KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

5/25

für die Gemeinden Weiherhammer und Etzenricht und die Märkte Kohlberg und Mantel

in Zusammenarbeit mit:

bayernwerk

heatbeat
engineering GmbH
Karl-Grillenberger-Str. 1a
90402 Nürnberg

hello@heatbeat.de

ZUKUNFTSSICHERE WÄRMENETZE GESTALTEN.

heatbeat

Abschlussbericht

Kommunale Wärmeplanung für die Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer und den Markt Mantel

Erstellt für die

Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer
Hauptstraße 3
92729 Weiherhammer

bestehend aus

der Gemeinde Weiherhammer,

der Gemeinde Etzenricht,

und dem Markt Kohlberg,

und den

Markt Mantel
Etzenrichter Straße 11
92708 Mantel

von der

heatbeat engineering GmbH
Karl-Grillenberger-Straße 1a
90402 Nürnberg

in Zusammenarbeit mit der

Bayernwerk AG
Lilienthalstraße 7
93049 Regensburg

Inhalt

1 Vorwort 1

2 Bestandsanalyse 2

2.1 Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur 2

2.1.1 Umfrage zum Gebäudebestand 3

2.1.2 Darstellung der Gebäude- und Siedlungsstruktur 4

2.2 Analyse der Energieinfrastruktur 6

2.2.1 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in Gebäuden 6

2.2.2 Analyse bestehender und geplanter Netze 8

2.3 Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme 10

2.4 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme 13

2.5 Ermittlung der THG-Emissionen im Bereich Wärme 14

3 Potenzialanalyse 15

3.1 Energieeinsparung und Energieeffizienz 15

3.1.1 Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden 15

3.1.2 Effizienzsteigerung in industriellen und gewerblichen Prozessen 17

3.2 Nutzung unvermeidbarer Abwärme 17

3.3 Potenziale zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien 19

3.3.1 Biomasse 19

3.3.2 Geothermie 20

3.3.3 Solarthermie 23

3.3.4 Umweltwärme 25

4 Zielszenario 30

4.1 Einteilung der Versorgungsgebiete nach Eignungsstufen 31

4.1.1 Wärmenetzeignung 31

4.1.2 Eignung für grüne Gase 33

4.1.3 Eignung für Einzelversorgung 34

4.2 Ermittlung der Energiemengen im Zielszenario 36

4.3 Ermittlung der THG-Emissionen im Zielszenario 39

5 Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog 41
5.1 Maßnahme M1: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Weiherhammer Industriegebiet 42
5.2 Maßnahme M2: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Mantel 47
5.3 Maßnahme M3: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Kohlberg 52
5.4 Maßnahme M4: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Etzenricht 56
5.5 Maßnahme M5: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Weiherhammer Kläranlage 60
5.6 Maßnahme M6: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Weiherhammer Hauptstraße 64
5.7 Maßnahme M7: Detaillierte Prüfung Abwärme Bioabfallvergärung 68
5.8 Maßnahme M8: Informationsangebot zu energetischer Sanierung und erneuerbaren Heizungsoptionen 68
5.9 Maßnahme M9: Monitoring und Reduktion des Energieverbrauchs kommunaler Gebäude 69
6 Begleitende Maßnahmen 71
6.1 Verstetigungskonzept 71
6.2 Controlling-Konzept 72
7 Konsortium 74
7.1 Bayernwerk AG 74
7.2 heatbeat engineering GmbH 74
8 Quartierssteckbriefe 76

1 Vorwort

Sehr geehrter Herr Bürgermeister Ludwig Biller,
Sehr geehrter Herr Bürgermeister Martin Schregelmann,
Sehr geehrter Herr Bürgermeister Gerhard List,
Sehr geehrter Herr Bürgermeister Richard Kammerer,
Verehrte Bürgerinnen und Bürger,
Werte Leserinnen und Leser,

gleich zu Beginn möchte ich danke sagen. Danke für das Vertrauen in die Expertise der Bayernwerk Netz GmbH und unseres Partners, der heatbeat engineering GmbH.

Die Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer mit ihren Gemeinden Weiherhammer und Etzenricht sowie dem Markt Kohlberg hat zusammen mit dem Nachbarort Mantel in Bezug auf die Kommunale Wärmeplanung echte Pionierarbeit geleistet. Unsere intensive Zusammenarbeit begann schon im September 2023, also noch bevor der Gesetzgeber die Länder ab dem 1. Januar 2024 zur Wärmeplanung verpflichtet hat.

Ich denke, dieses vorausschauende Vorgehen, die fundierte Analyse, wie der Wärmebedarf der beteiligten Gemeinden in Zukunft durch erneuerbare Energien gedeckt und das Abwärme- sowie Sanierungspotenzial gehoben werden kann, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen, dieser gemeinsam beschrittene Weg war von Erfolg gekrönt. Die Kommunale Wärmeplanung gibt den Bürgerinnen und Bürgern, den Unternehmen und Energieversorgern Sicherheit darüber, mit welcher Wärmeversorgung sie lokal rechnen können.

Ich denke ferner, dass Weiherhammer, Etzenricht, Kohlberg und Mantel aufgrund unserer gemeinsamen Arbeit für die Energie- und Wärmwende bestens gerüstet sind.

Ich möchte das gerne mit Zahlen untermauern:
- Projektdauer: 15 Monate
- Projektphasen: 4
- Jour-Fixe-Termine: 26
- Ausgewertete Fragebögen: 1404
- Gremiensitzungen: 6
- Akteursbeteiligungen: 2
- runder Tisch mit allen beteiligten Akteuren: 1
- voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete: 39
- konkret abgeleitete Maßnahmen: 9

Details dazu erfahren Sie auf den folgenden Seiten. Mein Dank gilt allen Beteiligten in der Verwaltung, unserer Projektleiterin Rebecca Bell sowie dem Team der heatbeat engineering GmbH um Dr.-Ing. Marcus Fuchs. Ohne zu viel vorwegzunehmen: Ich bin überzeugt davon, dass wir gemeinsam vernünftige, praxisnahe Ergebnisse vorlegen, die den beteiligten Gemeinden klare Orientierung gibt auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung.

Wir sind auf diesem Weg auch in Zukunft gerne Ihr Partner!

Mit freundlichen Grüßen

Albert Zettl
Vorstand Personal & Markt
Bayernwerk AG

2 Bestandsanalyse

Ziel der Bestandsanalyse ist es, die aktuelle Gebäude- und Siedlungsstruktur sowie die Energieinfrastruktur im gesamten Untersuchungsgebiet zu erfassen und zu analysieren. Auf Basis der Erhebung aller dazu notwendiger Daten werden der Wärmebedarf und -verbrauch und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen ermittelt.

2.1 Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur

Die Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur setzt eine systematische Erfassung aller verfügbaren Daten und Informationen voraus und hat das Ziel, die Erkenntnisse aus dieser Datensammlung anschaulich darzustellen.

Als Grundlage dazu standen unter anderem folgende Datenquellen zur Verfügung:

- ALKIS-Daten mit Hausumringen
- Gebäudedaten aus OpenStreetMap
- Bayernatlas
- Datenbereitstellung des Bauamts und der Gemeindeverwaltungen
- Aggregierte Verbrauchsdaten der Bayernwerk Netz AG
- Umfrage zum Gebäudebestand
- Datenauskunft energieintensiver Unternehmen

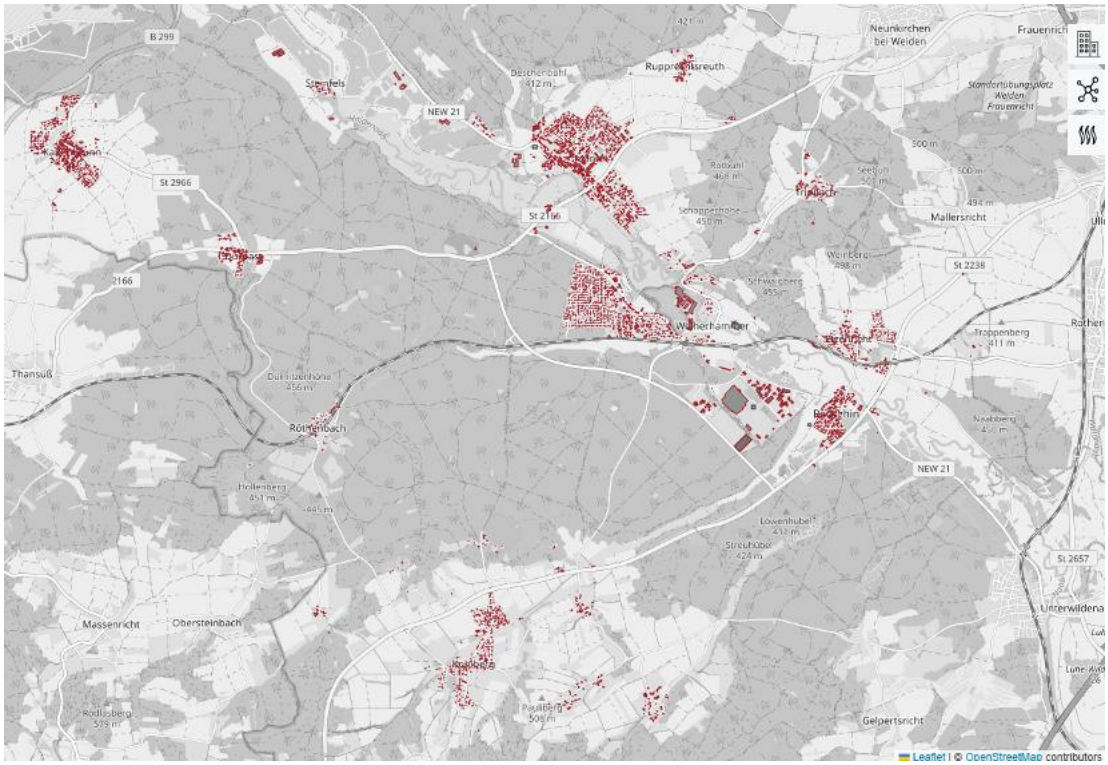


Abbildung 1: Erfassung aller Gebäude im heatbeat Digital Twin

Auf dieser Basis wurden zunächst alle Gebäude innerhalb des Untersuchungsgebiets im heatbeat Digital Twin erfasst. Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die aus allen Datenquellen zusammengeführten Gebäude. Insgesamt konnten damit 4511 beheizte Gebäude im Untersuchungsgebiet erfasst und in der Analyse der Gebäudestruktur berücksichtigt werden.

2.1.1 Umfrage zum Gebäudebestand

Um neben den aus allen verfügbaren Datenquellen zusammengetragenen Informationen zum Gebäudebestand zum einen die Datenbasis zu verbessern und zum anderen die Bürgerinnen und Bürger in den untersuchten Gemeinden einzubinden, wurde im Zeitraum Dezember 2023 bis Januar 2024 eine Umfrage unter allen Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern durchgeführt. Dies geschah mit großer Unterstützung der Gemeindeverwaltung, die alle Eigentümerinnen und Eigentümer ermittelt und angeschrieben hatte. Die Teilnahme an der Umfrage war dabei freiwillig und sowohl digital als auch in Papierform möglich. Abbildung 2 veranschaulicht die dazu verwendeten Fragebögen sowie die Webansicht zur digitalen Teilnahme.

Abbildung 2: Fragebogen zur Erhebung von Gebäudedaten in Papierform und der Webansicht

Insgesamt gingen im Umfragezeitraum über 1400 Rückmeldungen ein, was zu einer Beteiligungsquote von etwa 36 % aller Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer führte. Dabei muss beachtet werden, dass verfahrensbedingt auch Eigentümerinnen und Eigentümer unbebauter Grundstücke angeschrieben wurden, so dass die effektive Beteiligung als etwas höher angesehen werden kann.

Zur Aufteilung der Antworten zeigt Abbildung 3 die Anzahl an erhaltenen Antworten aufgeteilt auf die vier Gemeinden und Märkte innerhalb der vorliegenden Wärmeplanung.

Durch diese Erhebung konnte die Datenbasis für die vorliegende Wärmeplanung deutlich verbessert werden. Neben gebäudescharfen Angaben u.a. zu Baualter, Sanierungsstand, und Wohnfläche konnten damit auch zahlreiche Datensätze zu aktuell eingesetzten Heizungstypen

und dem Alter der Wärmeerzeuger gewonnen werden. Ergänzend gab es zahlreiche Rückmeldungen mit Angaben zu Wärmeverbräuchen der letzten 3 Jahre. Damit kann in der Analyse neben aggregierten Verbrauchsdaten und simulierten Bedarfswerten ein weiterer Abgleich mit realen Verbrauchsdaten durchgeführt werden. Und zusätzlich konnte mit der Umfrage auch ein unverbindliches Interesse am Anschluss an ein mögliches zukünftiges Wärmenetz, an der Erneuerung der Heizungsanlage im Einzelgebäude und an Sanierungsmaßnahmen abgefragt werden. Diese Angaben wurden vor allem in der Ausarbeitung der Quartierssteckbriefe, der Maßnahmen und des Zielszenarios genutzt.

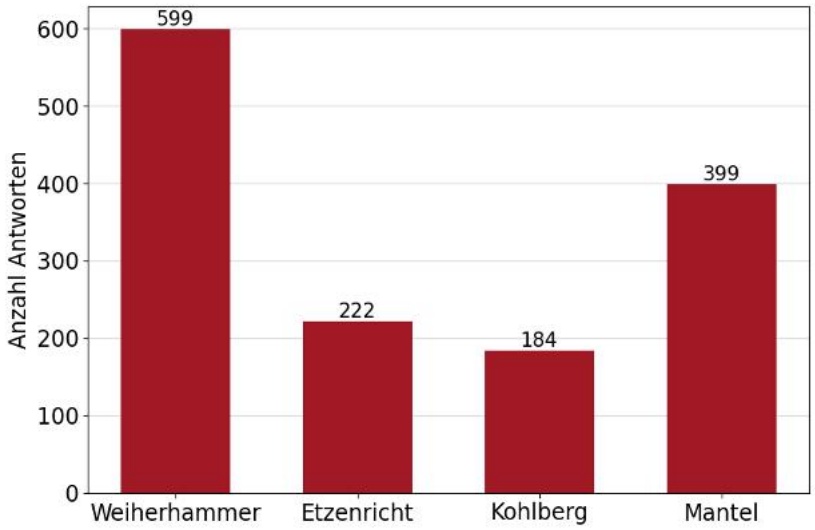


Abbildung 3: Aufteilung der Rückmeldungen zur Umfrage nach Gemeinde

2.1.2 Darstellung der Gebäude- und Siedlungsstruktur

Zur Einordnung der Gebäude- und Siedlungsstruktur zeigt Abbildung 4 die Hauptnutzungsarten der Gebäude anhand einer Rasteransicht. Dabei sind Gewerbegebiete und einzelne Bereiche mit weiterer Gewerbenutzung ebenso zu sehen wie die wenigen Rasterzellen mit überwiegend kommunalen Gebäuden. Der Großteil des Untersuchungsgebiets besteht aber auch Gebieten mit überwiegender Wohnnutzung.

Als weiteres Ergebnis zeigt Abbildung 5 die überwiegenden Baualtersklassen der Gebäude auf Baublockebene. Dabei sind gut die älteren Ortskerne und die neueren Baugebiete an den Ortsrändern zu erkennen. Zusammen mit der Nutzung der Gebäude und den im digitalen Zwilling hinterlegten Gebäudeflächen sind die Baualtersklassen ein wichtiger Ausgangspunkt, um die Wärmebedarfe der Gebäude zu simulieren, da aus der Baualtersklasse zusammen mit den erfassten Angaben zum Sanierungsstand gut auf die thermischen Eigenschaften der Gebäude geschlossen werden kann.

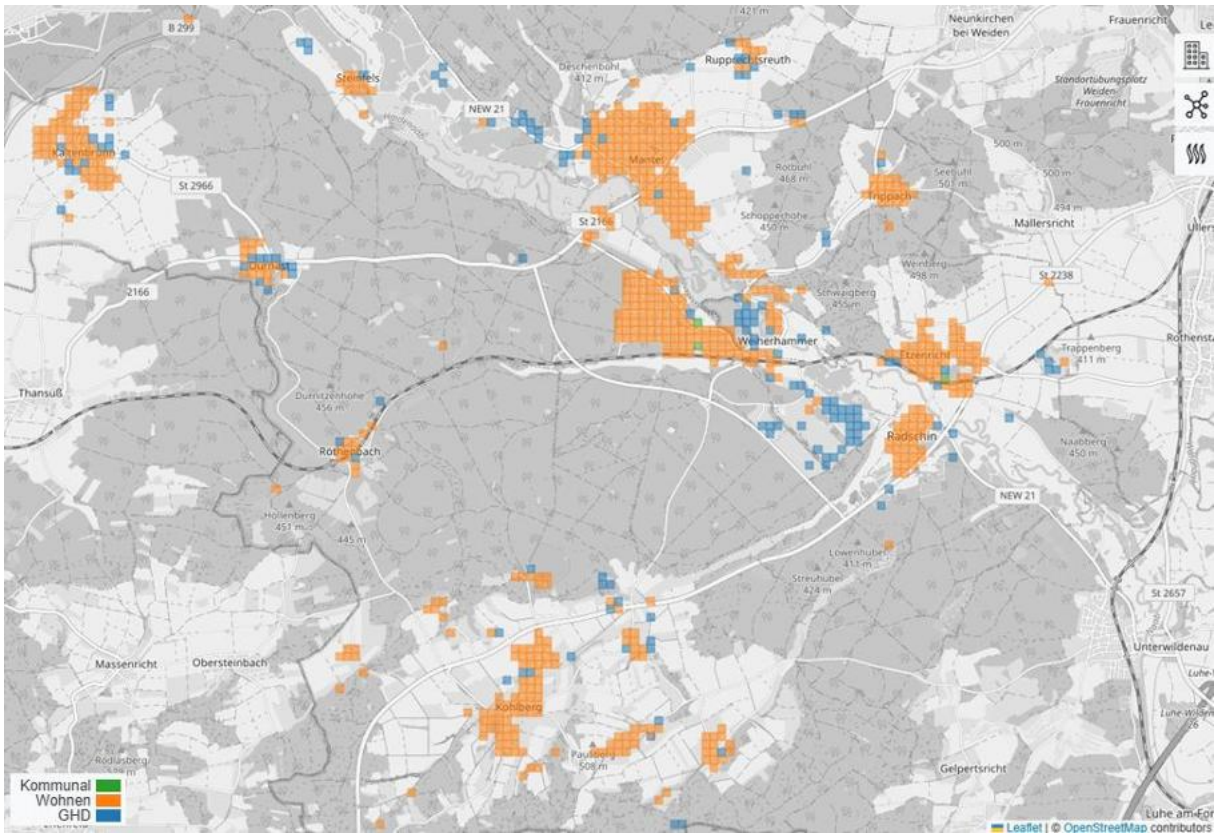


Abbildung 4: Darstellung der überwiegenden Hauptnutzungsarten der Gebäude

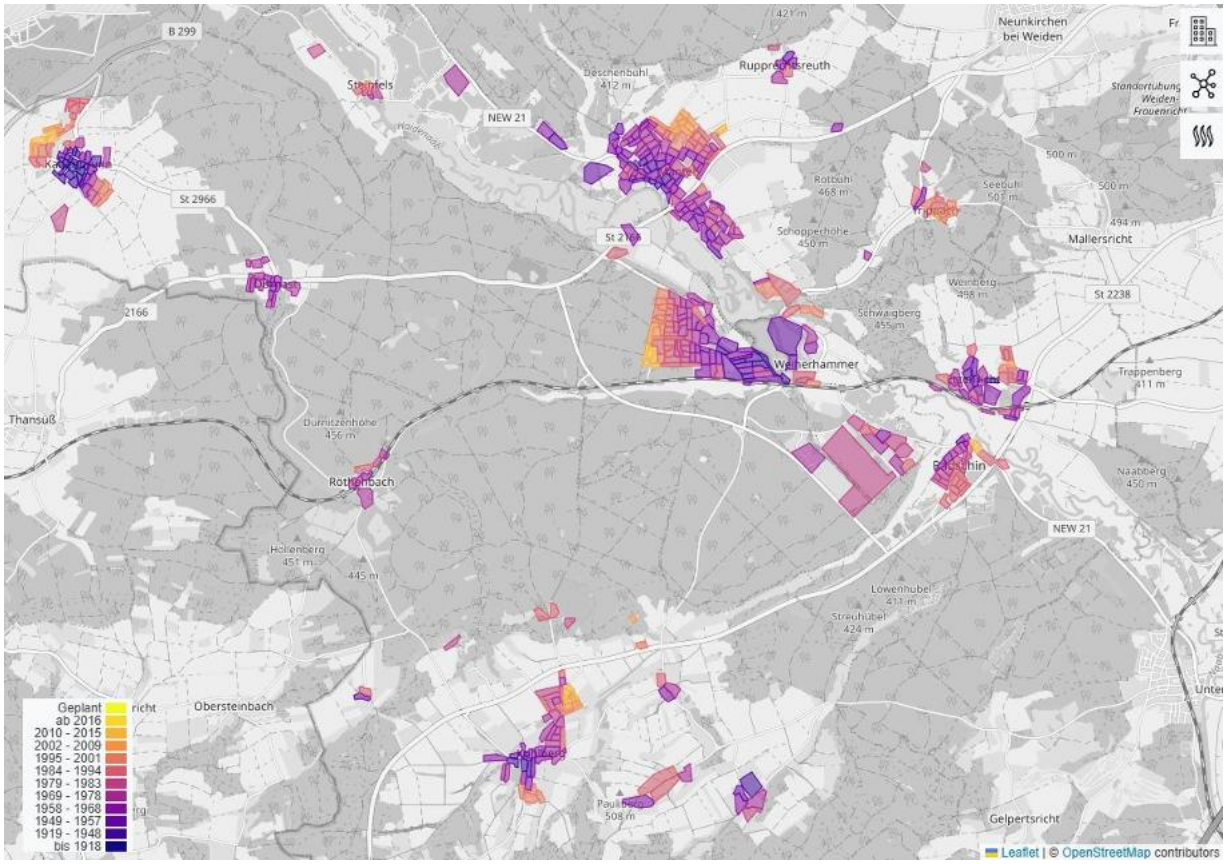


Abbildung 5: Überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene

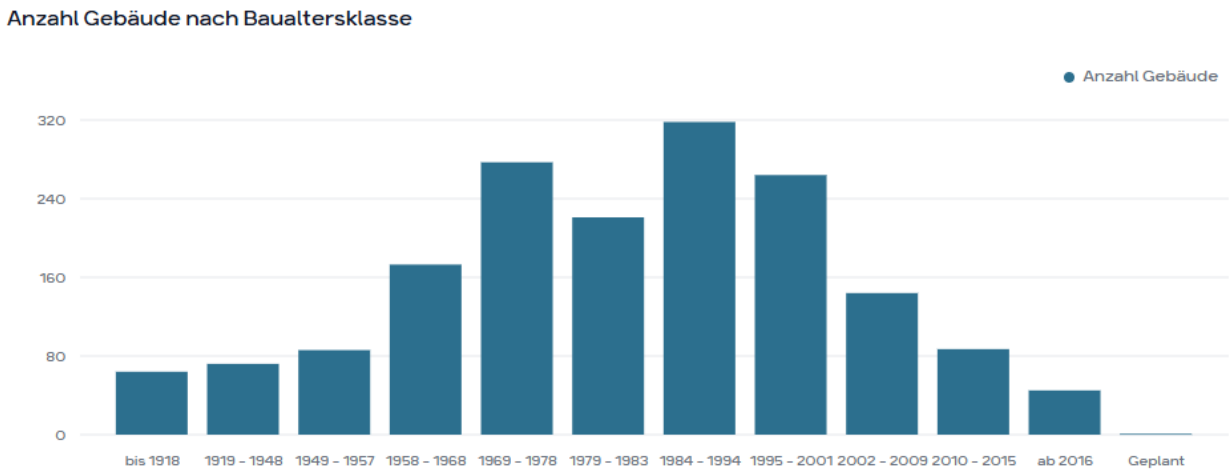


Abbildung 6: Verteilung der Gebäude auf Baualtersklassen

Ergänzend dazu zeigt Abbildung 6 wie sich die Baualtersklassen nach der Anzahl der Gebäude im Untersuchungsgebiet verteilen.

2.2 Analyse der Energieinfrastruktur

Ergänzend zur Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur hat die Analyse der Energieinfrastruktur den Schwerpunkt auf der systematischen Erfassung und Darstellung von Informationen zur Struktur der Wärmebereitstellung und -verteilung auf dezentraler und zentraler Ebene. Auch dazu wurden alle oben genannten Datenquellen zusammengeführt und daraus die folgenden Analysen abgeleitet.

2.2.1 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in Gebäuden

Aus der Umfrage konnten für 23 % der Gebäude die aktuell eingesetzten Heizungstypen gebäudescharf ermittelt werden. Dazu zeigt Abbildung 7 die Verteilung dieser Daten. Daraus kann abgeleitet werden, dass die aktuelle Wärmeversorgung noch hauptsächlich auf Basis von Öl- und Gaskesseln basiert. Darüber hinaus muss bei der Darstellung beachtet werden, dass Mehrfachnennungen in der Umfrage möglich waren und Solarthermie trotz der hohen Anzahl an Nennungen in der Regel nur unterstützend als zweiter Wärmeerzeuger eingesetzt wird.

Zur räumlichen Einordnung zeigt Abbildung 8 die überwiegenden Heizungstypen auf Baublockebene in der Kartenansicht. Baublöcke mit weniger als 5 Gebäuden werden dabei als Datenschutzmaßnahme nicht gezeigt. Dennoch ist zu erkennen, dass Öl- und Gaskessel in weiten Teilen des Untersuchungsgebiets bisher die überwiegend vorkommenden Heizungstechnologien in den jeweiligen Baublöcken sind.

Abbildung 7: Verteilung der Heizungstypen nach Angabe in der Umfrage zum Gebäudebestand

Ergänzend dazu stellt Abbildung 9 die Ergebnisse der Umfrage (siehe 2.1.1) dar, die das Baualter der dezentralen Heizungsanlagen in den vier untersuchten Gemeinden und Märkten angeben. Auf dieser Basis dieser repräsentativen Angaben konnte das Baualter der übrigen Wärmeerzeuger abgeschätzt werden, so dass dieser Aspekt ebenfalls in die Erarbeitung des Zielszenarios einfließen konnte.

Abbildung 8: Räumliche Darstellung der überwiegenden Heizungstypen auf Baublockebene

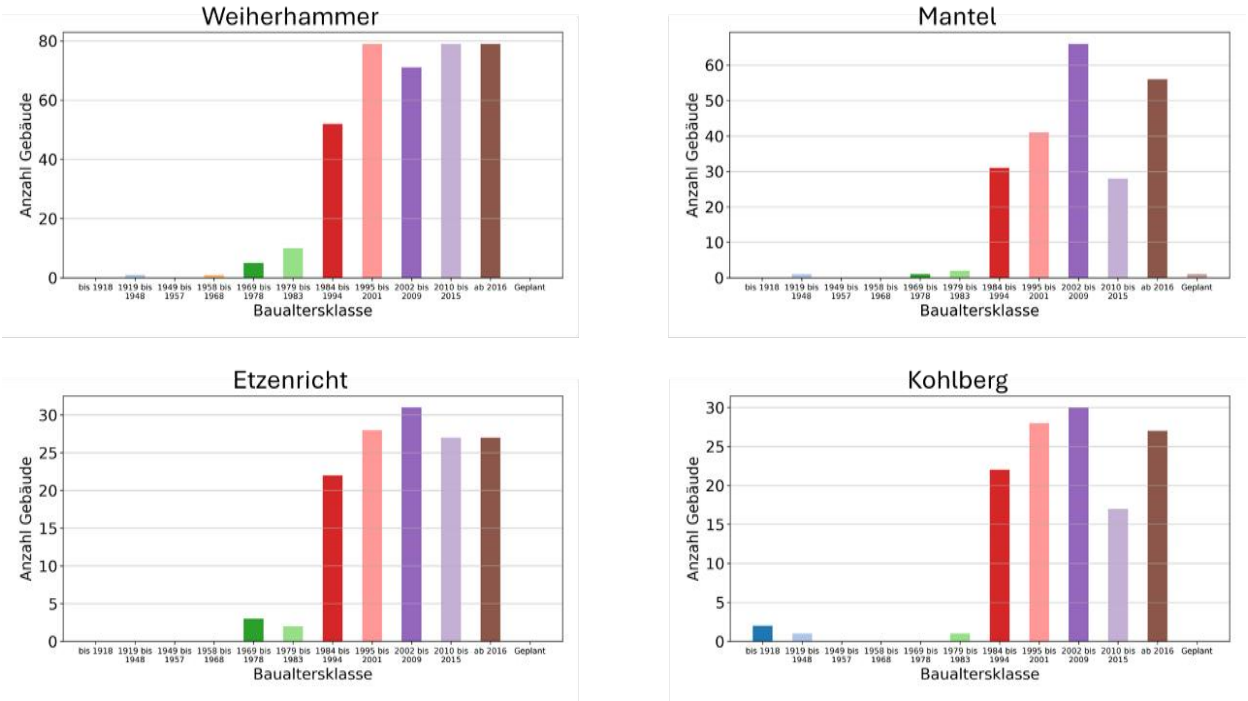


Abbildung 9: Alter der dezentralen Wärmeerzeuger aus der Umfrage

2.2.2 Analyse bestehender und geplanter Netze

Wärmenetze

Aktuell befinden sich im Untersuchungsgebiet zwei schon länger bestehende Wärmenetze. Diese befinden sich in den Gemeindeteilen Artesgrün und Weißenbrunn (beide Markt Kohlberg). Das Wärmenetz in Weißenbrunn besteht aus einem Rohrnetz mit etwa 2 km Trassenlänge und versorgt etwa 20 Gebäude mit Wärme. Das Wärmenetz in Artesgrün weist eine ähnliche Größenordnung auf. Nach Einordnung der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze handelt es sich damit bei beiden Netzen um „kleine Wärmenetze“ mit einer Trassenlänge unter 20 km, für die aktuell keine Einschränkungen beim Anteil von Biomasse an den Wärmequellen gelten.

Beide Wärmenetze versorgen bereits einen großen Anteil der Gebäude in ihren jeweiligen Ortschaften. Gleichzeitig führt die Distanz zu weiteren Ortschaften ohne eigenes Wärmenetz dazu, dass die Potenziale zur Erweiterung dieser Wärmenetz sehr beschränkt sind.

Darüber hinaus wurde in Hannersgrün vor Kurzem eine Hackschnitzelanlage errichtet, die aktuell vier Gebäude über ein Nahwärmenetz mit Wärme versorgt.

Wärmeerzeugungsanlagen

Bisher gibt es im Untersuchungsgebiet nur zwei bekannte Wärmeerzeugungsanlagen für die beiden oben genannten Nahwärmenetze. Bei diesen Anlagen handelt es sich um Biogasanlagen mit einer Leistung von knapp 3 MW.

Gasnetze

Das Gasnetz innerhalb des Untersuchungsgebiets umfasst die Gemeinden Weiherhammer und Etzenricht sowie den Markt Mantel. Insgesamt verfügt das Netz über eine Trassenlänge von etwa 40,5 km und versorgt 1000 Hausanschlüsse mit Gas. Die weiteren Ortsteile sowie insbesondere der Markt Kohlberg verfügen über kein Gasnetz. Für die räumliche Einordnung kann auf Abbildung 33 verwiesen werden, da dort die Versorgungsgebiete des Gasnetzes aufgegriffen und dargestellt werden.

Dieses Gasnetz wird aktuell mit Methan gespeist. Nach Auskunft des Verteilnetzbetreibers Bayernwerk Netz GmbH ist dieses Netz für eine Nutzung von vor Ort erzeugten Gasen wie Biomethan oder – perspektivisch – synthetisches Methan geeignet, so dass solche Gase bei vorhandenen Quellen sofort eingespeist und verteilt werden können. Im nahegelegenen Wernberg wird zum Beispiel ab Juni 2025 bereits klimaneutrales Biomethan das fossile Erdgas weitgehend ersetzen.

Darüber hinaus ist eine Besonderheit im Untersuchungsgebiet, dass nach aktuellem Stand das geplante Wasserstoffkernnetz durch das Gemeindegebiet von Etzenricht verlaufen soll. Damit wäre eine wichtige Voraussetzung für eine zentrale Versorgung und den Umstieg auf Wasserstoff gegeben.

Abwassernetze

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden auch die Abwassernetze und Kläranlagen als Wärmepotenziale untersucht. Dabei lag der Schwerpunkt vor allem auf den drei Kläranlagen in Etzenricht, Kohlberg, und Weiherhammer (wo auch für die Versorgung für Mantel mit abgedeckt wird). Darüber hinaus wurde ein Abwassersammler in Mantel als möglicher Anknüpfpunkt zur Abwasser-Wärmenutzung betrachtet.

Abbildung 10 zeigt dazu die räumliche Einordnung des Abwassersammlers in Mantel und der Kläranlagen in Weiherhammer, Etzenricht und Kohlberg. Die Ergebnisse der Potenzialanalyse für diese möglichen Wärmequellen sind in Abschnitt 3.3.4 beschrieben.

Abbildung 10: Erfassung der Standorte von möglichen Abwasserwärmequellen

2.3 Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme

Auf Basis der zuvor erfassten Daten zum Gebäudebestand im Untersuchungsgebiet konnten die Wärmebedarfe für alle Gebäude detailliert ermittelt werden.

Ausgangspunkt für eine realistische Berechnung der Bedarfe stellte die Erfassung der Verbrauchsdaten dar. Auf Basis der Umfrage und Datenerfassung konnten für etwa 15 % der Wohngebäude konkrete Verbrauchsdaten für den Zeitraum 2020 - 2021 erfasst werden. Eine Übersicht über diese Daten ist in Abbildung 11 dargestellt.

Zusätzlich wurden Verbrauchsdaten der kommunalen Gebäude, der Gewerbe- und Industriebetriebe sowie aggregierte Daten aus der Versorgung über das Gasnetz verwendet, um ein Gesamtbild des aktuellen Wärmeverbrauchs zu erarbeiten und diesen als Ausgangspunkt für eine realitätsnahe Bedarfssimulation aller Gebäude im Untersuchungsgebiet zu verwenden.

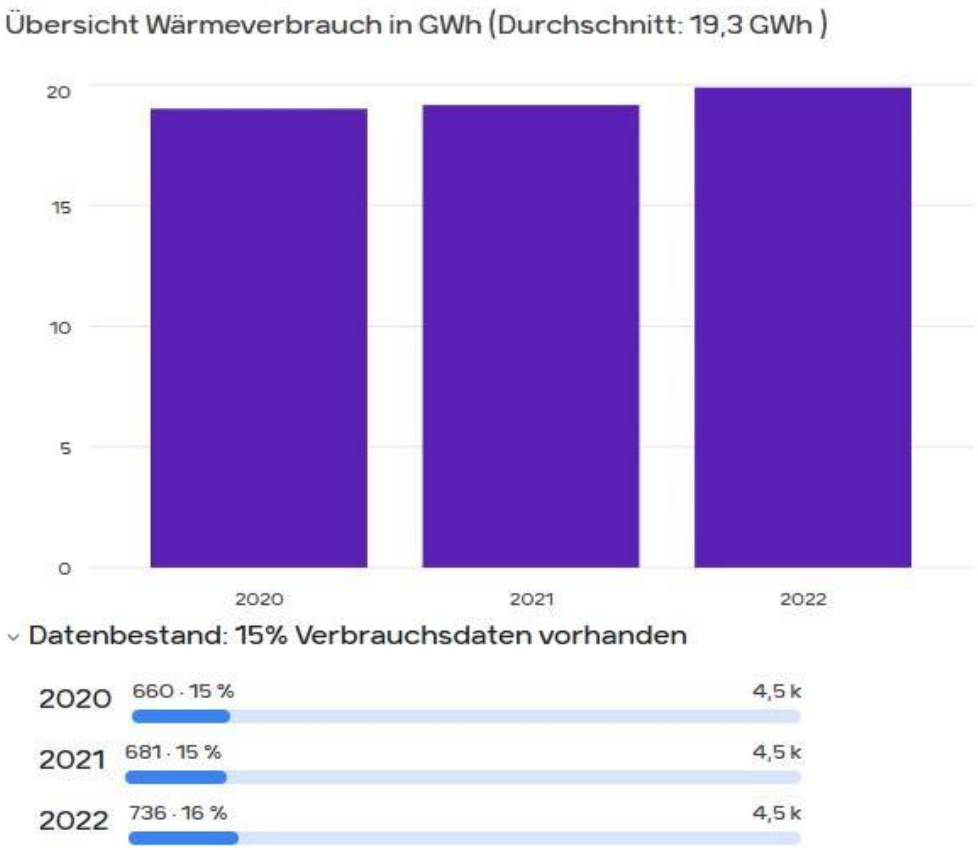


Abbildung 11: Verbrauchsdaten der Wohngebäude aus Umfrageergebnissen

Dazu wurden Simulationsmodelle genutzt, die neben den Geometrien der Gebäudehüllen auch die thermischen Eigenschaften der Gebäude in Abhängigkeit von Bau- und Sanierungsjahren und der Nutzungsart der Gebäude berücksichtigen.

Abbildung 12 zeigt dazu die Darstellung der Ergebnisse mit allen Wärmebedarfen zusammengefasst auf Baublockebene. Dabei wurde die Farbskala so gewählt, dass Unterscheidungen in den vorherrschenden Wohngebieten besser möglich sind und die Bereiche mit höheren Wärmebedarfen am oberen Ende der Skala in gelb klar hervorgehoben sind. Zum Teil liegen die Wärmebedarfe, vor allem im Bereich der Industrie, deutlich über dem oberen Ende der hier angegebenen Skala.

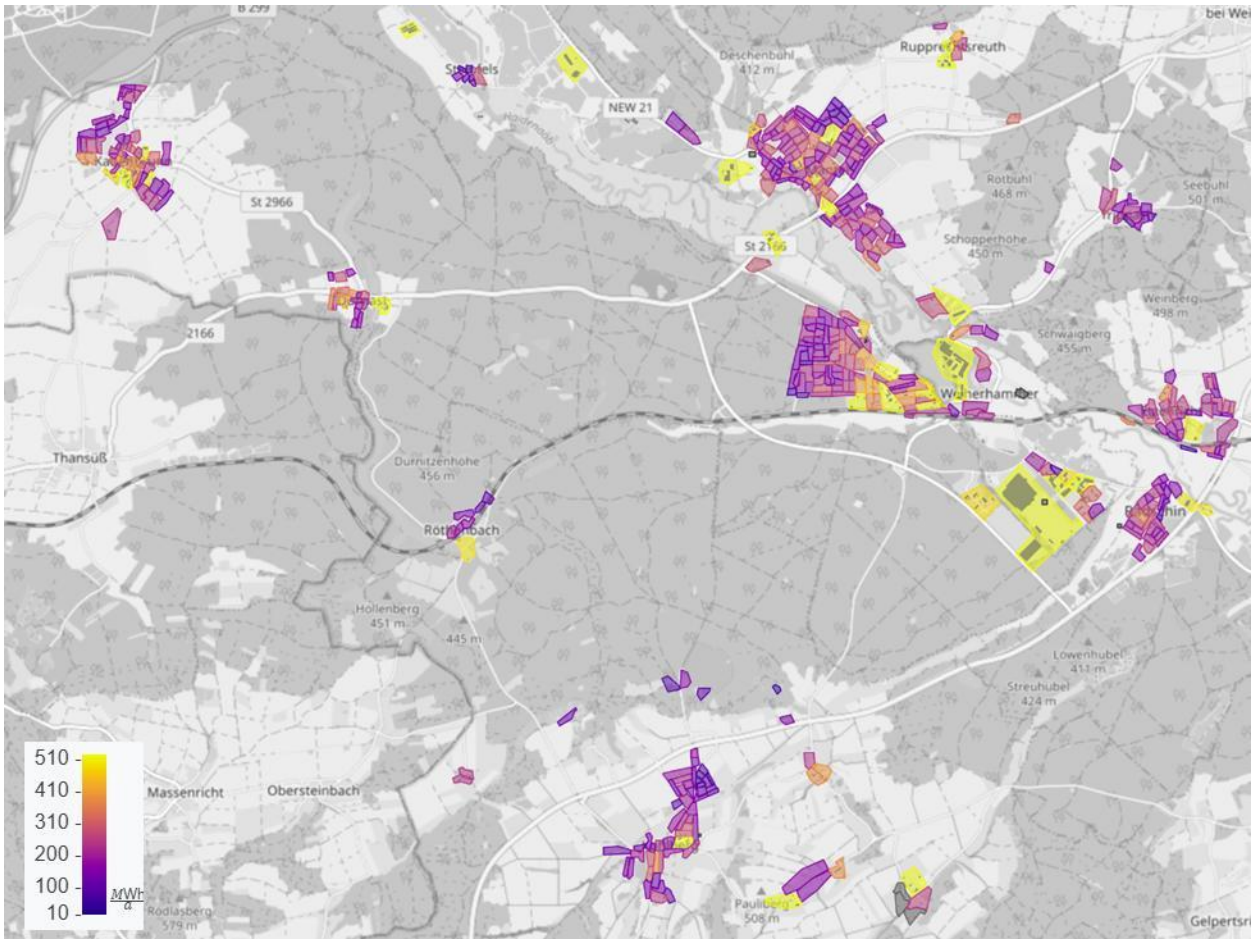


Abbildung 12: Darstellung der Wärmebedarfe auf Baublockebene

Aufgrund der Nutzungs- und Bedarfsstruktur im Untersuchungsgebiet wurde für die Gesamtbetrachtung die Bilanz von großen Industriebetrieben und dem Rest der Gebäude aufgeteilt. Die industriellen Großverbraucher weisen dabei aktuell einen Endenergieverbrauch für Wärme von etwa 900 GWh/a, der überwiegend für Prozesswärme benötigt und über den Energieträger Gas gedeckt wird.

Für die restlichen Gebäude im Untersuchungsgebiet wurde ein Gesamtwärmebedarf von aktuell 128,6 GWh/a ermittelt. Abbildung 13 zeigt die Aufteilung dieses Wärmebedarfs auf die Nutzungskategorien Wohnen, GHD (entspricht Nicht-Wohnen) und kommunale Gebäude. Es zeigt sich, dass der größte Teil des Wärmebedarfs erwartungsgemäß auf die Wohngebäude entfällt, wenn wie oben beschrieben die industriellen Großverbraucher separat betrachtet werden. Der Anteil der kommunalen Gebäude zeigt sich im vorliegenden Fall als sehr klein im Vergleich zu den anderen beiden Nutzungskategorien.

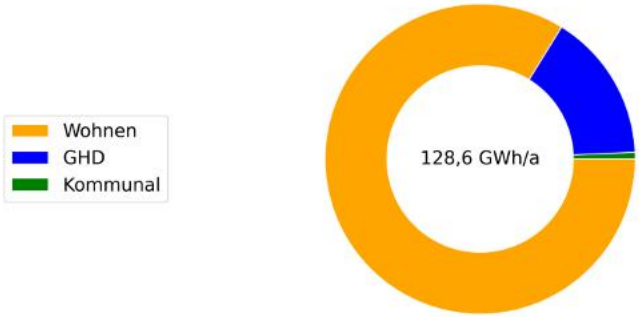


Abbildung 13: Aufteilung des Gesamtwärmebedarfs nach Nutzungskategorien

In Abbildung 14 wird der gleiche Gesamtwärmebedarf aufgeschlüsselt nach den Wärmequellen und eingesetzten Heizungstechnologien gezeigt. Hier zeigt sich, dass der größte Anteil der Heizwärme und des Trinkwarmwassers aktuell aus Ölkesselnutzung bereitgestellt wird. Gleichzeitig ist auch erkennbar, dass bereits ein Anteil von etwa 22 % des Wärmebedarfs aus regenerativen Quellen wie Biomasse und Wärmepumpen gedeckt wird. Dabei wird aktuell noch kein Anteil unvermeidbarer Abwärme genutzt, während auch der Nahwärmeanteil aktuell bei unter 1 % liegt.

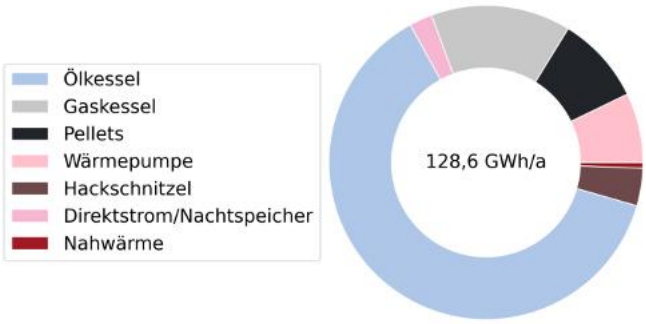


Abbildung 14: Aufteilung des Gesamtwärmebedarfs nach Wärmequelle

2.4 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme

Ergänzend zur absoluten Darstellung der Wärmebedarfe in Abbildung 12 zeigt Abbildung 15 die Wärmedichten für die Baublöcke, bei denen der Wärmebedarf auf die Fläche bezogen wird. Auch hier wurde die Betrachtung auf den Großteil der Gebäude mit Ausnahme der industriellen Großverbraucher bezogen und die Farbskala so angepasst, dass die Abstufungen in der Wärmedichte für die meisten Blöcke aussagekräftig sind. Die industriellen Großverbraucher sind entsprechend in der obigen Darstellung grau gekennzeichnet.

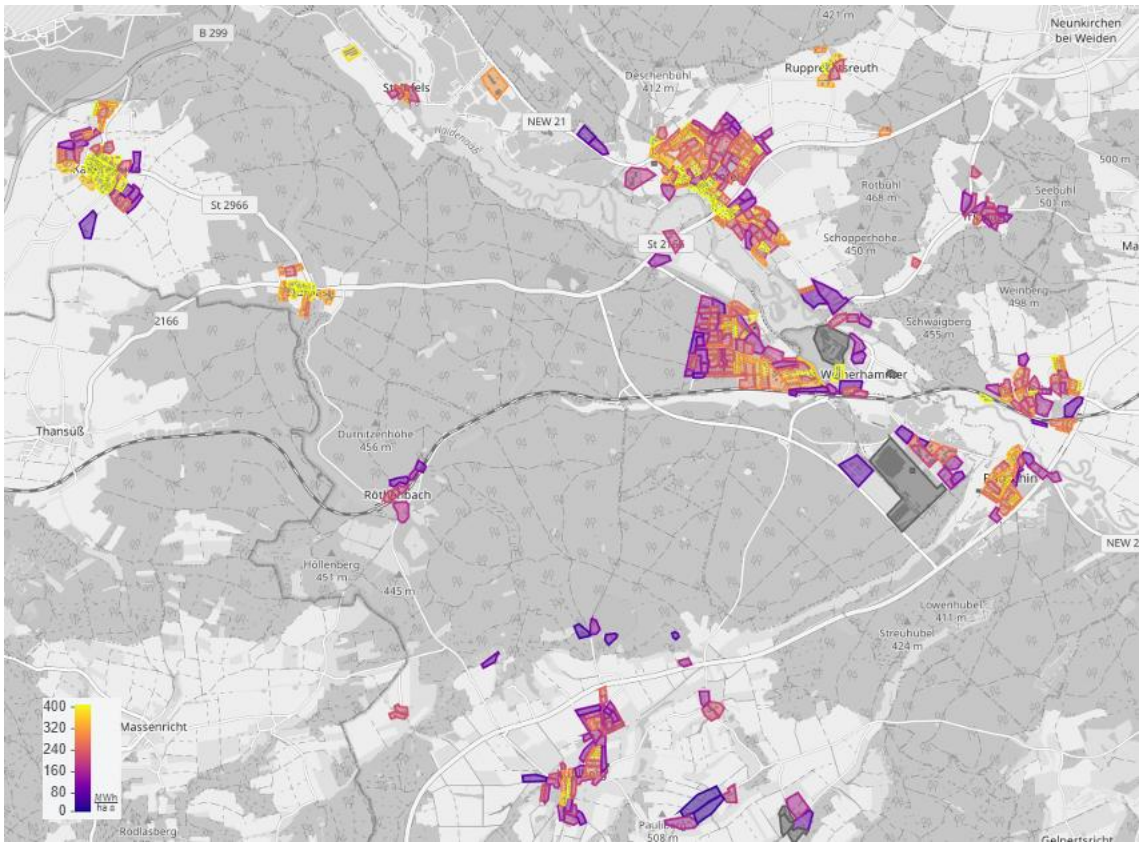


Abbildung 15: Darstellung der Wärmedichten auf Baublockebene

2.5 Ermittlung der THG-Emissionen im Bereich Wärme

Auf Basis der vollständigen Erfassung der Wärmebedarfe und der Anteile verschiedener Wärmequellen konnten auch die durch die Wärmeversorgung verursachten Emissionen an Treibhausgasen ermittelt werden. Dazu zeigt Abbildung 16 die Aufschlüsselung der Anteile aller Wärmequellen an einer gesamten THG-Emission von aktuell 35.693 Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent pro Jahr. Dazu kommen etwa 200.000 t/a an Emissionen aus dem Gasverbrauch der industriellen Großabnehmer.

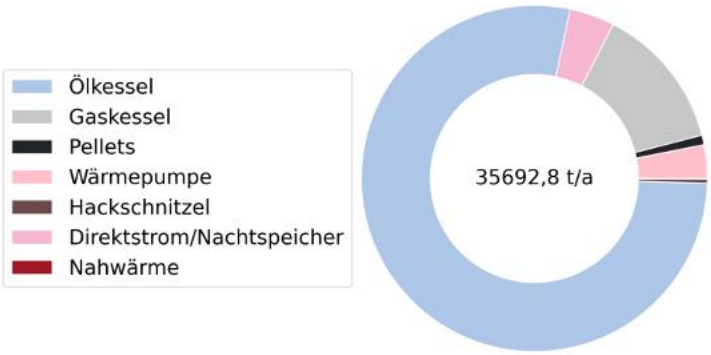


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Wärmequelle

3 Potenzialanalyse

Neben der Ausgangslage auf Bedarfsseite wurden im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans auch alle Wärmepotenziale für eine Transformation der Wärmeversorgung im Untersuchungsgebiet der 4 Märkte und Gemeinden durchgeführt. Im Folgenden werden die Potenziale bezüglich Energieeinsparung, Nutzung von Abwärme, sowie zur Nutzung von erneuerbaren Energien beschrieben.

3.1 Energieeinsparung und Energieeffizienz

Neben der Umstellung auf andere Wärmequellen stellt auch die Steigerung der Energieeffizienz und die damit verbundene Energieeinsparung bei der Wärmebereitstellung ein wichtiges Potenzial im Kontext der Wärmeplanung dar. Dazu werden im Folgenden die Potenziale zur Bedarfsreduktion in Gebäuden sowie zur Effizienzsteigerung in Prozessen dargestellt.

3.1.1 Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden

Für eine signifikante Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden können sowohl konkrete Sanierungsmaßnahmen als auch Optimierungen an Einstellungen und Betrieb einen Beitrag leisten. Ausgangslage für die Bewertung des Einsparungspotenzials ist dabei zum einen die in Kapitel 2 beschriebene Erfassung der Gebäude- und Nutzungsstruktur. Zum anderen wurde im Rahmen der Umfrage auch ermittelt, welcher Anteil der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer bereits Sanierungsmaßnahmen am Gebäude durchgeführt hat. Diese Ergebnisse sind in Abbildung 17 gezeigt. Dabei gab mehr als die Hälfte der Antwortbögen eine bisherige Sanierung an.

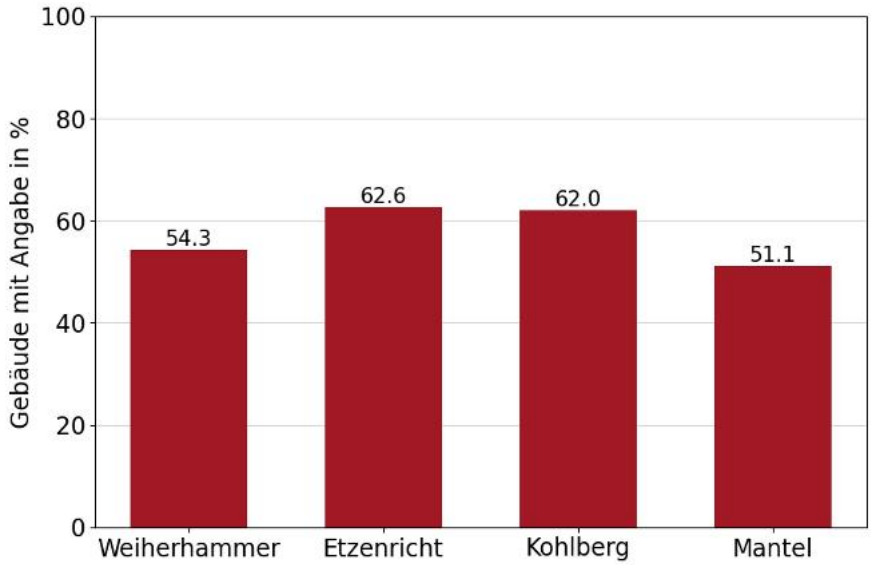


Abbildung 17: Anteil der Gebäude, für die in der Umfrage eine bisherige Sanierung angegeben wurde

Zum Vergleich zeigt Abbildung 18, dass das Interesse daran, weitere Sanierungsmaßnahmen am Gebäude durchzuführen, in der Umfrage als sehr gering angegeben wurde.

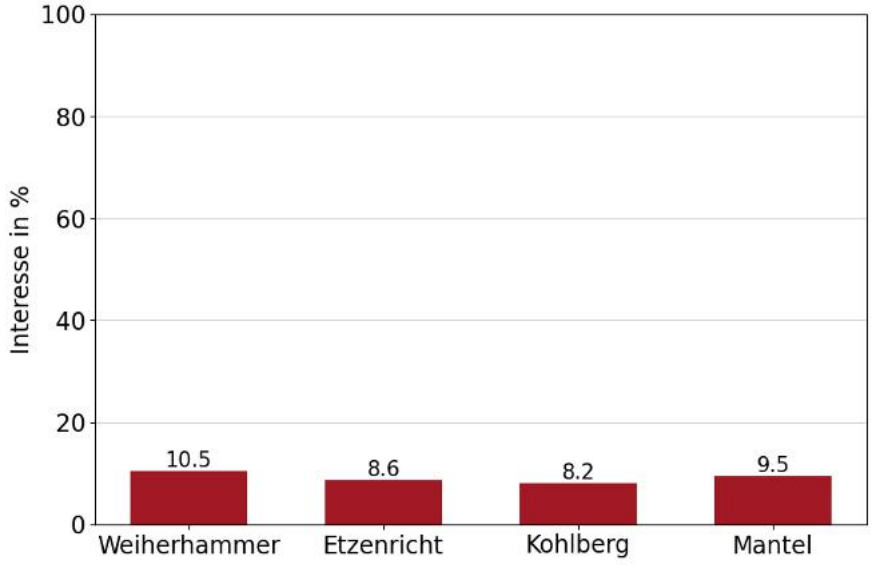


Abbildung 18: Interesse an weiteren Sanierungsmaßnahmen im Gebäude aus Umfrage

Auf dieser Basis wurde zur Ermittlung des realistisch erreichbaren Potenzials für Energieeinsparungen eine Sanierungsquote von 1 % der Gebäude pro Jahr angenommen. Damit und über die Berücksichtigung der jeweils zu erwartenden erreichbaren Sanierungstiefen wurde das Einsparungspotenzial für die Stützjahre in der Zukunft wie in Abbildung 19 zusammengefasst ermittelt. Daraus ergibt sich das Bild, dass der Wärmebedarf sich leicht reduziert und für den

Großteil des heutigen Wärmebedarfs ein Wechsel auf regenerative Wärmequellen nötig sein wird.

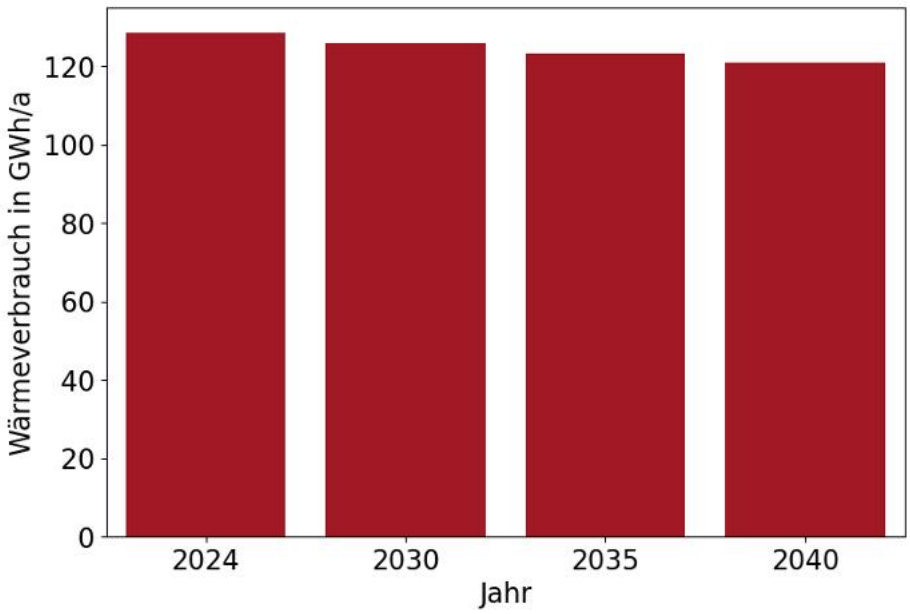


Abbildung 19: Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs durch Energieeinsparung

3.1.2 Effizienzsteigerung in industriellen und gewerblichen Prozessen

Im Dialog mit den industriellen Großverbrauchern konnte im Rahmen der Wärmeplanung ermittelt werden, dass diese Betriebe ihre Prozesse bereits laufend optimieren, um Energiekosten zu sparen und ihre Emissionen zu verringern. Dazu wurden unter anderem bereits Machbarkeitsstudien sowohl zur Optimierung der Prozesse als auch zu den Optionen für regenerative Wärmequellen durchgeführt.

Auf dieser Basis wird das Potenzial zur weiteren Effizienzsteigerung unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen über die bereits laufenden Maßnahmen als eher gering eingeschätzt. Gleichzeitig wird wie im folgenden Abschnitt beschrieben die Nutzung der anfallenden Abwärme ebenso untersucht und nachverfolgt, wie die Umstellung auf alternative Energiequellen.

3.2 Nutzung unvermeidbarer Abwärme

Als Abwärmequellen konnten im Untersuchungsgebiet die beiden Betriebe der Pilkington Deutschland AG sowie der BHS Corrugated Maschinen- und Anlagenbau GmbH ermittelt werden. Tabelle 1 zeigt die im Rahmen der Plattform für Abwärme des BAFA öffentlich verfügbaren Daten zu den Prozessen und Abwärmepotenzialen.

Tabelle 1: Industrieprozesse mit Abwärmepotenzial

Firmenname	Name des Abwärmepotentials	Wärmemenge pro Jahr (in kWh/a)	Maximale thermische Leistung (in kW)
BHS Corrugated Maschinen und Anlagenbau GmbH	M6 Kälteanlage	9.088.000	1.400
BHS Corrugated Maschinen und Anlagenbau GmbH	Lackieranlage	13.100	250
BHS Corrugated Maschinen und Anlagenbau GmbH	Kompressoranlage	1.363.000	250
BHS Corrugated Maschinen und Anlagenbau GmbH	Heizkessel 2	1.906	2.000
BHS Corrugated Maschinen und Anlagenbau GmbH	Heizkessel 1	2.860	1.000
Pilkington Deutschland AG	Wärme im Rauchgas WH1	83.000.000	9.470
Pilkington Deutschland AG	Wärme im Rauchgas WH2	64.700.000	7.385
Pilkington Deutschland AG	Wärme im Kühlwasser WH1	41.785.000	4.770
Pilkington Deutschland AG	Wärme im Kühlwasser WH2	40.800.000	4.650
Pilkington Deutschland AG	Wärme aus Abluft RKO WH2	23.200.000	2.648
Pilkington Deutschland AG	Wärme aus Abluft RKO WH1	22.700.000	2.590

Zur räumlichen Einordnung dieser Potenziale zeigt Abbildung 20 beide Betriebe in Weiherhammer in einer Kartenansicht markiert.

Abbildung 20: Räumliche Einordnung der Abwärmepotenziale

Diese Potenziale wurden im Rahmen des Wärmeplans weiter evaluiert, mit dem Ergebnis, dass für eine weitere Betrachtung vor allem das Abwärmepotenzial der Pilkington Deutschland AG vielversprechend ist. Dabei erscheint vor allem ein erstes Potenzial von Abwärme mit einer Leistung von etwa 5 MW potenziell erschließbar, was in einem weiteren Schritt um etwa 2x10 MW bei Nutzung von Kühlwasser bei etwa 50 °C erweitert werden könnte. Dieses Potenzial ist die Grundlage für eine vertiefte Betrachtung in Kapitel 4.

Im Vergleich dazu bieten die Prozesse der BHS ein deutlich geringeres Abwärmepotenzial. Hierzu wurde von Seiten des Unternehmens bereits unabhängig von der kommunalen Wärmeplanung eine Studie durchgeführt, die interne Prozessoptimierungen identifizieren konnte, was die vorhandenen Abwärmeströme zum Teil nutzen würde. Eine weitere Abwärmenutzung darüber hinaus konnte nicht als Teil des wirtschaftlichsten Transformationsplans eingeordnet werden. Daher wurde der Schwerpunkt in der Betrachtung im Rahmen des Wärmeplans auf einer möglichen Verbindung von Abwärme aus der Kläranlage Weiherhammer mit dem BHS-Areal geprüft (siehe Abschnitt 5.5)

Neben diesen beiden Potenzialen wurde auch eine mögliche Abwärmenutzung aus einer geplanten Bioabfallvergärungsanlage in Weiherhammer in Betracht gezogen. Zum Abschluss des Wärmeplans lagen allerdings noch keine ausreichenden Informationen zur möglichen Verfügbarkeit von Abwärme vor. Dazu kommt, dass der Standort etwa 1 km von Weiherhammer und etwa 1,8 km von Mantel entfernt ist, was zusätzliche Herausforderungen für eine wirtschaftliche Anbindung einer möglichen Abwärme an die Bedarfe der Gebäude mit sich brächte. Daher wurde dieses Potenzial zum jetzigen Zeitpunkt nicht berücksichtigt, sollte aber bei einer Fortschreibung des Wärmeplans erneut geprüft werden.

3.3 Potenziale zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien

Neben der unvermeidbaren Abwärme stellen die Potenziale zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien eine zentrale Lösung bei der Transformation der Wärmeversorgung dar. Im Folgenden werden dazu die Potenziale der verschiedenen erneuerbaren Wärmequellen im Untersuchungsgebiet beschrieben.

3.3.1 Biomasse

Biomasse stellt bereits heute eine wichtige Wärmequelle im Untersuchungsgebiet dar. Aus dem online verfügbaren Bayernatlas kann dabei das gesamte Energiepotenzial aus Waldholz sowie das Biogaspotenzial im Gebiet der 4 untersuchten Gemeinden und Märkte ermittelt werden. Tabelle 2 stellt diese Werte dar. Daraus folgt, dass sich das gesamte Potenzial von Biogas und Waldholz insgesamt auf etwa 48,2 GWh/a beläuft. Werden beim Biogaspotenzial nur Abfall und Erntenebenprodukte berücksichtigt, reduziert sich diese Summe auf 36,7 GWh/a.

Tabelle 2: Energiepotenziale für Biomasse (Quelle: Bayernatlas)

Gemeinde/Markt	Energiepotenzial aus Waldholz	Biogaspotenzial gesamt	Biogaspotenzial Abfall und Nebenprodukte
Etzenricht	5,0 GWh/a	1,8 GWh/a	0,8 GWh/a
Kohlberg	14,3 GWh/a	6,7 GWh/a	1,4 GWh/a
Mantel	3,0 GWh/a	3,3 GWh/a	0,7 GWh/a
Weiherhammer	10,9 GWh/a	3,2 GWh/a	0,7 GWh/a
Gesamt	**33,2 GWh/a**	**15,0 GW/h**	**3,5 GWh/a**

Wie in Abschnitt 2.2.2 beschrieben befinden sich im Untersuchungsgebiet aktuell 2 Biogasanlagen, die neben ihrer Wärmeproduktion auch etwa 6 GWh/a Strom produzieren.

3.3.2 Geothermie

Bezüglich Geothermiepotenzialen kann zwischen tiefer und oberflächennaher Geothermie unterschieden werden. Zur groben Einordnung zeigt Abbildung 21 mit einer dem Bayernatlas entnommenen Darstellung, dass das Untersuchungsgebiet in einer Region mit den niedrigsten Potenzialen für tiefe Geothermie in Bayern liegt. Daher wird diese mögliche Wärmequelle im vorliegenden Wärmeplan nicht weiter betrachtet.

Bezüglich oberflächennaher Geothermie kommen verschiedene technologische Optionen in Betracht. Zur Ausgangslage zeigt Abbildung 22 die wenigen Schutzgebiete und auch die bereits vorhandenen Erdwärmesonden im Untersuchungsgebiet laut der Darstellung im Bayernatlas.

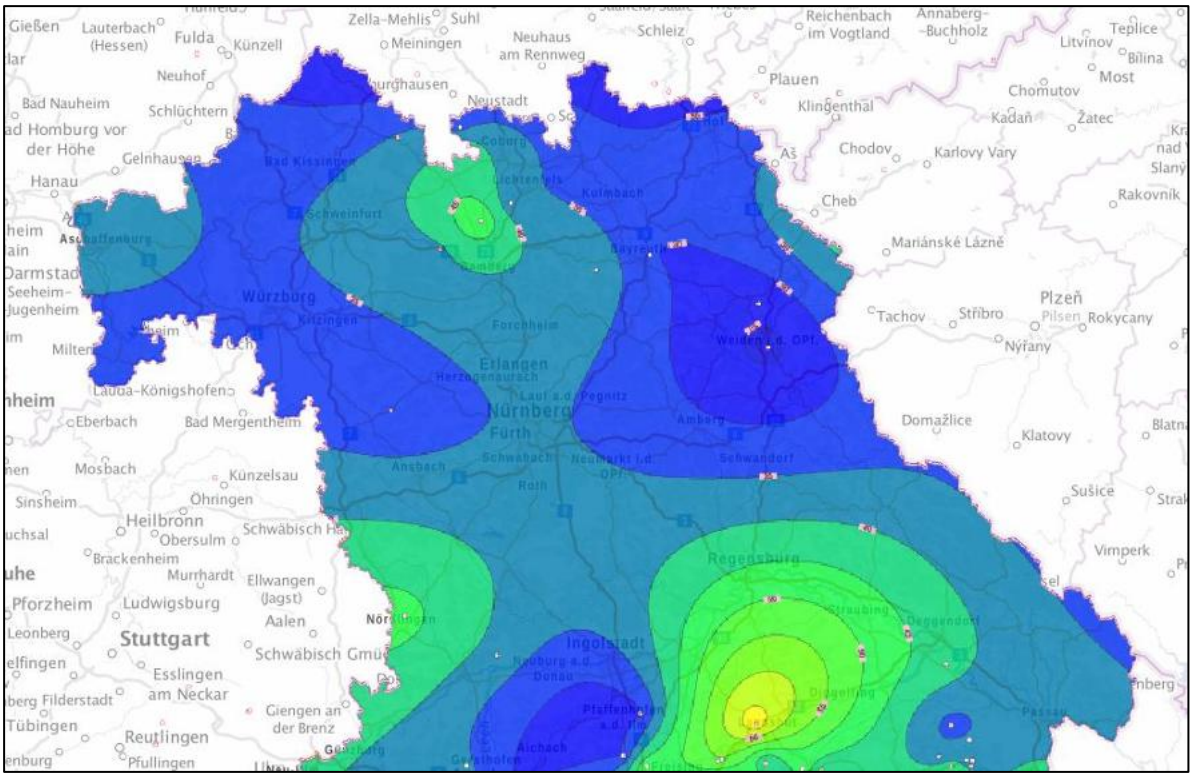


Abbildung 21: Einordnung des Potenzials für tiefe Geothermie (Quelle: Bayernatlas)

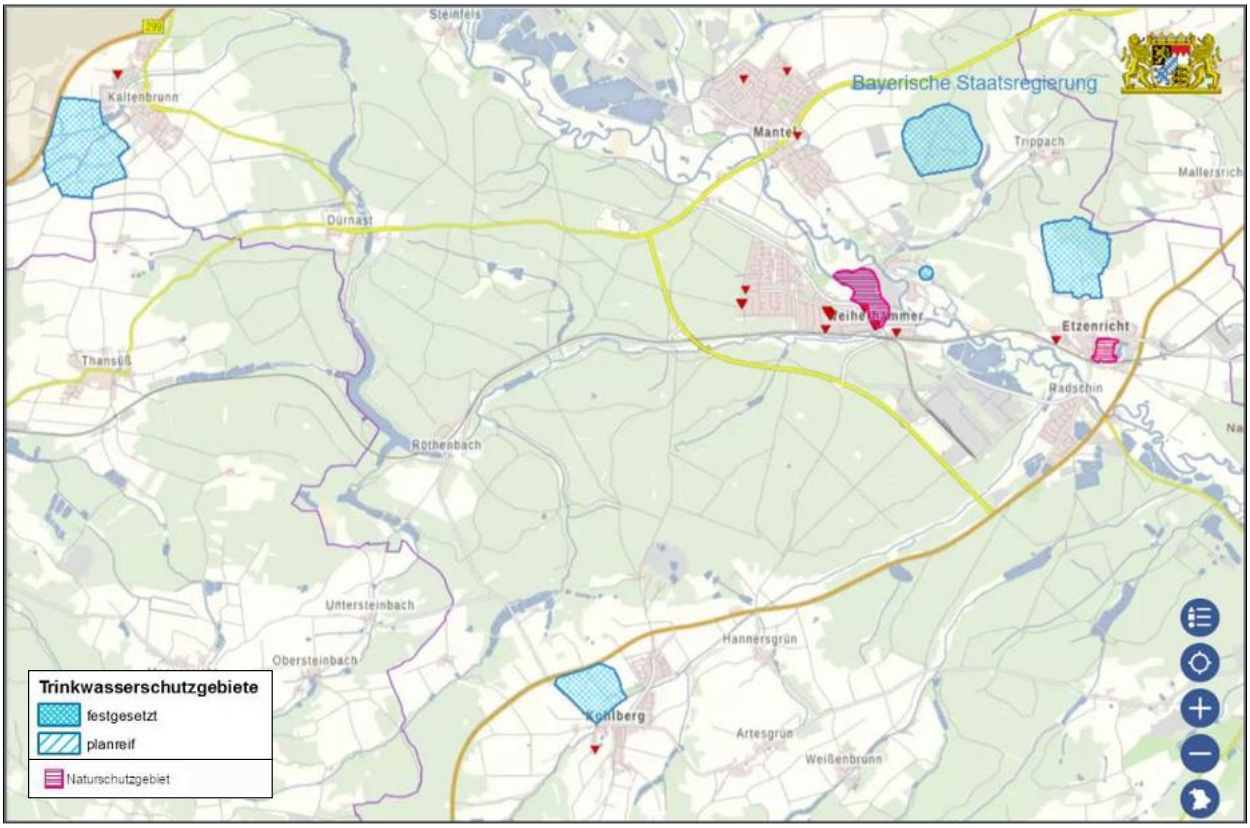


Abbildung 22: Schutzgebiete und vorhandene Erdwärmesonden im Untersuchungsgebiet (Quelle: Energieatlas Bayern)

Für die technische Option von Erdwärmesonden als oberflächennahe geothermische Wärmequelle zeigt Abbildung 23 die vorhandenen Potenziale aus dem Energieatlas Bayern. Dabei zeigt sich, dass im Untersuchungsgebiet Bereiche mit hohem Potenzial und dunkler Einfärbung gibt. Gleichzeitig sind vor allem für die Gebiete mit hoher Wärmebedarfsdichte wie den Ortskernen von Mantel und Weiherhammer keine Potenziale verzeichnet. Nach Rücksprache mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt in Weiden ist in diesen Gebieten gegebenenfalls eine individuelle Einzelfallprüfung nötig. Dass im gleichen Gebiet auch bereits bestehende Sonden verzeichnet sind, zeigt, dass diese Einzelfallprüfung zwar mit erhöhtem Aufwand verbunden ist, aber erfolgreich sein kann.

Neben dem Potenzial für Erdwärmesonden wurde auch das Potenzial für Grabenkollektoren bewertet. Hier zeigte sich, dass mit Ausnahme der in Abbildung 22 verzeichneten Schutzgebiete überall im Untersuchungsgebiet ein gutes bis sehr gutes Potenzial zur Nutzung dieser oberflächennahen Geothermiequelle vorliegt.

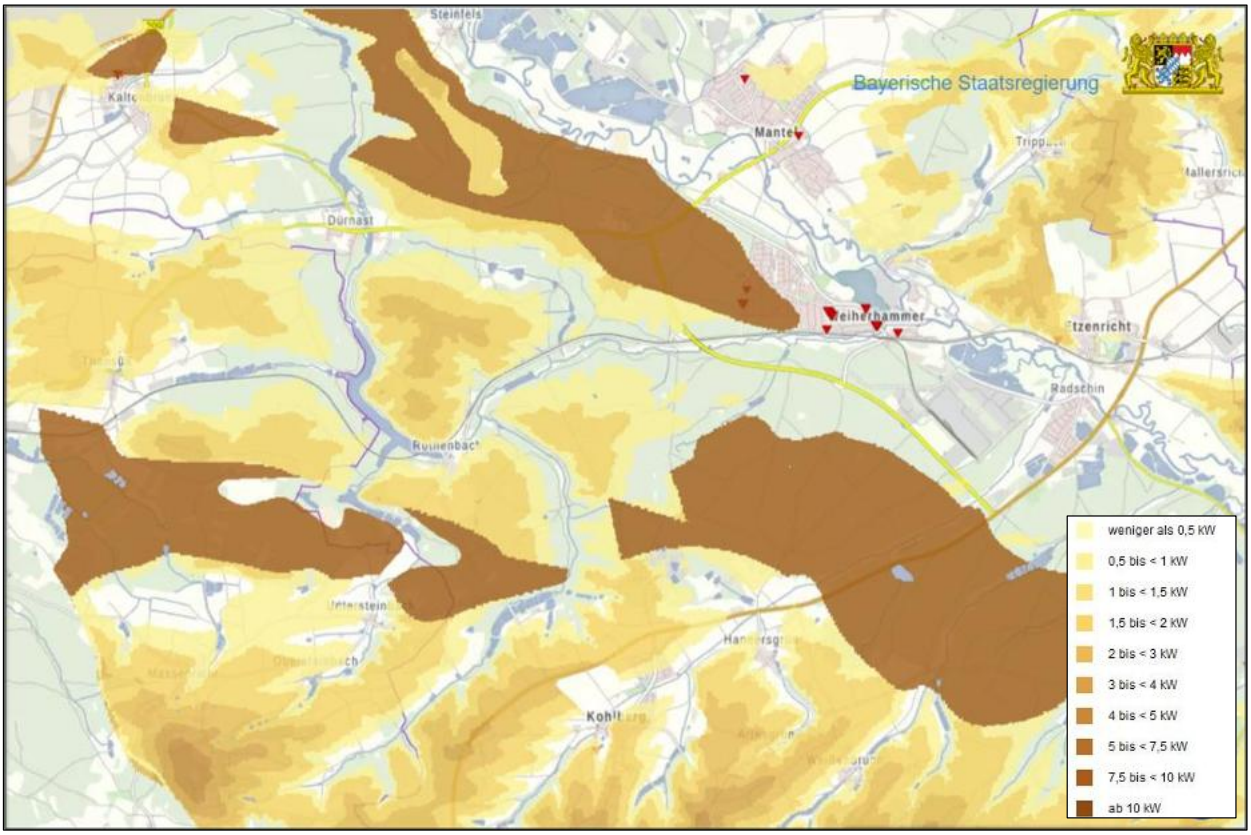


Abbildung 23: Potenzialkarte für Erdwärmesonden (Quelle: Energieatlas Bayern)

Außerdem wurde das Potenzial für eine energetische Grundwassernutzung untersucht. Dazu zeigt Abbildung 24, dass keine ausreichende Datenbasis für das gesamte Gebiet im Energieatlas Bayern vorhanden ist. Dies umfasst vor allem den Markt Kohlberg sowie Teile von Etzenricht und

zum Beispiel Kaltenbrunn. Auch hier wäre also eine weiterführende Einzelfallprüfung nötig, wenn eine Grundwassernutzung angestrebt werden soll.

Im Bereich mit ausreichenden Daten ist aber zu sehen, dass besonders im Ortskern von Weiherhammer, dem Industriegebiet in Weiherhammer und Radschin ein vielversprechendes Grundwasserpotenzial vorliegt.

Darüber hinaus wurde ermittelt, dass im Markt Mantel bereits Grundwasserbohrungen vorhanden sind, für die eine energetische Nutzung weiter geprüft werden kann.

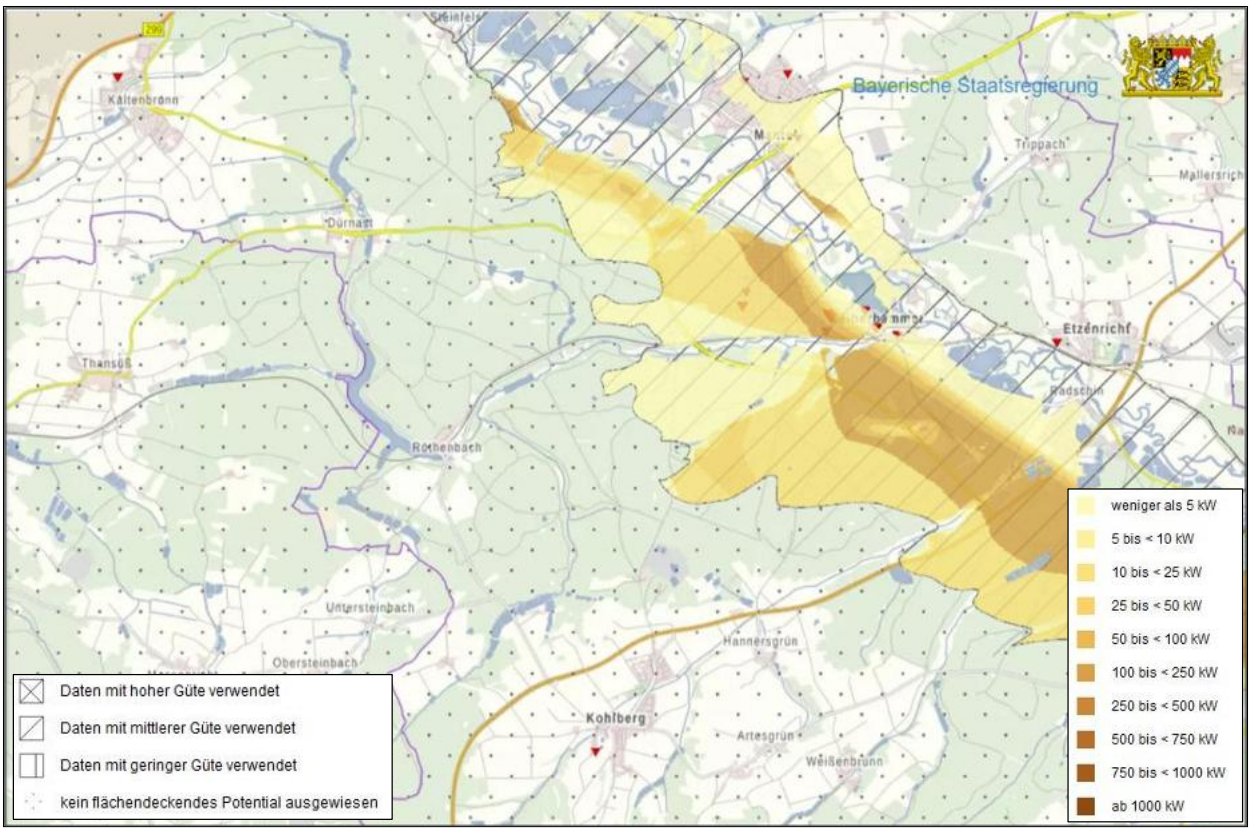


Abbildung 24: Potenzialkarte für die energetische Nutzung von Grundwasser (Quelle: Energieatlas Bayern)

3.3.3 Solarthermie

Im Rahmen der durchgeführten Umfrage konnten sowohl Erkenntnisse über die Nutzung von Solarthermie als auch von Photovoltaikanlagen auf den Dächern der untersuchten Gebäude gewonnen werden. Wie in Abbildung 25 und Abbildung 26 dargestellt verfügen aktuell etwa 25 – 30 % der Gebäude über eine eigene Solarthermieanlage sowie etwa 30 – 35 % der Gebäude über eine PV-Anlage.

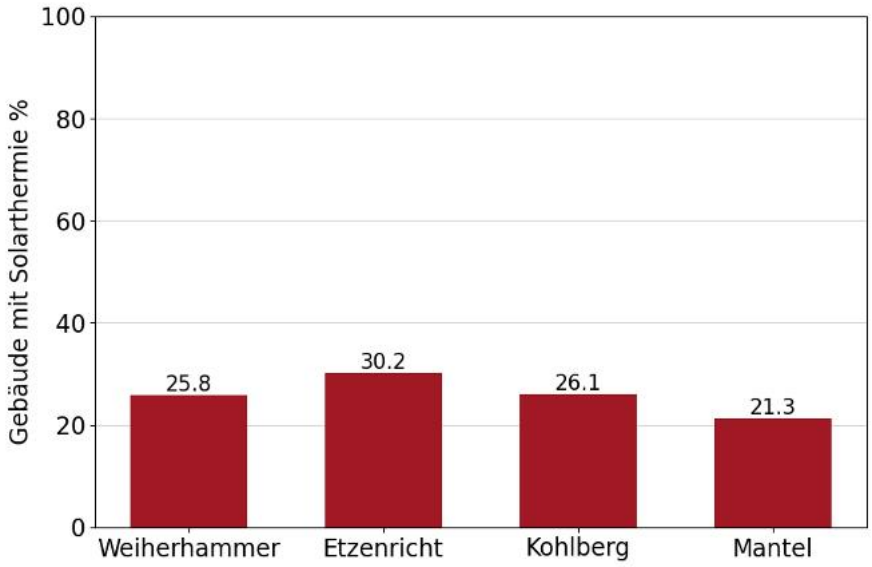


Abbildung 25: Gebäude mit Solarthermienutzung aus Umfrage

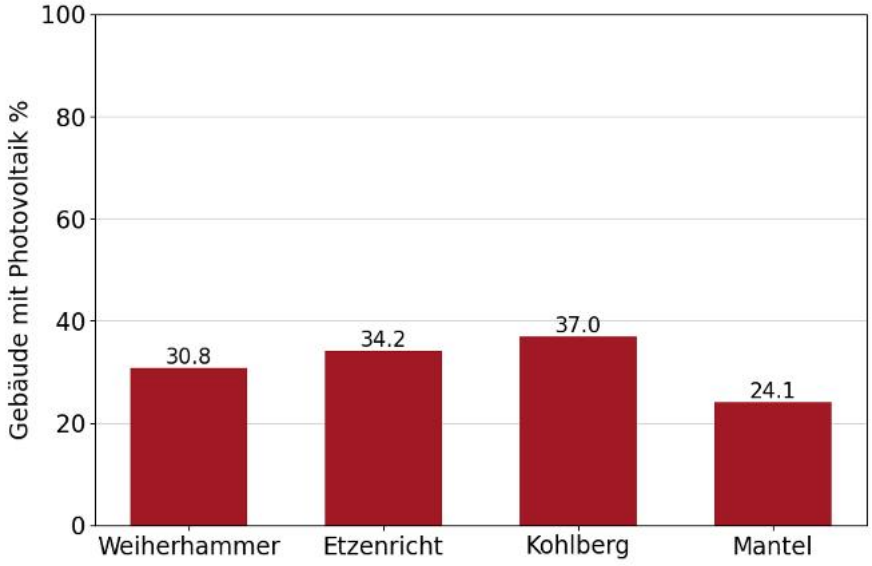


Abbildung 26: Gebäude mit PV-Nutzung aus Umfrage

Über diese Dachanlagen hinaus sind aktuell keine größeren Solarthermieanlagen im Untersuchungsgebiet bekannt.

Im Markt Mantel gibt es hingegen zusätzlich zu den Anlagen auf Gebäuden drei größere Freiflächenanlagen für Photovoltaik mit einer Peak-Leistung von 15,6 MW, 7 MW und 3 MW, und einer gemeinsamen Stromproduktion von etwa 22 GWh/a, sowie eine betriebseigene größere Dachanlage der Förster Behälter- und Apparatebau GmbH.

In Etzenricht befindet sich eine PV-Freiflächenanlage mit 2 MW Peak-Leistung und etwa 2 GWh/a an Netzeinspeisung.

Im Markt Kohlberg befindet sich außerdem eine Freiflächenanlage mit etwa 6,9 MW Peak-Leistung und einer jährlichen Netzeinspeisung von etwa 7,3 GWh Strom.

Und in Weiherhammer gibt es neben einer Freiflächenanlage mit 750 kW größere betriebseigene Anlagen bei BHS und Pilkington.

Zusammen stellen diese Photovoltaik-Anlagen je nach zukünftiger Entwicklung von Strommarkt und Rahmenbedingungen ein zusätzliches großes Potenzial für die Wärmeversorgung über Wärmepumpen dar.

3.3.4 Umweltwärme

Im Rahmen der Potenzialermittlung wurde auch das Potenzial der Umweltwärme für Abwasser, Außenluft und Gewässer betrachtet.

Abwasser

Im Untersuchungsgebiet liegen 3 Kläranlagen in Etzenricht, Kohlberg und Weiherhammer, wobei die Kläranlage Weiherhammer auch das Abwasser aus dem Markt Mantel aufnimmt. Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans wurden die Potenziale der Kläranlagen in Etzenricht und Kohlberg in Kombination aus geringeren Abwassermengen und Entfernung zu Gebieten mit höherer Wärmebedarfsdichte als gering eingestuft.

Für das Abwasserpotenzial aus Mantel und Weiherhammer wurde neben der Nutzung direkt an der Kläranlage auch eine Teilnutzung am Abwassersammler in Mantel näher betrachtet. Dabei ergab die technische Prüfung und der Dialog mit dem Betrieb der Kläranlage Weiherhammer, dass eine thermische Abwassernutzung am Sammler in Mantel als weniger geeignet eingestuft wurde, als die thermische Nutzung des Abflusses aus der Kläranlage.

Wie in Abbildung 27 gezeigt konnte bei einer durchschnittlichen Abwassertemperatur von 14 °C damit ein Wärmepotenzial von etwa 4 GWh/a ermittelt werden. Die mögliche Nutzung dieses Potenzials wird in Kapitel 5 näher beschrieben.

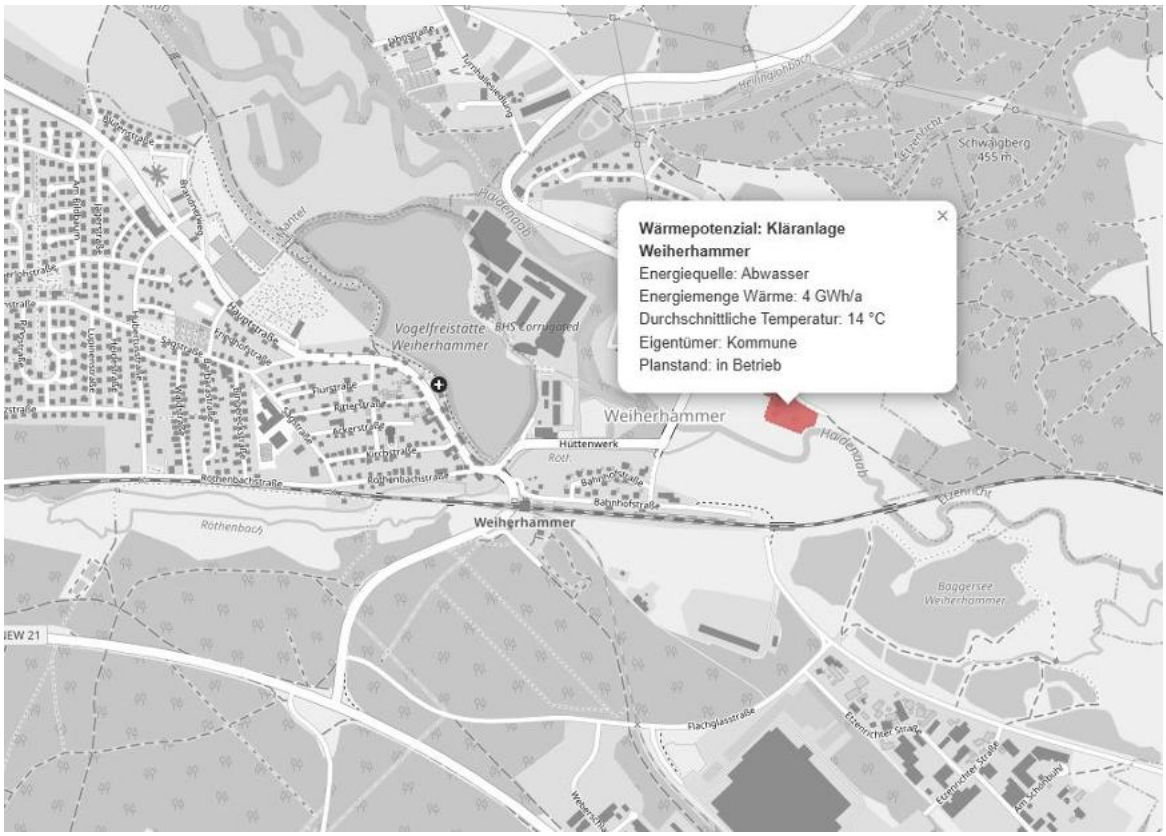


Abbildung 27: Abwärmepotenzial der Kläranlage Weiherhammer

Außenluft

Als Wärmequelle für Wärmepumpen, sowohl in der Einzelversorgung von Gebäuden als auch als Teil einer Energiezentrale für Wärmenetze, kann der Außenluft eine wichtige Rolle in der Wärmewende zukommen. Während die Effizienz von Außenluft-Wärmepumpen im Vergleich zu anderen Wärmequellen niedriger ist, haben diese Wärmepumpen den großen Vorteil, dass sie mit Ausnahme von Schallemissionen und Platzbedarf keinen weiteren Einschränkungen unterliegen, was ihre Nutzbarkeit an einem gewissen Standort betrifft. Damit sind sie überall dort eine gute Option, wo andere Wärmequellen wie zum Beispiel Geothermie nicht nutzbar oder zu teuer sind.

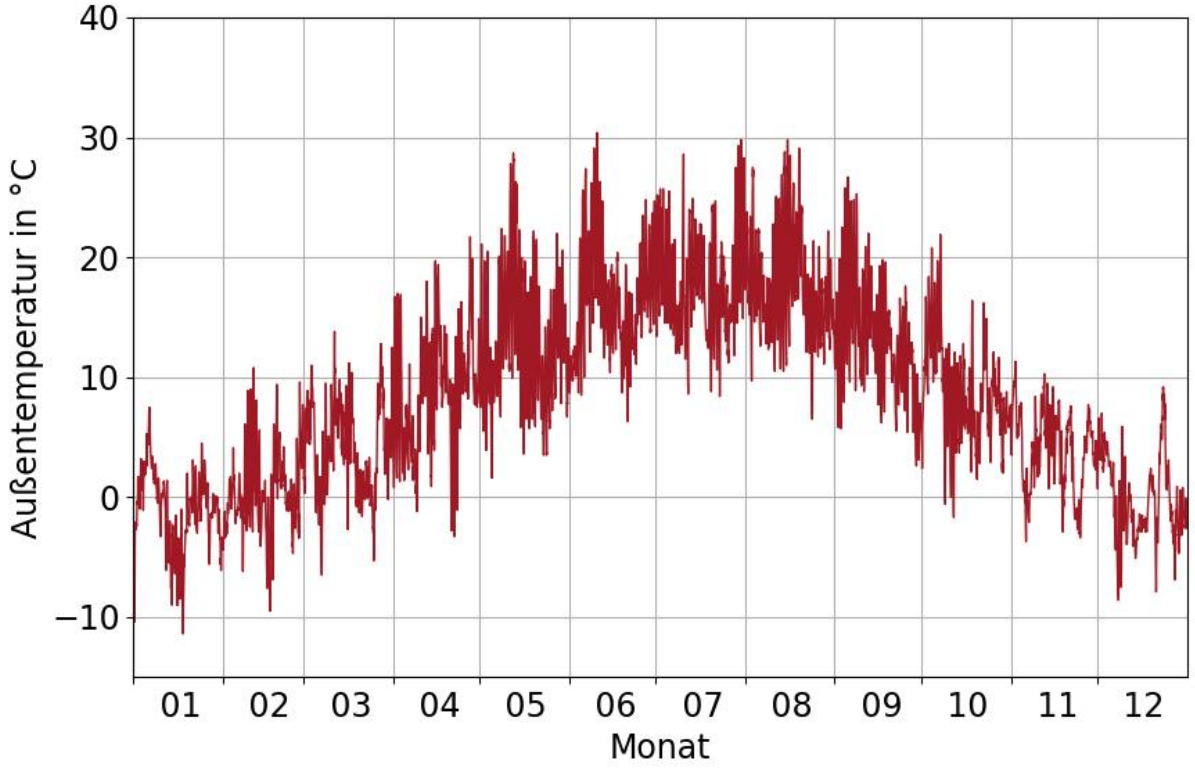


Abbildung 28: Verlauf der Außentemperatur im Test-Referenzjahr-Datensatz für Weiherhammer (Quelle: DWD)

Zur Einordnung für die Effizienz von Außenluftwärmepumpen zeigt Abbildung 28 mit dem Temperaturverlauf des Test-Referenzjahres für Weiherhammer einen typischen Jahresverlauf für das Untersuchungsgebiet. Zum Vergleich zeigt Abbildung 29 den erwarteten Verlauf für 2045, in dem die Zeiten mit sehr niedrigen Temperaturen abnehmen und damit eine höhere Effizienz von Außenluft als Wärmequelle erwartet werden kann.

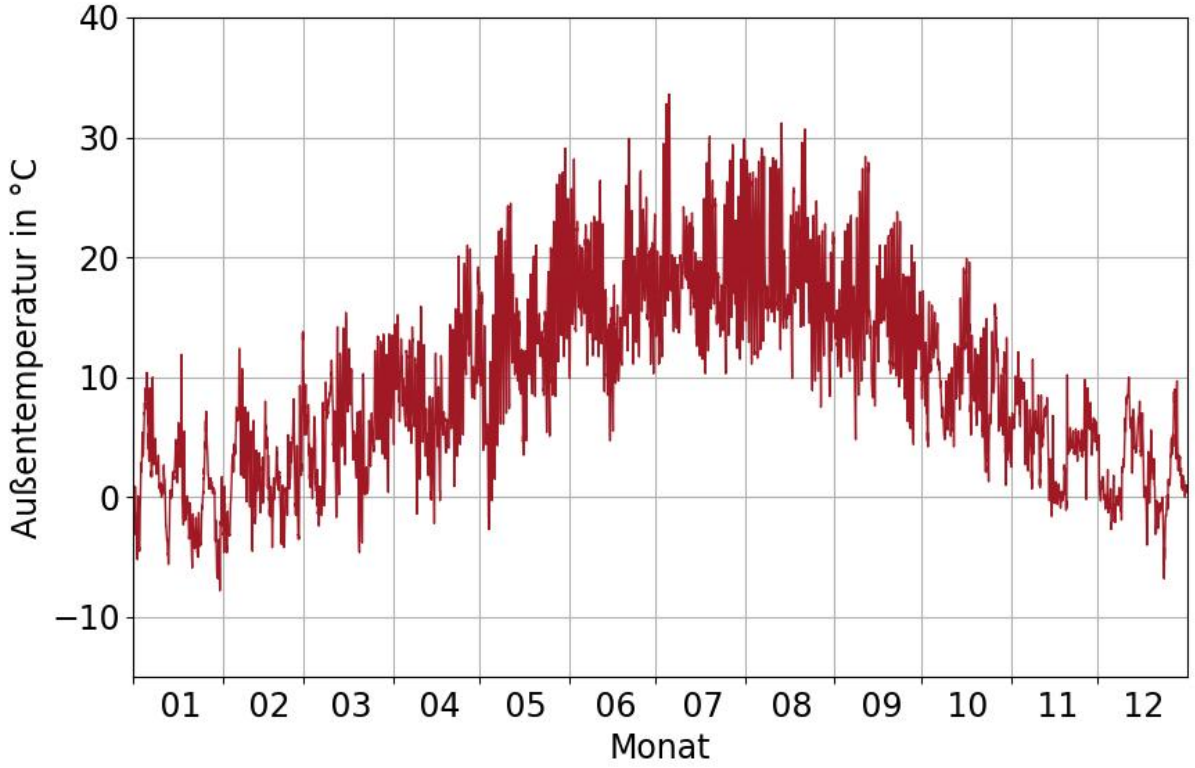


Abbildung 29: Verlauf der Außentemperatur im Test-Referenzjahr-Datensatz 2045 für Weiherhammer (Quelle: DWD)

Gewässer

Im Untersuchungsgebiet gibt es keine größeren Flüsse mit hohen Abflüssen. Dennoch gibt die Studie „Wärmepumpen an Fließgewässern - Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern“ der FfE (2024) die in Tabelle 3 zusammengefassten theoretischen Potenziale für die 4 untersuchten Gemeinden und Märkte an.

Tabelle 3: Theoretisches Potenzial für Gewässerwärme (Quelle: FfE)

Gemeinde/Markt	**Theoretisches Potenzial**
Etzenricht	62,3 GWh/a
Kohlberg	-
Mantel	106,2 GWh/a
Weiherhammer	21,8 GWh/a
Gesamt	**190,3 GWh/a**

Dabei ist zu beachten, dass dieses Potenzial einen theoretischen Maximalwert mit einer Auskühlung der Gewässerquelle um 3 K darstellt. Dies ist vor allem in der Winterzeit und Quelltemperaturen um den Gefrierpunkt nicht immer möglich. Darüber hinaus gibt es bei der Erschließung der Wärme aus Gewässern auch genehmigungsrechtliche sowie wirtschaftliche Hürden zu überwinden. Daher wird das technisch, wirtschaftlich und genehmigungsfähige Potenzial zur Gewässernutzung im Untersuchungsgebiet aktuell als eher gering eingestuft. Allerdings zeigt das genannte theoretische Potenzial und die allgemein verstärkte Aufmerksamkeit für das Thema thermische Gewässernutzung, dass dieses Potenzial bei einer Fortschreibung des Wärmeplans in der Zukunft von Interesse sein kann.

4 Zielszenario

Aus der Gegenüberstellung von Bestandsanalyse und Potenzialen konnte ein Zielszenario für die Transformation der Wärmeversorgung in Weiherhammer, Mantel, Kohlberg und Etzenricht erarbeitet werden.

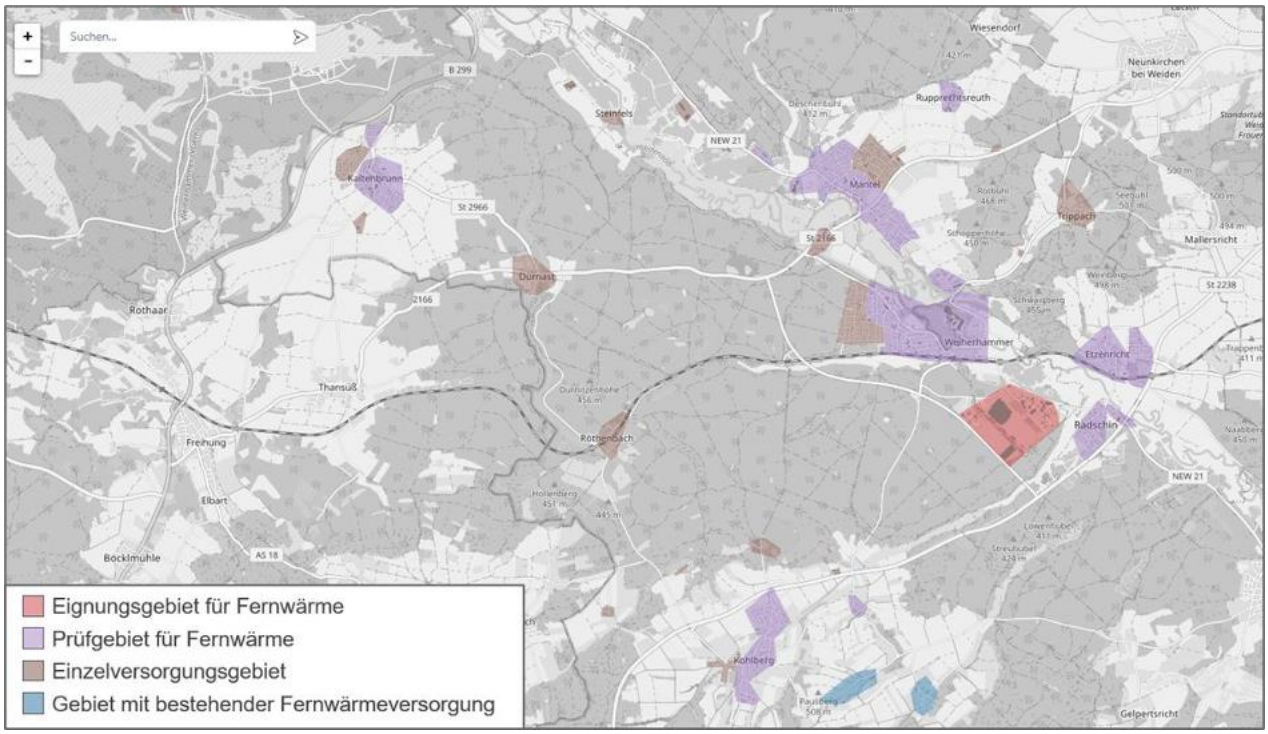


Abbildung 30: Einteilung in Versorgungsgebiete

Dazu zeigt Abbildung 30 eine Einteilung aller Ortsteile und Teilgebiete in geeignete Arten von Versorgungsgebieten. Dazu ist in Rot das Industriegebiet Weiherhammer als Eignungsgebiet für Fernwärme hervorgehoben, da hier besonders gute Voraussetzungen für die Entwicklung eines Wärmenetzes vorgefunden werden. Eine Voruntersuchung dieses Gebiets ist in Abschnitt 5.1 beschrieben. Weitere Gebiete mit guten Voraussetzungen, aber schwierigeren Ausgangsbedingungen zur wirtschaftlichen Realisierung von Wärmenetzen sind als Prüfgebiete für Wärmenetze markiert. Die vielversprechendsten davon sind ebenfalls in Kapitel 5 mit konkreten Maßnahmen und weitgehenden Voruntersuchungen beschrieben. In diesen Gebieten besteht die Chance, Wärmenetze erfolgreich umsetzen zu können.

Ist dies nicht möglich, müssen in diesen Gebieten Lösungen gefunden werden, die Wärmewende in der erneuerbaren Einzelversorgung von Gebäuden zu bewältigen. Damit entsprechen diese Gebiete in diesem Fall den Einzelversorgungsgebieten, in denen bereits auf Basis der erfassten Datenlage ein Wärmenetz als unwahrscheinlich eingestuft werden kann. Für diese Gebiete

müssen die lokalen Potenziale zur Versorgung im Einzelgebäude genutzt werden. Diese sind detailliert in den Quartierssteckbriefen in Kapitel 8 aufgeführt.

Darüber hinaus gibt es in den Ortsteilen Artesgrün und Weißenbrunn bereits 2 Wärmenetze. Da diese bereits einen Großteil ihrer Ortschaften mit Wärme versorgen, bleibt hier nur ein sehr geringes Potenzial zur Nachverdichtung.

4.1 Einteilung der Versorgungsgebiete nach Eignungsstufen

Zusätzlich zur oben gezeigten allgemeinen Einordnung, bei der aufgrund der nicht absehbaren Verfügbarkeit von ausreichenden Mengen an grünen Gasen nur zwischen Wärmenetzgebieten und Einzelversorgungsgebieten unterschieden wurde, werden im Folgenden alle Gebiete zusätzlich bezüglich Ihrer Eignung für Wärmenetze, grüne Gase und Einzelversorgung in Eignungsstufen eingeteilt.

4.1.1 Wärmenetzeignung

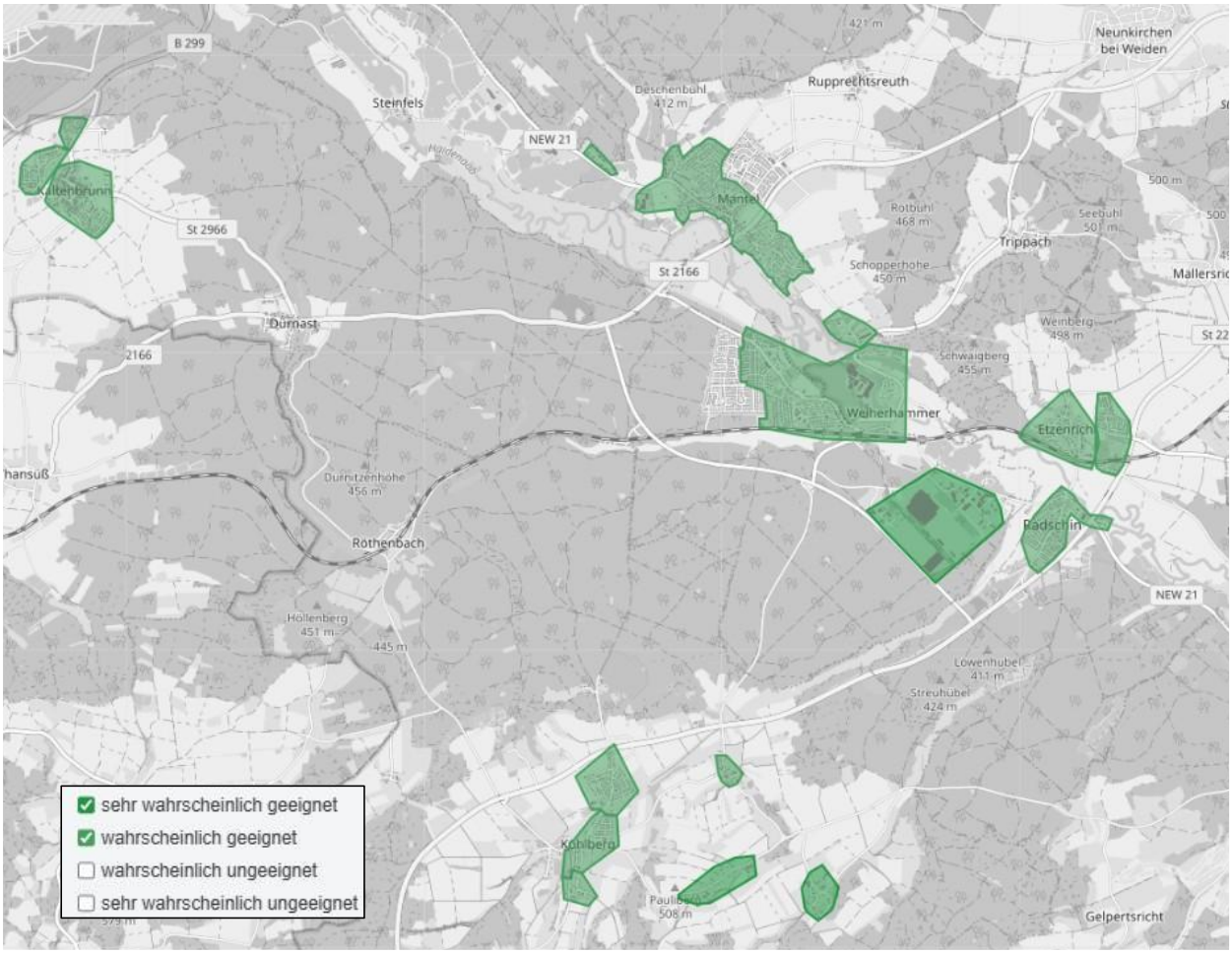


Abbildung 31: Gebiete mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Eignung für Wärmenetze

In Abbildung 31 zeigt die Einteilung wie bereits oben angedeutet eine sehr wahrscheinliche Eignung vor allem im Industriegebiet von Weiherhammer sowie für die bereits vorhandenen beiden Wärmenetzgebiete. Weitere Gebiete weisen eine wahrscheinliche Eignung auf, bei denen allerdings eine weitergehende Prüfung im Sinne der vorgeschlagenen Maßnahmen nötig ist, um die Wirtschaftlichkeit final zu klären.

Abbildung 32: Gebiete mit niedrigerer Wahrscheinlichkeit zur Eignung für Wärmenetze

Zum Vergleich zeigt Abbildung 32 die Gebiete, in denen eine Wärmenetzeignung unwahrscheinlicher ist. Diese Einteilung ergibt sich aus einer Kombination der ermittelten Bedarfsdichten und der lokalen Wärmepotenziale. Daraus ergeben sich Herausforderungen, die eine Wirtschaftlichkeit für Wärmenetzlösungen unwahrscheinlicher machen. Trotzdem bedeutet diese Einteilung nicht, dass hier keine Wärmenetze entstehen können. Bei größerem Interesse, hoher Anschlussquote und einer sehr bedarfsgerechten Planung können auch in diesen Gebieten Wärmenetze entstehen.

4.1.2 Eignung für grüne Gase

In Abbildung 33 ist die Eignung für grüne Gase dargestellt. Als Grundlage für diese Einteilung dienten die Gebiete, die bereits heute über ein Gasnetz erschlossen sind. Wie in Abschnitt 2.2.2 beschrieben sind diese Gasnetze bereits heute bereit für die Einspeisung grüner Gase. Daher liegt eine sehr wahrscheinliche Eignung vor. In allen anderen Gebieten ohne Gasnetz wurde die Eignung als eher unwahrscheinlich eingeordnet.

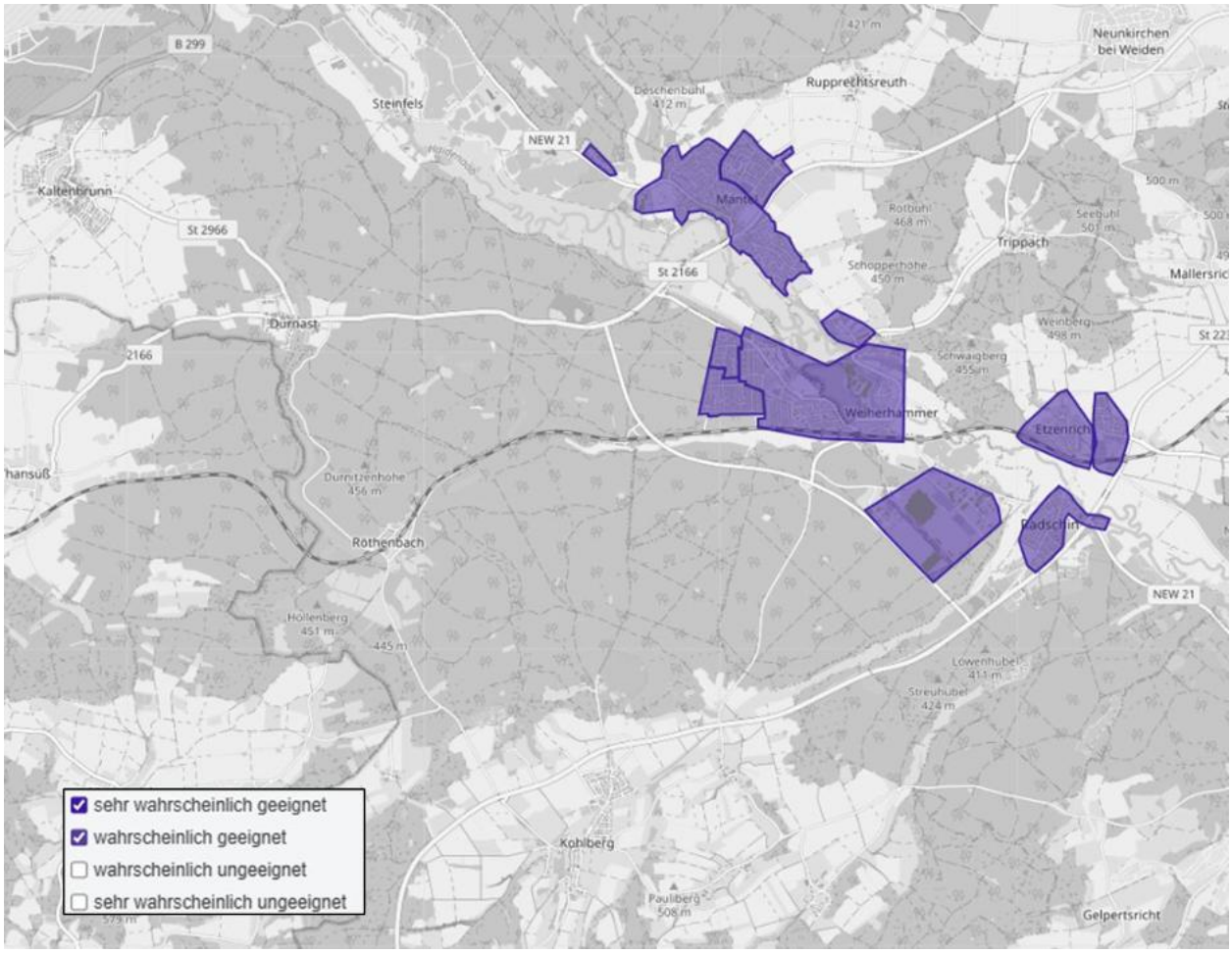


Abbildung 33: Gebiete mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Eignung für grüne Gase

Auch hier zeigt Abbildung 34 zum Vergleich die Gebiete mit niedrigerer Wahrscheinlichkeit für eine Eignung, in diesem Fall für die Versorgung mit grünen Gasen, auf. Die geringere Eignung ist in diesem Fall vor allem dadurch begründet, dass in diesen Gebieten aktuell kein Gasnetz vorhanden ist. Auch in diesem Fall bedeutet eine niedrigere Wahrscheinlichkeit aber keinen Ausschluss dieser Technologie, sondern zeigt die starken wirtschaftlichen Herausforderungen für diesen Lösungsansatz auf.

Abbildung 34: Gebiete mit niedrigerer Wahrscheinlichkeit zur Eignung für grüne Gase

4.1.3 Eignung für Einzelversorgung

In Abbildung 35 ist zusätzlich die Eignung für Einzelversorgung der Gebäude dargestellt. Mit Einzelversorgung sind dabei Lösungen gemeint, die eine Wärmeversorgung auf Basis vollständig regenerativer Quellen für einzelne Gebäude ermöglichen. Dies umfasst neben bestehenden Biomasse-Heizungen (z.B. Pellets und Hackschnitzel) zukünftig vor allem Wärmepumpenlösungen, die unter anderem die Außenluft, Erdkollektoren Geothermie, oder Grundwasser als Wärmequelle nutzen und mit Hilfe von Stromeinsatz nutzbare Wärme zum Heizen und für Trinkwarmwasser bereitstellen. Durch die Einbindung von lokaler Photovoltaik und den immer weiter zunehmenden Anteilen erneuerbarer Quellen an der Stromversorgung stellen solche Wärmepumpen ebenfalls eine klimaneutrale und attraktive Wärmequelle dar.

Mit Ausnahme des Industriegebiets Weiherhammer sowie den beiden bereits bestehenden Nahwärmegebieten erscheinen alle betrachteten Gebiete auf Basis der Analyse geeignet, Einzelversorgungen umzusetzen. Aufgrund des sehr hohen Prozesswärmebedarfs im Industriegebiet von Weiherhammer erscheint eine vollständig regenerative Einzellösung ausschließlich aus lokalen Quellen sehr unwahrscheinlich. Hier ist vor allem eine Anbindung an

ein zukünftig vollständig regenerativ versorgtes Stromnetz sowie an das geplante Wasserstoffkernnetz nötig, um den Bedarf der Großversorger zu decken.

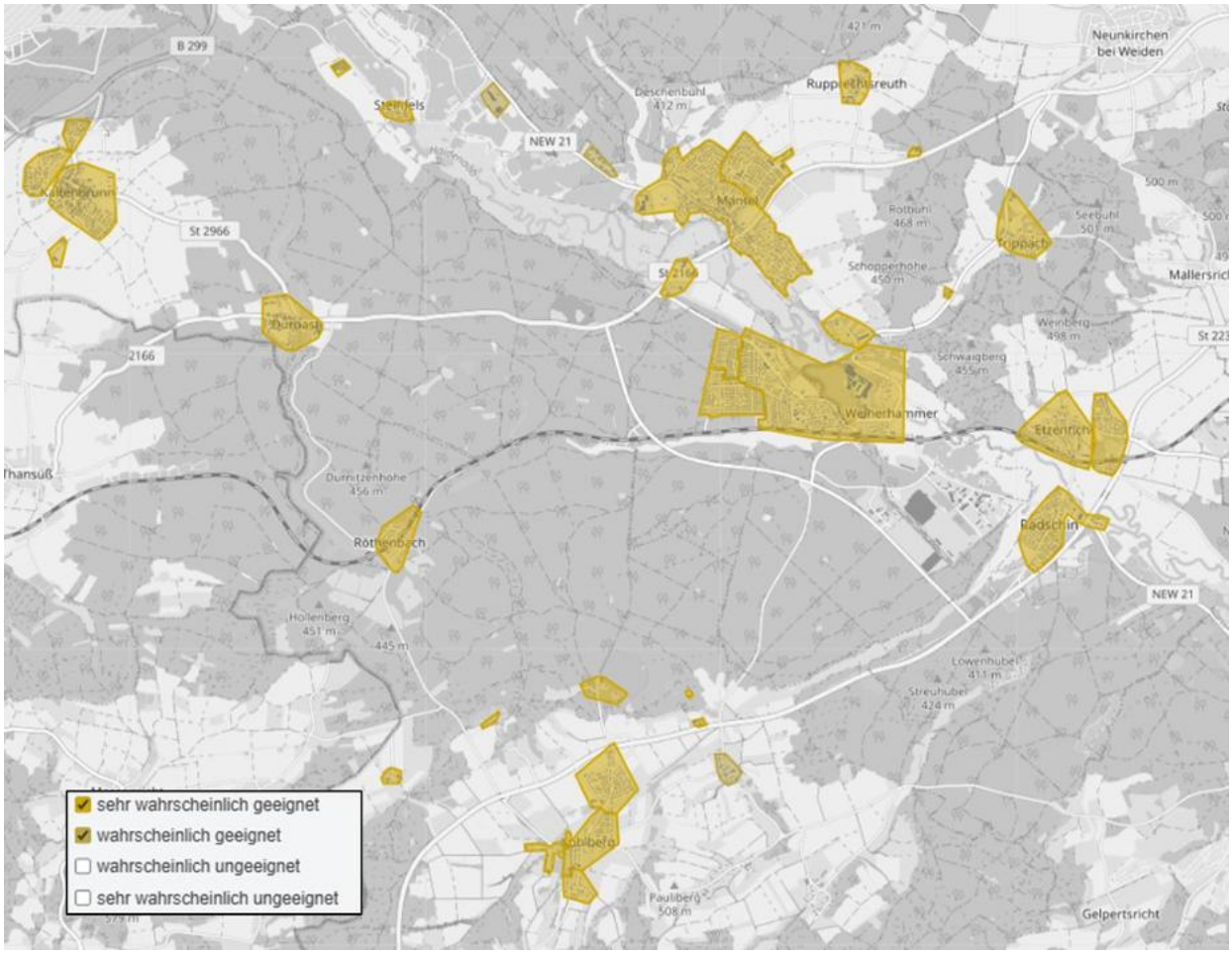


Abbildung 35: Gebiete mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Eignung für Einzelversorgung

Die Gebiete mit niedrigerer Wahrscheinlichkeit zur Eignung für Einzelversorgungen sind zusätzlich in Abbildung 36 hervorgehoben. Wie oben beschrieben handelt es sich dabei um die Sonderfälle des Industriegebiets Weiherhammer sowie die beiden Ortschaften, die bereits über eine gute Abdeckung durch ein Nahwärmenetz verfügen.

Abbildung 36: Gebiete mit niedrigerer Wahrscheinlichkeit zur Eignung für Einzelversorgung

4.2 Ermittlung der Energiemengen im Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt einen tiefgreifenden Wandel, der schrittweise den vollständigen Ausstieg aus fossilen Energieträgern und die Umstellung auf erneuerbare und alternative Wärmequellen vollzieht. Abbildung 37 zeigt diese Entwicklung. Während im Jahr 2025 noch über 85 % des Wärmebedarfs durch Heizöl und Erdgas gedeckt werden, sinkt dieser Anteil bis 2030 auf rund 65 % und weiter auf etwa 50 % im Jahr 2035. Im Jahr 2040 ist der Übergang abgeschlossen: Fossile Brennstoffe spielen dann keine Rolle mehr in der Wärmeversorgung.

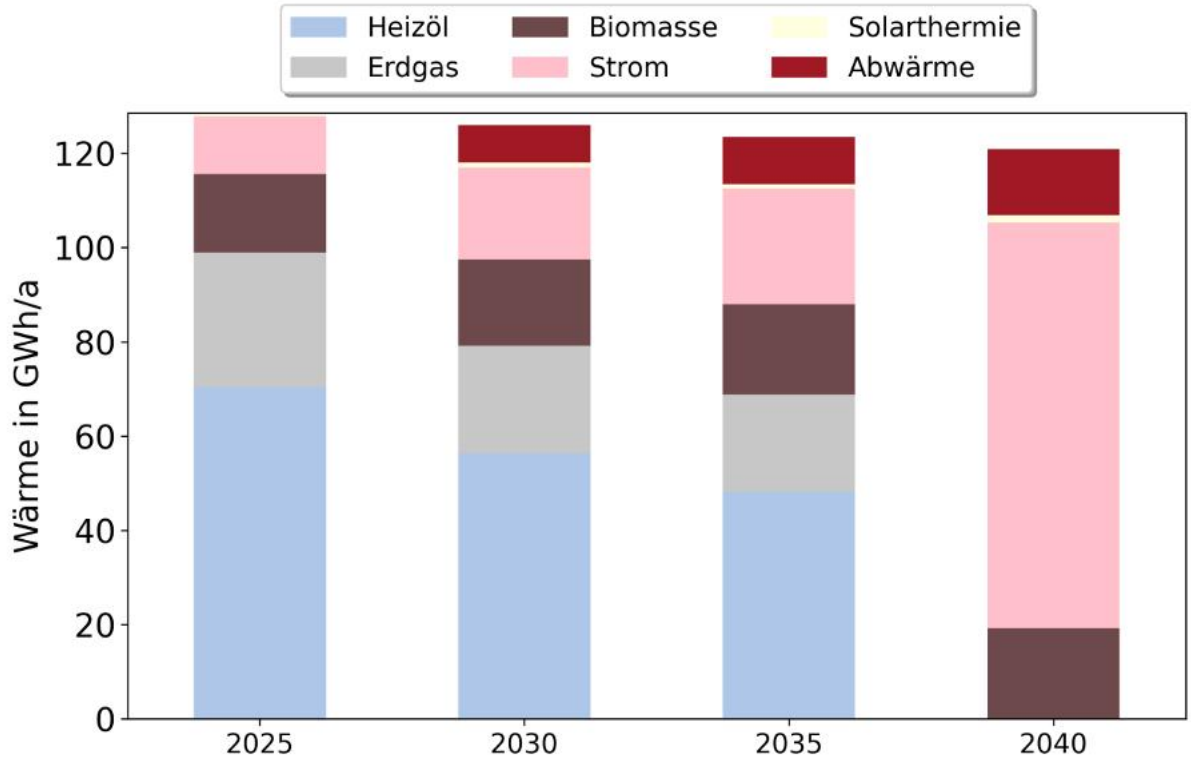


Abbildung 37: Wärmeverbrauch nach Energieträgern im Zielszenario

Heute dominieren Heizöl und Erdgas mit einem hohen Anteil der gesamten Wärmebereitstellung. Bis 2030 reduziert sich dieser Anteil bereits spürbar, insbesondere durch die Abkehr von Heizöl, das dann noch knapp ein Drittel der Versorgung ausmacht. 2035 ist der Anteil fossiler Energien weiter auf unter 40 % gefallen, bevor sie 2040 vollständig ersetzt werden. Dieser schrittweise Rückgang zeigt den kontrollierten Übergang zu nachhaltigeren Wärmequellen.

Während fossile Energieträger zurückgehen, gewinnen erneuerbare Energien und alternative Quellen kontinuierlich an Bedeutung. Der Anteil von Strom für Wärmeerzeugung, etwa durch Wärmepumpen und Direktstromnutzung, steigt von weniger als 10 % im Jahr 2025 auf etwa 20 % im Jahr 2030 und über 30 % im Jahr 2035. Bis 2040 macht Strom mit über 70 % den größten Anteil an der Wärmeversorgung aus.

Biomasse bleibt über den gesamten Zeitraum ein stabiler Bestandteil des Energiemixes mit einem Anteil von rund 10–15 %. Solarthermie bleibt zwar eine ergänzende Technologie, steigert ihren Beitrag aber leicht. Besonders stark wächst im Zielszenario die Nutzung von Abwärme, unter der Voraussetzung, dass zumindest ein Teil der geplanten Maßnahmen umgesetzt werden kann. Während sie aktuell noch nicht genutzt wird, deckt sie im Zielszenario 2030 etwa 10 % des Wärmebedarfs, wächst bis 2035 auf 12 % und macht 2040 schließlich fast 15 % der Versorgung aus.

Die Wärmeversorgung entwickelt sich von einer stark fossil geprägten Struktur hin zu einem nahezu vollständig erneuerbaren Energiesystem. Die Elektrifizierung der Wärmeerzeugung spielt dabei die zentrale Rolle, während Biomasse und Abwärme stabile Säulen der Versorgung bilden. Durch diesen schrittweisen Wandel kann der Übergang effizient und wirtschaftlich gestaltet werden, sodass bis 2040 eine vollständige Dekarbonisierung erreicht wird.

Gleichzeitig erlaubt dieser Pfad, die Entwicklung bezüglich der Verfügbarkeit von grünen Gasen zu beobachten, sowohl bezüglich eines erhöhten Biogasanteils oder Wasserstoff. Durch die voraussichtliche Anbindung an das Wasserstoffkernnetz und die guten Voraussetzungen im bestehenden Gasnetz bleibt diese Option für die Fortschreibungen des Wärmeplans eine Option, auch wenn nach aktuellem Stand eine ausreichende Verfügbarkeit von Wasserstoff zur Gebäudeheizung nicht absehbar ist.

Ergänzend zu der Aufteilung der Wärmebedarfe zeigt Abbildung 38 den zur Deckung dieser Bedarfe nötigen Endenergieeinsatz.

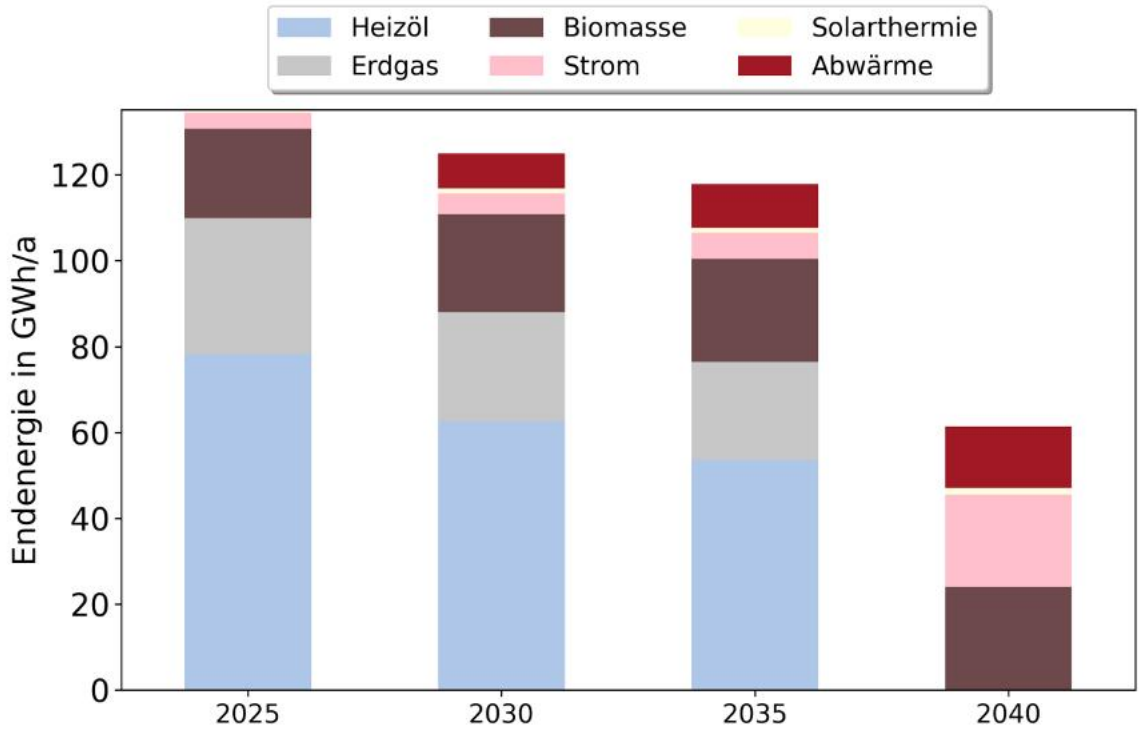


Abbildung 38: Endenergieeinsatz nach Energieträgern im Zielszenario

In der Darstellung in Abbildung 38 ist auch bereits die Darstellung des Endenergiebedarfs über Gasnetze enthalten, da im Untersuchungsgebiet der überwiegende Großteil der Gasversorgung

über das vorhandene Gasnetz gedeckt wird. Dabei sinkt im Verlauf des Zielszenarios der Anschluss von Gebäuden an das Gasnetz von heute etwa 1000 Gebäuden über etwa 800 Gebäude im Jahr 2030 und etwa 700 Gebäude im Jahr 2035.

Bezüglich der Anbindung an ein Wärmenetz erwartet das Zielszenario den Anstieg von heute etwa 30 Gebäuden auf etwa 200 Gebäude im Jahr 2030 und etwa 300 Gebäude im Jahr 2035 bis 2040, wenn es gelingt Fortschritte bei den in Kapitel 5 beschriebenen Maßnahmen zu machen. Der Versorgung der Wärmenetze liegt dabei im Zielszenario beschriebene Abwärmenutzung ergänzt um Biomasse und Strom zur Spitzenlastabdeckung zu Grunde.

4.3 Ermittlung der THG-Emissionen im Zielszenario

Ergänzend zur vorherigen Betrachtung stellt Abbildung 39 die Entwicklung der CO_2-Emissionen dar, die von der Wärmeversorgung im Zielszenario verursacht werden. Dabei zeigt sich vor allem, dass aufgrund der zunehmenden Dekarbonisierung im Stromnetz trotz des signifikant steigenden Stromanteils an der Wärmeversorgung nur geringe Emissionen zu erwarten sind. Hintergrund dafür sind die spezifischen Emissionswerte (d.h. wieviel CO_2 pro eingesetzter kWh Strom verursacht wird). Für diese Betrachtung wurden die Richtwerte des Kompetenzzentrums Wärmewende verwendet. In diesem Referenzdatensatz verringert sich z.B. die CO_2-Emission für eine kWh Strom für den deutschen Strommix von 260 g im Jahr 2025 auf nur noch 15 g im Jahr 2045.

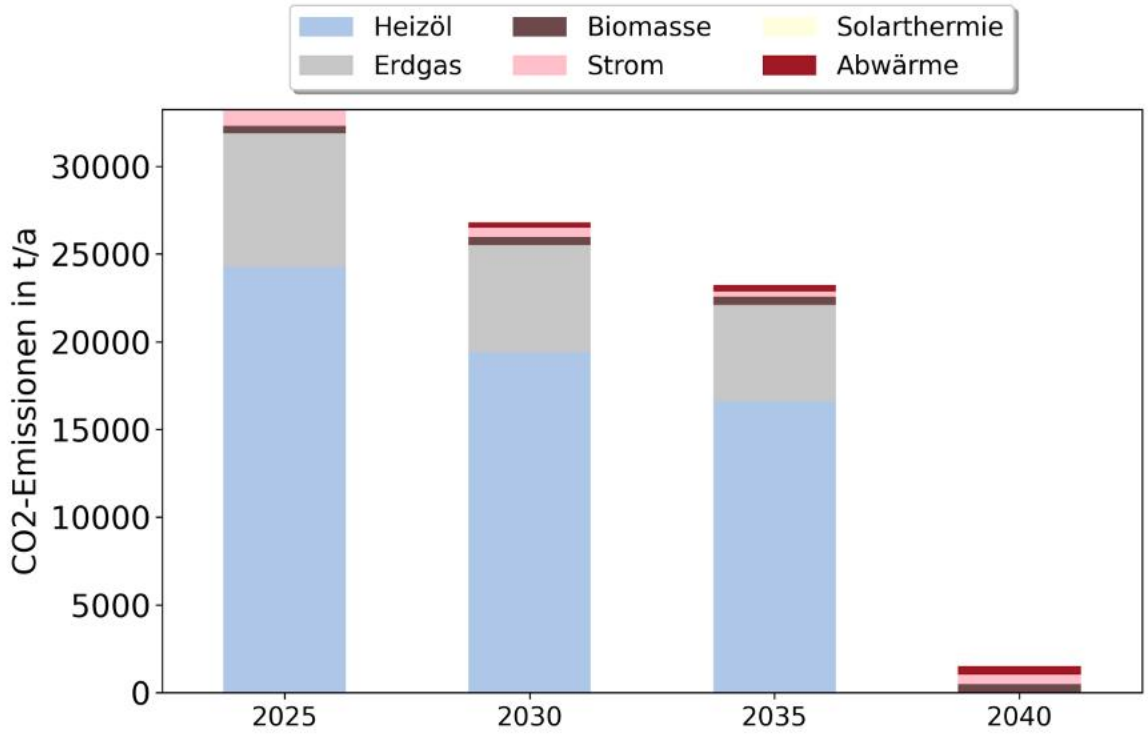


Abbildung 39: CO2-Emissionen nach Energieträger im Zielszenario

5 Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog

Um die Wärmewende in den 4 Märkten und Gemeinden erfolgreich zu gestalten, wurden im Rahmen der Wärmeplanung folgende Maßnahmen definiert:

M1	Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Weiherhammer Industriegebiet
M2	Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Mantel
M3	Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Kohlberg
M4	Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Etzenricht
M5	Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Weiherhammer Kläranlage
M6	Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Weiherhammer Hauptstraße
M7	Detaillierte Prüfung Abwärme Bioabfallvergärung
M8	Informationsangebot zu energetischer Sanierung und erneuerbaren Heizungsoptionen
M9	Monitoring und Reduktion des Energieverbrauchs kommunaler Gebäude

Im Folgenden werden diese Maßnahmen genauer erläutert. Für die Maßnahmen M1 bis M6 wurde dabei im Rahmen der Wärmeplanung bereits eine Vorprüfung durchgeführt. Dazu wurde folgendes Vorgehen angewandt:

- Für die Wärmenetzprüfgebiete wurde aus dem in der Umfrage bekundeten Anschlussinteresse eine individuelle Anschlusswahrscheinlichkeit abgeleitet
- Anhand der Anschlusswahrscheinlichkeit konnte ein beispielhaftes Szenario mit zufälliger Auswahl der angeschlossenen Gebäude erstellt werden
- Nach Definition eines geeigneten Standorts für eine mögliche Energiezentrale wurde die vorhandene Straßenführung genutzt, um eine beispielhafte Wärmenetzführung im Versorgungsgebiet darzustellen
- Für diese beispielhaften Wärmenetzkonzepte konnte durch die Nutzung des heatbeat Digital Twins eine erste Vordimensionierung eines geeigneten Wärmenetzes inkl. Vorprüfung der technischen Machbarkeit durchgeführt werden
- Für diese Beispielnetze wurde eine Wirtschaftlichkeitsrechnung unter Berücksichtigung der Unsicherheit für Kosten aus Technikkatalog und Erfahrungswerten durchgeführt

Auch wenn durch diese Betrachtung keine finale Machbarkeitsprüfung abschließend vorliegt und mögliche Wärmepreise nicht final festgelegt werden können, kann diese Vorprüfung der Maßnahmen wichtige Anhaltspunkte für den erwarteten Bereich geben, in dem sich Wärmepreise bewegen können. Darüber hinaus liegt damit bereits eine umfassende Grundlage für weitere Machbarkeitsprüfungen vor.

5.1 Maßnahme M1: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Weiherhammer Industriegebiet

Für das Ortsgebiet von Weiherhammer konnten im Rahmen der Wärmeplanung 3 potenzielle Standorte für Wärmenetze identifiziert werden. Diese sind in Abbildung 40 dargestellt. Für alle diese Wärmenetze wurde das oben beschriebene Vorgehen zur ersten Vorprüfung einer Machbarkeit und Bandbreite der Wirtschaftlichkeit angewandt.

Abbildung 40: Beispielhafte Darstellung möglicher Wärmenetze an 3 Standorten in Weiherhammer

Für das Industriegebiet in Weiherhammer ergaben dabei die Bestands- und Potenzialanalyse die besten wirtschaftlichen Voraussetzungen für die Umsetzung eines Wärmenetzes. Die Gründe hierfür sind zum einen das Abwärmepotenzial der Pilkington Deutschland GmbH und gleichzeitig die guten Voraussetzungen aufgrund der Wärmebedarfsdichte durch die umliegenden Gewerbe- und Industriebetriebe.

In der im Rahmen des Wärmeplans durchgeführten Voruntersuchung wurde dabei ein Wärmenetzkonzept betrachtet, das sich auf das Gewerbegebiet Weiherhammer beschränkt.

Weiteres Potenzial bietet eine mögliche Erweiterung in den Etzenrichter Ortsteil Radschin bis hin zu einem Verbund mit dem Ortskern von Weiherhammer. Bei der genauen Ausgestaltung ist vor allem eine technische und wirtschaftliche Prüfung des erschließbaren Abwärmepotenzials sowie die Suche nach einem geeigneten Betreibermodell und Finanzierungskonzepts ausschlaggebend.

Für die durchgeführte Voruntersuchung konnte festgestellt werden, dass die in Abschnitt 3.2 ermittelte Abwärmeleistung für das am leichtesten zu erschließende Abwärmepotenzial mit etwa 5 MW gut mit der erwarteten Anschlussleistung für die Gebäude des Industriegebiets übereinstimmt. Bei einer Auslegungsleistung von 5,1 MW konnte eine erste Vorauslegung eines Wärmenetzes wie in Abbildung 41 gezeigt durchgeführt werden.

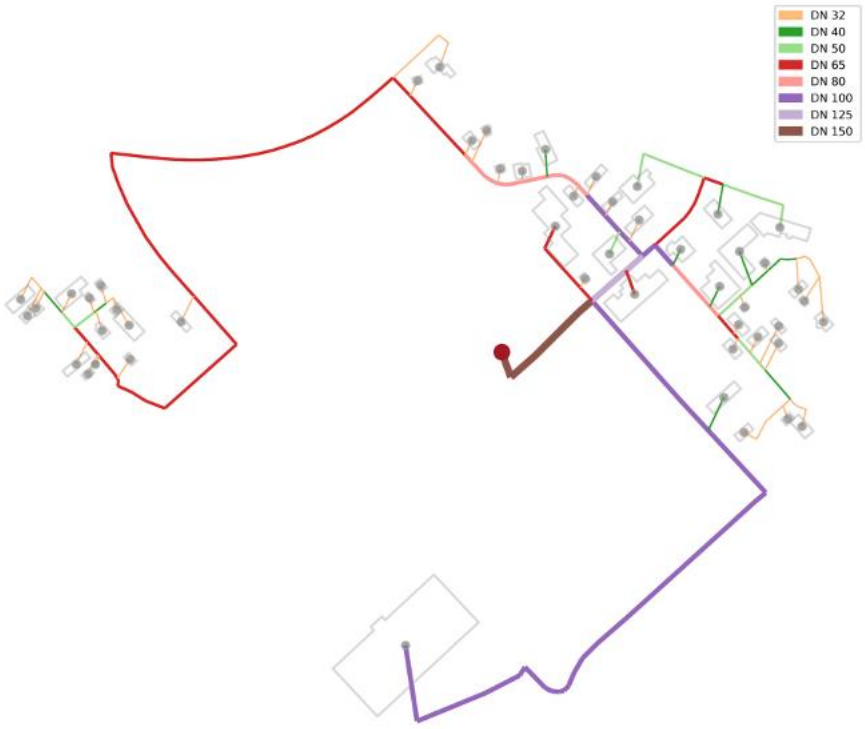


Abbildung 41: Vorauslegung eines möglichen Wärmenetzes für Maßnahme M1

Unter Berücksichtigung der Höhenlagen und Temperaturanforderungen zeigte eine erste Voruntersuchung des Wärmenetzes im heatbeat Digital Twin die Druckzustände wie in Abbildung 42 zusammengefasst. Dabei muss beachtet werden, dass im Rahmen der Wärmeplanung nur eine grobe Voruntersuchung mit einem weitgehend automatisiert erstellten Netzverlauf durchgeführt werden konnte. Dabei folgt die Netzführung immer dem Straßennetz. Bei einer Trassenführung durch die Betriebsgelände der beteiligten Unternehmen könnten im vorliegenden Fall die Leitungslänge und damit auch die Druckverluste merklich reduziert werden.

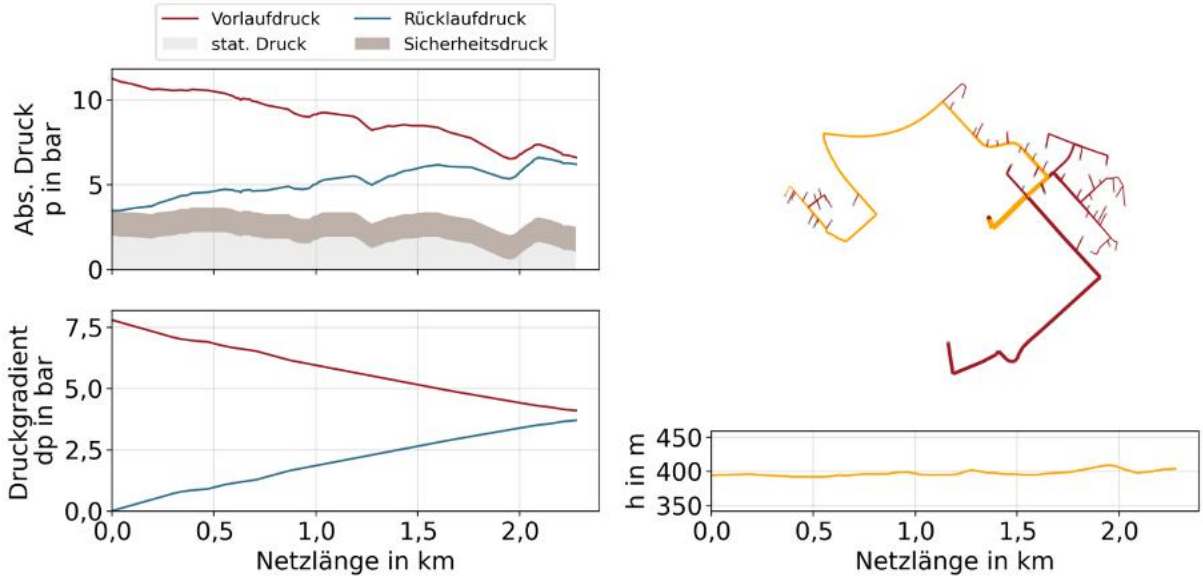


Abbildung 42: Voruntersuchung der Drücke in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M1

Ergänzend zu den Drücken zeigt Abbildung 43 einen möglichen Temperaturverlauf im Wärmenetz. Hier wurde zunächst konservativ von einer benötigten Vorlauftemperatur von 90 °C zur Erschließung der Gewerbebetriebe im Betrachtungsgebiet ausgegangen. Mit niedrigeren Vorlauftemperaturen könnte die Erschließung der Abwärmequelle ebenso erleichtert wie die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes verbessert werden.

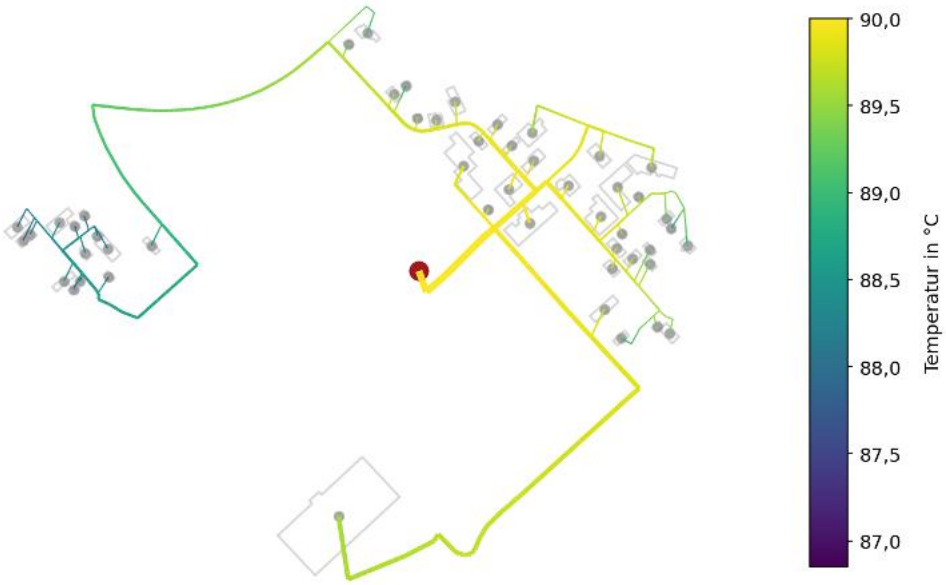


Abbildung 43: Voruntersuchung der Temperaturen in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M1

Auf Basis dieser Vorauslegung, der im Rahmen der Bestandsanalyse simulierten Lastgänge der beteiligten Gebäude sowie der Vorauswahl der möglichen Wärmequellen im Rahmen der Potenzialanalyse konnte zusätzlich eine erste grobe Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für dieses beispielhafte Wärmenetz durchgeführt werden. Dabei wurde eine Wirtschaftlichkeitsrechnung über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren angesetzt.

Dabei muss allerdings im Rahmen der Wärmeplanung noch ein großer Unsicherheitsbereich beachtet werden. Zu den Ergebnissen zeigt Abbildung 44 mögliche Wärmegestehungskosten über den Primärenergiefaktor als Maß für die ökologische Eignung einer Lösung. Es werden dabei auch noch keine Kombinationen verschiedener Wärmeerzeuger betrachtet, sondern stets die Bandbreite bei Kombination einer ausgewählten Wärmequelle in Kombination mit einem Spitzenlasterzeuger gezeigt. In der Regel bedeutet das, dass in horizontaler Richtung nur die linken Ränder der gezeigten Bereiche umsetzungsfähig sind, da hier der Anteil der Spitzenlasterzeugung gering und der Anteil der ausgewählten Hauptwärmequelle hoch ist.

Außerdem muss beachtet werden, dass für die Betrachtung heutige Primärenergiefaktoren verwendet wurden. Vor allem bei der Nutzung von Wärmepumpen ist mit steigenden regenerativen Anteilen im Stromnetz von einer deutlichen Verbesserung der Primärenergiefaktoren in der Zukunft auszugehen.

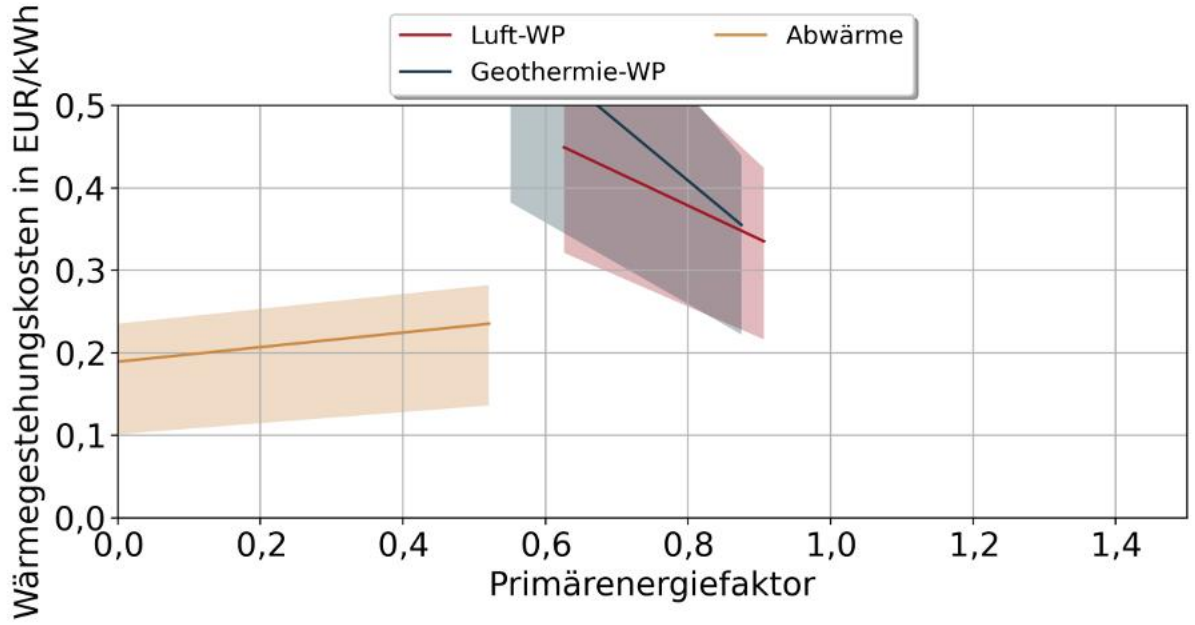


Abbildung 44: Bandbreite der zu erwartenden Wärmegestehungskosten bei verschiedenen Wärmequellen für Maßnahme M1

Bezüglich der Wärmegestehungskosten zeigt jeweils die durchgezogene Linie die Wärmegestehungskosten auf Basis von Kostenannahmen aus dem Technikkatalog des Kompetenzzentrums Wärmewende. Der weiter schattierte Bereich gibt dazu ein Unsicherheitsband an, dass der Unsicherheit der Kostenannahmen auf Basis von Technikkatalog und Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten geschuldet ist.

Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass bei kostengünstiger Erschließung der Wärmequelle und weiterer Optimierung der Trassenführung ein Wärmenetz mit Abwärme als Hauptwärmequelle sehr gute Voraussetzungen für die Machbarkeit und wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes hat. Daher konnte das Gewerbegebiet Weiherhammer im Zielszenario als ein Fernwärmeeignungsgebiet identifiziert und die weitere Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes empfohlen werden.

Für die daraus abgeleitete Maßnahme M1 ergeben sich daher die folgenden Rahmenbedingungen:

Inhalt und Zielstellung

- Detaillierte Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes im Industriegebiet Weiherhammer
- Vorbereitung: Organisation eines Stakeholder-Treffens mit Gemeinde, Gewerbe- und Industriebetrieben und ggf. externer Unterstützung, um Projektkonsortium zu bilden oder alternativ die Prüfung an Dritte zu vergeben

Akteure

- Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer unter besonderer Einbindung der Gemeinden Weiherhammer und Etzenricht (siehe auch Maßnahme M4)
- Pilkington Deutschland AG als möglicher Abwärmelieferant
- Gewerbe- und Industriebetriebe im Untersuchungsgebiet

Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten

- Machbarkeitsstudien werden im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze durch das BAFA mit bis zu 50 % gefördert
- Für das Betrachtungsgebiet werden je nach Umfang Kosten zwischen 50.000 und 200.000 EUR erwartet

Zeitpunkt

- 2025 – 2026

5.2 Maßnahme M2: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Mantel

Für das Ortsgebiet von Mantel konnten im Rahmen der Wärmeplanung ermittelt werden, dass gute Voraussetzungen bezüglich einer Wärmenetzversorgung im Ortskern bestehen können. Im Dialog mit dem Markt Mantel konnten darüber hinaus bereits mögliche Standorte für eine Heizzentrale ermittelt werden. Diese sind in Abbildung 45 dargestellt. Auch für dieses Wärmenetz wurde das oben beschriebene Vorgehen zur ersten Vorprüfung einer Machbarkeit und Bandbreite der Wirtschaftlichkeit angewandt.

Abbildung 45: Mögliche Standorte für eine Heizzentrale im Markt Mantel

Für den Ortskern von Mantel wurde im Rahmen der Bestandsanalyse eine Wärmebedarfsdichte ermittelt, die die Vorprüfung eines Wärmenetzes rechtfertigt. Auf Basis der Umfrageergebnisse und dem darin bekundeten Interesse an einem Wärmenetzanschluss wurde für die vorliegende Voruntersuchung eine Anschlussquote an ein mögliches Wärmenetz von 60 % der Gebäude angenommen.

In der im Rahmen des Wärmeplans durchgeführten Voruntersuchung wurde dabei ein Wärmenetzkonzept betrachtet, das sich auf den Ortskern von Mantel beschränkt. Abbildung 46 zeigt dazu eine erste mögliche Dimensionierung eines Wärmenetzes auf Basis der Straßenführung und den aus der Bestandsanalyse ermittelten benötigten Heizleistungen der Gebäude. Dabei zeigt sich, dass für diesen Ausbau etwa 500 Gebäude in Frage kommen und entsprechend eine große Leitungslänge für ein Wärmenetz von etwa 20 km nötig wäre. Daher stellt diese Voruntersuchung eher ein Vollausbau-Szenario dar. Für eine Umsetzungsplanung kann es dabei vorteilhaft sein, zunächst in kleineren Bauabschnitten mit Erweiterbarkeit zu planen.

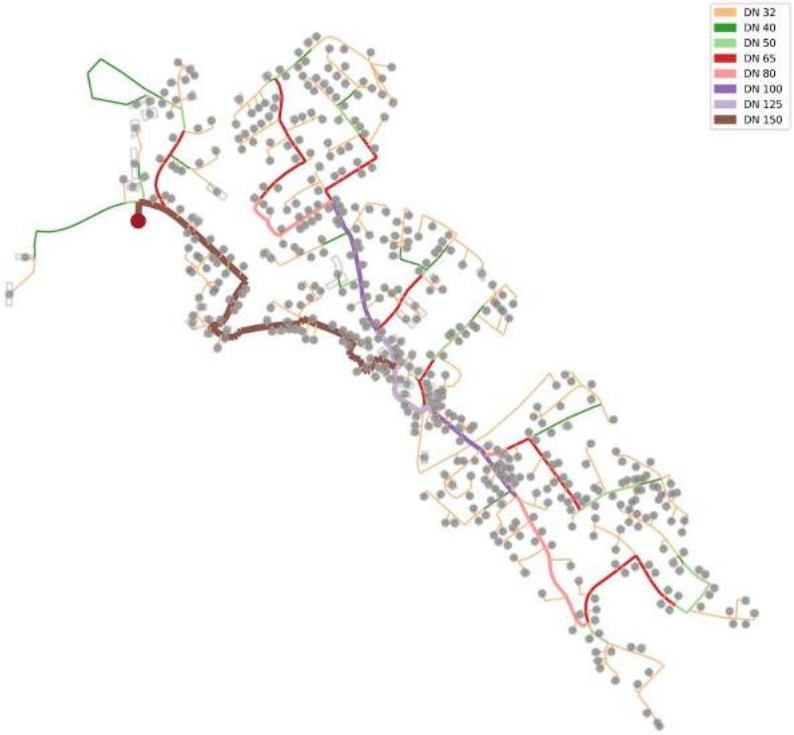


Abbildung 46: Vorauslegung eines möglichen Wärmenetzes für Maßnahme M2

Unter Berücksichtigung der Höhenlagen und Temperaturanforderungen zeigte eine erste Voruntersuchung des Wärmenetzes im heatbeat Digital Twin die Druckzustände wie in Abbildung 47 zusammengefasst.

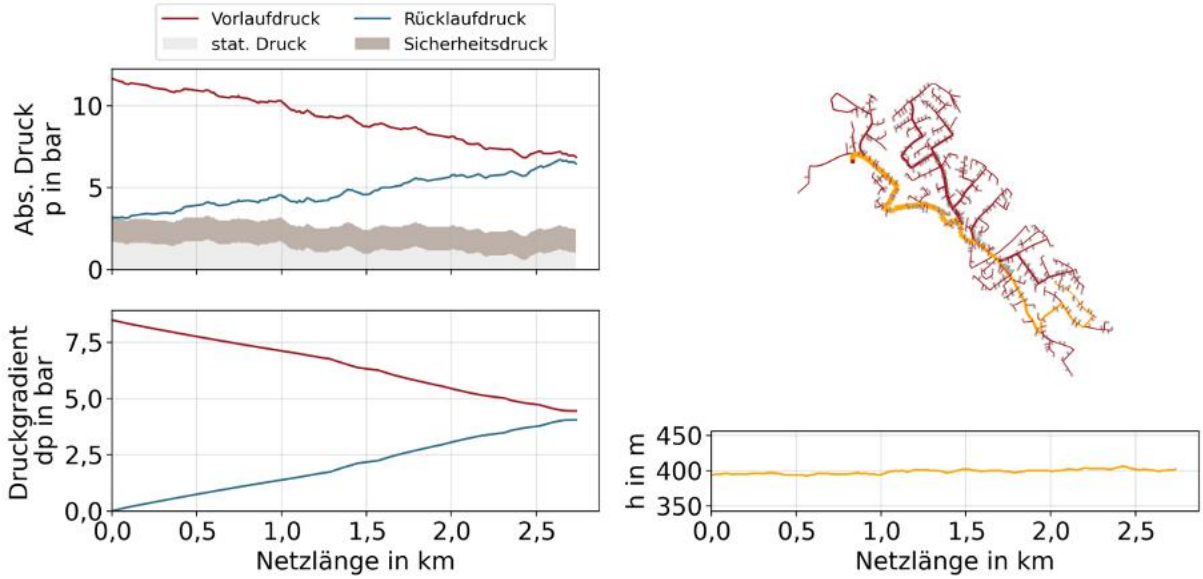


Abbildung 47: Voruntersuchung der Drücke in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M2

Ergänzend zu den Drücken zeigt Abbildung 48 einen möglichen Temperaturverlauf im Wärmenetz. Auch hier wurde zunächst konservativ von einer benötigten Vorlauftemperatur von 90 °C zur Erschließung der Wohngebäude im Betrachtungsgebiet ausgegangen. Mit niedrigeren Vorlauftemperaturen könnte die Erschließung verschiedener Wärmequellen ebenso erleichtert wie die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes verbessert werden.

Abbildung 48: Voruntersuchung der Temperaturen in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M2

Auf Basis dieser Vorauslegung, der im Rahmen der Bestandsanalyse simulierten Lastgänge der beteiligten Gebäude sowie der Vorauswahl der möglichen Wärmequellen im Rahmen der Potenzialanalyse konnte zusätzlich eine erste grobe Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für dieses beispielhafte Wärmenetz durchgeführt werden. Dabei wurde eine Wirtschaftlichkeitsrechnung über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren angesetzt.

Dabei muss allerdings im Rahmen der Wärmeplanung noch ein großer Unsicherheitsbereich beachtet werden. Zu den Ergebnissen zeigt Abbildung 49 mögliche Wärmegestehungskosten über den Primärenergiefaktor als Maß für die ökologische Eignung einer Lösung. Es gelten dabei die gleichen Hinweise wie in Abschnitt 5.1 beschrieben.

Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass bei kostengünstiger Erschließung der Wärmequelle und weiterer Optimierung der Trassenführung ein Wärmenetz mit Biomasse als Hauptwärmequelle gute Voraussetzungen für die Machbarkeit und wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes hat. Allerdings stellt die Erschließung, besonders wenn für eine zukunftssichere Lösung auch Wärmepumpen mitgedacht werden sollen, die Herausforderung, dass nur eine optimale Planung und kostengünstige Angebote zur Umsetzung ein Erreichen des unteren Bereichs dieser Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und damit niedrige Wärmegestehungskosten ermöglichen können.

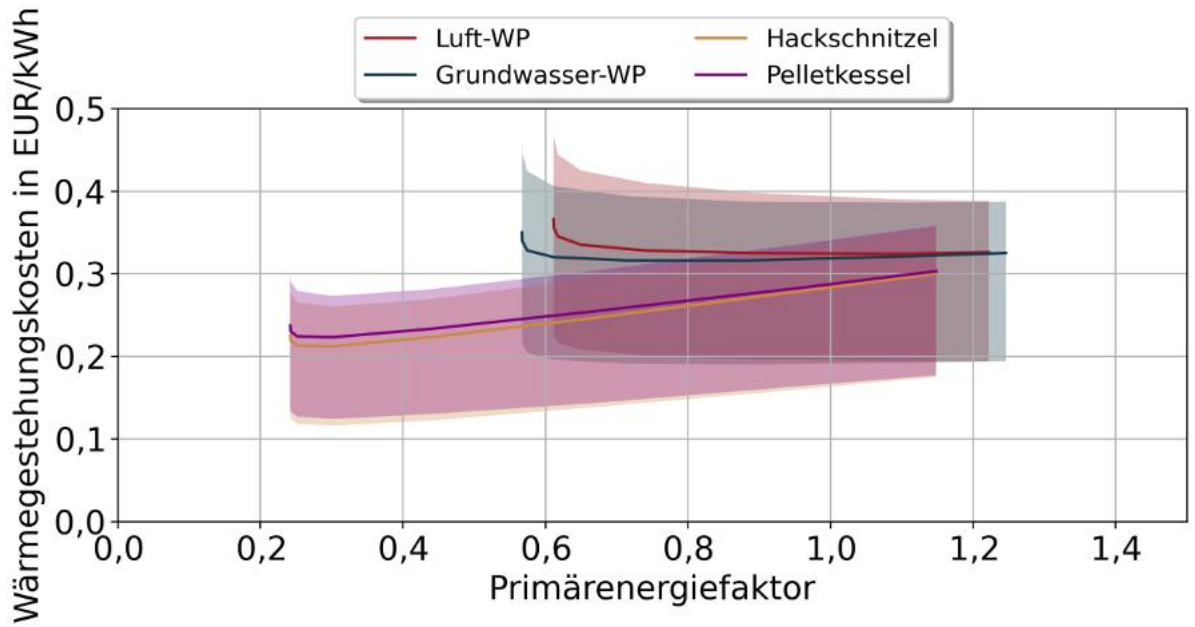


Abbildung 49: Bandbreite der zu erwartenden Wärmegestehungskosten bei verschiedenen Wärmequellen für Maßnahme M2

Für die daraus abgeleitete Maßnahme M2 ergeben sich daher die folgenden Rahmenbedingungen:

Inhalt und Zielstellung

- Detaillierte Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes im Ortskern von Mantel
- Vorbereitung: Organisation eines Stakeholder-Treffens mit Gemeinde und ggf. externer Unterstützung, um Projektkonsortium zu bilden oder alternativ die Prüfung an Dritte zu vergeben

Akteure

- Markt Mantel

Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten

- Machbarkeitsstudien werden im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze durch das BAFA mit bis zu 50 % gefördert
- Für das Betrachtungsgebiet werden je nach Umfang Kosten zwischen 50.000 und 200.000 EUR erwartet

Zeitpunkt

- 2025 – 2026

5.3 Maßnahme M3: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Kohlberg

Für das Ortsgebiet von Kohlberg konnten im Rahmen der Wärmeplanung ermittelt werden, dass gute Voraussetzungen bezüglich einer Wärmenetzversorgung im Ortskern bestehen können. Im Dialog mit dem Markt Kohlberg konnten darüber hinaus bereits das Interesse lokaler Akteure an einer weiteren Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes festgestellt werden. Dazu kommt, dass im Ortsgebiet bereits Wärmenetze bestehen und damit wichtige Erfahrung bei der Umsetzung von Wärmenetzen vorhanden ist.

Für den Ortskern von Kohlberg wurde im Rahmen der Bestandsanalyse eine Wärmebedarfsdichte ermittelt, die die Vorprüfung eines Wärmenetzes rechtfertigt. Auf Basis der Umfrageergebnisse und dem darin bekundeten Interesse an einem Wärmenetzanschluss wurde für die vorliegende Voruntersuchung eine Anschlussquote an ein mögliches Wärmenetz von ebenfalls 60 % der Gebäude angenommen.

In der im Rahmen des Wärmeplans durchgeführten Voruntersuchung wurde dabei ein Wärmenetzkonzept betrachtet, das sich auf den Ortskern von Kohlberg beschränkt. Abbildung 50 zeigt dazu eine erste mögliche Dimensionierung eines Wärmenetzes auf Basis der Straßenführung und den aus der Bestandsanalyse ermittelten benötigten Heizleistungen der Gebäude. Dabei zeigt sich, dass für diesen Ausbau etwa 100 Gebäude in Frage kommen und entsprechend eine Leitungslänge für ein Wärmenetz von etwa 4 km nötig wäre.

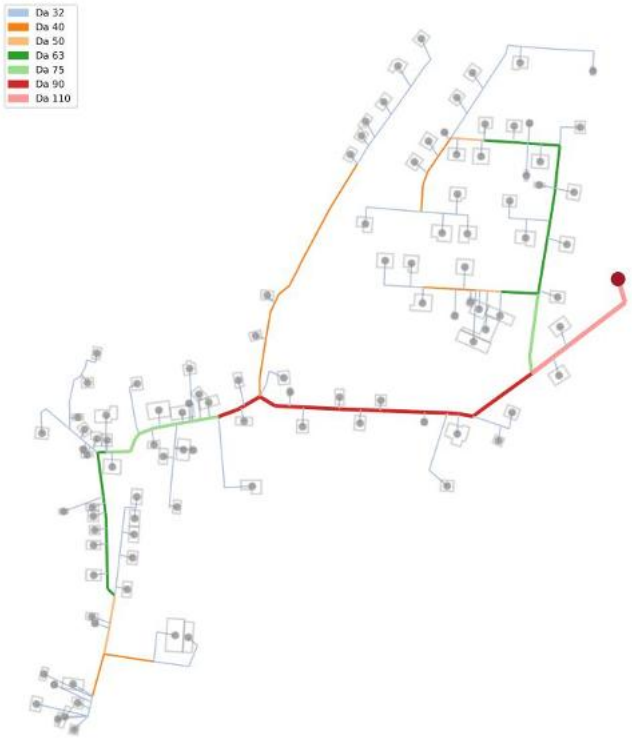


Abbildung 50: Vorauslegung eines möglichen Wärmenetzes für Maßnahme M3

Unter Berücksichtigung der Höhenlagen und Temperaturanforderungen zeigte eine erste Voruntersuchung des Wärmenetzes im heatbeat Digital Twin die Druckzustände wie in Abbildung 51 zusammengefasst.

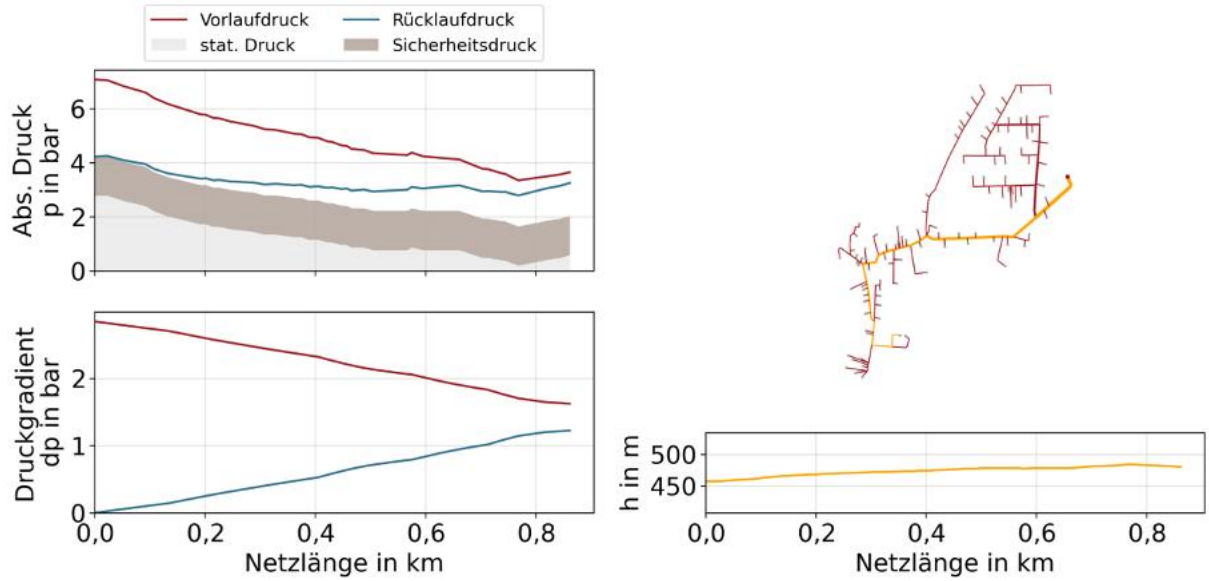


Abbildung 51: Voruntersuchung der Drücke in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M3

Ergänzend zu den Drücken zeigt Abbildung 52 einen möglichen Temperaturverlauf im Wärmenetz. Auch hier wurde zunächst konservativ von einer benötigten Vorlauftemperatur von 90 °C zur Erschließung der Wohngebäude im Betrachtungsgebiet ausgegangen. Mit niedrigeren Vorlauftemperaturen könnte die Erschließung verschiedener Wärmequellen ebenso erleichtert wie die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes verbessert werden.

Abbildung 52: Voruntersuchung der Temperaturen in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M3

Auf Basis dieser Vorauslegung, der im Rahmen der Bestandsanalyse simulierten Lastgänge der beteiligten Gebäude sowie der Vorauswahl der möglichen Wärmequellen im Rahmen der Potenzialanalyse konnte zusätzlich eine erste grobe Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für dieses beispielhafte Wärmenetz durchgeführt werden. Dabei wurde eine Wirtschaftlichkeitsrechnung über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren angesetzt.

Dabei muss allerdings im Rahmen der Wärmeplanung noch ein großer Unsicherheitsbereich beachtet werden. Zu den Ergebnissen zeigt Abbildung 53 mögliche Wärmegestehungskosten über den Primärenergiefaktor als Maß für die ökologische Eignung einer Lösung. Es gelten dabei die gleichen Hinweise wie in Abschnitt 5.1 beschrieben.

Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass bei kostengünstiger Erschließung der Wärmequelle und weiterer Optimierung der Trassenführung ein Wärmenetz mit Biomasse als Hauptwärmequelle gute Voraussetzungen für die Machbarkeit und wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes hat. Allerdings stellt die Erschließung, besonders wenn für eine zukunftssichere Lösung auch Wärmepumpen mitgedacht werden sollen, die Herausforderung, dass nur eine optimale Planung und kostengünstige Angebote zur Umsetzung ein Erreichen des unteren Bereichs dieser Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und damit niedrige Wärmegestehungskosten ermöglichen können. Besonders bei Einbindung lokaler Akteure und wenn einer weiteren Prüfung, ob auch

eine Einbindung von Biogas wie in den bestehenden Netzen in Kohlberg möglich ist, kann sich eine weitere Untersuchung lohnen.

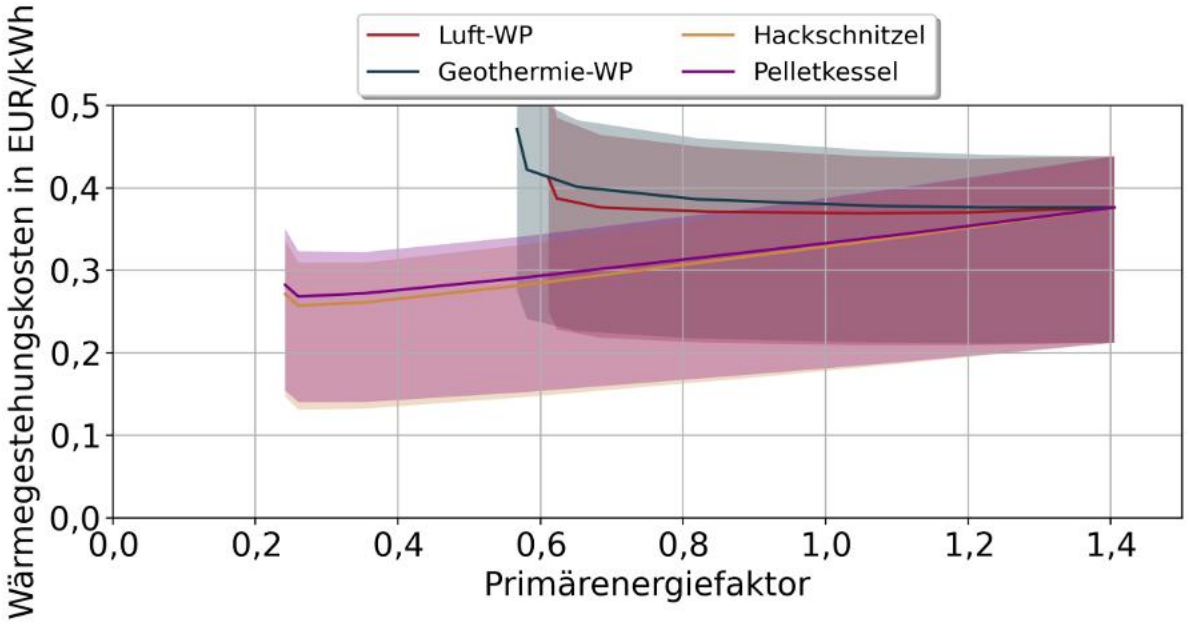


Abbildung 53: Bandbreite der zu erwartenden Wärmegestehungskosten bei verschiedenen Wärmequellen für Maßnahme M3

Für die daraus abgeleitete Maßnahme M3 ergeben sich daher die folgenden Rahmenbedingungen:

Inhalt und Zielstellung

- Detaillierte Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes im Ortskern von Kohlberg
- Vorbereitung: Organisation eines Stakeholder-Treffens mit Gemeinde, lokalen Akteuren und ggf. externer Unterstützung, um Projektkonsortium zu bilden oder alternativ die Prüfung an Dritte zu vergeben

Akteure

- Markt Kohlberg
- Lokale Akteure mit bekundetem Interesse an Wärmenetzprojekt

Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten

- Machbarkeitsstudien werden im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze durch das BAFA mit bis zu 50 % gefördert
- Für das Betrachtungsgebiet werden je nach Umfang Kosten zwischen 35.000 und 100.000 EUR erwartet

Zeitpunkt

- 2025 – 2026

5.4 Maßnahme M4: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Etzenricht

Für das Ortsgebiet von Etzenricht konnten im Rahmen der Wärmeplanung ermittelt werden, dass gute Voraussetzungen bezüglich einer Wärmenetzversorgung in Radschin bestehen können. Eine mögliche Verbindung besteht dabei zu Maßnahme M1: Falls eine Abwärmenutzung in größerer Dimension im Gewerbegebiet von Weiherhammer erschlossen werden kann, erscheint auf Basis der Ergebnisse der Wärmeplanung eine Prüfung der möglichen Erweiterung nach Etzenricht sinnvoll. Ohne die Option der Abwärme kann eine eigenständige Prüfung für ein Wärmenetz in Radschin durchgeführt werden. Allerdings zeigt sich hier, dass eine wirtschaftliche Umsetzung voraussichtlich anspruchsvoll ist.

Für den Ortsteil Radschin wurde im Rahmen der Bestandsanalyse eine Wärmebedarfsdichte ermittelt, die die Vorprüfung eines Wärmenetzes rechtfertigt. Auf Basis der Umfrageergebnisse und dem darin bekundeten Interesse an einem Wärmenetzanschluss wurde für die vorliegende Voruntersuchung eine Anschlussquote an ein mögliches Wärmenetz von ebenfalls 60 % der Gebäude angenommen.

In der im Rahmen des Wärmeplans durchgeführten Voruntersuchung wurde dabei ein Wärmenetzkonzept betrachtet, das eine Netzeinspeisung aus Richtung des Gewerbegebiets Weiherhammer annimmt. Abbildung 54 zeigt dazu eine erste mögliche Dimensionierung eines Wärmenetzes auf Basis der Straßenführung und den aus der Bestandsanalyse ermittelten benötigten Heizleistungen der Gebäude. Dabei zeigt sich, dass für diesen Ausbau etwa 150 Gebäude in Frage kommen und entsprechend eine Leitungslänge für ein Wärmenetz von etwa 7 km nötig wäre.

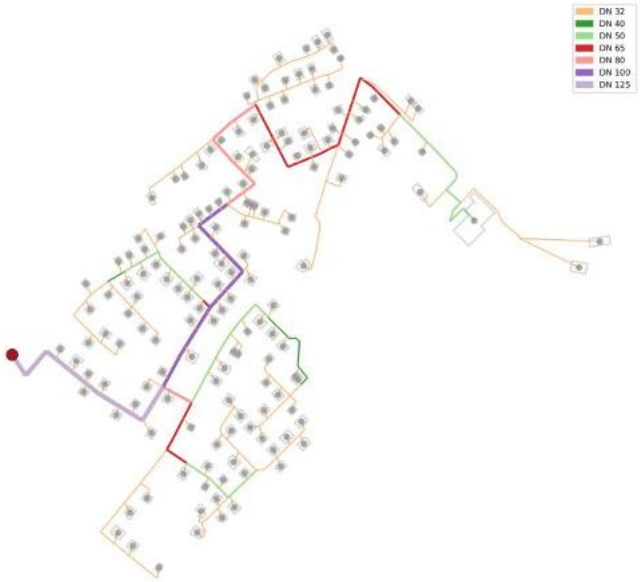


Abbildung 54: Vorauslegung eines möglichen Wärmenetzes für Maßnahme M4

Unter Berücksichtigung der Höhenlagen und Temperaturanforderungen zeigte eine erste Voruntersuchung des Wärmenetzes im heatbeat Digital Twin die Druckzustände wie in Abbildung 55 zusammengefasst.

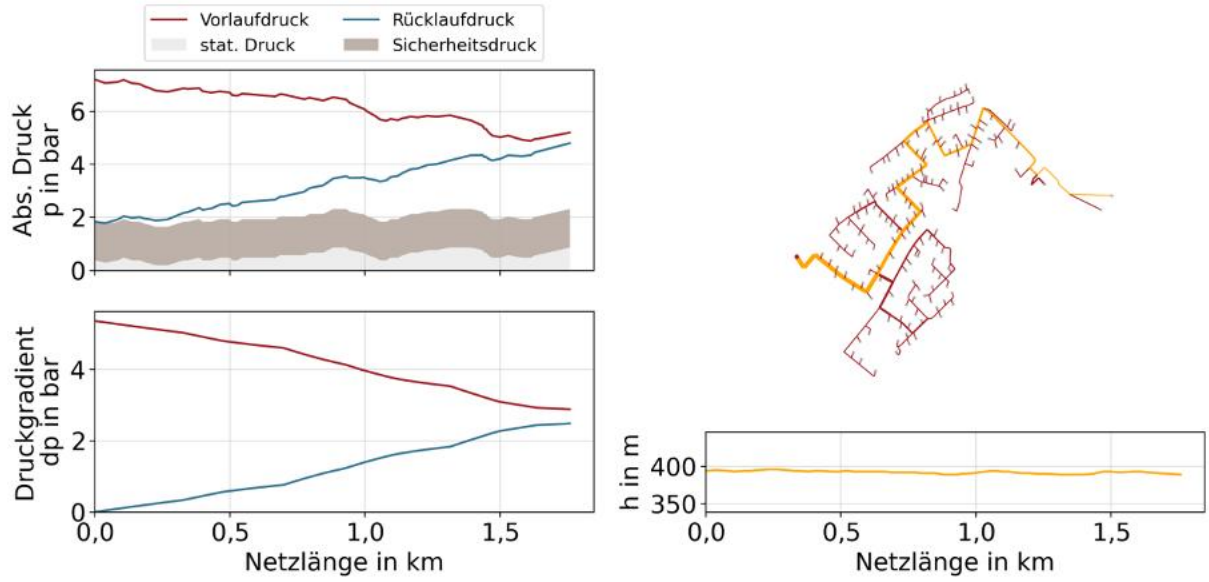


Abbildung 55: Voruntersuchung der Drücke in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M4

Ergänzend zu den Drücken zeigt Abbildung 56 einen möglichen Temperaturverlauf im Wärmenetz. Auch hier wurde zunächst konservativ von einer benötigten Vorlauftemperatur von 90 °C zur Erschließung der Wohngebäude im Betrachtungsgebiet ausgegangen. Mit niedrigeren

Vorlauftemperaturen könnte die Erschließung verschiedener Wärmequellen ebenso erleichtert wie die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes verbessert werden.

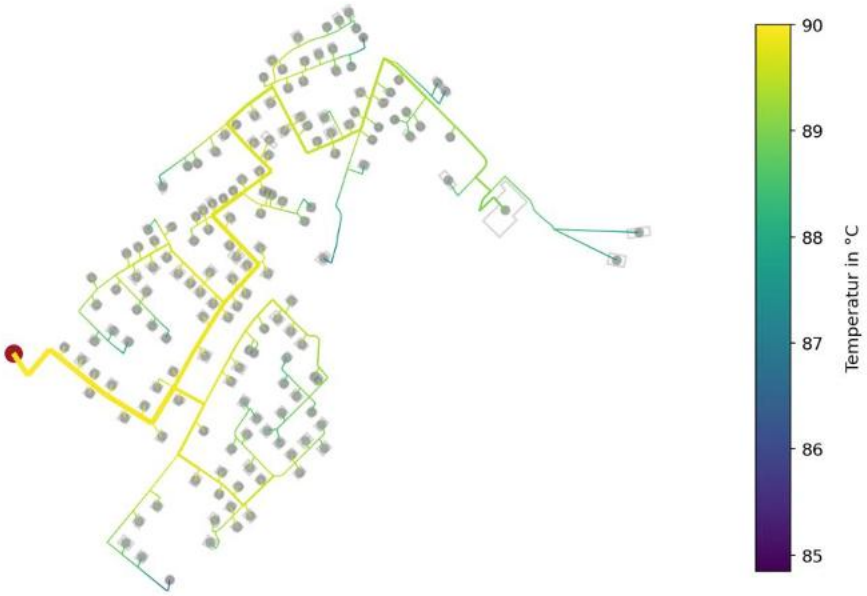


Abbildung 56: Voruntersuchung der Temperaturen in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M4

Auf Basis dieser Vorauslegung, der im Rahmen der Bestandsanalyse simulierten Lastgänge der beteiligten Gebäude sowie der Vorauswahl der möglichen Wärmequellen im Rahmen der Potenzialanalyse konnte zusätzlich eine erste grobe Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für dieses beispielhafte Wärmenetz durchgeführt werden. Dabei wurde eine Wirtschaftlichkeitsrechnung über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren angesetzt.

Dabei muss allerdings im Rahmen der Wärmeplanung noch ein großer Unsicherheitsbereich beachtet werden. Zu den Ergebnissen zeigt Abbildung 57 mögliche Wärmegestehungskosten über den Primärenergiefaktor als Maß für die ökologische Eignung einer Lösung. Es gelten dabei die gleichen Hinweise wie in Abschnitt 5.1 beschrieben.

Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass vor allem eine Verbindung mit Maßnahme M1 und die erweiterte Nutzung von Abwärme gute Voraussetzungen für die Machbarkeit und wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes hat. Daher sollte für diese Maßnahme ein enger Austausch und Abgleich mit Maßnahme M1 gesucht werden.

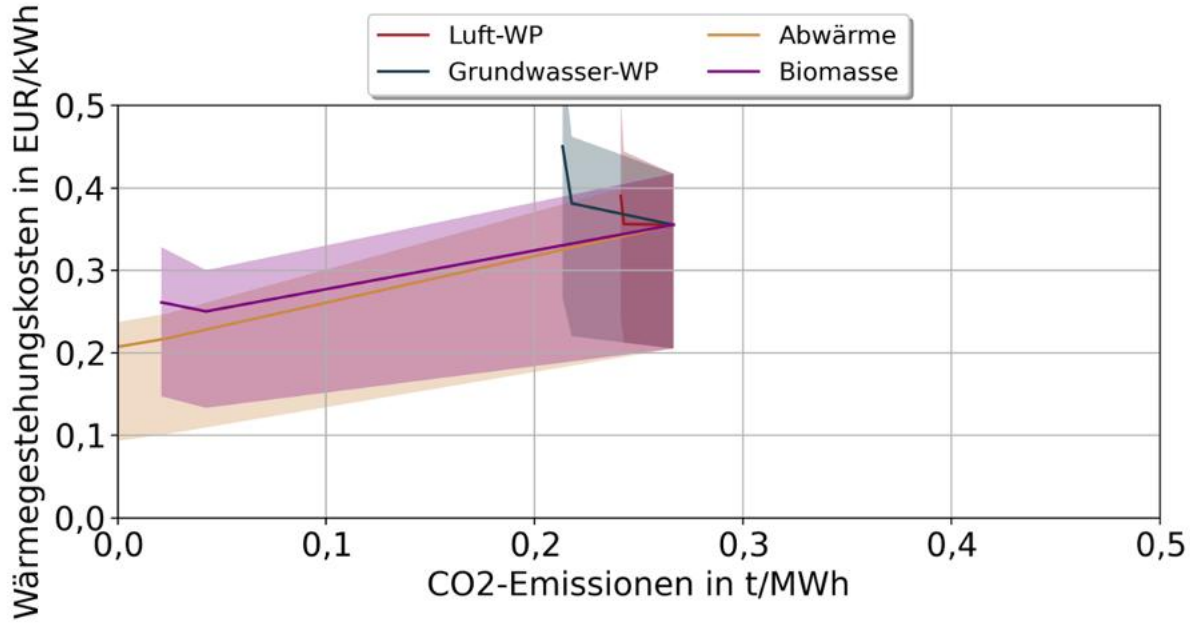


Abbildung 57: Bandbreite der zu erwartenden Wärmegestehungskosten bei verschiedenen Wärmequellen für Maßnahme M4

Für die daraus abgeleitete Maßnahme M4 ergeben sich daher die folgenden Rahmenbedingungen:

Inhalt und Zielstellung

- Detaillierte Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes in Radschin
- Vorbereitung: Austausch mit Stakeholdern zu Maßnahme M1

Akteure

- Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer, besonders Gemeinde Etzenricht

Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten

- Machbarkeitsstudien werden im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze durch das BAFA mit bis zu 50 % gefördert
- Für das Betrachtungsgebiet werden je nach Umfang Kosten zwischen 50.000 und 120.000 EUR erwartet

Zeitpunkt

- 2026 – 2028

5.5 Maßnahme M5: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Weiherhammer Kläranlage

Wie in Abschnitt 5.1 beschrieben wurden für das Ortsgebiet von Weiherhammer im Rahmen der Wärmeplanung 3 potenzielle Standorte für Wärmenetze identifiziert. Diese sind in Abbildung 40 dargestellt. Für alle diese Wärmenetze wurde das oben beschriebene Vorgehen zur ersten Vorprüfung einer Machbarkeit und Bandbreite der Wirtschaftlichkeit angewandt.

Für Weiherhammer ergaben die Bestands- und Potenzialanalyse, dass das Abwärmepotenzial der Kläranlage aufgrund von Größe und räumlicher Nähe eine Option für die Versorgung des nahegelegenen Geländes der BHS und der umliegenden Gebäude sein könnte. In der im Rahmen des Wärmeplans durchgeführten Voruntersuchung wurde dabei ein Wärmenetzkonzept betrachtet, das diese lokale Wärmenetzlösung betrachtet.

Abbildung 58 zeigt eine erste Vorauslegung dieses Wärmenetzkonzepts mit Einspeisepunkt an der Kläranlage, etwa 40 angeschlossenen Gebäuden und etwa 4 km Trassenlänge. Maßgeblich ist dabei eine Verbindungsleitung von der Kläranlage zur bestehenden Energiezentrale auf dem BHS-Gelände.

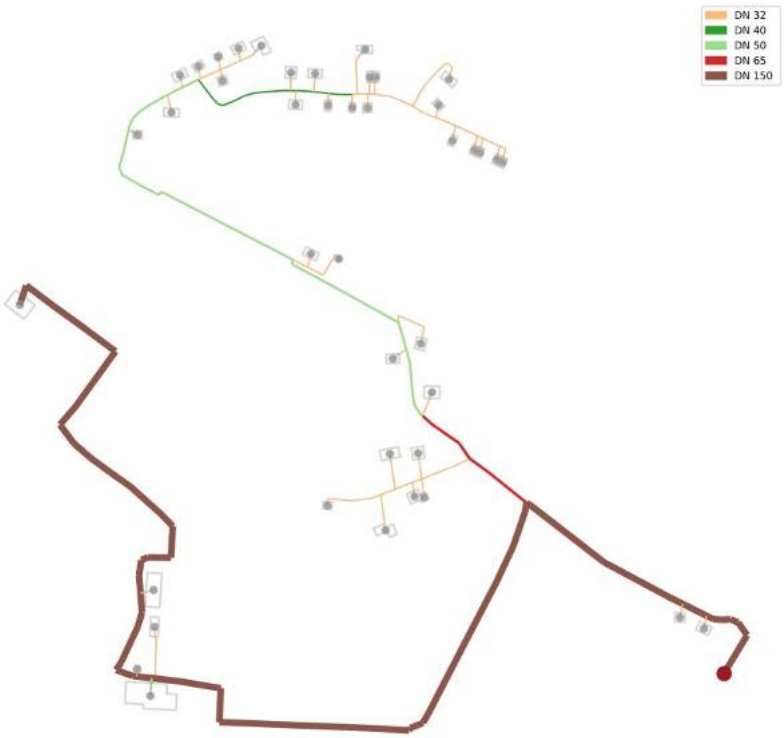


Abbildung 58: Vorauslegung eines möglichen Wärmenetzes für Maßnahme M5

Unter Berücksichtigung der Höhenlagen und Temperaturanforderungen zeigte eine erste Voruntersuchung des Wärmenetzes im heatbeat Digital Twin die Druckzustände wie in Abbildung

59 zusammengefasst. Dabei muss beachtet werden, dass im Rahmen der Wärmeplanung nur eine grobe Voruntersuchung mit einem weitgehend automatisiert erstellten Netzverlauf durchgeführt werden konnte. Dabei folgt die Netzführung immer dem Straßennetz. Bei einer Trassenführung durch die Betriebsgelände der beteiligten Unternehmen könnten im vorliegenden Fall die Leitungslänge und damit auch die Druckverluste merklich reduziert werden.

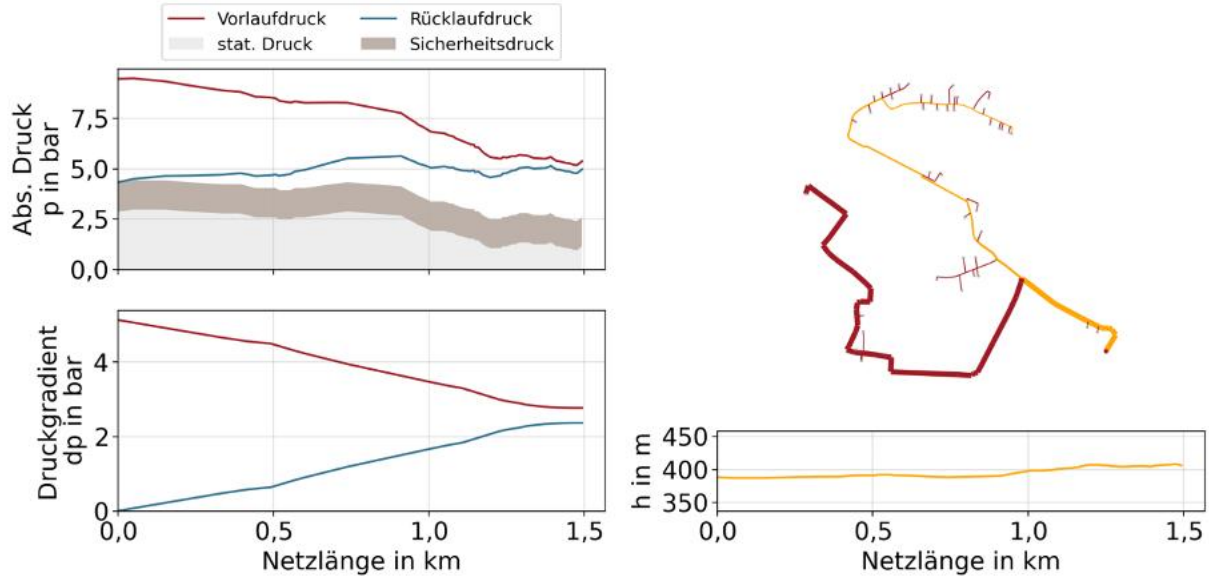


Abbildung 59: Voruntersuchung der Drücke in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M5

Ergänzend zu den Drücken zeigt Abbildung 60 einen möglichen Temperaturverlauf im Wärmenetz. Hier wurde zunächst konservativ von einer benötigten Vorlauftemperatur von 90 °C zur Erschließung der Gewerbebetriebe im Betrachtungsgebiet ausgegangen. Mit niedrigeren Vorlauftemperaturen könnte die Erschließung der Abwärmequelle ebenso erleichtert wie die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes verbessert werden. Dies fällt im betrachteten Fall besonders ins Gewicht, da die Abwärmequelle mit durchschnittlich 14 °C die Einbindung einer Wärmepumpe erfordert, die entsprechend bei niedrigeren Netztemperaturen effizienter und wirtschaftlicher betrieben werden kann.

Abbildung 60: Voruntersuchung der Temperaturen in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M5

Auf Basis dieser Vorauslegung, der im Rahmen der Bestandsanalyse simulierten Lastgänge der beteiligten Gebäude sowie der Vorauswahl der möglichen Wärmequellen im Rahmen der Potenzialanalyse konnte zusätzlich eine erste grobe Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für dieses beispielhafte Wärmenetz durchgeführt werden. Dabei wurde eine Wirtschaftlichkeitsrechnung über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren angesetzt.

Dabei muss allerdings im Rahmen der Wärmeplanung noch ein großer Unsicherheitsbereich beachtet werden. Zu den Ergebnissen zeigt Abbildung 61 mögliche Wärmegestehungskosten über den Primärenergiefaktor als Maß für die ökologische Eignung einer Lösung. Es gelten dabei die gleichen Hinweise wie in Abschnitt 5.1 beschrieben.

Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass sich die Lösung einer Abwasser-Wärmepumpe in einem wirtschaftlich anspruchsvollen Bereich bewegt. Bei Interesse aller Stakeholder ist hier eine kritische Prüfung und auf niedrige Kosten ausgerichtete Planung wichtig. Dazu kommt, dass eine Einbindung von Photovoltaik am Einspeisepunkt der Kläranlage als Option geprüft werden sollte.

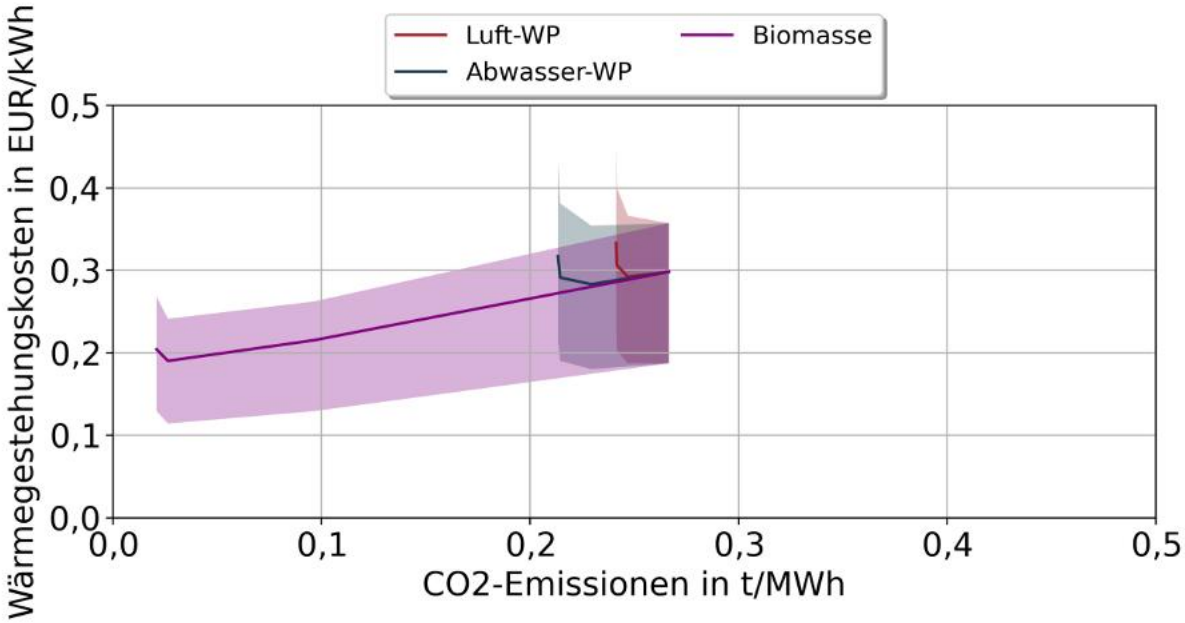


Abbildung 61: Bandbreite der zu erwartenden Wärmegestehungskosten bei verschiedenen Wärmequellen für Maßnahme M5

Für die daraus abgeleitete Maßnahme M5 ergeben sich daher die folgenden Rahmenbedingungen:

Inhalt und Zielstellung

- Detaillierte Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes mit Einbindung der Kläranlage
- Vorbereitung: Organisation eines Stakeholder-Treffens mit Gemeinde, Gewerbe- und Industriebetrieben und ggf. externer Unterstützung, um Projektkonsortium zu bilden oder alternativ die Prüfung an Dritte zu vergeben

Akteure

- Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer unter besonderer Einbindung der Gemeinde Weiherhammer
- BHS als möglicher Großabnehmer
- Betrieb der Kläranlage

Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten

- Machbarkeitsstudien werden im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze durch das BAFA mit bis zu 50 % gefördert
- Für das Betrachtungsgebiet werden je nach Umfang Kosten zwischen 50.000 und 200.000 EUR erwartet

Zeitpunkt

- 2025 – 2027

5.6 Maßnahme M6: Detaillierte Prüfung Wärmenetz: Weiherhammer Hauptstraße

Wie in Abschnitt 5.1 beschrieben wurden für das Ortsgebiet von Weiherhammer im Rahmen der Wärmeplanung 3 potenzielle Standorte für Wärmenetze identifiziert. Diese sind in Abbildung 40 dargestellt. Für alle diese Wärmenetze wurde das oben beschriebene Vorgehen zur ersten Vorprüfung einer Machbarkeit und Bandbreite der Wirtschaftlichkeit angewandt.

Zusätzlich zu den Wärmenetzprüfungen im Industriegebiet und um die Kläranlage wurde ein Wärmenetz mit Ausgangspunkt an der Hauptstraße in Weiherhammer als mögliche Maßnahme definiert. In der im Rahmen des Wärmeplans durchgeführten Voruntersuchung wurde dabei ein Wärmenetzkonzept betrachtet, das diese lokale Wärmenetzlösung betrachtet.

Abbildung 62 zeigt eine erste Vorauslegung dieses Wärmenetzkonzepts mit Einspeisepunkt an der Hauptstraße, etwa 140 angeschlossenen Gebäuden und etwa 6,5 km Trassenlänge. Dieses Konzept verbindet das Neubauprojekt Alia, das Schulgelände in Weiherhammer, sowie die dazwischen liegenden Gebäude mit einer angenommenen Anschlussquote von 60 %. Bezüglich einer konkreten Umsetzung sollte die Trassenführung und Auswahl der zu berücksichtigenden Baublöcke genauer geprüft werden. Im Rahmen der Voruntersuchung durch die Wärmeplanung kann aber dieses Beispielnetz bereits eine wichtige Einordnung zur Bandbreite der Wirtschaftlichkeit liefern.

Abbildung 62: Vorauslegung eines möglichen Wärmenetzes für Maßnahme M6

Unter Berücksichtigung der Höhenlagen und Temperaturanforderungen zeigte eine erste Voruntersuchung des Wärmenetzes im heatbeat Digital Twin die Druckzustände wie in Abbildung 63 zusammengefasst. Dabei muss beachtet werden, dass im Rahmen der Wärmeplanung nur eine grobe Voruntersuchung mit einem weitgehend automatisiert erstellten Netzverlauf durchgeführt werden konnte. Dabei folgt die Netzführung immer dem Straßennetz.

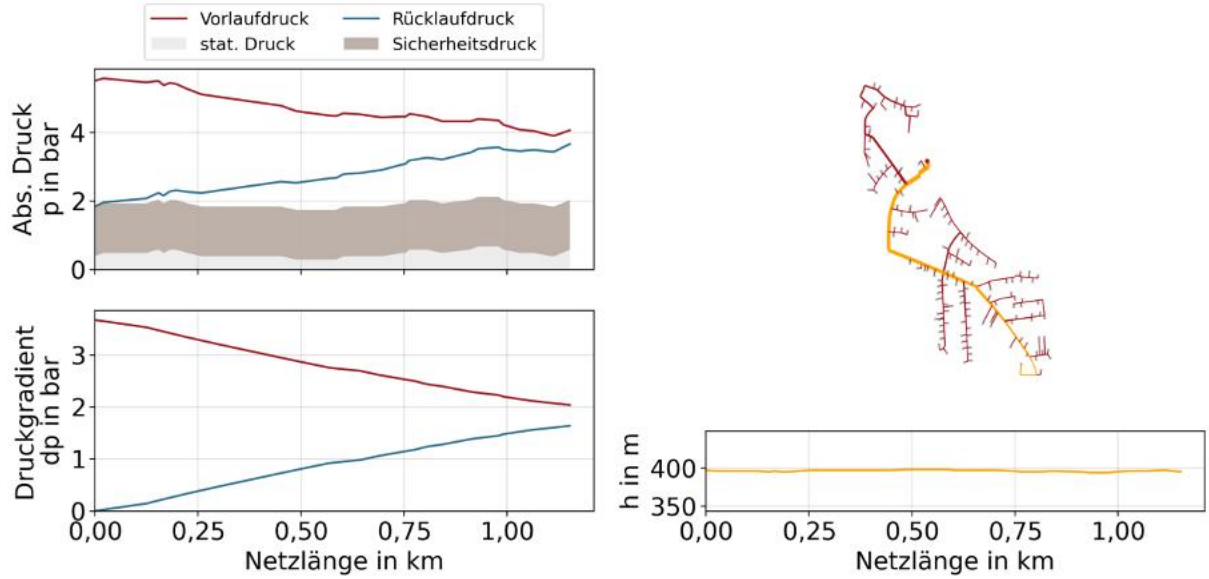


Abbildung 63: Voruntersuchung der Drücke in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M6

Ergänzend zu den Drücken zeigt Abbildung 64 einen möglichen Temperaturverlauf im Wärmenetz. Hier wurde zunächst konservativ von einer benötigten Vorlauftemperatur von 90 °C zur Erschließung der Wohngebäude im Betrachtungsgebiet ausgegangen.

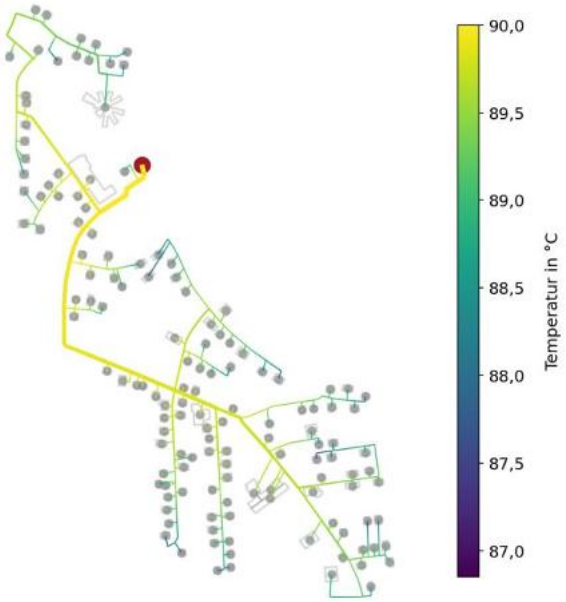


Abbildung 64: Voruntersuchung der Temperaturen in einem möglichen Wärmenetz für Maßnahme M6

Auf Basis dieser Vorauslegung, der im Rahmen der Bestandsanalyse simulierten Lastgänge der beteiligten Gebäude sowie der Vorauswahl der möglichen Wärmequellen im Rahmen der Potenzialanalyse konnte zusätzlich eine erste grobe Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für dieses beispielhafte Wärmenetz durchgeführt werden. Dabei wurde eine Wirtschaftlichkeitsrechnung über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren angesetzt.

Dabei muss allerdings im Rahmen der Wärmeplanung noch ein großer Unsicherheitsbereich beachtet werden. Zu den Ergebnissen zeigt Abbildung 65 mögliche Wärmegestehungskosten über den Primärenergiefaktor als Maß für die ökologische Eignung einer Lösung. Es gelten dabei die gleichen Hinweise wie in Abschnitt 5.1 beschrieben.

Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass die Wirtschaftlichkeit für alle vorhandenen Versorgungsoptionen nicht einfach zu erreichen ist. Diese Maßnahme sollte also genau geprüft, nachrangig zu den Maßnahmen M1 und M5 angegangen und mit besonderem Blick auf eine effiziente Wärmequelle und eine hohe Anschlussquote nur bei hohem Interesse zum Anschluss weiterverfolgt werden.

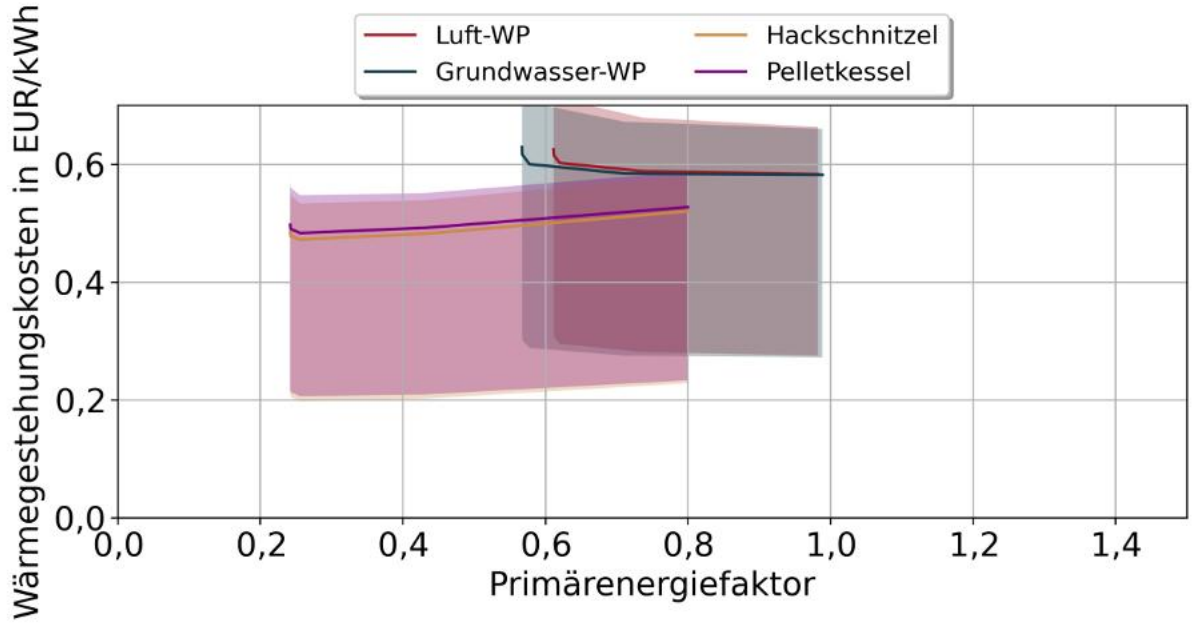


Abbildung 65: Bandbreite der zu erwartenden Wärmegestehungskosten bei verschiedenen Wärmequellen für Maßnahme M6

Für die daraus abgeleitete Maßnahme M6 ergeben sich daher die folgenden Rahmenbedingungen:

Inhalt und Zielstellung

- Detaillierte Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes mit Einbindung der Kläranlage
- Vorbereitung: Organisation eines Stakeholder-Treffens mit Gemeinde ggf. externer Unterstützung, um Projektkonsortium zu bilden oder alternativ die Prüfung an Dritte zu vergeben

Akteure

- Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer unter besonderer Einbindung der Gemeinde Weiherhammer
- Beteiligte des Neubauprojekts Alia
- Betrieb der Schulen

Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten

- Machbarkeitsstudien werden im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze durch das BAFA mit bis zu 50 % gefördert
- Für das Betrachtungsgebiet werden je nach Umfang Kosten zwischen 50.000 und 150.000 EUR erwartet

Zeitpunkt

- 2027 – 2029

5.7 Maßnahme M7: Detaillierte Prüfung Abwärme Bioabfallvergärung

Wie im Abschnitt 3.2 beschrieben konnten zum Abschlusszeitpunkt der Wärmeplanung noch keine verlässlichen Informationen zu einem möglichen Abwärmepotenzial bereitgestellt werden. Um dieses Potenzial zu einem späteren Zeitpunkt nochmals bewerten zu können, sollte im Rahmen der Maßnahme M7 der Kontakt zu Planung aufrechterhalten und das Potenzial bei weiterem Planungsstand nochmals geprüft werden.

Inhalt und Zielstellung

- Erneute Bewertung des Abwärmepotenzials durch die geplante Bioabfallvergärungsanlage

Akteure

- Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer unter besonderer Einbindung der Gemeinde Weiherhammer
- Beteiligte der geplanten Bioabfallvergärungsanlage

Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten

- Aufgrund des frühen Planungsstands können aktuell noch keine Kosten benannt werden

Zeitpunkt

- 2025 – 2027

5.8 Maßnahme M8: Informationsangebot zu energetischer Sanierung und erneuerbaren Heizungsoptionen

Diese Maßnahme soll Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen sowie Hauseigentümer im Betrachtungsgebiet über Möglichkeiten der energetischen Sanierung und den Umstieg auf erneuerbare Heiztechnologien informieren. Ziel ist es, Wissen zu vermitteln, Entscheidungsprozesse zu unterstützen und die Akzeptanz für nachhaltige Wärmeversorgung zu erhöhen.

Wie in den vorher beschriebenen Maßnahmen und auch im Zielszenario beschrieben gibt es im Untersuchungsgebiet zwar einige Potenziale und gute Voraussetzung für Wärmenetzlösung. Dennoch kommt der erneuerbaren Einzelversorgung und Effizienzsteigerung im Einzelgebäude eine zentrale Rolle in der Wärmewende in Weiherhammer, Mantel, Kohlberg und Etzenricht zu.

Aktuell wird im Rathaus in Weiherhammer bereits regelmäßig eine kostenlose Erstberatung zur energetischen Sanierung und Heizungsoptionen für Gebäude angeboten. Im Rahmen dieser

Maßnahme soll dieses Angebot erweitert und durch regelmäßige Informationen zum Fortgang der anderen Maßnahmen (z.B. in Gemeindebrief und Webseiten) begleitet werden. Darüber hinaus soll nach Möglichkeit ein eigener Bereich mit zusätzlichen Informationen zum Wärmeplan und fortschreitenden Maßnahmen auf den Gemeindeseiten im Internet eingerichtet werden.

Inhalt und Zielstellung

- Breites Informationsangebot, um die Wärmewende im Einzelgebäude zu unterstützen

Akteure

- Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer mit der Gemeinde Weiherhammer, der Gemeinde Etzenricht und dem Markt Kohlberg
- Markt Mantel
- Einbindung lokaler Unternehmen wie Ingenieurbüros und Energieberatungen

Zeitpunkt

- 2025 – 2035

5.9 Maßnahme M9: Monitoring und Reduktion des Energieverbrauchs kommunaler Gebäude

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden bereits Daten zum aktuellen Stand der kommunalen Gebäude erhoben. Als Beitrag zur Zielerreichung für die Wärmeplanung und Transformation sollen die kommunalen Gebäude eine Vorbildrolle einnehmen und laufend effizienter werden.

Ein zentraler Bestandteil dieser Maßnahme ist die Einführung eines systematischen Monitorings, um den Energieverbrauch der kommunalen Gebäude transparent zu machen. Hierfür können zunächst eine Aufstellung der Verbrauchsdaten genutzt werden, nach Möglichkeit sollen später digitale Erfassungssysteme genutzt werden, die Verbrauchsdaten kontinuierlich aufzeichnen und auswerten. Regelmäßige Berichte ermöglichen es, Energieeinsparpotenziale zu identifizieren und gezielt Maßnahmen zur Verbrauchsoptimierung umzusetzen.

Neben der Verbrauchsanalyse werden gezielte Effizienzmaßnahmen umgesetzt. Dazu gehören unter anderem die Optimierung von Heizungs- und Lüftungssystemen, bedarfsgerechte Steuerung von Raumtemperaturen sowie die schrittweise Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen. Auch organisatorische Maßnahmen wie Schulungen für Mitarbeitende und ein energieeffizientes Nutzerverhalten können zur Reduktion des Energieverbrauchs beitragen.

Ergänzend dazu sollen kommunale Gebäude als Modellprojekte für energetische Sanierung dienen. Durch den Einsatz effizienter Gebäudetechnik und intelligenter Steuerungssysteme

können Einsparpotenziale demonstriert und als Best-Practice-Beispiele genutzt werden. Dies stärkt die Vorbildfunktion der Kommune und motiviert weitere Gebäudeeigentümer, ähnliche Maßnahmen zu ergreifen.

Langfristig wird die Maßnahme dazu beitragen, den Energieverbrauch und die Betriebskosten der kommunalen Gebäude zu senken sowie die Klimaziele der Kommune zu unterstützen. Ein strukturiertes Monitoring ermöglicht es, Fortschritte zu messen, Erfolge sichtbar zu machen und die kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz sicherzustellen.

Inhalt und Zielstellung

- Monitoring und Reduktion des Energieverbrauchs für alle kommunalen Gebäude

Akteure

- Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer mit der Gemeinde Weiherhammer, der Gemeinde Etzenricht und dem Markt Kohlberg
- Markt Mantel
- Einbindung lokaler Unternehmen wie Ingenieurbüros und Energieberatungen

Zeitpunkt

- 2025 – 2035

6 Begleitende Maßnahmen

6.1 Verstetigungskonzept

Damit die Wärmeplanung langfristig wirksam bleibt und kontinuierlich weiterentwickelt wird, wird eine Verstetigungsstrategie erarbeitet. Diese stellt sicher, dass die definierten Maßnahmen nachhaltig umgesetzt, an veränderte Rahmenbedingungen angepasst und in die kommunale Entscheidungsfindung integriert werden.

Integration in bestehende Strukturen und Verantwortlichkeiten

Da kleinere Kommunen oft nicht über die personellen Ressourcen für eine eigene Koordinationsstelle verfügen, wird die Wärmeplanung in bestehende Verwaltungsstrukturen integriert. Die Verantwortung für die Umsetzung wird zwischen relevanten Fachbereichen, wie dem Bauamt und dem Klimaschutzmanagement aufgeteilt. Eine feste Ansprechperson innerhalb der Verwaltung koordiniert die Aktivitäten, während externe Partner wie Energieversorger, Energieagenturen oder regionale Netzwerke unterstützend eingebunden werden. Die enge Zusammenarbeit mit dem Gemeinderat stellt sicher, dass die Wärmeplanung als strategisches Element in kommunale Entscheidungen einfließt.

Monitoring und Erfolgskontrolle mit pragmatischem Ansatz

Um Fortschritte zu messen, wird ein einfaches, aber wirkungsvolles Monitoring-System genutzt. Die Kommune erfasst in regelmäßigen Abständen zentrale Kennzahlen, beispielsweise zur Entwicklung des Wärmebedarfs, zum Ausbau erneuerbarer Wärmequellen und zur Gebäudesanierung. Diese Daten werden in einem jährlichen oder zweijährlichen Berichtsblatt zusammengefasst, das als Grundlage für Anpassungen der Maßnahmen dient. Ein pragmatischer Ansatz, etwa durch die Nutzung bereits bestehender Erhebungen oder die Kooperation mit Energieversorgern, hilft, den Aufwand für die Datenerfassung gering zu halten.

Kontinuierliche Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren

In kleinen Kommunen sind enge Netzwerke und persönliche Kontakte ein wichtiger Erfolgsfaktor. Daher wird die Zusammenarbeit mit Energieversorgern, Handwerksbetrieben, Unternehmen und Wohnungswirtschaft durch regelmäßige Treffen oder Arbeitskreise verstetigt. Auch die Einbindung der Bürgerinnen und Bürger bleibt ein zentraler Bestandteil, beispielsweise durch Informationsveranstaltungen, Beratungsangebote oder kommunale Energiedialoge. Der Austausch mit Nachbarkommunen und regionalen Energieagenturen kann Synergien schaffen und wertvolle Unterstützung bei der Umsetzung der Wärmeplanung bieten.

Finanzierungsstrategie und Fördermittelnutzung

Die Maßnahmen der Wärmeplanung werden mit Blick auf Wirtschaftlichkeit und verfügbare Ressourcen geplant. Um die Finanzierung langfristig zu sichern, werden sie in die kommunale Haushaltsplanung integriert und an Förderprogrammen ausgerichtet. Es wird aktiv nach Fördermitteln auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene gesucht. Zudem können alternative Finanzierungsmodelle wie Bürgerbeteiligung, Genossenschaftsmodelle oder Kooperationen mit Energieversorgern genutzt werden, um Investitionen in die Wärmeversorgung kosteneffizient zu realisieren.

Anpassung und Weiterentwicklung der Wärmeplanung

Um die Wärmeplanung an neue Entwicklungen anzupassen, wird sie in regelmäßigen Abständen überprüft und aktualisiert. Dies kann beispielsweise durch einen fünfjährigen Überarbeitungszyklus erfolgen, bei dem aktuelle Daten und technologische Fortschritte berücksichtigt werden. Der Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen sowie der Zugang zu Beratungsangeboten von Energieagenturen oder Verbänden hilft, neue Impulse in die Planung einzubringen. Auch einfache Maßnahmen wie die Dokumentation und Weitergabe von Erfahrungswerten innerhalb der Verwaltung tragen dazu bei, das Wissen langfristig zu sichern.

Mit dieser Verstetigungsstrategie wird sichergestellt, dass die kommunale Wärmeplanung auch in den Kommunen langfristig wirksam bleibt, ohne zusätzliche Verwaltungsstrukturen schaffen zu müssen. Durch eine enge Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren, gezielte Fördermittelakquise und eine pragmatische Erfolgskontrolle wird die Umsetzung dauerhaft sichergestellt.

6.2 Controlling-Konzept

Damit die Wärmeplanung zielgerichtet umgesetzt und kontinuierlich optimiert werden kann, wird ein Controlling-Konzept entwickelt. Dieses ermöglicht sowohl eine Top-down-Verfolgung der übergeordneten Klimaziele als auch eine Bottom-up-Analyse einzelner Maßnahmen und Projekte. Ein klares Indikatorensystem sowie transparente Rahmenbedingungen für die Datenerfassung und -auswertung bilden die Grundlage für eine effektive Steuerung.

Top-down-Controlling: Zielverfolgung auf kommunaler Ebene

Das Top-down-Controlling bewertet die Wärmeplanung im Hinblick auf die Erreichung der kommunalen Energie- und Klimaziele. Hierzu werden zentrale Indikatoren definiert, die regelmäßig überprüft und mit den gesetzten Zielen verglichen werden. Zu den wesentlichen Kennzahlen gehören die Vorgaben zur Reduktion der CO_2-Emissionen im Wärmesektor auf Bundes- und Landesebene. Die Fortschritte werden im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans dokumentiert und dienen als Entscheidungsgrundlage für Anpassungen der Strategie.

Bottom-up-Controlling: Maßnahmenspezifische Erfolgskontrolle

Das Bottom-up-Controlling analysiert die Wirkung einzelner Maßnahmen, um Optimierungspotenziale frühzeitig zu erkennen. Jede Maßnahme der Wärmeplanung erhält spezifische Erfolgskriterien, die regelmäßig überprüft werden. Beispielsweise wird bei der Förderung energetischer Sanierungen die Anzahl und Fläche der sanierten Gebäude erfasst, während beim Aufbau neuer Wärmenetze die angeschlossenen Haushalte und die dadurch substituierte fossile Energie gemessen werden. Diese detaillierte Betrachtung ermöglicht es, Maßnahmen gezielt nachzusteuern und deren Wirksamkeit zu maximieren.

Rahmenbedingungen für die Datenerfassung und -auswertung

Die Datenerhebung erfolgt in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren wie Energieversorgern und Wohnungsunternehmen, die relevante Verbrauchsdaten bereitstellen können. Ergänzend werden öffentlich verfügbare Datenquellen wie das Energie- und Gebäuderegister oder landesweite Klimaschutzberichte genutzt. Die Kommune legt einheitliche Erfassungsmethoden fest, um Vergleichbarkeit und Konsistenz der Daten sicherzustellen. Zur Auswertung werden einfache Analyseinstrumente wie Excel-basierte Dashboards oder, falls verfügbar, digitale Monitoring-Plattformen genutzt.

Regelmäßige Berichterstattung und Anpassung der Wärmeplanung

Die erhobenen Daten fließen in einen regelmäßigen Bericht zur Zielerreichung ein, der mindestens mit der Fortschreibung alle 5 Jahre erstellt wird. Dieser Bericht dient als Grundlage für politische Entscheidungen und ermöglicht eine schrittweise Anpassung der Wärmeplanung. Um langfristig eine hohe Datenqualität sicherzustellen, wird das Controlling-Konzept regelmäßig überprüft und an neue technologische Entwicklungen oder gesetzliche Anforderungen angepasst.

Durch dieses Controlling-Konzept wird gewährleistet, dass die Wärmeplanung sowohl auf strategischer als auch auf operativer Ebene effektiv gesteuert wird. Die Kombination aus Top-down- und Bottom-up-Ansätzen ermöglicht eine fundierte Erfolgskontrolle und stellt sicher, dass Maßnahmen zielgerichtet optimiert und weiterentwickelt werden.

7 Konsortium

Die vorliegende Wärmeplanung wurde gemeinschaftlich durchgeführt von der Verwaltungsgemeinschaft Weiherhammer bestehend aus der Gemeinde Weiherhammer, der Gemeinde Etzenricht und dem Markt Kohlberg, sowie dem Markt Mantel, der Bayernwerk AG und der heatbeat engineering GmbH

7.1 Bayernwerk AG

Seit 100 Jahren steht der Name Bayernwerk für Energie in Bayern. Die Bayernwerk AG steuert die Unternehmen der Bayernwerk-Gruppe. Gemeinsam mit den Menschen in Bayern gestaltet die Unternehmensgruppe die Energiezukunft im Freistaat aktiv mit und sorgt dafür, dass immer mehr Energie aus erneuerbaren Quellen zur Verfügung steht.

Die Bayernwerk-Gruppe setzt sich mit innovativen Lösungen, moderne und sichere Energienetze, Elektromobilität, dezentrale Energieerzeugung oder für die Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung ein. Ein starker Fokus liegt darauf, die Bürgerinnen und Bürger in Bayern bei ihrer persönlichen Energiewende zu unterstützen.

Die Unternehmen der Bayernwerk Gruppe fördern die Wirtschaftskraft und Lebensqualität in den bayerischen Regionen.

Sitz der Bayernwerk AG ist Regensburg. Das Unternehmen ist eine 100-prozentige Tochter des E.ON-Konzerns.

7.2 heatbeat engineering GmbH

heatbeat wurde 2017 aus dem Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik an der RWTH Aachen University ausgegründet. Unser Team besteht aktuell aus über 30 Expertinnen und Experten, welche unsere Kunden von unseren Standorten in Nürnberg und Aachen unterstützen. Wir zeichnen uns durch kurze Entscheidungswege, gestalterische Freiheit und ein ehrliches und offenes Miteinander aus, sowohl intern als auch in unseren Projekten. Als innovatives Unternehmen befinden wir uns mit unserer Arbeitsweise an den Schnittstellen zwischen Ingenieurdienstleistung, Softwareentwicklung und Planung. Wir möchten die Transformation der Energieversorgung durch eine konsequente Digitalisierung beschleunigen und innovative, nachhaltige Lösungen für unsere Kunden entwickeln.

Unsere Projekte bearbeiten wir mit dem heatbeat Digital Twin. Einem digitalen Zwilling der speziell für die Planung und den Betrieb von Wärmenetzen entwickelt wurde. Mit diesem ganzheitlichen und modellbasierten Verfahren unterstützen wir unsere Kunden von der ersten Projektidee über die Planung eines optimalen Energiekonzepts bis hin zur Optimierung des

Wärmenetzbetriebs. Durch standardisierte Arbeitsabläufe und Prozessautomatisierung im heatbeat Digital Twin profitieren unsere Kunden: bereits in frühen Planungsphasen erhalten sie tiefe Einblicke in den Betrieb und die Planung ihrer Wärmenetze mit dynamischen Simulationen, Auswertungen von Messdaten und detaillierten Planungen.

8 Quartierssteckbriefe

Die folgenden Seiten enthalten Steckbriefe für ausgewählte Quartiere. Kleinere Quartiere mit Fokus Einzelversorgung sind in dieser Aufstellung aus Datenschutzgründen nicht enthalten. Trotzdem können die in den folgenden Steckbriefen, zusammen mit der Einordnung der lokalen Wärmepotenziale in Kapitel 3, eine gute Orientierung zur Einordnung möglicher regenerativer Wärmequellen auch für alle anderen Quartiere geben.

Die Steckbriefe fassen dabei die Ergebnisse der Wärmeplanung zusammen und geben genauere Informationen zum Ist-Stand des Quartiers, den heutigen Heizungsarten im Quartier, sowie den vorhandenen Wärmepotenzialen. Darüber hinaus wird für jedes Quartier eingeordnet, welche Wärmequellen für eine zukünftige Wärmeversorgung in Frage kommen. Dabei wird immer sowohl ein Pfad mit einem möglichen Wärmenetz, aber auch eine Einordnung für die Einzelversorgung von Gebäuden beschrieben.

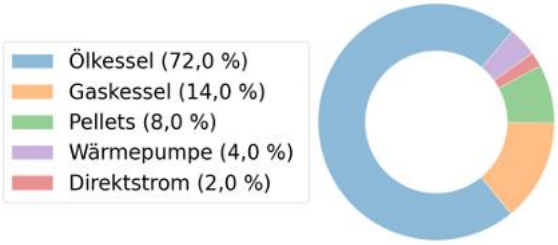
Quartierssteckbrief Etzenricht - Ost

Einordung des Quartiers: Wärmenetzeignungsgebiet - Genauere Untersuchung nötig

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Ost
Anzahl Gebäude	125
Beheizte Fläche:	24267 m²
Grundfläche:	13.6 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	3.1 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	227 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	63.0 %

Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



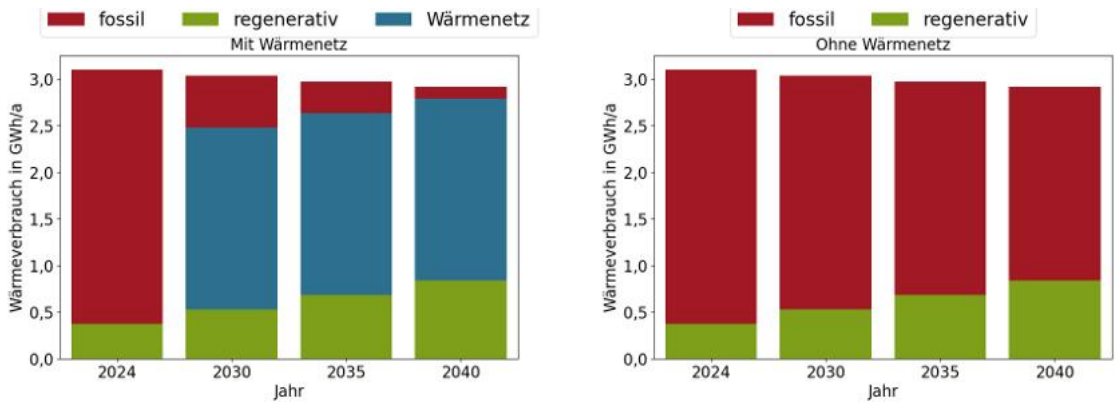
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Nur u.U. mit erhöhtem Aufwand für Einzelfallprüfung möglich
Grundwasserwärmepumpe:	Datenlage nicht ausreichend, Einzelfallprüfung nötig
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Bei maximaler Abwärmenutzung im Industriegebiet eine Option
Wasserstoff:	Gasnetzumstellung möglich

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 12.0 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 63.0 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0.1 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 2.1 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Die Wärmebedarfsdichte und das Potenzial erneuerbarer Energien ermöglicht in diesem Quartier eine Wärmenetzprüfung, lässt aber Herausforderungen bei der Wirtschaftlichkeit erwarten. Gleichzeitig wurde in der Umfrage in diesem Quartier ein mittleres bis gutes Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Unter diesen Voraussetzungen kann eine Wärmenetzlösung geprüft werden, wenn lokales Interesse besteht. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden. Des weiteren könnte es sinnvoll werden, eine Wärmenetzlösung in der Zukunft weiter zu prüfen, falls die Abwärmenutzung aus dem Industriegebiet Weiherhammer weiterverfolgt und in großem Maßstab umgesetzt wird.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden nur unter Umständen mit erhöhtem Aufwand für eine Einzelfallprüfung möglich ist, kann diese Wärmequelle aktuell nicht empfohlen werden. Im Ge-

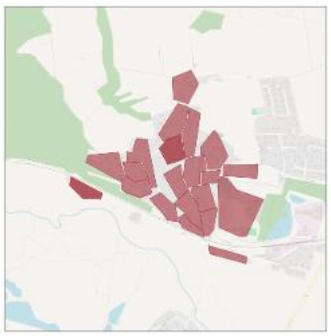
gensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Etzenricht - West

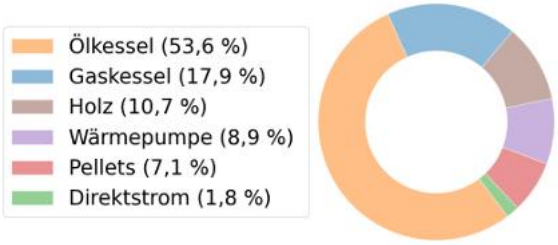
Einordung des Quartiers: Wärmenetzeignungsgebiet - Genauere Untersuchung nötig

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Etzenricht
Ortsteil	West
Anzahl Gebäude	149
Beheizte Fläche:	34406 m²
Grundfläche:	22.4 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	4.5 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	200 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	60.4 %



Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



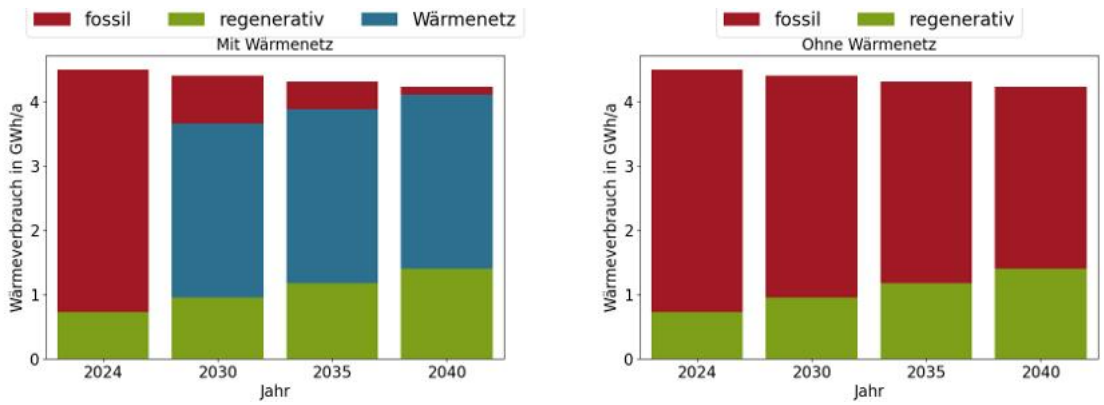
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Zum Teil mit mittlerem Ertrag möglich, zum Teil Einzelfallprüfung nötig
Grundwasserwärmepumpe:	Datenlage nicht ausreichend, Einzelfallprüfung nötig
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Aktuell keine Abwärmepotenziale im Quartier bekannt
Wasserstoff:	Gasnetzumstellung möglich

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 16.1 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 60.4 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0.1 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 2.8 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für den Bau eines Wärmenetzes liegt im Quartier zum einen ein hohes Interesse an einem Wärmenetzanschluss und zum anderen eine Wärmeverbrauchsdichte vor, die bei Verfügbarkeit einer geeigneten und günstigen Wärmequelle eine wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes ermöglichen kann. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Falls das hohe Interesse an einem Wärmenetzanschluss auch zu einer hohen Anschlussquote führt, kann auch die Prüfung von Erdwärmesonden als Wärmequelle für eine Wärmepumpenlösung geprüft werden. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. In diesem Quartier ist im westlichen Teil eine Nutzung von Erdwärmesonden mit erwartetem mittleren Ertrag möglich. Im östlichen Teil ist laut Energieatlas Bayern eine Einzelfallprüfung nötig. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind

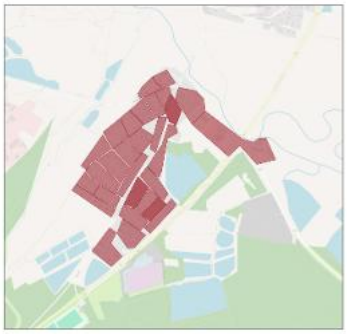
die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Etzenricht - Radschin

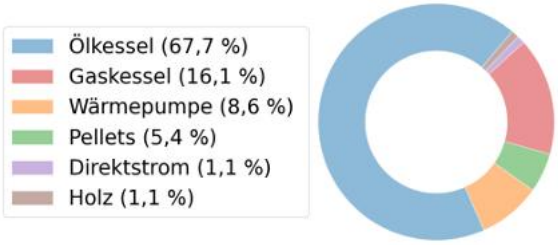
Einordung des Quartiers: Wärmenetzeignungsgebiet - Genauere Untersuchung nötig

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Etzenricht
Ortsteil	Radschin
Anzahl Gebäude	223
Beheizte Fläche:	45213 m²
Grundfläche:	25.5 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	5.2 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	203 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	63.3 %



Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



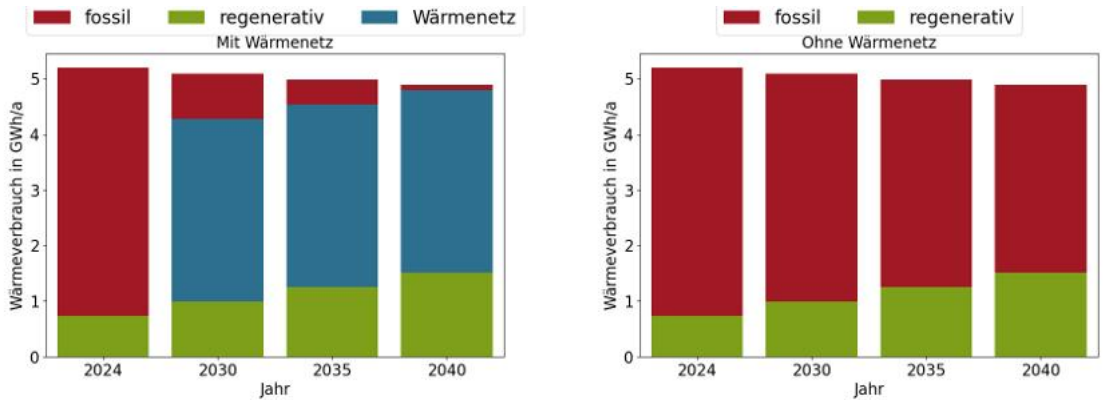
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Nur u.U. mit erhöhtem Aufwand für Einzelfallprüfung möglich
Grundwasserwärmepumpe:	In weiten Bereichen mit mittlerem bis hohem Ertrag möglich
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Abwärme aus Industriegebiet Weiherhammer mit hohem Potenzial
Wasserstoff:	Gasnetzumstellung möglich

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 14.0 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 63.3 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0.1 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 3.4 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für den Ortsteil Radschin wurde im Rahmen der Bestandsanalyse eine Wärmebedarfsdichte ermittelt, die die Vorprüfung eines Wärmenetzes rechtfertigt. Falls eine Abwärmenutzung in größerer Dimension im Gewerbegebiet von Weiherhammer erschlossen werden kann, erscheint auf Basis der Ergebnisse der Wärmeplanung eine Prüfung der möglichen Erweiterung nach Etzenricht sinnvoll. Ohne die Option der Abwärme kann eine eigenständige Prüfung für ein Wärmenetz in Radschin durchgeführt werden. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden nur unter Umständen mit erhöhtem Aufwand für eine Einzelfallprüfung möglich ist, kann diese Wärmequelle aktuell nicht empfohlen werden. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strom-

bedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Weiherhammer - Industriegebiet

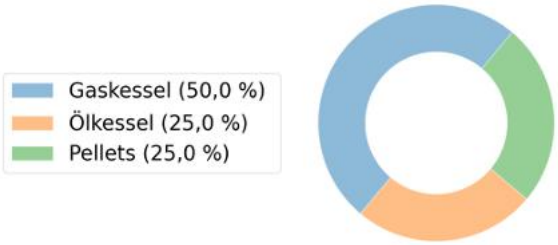
Einordung des Quartiers: Wärmenetzeignungsgebiet - Gute Eignung

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Industriegebiet
Anzahl Gebäude	60
Beheizte Fläche:	206432 m²
Grundfläche:	64.7 ha
Aktueller Wärmeverbrauch*:	13.7 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	211 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Nicht-Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	60.0 %

* ohne industrielle Großverbraucher

Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



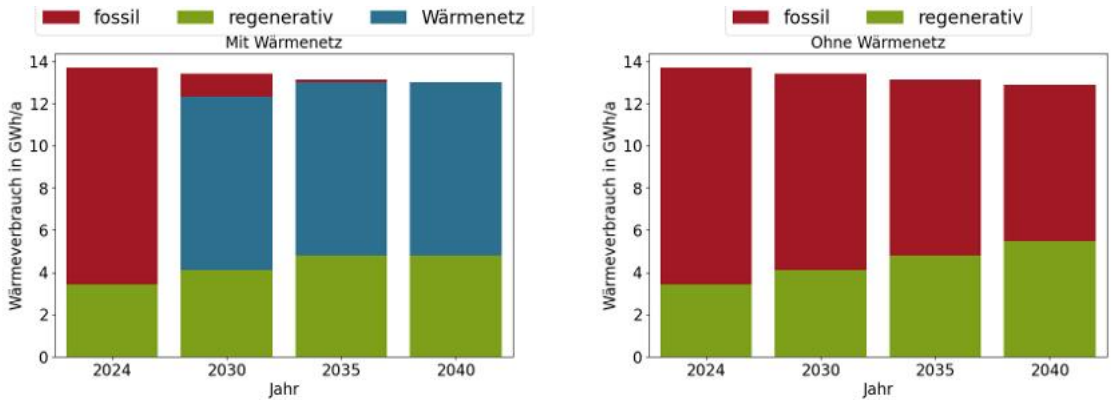
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Nur u.U. mit erhöhtem Aufwand für Einzelfallprüfung möglich
Grundwasserwärmepumpe:	Voraussichtlich mit hohem Potenzial möglich
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Großes Abwärmepotenzial aus industriellen Prozessen
Wasserstoff:	Gasnetzumstellung möglich

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 25.0 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 60.0 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 8.1 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Im Quartier liegt ein hohes Abwärmepotenzial und eine gute Wärmedichte der Abnehmer vor (der oben genannte Zahlenwert erscheint wegen der großen Grundfläche des Quartiers als Ganzes geringer, für die Wärmenetzprüfung liegt aber ein hoher Wärmebedarf vor). In den empfohlenen Maßnahmen wurde eine Wärmenetzoption für dieses Gebiet geprüft. Dabei kann vor allem die industrielle Abwärme eine interessante Wärmequelle darstellen. Aber auch die weitere Prüfung von Grundwasser und Biomasse kann weiterverfolgt werden. Weitere Informationen sind in den Maßnahmenbeschreibungen zu finden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden nur unter Umständen mit erhöhtem Aufwand für eine Einzelfallprüfung möglich ist, kann diese Wärmequelle aktuell nicht empfohlen werden. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen

Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Speziell in diesem Quartier kann auch die Grundwassernutzung als Wärmequelle sinnvoll sein, da ein hohes Potenzial vorliegt und gleichzeitig durch die gewerbliche und industrielle Nutzung der Gebäude zum Teil hohe Einzelbedarfe vorliegen, für die sich die erhöhte Investition zur Quellenerschließung, ggf. auch im Verbund mit Nachbargebäuden, lohnen kann.

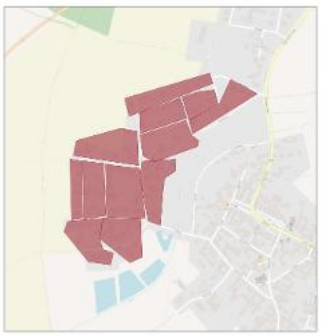
Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Weiherhammer - Kaltenbrunn West

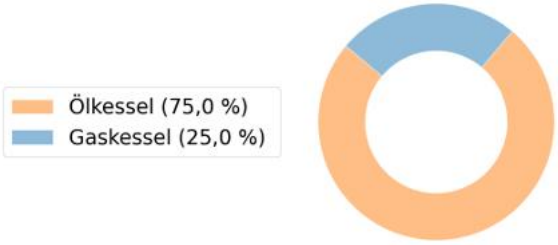
Einordung des Quartiers: Gebiet mit Einzelversorgung

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Kaltenbrunn West
Anzahl Gebäude	110
Beheizte Fläche:	24102 m²
Grundfläche:	11.1 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	2.4 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	216 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	50.0 %



Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



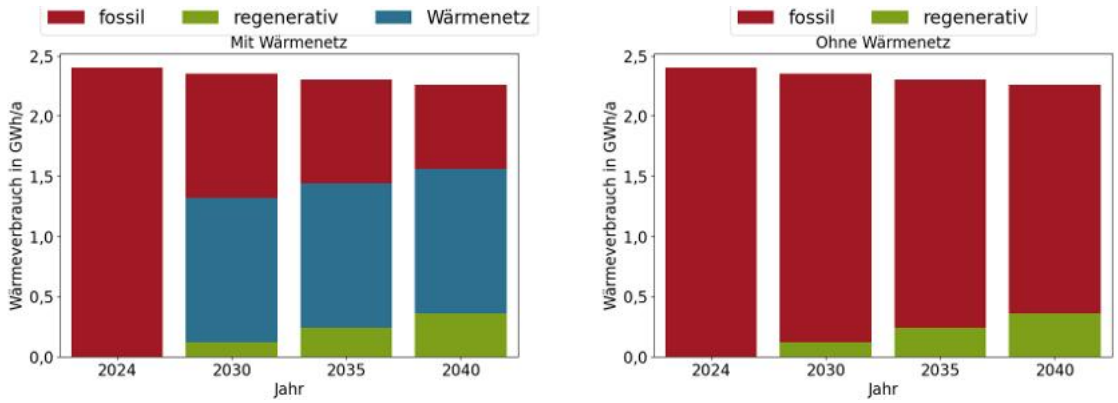
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Zum Teil mit mittlerem Ertrag möglich, zum Teil Einzelfallprüfung nötig
Grundwasserwärmepumpe:	Datenlage nicht ausreichend, Einzelfallprüfung nötig
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Aktuell keine Abwärmepotenziale im Quartier bekannt
Wasserstoff:	Kein Gasnetz vorhanden

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 0.0 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 50.0 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0.7 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 1.9 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für den Bau eines Wärmenetzes ergibt sich in diesem Quartier eine Wärmeverbrauchsdichte, die am unteren Ende des Bereichs liegt, für den eine wirtschaftliche Lösung umsetzbar ist. Gleichzeitig wurde in der Umfrage in diesem Quartier ein mittleres Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Unter diesen Voraussetzungen kann eine Wärmenetzlösung geprüft werden, falls sich lokale Akteure dafür einsetzen. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte ganz besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. In diesem Quartier ist an den Randbereichen eine Nutzung von Erdwärmesonden mit erwartetem mittleren Ertrag möglich. Im restlichen Teil ist laut Energieatlas Bayern eine Einzelfallprüfung nötig. Für die Nutzung von Grundwasser ist dort keine ausreichende Datenlage vorhanden, so dass eine Einzelfallprüfung mit erhöhten Kosten notwendig wäre. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch

nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

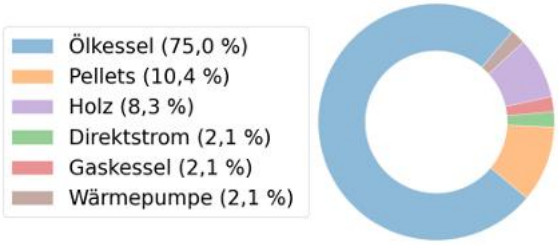
Quartierssteckbrief Weiherhammer - Kaltenbrunn Ortskern

Einordung des Quartiers: Wärmenetzeignungsgebiet - Genauere Untersuchung nötig

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Kaltenbrunn Ortskern
Anzahl Gebäude	440
Beheizte Fläche:	79521 m²
Grundfläche:	28.6 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	10.8 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	377 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	53.2 %

Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



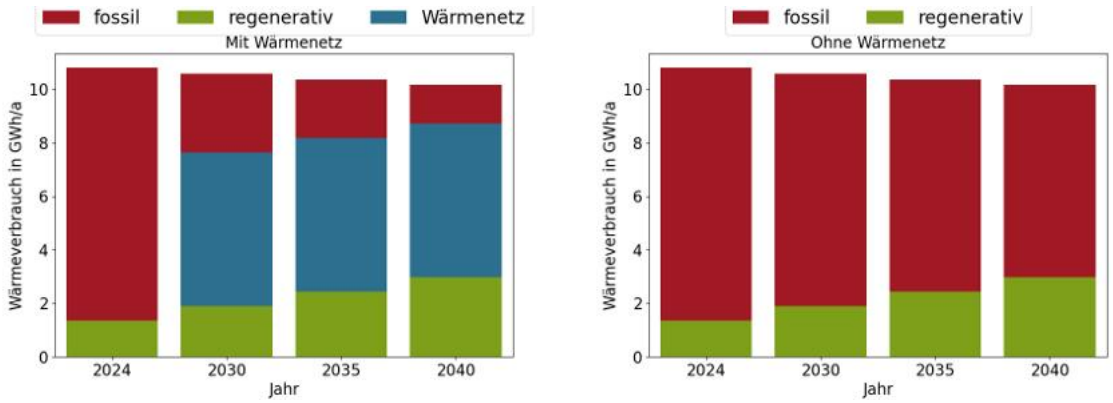
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Zum Teil mit mittlerem Ertrag möglich, zum Teil Einzelfallprüfung nötig
Grundwasserwärmepumpe:	Datenlage nicht ausreichend, Einzelfallprüfung nötig
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Aktuell keine Abwärmepotenziale im Quartier bekannt
Wasserstoff:	Kein Gasnetz vorhanden

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 12.5 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 53.2 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 1.4 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 7.2 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für den Ortskern von Kaltenbrunn wurde im Rahmen der Bestandsanalyse eine Wärmebedarfsdichte ermittelt, die die Vorprüfung eines Wärmenetzes rechtfertigt. Gleichzeitig wurde in der Umfrage in diesem Quartier ein mittleres Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Unter diesen Voraussetzungen kann eine Wärmenetzlösung geprüft werden. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. In diesem Quartier ist an den Randbereichen laut Energieatlas Bayern eine Einzelfallprüfung nötig, im restlichen Teil ist eine Nutzung von Erdwärmesonden mit erwartetem mittleren Ertrag möglich. Für die Nutzung von Grundwasser ist dort keine ausreichende Datenlage vorhanden, so dass eine Einzelfallprüfung mit erhöhten Kosten notwendig wäre. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch

nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Weiherhammer - Dürnast

Einordung des Quartiers: Gebiet mit Einzelversorgung

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Dürnast
Anzahl Gebäude	236
Beheizte Fläche:	33200 m²
Grundfläche:	12.1 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	4.4 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	363 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	56.2 %

Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:

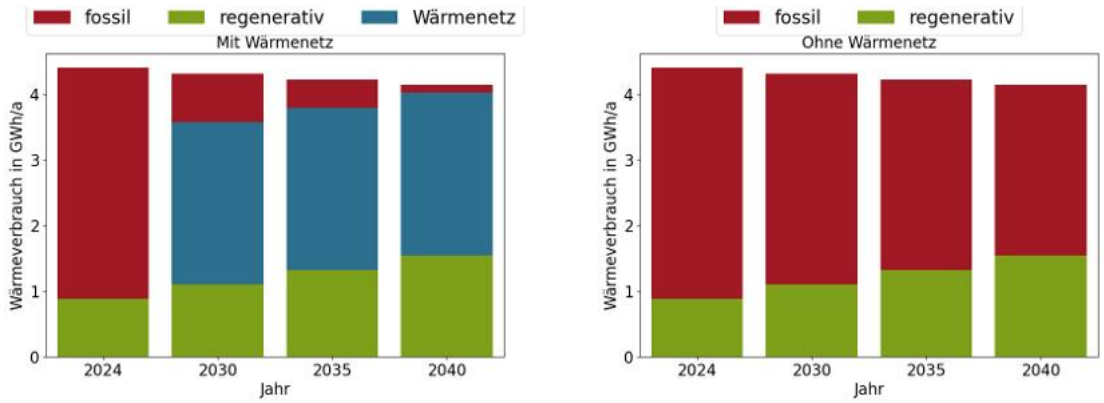
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Nur u.U. mit erhöhtem Aufwand für Einzelfallprüfung möglich
Grundwasserwärmepumpe:	Datenlage nicht ausreichend, Einzelfallprüfung nötig
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Aktuell keine Abwärmepotenziale im Quartier bekannt
Wasserstoff:	Kein Gasnetz vorhanden

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 20.0 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 56.2 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0.1 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 2.6 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für dieses Quartier wurde im Rahmen der Bestandsanalyse eine Wärmebedarfsdichte ermittelt, die die Vorprüfung eines Wärmenetzes rechtfertigt. Gleichzeitig wurde in der Umfrage in diesem Quartier ein mittleres Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Unter diesen Voraussetzungen kann eine Wärmenetzlösung geprüft werden. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden nur unter Umständen mit erhöhtem Aufwand für eine Einzelfallprüfung möglich ist, kann diese Wärmequelle aktuell nicht empfohlen werden. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strom-

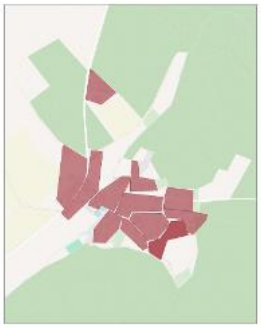
bedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Weiherhammer - Trippach

Einordung des Quartiers: Gebiet mit Einzelversorgung

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Trippach
Anzahl Gebäude	115
Beheizte Fläche:	19049 m²
Grundfläche:	13.0 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	2.1 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	161 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	52.6 %



Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:

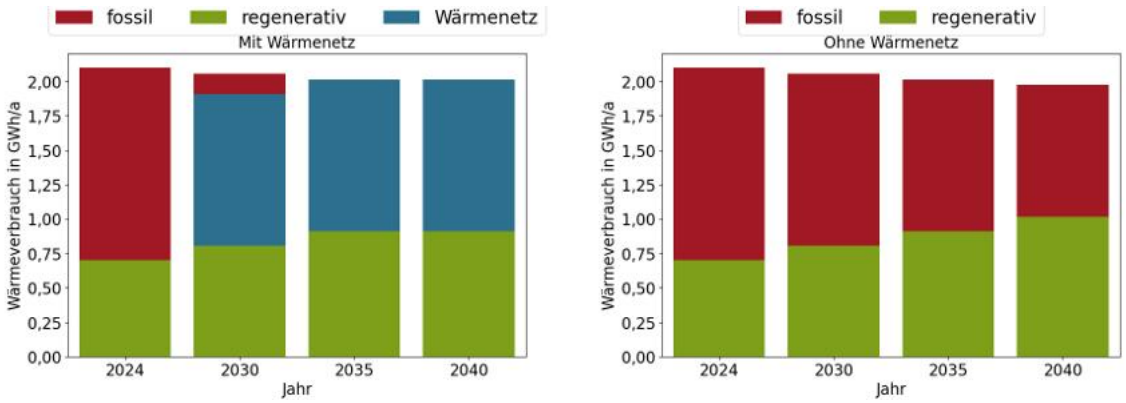
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Nur u.U. mit erhöhtem Aufwand für Einzelfallprüfung möglich
Grundwasserwärmepumpe:	Datenlage nicht ausreichend, Einzelfallprüfung nötig
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Aktuell keine Abwärmepotenziale im Quartier bekannt
Wasserstoff:	Kein Gasnetz vorhanden

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 33.3 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 52.6 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 1.1 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für dieses Quartier wurde im Rahmen der Bestandsanalyse eine Wärmebedarfsdichte ermittelt, bei der die Umsetzung eines Wärmenetzes nur bei lokalem Engagement, hoher Anschlussquote und einer sehr bedarfsgerechten Planung möglich erscheint. Gleichzeitig wurde in der Umfrage in diesem Quartier ein mittleres Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Unter diesen Voraussetzungen ist eine Wärmenetzlösung nicht ausgeschlossen, birgt aber wirtschaftliche Herausforderungen. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden nur unter Umständen mit erhöhtem Aufwand für eine Einzelfallprüfung möglich ist, kann diese Wärmequelle aktuell nicht empfohlen werden. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Da-

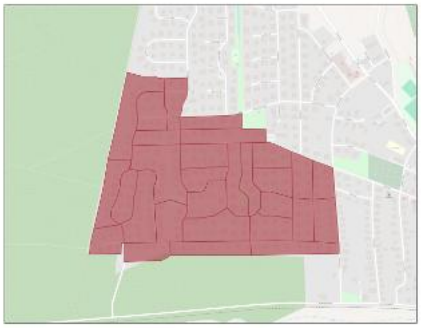
bei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Weiherhammer - Südwest

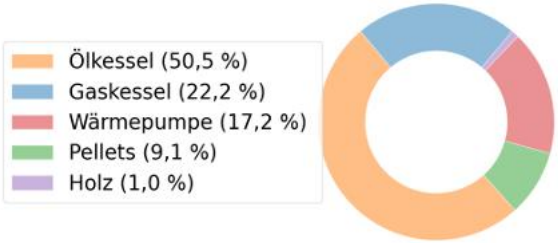
Einordung des Quartiers: Gebiet mit Einzelversorgung

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Südwest
Anzahl Gebäude	238
Beheizte Fläche:	40554 m²
Grundfläche:	25.2 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	4.8 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	190 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	56.7 %



Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



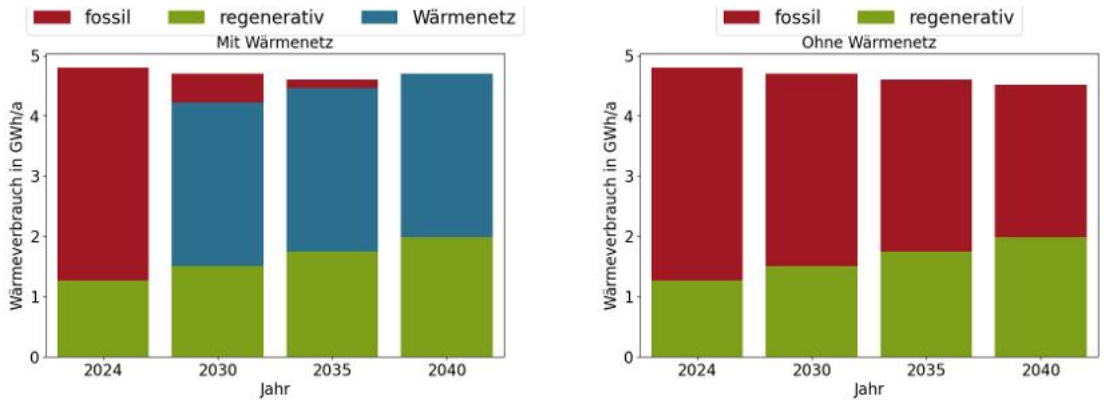
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Voraussichtlich hoher Ertrag möglich
Grundwasserwärmepumpe:	Voraussichtlich mittlerer Ertrag möglich
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Aktuell keine Abwärmepotenziale im Quartier bekannt
Wasserstoff:	Gasnetzumstellung möglich

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 26.3 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 56.7 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 2.5 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für den Bau eines Wärmenetzes ergibt sich in diesem Quartier eine Wärmeverbrauchsdichte, die am unteren Ende des Bereichs liegt, für den eine wirtschaftliche Lösung umsetzbar ist. Gleichzeitig wurde in der Umfrage in diesem Quartier ein mittleres Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Unter diesen Voraussetzungen kann eine Wärmenetzlösung geprüft werden, falls sich lokale Akteure dafür einsetzen. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte ganz besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden möglich ist, stellt diese Wärmequelle voraussichtlich die effizienteste Lösung dar. Allerdings ist sie gleichzeitig auch mit den höchsten Investitionskosten behaftet und der erwartete Ertrag liegt im Quartier voraussichtlich im mittleren Bereich. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Da-

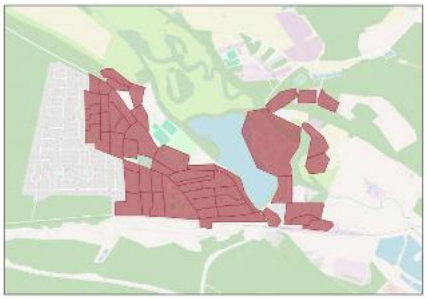
bei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Weiherhammer - Ortskern

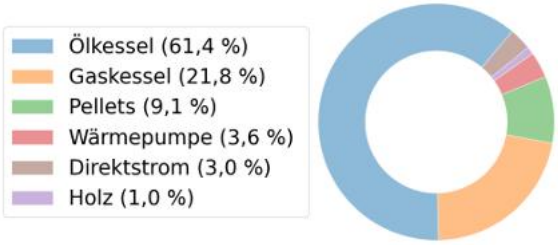
Einordung des Quartiers: Wärmenetzeignungsgebiet - Genauere Untersuchung nötig

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Ortskern
Anzahl Gebäude	552
Beheizte Fläche:	178964 m²
Grundfläche:	82.2 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	20.5 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	249 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	73.5 %



Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



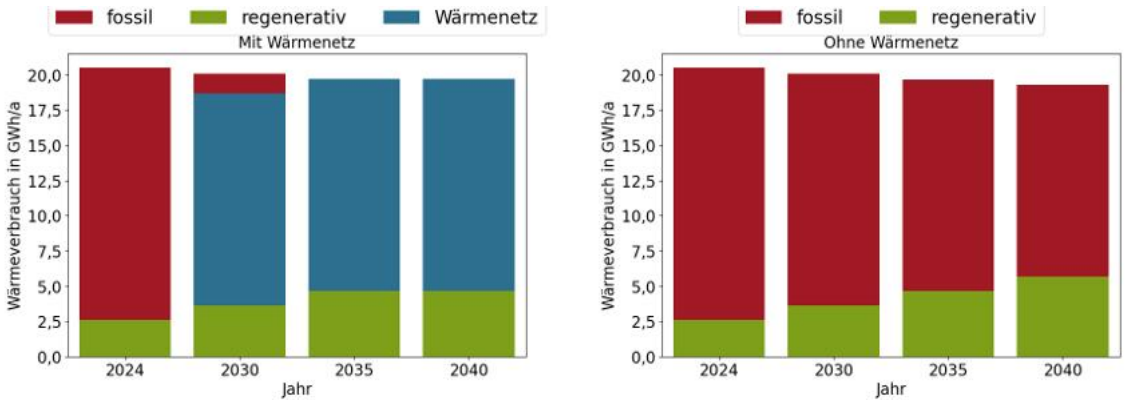
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Nur u.U. mit erhöhtem Aufwand für Einzelfallprüfung möglich
Grundwasserwärmepumpe:	Zum Teil mit hohem Potenzial möglich
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Abwärmepotenzial von BHS sowie der Kläranlage Weiherhammer vorhanden
Wasserstoff:	Gasnetzumstellung möglich

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 12.7 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 73.5 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 14.6 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

In den empfohlenen Maßnahmen wurden zwei Wärmenetzoptionen für dieses Gebiet geprüft. Dabei können sowohl Biomasse als auch die Abwärme der Kläranlage interessante Wärmequellen darstellen. Weitere Informationen sind in den Maßnahmenbeschreibungen zu finden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden nur unter Umständen mit erhöhtem Aufwand für eine Einzelfallprüfung möglich ist, kann diese Wärmequelle aktuell nicht empfohlen werden. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten wer-

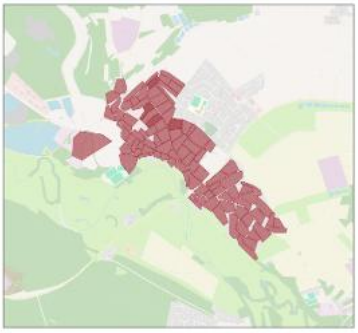
den können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Mantel - Ortskern

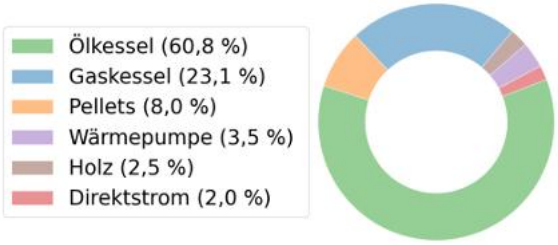
Einordung des Quartiers: Wärmenetzeignungsgebiet - Genauere Untersuchung nötig

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Mantel
Ortsteil	Ortskern
Anzahl Gebäude	801
Beheizte Fläche:	178602 m²
Grundfläche:	82.5 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	22.8 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	276 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	63.4 %



Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



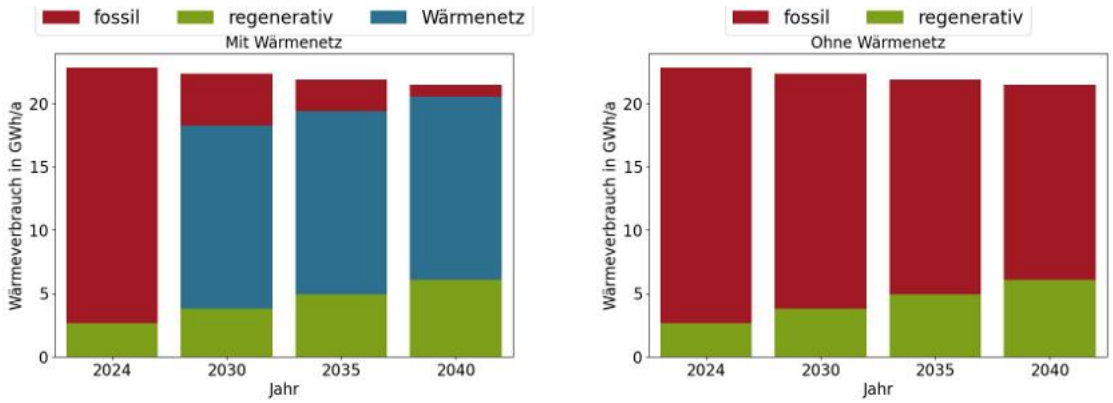
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Nur u.U. mit erhöhtem Aufwand für Einzelfallprüfung möglich
Grundwasserwärmepumpe:	Nur u.U. mit erhöhtem Aufwand für Einzelfallprüfung möglich
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Kein nutzbares Abwärmepotenzial bekannt
Wasserstoff:	Gasnetzumstellung möglich

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 11.6 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 63.4 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0.9 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 15.4 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

In den empfohlenen Maßnahmen wurde eine Wärmenetzoption für dieses Gebiet geprüft. Dabei können sowohl Biomasse als auch die Nutzung einer bestehenden Grundwasserbohrung (außerhalb des eigentlichen Gebiets) interessante Wärmequellen darstellen. Weitere Informationen sind in den Maßnahmenbeschreibungen zu finden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden nur unter Umständen mit erhöhtem Aufwand für eine Einzelfallprüfung möglich ist, kann diese Wärmequelle aktuell nicht empfohlen werden. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als

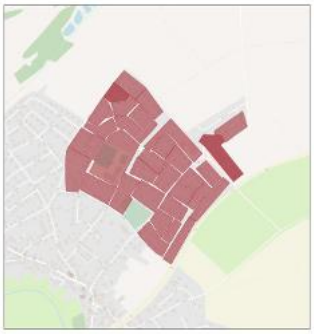
Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

Quartierssteckbrief Mantel - Nord

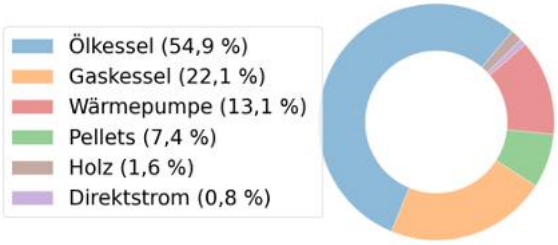
Einordung des Quartiers: Gebiet mit Einzelversorgung

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Mantel
Ortsteil	Nord
Anzahl Gebäude	259
Beheizte Fläche:	51784 m²
Grundfläche:	29.7 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	5.9 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	198 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	56.8 %



Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



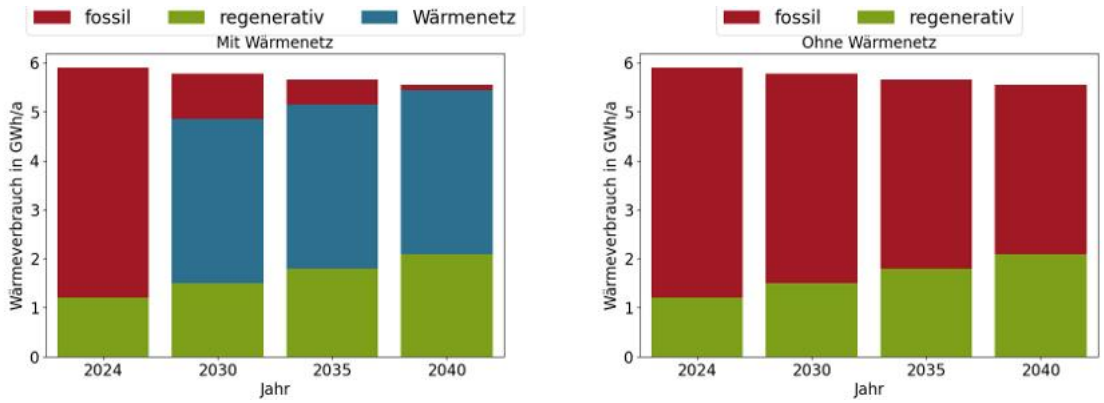
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Zum Teil mit mittlerem Ertrag möglich, zum Teil Einzelfallprüfung nötig
Grundwasserwärmepumpe:	Zum Teil mit mittlerem Ertrag möglich, zum Teil Einzelfallprüfung nötig
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Aktuell keine Abwärmepotenziale imQuartier bekannt
Wasserstoff:	Gasnetzumstellung möglich

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 20.5 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 56.8 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0.1 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 3.5 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für den Bau eines Wärmenetzes ergibt sich in diesem Quartier eine Wärmeverbrauchsdichte, die am unteren Ende des Bereichs liegt, für den eine wirtschaftliche Lösung umsetzbar ist. Gleichzeitig wurde in der Umfrage in diesem Quartier ein mittleres Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Unter diesen Voraussetzungen kann eine Wärmenetzlösung geprüft werden, falls sich lokale Akteure dafür einsetzen, und auch falls im Ortskern die genauere Prüfung eines Wärmenetzes weiterverfolgt wird. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte ganz besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. In diesem Quartier ist imwestlichen Teil eineNutzung von Erdwärmesondenmit erwartetemmittleren Ertrag möglich. Im östlichen Teil ist laut Energieatlas Bayern eine Einzelfallprüfung nötig. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind

die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

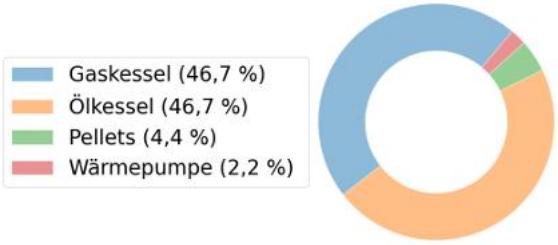
Quartierssteckbrief Weiherhammer - Nordwest

Einordung des Quartiers: Gebiet mit Einzelversorgung

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Nordwest
Anzahl Gebäude	122
Beheizte Fläche:	21356 m²
Grundfläche:	13.1 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	2.3 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	175 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	80.0 %

Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



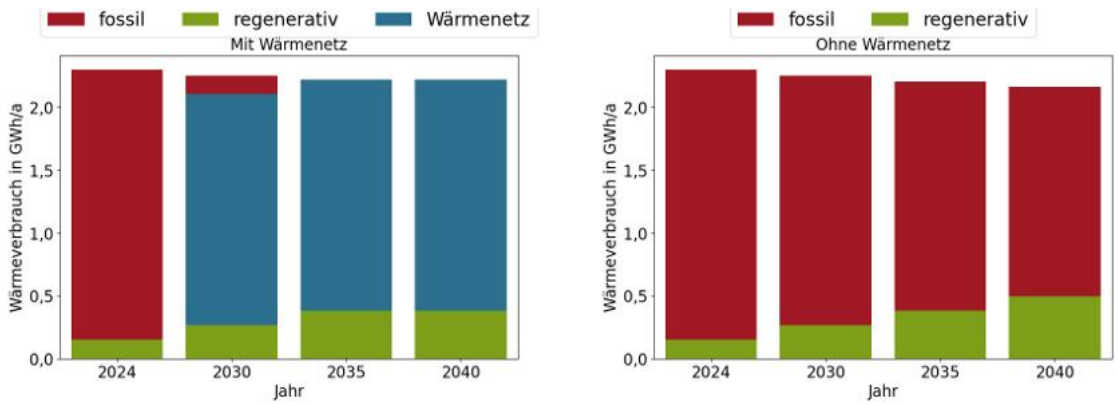
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Nur u.U. mit erhöhtem Aufwand für Einzelfallprüfung möglich
Grundwasserwärmepumpe:	Zum Teil mit hohem Potenzial möglich
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Aktuell keine Abwärmepotenziale im Quartier bekannt
Wasserstoff:	Gasnetzumstellung möglich

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 6.7 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 80.0 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 1.8 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für den Bau eines Wärmenetzes ergibt sich in diesem Quartier eine Wärmeverbrauchsdichte, die am unteren Ende des Bereichs liegt, für den eine wirtschaftliche Lösung umsetzbar ist. Gleichzeitig wurde in der Umfrage in diesem Quartier ein besonders hohes Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Unter diesen Voraussetzungen kann eine Wärmenetzlösung geprüft werden, besonders wenn ein Anschluss an ein Wärmenetzprojekt in einem benachbarten Quartier möglich ist. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Falls das hohe Interesse an einem Wärmenetzanschluss auch zu einer hohen Anschlussquote führt, kann auch die Prüfung von Grundwasser als Wärmequelle für eine Wärmepumpenlösung geprüft werden. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte ganz besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden, die unter den gegebenen Voraussetzungen als die bevorzugte Lösung erscheint, bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Da das Quartier eher Gebäude aus jüngeren Baualtersklassen umfasst, ergeben sich vielversprechende Voraussetzungen für den zukünftigen Einsatz von Wärmepumpen. Für diesen Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden nur unter Umständen mit erhöhtem Aufwand für eine Einzelfallprüfung möglich ist, kann

diese Wärmequelle aktuell nicht empfohlen werden. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Grundsätzlich ist außerdem zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

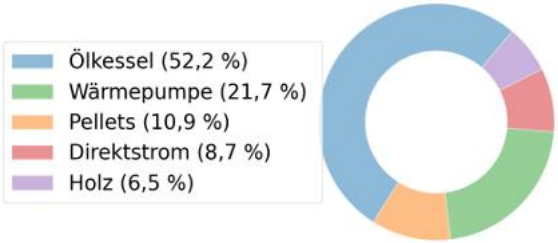
Quartierssteckbrief Kohlberg - Nord

Einordung des Quartiers: Wärmenetzeignungsgebiet - Genauere Untersuchung nötig

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Weiherhammer
Ortsteil	Nord
Anzahl Gebäude	202
Beheizte Fläche:	26568 m²
Grundfläche:	17.8 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	2.7 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	151 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	60.0 %

Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



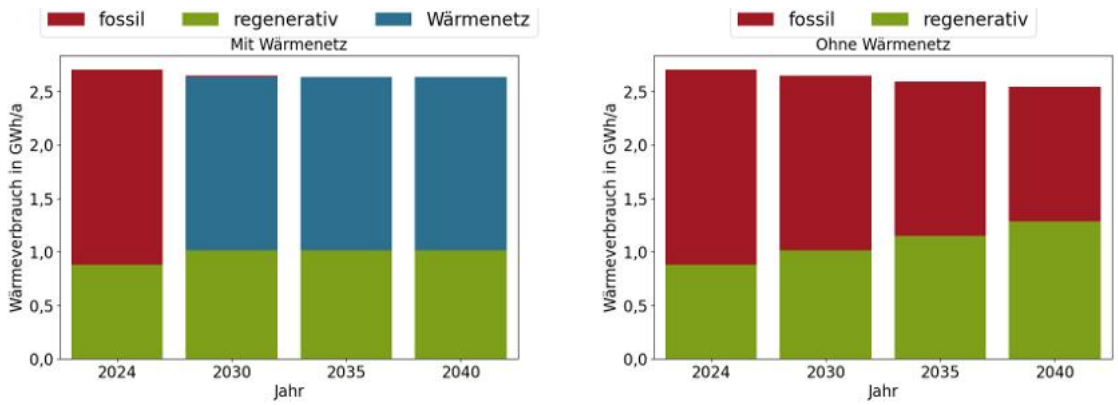
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Zum Teil mit mittlerem Ertrag möglich, zum Teil Einzelfallprüfung nötig
Grundwasserwärmepumpe:	Datenlage nicht ausreichend, Einzelfallprüfung nötig
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Abwärmepotenzial der Kläranlage vorhanden, wirtschaftlich aber herausfordernd
Wasserstoff:	Kein Gasnetz vorhanden

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 32.6 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 60.0 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 1.5 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für den Bau eines Wärmenetzes ergibt sich in diesem Quartier eine Wärmeverbrauchsdichte, die am unteren Ende des Bereichs liegt, für den eine wirtschaftliche Lösung umsetzbar ist. Gleichzeitig wurde in der Umfrage in diesem Quartier ein mittleres Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Unter diesen Voraussetzungen kann eine Wärmenetzlösung geprüft werden, falls sich lokale Akteure dafür einsetzen und besonders, falls im Ortskern ein Wärmenetz genauer geprüft wird. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte ganz besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden möglich ist, stellt diese Wärmequelle voraussichtlich die effizienteste Lösung dar. Allerdings ist sie gleichzeitig auch mit den höchsten Investitionskosten behaftet und der erwartete Ertrag liegt im Quartier voraussichtlich im mittleren Bereich. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten

abhängig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung im Gebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.

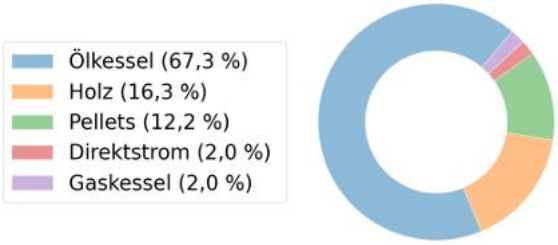
Quartierssteckbrief Kohlberg - Ortskern

Einordung des Quartiers: Wärmenetzeignungsgebiet - Genauere Untersuchung nötig

Allgemeine Information und Ist-Zustand

Gemeinde	Kohlberg
Ortsteil	Ortskern
Anzahl Gebäude	163
Beheizte Fläche:	28926 m²
Grundfläche:	16.6 ha
Aktueller Wärmeverbrauch:	3.8 GWh/a
Wärmeverbrauchsdichte:	228 MWh/ha
Überwiegende Nutzung:	Wohnen
Interesse an Wärmenetzanschluss:	76.1 %

Aus der durchgeführten Umfrage ergab sich folgende Aufteilung an Heizungsarten im Quartier:



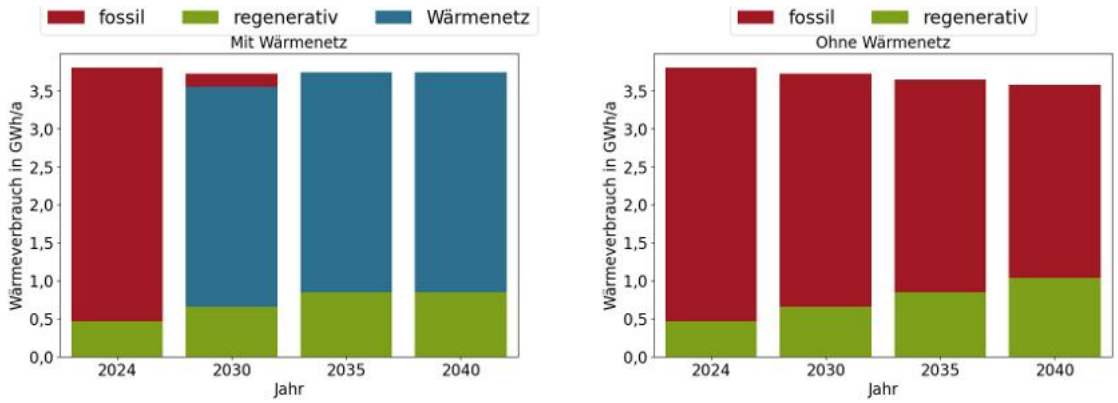
Wärmepotenziale

Die Untersuchung der Wärmepotenziale im Quartier hat die folgende Einordnung ergeben:

Erdwärmesonden:	Nutzung voraussichtlich mit mittlerem Ertrag möglich
Grundwasserwärmepumpe:	Datenlage nicht ausreichend, Einzelfallprüfung nötig
Erdkollektoren:	Voraussichtlich mit gutem Ertrag möglich
Luft-Wärmepumpe:	Möglich
Biomasse:	Möglich
Industrielle Abwärme:	Aktuell keine Abwärmepotenziale im Quartier bekannt
Wasserstoff:	Kein Gasnetz vorhanden

Zielbild

Ausgangspunkt für das Zielbild ist ein heutiger regenerativer Anteil an der Wärmeversorgung von 12.2 %. Unter Annahme einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss von 76.1 % wäre für die beiden Szenarien mit und ohne Bau eines Wärmenetzes die folgende Entwicklung zu erwarten:



Mit Bau eines Wärmenetzes müssten für eine erfolgreiche Wärmewende bis 2040 zusätzlich zur erwarteten Entwicklung weitere 0 GWh an Wärme von fossiler auf erneuerbare Erzeugung umgestellt werden. Ohne den Bau eines Wärmenetzes beläuft sich dieser Wert auf 2.7 GWh. Da bei einem Großteil der betroffenen Heizungsanlagen in dieser Zeit eine Ersatzinvestition ansteht, können im Quartier folgende Empfehlungen für die Auswahl der optimalen Wärmequelle gegeben werden:

Für den Bau eines Wärmenetzes liegt im Quartier zum einen ein hohes Interesse an einem Wärmenetzanschluss und zum anderen eine Wärmeverbrauchsdichte vor, die bei Verfügbarkeit einer geeigneten und günstigen Wärmequelle eine wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes ermöglichen kann. Bezüglich der möglichen Wärmequellen wäre dafür nach aktuellem Stand aufgrund der Wirtschaftlichkeit besonders Biomasse geeignet. Falls das hohe Interesse an einem Wärmenetzanschluss auch zu einer hohen Anschlussquote führt, kann auch die Prüfung von Erdwärmesonden als Wärmequelle für eine Wärmepumpenlösung geprüft werden. Allerdings muss bei der vorliegenden Wärmedichte besonders auf die Auswahl der günstigsten Wärmequellen, eine bedarfsgerechte Auslegung des Systems, und eine hohe Anschlussquote geachtet werden.

Für die Einzelversorgung von Gebäuden bieten sich in Zukunft vor allem Biomasse (z. B. Hackschnitzel und Pellets) sowie verschiedene Wärmepumpenlösungen an. Bei einer Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse ist zu beachten, dass die Brennstoffkosten vom lokalen Angebot und den sich daraus ergebenden Preisschwankungen abhängig sind. Für den Einsatz von Wärmepumpen ist die Frage nach der geeigneten Wärmequelle von entscheidender Bedeutung. Da in diesem Quartier der Einsatz von Erdwärmesonden möglich ist, stellt diese Wärmequelle voraussichtlich die effizienteste Lösung dar. Allerdings ist sie gleichzeitig auch mit den höchsten Investitionskosten behaftet und der erwartete Ertrag liegt im Quartier voraussichtlich im mittleren Bereich. Im Gegensatz dazu sind Außenluftwärmepumpen deutlich weniger von den lokalen Gegebenheiten abhän-

gig und können inzwischen auch nachgerüstet in Bestandsgebäuden eingesetztwerden.Dabei sind die Investitionskosten niedriger als bei Erdwärmesonden, allerdings ist auch der Strombedarf in der Regel höher. Außerdem können bei ausreichend verfügbarer Fläche (z. B. im eigenen Garten) auch Ring-, Graben-, oder Spiralkollektoren eine gute Lösung sein, da sie sich sowohl bezüglich Investition als auch bezüglich Strombedarf zwischen Erdwärmesonden und Außenluft als Wärmequelle einordnen. Grundsätzlich ist zu beachten, dass Wärmepumpenlösungen besonders dann effizient sind, wenn die Heizungstemperaturen im Gebäude niedrig gehalten werden können und wenn eine eigene PV-Lösung imGebäude verfügbar ist. Je höher die benötigten Heizungstemperaturen im Gebäude sind, desto eher kann eine Heizung auf Basis von Biomasse aktuell die wirtschaftlichste Lösung sein.