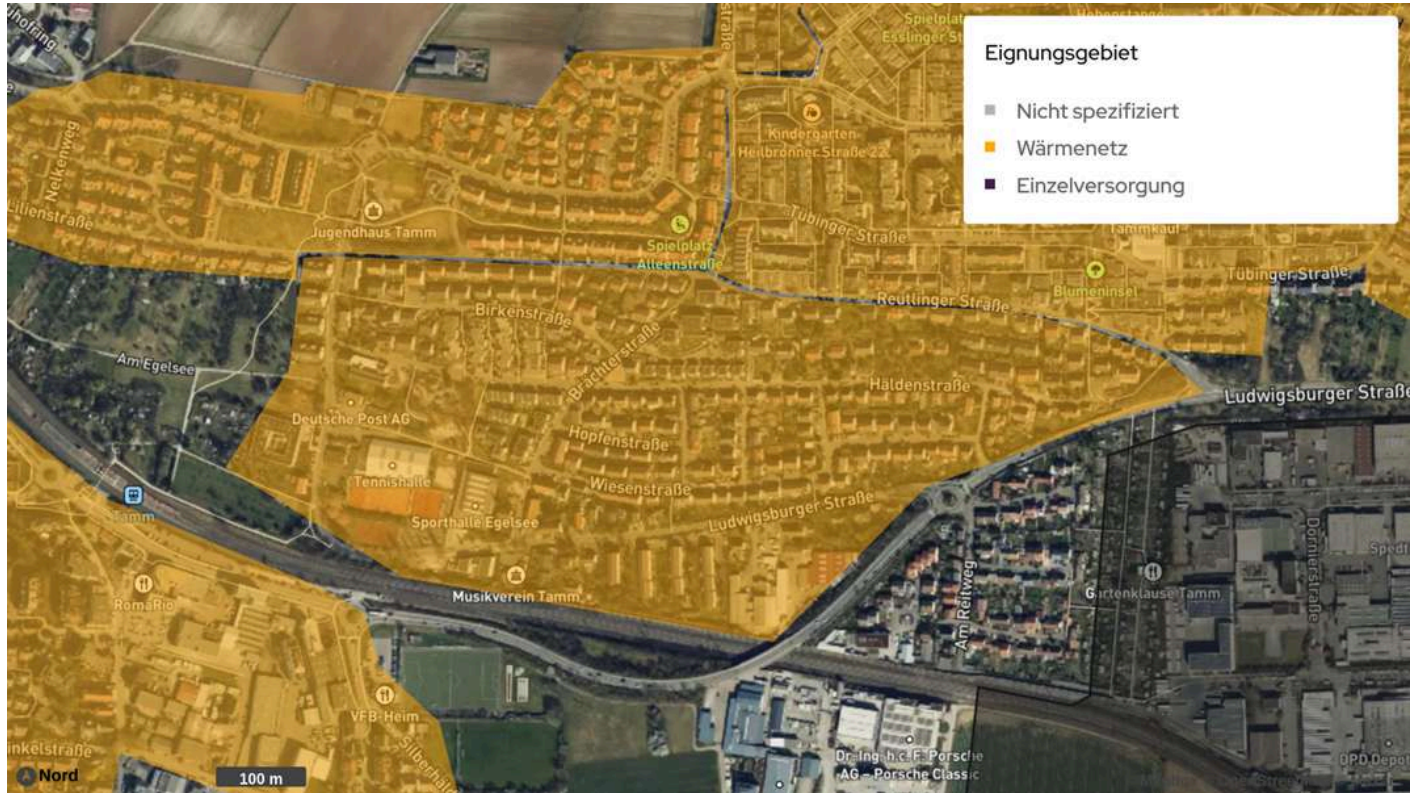


- Solarthermie
- WP-Strom
- WP-Wärmequelle
- Biomasse / Biogas

Verknüpfte Maßnahmen

14, 18

5.21 Eignungsgebiet "Tamm Hohenstange-Süd"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet
(Stand 2022)

9,45 GWh/a

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022)

381

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter
(Stand 2022)

21

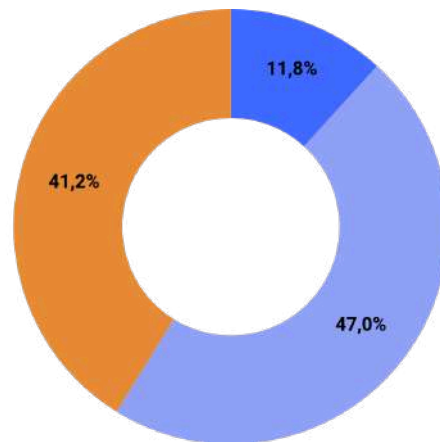
Ausgangssituation

Die Gebäude wurden größtenteils zwischen 1949 und 1986 errichtet, darunter sind auch noch viele Gebäude mit Ölheizungen. Aufgrund dessen ist hier ein hohes Sanierungspotenzial zu erwarten. Das Gebiet sollte im Rahmen eines möglichen Wärmenetzbaus in der Hohenstange in Betracht gezogen werden um den Bau und Ausbau ganzheitlich zu analysieren und zeitlich zu ordnen.

Nutzbare Potenziale

Die Kopplung des Eignungsgebietes an die umliegenden Eignungsgebiete soll geprüft werden. Geeignete Ankerkunden sind die Sportanlagen im Süd-Westen. Diese unterliegen teils auch der kommunalen Verwaltung. Denkbar ist hier die Platzierung einer Biomasse- oder Biogasheizzentrale mit Kraft-Wärme-Kopplung.

Technisch realisierbares Zielszenario der
Wärmeerzeugung



- WP-Strom
- WP-Wärmequelle
- Biomasse / Biogas

Verknüpfte Maßnahmen

20

5.22 Eignungsgebiet "Tamm Alter Ort"



Aktueller Wärmebedarf gesamtes Gebiet
(Stand 2022)

38,52 GWh

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2022)

1081

Durchschnittliches Heizungsanlagenalter
(Stand 2022)

21

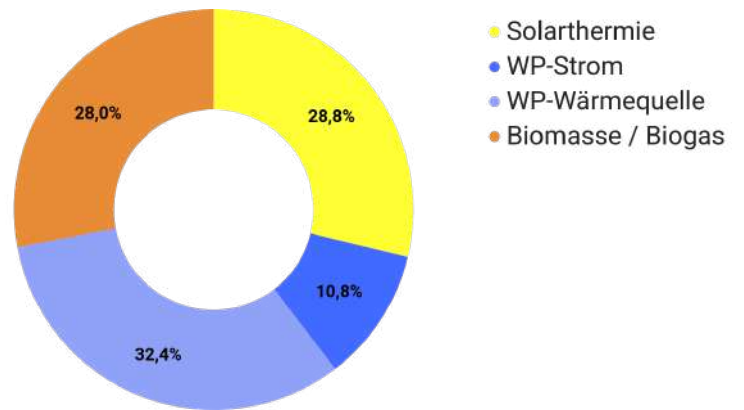
Ausgangssituation

Es besteht bereits ein Wärmenetz sowie eine Ausbauplanung, im restlichen Gebäudebestand (vorwiegend erbaut zwischen 1919-1978), sind noch viele Ölheizungen verbaut. 20 % des Wärmebedarfs werden aktuell mit Öl gedeckt. Im Rahmen eines Transformationsplans kann die Expansion des Wärmenetzes geplant und somit die Ölheizungen ersetzt werden. In Informationsveranstaltungen in Kooperation mit der Energieagentur Ludwigsburg (LEA) wurden die Bürger bereits über das Vorhaben informiert und das Anschlussinteresse kann der LEA mitgeteilt werden.

Nutzbare Potenziale

Nutzung von Solarthermie und Luft-WP. Zu prüfen ist die Nutzung von Erdwärmekollektoren in den umliegenden Äckern. Die Spitzenlast kann mit einer mit Biomasse befeuerten Heizzentrale bedient werden.

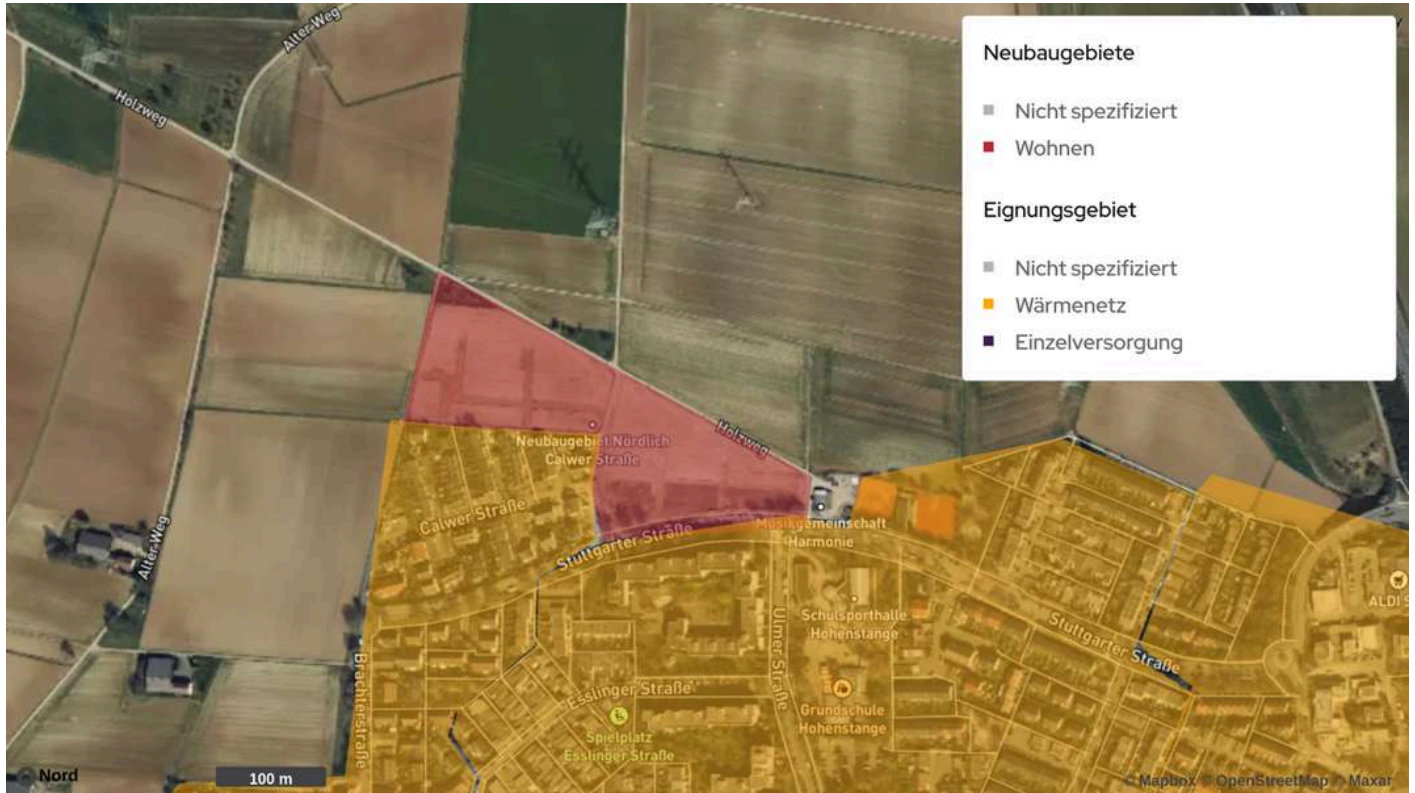
Technisch realisierbares Zielszenario der
Wärmeerzeugung



Verknüpfte Maßnahmen

18, 19

5.23 Eignungsgebiet "Tamm Neubaugebiet Calwer Straße"



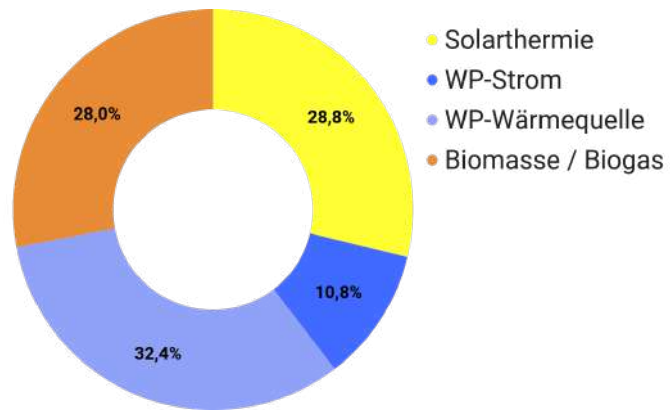
Ausgangssituation

Neubaugebiet Nördlich der Calwer Straße, hier planen die Stadtwerke Tamm bereits den Bau eines Wärmenetzes. Flächen für die Heizzentrale sind bereits gesichert. Das Versorgungskonzept befindet sich in einer gesonderten Ausarbeitung. Durch die Stadtrandlage eröffnet sich zum einen die Möglichkeit die umliegenden Flächen für Solarthermie oder Erdwärme zu nutzen. Biomasse kann zur Deckung der Spitzenlast eingesetzt werden. Es ist zu erwarten, dass ein solches Netz mit geringe Vorlauftemperaturen auskommen kann, da es sich um ein Neubaugebiet handelt. Auch sollte die Einkopplung z.B. in den Rücklauf eines Gesamtnetzes auf der Hohenstange geprüft werden.

Verknüpfte Maßnahmen

20

Technisch realisierbares
Zielszenario der
Wärmeerzeugung



6 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.

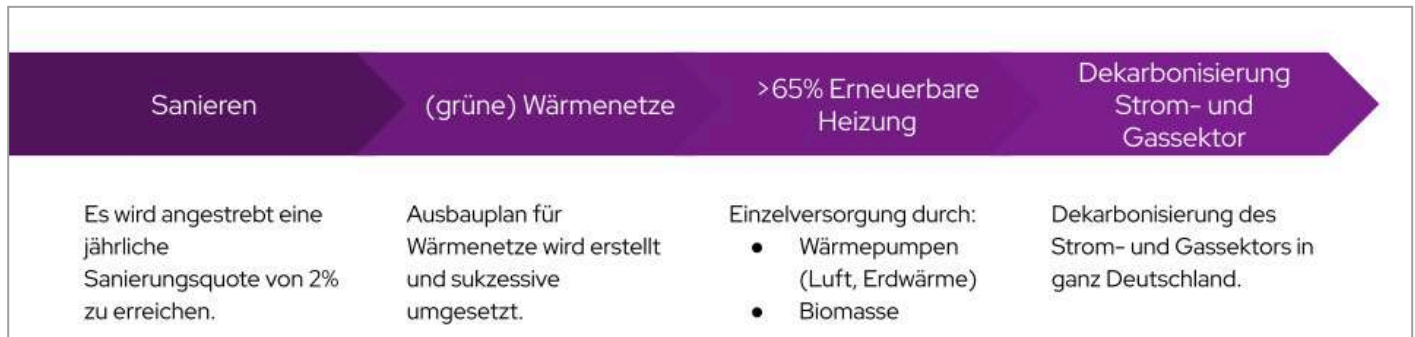


Abbildung 25: Simulation der Zielszenarios für 2040

Die Formulierung des Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Das Zielszenario dient als Blaupause für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung. Das Zielszenario beantwortet quantitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenario erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt für die strategische

Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte sowie der lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze.

6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2012). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2040 angepasst:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 26 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von 404 GWh, was einer Minderung um 19,2 % entspricht. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 336 GWh beträgt, was einer Minderung um 32,8 % gegenüber dem Basisjahr entspricht. Es wird deutlich, dass sich durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 bereits ca. 59 % des gesamten Reduktionspotenzials erschließen lassen.

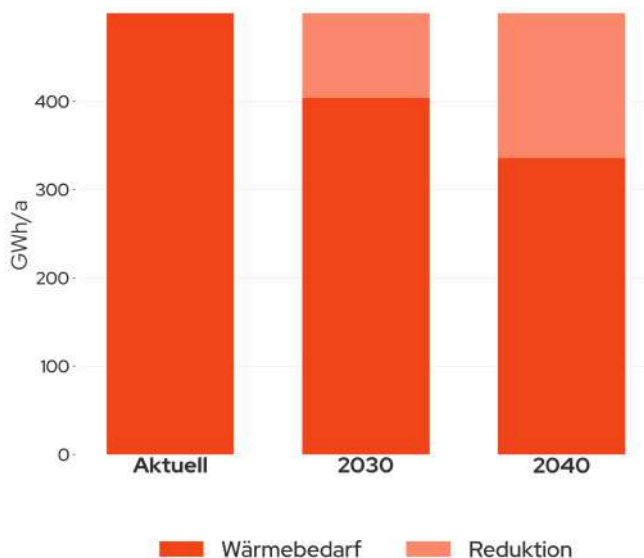


Abbildung 26: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr

6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze, erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. Zur Ermittlung der zukünftigen Wärmeerzeugungstechnologie in den beheizten Gebäuden, wird für jene Gebäude, die in einem

Wärmenetzungsgebiet liegen, ein Anschluss an das Wärmenetz mittels einer Hausübergabestation angenommen. In diesem Szenario werden 49,8 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt (s. Abbildung 27).

Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. In Gebäuden mit Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs durch eine Wärmepumpe, wird diese eingesetzt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet.

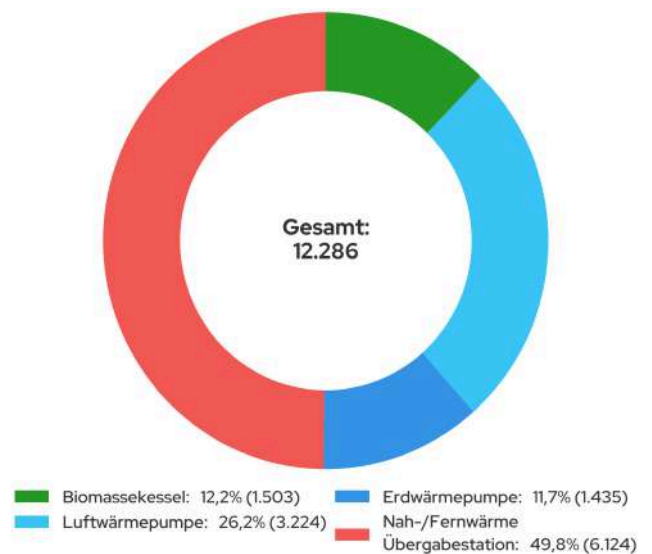


Abbildung 27: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040

Die Ergebnisse der Simulation sind in Abbildung 27 für das Jahr 2040 dargestellt. Eine Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass 26,2 % der Haushalte zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 3.224 entspricht. Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 11,7 % der Gebäude verbaut, was insgesamt 1.435 Gebäuden

entspricht. Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich ca. 202 Luft- und ca. 90 Erdwärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 12,2 % bzw. ca. 1.500 Gebäuden zum Einsatz kommen. Abbildung 28 stellt das modellierte

zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt, welche durch Heizsystem, betrieben durch Biomasse und Strom, versorgt werden.

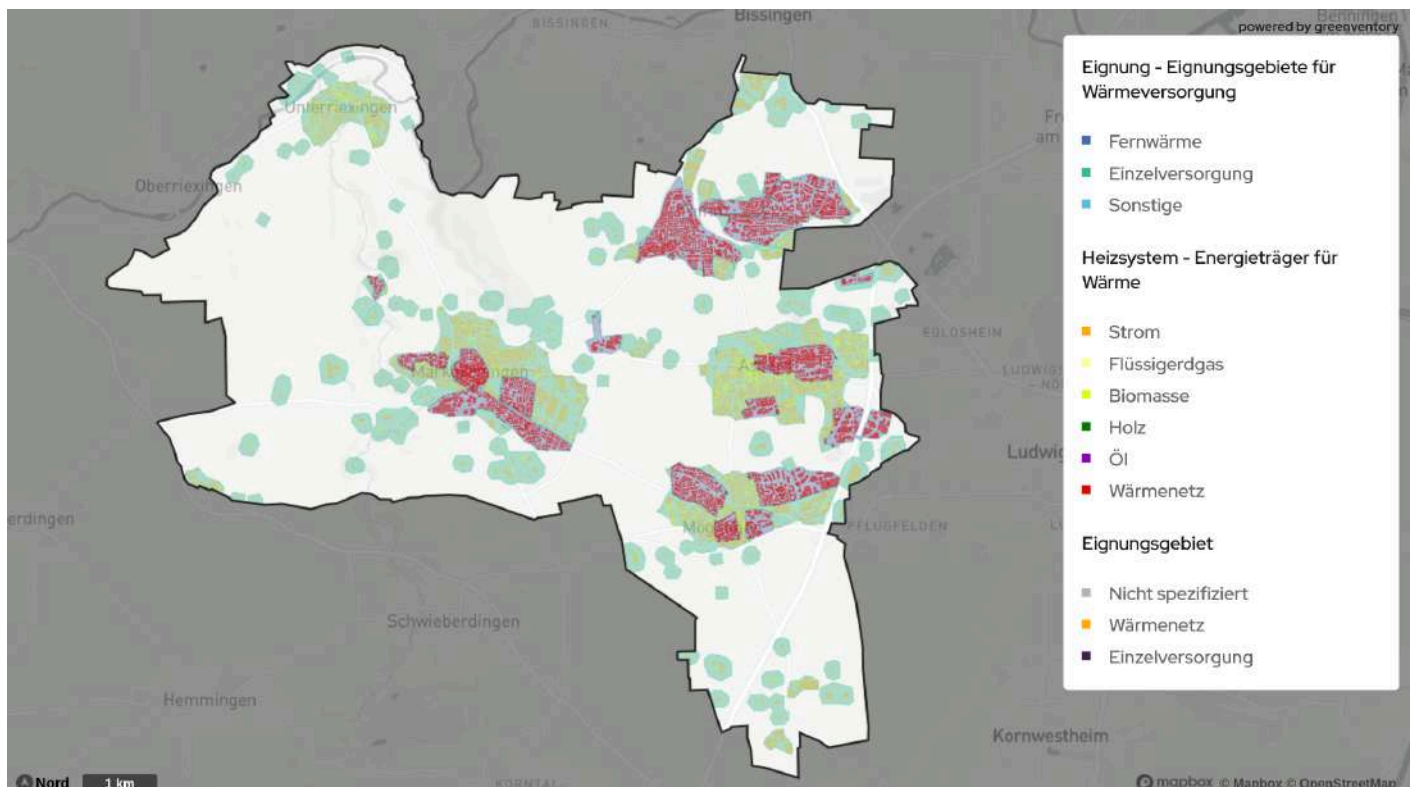


Abbildung 28: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2040 wurde eine Prognose hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien.

Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2040 voraussichtlich für die Fernwärmeerzeugung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 29 dargestellt.

Zu einem gleich großen Anteil von 11,1 % könnten die Wärmenetze im Zieljahr 2040 durch Biomasse und Biogas als Energieträger versorgt werden.

Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Luft sowie Geothermie in ausgewählten Randlagen) und Strom kombinieren, könnten zukünftig 59,9 % der benötigten Wärme für die Fernwärme bereitstellen.

Des Weiteren tragen Solarthermie (12,9 %) sowie industrielle Abwärme (5,1%) zum Energiemix bei.

Jeder dieser Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden, noch weiter verfeinert und validiert werden müssen.

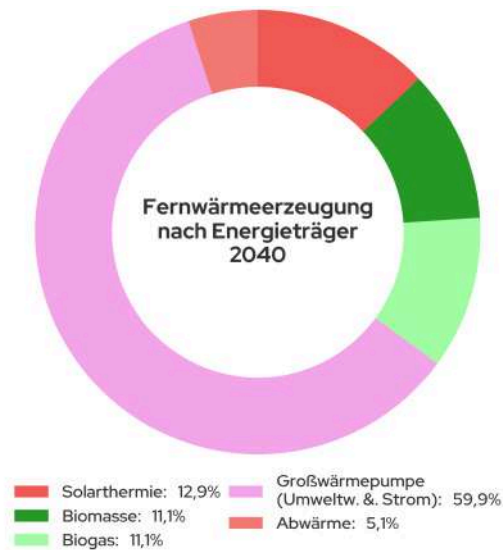


Abbildung 29: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040

6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet.

Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Der Endenergiebedarf nach Energieträger für das Zwischenjahr 2030 sowie das Zieljahr 2040 ist in Abbildung 30 dargestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf erfährt einen

Übergang von fossilen hin zu nachhaltigen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2040 wird über das betrachtete Zwischenjahr 2030 deutlich steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass sämtliche in den Workshops im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeiteten Wärmenetz-Eignungsgebiete vollständig erschlossen sein werden.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2040 fällt trotz der 37,9 % mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizten Gebäude vergleichsweise gering aus. Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von ca. drei für die Wärmepumpen fällt der Strombedarf geringer aus als die durch die Wärmepumpen bereitgestellte Wärmemenge.

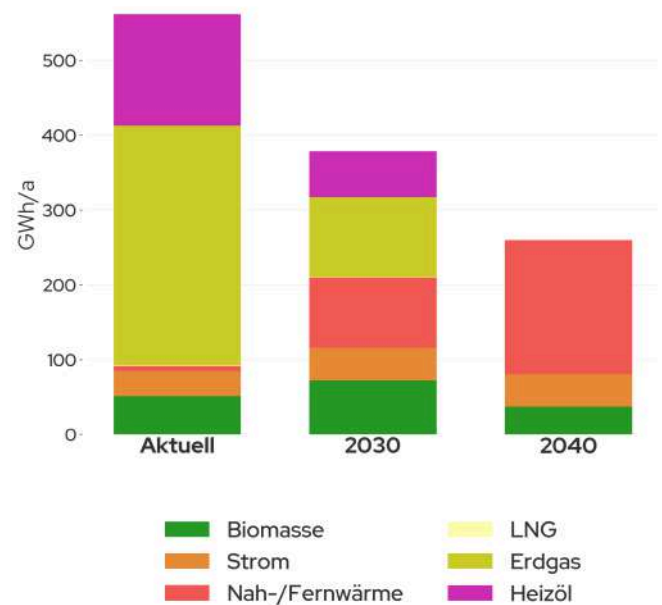


Abbildung 30: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der

Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 31). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 95 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 6.865 tCO₂ im Jahr 2040 anfällt. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind.

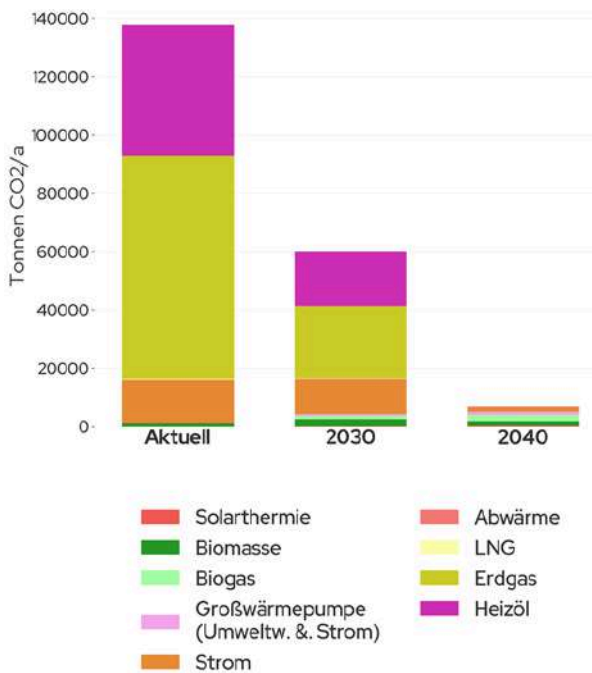


Abbildung 31: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle 1 aufgeführten Faktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion

der CO₂-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

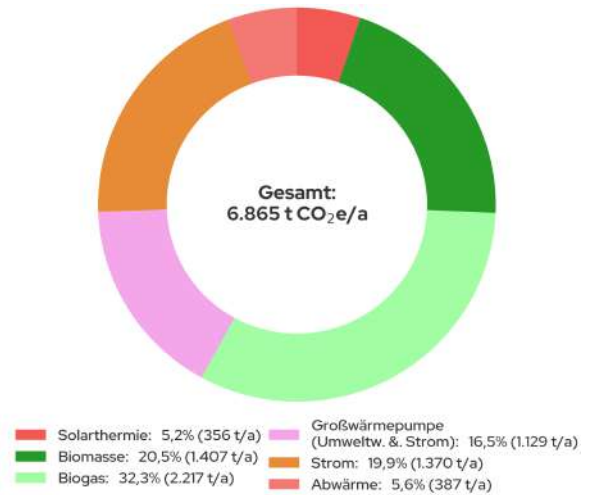


Abbildung 32: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040

Wie in Abbildung 32 zu sehen ist, wird im Jahr 2040 Biomasse den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

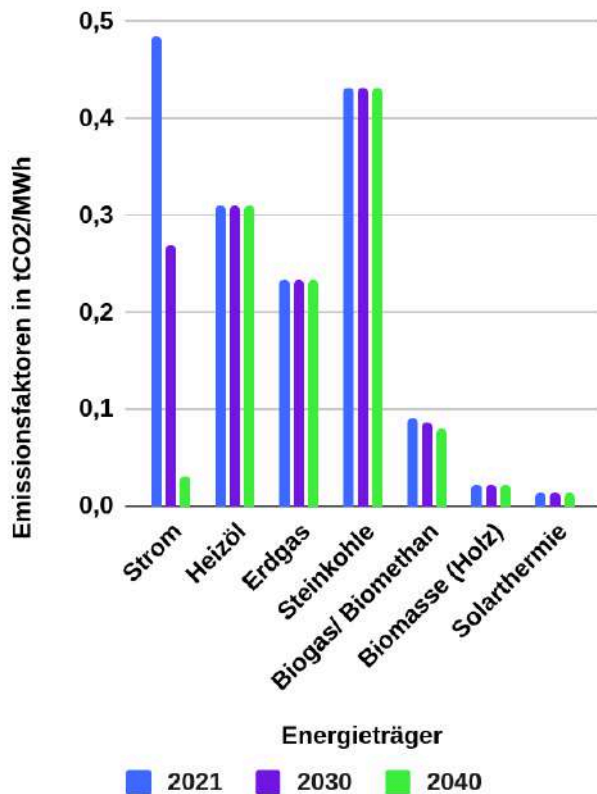


Abbildung 33: Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh (Quelle: KEA2023)

6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 2 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden ca. die Hälfte der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2040 alle Wärmenetze der erarbeiteten Eignungsgebiete umgesetzt sind. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 6.865 tCO₂/a. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts wurden die wichtigsten Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Eignungsgebiete bestimmt und simulativ quantifiziert. Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende wurden diese im Rahmen der Beteiligung, konkretisiert und in Maßnahmen überführt.

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Gemäß § 27 Abs. 2 KlimaG BW sind mindestens fünf Maßnahmen im Wärmeplan zu nennen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden soll. Diese können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer CO₂-Einsparung als auch "weiche" Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, sein. Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienen die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage. In Kombination mit dem Fachwissen beteiligter Akteure, greenventory sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung, wurde der Handlungsspielraum so eingegrenzt, dass fünf zielführende Maßnahmen je Kommune identifiziert werden konnten. Diese wurden in Workshops diskutiert und verfeinert. Im folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Zu jeder Maßnahme werden eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen. Als Berechnungsgrundlage zum CO₂-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienen die Parameter des KEA Technikcatalogs.

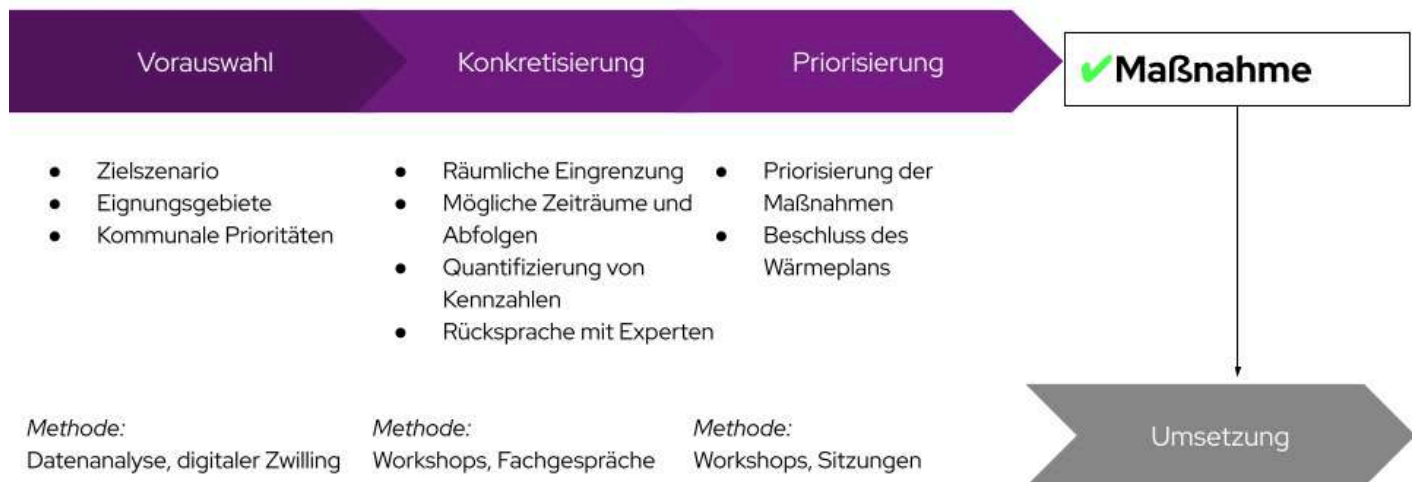
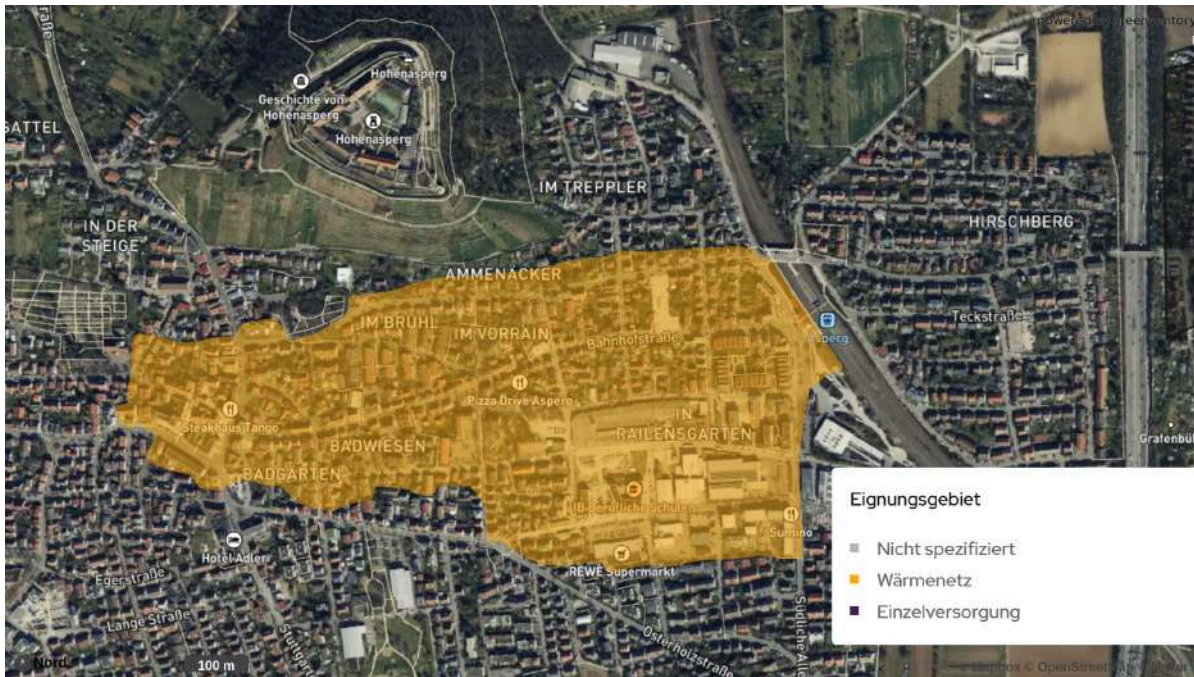


Abbildung 34: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios


7.1 Erarbeitete Maßnahmen Asperg

- **Umstellung KWK Anlagen auf Biomasse in Asperg Zentrum:** Prüfung der Möglichkeit zur Umstellung der BHKW auf Biomasse, Bioöl, Biogas, Pellets, Holzhackschnitzel oder Wasserstoff.
- **Osterholz - Industriegwärme:** Befragung Industrie zu Abwärmepotenzial, in diesem Rahmen Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Abwärmenutzung sowie Standortfindung für Erdsonden und Agrarsolaranlagen, optional: Prüfung zur Nutzung von Äckern als Fläche für Erdkollektoren.
- **Osterholz - Sanierungsmanagement:** Im Rahmen des geplanten Sanierungsmanagements soll das Nahwärmepotenzial konkretisiert und eine Bedarfserhebung mit konkreter Umsetzungsorientierung geschaffen werden.
- **Detaillierte Bedarfserhebung Tammer Feld & Bahnhofsareal / Eglosheimer Straße:** Fokussierung auf die Ermittlung des Energiebedarfs bei Industriekunden und WEGs zur technischen und wirtschaftlichen Optimierung zukünftiger Wärmenetzprojekte. Ziel ist die präzise Bedarfsanalyse zur Unterstützung der Netzplanung und -integration.
- **Asperg Süd Machbarkeitsstudie Wärmenetzstudie:** Durchführung einer Wärmenetzstudie mit Ankerkunden wie Kindergarten, Grundschule, Gymnasium, Sporthalle sowie den WEGs Arkadien und Berliner Straße. Ausschreibung als Contracting-Lösung.

7.2 Maßnahme 1: Umstellung der KWK Anlagen auf Biomasse in Asperg Zentrum



Maßnahme Typ

 Planung & Studie

Beschreibung der Maßnahme

Im Rathaus von Asperg und der Kreissparkasse Ludwigsburg sind insgesamt 65 kW thermische Leistung und ein KWK installiert, welche die Gebäude mit Wärme und Strom versorgen. Zum Einsatz kommen aktuell Erdgas (siehe MaStR). Es soll geprüft werden, ob diese KWK-Anlagen auf klimaneutralen Brennstoff (Biogas, Biomasse oder auch Wasserstoff) umgestellt werden können.

Verantwortlicher Akteur

LAVA GmbH & Co. KG, Stadtwerke Ludwigsburg – Kornwestheim GmbH, Planungsbüro

Flächen / Ort

Marktplatz Asperg

Geschätzte Kosten

ca. 20.000 €

Erzielbare CO₂-Einsparung



60 t/a

Umsetzungsbeginn

Innerhalb von 5 Jahren

7.3 Maßnahme 2: Machbarkeitsstudie für Wärmenetz Osterholz mit Sektoren Kopplung



Maßnahme Typ	 Planung & Studie  Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Durchführung einer BEW Machbarkeitsstudie zur Implementierung eines Wärmenetz. Auch die Kopplung von Wärme und Kälteversorgung soll geprüft werden und eine Industriebefragung durchgeführt werden. Prüfung zur Nutzung von Abwärmequellen, auch niederenergetische Abwärmequellen wie Abluft sollen untersucht werden zur Nutzung als Wärmequellen für Großwärmepumpen. Ziel ist eine erneuerbare Wärmeversorgung des Quartiers. Hierfür sollen auch die ansässigen Unternehmen an der Planung beteiligt sein. Daher sollen frühzeitig alle Akteure kontaktiert werden.
Verantwortlicher Akteur	Lokale Energieversorger und Stadtverwaltung Asperg
Flächen / Ort	Gewerbegebiet Osterholz
Geschätzte Kosten	100.000 € (50 % staatliche Förderung)
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	4.347 t/a
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.4 Maßnahme 3: Sanierungs- und Energieeffizienzmanagement Osterholz



Maßnahme Typ

 Planung & Studie |  Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Im Rahmen einer weiteren Maßnahme für das Wärmenetz in Osterholz sollen Energieberatungen für Gewerbe durchgeführt und Energieeffizienzmaßnahmen koordiniert werden. Somit können die ergriffenen Maßnahmen aller Beteiligten im Versorgungsgebiet aufeinander abgestimmt werden und eine Sektoren-Kopplung ermöglicht werden. Dies erlaubt eine adaptierende Planung des Wärmenetzes.

Verantwortlicher Akteur

Lokale Stadtplanung, Energieversorger, Planungsbüro

Flächen / Ort

Asperg Osterholz

Geschätzte Kosten

100.000 € (50 % staatliche Förderung)

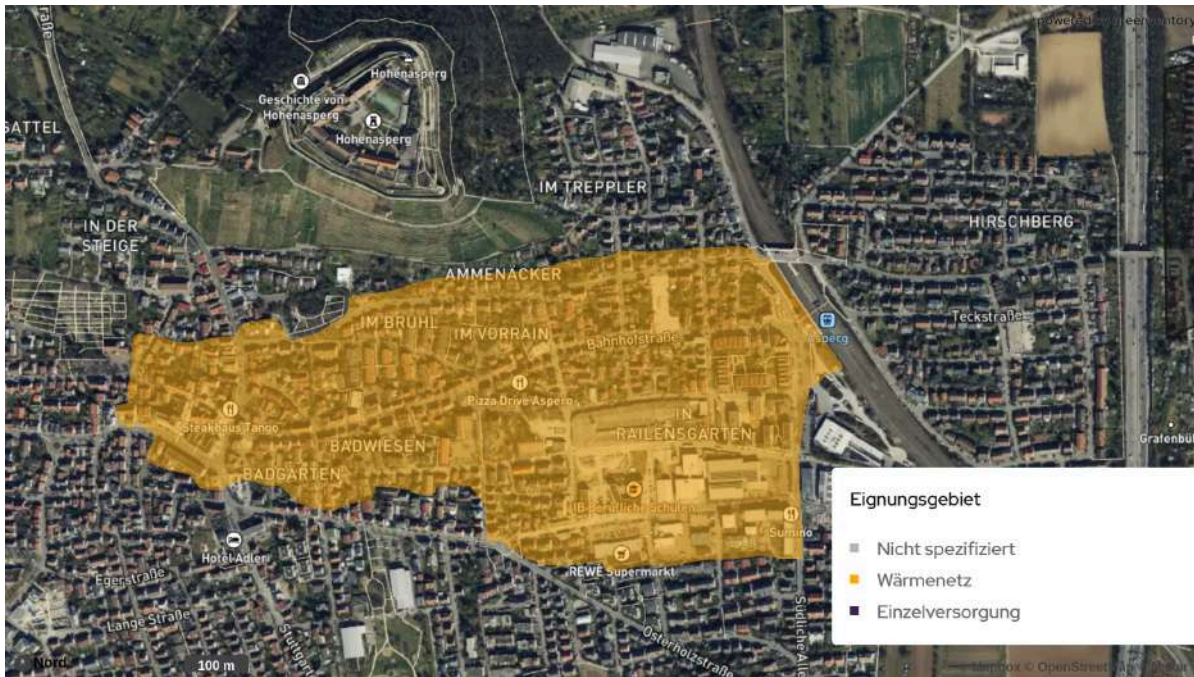
Erzielbare CO₂-Einsparung

1.700 t/a

Umsetzungsbeginn

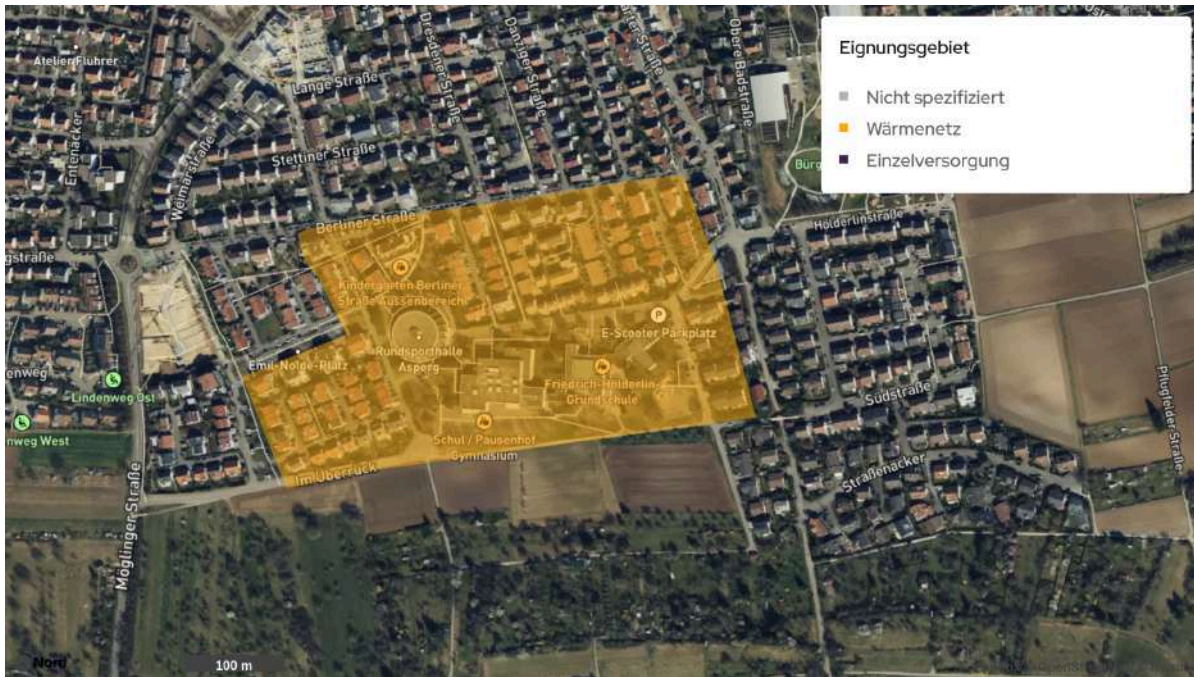
Innerhalb von 5 Jahren



7.5 Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Asperg Zentrum



Maßnahme Typ	 Planung & Studie  Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Erstellung einer BEW Machbarkeitsstudie für Asperg Zentrum. Basierend auf den identifizierten Eignungsgebieten sollen nun die folgenden Planungsschritte eingeleitet und Akteure gesucht werden. Ein Augenmerk bei der Machbarkeitsstudie sollte neben der bestehenden Struktur auch die Chancen der Stadtentwicklung berücksichtigt werden.
Verantwortlicher Akteur	Lokale Stadtplanung, Energieversorger
Flächen / Ort	Asperg Zentrum
Geschätzte Kosten	100.000 € (50 % staatliche Förderung)
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	5.200 t/a
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.6 Maßnahme 5: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Asperg Süd



Maßnahme Typ	 Planung & Studie  Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Erstellung einer BEW-Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz. Potentielle Ankerkunden des WN sind der Kindergarten Berliner Straße, das Friedrich-Last-Gymnasium sowie die Friedrich-Hölderlin-Grundschule.
Verantwortlicher Akteur	Stadtverwaltung, Schulverwaltungen, Planungsbüro
Flächen / Ort	Eignungsgebiet Asperg Süd
Geschätzte Kosten	100.000 € (50 % staatliche Förderung)
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	1.300 t/a
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.7 Erarbeitete Maßnahmen Markgröningen

- **Machbarkeitsstudien Eignungsgebiet "Auf Landern", "Auf Hart" und "Markgröningen Mitte" und "Markgröningen BZB bis Wohngebiet Möglinger Weg":** Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines Wärmenetzes, mit dem Fokus auf die Integration erneuerbarer Energien und die Verbesserung der Energieeffizienz im Quartier
- **Transformation Wärmenetz Wohngebiet "Möglinger Weg"** Machbarkeitsstudie und Transformationsplan zur Ausweitung des bestehenden Wärmenetzes und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen zur Absenkung der Vorlauftemperatur, um die Effizienz zu steigern und den Einsatz erneuerbarer Energien zu erleichtern.
- **Erschließung Abwärme des Klärwerks:** Untersuchung der Möglichkeiten zur Nutzung der Abwärme aus geklärtem Wasser des Klärwerks, inklusive der Prüfung der Verfügbarkeit eines Abwasserkanals für eine effiziente Wärmerückgewinnung.
- **Gewerbegebiet "Strässle":** Standortsuche für eine neue Heizzentrale im Rahmen der Dekarbonisierungsstrategie, um die lokale Energieversorgung auf nachhaltige Energiequellen umzustellen.
- **PV-Offensive:** Initiierung einer Solaroffensive mit dem Schwerpunkt auf der Installation von Photovoltaik-Anlagen auf Dächern und Parkplätzen, zur Steigerung der lokalen Energieproduktion aus Sonnenenergie.

7.8 Maßnahme 6: BEW Machbarkeitsstudien Markgröningen Mitte, Auf Hart, und Auf Landern, Markgröningen BZB bis Wohngebiet Möglinger Weg



Maßnahme Typ	💡 Planung & Studie 🏠 Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Erstellung von BEW-Machbarkeitsstudien für Wärmenetze. Potentielle Ankerkunden der jeweiligen Eignungsgebiete sind in der Vorstellung der jeweiligen Eignungsgebiete zu entnehmen.
Verantwortlicher Akteur	Lokale Stadtplanung, Energieversorger
Flächen / Ort	Eignungsgebiete Auf Landern und Auf Hart
Geschätzte Kosten	100.000 € (50 % staatliche Förderung)
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	Zusammengefasst für Eignungsgebiete: 3.500 t/a
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.9 Maßnahme 7: Transformationsplan Wärmenetz Wohngebiet Möglinger Weg



Maßnahme Typ

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Studie zur vollständigen erneuerbaren Wärmeversorgung des Netzes sowie Prüfung der Erweiterung zur Substitution von bestehenden Öl- und Gasheizungen mit erneuerbarer Nahwärme. Sanierungsmaßnahmen zur Absenkung der Vorlauftemperatur.

Verantwortlicher Akteur

Wärmenetzbetreiber, Stadtverwaltung

Flächen / Ort

Wärmenetzversorgungsgebiet Wohngebiet Möglinger Weg


Geschätzte Kosten

100.000 € (50 % staatliche Förderung BEW)

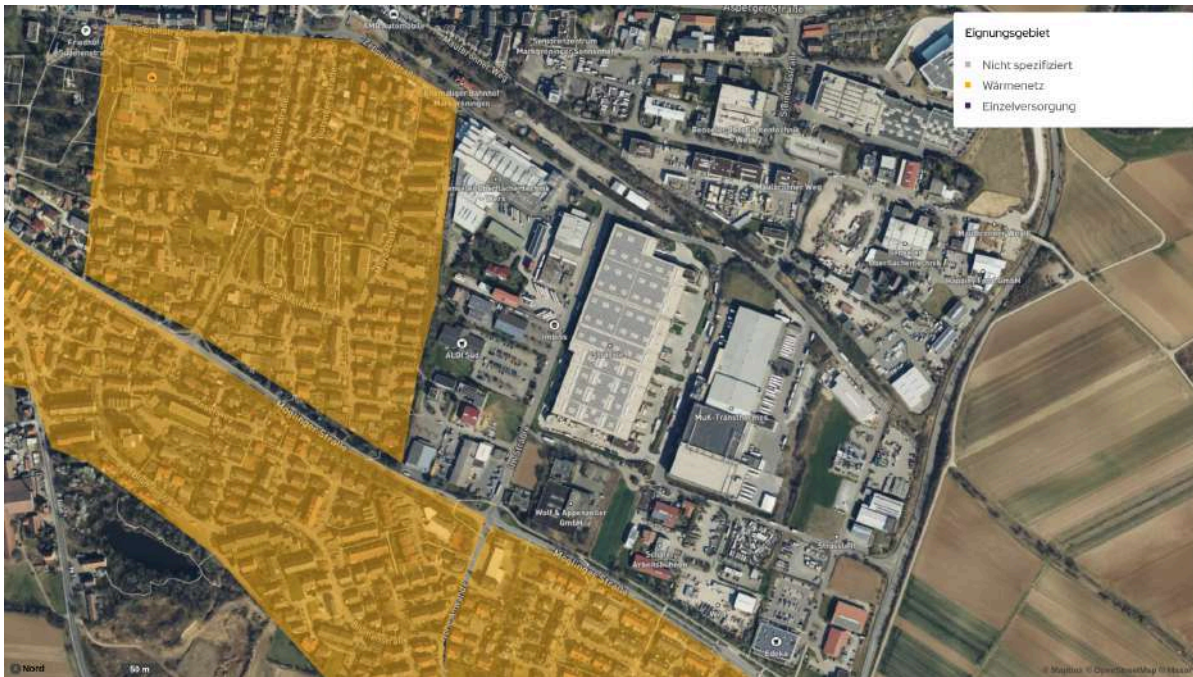
Umsetzungsbeginn



Innerhalb von 5 Jahren

7.10 Maßnahme 8: Machbarkeitsstudie Erschließung Kläranlage Talhausen und Leudelsbach



Maßnahme Typ	 Planung & Studie  Abwärme
Beschreibung der Maßnahme	Eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung der Niedertemperaturwärme am Auslauf der Kläranlage soll ermitteln, ob und wie eine Nutzbarmachung der Abwärme wirtschaftlich sinnvoll ist. Zusätzlich soll die Wirtschaftlichkeit der Erschließung des Eignungsgebietes Markgröningen Hart, Talhausen und / oder Markgröningen Mitte geprüft werden.
Verantwortlicher Akteur	Betreiber Kläranlage
Flächen / Ort	Kläranlage Leudelsbach, Kläranlage Talhausen (Markgröningen)
Geschätzte Kosten	70.000 €
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	5.900 t/a
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.11 Maßnahme 9: Gewerbegebiet "Strässle"



Maßnahme Typ	 Planung & Studie  Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Standortsuche für eine neue Heizzentrale im Rahmen der Dekarbonisierungsstrategie, um die lokale Energieversorgung auf nachhaltige Energiequellen umzustellen.
Verantwortlicher Akteur	Energieversorger, Wärmenetzbetreiber
Flächen / Ort	Gewerbegebiet Strässle
Geschätzte Kosten	75.000 €
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	zu prüfen, abhängig von der Wärmequelle und der Dimension der Heizzentrale sowie den schlussendlich versorgten Gebäuden / substituierten Wärmeerzeugungstechnologien
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.12 Maßnahme 10: PV-Offensive Markgröningen

Maßnahme Typ	 Planung & Studie  Beratung, Koordination & Management
Beschreibung der Maßnahme	Initiierung einer Solaroffensive mit dem Schwerpunkt auf der Installation von Photovoltaik-Anlagen auf Dächern und Parkplätzen, zur Steigerung der lokalen Energieproduktion aus Sonnenenergie. Besonderer Schwerpunkt in Gebieten die mittels einer Luft-WP mit Wärme versorgt werden sollen.
Verantwortlicher Akteur	Stadtverwaltung Markgröningen
Flächen / Ort	Gesamte Ortschaft
Geschätzte Kosten	70.000 €/a
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.13 Erarbeitete Maßnahmen Möglingen

- **BEW Machbarkeitsstudien für Wärmenetze:** Raite II, Neue Ortsmitte, Schule & Sportcampus: Evaluierung der Machbarkeit für den Neubau von Wärmenetzen, Fokus auf technische und ökonomische Machbarkeit.
- **BEW Transformationsplan Löscher:** Ausarbeitung eines Plans zur Optimierung und Erweiterung des Wärmenetzes, inklusive Effizienzsteigerung und CO₂-Reduktion.
- **Geothermie-Gutachten:** Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Geothermie im Stadtgebiet, unter Berücksichtigung geologischer, technischer und wirtschaftlicher Kriterien.
- **Sanierungsmanagement:** Durchführung von Energieberatungen und Informationskampagnen zur Effizienzverbesserung im Bestandsbau.
- **PV-Offensive im Stadtgebiet:** Unterstützung beim Ausbau von PV-Anlagen

7.14 Maßnahme 11: BEW Machbarkeitsstudien für Wärmenetz in Raite II, Neue Ortsmitte, Schule & Sportcampus



Maßnahme Typ

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

BEW Machbarkeitsstudien für die Wärmenetze in ausgewiesenen Eignungsgebieten. Evaluierung der Machbarkeit für den Neubau von Wärmenetzen, Fokus auf technische und ökonomische Machbarkeit. Zudem sollten Strukturen geschaffen und Akteure gefunden werden, die einen Ausbau und Betrieb der zukünftigen Wärmeinfrastruktur unterstützen oder übernehmen können. Das Eignungsgebiet Möglingen Löscher besitzt bereits ein Wärmenetz, dieses soll im Rahmen eines Transformationsplan untersucht werden (siehe Maßnahme 12).

Verantwortlicher Akteur

Gemeindeverwaltung Möglingen

Flächen / Ort

Schule & Sportcampus

Geschätzte Kosten

100.000 € (50 % staatliche Förderung BEW)

Erzielbare CO₂-Einsparung



4.500 t/a (summiert für alle drei Eignungsgebiete)

Umsetzungsbeginn

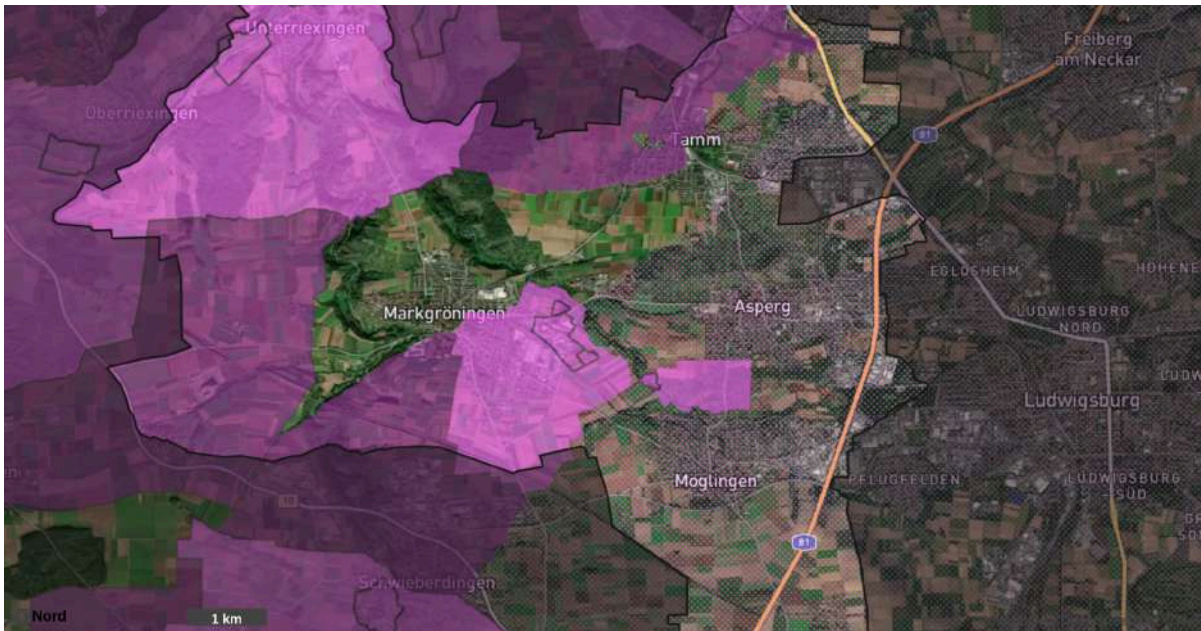
Innerhalb von 5 Jahren

7.15 Maßnahme 12: BEW Transformationsplan Löscher



Maßnahme Typ	 Planung & Studie  Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Ausarbeitung eines Plans zur Optimierung und Erweiterung des Wärmenetzes, inklusive Effizienzsteigerung und CO ₂ -Reduktion unter Berücksichtigung der bereits in Gang gesetzten Maßnahmen und Ausbaupläne.
Verantwortlicher Akteur	Stadtverwaltung Möglingen, B.E.N.E. Bürger Energie Neckar Enz GmbH und Co. KG
Flächen / Ort	Löscher
Geschätzte Kosten	100.000 € (50 % staatliche Förderung BEW)
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	4.000 t/a
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.16 Maßnahme 13: Geothermie Gutachten - Möglingen



Wasserschutzgebiet aus ISONG

Maßnahme Typ

 Planung & Studie |  Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Geothermie im Stadtgebiet, unter Berücksichtigung geologischer, technischer und wirtschaftlicher Kriterien (v.a. im Bereich Rathaus). Bei der Standortsuche sind Wasserschutzgebiete zu berücksichtigen. Geprüft werden sollen sowohl Standorte für die Einbringung von Erdsonden bis zu 100 m Tiefe als auch Flächen oder Äcker zur Einbringung von Erdkollektoren. Ein besonderer Fokus sollte auf der Auswahl von Flächen sowie Technologien liegen, die die Möglichkeit bieten, die fruchtbaren Äcker auch weiterhin landwirtschaftlich zu nutzen.

Verantwortlicher Akteur

Stadtverwaltung Möglingen

Flächen / Ort

Im gesamten Gebiet, vorrangig in Nähe von Eignungsgebieten

Geschätzte Kosten

100.000 €

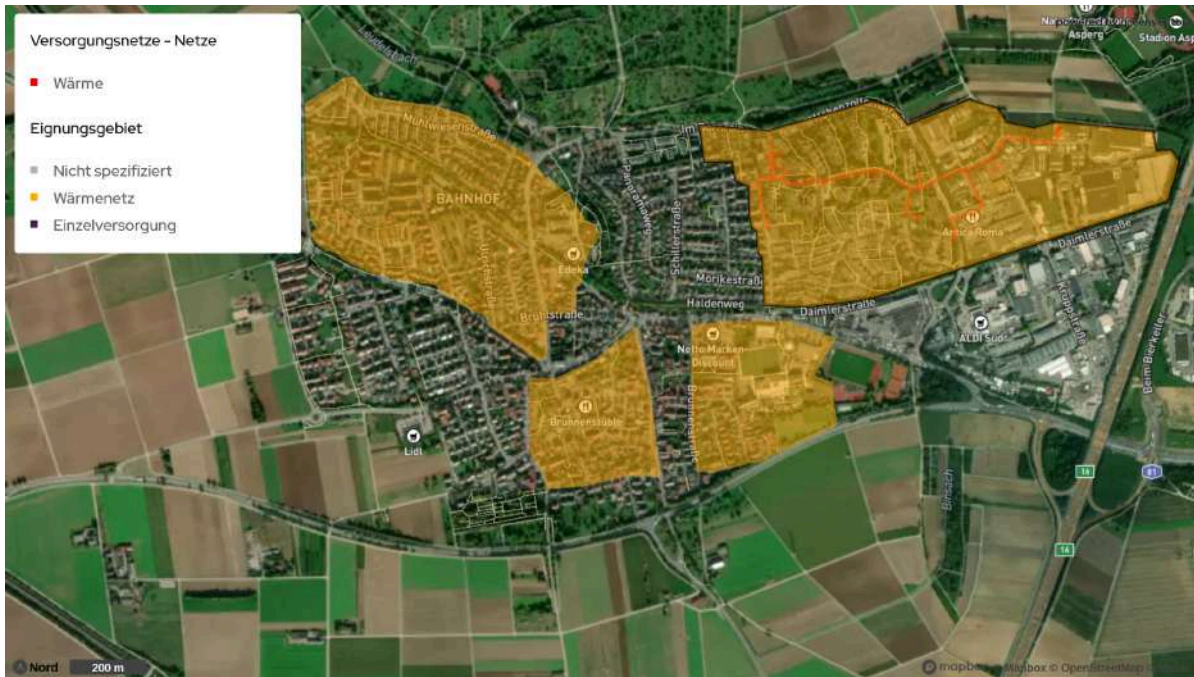
Erzielbare CO₂-Einsparung

zu prüfen

Umsetzungsbeginn

Innerhalb von 5 Jahren

7.17 Maßnahme 14: Sanierungsmanagement und -beratung Möglingen



Maßnahme Typ

Beratung, Koordination & Management | Förderung

Beschreibung der Maßnahme

Informationskampagnen und Förderprogramme für Sanierung sollen die Erreichung der in der kommunalen Wärmeplanung ermittelten Sanierungsziele unterstützen. Hierbei sollen vorzugsweise zukünftig dezentral versorgte Gebiete adressiert werden, in denen primär Wärmepumpen die zukünftige Wärmeversorgung gewährleisten. Da die definierten Sanierungsziele jedoch das gesamte Gemeindegebiet betreffen, und die Sanierung auch vorteilhaft für einen effizienten Betrieb eines zukünftigen Wärmenetzes ist, soll die Beratung allen Bürgern zugänglich sein.

Verantwortlicher Akteur

Stadtverwaltung

Flächen / Ort

Möglingen

Geschätzte Kosten

30.000 €/a

Erzielbare CO₂-Einsparung

Umsetzungsbeginn

Innerhalb von 5 Jahren

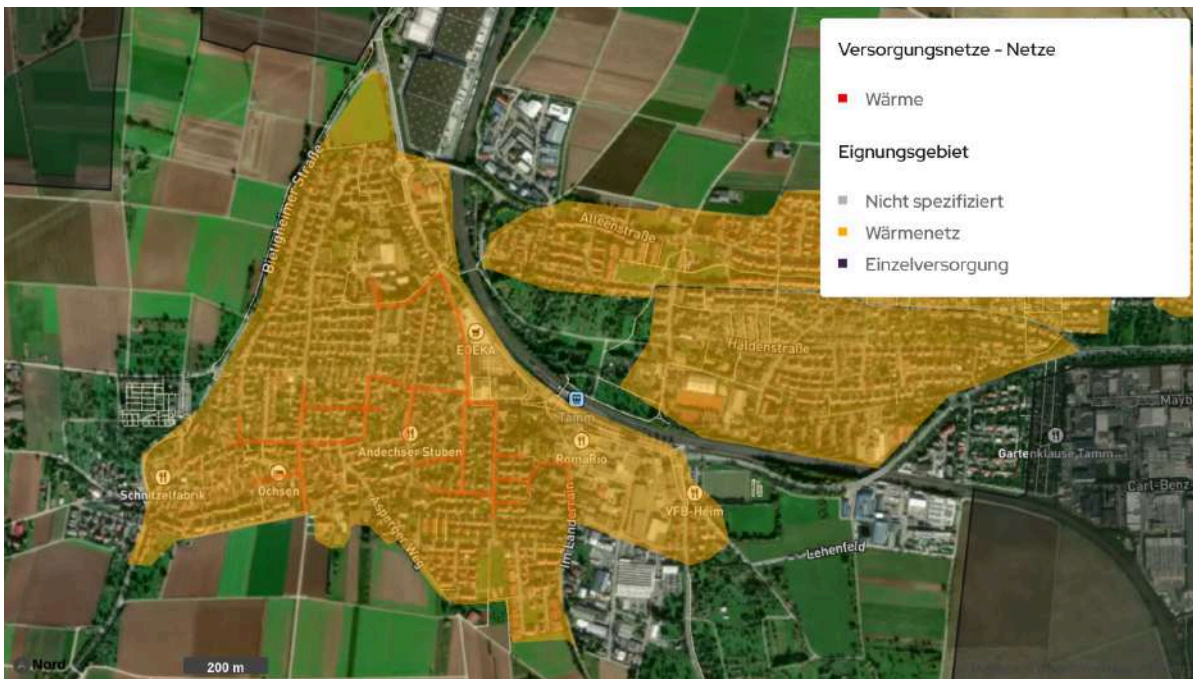
7.18 Maßnahme 15: PV-Offensive im Stadtgebiet

Maßnahme Typ	 Beratung, Koordination & Management  Förderung
Beschreibung der Maßnahme	Aufgrund des zukünftig vermehrten Bedarfs an Elektrizität (vor allem durch Elektromobilität und Wärmepumpen) empfiehlt sich der Ausbau von Photovoltaik Anlagen um lokal erzeugten und treibhausgas neutralen Strom zur Verfügung zu haben.
Verantwortlicher Akteur	Stadtverwaltung
Flächen / Ort	Gesamtes Gemeindegebiet
Geschätzte Kosten	30.000 €/a
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.19 Erarbeitete Maßnahmen Tamm:

- **Tamm Alter Ort, Sanierung des Gebäudebestands:** Durchführung von Informationskampagnen, vorzugsweise in Gebäuden, die nicht bereits an das Wärmenetz angeschlossen sind, um die Effizienz durch Sanierungsmaßnahmen zu erhöhen.
- **Sanierungsmaßnahmen für zukünftiges Wärmenetzkunden:** Untersuchung und Identifizierung von Gebäuden mit dem höchsten Temperaturbedarf, um durch Sanierung niedrige Vorlauftemperaturen zu realisieren und die Effizienz des Wärmenetzes zu steigern.
- **Tamm Alter Ort, Transformation Wärmenetz:** Durchführung einer Machbarkeitsstudie zum Ausbau des Wärmenetzes, einschließlich der Untersuchung zur Erschließung von Umgebungswärme und Solarthermie zur Optimierung des Energiesystems.
- **Hohenstange, Egelsee, Wärmenetz:** Erstellung einer Machbarkeitsstudie für ein solarunterstütztes Wärmenetz, um das Solarthermiepotenzial optimal zu nutzen und die Energieversorgung nachhaltiger zu gestalten.
- **Neubaugelbiet Calwer Straße und Hohenstange:** Untersuchung der Machbarkeit eines kalten Nahwärmenetzes oder des Anschlusses an den Rücklauf eines bestehenden Wärmenetzes, um innovative und effiziente Wärmeversorgungslosungen zu erkunden.

7.20 Maßnahme 16: Tamm Alter Ort, Sanierung des Gebäudebestands und Absenkung der Vorlauftemperatur im bestehenden Wärmenetz



Maßnahme Typ

 Beratung, Koordination & Management |  Förderung

Beschreibung der Maßnahme

Die Sanierung und Absenkung der Vorlauftemperatur sollte einen besonderen Fokus auf Gebäuden legen, die nicht bereits an das Wärmenetz angeschlossen sind, durchgeführt werden. Informationskampagnen und Förderprogramme für Sanierung sollen die Erreichung der in der kommunalen Wärmeplanung ermittelten Sanierungsziele unterstützen. Da die Sanierung auch vorteilhaft für einen effizienten Betrieb des Wärmenetzes ist, sollte die Beratung trotzdem allen Bürgern zugänglich sein. Von den bereits an ein Wärmenetz angeschlossen Gebäuden, sollten Gebäuden mit hohen Vorlauftemperaturen priorisiert werden (Absenkung der Netztemperatur).

Verantwortlicher Akteur

Stadtverwaltung Tamm

Flächen / Ort

Tamm Alter Ort

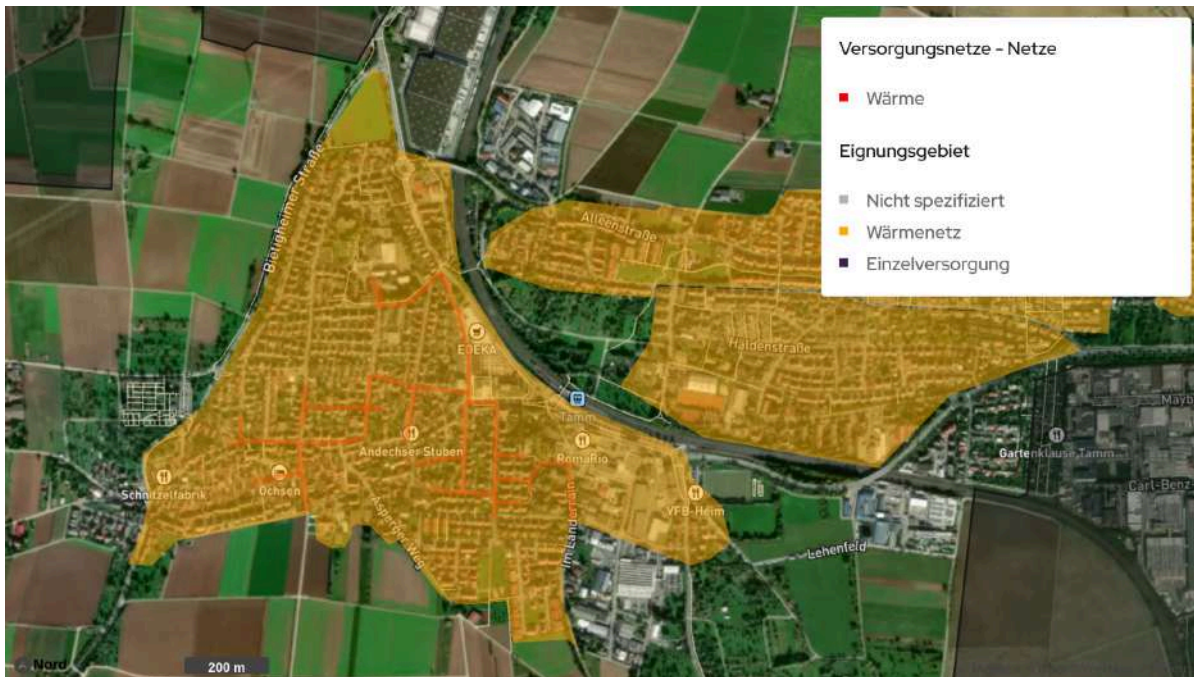
Geschätzte Kosten

30.000 €/a

Umsetzungsbeginn

Innerhalb von 5 Jahren

7.21 Maßnahme 17: Sanierungsmaßnahmen zukünftiger Wärmenetzkunden



Maßnahme Typ

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Untersuchung und Identifizierung von Gebäuden im Eignungsgebiet mit dem höchsten Temperaturbedarf, um durch Sanierung niedrige Vorlauftemperaturen zu realisieren und die Effizienz des Wärmenetzes zu steigern.

Verantwortlicher Akteur

Stadtverwaltung, Planungsbüro

Flächen / Ort

Tamm Alter Ort

Geschätzte Kosten

100.000 € (50 % staatliche Förderung BEW)

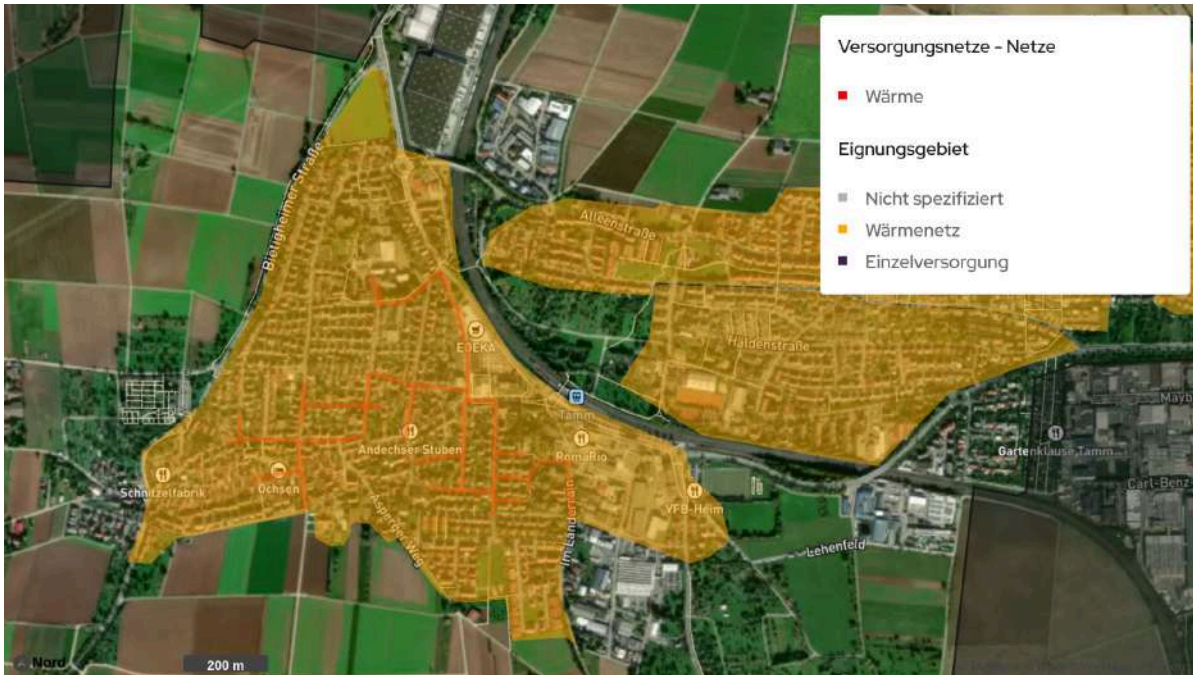
Erzielbare CO₂-Einsparung

6.000 t/a

Umsetzungsbeginn

Innerhalb von 5 Jahren

7.22 Maßnahme 18: Tamm Alter Ort - Transformationsplan Wärmenetz



Maßnahme Typ

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Durchführung einer Machbarkeitsstudie zum Ausbau des Wärmenetzes, einschließlich der Untersuchung zur Erschließung von Umgebungswärme und Solarthermie zur Optimierung des Energiesystems.

Verantwortlicher Akteur

Stadtverwaltung, Planungsbüro

Flächen / Ort

Tamm Alter Ort

Geschätzte Kosten

100.000 € (50 % staatliche Förderung BEW)

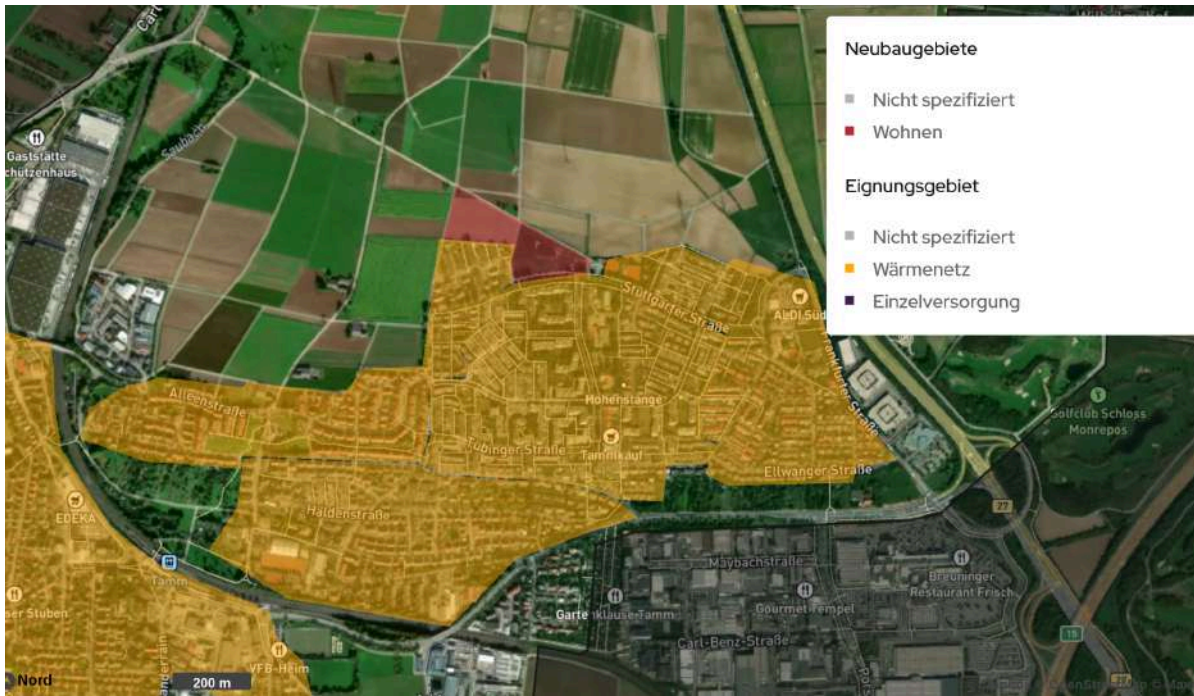
Erzielbare CO₂-Einsparung

6.000 t/a

Umsetzungsbeginn

Innerhalb von 5 Jahren

7.23 Maßnahme 19: Wärmenetze Hohenstange und Egelsee



Maßnahme Typ

📍 Planung & Studie | 🏠 Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Erstellung einer Machbarkeitsstudie für ein solarunterstütztes Wärmenetz, um das Solarthermie Potenzial optimal zu nutzen und die Energieversorgung nachhaltiger zu gestalten. Hierbei sind die kommunalen Gebäude als Ankerkunde zu berücksichtigen. Die Machbarkeitsstudien sollen die bereits geplanten Wärmenetze im Neubaugebiet *Nördlich der Calwer Straße* berücksichtigen.

Verantwortlicher Akteur

Stadtverwaltung, Planungsbüro

Flächen / Ort

Tamm Egelsee

Geschätzte Kosten

100.000 € (50 % staatliche Förderung BEW)

Erzielbare CO₂-Einsparung



4.500 t/a

Umsetzungsbeginn

Innerhalb von 5 Jahren

7.24 Maßnahme 20: Neubaugebiet Nördlich Calwer Straße und Hohenstange



Maßnahme Typ	 Planung & Studie  Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Untersuchung der Machbarkeit eines kalten Nahwärmenetzes oder des Anschlusses an den Rücklauf eines bestehenden Wärmenetzes, um innovative und effiziente Wärmeversorgungs-lösungen zu erkunden.
Verantwortlicher Akteur	Stadtverwaltung
Flächen / Ort	Tamm Neubaugebiet Nördlich Calwer Str. sowie Hohenstange
Geschätzte Kosten	100.000 € (50 % staatliche Förderung BEW)
Umsetzungsbeginn	Innerhalb von 5 Jahren

7.25 Übergreifende Wärmewendestrategie für alle Projektgemeinden

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit des Wärmenetzversorgung in den Wärmenetzeignungsgebieten gelegt werden. So kann auf Seiten der Bewohner so früh wie möglich Klarheit geschaffen werden, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Hierzu müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft und ggf. gesichert werden. Geplant sind Machbarkeitsstudien zur Nutzung von Biomasse, oberflächennaher Geothermie, Luftwärmepumpen, Abwärme aus Industriebetrieben, Wasserstoff und Solarthermie als Energieträger in möglichen Wärmenetzen. Generell sollten Verknüpfungen zwischen einem möglichen Wärmenetzausbau und laufenden oder geplanten Infrastrukturprojekten gesucht und ausgenutzt werden.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende im Projektgebiet ist nicht nur von technischen Maßnahmen abhängig, sondern erfordert auch den Erhalt und die Stärkung geeigneter Strukturen in der Kommune. Auch ist die Berücksichtigung personeller Kapazitäten für das Thema Wärmewende von Bedeutung um kontinuierliche Expertise und administrative Kapazitäten sicherzustellen. Diese Personalressourcen werden nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung, Optimierung und Kommunikation der Maßnahmen erforderlich sein.

Außerdem sollte ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, den Energiebedarf sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch Privatgebäuden zu reduzieren. Kommunale Liegenschaften kommt dabei trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet geringen Energiebedarfs ein besonderes Augenmerk zu, da diese einen Vorbildcharakter haben. Zusätzlich zu

Energieberatungsangeboten für Wohngebäude, sollten Förderprogramme für die Installation von Aufdach-PV-Anlagen initiiert werden, hier gibt es in einigen Kommunen (bspw. Asperg) schon Beispiele und Maßnahmen, welche auch in anderen Teilen des Projektgebiets durchgeführt werden können.

In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollte der Bau der Wärmenetze in den definierten Wärmenetzeignungsgebieten wie in den Maßnahmen beschrieben, beginnen. Hierbei ist die vorangegangene Prüfung der Machbarkeit essentiell.

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle 5 Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. Dies zieht eine Überarbeitung des Wärmeplans nach sich, durch welche die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Projektgebiet bis 2040 weiter feinjustiert werden kann.

Langfristige Ziele bis 2035 und 2040 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines consequenten Netzausbaus umfassen, der auch ein Augenmerk auf den Stromsektor sowie ggf. Wasserstoff legt. Bis 2040 sollte im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 2 % weiterhin eingehalten werden. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte bis dahin abgeschlossen sein. Hierfür sollte auch die Einrichtung von Wärmespeichern zur besseren Integration erneuerbarer Energien mit fluktuierender Erzeugung berücksichtigt werden.

In Tabelle 3 sind basierend auf der Wärmewendestrategie erweiterte Handlungsempfehlungen aufgelistet. Die [Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten](#) stellt zudem Möglichkeiten der Kommune zur Gestaltung der Energiewende dar.

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure	
Immobilienbesitzer	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen ➤ Gebäudesanierungen sowie Investition in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan ➤ Installation von Photovoltaikanlagen, bei Mehrfamilienhäusern und Evaluation von Mieterstrommodellen oder Dachpacht
Stadtwerke	<p>Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Strategische Evaluation von Wärmenetzebau ➤ Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen sowie Contracting ➤ Ausbau bestehender Wärmenetzes (WN) basierend auf KWP und Machbarkeitsstudien ➤ Transformation bestehender Wärmenetze ➤ Bewertung der Machbarkeit von kalten Wärmenetzen ➤ Physische oder vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie Biomasse als Energiequellen für Wärmenetze ➤ Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze <p>Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWP ➤ Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur ➤ Konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärme ➤ Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz <p>Vertrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme-, bzw. Heizstromprodukten ➤ Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten
Stadt, Gemeinde	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Stadtwerken und Projektierern ➤ Akteurssuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete ➤ Stärkung und ggf. Aufbau von Stadtwerken ➤ Schaffung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften ➤ Einführung und Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau ➤ Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP ➤ Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans
--	--

Infobox - Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Bauleitplanung bei Neubauten:

Verpflichtende energetische und versorgungstechnische Vorgaben für Neubauten (gem. § 9 Abs. 1 Nr. 12, 23b; § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB).

Regulierung im Bestand:

Einführung von Verbrennungsverboten für fossile Energieträger in bestimmten Gebieten (Vorgabe von Emissionsschutznormen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB).

Anschluss- und Benutzungszwang:

Erlass einer Gemeindecsetzung zur Festlegung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für erneuerbare Wärmeversorgungssysteme.

Verlegung von Fernwärmeleitungen:

Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Stadtgebiet.

Stadtplanung:

Spezielle Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen.

Stadtumbaumaßnahmen:

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:

Proaktive Informationskampagnen und Bürgerbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen.

Vorbildfunktion der Kommune:

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:

Umgehende Umsetzung der Maßnahmen zur erneuerbaren Wärmeversorgung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften.

7.26 Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Akteuren erfordert. Es ist unerlässlich, eine multifaktorielle Finanzierungsstrategie

zu entwickeln, die mehrere Einkommensquellen und Finanzinstrumente berücksichtigt.

Öffentliche Finanzierung: Staatliche Förderprogramme, sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene, sind ein entscheidender Faktor der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in

Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend sein. Zudem wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für die Wärmewende vorzusehen. Eine genaue Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Stadt abhängen.

Private Investitionen und PPP: Über die Einbindung von Privatunternehmen durch Public-Private-Partnerships (PPP) können finanzielle Ressourcen für Wärmeprojekte mobilisiert werden. Gerade für den großflächigen Ausbau von Wärmenetzen ist es gewünscht, auch lokale Initiativen und Akteure aus dem privaten Sektor zu unterstützen. Darüber hinaus können spezialisierte Kreditprogramme von Banken und Finanzinstituten eine wichtige Rolle spielen.

Bürgerbeteiligung: Die Möglichkeit einer Bürgerfinanzierung über Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen sollte aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

Gebühren und Einnahmen: Eine strategische Preisgestaltung für Wärmeabgabe und Energieeinspar-Contracting kann sowohl die Kosten decken als auch den Verbrauch regulieren.

7.27 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische, sondern kann auch ökonomische Vorteile bieten. Einer der entscheidenden Aspekte ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze in unterschiedlichen Sektoren, von der Entwicklung bis zur Wartung erneuerbarer Wärmetechnologien. Diese Diversifizierung des Arbeitsmarktes belebt die regionale Wirtschaft und fördert gleichzeitig die lokale Wertschöpfung. Kapital, das in lokale erneuerbare Energieressourcen und Technologien investiert wird, bleibt innerhalb der Stadt und fördert die lokale Wirtschaft in einem breiten Spektrum. Die langfristigen Betriebskosten für erneuerbare Wärmequellen wie Solarthermie und Geothermie sind in der Regel

niedriger als bei fossilen Brennstoffen. Da dies jedoch von vielen Faktoren abhängt, bleibt abzuwarten, ob dadurch signifikante finanzielle Entlastungen bei den Wärmeabnehmern möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferer können von der gesteigerten Nachfrage nach Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung. Zudem kann die lokale Energieproduktion die Abhängigkeit von volatilen, globalen Energiemärkten reduzieren. Insgesamt sollte die Finanzierung der Wärmewende als eine Investition in die wirtschaftliche Vitalität und nachhaltige Zukunft betrachtet werden.

7.28 Fördermöglichkeiten

Folgende Fördermöglichkeiten orientieren sich an den beschriebenen Maßnahmen und werden zu deren Umsetzung empfohlen:

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Investitionskredit Kommunen / Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (KfW)

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) entwickelt, die Zuschüsse für Investitionen in Wärmenetze ermöglicht. Zielgruppen sind Energieversorgungsunternehmen, Kommunen, Stadtwerke und Vereine / Genossenschaften. Es soll die Dekarbonisierung der Wärme- und Kältenetze in Deutschland beschleunigen. Die Förderung konzentriert sich auf den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen (mindestens 75 %) an erneuerbaren Energien und Abwärme sowie den Ausbau und die Umgestaltung bestehender Netze. Nach einer zeitweiligen Pausierung des Programms ist aktuell (Stand: Februar 2024) die Antragstellung und Bewilligung von Anträgen unter Vorbehalt verfügbarer Haushaltsmittel möglich. Das Förderprogramm ist in

vier Module gegliedert, die im Folgenden beschrieben werden:

Gefördert werden im ersten Schritt (Modul 1) die Kosten für Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Transformationspläne für den Umbau bestehender Wärmenetzsysteme. Die Förderung beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben und ist auf 2 Mio. Euro pro Antrag begrenzt. Es gibt darüber hinaus Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Maßnahmen für den Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden sowie für die Bestandsinfrastruktur von Wärmenetzen (Modul 2). Auch bei Bestandswärmenetzen sind gewisse Einzelmaßnahmen (Modul 3) aus Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern und Abwärme sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen, und Wärmeübergabestationen, mit bis zu 40 % der Ausgaben förderfähig. Des Weiteren besteht eine Betriebskostenförderung (Module 4) für erneuerbare Wärmeerzeugung aus Solarthermieanlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen (BAFA, 2024).

Im Hinblick auf das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) wird die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) angepasst (BMWSB, 2023). Die BEG vereint verschiedene frühere Förderprogramme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich. Das BEG fördert verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG WG) und

Nichtwohngebäude (BEG NWG). Im Rahmen der BEG EM werden Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik, der Wärmeerzeugung, der Heizungsoptimierung, der Fachplanung und Baubegleitung gefördert. Die Fördersätze variieren je nach Maßnahme. Für den Heizungstausch gibt es Zuschüsse von bis zu 70 %, abhängig von der Art des Wärmeerzeugers und des Antragstellers (BAFA, 2024). Für Bürger:innen, die sich über die verschiedenen Fördermöglichkeiten im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien informieren möchten, stellt das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eine zentrale Informations- und Antragsstelle dar (BAFA, 2024). Hier können sowohl allgemeine Informationen als auch spezifische Details zu einzelnen Förderprogrammen und Antragsverfahren eingeholt werden. Ab Ende Februar 2024 wird mit dem KfW-Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024)

Der Ende 2023 eingestellte KfW-Zuschuss Energetische Stadtsanierung (Programmnummer 432) für Klimaschutz und -anpassung im Quartier förderte Maßnahmen, die die Energieeffizienz im Quartier erhöhen. Bereits zugesagte Zuschüsse sind von der Beendigung des Programms nicht betroffen und werden ausgezahlt. Als Alternative für die Finanzierung energetischer Maßnahmen nennt die KfW die Programme Investitionskredit Kommunen (IKK) und Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (IKU), mit denen Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur gefördert werden (KfW, 2024).

8 Fazit

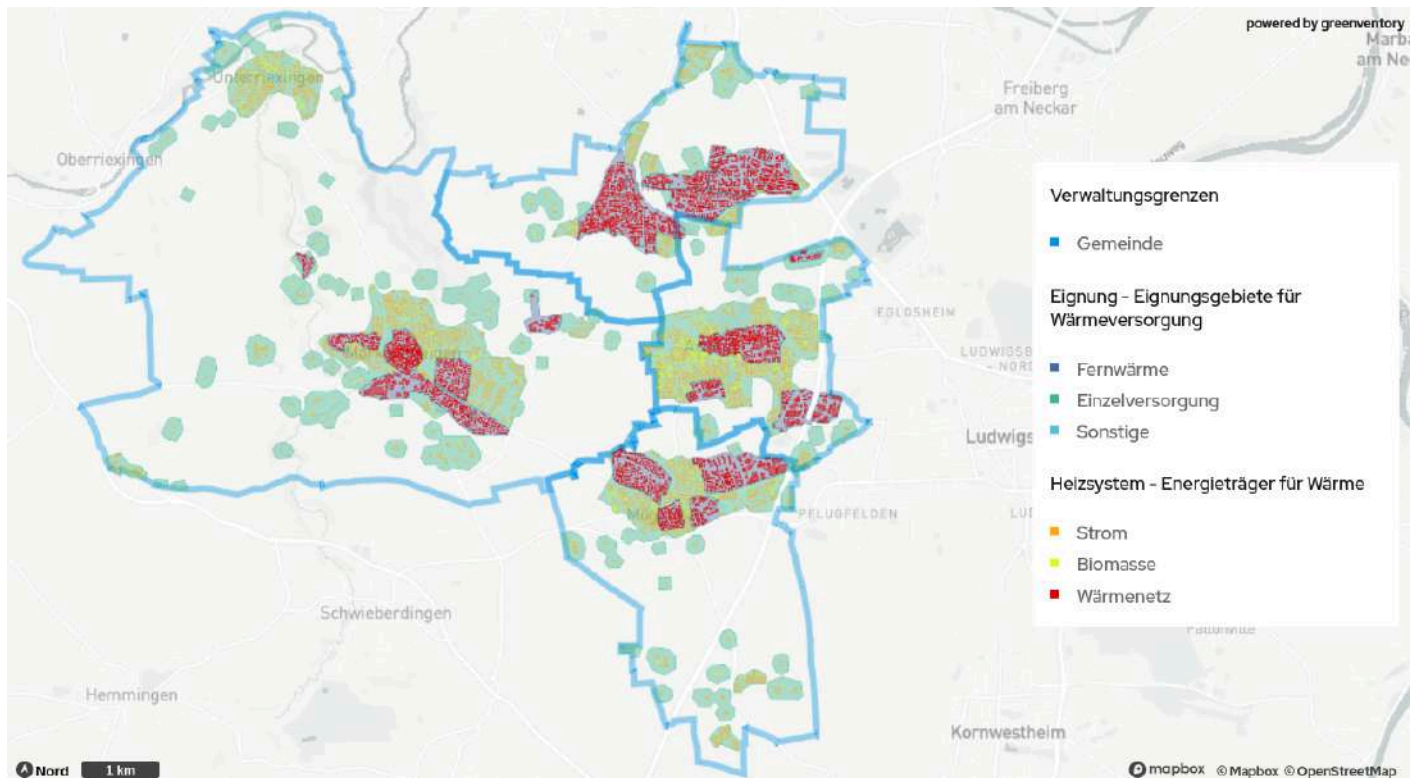


Abbildung 35: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

Zur Erstellung der KWP haben sich die Gemeinden (in alphabetischer Abfolge) Asperg, Markgröningen, Möglingen und Tamm zu einem Konvoi zusammengetan. Hierdurch konnten sie Synergien im Prozess nutzen, voneinander zu Lernen und interkommunale Versorgungsoptionen direkt bei der Planerstellung berücksichtigen. Durch gemeinsame Workshops und eine gemeinsame Zielstellung wurde zudem die Interkommunale Zusammenarbeit gestärkt.

Die Fertigstellung der KWP erhöht die Planungssicherheit für Bürger (v. a. außerhalb der Eignungsgebiete). Bei Kommunen, Stadtwerken und Akteuren sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit um zu definieren auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze erstrecken sollen. Eine Besonderheit des Wärmeplans war das Zusammenspiel von Beteiligung in Workshops,

Digitalisierung und kommunaler Expertise, von Analog und Digital sowie neuer Technologie und Erfahrung.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 83 % der Wärme basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl, die dekarbonisiert werden müssen. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 64 % der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie den digitalen Wärmeplan, unterstützen diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation von Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen

(Eignungsgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbarer Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. In den definierten Eignungsgebieten kann die Wärmewende nun zentral vorangetrieben werden, um so im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen. Hierfür sind die in den Maßnahmen aufgeführten Machbarkeitsstudien von hoher Bedeutung. Auch ist zu erwähnen, dass in den teilnehmenden Gemeinden der Aus- und Aufbau von Wärmenetzen bereits, zwar in unterschiedlichen Geschwindigkeiten, vorbereitet und vorangetrieben wird. Um diese Geschwindigkeit weiter zu erhöhen, sollten sich einige Städte und Gemeinden jetzt auf die Suche nach Akteuren für die weiteren Schritte begeben. Hierbei bietet der Wissenstransfer zwischen den Kommunen große Chancen.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu installiert werden könnten, wird in den übrigen Einzelversorgungsgebieten mit vermehrt Einfamilien- und Doppelhäusern der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürger Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung. Hier gibt es bereits zahlreiche Formate und Akteure in der Region. Allerdings sollten diese Angebote gestärkt werden. Informationskampagnen hierzu sollen unterstützen und die bestehenden Möglichkeiten zur Beratung weiter beworben werden.

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen bieten einen ersten Schritt hin zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist insbesondere eine detaillierte Untersuchung in Form von Machbarkeitsstudien des Aufbaus von potenziellen Wärmenetzen, die in den Eignungsgebieten identifiziert wurden, vorgesehen.

Ein weiterer Fokus sollte auf dem Nicht-Wohnsektor liegen. Dies bietet auch die Möglichkeit, die ansässige Industrie mit an der Wärmewende teilhaben zu lassen und deren Potenziale zu erschließen.

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten wird als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende betrachtet. Gerade für die Transformation und Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme, welche genutzt werden können um das Risiko zu senken. Zudem sind fossile Versorgungsoptionen sind mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen zunehmen wird. Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure bewältigen lässt, neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die lokale Wertschöpfung erhöht.

9 Literaturverzeichnis

- BAFA. (2024). *Förderprogramm im Überblick*. BAFA.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html
- BMWK. (2023). *Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG)*. Energiewechsel.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>
- BMWK. (2023). *Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz*. BMWK.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/klimaschutz/entwurf-eines-zweiten-gesetzes-zur-aenderung-g-des-bundes-klimaschutzgesetzes.pdf?__blob=publicationFile&v=8
- BMWSB. (2023). *Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen*. BMWSB.de. Aufgerufen am 13. Februar 2024 unter <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>
- BMWSB. (2023). *Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)*. BMWSB.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?__blob=publicationFile&v=3
- dena. (2016). *Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur dena.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf
- IWU. (2012). *„TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>
- KEA. (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-02-2021.pdf
- KEA. (2022). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>
- KfW. (2024). *Energetische Stadtsanierung - Zuschuss (432)*. KfW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)
- Umweltbundesamt. (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Umweltbundesamt. (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de.
Aufgerufen am 14. Februar 2024 unter
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>



 **greenventory**

greenventory GmbH

Georges-Köhler-Allee 302
D-79110 Freiburg im Breisgau

<https://greenventory.de>