



SCHLAMP
WÄRMECONTRACTING

Abschlussbericht

FÜR DIE KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG IN WETTSTETTEN

Autor: Simon Achhammer (M.Eng)

ACHHAMMER ENGINEERING GMBH | VON-MILLER-STRASSE 5 | 93092 BARBING



Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Wettstetten

Auftraggeber:
Gemeinde Wettstetten
Kirchplatz 10
85139 Wettstetten

Auftragnehmer:
Schlamp Wärmecontracting GmbH & Co. KG
Rackertshofener Straße 27
85139 Wettstetten

Unterauftragnehmer:
ACHHAMMER engineering GmbH
Von – Miller – Straße 5
93092 Barbing

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
Projektträger: Z-U-G gGmbH
FKZ: 67K2477
Laufzeit: 01.09.2023 bis 31.08.2025

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

I.	Abbildungsverzeichnis	I
II.	Tabellenverzeichnis	IV
1	Einleitung	1
2	Bestandsanalyse	4
2.1	Beschreibung der Gemeindestruktur	4
2.2	Gebäudekategorien und -typen	6
2.2.1	Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps	6
2.2.2	Ermittlung der überwiegenden Baualtersklasse der Gebäude	7
2.2.3	Analyse der Siedlungstypologie	9
3	Analyse der Energieinfrastruktur	12
3.1.1	Dezentrale Feuerstätten	14
3.1.2	Leitungsgebundene Energieträger – Stromabsatz dezentraler Wärmeerzeuger	16
3.1.3	Analyse bestehender und geplanter Netze	16
3.2	Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme	26
3.2.1	Bedarfs- und Verbrauchswerte Wärme	26
3.2.2	Endenergie Wärme	27
3.2.3	Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme	29
3.3	Ermittlung der Treibhausgas – Emissionen im Bereich Wärme	32
3.4	Eignungsprüfung	36
3.5	Zusammenfassung	44
4	Potenzialanalyse	46
4.1	Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden	46
4.2	Potenziale zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien	48
4.2.1	Aufdach-Solarthermie	48
4.2.2	Oberflächennahe Geothermie	48
4.2.3	Oberflächennahe Gewässer	54
4.2.4	Tiefengeothermie	54
4.2.5	Luft-Wasser-Wärmepumpe	56
4.2.6	Biomasse	57
4.2.7	Abwärme	57
4.2.8	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen	57
4.2.9	Erneuerbarer Wasserstoff	58
4.2.10	Abwasserwärmepumpen	59

4.2.11	Großwärmespeicher	59
4.2.12	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.....	59
4.3	Ausschlussgebiete	60
4.4	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	60
5	Zielszenario.....	62
5.1	Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete	62
5.2	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial.....	69
5.3	Entwicklung des maßgeblichen Zielszenarios	69
5.3.1	IST-Zustand 2022.....	69
5.3.2	Stützjahr 2030	71
5.3.3	Stützjahr 2035	73
5.3.4	Stützjahr 2040	75
5.3.5	Zielszenario 2045	77
5.4	Zusammenfassung	79
6	Umsetzungsstrategie	82
6.1	Maßnahmenkatalog	82
6.2	Detaillierte Beschreibung der Fokusgebiete	86
6.2.1	Wärmenetzeignungsgebiet 1	86
6.2.2	Wärmenetzeignungsgebiet 2	92
7	Verstetigungsstrategie	99
8	Controlling – Konzept	101
8.1	Top-Down-Verfahren	101
8.2	Bottom-Up-Verfahren.....	103
9	Akteursbeteiligung	105
9.1	Arbeitstermine mit den kommunalen Akteuren	105
9.2	Gemeinderat	107
9.3	Akteurstreffen	108
9.4	Bürgerinformation	108
10	Zusammenfassung und Ausblick	111
11	Literaturverzeichnis	113
12	Anhang	115

I. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf einer kommunalen Wärmeplanung	2
Abbildung 2: Gemeinde Wettstetten [3]	5
Abbildung 3: Verteilung des Gebäudetyps in der Gemeinde Wettstetten	6
Abbildung 4: Gebäudetyp – Bauweise [4]	7
Abbildung 5: Baualter der Wohngebäude in Wettstetten [4]	8
Abbildung 6: Baualter der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Wettstetten [6]	9
Abbildung 7: Legende Siedlungstypologien [7]	9
Abbildung 8: Siedlungstypologie - Wettstetten [7]	10
Abbildung 9: Siedlungstypologie – Echenzell [7]	11
Abbildung 10: Energieträger der Wohngebäude in der Gemeinde Wettstetten [4]	13
Abbildung 11: Energieträger der kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Wettstetten [6]	13
Abbildung 12: Aufteilung der Feuerstätten mit der meisten Verwendung	14
Abbildung 13: Aufteilung der Verbraucher nach Brennstoffen [8]	15
Abbildung 14: Trassenplan des Gebäudeketzes Mehrzweckhalle und Schule [7, eigene Bearbeitung]	17
Abbildung 15: Ergebnis BEW-Machbarkeitsstudie: Anschlussinteresse und Energieträger bei Anschlussinteresse	19
Abbildung 16: Ergebnis BEW-Machbarkeitsstudie: Verteilung Energieträger Zentralheizungen aller Rückläufern der Umfrage	20
Abbildung 17: BEW-Machbarkeitsstudie: Baualter der Zentralheizungen aller Fragebogenrückläufer	21
Abbildung 18: Übersicht der Netzvarianten	21
Abbildung 19: Endenergieverbrauch Erdgas über Witterungsbereinigt über die Jahre 2020 bis 2022 gemittelt [10]	23
Abbildung 20: Kanallageplan Wettstetten [11]	24
Abbildung 21: Kanallageplan Echenzell [11]	25
Abbildung 22: Nutzwärmeverbrauch im Jahr 2022 nach Energieträgern in der Gemeinde Wettstetten	26
Abbildung 23: Endenergieverbrauch nach Energieträger	28
Abbildung 24: Liniendichten in Wettstetten	30
Abbildung 25: Liniendichte in Echenzell	30
Abbildung 26: Wärmedichtenverlauf in Wettstetten	31
Abbildung 27: Wärmedichtenverlauf in Echenzell	31
Abbildung 28: CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern	34
Abbildung 29: THG-Emissionen Wettstetten	35
Abbildung 30: THG-Emissionen Echenzell	35
Abbildung 31: Orientierungswerte für Versorgungsoptionen auf der Basis von Wärme- bzw. Liniendichten [14]	37
Abbildung 32: Eignungsprüfung Wärmenetz in Wettstetten	42
Abbildung 33: Eignungsprüfung Gasnetz in Wettstetten	43
Abbildung 34: Eignungsprüfung Wärmenetz in Echenzell	43
Abbildung 35: Eignungsprüfung Gasnetz in Echenzell	44
Abbildung 36: Entwicklung Endenergiebedarf Wärme der Wohngebäude durch Sanierungen	47
Abbildung 37: Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmesonden im Gemeindegebiet Wettstetten [17]	50
Abbildung 38: Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmekollektoren	51
Abbildung 39: Nutzungsmöglichkeiten Grundwasser [17]	53

Abbildung 40: Gebiete in Bayern mit günstigen geologischen Verhältnissen für eine hydrothermale Wärmeerzeugung [22]	55
Abbildung 41: Stündliche Lufttemperatur der Wetterstation Kösching 2023	56
Abbildung 42: Vergleich der einzelnen Potenziale des Wärmebedarfs	61
Abbildung 43: Legende Fokusgebiete	63
Abbildung 44: Häufige Fragen der Bürger und Bürgerinnen	64
Abbildung 45: Wärmeversorgungsgebiet Echenzell	64
Abbildung 46: Wärmeversorgungsgebiet Wettstetten	65
Abbildung 47: Clusterbrief Echenzell – Beschreibung des Bestands	67
Abbildung 48: Clusterbrief Echenzell – Energie- und THG Bilanz	67
Abbildung 49: Clusterbrief Echenzell - Zielfoto 2045	68
Abbildung 50: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2022	70
Abbildung 51: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2022	70
Abbildung 52: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Jahr 2030	71
Abbildung 53: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2030	71
Abbildung 54: Ausbau Wärmenetz 1 im Jahr 2030	72
Abbildung 55: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Jahr 2035	73
Abbildung 56: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2035	73
Abbildung 57: Fokusgebiet 2035	74
Abbildung 58: Endenergieverbrauch im Jahr 2040	75
Abbildung 59: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2040	75
Abbildung 60: Fokusgebiet 2040	76
Abbildung 61: Endenergiebedarf nach Energieträgern im Jahr 2045	77
Abbildung 62: Treibhausgasemissionen im Jahr 2045	78
Abbildung 63: Fokusgebiet 2045	79
Abbildung 64: Reduzierung des Energieverbrauchs über die Jahre	81
Abbildung 65: Verlauf der Treibhausgasemissionen über die Stützjahr	81
Abbildung 66: Klassifizierung der Umsetzungsmaßnahmen nach BMWK und BMWSB	82
Abbildung 67: Maßnahmensteckbrief Umsetzung einer Bürgersprechstunde	85
Abbildung 68: Fokusgebiet Wärmenetz 1 [3]	86
Abbildung 69: Möglicher Trassenverlauf Wärmenetz 1	87
Abbildung 70: Endenergiebedarf der Jahre 2022 - 2023 im Fokusgebiet Wärmenetz 1	88
Abbildung 71: Endenergieverteilung Wärmenetz 1	88
Abbildung 72: Treibhausgasemissionen des Fokusgebietes Wärmenetz 1	89
Abbildung 73: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz 1	91
Abbildung 74: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetz 1	91
Abbildung 75: Fokusgebiet Wärmenetz 2 [3]	92
Abbildung 76: Trassenverlauf Wärmenetz 2	93
Abbildung 77: Endenergiebedarf der Jahre 2022 - 2023 im Fokusgebiet Wärmenetz 2	94
Abbildung 78: Endenergieverlauf Wärmenetz 2	94
Abbildung 79: Treibhausgasemissionen des Fokusgebiets Wärmenetz 2	95
Abbildung 80: Thermische Jahresdauerlinie des Wärmenetzes 2 – Endausbau	97
Abbildung 81: Monatlicher Wärmebedarf des Wärmenetzes 2 - Endausbau	97
Abbildung 82: Prozessablauf Verstetigungsstrategie	100
Abbildung 83: Ablauf des Top-Down-Verfahren	102
Abbildung 84: Ablauf des Bottom-Up-Verfahren	104
Abbildung 85: Zeitlicher Ablauf der Akteursbeteiligung [ohne Arbeitstreffen der Gemeinde]	105
Abbildung 86: Terminplan - Arbeitstreffen Gemeinde Wettstetten	107

Abbildung 87: Schritte der Kommunalen Wärmeplanung im Gemeindeblatt 109

Abbildung 88: Zusammenfassung der wichtigsten zukünftigen Aufgaben der Gemeinde 110

II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Allgemeine Informationen aus den Kehrbuchdaten der Gemeinde Wettstetten [8].....	14
Tabelle 2: Mittelwert Stromdaten der Gemeinde Wettstetten von 2020 – 2022 [9].....	16
Tabelle 3: Analyse der Wärmenetze und -leitungen	17
Tabelle 4: Analyse der Wärmeerzeugungsanlagen	18
Tabelle 5: Analyse der Wärmenetze und -leitungen	22
Tabelle 6: Analyse der Wärmeerzeugungsanlagen	22
Tabelle 7: Nutzwärmeverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Wettstetten.....	27
Tabelle 8: Endenergieverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Wettstetten	29
Tabelle 9: Treibhausgasemissionen je Energieträger [11] [12].....	32
Tabelle 10: Einteilung der Eignungsprüfung	38
Tabelle 11: Eignungsprüfung der Gemeinde Wettstetten.....	38
Tabelle 12: Energiepotenzial durch Holz	57
Tabelle 13: Zusammenfassung Potenzialanalyse.....	60
Tabelle 14: Potenzialerschließung, Flächenabsicherung und Ausbau erneuerbare Energien	83
Tabelle 15: Wärmenetzausbau und -transformation	83
Tabelle 16: Sanierung/ Modernisierung und Effizienzsteigerung von GHD	83
Tabelle 17: Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden	84
Tabelle 18: Strom-/ Wasserstoffnetzausbau	84
Tabelle 19: Verbraucherverhalten und Suffizienz.....	84
Tabelle 20: Wärmeerzeugungsportfolio Wärmenetz 1.....	90
Tabelle 21: Wärmenetzportfolio Wärmenetz 2 – Endausbau	96

1 Einleitung

Mehr als rund 50 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs entfällt in Deutschland auf den Bereich der Wärmeversorgung. Während im Strombereich der Anteil der Erneuerbaren Energien im Jahr 2024 bereits knapp 60 % betragen hat, ist man im Wärmebereich davon noch weit entfernt. Die Zahlen sprechen eine deutliche Sprache: rund 80 % des Wärmebedarfs wird mit fossilen Energieträgern wie beispielsweise Öl oder Gas bereitgestellt. Entsprechend hoch fallen auch die damit verbundenen CO2-Emissionen aus. Es ist also eine weitreichende Wärmewende erforderlich, um die Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 klimaneutral aufzustellen. Damit die Wärmewende an Fahrt aufnimmt, hat Anfang 2024 hat das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) an Gültigkeit erlangt. Daraus resultierend wurde die gesetzliche Basis für die systematische und bindende Einführung einer umfassenden Wärmeplanung geschaffen.

Doch was genau ist eine Kommunale Wärmeplanung?

Die Kommunale Wärmeplanung ist die Erstellung eines Strategiepapiers, wie die Wärmeversorgung in den jeweiligen Gemeinden und Städten klimaneutral um- und ausgebaut werden kann. Der Fokus liegt hierbei auf der Transformation der dezentralen fossilen Heizsystemen hinzu klimafreundlichen Alternativen. Hierfür werden Gebiete mit überwiegender dezentraler Wärmeversorgung aber auch bestehende Wärmenetzgebiete oder Wasserstoffnetzgebiete auf ihre Ausbaumöglichkeiten hin geprüft.

Neben dem übergeordneten Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 bietet die Kommunale Wärmeplanung sowohl der Gemeinde als auch ihren Bürgerinnen und Bürgern weitere wesentliche Vorteile. Für die Gemeinde sind insbesondere die größere Unabhängigkeit von Brennstoffimporten, die Nutzung lokal verfügbarer Ressourcen sowie eine langfristige Planungs- und Versorgungssicherheit für Einwohner und Unternehmen hervorzuheben. Dadurch gewinnt der Standort sowohl als Wohn- als auch als Unternehmensstandort an Attraktivität.

Auch für Hausbesitzer ergeben sich positive Effekte: Neben der erhöhten Versorgungssicherheit durch die Reduktion importabhängiger Preisschwankungen bietet die Wärmeplanung einen transparenten Überblick über zukünftige Optionen der Wärmeversorgung innerhalb der Gemeinde [1].

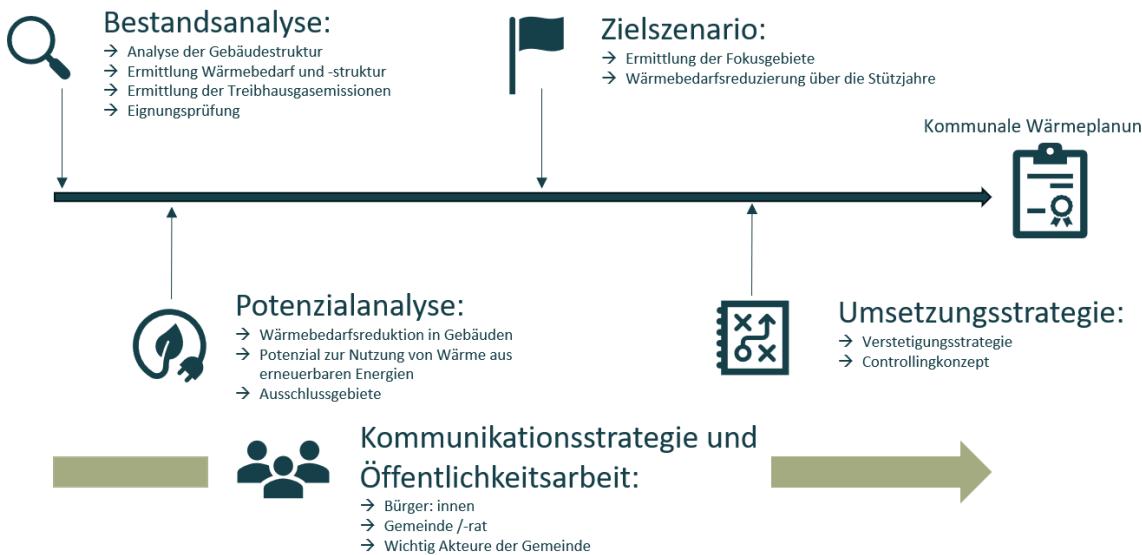


Abbildung 1: Ablauf einer kommunalen Wärmeplanung

Der strukturierte Ablauf einer kommunalen Wärmeplanung wird in Abbildung 1 aufgezeigt. Gemäß dieser Vorgehensweise ist auch der vorliegende Abschlussbericht aufgebaut. Den Startpunkt der Ausarbeitung stellt stets eine umfangreiche Bestandsanalyse dar. Die Ergebnisse dieser Bestandsanalyse werden in Kapitel 2 dargestellt und geben einen aufschlussreichen Einblick in die Struktur des Gebäudebestandes, den aktuellen Stand der Wärmeversorgung sowie den damit verbundenen Treibhausgasemissionen im jeweiligen Betrachtungsgebiet. In Kapitel 3 werden anschließend die Potenziale an Energieeinsparungen und an Erneuerbaren Energie (EE) geprüft. In einem ersten Schritt wird bestimmt, wie der Wärmebedarf durch geeignete Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen reduziert werden kann. Der zweite Schritt umfasst dann die Prüfung der Potenziale an erneuerbaren Energien im jeweiligen Betrachtungsgebiet. Daraus lassen sich dann Ausschlussgebiete sowie Gebiete mit EE-Potenzial ableiten. Dies stellt die Grundlage für die Definition des Zielszenarios hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung dar, welches in Kapitel 4 weiter beschrieben wird. Es wird konkret für das Untersuchungsgebiet aufgezeigt, in welchen Bereichen dezentrale Lösungen eingesetzt werden können oder wo der Aufbau eines Wärmenetzes sowie die Transformation des Gasnetzes hin zu einem Wasserstoffnetz oder Gasnetz auf Basis von erneuerbaren Gasen erfolgen kann. Zur Erreichung des definierten Zielszenarios ist eine konkrete Umsetzungsstrategie erforderlich, die in Kapitel 5 dargestellt wird. Kernpunkt bilden hierbei konkrete Maßnahmensteckbriefe, in denen eine mögliche Vorgehensweise sowie die damit verbundenen Einspareffekte übersichtlich herausgearbeitet werden. Um die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen und damit verbunden den Weg hin zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu beschleunigen, wird in dem Kapitel 6 eine dezidierte Verstetigungsstrategie ausgearbeitet.

Das Controllingkonzept aus Kapitel 7 monitort die Zielerreichung über die nächsten Jahre hinweg. Über alle vorstehenden Arbeitspakete hinweg nimmt die umfangreiche Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit einen wichtigen Stellenwert ein. Damit wird die Akzeptanz in den einzelnen Zielgruppen gefördert und gestärkt, sodass im jeweiligen Untersuchungsgebiet die Wärmewende einen erfolgreichen Weg einschlagen kann.

Die Ausarbeitung der kommunalen Wärmeplanung für Wettstetten erfolgte in enger Kooperation aus Gemeinde Wettstetten sowie der Schlamp Wärmecontracting GmbH & Co. KG. Im Unterauftrag erfolgte die fachliche Bearbeitung durch die ACHHAMMER engineering GmbH.

2 Bestandsanalyse

Das erste Arbeitspaket stellt die Bestandsanalyse dar. Ziel ist die Ermittlung und Analyse des Ist-Zustands der Wärmeversorgung. Vorab wird die grundlegende Struktur in der Gemeinde herausgearbeitet (Kapitel 2.1). Anschließend werden in Kapitel 2.2 die Gebäude in Wettstetten hinsichtlich ihrer Baualtersklasse und Nutzung untersucht. Es folgt unter dem Kapitel 2.3 eine Analyse der eingesetzten Energieträger, der vorhandenen Wärmeerzeuger sowie der Energieinfrastruktur im gesamten Gemeindegebiet. Daraus können dann in den Kapiteln 2.4 und 2.5 die Energiemengen im Bereich Wärme bestimmt und die damit verbundenen Treibhausgas-Emissionen abgeleitet werden. Zum Abschluss erfolgt eine erste Eignungsprüfung unter Kapitel 2.6.

Diese Analyse des Bestands bildet die Grundlage für die weitere Bearbeitung, wie die Einteilung der Gemeinde in Wärmeversorgungsgebiete oder die Definierung des Zielszenarios.

2.1 Beschreibung der Gemeindestruktur

Die Gemeinde Wettstetten im oberbayerischen Landkreis Eichstätt zählte im Jahr 2022 insgesamt 5.005 Einwohner. Davon entfallen rund 230 Einwohner auf den Ortsteil Echenzell, der einen kleineren Teil des Gemeindegebiets bildet. Einen Überblick über die Gemeindegrenzen und die Lage der Ortsteile bietet Abbildung 2. Wettstetten liegt in unmittelbarer Nähe zum Industriestandort Ingolstadt und erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 12,5 km². Hierbei entfallen 1,7 km² auf Waldflächen und etwa 9,4 km² auf Grünflächen und Ackerland. Abgesehen von der überwiegenden Siedlungsstruktur, die mit etwa 116 Hektar den größten Teil der Fläche ausmacht, weist Wettstetten auch drei große Gewerbegebiete mit insgesamt knapp 8 Hektar (ha) auf. Diese befinden sich am Rand der Gemeinde und tragen zur wirtschaftlichen Entwicklung bei. Die Gewerbegebiete sind gut erreichbar und bieten Raum für verschiedene Unternehmen [2].

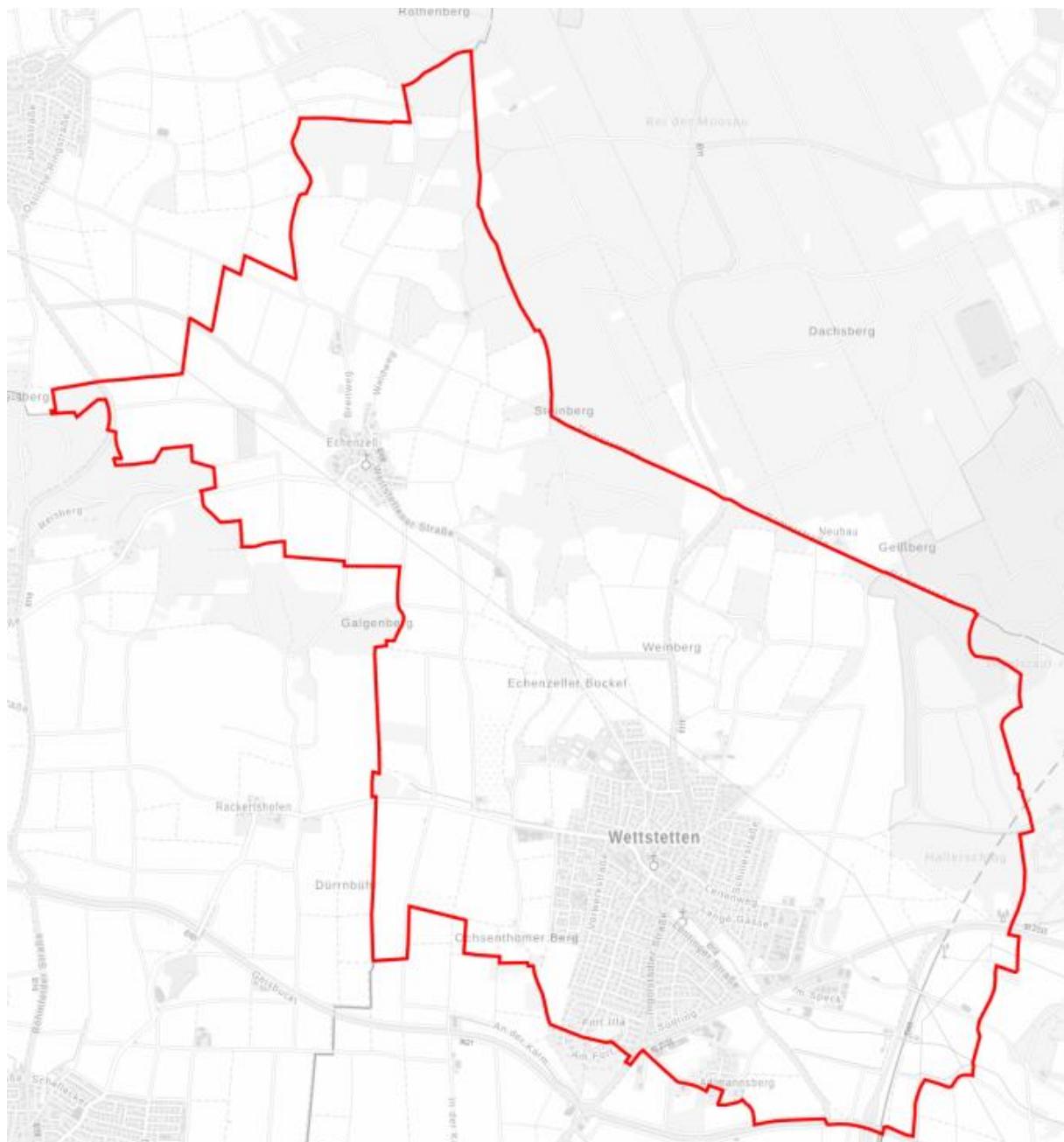


Abbildung 2: Gemeinde Wettstetten [3]

Abbildung 2 zeigt die Einordnung der Flächen in den beiden Ortsteilen Wettstetten und Echenzell. Daraus wird der vorherrschende Anteil an Siedlungsfläche nochmals deutlich ersichtlich.

2.2 Gebäudekategorien und -typen

Im Folgenden Kapitel werden neben der Siedlungstypologie auch die Gebäudestruktur, -kategorie und -typ näher betrachtet. Dabei erfolgten eine detaillierte Aufschlüsselung und Untersuchung sowohl bei den Wohngebäuden als auch bei den gewerblichen und kommunalen Gebäuden.

2.2.1 Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps

Im Jahr 2022 entfiel mit 95 % (1.558 Gebäude) der Großteil des Gebäudebestandes auf die Wohnbebauung. Somit ist im Vergleich dazu der Anteil der Nichtwohngebäude mit lediglich 5 % (79 Gebäude) deutlich geringer. Hinzu kommt, dass sich unter den Nichtwohngebäuden 11 kommunale Liegenschaften wie etwa das Rathaus, das Gebäude der freiwilligen Feuerwehr oder ein Kindergarten befinden. In Abbildung 3 ist die Verteilung der Gebäudetypen in der Gemeinde nochmals gegenübergestellt.

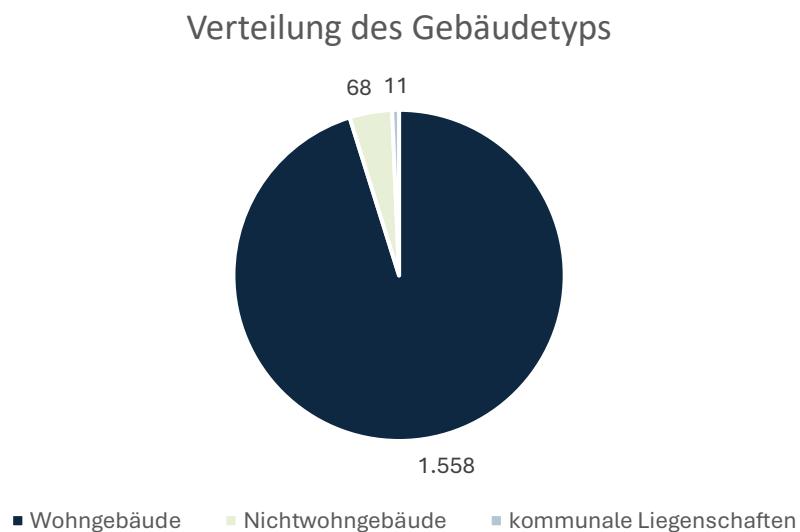


Abbildung 3: Verteilung des Gebäudetyps in der Gemeinde Wettstetten

Bei einer genaueren Betrachtung der Gebäudetypen in Wettstetten fällt auf, dass der überwiegende Teil (67 %) der Gebäude die Kategorie „freistehende Häuser“ ausmacht. Darüber hinaus sind 25 % der Gebäude als Doppelhaushälften ausgeführt. Im Vergleich dazu sind Reihenhäuser mit lediglich 6 % in der Gemeinde weniger verbreitet. Andere Gebäudetypen, wie zum Beispiel Mehrfamilienhäuser oder spezielle Nutzbauten, machen nur einen kleinen Anteil von 2 % aus. Diese Verteilung zeigt deutlich (siehe auch Abbildung 4) die ländliche Struktur in der Gemeinde Wettstetten auf. Große Grundstücke mit Einfamilienhäusern prägen das Dorfbild [4].

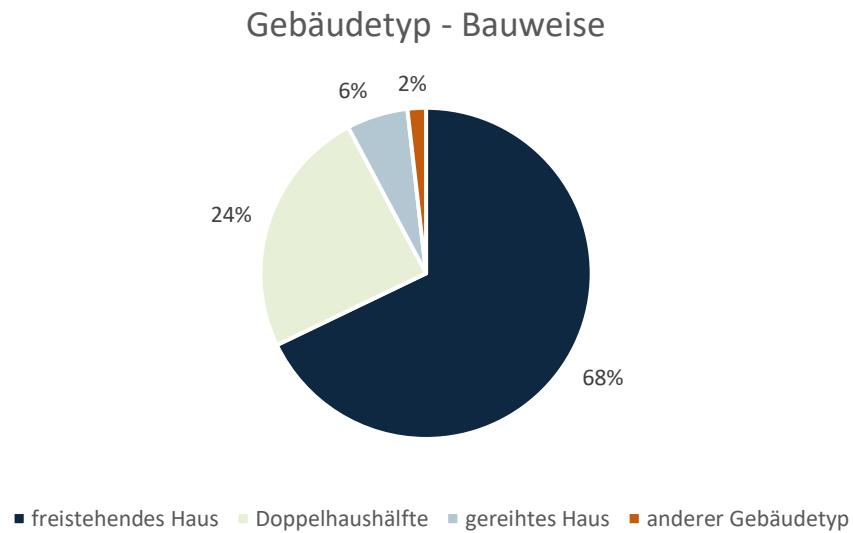


Abbildung 4: Gebäudetyp – Bauweise [4]

Bei der Analyse der Gewerke, Handel und Dienstleister (GHD) in Wettstetten zeigt sich, dass diese mit einer Gesamtfläche von etwa 8,2 ha rund 8 % der Gesamtbebauung ausmachen. Die größten Konzentrationen der GHD sind vor allem in den Gewerbegebieten „Am Lohsaum“ und „Im Speck“ zu finden. Parallel zur Kommunale Wärmeplanung wurde in Wettstetten auch eine Machbarkeitsstudie für den Aufbau eines umfangreichen Wärmenetzsystems nach den Grundlagen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze ausgearbeitet. In diesem Zusammenhang erfolgte mit Hilfe einer Fragebogenaktion eine detaillierte Erfassung von potenziellen Anschlussnehmern. Aus der Auswertung der Fragebogenaktion lässt sich deutlich erkennen, dass es sich bei den Gebäuden im Bereich GHD vorwiegend um kleinere bis mittlere Handwerksbetriebe handelt [5].

2.2.2 Ermittlung der überwiegenden Baualtersklasse der Gebäude

Bei der Betrachtung der Baualtersklassen der Wohngebäude in Wettstetten über die Jahre hinweg wird deutlich, dass der größte Anstieg in der Anzahl der Neubauten zwischen den Jahren 1970 und 1979 zu verzeichnen war. In diesem Zeitraum wurden mehr als 400 neue Wohngebäude errichtet, was eine markante Spitze bei der Anzahl der Gebäude darstellt. Zum Vergleich: Im vorherigen Jahrzehnt (1960 - 1969) wurden lediglich 159 Neubauten registriert. Nach dem Boom in den 1970er Jahren ging die Bebauungsquote kontinuierlich zurück. Erst ab 2016 konnte wieder ein leichter Anstieg bei den Neubauten beobachtet werden. Die genaue Verteilung der Baualter von Wohngebäuden in der Gemeinde ist in Abbildung 5 dargestellt.

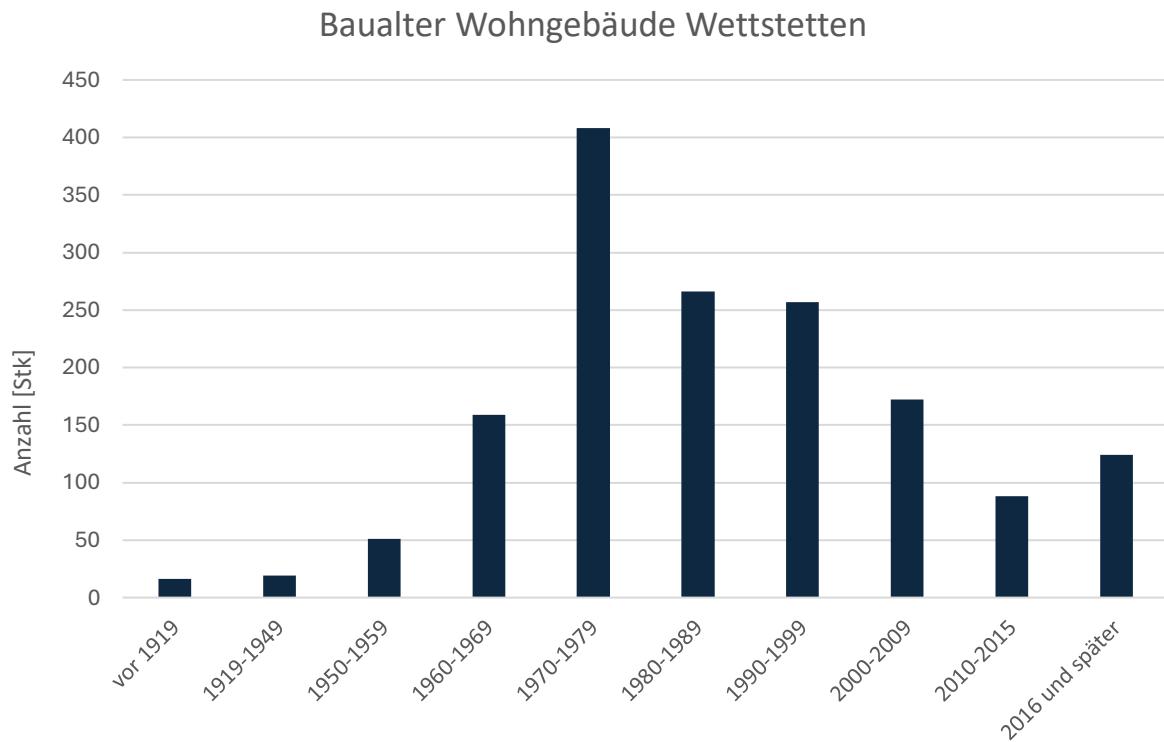


Abbildung 5: Baualter der Wohngebäude in Wettstetten [4]

Bei der Auswertung der Baualtersklassen kommunaler Liegenschaften in Wettstetten fällt auf, dass nur ein Gebäude vor 1970 errichtet wurde, während der restliche Bestand im Zeitraum zwischen 1970 und 2022 entstanden ist [6]. Auch hier ist die genaue Verteilung der Baualter für die kommunalen Liegenschaften in Abbildung 6 grafisch dargestellt.

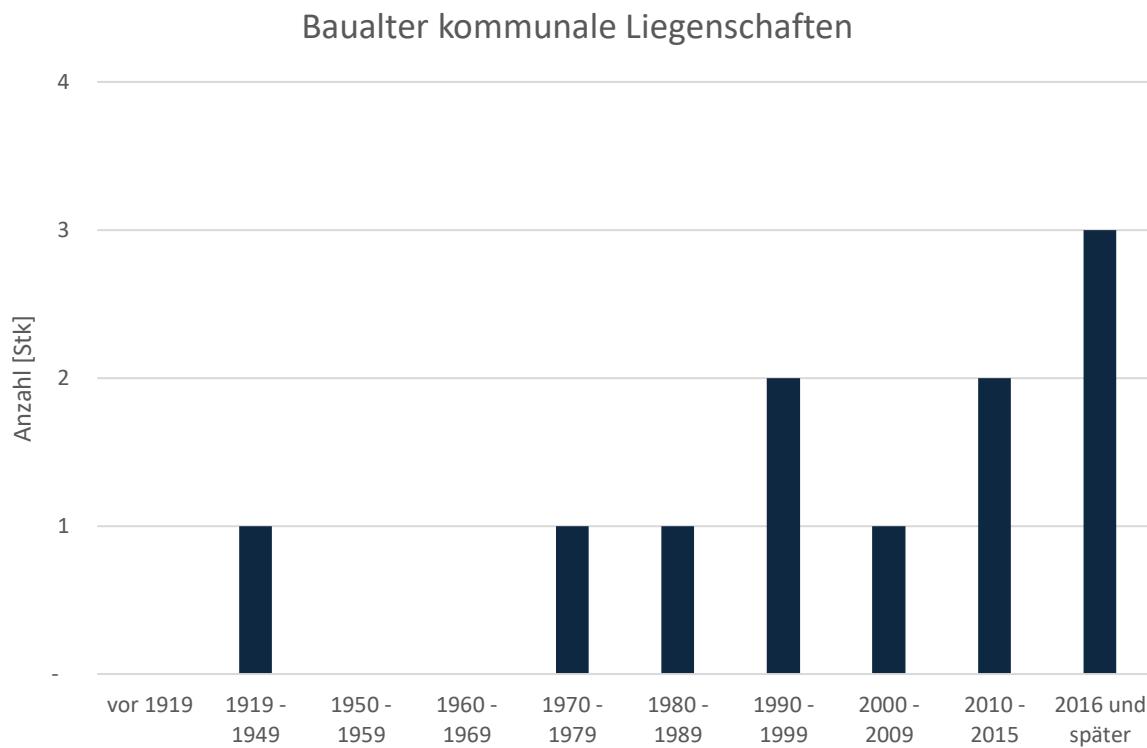


Abbildung 6: Baualter der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Wettstetten [6]

2.2.3 Analyse der Siedlungstypologie

Bei der Analyse der Siedlungstypologie lassen sich vier Hauptkategorien identifizieren. Der größte Anteil entfällt auf reine Siedlungsflächen, gefolgt von Flächen für Industrie und Gewerbe. Ein kleinerer Anteil wird von Siedlungsflächen mit besonderer Funktion eingenommen, wie beispielsweise Schulen oder Kirchen. Schließlich wurden auch Sport und Freizeitanlagen und Friedhöfe als eigene Typologie identifiziert. Betrachtet man die verschiedenen Typologien anteilig der Bodenfläche, so wird deutlich, dass der größte Anteil in Wettstetten der Vegetation (Ackerland, Grünland, Wald, Gehölz und vegetationslose Flächen), mit einer Fläche von 934 ha, zuzurechnen ist. Die Wohnbauflächen machen mit 92 ha einen deutlich geringeren Anteil aus, während die Bodenfläche des Wirtschaftssektors mit lediglich 10,8 ha noch kleiner ist [5]. In den folgenden Abbildungen ist die Siedlungstypologie für Wettstetten und Echenzell grafisch dargestellt.

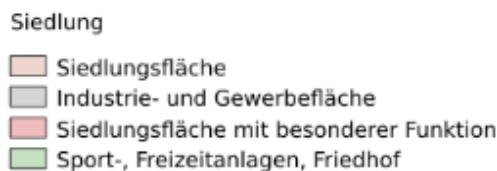


Abbildung 7: Legende Siedlungstypologien [7]

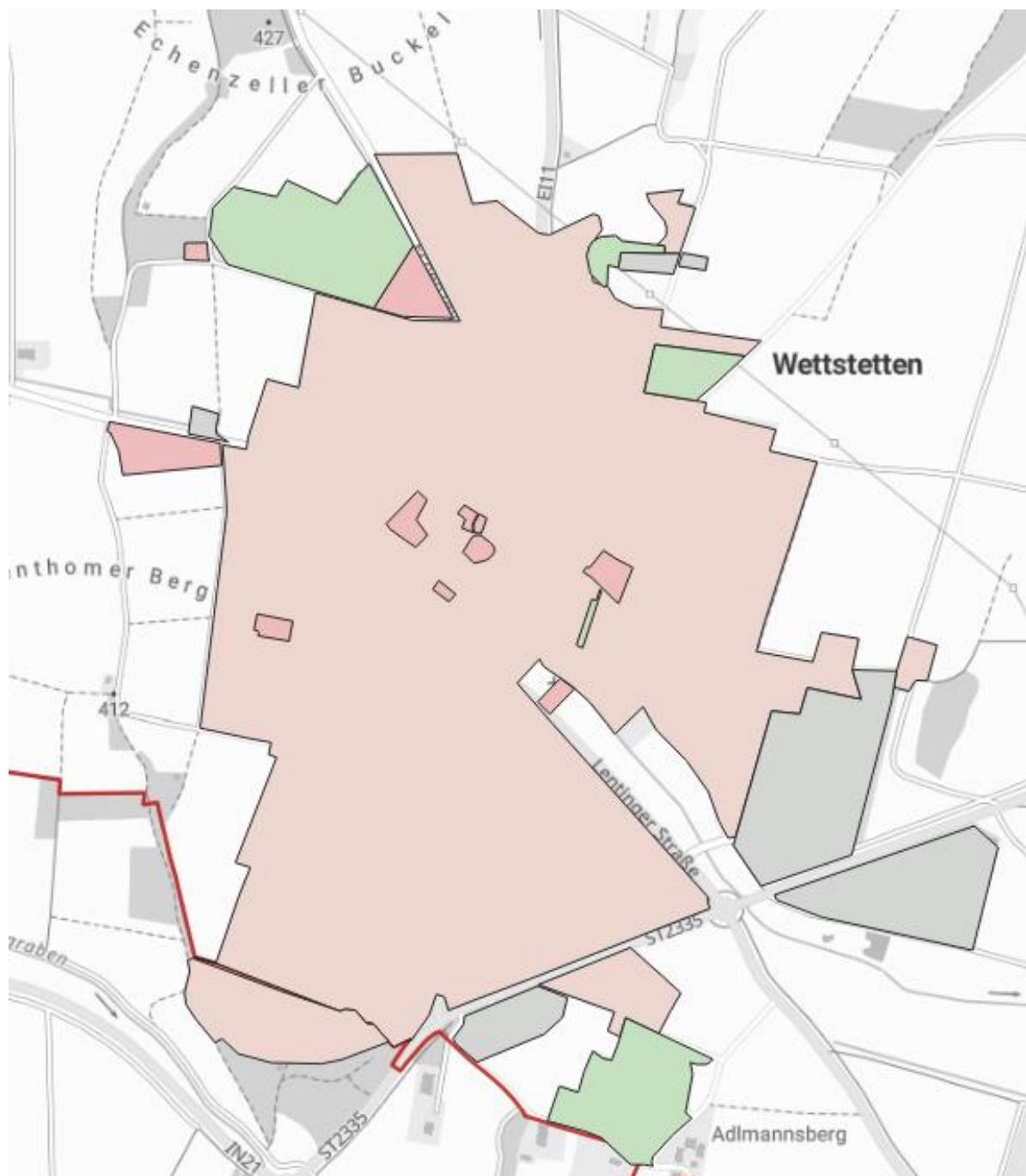


Abbildung 8: Siedlungstypologie - Wettstetten [7]

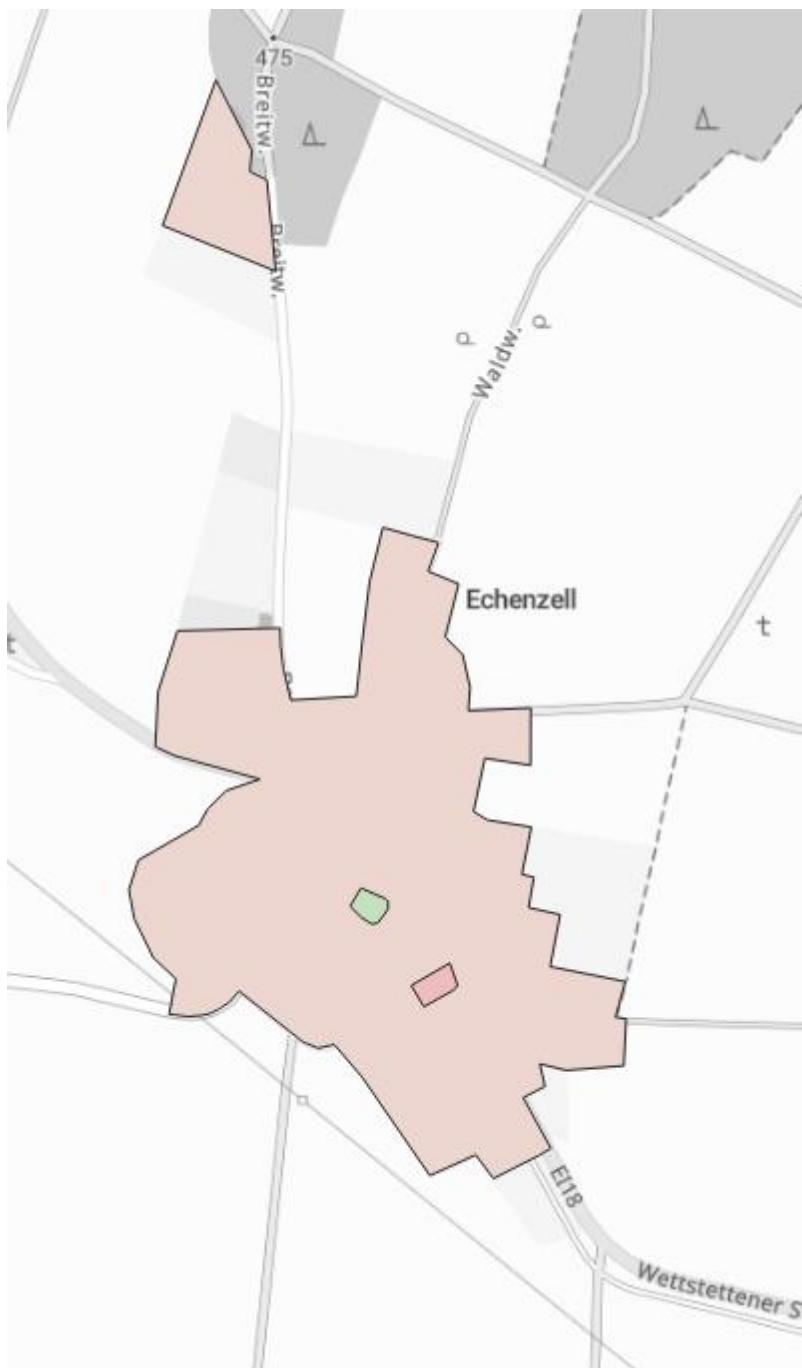


Abbildung 9: Siedlungstypologie – Echenzell [7]

3 Analyse der Energieinfrastruktur

Im nächsten Schritt erfolgt die Analyse der Energieinfrastruktur in Wettstetten. Dabei wird zwischen zentralen und dezentralen Wärmeerzeugungssystemen differenziert.

In der Gemeinde Wettstetten wurden hierbei auf die folgenden Datenquellen zurückgegriffen:

- ALKIS-Daten
- Zensusdaten
- LOD2-Daten & offenes Kartenmaterial
- Ergebnisse des Energienutzungsplans für den Landkreis Eichstätt
- Zur Erhöhung der Detailschärfe werden die allgemein zugänglichen Datenquellen um die folgenden spezifischen Informationsquellen ergänzt:
 - Kehrbuchdaten des Landesamtes für Statistik
 - Erdgasabsatzdaten der Stadtwerke Ingolstadt
 - Stromabsatzdaten der Bayernwerke
 - BEW-Machbarkeitsstudie für Wettstetten

Die aktuelle Wärmeversorgungsstruktur in Wettstetten basiert zu 81,2 % auf fossilen Energieträgern. Diese setzen sich aus 32 % Erdgas, 49 % Heizöl und 0,2 % Kohle zusammen. Im Gegensatz dazu machen erneuerbare Energieträger nur 15 % aus. Der verbleibende Anteil von 4 % entfällt auf Strom, wobei Wärmepumpen hierbei nicht berücksichtigt wurden. Abschließend ist zu erwähnen, dass etwa 0,5 % der Wohngebäude in Wettstetten keine Heizung besitzen [4]. Die genaue Verteilung der Energieträger der Wohngebäude ist zusätzlich in Abbildung 10 dargestellt.

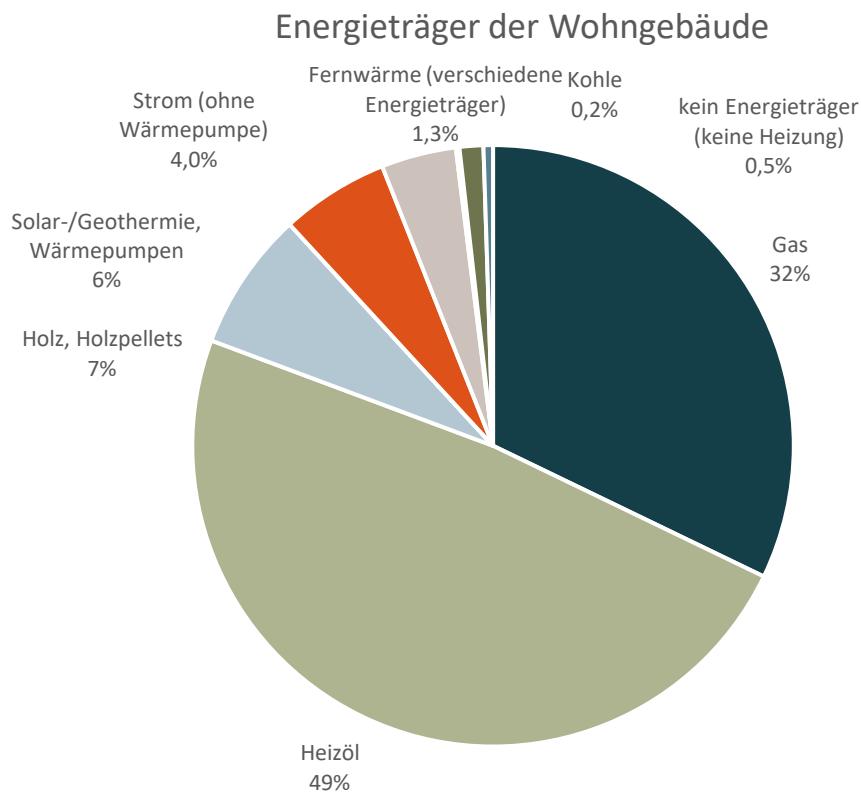


Abbildung 10: Energieträger der Wohngebäude in der Gemeinde Wettstetten [4]

Bei den kommunalen Liegenschaften zeigt sich, dass der Großteil der Gebäude mit fossilen Energieträgern beheizt wird. Je etwa 15 % der Gebäude nutzen Erdgas, Heizöl sowie Strom für Wärmepumpen (WP) beheizt. Den größten Anteil mit 38 % macht die Nutzung von Biomasse aus. Die genaue Verteilung ist in Abbildung 11 dargestellt [6].

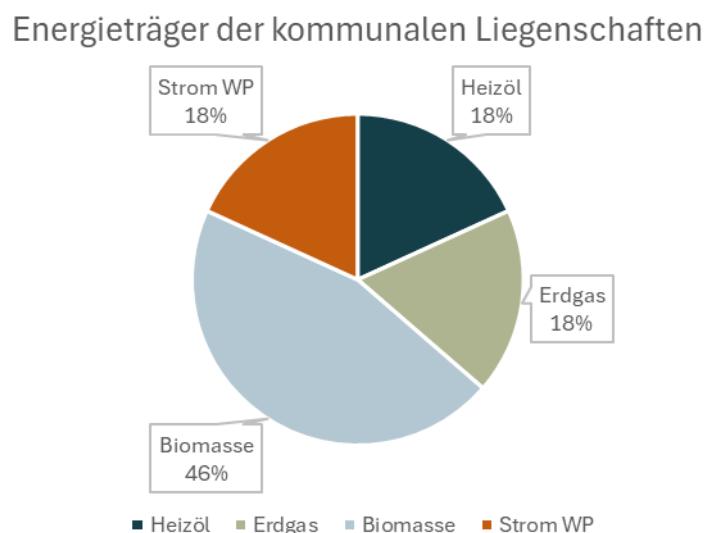


Abbildung 11: Energieträger der kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Wettstetten [6]

3.1.1 Dezentrale Feuerstätten

In der Gemeinde Wettstetten einschließlich des Ortsteils Echenzell dominiert eine dezentrale Wärmeversorgung über Einzelraum- und Zentralheizungen. Als Datengrundlage dient die Kehrbuchauswertung des Jahres 2022, bereitgestellt durch das Bayerische Landesamt für Statistik. Die Daten liegen auf Straßenzugebene vor und liefern unter anderem Angaben zur Anzahl der Feuerstätten, deren durchschnittlichem Alter, der mittleren Nennwärmeleistung sowie zur Art der Heizsysteme und dem Einsatz fossiler Energieträger.

Für Wettstetten wurden insgesamt 2.548 Feuerstätten erfasst. Das durchschnittliche Alter der Anlagen beträgt 19,8 Jahre, die mittlere Nennwärmeleistung liegt bei 17,2 kW. Von den erfassten Anlagen entfallen 1.402 auf Zentralheizungen und 1.146 auf Einzelraumheizungen (vgl. Tabelle 1). Die Aufteilung der meistgenutzten Feuerstätten ist in Abbildung 12 dargestellt.

Tabelle 1: Allgemeine Informationen aus den Kehrbuchdaten der Gemeinde Wettstetten [8]

Anzahl	Durchschnittsalter	Mittlere Nennwärmeleistung	Anteil fossile Energieträger	Anzahl Zentralheizungen	Anzahl Einzelraumheizungen
2.548	19,8 a	17,2 kW	54%	1.402	1.146

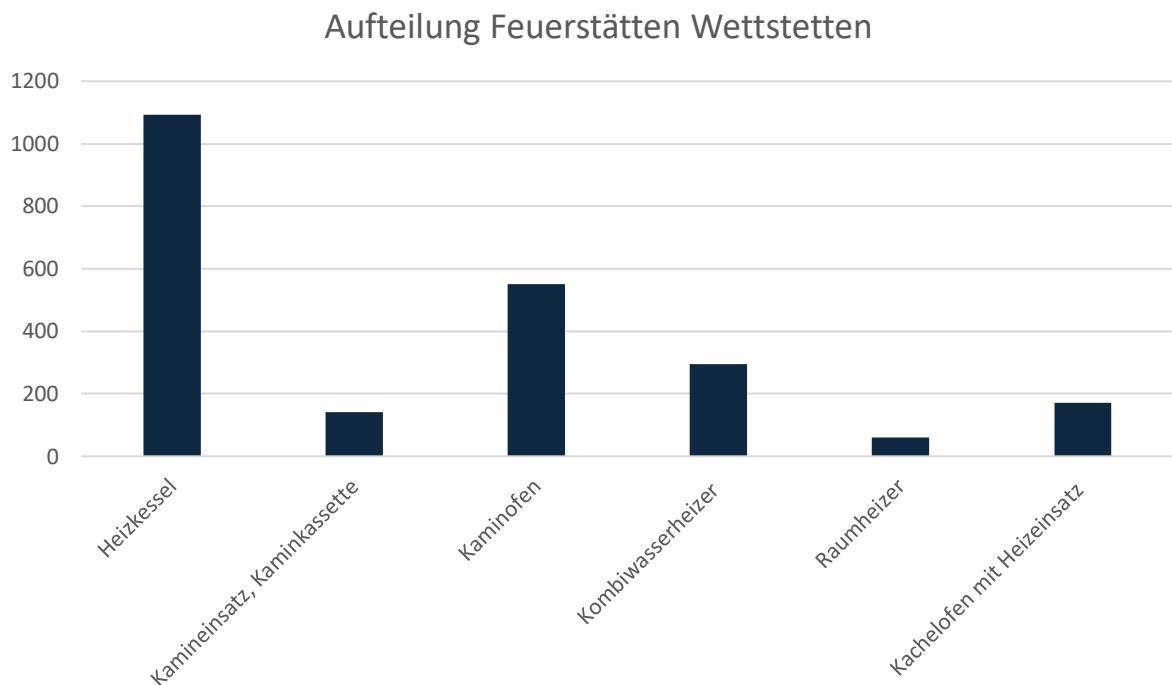


Abbildung 12: Aufteilung der Feuerstätten mit der meisten Verwendung

Ein zentraler Aspekt der Auswertung ist die Aufschlüsselung der Verbraucher nach eingesetzten Brennstoffen (vgl. Abbildung 13). Dabei wird zwischen vier Hauptkategorien unterschieden: feste Biomasse, Erdgas, Heizöl sowie sonstige fossile Brennstoffe (z. B. Kohle). Im weiteren Verlauf werden die Brennstoffgruppen feste Biomasse, Heizöl und sonstige fossile Brennstoffe näher betrachtet.

Die Auswertung zeigt, dass 47 % der Feuerstätten mit fester Biomasse betrieben werden. Heizöl wird von rund 32 % der Verbraucher genutzt. Der Anteil von Erdgas liegt bei lediglich 20 %. Sonstige fossile Brennstoffe wie Kohle spielen mit rund 1 % eine untergeordnete Rolle; dies entspricht 32 erfassten Anlagen [8].

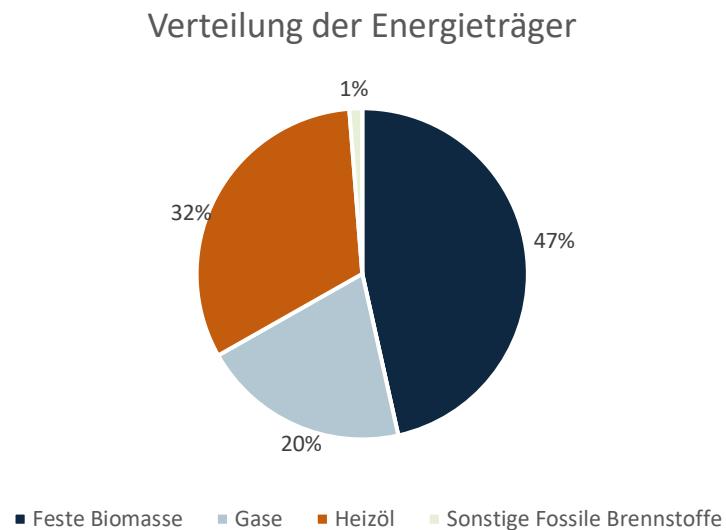


Abbildung 13: Aufteilung der Verbraucher nach Brennstoffen [8]

3.1.2 Leitungsgebundene Energieträger – Stromabsatz dezentraler Wärmeerzeuger

Im nächsten Schritt werden die strombasierten dezentralen Versorgungsanlagen, wie Wärmepumpen oder Speicherheizungen, betrachtet. Zur Ermittlung der relevanten Kennzahlen wurden die Netzabsatzdaten für Strom vom Strombetreiber Bayernwerk AG angefordert. Aus diesen Daten geht hervor, dass im Jahr 2022 noch 58 Speicherheizungen in Wettstetten abgerechnet wurden, welche eine Absatzmenge von knapp 449 MWh hatten. Im Vergleich dazu beträgt die Anzahl der Wärmepumpen im Jahr 2022 rund 104 Anlagen, die insgesamt etwa 604 MWh Strom verbrauchten (siehe Tabelle 2). Unter der Annahme einer durchschnittlichen Jahresarbeitszahl von 2,5 für eine Wärmepumpenanlage kann daraus geschlossen werden, dass rund 1,51 GWh Strom zur Wärmegewinnung genutzt wurden [9].

Tabelle 2: Mittelwert Stromdaten der Gemeinde Wettstetten von 2020 – 2022 [9]

	Absatzmenge (kWh)	Absatzmenge (kWh _{th})
Speicherheizung	448.532	448.532
Wärmepumpen	603.822	1.509.555
Gesamt	1.052.354	1.958.087

3.1.3 Analyse bestehender und geplanter Netze

Neben den dezentralen Wärmeerzeugern spielen die unterschiedlichen Netze im Gemeindegebiet eine wichtige Rolle in der Wärmeerzeugung. Dabei sind im Untersuchungsgebiet die folgenden unterschiedlichen Typen von Netzen vorhanden:

- Bestehende Wärmenetze und -leitungen
- Geplante Wärmenetze und -leitungen
- Erdgasnetz
- Abwassernetz

Diese unterschiedlichen Netztypen werden im Folgenden detailliert analysiert und ausgewertet.

3.1.3.1 Bestehende Wärmenetze und -leitungen

Im Untersuchungsgebiet der Gemeinde Wettstetten sind mit Stand 2024 die folgenden Wärmenetze bereits realisiert und in Betrieb:

Gebäudenetz Mehrzweckhalle und Schule

Die beiden kommunalen Liegenschaften Mehrzweckhalle und Schule werden über eine gemeinsame Heizzentrale und ein nachfolgendes Gebäudenetz mit regenerativer Wärme aus Biomasse versorgt. Der jährliche Wärmeabsatz im Gebäudenetz inkl. Netzverlust wird zu rund 930.000 kWh_{th} pro Jahr prognostiziert. Die Lage des Gebäudenetzes ist in der nachfolgenden Abbildung 18 dargestellt. Zudem sind in Tabelle 3 und 4 die Analysen des Wärmenetzes und -leitungen sowie der Wärmeerzeugungsanlagen aufgeführt.



Abbildung 14: Trassenplan des Gebäudenetzes Mehrzweckhalle und Schule [7, eigene Bearbeitung]

Tabelle 3: Analyse der Wärmenetze und -leitungen

Medium:	Wasser
Jahr der Inbetriebnahme:	2024
Temperaturen:	$T_{\text{vor}} = 80 \text{ }^{\circ}\text{C} / T_{\text{Rück}} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Trassenlänge:	190 m
Gesamtanzahl der Anschlüsse:	2 Stk.

Tabelle 4: Analyse der Wärmeerzeugungsanlagen

Nennleistung:	2 x 200 kW
Jahr der Inbetriebnahme:	2024
Energieträger:	Feste Biomasse (Hackschnitzel)

3.1.3.2 Geplante Wärmenetze und -leitungen

Parallel zur vorliegenden Kommunalen Wärmeplanung wurde im Gemeindegebiet Wettstetten auch eine Machbarkeitsstudie für den Aufbau eines Wärmenetzes nach den Grundlagen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze ausgearbeitet. Die Datengrundlage der BEW-Machbarkeitsstudie fand bei der Ausarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung ebenfalls Berücksichtigung. Das Untersuchungsgebiet der BEW-Machbarkeitsstudie beginnt im Nordwesten der Ortschaft, wo sich die Grundschule, eine Mehrzweckhalle und der neu errichtete Seniorenpark befinden, und erstreckt sich nach Süden, wobei es nahezu den gesamten Ort umfasst. Der Großteil des Gebiets besteht aus bereits bestehenden Wohngebäuden, überwiegend Einfamilienhäusern, aber auch einigen Mehrfamilien- und Reihenhäusern. Darüber hinaus werden auch verschiedene Nichtwohngebäude in das Gebiet einbezogen, wie die örtliche Grundschule, die Mehrzweckhalle, der Kindergarten, der Seniorenpark sowie das im Südosten gelegene Gewerbegebiet.

Um den gesamten Gebietsumgriff versorgen zu können, wurden bereits zwei Standorte für die benötigten Heizzentralen ins Auge gefasst. Während sich der Standort für die erste Heizzentrale im Nordwesten der Ortschaft befindet, ist der Standort für eine zweite Heizzentrale im Südosten angedacht. Die angestrebten Vor-/ Rücklauftemperaturen liegen im Mittel im Bereich von 80/ 55 °C, wobei diese ganzjährig gleitend und anhand der Witterungsbedingungen geregelt werden sollen. Somit wäre während der Übergangszeiten und im Sommer eine Temperatur von max. 70 °C voraussichtlich ausreichend. Weiter kann die Netztemperatur nicht reduziert werden, da eine ausreichende Versorgung der Liegenschaften zur Warmwasserbereitung (> 60 °C) zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein muss.

Der Wärmebedarf der einzelnen Liegenschaften wurde anhand einer gezielten Abfrage des Anschlussinteresses ermittelt. Hierfür wurden an alle Gebäudeeigentümer im geplanten Netzgebiet Fragebögen verschickt. Das Ergebnis der Umfrage zum Anschlussinteresse an einem Wärmenetz ergab, dass 201 Personen Anschlussinteresse hatten, während 204 Personen sich für einen Anschluss zu einem späteren Zeitpunkt interessierten.

Aus den abgegebenen Fragebögen wurde auch ersichtlich, dass die Verteilung der genutzten Energieträger der Anschlussinteressenten sich zu 61 % aus Heizöl, zu 33 % aus Erdgas, zu 3 % aus Biomasse, zu 2 % aus Strom für die Nutzung einer Wärmepumpe und zu 1 % aus sonstigen Energieträgern zusammensetzte (siehe Abbildung 15).

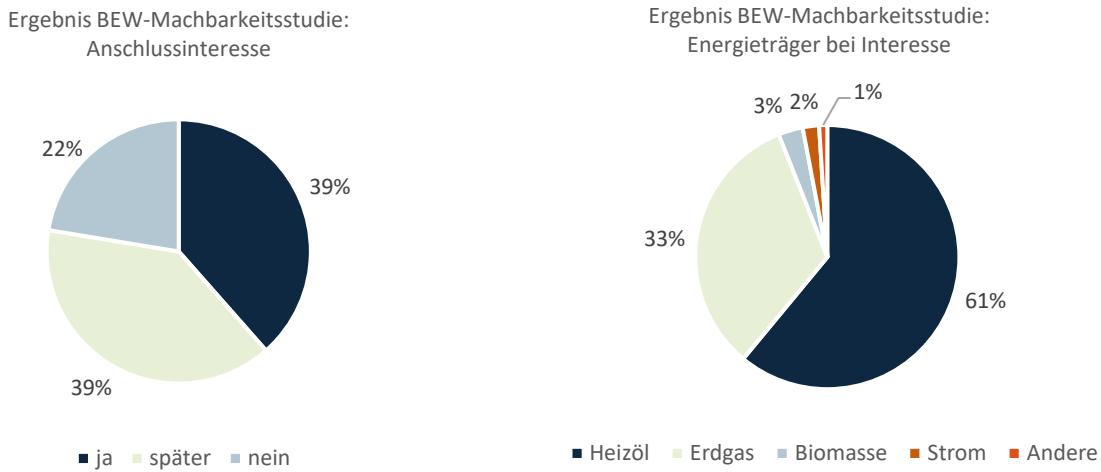


Abbildung 15: Ergebnis BEW-Machbarkeitsstudie: Anschlussinteresse und Energieträger bei Anschlussinteresse

Auf Grundlage dieser Eingabewerte wurde der resultierende Wärmebedarf, unter Verwendung von energieträgerspezifischen Umrechnungsfaktoren sowie den Gesamtwirkungsgraden der Heizungsanlagen, berechnet. Daraus lassen sich auch die erforderliche Anschlussleistung und die Dimensionierung der Übergabestation ableiten.

Auf Grundlage der Erhebung des Wärmebedarfs und einer Potenzialanalyse zur möglichen Nutzung von verschiedenen Wärmeerzeugern wurden vier Netzvarianten mit jeweils vier Energieversorgungsvarianten entwickelt. Im Anschluss erfolgte eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, bei der neben den Planungskosten und Erlösen auch betriebsbedingte, kapital- und verbrauchsgerechte sowie sonstige Kosten berücksichtigt und je nach Erzeuger- und Netzvariante detailliert aufgeschlüsselt wurden. Des Weiteren wurde sowohl eine Risikoanalyse durchgeführt als auch ein Finanzierungskonzept näher untersucht. Abschließend wurden die gesamten Rückläufer der Fragebogenaktion ausgewertet, um weitere Informationen über die Wärmegewinnung in Wettstetten zu erhalten. Hierbei ergab die Auswertung folgende Ergebnisse:

Der witterungsbereinigte Nutzwärmebedarf von Zentralheizungen beträgt insgesamt 11,2 GWh/a. Nach Energieträgern aufgeschlüsselt ergibt sich folgende Verteilung (siehe Abbildung 16). Der größte Anteil entfällt mit 6,7 GWh/a (59,6 %) auf Heizöl, während Erdgas nur noch 3,6 GWh/a (32 %) ausmacht. Der Anteil der Biomasse liegt mit 0,6 GWh/a bei 5,6 %, Strom für Wärmepumpen bei 0,3 GWh/a (2,5 %) und Stromdirektheizungen haben lediglich einen Anteil von 0,3 % (0,03 GWh/a). Es ist jedoch anzumerken, dass Biomasse der einzige Energieträger ist, der eine Zusatzheizung benötigt, was zu einem zusätzlichen Verbrauch von 590 MWh/a führt.

Ergebnis BEW-Machbarkeitsstudie:
 Verteilung Energieträger Zentralheizungen

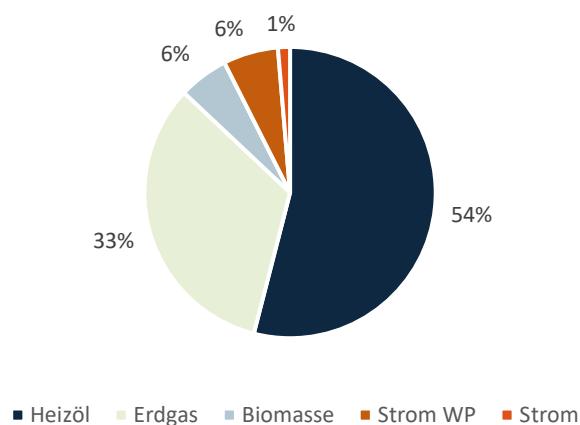


Abbildung 16: Ergebnis BEW-Machbarkeitsstudie: Verteilung Energieträger Zentralheizungen aller Rückläufern der Umfrage

Ähnlich verhält es sich beim witterungsbereinigten Endenergiebedarf der Zentralheizungen, welcher einen Gesamtbedarf von 12 GWh/a aufweist. Der einzige nennenswerte Unterschied besteht darin, dass der Anteil von Strom für Wärmepumpen lediglich 0,6 % (77 MWh/a) des Endenergiebedarfs ausmacht, während die Zusatzheizung der Biomasse mit 1,3 GWh/a einen deutlich größeren Zusatzbeitrag leistet.

Schließlich liefert die Fragebogenaktion auch Informationen zum Baualter der Zentralheizungen (siehe Abbildung 17). Es wurde festgestellt, dass der Höhepunkt der Heizungsinstallationen mit 156 Stück (30 %) in den Jahren 2000 bis 2009 lag. Davor, zwischen 1990 und 1999, wurden 135 Heizungen (26 %) verbaut, was einen signifikanten Anstieg darstellt, da in den Jahren zwischen 1960 und 1989 nur 44 Heizungen (9 %) installiert wurden. Nach dem Peak der Einbauten zwischen 2000 und 2009 gab es einen deutlichen Rückgang, da in den Jahren 2010 bis 2015 lediglich 74 Heizungen (14 %) installiert wurden. Ab 2016 konnte jedoch ein leichter Anstieg verzeichnet werden, mit 87 Heizungen, was 17 % des Gesamtanteils entspricht.

Ergebnis BEW-Machbarkeitsstudie:
 Baualter der Zentralheizungen

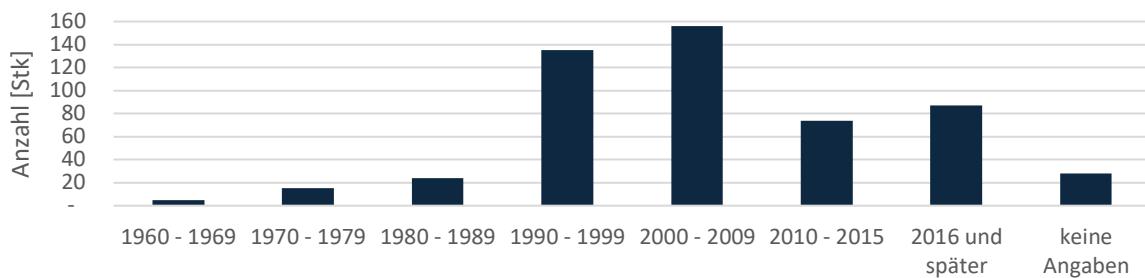


Abbildung 17: BEW-Machbarkeitsstudie: Baualter der Zentralheizungen aller Fragebogenrückläufer

Die Lage der geprüften Netzvarianten ist in der nachfolgenden Abbildung 18 dargestellt.

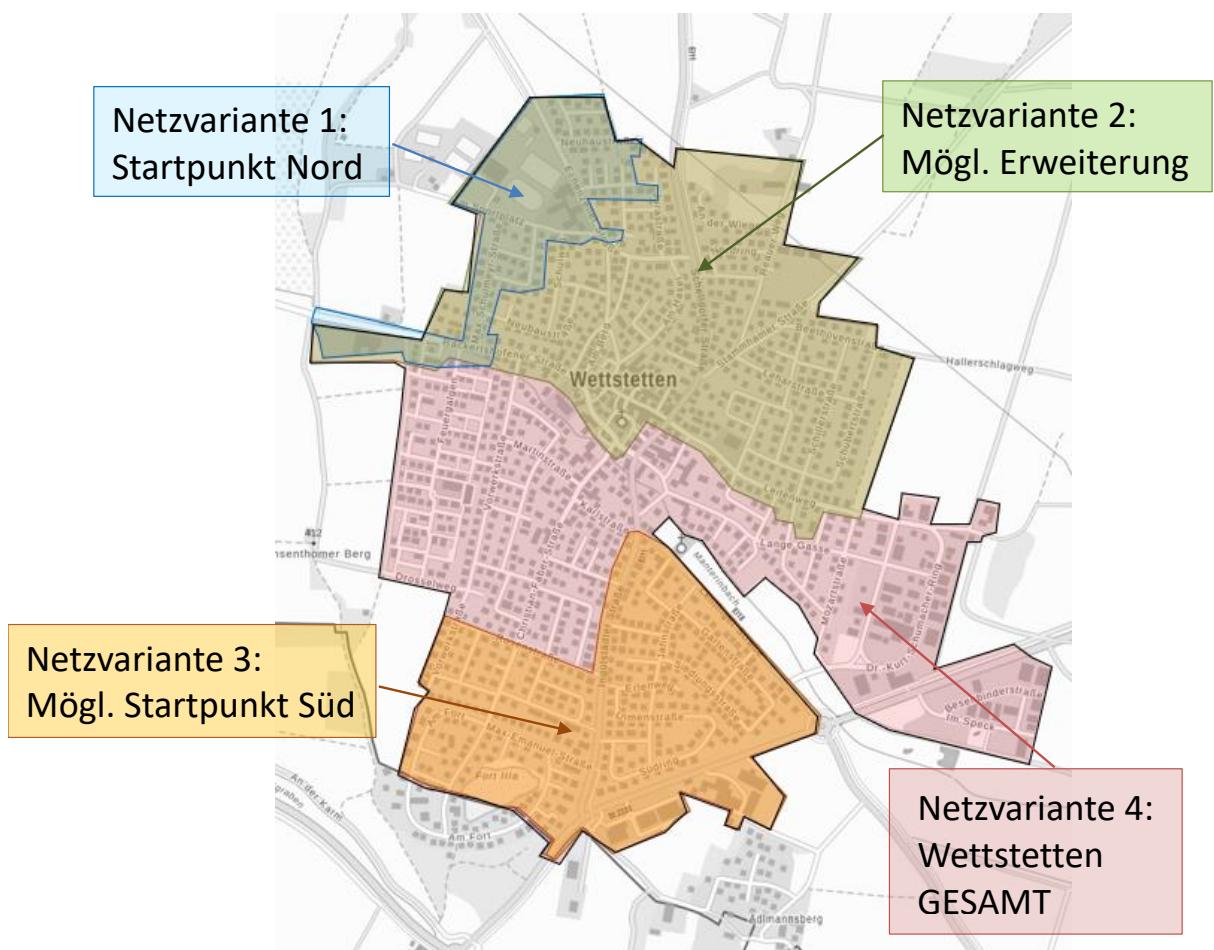


Abbildung 18: Übersicht der Netzvarianten

Die Netzvariante 4 weist demnach die folgenden Eigenschaften auf:

Tabelle 5: Analyse der Wärmenetze und -leitungen

Medium:	Wasser
Jahr der Inbetriebnahme:	Netzvariante 1 frühestens 2027 bei ausreichendem Interesse
Temperaturen:	$T_{\text{vor}}=80\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{Rück}}=60\text{ }^{\circ}\text{C}$
Trassenlänge:	18.000 m
Gesamtanzahl der Anschlüsse:	410 Stk.

Tabelle 6: Analyse der Wärmeerzeugungsanlagen

Nennleistung:	2 x 3.000 kW (Biomasse) 1 x 260 kW (Solarthermie)
Jahr der Inbetriebnahme:	Noch offen
Energieträger:	Feste Biomasse (Hackschnitzel) Solarthermie

3.1.3.3 Gasnetz

Das Gasnetz in Wettstetten wird von den Stadtwerke Ingolstadt (SWI) mit Gas versorgt. Insgesamt erstreckt sich das Gasnetz im Niederdrucknetz mit einer Leitungslänge von etwa 18,5 km (inkl. Hausanschlussleitungen) und im Mitteldrucknetz mit einer Leitungslänge von etwa 10 km (inkl. Hausanschlussleitungen).

Wie bereits erwähnt, werden etwa 32 % der Wohngebäude und 15 % der kommunalen Liegenschaften mit Gas versorgt (siehe Abbildung 19). Eine genauere Betrachtung des Gasnetzes zeigt, dass dieses in nahezu allen Industriegebieten sowie im Neubaugebiet im nördlichen Teil der Gemeinde vorhanden ist. Allerdings gibt es in einigen Straßenzügen kein Gasnetz. Besonders hervorzuheben ist auch, dass in ganz Echenzell kein Gasnetz verlegt ist. In Bezug auf den Endenergieverbrauch für Erdgas in Wettstetten liegt dieser witterungsbereinigt zwischen den Jahren 2020 bis 2022 bei etwa 13,6 GWh/a, was rund 27 % des gesamten Nutzwärmeverbrauchs ausmacht. Bezogen auf die Gasnetzdaten für die Gemeinde entspricht dies einem Anschlussgrad von 33 % und einer Erschließungsquote von 55 % [10].

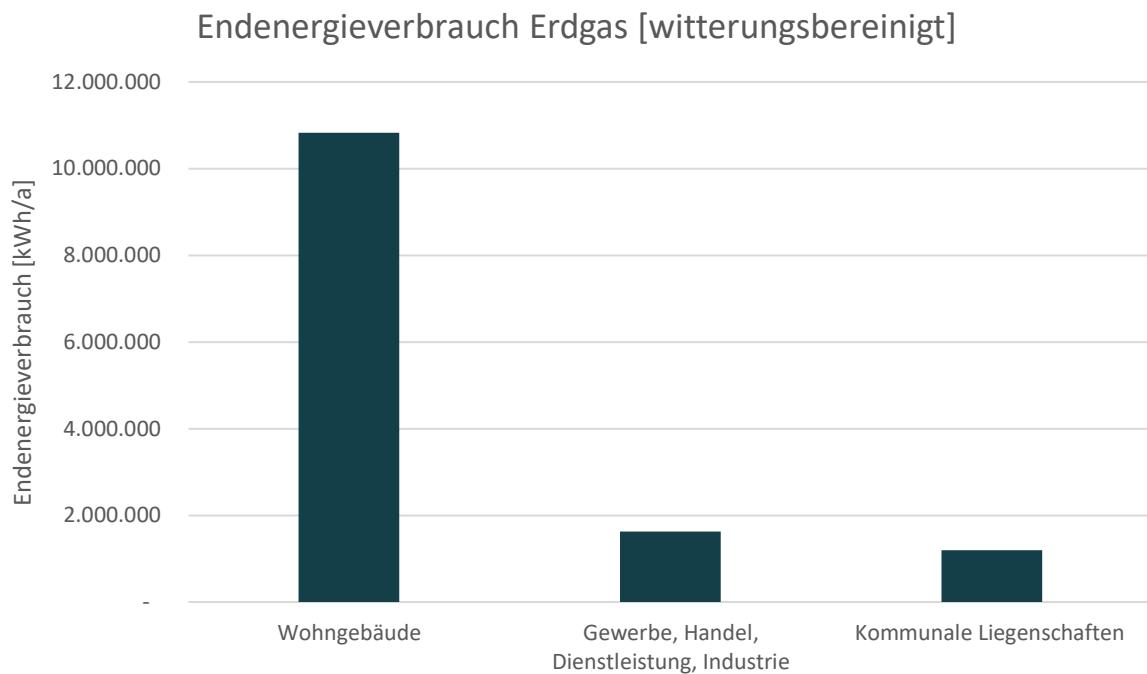


Abbildung 19: Endenergieverbrauch Erdgas über Witterungsbereinigt über die Jahre 2020 bis 2022 gemittelt [10]

3.1.3.4 Abwassernetz

Das Abwassernetz der Gemeinde Wettstetten wird von der Abwasserbeseitigungsgruppe Ingolstadt (Nord ABG) betrieben. In Wettstetten handelt es sich größtenteils um ein Mischsystem für Abwasser. Am westlichen Ende der Rackertshofener Straße mündet eine Druckleitung der Gemeinde Böhmfeld, die das entlastete Mischwasser von Böhmfeld abtransportiert. Das Mischwasser fließt über die Lentinger Straße in das Regenüberlaufbecken 14, nordöstlich des Kreisverkehrs. Nachfolgend ist das Abwassernetz in Abbildung 20 für Wettstetten und in Abbildung 21 für Echenzell dargestellt.

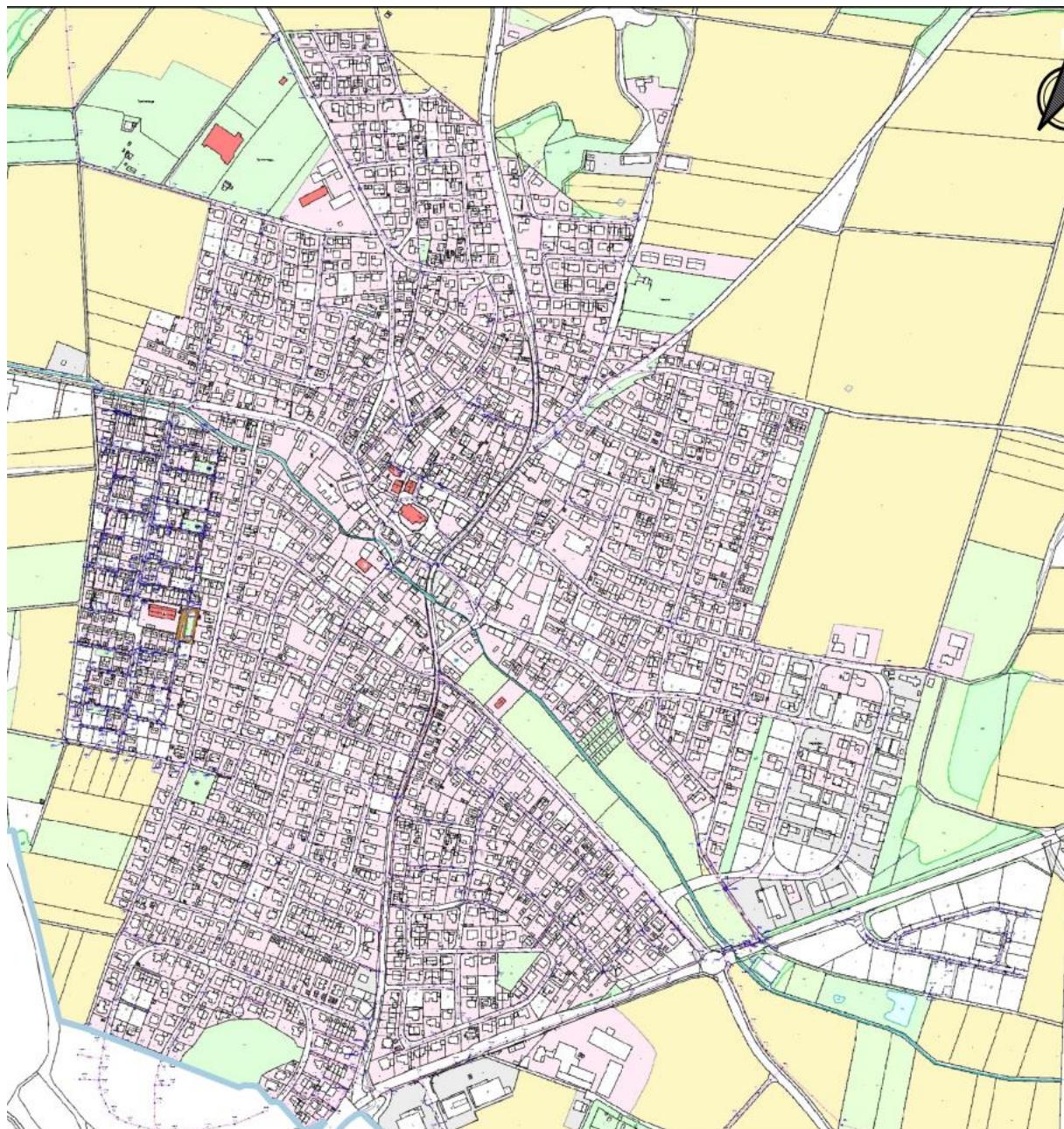


Abbildung 20: Kanallageplan Wettstetten [11]

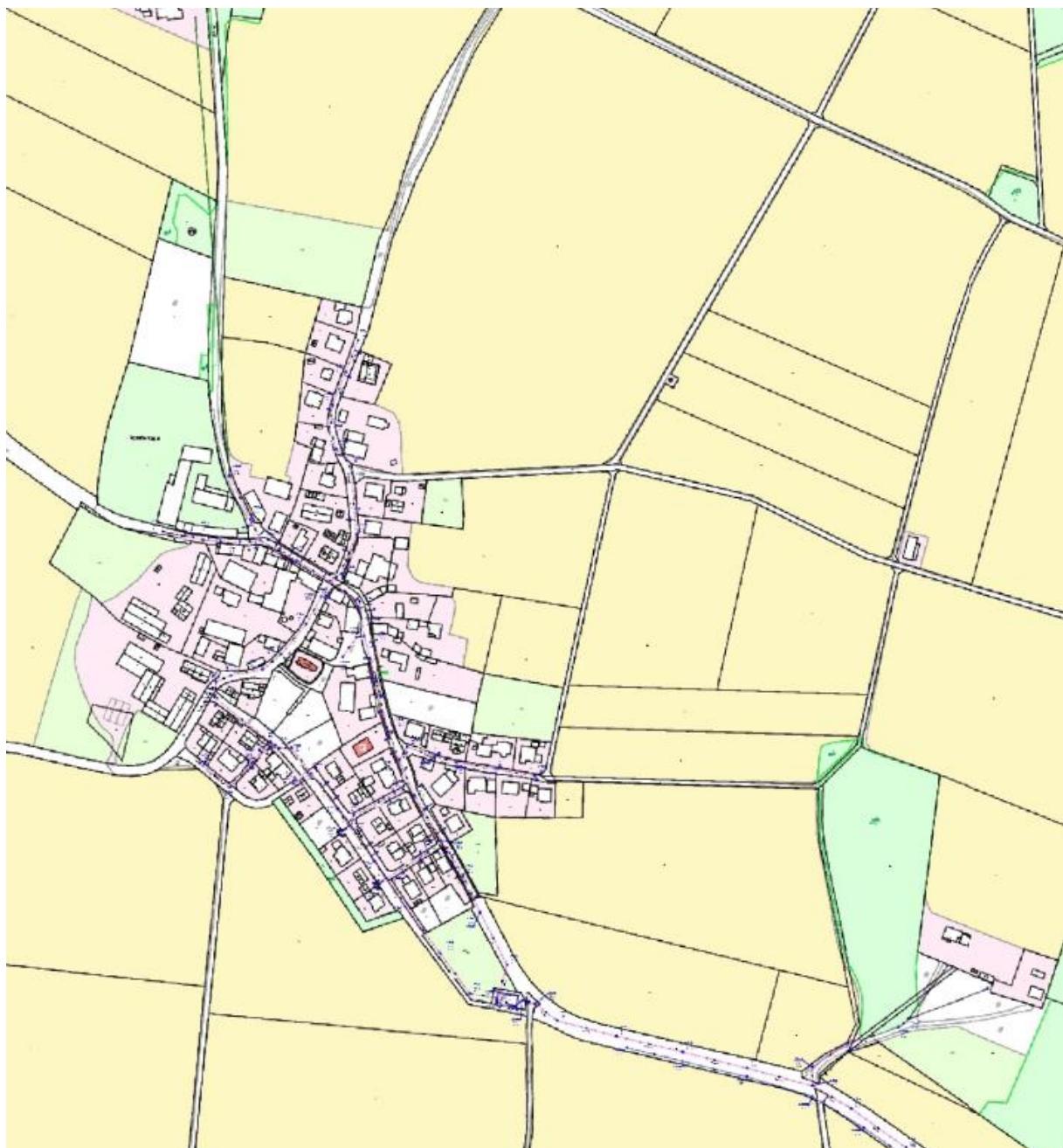


Abbildung 21: Kanallageplan Echenzell [11]

3.2 Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme

Im nächsten Kapitel werden die Energiemengen im Bereich Wärme anhand von Bedarfs-, Verbrauchswerten und der Endenergie ermittelt. Zudem werden die typischen Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme für die Gemeinde Wettstetten aufgeschlüsselt.

3.2.1 Bedarfs- und Verbrauchswerte Wärme

Betrachtet man den gesamten Nutzwärmeverbrauch in Wettstetten, ergeben sich die folgenden Erkenntnisse: Bei der Analyse der Verteilung nach Energieträgern wird deutlich, dass fossile Energieträger den größten Anteil mit 79,5 % ausmachen, was 36,3 GWh pro Jahr entspricht. Dieser Anteil setzt sich zu 26,9 % aus Erdgas (12,3 GWh/a) und zu 52,6 % aus Heizöl (24 GWh/a) zusammen. Erneuerbare Energieträger machen 16,3 % des Verbrauchs aus (7,4 GWh/a), wobei 14,7 % auf Biomasse (6,7 GWh/a) und 1,5 % auf Solarthermie (0,7 GWh/a) entfallen. Der Anteil des Stromverbrauchs zur Wärmeerzeugung ist mit insgesamt 4,3 % (2 GWh/a) vergleichsweise gering. Davon entfallen 3,3 % (1,5 GWh/a) auf den Einsatz von Wärmepumpen, während Speicherheizungen mit 1,0 % (0,5 GWh/a) eine untergeordnete Rolle spielen. Die Verteilung des Nutzwärmeverbrauchs ist zudem in der Abbildung 22 zu sehen.

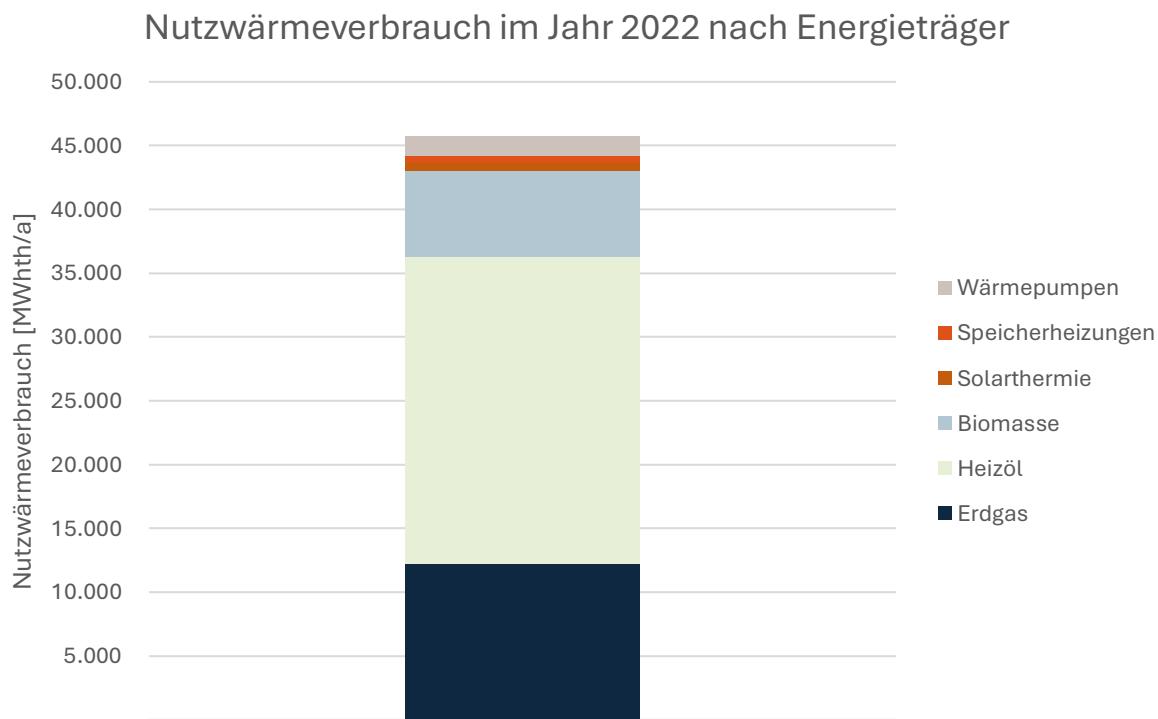


Abbildung 22: Nutzwärmeverbrauch im Jahr 2022 nach Energieträgern in der Gemeinde Wettstetten

Bei der Betrachtung nach Sektoren (vgl. Tabelle 1) zeigt sich, dass 86 % des Verbrauchs, also 39 GWh/a, durch Wohngebäude verursacht werden. Diese setzen sich zu 73 % (33,5 GWh/a) aus Raumwärme und zu 13 % (5,7 GWh/a) aus Warmwasseraufbereitung zusammen. Die zweitgrößten Verbraucher sind die gewerblichen und industriellen Gebäude (GHD und Industrie) mit nur 5,4 GWh/a, was 12 % des Gesamtverbrauchs ausmacht. Die kommunalen Liegenschaften haben mit nur 2 % einen sehr kleinen Anteil am Nutzwärmeverbrauch, mit einem Jahresverbrauch von knapp 1 GWh/a.

Tabelle 7: Nutzwärmeverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Wettstetten

Nutzwärmeverbrauch nach Sektoren			
Wohngebäude	39.255	MWh _{th} /a	86%
davon Raumwärme	33.536	MWh _{th} /a	73%
davon Warmwasser	5.719	MWh _{th} /a	13%
Kommunale Liegenschaften	1.003	MWh _{th} /a	2%
GHD + Industrie	5.432	MWh _{th} /a	12%
davon Prozesswärme	-	MWh _{th} /a	0%
Nutzwärmeverbrauch GESAMT	45.690	MWh_{th}/a	100%

3.2.2 Endenergie Wärme

Für die Berechnung der Endenergieverbräuche der dezentralen Wärmeerzeuger und deren Energieträger wird der Wärmeverbrauch mit dem jeweiligen Wirkungsgrad multipliziert.

Betrachtet man den gesamten Endenergieverbrauch in Wettstetten (siehe Abbildung 23), ergeben sich folgende Erkenntnisse: Bei der Analyse der Verteilung nach Energieträgern wird deutlich, dass fossile Energieträger den größten Anteil ausmachen, nämlich 81,4 %, was 40,3 GWh pro Jahr entspricht. Dieser Anteil setzt sich zu 27,5 % aus Erdgas (13,6 GWh/a) und 53,9 % aus Heizöl (26,7 GWh/a) zusammen.

Erneuerbare Energieträger decken insgesamt 16,5 % des Wärmeverbrauchs, was einem jährlichen Energieaufwand von 8,2 GWh entspricht. Davon entfallen 15,1 % (7,5 GWh/a) auf Biomasse und 1,4 % (0,7 GWh/a) auf Solarthermie.

Der Anteil des Stromverbrauchs zur Wärmeerzeugung ist mit insgesamt 2,1 % (1,0 GWh/a) vergleichsweise gering. Dabei werden 1,2 % (0,6 GWh/a) über Wärmepumpen und 0,9 % (0,5 GWh/a) über Speicherheizungen abgedeckt.

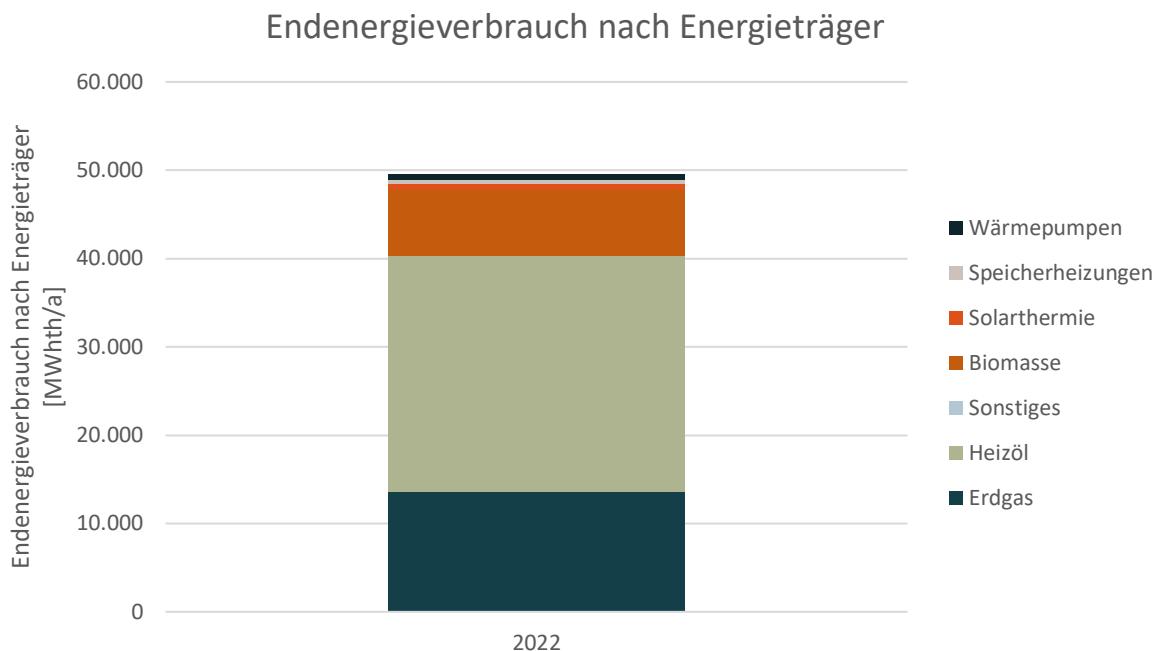


Abbildung 23: Endenergieverbrauch nach Energieträger

Bei der Betrachtung nach Sektoren (siehe Tabelle 8) wird ersichtlich, dass 86 % des Verbrauchs, also 42,6 GWh pro Jahr, auf Wohngebäude entfallen. Diese setzen sich zu 73 % (36,4 GWh/a) aus Raumwärme und zu 13 % (6,2 GWh/a) aus der Warmwasseraufbereitung zusammen. Die zweitgrößten Verbraucher sind die gewerblichen und industriellen Gebäude (GHD und Industrie) mit nur 5,9 GWh pro Jahr, was 12 % des Gesamtverbrauchs ausmacht. Die kommunalen Liegenschaften tragen mit lediglich 2 % einen sehr kleinen Anteil zum Gesamtverbrauch bei (mit einem Jahresverbrauch von knapp 1 GWh).

Tabelle 8: Endenergieverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Wettstetten

Endenergieverbrauch nach Sektoren			
Wohngebäude	42.602	MWh/a	86%
davon Raumwärme	36.395	MWh/a	73%
davon Warmwasser	6.207	MWh/a	13%
Kommunale Liegenschaften	1.071	MWh/a	2%
GHD + Industrie	5.892	MWh/a	12%
davon Prozesswärme	-	MWh/a	0%
Endenergieverbrauch			
GESAMT	49.566	MWh/a	100%

3.2.3 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme

Ein wichtiger Aspekt für den Vergleich der Energienutzung ist die Liniendichte. Diese gibt an, wie viele Kilowattstunden Wärme pro Meter und Jahr benötigt werden und wird durch das Verhältnis von Wärmebedarf zur Straßenlänge berechnet. In Wettstetten variiert die Liniendichte zwischen etwa 30 kWh/a*m und 3.162 kWh/a*m. Je höher dieser Wert ist, desto mehr Wärme wird pro Meter in einem Straßenzug benötigt und umso besser ist der Straßenzug für eine Erschließung mit einem Wärme- oder Wasserstoffnetz geeignet.

Neben der Liniendichte ist auch die Wärmedichte ein nützliches Instrument, um den Wärmebedarf verschiedener Straßen zu vergleichen. Dabei wird der Wärmebedarf einer Straße durch deren Fläche geteilt, sodass der Wärmebedarf pro Jahr und Hektar ermittelt werden kann. In Wettstetten reicht die Wärmedichte von 21 MWh/a*ha bis zu 2,8 GWh/a*ha. Auch hier gilt: Je höher dieser Wert ist, desto besser ist der Bereich für die Erschließung mit einem Wärme- oder Wasserstoffnetz geeignet. Die Liniendichte für Wettstetten und Echenzell sind zusätzlich in den Abbildung 24 wie auch 25 und die Wärmedichten in Abbildung 26 sowie 27 dargestellt.

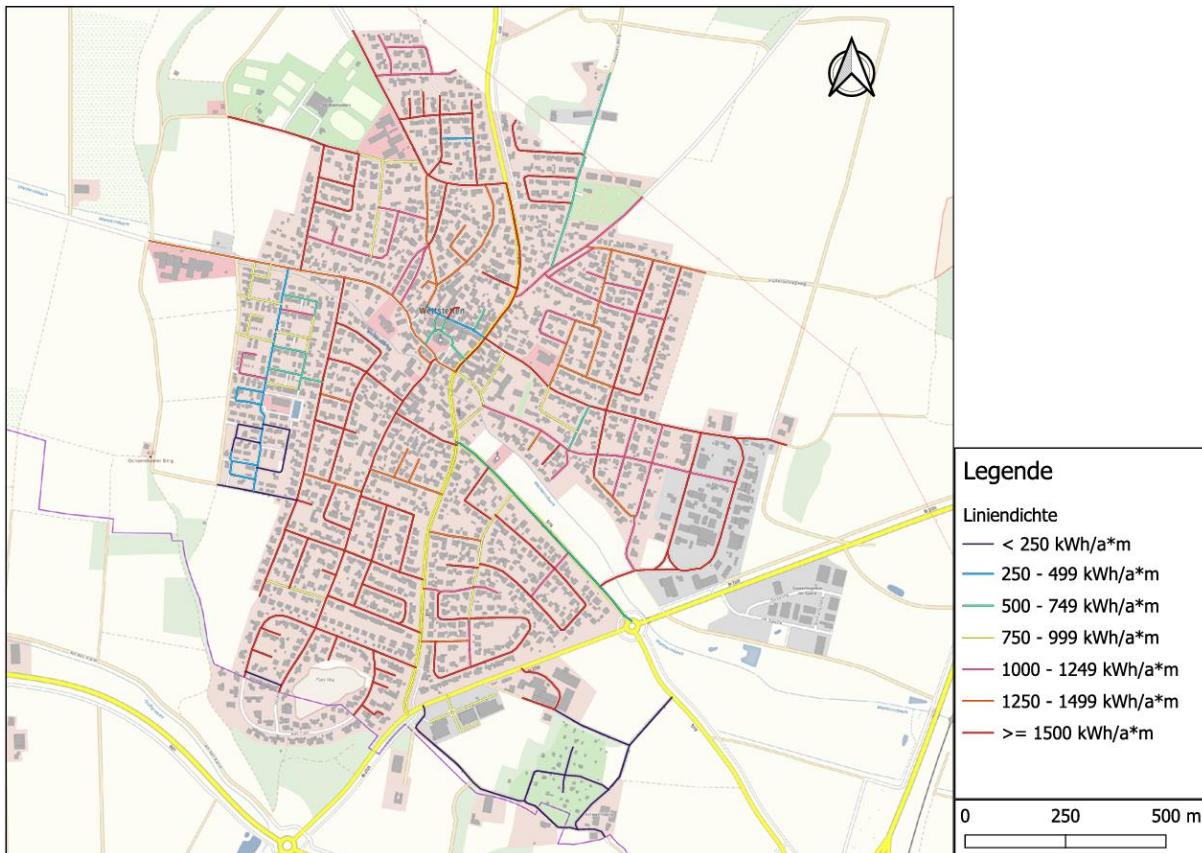


Abbildung 24: Liniendichten in Wettstetten

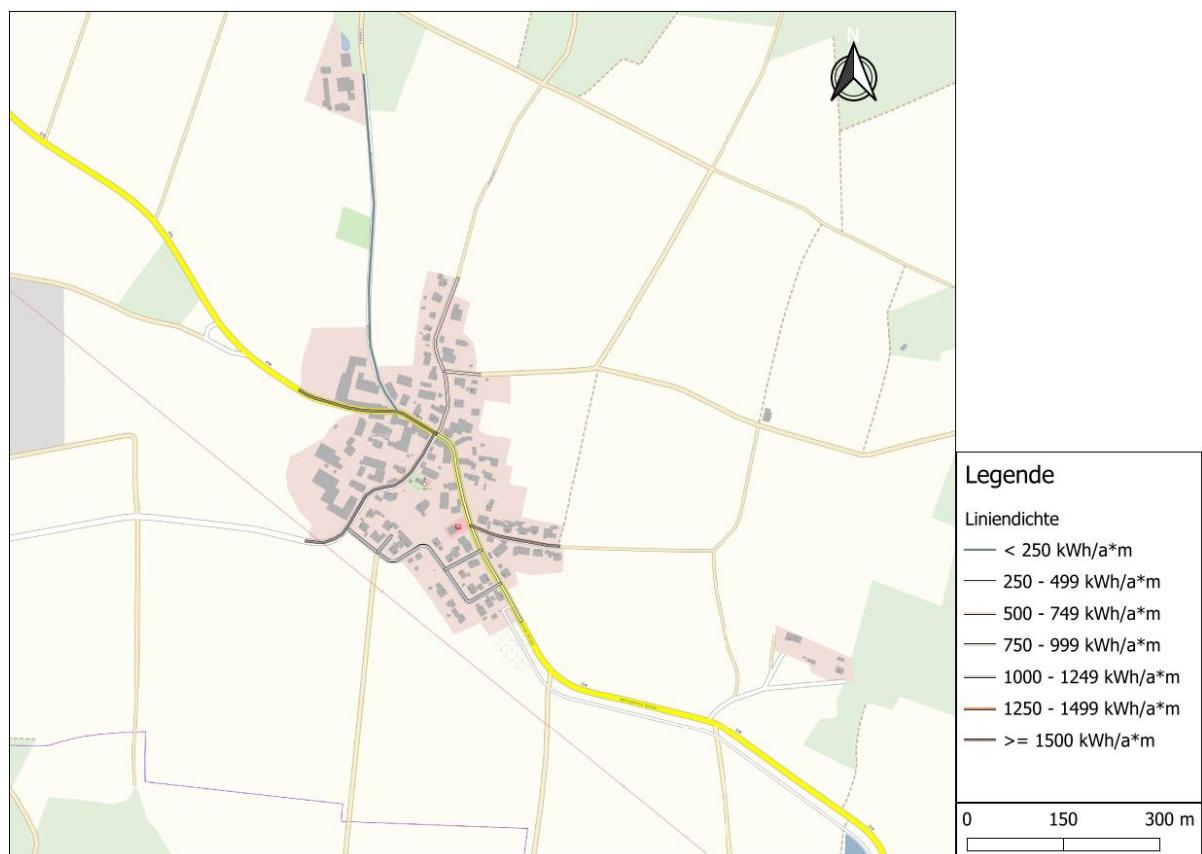


Abbildung 25: Liniendichte in Echenzell

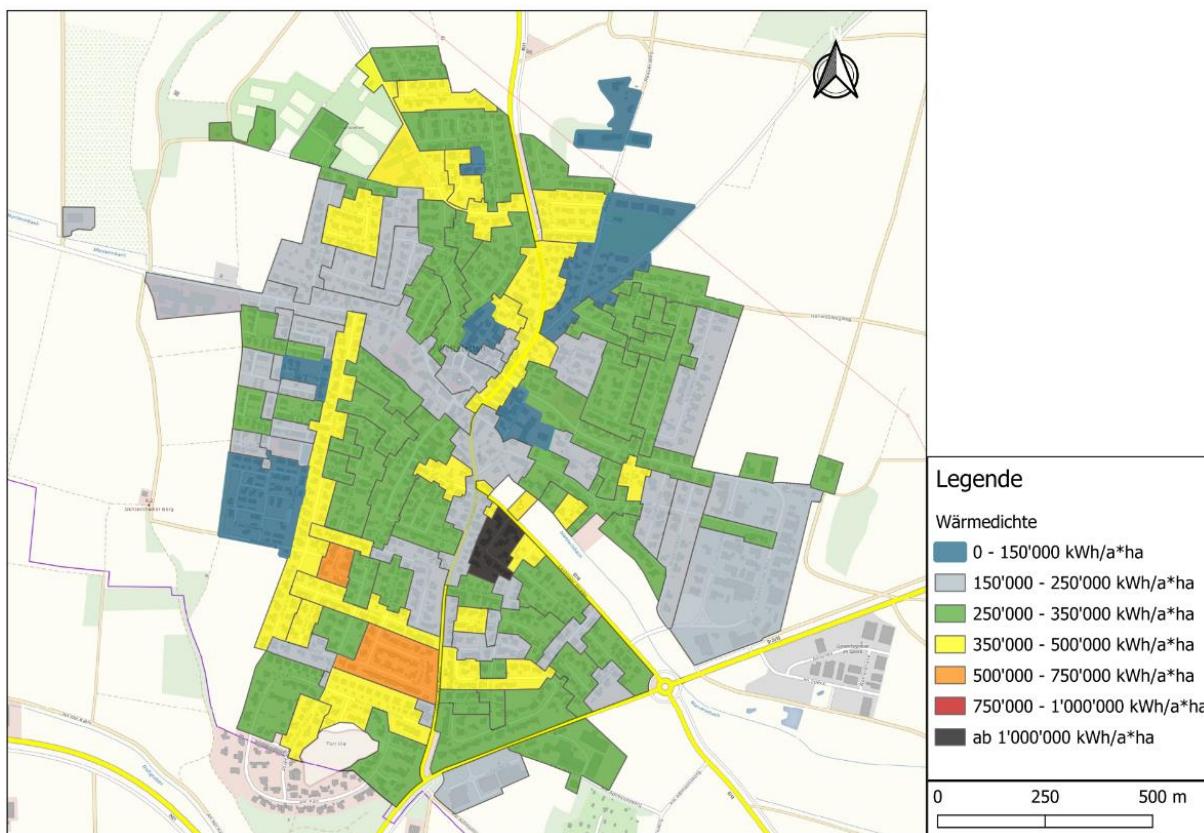


Abbildung 26: Wärmedichtenverlauf in Wettstetten

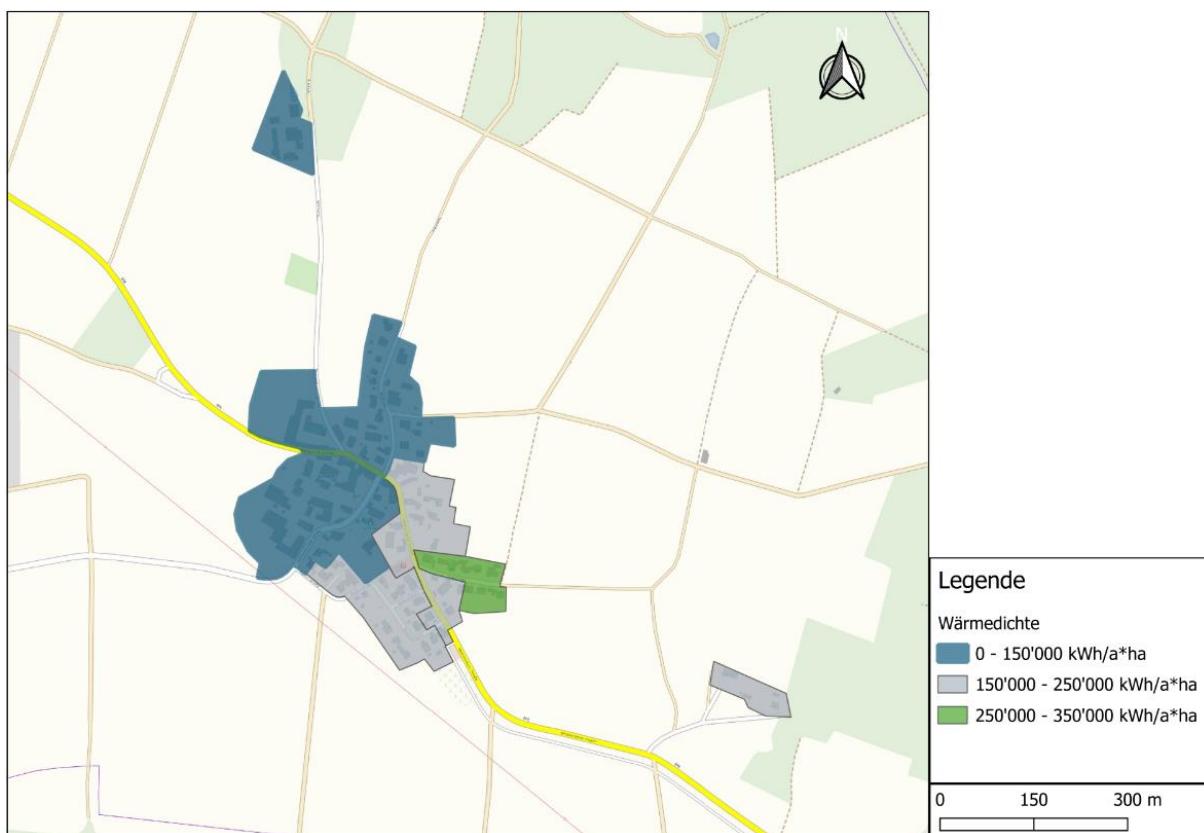


Abbildung 27: Wärmedichtenverlauf in Echenzell

Wenn man die Energiekennzahlen pro Einwohner betrachtet, lässt sich feststellen, dass laut dem Zensus 2022 in Wettstetten 5.005 Einwohner leben. Berechnet man den Endenergieverbrauch pro Einwohner, verbraucht jeder etwa 10 MWh Wärme pro Jahr. Bezogen auf die entspricht dies etwa 162 kWh pro Quadratmeter.

3.3 Ermittlung der Treibhausgas – Emissionen im Bereich Wärme

Im weiteren Vorgehen werden die resultierenden Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) ausgewiesen, welche aus der Endenergie der Wärmebeschaffung hervorgehen.

Die THG-Emissionen werden für jeden Energieträger einzeln ermittelt. Dazu wird der Wärmebedarf jedes einzelnen Energieträgers mit der Menge CO₂ multipliziert, die zur Bereitstellung von einer Megawattstunde (MWh) erforderlich ist. Dabei ist wichtig zu beachten, dass der CO₂-Ausstoß je nach Energieträger unterschiedlich ist. So wird angenommen, dass Solarthermie keinerlei CO₂-Emissionen verursacht. Ebenso wird davon ausgegangen, dass die Produktion von Wasserstoff bis 2045 einen CO₂-Ausstoß von 0,015 t CO₂/MWh mit sich bringt, ab 2045 jedoch klimaneutral erzeugt werden kann.

Betrachtet man nun die am häufigsten verwendeten Energieträger, wird ersichtlich, dass Biomasse mit 0,02 t CO₂/MWh den geringsten CO₂-Ausstoß aufweist. Deutlich höhere Emissionen hat Erdgas mit 0,24 t CO₂/MWh, während leichteres Heizöl mit 0,31 t CO₂/MWh noch höhere Emissionen verursacht. Zuletzt ist zu erwähnen das anzunehmen ist, dass der CO₂-Ausstoß des netzbezogenen Stroms über die Jahre gestaffelt abnehmen wird. So beträgt der Wert bis 2030 noch 0,56 tCO₂/MWh, während ab 2045 der CO₂-Ausstoß durch netzbezogenen Strom nur noch mit 0,015 t CO₂/MWh angenommen wird [12] [13].

Tabelle 9: Treibhausgasemissionen je Energieträger [11] [12]

	2022	2030	2035	2040	2045
	[tCO ₂ /MWh]				
Heizöl	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Erdgas	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Holz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Solarthermie	0	0	0	0	0
Strommix	0,56	0,11	0,045	0,025	0,015

Nach der Berechnung der THG-Emissionen je Energieträger (siehe Tabelle 9) können die THG-Emissionen je Straßenzug analysiert werden. Es wird deutlich, dass einige Straßenzüge einen CO₂-Ausstoß von unter einer Tonne CO₂ pro Megawattstunde aufwiesen. Der geringste CO₂-Ausstoß liegt bei 0,23 Tonnen CO₂ pro Jahr, während der höchste Wert 397 Tonnen CO₂ pro Jahr beträgt.

Neben der Analyse der THG-Emissionen nach Straßenzug werden auch die CO₂-Emissionen nach Energieträgern für das gesamte Gebiet von Wettstetten betrachtet, was insgesamt 12.290 Tonnen CO₂ pro Jahr ergibt. Wie bereits erwähnt, machen fossile Energieträger mit 81,4 % (40 GWh/a) den größten Anteil am Endenergieverbrauch aus. Betrachtet man die CO₂-Emissionen dazu, so zeigen die Daten, dass die fossilen Energieträger 94 % des gesamten CO₂-Ausstoßes von Wettstetten ausmachen, was 11.550 Tonnen CO₂ pro Jahr entspricht. Hierbei spielt Erdgas mit 8.275 t/a (67 %) eine wesentliche Rolle, während Heizöl mit 3.275 t/a (27 %) einen deutlich kleineren Anteil hat. Betrachtet man nun die elektrische Energie, die für Speicherheizungen und Wärmepumpen benötigt wird, zeigt sich, dass diese mit 4,8 % einen geringeren Anteil ausmacht. Die Verteilung liegt hierbei bei 2,8 % (338 t/a) für Wärmepumpen und 2 % (251 t/a) für Speicherheizungen. Schließlich sind die erneuerbaren Energieträger mit einem Anteil von nur 1,2 % am Gesamtausstoß am geringsten, wobei die Biomasse mit 150 t/a den einzigen Beitrag dazu leistet. Die Verteilung der CO₂-Emissionen nach Energieträgern ist zudem in Abbildung 28 und die Treibhausgasemissionen je Straße in Abbildung 29 und 30 aufgeführt.

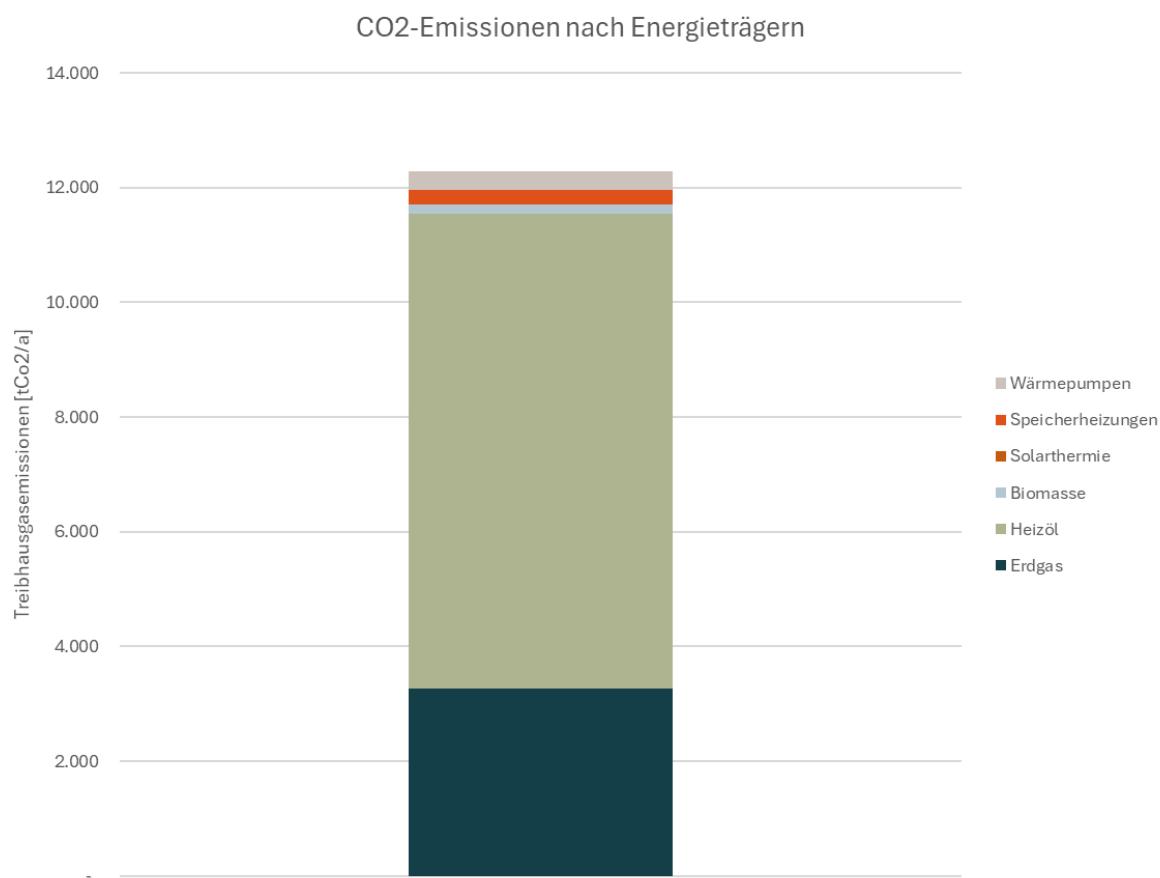


Abbildung 28: CO₂-Emissionen nach Energieträgern

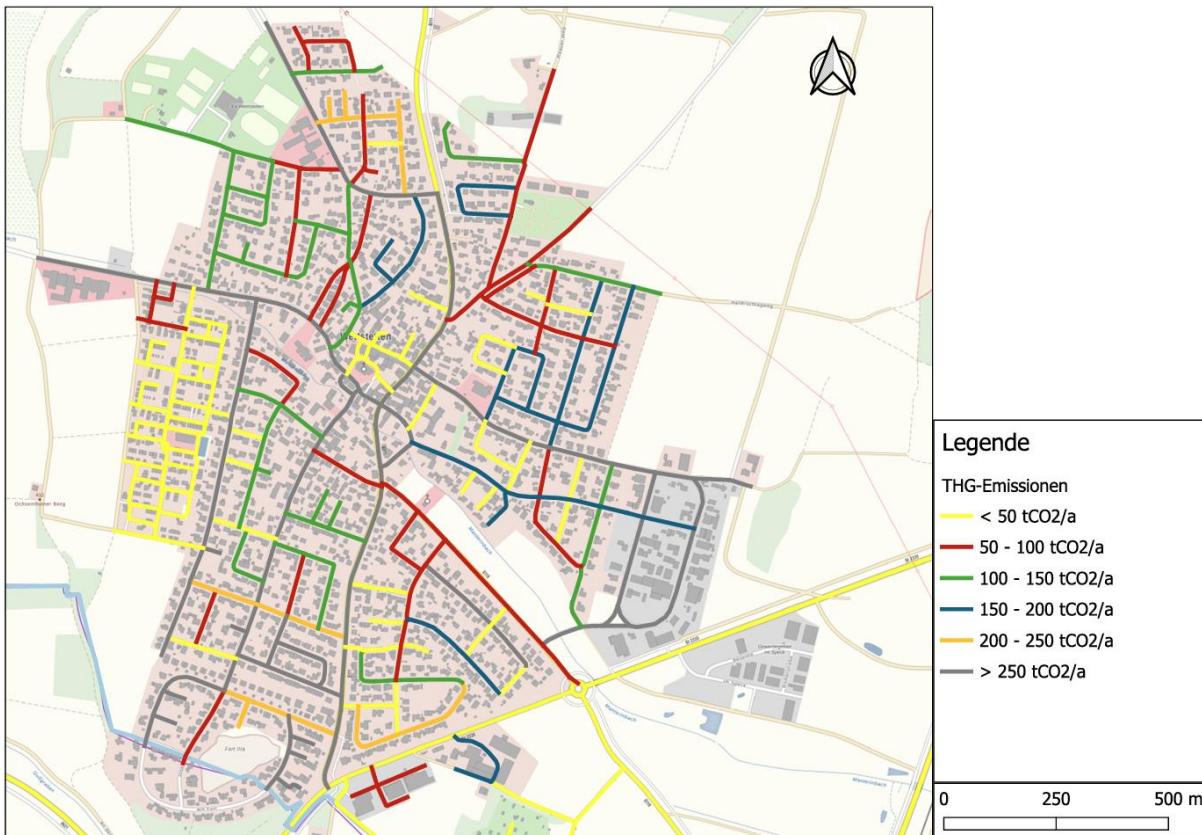


Abbildung 29: THG-Emissionen Wettstetten

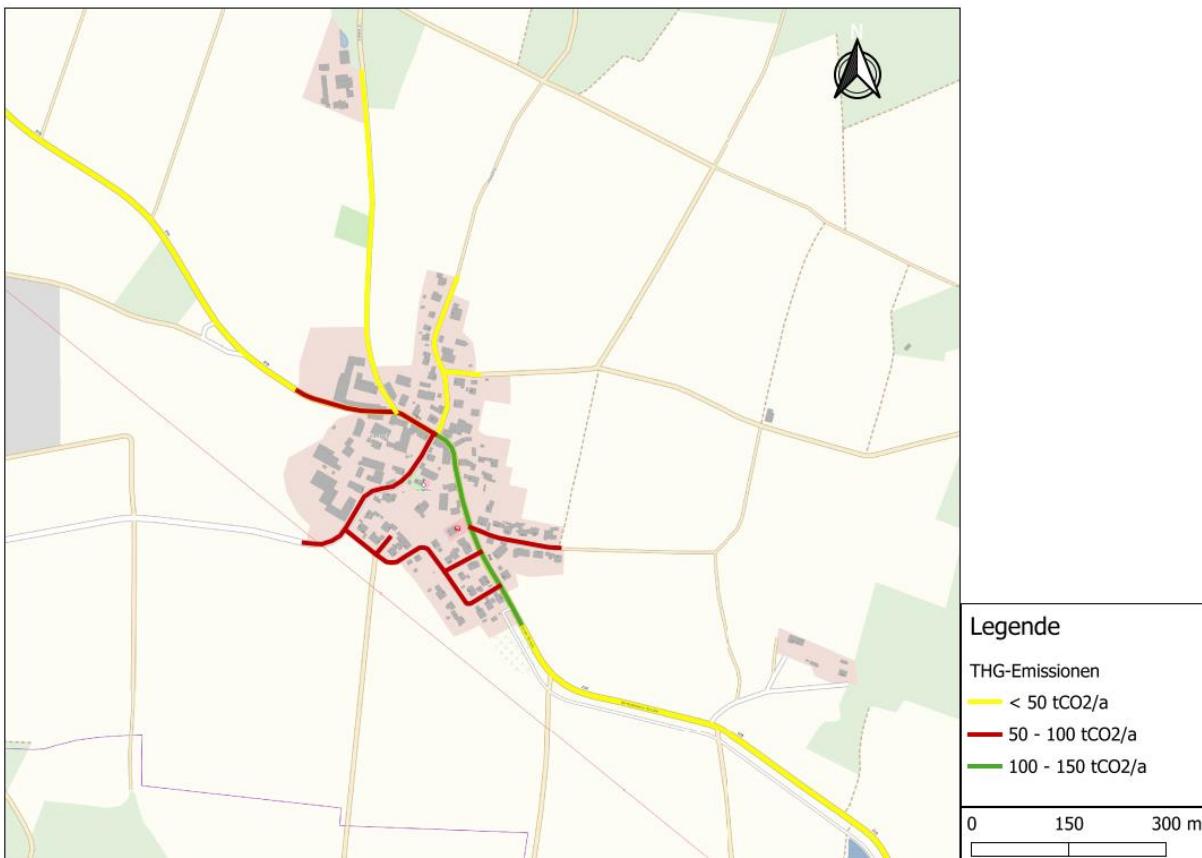


Abbildung 30: THG-Emissionen Echenzell

3.4 Eignungsprüfung

Auf Grundlage der in Kapitel 3.2.3 beschriebenen Liniendichte werden die unterschiedlichen Versorgungsoptionen – Wärmenetze, Gasnetze sowie individuelle Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasse – straßenbezogen analysiert. Zur fundierten Bewertung wird eine Einteilung gemäß dem „Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung“ vorgenommen (vgl. Abbildung 31). Die Klassifizierung erfolgt in vier Stufen: sehr gut (++) , gut (+), ausreichend (o) und schlecht (-).

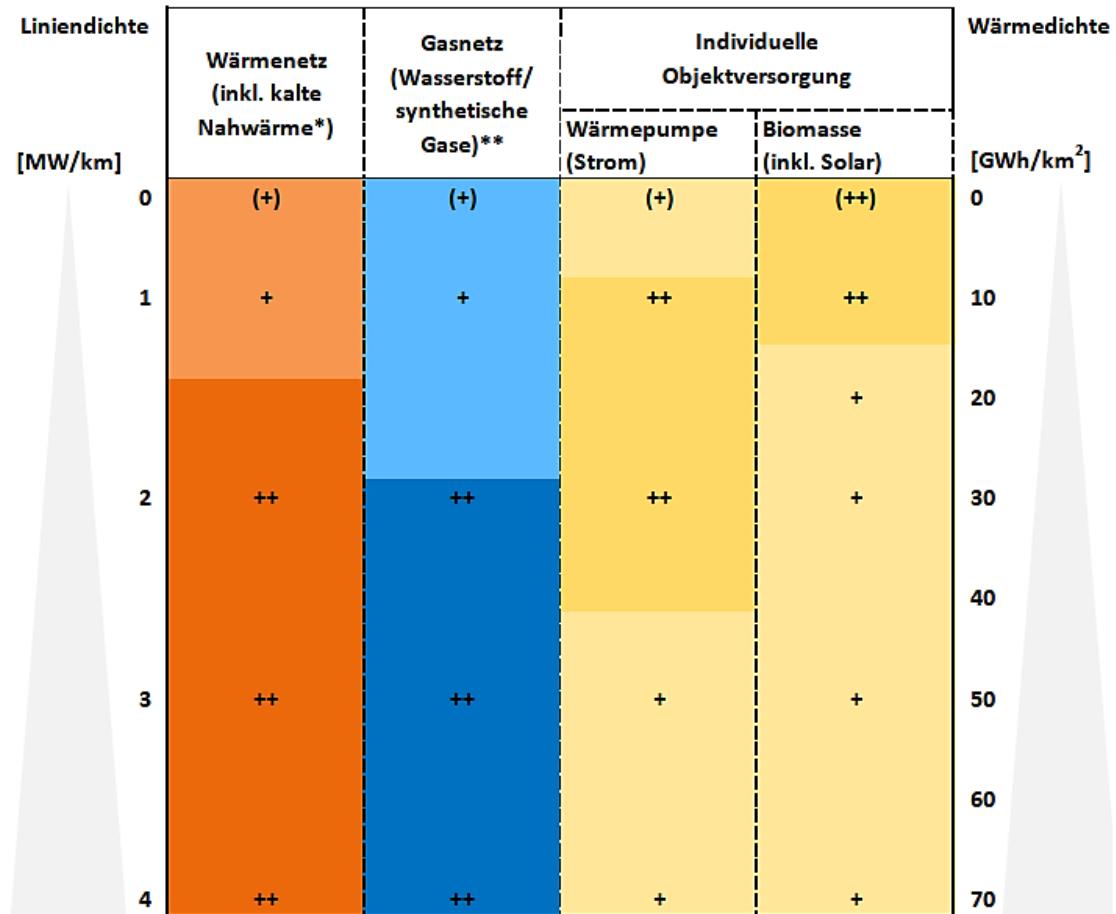


Abbildung 31: Orientierungswerte für Versorgungsoptionen auf der Basis von Wärme- bzw. Liniendichten [14]

Die zugrunde liegende Grafik verdeutlicht, dass mit zunehmender Liniendichte die Eignung für den Anschluss an ein Wärme- oder Gasnetz steigt. Bei geringer Liniendichte hingegen erscheinen individuelle Versorgungslösungen – wie Wärmepumpen oder Biomasse – als vorzugswürdig. Auf Basis dieser Kategorien wurde die Liniendichte der einzelnen Straßen differenziert analysiert, wodurch erste Hinweise auf die jeweils geeigneten Versorgungsoptionen gewonnen werden konnten.

Ergänzend zu dieser Auswertung wurden weitere relevante Einflussfaktoren berücksichtigt, etwa das Vorhandensein eines bestehenden Gasnetzes oder das Interesse der Anwohnerschaft an einem Anschluss an ein Wärmenetz. Diese Kriterien trugen wesentlich zur Identifikation möglicher Fokusgebiete bei.

Die Eignung der einzelnen Straßenabschnitte ist in den Tabelle 10 und 11 wie folgt kategorisiert dargestellt:

Tabelle 10: Einteilung der Eignungsprüfung

++		Sehr gut
(++)		Gut
+		Ausreichend
(+)		Schlecht

Tabelle 11: Eignungsprüfung der Gemeinde Wettstetten

Straßen	Wärmenetze	Gasnetz	Individuelle Versorgung	
			Wärmepumpe (Strom)	Biomasse (inkl. Solar)
Ägidiusstraße	Yellow	Yellow	Green	Green
Am Adlmannsberg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Am Bachl	Green	Green	Green	Yellow
Am Berg	Yellow	Yellow	Green	Green
Am Fort	Green	Green	Green	Yellow
Am Grat	Green	Yellow	Green	Yellow
Am Hasel	Green	Yellow	Green	Yellow
Am Kreuzerbuckl	Yellow	Yellow	Green	Green
Am Lohsaum	Green	Green	Yellow	Yellow
Am Manterinbach	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Am Sportplatz	Green	Yellow	Green	Yellow
Am Wiesfleck	Yellow	Yellow	Green	Green
An der Wiege	Green	Yellow	Green	Yellow
Arndtstraße	Green	Yellow	Green	Yellow
Asamweg	Yellow	Yellow	Green	Green
Bachstraße	Yellow	Yellow	Green	Green
Beethovenstraße	Yellow	Yellow	Green	Green
Bernd Rosemeyer Str.	Green	Green	Green	Yellow
Birkenstr.	Yellow	Yellow	Green	Green
Blumenstr.	Green	Yellow	Green	Yellow
Böhmfelder Straße	Green	Yellow	Green	Yellow

Bräugasse				
Breitweg				
Bürgermeister-Fuchs-Str.				
Christian- Faber- Straße				
Dr. Kurt-Schumacher- Ring				
Drosselweg				
Echenzeller Straße				
Eichenstr.				
Eigenheimstraße				
Elsternweg				
Erlenweg				
Eulenweg				
Falkenweg				
Falterweg				
Fasanenweg				
Fauststraße				
Feuergalgen				
Fliederstraße				
Flurweg				
Frühlingstraße				
Gaimersheimer Straße				
Gartenstr.				
Goethering				
Ilsungstr.				
Ingolstädter Str.				
Jägergasse				
Jahnstr.				
Johann Wittmann Str.				
Josef Fleischmann Str.				

Jurastraße	Green	Yellow	Green	Yellow
Kanalstraße	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Karlstraße	Green	Yellow	Green	Yellow
Kirchplatz	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Lange Gasse	Yellow	Yellow	Green	Green
Leharstraße	Yellow	Yellow	Green	Green
Leitenweg	Green	Yellow	Green	Yellow
Lenbachstraße	Yellow	Yellow	Green	Green
Lentinger Str.	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Lerchenweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Lessingstraße	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Lindenweg	Green	Green	Green	Yellow
Lönsstraße	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Ludwig Thoma Straße	Yellow	Yellow	Green	Green
Ludwigstraße	Green	Yellow	Green	Yellow
Martinstraße	Green	Yellow	Green	Yellow
Max Emanuel Str.	Green	Green	Yellow	Yellow
Max-Schulmeyer-Str.	Green	Yellow	Green	Yellow
Meisenweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Mozartstraße	Yellow	Yellow	Green	Green
Nelkenstr.	Green	Green	Green	Yellow
Neubastraße	Yellow	Yellow	Green	Green
Neuhaustraße	Green	Green	Green	Yellow
Nordring	Green	Green	Green	Yellow
Oberer Sandweg	Green	Yellow	Green	Yellow
Rackertshofener Str.	Yellow	Yellow	Green	Green
Reauer Weg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Regerstraße	Yellow	Yellow	Green	Green
Rosenstr.	Green	Green	Green	Yellow
Salvatorstraße	Green	Yellow	Green	Yellow

Schelldorfer Straße	Green	Yellow	Green	Yellow
Schillerstraße	Green	Yellow	Green	Yellow
Schubertstraße	Green	Yellow	Green	Yellow
Schulweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Schwalbenweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Siedlungsstr.	Green	Green	Green	Yellow
Sommerstraße	Green	Yellow	Green	Yellow
Spatzenweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Sperberweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Sperlingweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
St. Gangolf Straße	Yellow	Yellow	Green	Green
Stammhamer Straße	Yellow	Yellow	Green	Green
Steinweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Sudetenstr.	Yellow	Yellow	Green	Green
Südring	Green	Green	Green	Yellow
Theresienstraße	Yellow	Yellow	Green	Green
Tulpenstr.	Green	Green	Green	Yellow
Ulmenstr.	Green	Green	Green	Yellow
Unterer Sandweg	Yellow	Yellow	Green	Green
Veilchenstr.	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Vorwerkstraße	Green	Yellow	Green	Yellow
Waldweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Wettstettner Straße	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Wetzogasse	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Wiesenweg	Yellow	Yellow	Green	Green
Zeisigweg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green
Ziegelberg	Yellow	Yellow	Yellow	Light Green

Des Weiteren wurde in Abbildung 32 und 33 die Eignungsprüfung für ein Wärme- und Gasnetz in Wettstetten und in Abbildung 34 und 35 die Eignungsprüfung für ein Wärme- und Gasnetz in Echenzell graphisch dargestellt.

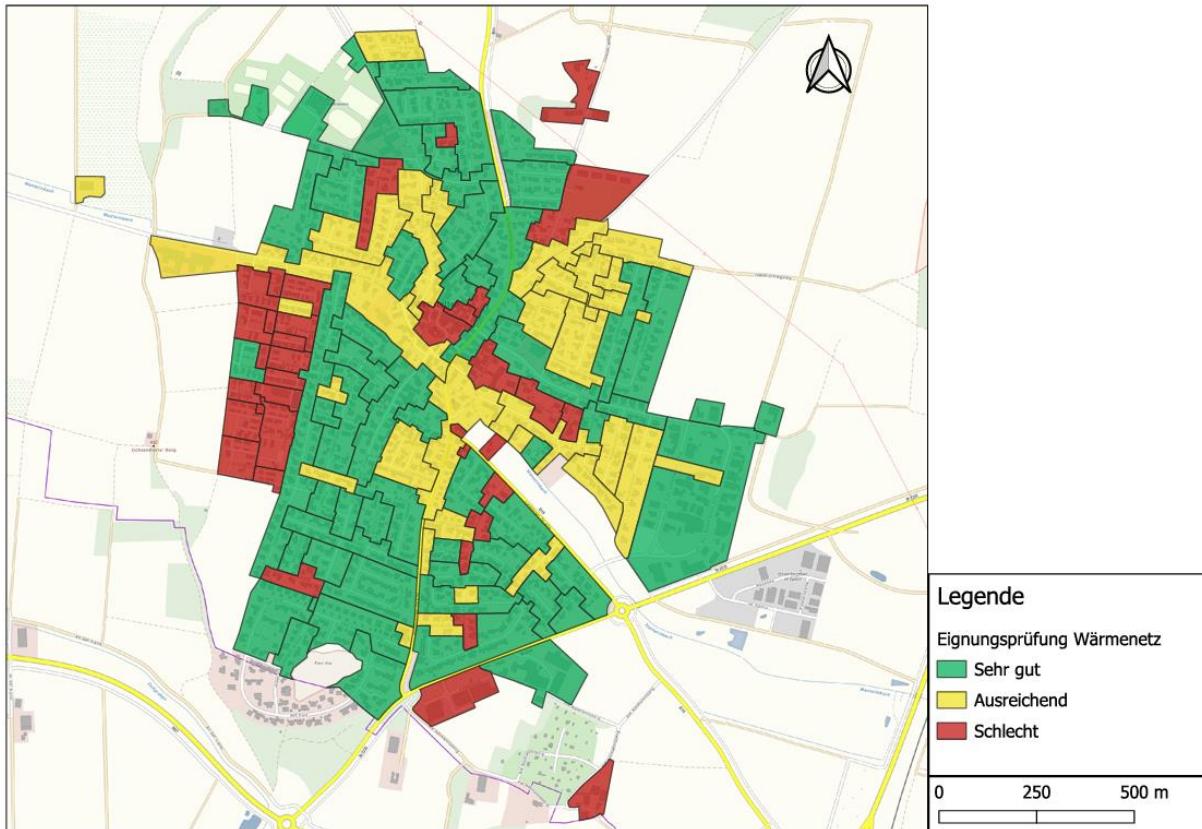


Abbildung 32: Eignungsprüfung Wärmenetz in Wettstetten

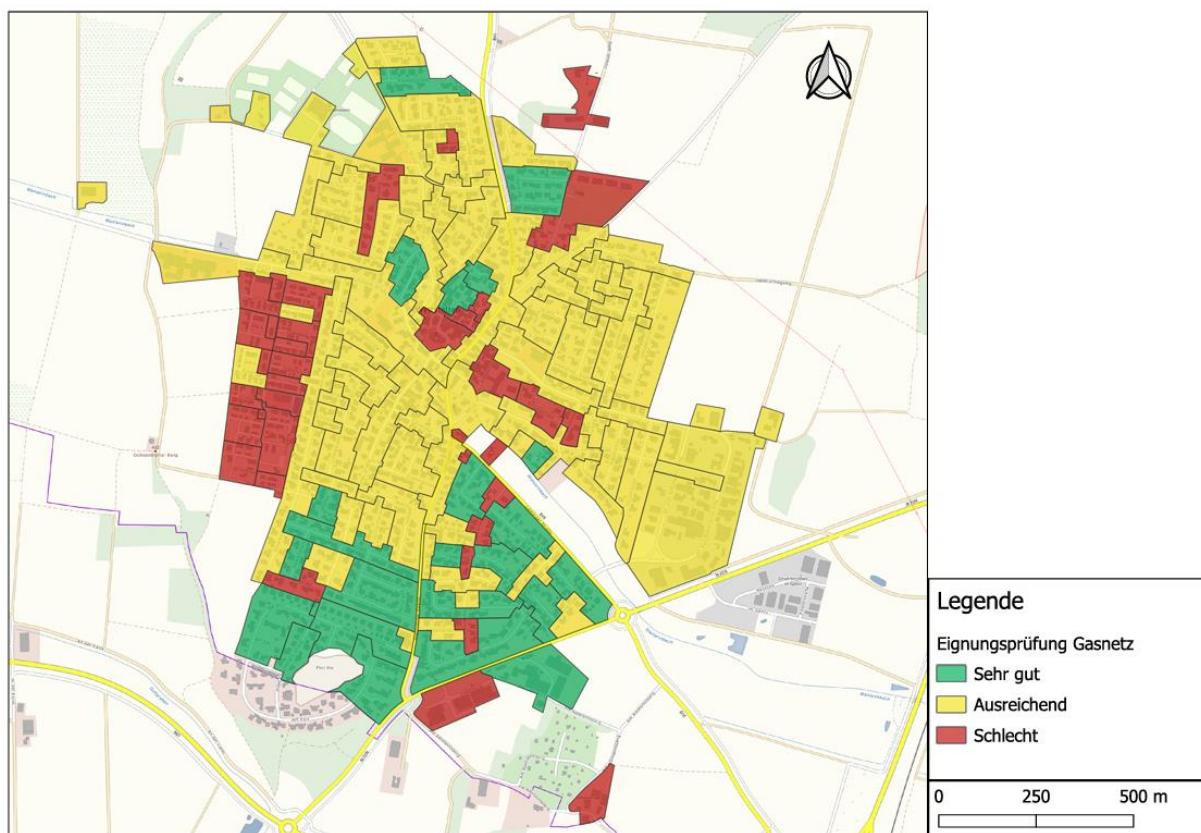


Abbildung 33: Eignungsprüfung Gasnetz in Wettstetten

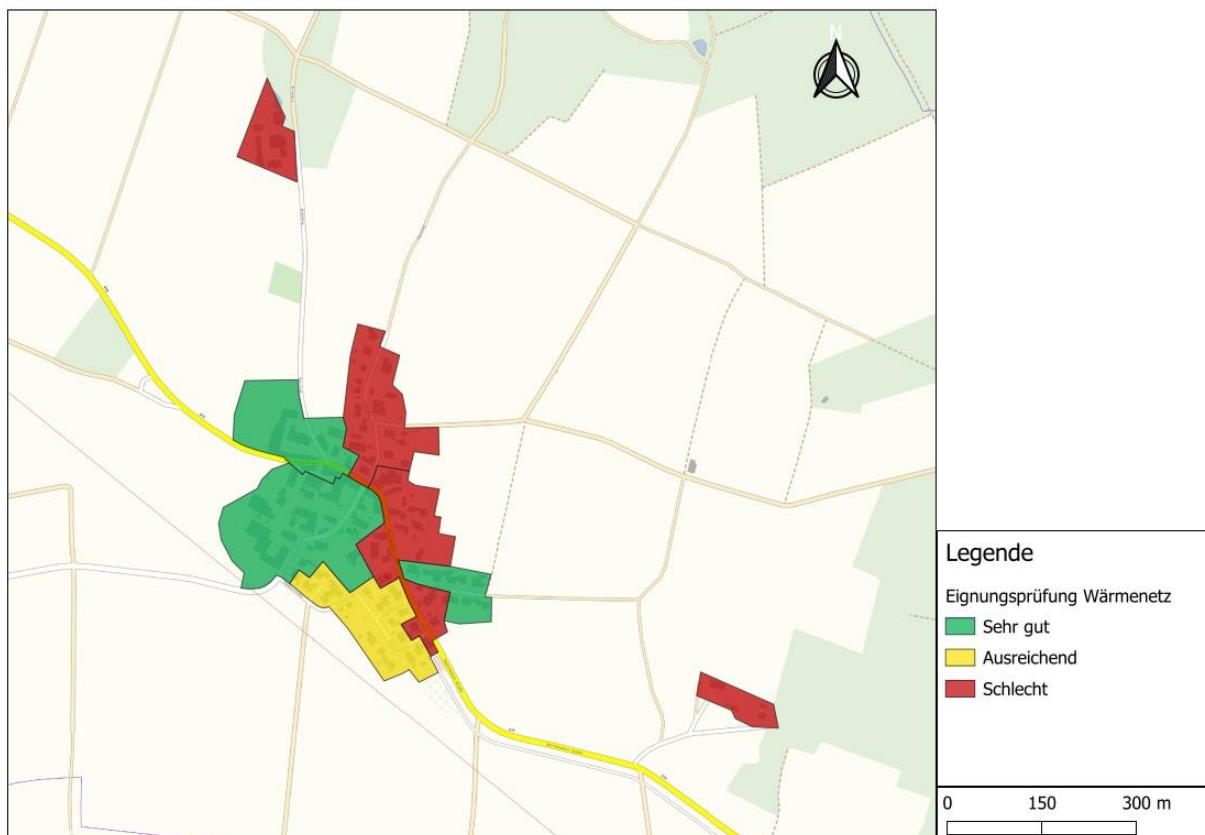


Abbildung 34: Eignungsprüfung Wärmenetz in Echenzell

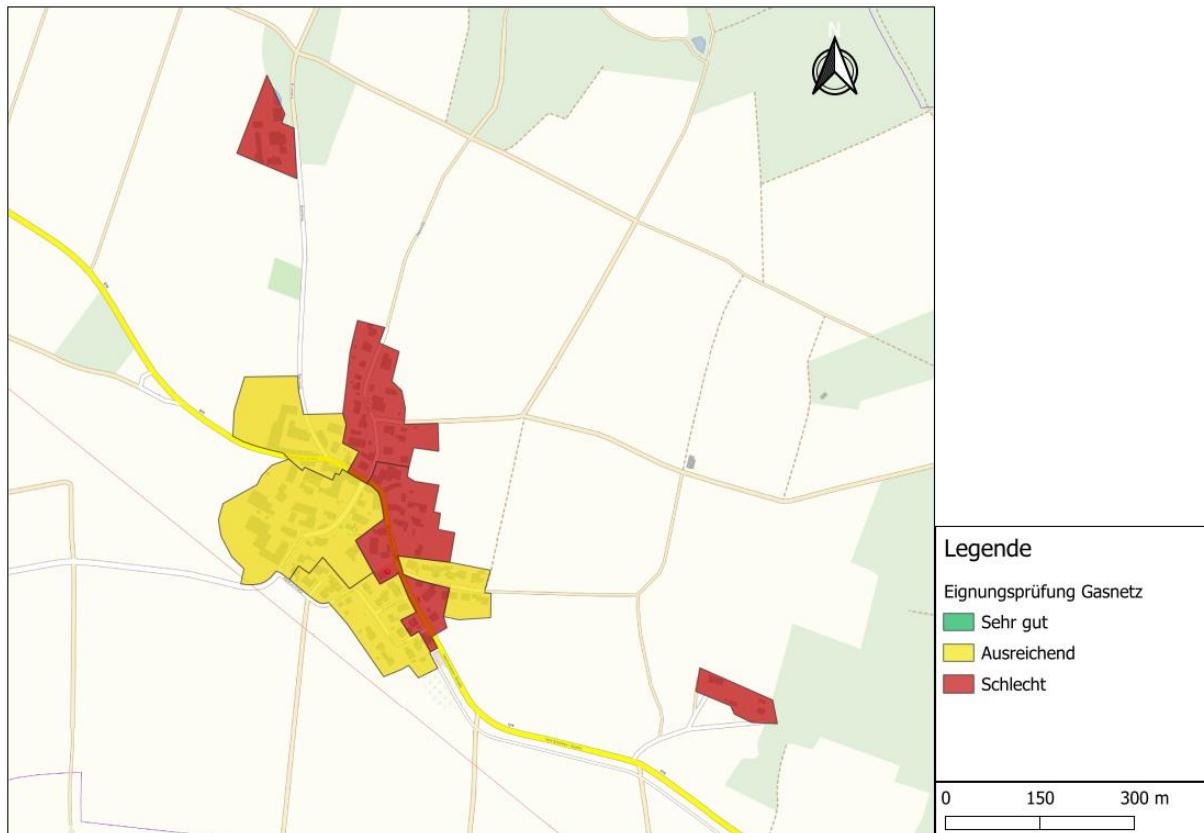


Abbildung 35: Eignungsprüfung Gasnetz in Echenzell

3.5 Zusammenfassung

In Wettstetten besteht der Gebäudebestand zu rund 95 % aus Wohngebäuden, wobei freistehende Einfamilienhäuser den größten Anteil ausmachen. Der bedeutendste Zuwachs an Neubauten erfolgte in den Jahren 1970 bis 1979. Die Wärmeversorgung basiert aktuell zu über 80 % auf fossilen Energieträgern, vorwiegend Heizöl und Erdgas. Erneuerbare Energien tragen etwa 15 % bei, der Anteil strombasierter Heizsysteme liegt bei rund 4 %.

Eine durchgeführte Machbarkeitsstudie zur Errichtung eines Wärmenetzes weist auf ein hohes Anschlussinteresse hin – insbesondere seitens Haushalte mit fossilen Heizsystemen. Der jährliche Wärmebedarf beträgt ca. 11,2 GWh, wovon 60 % durch Heizöl und 32 % durch Erdgas gedeckt werden. Die Mehrzahl der Heizsysteme wurde zwischen 2000 und 2009 installiert.

Das bestehende Gasnetz versorgt etwa 33 % der Haushalte, ist jedoch nicht flächendeckend verfügbar – insbesondere der Ortsteil Echenzell ist hiervon ausgenommen. Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend dezentral: Es wurden 2.548 Heizsysteme erfasst, davon sind 54 % fossil betrieben. Biomasse stellt mit 47 % den häufigsten Brennstoff dar, gefolgt von Heizöl und Erdgas. Der jährliche Nutzwärmeverbrauch der Gemeinde beträgt insgesamt 45,7 GWh.

Etwa 80 % entfallen auf fossile Energieträger (insbesondere Heizöl und Erdgas), 16 % auf erneuerbare Energien – vorwiegend Biomasse – und rund 4 % auf Strom. Den größten Anteil am Verbrauch haben mit 86 % die Wohngebäude, gefolgt von Gewerbe und Industrie (12 %) sowie kommunalen Liegenschaften (2 %). Der gesamte Endenergieverbrauch in Wettstetten liegt bei etwa 49,6 GWh pro Jahr. Auch hier dominieren fossile Energieträger mit einem Anteil von 81 %. Hauptverbraucher sind ebenfalls die Wohngebäude.

Zur Bewertung der Wärmeversorgung in Wettstetten werden Kennzahlen wie die Liniendichte (Wärmebedarf pro Straßenmeter) und die Wärmedichte (Wärmebedarf pro Hektar Siedlungsfläche) herangezogen. Diese Indikatoren weisen je nach Straßenzug teils erhebliche Unterschiede auf. Im Mittel liegt der jährliche Wärmebedarf pro Person bei rund 10 MWh, was etwa 162 kWh pro Quadratmeter Wohnfläche entspricht.

Auf Grundlage des ermittelten Endenergiebedarfs wurden im nächsten Schritt die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen analysiert. Insgesamt entstehen in Wettstetten jährlich etwa 12.290 Tonnen CO₂ durch die Wärmeerzeugung. Davon entfallen rund 94 % auf den Einsatz fossiler Energieträger, insbesondere Erdgas (8.275 t/a) und Heizöl (3.274 t/a). Der Anteil der elektrischen Energie an den Emissionen liegt bei etwa 4,8 %, während erneuerbare Energien lediglich rund 1,2 % ausmachen.

Auf Basis der zuvor berechneten Liniendichten erfolgte anschließend eine Eignungsprüfung möglicher Wärmeversorgungsoptionen. Die Bewertung erfolgte in vier Kategorien – von „sehr gut“ bis „schlecht“ – und berücksichtigt neben der Liniendichte auch Faktoren wie bestehende Gasinfrastruktur und Anschlussbereitschaft. Je nach Straßenabschnitt wurde so die Eignung für Wärmenetze, Gasnetze oder individuelle Lösungen wie Wärmepumpen und Biomasseheizungen ermittelt. Erste Erkenntnisse deuten darauf hin, dass sich einige Straßenzüge sehr gut für zentrale Wärmenetze eignen, während in anderen Bereichen dezentrale Lösungen sinnvoller erscheinen.

4 Potenzialanalyse

Das zweite Arbeitspaket umfasst die Potenzialanalyse. Ziel ist es, geeignete Potenziale zur Wärmebereitstellung zu identifizieren sowie Möglichkeiten zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs in Gebäuden aufzuzeigen. In Kapitel 4.1 wird zunächst das Einsparpotenzial durch eine Reduktion des Wärmebedarfs in Gebäuden untersucht. Im Anschluss erfolgt in Kapitel 4.2 eine detaillierte Analyse des Potenzials zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Diese Analysen bilden die Grundlage für die Gebietseinteilung im Hinblick auf mögliche zukünftige Wärmeversorgungsoptionen. Dabei ist hervorzuheben, dass die identifizierten Potenziale regelmäßig überprüft und aktualisiert werden – konkret zu den sogenannten Stützjahren 2030, 2035, 2040 und 2045.

Bei der Einordnung der Ergebnisse der nachfolgenden Potenzialanalyse gilt es zu beachten, dass die dargestellten Potenziale im Wesentlichen technische Potenziale darstellen. Diese bestimmen im Wesentlichen je Energiequelle, wie viel Ertrag mit üblichen technischen Anlagen auf den verfügbaren Flächen möglich ist. Berücksichtigt werden z.B. rechtliche Rahmenbedingungen und technologische Grenzwerte. Was jedoch nicht einfließt, sind wirtschaftliche Einflussfaktoren (bspw. Erschließungs- und Investitionskosten, etc.). Daher gilt: die Frage, ob sich ein Potenzial auch wirtschaftlich erschließen lässt, kann nur eine detaillierte Einzelfallprüfung zeigen.

4.1 Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden

Die derzeitige Sanierungsquote liegt im Bundesdurchschnitt bei etwa 0,72 % pro Jahr. Um die Klimaziele bis 2045 zu erreichen, wird jedoch eine jährliche Sanierungsrate von 2,10 % angestrebt.

Wie bereits in Kapitel 2.2.1 erläutert, zeigt die Analyse des Baualters der Wohngebäude in Wettstetten, dass rund 75 % der Gebäude vor dem Jahr 2000 errichtet wurden. Diese Gebäude verfügen bereits heute über ein erhebliches Sanierungspotenzial. Um die angestrebte Zielquote zu erreichen, wird angenommen, dass jährlich etwa 2 % der sanierungsbedürftigen Wohngebäude in Wettstetten bis zum Jahr 2045 energetisch saniert werden. Dies entspricht insgesamt rund 655 sanierten Gebäuden und einer Einsparung beim Endenergieverbrauch von etwa 13 MWh pro Jahr, was einer Reduktion um 30 % bis zum Jahr 2045 entspricht. Zielstandard der Sanierungen ist das Effizienzhaus 55, welches einen Nutzenergiebedarf von 50 kWh/m²·a und einen Endenergiebedarf von 56 kWh/m²·a aufweist.

Die Sanierungsentwicklung lässt sich in vier Phasen unterteilen:

- **2024–2030:** In diesem Zeitraum sollen rund 12 % der Gebäude saniert werden, das entspricht etwa 187 Gebäuden. Dadurch ergibt sich ein Einsparpotenzial von ca. 10 % im Vergleich zu 2024, also rund 4,2 MWh pro Jahr.

- **2030–2035:** In der darauffolgenden Phase sollen weitere 10 % der dann noch unsanierten Gebäude saniert werden (etwa 156 Gebäude). Dies führt zu einer zusätzlichen Einsparung von 3,2 MWh/a, wodurch sich die Gesamteinsparung auf 7,5 MWh/a gegenüber dem Ausgangsjahr 2024 erhöht.
- **2035–2040:** Weitere 10 % der unsanierten Gebäude werden in dieser Phase berücksichtigt. Das Einsparpotenzial steigt damit auf 25 % bzw. 10,5 MWh/a gegenüber 2024.
- **2040–2045:** In der letzten Phase sollen nochmals 12 % der noch unsanierten Gebäude saniert werden, was erneut etwa 156 Gebäuden entspricht. Die Gesamteinsparung summiert sich dadurch auf 30 % bzw. 13 MWh/a im Vergleich zu 2024.

Die Entwicklung der Reduktion des Endenergiebedarfs für Raumwärme in Wohngebäuden ist zusätzlich in Abbildung 36 dargestellt.

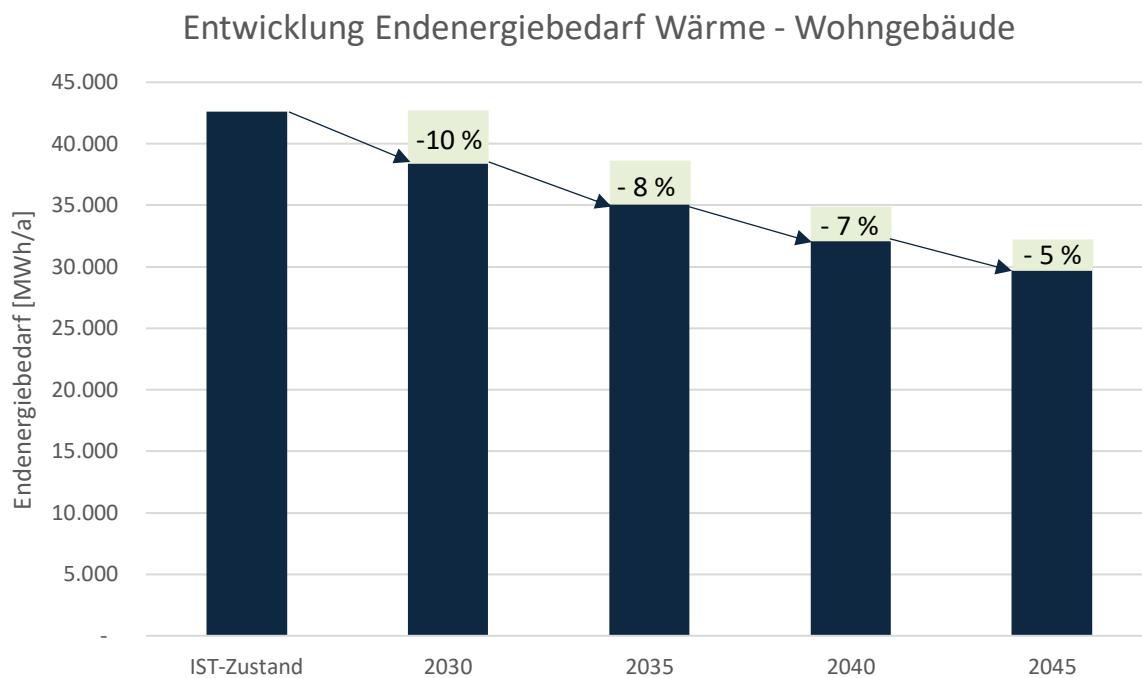


Abbildung 36: Entwicklung Endenergiebedarf Wärme der Wohngebäude durch Sanierungen

4.2 Potenziale zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien

In diesem Kapitel werden sowohl die Potenziale zur Erzeugung als auch zur Speicherung von Wärme aus erneuerbaren Energien untersucht. Zudem wird die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien betrachtet, da diese beispielsweise für den Betrieb von Wärmepumpen von Nutzen sein kann. Bei den untersuchten Wärmequellen werden sowohl die tiefe als auch die oberflächennahe Geothermie, Solarthermie sowie verschiedene Arten von Wärmepumpen berücksichtigt. Auch die Potenziale von Abwärme, Fluss- und Abwasser und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen werden analysiert. Zur Wärmespeicherung wird zusätzlich das Potenzial von Großwärmespeichern betrachtet. Abschließend wird die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen näher beleuchtet.

4.2.1 Aufdach-Solarthermie

Eine Möglichkeit zur Nutzung der Dachflächen in der Gemeinde stellt die direkte solare Wärmeerzeugung mittels Aufdach-Solarthermie dar. Dabei besteht die Anlage aus Sonnenkollektoren, die auf den Dachflächen montiert werden und Wärme für die Warmwasserbereitung oder zur Heizungsunterstützung bereitstellen.

Laut Energie-Atlas liegt das theoretische Solarthermiepotenzial in der Gemeinde Wettstetten bei rund 4.733 MWh pro Jahr. Inwieweit die Dachflächen einzelner Gebäude tatsächlich für den Einsatz von Solarthermie geeignet sind, muss jedoch im Rahmen einer Einzelfallprüfung im Detail geprüft werden [15]. Aufgrund des geringen Verbrauchs an Warmwasser in den Sommermonaten, in welchem am meisten Wärme durch Solarthermie gewonnen werden kann und dem geringen Ertrag, aber hohem Verbrauch in den Wintermonaten, ist eine alleinige Versorgung durch Solarthermie nicht möglich. Dennoch soll in diesem Kapitel zunächst das grundsätzlich verfügbare Potenzial dargestellt werden.

4.2.2 Oberflächennahe Geothermie

Wird Erdwärme aus bis zu 400 Metern Tiefe zur Wärmegewinnung genutzt, spricht man von der oberflächennahen Geothermie. Die Nutzung sowie die Art der eingesetzten Technik hängen stark von den geologischen Verhältnissen und den Grundwasserverhältnissen ab.

Der Temperaturbereich bis etwa 100 m Tiefe liegt bei durchschnittlich 7 - 12 °C. Dieses Temperaturniveau ist für die direkte Nutzung und Beheizung zu gering. Aus diesem Grund werden Wärmepumpen eingesetzt, um das benötigte Temperaturniveau zur Beheizung zu erreichen.

Die wichtigsten Typen der Wärmequellenanlagen sind:

- Erdwärmesonde
- Erdwärmekollektor
- Grundwasser-Wärmepumpe
- erdberührte Betonbauteile ("Energiepfahl")
- thermischer Untergrundspeicher

Erdwärmesonden

Zunächst wird das Potenzial der Erdwärmesonden genauer untersucht. Unter Erdwärmesonden wird ein Erdwärmeübertrager verstanden, welcher mittels zirkulierender Flüssigkeit Wärme aus dem Erdreich gewinnt. Hierfür werden Erdwärmesonden vertikal oder schräg in die Erde verlegt. Zusätzlich zu einer Erdwärmesonden kann mittels Wärmepumpe das Temperaturniveau erhöht werden und so zur Gebäudenutzung verwendet werden [16].

Die grundsätzliche Eignung von Erdwärmesonden hängt von zahlreichen Einschränkungen ab. Diese umfassen insbesondere Gewässerschutz, Wasserschutzgebiete aber auch geologische, hydrogeologische oder wasserwirtschaftliche Faktoren. Das Bayerische Landesamt für Umwelt stellt zu diesem Zweck Potenzialkarten für oberflächennahe Geothermie zur Verfügung. Abbildung 37 stellt grundsätzliche Eignungs- und Ausschlussgebiete für Erdwärmesonden in Wettstetten dar.

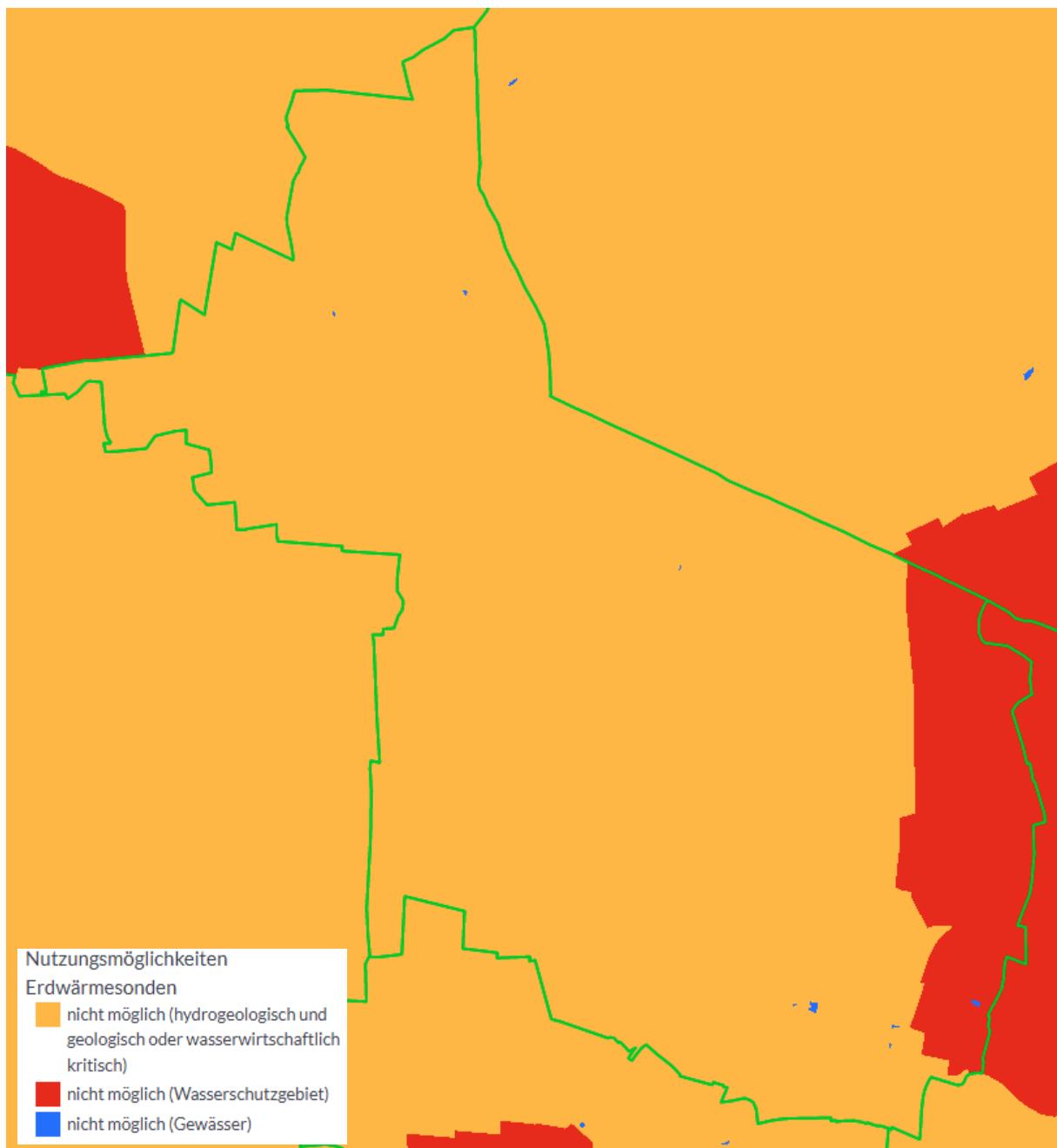


Abbildung 37: Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmesonden im Gemeindegebiet Wettstetten [17]

Der Einsatz von Erdwärmesonden ist in Wettstetten grundsätzlich nicht möglich. Explizit geeignete Gebiete ohne Einzelfallprüfung sind in Wettstetten nicht vorhanden.

Erdwärmekollektoren

Als zweite Möglichkeit kommen Erdwärmekollektoren in Betracht. Unter Erdwärmekollektoren werden flache Wärmetauscherrohre verstanden, welche in etwa 0,8 bis 1,6 Meter Tiefe verlegt sind. Diese Rohre entziehen dem Erdboden Wärme, welche mittels Wärmepumpe zur Gebäudeheizung verwendet wird [18].

Um die grundsätzlichen Nutzungsmöglichkeiten zu bestimmen, wird auch bei den Erdwärmekollektoren auf die Datengrundlage des bayerischen Landesamts für Umwelt zurückgegriffen. Das Ergebnis der Analyse ist in Abbildung 38 dargestellt.

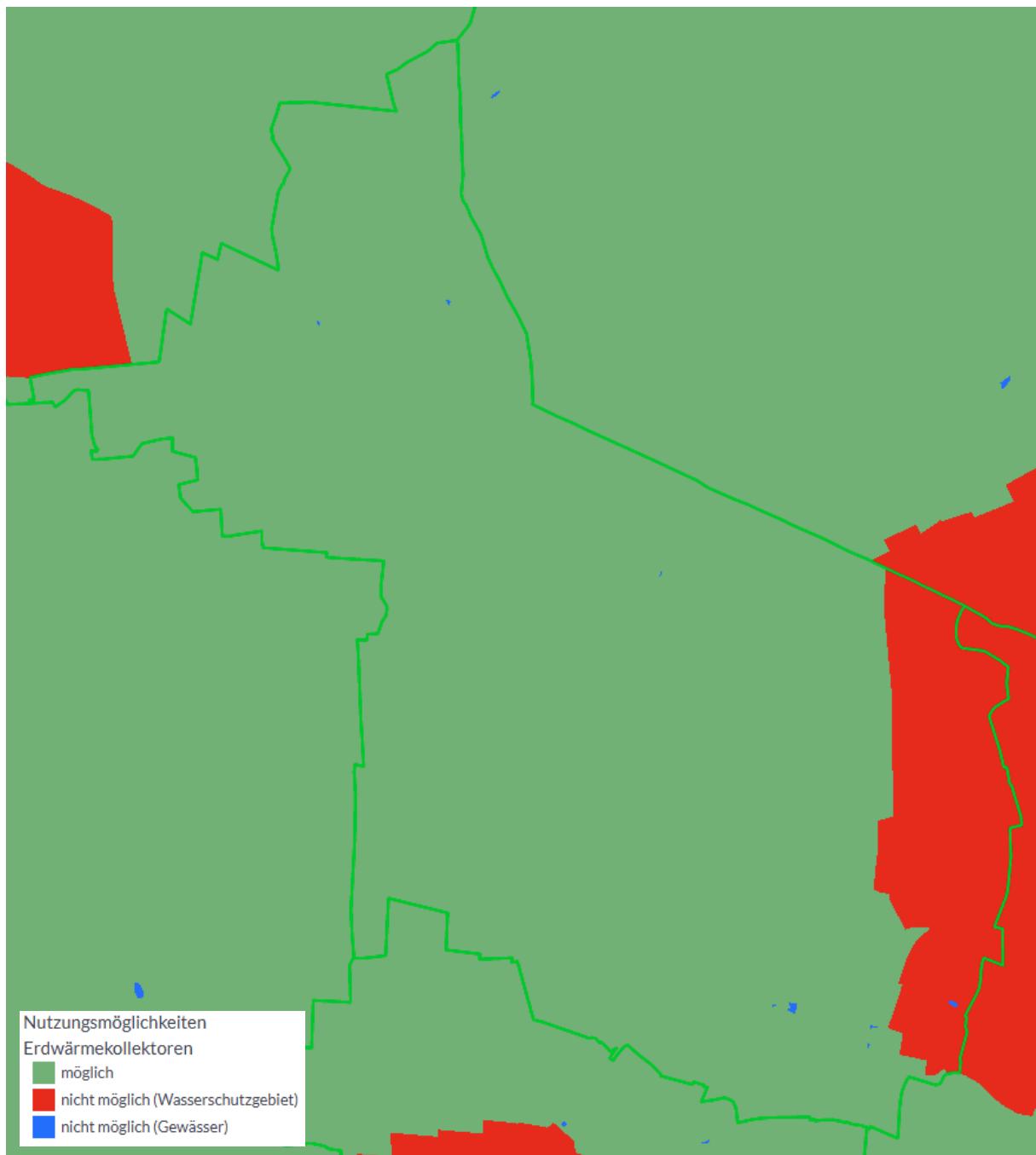


Abbildung 38: Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmekollektoren

Grundsätzlich ist die Nutzung von Erdwärmekollektoren in Wettstetten weitestgehend möglich. Ausnahmen bildet das Wasserschutzgebiet (im östlichen Gemeindegebiet) sowie vereinzelte Gewässer.

Unter Annahme von 1.800 Jahresvolllaststunden ergibt sich eine Entzugsleistung von $2,3 \text{ W/m}^2$. Auf der grundsätzlich geeigneten Gesamtfläche von 96 ha kann so rechnerisch eine Entzugsleistung von 1.4 MW mit einem potenziellen jährlichen Wärmeentzug aus dem Erdreich von 2.208 MWh/a erreicht werden. Etwaiger Stromaufwand durch Wärmepumpen wurde dabei noch nicht berücksichtigt.

Es gilt explizit zu beachten, dass dieser Wert ein theoretisch mögliches Potenzial darstellt. Im Realisierungsfall ist eine detaillierte Prüfung zwingend erforderlich, um die tatsächliche Eignung und technische Umsetzbarkeit zu bewerten

Grundwassernutzung

Bei einer Grundwasserwärmepumpe wird Wärme aus dem am Standort vorhandenem Grundwasser entzogen. Vorteil hier ist, dass das Grundwasser ganzjährig eine Temperatur von acht bis zwölf Grad Celsius aufweist. Die Wärmegewinnung erfolgt indem aus dem Saugbrunnen mittels Pumpe das Grundwasser zur Wärmepumpe geleitet wird, hier wird die Wärme entnommen und das Grundwasser über den Schluckbrunnen wieder in die Grundwasserleitung zurückgeführt. Um eine Grundwasserwärmepumpe zu betreiben, muss ganzjährig eine entsprechende Menge und Qualität an Wasser vorhanden sein. Zudem sollte die Grundwasserschicht zwischen acht und zwanzig Meter liegen, um eine ausreichende Wassertemperatur zu haben und die Installationskosten gering zu halten [19].

Ähnlich wie bei der Erdwärmesonde gibt es auch bei der Grundwasserwärmepumpe geologische, hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Bedenken, die den Bau einer Grundwasserwärmepumpe ausschließen (siehe Abbildung 39).

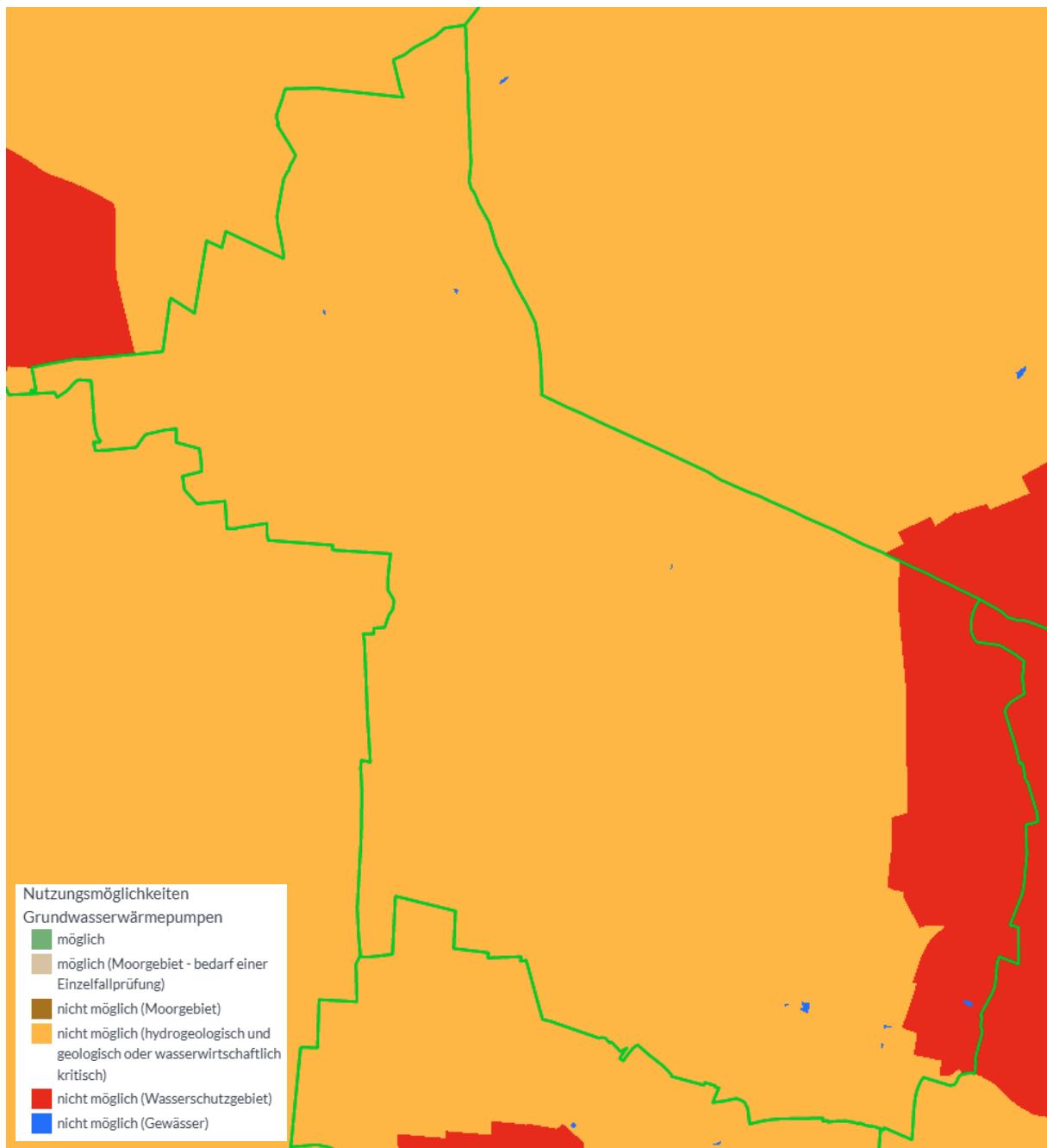


Abbildung 39: Nutzungsmöglichkeiten Grundwasser [17]

4.2.3 Oberflächennahe Gewässer

Als weitere Option der erneuerbaren Umweltwärme gelten oberflächennahe Gewässer. Die Temperatur der Gewässer kann mithilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Niveau gehoben und so für Heizungszwecke eingesetzt werden. Besonders geeignet sind hierbei Flüsse, da diese nicht so leicht zufrieren und im Jahresverlauf deutlich konstantere Temperaturen als die Umgebungsluft aufweisen, was insbesondere im Winter vorteilhaft ist. Typischerweise liegen die Temperaturen stets deutlich über 0 °C, wodurch die Wärmepumpe in den wärmeintensiven Wintermonaten effizienter betrieben werden kann.

In der Gemeinde Wettstetten liegen keine Fließgewässer mit nennenswertem Potenzial oder Eignung vor.

4.2.4 Tiefengeothermie

Bei der Tiefengeothermie wird Wärme aus der Erde ab einer Tiefe von 400 Metern gewonnen. Es existieren verschiedene Systeme, die je nach Wärmegehalt definiert werden können [20]. Eine Analyse des Potenzials zur Nutzung von Tiefengeothermie wurde über den Umwelt-Atlas Bayern durchgeführt, der vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie zur Verfügung gestellt wird. Laut dieser Analyse besteht kein Potenzial für die Nutzung der Tiefengeothermie zur Wärmegewinnung. Eine genauere Untersuchung der Nutzungsmöglichkeiten könnte erst nach einer kostenintensiven Probebohrung erfolgen, bei der das Risiko der Förderfähigkeit berücksichtigt werden muss [21].

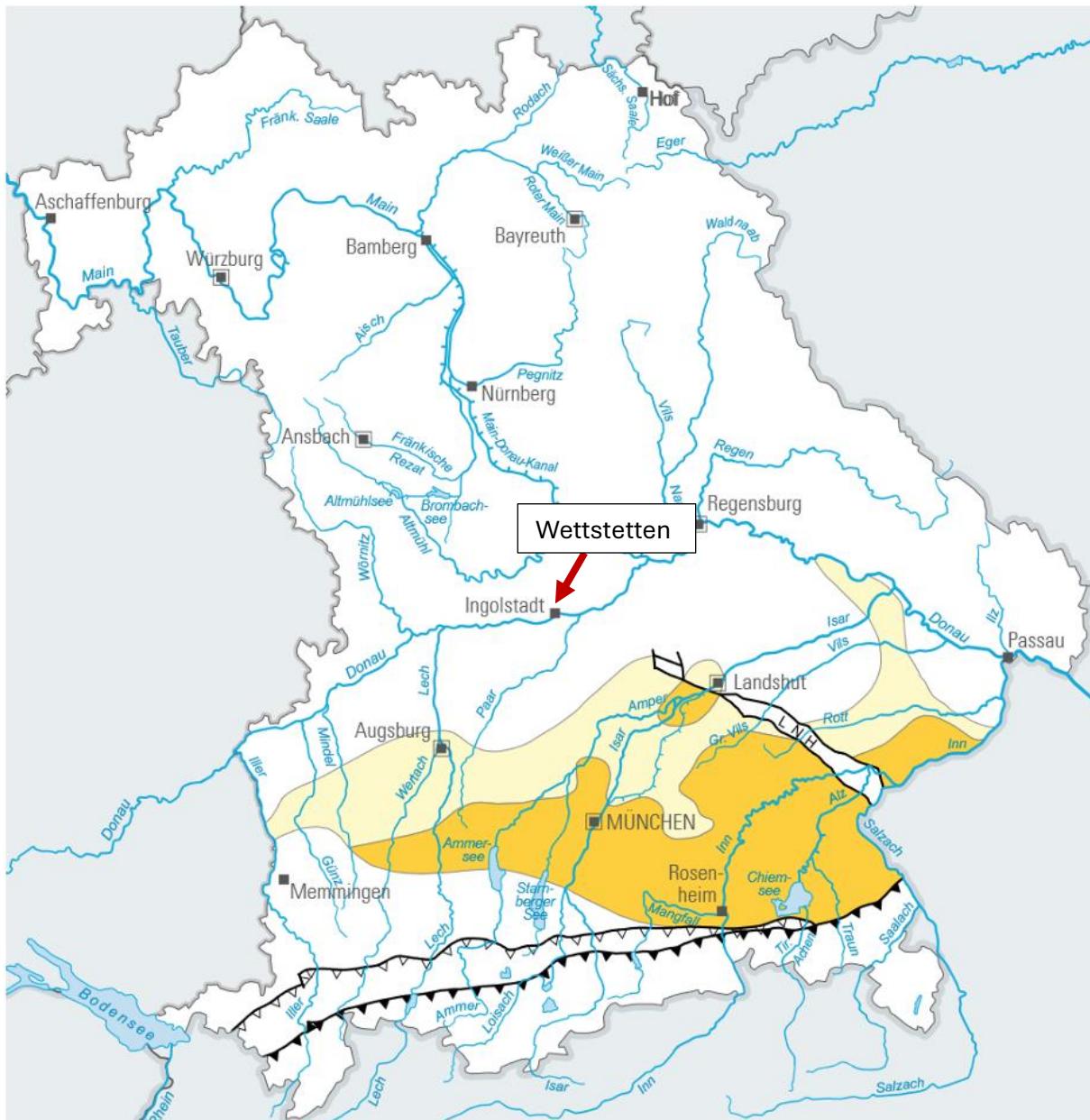


Abbildung 40: Gebiete in Bayern mit günstigen geologischen Verhältnissen für eine hydrothermale Wärmeerzeugung [22]

In Abbildung 40 sind die günstigen geologischen Verhältnisse für eine hydrothermale Wärmeerzeugung in Bayern dargestellt. Hellgelb hinterlegt ist hierbei die Fläche mit weniger günstigen geologischen Verhältnissen für eine hydrothermale Wärmegegewinnung. In diesen Fällen ist normalerweise ein zusätzlicher Wärmepumpeneinsatz nötig. Gelb hinterlegt ist der Bereich, welcher günstige geologische Verhältnisse für eine hydrothermale Wärmegegewinnung aufweist. Die Gemeinde Wettstetten befindet sich im weißen Bereich, wo keine hydrothermale Wärmegegewinnung möglich ist.

4.2.5 Luft-Wasser-Wärmepumpe

Wird Luft als Umweltwärmequelle eingesetzt, erfordert dies den geringsten Aufwand bei der Erschließung der Wärmequelle. Die Außenluft wird angesaugt, im Verdampfer der Wärmepumpe abgekühlt und anschließend an die Umgebung abgegeben. Somit wird sowohl die Leistung als auch die Effizienz einer Luft-Wasser-Wärmepumpe stark von den Temperaturen der Außenluft beeinflusst. Aufgrund der saisonalen Temperaturschwankung (von Sommer zu Winter) und geringen Wärmeträgerheit haben Luft-Wasser-Wärmepumpen eine stark gegenläufige Wärmeerzeugung im Vergleich zum Wärmebedarf im Wärmenetz. Während die Wärmepumpe bei hohen Temperaturen (Sommer) den höchsten Coefficient of Performance (COP – Wert) und die höchste Wärmeleistung hat, ist der höchste Wärmebedarf des Wärmenetzes bei niedrigen Temperaturen (Winter). Deshalb eignen sich Luft-Wärmepumpen vor allem zur Deckung der Grundlast im Sommer bis in die Übergangszeiten.

Eine detaillierte Aussage zum möglichen Potenzial am Standort Wettstetten ermöglicht die Auswertung der Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes für die zum Standort der potenziellen Heizzentrale nächstgelegene Wetterstation Kösching. Die Abbildung 41 zeigt die stündlichen Außenlufttemperaturen für das Jahr 2023. Die beiden Linien kennzeichnen die typischen unteren Einsatzgrenzen von Großwärmepumpen mit der Wärmequelle Außenluft. Diese liegen je nach technischer Ausführung zwischen 5 °C (rote Linie) bis 10°C (grüne Linie).

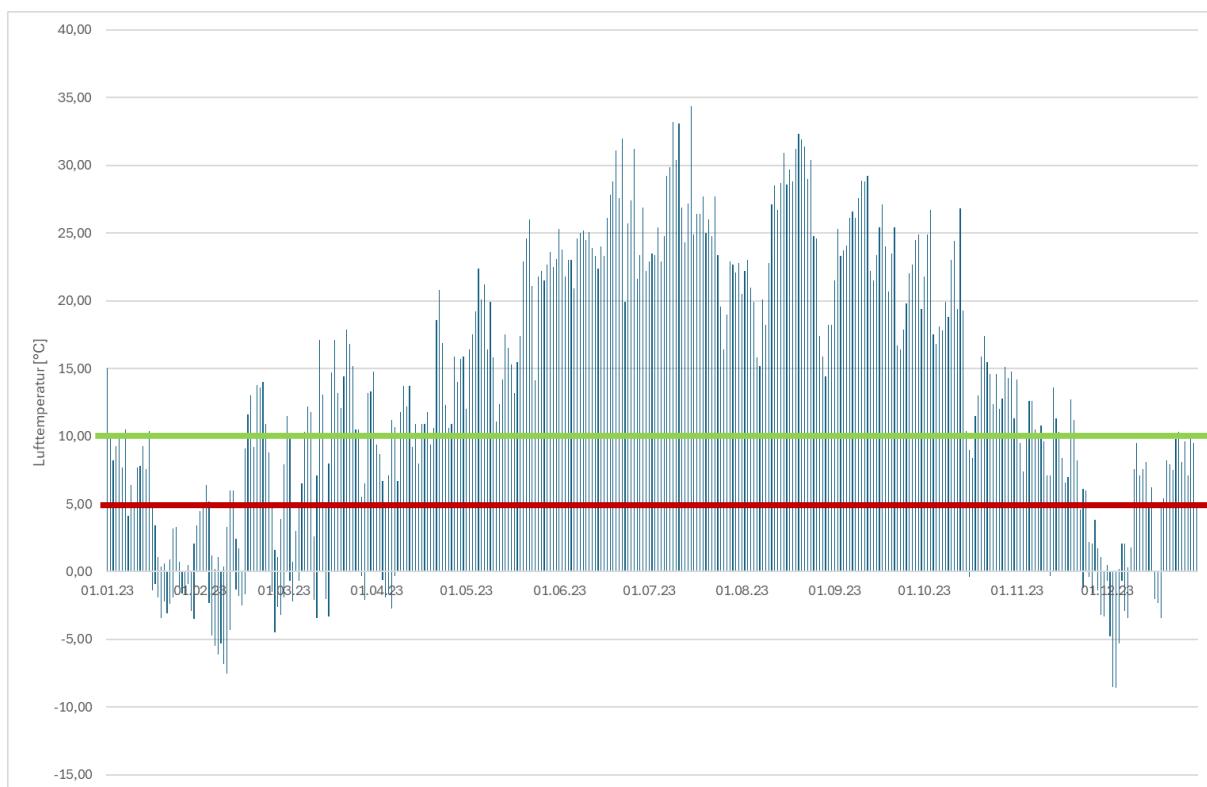


Abbildung 41: Stündliche Lufttemperatur der Wetterstation Kösching 2023 [23]

Abbildung 41 zeigt zudem deutlich, dass die stündliche Lufttemperatur an etwa 6.480 Stunden pro Jahr bei mindestens 5 °C liegt. Wird die Einsatzgrenze hingegen auf 10 °C oder höher festgelegt, verringert sich die Anzahl entsprechender Stunden auf rund 4.500.

4.2.6 Biomasse

Bei der Potenzialanalyse für Biomasse wird vorausgesetzt, dass das verwendete Holz lokal verfügbar ist. Laut dem Energie-Atlas Bayern liegt das Energiepotenzial aus Waldholz bei etwa 4.900 GJ pro Jahr, während Fluss- und Siedlungsholz ein Potenzial von etwa 2.900 GJ pro Jahr bieten (vgl. Tabelle 12). Aufgrund dieser Werte wurde das Potenzial zur Wärmegewinnung aus Biomasse als positiv bewertet.

Tabelle 12: Energiepotenzial durch Holz

Art	Energiepotenzial [GJ]	Energiepotenzial je Hektar [GJ/Ha]
Waldholz	4.900	4
Flur- und Siedlungsholz	2.900	2,3

Betrachtet man nun das Biogaspotenzial laut Energie-Atlas in der Gemeinde Wettstetten kommt man zu dem Ergebnis, dass das technische Biogaspotenzial etwa 673.500 m³ CH₄/a beträgt und sich das technische elektrische Biogaspotenzial insgesamt 2.633 MWh/a beläuft.

4.2.7 Abwärme

Da im Gemeindegebiet Wettstetten keine Unternehmen vorhanden sind, die signifikante Abwärme produzieren, um diese für die Wärmegewinnung zu nutzen, wurde das Potenzial zur Wärmegewinnung durch Abwärme als negativ eingestuft.

4.2.8 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Die Potenzialanalyse für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) zeigt den Vorteil, dass diese Anlagen ganzjährig Strom und Wärme bereitstellen können. Allerdings muss im Hinblick auf die treibhausgasneutrale WärmeverSORGUNG bis 2045 eine geeignete Lösung, zur Brennstoff Bereitstellung, gefunden werden.

4.2.9 Erneuerbarer Wasserstoff

Erneuerbarer Wasserstoff kann als gasförmiger Energieträger zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Für das Betrachtungsgebiet in Wettstetten sind die Stadtwerke Ingolstadt der zuständige Netzbetreiber. Im Zuge der Bearbeitung fanden hierzu mehrere Abstimmungsgespräche mit den jeweiligen Vertretern der Stadtwerke Ingolstadt statt. Da der Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur noch mit großen Unwägbarkeiten verbunden ist, stellen die nachfolgenden Punkte eine erste unverbindliche Prognose der Stadtwerke Ingolstadt dar.

- Das Wasserstoffkernnetz soll bis 2032 auch in Ingolstadt gebaut werden, allerdings kann der Ferngasnetzbetreiber den Bau um bis zu 5 Jahre verschieben. Auf diese Zeitschiene haben die Stadtwerke Ingolstadt als Verteilnetzbetreiber keinerlei Einfluss.
- Die Machbarkeit eines wasserstofffähigen Gasnetzes wird aktuell durch die Stadtwerke Ingolstadt geprüft. Erst nach abgeschlossener Prüfung der Machbarkeit können weitere Informationen darüber gegeben werden, inwieweit die verbauten Armaturen für den Einsatz von Wasserstoff geeignet sind. Alle neuen Armaturen müssen, sofern verfügbar, wasserstofftauglich sein.
- In Neubaugebieten planen die Stadtwerke Ingolstadt grundsätzlich keine gleichzeitige Erschließung mit Gas- und Wärmenetzen. In bereits bestehenden Versorgungsgebieten hingegen ist vorgesehen, ein vorhandenes Gasnetz – sofern dies wirtschaftlich sinnvoll ist – parallel zu einem neuen Wärmenetz weiter zu betreiben.
- Für die weiteren Bearbeitungsschritte wird von folgender unverbindlichen Prognose ausgegangen:
 - Voraussichtlich 2035 – 2045: 20 Vol.-% Wasserstoffbeimischung
 - Voraussichtlich ab 2045: 100 Vol.-% Wasserstoffbeimischung

In dezidiertere Prognose zur Verfügbarkeit von Wasserstoff im Erdgasnetz ist zum aktuellen Zeitpunkt der Ausarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung noch nicht möglich. Im Zuge der regelmäßigen Aktualisierung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung gilt es diese Entwicklungen weiter zu verfolgen und an den dann vorliegenden Planungsstand anzupassen. Für die Anschlussnehmer des Gasnetzes besteht bereits zum heutigen Zeitpunkt die Möglichkeit, bilanziell den Bezug von Erdgas auf CO₂-neutrale Alternativen (z.B. Biomethan) umzustellen.

4.2.10 Abwasserwärmepumpen

Wie bereits in Kapitel 3.1.3.4 Abwassernetz beschrieben, wird das Abwasser der Gemeinde Böhmfeld in das Abwassernetz der Gemeinde Wettstetten in der Rackertshofener Straße eingeleitet und fließt über die Lentinger Straße zum nordöstlichen Kreisel. Im Trockenwetterfall entspricht die Abwassermenge dem Schmutzwasserabfluss von Böhmfeld, während im Regenwetterfall ein doppelt so hoher Abfluss von 13,9 l/s erreicht werden kann. Da im Abwassernetz von Wettstetten teilweise Rohrdurchmesser bis zu DN 2000 vorhanden sind, ist eine entsprechende Untersuchung zur Nutzung einer Abwasserwärmepumpe hier möglich.

4.2.11 Großwärmespeicher

Die Nutzung eines Großwärmespeichers ist insbesondere bei Wärmenetzen vorteilhaft. Er dient einerseits dazu, Spitzenlasten abzufedern, andererseits wird eine häufige Taktung des Wärmeerzeugers minimiert. Für dezentrale Wohngebäude ist der Einsatz eines Großwärmespeichers unwirtschaftlich und überdimensioniert. Daher wird das Potenzial für Großwärmespeicher in Verbindung mit einem Wärmenetz als positiv eingeschätzt.

4.2.12 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Neben der Nutzung von Dachflächen für Solarthermie, können diese auch mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden. Der erzeugte Strom kann auf verschiedene Weisen genutzt werden, zum Beispiel für den Eigenbedarf oder zum Betrieb einer Wärmepumpe. Zusätzlich zur Installation von Photovoltaikanlagen auf Dächern ist auch eine Freiflächenaufstellung möglich. Beide Varianten bieten die Möglichkeit, überschüssigen Strom zu speichern, um entweder Lastspitzen abzufedern, autark zu agieren oder kostengünstiger Strom zuzukaufen. Aus diesem Grund wird das Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt als positiv beurteilt.

4.3 Ausschlussgebiete

In der Gemeinde Wettstetten existieren Ausschlussgebiete, in denen die Nutzung von Wärmegewinnung untersagt ist. Im gesamten Gemeindegebiet sind neben dem Schutz von Arten und Lebensräumen, insbesondere der Vogelkulisse, auch verschiedene Biotope sowie ein Ökoflächenkataster verzeichnet, die als Verbotszonen gelten und bei einer Standortbewertung berücksichtigt werden müssen. Ein Beispiel für ein Schutzgebiet ist die Vogelkulisse, die sich im nördlichen Bereich von Wettstetten entlang der Rackertshofener Straße bis zur südlichen Gemeindegrenze erstreckt. Vereinzelt sind auch Biotope im gesamten Gemeindegebiet zu finden, wie etwa das Biotop beim Fort Illa. Wasserrelevante Schutzgebiete befinden sich hauptsächlich im Osten der Gemeinde rund um den Ingolstädter Heppberg.

4.4 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es für die Gemeinde Wettstetten verschiedene Möglichkeiten zur Wärmegewinnung gibt. In der folgenden Tabelle sind die untersuchten Potenziale detailliert aufgeführt.

Tabelle 13: Zusammenfassung Potenzialanalyse

	Biomasse	Solarthermie	Abwärme	KWK-Anlagen	Umgebungsluft	Erdwärmesonde	Erdwärmekollektor	Grundwasser	Flusswasser	Abwasser
										
Typische Systemtemperaturen	70 °C - 500 °C	60 °C - 110 °C	20 °C - 500 °C	3 °C - 15 °C	0 °C - 40 °C	0 °C - 19 °C	0 °C - 19 °C	3 °C - 15 °C	2 °C - 20 °C	7 °C - 20 °C
Temperaturschwankungen	Gering	Hoch	Mittel	Gering	Hoch	Mittel	Mittel	Gering	Mittel	Mittel
Typische Verfügbarkeit	Ganzjährig	Apr. - Okt.	von Produktion abhängig	Ganzjährig	Apr. - Sept.	Ganzjährig	Ganzjährig	Ganzjährig	Apr. - Okt.	Ganzjährig
Verfügbarkeit/Realisierbarkeit			—	—		—		—	—	

Dabei zeigt sich, dass das Potenzial zur Nutzung von Dachflächen durch Photovoltaikanlagen oder Solarthermie erheblich ist. Auch die Nutzung der Umgebungsluft durch Luft-Wasser-Wärmepumpen stellt eine weitere mögliche Wärmequelle für die Gemeinde Wettstetten dar. Im Hinblick auf die tiefe Geothermie besteht jedoch kein Potenzial in der Gemeinde. Auch bei der oberflächennahen Geothermie ist die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen oder Erdwärmesonden aufgrund geologischer, hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Bedenken nicht möglich. Allerdings stellt die Nutzung von Erdwärmekollektoren eine realisierbare Option dar.

Da in der Gemeinde keine nennenswerte Abwärme vorhanden ist, wurde eine Wärmegewinnung durch Abwärme ausgeschlossen. Da im Gemeindegebiet kein Fließgewässer vorhanden ist, bietet auch der Einsatz einer Flusswasser-Wärmepumpe kein Potenzial.

Betrachtet man jedoch das Potenzial einer Abwasserwärmepumpe, so ist dieses in Wettstetten sehr hoch, da der Hauptabwasserstrang mit einer Nennweite von etwa DN 2000 in der Lentinger Straße verläuft. Allerdings muss die Rentabilität und Umsetzbarkeit dieser Möglichkeit noch detailliert überprüft werden.

Positiv zu vermerken ist auch das Potenzial der Biomassenutzung, welches in der Gemeinde Wettstetten noch zur Verfügung steht. Zudem könnte die Biomasse in Verbindung mit Blockheizkraftwerken (BHKW) als zusätzliche Wärmequelle dienen. Abschließend wurde das Potenzial von Großwärmespeichern berücksichtigt, die lediglich in Wärmenetzen sinnvoll eingesetzt werden können. Betrachtet man hierzu das genaue Potenzial der einzelnen erneuerbaren Energien ergibt sich folgende Grafik:

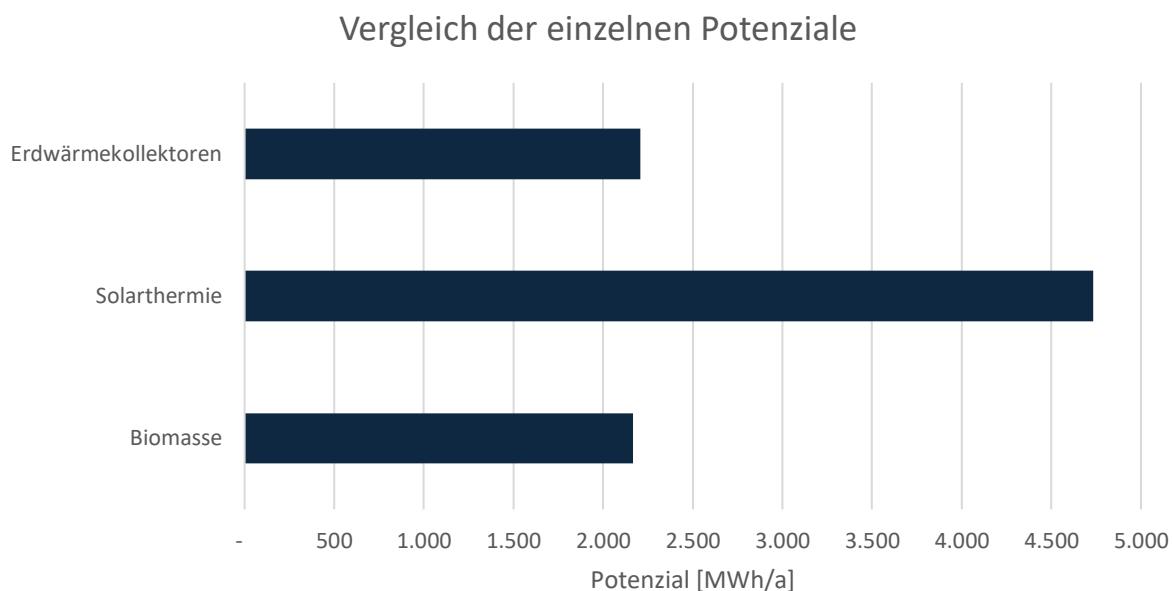


Abbildung 42: Vergleich der einzelnen Potenziale des Wärmebedarfs

5 Zielszenario

In diesem Kapitel werden für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 sowie für das Endziel 2045 geeignete Szenarien zur künftigen Wärmeversorgung entwickelt. Ausgehend von den in den vorangegangenen Kapiteln erarbeiteten Grundlagen wird zunächst der zukünftige Wärmeenergiebedarf für die genannten Stützjahre sowie für das Zieljahr 2045 prognostiziert. Anschließend erfolgt eine Einteilung des Gemeindegebiets in potenzielle Versorgungsgebiete. Diese basiert auf der zuvor durchgeföhrten Eignungsprüfung sowie weiteren Kriterien, wie der Anschlussbereitschaft an ein Wärmenetz oder der bestehenden Verfügbarkeit eines Gasnetzes.

5.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete

Eines der zentralen Ziele der kommunalen Wärmeplanung ist die Ausweisung von Gebieten zur strukturierten Entwicklung der zukünftigen Wärmeversorgung. Wärmenetzen kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Generell wird zwischen den folgenden Arten an Wärmeversorgungsgebieten unterschieden:

1. Wärmenetzgebiet:

In diesen Gebieten besteht ein Wärmenetz oder es ist eines geplant, wodurch ein erheblicher Anteil der Endverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll. Es wird unterschieden zwischen Wärmenetzverdichtungsgebieten (es besteht bereits ein Netz und Verbraucher in unmittelbarer Nähe sollen angeschlossen werden), Wärmenetzausbaugebieten (es besteht noch kein Netz in unmittelbarer Nähe aber ein bestehendes Netz soll dorthin ausgebaut werden) und Wärmenetzneubaugebieten (es soll ein Anschluss an ein neu zu bauendes Wärmenetz erfolgen).

2. Wasserstoffnetzgebiet:

In diesem Gebiet liegt ein Wasserstoffnetz bereits vor oder ist konkret geplant. Ein wesentlicher Teil der Letztverbraucher wird hier durch Wasserstoff ihren Wärmebedarf decken.

3. Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung (Einzelversorgungsgebiet):

In diesem Gebiet soll mehrheitlich keine leitungsgebundene Wärmeversorgung (durch Wärmenetze oder Wasserstoffnetze) erfolgen. Die Wärme wird überwiegend durch individuelle Lösungen (z. B. Wärmepumpen, Biomassefeuerungen) bereitgestellt.

4. Prüfgebiet

Ein Prüfgebiet ist einerseits ein Gebiet, in dem noch nicht abschließend bestimmt werden kann, welche der drei Optionen (Wärmenetz, Wasserstoffnetz, dezentrale Versorgung) die langfristig wahrscheinlichste bzw. am besten geeignete Option ist. Ein Prüfgebiet spiegelt uneindeutige Ergebnisse der Bewertung der Eignungswahrscheinlichkeit im Zieljahr wider. Es ist damit voraussichtlich vor allem in Bereichen zwischen verschiedenen Gebieten bzw. dort, wo sich Netzgebiete aktuell überlappen und noch nicht final klar ist, welche der beiden Optionen letztlich verfügbar sein wird. Darüber hinaus sind Prüfgebiete auch Bereiche, in denen grünes Methan in Zukunft bereitgestellt werden kann.

Aufgrund der in der Bestands- und Potenzialanalyse gewonnenen Ergebnisse konnte Wettstetten in folgende Fokusgebiete eingeteilt werden, welche bis 2045 erschlossen werden sollen.

Für Wettstetten wurden drei verschiedene Fokusgebiete sowie zusätzlich zwei Prüfgebiete definiert (siehe Abbildung 43):

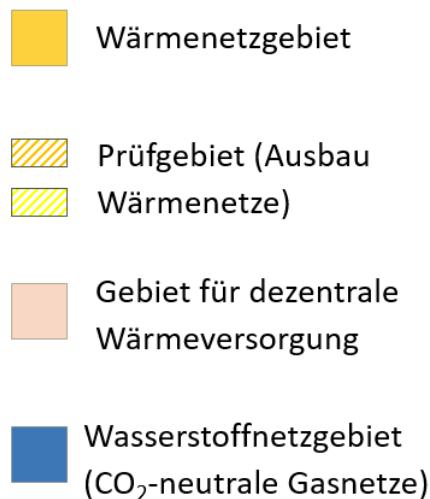


Abbildung 43: Legende Fokusgebiete

Für die Bürgerinnen und Bürger in der Gemeinde Wettstetten stellt dies eine Unterstützung bei der individuellen Entscheidung dar. Insbesondere sollen Antworten auf die folgenden Fragen (vgl.) gegeben werden:

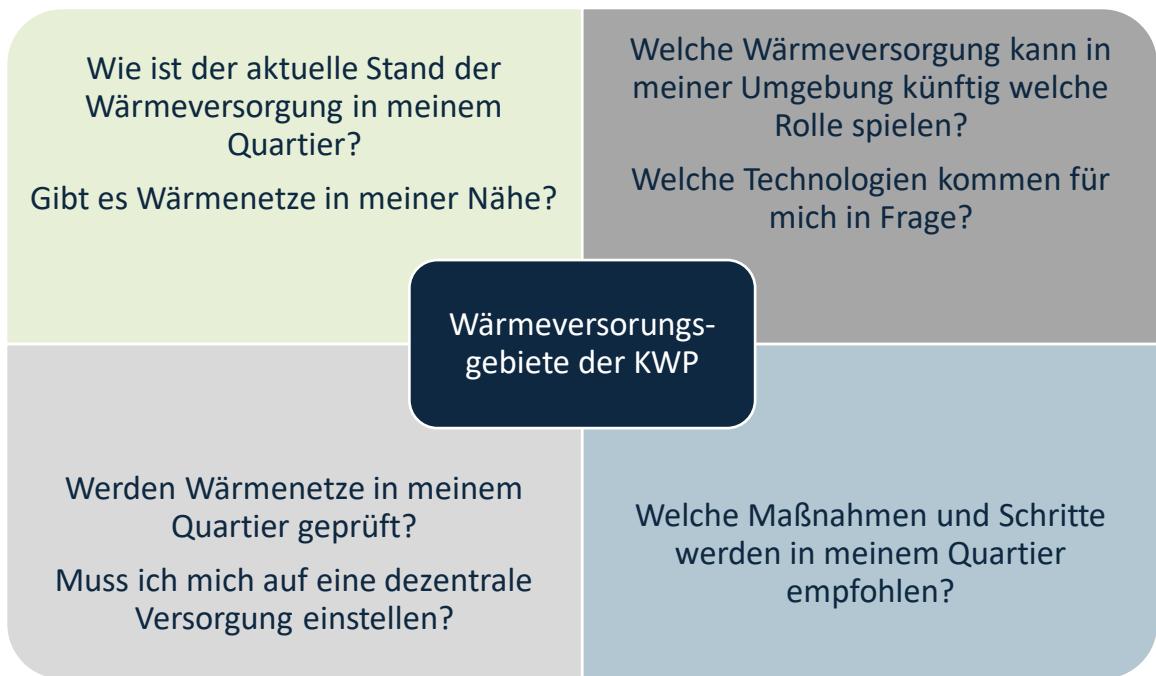


Abbildung 44: Häufige Fragen der Bürger und Bürgerinnen

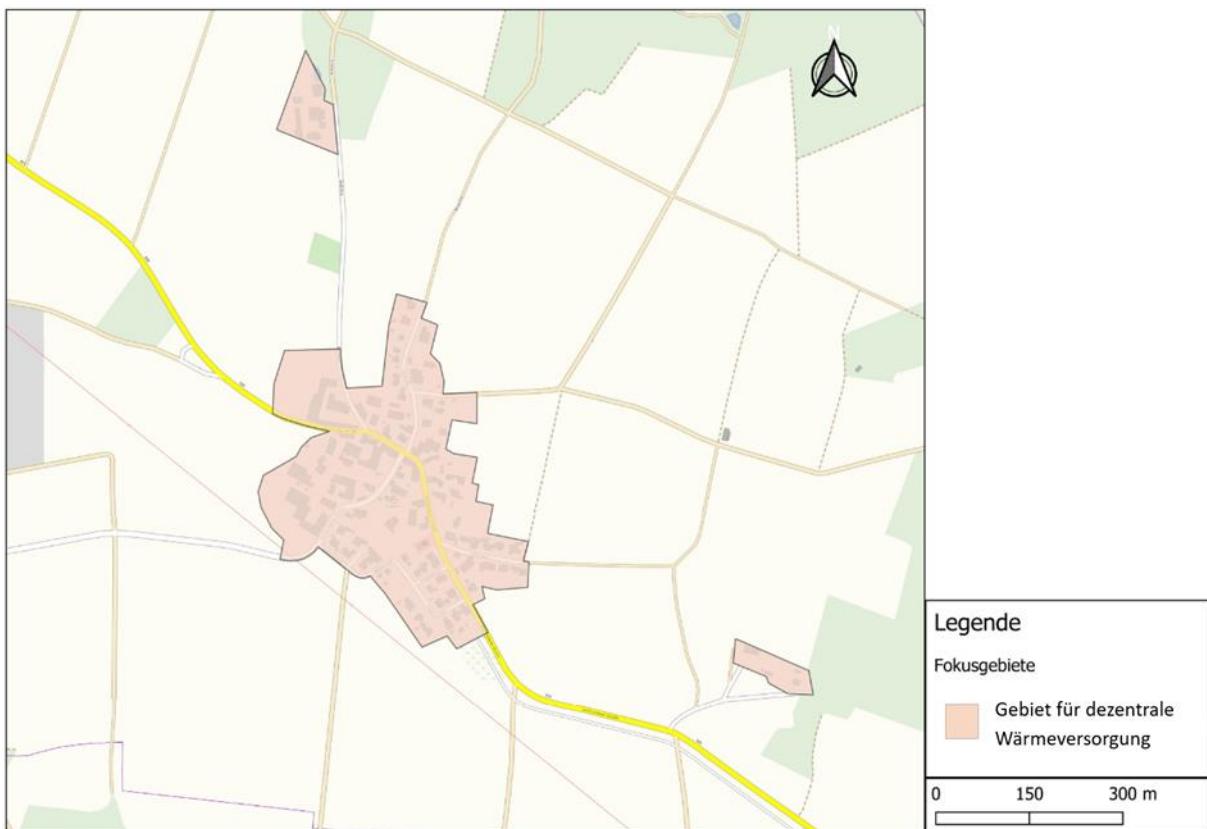


Abbildung 45: Wärmeversorungsgebiet Echenzell

Für den Ortsbereich Echenzell ist eine individuelle CO₂-neutrale Einzelversorgung vorgesehen. Diese Entscheidung basiert auf der Tatsache, dass in Echenzell kein Gasnetz vorhanden ist und das Anschlussinteresse an einem Wärmenetz gering ist (siehe Abbildung 45).

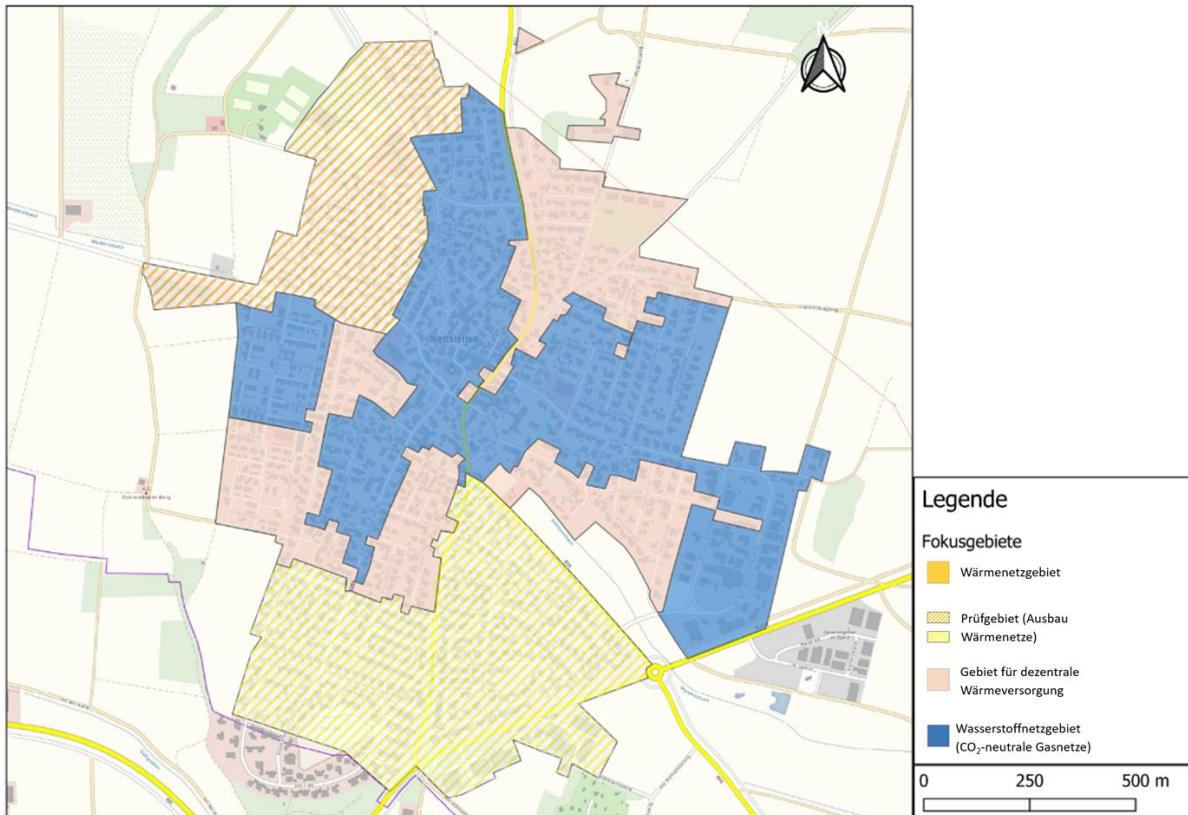


Abbildung 46: Wärmeversorgungsgebiet Wettstetten

Im Bereich des Kernortes Wettstetten sind mehrere Arten an Wärmeversorgungsgebieten möglich. Im Bereich der Wärmenetze wurden zwei Prüfgebiete als Ausbau Wärmenetze identifiziert. Das erste Prüfgebiet (orange) befindet sich im nordwestlichen Teil von Wettstetten, das zweite im südlichen Bereich (gelb), begrenzt von der Lentinger Straße über die Ingolstädter Straße bis hin zur Rosenstraße. Die Eignungsprüfung ergab in beiden Gebieten – mit wenigen Ausnahmen – eine überwiegend gute Eignung für den Ausbau von Wärmenetzen. Zudem wurde in beiden Bereichen im Zuge der separaten BEW-Machbarkeitsstudie ein ausgeprägtes Interesse an potenziellen Netzanschlüssen festgestellt. Das zweite Fokusgebiet wurde als Wasserstoffnetzgebiet (CO₂-neutrales Gasnetz) (blau) festgelegt. Im ersten Schritt wurde das bereits verlegte Gasnetz berücksichtigt, gefolgt von der Eignungsprüfung. Dieses Fokusgebiet bildet keine zusammenhängende Fläche, jedoch ergibt sich ein Hauptgebiet, welches sich vom Stadtkern nach Norden entlang der Schnelldorfer Straße erstreckt. Weiterhin umfasst es in östlicher Richtung beide Seiten des Leitenwegs sowie des Doktor-Kurt-Schumacher-Rings und zieht sich in südlicher Richtung entlang der Christian-Faber-Straße.

Als separates Gebiet ist das Wasserstoffnetzgebiet im westlichen Teil von Wettstetten zu finden, welches sich von der Rackerthofener Straße bis zum Elsternweg erstreckt. Nach Osten hin wird dieses Gebiet durch die Straßen Fasanenweg, Sperlingweg, Falkenweg, Am Wiesfleck und am Manterinbach begrenzt. Für dieses Wasserstoffnetzgebiet gilt, dass diese Einteilung im Zuge der turnusmäßigen Aktualisierung der Wärmeplanung gemäß den dann vorliegenden Planungen des Verteilnetzbetreibers angepasst werden muss.

Für die übrigen Bereiche von Wettstetten ist eine dezentrale Wärmeversorgung (rosa) vorgesehen. Ausschlaggebend hierfür sind uneindeutige Ergebnisse der Eignungsprüfung hinsichtlich eines Wärme- oder Gasnetzes, das Fehlen eines bestehenden Gasnetzes oder ein insgesamt zu geringes Anschlussinteresse an ein Wärmenetz. Darüber hinaus ist auch das Neubaugebiet im westlichen Teil von Wettstetten als Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung ausgewiesen. Hier liegt bereits ein Gasnetz vor, und die Neubauten erfüllen durchweg hohe energetische Standards, sodass ein Anschluss an ein Wärmenetz nicht vorrangig angestrebt wird. Für jedes Wärmeversorgungsgebiet wird ein separater Clusterbrief erstellt. Diese sind im Anhang dieses Abschlussberichts angefügt.

Am Beispiel des Clusterbriefs für Echenzell werden der Aufbau und die Inhalte im Nachfolgenden näher dargestellt.

Beschreibung des Bestands:

In Echenzell sind neben der Wohnnutzung auch langwirtschaftliche Betriebe vorzufinden. Bei einer Fläche von knapp 127.341 m² beträgt die Liniendichte zwischen 30 bis 1.899 kWh/m*a. Der Grund hierfür ist die unterschiedliche Bebauungsdichte. Ein wichtiges Merkmal von Echenzell ist, dass der Ort kein Gas- und Wärmenetz besitzt. Aus diesem Grund und aufgrund des geringen Anschlussinteresses an ein mögliches Wärmenetz, wurde Echenzell dem Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung zugeordnet. Die Versorgungssicherheit in den dezentralen Versorgungsgebieten ist als hoch einzustufen, da jedes Gebäude eigenständig mit Wärme versorgt wird. Dadurch reduziert sich das Realisierungsrisiko im Vergleich zu zentralen Lösungen deutlich. Hinsichtlich der zeitlichen Umsetzung ist davon auszugehen, dass eine vollständige Realisierung bis etwa 2045 erfolgt und somit als langfristiges Vorhaben zu bewerten ist (siehe Abbildung 47).

Bestand:	
Cluster:	Dezentrale Einzelversorgung
Stadtteil:	Echenzell
Hauptnutzung Gebäude:	Wohnnutzung, Landwirtschaftlicher Betrieb
Fläche:	127.341 m ²
Liniendichte:	30 kWh/m*a - 1.899 kWh/m*a
Gasnetz:	Nein
Wärmenetz:	Nein
Zeitliche Einorgnung:	Langfristig
Realisierungskrisiko:	Gering
Maß an Versorgungssicherheit:	Hoch



Abbildung 47: Clusterbrief Echenzell – Beschreibung des Bestands

Beschreibung Energie- und THG-Bilanz:

Bei der Betrachtung der Wärmeversorgung in Echenzell ist auf den ersten Blick sichtbar, dass ein Großteil der Energieträger fossile Brennstoffe sind. Betrachtet man hierbei die Treibhausgasemissionen, so ist erkennbar, dass Heizöl mit knapp 300 Tonnen im Jahr die meisten CO₂-Emissionen produziert (siehe Abbildung 48).



Abbildung 48: Clusterbrief Echenzell – Energie- und THG Bilanz

Beschreibung Zielfoto 2045:

Wie in folgender Abbildung 49 dargestellt, wird in jedem Clusterbrief das Zielszenario im Jahr 2045 übersichtlich beschrieben. Hierbei wird neben dem Fokusgebiet und den möglichen Energiequellen auch die möglichen CO₂ Einsparungen bei Erreichen des Ziels im Jahr 2045 aufgezeigt. Wie bereits erläutert ist die Umsetzung eine langfristige Maßnahme, weswegen mit Fertigstellung bis 2045 gerechnet wird. Die wichtigsten Akteure sind hierbei die Hausbesitzer, da jeder die Möglichkeit hat eine individuelle Versorgung anzustreben. Die angegebenen Fördermöglichkeiten entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung. Daher können die Investitionskosten – sowohl mit als auch ohne Fördermittel – lediglich als vorläufige Prognosen eingeschätzt werden. Ein weiterer Bestandteil des Clusterbriefs sind die erforderlichen Umsetzungsschritte, die notwendig sind, um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen. Abschließend werden exemplarisch mögliche flankierende Maßnahmen sowie ein ergänzender Vermerk aufgeführt.

Zielfoto 2045:	
Ausgehend von Ist-Situation und Potenzialanalyse ergeben sich folgende Maßnahmenempfehlung:	
Versorgungssystem	Dezentrale Einzelversorgung
Energiequelle	Pellets Wärmepumpe**
THG-Emissionen ggü 2024	343 t/a Einsparung
Akteure	Hausbesitzer
Zeitraum	Fertigstellung bis 2045
Fördermöglichkeiten	KFW-Förderung
Investitionskosten (vorläufige Prognosen)	<p>Heizungstausch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pelletkessel: 42.000 € (ohne Förderung); 33.000 € (mit Förderung) - Luft-Wasser-Wärmepumpe: 44.625 € (ohne Förderung); 35.625 € (mit Förderung) <p>Wärmegestehungskosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pelletkessel: 35,5 ct/kWh (ohne Förderung); 32,5 ct/kWh (mit Förderung) - Luft-Wasser-Wärmepumpe: 37 ct/kWh (ohne Förderung); 34,04 ct/kWh (mit Förderung)
Erforderliche Umsetzungsschritte	<p>2030: 45 % Heizungstausch (Fossile Brennstoffe) zum Jahr 2024 durch erneuerbare Energien</p> <p>2035: 50 % Heizungstausch (Fossile Brennstoffe) zum Jahr 2030 durch erneuerbare Energien</p> <p>2040: 52,5 % Heizungstausch (Fossile Brennstoffe) zum Jahr 2035 durch erneuerbare Energien</p> <p>2045: 43,25 % Heizungstausch (Fossile Brennstoffe) zum Jahr 2040 durch erneuerbare Energien</p>
Flankierende Maßnahmen	<p>Energetische Sanierung des Gebäudes</p> <p>Nötige Umbaumaßnahmen im Gebäude</p>
Vermerk	**Grundwasserwärmepumpe als Wärmequelle nicht möglich

Abbildung 49: Clusterbrief Echenzell - Zielfoto 2045

5.2 Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Neben der Definition von Wärmenetz- und Einzelversorgungsgebieten soll bestimmt werden, in welchen Quartieren mit erhöhtem Einsparpotenzial zu rechnen ist. Diese Gebiete können für künftige Sanierungsstrategien in den Fokus genommen werden und versprechen besonders hohe Energieeinsparungen. Da keine flächenhafte Datengrundlage über den aktuellen Sanierungsstand gegeben ist, spielt hier das Gebäudealter eine zentrale Rolle. Erhöhtes Sanierungspotenzial weisen insbesondere Gebäude mit Baujahr zwischen 1949 bis 1978 auf. Dies liegt einerseits daran, dass diese vor der Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet wurden, welche Mindestanforderungen an die Dämmung festlegte. Andererseits sind diese Gebäude zumeist nicht durch Denkmalschutz in Sanierungsschritten eingeschränkt und erlauben gleichzeitig durch ihre Bausubstanz große Sanierungstiefen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geht davon aus, dass diese Gebäude ihren Wärmebedarf um bis zu 65 % reduzieren können. Demgegenüber liegt das Sanierungspotenzial für Gebäude zwischen 1919 und 1948 bei rund 50 %, bei noch älteren Gebäuden vor 1919 bei nurmehr etwa 25 %. Mit Ausnahme der Neubaugebiete weisen alle anderen Gebiete im Gemeindegebiet ein erhöhtes Einsparpotenzial auf.

5.3 Entwicklung des maßgeblichen Zielszenarios

Das Zielszenario kombiniert die bislang diskutierten Ergebnisse und fügt sie in einem konsistenten Szenariorahmen zusammen. Einerseits wird dabei die Entwicklung des Wärmebedarfs der einzelnen Gebäude berücksichtigt. Die in den Gebietssteckbriefen ausgewiesenen Wärmeversorgungsarten je Baublock und Quartier werden damit verschnitten, um die Entwicklung der Wärmeerzeugerstruktur bis 2045 darzustellen. Besonderes Augenmerk soll dabei erneut auf die Entwicklung der zentralen Wärmeversorgung gelegt werden. Anschließend wird ausgewertet, welche Energieträger in welcher Menge zur Wärmeerzeugung zum Einsatz kommen und welche Treibhausgasemissionen dies als Ergebnis hat.

5.3.1 IST-Zustand 2022

Wie bereits in Kapitel 3 erläutert, wurden im Jahr 2022 insgesamt 12.288 Tonnen CO₂ emittiert, um 49,6 GWh Wärme zu erzeugen. Der größte Anteil dieser Emissionen stammt mit 81,4 % aus fossilen Energieträgern, die bei einem Wärmeverbrauch von 40,3 GWh/a einen CO₂-Ausstoß von 11,5 Tonnen pro Jahr verursachen. Im Vergleich dazu ist der Anteil der erneuerbaren Energieträger mit 16,5 % (8,2 GWh/a) deutlich niedriger. Der geringste Beitrag zum Endenergieverbrauch wird durch elektrische Energie geleistet, mit 1 GWh/a, was 2,1 % des Gesamtverbrauchs ausmacht.

Abschließend soll gezeigt werden, wie die Treibhausgasemissionen über die einzelnen Stützjahre reduziert werden (siehe nachfolgende Abbildungen).

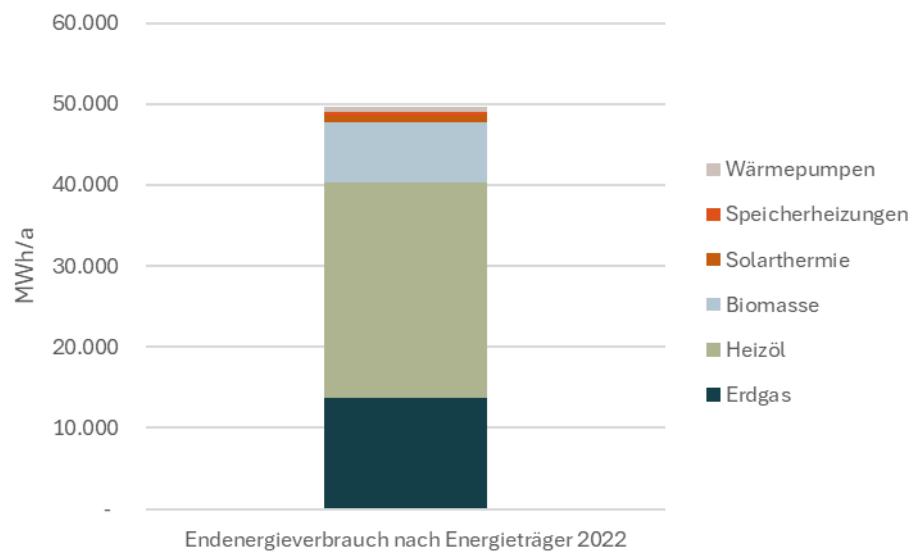


Abbildung 50: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2022

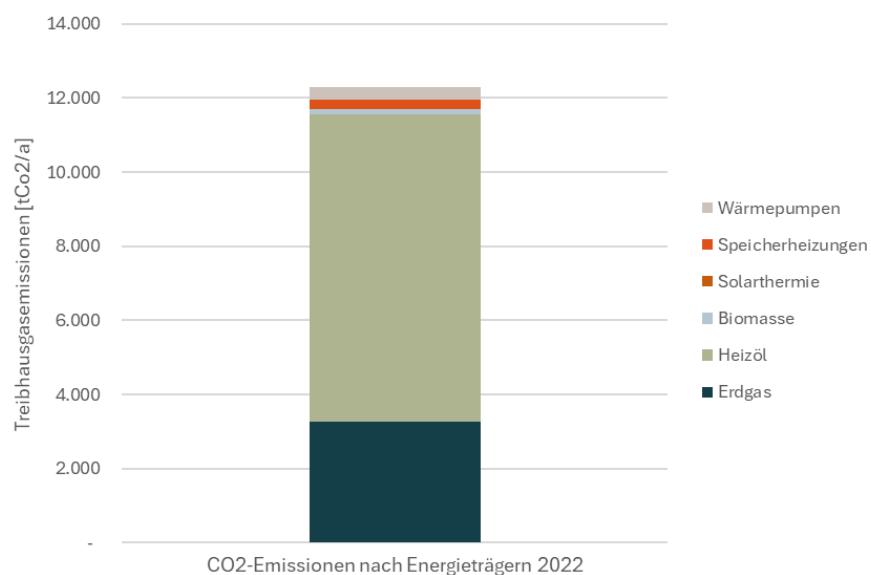


Abbildung 51: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2022

5.3.2 Stützjahr 2030

Der Endenergieverbrauch für Wärme in Wettstetten soll im Jahr 2030 auf 44,6 GWh/a sinken, was eine Reduzierung von 4,9 GWh/a im Vergleich zum Jahr 2024 bedeutet. Diese Minimierung führt zu einer Einsparung von 4.370 Tonnen CO₂ pro Jahr, sodass nur noch 7.910 Tonnen CO₂/a produziert werden (siehe nachfolgende Abbildungen).

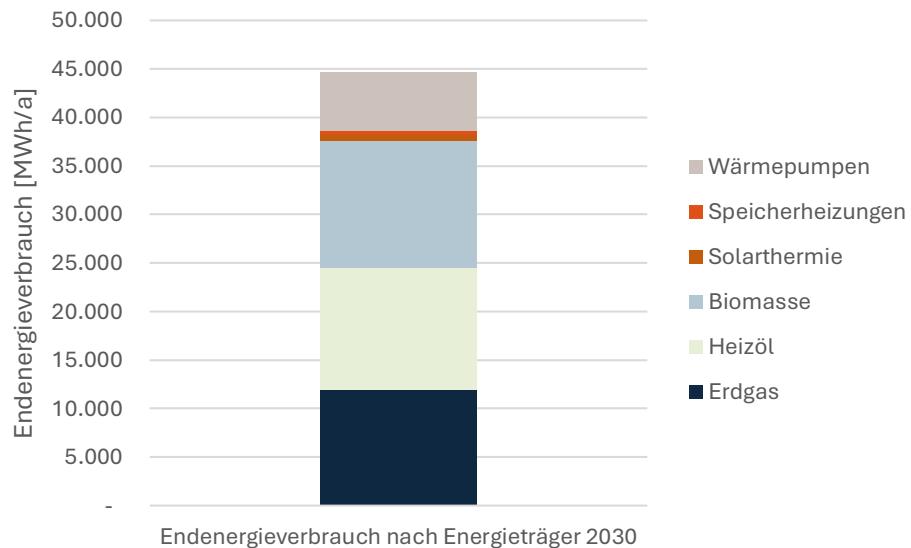


Abbildung 52: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Jahr 2030

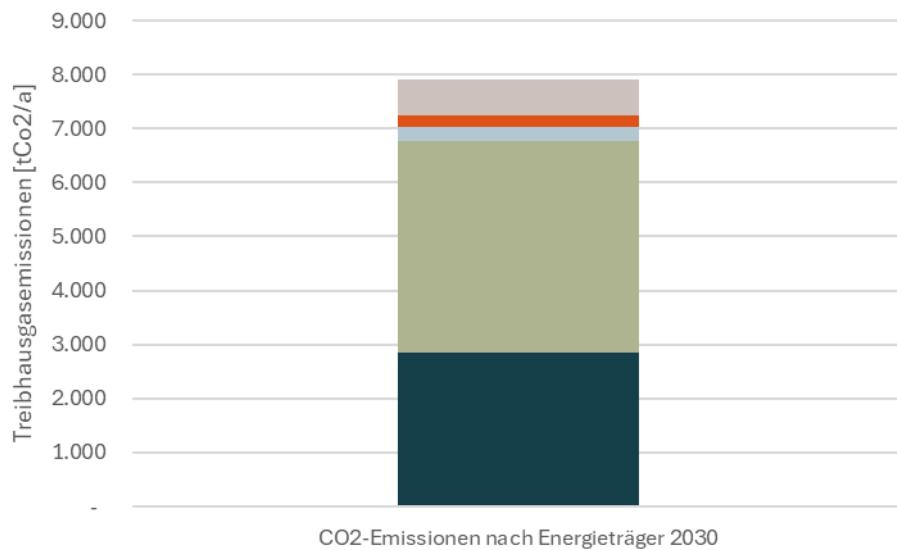


Abbildung 53: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2030

Dies wird durch folgende Maßnahmen erreicht:

Der größte Hebel zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs liegt in der vollständigen Erschließung des Fokusgebiets Wärmenetz 1 (siehe Abbildung 54). Hierdurch können etwa 280 tCO₂/a eingespart werden, vorausgesetzt, alle Personen, die im Rahmen der BEW-Machbarkeitsstudie Interesse an einem Anschluss bekundet haben, schließen sich an das Netz an.

Im nächsten Schritt ist geplant, den Anteil von Wärmepumpen im Neubaugebiet im westlichen Bereich von Wettstetten bis 2030 um 5 % zu erhöhen, was eine CO₂-Einsparung von 1,9 t CO₂/a zur Folge hat. Zudem wird davon ausgegangen, dass der spez. CO₂-Ausstoß durch den Strombezug bis 2030 0,11 t CO₂/MWh betragen wird.

Weitere Maßnahmen, die nicht an ein bestimmtes Gebiet in Wettstetten gebunden sind, betreffen das gesamte Gemeindegebiet. Dazu gehört unter anderem die Sanierungsquote von 12 % bis 2030, wie in Kapitel 4.1 beschrieben. Diese Maßnahme wird eine Einsparung von etwa 4,1 MWh/a bewirken. Ein weiterer Schritt besteht im geplanten Heizungsumtausch, der sich speziell auf Ölheizungen konzentriert. Bis 2030 sollen 45 % der im Jahr 2024 vorhandenen Ölheizungen ersetzt werden. Dieser hohe Prozentsatz ist unter anderem möglich, da das Baualter der Häuser und Heizungen in Wettstetten alt ist, und es davon ausgegangen wird, dass Ölheizungen nach etwa 20 Jahren ersetzt werden müssen. Der Austausch der Ölheizungen durch dezentrale CO₂-neutrale Einzellösungen wie Pelletkessel oder Wärmepumpen wird eine zusätzliche CO₂-Reduzierung von etwa 2.940 Tonnen im Jahr zur Folge haben.

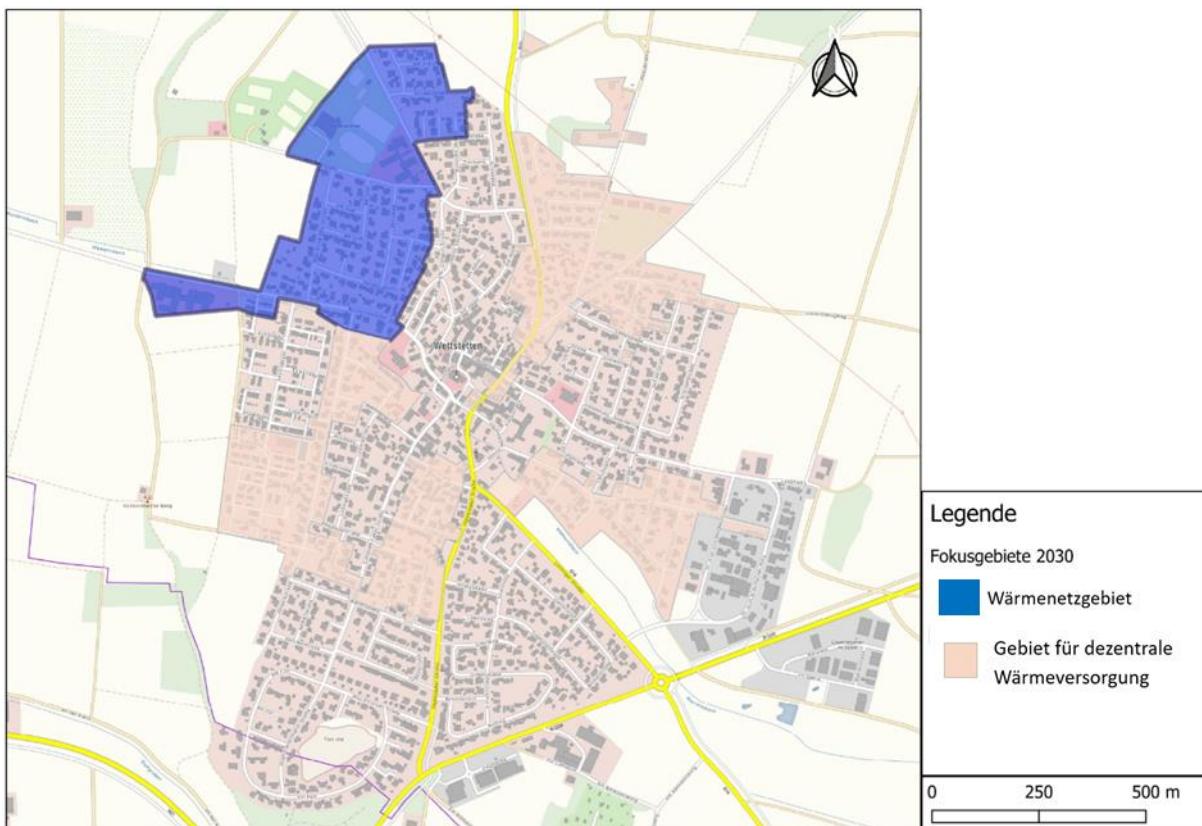


Abbildung 54: Ausbau Wärmenetz 1 im Jahr 2030

5.3.3 Stützjahr 2035

Der Endenergieverbrauch für Wärme in Wettstetten soll im Jahr 2035 auf 41 GWh/a sinken, was eine Reduzierung von 3,5 GWh/a im Vergleich zu 2030 bedeutet. Dadurch werden jährlich 2.720 Tonnen CO₂ eingespart, sodass der CO₂-Ausstoß auf 5.190 Tonnen CO₂/a sinkt. Die graphische Darstellung ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

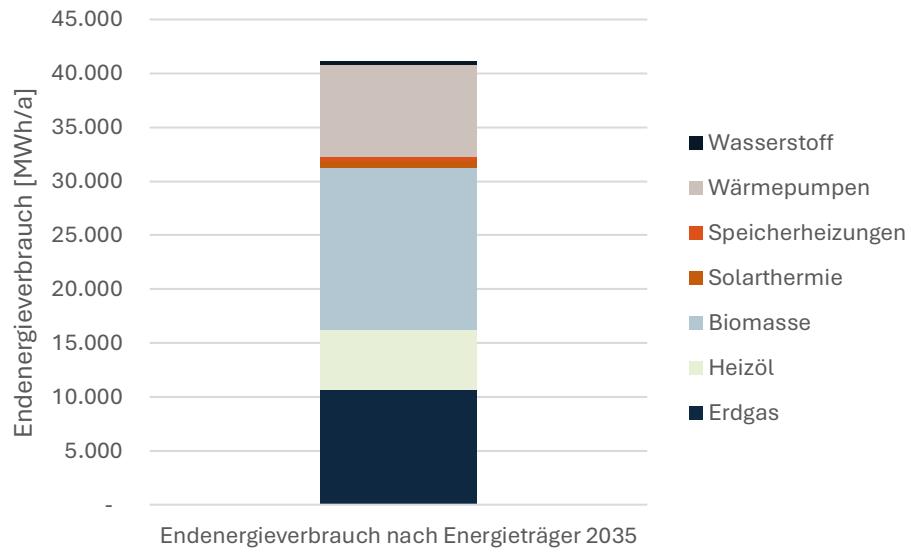


Abbildung 55: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Jahr 2035

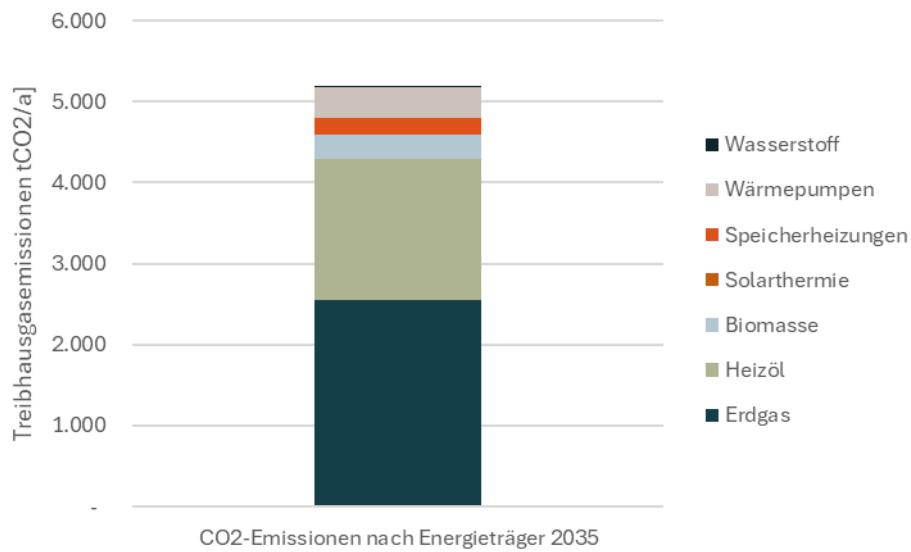


Abbildung 56: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2035

Dies wird durch verschiedene Maßnahmen erreicht:

Wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben, wird prognostiziert, dass bis 2035 etwa 20 Vol.-% Wasserstoff dem Gasnetz beigemischt werden (vgl. Abbildung 57). Diese Beimischung führt zu einer Einsparung von 52 Tonnen CO₂ pro Jahr, sodass die spezifischen CO₂-Emissionen im Jahr 2035 bei 0,051 t CO₂/MWh liegen. Diese Maßnahme betrifft vor allem das Prüfgebiet für das CO₂-neutrale Gasnetz, hat jedoch auch Auswirkungen auf alle anderen Gasanschlüsse außerhalb dieses Gebiets. Ein weiteres geplantes Maßnahmenpaket sieht vor, den Einsatz von Wärmepumpen bis 2035 auf 10 % zu erhöhen. Dies führt zu einer Einsparung von weiteren 4 t CO₂/a. Des Weiteren wird erwartet, dass die kontinuierliche Reduktion der CO₂-Emissionen bei der Stromerzeugung den CO₂-Ausstoß bis 2035 auf 0,045 t CO₂/MWh reduziert. Zusätzlich wird die Sanierungsquote bis 2035 weiter steigen, was zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 8 % bzw. 3,2 MWh/a führen wird. Ein weiterer wichtiger Baustein zur Senkung des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen ist der Austausch von Ölheizungen. Zwischen 2030 und 2035 sollen 50 % der dann noch vorhandenen Ölheizungen ersetzt werden, was eine CO₂-Einsparung von etwa 1.820 Tonnen im Jahr zur Folge hat.

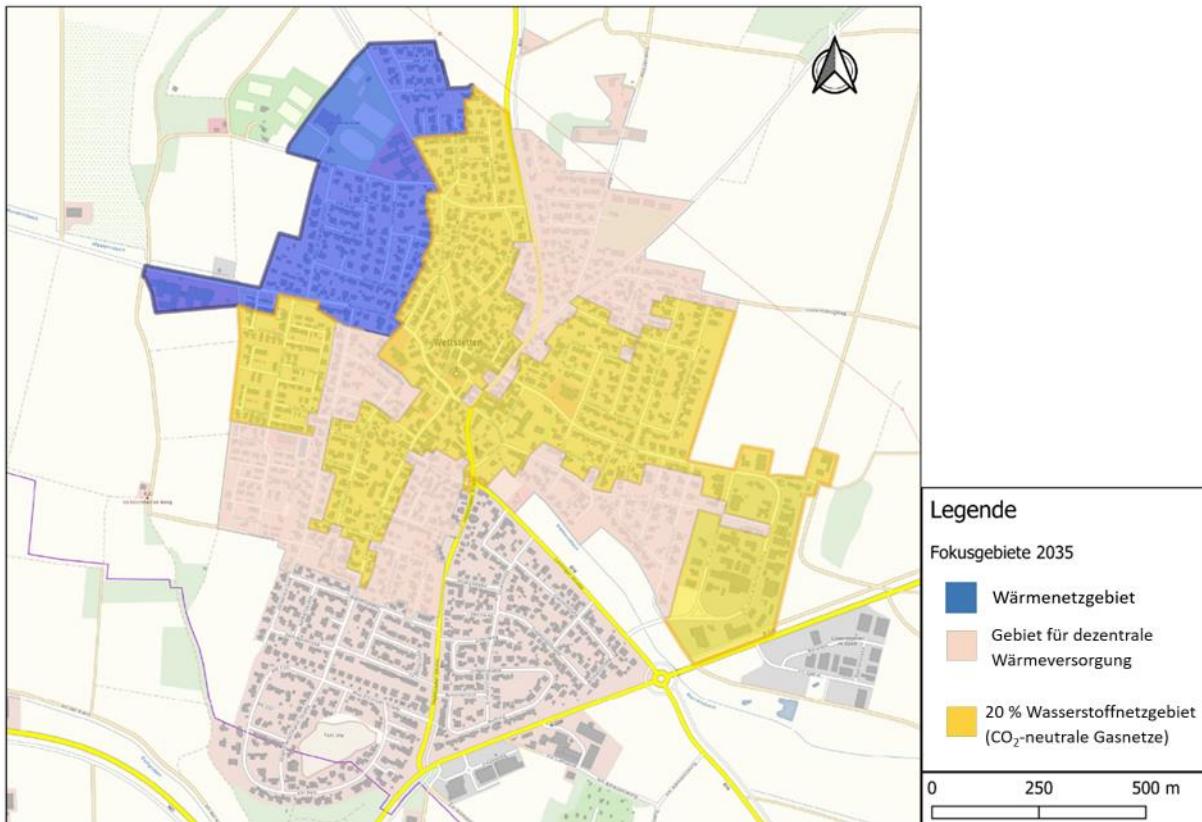


Abbildung 57: Fokusgebiet 2035

5.3.4 Stützjahr 2040

Im Jahr 2040 wird der Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung in Wettstetten voraussichtlich nur noch 37,6 GWh pro Jahr betragen, was eine Reduzierung von weiteren 3,5 GWh pro Jahr bedeutet (siehe nachfolgende Abbildungen).

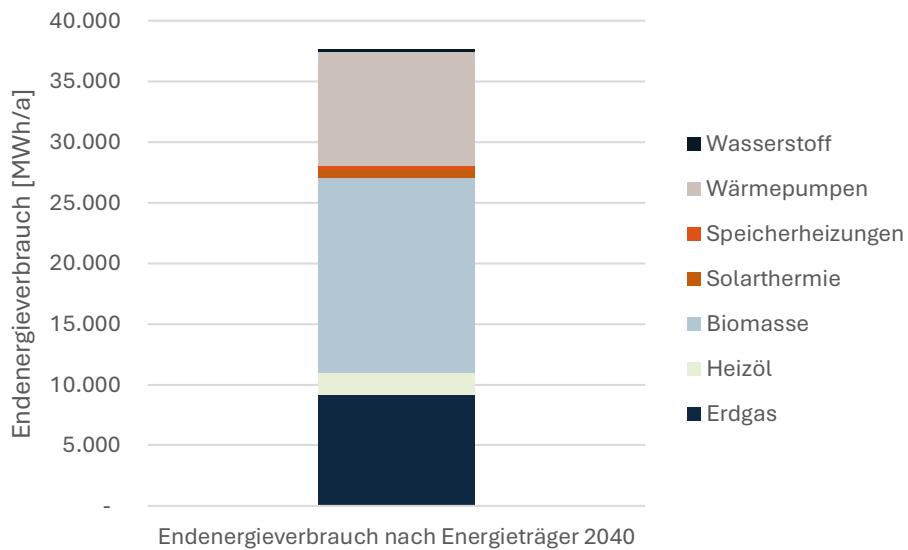


Abbildung 58: Endenergieverbrauch im Jahr 2040

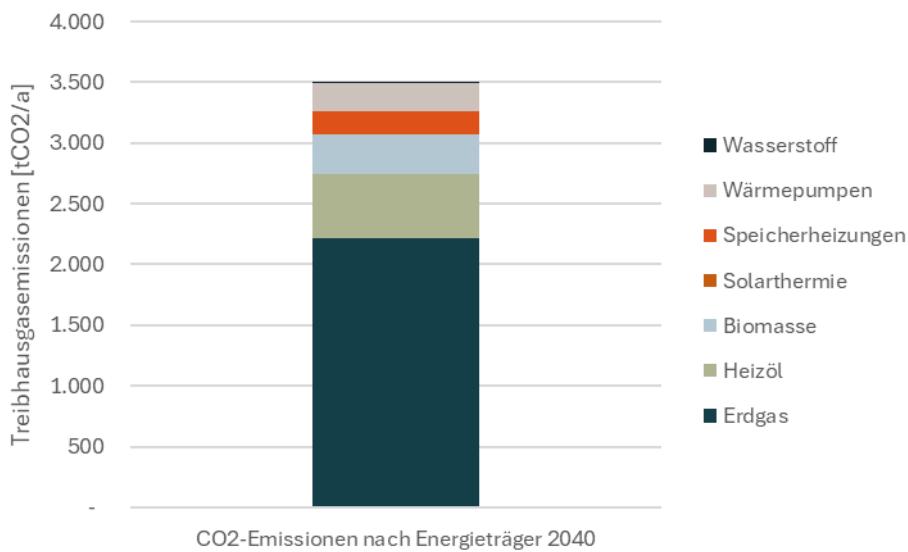


Abbildung 59: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2040

Diese Einsparung wird durch die Umsetzung der folgenden Maßnahmen erreicht:

Wie bereits in den vorangegangenen Jahren soll auch im Zeitraum von 2035 bis 2040 die Wärmepumpenquote auf 15 % erhöht werden, was zu einer jährlichen CO₂-Einsparung von 9,8 Tonnen führt.

Weitere Maßnahmen betreffen das gesamte Gebiet von Wettstetten (siehe Abbildung 60): Hier soll die Sanierungsquote fortgeführt werden, sodass bis 2040 in Summe etwa 500 Häuser renoviert werden, was rund 32 % der bestehenden Gebäude in Wettstetten entspricht. Diese Maßnahme führt zu einer Einsparung von 2,9 MWh pro Jahr im Vergleich zum Stützjahr 2035. Heizungsanlagen, die mit Heizöl betrieben werden, sollen zwischen 2035 und 2040 zu 52,5 % durch Wärmepumpen oder Holzheizungen ersetzt werden. Dies würde eine Einsparung von 842 t CO₂ pro Jahr bewirken. Ein wesentlicher Hebel zur weiteren Reduzierung des Energieverbrauchs ist die Erschließung des zweiten Wärmenetzes, welches bis 2045 in zwei Abschnitten fertiggestellt sein soll. Der erste Abschnitt dieses Wärmenetzes soll im Jahr 2040 erschlossen werden und erstreckt sich im südlichen Teil von Wettstetten, von der Lentingerstraße über die Ingolstädter Straße bis hin zum Ziegelberg. Es wird davon ausgegangen, dass alle in der BEW-Machbarkeitsstudie als Anschlussinteressenten angegebenen Haushalte sich an das neue Wärmenetz anschließen werden.

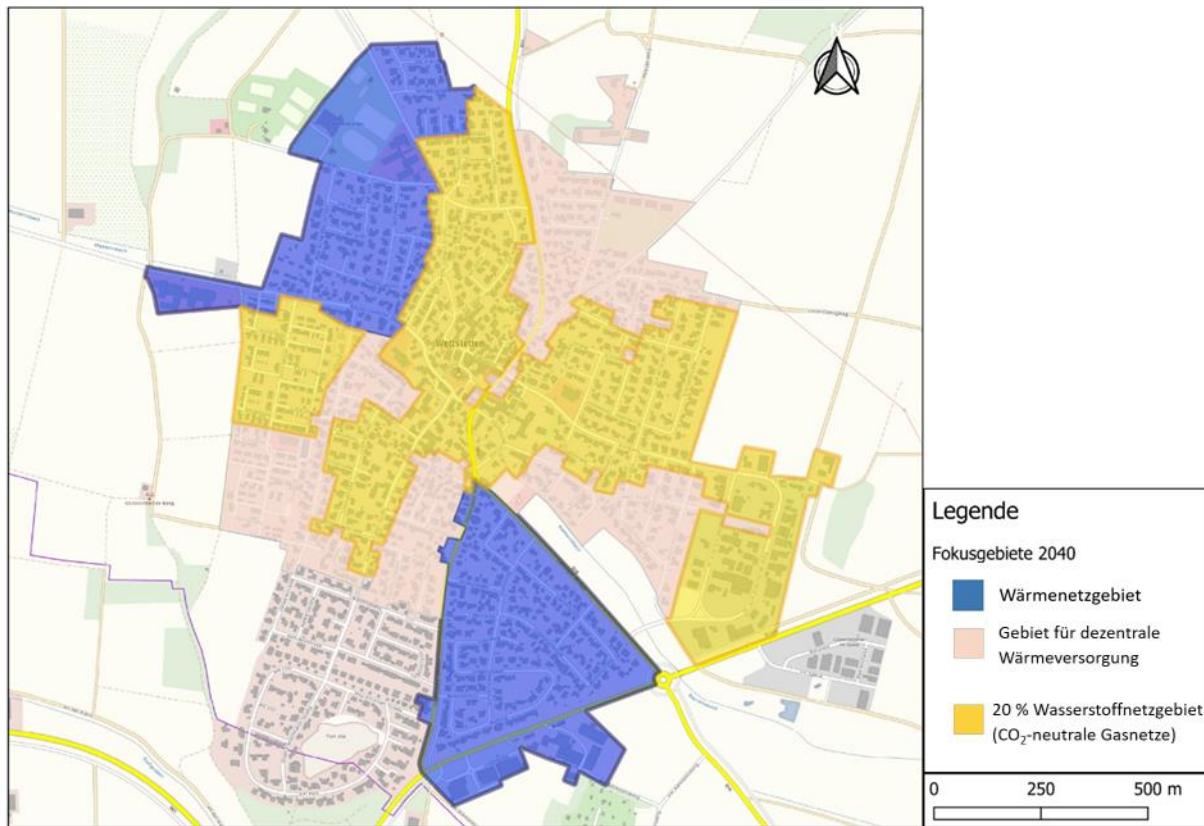


Abbildung 60: Fokusgebiet 2040

5.3.5 Zielszenario 2045

Für das Jahr 2045 ist vorgesehen, dass der Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung in Wettstetten 27 GWh pro Jahr beträgt, was eine Einsparung von 22,5 % im Vergleich zum Jahr 2024 bedeutet. 64 % des Endenergieverbrauchs, also 17,4 GWh pro Jahr, werden aus erneuerbaren Energien gedeckt. Diese setzen sich zu 61 % (16,5 GWh/a) aus Biomasse, zu 0,8 % (255 MWh/a) aus CO₂- neutralem Gas oder Wasserstoff und zu 2,5 % (665 MWh/a) aus Solarthermie zusammen. Die verbleibenden knapp 10 GWh pro Jahr werden durch elektrische Energie erzeugt, wobei 1,2 % (330 MWh/a) aus Speicherheizungen und 34,5 % (9,3 MWh/a) aus Wärmepumpen stammen.

Bezogen auf die CO₂-Emissionen der Energieträger im Jahr 2045 lässt sich feststellen, dass die Biomasse mit 50,5 % den größten Anteil an CO₂-Emissionen produziert, nämlich etwa 330 Tonnen pro Jahr. Die restlichen erneuerbaren Energien erzeugen keine CO₂-Emissionen. Zusätzlich zu den Emissionen der Biomasse kommen noch die Emissionen der elektrischen Energie hinzu. Der Strom, der für die Speicherheizungen verwendet wird, erzeugt 184 Tonnen CO₂ pro Jahr (28 % der Gesamtemissionen). Der Strom für den Betrieb der Wärmepumpen beträgt im Jahr etwa 140 Tonnen CO₂ (21 % der Gesamtemissionen) (siehe nachfolgende Abbildungen).

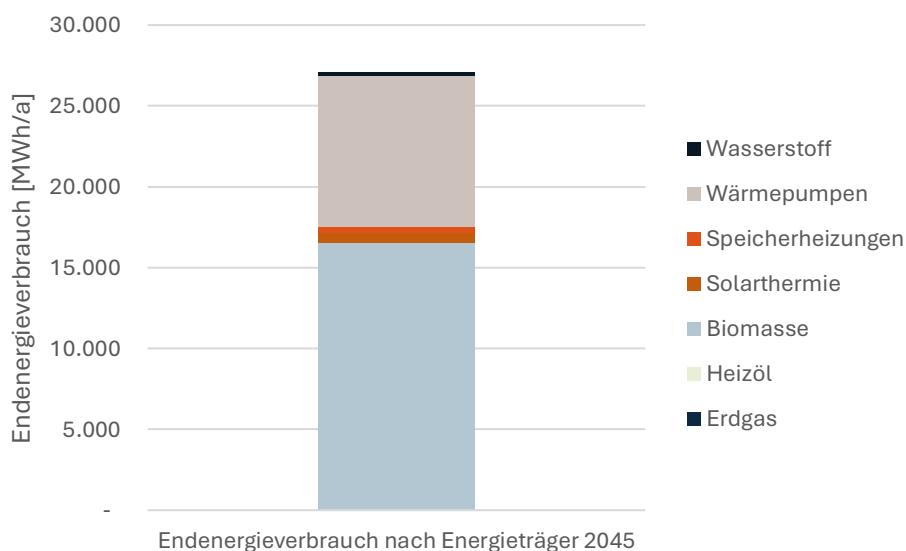


Abbildung 61: Endenergiebedarf nach Energieträgern im Jahr 2045

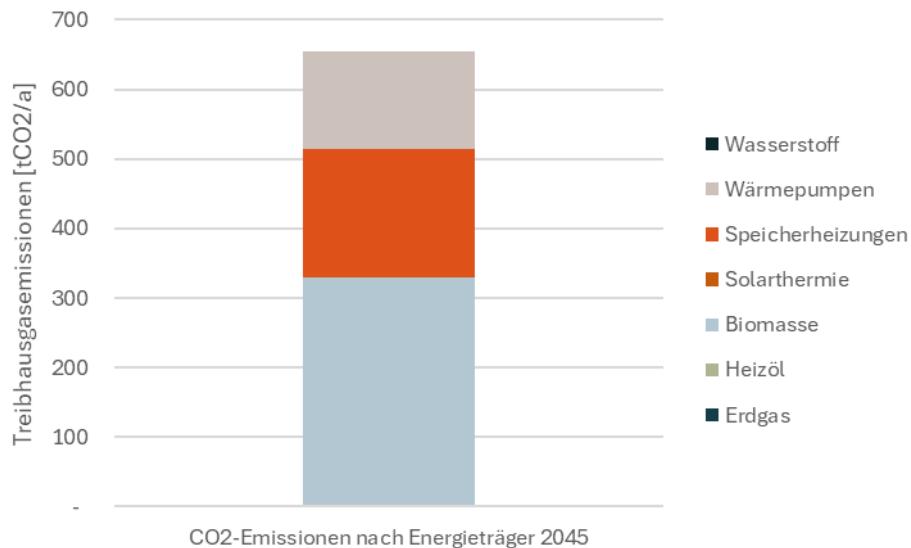


Abbildung 62: Treibhausgasemissionen im Jahr 2045

Die Reduzierung der CO₂-Emissionen erfolgt durch folgende Maßnahmen:

Der Anteil der Wärmepumpen soll auf 20 % steigen, was jährlich etwa 14 Tonnen CO₂ einsparen wird. Zudem ist der größte Hebel zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen die Umstellung des bestehenden Gasnetzes auf 100 % CO₂-neutrales Wasserstoff. Diese Maßnahme kann jährlich bis zu 2.200 Tonnen CO₂ einsparen. Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Fertigstellung des zweiten Wärmenetzes im südlichen Teil von Wettstetten, das sich von der Lentingerstraße über die Ingolstädter Straße und Rosenstraße bis zur westlichen und südlichen Gemeindegrenze erstreckt. Wie auch beim Wärmenetz 1 wird angenommen, dass alle Anschlussinteressenten sich an das neue Wärmenetz anschließen, was eine insgesamt jährliche CO₂-Einsparung des Wärmenetzes 2 von etwa 645 Tonnen zur Folge hat. Ein weiteres wichtiges Maßnahmenpaket ist auch in diesem Zieljahr die Fortführung der Sanierungsquote. Zwischen 2040 und 2045 sollen zusätzlich 156 Häuser renoviert werden. Insgesamt werden so vom Jahr 2024 bis 2045 rund 655 Häuser renoviert. Allein dadurch wird der Energiebedarf um 30 % (13 MWh/a) auf knapp 30 MWh pro Jahr reduziert. Durch die Renovierungen zwischen 2040 und 2045 können 2,5 MWh pro Jahr eingespart werden. Als letztes sollen zwischen 2040 und 2045 52,25 % der verbleibenden Heizölheizungen durch Wärmepumpen oder Stückholzheizungen ersetzt werden. Diese Maßnahme führt zu einer zusätzlichen Einsparung von 260 Tonnen CO₂ pro Jahr, sodass durch den Heizungstausch zwischen 2024 und 2045 insgesamt 5.860 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden. In nachfolgender Abbildung ist das Fokusgebiet im Jahr 2045 dargestellt.

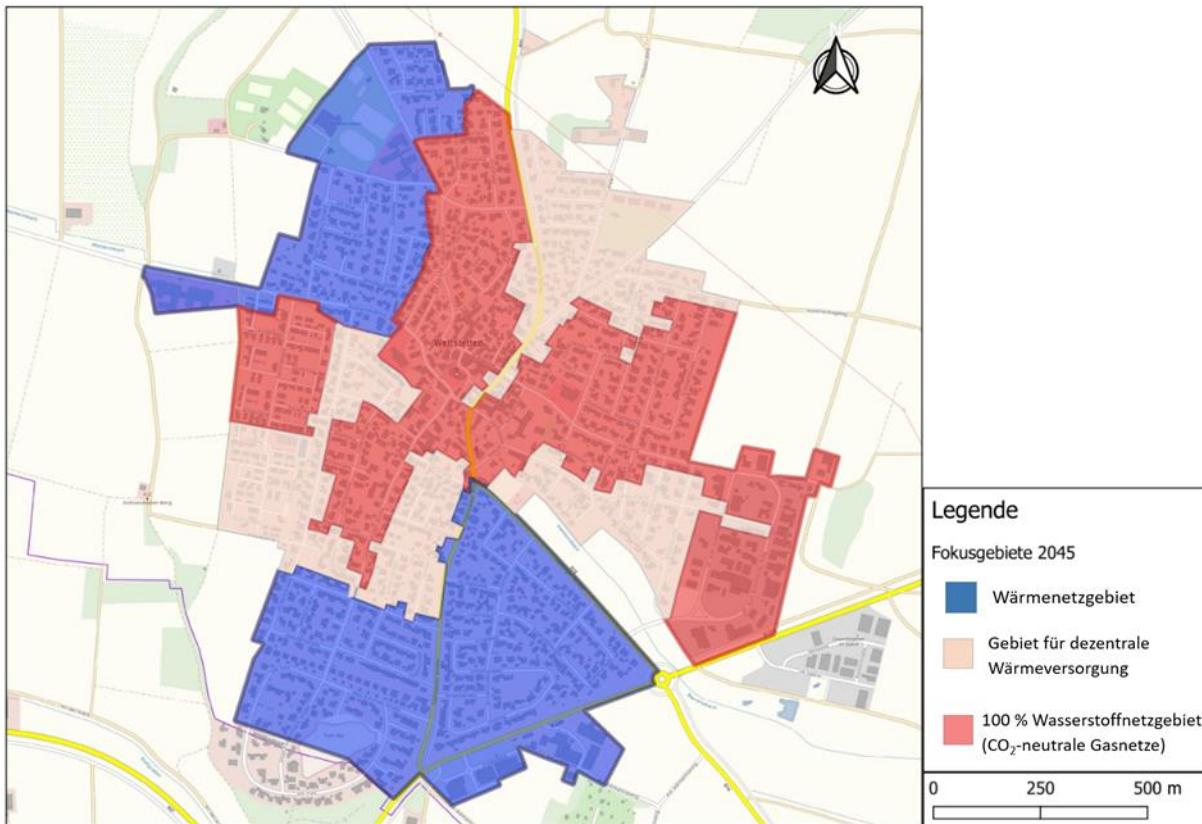


Abbildung 63: Fokusgebiet 2045

5.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in Wettstetten bis zum Jahr 2045 drei zentrale Fokusbereiche umgesetzt werden sollen. Zudem wird die Reduzierung der Treibhausgasemissionen durch sechs gezielte Schwerpunktprojekte vorangetrieben, die im Folgenden über die gesamten Stützjahre hinweg nochmals kurz zusammengefasst werden. Zudem wird in Abbildung 64 und 65 die Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der Ausstoß der Treibhausgasemissionen dargestellt:

1. Erhöhung des Anteils der Wärmepumpen:

Die Nutzung von Wärmepumpen bis 2045 kontinuierlich auf 20 % gesteigert werden, was zu einer jährlichen CO₂-Einsparung von nahezu 14 Tonnen im Vergleich zu 2024 führt. Ein weiterer wichtiger Faktor zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes ist die kontinuierliche Verbesserung der Klimafreundlichkeit des Stroms. So wird für das Jahr 2045 prognostiziert, dass pro Megawattstunde (MWh) nur noch 0,015 t CO₂ emittiert werden.

2. Umstellung des Gasnetzes auf CO2-neutrales Gas:

Ein zentraler Bestandteil zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen in Wettstetten ist die Dekarbonisierung des Gasnetzes hin zu einem CO₂-neutralen Gasnetz. Dies geschieht unter der unverbindlichen Prognose, dass ab 2035 20 Vol.-% Wasserstoff dem Gasnetz beigemischt wird. Zudem wird davon ausgegangen, dass ab 2045 das Gasnetz dann vollständig auf 100 % CO₂-neutralen Wasserstoff umgestellt sein. Diese Maßnahmen ermöglichen es, bis 2040 jährlich etwa 52 Tonnen CO₂ und von 2040 bis 2045 weitere 45 Tonnen CO₂ zu vermeiden. Mit der vollständigen Umstellung auf 100 % CO₂-neutralen Wasserstoff im Jahr 2045 wird die CO₂-Einsparung auf 2.200 Tonnen ansteigen.

3. Realisierung Wärmenetz 1:

Bis zum Jahr 2030 ist die Errichtung des ersten Wärmenetzes im nordwestlichen Teil von Wettstetten geplant. Sollten sich alle in der BEW-Machbarkeitsstudie als Anschlussinteressenten angegebenen Haushalte und Betriebe an das Wärmenetz anbinden, könnte der CO₂-Ausstoß in diesem Gebiet um 280 Tonnen gesenkt werden.

4. Realisierung Wärmenetz 2:

Die Realisierung des Wärmenetzes 2 ist in zwei Teilabschnitten geplant. Der erste Abschnitt soll von 2035 bis 2040 erschlossen werden und umfasst das Gebiet von der Lentinger Straße über die Ingolstädter Straße bis hin zur südlichen Gemeindegrenze. Die vollständige Erschließung des ersten Gebiets, das sich über die Rosenstraße bis zur westlichen Gemeindegrenze erstreckt, soll bis zum Jahr 2045 abgeschlossen sein. Durch die Umsetzung des Wärmenetzes 2 und unter der Voraussetzung, dass alle in der BEW-Machbarkeitsstudie als Anschlussinteressenten angegebenen Haushalte und Betriebe zusagen, könnte der CO₂-Ausstoß in diesem Gebiet um etwa 645 Tonnen reduziert werden.

5. Sanierungsquote:

Die Sanierungsquote beträgt über die Jahre verteilt bis 2045 jährlich 2 %, sodass bis 2045 in Summe rund 650 Häuser in Wettstetten energetisch saniert werden. Durch diese Maßnahme ist es möglich, den Endenergieverbrauch bis 2045 um 30 % auf 30 MWh/a zu reduzieren.

6. Heizungstausch:

Abschließend wird der Heizungstausch mit dem Hauptfokus auf Ölheizungen betrachtet. Die Austauschrate bezieht sich jeweils auf das Vorjahr, sodass von 2024 bis 2030 insgesamt 2.940 Tonnen CO₂ eingespart werden, da 45 % der im Jahr 2024 bestehenden Ölheizungen ersetzt werden.

Im Zeitraum von 2030 bis 2035 sollen 50 % der im Jahr 2030 vorhandenen Ölheizungen durch Wärmepumpen oder Holzstückheizungen ersetzt werden, was zu einer Einsparung von 1.820 Tonnen CO₂ führt. Im Zeitraum von 2035 bis 2040 werden 52,5 % der im Jahr 2035 bestehenden Ölheizungen ausgetauscht, was eine Reduzierung von 840 Tonnen CO₂ bewirkt. Bis 2045 sollen schließlich 52,25 % der Ölheizungen aus dem Jahr 2040 ersetzt werden, sodass der gesamte Heizungstausch, von 2024 bis 2045 eine CO₂-Reduzierung von insgesamt 5.864 Tonnen pro Jahr erzielt.

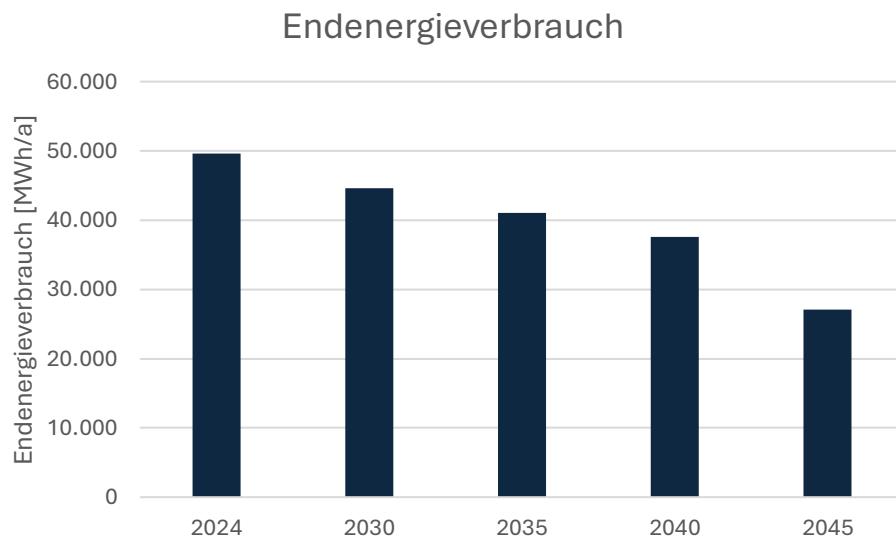


Abbildung 64: Reduzierung des Energieverbrauchs über die Jahre

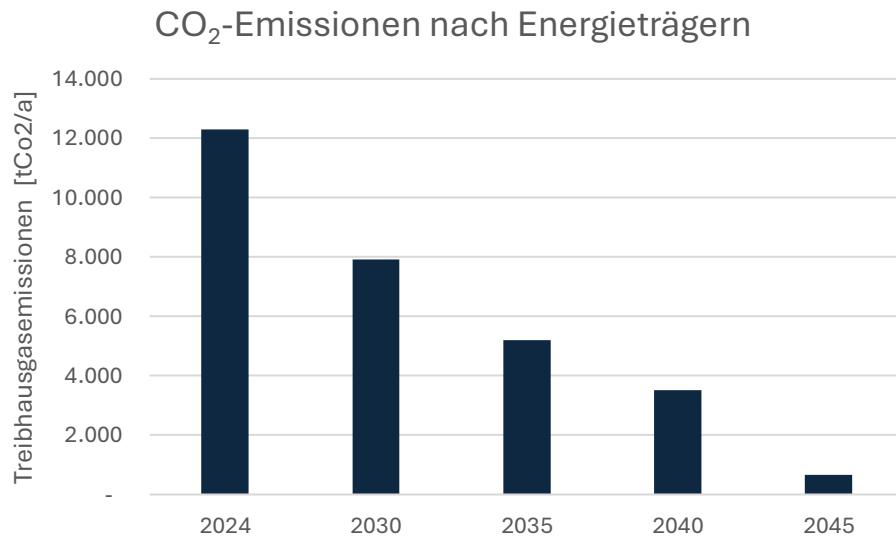


Abbildung 65: Verlauf der Treibhausgasemissionen über die Stützjahr

6 Umsetzungsstrategie

Gezielte Maßnahmen sind erforderlich, um die gesteckten Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz sowie die Erreichung des Zielszenarios in der Wärmeversorgung zu erreichen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen werden in einem Maßnahmenkatalog übersichtlich zusammengefasst (vgl. Kapitel 6.1). In Kapitel 6.2 werden die Maßnahmen in den jeweiligen Wärmeversorgungsgebieten detailliert, um hier die weiteren Umsetzungsschritte nach der Kommunalen Wärmeplanung vorzubereiten und zu erleichtern.

6.1 Maßnahmenkatalog

Ziel des Maßnahmenkatalogs ist es, konkrete Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewendestrategie bereitzustellen. Der Maßnahmenkatalog ist für die wichtigen Akteure der kommunalen Wärmeplanung wie etwa die Gemeinde, Wärmeversorger, Energieversorger, Kaminkehrermeister gedacht. Mittels der sechs Überpunkte der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und Bundesministeriums für Wohnen (BMWK), Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) veröffentlichten Leitfaden der Wärmeplanung, kann der Maßnahmenkatalog strukturiert werden (vgl. Abbildung 66).



Abbildung 66: Klassifizierung der Umsetzungsmaßnahmen nach BMWK und BMWSB

In den folgenden Tabellen werden die Überpunkte mit den einzelnen Maßnahmen aufgelistet:

Tabelle 14: Potenzialerschließung, Flächenabsicherung und Ausbau erneuerbare Energien

Maßnahme	Kategorie	Adressat
Potenzialerschließung, Flächenabsicherung und Ausbau erneuerbarer Energien		
Beauftragung einer Machbarkeitsstudie	Planung und Umsetzung	Gemeinde
Schaffung einer Koordinationsstelle	Organisation	Gemeinde
Kommunale Liegenschaften auf erneuerbare Energien transformieren	Planung und Umsetzung	Gemeinde

Tabelle 15: Wärmenetzausbau und -transformation

Maßnahme	Kategorie	Adressat
Wärmenetzausbau und -transformation		
Integration von Vorgaben in Bebauungspläne	Planung und Umsetzung	Gemeinde
Information und Aufklärung für die Bürger schaffen	Organisation	Gemeinde
Prüfung von Erweiterung bestehender Netze	Planung und Umsetzung	Wärmenetzbetreiber

Tabelle 16: Sanierung/ Modernisierung und Effizienzsteigerung von GHD

Maßnahme	Kategorie	Adressat
Sanierung/ Modernisierung und Effizienzsteigerung von GHD		
Schaffung zusätzlicher Fördermöglichkeiten	Planung und Umsetzung	Gemeinde
Bereitstellung Beratungs- und Informationsangebote	Organisation	Gemeinde
Sanierungsstrategie kommunaler Gebäude	Planung und Umsetzung	Gemeinde, Experten

Tabelle 17: Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden

Maßnahme	Kategorie	Adressat
Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden		
Unterstützung individueller Beratungen	Planung und Umsetzung	Experten
Kommune geht als Vorbild voran	Planung und Umsetzung	Gemeinde
Zusätzliche finanzielle Unterstützung bei Heizungstausch	Planung und Umsetzung	Gemeinde

Tabelle 18: Strom-/ Wasserstoffnetzausbau

Maßnahme	Kategorie	Adressat
Strom-/ Wasserstoffnetzausbau		
Enge Zusammenarbeit mit den Netzbetreibern	Planung und Umsetzung	Gemeinde, Bayernwerk, SWI
Überprüfung der Auslastung und ggf. Einleitung von Maßnahmen	Planung und Umsetzung	Experten, Bayernwerk, SWI
Entwicklungskonzepte für etwaige Stilllegungen	Planung und Umsetzung	Experten, Bayernwerk, SWI

Tabelle 19: Verbraucherverhalten und Suffizienz

Maßnahme	Kategorie	Adressat
Verbraucherverhalten und Suffizienz		
Einrichtung einer Website für die KWP	Organisation	Gemeinde
Unterstützung von Pilotprojekten	Planung und Umsetzung	Gemeinde
Einführung von Bürgersprechstunden	Organisation	Gemeinde, Experten

Für jede Maßnahme wird ein konkreter Maßnahmensteckbrief ausgearbeitet. Die nachfolgende Abbildung 67 zeigt exemplarisch den Maßnahmensteckbrief Umsetzung einer Bürgersprechstunde. Sämtliche Maßnahmensteckbriefe sind im Anhang zu diesem Abschlussbericht hinterlegt.

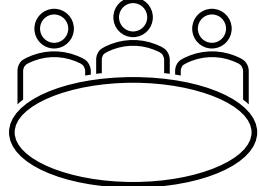
Maßnahme: Umsetzung einer Bürgerstprechstunde		
Verantwortlichkeit: Gemeinde		
Organisator: Gemeinde oder beauftragte Firmen		
Realisierungschancen: <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input checked="" type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
		Personalkosten und evtl. Kosten für Räumlichkeiten
Fördermöglichkeiten	Förderungen für Klimaschutzmanagement	
Beschreibung:		
<p>Um die Bevölkerung aktiv in die Umsetzung der Energiewende einzubinden und den Informationsfluss zwischen Verwaltung, Fachplanern sowie Bürgerinnen und Bürgern zu stärken, sollen regelmäßig Bürgersprechstunden zum Thema Energiewende eingeführt werden. Diese sollen eine niedrigschwellige Möglichkeit bieten, individuelle Fragen zu stellen, Bedenken zu äußern und sich über geplante Maßnahmen, Förderprogramme oder technische Lösungen zu informieren. Ziel soll es sein, Transparenz zu schaffen, die Akzeptanz für anstehende Projekte zu erhöhen und durch direkte Kommunikation möglichen Missverständnissen oder Widerständen frühzeitig entgegenzuwirken. Die Sprechstunden soll in Präsenzangeboten werden, um die breite Öffentlichkeit zu erreichen. Fachlich sollen sie begleitet werden von Expertinnen und Experten aus den Bereichen Energieberatung, Stadtplanung und Klimaschutz. Langfristig sollen sie nicht nur als Informationsplattform dienen, sondern auch als Raum für konstruktiven Dialog und gemeinsame Lösungsansätze im Sinne einer erfolgreichen lokalen Energiewende etabliert werden.</p>		
Handlungsschritte		
<p>1. Zieldefinition und Zielgruppenanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Festlegung der konkreten Ziele der Sprechstunde (z.B. Information, Beteiligung, Akzeptanzsteigerung) - Analyse relevanter Zielgruppen (z.B. Eigentümer:innen oder Mieter:innen) <p>2. Konzeptentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung eines Formats - Festlegung von Themenfeldern (z.B. Sanierungen, Heizungstausch, Fördermittel) - Definition der Häufigkeit und Dauer (z.B. monatlich, Samstags, 45 Minuten) <p>3. Ressourcenplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung eigener Ressourcen (z.B. Räumlichkeiten, Moderator:innen) - Organisation von fremden Ressourcen (z.B. Energieberater:innen, technische Medien) - Klärung von Zuständigkeiten <p>4. Kooperation mit Fachstellen und lokalen Akteueren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einbringung lokaler Energieagenturen, Versorgungsunternehmen, Klimaschutzmanagement, Handwerksbetrieben - Aufbau eines festen Expert:innen Teams für wiederkehrende Themen <p>5. Öffentlichkeitsarbeit und Einladung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung eines Kommunikationskonzeptes (z.B. Flyer, Aushänge, Sozial Media) - Zielgerichtete Ansprache möglich relevanter Zielgruppen - Einrichtung einer Anmeldemöglichkeit wenn nötig <p>6. Durchführung der Sprechstunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moderation zur Sicherstellung eines konstruktiven Ablaufs bei öffentlichen Veranstaltungen - Dokumentation von Fragen, Anregungen und wiederkehrenden Themen <p>7. Auswertung und Weiterentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung des Konzeptes - Einholung von Feedback bei den Teilnehmenden - Anpassung des Formats bei Bedarf 		

Abbildung 67: Maßnahmensteckbrief Umsetzung einer Bürgersprechstunde

6.2 Detaillierte Beschreibung der Fokusgebiete

Die Umsetzung von konkreten Maßnahmen aus den Ergebnissen der Kommunalen Wärmeplanung und somit eine schnelle Reduktion der CO₂-Emissionen ist eines der obersten Ziele. Die Entwicklung von zwei Fokusgebieten Wärmenetze für Wettstetten kann hierbei einen wesentlichen Beitrag leisten. Im Nachfolgenden werden diese beiden Wärmenetzeignungsgebiete näher betrachtet.

6.2.1 Wärmenetzeignungsgebiet 1

Das erste Wärmenetz befindet sich im nordwestlichen Teil von Wettstetten und erstreckt sich vom Bereich des betreuten Wohnens entlang der Racketshofener Straße bis zur Neubastraße sowie zur Echenzeller und Jurastraße (siehe Abbildung 72), was eine Fläche von rund 214.500 m² entspricht. In diesem Gebiet herrscht eine Mischnutzung, sodass neben Wohngebäuden auch kleinere Gewerbeeinrichtungen, Schulgebäude und betreutes Wohnen vorhanden sind. Zusätzlich ist in Abbildung 68 der mögliche Trassenverlauf des Wärmenetzes eingezeichnet.

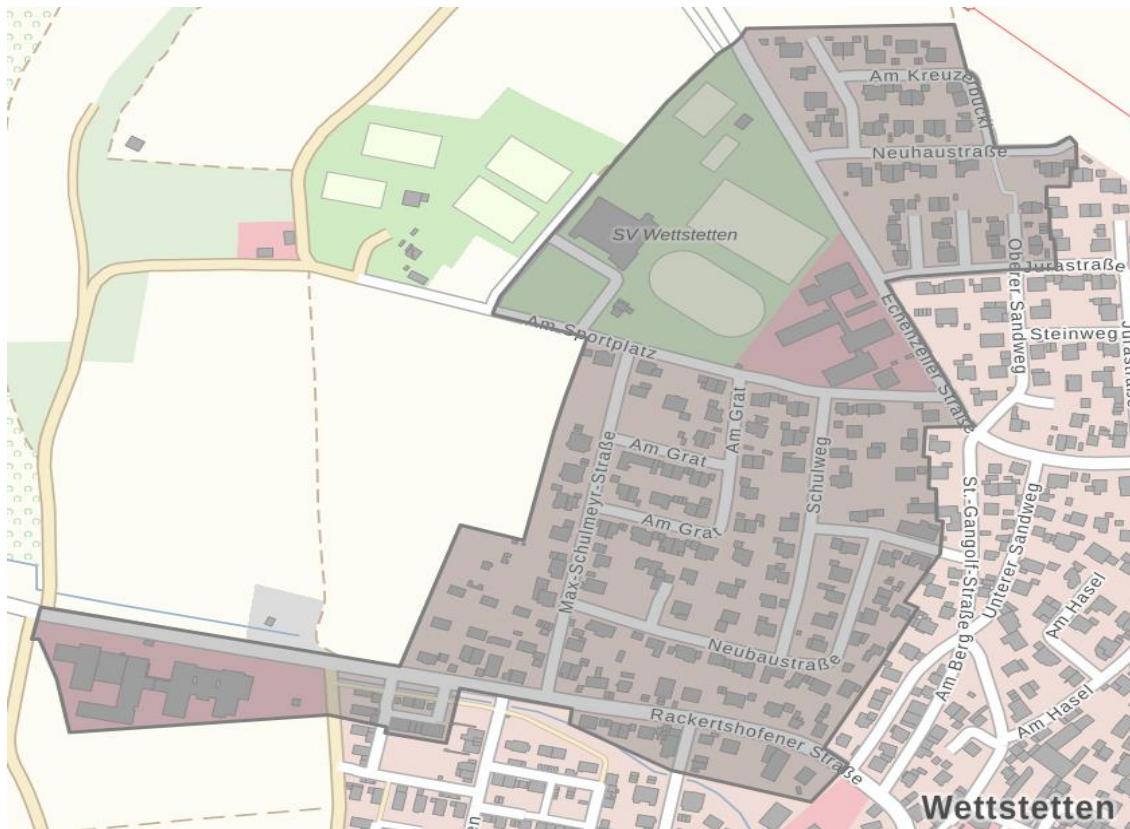


Abbildung 68: Fokusgebiet Wärmenetz 1 [3]

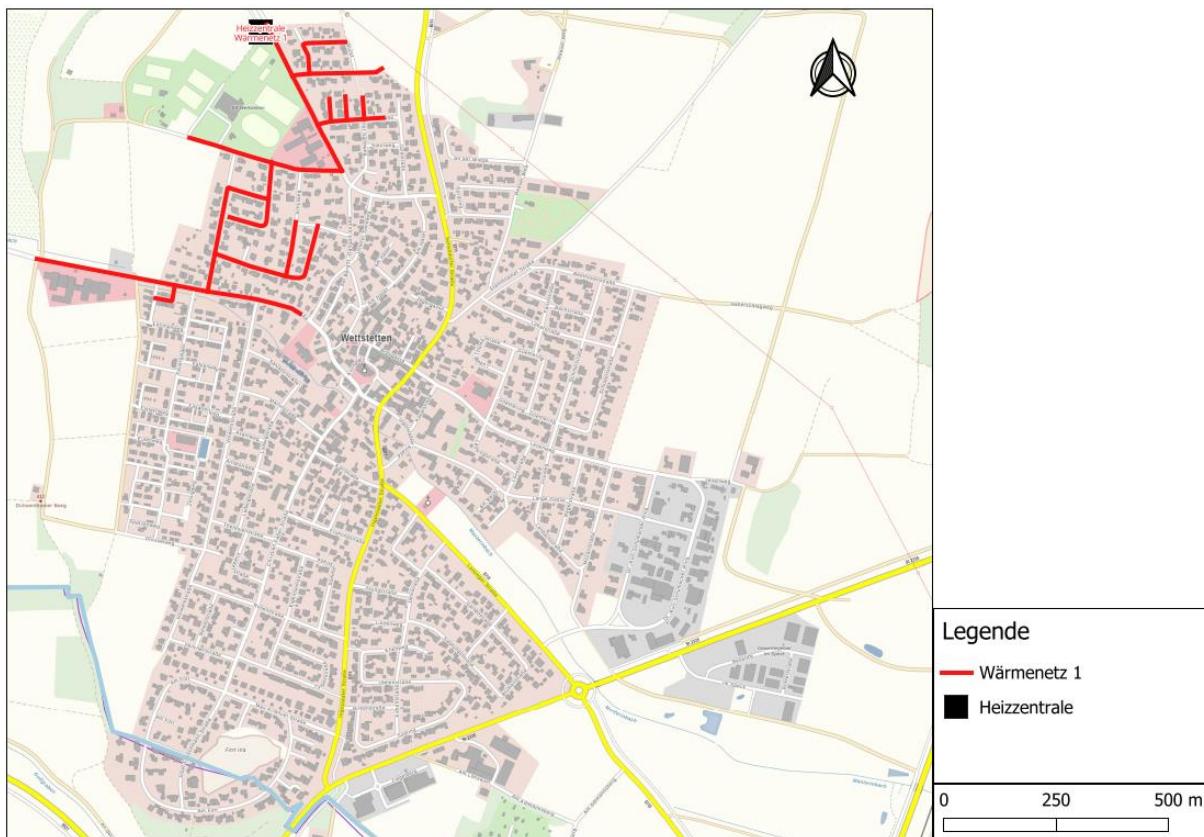


Abbildung 69: Möglicher Trassenverlauf Wärmenetz 1

Bezüglich des Wärmebedarfs benötigt das Gebiet insgesamt 4,8 GWh/a, was eine Liniendichte von 900 bis knapp 2.530 kWh/m*a zur Folge hat. Betrachtet man den Endenergiebedarf, so zeigt sich, dass 50 % der Gebäude mit Heizöl beheizt werden, was einem Endenergiebedarf von etwa 2 GWh/a entspricht. 33 % der Gebäude werden mit Erdgas versorgt, was 1,3 GWh/a entspricht. Der Endenergiebedarf aus Biomasse fällt deutlich geringer aus und beträgt lediglich 16 % (0,6 GWh/a). Ein minimaler Anteil von 1 % entfällt auf weitere fossile Brennstoffe und entspricht einem Endenergiebedarf von 47 MWh/a (siehe Abbildung 70 und Abbildung 71).

Endenergiebedarf 2022/23

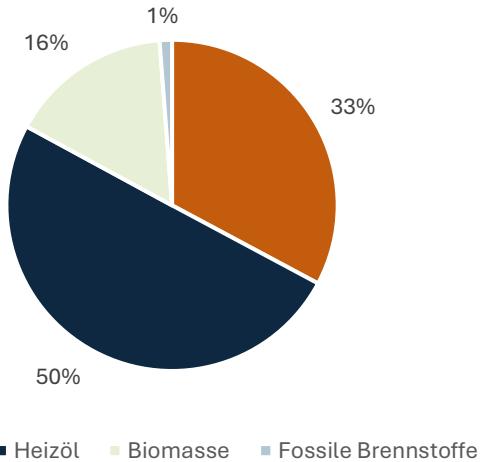


Abbildung 70: Endenergiebedarf der Jahre 2022 - 2023 im Fokusgebiet Wärmennetz 1

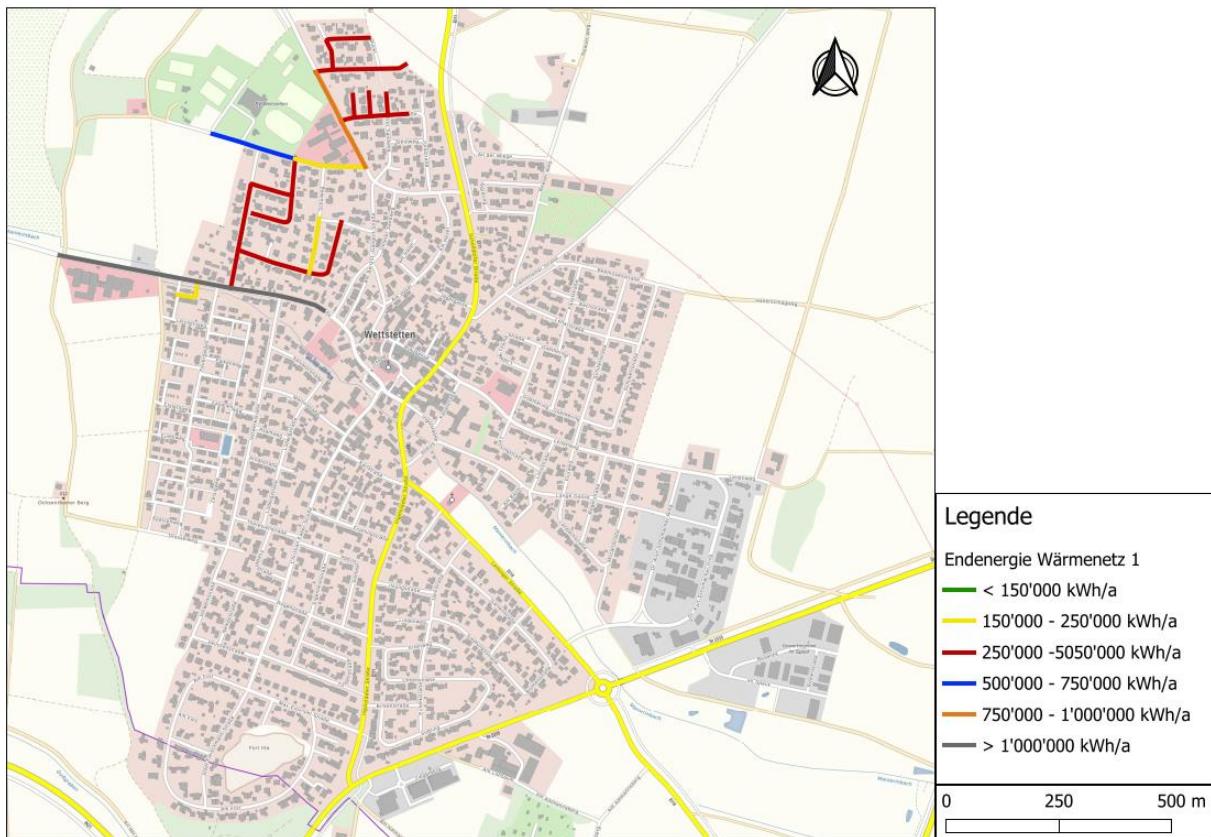


Abbildung 71: Endenergieverteilung Wärmennetz 1

In Bezug auf die Treibhausgasemissionen lässt sich festhalten, dass Heizöl mit etwa 608 t CO₂ jährlich den größten CO₂-Ausstoß verursacht (siehe Abbildung 72). Erdgas führt zu etwa 308 t CO₂/a. Hervorzuheben ist, dass die Biomasse, die 16 % des Endenergiebedarfs ausmacht, mit 12 t CO₂/a weniger Treibhausgase als die fossilen Brennstoffe (15 t CO₂/a), verursacht. Das Versorgungsgebiet weist ein Gasnetz auf, jedoch noch kein Wärmennetz.

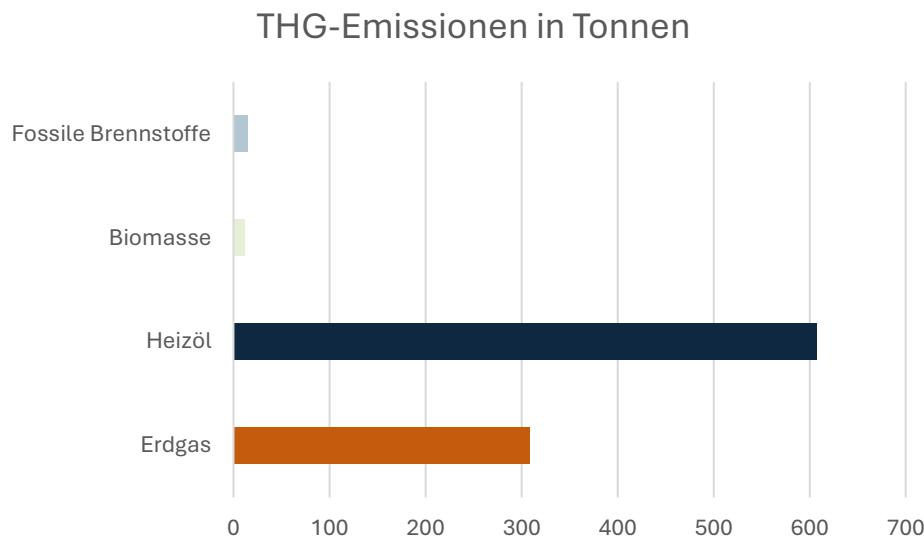


Abbildung 72: Treibhausgasemissionen des Fokusgebietes Wärmenetz 1

Laut den Zielszenarien soll das Wärmenetz 1 bis 2030 vollständig erschlossen sein, was die zeitliche Einordnung als kurzfristig erscheinen lässt. Aufgrund einer durchgeföhrten BEW-Machbarkeitsstudie und der daraus gewonnenen Erkenntnisse kann das Realisierungsrisiko als gering eingestuft werden. Da für Wärmenetze genaue Vorschriften zur Versorgungssicherheit gelten, wird die Versorgungssicherheit als hoch eingeschätzt. Geplant ist, das Wärmenetz mit Biomasse und Luft-Wasser-Wärmepumpen zu betreiben, wodurch eine Einsparung von rund 281 t CO₂/a an Treibhausgasemissionen für die Anschlussinteressenten erreicht werden kann.

Zusätzlich können beim Bau des Wärmenetzes flankierende Maßnahmen durchgeführt werden, wie etwa die Verlegung von Glasfaser, die Instandhaltung bereits verlegter Rohre oder die Verbesserung der Oberflächen. Dies könnte dazu führen, dass die Verlegung des Wärmenetzes günstiger wird, da die Kosten für Erdbauarbeiten und Versiegelung aufgeteilt werden können.

Der Ausbau des Wärmenetzes, auf Basis der BEW-Machbarkeitsstudie, sieht dabei wie folgt aus.

Tabelle 20: Wärmeerzeugungsportfolio Wärmenetz 1

	Wärmenetz 1
Wärmeerzeugungsanlagen - thermische Leistung - Vollbenutzungsstunden - eingespeiste Wärme	2x Hackgutkessel - 2x 600 kW _{th} - 2.163 h/a - ca. 2,6 GWh _{th}
Anteil gasbefeueter KWK	0 GWh / 0 %
Anteil gas- und ölbefeueter Kessel	0 GWh / 0 %
Anteil erneuerbarer Energien (ohne Abwärme und Biomasse)	0 GWh / 0 %
Anteil Abwärme	0 GWh / 0 %
Anteil Biomasse	2,6 GWh / 100 %
Anteil treibhausgasneutraler Wärme und Abwärme	2,6 GWh / 100 %

Aufgrund der hohen Anfangsinvestitionen für den Aufbau des Wärmenetzes wird die Wärmeversorgung zunächst ausschließlich über eine Hackgut-Kaskade realisiert. In den folgenden Jahren ist die ergänzende Installation einer Luft-Wasser-Wärmepumpe vorgesehen, um insbesondere die sommerliche Wärmelast abzudecken. Die Umsetzung wird bedarfsorientiert geprüft.

Bei vollständigem Anschluss aller Liegenschaften gemäß Netzvariante 1 ergibt sich ein jährlicher Nutzwärmebedarf von rund 2,3 GWh. Davon entfallen etwa 20 % auf die Warmwasserbereitung. Unter Einbeziehung der Netzverluste ist somit eine jährliche Gesamtwärmemenge von ca. 2.596.000 kWh bereitzustellen.

Die Jahresdauerlinie für den gesamten Versorgungsbereich wurde auf Basis von 1.800 Vollbenutzungsstunden pro Jahr berechnet und ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

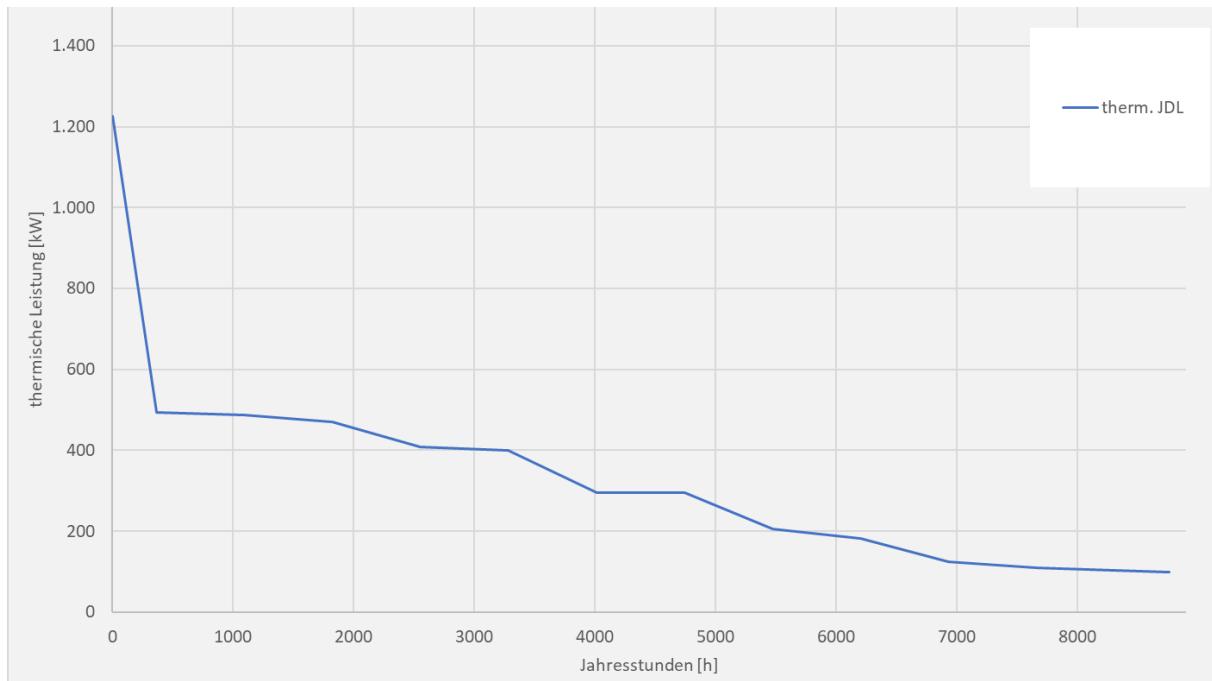


Abbildung 73: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebiets Wärmenetz 1

Mit der Jahresdauerlinie lässt sich eine rechnerische Spitzenlast von 1.226 kW ableiten. Die Grundlast liegt im Winter bei etwa 495 kW und im Sommer bei rund 99 kW. Auf Grundlage der Gradtagzahlen sowie der Netzverluste wurde der in Abbildung 74 dargestellte monatliche Wärmebedarf ermittelt. Dabei werden der Warmwasserbedarf sowie die Netzverluste als über das Jahr konstante Größen angenommen.

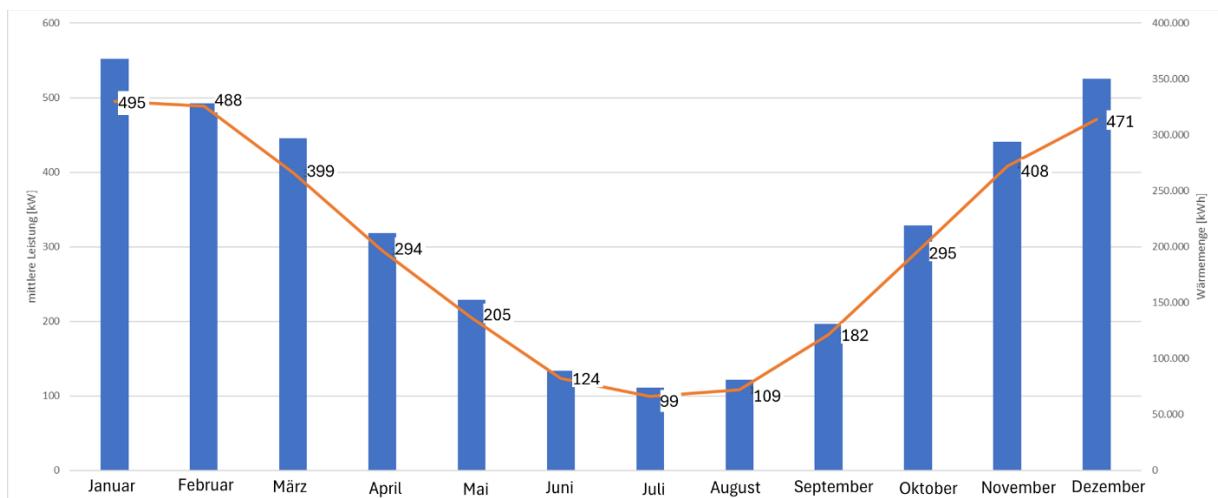


Abbildung 74: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebiets Wärmenetze 1

Die Investitionskosten hängen vom Stand der Fördermöglichkeiten und der Preisgestaltung der Bauarbeiten ab. Vorläufige Prognosen besagen, dass der Ausbau des Wärmenetzes etwa 3,3 Millionen Euro ohne Förderung betragen wird. Durch die Inanspruchnahme einer Förderung kann der Eigenanteil auf rund 2 Millionen Euro reduziert werden. Die Trassenlänge beträgt etwa 3,7 km inklusive Hausanschlüsse. Für die einzelnen Anschlussinteressenten können auf Basis dieser Annahmen die folgenden Wärmegestehungskosten prognostiziert werden:

Die einmaligen Anschlusskosten (für Hausanschluss und Hausübergabestation) werden zu rund 15.600 € mit Förderung abgeschätzt. Die Wärmegestehungskosten liegen bei 20 ct/kWh ohne Förderung und 18,74 ct/kWh mit Förderung. Fördermöglichkeiten können über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) sowie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) beantragt werden. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass die Höhe der Förderung je nach Gebäude, bestehendem Heizsystem und Einkommensverhältnissen der Bewohner unterschiedlich hoch ausfällt.

6.2.2 Wärmenetzeignungsgebiet 2

Das zweite Wärmenetz befindet sich im südöstlichen Teil von Wettstetten und reicht von der Lentinger Straße über die Ingolstädter Straße und Rosenstraße bis zur Gemeindegrenze und deckt eine Fläche von etwa 405.150 m² ab (siehe Abbildung 75). Auch in diesem Bereich herrscht eine Mischnutzung vor. Der mögliche Trassenverlauf des Wärmenetzes ist in Abbildung 76 veranschaulicht.

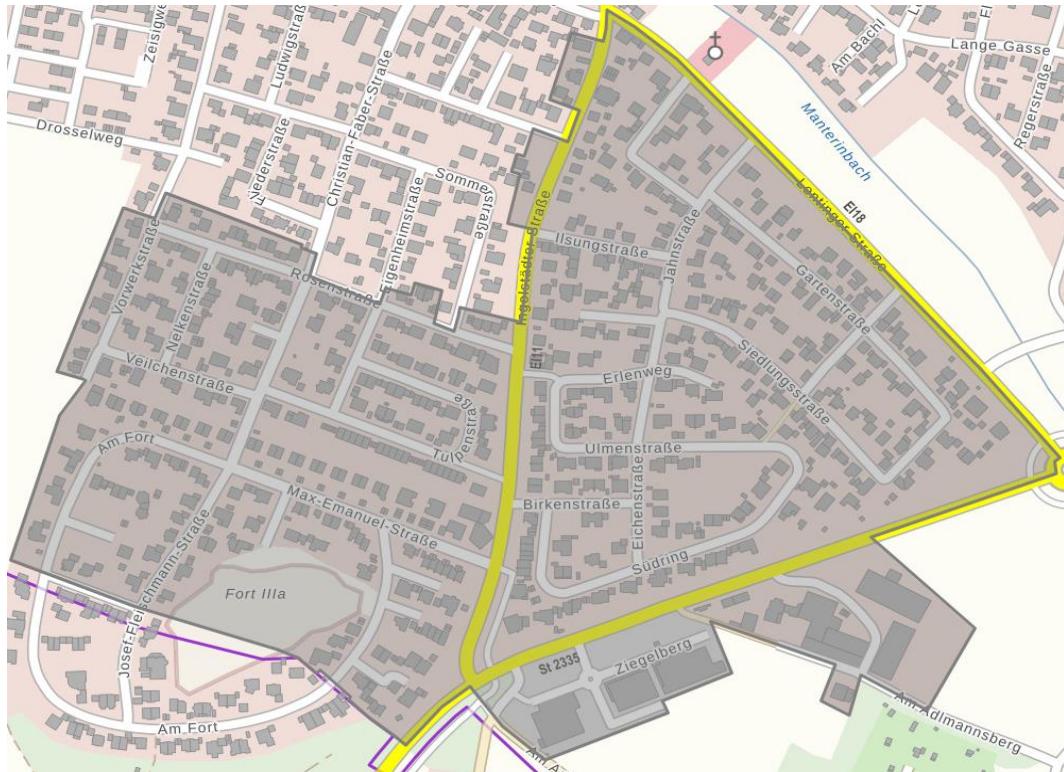


Abbildung 75: Fokusgebiet Wärmenetz 2 [3]

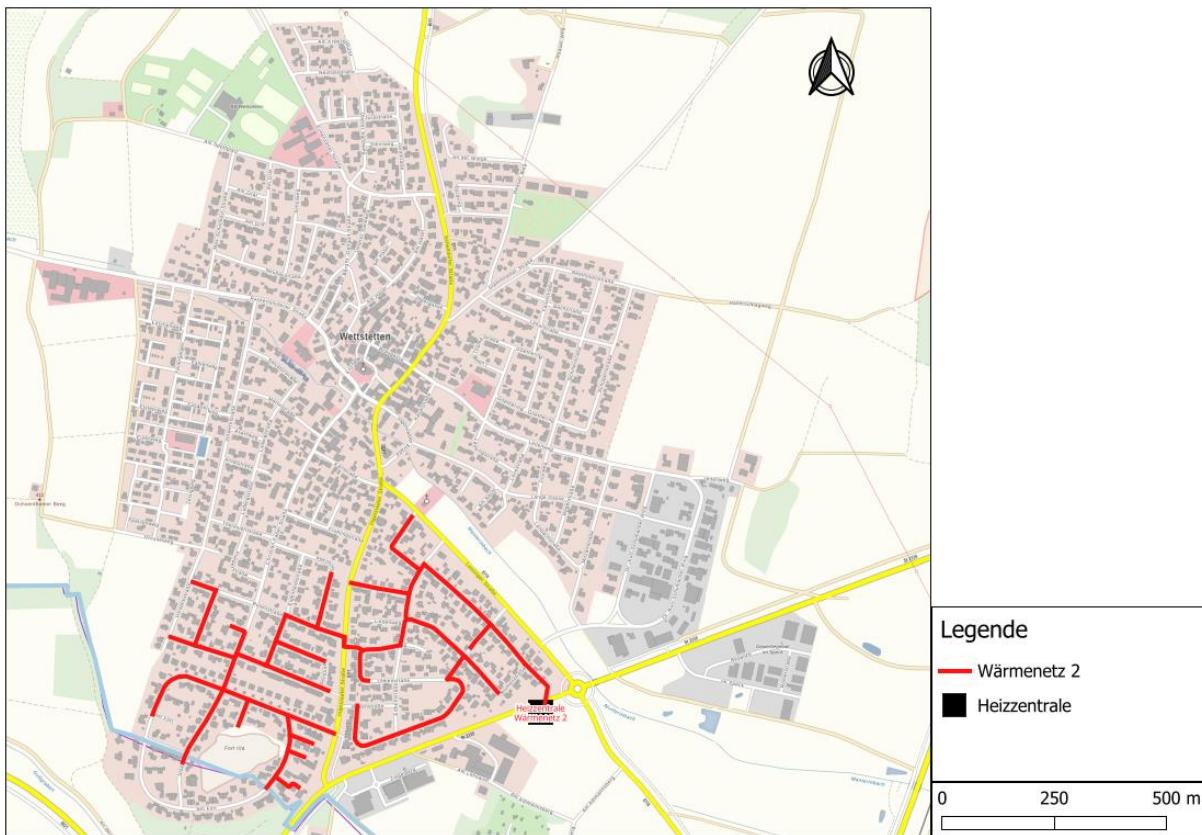


Abbildung 76: Trassenverlauf Wärmenetz 2

Bezüglich des Wärmebedarfs benötigt das Gebiet insgesamt 9,6 GWh/a, was eine Liniendichte von 875 bis 7.980 kWh/m*a zur Folge hat. Betrachtet man den Endenergiebedarf, so zeigt sich, dass 64 % der Gebäude mit Heizöl beheizt werden, was einem Endenergiebedarf von etwa 6,5 GWh/a entspricht. 24 % der Gebäude werden mit Erdgas versorgt, was 2,5 GWh/a ausmacht. Der Endenergiebedarf aus Biomasse fällt deutlich geringer aus und beträgt lediglich 12 % (1,2 GWh/a). Ein minimaler Anteil von unter 1 % entfällt auf weitere fossile Brennstoffe, was einen Endenergiebedarf von 5,6 MWh/a entspricht (siehe Abbildung 77 und Abbildung 78).

Endenergiebedarf 2022/23

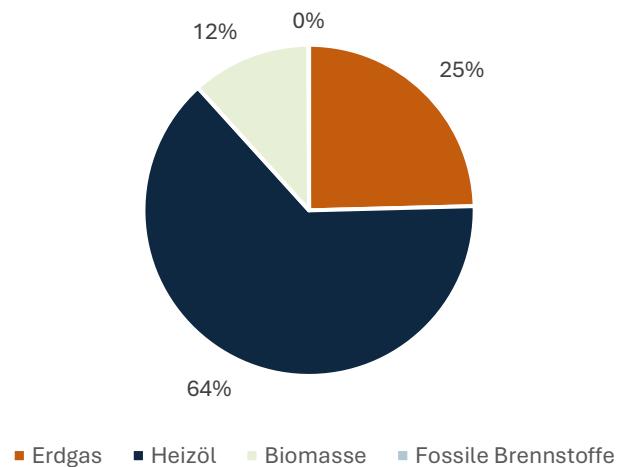


Abbildung 77: Endenergiebedarf der Jahre 2022 - 2023 im Fokusgebiet Wärmenetz 2

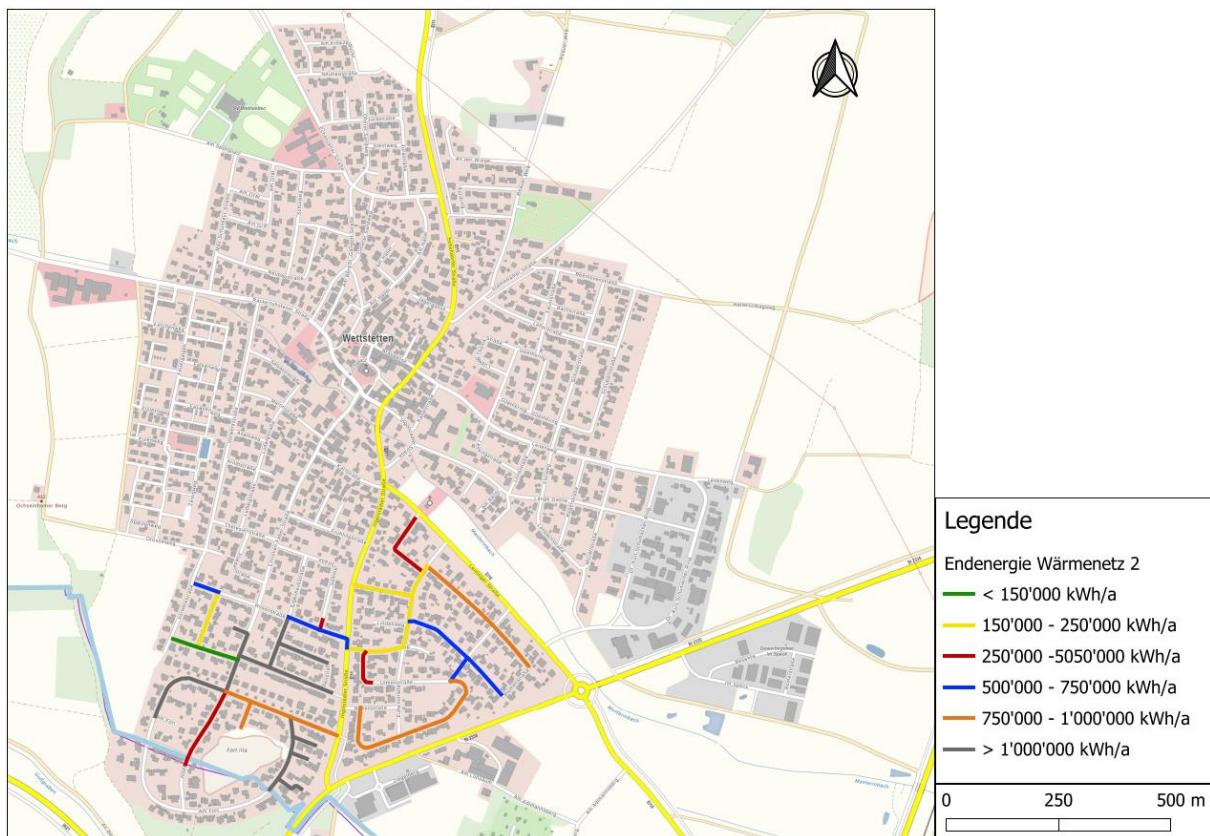


Abbildung 78: Endenergieverlauf Wärmenetz 2

In Bezug auf die Treibhausgasemissionen lässt sich feststellen, dass Heizöl mit etwa 2.000 t CO₂ jährlich den größten CO₂-Ausstoß verursacht (siehe Abbildung 84). Der Gebrauch von Erdgas führt zu etwa 604 t CO₂/a. Mit nur 24 t CO₂/a weist Biomasse einen geringen Emissionswert auf.

Die sonstigen fossilen Brennstoffe emittieren mit 1,7 t CO₂/a noch geringere Mengen. Das Versorgungsgebiet verfügt über ein Gasnetz, jedoch noch über kein Wärmenetz (Vgl. Abbildung 79).

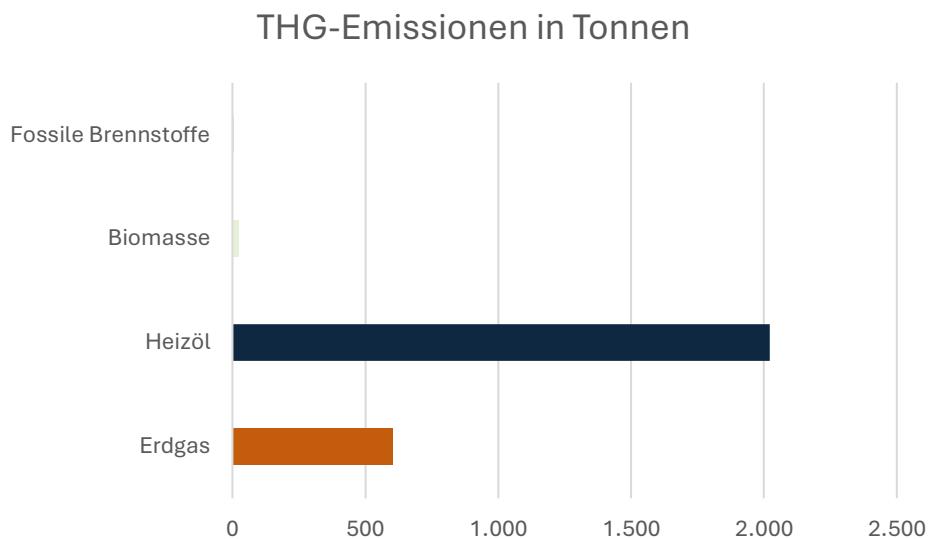


Abbildung 79: Treibhausgasemissionen des Fokusgebiets Wärmenetz 2

Gemäß dem Zielszenarien wird angenommen, dass das Wärmenetz in zwei Realisierungsschritten abgeschlossen werden. Der erste Abschnitt ist bis 2040 und der zweite bis 2045 vorgesehen, was die zeitliche Einordnung als langfristig erscheinen lässt. Das erste Realisierungsgebiet erstreckt sich dabei von der Lentinger Straße bis zur Ingolstädter Straße und Ziegelberg. Basierend auf der durchgeföhrten BEW-Machbarkeitsstudie und den daraus gewonnenen Erkenntnissen kann das Realisierungsrisiko als gering eingestuft werden. Da die zeitliche Einordnung langfristig ist und für Wärmenetze strenge Vorschriften zur Versorgungssicherheit gelten, wird die Versorgungssicherheit als Mittel eingeschätzt wird. Ähnlich wie im Wärmenetz 1 ist auch hier geplant, das Wärmenetz mit Biomasse und Umgebungsluft-Wärmepumpen zu betreiben. Dies würde zu einer Einsparung von etwa 680 t CO₂/a an Treibhausgasemissionen für die Anschlussinteressenten führen.

Zusätzlich könnten beim Bau des Wärmenetzes flankierende Maßnahmen durchgeführt werden, wie die Verlegung von Glasfaser, die Instandhaltung bereits verlegter Rohre oder die Verbesserung der Oberflächen. Dies könnte dazu beitragen, die Verlegung des Wärmenetzes kostengünstiger zu gestalten, da die Ausgaben für Erdbauarbeiten und Versiegelung aufgeteilt werden könnten.

Der Ausbau des Wärmenetzes, auf Basis der BEW-Machbarkeitsstudie, sieht dabei wie folgt aus.

Tabelle 21: Wärmenetzportfolio Wärmenetz 2 – Endausbau

	Wärmenetz 2
Wärmeerzeugungsanlagen - thermische Leistung - Vollbenutzungsstunden - eingespeiste Wärme	2x Hackgutkessel - 2x 800 kW _{th} - 1.959 h/a - ca. 3,1 GWh _{th}
Anteil gasbefeueter KWK	0 GWh / 0 %
Anteil gas- und ölbefeueter Kessel	0 GWh / 0 %
Anteil erneuerbarer Energien (ohne Abwärme und Biomasse)	0 GWh / 0 %
Anteil Abwärme	0 GWh / 0 %
Anteil Biomasse	3,1 GWh / 100 %
Anteil treibhausgasneutraler Wärme und Abwärme	3,1 GWh / 100 %

Auch im Gebiet des Wärmenetzes 2 ist vorrangig die Wärmeerzeugung über eine Hackgut-Kaskade vorgesehen. Zu einem späteren Zeitpunkt ist die Nachrüstung eines weiteren CO₂-neutralen Wärmeerzeugers geplant. In Betracht gezogen werden dabei sowohl eine Luft-Wasser-Wärmepumpe als auch eine Abwasserwärmepumpe. Bei Anschluss aller in der BEW-Machbarkeitsstudie erfassten Anschlussinteressenten ergibt sich für das Wärmenetz 2 im Endausbau ein jährlicher Nutzwärmebedarf von etwa 2,7 GWh. Davon entfallen rund 20 % auf die Warmwasserbereitstellung. Unter Berücksichtigung der Netzverluste ist eine jährliche Gesamtwärmemenge von ca. 3.14 MWh zu erzeugen. Die Jahresdauerlinie für das Versorgungsgebiet wurde auf Basis von 1.600 Vollbenutzungsstunden pro Jahr berechnet und ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

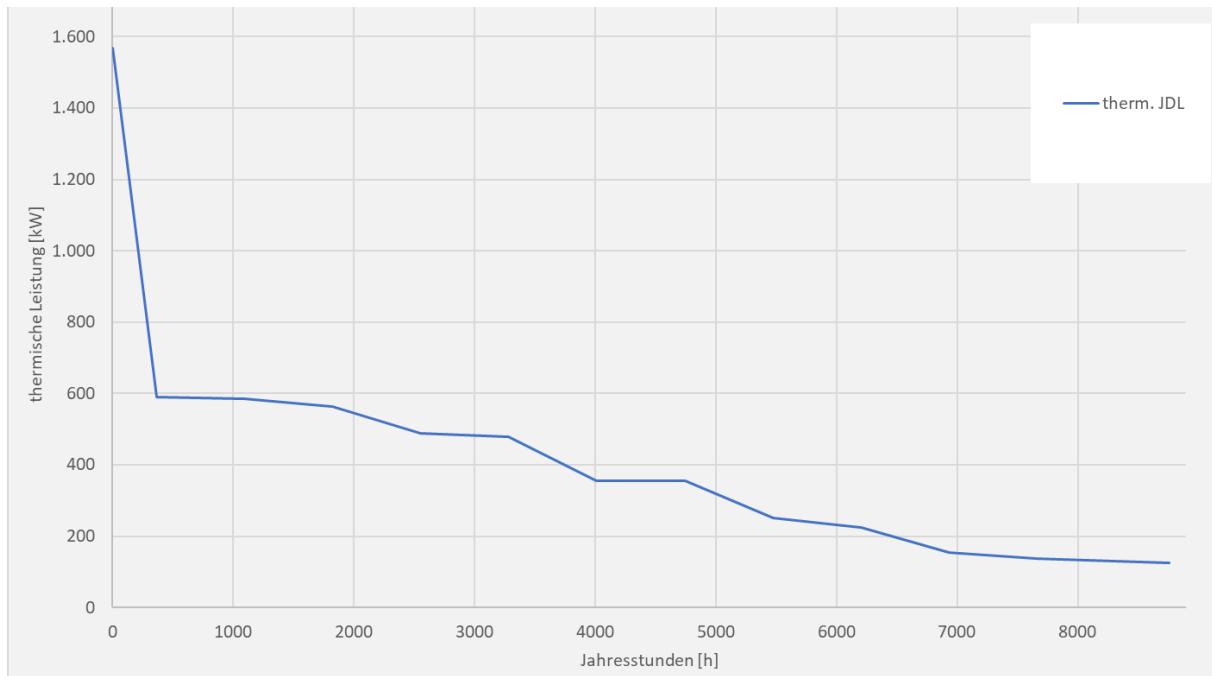


Abbildung 80: Thermische Jahrestälerlinie des Wärmenetzes 2 – Endausbau

Aus der Jahrestälerlinie (vgl. Abbildung 80) für das Wärmenetz 2 im Endausbau geht hervor, dass die rechnerische Spitzenlast bei 1,6 MW liegt. Im Winter muss eine Grundlast von 591 kW, im Sommer eine Grundlast von 126 kW gedeckt werden.

Auf Grundlage der Gradtagzahlen und der Netzverluste wurde der in Abbildung 81 dargestellte monatliche Wärmebedarf ermittelt. Der Warmwasserbedarf sowie die Netzverluste werden für diese Abbildung als über das Jahr hinweg konstante Werte angenommen.

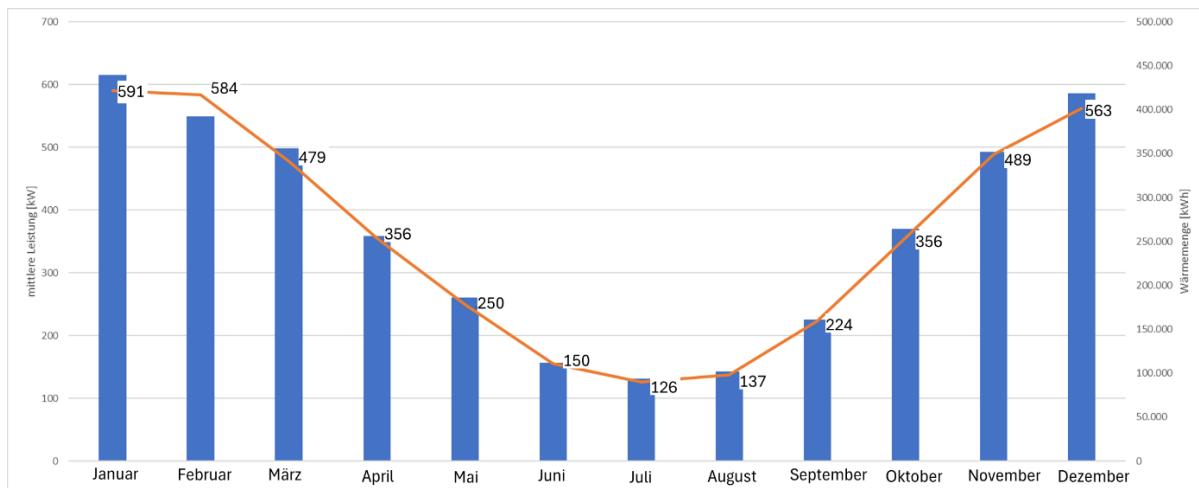


Abbildung 81: Monatlicher Wärmebedarf des Wärmenetzes 2 - Endausbau

Auch hier hängen die resultierenden Investitionskosten von den aktuellen Fördermöglichkeiten und der Preisgestaltung der Bauarbeiten ab. Vorläufige Prognosen gehen davon aus, dass der gesamte Ausbau des Wärmenetzes 2 ohne Förderung rund 4,3 Millionen Euro kosten wird (2,7 Millionen Euro mit Förderung), wobei die Trassenlänge etwa 5,5 km einschließlich der Hausanschlüsse beträgt. Für die einzelnen Anschlussinteressenten ergeben sich folgende Kosten: Die einmaligen Anschlusskosten (für Hausanschluss und Hausübergabestation) werden zu rund 15.600 € mit Förderung abgeschätzt. Die Wärmegestehungskosten liegen bei 20,3 ct/kWh mit Förderung. Die Fördermöglichkeiten können auch hier über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) sowie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) beantragt werden. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass die Höhe der Förderung je nach Gebäude, bestehendem Heizsystem und Einkommensverhältnissen der Bewohner variieren kann.

7 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie sieht eine regelmäßige Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung im Fünfjahresrhythmus vor. Ziel ist es, auf veränderte Rahmenbedingungen – etwa in Politik, Gesetzgebung oder Energieversorgung sowie technische Neuerungen – zeitnah reagieren zu können. Dabei ist eine enge Einbindung aller relevanten Akteure erforderlich. Neben der Gemeinde als verantwortlicher Planungsstelle umfasst dies insbesondere die Betreiber von Gas-, Abwasser-, Strom- und Wärmenetzen sowie die Bürgerinnen und Bürger. Nur durch einen kontinuierlichen Informationsaustausch kann eine zielgerichtete und umsetzungsorientierte Weiterentwicklung der Wärmeplanung sichergestellt werden. Als erster Schritt der Verstetigungsstrategie ist die regelmäßige Erhebung definierter Kontrollparameter erforderlich, um die Zielerreichung für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 überprüfen zu können. Zu diesen Parametern zählen unter anderem die jährlich durchgeführten Gebäudesanierungen, der Austausch von Heizsystemen, der Fortschritt der Gasnetzumstellung sowie der Realisierungsgrad geplanter Wärmenetze. Die Verantwortung für die Datenerhebung liegt nicht ausschließlich bei der Projektleitung, sondern erfordert die aktive Mitwirkung aller relevanten Akteure, insbesondere hinsichtlich der Bereitstellung verlässlicher Informationen und Daten. Die erhobenen Werte werden anschließend mit den Annahmen, Zielsetzungen und Maßnahmen der aktuellen Kommunalen Wärmeplanung abgeglichen. Abweichungen zu den Prognosen sind systematisch zu erfassen und im weiteren Verlauf detailliert zu analysieren. Ergänzend zur Erhebung der Kontrollparameter ist eine kontinuierliche Analyse der relevanten politischen Rahmenbedingungen und Fördermaßnahmen erforderlich, um potenzielle Auswirkungen auf die Kommunale Wärmeplanung frühzeitig zu erkennen und entsprechende Konsequenzen ableiten zu können. Dabei ist insbesondere zu prüfen, ob die bislang berücksichtigten Förderprogramme weiterhin gültig sind oder ob Anpassungen erfolgt sind. Von zentraler Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Bewertung der Auswirkungen auf die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde, um eine sozialverträgliche und praxisnahe Umsetzung sicherzustellen. Die Ergebnisse aus den Analyseschritten (Vgl. Schritt 2 und 3 Abbildung 96) zu Kontrollparametern sowie politischen und förderrechtlichen Rahmenbedingungen sind im nächsten Schritt in konkrete, umsetzbare Maßnahmen zu überführen und mit verbindlichen Zeitrahmen zu hinterlegen. Dabei ist zu prüfen, ob bestehende Maßnahmen angepasst oder neue Maßnahmen entwickelt werden müssen, um die Zielerreichung für die kommenden Stützjahre sowie das übergeordnete Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 sicherzustellen. Wie bereits bei der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung ist auch bei der Verstetigungsstrategie und der Überarbeitung der Wärmeplanung die Beteiligung der Akteure von großer Bedeutung. Im Schritt 5 sollen die geänderten oder neuen Maßnahmen samt ihren Zeitplänen mit den relevanten Akteuren besprochen werden.

Ziel ist es, einen einheitlichen Wissensstand unter allen Beteiligten zu schaffen, um die Akzeptanz für anstehende Veränderungen zu erhöhen und gleichzeitig Anregungen sowie Verbesserungsvorschläge der Akteure in die Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung einfließen zu lassen. Im Anschluss an die Akteursbeteiligung wird die Planung unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse überarbeitet. Die aktualisierte Fassung der Kommunalen Wärmeplanung sowie die vorgenommenen Anpassungen werden der Gemeinde transparent zur Verfügung gestellt. Falls erforderlich, kann ergänzend eine Bürgerveranstaltung organisiert werden, um die Öffentlichkeit über die Änderungen und deren Auswirkungen zu informieren. Der gesamte Prozessverlauf ist in Abbildung 82 schematisch dargestellt.



Abbildung 82: Prozessablauf Verstetigungsstrategie

8 Controlling – Konzept

Für die Gemeinde Wettstetten wurden zwei Controlling-Konzepte zur Informationsgewinnung entwickelt, die unterschiedliche methodische Ansätze verfolgen. Zunächst wird im Abschnitt 8.1 das Top-down-Verfahren vorgestellt. Im Anschluss daran erfolgt die Erläuterung des Bottom-up-Verfahrens in Kapitel 8.2.

8.1 Top-Down-Verfahren

Beim Top-down-Verfahren wird zunächst die CO₂-Reduktion auf gesamtgemeindlicher Ebene betrachtet (vgl. Abbildung 83). Im ersten Schritt erfolgt die Auswertung der Kehrbuchdaten, welche als Grundlage für die Berechnung des aktuellen Endenergieverbrauchs sowie der daraus resultierenden CO₂-Emissionen dienen. Dabei ist es notwendig, die jeweiligen CO₂-Äquivalente der eingesetzten Brennstoffe zu berücksichtigen, da sich diese im Zeitverlauf ändern können. Dies ermöglicht eine differenzierte Analyse der Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Abhängigkeit von den verwendeten Energieträgern und liefert Hinweise auf potenziellen Anpassungsbedarf in der Kommunalen Wärmeplanung. Darüber hinaus kann aus den Kehrbuchdaten die Zusammensetzung des Wärmebedarfs auf Ebene einzelner Straßenzüge ermittelt werden. Ein Abgleich mit den bisher angenommenen Wärmebedarfen ermöglicht die Identifikation von Bereichen, die einer vertieften Analyse bedürfen und in denen gezielte Maßnahmen zur Emissionsreduktion sinnvoll sind. Die Daten des Wärmecontractors, der die Wärmenetze in Wettstetten betreibt, ermöglichen eine detaillierte Analyse des aktuellen Ausbaustands und Betriebs der Wärmenetze. Informationen wie die Anschlussquote oder die eingesetzten Wärmeerzeuger dienen dabei der Überprüfung der in der initialen Kommunalen Wärmeplanung definierten Meilensteine. Darüber hinaus lassen sich mit den von den Stadtwerken Ingolstadt bereitgestellten Daten und Prognosen zur Gasnetztransformation die Zielwerte für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 überprüfen. Auf dieser Grundlage können bei Abweichungen frühzeitig geeignete Anpassungsmaßnahmen eingeplant und umgesetzt werden. Ein weiterer zentraler Aspekt ist die kontinuierliche Analyse der Heizungstauschquote im Zeitverlauf. Diese ermöglicht eine Auswertung darüber, welche regenerativen Heizsysteme in Wettstetten installiert wurden und in welchen Gebieten der Gemeinde diese zum Einsatz kommen. Auf dieser Grundlage kann die Entwicklung der Heizungstauschquote nachvollzogen und in die Fortschreibung der Wärmeplanung eingebunden werden. Zudem lassen sich die CO₂-Emissionen der neu installierten Heizsysteme quantifizieren und in weitere Berechnungen integrieren.

Die Auswertung der gesammelten Daten und Erkenntnisse aus der Gemeinde ermöglicht eine gezielte Überprüfung, ob die in der Kommunalen Wärmeplanung definierten Projektmeilensteine für die jeweiligen Stützjahre erreicht wurden. Gleichzeitig lassen sich Bereiche identifizieren, in denen Anpassungen erforderlich sind, um die Zielerreichung weiterhin sicherzustellen.

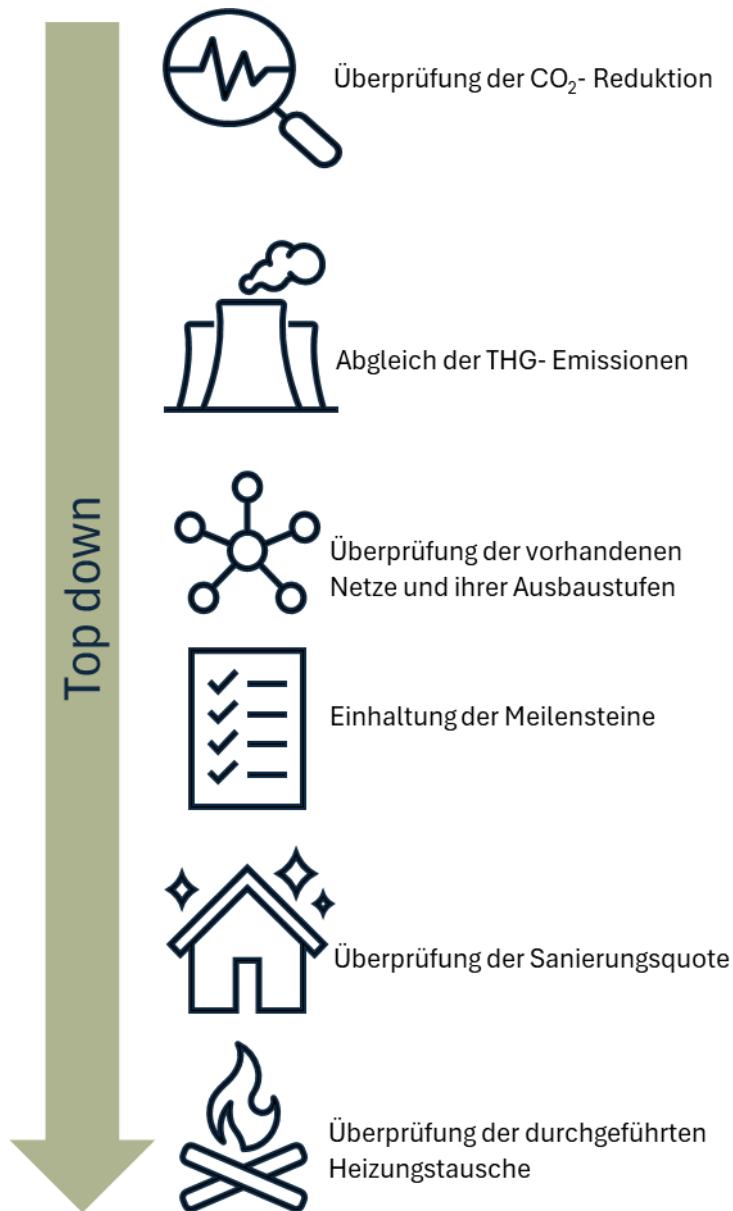


Abbildung 83: Ablauf des Top-Down-Verfahren

8.2 Bottom-Up-Verfahren

Das Bottom-Up-Verfahren unterscheidet sich vom Top-Down-Verfahren darin, dass die Informationsbeschaffung hier direkt bei den Bürgern ansetzt und sich von dort aus bis zur Überprüfung der Fokusgebiete fortsetzt.

Im ersten Schritt wird die Stimmung und das Feedback der Gemeinde Wettstetten durch Umfragen, Fragebögen oder eine Bürgerveranstaltung ermittelt. Diese Methode liefert nicht nur wertvolle Einblicke in die Meinungen und Sorgen der Bürger, sondern kann auch Informationen zur Wärmeerzeugung in Wettstetten aufzeigen, um diese mit der aktuellen Version der Kommunalen Wärmeplanung zu vergleichen. Zudem können durch die Erhebung der Anzahl an Anschlussnehmern und Anschlussinteressierten wichtige Erkenntnisse gewonnen werden, um das Wärmenetz optimal zu planen und den voraussichtlichen Umfang sowie den Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen abzuschätzen.

Ein weiterer wichtiger Schritt, der auch im Top-Down-Verfahren angewendet wird, ist die Analyse der Kehrbuchdaten, um den Endenergieverbrauch zu bestimmen. Diese Daten bieten Aufschluss darüber, wie viel Energie in Zukunft benötigt wird. Zudem werden mögliche Trends beim Heizungsaustausch und dem Verbrauch von Energieträgern identifiziert und analysiert, was wertvolle Hinweise für die Definition zukünftiger Maßnahmen liefert.

Ein entscheidender Punkt, wie bereits in Kapitel 6 erläutert, ist das Realisierungsrisiko und die Versorgungssicherheit im Hinblick auf die Wärmeversorgung der Bürgerschaft in Wettstetten. Durch politische Beschlüsse und Neuerungen lässt sich das Realisierungsrisiko bei der Umsetzung der Fokusgebiete genau bewerten, um frühzeitigen Handlungsbedarf und mögliche weitere Maßnahmen aufzuzeigen. Ein weiterer Schritt im Bottom-Up-Verfahren ist die Analyse der Wärmegestehungskosten der einzelnen Heizungstypen. Diese Analyse ermöglicht es, den Bürgern einen Kostenvergleich aufzuzeigen und so zusätzliche Heizungsaustauschmaßnahmen oder potenzielle Nachzügler für das Wärmenetz zu gewinnen. Darüber hinaus können die Wärmegestehungskosten als Grundlage für künftige Maßnahmen, wie der Anpassung der Heizungsaustauschquote oder die Feinabstimmung der Fokusgebiete, dienen.

Abschließend kann durch die Analyse des Endenergie- und Wärmebedarfs die bereits durchgeführte Eignungsprüfung überprüft werden. Dadurch lässt sich zusätzlich feststellen, ob Anpassungen in der Auslegung der Fokusgebiete notwendig sind. In nachfolgender Abbildung ist das Bottom-up-Verfahren nochmals grafisch dargestellt.

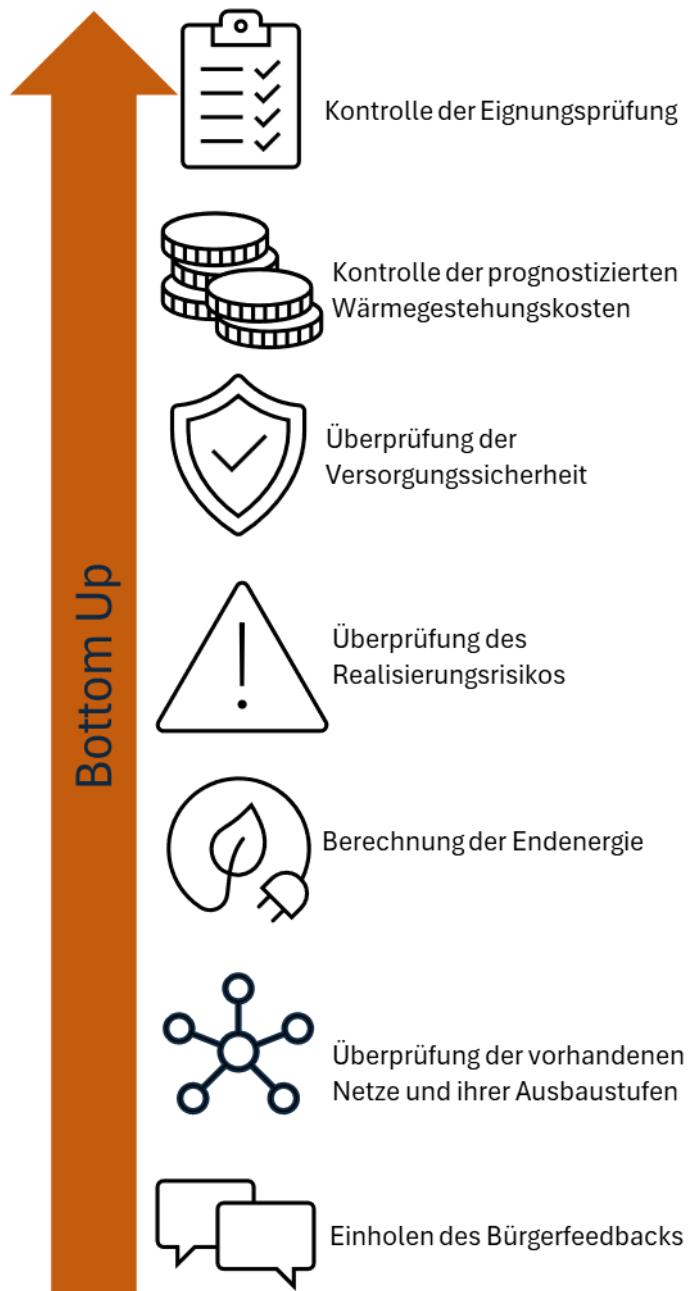


Abbildung 84: Ablauf des Bottom-Up-Verfahren

9 Akteursbeteiligung

Um den Erfolg und die Realisierbarkeit der Kommunalen Wärmeplanung sicherzustellen, ist es von entscheidender Bedeutung, alle relevanten Akteure einzubeziehen. Dies hilft, Vorbehalte abzubauen, das Bewusstsein für die Wärmewende zu schärfen und die Akzeptanz der Bürger und Bürgerinnen für die Umsetzung der Wärmeplanung zu fördern. Zu den zentralen Akteuren gehören neben dem Bürgermeister und der Gemeindeverwaltung auch der Gemeinderat und insbesondere die Bürger, die einen wesentlichen Beitrag zum Erfolg der Kommunalen Wärmeplanung leisten. Zudem spielen die Gasnetzbetreiber sowie die Stromnetzbetreiber eine große Rolle, um die technische Machbarkeit sicherzustellen. Weitere Akteure können der Kaminkehrermeister, relevante Verbände und Vereine sowie Unternehmen sein. Im Folgenden wird die Beteiligung der verschiedenen Akteure während der Entwicklung der Kommunalen Wärmeplanung näher erläutert.

9.1 Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit

In nachfolgender Abbildung ist der zeitliche Ablauf der Kommunikationsstrategie und der damit verbundenen Öffentlichkeitsarbeiten für die Kommunale Wärmeplanung in Wettstetten graphisch dargestellt.

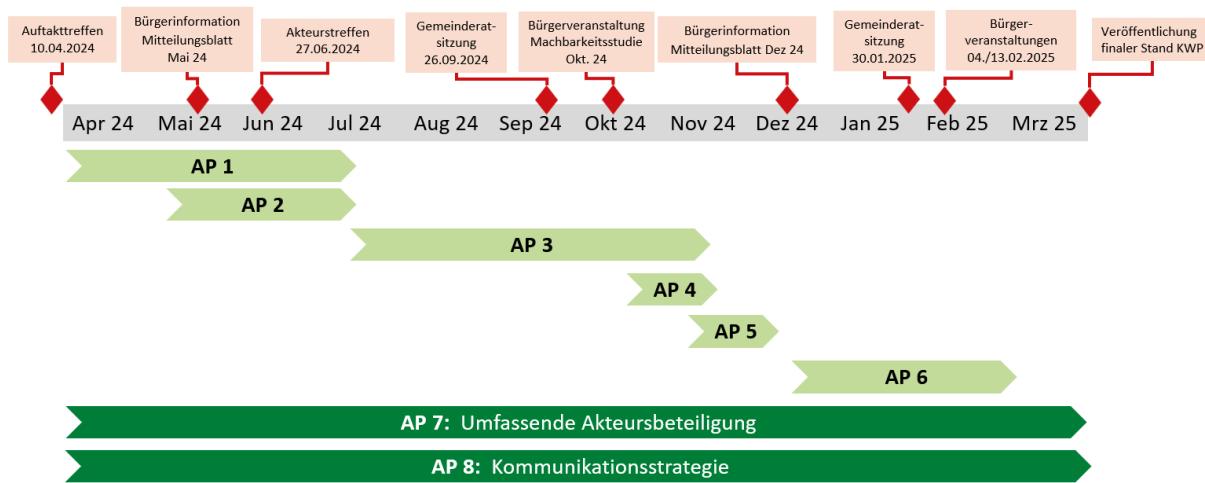


Abbildung 85: Zeitlicher Ablauf der Akteursbeteiligung [ohne Arbeitstreffen der Gemeinde]

Direkt beim Auftakttermin am 10.04.2024 wurde mit den beteiligten Akteuren eine umfassende Kommunikationsstrategie erarbeitet. Diese umfasst die Kommunikation über folgende Medien:

- Homepage der Gemeinde Wettstetten
- Homepage der Firma Schlamp Wärmecontracting

- Mitteilungsblatt der Gemeinde Wettstetten
- Nutzung von sozialen Medien
- Vorstellung der Zwischenergebnisse sowie des finalen Wärmeplans im Gemeinderat
- Durchführung von zwei Stück Informationsveranstaltungen für die Bürgerschaft

Wie in Abbildung 85 dargestellt wurden von Beginn der Arbeiten bis zum Abschluss und Vorstellung des finalen Wärmeplans in regelmäßigen Abschnitten sämtliche Akteure und die Öffentlichkeit über die oben beschriebenen Medien informiert und so ein durchgehende Beteiligung am Wärmeplanungsprozess ermöglicht.

9.2 Arbeitstermine mit den kommunalen Akteuren

In regelmäßigen Abständen fanden vier Arbeitstermine statt, in denen die Projektverantwortlichen mit der Gemeinde in Austausch traten (siehe Abbildung 86). Während dieser Treffen wurden die aktuellen Arbeitsstände präsentiert und wesentliche Entscheidungen getroffen beziehungsweise freigegeben.

Die Zusammenarbeit mit der Gemeinde begann bereits im April 2024 mit einem ersten Arbeitstermin. Ziel dieser Veranstaltung war es, die Datengrundlage zu erheben, deren Verfügbarkeit zu prüfen und den Projektplan festzulegen.

Neben den fachlichen Aspekten wurden auch organisatorische Themen behandelt, wie etwa die Art und Weise der grafischen Darstellung der Ergebnisse, die zuständigen Ansprechpartner in den verschiedenen Behörden sowie die Anregungen und die Erwartungshaltung der Gemeinde in Bezug auf die Kommunale Wärmeplanung. Zudem wurde vereinbart, wie die Bürgerschaft über die Fortschritte informiert werden sollen und über welches Medium dies erfolgen wird.

Die ersten Ergebnisse der Arbeitspakete Bestandsanalyse und Potenzialanalyse wurden bei einem ersten Arbeitstermin um Juni 2024 vorgestellt und abgestimmt.

Beim zweiten Arbeitstermin, der Anfang September stattfand, konnten bereits konkrete Zahlen und Ergebnisse der Datenauswertung präsentiert werden. Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde die grobe Einteilung der Gemeinde Wettstetten in Fokusgebiete vorgenommen und mit den Projektbeteiligten abgestimmt.

Der dritte Arbeitstermin, im November, diente zur Information der Akteure über die Ergebnisse der bereits durchgeführten Akteursbeteiligung. Zudem wurden die, nach der Akteursbeteiligung, finalisierten Fokusgebiete präsentiert und mit dem Projektteam abgestimmt. Besonders wichtig war es, alle Anregungen der Akteure und der Gemeinde zu berücksichtigen. Im Anschluss wurde der

weitere Verlauf der Arbeiten sowie der Zeitplan besprochen. Außerdem wurde die Organisation der bevorstehenden Bürgerveranstaltung besprochen.

Anfang Januar 2025, im letzten Arbeitstermin wurden alle erarbeiteten Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung dem Bürgermeister und der Gemeindeverwaltung vorgestellt. Neben der Bestands- und Potenzialanalyse wurden die daraus abgeleiteten Fokusgebiete und deren Clusterbriefe präsentiert. Darüber hinaus wurden das Controlling-Konzept und die Verstetigungsstrategie erläutert, die für die Gemeinde sowie für die spätere Überarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung von großer Bedeutung sind. Zum Abschluss wurden die wesentlichen Details der stattgefundenen Bürgerveranstaltungen besprochen, bei denen die Bürger über die Ergebnisse der Wärmeplanung informiert wurden und Anschluss bei einer Diskussionsrunde ihre Fragen stellen konnten. Weitere Fragen und Anliegen der Bürgerschaft konnten im Nachgang per E-Mail an die Fa. Schlamp Wärmecontracting als Auftragnehmer gestellt werden und wurden entsprechend in die Wärmeplanung mitaufgenommen und beantwortet.

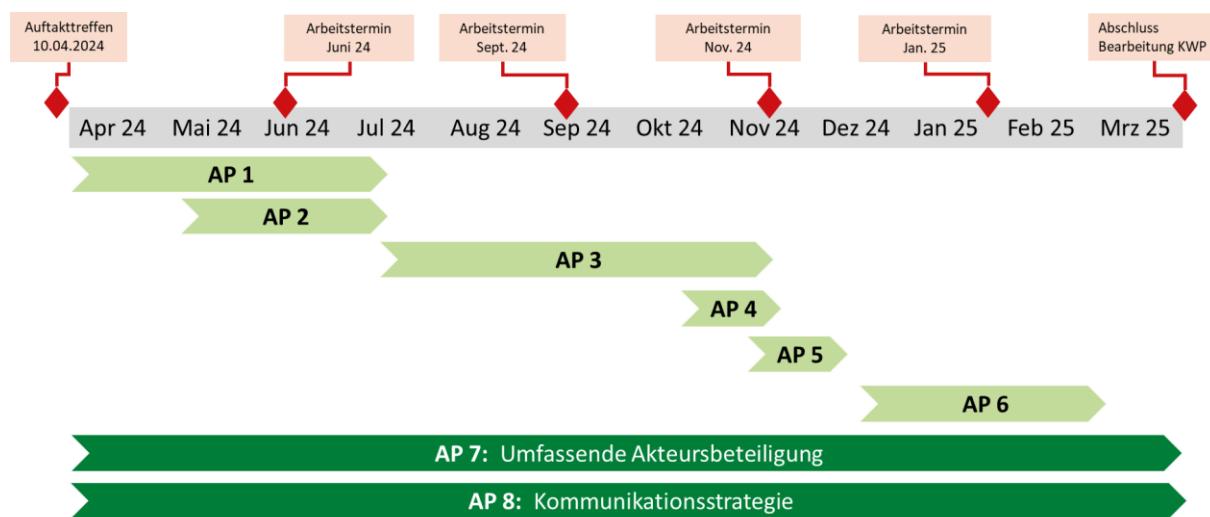


Abbildung 86: Terminplan - Arbeitstreffen Gemeinde Wettstetten

9.3 Gemeinderat

Neben dem kommunalen Projektteam wurde auch der Gemeinderat regelmäßig über den Verlauf und die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung informiert.

Die erste Vorstellung des Arbeitsstandes fand Ende September 2024 im Gemeinderat statt. In dieser Sitzung wurde zunächst die Bestandsanalyse vorgestellt und die daraus gewonnenen Erkenntnisse näher erläutert. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf der Betrachtung der Treibhausgasemissionen sowie der Endenergiebilanz der Gesamtgemeinde. Im Anschluss wurden die identifizierten Potenziale und deren Verfügbarkeit in Wettstetten aufgezeigt. Der Hauptfokus lag

jedoch auf der Vorstellung der vordefinierten Fokusgebiete sowie der Begründung für deren Auswahl. Abschließend wurden dem Gemeinderat der Terminplan und die nächsten Schritte im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung vorgestellt. Mit Beschluss durch den Gemeinderat wurden die Einteilung der Fokusgebiete beschlossen, so dass auf dieser Basis die weitere Projektbearbeitung erfolgte. Ende Januar 2025 wurde dem Gemeinderat dann die Ergebnisse die Kommunale Wärmeplanung vorgestellt. In der Präsentation wurden die einzelnen Arbeitsschritte sowie die zentralen Ergebnisse der Planung kompakt erläutert. Der Fokus lag dabei insbesondere auf den Zielszenarien und den Maßnahmen, mit denen diese erreicht werden sollen. Darüber hinaus wurden die Strategie zur Verstetigung sowie das Konzept für das zukünftige Controlling vorgestellt. Abschließend erhielten die Gemeinderäte einen Einblick in die grafische Aufbereitung der Daten sowie einen Überblick über die geplante Terminstruktur bis zur finalen Veröffentlichung.

9.4 Akteurstreffen

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Akteursbeteiligung ist – neben den Gemeindefunktionären – auch die Einbindung von Vertreterinnen und Vertretern aus Verbänden sowie von Versorgungsunternehmen.

Das erste Akteurstreffen fand Mitte Juli 2024 in Wettstetten statt. Neben den Gas- und Stromnetzbetreibern nahmen auch die Kaminkehrmeister, der Gewerbeverein, der Jagdvorstand sowie der Bund Naturschutz daran teil. Im Mittelpunkt des Treffens stand der offene Dialog: Ziel war es, die Erwartungen, Bedenken und Wünsche der Teilnehmenden im Hinblick auf die Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde zu erfassen, um diese bestmöglich im weiteren Prozess zu berücksichtigen.

Die zweite Gesprächsrunde erfolgte im Anschluss und richtete sich ausschließlich an die Gas- und Stromnetzbetreiber. In diesem Termin präsentierten die Projektverantwortlichen die vordefinierten Fokusgebiete, die anschließend gemeinsam eingehend diskutiert wurden. Darüber hinaus wurden auch technische Fragestellungen behandelt, insbesondere der notwendige Netzausbau sowie der Transformationspfad des Gasnetzes im Hinblick auf eine mögliche künftige Nutzung von Wasserstoff.

9.5 Bürgerinformation

Die Bürgerinnen und Bürger von Wettstetten wurden über den gesamten Verlauf der Kommunalen Wärmeplanung hinweg regelmäßig über den aktuellen Stand informiert.

Bereits zum Start der Wärmeplanung erfolgte eine erste Information im Mitteilungsblatt der Gemeinde. In diesem Beitrag wurde ausführlich erklärt, was eine Kommunale Wärmeplanung ist, welche Vorteile diese für die Bürgerinnen und Bürger sowie für die Gemeinde mit sich bringt, und wie der Ablauf der Planung gestaltet ist (siehe Abbildung 87). Abschließend wurde ein erster Überblick über den aktuellen Bearbeitungsstand gegeben.

Nach Abschluss der Bestandsanalyse folgte eine weitere Bürgerinformation. Hier wurde erläutert, wie die Analyse durchgeführt wurde und erste Ergebnisse kompakt vorgestellt. Zudem wurden Kennzahlen wie die Sanierungsquote und das daraus resultierende Energieeinsparpotenzial für Wettstetten aufgezeigt. Abschließend informierte die Gemeinde über die nächsten Schritte sowie über die geplante Bürgerveranstaltung zum Abschluss der Wärmeplanung.

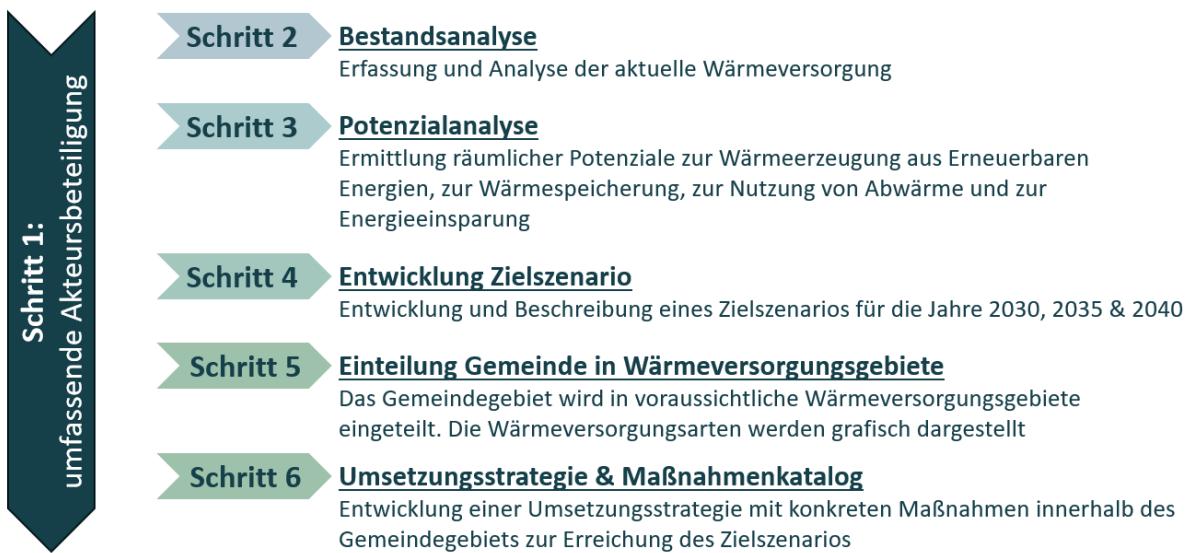


Abbildung 87: Schritte der Kommunalen Wärmeplanung im Gemeindeblatt

Um die Bevölkerung umfassend über die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung zu informieren, wurden Anfang Februar 2025 zwei Bürgerveranstaltungen in Wettstetten angeboten. Ziel war es, möglichst vielen Interessierten die Möglichkeit zur Teilnahme zu geben.

Der Aufbau der Veranstaltungen folgte einem klaren Ablauf: Zunächst wurden das Ziel sowie der Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung allgemein erläutert. Daraufhin wurden die Ergebnisse der

Bestandsanalyse in Wettstetten vorgestellt, insbesondere die Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierungen über die verschiedenen Stützjahre hinweg.

Ein besonderer Fokus lag auf der Darstellung der definierten Fokusgebiete – deren Entwicklung über die kommenden Jahre sowie den Maßnahmen, die erforderlich sind, um das Ziel bis 2045 zu erreichen. Hierbei wurden sowohl grafische Darstellungen als auch die Clusterbriefe zu den einzelnen Fokusgebieten präsentiert und erläutert. Ergänzend wurde auch das Verstetigungs- und Controllingkonzept kurz vorgestellt.

Ein weiterer Schwerpunkt der Veranstaltungen war die Frage: Was bedeutet die Kommunale Wärmeplanung konkret für die Bürgerinnen und Bürger? Anhand ausgewählter Praxisbeispiele – etwa zur Nutzung bestehender Ölheizungen oder dem Vorgehen bei einem Heizungsausfall – wurde dies veranschaulich erklärt. Anschließend wurden die wichtigsten Ergebnisse kompakt zusammengefasst.

Zum Abschluss der Bürgerinformationsveranstaltung fand eine Podiumsdiskussion statt. Neben dem Projektteam standen hierbei auch der Bürgermeister als Vertreter der Gemeinde sowie die Stadtwerke Ingolstadt für Fragen zum Gasnetz zur Verfügung.

Die Diskussionsrunde wurde bei beiden Veranstaltungen sehr gut angenommen und brachte einen informativen und regen Austausch unter allen Beteiligten hervor. Zentrale Themen waren hierbei der weitere Ausbau eines Wärmenetzes als auch die Möglichkeit, schon jetzt Wasserstoff über die Stadtwerke Ingolstadt zu beziehen.

Am Ende der Veranstaltung wurde darauf hingewiesen, dass die gezeigten Präsentationsfolien auf der Website der Gemeinde veröffentlicht werden. Zudem wurde eine E-Mail-Adresse zur Verfügung gestellt, über die Bürgerinnen und Bürger innerhalb eines Monats Fragen stellen oder Rückmeldungen einreichen konnten. Um auch zukünftig einen regen Austausch zwischen den wichtigsten Akteuren innerhalb der Gemeinde zu ermöglichen, kann über unterschiedliche Plattformen (z.B. Einführung einer Bürgersprechstunde zum Thema Energiewende, etc.) eine Kommunikation ermöglicht werden. Die nachfolgenden Beispiele aus dem Maßnahmenkatalog zeigen die wesentlichen Möglichkeiten auf (vgl. Abbildung 88).



Einführung von Bürgersprechstunden zum Thema Energiewende



Aufbau einer Website für die Informationen der Kommunalen Wärmeplanung



Entwicklung einer Sanierungsinitiative für die Gemeinde Wettstetten mit hilfreichen Informationen und Denkanstößen für die Hausbesitzer



Integration der Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung in der Verwaltung und Gründung einer Koordinationsstelle zur Umsetzung



Gemeinde soll als positives Vorbild vorangehen

Abbildung 88: Zusammenfassung der wichtigsten zukünftigen Aufgaben der Gemeinde

10 Zusammenfassung und Ausblick

Die Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Wettstetten stellt einen zentralen Baustein zur Erreichung der Klimaziele auf kommunaler Ebene dar. Im Rahmen eines strukturierten Planungsprozesses wurden alle vier vorgesehenen Arbeitspakete – Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario und Umsetzungsstrategie – detailliert bearbeitet und zu einer konsistenten Gesamtstrategie zusammengeführt.

Die Analyse der Ausgangssituation zeigt deutlich, dass die Wärmeversorgung in Wettstetten derzeit stark von fossilen Energieträgern geprägt ist. Insbesondere Heizöl und Erdgas verursachen den Großteil der jährlichen Treibhausgasemissionen von insgesamt rund 12.290 Tonnen CO₂. Gleichzeitig wurden zahlreiche Potenziale identifiziert, die für eine nachhaltige Umgestaltung der Wärmeversorgung genutzt werden können – darunter der Einsatz von Biomasse, Luft-Wasser-Wärmepumpen, eine mögliche Abwasserwärmevernutzung sowie die Realisierung von Wärmenetzen.

Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen wurde ein langfristiges Zielszenario bis zum Jahr 2045 entwickelt, das eine weitgehende Dekarbonisierung der Wärmeversorgung vorsieht. Wesentliche Elemente dieses Szenarios sind:

- der schrittweise Ausbau von Wärmenetzen mit mehreren Heizhausstandorten,
- die Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff,
- eine signifikante Steigerung des Einsatzes von Wärmepumpen, insbesondere im Neubau,
- die Erhöhung der Sanierungsquote auf jährlich 2 %,
- sowie ein ambitionierter Heizungstausch insbesondere bei Ölheizungen.

Diese Maßnahmen sind eng miteinander verknüpft und erfordern eine enge Abstimmung aller beteiligten Akteure – von der Kommune über Netzbetreiber bis hin zur Bürgerschaft. Um die Umsetzung kontinuierlich zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen, wurde eine Verstetigungsstrategie mit definierten Stützjahren (2030, 2035, 2040 und 2045) sowie ein systematisches Controlling-Konzept erarbeitet.

Damit schafft die Gemeinde Wettstetten nicht nur eine belastbare Entscheidungsgrundlage für politische Gremien und Investoren, sondern auch Transparenz und Orientierung für ihre Bürgerinnen und Bürger. Die Wärmewende vor Ort kann nur gelingen, wenn sie sozialverträglich, wirtschaftlich tragfähig und technisch realisierbar ist – und wenn sie gemeinsam gestaltet wird.

Mit dem vorliegenden Bericht ist der erste entscheidende Schritt getan. Die nächste Phase besteht darin, konkrete Maßnahmen umzusetzen, Fördermöglichkeiten zu nutzen und Beteiligungsformate weiterzuführen. Die Kommunale Wärmeplanung ist kein statisches Instrument, sondern ein lebendiger Prozess, der stetig weiterentwickelt wird – im Interesse einer nachhaltigen und klimaneutralen Zukunft für Wettstetten.

11 Literaturverzeichnis

- [1] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Kommunale Wärmeplanung in Bayern,“ o.D.. [Online]. Available: <https://www.stmwi.bayern.de/energie/energiewende/kommunale-waermeplanung-in-bayern/>. [Zugriff am 10 02 2025].
- [2] Gemeinde Wettstetten, „Historisches & Zahlen,“ o.D.. [Online]. Available: <https://www.wettstetten.de/buergerinformationen/historisches-zahlen/>. [Zugriff am 10 02].
- [3] BayernAtlas, 2025.
- [4] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, „Zensus 2022 - Ausgewählte Zensusergebnisse zu Gebäuden zum Stichtag 15. Mai 2022,“ o.D.. [Online]. Available: https://www.zensus2022.de/DE/Aktuelles/Gebaeude_Wohnungen_VOE.html.
- [5] Bayerisches Landesamt für Statistik, „Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung,“ 2022.
- [6] Gemeinde Wettstetten, 2024.
- [7] Bayerische Vermessungsverwaltung, 2024. [Online]. [Zugriff am 07 09 2024].
- [8] Bayerisches Landesamt für Statistik, „Kehrbuchdaten,“ 2022.
- [9] Bayernwerk AG, „Netzabsatz-Daten-Strom Wettstetten,“ 2024.
- [10] Stadtwerke Ingolstadt, 2024.
- [11] Abwasserbeseitigungsgruppe Ingolstadt Nord, 2024.
- [12] „Technikkatalog Wärmeplanung,“ 2024.
- [13] GEG, 2024.
- [14] AGFW e.V. und DVGW e.V., „Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung,“ Frankfurt am Main, 2022, p. S. 35.
- [15] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Energie Atlas,“ [Online]. [Zugriff am 15 01 2025].
- [16] Bundesverband Geothermie, „Erdwärmesonde,“ 08 2023. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermesonde>. [Zugriff am 12 05 2025].
- [17] Bayerisches Landesamt für Umwelt, o.D.. [Online]. Available: www.lfu.bayern.de/gdi/wms/geologie/oberflnahegeoterhmie. [Zugriff am 10 01 2025].

- [18] Bundesverband Geothermie, „Erdwärmekollektoren,“ 03 2020. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermekollektor>. [Zugriff am 12 12 2024].
- [19] Verbraucherzentrale - Energieberatung, „Wasser- Wasser- Wärmepumpe,“ o.D.. [Online]. Available: <https://verbraucherzentrale-energieberatung.de/erneuerbare-energien/waermepumpen/wasser-wasser-waermepumpen/>. [Zugriff am 12 05 2025].
- [20] Bundesverband Geothermie, „Geothermie, Tiefenteothernie,“ 03 2024. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/g/geothermie-tiefe>. [Zugriff am 20 03 2025].
- [21] Bayerisches Landesamt für Umwelt, „UmweltAtlas,“ 2024.
- [22] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Bayerischer Geothermieatlas,“ [Online]. Available: <https://www.stmwi.bayern.de/publikationen/pub-bayerischer-geothermieatlas/>. [Zugriff am Mai 2025].
- [23] Deutscher Wetterdienst, „Stündliche Stationswerte,“ [Online]. Available: <https://cdc.dwd.de/portal/>. [Zugriff am 20 03 2025].
- [24] FNB Gas, „Wasserstoff-Kernnetz,“ o.D.. [Online]. Available: <https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/>. [Zugriff am 23 03 2025].
- [25] BMWK, BMWSB, 2024.

12 Anhang

Maßnahme: Umsetzung einer Bürgersprechstunde			
Verantwortlichkeit: Gemeinde			
Organisator: Gemeinde oder beauftragte Firmen			
Realisierungschancen: <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig			
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input checked="" type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber			
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig Personalkosten und evtl. Kosten für Räumlichkeiten			
Fördermöglichkeiten Förderungen für Klimaschutzmanagement			
Beschreibung: Um die Bevölkerung aktiv in die Umsetzung der Energiewende einzubinden und den Informationsfluss zwischen Verwaltung, Fachplanern sowie Bürgerinnen und Bürgern zu stärken, sollen regelmäßige Bürgersprechstunden zum Thema Energiewende eingeführt werden. Diese sollen eine niedrigschwellige Möglichkeit bieten, individuelle Fragen zu stellen, Bedenken zu äußern und sich über geplante Maßnahmen, Förderprogramme oder technische Lösungen zu informieren. Ziel soll es sein, Transparenz zu schaffen, die Akzeptanz für anstehende Projekte zu erhöhen und durch direkte Kommunikation möglichen Missverständnissen oder Widerständen frühzeitig entgegenzuwirken. Die Sprechstunden soll in Präsenzangeboten werden, um die breite Öffentlichkeit zu erreichen. Fachlich sollen sie begleitet werden von Expertinnen und Experten aus den Bereichen Energieberatung, Stadtplanung und Klimaschutz. Langfristig sollen sie nicht nur als Informationsplattform dienen, sondern auch als Raum für konstruktiven Dialog und gemeinsame Lösungsansätze im Sinne einer erfolgreichen lokalen Energiewende etabliert werden.			
Handlungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Zielsetzung und Themenfestlegung <ul style="list-style-type: none"> • Definition der Ziele der Bürgersprechstunde • Festlegung der Themenschwerpunkte 2. Organisation und Planung <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl eines geeigneten Formats (Präsenz, telefonisch, digital oder hybrid) • Festlegung von Ort, Datum, Uhrzeit und Häufigkeit (einmalig oder regelmäßig) • Bereitstellung technischer Ausstattung 3. Beteiligung relevanter Fachpersonen <ul style="list-style-type: none"> • Einbindung von Fachleuten • Benennung kompetenter Ansprechpartner:innen für verschiedene Fragestellungen 4. Öffentlichkeitsarbeit und Einladung <ul style="list-style-type: none"> • Ankündigung der Bürgersprechstunde über Gemeindemedien, Website, Aushänge und Presse • Klare Kommunikation des Zwecks, Ablaufs und der Teilnahmemöglichkeiten 5. Ablaufgestaltung <ul style="list-style-type: none"> • Strukturierter Ablauf mit Begrüßung, kurzer Einführung und Fragerunden • Möglichkeit für individuelle Gespräche oder Gruppenformate • Bereitstellung von Informationsmaterialien (Flyer, Plakate, Links) 6. Durchführung <ul style="list-style-type: none"> • Moderation durch eine neutrale Person zur Sicherstellung eines sachlichen Austauschs • Dokumentation von Fragen, Anregungen und häufigen Anliegen • Angebot von weiterführenden Beratungsterminen bei Bedarf 7. Nachbereitung und Auswertung <ul style="list-style-type: none"> • Aufbereitung der Ergebnisse für interne Verwendung und Öffentlichkeitsarbeit • Rückmeldung an Bürger:innen über beantwortete Fragen und Umsetzungsstand • Ableitung von Handlungsempfehlungen für die weitere Planung 			

Maßnahme: Aufbau einer Website für die Informationen der KWP		
Verantwortlichkeit: Gemeinde		
Organisator: Gemeinde		
Realisierungschancen: <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input checked="" type="checkbox"/> Bürger <input checked="" type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig Personalkosten für den Betrieb und Anfangs Erstellung der Website		
Fördermöglichkeiten keine		
Beschreibung: <p>Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung soll eine zentrale Website aufgebaut werden, die als transparente, leicht zugängliche Informationsplattform für Bürgerinnen und Bürger, lokale Unternehmen sowie weitere Interessengruppen dient. Ziel der Website ist es, verständlich und aktuell über den Planungsprozess, zentrale Ziele, Maßnahmen und Beteiligungsmöglichkeiten zu informieren. Die Website soll übersichtlich strukturiert sein und neben allgemeinen Informationen zur Energiewende auf kommunaler Ebene auch spezifische Inhalte zur örtlichen Wärmeversorgung bereitstellen. Dazu gehören unter anderem Kartenmaterial zur Bestands situation, geplante Fokusgebiete für Wärmenetze, Zeitpläne zur Umsetzung sowie häufig gestellte Fragen. Ergänzend sollen interaktive Elemente wie Kontaktformulare, Termine für Bürgersprechstunden und Rückmeldemöglichkeiten eingeschlossen werden, um eine aktive Beteiligung der Bevölkerung zu ermöglichen. Die Seite wird regelmäßig aktualisiert und soll als zentrale Anlaufstelle für Informationen, Mitwirkung und den Dialog rund um die kommunale Wärme wende etabliert werden.</p>		
Handlungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Zielsetzung und Konzeptentwicklung <ul style="list-style-type: none"> Definition der Ziele der Website Festlegung der Zielgruppen Planung der Inhalte und Struktur 2. Technische und gestalterische Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Gestaltung eines benutzerfreundlichen und barrierefreien Designs Umsetzung der technischen Anforderungen 3. Inhaltliche Ausarbeitung <ul style="list-style-type: none"> Aufbereitung verständlicher Informationen zur kommunalen Wärmeplanung Darstellung von Zielen, Zeitplänen, Maßnahmen und Zuständigkeiten Integration von Karten, Grafiken, FAQs und Dokumentendownloads Vorstellung von Fördermöglichkeiten und Beratungsangeboten 4. Beteiligungsmöglichkeiten schaffen <ul style="list-style-type: none"> Einrichtung von Kontaktformularen oder Feedbacktools Bereitstellung von Beteiligungsformaten 5. Qualitätssicherung und Datenschutz <ul style="list-style-type: none"> Prüfung auf rechtliche Anforderungen Qualitätssicherung der Inhalte 6. Veröffentlichung und Bekanntmachung <ul style="list-style-type: none"> Online-Schaltung der Website Bewerbung über Gemeindemedien, Newsletter, Presse und soziale Medien 7. Laufende Pflege und Aktualisierung <ul style="list-style-type: none"> Regelmäßige Aktualisierung von Inhalten, Terminen und Fortschritten Veröffentlichung von Projektmeilensteinen und Ergebnissen Monitoring der Nutzung 		

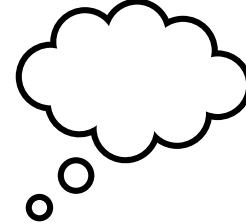
Maßnahme: Entwicklung einer Sanierungsinitiative für die Gemeinde		
Verantwortlichkeit: Gemeinde		
Organisator: Energieexpert:innen		
Realisierungschancen: <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input type="checkbox"/> Kommune <input checked="" type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten: keine		
Beschreibung:		
<p>Die Entwicklung einer Sanierungsinitiative mit Schwerpunkt auf Gebäudesanierungen in einer Gemeinde beginnt mit einer detaillierten Bestandsaufnahme des baulichen Zustands der vorhandenen Wohn- und Geschäftsbauten. Dabei werden Faktoren wie Bausubstanz, Energieeffizienz, Nutzungsmöglichkeiten sowie denkmalpflegerische Aspekte erfasst, auf Basis der bereits durchgeführten Bestandsanalyse der KWP. Ziel ist es, sanierungsbedürftige Gebäude zu identifizieren und die Dringlichkeit der Maßnahmen zu bewerten. Parallel dazu werden die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie die Bewohnerinnen und Bewohner frühzeitig in den Prozess eingebunden, um Akzeptanz zu schaffen und individuelle Bedarfe aufzunehmen. Auf Grundlage dieser Erhebung wird ein integriertes Sanierungskonzept entwickelt, das konkrete Maßnahmen zur Instandsetzung, Modernisierung und energetischen Optimierung der Gebäude vorsieht. Dazu gehören beispielsweise die Dämmung von Fassaden, die Erneuerung von Dächern und Fenstern, der Austausch veralteter Heizsysteme sowie die barrierefreie Umgestaltung von Eingängen und Innenräumen. Ein zentraler Bestandteil der Initiative ist die Beratung und Unterstützung der Eigentümer – etwa durch Sanierungsfahrpläne, finanzielle Anreize oder Förderprogramme auf kommunaler, Landes- oder Bundesebene. Zudem wird geprüft, inwiefern Baumaßnahmen mit ökologischen Zielen wie dem Einsatz erneuerbarer Energien oder nachhaltiger Baustoffe verbunden werden können. Die Umsetzung erfolgt schrittweise und unter Berücksichtigung der jeweiligen Eigentumsverhältnisse. Regelmäßige Informationsveranstaltungen, Bauberatungen vor Ort und die enge Kooperation mit Fachplanern und Handwerksbetrieben tragen zum Erfolg der Initiative bei. Langfristig zielt das Projekt darauf ab, den Gebäudebestand der Gemeinde zukunftsfähig zu machen, Wohnqualität zu steigern und den städtebaulichen Gesamteindruck deutlich zu verbessern.</p>		
Handlungsschritte		
1. Bedarfs- und Potenzialanalyse		
• Erfassung des Gebäudebestands und Analyse des energetischen Sanierungsbedarfs		
• Identifikation von Sanierungspotenzialen und Prioritäten		
2. Zieldefinition und Konzeptentwicklung		
• Festlegung klarer Ziele der Sanierungsinitiative (z. B. CO ₂ -Reduktion, Kosteneinsparungen)		
• Entwicklung eines umfassenden Maßnahmenplans und Zeitplans		
3. Einbindung relevanter Akteure		
• Einbindung von Eigentümern, Mietern, lokalen Handwerksbetrieben und Energieberatern		
• Aufbau eines Netzwerks zur Unterstützung der Initiative		
4. Finanzierung und Fördermittelakquise		
• Prüfung und Sicherstellung von Finanzierungsquellen (Kommunalbudget, Landes-/Bundesförderungen)		
• Entwicklung von Förderprogrammen und Anreizsystemen für Sanierungen		
5. Kommunikationsstrategie		
• Entwicklung und Umsetzung einer Öffentlichkeitsarbeit zur Information und Motivation der Bürger		
• Organisation von Informationsveranstaltungen, Workshops und Beratungstagen		
6. Beratung und Begleitung		
• Einrichtung von Beratungsangeboten für private und gewerbliche Gebäudeeigentümer		
• Unterstützung bei Planung, Antragstellung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen		
7. Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen		
• Koordination und Begleitung von Sanierungsprojekten in der Gemeinde		
• Förderung von nachhaltigen und energieeffizienten Technologien und Materialien		
8. Monitoring und Evaluation		
• Erfassung und Auswertung der durchgeführten Sanierungen und deren Wirkung		
• Anpassung der Initiative auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse und Feedback		

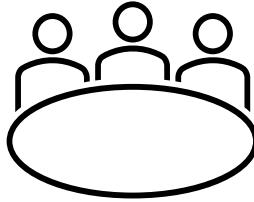
Maßnahme : Integration der Ergebnisse in die Verwaltung & Gründung Koordinationsstelle			
Verantwortlichkeit:	Gemeinde		
Organisator:	Gemeinde		
Realisierungschancen:	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in:	<input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose):	<input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten	keine		
Beschreibung: <p>Die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) sollen strategisch in die kommunale Verwaltung integriert werden. Dazu gehört zunächst ein politischer Beschluss, der die KWP als Rahmen für künftige Planungen festlegt. Anschließend erfolgt die fachliche Einbindung in bestehende Planungsinstrumente wie Flächennutzungspläne, Sanierungsgebiete oder städtebauliche Konzepte. Um die Umsetzung effizient zu gestalten, ist zudem der Aufbau interner Strukturen notwendig – etwa durch Schulungen, Arbeitsgruppen oder die Benennung fester Ansprechpartner.</p> <p>Zur Koordination der Maßnahmen wird eine Koordinationsstelle eingerichtet, die als zentrale Anlaufstelle für alle Beteiligten fungiert. Sie übernimmt die Steuerung der Umsetzung, begleitet Projekte wie Wärmenetze, koordiniert die Zusammenarbeit mit Energieversorgern und Akteuren der Wohnungswirtschaft und unterstützt beim Fördermittelmanagement. Je nach Struktur kann sie innerhalb der Verwaltung oder bei externen Partnern angesiedelt werden. Ergänzend übernimmt die Stelle das Monitoring der Maßnahmen, um eine kontinuierliche Fortschreibung der Wärmeplanung sicherzustellen.</p>			
Handlungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Politische und strategische Fixierung <ul style="list-style-type: none"> • Beschluss der KWP durch Gemeinderat • Integration der KWP-Ziele in kommunale Verankerungen (z.B. Stadtentwicklungskonzepte) 2. Fachliche Umsetzung in der Verwaltung <ul style="list-style-type: none"> • Integration der Erkenntnisse der KWP in den zuständigen Fachabteilungen • Wenn nötig, Änderung von Planungsinstrumenten (z.B. Bebauungspläne) • Integration der KWP-Maßnahmen im Haushaltsplan 3. Aufbau interner Strukturen und Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Einführung von verantwortlichen Projektgruppen /-personen • Schulung der verantwortlichen Verwaltungsangestellten zur Umsetzung der Maßnahmen • Aufbau einer ämterübergreifenden Arbeitsgruppe 4. Festlegung der Aufgaben der Projektgruppen <ul style="list-style-type: none"> • Definition der Aufgaben (z.B. Öffentlichkeitsarbeit, Beratung, Fördermanagement) • Bereitstellung von nötigen Ressourcen • Festlegung der Stellung der Projektgruppen gegenüber externen Akteuren 5. Umsetzung und Begleitung der konkret beschlossenen Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Definierung der priorisierten Projekte und Maßnahmen • Entwicklung von Beratungskonzepten für die Bürgerschaft und Unternehmen • Hilfestellung bei Förderanträgen und sich ändernden Rahmenbedingungen 6. Überprüfung des Fortschritts <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Überprüfung der Fortschritte • Berichterstattung des Umsetzungsfortschrittes an die Gemeinde • Anpassung und Weiterentwicklung der Aufgaben der Projektgruppe und bei Bedarf Weiterentwicklung der Wärmeplanung 			

Maßnahme : Gemeinde als positives Vorbild bei der Umsetzung der KWP Maßnahmen			 ACHHAMMER engineering
Verantwortlichkeit:	Gemeinde		
Organisator:	Gemeinde, externe Unternehmen		
Realisierungschancen:	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in:	<input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose):	<input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten	individuelle Fördermöglichkeiten (KfW, Bafa)		
Beschreibung: <p>Die Gemeinde sollte bei der Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) eine Vorbildfunktion einnehmen und mit gutem Beispiel vorangehen. Als öffentlicher Akteur hat sie die Möglichkeit, ihre eigenen Liegenschaften und Infrastruktur gezielt für die Umsetzung zentraler Maßnahmen zu nutzen – etwa durch die Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen, die energetische Sanierung kommunaler Gebäude oder die Einbindung in geplante Wärmenetze. Damit sendet die Gemeinde ein starkes Signal an Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und andere Institutionen, dass die Wärmewende nicht nur gefordert, sondern aktiv gestaltet wird. Diese Vorreiterrolle stärkt die Glaubwürdigkeit der kommunalen Klimapolitik und kann als Katalysator für private Investitionen und gemeinschaftliche Projekte wirken. Darüber hinaus schafft die Gemeinde durch eigenes Handeln praktische Erfahrungswerte, die bei der Beratung Dritter und der Weiterentwicklung der Wärmeplanung von großem Nutzen sind. Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Transparenz über die eigenen Maßnahmen kann die Gemeinde zur Motivation und Beteiligung der Bevölkerung beitragen und so die Umsetzung der KWP auf breiter Basis vorantreiben.</p>			
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung einer Vorbildstrategie <ul style="list-style-type: none"> • Definition klarer Ziele und Leitlinien für nachhaltige Wärmeversorgung in der Gemeinde • Festlegung von Prioritäten und Maßnahmen, die die Gemeinde selbst umsetzen will 2. Umsetzung von Pilotprojekten <ul style="list-style-type: none"> • Installation klimafreundlicher Heizsysteme in kommunalen Gebäuden • Nutzung erneuerbarer Energien und energieeffizienter Technologien in öffentlichen Einrichtungen • Dokumentation und transparente Kommunikation der Projektergebnisse 3. Öffentlichkeitsarbeit und Information <ul style="list-style-type: none"> • Informationskampagnen über die eigenen Aktivitäten und Erfolge der Gemeinde • Organisation von Besichtigungen, Workshops und Infoveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger • Veröffentlichung von Best-Practice-Beispielen und Erfahrungsberichten 4. Förderung und Unterstützung privater Initiativen <ul style="list-style-type: none"> • Anreize für Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen zur Nachahmung kommunaler Maßnahmen • Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung eigener KWP-Maßnahmen 5. Vernetzung und Kooperation <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit mit regionalen Energieversorgern, Handwerksbetrieben und Beratungsstellen • Austausch mit anderen Gemeinden und Kommunalverbänden zur Förderung bewährter Praktiken 6. Monitoring und Evaluierung <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Überprüfung der Fortschritte bei kommunalen KWP-Maßnahmen • Dokumentation und Bewertung von Energieeinsparungen und CO₂-Reduktionen • Anpassung der Maßnahmen und Strategie basierend auf den Ergebnissen 		

Maßnahme : Entwicklungskonzepte für etwaige Stilllegungen		
Verantwortlichkeit: Experten, Wärmeversorger, Gemeinde		
Organisator: Gemeinde		
Realisierungschancen: <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input checked="" type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten Keine		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme zielt darauf ab, die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für einen geordneten Rückbau zu analysieren und zu bewerten. Hauptfokus liegt auf der Entwicklung eines strategischen Konzepts, das mögliche Stilllegungsszenarien erfasst und hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher, rechtlicher und ökologischer Aspekte prüft. Ausgangspunkt ist eine umfassende Bestandsaufnahme der bestehenden Anlagen, einschließlich ihres technischen Zustands, ihrer Wirtschaftlichkeit sowie ihrer betrieblichen und umweltrelevanten Kennwerte. Darauf aufbauend werden unterschiedliche Szenarien für eine schrittweise oder vollständige Stilllegung entwickelt und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit und Infrastruktur untersucht. Das Konzept berücksichtigt dabei auch mögliche Alternativen zur Wärmeversorgung. Ergänzend erfolgt eine wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmen, einschließlich Kostenabschätzung, Fördermöglichkeiten und rechtlicher Rahmenbedingungen. Die Einbindung relevanter Akteure wie Kommunen, Betreiber und betroffene Verbraucher stellt sicher, dass das Konzept sowohl praxisnah als auch umsetzungsorientiert ausgestaltet ist. Ziel ist es, eine belastbare Entscheidungsgrundlage zu schaffen, die eine nachhaltige und sozialverträgliche Transformation der Wärmeversorgung ermöglicht.</p>		
Handlungsschritte		
<p>1. Bestandsaufnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung aller bestehenden Wärmeerzeugungsanlagen im Gemeindegebiet • Analyse von Technik, Alter, Effizienz, Emissionen und Versorgungsfunktion • Dokumentation aktueller Auslastung und Anschlusszahlen <p>2. Bewertung der Stilllegungsrelevanz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation technisch oder wirtschaftlich veralteter Anlagen • Prüfung gesetzlicher Anforderungen • Beurteilung der Versorgungssicherheit bei einer Abschaltung <p>3. Alternativen prüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse potenzieller Ersatzlösungen • Bewertung von Machbarkeit, Kosten und CO₂-Einsparung <p>4. Entwicklung von Szenarien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung mehrerer Stilllegungsszenarien mit Zeitplan • Abschätzung von Kosten, Einsparpotenzialen und Versorgungseffekten • Berücksichtigung betroffener Nutzergruppen und Netzstruktur <p>5. Abstimmung mit Netzbetreibern und Behörden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einbindung von Netzbetreibern, Wärmelieferanten und Eigentümern • Abstimmung mit zuständigen Aufsichts- und Genehmigungsbehörden <p>6. Erstellung des Entwicklungskonzepts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation von Analyse, Optionen und Empfehlungen in einem Handlungskonzept • Definition von Kriterien für eine spätere Stilllegungsentscheidung • Integration von rechtlichen, technischen und sozialen Aspekten 		

Maßnahme : Überprüfung der Auslastung und ggf. Einleitung von Maßnahmen		
Verantwortlichkeit: Experten, Wärmeversorger		
Organisator: Gemeinde		
Realisierungschancen: <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input checked="" type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten Keine		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme dient der systematischen Analyse der bestehenden Wärmeversorgungsinfrastruktur mit dem Ziel, die aktuelle Auslastung zu bewerten und daraus ggf. erforderliche Optimierungsmaßnahmen abzuleiten. Im Rahmen der Maßnahme werden relevante Betriebsdaten wie erzeugte und abgenommene Wärmemengen, Anschluss- und Spitzenlasten sowie Nutzungsgrade der Anlagen und Netze erhoben und ausgewertet. Auf dieser Grundlage erfolgt eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Versorgungssicherheit. In Abhängigkeit von den Ergebnissen werden zielgerichtete Maßnahmen entwickelt, etwa zur besseren Lastverteilung, zur Stilllegung nicht ausgelasteter Anlagenteile, zur Erschließung neuer Wärmeabnehmer oder zur Integration alternativer Versorgungstechnologien. Die Maßnahme trägt dazu bei, die Wärmeversorgung zukunftsfähig, wirtschaftlich tragfähig und ökologisch nachhaltig zu gestalten.</p>		
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> 1. Datenerhebung <ul style="list-style-type: none"> • Sammlung technischer und betrieblicher Daten • Erfassung von Anschlussleistungen und tatsächlicher Abnahme je Abnehmer • Analyse vergangener Verbrauchsdaten (Lastprofile, Jahresscheiben) 2. Auslastungsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich von Anschlussleistung und tatsächlicher Nutzung • Identifikation von Über- oder Unterauslastungen auf Erzeuger- und Netzebene • Bewertung saisonaler Schwankungen und Lastspitzen 3. Bewertung der Versorgungseffizienz <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung technischer und wirtschaftlicher Effizienzkennzahlen • Analyse von Netzverlusten, Rücklauftemperaturen und Regelstrategien 4. Identifikation von Optimierungspotenzialen <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisierung ineffizient genutzter Anlagenteile oder Netzbuchten • Aufdeckung von Überdimensionierungen oder fehlenden Abnehmern • Analyse möglicher Flexibilitätspotenziale (z. B. Lastverschiebung) 5. Entwicklung von Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Vorschläge zur Anpassung der Betriebsweise oder Netzstruktur • Erarbeitung von Maßnahmen zur Lastverteilung oder Erschließung neuer Abnehmer • Integration regenerativer oder dezentraler Wärmeerzeuger 6. Wirtschaftlichkeits- und Umsetzungsprüfung <ul style="list-style-type: none"> • Kosten-Nutzen-Abwägung geplanter Maßnahmen • Prüfung von Fördermöglichkeiten und Finanzierung • Bewertung rechtlicher und technischer Umsetzbarkeit 7. Abstimmung und Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit Netzbetreibern, Kommunen und ggf. Kunden • Priorisierung und Zeitplanung der Maßnahmen • Umsetzung und kontinuierliche Erfolgskontrolle 		



Maßnahme : Enge Zusammenarbeit mit den Netzbetreibern		
Verantwortlichkeit: Experten, Wärmeversorger, Gemeinde		
Organisator: Gemeinde		
Realisierungschancen: <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input checked="" type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten Keine		
		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme verfolgt das Ziel, eine koordinierte, transparente und effiziente Planung und Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Energie- und insbesondere Wärmeversorgung sicherzustellen. Durch den kontinuierlichen Austausch mit den zuständigen Netzbetreibern können relevante technische und betriebliche Informationen frühzeitig abgestimmt werden. Dies betrifft unter anderem Fragen der Netzstabilität, der Einspeise- und Anschlussmöglichkeiten, der Integration neuer Technologien sowie der Erschließung von Versorgungsgebieten. Die enge Zusammenarbeit ermöglicht es, bestehende und geplante Maßnahmen zur Optimierung, Umstrukturierung oder Dekarbonisierung der Wärmeversorgung aufeinander abzustimmen und Synergieeffekte zu nutzen. Darüber hinaus trägt sie dazu bei, die Anforderungen aus dem regulatorischen Umfeld, z. B. im Rahmen von kommunalen Wärmeplanungen oder Netzentwicklungsplänen, besser zu berücksichtigen und gemeinsam tragfähige Lösungen zu erarbeiten. Ziel ist eine partnerschaftliche, auf Langfristigkeit angelegte Zusammenarbeit, die sowohl technische Machbarkeit als auch wirtschaftliche Effizienz und Versorgungssicherheit im Blick behält.</p>		
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> 1. Aufbau von Kommunikationsstrukturen <ul style="list-style-type: none"> • Benennung fester Ansprechpartner auf beiden Seiten • Einrichtung regelmäßiger Abstimmungsformate 2. Gemeinsame Daten- und Informationsbasis schaffen <ul style="list-style-type: none"> • Austausch relevanter technischer Daten (Netzauslastung, Erzeugungsstruktur, Kapazitäten) • Bereitstellung geplanter Maßnahmen, Ausbauvorhaben oder Stilllegungsszenarien • Klärung rechtlicher und datenschutzrechtlicher Rahmenbedingungen 3. Abstimmung laufender und geplanter Projekte <ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Einbindung bei Planung und Umsetzung von Infrastrukturmaßnahmen • Gemeinsame Bewertung von Netzanschlussoptionen und Erschließungspotenzialen 4. Analyse und Bewertung technischer Schnittstellen <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der NetzinTEGRATION neuer Anlagen • Bewertung der Auswirkungen geplanter Maßnahmen auf Netzstabilität und Versorgungssicherheit • Entwicklung technischer Lösungen bei Engpässen oder Lastspitzen 5. Unterstützung strategischer Planungsprozesse <ul style="list-style-type: none"> • Mitwirkung an Netzentwicklungsplänen und Transformationskonzepten • Gemeinsame Szenarienentwicklung für zukünftige Versorgungskonzepte • Abstimmung bei Förderanträgen oder Genehmigungsverfahren 6. Dokumentation und Nachverfolgung <ul style="list-style-type: none"> • Protokollierung der Ergebnisse und getroffenen Vereinbarungen • Aufbau eines Maßnahmencontrollings zur Erfolgskontrolle und Fortschrittsbewertung • Regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Zusammenarbeit 		

Maßnahme : Zusätzliche finanzielle Unterstützung bei Heizungstausch		
Verantwortlichkeit: Gemeinde		
Organisator: Gemeinde		
Realisierungschancen: <input type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input checked="" type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten Keine		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme zielt darauf ab, den Umstieg auf klimafreundliche und zukunftsfähige Heizsysteme durch ergänzende finanzielle Anreize zu erleichtern. Durch eine gezielte Förderung sollen insbesondere Haushalte mit begrenzter finanzieller Leistungsfähigkeit sowie Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer motiviert werden, veraltete oder fossile Heizsysteme durch effizientere, emissionsärmere oder erneuerbare Technologien zu ersetzen. Die zusätzliche Unterstützung kann in Form von Zuschüssen, zinsgünstigen Darlehen oder ergänzenden Förderprogrammen zur bereits bestehenden Bundes- oder Landesförderung erfolgen. Die Maßnahme trägt dazu bei, soziale Hürden beim Heizungstausch abzubauen, die Sanierungsquote zu erhöhen und die Erreichung der Klimaziele im Gebäudesektor zu unterstützen.</p>		
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsermittlung und Zielgruppenanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation der Zielgruppen mit besonderem Förderbedarf (z. B. einkommensschwache Haushalte, denkmalgeschützte Gebäude) • Analyse bestehender Förderangebote und Ermittlung von Förderlücken 2. Konzeption des Förderprogramms <ul style="list-style-type: none"> • Definition der Förderkriterien und Förderarten • Festlegung von förderfähigen Heizsystemen und technischen Anforderungen • Bestimmung der Förderhöhe und maximalen Fördersummen 3. Abstimmung mit relevanten Institutionen <ul style="list-style-type: none"> • Kooperation mit Bundes- und Landesbehörden zur Ergänzung bestehender Förderprogramme • Einbindung von Energieberatern, Kommunen und Netzbetreibern 4. Einrichtung der Antrags- und Abwicklungsprozesse <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer benutzerfreundlichen Antragstellung (digital und/oder analog) • Festlegung von Prüf- und Bewilligungsprozessen 5. Öffentlichkeitsarbeit und Information <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung von Informationsmaterialien und Kampagnen zur Bekanntmachung der Förderung • Beratung und Unterstützung der Antragsteller durch Fachstellen und Energieberater 6. Auszahlung und Kontrolle <ul style="list-style-type: none"> • Auszahlung der Fördermittel nach Prüfung und Freigabe • Überwachung der ordnungsgemäßen Verwendung der Mittel • Durchführung von Nachkontrollen und Evaluierung der Maßnahmenwirkung 7. Evaluation und Anpassung <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Programmwirkung und Erreichung der Ziele • Anpassung der Förderbedingungen bei Bedarf zur Optimierung der Effektivität 		

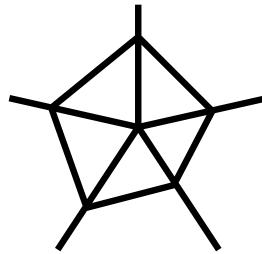
Maßnahme : Unterstützung individueller Beratungen		
Verantwortlichkeit: Gemeinde		
Organisator: Gemeinde und Experten		
Realisierungschancen: <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input checked="" type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten Individueller Sanierungsfahrplan: BAFA		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme hat das Ziel, Hauseigentümerinnen und -eigentümer sowie andere Gebäudebesitzer durch qualifizierte und bedarfsgerechte Beratung bei der Auswahl, Planung und Umsetzung effizienter und nachhaltiger Wärmeversorgungslösungen zu unterstützen. Durch individuelle Beratungsangebote sollen technische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte umfassend erläutert und auf die jeweilige Situation des Ratsuchenden abgestimmt werden. Dies umfasst unter anderem die Analyse des bestehenden Wärmebedarfs, die Bewertung verschiedener Heizsysteme, Hinweise zu Fördermöglichkeiten sowie Empfehlungen zur Optimierung des Energieeinsatzes. Die Maßnahme fördert damit die informierte Entscheidungsfindung und trägt zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduzierung von CO₂-Emissionen im Gebäudesektor bei. Durch die Unterstützung individueller Beratungsleistungen wird zudem die Akzeptanz und Umsetzung nachhaltiger Wärmeversorgungskonzepte erleichtert.</p>		
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsermittlung <ul style="list-style-type: none"> • Analyse des Beratungsbedarfs bei verschiedenen Zielgruppen • Erfassung bestehender Beratungsangebote und Identifikation von Lücken 2. Aufbau und Qualifizierung von Beratungsangeboten <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl qualifizierter Energieberater und Fachkräfte • Entwicklung standardisierter Beratungsleitfäden und Informationsmaterialien • Sicherstellung der Berücksichtigung aktueller technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Rahmenbedingungen 3. Einrichtung zugänglicher Beratungsformate <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung persönlicher Beratungsgespräche vor Ort oder digital • Einrichtung von Online-Portalen für Erstinformationen und Terminvereinbarungen 4. Informations- und Öffentlichkeitsarbeit <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung zielgruppenspezifischer Kommunikationsstrategien • Verbreitung von Flyern, Broschüren und Online-Inhalten zu Beratungsangeboten und Fördermöglichkeiten 5. Förderung und Finanzierung <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung und Bereitstellung finanzieller Mittel zur Unterstützung der Beratung • Integration von Beratungsförderungen in bestehende Förderprogramme • Unterstützung bei der Antragstellung für weiterführende Maßnahmen 6. Dokumentation und Qualitätssicherung <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung und Auswertung von Beratungszahlen und Kundenzufriedenheit • Anpassung der Beratungsinhalte an neue technische und rechtliche Entwicklungen 7. Begleitung bei Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung bei der Auswahl von Technik und Dienstleistern • Beratung zur Nutzung von Fördermitteln und Finanzierungsmöglichkeiten • Nachbetreuung und Erfolgskontrolle der umgesetzten Maßnahmen 		



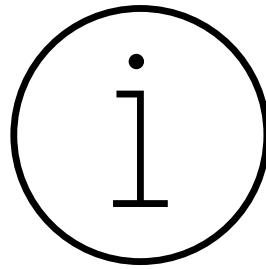
Maßnahme : Sanierungsstrategie kommunaler Gebäude		
Verantwortlichkeit: Gemeinde		
Organisator: Gemeinde, Experten		
Realisierungschancen: <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten BAFA, KFW		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme zielt darauf ab, den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen des kommunalen Gebäudebestands systematisch und langfristig zu reduzieren. Im Rahmen dieser Strategie werden sämtliche kommunale Liegenschaften – wie Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindertagesstätten, Sporthallen oder kulturelle Einrichtungen – hinsichtlich ihres energetischen Zustands erfasst, bewertet und priorisiert. Auf dieser Grundlage werden konkrete Maßnahmen zur energetischen Sanierung entwickelt, darunter die Verbesserung der Gebäudehülle, der Austausch veralteter Heizsysteme, der Einsatz erneuerbarer Energien sowie die Optimierung der technischen Gebäudeausrüstung. Die Sanierungsstrategie berücksichtigt sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte. Ziel ist es, die Energieeffizienz der kommunalen Gebäude deutlich zu steigern, Betriebskosten zu senken. Zudem dient die Strategie als Vorbildfunktion für private und gewerbliche Akteure innerhalb der Gemeinde.</p>		
Handlungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Bestandsaufnahme und Analyse <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung aller kommunalen Gebäude und deren energetischen IST-Zustand • Ermittlung von Schwachstellen und Sanierungspotenzialen 2. Zieldefinition <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung von kurz-, mittel- und langfristigen Klimaschutz- und Effizienzz Zielen • Definition von CO₂-Einsparzielen und Energieverbrauchskennwerten • Abgleich mit nationalen/regionalen Klimazielen und gesetzlichen Vorgaben 3. Priorisierung von Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Kategorisierung der Gebäude nach Dringlichkeit und Sanierungspotenzial • Berücksichtigung von Nutzung, technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit 4. Entwicklung eines Maßnahmenplans <ul style="list-style-type: none"> • Konzeption konkreter Sanierungsmaßnahmen • Zeitliche und finanzielle Planung inkl. Grobkostenschätzung • Integration von Fördermöglichkeiten und Finanzierungsoptionen 5. Einbindung relevanter Akteure <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit mit Fachplanern, Architekten, Energieberatern und Bauämtern • Abstimmung mit Nutzern der Gebäude • Kommunikation mit politischen Gremien zur Beschlussfassung 6. Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung der Sanierungsmaßnahmen nach Prioritätenliste • Ausschreibung, Bauüberwachung und Qualitätssicherung • Dokumentation der technischen und energetischen Verbesserungen 7. Monitoring und Erfolgskontrolle <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung von Energieverbrauch und CO₂-Einsparungen nach Sanierung • Vergleich mit vorher definierten Zielen 8. Kommunikation und Vorbildfunktion <ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeitsarbeit zur Darstellung der Sanierungserfolge • Nutzung der sanierten Gebäude als Bildungs- und Informationsbeispiele 		

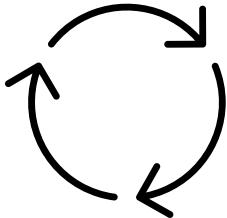
Maßnahme : Schaffung zusätzlicher Fördermöglichkeiten		
Verantwortlichkeit: Gemeinde		
Organisator: Gemeinde, Experten		
Realisierungschancen: <input type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input type="checkbox"/> Kommune <input checked="" type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten Keine		
Beschreibung: <p>Die Maßnahmeverfolgt das Ziel, finanzielle Anreize für die Umsetzung klimafreundlicher Wärmeversorgung und energetischer Sanierungen zu verbessern und zu erweitern. Dabei sollen bestehende Förderprogramme durch gezielte, kommunale oder regionale Förderinstrumente ergänzt werden, um Investitionen in nachhaltige Heiztechnologien, energetische Gebäudesanierung sowie den Ausbau erneuerbarer Wärmequellen attraktiver zu gestalten. Besondere Berücksichtigung finden dabei einkommensschwächere Haushalte, kleine Unternehmen sowie Eigentümer von Bestandsgebäuden mit erhöhtem Sanierungsbedarf. Die zusätzlichen Fördermöglichkeiten können beispielsweise in Form von direkten Zuschüssen, zinsvergünstigten Darlehen, steuerlichen Vergünstigungen oder investiven Unterstützungsleistungen bereitgestellt werden. Ziel ist es, finanzielle Hemmnisse abzubauen, die Sanierungsbereitschaft zu erhöhen und die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung wirksam zu unterstützen.</p>		
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Zielgruppen mit besonderem Förderbedarf • Analyse bestehender Förderprogramme auf kommunaler, Landes- und Bundesebene • Feststellung von Förderlücken und nicht adressierten Maßnahmen 2. Entwicklung eines Förderkonzepts <ul style="list-style-type: none"> • Definition förderfähiger Maßnahmen • Bestimmung der Förderkonditionen, -höhe, Laufzeit und Vergabekriterien 3. Abstimmung mit politischen Gremien und Verwaltung <ul style="list-style-type: none"> • Einholung politischer Beschlüsse zur Bereitstellung kommunaler Fördermittel • Koordination mit Haushaltsplanung und Finanzverwaltung • Abstimmung mit Förderinstitutionen und Energieagenturen 4. Einrichtung der Förderstruktur <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau oder Beauftragung einer Anlauf- und Abwicklungsstelle • Entwicklung eines digitalen oder papiergestützten Antragsverfahrens • Erstellung von Merkblättern, Checklisten und Formularen 5. Öffentlichkeitsarbeit und Bekanntmachung <ul style="list-style-type: none"> • Information der Bürger:innen, Unternehmen und Institutionen über neue Fördermöglichkeiten • Veröffentlichung über Presse, Social Media • Bereitstellung individueller Beratung zur Antragstellung 6. Antragsbearbeitung und Mittelvergabe <ul style="list-style-type: none"> • Entgegennahme, Prüfung und Bewilligung von Förderanträgen • Auszahlung der Fördermittel nach festgelegten Verfahren • Transparente Dokumentation und Nachweisführung 7. Monitoring und Evaluation <ul style="list-style-type: none"> • Überwachung der Mittelverwendung und Einhaltung der Förderzwecke • Erhebung von Erfolgskennzahlen • Anpassung und Weiterentwicklung des Förderprogramms bei Bedarf 		

Maßnahme : Prüfung von Erweiterung bestehender Netze		
Verantwortlichkeit: Wärmenetzbetreiber		
Organisator: Wärmenetzbetreiber		
Realisierungschancen: <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input checked="" type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten BAFA im Zuge einer BEW - Machbarkeitsstudie		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme zielt darauf ab, die Potenziale für eine Ausweitung bestehender Wärmenetze zu untersuchen und zu bewerten. Dabei wird geprüft, inwieweit vorhandene Infrastrukturen technisch, wirtschaftlich und rechtlich erweitert werden kann, dass weitere Gebiete an eine zentrale, möglichst klimaneutrale Wärmeversorgung angeschlossen werden. Im Mittelpunkt stehen Aspekte wie die Netzkapazität, die Anschlussdichte, die Integration erneuerbarer Energien sowie der Investitionsbedarf. Zudem werden mögliche Synergien mit geplanten Sanierungen, Neubaugebieten oder kommunalen Entwicklungsstrategien berücksichtigt. Ziel ist es, durch gezielte Netzerweiterungen die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung voranzutreiben, Effizienzpotenziale zu nutzen und den Anteil zentral bereitgestellter, nachhaltiger Wärme in der Kommune zu erhöhen.</p>		
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> 1. Bestandsaufnahme <ul style="list-style-type: none"> • Erhebung des aktuellen Ausbaustands bestehender Wärme-, Nah- und Fernwärmesysteme • Erfassung technischer Daten und Analyse der bestehenden Erzeugungsstruktur 2. Potenzialanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation angrenzender Gebiete mit möglichem Wärmebedarf • Ermittlung technischer Machbarkeit einer Netzerweiterung • Prüfung der Anschlussdichte und Wirtschaftlichkeit 3. Abstimmung mit Netzbetreibern <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktaufnahme und enge Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Netzbetreiber • Gemeinsame Analyse der Erweiterungspotenziale und Netzausbaupläne • Klärung rechtlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen 4. Bewertung der Energiequellen <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung, ob zusätzliche klimafreundliche Erzeugungskapazitäten integrierbar sind • Analyse der Auswirkungen auf die Netzstabilität und Versorgungssicherheit 5. Wirtschaftlichkeitsuntersuchung <ul style="list-style-type: none"> • Kosten-Nutzen-Analyse der Netzerweiterung für verschiedene Szenarien • Berücksichtigung möglicher Fördermittel und Investitionszuschüsse • Einschätzung der langfristigen Betriebskosten und Amortisationszeiten 6. Integration in kommunale Planungen <ul style="list-style-type: none"> • Abgleich mit bestehenden Bebauungsplänen, Sanierungsstrategien und Entwicklungszügen • Nutzung von Synergien mit anderen Infrastrukturmaßnahmen 7. Bürgerinformation und Beteiligung <ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Information potenziell betroffener Anwohner:innen und Eigentümer • Klärung von Anschlussbedingungen, Kosten und Vorteilen 8. Entscheidungsgrundlage und Umsetzungsvorbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenstellung aller Ergebnisse in einem Prüfbericht oder Konzeptpapier • Entscheidung über Umsetzung durch Kommune oder Netzbetreiber • Vorbereitung der technischen Planung und Genehmigungsverfahren bei positivem Ergebnis 		



Maßnahme : Information und Aufklärung für die Bürger schaffen		
Verantwortlichkeit: Gemeinde, Bürgerschaft, Experten		
Organisator: Gemeinde, Experten		
Realisierungschancen: <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input type="checkbox"/> Kommune <input checked="" type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten Keine		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme dient dem Ziel, Transparenz über die kommunale Wärmeplanung herzustellen und die Bürgerinnen und Bürger umfassend über bevorstehende Entwicklungen, Maßnahmen und Handlungsoptionen zu informieren. Diese sollen in leicht verständlicher Sprache bereitgestellt werden, ebenso wie konkrete Hinweise zu Fördermöglichkeiten, Heizungstausch, energetischer Sanierung und nachhaltigen Wärmelösungen. Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit soll das Bewusstsein für die Bedeutung einer klimafreundlichen Wärmeversorgung gestärkt und die Bereitschaft zur Mitwirkung erhöht werden. Ziel ist es, eine faktenbasierte Grundlage für individuelle Entscheidungen zu schaffen, bestehende Unsicherheiten abzubauen und die Bevölkerung aktiv in den Transformationsprozess einzubinden.</p>		
Handlungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Zielgruppendefinition <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation relevanter Zielgruppen • Berücksichtigung unterschiedlicher Informationsbedarfe und Zugänge 2. Entwicklung eines Kommunikationskonzepts <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung von Kommunikationszielen und Kanälen • Planung von Maßnahmenbereitstellung: Print, Online, Veranstaltungen, Beratung 3. Erstellung verständlicher Informationsmaterialien <ul style="list-style-type: none"> • Aufbereitung technischer Inhalte in bürgernaher Sprache • Erstellung von Flyern, Broschüren, Präsentationen und Übersichten zu Förderprogrammen 4. Aufbau digitaler Informationsangebote <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung sozialer Medien für aktuelle Hinweise, Mitmachaktionen oder Rückmeldungen • Bereitstellung von Online-Sprechstunden oder Videosprechzeiten 5. Durchführung von Informationsveranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> • Organisation öffentlicher Infoabende oder Vorträge mit Fachleuten • Beteiligung der Verwaltung, Energieberater:innen und ggf. Netzbetreiber 6. Beratung und persönliche Ansprache <ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung einer lokalen Beratungsstelle • Zusammenarbeit mit Verbraucherzentralen oder Klimaschutzagenturen 7. Beteiligungsformate initiiieren <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Umfragen oder Meinungsabfragen zur Wahrnehmung der Wärmeplanung • Einladung zur aktiven Mitwirkung 8. Laufende Kommunikation und Erfolgskontrolle <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Veröffentlichung von Fortschritten und Zwischenständen • Evaluation der Maßnahmenwirksamkeit • Anpassung der Kommunikationsstrategie 		



Maßnahme : Integration von Vorgaben in Bebauungspläne		
Verantwortlichkeit: Gemeinde		
Organisator: Gemeinde		
Realisierungschancen: <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten Keine		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme verfolgt das Ziel, die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung durch rechtlich verbindliche Festsetzungen in der Bauleitplanung zu unterstützen. Dabei werden klimafreundliche Vorgaben zur Energieversorgung und -effizienz systematisch in bestehende oder neu aufzustellende Bebauungspläne aufgenommen. Dies kann etwa die Vorgabe von Mindeststandards für die Gebäudeenergieeffizienz oder die Festlegung geeigneter Flächen für zentrale Wärmeerzeugung betreffen. Die Integration erfolgt unter Beachtung der planungsrechtlichen Rahmenbedingungen des Baugesetzbuchs und im Einklang mit den Zielen des kommunalen Wärmeplans. Auf diese Weise wird ein verbindlicher Rahmen für eine nachhaltige Wärmeversorgung im Neubau und bei städtebaulicher Entwicklung geschaffen, die Energiewende auf lokaler Ebene aktiv unterstützt.</p>		
Handlungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Abstimmung mit kommunaler Wärmeplanung <ul style="list-style-type: none"> • Abgleich der kommunalen Wärmeziele mit der städtebaulichen Entwicklung • Identifikation von Gebieten mit Wärmeversorgungsbedarf oder -potenzial • Priorisierung von Planungsgebieten, in denen Integration sinnvoll ist 2. Prüfung rechtlicher Rahmenbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Analyse planungsrechtlicher Möglichkeiten gemäß Baugesetzbuch (§§ 9, 1a BauGB) • Klärung der rechtlichen Zulässigkeit technischer Vorgaben (z. B. Wärmenetzanschluss, EE-Nutzung) • Abstimmung mit der Bauaufsichtsbehörde und regionalen Planungsträgern 3. Entwicklung konkreter Festsetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung textlicher oder zeichnerischer Festsetzungen zur Wärmeversorgung • Berücksichtigung von EE-Vorrang, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit 4. Integration in Planverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Einbindung der Wärmevorgaben in neue oder laufende Bebauungsplanverfahren • Anpassung der Begründung und Umweltprüfung entsprechend der energetischen Zielsetzung • Durchführung der Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung nach § 3 und § 4 BauGB 5. Beteiligung relevanter Akteure <ul style="list-style-type: none"> • Einbindung von Stadtplanern, Klimaschutzmanagement, Netzbetreibern • Information von Grundstückseigentümern und zukünftigen Bauherren über neue Vorgaben 6. Planverabschiedung und Bekanntmachung <ul style="list-style-type: none"> • Beschlussfassung der Bebauungspläne im Gemeinderat • Öffentlich-rechtliche Bekanntmachung und Inkrafttreten 7. Umsetzung und Kontrolle <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der Einhaltung der Festsetzungen im Baugenehmigungsverfahren • Beratung von Bauwilligen zu alternativen Wärmelösungen im Rahmen der Vorgaben 		

Maßnahme : Kommunale Liegenschaften auf erneuerbare Energien transformieren		
Verantwortlichkeit: Gemeinde		
Organisator: Gemeinde		
Realisierungschancen: <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten KfW		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme verfolgt das Ziel, die eigenen Gebäude und Anlagen der Kommune systematisch auf eine klimafreundliche und nachhaltige Energieversorgung umzustellen. Im Fokus steht dabei die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromversorgung kommunaler Einrichtungen. Die Umstellung soll schrittweise und unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und förderrechtlicher Aspekte erfolgen. Dadurch leistet die Kommune nicht nur einen direkten Beitrag zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen, sondern übernimmt auch eine Vorbildfunktion gegenüber Bürgerinnen und Bürgern sowie lokalen Unternehmen. Zudem stärkt sie durch die Nutzung lokaler Energiequellen ihre Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern.</p>		
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> 1. Bestandsaufnahme <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung und Analyse aller kommunalen Gebäude und ihrer aktuellen Energieversorgung • Bewertung des energetischen Zustands und des Sanierungsbedarfs 2. Potenzialanalyse für erneuerbare Energien <ul style="list-style-type: none"> • Technische Prüfung von Dachflächen für Photovoltaik oder Solarthermie • Machbarkeitsprüfung für den Einsatz von Wärmepumpen, Biomasse oder Nahwärmeanschlüssen • Identifikation geeigneter Standorte für neue Anlagen oder Speicher 3. Priorisierung und Planung <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung von Zielgebäuden für die erste Umstellungsphase • Erstellung von Zeitplänen und Kosten-Nutzen-Analysen • Integration in die kommunale Klimaschutz- oder Sanierungsstrategie 4. Fördermittel prüfen und beantragen <ul style="list-style-type: none"> • Recherche, Vorbereitung und Einreichung aktueller Förderprogramme (z. B. KfW, BAFA, Landesprogramme) • Berücksichtigung von Kombinationsmöglichkeiten mit energetischer Sanierung 5. Technische Umsetzung vorbereiten <ul style="list-style-type: none"> • Einholung von Angeboten und Beauftragung von Fachplanern • Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen 6. Umsetzung der Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme und Kontrolle der technischen Funktion • Schulung des Betriebspersonals zur Anlagensteuerung und Wartung 7. Monitoring und Optimierung <ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung eines Energiemanagementsystems zur Verbrauchsüberwachung • Regelmäßige Auswertung von Betriebsdaten und Effizienzkennzahlen • Optimierung des Energieeinsatzes und Nachjustierung bei Bedarf 8. Kommunikation und Vorbildfunktion <ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeitswirksame Darstellung der umgestellten Gebäude (z. B. Info-Tafeln, Website) • Nutzung der Projekte zur Information und Motivation der Bürger:innen • Austausch mit anderen Kommunen und Netzwerken 		

Maßnahme : Beauftragung einer Machbarkeitsstudie		
Verantwortlichkeit: Gemeinde, Wärmenetzbetreiber		
Organisator: Gemeinde, Wärmenetzbetreiber		
Realisierungschancen: <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Adressat:in: <input checked="" type="checkbox"/> Kommune <input type="checkbox"/> Bürger <input checked="" type="checkbox"/> Betreiber		
Verbundene Kosten (Prognose): <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig		
Fördermöglichkeiten BAFA		
Beschreibung: <p>Die Maßnahme dient der fundierten Vorbereitung konkreter Projekte im Bereich der Wärmeversorgung und Energiewende auf kommunaler Ebene. Ziel ist es, die technische, wirtschaftliche, rechtliche und ökologische Umsetzbarkeit einer geplanten Maßnahme umfassend zu untersuchen. Die Studie soll aufzeigen, ob und unter welchen Bedingungen ein Vorhaben sinnvoll realisierbar ist, welche Varianten bestehen und welche Auswirkungen damit verbunden sind. Beauftragt wird die Studie in der Regel durch die Kommune, häufig in Zusammenarbeit mit Fachplanern, Energieversorgern oder Netzbetreibern. Die Ergebnisse liefern eine belastbare Entscheidungsgrundlage für politische Gremien und die Verwaltung und ermöglichen eine zielgerichtete Planung der nächsten Umsetzungsschritte.</p>		
Handlungsschritte <ol style="list-style-type: none"> 1. Zieldefinition und Aufgabenstellung <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung des Untersuchungsziels (z. B. Netzausbau, Wärmeerzeugung, Speicherlösungen) • Definition der zu prüfenden Varianten und Rahmenbedingungen • Erstellung einer präzisen Leistungsbeschreibung für die Studie 2. Haushaltssmittel prüfen und bereitstellen <ul style="list-style-type: none"> • Klärung der Finanzierung durch kommunale Haushaltssmittel oder Förderprogramme • Antragstellung auf Fördermittel für Studien 3. Auswahl geeigneter Auftragnehmer <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung eines Ausschreibungsverfahrens oder einer Angebotsanfrage • Auswahl von qualifizierten Ingenieurbüros oder Gutachter:innen mit Fachkenntnis im Energiesektor 4. Durchführung der Studie begleiten <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung relevanter Daten • Regelmäßige Abstimmung mit dem Auftragnehmer über den Fortschritt • Einbindung relevanter Akteure 5. Ergebnisaufbereitung und Bewertung <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung des Abschlussberichts auf Plausibilität und Umsetzbarkeit • Vorstellung der Ergebnisse in politischen Gremien und der Verwaltung • Ableitung konkreter Handlungsempfehlungen 		