

GP JOULE

TRUST YOUR ENERGY.

Kommunale Wärmeplanung

Abschlussbericht

Fremdingen



aufgetragen durch

Gemeinde Fremdingen
Kirchberg 1
86742 Fremdingen

ausgestellt durch



GP JOULE Consult GmbH & Co. KG
Maierhof 1
86647 Buttenwiesen

Bearbeitung: Lukas Kupfer, Hannah Weber, Sophie Nerlinger, Heidi Quinger

Gefördert durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)



Zusammenfassung

Die Wärmeplanung der Gemeinde Fremdingen konzentriert sich auf mehrere zentrale Untersuchungsgebiete, die aufgrund ihrer energetischen Bedürfnisse und ihres Potenzials für den Einsatz erneuerbarer Energien ausgewählt wurden: die Ortsteile Hausen, Seglohe, Herblingen, Bühlingen, Hochaltingen, Raustetten, Schopflohe, Enslingen und Fremdingen. Dabei sind in Bühlingen, Herblingen und Hochaltingen bereits zentrale Wärmenetze geplant oder vorhanden. Dezentrale Lösungen, wie Wärmepumpen oder kleinere Inselnetze, sind für alle weiteren Ortsteile eine effektive Möglichkeit für den Umstieg auf eine klimaneutrale Wärmeherzeugung.

Der derzeitige Gesamtwärmebedarf in Fremdingen beträgt 23 GWh/Jahr, wobei 95 % auf den privaten Wohnsektor entfallen, gefolgt von 2 % auf Industrie und 3 % auf kommunale Gebäude.

Die Wärmeversorgung in Fremdingen ist derzeit zu rund 51 % durch erneuerbare Energien gedeckt. Den größten Anteil stellt die Nutzung von Holz und Holzpellets dar (27 %). 9 % der Gebäude sind an Wärmenetze angeschlossen. Weitere erneuerbare Anteile ergeben sich aus Biomasse- und Biogasanlagen (ca. 1 %), Solar-/Geothermie und Wärmepumpe (5%), Strom (5%) und Sonstige (4%). Fossile Energieträger sind weiterhin relevant, wobei Heizöl mit rund 33 % und Erdgas mit 16 % die bedeutendsten Anteile aufweisen.

Die Maßnahmen, zur Umsetzung der Wärmewende in Fremdingen, die im Rahmen der Wärmeplanung entwickelt wurden, zielen sowohl auf eine zentrale Wärmeversorgung, in Form von Wärmenetzen ab, sowie auf Einzelmaßnahmen für eine dezentrale Wärmeherzeugung. Maßnahmen für eine zentrale Wärmeversorgung beinhalten die Machbarkeitsstudien für die Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes in Bühlingen, Herblingen und Hochaltingen. Maßnahmen für eine dezentrale Wärmeversorgung konzentrieren sich auf die Zusammenarbeit von Energieberatern und Heizungsbauern, die Einrichtung von Inselnetzen in ländlichen Gebieten und die Förderung der energetischen Sanierung privater Gebäude. Diese Maßnahmen sollen die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen reduzieren und den Einsatz erneuerbarer Energien steigern, sodass eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Fremdingen bis 2045 umgesetzt werden kann.

Die Umsetzung erfordert eine enge Zusammenarbeit zahlreicher Akteure. Neben der Stadt Fremdingen und den Bürgerinnen und Bürgern spielen Energieversorger, lokale Unternehmen, landwirtschaftliche Betriebe und Wohnungsbaugesellschaften eine zentrale Rolle. Wichtige Partner wie die Minderoffingen GmbH & CO. KG wurden in den Prozess eingebunden, um ihre Expertise und Ressourcen optimal zu nutzen. Zudem erfolgt eine regelmäßige Abstimmung mit Bürgerinnen und Bürgern und Stakeholdern durch Informationsveranstaltungen, um die Akzeptanz und Beteiligung der Bevölkerung zu fördern. Die Realisierung hängt jedoch stark von der Verfügbarkeit von Fördermitteln und personellen Kapazitäten ab.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	II
1 Vorbemerkungen und Ziele	1
2 Beteiligung	3
2.1 Einbindung der Kommune	3
2.2 Einbindung der lokalen Akteure	3
2.3 Bürgerbeteiligung	3
2.4 Öffentlichkeitsarbeit	4
3 Datengrundlage.....	6
3.1 Datenaufbereitung.....	6
3.2 Datenqualität.....	7
3.3 Datenschutz	7
4 Bestandsanalyse	8
4.1 Gemeinde- und Gebäudestruktur	8
4.1.1 Siedlungstypologie	8
4.1.2 Verteilung der Gebäudestruktur in Fremdingen.....	10
4.1.3 Verteilung der Baualtersklassen in Fremdingen.....	10
4.1.4 Sanierungspotenziale	11
4.2 Wärmebedarf	12
4.2.1 Wärmebedarf nach Sektoren.....	12
4.2.2 Wärmebedarf nach Energieträgern	13
4.2.3 Wärmebedarfsdichten und Wärmeliniedichte	14
4.2.4 Großverbraucher.....	16
4.3 Wärmeerzeugung	16
4.3.1 Struktur und Altersklassenverteilung dezentraler Wärmeerzeuger	17
4.3.2 Altersklassenverteilung der Feuerstätten.....	17
4.3.3 Zentrale Wärmeerzeugungsanlagen	18
4.3.4 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	19
4.4 Fazit: Bestandsanalyse.....	20
5 Prognose zukünftiger Wärmebedarfe.....	22
5.1 Demografische Entwicklung.....	22
5.2 Klimawandeleffekte	22
5.3 Änderungen der Nutzungsgewohnheiten.....	22
5.4 Sanierungsquoten und gesetzliche Regelungen	22

5.4.1	Sanierungsraten in Deutschland	22
5.4.2	Sanierungsszenarien	22
5.4.3	Aktueller Stand und Entwicklung der Sanierungsraten in der Gemeinde	23
6	Potenzialanalyse	24
6.1	Energieerzeugungspotenziale	25
6.1.1	Windpotenzial.....	25
6.2	Solarpotenzial.....	26
6.2.2	Biomassepotenzial	29
6.2.3	Umweltwärmepotenzial.....	31
6.2.4	Abwärmepotenzial	32
6.2.5	Geothermische Potenziale	33
6.3	Speicherpotenziale	37
6.4	Zwischenfazit: Potenzialanalyse	38
7	Zielszenarien	39
7.1	Entwicklung der Zielszenarien.....	39
7.1.1	Grundlegende Methodik und Annahmen.....	39
7.1.2	Zonierung der Wärmeversorgungsgebiete	40
7.2	Ergebnisse	42
7.2.1	Wärmeversorgungsgebiete	42
7.3	Klimaneutralität bis 2045	52
8	Strategie- und Maßnahmenkatalog.....	53
8.1	Maßnahmen.....	53
8.1.1	Maßnahmen: Dezentrale Wärmeversorgung	53
8.1.2	Maßnahmen: Zentrale Wärmeversorgung.....	55
8.1.3	Zeitplan.....	56
8.2	Verstetigungsstrategie	58
8.3	Controllingkonzept.....	58
8.4	Kommunikationsstrategie	58
9	Fazit und Ausblick.....	59
10	Literaturverzeichnis.....	60
11	Anhang.....	62
11.1	Stellungnahme der schwaben netz gmbh zur Kommunalen Wärmeplanung bezogen auf die Gemeinde Fremdingen.....	62

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zwischenpräsentation im Oktober 2025	4
Abbildung 2: Internetauftritt der Kommunalen Wärmeplanung.....	5
Abbildung 3: Darstellung der Datenbasis einer kommunalen Wärmeplanung (Quelle: eigene Darstellung).....	8
Abbildung 4: Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Fremdingen (Quelle: eigene Darstellung).....	9
Abbildung 5: Verteilung des Gebäudebestandes in Fremdingen nach Gebäudeart (Quelle: eigene Darstellung).....	10
Abbildung 6: Anzahl der unterschiedlichen Baualtersklassen am Gesamtgebäudebestand in Fremdingen (Quelle: eigene Darstellung).....	10
Abbildung 7: Verteilung der Energieeffizienzklassen der Gebäude in Fremdingen (Quelle: eigene Darstellung).....	12
Abbildung 8: Wärmebedarfe nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung)	13
Abbildung 9: Wärmebedarfe nach Energieträgern (Quelle: eigene Darstellung)	14
Abbildung 10: Wärmedichte in Fremdingen (Quelle: eigene Darstellung)	15
Abbildung 11: Wärmelinienichte Fremdingen (Quelle: Eigene Darstellung).....	16
Abbildung 12: Verteilung der Energiebereitsteller. (Quelle: eigene Darstellung).....	17
Abbildung 13: Verteilung der Altersklassen der Feuerstätten (Quelle: eigene Darstellung gem. Zensus 2022).....	18
Abbildung 14: Versorgungsgebiet der Wärmenetze (Quelle: Eigene Darstellung).....	18
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung in Fremdingen im Jahr 2024 (Quelle: eigene Darstellung).....	19
Abbildung 17: Projizierte Wärmedichte 2045 basierend auf einer jährlichen Sanierungsrate von 1 % (Quelle: eigene Darstellung).....	23
Abbildung 18: Wind- Potenzialgebiete (Quelle: eigene Darstellung)	26
Abbildung 19: Potenzialflächen für Freiflächen-PV (Quelle: eigene Darstellung)	27
Abbildung 20 Gebäude Dachflächenpotenziale (Quelle: Eigene Darstellung)	28
Abbildung 21: Beispielhafter Lastgang für Solarthermie (Quelle: eigene Darstellung)	29
Abbildung 22: Energiepotenzial aus Flur- und Siedlungsholz (Quelle: eigene Darstellung)	30
Abbildung 23: Energiepotenzial aus Waldderbholz (Quelle: eigene Darstellung)	30
Abbildung 24: Potenzial einer Luft- Wärmepumpe (Quelle: eigene Darstellung).....	32
Abbildung 25: Kläranlagen im Gemeindegebiet (Quelle: eigene Darstellung)	33
Abbildung 26: Geothermie Sonden - Potenziale, Betrachtung von Erdwärmesonden in 100m Tiefe (Quelle: eigene Darstellung).....	34
Abbildung 27: Geothermie Kollektoren - Potenziale, Betrachtung von Erdwärmekollektoren in den oberen 10m des Untergrunds (Quelle: eigene Darstellung).....	34
Abbildung 28: Nutzungsmöglichkeiten von Grundwasserwärmepumpen (Quelle: eigene Darstellung).....	35
Abbildung 29: Potenzial tiefe Geothermie in der ILE Nordries (Quelle: eigene Darstellung)	37

Abbildung 30: Methodik zur Ausweisung von Wärmeversorgungsgebieten und Arten (Quelle: eigene Darstellung).....	41
Abbildung 31: Eignungsgebiete (Quelle: eigene Darstellung)	42
Abbildung 32: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)	43
Abbildung 33: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: Eigene Darstellung).....	43
Abbildung 34: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)	44
Abbildung 35: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: Eigene Darstellung).....	44
Abbildung 36: Wärmedichte der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)	45
Abbildung 37: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: Eigene Darstellung).....	45
Abbildung 38: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)	46
Abbildung 39: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: Eigene Darstellung).....	46
Abbildung 40: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)	47
Abbildung 41: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung).....	47
Abbildung 42: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung).....	48
Abbildung 43: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)	48
Abbildung 44: Wärmedichte der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)	49
Abbildung 45: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung).....	49
Abbildung 46: Wärmedichte der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)	50
Abbildung 47: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung).....	50
Abbildung 48: Wärmedichte im Gemeindegebiet (Quelle: eigene Darstellung).....	51
Abbildung 49: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung).....	51
Abbildung 50: Entwicklungspfad der Wärmeversorgung mit Zielbild 2045 (Quelle: eigene Darstellung).....	52
Abbildung 50: Zeitplan Maßnahmenumsetzung	56
Abbildung 52: Abhängigkeiten der Entscheidungspunkte	57

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2: Für die Bestandsanalyse erhobene Daten und die dazugehörige Datengüte.....	7
Tabelle 3: Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden mit Endenergiebedarf (ista, 2025; Verbraucherzentrale, 2025)	11
Tabelle 4: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit der Wärmebedarfsdichte (ifeu , 2024)....	14
Tabelle 5: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte (ifeu , 2024).....	15
Tabelle 6 Angaben zu den Wärmenetzen in Fremdingen	19
Tabelle 7: Emissionsfaktoren und Entwicklung in den kommenden 16 Jahren (Eigene Darstellung nach: KEA-BW, 2024).....	20
Tabelle 8: Potenzial von oberflächennaher Geothermie.....	35
Tabelle 9: Übersicht der Potenziale	38

1 Vorbemerkungen und Ziele

Klimapolitischer Rahmen als Ausgangspunkt

Am 12. Dezember 2015 wurde auf der Internationalen Klimaschutzkonferenz (COP 21) das „Übereinkommen von Paris“ als rechtsverbindliches und weltweites Klimaschutzabkommen von 196 Ländern beschlossen. Das Ziel des „Paris Agreement“ ist die Begrenzung der globalen Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, idealerweise auf unter 1,5 °C, im Vergleich zum vorindustriellen Temperaturniveau (Paris 2015).

Das europäische Klimaschutzgesetz (2021) institutionalisiert die Ziele des Paris Abkommens in Europa und legt rechtsverbindlich fest, dass die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 55 % gegenüber 1990 reduziert werden müssen. Die Strategie „EU Green Deal“, das Maßnahmenpaket „Fit-for-55“ sowie weitere Initiativen werden umgesetzt, um Klimaneutralität in Europa zu erreichen (Tietz 2023).

In Deutschland ist der Klimaschutz rechtsverbindlich durch das Bundes-Klimaschutzgesetz (2021) geregelt. Die Treibhausgasemissionen müssen gegenüber 1990 um 65 % bis 2030 und um 88 % bis 2040 reduziert werden. Im Jahr 2045 muss Treibhausgasneutralität verbindlich erreicht werden. Um diese Ziele zu erreichen, hat die Bundesregierung u.a. das Klimaschutzsofortprogramm veröffentlicht.

Das „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (WPG) (BMWK 2023) verpflichtet die Länder sicherzustellen, dass in allen Gemeinden eine kommunale Wärmeplanung durchgeführt wird.

Die dafür erforderlichen gesetzlichen Regelungen in Bayern wurden in die Verordnung zur „Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften“ aufgenommen und sind am 2. Januar 2025 in Kraft getreten.

Kommunale Wärmeplanung für eine erfolgreiche Wärmewende

Die Kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument, das als Leitfaden und Orientierung für die operative Umsetzung der Wärmewende bis zum Jahr 2045 innerhalb der nachhaltigen Stadtentwicklung dienen soll. Dabei stehen Energieeinsparungen, die Umstellung der Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme auf erneuerbare Energien und Abwärme sowie der Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung im Vordergrund. Bei der Ausgestaltung der Kommunalen Wärmeplanung sind verschiedene Zielkategorien zu berücksichtigen (BMWK 2024):

- treibhausgasneutral und nachhaltig
- resilient
- sparsam und kosteneffizient
- bezahlbar

Der Prozess der Kommunalen Wärmeplanung wird typischerweise in die folgenden Hauptphasen unterteilt:

- Beschluss zur Durchführung (Gemeinderat)
- Bestandsanalyse
- Potenzialanalyse
- Zielszenario
- Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen
- Dokumentation der Ergebnisse

Dieser Prozess wird durch eine Kommunikations- und Beteiligungsstrategie begleitet, um die Bedürfnisse der jeweiligen Gruppen zu berücksichtigen und eine unterstützungsorientierte Zusammenarbeit zu fördern.

2 Beteiligung

Die kommunale Wärmeplanung in der ILE Nordries basiert auf einem breit angelegten Beteiligungskonzept, das von Beginn an auf Transparenz, Austausch und Zusammenarbeit setzte. Die Einbindung der Bürgerinnen und Bürger sowie der lokalen Stakeholder – darunter Unternehmen, Versorger, Landwirtschaft, Gewerbe und kommunale Verwaltung – war entscheidend, um Bedürfnisse, lokale Erfahrungen und fachliche Expertise in den Planungsprozess einzubringen. Dadurch konnten vorhandene Potenziale realistisch bewertet, Interessen frühzeitig abgestimmt und mögliche Konflikte reduziert werden. Die Beteiligung stärkt nicht nur die Akzeptanz geplanter Maßnahmen, sondern fördert auch das Vertrauen in den Prozess und das gemeinschaftliche Verständnis für die anstehenden Veränderungen. Aus diesem Grund wurde der Dialog mit Verwaltung, lokalen Akteuren und Bevölkerung durch kontinuierliche Gespräche, gezielte Beteiligungsformate und eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit konsequent verfolgt. Im Folgenden werden die einzelnen Bausteine dieses Beteiligungskonzepts dargestellt.

2.1 Einbindung der Kommune

Die Gemeindeverwaltung war eng in den Fortschritt der Wärmeplanung eingebunden. Zu Beginn gab es einen Kick-off für die KWP und im Laufe des Prozesses wurden Zwischenergebnisse zur Bestandsanalyse, Potenzialanalyse sowie Zielszenarien und Maßnahmenpakete in Arbeitsgesprächen vorgestellt und abgestimmt.

2.2 Einbindung der lokalen Akteure

Für die Wärmeplanung wurden gezielt lokale Akteure einbezogen, insbesondere Biogasanlagenbetreiber, Wärmenetzbetreiber, Gasnetzbetreiber (SchwabenNetz), Stromnetzbetreiber, Industrie- und Gewerbebetriebe und landwirtschaftliche Betriebe.

Die Einbindung erfolgte v. a. durch bilaterale Gespräche und Datenabfragen zu Wärmebedarfen, Abwärmepotenzialen und Infrastrukturen.

2.3 Bürgerbeteiligung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung fanden zwei zentrale öffentliche Veranstaltungen statt.

Präsentation der Bestands- und Potenzialanalyse:

In der ersten Öffentlichkeitsveranstaltung am 06.10.2025 wurden der aktuelle Stand der Wärmeversorgung sowie die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse vorgestellt (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Bürgerinnen und Bürger erhielten einen verständlichen Überblick über Datengrundlagen, lokale Strukturen und erste identifizierte Handlungsfelder. Im Anschluss blieb Raum für Fragen, Anmerkungen und Hinweise aus der Bevölkerung – ein Austausch, der wertvolle Impulse für die weitere Ausarbeitung der Wärmeplanung lieferte.



Abbildung 1: Zwischenpräsentation im Oktober 2025
Quelle: GP JOULE

Abschlusspräsentation in Quartal 1 2026:

Die zweite Veranstaltung diente der Präsentation des finalen Wärmeplans. Dabei wurden die unterschiedlichen Zielszenarien erläutert und die empfohlenen Maßnahmen detailliert vorgestellt. Im Anschluss an die Präsentation konnten Rückfragen gestellt und offene Punkte diskutiert werden. So wurde sichergestellt, dass die Bevölkerung umfassend informiert ist und die zentralen Schritte auf dem Weg zur zukünftigen Wärmeversorgung nachvollziehen kann.

2.4 Öffentlichkeitsarbeit

Aktuelle Informationen zur kommunalen Wärmeplanung wurden fortlaufend auf der Internetseite der ILE Nordries bereitgestellt: <https://ile-nordries.de/index.php/waermeplanung>.

Dort konnten Bürgerinnen und Bürger Präsentationen, Zwischenstände und Hinweise zu Beteiligungsformaten einsehen. Die Plattform diente damit als zentrale und jederzeit zugängliche Informationsquelle und unterstützte eine transparente Kommunikation über den gesamten Planungsprozess hinweg.



Kommunale Wärmeplanung

Die 5 Gemeinden Wallerstein, Maihingen, Marktöffingen, Fremdingen und Ehingen am Ries haben sich zu einem sogenannten Planungs-Konvoi zusammengeschlossen, um durch Kooperation und gemeinschaftliche Planung eine langfristige Strategie für die Wärmeversorgung der Gemeinden zu entwickeln, die sowohl auf erneuerbare Energien als auch auf Energieeffizienz setzt. Durch das Förderprogramm der ZUG werden die Planungskosten zu 90 % gefördert.

Abbildung 2: Internetauftritt der Kommunalen Wärmeplanung

Begleitend zu den Veranstaltungen berichteten regionale Zeitungen über den Fortschritt der kommunalen Wärmeplanung. Die Artikel griffen zentrale Inhalte der Veranstaltungen auf und trugen dazu bei, eine breite Öffentlichkeit zu erreichen. Durch diese mediale Begleitung konnte die Bevölkerung kontinuierlich über die Entwicklung informiert werden.

3 Datengrundlage

Die Datenerhebung erfordert eine enge Zusammenarbeit mit der Kommune. Neben Verbrauchsdaten vom Stromnetzbetreiber NetzODR und Gasnetzbetreiber SchwabenNetz wurden die Kehrbuchdaten und Verbrauchsdaten öffentlicher Liegenschaften zur Wärmeplanung genutzt. Zusätzlich werden die Kurzgutachten zur Eignung der Wärmeplanung herangezogen. Des Weiteren wurden bestehende Wärmenetze und deren Ausbaupläne in die Betrachtung miteinbezogen. In der Gemeinde Fremdingen gibt es in den Ortsteilen Bühlingen und Hochaltingen bereits Wärmenetze, die von einem regionalen Landwirt durch die Abwärme von Biogas gespeist werden. Im Ortsteil Herblingen gibt es Vorplanungen zur Umsetzung eines weiteren Biogas-Wärmenetzes. Diese Planungen wurden ebenfalls in die Betrachtung mit aufgenommen. Weitere Quellen umfassen das Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur sowie die Einbindung der Erhebungsdaten aus dem Zensus 2022.

Bei der Datenaufbereitung wurde sichergestellt, dass durch eine Vorab-Clusterung keine individuellen Rückschlüsse auf Einzelpersonen oder Haushalte möglich sind. Diese Clusterung ist üblicherweise auf Häuser - oder Straßenblöcke mit jeweils mehr als fünf Haushalten ausgelegt. Die Kehrbuchdaten enthalten Informationen zu Heizsystemen, wie Alter und Befeuungsart und werden anonymisiert bereitgestellt. Gebäudescharfe Daten wurden von Akteuren durch freiwillige Beteiligung eingeholt und direkt zugeordnet.

Die verwendeten Daten weisen gewissen Unsicherheiten auf. Klimatische Abweichungen, jährliche Witterungseinflüsse sowie nutzungsbedingte Verhaltensunterschiede können zu Abweichungen zwischen berechnetem und tatsächlichem Wärmebedarf führen.

3.1 Datenaufbereitung

Die Methodik zur Erfassung und Betrachtung der genutzten Datensätze ist abhängig von der Datenkategorie und -relevanz. Verbrauchsdaten, wie die der Energieversorgungsunternehmen, Netzversorger und Schornsteinfeger der Region, dürfen nach Abschnitt 3 des Wärmeplanungsgesetzes erhoben und verarbeitet werden. Dies gewährleistet die Verfügbarkeit und Berücksichtigung realer Verbrauchsdaten in den Betrachtungen. Andere Datenquellen, die nicht der Pflicht zur Datenbereitstellung unterliegen, wie spezifische Wärmeverbräuche von Großabnehmern oder der Kommune, basieren auf der freiwilligen Mitarbeit der entsprechenden Akteure. Frei verfügbare Daten werden über gängige Portale, wie beispielsweise dem Marktstammdatenregister, dem Geoportal Bayernatlas oder dem Energie-Atlas Bayern gesammelt.

Alle vorliegenden Daten, werden gesamtheitlich analysiert und bewertet. Da die Datenquellen und -anbieter sehr vielfältig sind, ist eine gründliche Aufbereitung und Harmonisierung der Daten erforderlich.

Bedarfsabschätzungen sind und bleiben wichtig für ein umfassendes Bild, insbesondere wenn Realdaten unvollständig oder nicht verfügbar sind. Statistische Daten tragen zur Identifikation von Abweichungen und Trends bei, die durch lokale Faktoren wie Gebäudeeffizienz und Sanierungsgrad beeinflusst werden.

3.2 Datenqualität

Aufgrund der Diversität der Daten wird die Qualität der erfassten Daten in einem Bewertungssystem von vier Datengüteklassen nach BSKO (Hertle et al. , 2019) wie folgt differenziert:

Datengüte A: Regionale Primärdaten

Datengüte B: Hochrechnung regionaler Primärdaten

Datengüte C: Regionale Kennwerte und Statistiken

Datengüte D: Bundesweite Kennzahlen

In Fremdingen erfolgte die Datenerhebung auf Basis der Qualitätsstufen A bis D. Zur Verbesserung der Bestandsdatenqualität wurden verschiedene kommunale Verbrauchsdaten in den digitalen Zwilling integriert, darunter die Gasverbräuche von SchwabenNetz sowie Stromverbräuche zu Heizzwecken von NetzODR. Ergänzend flossen weitere Datenquellen ein, wie etwa Informationen der Bezirksschornsteinfeger zur Verteilung und zum Alter der Heizsysteme.

Tabelle 1: Für die Bestandsanalyse erhobene Daten und die dazugehörige Datengüte

Art der Daten	Datenquelle	Datengüte
Flächennutzungsplan	Kommunalvertretung	A
Einwohneranzahl	Bayrisches Landesamt für Statistik	C
Demographie	Bayrisches Landesamt für Statistik	C
Gasverbräuche zu Heizzwecken	Schwaben Netz	C
Stromverbrauch zu Heizzwecken	NetzODR	C
Fernwärmeanschlüsse und Erzeugungsmix	Bioenergie Minderoffingen GmbH & Co. KG	B
Kommunale Strom und Wärmeverbräuche	Kommunalvertretung	A
Baualter, Kesselalter, Art der Energieträger	Schornsteinfeger	B
Energie - und Wärmebedarfe, Baualtersklassen	Zensus 2022	D

3.3 Datenschutz

Die Behandlung von Daten, die für die kommunale Wärmeplanung verwendet werden, erfolgt nach den Datenschutzvorgaben der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) und des Wärmeplanungsgesetzes (WPG). Die Erstellung von Clustern zum Schutz der personenbezogenen Daten von Haushalten und Unternehmen sowie die Löschung dieser Daten nach Verwendung im Bearbeitungsprozess sind hierbei hervorzuheben.

Für die Datenerhebung von Energieverbräuchen dürfen laut WPG §10 keine personenbezogenen Daten verwendet werden. Diese Daten müssen in sogenannte Cluster aggregiert, das heißt zusammengefasst, werden. Dadurch ist der Schutz der Daten gesichert. Außerdem dürfen keine personenbezogenen Daten für die Potenzialanalyse genutzt werden (siehe §10 Abs.1 WSG). Auch dürfen keine personenbezogenen Daten veröffentlicht werden (§12 Abs. 1 Nr. 3 WPG) und müssen, sobald diese Daten nicht mehr benötigt werden, gelöscht werden (§12 Abs. 2).

4 Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse werden der Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen und die bestehende Infrastruktur betrachtet. Diese Daten dienen als Grundlage für die Visualisierungen und Auswertung auf Basis des digitalen Zwillings. Ein "digitaler Zwilling" modelliert die Wärmeversorgung einer Gemeinde, basierend auf realen Daten zu Gebäuden, Infrastruktur und Energieverbrauch, und erlaubt hierdurch die Betrachtung von unterschiedlichen Entwicklungsszenarien, um energetische, ökonomische und ökologische Potenziale in der Wärmeversorgung zu realisieren. Diese Softwaretools sind essenziell für fundierte Entscheidungen und Prognosen zur Nutzung erneuerbarer Energien.

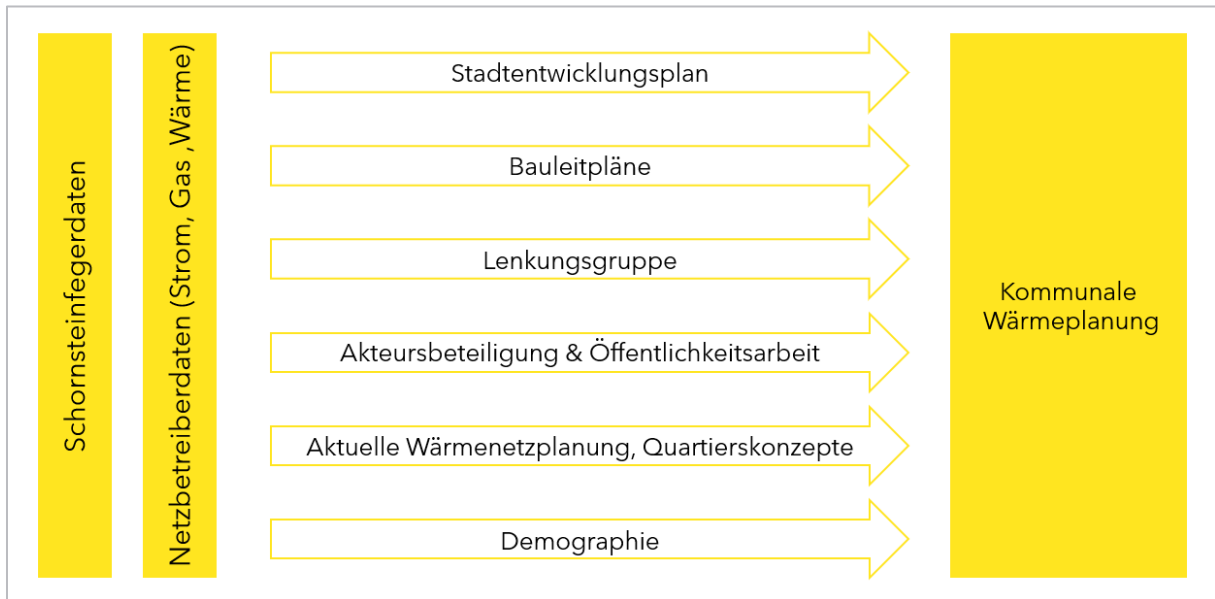


Abbildung 3: Darstellung der Datenbasis einer kommunalen Wärmeplanung (Quelle: eigene Darstellung)

Die kommunale Wärmeplanung erfordert eine enge Zusammenarbeit verschiedener Akteure und eine solide Datengrundlage. Die Lenkungsgruppe überwacht den Fortschritt des Projekts und gibt Rückmeldung zu Zwischenergebnissen der Wärmeplanung. Bauleitpläne gewährleisten, dass bauliche Maßnahmen mit den Zielen der Wärmeplanung übereinstimmen, während Stadtentwicklungspläne die langfristige Integration der Wärmeplanung berücksichtigen. Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit fördern die Akzeptanz des Projekts durch Informationsbereitstellung und Einbindung der Bevölkerung. Der digitale Zwilling ermöglicht virtuelle Modellierung und Simulation zur Optimierung von Szenarien. Zudem werden demographische Entwicklungen einbezogen, um in den weiteren Schritten den zukünftigen Wärmebedarf zu planen.

4.1 Gemeinde- und Gebäudestruktur

Die Gemeinde- und Gebäudestruktur stellt eine wesentliche Basis für die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs dar. In den nachfolgenden Abschnitten erfolgt daher eine detaillierte Betrachtung von Siedlungstypologien, Gebäudeverteilung, Baualtersklassen und Sanierungspotenzialen.

4.1.1 Siedlungstypologie

Die Gemeinde Fremdingen liegt im schwäbischen Landkreis Donau-Ries und zählt derzeit rund 2.300 Einwohnerinnen und Einwohner (Stand 2024). Sie befindet sich am

nordwestlichen Rand des Nördlinger Rieses und ist Mitglied der Verwaltungsgemeinschaft Ries mit Sitz in Marktoffingen. Die Lage im Übergangsbereich zwischen der Riesebene und dem Wörnitztal prägt das Gemeindegebiet durch sanfte Erhebungen, Wiesen- und Ackerflächen sowie eine ausgeprägte landwirtschaftliche Nutzung.

Das Gemeindegebiet umfasst eine Fläche von rund 50,0 km² und setzt sich aus mehreren Ortsteilen zusammen, darunter Fremdingen, Hochaltingen, Oppersberg, Seglohe, Eitersberg, Enslingen, Hausen, Lochbühl, Minderoffingen, Rauenzell und Schopflohe. Der Gebäudebestand wird überwiegend von Wohngebäuden geprägt, während kleinere Handwerks- und Landwirtschaftsbetriebe die dörfliche Struktur ergänzen. Insgesamt weist Fremdingen einen kleinstädtisch-ländlichen Charakter mit einer gewachsenen, historisch geprägten Siedlungsstruktur auf.



Abbildung 4: Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Fremdingen (Quelle: eigene Darstellung)

4.1.2 Verteilung der Gebäudestruktur in Fremdingen

Von den 754 Gebäuden in Fremdingen entfallen 92 % auf private Haushalte, 6 % auf betriebliche Dienstleistungen und 2 % auf haushaltsähnliche Gewerbebetreiber. (vgl. Abbildung 5)

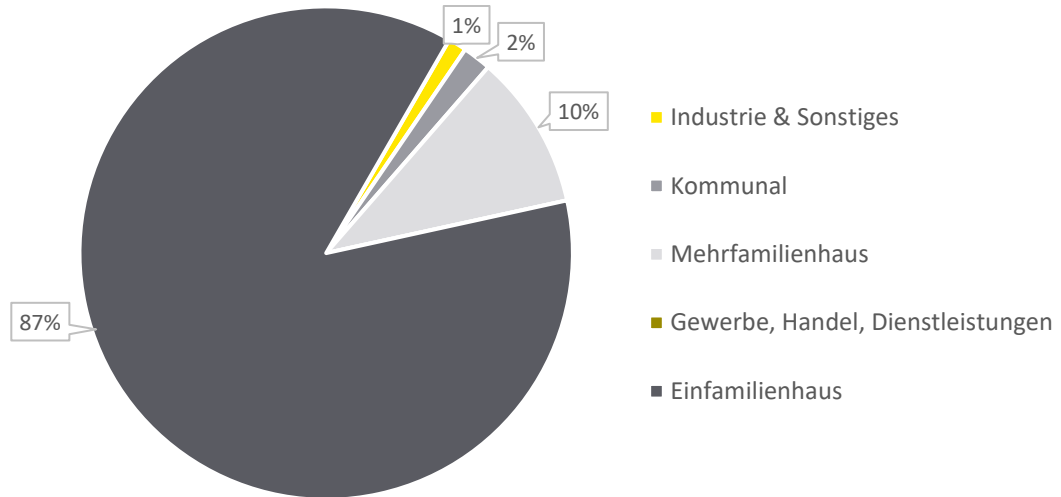


Abbildung 5: Verteilung des Gebäudebestandes in Fremdingen nach Gebäudeart (Quelle: eigene Darstellung)

4.1.3 Verteilung der Baualtersklassen in Fremdingen

Die Gemeinde Fremdingen weist eine sehr ländliche Struktur mit vielen landwirtschaftlich genutzten Gebäuden auf. Unbeheizte Gebäude werden für die Analyse ausgeschlossen. Für die weitere Betrachtung konnten 754 beheizte Gebäude ermittelt werden.

Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Baujahresklassen der Gebäude in Fremdingen. Dabei ist die Dominanz der Bauaktivität in den Jahren von 1960 bis 1969 deutlich erkennbar.



Abbildung 6: Anzahl der unterschiedlichen Baualtersklassen am Gesamtgebäudebestand in Fremdingen (Quelle: eigene Darstellung)

Die Gemeinde Fremdingen weist somit eine klassische Nachkriegsstruktur auf, bei welcher der hohe Zuwachs an Gebäuden in den 1960er Jahren typisch sind aufgrund des damaligen Wirtschaftswachstums.

In den einzelnen Ortsteilen in Fremdingen gibt es eine hohe Konzentration älterer Gebäude in den Ortskernen. Bei einem hohen Anteil älterer Gebäude ist die bedingt hohe Wärmeabnahme entscheidend für die ökonomische Attraktivität der Planung von Wärmenetzen. Ältere Gebäude weisen, trotz durchgeführter Sanierungsmaßnahmen, häufig einen weiterhin höheren Energiebedarf auf als energetisch effiziente Neubauten (Umweltbundesamt 2019). Die ländliche Siedlungsstruktur in Fremdingen ist durch eine geringe Bebauungsdichte und ein hohes Flächenpotenzial geprägt. Dadurch bestehen günstige Voraussetzungen für die Umsetzung dezentraler Versorgungslösungen wie Wärmepumpen, die oftmals mehr Platz erfordern.

4.1.4 Sanierungspotenziale

Zur vergleichbaren Bewertung der Sanierungsquoten und -potenzialen im Verhältnis zu den bestehenden Gebäudetypen in Fremdingen erfolgt die Einteilung nach den aktuellen Energieeffizienzklassen für Wohngebäude in Deutschland. Diese Einteilung basiert auf den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) in § 86 und Anlage 10. Die Klassifizierung ermöglicht eine schnelle und vergleichbare Bewertung des energetischen Zustands von Gebäuden. Eine bessere Energieeffizienzklasse (näher an A+) deutet auf eine höhere Energieeffizienz des Gebäudes hin, was zu niedrigeren Heizkosten und geringeren CO₂-Emissionen führt (ista , 2025).

Die Energieeffizienzklassen reichen von A+ bis H und basieren auf dem jährlichen Endenergieverbrauch bzw. -bedarf in Kilowattstunden pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche. Die detaillierte Einteilung ist wie folgt:

Tabelle 2: Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden mit Endenergiebedarf (ista, 2025; Verbraucherzentrale, 2025)

Energieeffizienzklasse	Endenergiebedarf	Vergleichswerte Baubestand
A+	≤ 30 kWh/m ² a	Effizienzhaus 40
A	≤ 50 kWh/m ² a	MFH Neubau
B	≤ 75 kWh/m ² a	EFH Neubau
C	≤ 100 kWh/m ² a	EFH energetisch gut modernisiert
D	≤ 130 kWh/m ² a	
E	≤ 160 kWh/m ² a	Durchschnitt Wohngebäudebestand
F	≤ 200 kWh/m ² a	MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

G	≤ 250 kWh/m ² a	EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
H	> 250 kWh/m ²	

Der Großteil der Gebäude in Fremdingen stammt aus der Zeit 1960 bis 1969, was sich in den hohen Anteilen der Effizienzklassen D und E widerspiegelt (siehe Abbildung 7). Dies weist auf einen erheblichen Modernisierungsbedarf hin, insbesondere bei Gebäuden der Klasse E, die durch energetische Sanierungen in bessere Effizienzklassen überführt werden könnten, um den Gesamtenergieverbrauch zu senken. In der Gemeinde gibt es keine Gebäude der Klassen A+ und A. Eine Reduktion der unteren Effizienzklassen zugunsten der mittleren und höheren Klassen würde langfristig zu erheblichen Energieeinsparungen und einer Reduktion der CO₂-Emissionen führen. Um dies zu erreichen, könnten gezielte Förderprogramme und Beratungsangebote für Eigentümer in den unteren Effizienzklassen entwickelt werden, um die Sanierungsrate zu erhöhen und die Gesamtenergieeffizienz zu steigern.

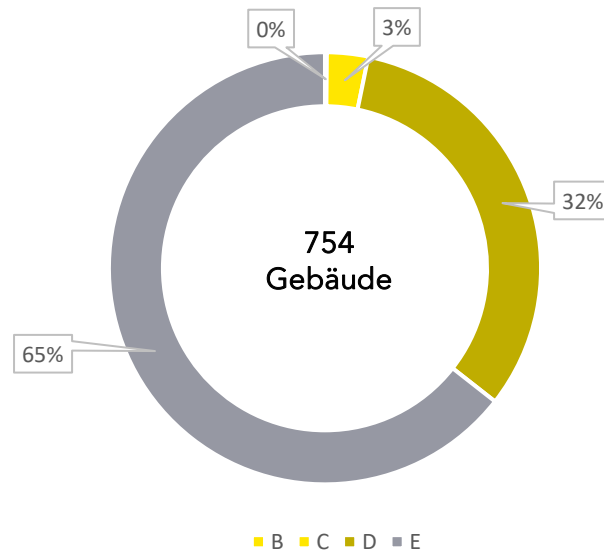


Abbildung 7: Verteilung der Energieeffizienzklassen der Gebäude in Fremdingen (Quelle: eigene Darstellung)

4.2 Wärmebedarf

Die folgenden Unterkapitel geben einen detaillierten Überblick über die Struktur und Verteilung des ermittelten Wärmebedarfs in Fremdingen. Dabei werden zunächst die sektoralen Unterschiede aufgezeigt, anschließend die Aufteilung nach Energieträgern sowie die räumliche Verteilung der Wärmeverbräuche dargestellt. Abschließend werden wesentliche Großverbraucher identifiziert, um gezielte Handlungsfelder für Effizienzsteigerungen ableiten zu können.

4.2.1 Wärmebedarf nach Sektoren

Der Gesamtwärmebedarf in Fremdingen beträgt 23 GWh/Jahr. In Fremdingen entfällt mit rund 78 % der größte Anteil des Wärmebedarfs auf Haushalte in Einfamilienhäusern. Mehrfamilienhäuser tragen etwa 17 % zum Gesamtbedarf bei, kommunale Abnehmer liegen bei

etwa 3% während Industrie und Sonstiges mit 2 % nur einen geringen Anteil ausmachen. Damit konzentriert sich der Wärmebedarf überwiegend auf den privaten Wohnsektor, der zugleich das größte Einsparpotenzial im Rahmen zukünftiger Sanierungsmaßnahmen bietet.

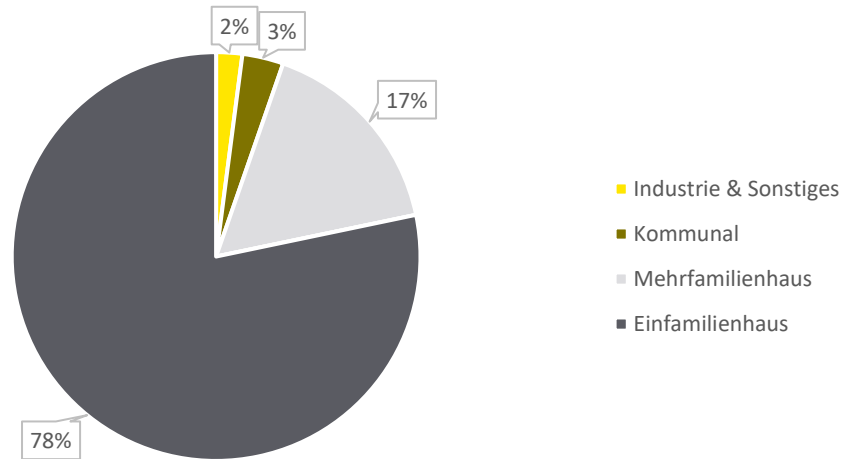


Abbildung 8: Wärmebedarfe nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung)

Der hohe Anteil an Wohngebäuden in Fremdingen verursacht einen großen Heiz- und Energiebedarf im privaten Sektor. Die Altersstruktur der Gebäude zeigt die Notwendigkeit von Modernisierungen, etwa bei der Isolierung, um den Energieverbrauch zu senken. Sanierungsmaßnahmen der Kommune könnten eine Vorbildfunktion einnehmen, obwohl der Hebel hierbei geringer ist. Insgesamt sollten Energieeffizienzmaßnahmen alle Sektoren ansprechen.

4.2.2 Wärmebedarf nach Energieträgern

In Fremdingen wird die Wärmeversorgung der beheizten Gebäude zu 49 % durch fossile Brennstoffe sichergestellt, die restlichen 51% durch erneuerbare Energieträger.

Die genaue Verteilung der Energieträger im Wärmebedarf ist in der untenstehenden Abbildung 9 veranschaulicht.

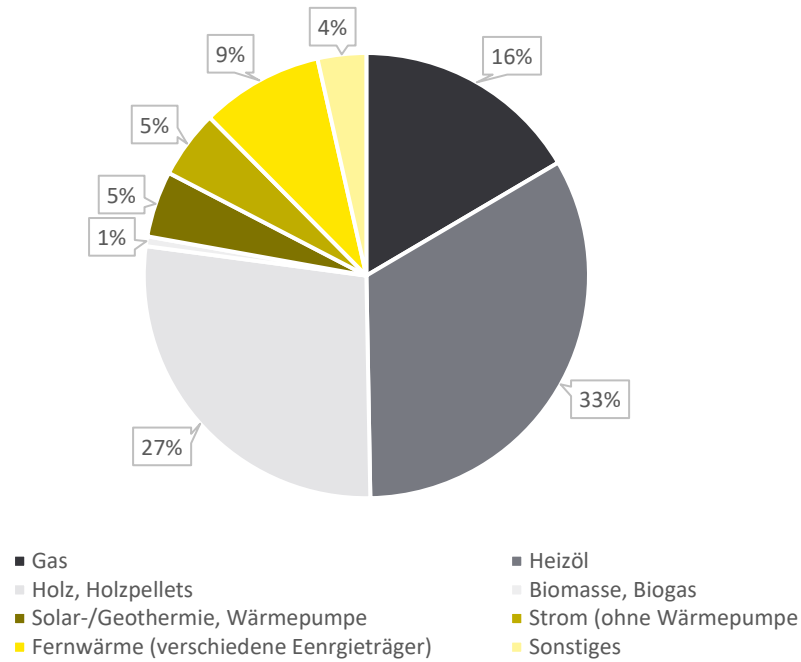


Abbildung 9: Wärmebedarfe nach Energieträgern (Quelle: eigene Darstellung)

4.2.3 Wärmebedarfsdichten und Wärmelinien-dichte

In der Praxis haben sich die Wärmeverbrauchsdichten und die Wärmelinien-dichte als hilfreich erwiesen, um frühzeitig eine Einschätzung über die Attraktivität einer zentralen Wärmeversorgung zu ermöglichen.

Die Wärmebedarfsdichte gibt an, wie hoch der Bedarf an Wärme bezogen auf eine bestimmte Fläche geschätzt wird, beispielsweise in einem Quartier oder einem Baugebiet. Ein überschlägiger Schwellenwert, der auf die Eignung einer Fläche für eine zentrale Wärmeversorgung hinweist, liegt bei etwa 150 MWh/(ha*a) (MEKUN SH, 2014S). Die Wärmebedarfsdichte hilft den Energiebedarf in Quartieren oder Baugebieten zu schätzen und die Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung zu bewerten. Die untenstehende Tabelle 3 veranschaulicht die Einschätzung der Eignung von Bestands- und Neubaugebieten für die Errichtung von Wärmenetzen in Abhängigkeit von der jeweiligen Wärmedichte.

Tabelle 3: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit der Wärmebedarfsdichte (ifeu , 2024)

Wärmedichte [MWh/ha*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 - 70	Kein technisches Potenzial
70 - 175	Empfehlung von Wärmenetzen im Neubaugebiet
175 - 415	Empfehlung für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 - 1050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
>1050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Die Wärmebedarfsdichte in Fremdingen ist in Abbildung 10 dargestellt. Je intensiver die rote Farbgebung, desto höher ist die Wärmedichte.

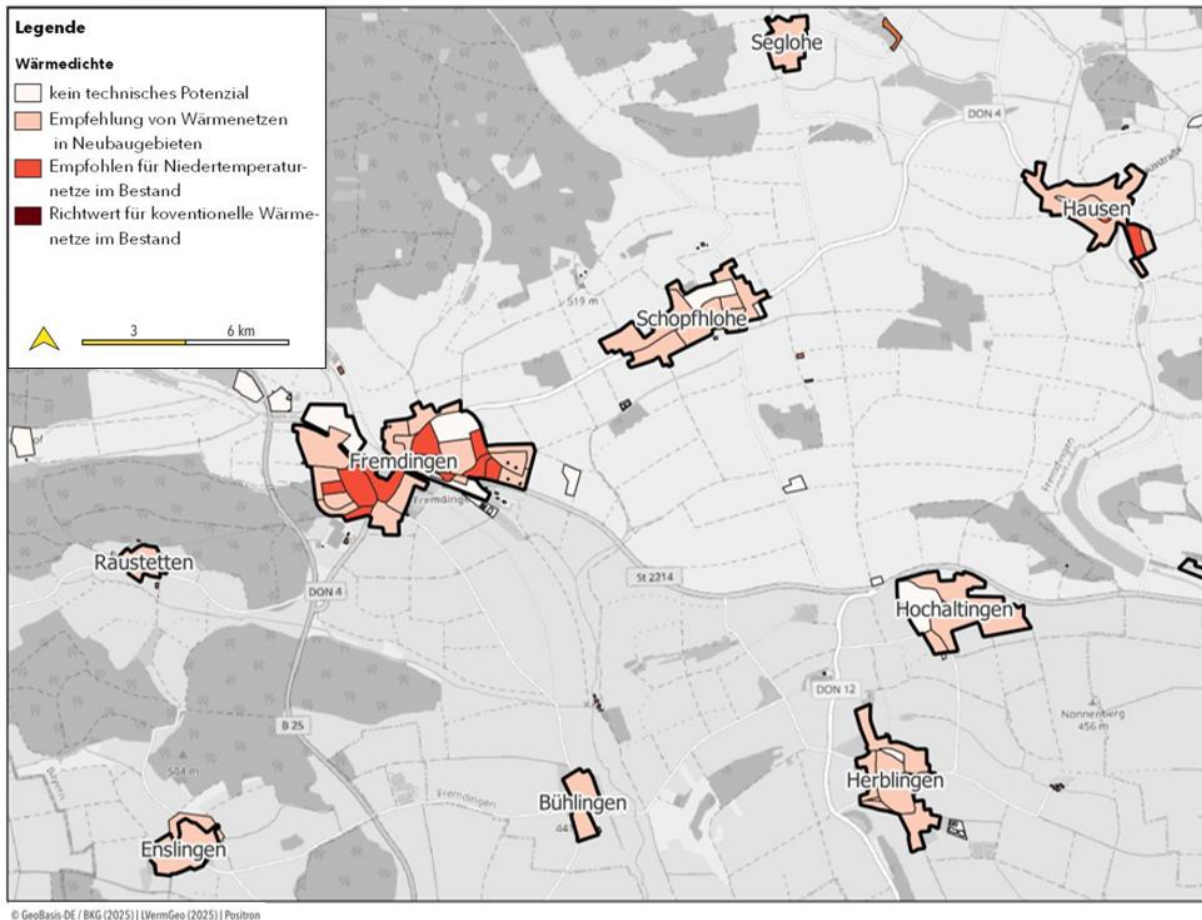


Abbildung 10: Wärmedichte in Fremdingen (Quelle: eigene Darstellung)

Die **Wärmelinien-dichte** gibt an, wie viel Wärme bezogen auf eine bestimmte Länge der Wärmetrasse abgegeben werden kann, etwa als gesamte Abnahmemenge von Wärme in einer Straße. Die Wärmelinien-dichte misst die Menge an Wärmeenergie, die pro Jahr pro Meter Trassenlänge abgegeben werden kann und ist ein Maß für die Effizienz der Wärmeverteilung in einem Wärmenetz.

Tabelle 4: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit der Wärmelinien-dichte (ifeu , 2024)

Wärmelinien-dichte [MWh/m*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 - 0,7	Kein technisches Potenzial
0,7 - 1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5 - 2	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

Die Abbildung 11 zeigt eine schematische Gesamtübersicht der beschriebenen Wärmelinienendichten. Die farbliche Darstellung unterscheidet hierbei die Wärmelinienendichten und somit deren potenzielle Eignung für ein Wärmenetz. Je dunkler (rot) die Einfärbungen sind, desto eher ist eine Wärmenetzeignung und das Potenzial gegeben. Je heller (gelb) desto geringer ist diese anzusehen. Die Werte im Innenstadtbereich weisen die höchsten Werte auf und somit das beste Wärmenetzpotenzial.

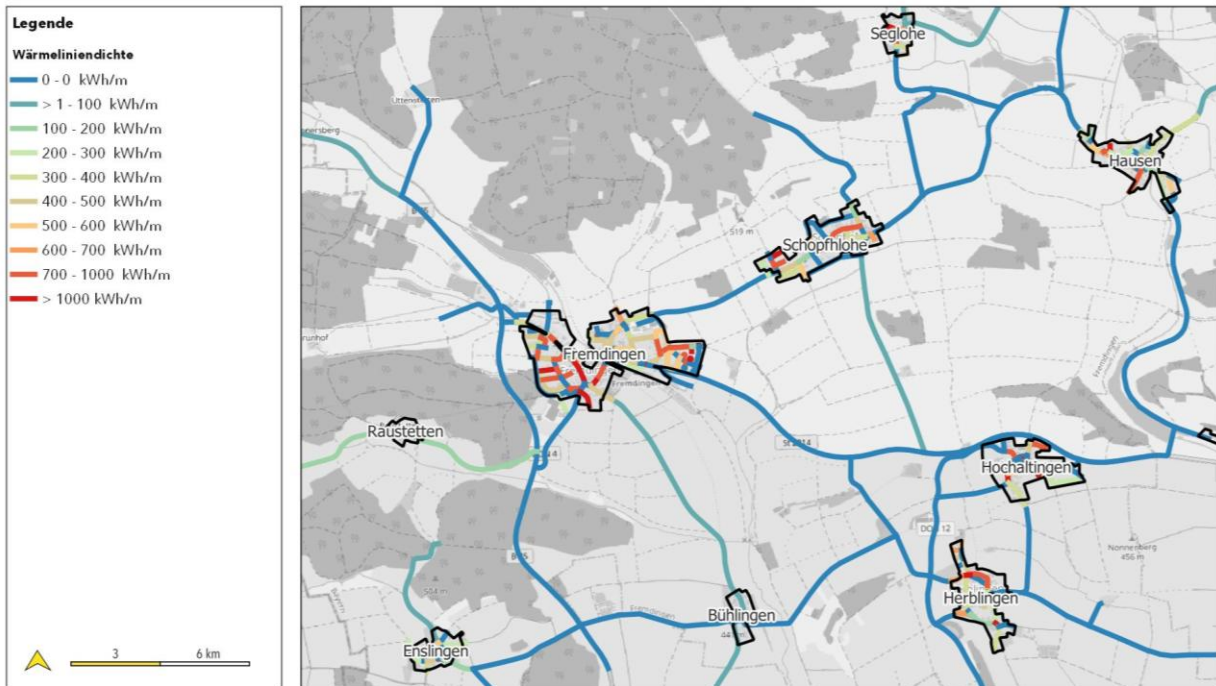


Abbildung 11: Wärmelinienendichte Fremdingen (Quelle: Eigene Darstellung)

Zusammenfassend zeigt die Analyse der Wärmedichten, dass in den betrachteten Gemeinden keine Bereiche den Richtwert für konventionelle Wärmenetze erreichen. Lediglich einzelne Straßenzüge weisen eine ausreichende Wärmelinienendichte für Wärmenetze im Bestand auf, wobei der Schwerpunkt überwiegend in den Ortskernen liegt. Aufgrund der überwiegend ländlichen Struktur ist eine detaillierte Potenzialanalyse erforderlich, um geeignete Energiequellen und sinnvolle Vorranggebiete für zentrale und dezentrale Versorgungslösungen zu identifizieren.

4.2.4 Großverbraucher

Großverbraucher sind in der kommunalen Wärmeplanung entscheidend, da ihre hohe und kontinuierliche Nachfrage die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen unterstützt (UM-BW, 2021). Häufig dienen Sie als sogenannte Ankerkunden und sichern eine gleichmäßige Auslastung und tragen zur Rentabilität und Kostendeckung bei, wovon auch kleinere Abnehmer profitieren. Zudem fördern sie den Ausbau nachhaltiger Energieprojekte wie Fernwärmenetze und die Nutzung erneuerbarer Energien, was zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Erreichung von Klimazielen beiträgt.

In der Kommune Fremdingen sind keine Großverbraucher bekannt.

4.3 Wärmeerzeugung

Im folgenden Kapitel wird die bestehende Wärmeerzeugungsstruktur in Fremdingen untersucht. Dabei werden sowohl dezentrale und zentrale Wärmeerzeugungsanlagen als auch

die Altersstruktur der Feuerstätten sowie die resultierenden Treibhausgasemissionen analysiert.

4.3.1 Struktur und Altersklassenverteilung dezentraler Wärmeerzeuger

Die Analyse der dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen basiert auf den Zensus-Daten 2022 und den Schornsteinfegerdaten, die Informationen zu Brennstoffen, Anlagenart und -alter lieferten.

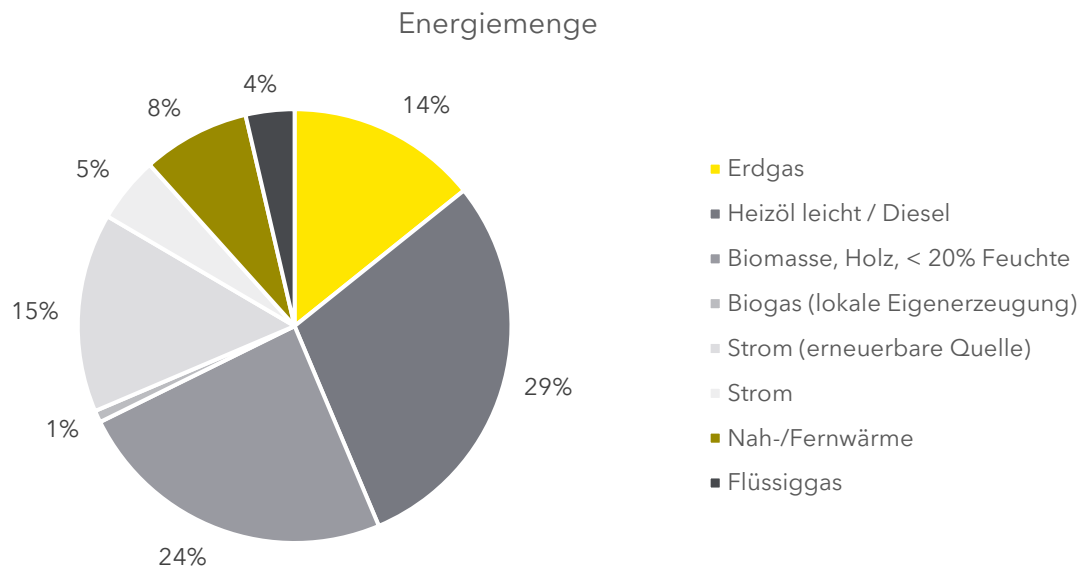


Abbildung 12: Verteilung der Energiebereitsteller. (Quelle: eigene Darstellung)

Aufgrund der alten Gebäudestruktur in Fremdingen basiert ist ein Großteil der Wärmeerzeuger auf fossilen Energiequellen, aber auch Biomasse, wie bspw. Holz ist zu einem hohen Anteil vertreten.

4.3.2 Altersklassenverteilung der Feuerstätten

Die Auswertung der Schornsteinfegerdaten in Bezug auf Alter und Brennstoffart ermöglicht die Bestimmung des Erneuerungsbedarfs der Heizanlagen und verdeutlicht den Handlungsbedarf, insbesondere bei Anlagen, die älter als 20 oder 30 Jahre sind.

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) gemäß § 72 verbietet den Betrieb von Heizkesseln, die vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden und flüssige oder gasförmige Brennstoffe verwenden, aufgrund ihrer geringeren Effizienz, höheren Emissionen und möglichen Sicherheitsmängeln. Dadurch wird der Energieverbrauch gesenkt, die Luftverschmutzung reduziert und die Sicherheit erhöht. Ausnahmen bestehen für Ein- und Zweifamilienhäuser, in denen der Eigentümer vor dem 1. Februar 2002 gewohnt hat, sowie für Heizkessel unter 4 kW, über 400 kW und für Niedertemperatur- und Brennwertkessel. Bei Eigentümerwechsel muss der Kessel innerhalb von zwei Jahren ausgetauscht werden. (Bundesministerium der Justiz, 2024).

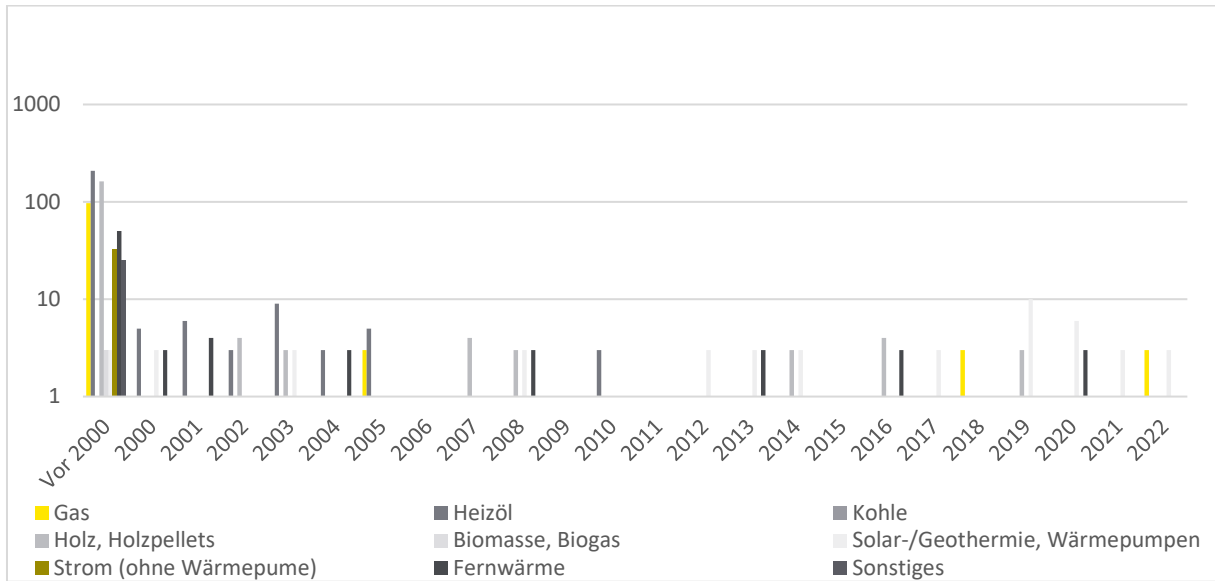


Abbildung 13: Verteilung der Altersklassen der Feuerstätten (Quelle: eigene Darstellung gem. Zensus 2022)

4.3.3 Zentrale Wärmeerzeugungsanlagen

Im betrachteten Gebiet sind bereits 2 Wärmenetze in Betrieb (Bühlingen und Hochaltingen) und ein weiteres in Planung (Herblingen). Alle drei Netze werden von Bioenergie Minderoffingen GmbH & CO. KG betrieben.

Die Lage der Wärmenetze kann der Abbildung 14 entnommen werden.



Abbildung 14: Versorgungsgebiet der Wärmenetze (Quelle: Eigene Darstellung)

Weitere Angaben zu den Wärmenetzen sind in untenstehender Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 5 Angaben zu den Wärmenetzen in Fremdingen

Angaben zum	Wärmenetz Böhlingen	Wärmenetz Hochaltingen	Wärmenetz Herblingen
Art des Wärmenetzes	Biogasabwärme	Biogasabwärme	Biogasabwärme
Anzahl der Anschlüsse	16	Ca.80 %	Unbekannt
Erschlossenes Gebiet	100%	100%	In Planung

4.3.4 Treibhausgasemissionen der Wärmeherzeugung

Im aktuellen Ist-Zustand weist die Gemeinde Fremdingen einen jährlichen Energiebedarf von rund 22.838 MWh auf. Dieser Energiemenge führt zu Treibhausgasemissionen in Höhe von etwa 3.586 t CO₂e.

Insgesamt zeigt sich, dass vor allem der Austausch fossiler Heizsysteme durch erneuerbare Wärmetechnologien ein wesentliches Potenzial zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bietet.

Die Abbildung 15 zeigt die Verteilung der jährlichen CO₂-Emissionen nach Energieträgern in Fremdingen.

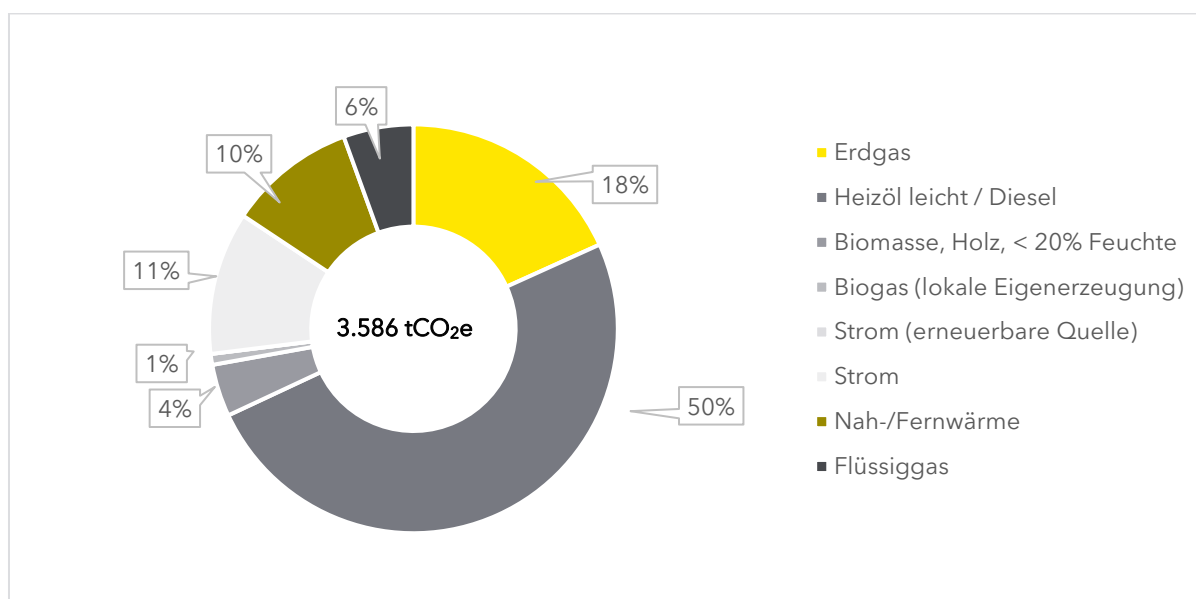


Abbildung 15: Treibhausgasemissionen der Wärmeherzeugung in Fremdingen im Jahr 2024 (Quelle: eigene Darstellung)

Untenstehende Tabelle 6 zeigt die Emissionsfaktoren nach Energieträger für die Jahre 2021, 2030 und 2040 in Tonnen CO₂ pro Megawattstunde (tCO₂/MWh). Auffällig ist der starke Rückgang der Emissionsfaktoren für Strom, der von 0,485 tCO₂/MWh im Jahr 2021 auf 0,270 tCO₂/MWh im Jahr 2030 und weiter auf 0,032 tCO₂/MWh im Jahr 2040 sinkt. Dies spiegelt den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien im Stromsektor wider. Die Emissionsfaktoren für Heizöl und Erdgas bleiben über die Jahre konstant bei 0,311 tCO₂/MWh und 0,233 tCO₂/MWh, ebenso wie bei Steinkohle mit 0,431 tCO₂/MWh. Biogas/Biomethan zeigt einen leichten Rückgang von 0,090 tCO₂/MWh im Jahr 2021 auf 0,081 tCO₂/MWh im

Jahr 2040. Die Emissionsfaktoren für Biomasse (Holz) und Solarthermie bleiben stabil bei 0,022 tCO₂/MWh und 0,013 tCO₂/MWh.

Diese Entwicklung verdeutlicht den Fortschritt in der Dekarbonisierung des Stromsektors, während die Emissionsfaktoren für fossile Brennstoffe weitgehend unverändert bleiben.

Tabelle 6: Emissionsfaktoren und Entwicklung in den kommenden 16 Jahren (Eigene Darstellung nach: KEA-BW, 2024)

Wärmeerzeugung Emissionsfaktoren in t Co ² e / MWh	2020	2021	2030	2040
Heizöl	0,318	0,311	0,311	0,311
Erdgas	0,247	0,233	0,233	0,233
Braunkohle	0,411	0,473	0,473	0,473
Steinkohle	0,438	0,431	0,431	0,431
Abfall	0,121	0,121	0,121	0,121
Holz	0,022	0,022	0,022	0,022
Biogas	0,090	0,090	0,086	0,081
Synthetisches Methan		0,041	0,036	0,031
Synthetisches Methanol		0,048	0,044	0,041
Elektrische Wärmepumpe	0,137	0,029	0,028	0,028
Stromdirektheizung	0,438	0,057	0,056	0,054
Solarthermie	0,025	0,013	0,013	0,013
Tiefe Geothermie (Wärmeerzeugung)		0,036	0,025	0,014
Abwärme aus Prozessen		0,040	0,038	0,036

4.4 Fazit: Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung in Fremdingen zeigt den aktuellen Energieverbrauch, die Wärmeversorgung und Potenziale für energetische Sanierungen. Mit 95 % dominiert der private Wohnsektor den Wärmebedarf, was auf die zentrale Rolle der Haushalte für Energiesparmaßnahmen hinweist. Kommunale Abnehmer folgen mit 3 %, gefolgt von Industrie und Sonstiges mit 2%. Der hohe Energiebedarf im Wohnsektor, vor allem in älteren unsanierten Gebäuden, unterstreicht den Modernisierungsbedarf.

Ein Großteil der beheizten Gebäude wird mit fossilen Energieträgern versorgt: Gas macht 16 % der Wärmeversorgung aus, gefolgt von Heizöl mit 33 %. Heizstrom und Biomasse

tragen 5 % bzw. 27 % bei. Hier ergeben sich durch den Umstieg auf nachhaltigere Energiequellen und effizientere Heizsysteme hohe Einsparpotenziale für den Gesamtenergiebedarf und die Emissionen.

In Fremdingen existieren bereits Fernwärmenetze, betrieben durch Bioenergie Minderoffingen GmbH & CO. KG, welches in den Ortsteilen Bühling und Hochaltingen betrieben werden und in Herblingen in Planung ist.

Die Bestandsanalyse der dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen zeigt, dass ein erheblicher Teil der Heizsysteme älter als 20 bzw. 30 Jahre ist. Diese veralteten Systeme sind ineffizient und verursachen hohe Emissionen, was den Handlungsbedarf für Erneuerungen unterstreicht. Gemäß § 72 des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) müssen alte Heizkessel, die vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, außer Betrieb genommen werden, um Energieverbrauch und Emissionen zu senken.

Die Wärmebereitstellung in Fremdingen verursacht jährlich Treibhausgasemissionen von etwa 3.586 Tonnen CO₂e. Äquivalent.

Die Analyse der Wärmedichte zeigt, dass zentrale und dicht besiedelte Bereiche von Fremdingen ein mögliches Potenzial für die Installation von neuen Wärmenetzen aufweisen. In weniger dicht besiedelten Gebieten sollten dezentrale Wärmelösungen in Betracht gezogen werden.

Zusammenfassend zeigt die Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung in Fremdingen einen erheblichen Bedarf an energetischen Sanierungen, insbesondere im privaten Wohnsektor, der den größten Energieverbrauch und die höchsten Emissionen verursacht. Die Modernisierung und der Ausbau der bestehenden Fernwärmenetze und der Austausch veralteter Heizsysteme sind entscheidende Schritte zur Verbesserung der Energieeffizienz und Reduzierung der CO₂-Emissionen. Durch gezielte Maßnahmen und die Nutzung der vorhandenen Potenziale kann Fremdingen seine Wärmeversorgung nachhaltiger gestalten und einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten.

5 Prognose zukünftiger Wärmebedarfe

5.1 Demografische Entwicklung

Die Stadt Fremdingen hat aktuell 2.080 Einwohner (Stand: 31.12.2024), das Durchschnittsalter beträgt 44 Jahre. Die Bevölkerungsentwicklung zeigt einen leichten Rückgang, der hauptsächlich durch eine höhere Sterberate im Vergleich zur Geburtenrate bedingt ist. Das Bayerische Landesamt für Statistik prognostiziert für die nächsten Jahre eine stagnierende bzw. leicht rückläufige Bevölkerungszahl in der ILE Nordries (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2023).

5.2 Klimawandeleffekte

Der Klimawandel zeigt in Deutschland bereits heute vielschichtige und tiefgreifende Auswirkungen. Zu den zentralen Folgen zählen häufigere Hitzewellen, zunehmende Trockenperioden, mildere Winter sowie intensivere Starkregen- und Extremwetterereignisse. Diese Veränderungen wirken sich sowohl auf natürliche Ökosysteme als auch auf menschliche Infrastrukturen, Gesundheit und Wirtschaft aus (Umweltbundesamt, 2025).

5.3 Änderungen der Nutzungsgewohnheiten

Zukünftige Verhaltensänderungen werden eine wesentliche Rolle beim Wärmebedarf spielen. Steigende Sensibilisierung für Energieeffizienz führt zu Verhaltensweisen wie der Absenkung der Raumtemperatur, effizienterem Heizverhalten und der Nutzung programmierbarer Thermostate. Diese Maßnahmen haben einen positiven Effekt auf den Gesamtenergieverbrauch und tragen zur Reduktion des Wärmebedarfs bei.

5.4 Sanierungsquoten und gesetzliche Regelungen

Die Sanierungsquote beschreibt den Anteil des Gebäudebestands, der innerhalb eines Jahres energetisch saniert wird. Sie wird üblicherweise in Prozent pro Jahr angegeben.

5.4.1 Sanierungsraten in Deutschland

In den letzten Jahren ist die jährliche Sanierungsrate im deutschen Gebäudebestand deutlich gesunken. So lag die Quote für energetische Sanierungen im Jahr 2022 bei 0,88 %, im Jahr 2023 bei lediglich 0,70 % und für das Jahr 2024 bei 0,69 %. Diese Werte stehen in starkem Kontrast zu den jährlich benötigten rund 2 % Sanierungsquote, die laut Studien erforderlich wären, um die Klimaziele im Gebäudebestand zu erreichen (BuVEG, 2025).

5.4.2 Sanierungsszenarien

In der kommunalen Wärmeplanung wurden zwei Sanierungsszenarien betrachtet:

Sanierungsrate von 1 %:

Im moderaten Szenario wird von einer jährlichen Sanierungsrate von 1% im Bestand ausgegangen. Dies entspricht einer Fortführung der aktuellen Sanierungsrate, ohne dass erhebliche Beschleunigungen bei der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen zu erwarten sind. Der Rückgang basiert auf einer regelmäßigen, jedoch nicht beschleunigten Sanierung der Gebäude und orientiert sich an den üblichen Sanierungszyklen. Dieses Szenario geht davon aus, dass die vorhandenen Strukturen beibehalten werden und sich die

Energieeffizienz nur allmählich durch die kontinuierliche, aber moderate Verbesserung der Bausubstanz erhöht.

Diese Annahme orientiert sich am aktuellen Entwicklungspfad und bildet eine realistische Einschätzung der künftig zu erwartenden Sanierungsdynamik in der Gemeinde ab (vgl. Kapitel 5.4.1).

Sanierungsrate von 2 %:

Eine jährliche Sanierungsrate von 2 % gilt als sehr ambitioniert und würde einen deutlichen Ausbau der Sanierungsaktivitäten voraussetzen – sowohl personell als auch finanziell. Insbesondere der Mangel an Fachkräften und steigende Baukosten erschweren die Umsetzung. Zudem erfordert es eine hohe Beteiligungsbereitschaft der Eigentümerinnen und Eigentümer sowie langfristig verlässliche Förderanreize. Dieses Szenario wird daher vor allem in Modellpfaden zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 verwendet, ist jedoch für die kommunale Gegebenheiten aktuell nicht realistisch umsetzbar.

Für die vorliegende Wärmeplanung wurde daher die Sanierungsrate von 1 % als Grundlage gewählt, da sie den lokalen Rahmenbedingungen am ehesten entspricht und als erreichbar gilt.

5.4.3 Aktueller Stand und Entwicklung der Sanierungsraten in der Gemeinde

Untenstehend ist die Entwicklung der Wärmedichte in Fremdingen im Jahr 2045 und im Jahr 2025 gegenübergestellt, basierend auf einer angenommenen jährlichen Sanierungsrate von 1 %. In Fremdingen, wie in vielen anderen deutschen Kommunen, liegt das größte Einsparpotenzial im Bestand der älteren und ineffizienten Wohngebäude. Ein Anstreben der Sanierungsquote ist entscheidend, um den Energieverbrauch zu senken und die Klimaziele zu erreichen.

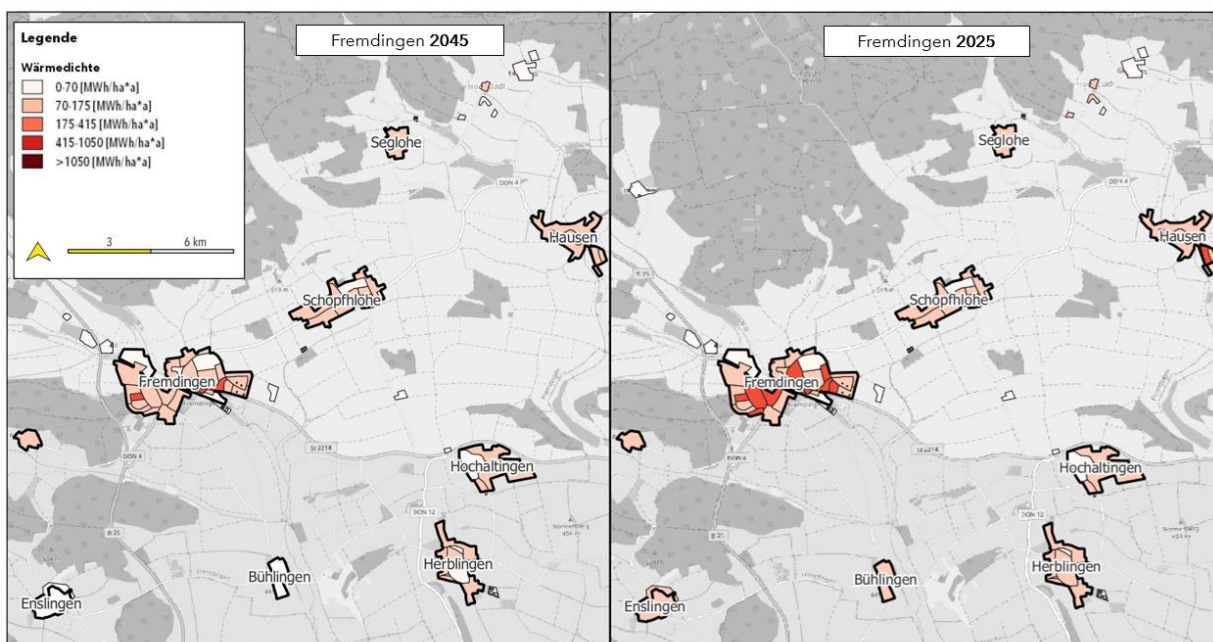


Abbildung 16: Projizierte Wärmedichte 2045 basierend auf einer jährlichen Sanierungsrate von 1 % (Quelle: eigene Darstellung)

6 Potenzialanalyse

Das Hauptziel der Potenzialanalyse ist es, eine hinreichend genaue Abschätzung der vorhandenen Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme im zu beplanenden Gebiet zu liefern. Es werden auch Potenziale zur Energieeinsparung durch die Reduktion des Wärmebedarfs in Gebäuden und Prozessen ermittelt. Die Analyse gibt erste Hinweise darauf, welche Flächen und Ressourcen für die Wärmeversorgung von besonderer Bedeutung sind und welche Gebiete hohe Einsparpotenziale aufweisen. Aus den Ergebnissen ergeben sich Betrachtungsgebiete für eine mögliche zentrale Wärmeversorgung sowie dezentrale Heizungssysteme.

Betrachtet werden insbesondere:

- Erneuerbare Energien: Geothermie, Solarthermie und Biomasse
- Unvermeidbare Abwärme: Nutzung der Abwärme aus industriellen Prozessen und weiteren Quellen.
- Wärmespeicherung: Potenziale für zentrale Wärmespeicherung.

Zunächst werden die theoretischen Potenziale ermittelt, das heißt, die maximal verfügbaren Potenziale, die sich auf Basis der Analyse der vorhandenen Energieträger und Energieeinsparmöglichkeiten ergeben. Daraufhin werden die technischen Potenziale bewertet, also jene, die unter Berücksichtigung verfügbarer Technologien, wie beispielsweise Wärmepumpen oder Fernwärme, tatsächlich genutzt werden können. Im Anschluss erfolgt die Betrachtung der Realisierbarkeit, wobei das Realisierungsrisiko unter Einbeziehung infrastruktureller Gegebenheiten sowie der Versorgungssicherheit geprüft wird. Dabei spielen auch potenzielle Hindernisse, wie Platzmangel für Leitungen oder Verzögerungen im Infrastrukturausbau, eine Rolle. Schließlich wird die Wirtschaftlichkeit bewertet, bei der die Kosten und die langfristige Preisentwicklung für Energieträger, wie etwa Wasserstoff, sowie die Wärmegegostehungskosten berücksichtigt werden.

1. **Theoretisches Potenzial:** Das theoretische Potenzial bezeichnet die gesamte verfügbare Energie einer Ressource in einem Gebiet, unabhängig von jeglichen Einschränkungen. Es basiert auf den naturwissenschaftlich maximalen Energieflüssen, die z. B. aus Wind, Sonne oder Biomasse gewonnen werden können.
2. **Technisches Potenzial:** Anteil des nutzbaren Energieangebots durch bestehende Technologien; berücksichtigt Einschränkungen wie Flächenkonkurrenz bei Biomasse und notwendige Temperaturen bei Geothermie und Abwärme.
3. **Angebots- vs. Nachfragepotenziale:** Angebotspotenziale fokussieren auf technische Erschließbarkeit, Nachfragepotenziale auf Nutzungsmöglichkeiten in Wärmesenken und zeitliche Verfügbarkeit.
4. **Wirtschaftliche Potenziale:** Abhängig von wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen wie CO₂-Bepreisung und Förderungen für erneuerbare Energien.
5. **Erschließbare Potenziale:** Realisierbare Potenziale nach der Evaluation von technischen, wirtschaftlichen und nicht-ökonomischen Hürden wie Informationsdefizite, rechtliche Restriktionen und Akzeptanzprobleme.

Diese Stufen bieten eine Abfolge von der theoretisch maximal möglichen bis hin zur tatsächlich wirtschaftlich rentablen Energiegewinnung und sind essenziell für eine fundierte Energiepotenzialanalyse (ifeu , 2024).

6.1 Energieerzeugungspotenziale

Zunächst erfolgt die Bewertung der Erzeugungspotenziale mit Fokus auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Grundlage der Analyse sind umfassende Datensätze aus öffentlichen Quellen zur räumlichen Visualisierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen erfolgt die Evaluation des Potenzials für die Erzeugung regenerativen Stroms. Im Folgenden sind die erfasste Energiepotenziale aufgeführt:

- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial durch Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Wärmeenergie durch Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Biomasse: Energie aus organischen Materialien
- Oberflächennahe Geothermie: Wärmepotenzial der oberen Erdschichten
- Tiefengeothermie: Wärmepotenzial aus tieferen Erdschichten
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umgebungsluft zur Energiegewinnung

Die Analyse dient als Grundlage für die strategische Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung.

Vorgehen

Die Berechnung wurde auf Basis des Energie-Atlas Bayern und dem BayernAtlas durchgeführt. Für die Berechnung wurden die jeweiligen Potenziale stufenweise eingegrenzt. Mit Hilfe eines Indikationenmodells wurden schrittweise die einzelnen Flächen und Umgebungswerte ermittelt. Es folgt die Analyse und Bewertung aller Flächen anhand spezifischer Indikatoren wie beispielsweise Windgeschwindigkeit und solare Einstrahlung.

Schritte der Potenzialerhebung:

1. Erfassung struktureller Merkmale aller Flächen im Untersuchungsgebiet.
2. Eingrenzung der Flächen durch Restriktionskriterien und technologiespezifische Einschränkungen (z. B. Mindestgrößen für PV-Freiflächen).
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials basierend auf verfügbaren Technologien.

In den folgenden Kapiteln werden nun die verschiedenen Potenziale analysiert.

6.1.1 Windpotenzial

In der Gemeinde Fremdingen wurden durch die Regionalplanung geeignete Windvorranggebiete mit ausreichender Windhöffigkeit ausgewiesen. Außerdem gibt es im Gebiet einige bedingt geeignete Flächen, welche es gilt zu überprüfen.

Eine einzelne Windenergieanlage (WEA) kann bilanziell rund 35 % des gesamten Strombedarfs der fünf Gemeinden decken.

Untenstehend ist das Windpotenzial zusammengefasst:

Potenzial	Wärmemenge	Strom
Windkraft	-	14.000 MWh/ WEA

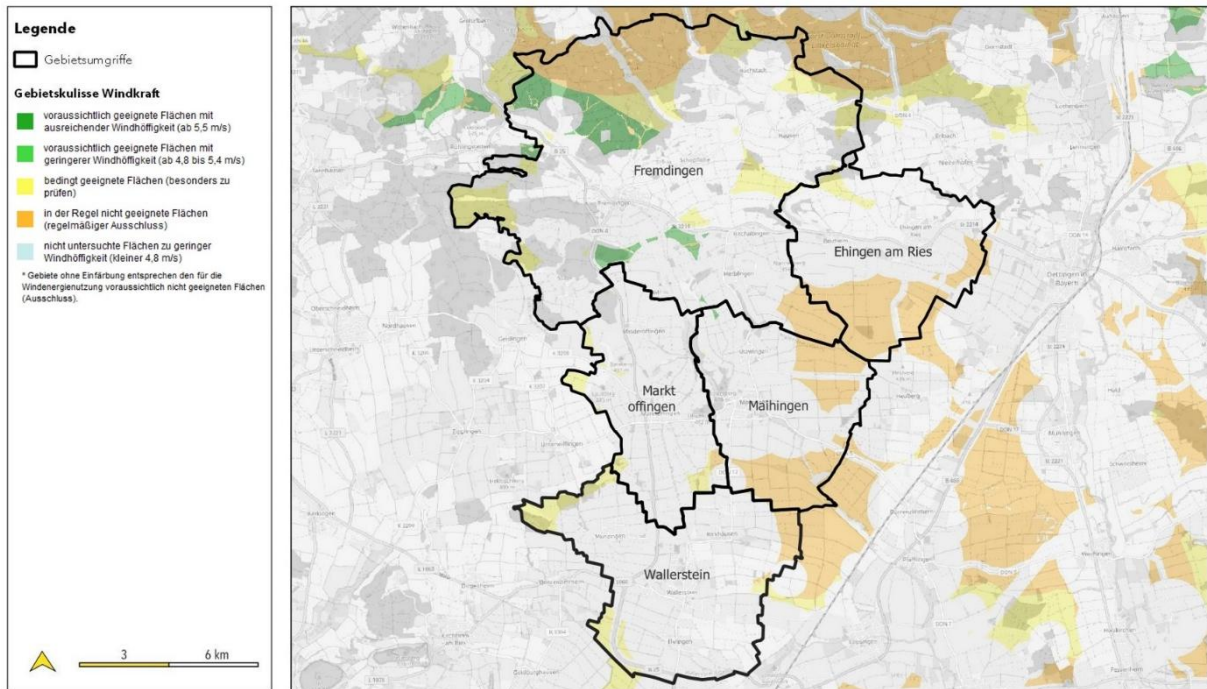


Abbildung 17: Wind- Potenzialgebiete (Quelle: eigene Darstellung)

6.2 Solarpotenzial

Im Hinblick auf die fortlaufende Elektrifizierung der Wärmeversorgung mittels Wärmepumpen spielt das Erneuerbare Strompotenzial eine zentrale Rolle. Dabei stellen Stromerzeugungspotenziale durch Photovoltaik (PV) eine Quelle dar, hierbei wird zwischen Freiflächen- und Dach-Photovoltaik-Anlagen differenziert.

6.2.1.1 Photovoltaik-Freifläche-Potenzial

In der Regel erfolgt die Bewertung des Freiflächenpotenzials für Photovoltaikanlagen (PV) auf Grundlage der EEG-Förderkulisse. Diese legt fest, auf welchen Flächen eine förderfähige Stromerzeugung durch PV-Anlagen zulässig ist.

Zu den förderfähigen Gebieten zählen insbesondere:

- Konversionsflächen (z. B. ehemalige Militär- oder Industrieareale),
- Flächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen innerhalb eines 200-500 m breiten Korridors,
- -sowie ausgewiesene benachteiligte Gebiete nach EEG.

Flächen außerhalb dieser Gebiete können zwar grundsätzlich genutzt werden, sind jedoch nicht förderfähig, was ihre Wirtschaftlichkeit erheblich einschränkt.

Bisher gibt es keine PV- Freiflächenanlagen in Fremdingen.

In der Gemeinde gibt es jedoch einige geeigneten Flächen für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen innerhalb der EEG-Förderkulisse. Somit ist ein technisches Potenzial für Freiflächen-PV vorhanden (siehe Abbildung 18).

Untenstehend ist das Potenzial für Photovoltaik- Freifläche zusammengefasst:

Potenzial	Wärmemenge	Strom
Solar (Freifläche)	-	119 GWh

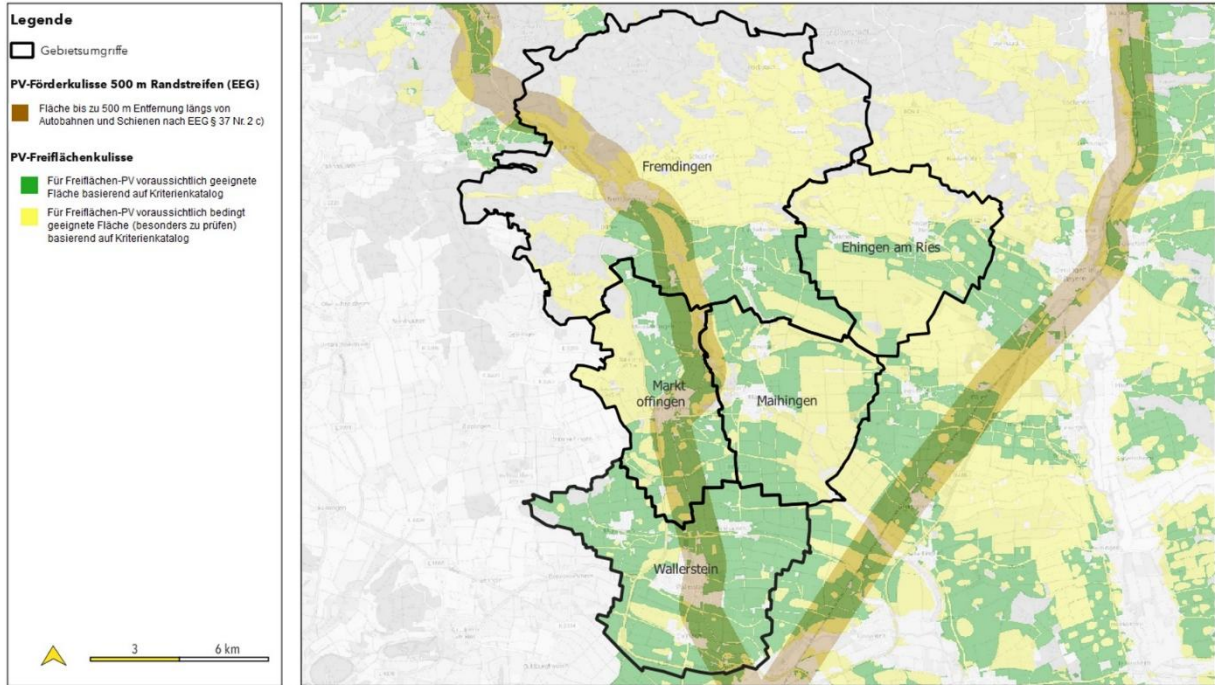


Abbildung 18: Potenzialflächen für Freiflächen-PV (Quelle: eigene Darstellung)

6.2.1.2 Photovoltaik Aufdach-Potenzial

Die Installation von Aufdach-Photovoltaikanlagen bietet in nahezu allen Kommunen ein erhebliches Potenzial zur Unterstützung einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Durch die Nutzung geeigneter Dachflächen von Wohn-, Gewerbe- und öffentlichen Gebäuden kann lokal erzeugter Strom zur Versorgung von Wärmepumpen oder weiteren Erzeugungseinheiten verwendet werden.

In der Regel erfolgt die Bewertung des Potenzials auf Basis der verfügbaren Dachflächen unter Berücksichtigung von Ausrichtung, Neigung und Verschattung. Dabei handelt es sich um ein theoretisches Potenzial, das keine statische oder rechtliche Prüfung einzelner Gebäude einschließt.

Der aktuelle Ausbaugrad in Fremdingen beträgt 29 % bei einer Stromerzeugung von 12,6 GWh/a. Das Potenzial der geeigneten Dachflächen liegt bei 31,1 GWh/a.

Untenstehend ist das Potenzial für PV- Aufdach zusammengefasst:

Potenzial	Wärmemenge	Strom
Solar (Dachfläche)	-	31,1 GWh/a

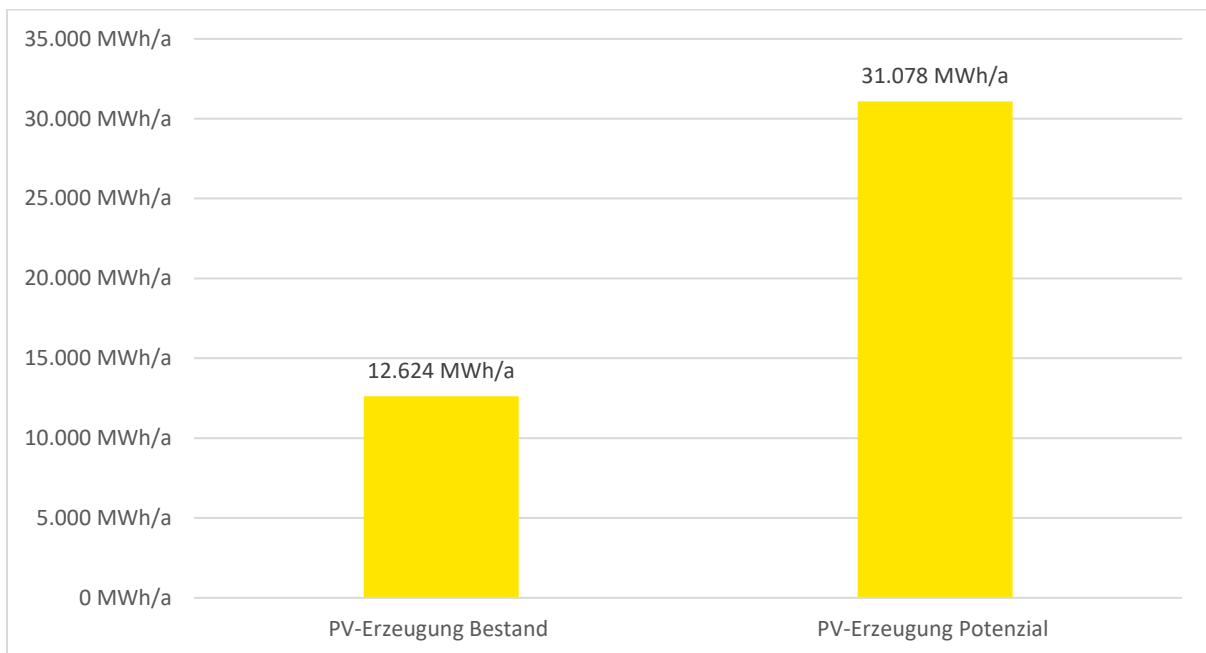


Abbildung 19 Gebäude Dachflächenpotenziale (Quelle: Eigene Darstellung)

6.2.1.3 Solarthermiepotenzial

Die für Solarthermie nutzbaren Flächen stimmen weitgehend mit den Potenzialflächen für Photovoltaik überein. Im Bereich der Wohn- und Gewerbegebäude kann Solarthermie einen signifikanten Beitrag zur Warmwasserbereitung und Raumheizung leisten.

Für die Gemeinde Fremdingen wurde ein Beispielpotenzial für Solarthermie untersucht. Trotz einer installierbaren Fläche von rund 1.090 m² und einer möglichen Wärmeerzeugung von etwa 965 MWh/a ist der Beitrag am Gesamtwärmebedarf (16 GWh/a) gering. Aufgrund der hohen Investitionskosten, fehlender Vermarktungsmöglichkeiten für Überschusswärme und des Bedarfs eines zusätzlichen Wärmeerzeugers wird das technische Potenzial als begrenzt wirtschaftlich eingestuft.

Untenstehend ist das Potenzial für Solarthermie zusammengefasst:

Potenzial	Wärmemenge	Strom
Solarthermie (Freifläche)	965 MWh/a	-

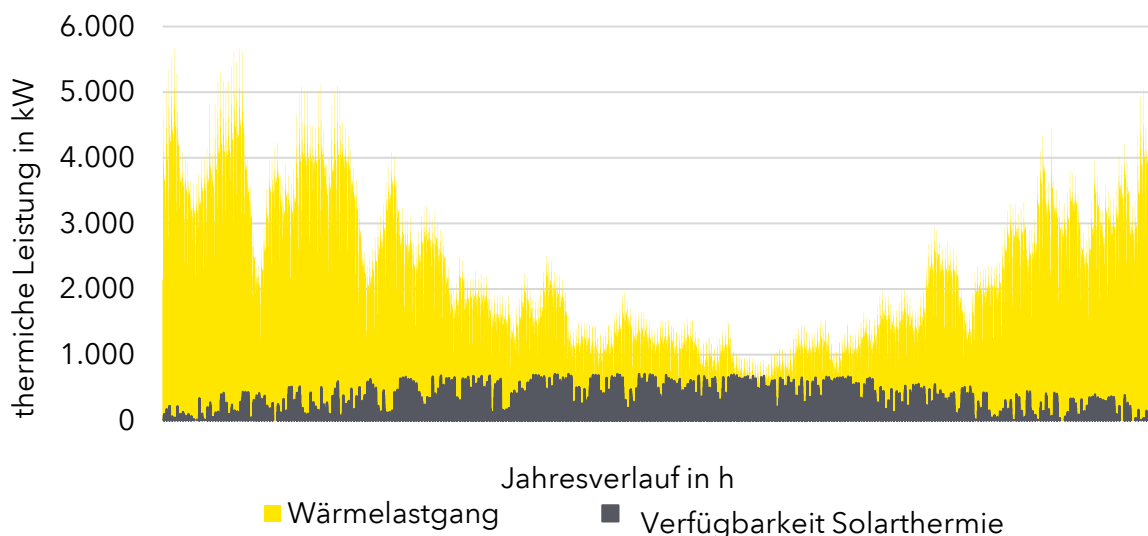


Abbildung 20: Beispielhafter Lastgang für Solarthermie (Quelle: eigene Darstellung)

6.2.2 Biomassepotenzial

Die Bewertung des Biomassepotenzials umfasst die Analyse lokaler Rest- und Abfallstoffe, land- und forstwirtschaftlicher Biomasse sowie organischer Abfälle aus Haushalten.

6.2.2.1 Potenzial aus Flur-, Siedlungshölzern und Waldderbholz

In Fremdingen liegt das technische Potenzial aus Flur- und Siedlungshölzern (siehe Abbildung 21) bei rund 0,695 GWh pro Jahr. Damit könnten etwa 2 % des kommunalen Wärmebedarfs der ILE Nordries gedeckt werden.

Aus untenstehender Abbildung 22 ist ein Potenzial aus Waldderbholz erkennbar. Das Potenzial ergibt nach internen Berechnungen ca. 9 GWh.

Insgesamt ist das Biomassepotenzial in Fremdingen aus Flur- und Siedlungshölzern gegeben mit einer insgesamten Wärmemenge von 9,695 GWh.

Untenstehend ist das Biomassepotenzial zusammengefasst:

Potenzial	Wärmemenge	Strom
Flur- und Siedlungshölzer	0,695 GWh	-
Waldderbholz	9 GWh	-

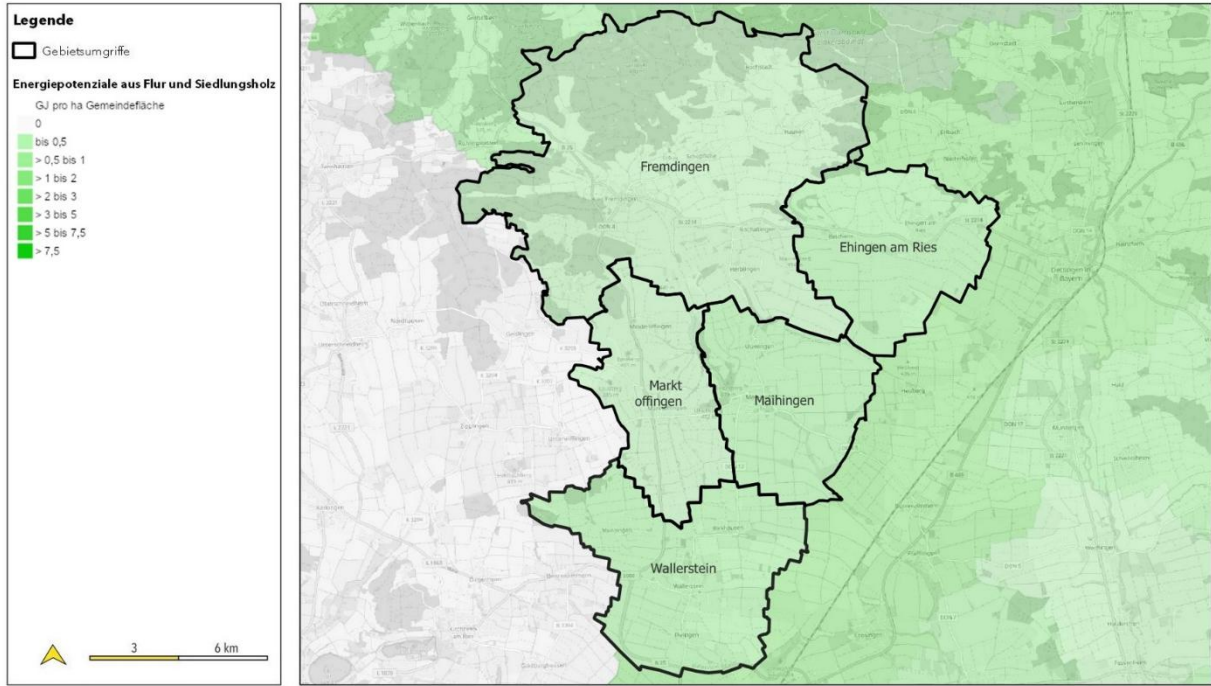


Abbildung 21: Energiepotenzial aus Flur- und Siedlungsholz (Quelle: eigene Darstellung)

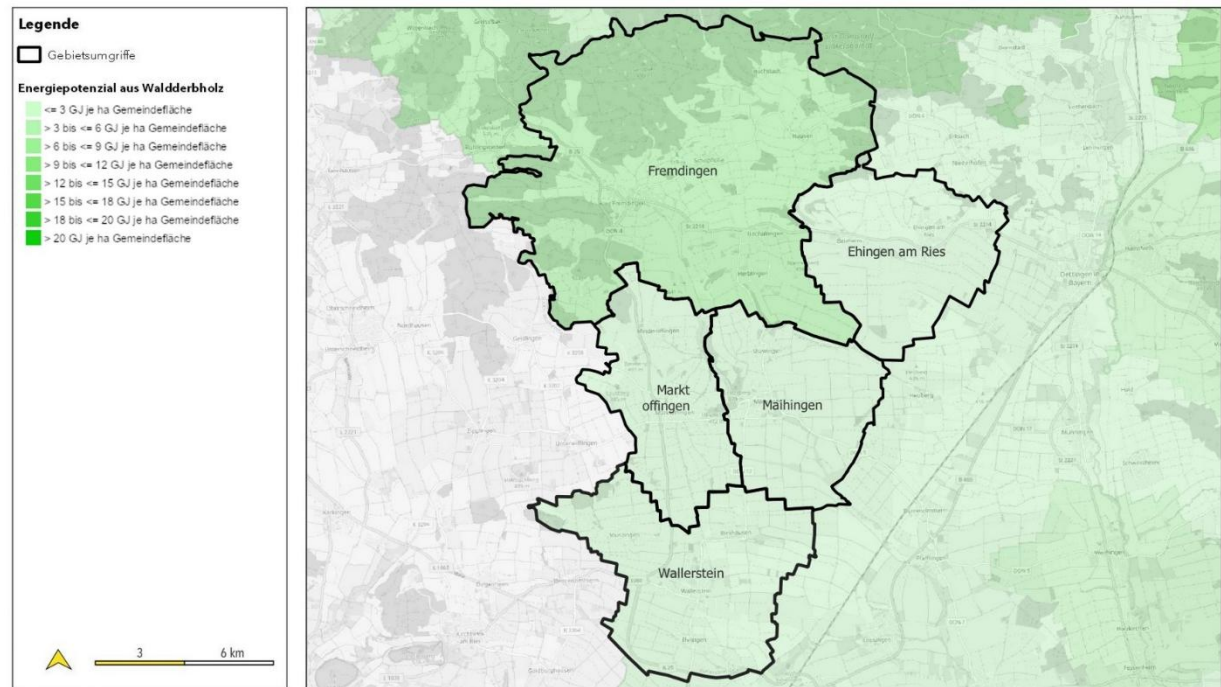


Abbildung 22: Energiepotenzial aus Waldderbholz (Quelle: eigene Darstellung)

6.2.2.2 Potenzial aus lokalen Abfall- und Reststoffen

In der Gemeindegebiet Fremdingen befindet sich aktuell keine Biogasanlage, die zur lokalen Energieversorgung beiträgt.

Im Gemeindegebiet Marktoffingen gibt es eine nahegelegene Biogasanlage, die teilweise Gebäude im Gemeindegebiet Fremdingen mit Abwärme versorgt. Der Betreiber der Biogasanlage hat bereits mehrere Orte innerhalb des Gemeindegebiets in Betracht gezogen, diese jedoch aufgrund von Unwirtschaftlichkeit wieder verworfen.

6.2.2.3 Potenzial organischer Abfälle der Haushalte

Im Gemeindegebiet Fremdingen sowie im unmittelbaren Umland bestehen keine Anlagen zur Abfallverwertung. Eine energetische Nutzung kann unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich umgesetzt werden.

6.2.3 Umweltwärmepotenzial

Als Umweltwärme werden natürliche Wärmequellen aus der Umgebung, wie beispielsweise Luft und Wasser, bezeichnet. Sie können mithilfe von Wärmepumpensystemen zur Wärmeversorgung genutzt werden. Diese Quellen sind nahezu flächendeckend verfügbar und ermöglichen die lokale und emissionsarme Bereitstellung erneuerbarer Energie.

Das Umweltwärmepotenzial wird in der Regel anhand klimatischer und geologischer Standortfaktoren sowie der technischen Verfügbarkeit geeigneter Wärmepumpensysteme bewertet. Während Luft als Wärmequelle standortunabhängig erschließbar ist, hängt die Nutzung von Oberflächengewässer stärker von den lokalen Gegebenheiten vor Ort ab.

6.2.3.1 Potenzial aus Außenluft

Die Nutzung von Außenluft als Wärmequelle stellt eine der am weitesten verbreiteten Formen der Umweltwärmenutzung dar. Sie ist flächendeckend und standortunabhängig verfügbar und ermöglicht durch den Einsatz von Luft-Wärmepumpen eine effiziente Wärmeversorgung.

Das thermische Potenzial ergibt sich aus den lokalen klimatischen Bedingungen, insbesondere den durchschnittlichen Jahres-, Tiefst- und Höchsttemperaturen. Diese Werte bestimmen maßgeblich die Leistungszahl (COP) und damit die Effizienz der Wärmepumpe.

Das thermische Potenzial aus Außenluft ist in Fremdingen grundsätzlich standortunabhängig gegeben. Bei einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 8,94 °C, einer Tiefsttemperatur von -13,76 °C und einer Höchsttemperatur von 26,58 °C ergibt sich eine Verfügbarkeit von rund 11,5 GWh/a (bezogen auf die Beispielwärmepumpe JC 712).

Untenstehend ist das Außenluftpotenzial zusammengefasst:

Potenzial	Wärmemenge	Strom
Außenluft	11,5 GWh/a	-

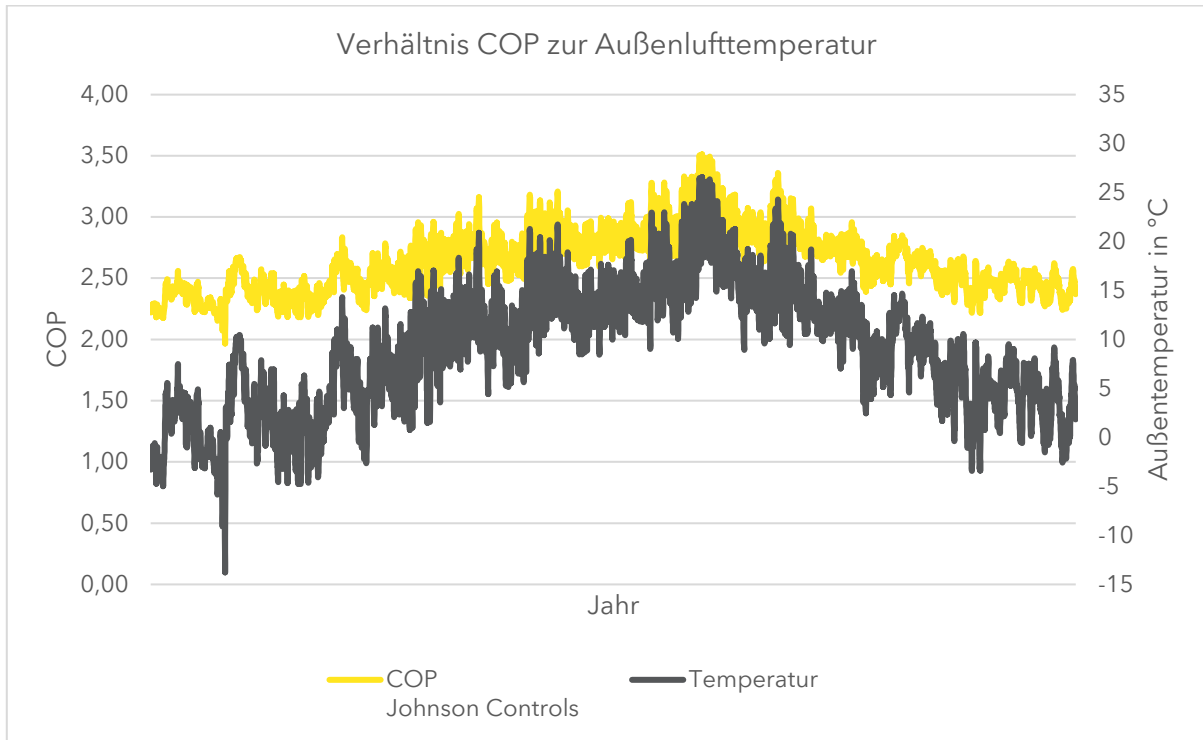


Abbildung 23: Potenzial einer Luft- Wärmepumpe (Quelle: eigene Darstellung)

6.2.3.2 Potenzial aus Oberflächengewässer

Für die kommunale Wärmeversorgung bietet die Nutzung von Oberflächengewässern in Verbindung mit Großwärmepumpen eine vielversprechende Möglichkeit zur klimafreundlichen Wärmeerzeugung. Flüsse, Seen sowie Brack- und Meerwasser dienen dabei als nachhaltige Wärmequellen, da sie über das Jahr hinweg ein konstantes Temperaturniveau aufweisen. Großwärmepumpen können die thermische Energie dieser Gewässer aufnehmen und in nutzbare Heizwärme umwandeln. Die Nutzung dieser natürlichen Ressourcen trägt zur Reduzierung des Einsatzes fossiler Brennstoffe bei und ermöglicht eine ressourcenschonende und lokale Wärmeversorgung für die Kommune.

Im Gemeindegebiet befinden sich diverse Gewässer, welche aufgrund ihres geringen Volumens für eine energetische Nutzung, etwa zur Wärmegewinnung durch Wasser-Wärmepumpen, nicht geeignet sind. Sie stellen somit kein relevantes Potenzial im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung dar.

Potenzial	Wärmemenge	Strom
Oberflächengewässer	-	-

6.2.4 Abwärmepotenzial

Die Erhebung des Potenzials für Abwärme in der kommunalen Wärmeplanung umfasst die Identifizierung und Analyse von Wärmequellen aus industriellen oder gewerblichen Prozessen, die zur Nutzung in lokalen Wärmenetzen beitragen können.

Im Gemeindegebiet Fremdingen befinden sich insgesamt drei Kläranlagen, jeweils am Rand der Ortschaften Fremdingen, Hausen und Herblingen. Die Anlagen liegen überwiegend im Größenbereich von über 1.000 bis 5.000 angeschlossenen Einwohnern. Für einen

wirtschaftlichen und technisch sinnvollen Betrieb wird eine Mindestwassermenge von etwa 15 l/s im Tagesmittel bei Trockenwetter vorausgesetzt, was typischerweise rund 5.000 angeschlossenen Einwohnern entspricht.

Für eine genauere Bestimmung des Potenzials ist eine tiefergehende Prüfung nötig.

Potenzial	Wärmemenge	Strom
Abwärmepotenzial	Vorhanden (tiefergehende Prüfung nötig)	-

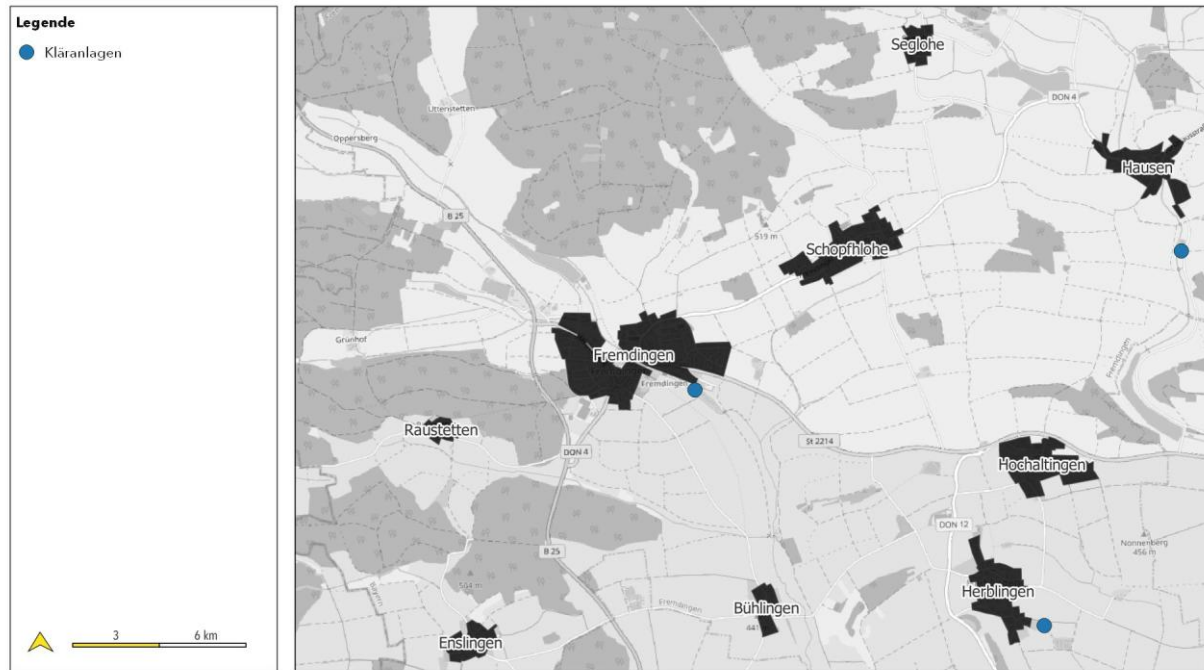


Abbildung 24: Kläranlagen im Gemeindegebiet (Quelle: eigene Darstellung)

6.2.5 Geothermische Potenziale

Die Erhebung des Geothermie-Potenzials in der kommunalen Wärmeplanung beinhaltet die Analyse der geologischen Gegebenheiten zur Nutzung der Erdwärme als nachhaltige Energiequelle für eine zentrale oder dezentrale Erschließung.

6.2.5.1 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie nutzt die im Boden gespeicherte Wärme bis in eine Tiefe von etwa 400 Metern. Sie kann dezentral über Erdwärmepumpen zur Wärmeversorgung einzelner Gebäude oder Quartiere genutzt werden. Eine Nutzung ist nahezu flächendeckend möglich, hängt jedoch von der Bodenbeschaffenheit, der Grundwasserführung und den geologischen Gegebenheiten ab.

Nutzung von geothermischen Sonden

Abbildung 25 zeigt die Verfügbarkeit des lokalen Potenzials von Geothermischen Sonden in bis zu 100m Tiefe, welches in Fremdingen nur in vereinzelten Gebieten vorzufinden ist.

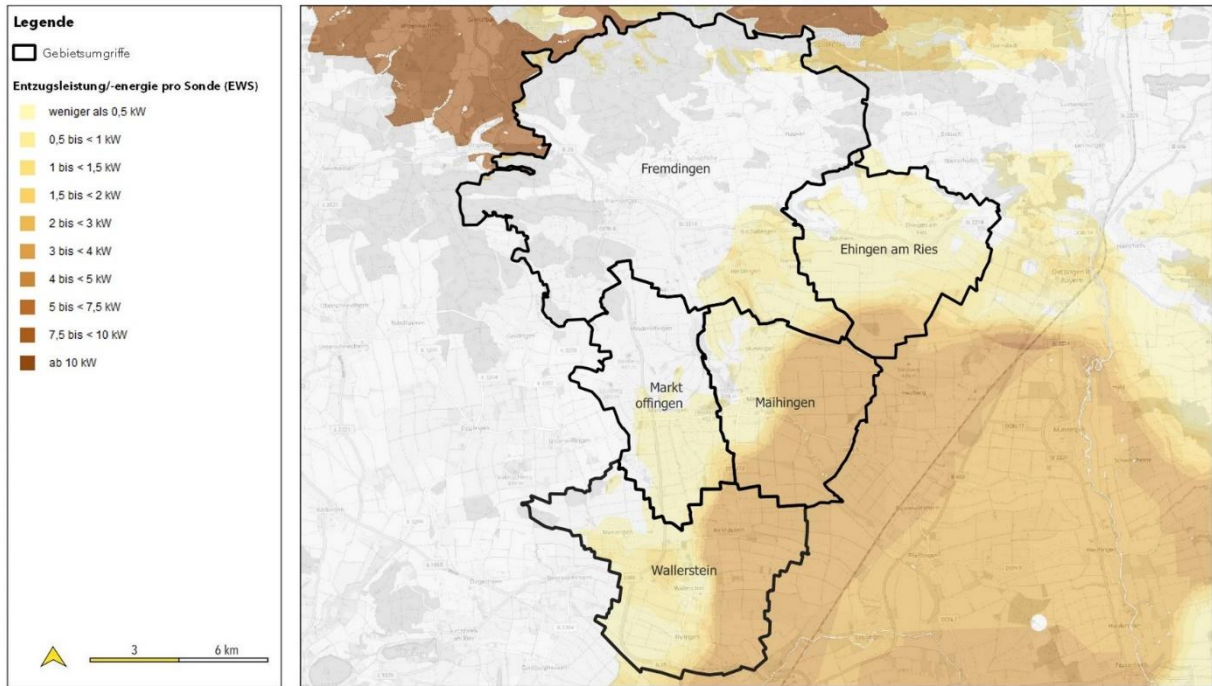


Abbildung 25: Geothermie Sonden - Potenziale, Betrachtung von Erdwärmesonden in 100m Tiefe (Quelle: eigene Darstellung)

Nutzung von oberflächennahen Kollektoren

Oberflächennahe Kollektoren in den oberen 10m des Untergrunds weisen ebenfalls ein technisches Potenzial zur Wärmenutzung auf. In Abbildung 26 ist die lokale Verteilung zu sehen, die ein flächendeckendes Potenzial im Betrachtungsgebiet widerspiegelt.

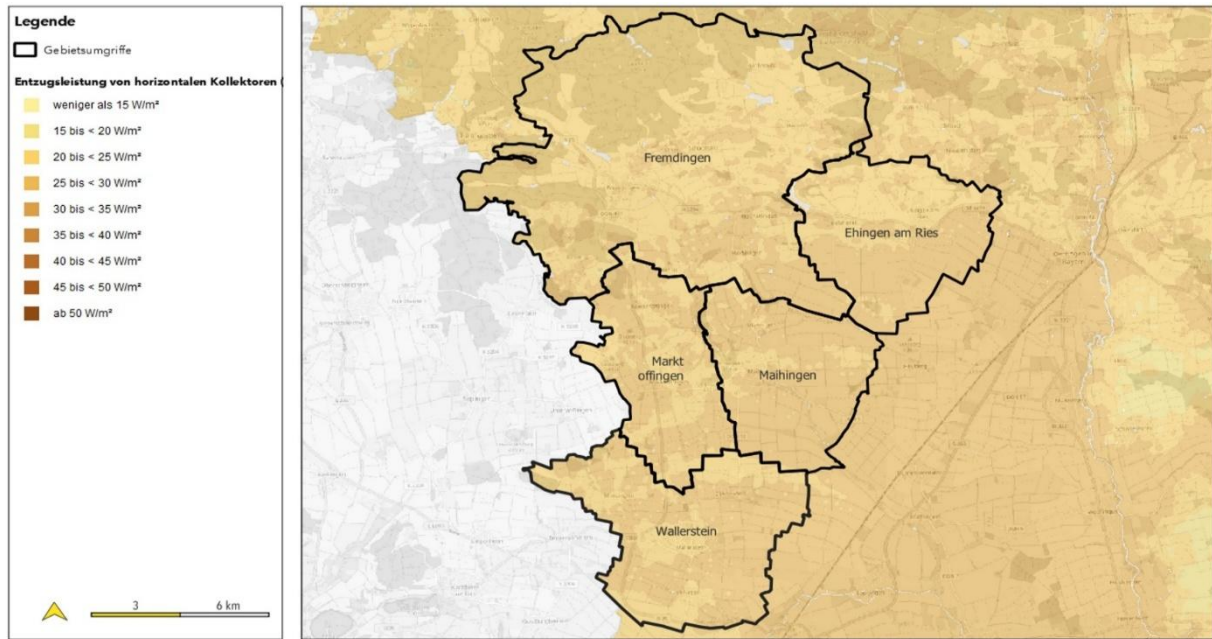


Abbildung 26: Geothermie Kollektoren - Potenziale, Betrachtung von Erdwärmekollektoren in den oberen 10m des Untergrunds (Quelle: eigene Darstellung)

Nutzung von Grundwasserwärmepumpen

Für die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen gelten vergleichbare, jedoch strengere Vorgaben. Grundsätzlich ist eine Nutzung möglich, wenn kein Wasserschutzgebiet vorliegt. Sie erfordert jedoch eine Einzelfallprüfung durch die zuständige Wasserbehörde, den Nachweis der Ergiebigkeit und Qualität des Grundwassers sowie eine fachgerechte technische Planung durch ein spezialisiertes Unternehmen.

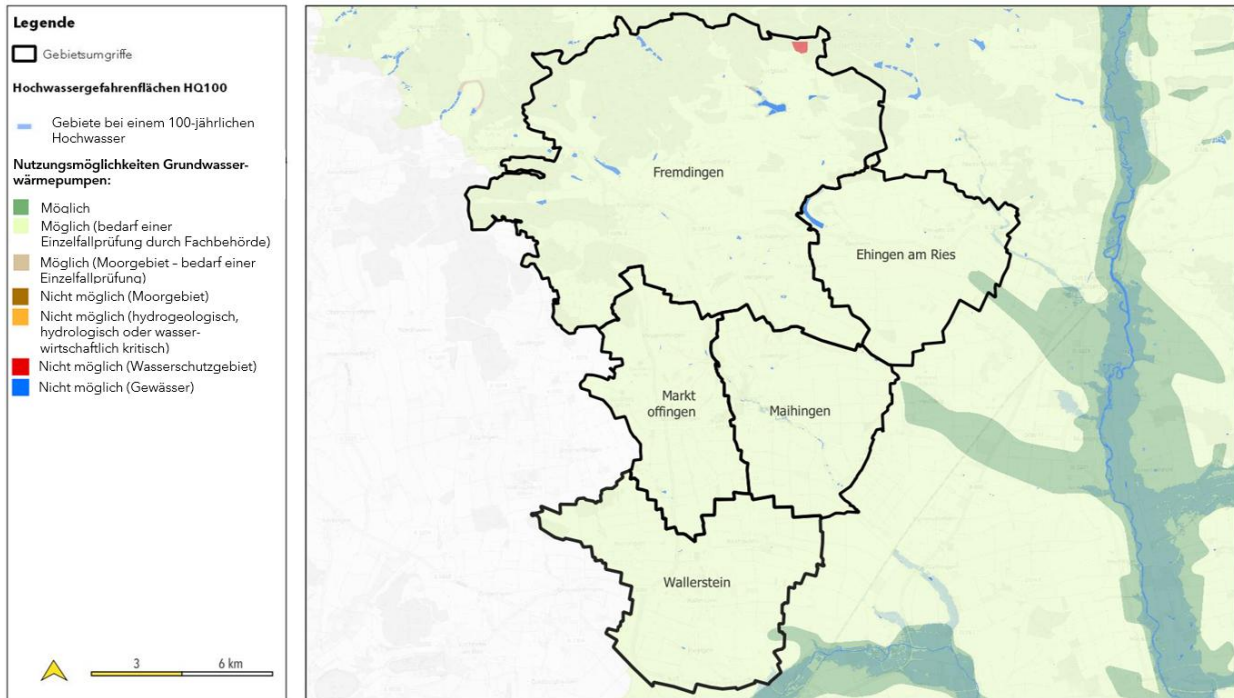


Abbildung 27: Nutzungsmöglichkeiten von Grundwasserwärmepumpen (Quelle: eigene Darstellung)

Die Abbildung 27 zeigt die Hochwassergefahrenflächen bei einem Jahrhunderthochwasser sowie die Nutzungsmöglichkeiten von Grundwasserwärmepumpen in der ILE Nordries. In Fremdingen ist eine Nutzung weitestgehend möglich jedoch bedarf es einer Einzelfallprüfung durch Fachbehörden.

Insgesamt lässt sich das Potenzial der oberflächennahen Geothermie wie in Tabelle 7 zusammenfassen:

Tabelle 7: Potenzial von oberflächennaher Geothermie

	Erdwärmesonden	Erdwärmekollektoren	Grundwasserwärmepumpen
Nutzungsmöglichkeit	Geringes Potenzial	Meist unwirtschaftlich	Meist möglich (außerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten)
Flächenbedarf	Mittel	Hoch	Gering
Standort	Möglich, außerhalb von Wasserschutzgebiet	Meist möglich, wenn erlaubt	Möglich Je nach Grundwassertiefe

	Dadurch geringe Entzugsleistung		
Entzugsenergie	3,6 kW pro Sonde	ca. 25 W/m ²	Kein flächendeckendes Potenzial ausgewiesen
Einschätzung	Umsetzung eher gering eingeschätzt in Zentraler Wärmeversorgung, da hoher Flächenbedarf	Umsetzung potenziell möglich , jedoch Hohe Bauliche Kosten (geeignet für z.B. MFH und Quartierslösungen)	Keine Einschätzung Benötigung einer Einzelfallprüfung durch eine Fachbehörde

Zur Veranschaulichung der potenziellen Wärmeleistung oberflächennaher Geothermie dienen die folgenden Beispiele für Erdkollektoren und Erdsonden. Sie zeigen Größenordnungen der jährlichen Wärmeabgabe in Abhängigkeit von Fläche, Tiefe und Betriebsstunden, wie sie für Fremdingen für realistisch eingeschätzt werden.

Beispiel Erdkollektoren: Bei einer Fläche von 100 m² und einer Entzugsleistung von 44 kWh/(m²·a) ergibt sich eine Wärmeabgabe von rund 4.400 kWh pro Jahr.

Beispiel Erdsonden: Drei Erdsonden mit jeweils 30 Metern Tiefe und einer Entzugsleistung von 3,6 Kilowatt pro Sonde erreichen bei 1.800 Vollbenutzungsstunden eine Wärmeabgabe von etwa 20.500 Kilowattstunden pro Jahr.

6.2.5.2 *Tiefe Geothermie*

Die tiefe Geothermie erschließt Wärme aus größeren Tiefen (in der Regel > 400 Meter). Sie ermöglicht hohe Temperaturniveaus und eignet sich insbesondere für den Einsatz in Wärmenetzen oder als Grundlastquelle in der kommunalen Wärmeversorgung. Das Vorkommen nutzbarer Reservoirs ist regional sehr unterschiedlich und hängt stark von den geologischen Strukturen ab.

In Fremdingen liegen die Untergrundtemperaturen in einer Tiefe von etwa 500 bis 1.000 Metern zwischen 50 und 65 °C. Damit besteht kein nutzbares Potenzial für die tiefe geothermische Wärmeabgabe, da hierfür Temperaturen von mindestens 85 °C erforderlich wären.

Potenzial	Wärmemenge	Strom
Tiefe Geothermie	-	-

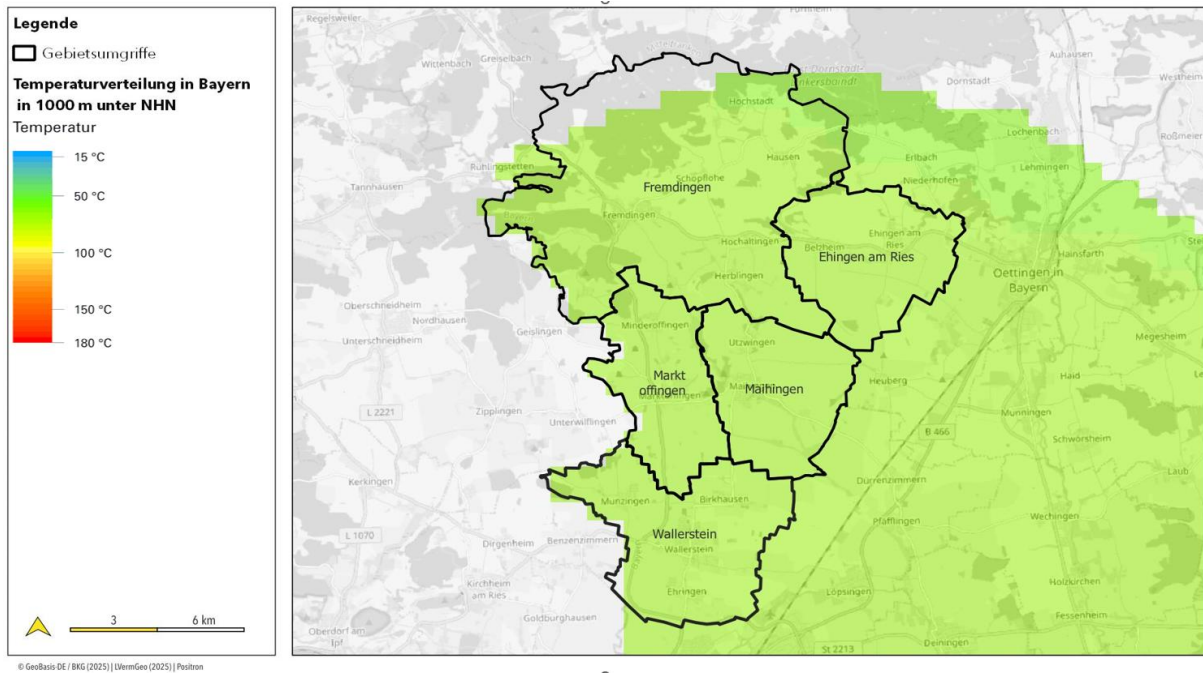


Abbildung 28: Potenzial tiefe Geothermie in der ILE Nordries (Quelle: eigene Darstellung)

Die tiefe Geothermie erfordert sehr hohe Investitionen und ist daher aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen als realisierbare Option auszuschließen. Daher wird der Fokus in der Wärmeplanung für die ILE Nordries auf die nutzbaren Potenziale der oberflächennahen Geothermie gelegt.

6.3 Speicherpotenziale

In der zukünftigen, regenerativen Wärmeversorgung spielt die Wärmespeicherung eine zentrale Rolle, um eine effiziente und flexible Wärmeversorgung zu gewährleisten. Ein Großteil der Wärmeerzeugungen in Fremdingen wird durch dezentrale Heizsysteme bereitgestellt und auch in Zukunft wird der Anteil an privaten, dezentralen Wärmeerzeugern groß sein, daher sind dezentrale Wärmespeicher in Form von Warmwasserspeichern in einzelnen Gebäuden besonders sinnvoll. Diese dezentralen Speicher ermöglichen es, überschüssige Wärme aus erneuerbaren Energiequellen wie Solarthermie oder Wärmepumpen zeitversetzt zu nutzen und somit den Eigenverbrauch zu erhöhen und die Netzbelastung zu reduzieren.









In Gebieten mit potenzieller und vorhandener zentraler Wärmeversorgung bietet sich hingegen die Integration von Großwarmwasserspeichern am Standort der jeweiligen Heizzentralen an. Diese großvolumigen Speicher ermöglichen es, Wärme in großem Maßstab zu speichern und bei Bedarf flexibel ins Wärmenetz einzuspeisen. Insbesondere in Kombination mit zentralen Wärmeerzeugern, wie Biomasseheizwerken oder Großwärmepumpen, können Großwärmespeicher die Effizienz des Gesamtsystems steigern und Versorgungsspitzen abfedern.

Darüber hinaus können diese Speicher die Nutzung von erneuerbaren Energien unterstützen, indem sie Wärme aufnehmen, die zu Zeiten hoher Erzeugung, aber geringer Nachfrage produziert wird. Insgesamt tragen sowohl dezentrale als auch zentrale Speicher zur Versorgungssicherheit bei und ermöglichen eine bessere Auslastung der Wärmeerzeugungsanlagen.

6.4 Zwischenfazit: Potenzialanalyse

Untenstehend fasst die tabellarische Übersicht das technische Potenzial für die Gemeinde Fremdingen zusammen.

Tabelle 8: Übersicht der Potenziale

Potenzial	Bewertung	
Wind		Ca. 14 GWh/a pro Windenergieanlage
Photovoltaik (Dachflächen)		Aktuell: 12 Potenzial: 31 GWh
Photovoltaik (Freiflächen=)		Ca. 119 GWh (technisches Potenzial), PV-Förderkulissen nach EEG vorhanden
Solarthermie		Flächenkonkurrenz zu PV, ca. 8,8 GWh
Biomasse		Ca. 8,7 GWh/a
Umgebungsluft		∞, ca. 11,5 GWh pro Luft-Großwärmepumpe
Abwasser		Potenzial vorhanden durch 3 Kläranlagen, tiefergehende Prüfung nötig
Geothermie		Geringes Potenzial, keine kommunale Struktur
Geothermie mit Erdwärmesonden		Geringe Entzugsleistung, nicht überall möglich
Geothermie mit Erdwärmekollektoren		∞; aber hoher Platzbedarf und nicht überall möglich
Geothermie (Grundwasserwärmepumpen)		Einzelprüfung nötig
Tiefe Geothermie		Kein nennenswertes Potenzial

7 Zielszenarien

7.1 Entwicklung der Zielszenarien

Im Folgenden wird das Vorgehen zur Erstellung der Zielszenarien beschrieben. Zunächst werden die zentralen Annahmen und Methodik erläutert. Darauf aufbauend erfolgt die Erklärung der Zonierung von Wärmeversorgungsgebieten.

7.1.1 Grundlegende Methodik und Annahmen

Die Szenarioanalyse wird gemäß den Vorgaben des Klimaschutzgesetzes (KSG) und des Wärmeplanungsgesetzes durchgeführt, wobei das Zieljahr für Klimaneutralität auf 2045 festgelegt ist, mit Zwischenzieljahren für 2030, 2035 und 2040. Außerdem werden als Ergebnisse Wärmeversorgungsgebiete und -arten ausgewiesen.

Die Modellierung der im Wärmeplanungsgesetz geforderten Indikatoren basiert auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse, einer Literaturrecherche sowie den durchgeführten Beteiligungsformaten. Hierbei wurden Verbrauchs- (Wärmebedarf nach Sanierung) und Versorgungsszenarien (Verfügbarkeit erneuerbare Energien und Abwärme) zusammengeführt. Außerdem wurde die Entwicklung von grundlegenden Einflussfaktoren berücksichtigt, welche im Folgenden mit den jeweiligen Annahmen und Restriktionen erläutert werden:

Die Methodik zur Erstellung der Zielszenarien in der Wärmeplanung basiert auf einer umfassenden Analyse von Annahmen und Restriktionen, die für die Planung einer klimafreundlichen und zukunftssicheren Wärmeversorgung entscheidend sind. Verschiedene Faktoren spielen hierbei eine zentrale Rolle.

Die Zielszenarien richten sich nach den politischen Vorgaben zur Dekarbonisierung des Stromsektors und den entsprechenden Maßnahmen der Bundesregierung. Dazu gehören beispielsweise die Förderung erneuerbarer Energien, die Reduktion von CO₂-Emissionen und das Ziel der Klimaneutralität bis 2045. Diese Vorgaben sind entscheidend für die Gestaltung der zukünftigen Wärmeversorgungssysteme, insbesondere durch den vermehrten Einsatz von erneuerbarem Strom und unvermeidbarer Abwärme.

Ein weiterer Bestandteil der Energiezukunft ist der Einsatz von Wasserstoff. Dessen Rolle in der Wärmeversorgung hängt stark von der Verfügbarkeit und den Kosten ab. Da der Großteil des Wasserstoffs in den nächsten Jahrzehnten importiert werden muss, bestehen große Unsicherheiten hinsichtlich seiner Verfügbarkeit und der Preisentwicklung. Es wird davon ausgegangen, dass der Wasserstoffmarkt bis in die 2040er-Jahre wächst, was zu Schwankungen in den Preisen und der Verfügbarkeit führen kann. Besonders führt der Einsatz von Wasserstoff zu sehr hohen Betriebskosten im Gegensatz zu anderen Energieträgern, was oft zum Ausschluss als wirtschaftliche Zukunftstechnologie im Wärmesektor führt. Die Nutzung von Wasserstoff in der Wärmeversorgung wird in der vorliegenden Wärmeplanung für Fremdingen nicht berücksichtigt, da sie aus heutiger Sicht als nicht wirtschaftlich und energetisch ineffizient bewertet wird. Die Umwandlung von Strom in Wasserstoff und dessen anschließende Rückumwandlung in Wärme ist mit erheblichen Energieverlusten verbunden. Zudem fehlt es derzeit an der notwendigen Infrastruktur für eine flächendeckende Wasserstoffversorgung. Dennoch bleibt die Entwicklung im Bereich Wasserstoff ein relevantes Zukunftsthema, das weiterhin beobachtet und bei der zukünftigen Fortschreibung

der Wärmeplanung erneut evaluiert werden sollte, falls sich technologische Fortschritte oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen signifikant ändern.

Die Nutzung von Biomasse ist eine weitere relevante Option, jedoch mit deutlichen Einschränkungen. Die energetische Nutzung von Biomasse soll weitgehend auf Abfall- und Reststoffe beschränkt werden, um ökologische Auswirkungen zu minimieren. Die Verfügbarkeit dieser Ressourcen ist limitiert, sodass die Nutzung von Biomasse in den Szenarien sorgfältig abgewogen wird, um eine nachhaltige Wärmeversorgung zu gewährleisten.

Ein wesentlicher Faktor für die Senkung des Wärmebedarfs sind die Sanierungsraten von Gebäuden. Herausforderungen bestehen in der Realisierung der angestrebten Sanierungsraten aufgrund des Fachkräftemangels.

Die Ausarbeitung der Szenarioanalyse wurde durch die Mitwirkung der kommunalen Verwaltung und der Stakeholder unterstützt. Alle beschriebenen Annahmen und Restriktionen dienen als Grundlage für die langfristige Planung der Wärmeversorgung und ermöglichen eine fundierte Entscheidung über die zukünftig zu verfolgenden Maßnahmen.

7.1.2 Zonierung der Wärmeversorgungsgebiete

Um alle Gebiete mit einer potenziellen zukünftigen Wärmeversorgung für die Zielszenarien zu zonieren, wurde eine zweistufige Bewertungsmethodik entwickelt. Abbildung 29 fasst die angewandte Methodik zusammen. Es werden Indikatoren bewertet und gewichtet und grobe Investitionskostenschätzungen auf Basis des Technikkatalogs (Universität Stuttgart 2024) durchgeführt.

Da die Kostenschätzungen im Technikkatalog mit Ungenauigkeiten bis zu 70 % angegeben werden, dient der CAPEX-Vergleich lediglich der Überprüfung der indikatorenbasierten Erstbewertung. Die errechneten Kosten können stark von realen Umsetzungskosten abweichen. Dennoch bietet der Vergleich zwischen CAPEX von dezentralen und zentralen Versorgungslösungen eine valide Gegenprüfung der Indikatoren rein aus dem Gesichtspunkt des Wachstums und der Reduktion der Wirtschaftlichkeit im Zeitverlauf.

Die Zonierung dient dazu, verschiedene Gebiete nach ihrer Eignung für zentrale, dezentrale und erweiterbare Wärmenetze zu unterscheiden. Zentrale Wärmeversorgung wird in dicht bebauten Stadtteilen bevorzugt, oder in Gebieten in welchen bestehende Wärmenetze effizient erweitert werden können. Dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen eignen sich für weniger dicht besiedelte oder ländliche Gebiete. Gebiete mit bestehender Infrastruktur werden auf ihr Potenzial zur Netzerweiterung überprüft, um die Nutzung erneuerbarer Energien und Abwärme zu optimieren und eine flexible Wärmeversorgung sicherzustellen.

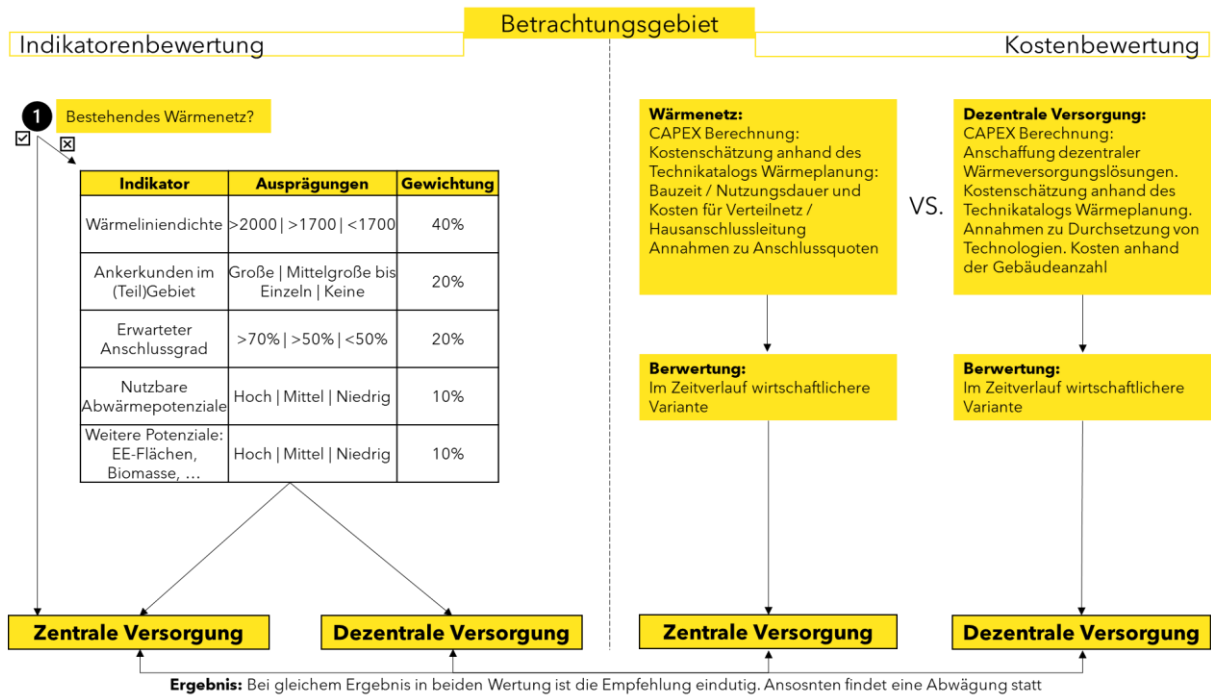


Abbildung 29: Methodik zur Ausweisung von Wärmeversorgungsgebieten und Arten (Quelle: eigene Darstellung)

Die Bewertungsmatrix dient als Entscheidungsgrundlage zur Zonierung in zentrale und dezentrale Versorgungsgebiete. Zunächst wird überprüft, ob bereits ein Wärmenetz in dem betrachteten Gebiet existiert. Ist dies der Fall muss eine Erweiterung des bestehenden Netzes durch den Wärmenetzbetreiber geprüft werden.

Besteht kein Wärmenetz im Betrachtungsgebiet werden zunächst verschiedene Indikatoren, wie z. B. der Anschlussgrad, der Energiebedarf und bestehende Ankerkunden verglichen. Anhand der gewichteten Bewertung wird ermittelt, welche Versorgungsvariante - zentral oder dezentral - langfristig vorteilhafter ist.

In Gebieten mit hoher Wärmeliniendichte, bestehender Ankerkunden oder einem hohen erwarteten Anschlussgrad wird eine zentrale Versorgung präferiert. In dünn besiedelten Gebieten mit geringer Wärmeliniendichte hoher Platzverfügbarkeit wird die schnellere Durchsetzung von privaten Wärmepumpen bzw. dezentralen Lösungen favorisiert.

In zweiter Instanz wird eine Kostenabschätzung (CAPEX) für den Bau des zentralen Netzes gegenüber einer Durchsetzung von dezentralen Lösungen (Wärmepumpen) im Betrachtungsgebiet durchgeführt. Kommen Indikatorenbewertung und Kostenbewertung zum gleichen Ergebnis ist die Zonierung eindeutig, divergieren die Ergebnisse wird das Gebiet einer erneuten detaillierteren Betrachtung unterzogen und in Abwägung über die Zonierung entschieden.

Die Bewertung der effizienteren und wirtschaftlich vorteilhafteren Variante für jedes betrachtete Gebiet ermöglicht eine systematische und datenbasierte Entscheidung für die zukünftige Wärmeversorgung.

7.2 Ergebnisse

7.2.1 Wärmeversorgungsgebiete

In Kapitel 4.2.2 wurde bereits eine erste Auswertung des aktuellen Wärmebedarfs vorgenommen. Zusammen mit der oben beschriebenen Methodik wurden für Fremdingen untenstehende Wärmeversorgungsgebiete identifiziert und zu dezentralen bzw. zentralen Eignungsgebieten zugeordnet.

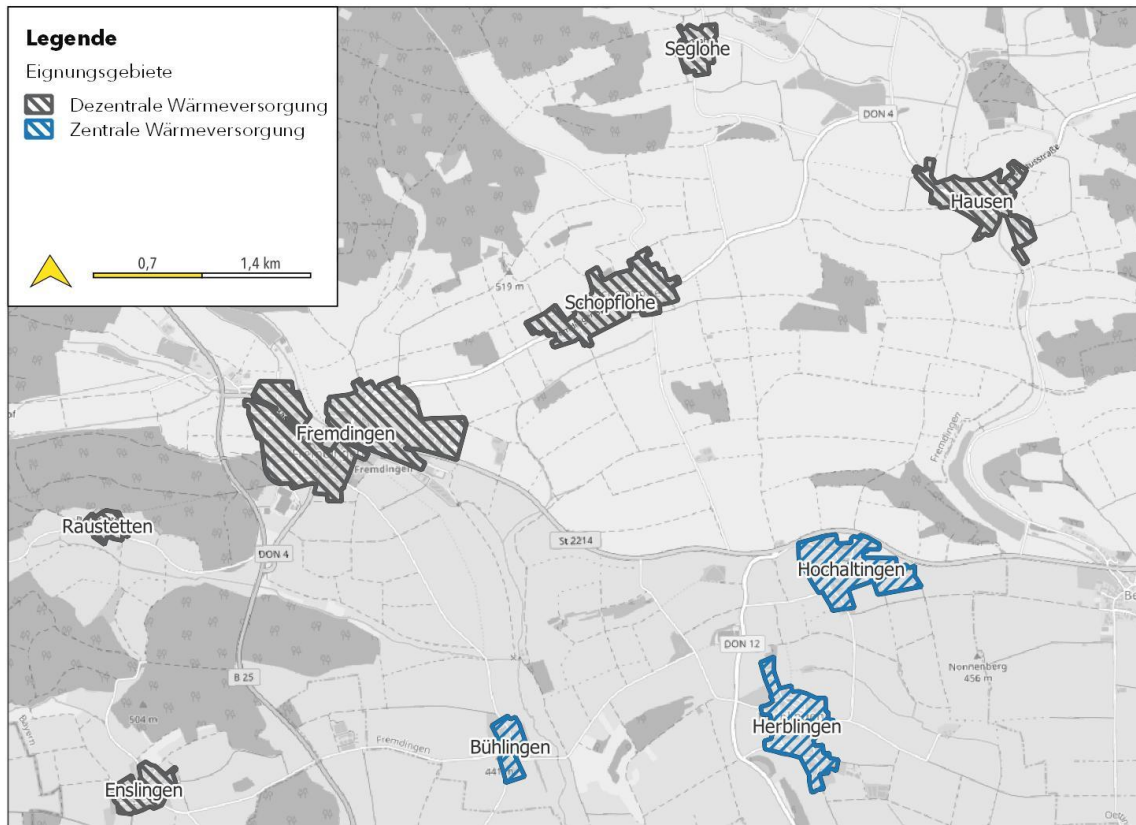


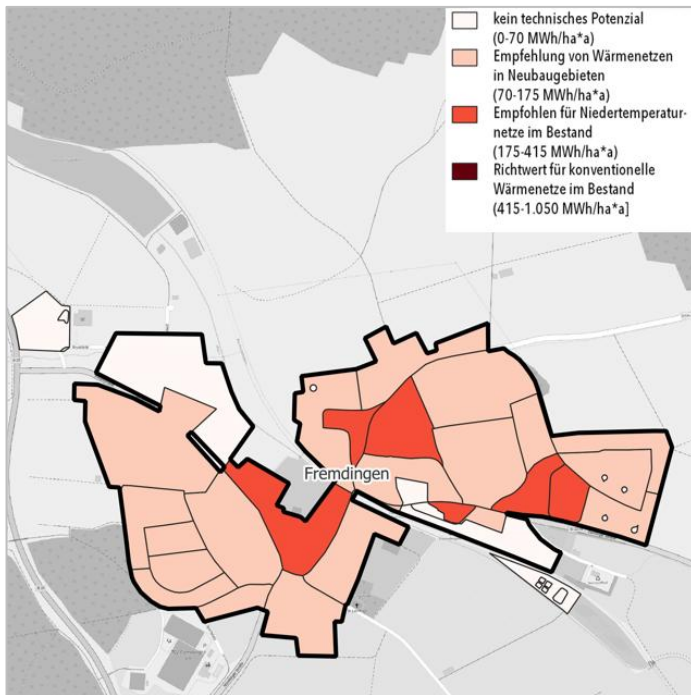
Abbildung 30: Eignungsgebiete (Quelle: eigene Darstellung)

Gebiet	Zonierung	
Fremdingen		Dezentrale Wärmeversorgung
Schopflohe		Dezentrale Wärmeversorgung
Hochaltingen		Zentrale Wärmeversorgung
Hausen		Dezentrale Wärmeversorgung
Herblingen		Planungen einer zentralen Wärmeversorgung
Seglohe		Dezentrale Wärmeversorgung
Enslingen		Dezentrale Wärmeversorgung
Raustetten		Dezentrale Wärmeversorgung
Bühligen		Zentrale Wärmeversorgung

Im Folgenden werden die einzelnen Eignungsgebiete in Steckbriefform dargestellt und die jeweiligen Einschätzungen samt Begründung erläutert. Die Einschätzungen dienen einer strukturierten Orientierung und müssen bei einer konkreten Umsetzung jeweils technisch und wirtschaftlich vertieft geprüft werden.

7.2.1.1 Fremdingen

Einschätzung: Dezentrales Versorgungsgebiet



Für Fremdingen sprechen einige Faktoren grundsätzlich für die Option einer zentralen Wärmeversorgung. Die ermittelte Wärmelinien-dichte von 934 kWh/m·a liegt in einem Bereich, der eine Netzlösung grundsätzlich begünstigen kann. Zudem wären mit Rathaus, Kindergarten, Grundschule, Bauhof und Feuerwehr mehrere potenzielle Ankerkunden vorhanden, die zur Grundauslastung eines Netzes beitragen könnten. Ergänzend bestehen lokale Potenziale, insbesondere im Bereich Biomasse sowie hinsichtlich geeigneter Flächen, die als Erzeugerstandorte in Frage kämen.

Abbildung 31: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)

Trotz dieser positiven Voraussetzungen überwiegen die Argumente gegen den Aufbau eines Wärmenetzes.

Ein regionaler Wärmenetzbetreiber hat das Gemeindegebiet bereits im Vorfeld als wirtschaftlich nicht darstellbar eingestuft - vor allem aufgrund der geringen voraussichtlichen Anschlussdichte und der damit verbundenen hohen Investitionskosten pro Anschluss sowie der Siedlungsstruktur hinsichtlich der Bahnlinienführung durch den Ort. Auf Basis dieser Bewertung zeigt sich, dass eine dezentrale Wärmeversorgung langfristig die kosteneffizientere Lösung für Fremdingen darstellt.

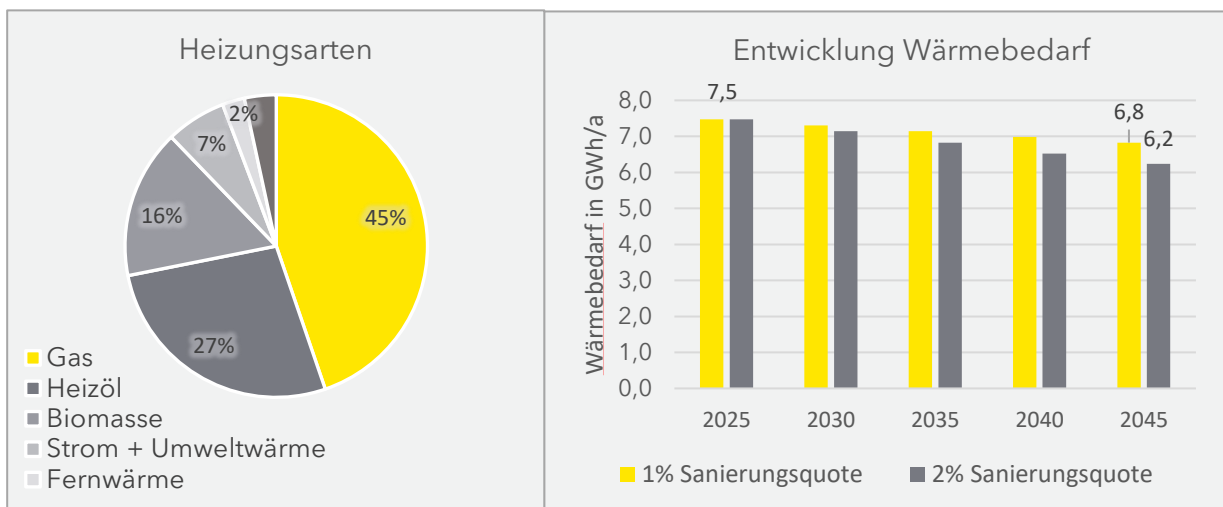
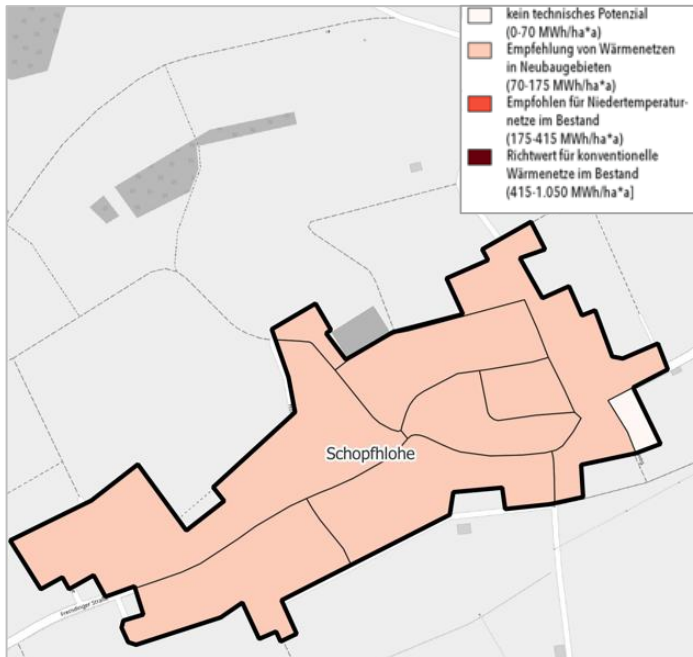


Abbildung 32: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: Eigene Darstellung)

7.2.1.2 Schopflohe

Einschätzung: Dezentrales Versorgungsgebiet



Für Schopflohe bestehen grundsätzlich einzelne Anhaltspunkte, die eine zentrale Wärmeversorgung denkbar machen. Die Wärmeliniendichte von 828 kWh/m·a liegt im Bereich, in dem ein Wärmenetz technisch prüfbar ist, und im Umfeld bestehen Potenziale aus Biomasse sowie geeignete Flächen, die prinzipiell als Erzeugerstandorte genutzt werden könnten. Bei genauer Betrachtung überwiegen jedoch die Gründe, die gegen den Aufbau eines Wärmenetzes sprechen. In Schopflohe existiert kein Bestandsnetz, das weiterentwickelt oder erweitert werden könnte. Zudem fehlen relevante Ankerkunden,

Abbildung 33: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)

die zur Grundlast eines Netzes beitragen würden.

Die gesamtwirtschaftliche Bewertung zeigt daher, dass eine zentrale Wärmeversorgung langfristig höhere Kosten verursachen würde als dezentrale Lösungen.

Bei einem heutigen Wärmebedarf von 3,3 GWh/a kann dieser durch eine Sanierungsrate von 2 % bis 2045 auf rund 2,7 GWh/a gesenkt werden (-18 %). Bei einer geringeren Sanierungsrate von 1 % reduziert sich der Bedarf hingegen nur moderat auf etwa 3,0 GWh/a (-9 %).

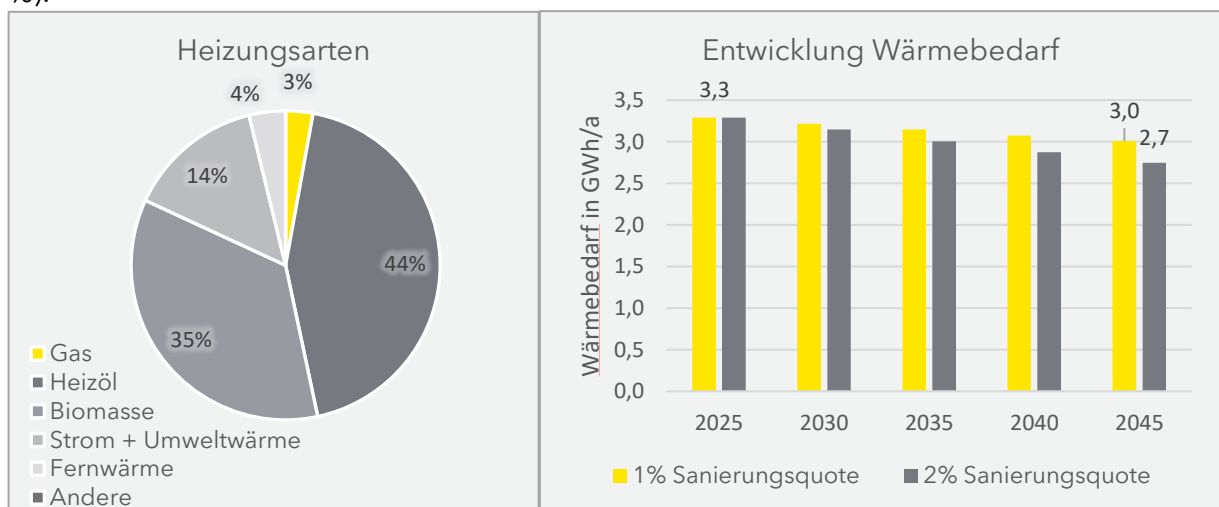


Abbildung 34: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: Eigene Darstellung)

7.2.1.3 Hochaltingen

Einschätzung: Bestehendes Wärmenetz - Möglicher Ausbau durch Wärmebetreiber

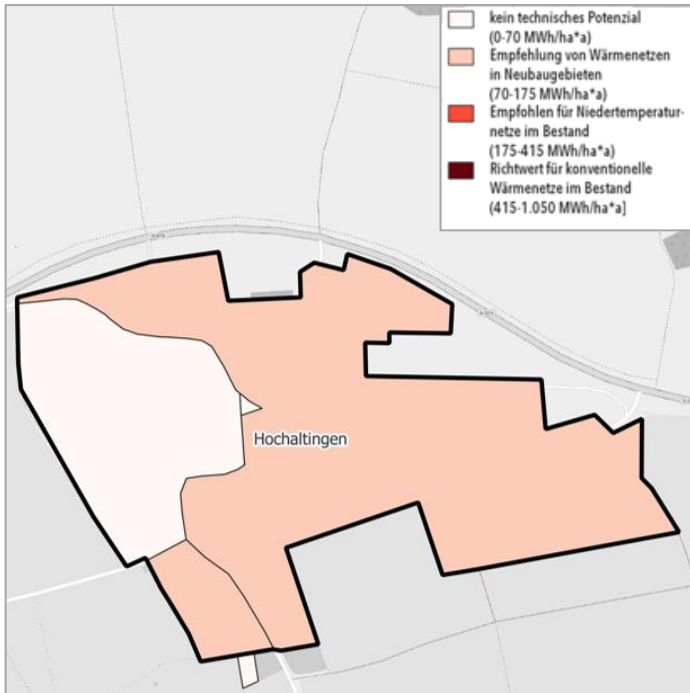


Abbildung 35: Wärmedichte der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)

Die Analyse zeigt mehrere deutliche Argumente zugunsten einer zentralen Wärmeversorgung. Mit einer Wärmelinienichte von 973 kWh/m·a verfügt der Ort über eine solide Ausgangsbasis für ein wirtschaftlich betreibbares Wärmenetz. Zusätzlich ist bereits ein bestehendes Biogas-Wärmenetz vorhanden, das ein zentrales Rückgrat für die zukünftige Versorgung bilden kann. Darüber hinaus bestehen weitere Potenziale, insbesondere im Bereich Biomasse sowie hinsichtlich geeigneter Flächen, die zur Wärmeherzeugung oder Netzinfrastruktur genutzt werden könnten.

Auf Basis dieser Rahmenbedingungen - bestehendes Netz, mittlere Wärmelinienichte und nachgewiesene Ausbaumöglichkeiten durch

den Netzbetreiber - wird der Ort als zentrales Versorgungsgebiet eingestuft. Der Wärmebedarf liegt 2025 bei rund 2,7 GWh/a und sinkt je nach Sanierungsrate bis 2045 auf etwa 2,5 GWh/a (1 % Sanierungsquote) bzw. auf rund 2,2 GWh/a bei einer jährlichen Sanierungsquote von 2 %.

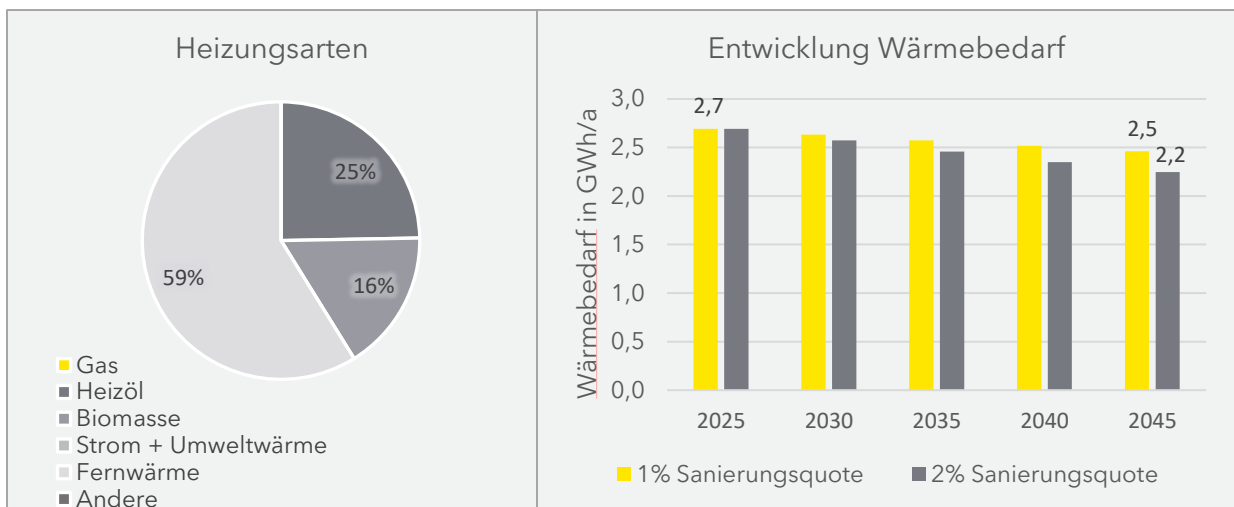


Abbildung 36: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: Eigene Darstellung)

7.2.1.4 Hausen

Einschätzung: Dezentrales Versorgungsgebiet

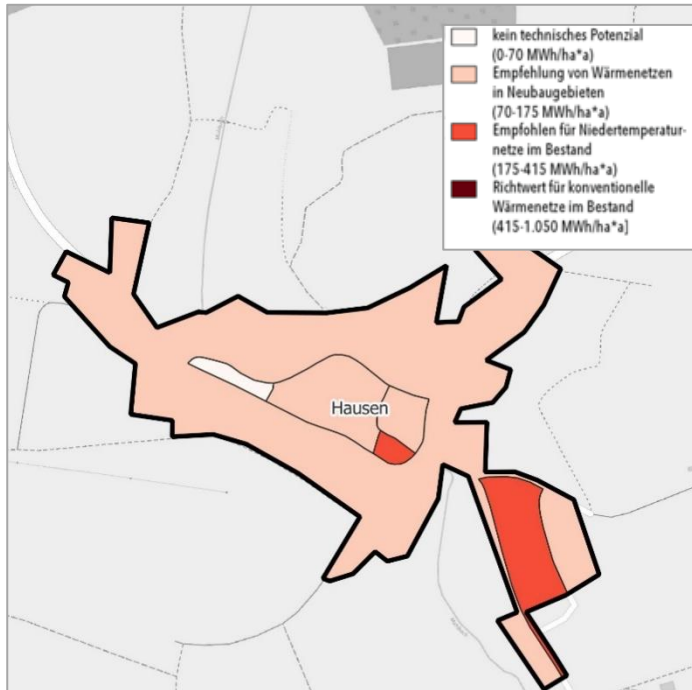


Abbildung 37: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)

In Hausen liegen grundsätzlich Voraussetzungen vor, die eine zentrale Wärmeversorgung technisch denkbar machen. Die Wärmeliendichte von 884 kWh/m²a liegt im mittleren Bereich und es bestehen lokale Potenziale, insbesondere im Bereich Biomasse sowie hinsichtlich geeigneter Flächen für mögliche Erzeugungstandorte.

Trotz dieser Rahmenbedingungen sprechen die strukturellen Gegebenheiten gegen den Aufbau eines Wärmenetzes. In Hausen existiert kein bestehendes Netz, das ausgebaut oder weiterentwickelt werden könnte. Gleichzeitig ist die Bebauungsdichte vergleichsweise gering, was zu langen Trassen und

entsprechend hohen Investitions-kosten pro Anschluss führen würde. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zeigt daher deutlich, dass eine zentrale Versorgung langfristig teurer wäre als dezentrale Lösungen. Auf Basis dieser Bewertung wird Hausen als dezentrales Versorgungsgebiet eingestuft. Eine individuelle Versorgung ist für die Haushalte wirtschaftlicher und passt besser zur Siedlungsstruktur des Ortsteils.

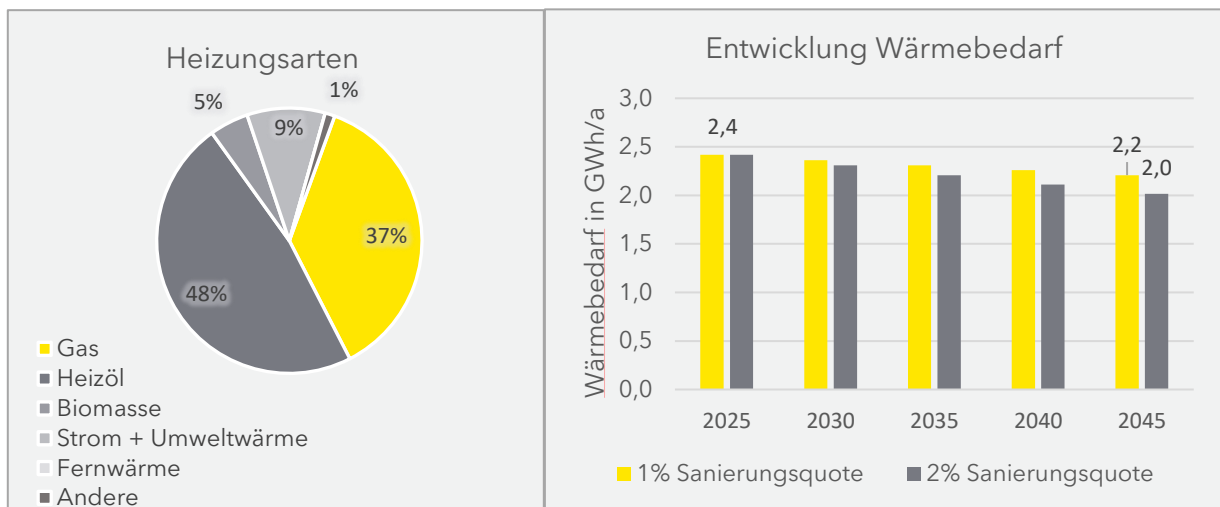


Abbildung 38: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: Eigene Darstellung)

7.2.1.5 Herblingen

Einschätzung: Derzeitige Planung eines Wärmenetzes

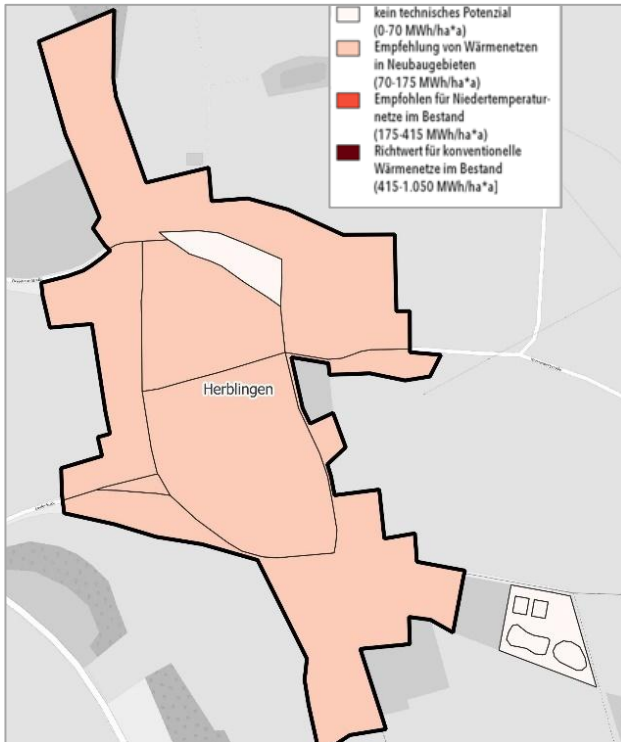


Abbildung 39: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)

In Herblingen gibt es bereits klare Ansatzpunkte für eine zentrale Wärmeversorgung. Mit dem bestehenden Biogas-Wärmenetz ist die grundlegende Infrastruktur bereits vorhanden und kann perspektivisch erweitert werden. Auch hinsichtlich des Biomassepotenzials sowie geeigneter Flächen für Erzeugungsstandorte bestehen weitere Optionen, die den Netzausbau unterstützen. Zudem befindet sich die Planung eines erweiterten Wärmenetzes bereits in Vorbereitung, was die Umsetzung zusätzlich erleichtert.

Trotz der vergleichsweise niedrigen Wärmeliniendichte von 505 kWh/m*a zeigt die Bewertung, dass ein zentraler Ansatz in Herblingen langfristig wirtschaftlich darstellbar ist - insbesondere aufgrund der vorhandenen Infrastruktur und der Ausbaumöglichkeiten durch den

Netzbetreiber. Vor diesem Hintergrund wird Herblingen als zentrales Versorgungsgebiet eingestuft. Der Wärmebedarf beträgt 2025 rund 2,2 GWh/a und sinkt je nach Sanierungsrate bis 2045 auf etwa 2,0 GWh/a (1 % Sanierungsquote) bzw. auf rund 1,8 GWh/a bei einer jährlichen Sanierungsquote von 2 %.

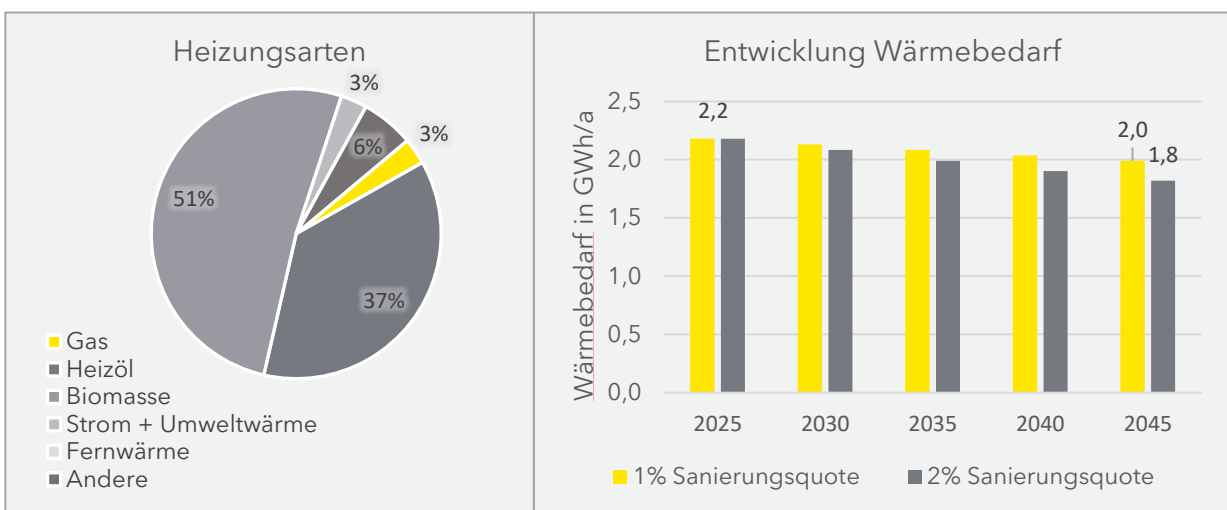


Abbildung 40: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung)

7.2.1.6 Seglohe

Einschätzung: Dezentrales Versorgungsgebiet

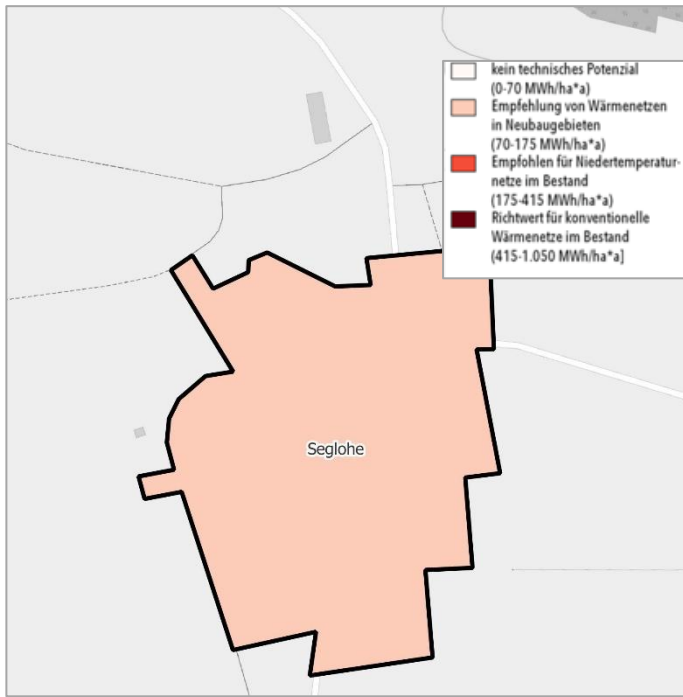


Abbildung 42: Wärmedichte in der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)

Mit einer Wärmelinien-dichte von 1.502 kWh/m·a liegt Seglohe im Bereich, in dem eine zentrale Wärmeversorgung grundsätzlich technisch möglich ist. Die überschaubare, aber klar definierte Versorgungsstruktur umfasst 27 Gebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf von rund 0,90 GWh. Zusätzlich stehen lokale Potenziale aus Biomasse sowie geeignete Flächen zur Verfügung, die perspektivisch für die Wärmebereitstellung genutzt werden könnten.

Trotz dieser positiven Rahmenbedingungen wird Seglohe als dezentrales Versorgungsgebiet eingestuft. Der Grund: Es existiert kein Bestandsnetz, das kostengünstig weiterentwickelt werden könnte, und die Siedlungsgröße bleibt im Verhältnis zur notwendigen Infrastruktur sehr gering.

Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung hat zudem ergeben, dass eine zentrale Versorgung langfristig höhere Kosten verursachen würde als dezentrale Lösungen, insbesondere aufgrund der erforderlichen Neuerschließung und der damit verbundenen Investitionen.

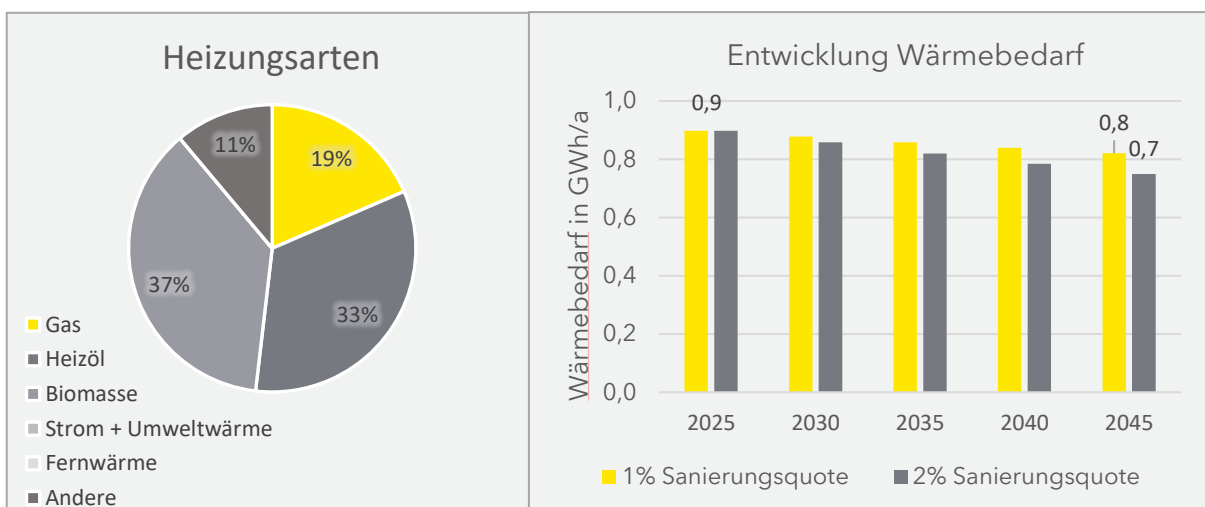
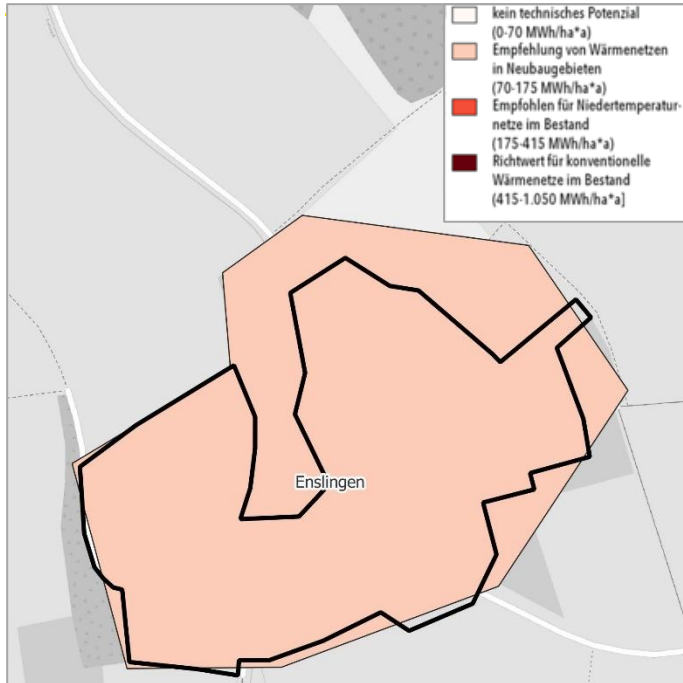


Abbildung 41: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung)

7.2.1.7 Enslingen

Einschätzung: Dezentrales Versorgungsgebiet



Mit einer Wärmeliniedichte von 870 kWh/m·a verfügt Enslingen über Werte, die eine zentrale Wärmeversorgung grundsätzlich technisch möglich erscheinen lassen. Der Ort umfasst 27 Gebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf von rund 0,90 GWh. Zusätzlich bestehen Potenziale aus Biomasse sowie geeignete Flächen, die als Erzeugerstandorte oder für die Energieinfrastruktur genutzt werden könnten.

Trotz dieser Voraussetzungen wird Enslingen als dezentrales Versorgungsgebiet eingestuft. Es existiert kein bestehendes Netz, das weiterentwickelt oder kosteneffizient erschlossen werden könnte. Die wirtschaftliche Bewertung zeigt deutlich,

Abbildung 43: Wärmedichte der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)

dass dezentrale Lösungen langfristig kostengünstiger sind als der Aufbau einer zentralen Infrastruktur

Der Wärmebedarf liegt 2025 bei rund 0,9 GWh/a und sinkt bis 2045 je nach Sanierungsrate auf etwa 0,8 GWh/a (1 % Sanierungsquote) bzw. auf rund 0,7 GWh/a bei einer jährlichen Sanierungsquote von 2 %.

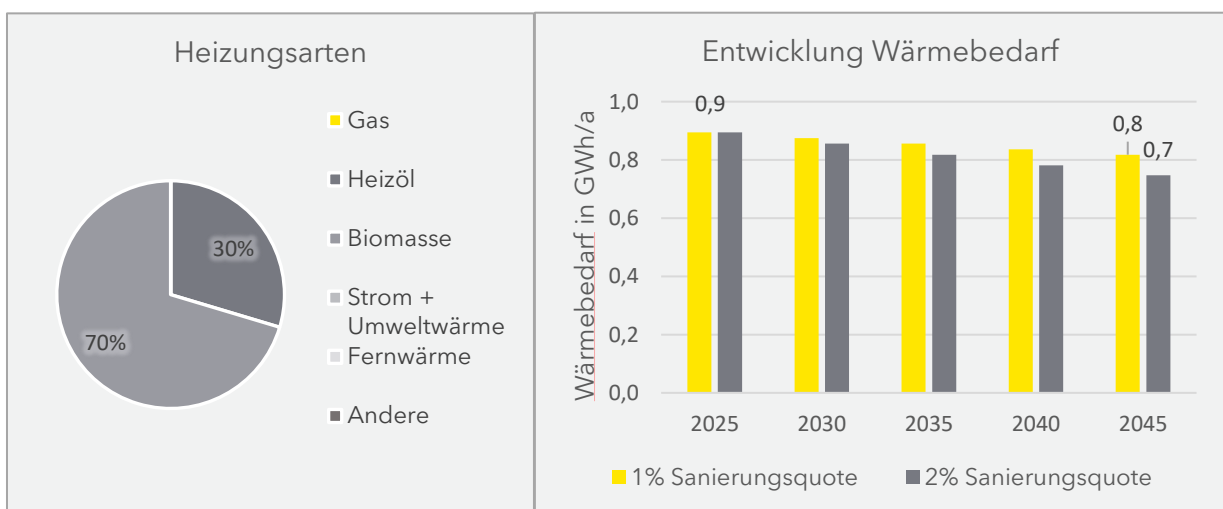


Abbildung 44: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung)

7.2.1.8 Raustetten

Einschätzung: Dezentrales Versorgungsgebiet

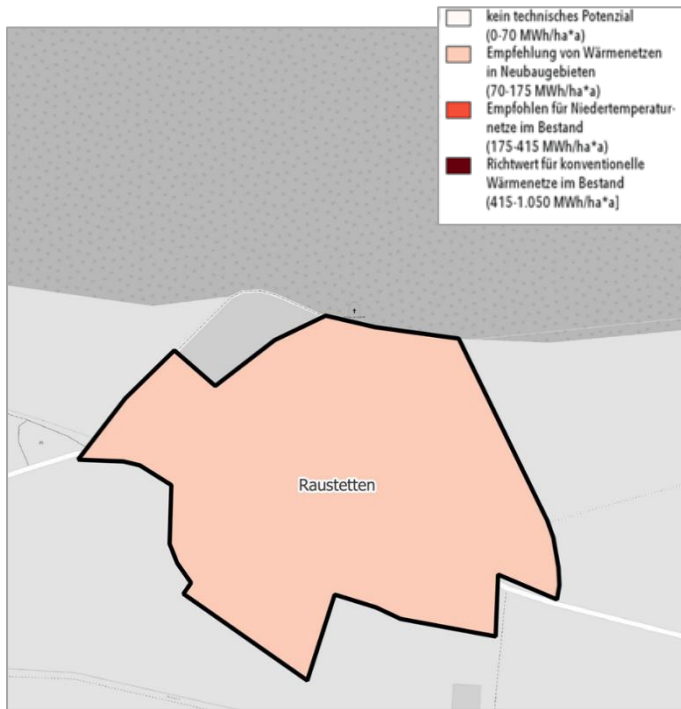


Abbildung 45: Wärmedichte der Gemeinde (Quelle: eigene Darstellung)

In Raustetten gibt es 13 Gebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf von rund 0,58 GWh. Mit einer Wärmeliniendichte von 1.352 kWh/m*a liegt der Ort in einem Bereich, der eine zentrale Versorgung technisch grundsätzlich möglich erscheinen lässt. Zudem weist der Ort Potenziale im Bereich Biomasse auf und verfügt über Flächen, die für die Wärmeerzeugung oder die Infrastruktur genutzt werden könnten. Das 426 m lange Straßennetz bildet ein klar abgegrenztes Versorgungsgebiet.

Trotz dieser Rahmenbedingungen wird Raustetten als dezentrales Versorgungsgebiet eingestuft. Es gibt kein vorhandenes Wärmenetz, das erweitert oder weitergenutzt werden

könnte. Aufgrund der geringen Siedlungsgröße ist das Verhältnis zwischen Anschlussdichte und erforderlicher Infrastruktur ungünstig. Zudem zeigt die Kostenbewertung, dass eine zentrale Versorgung ökonomisch weniger attraktiv wäre als dezentrale Lösungen

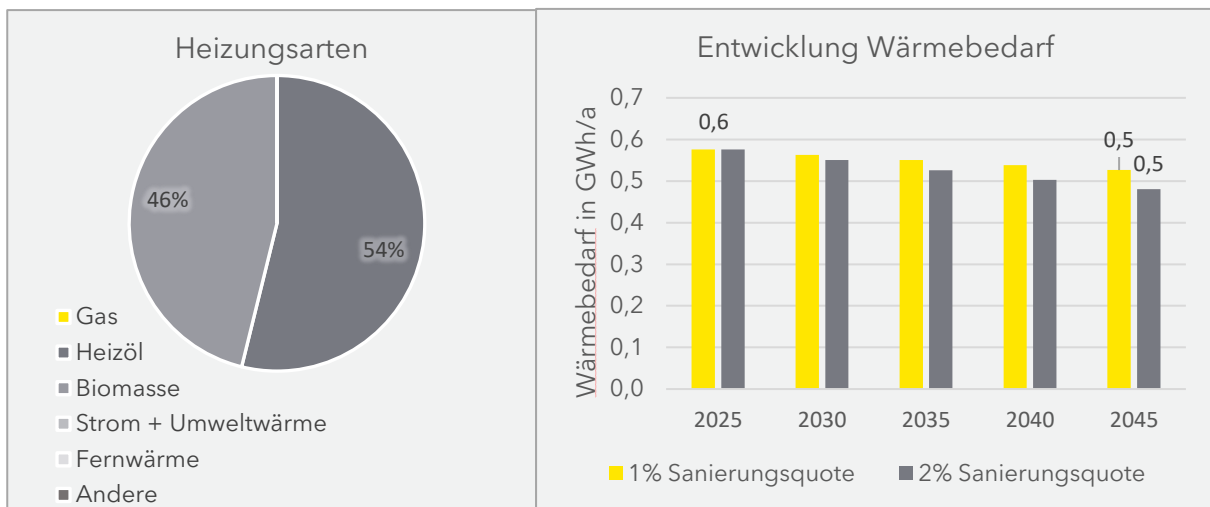
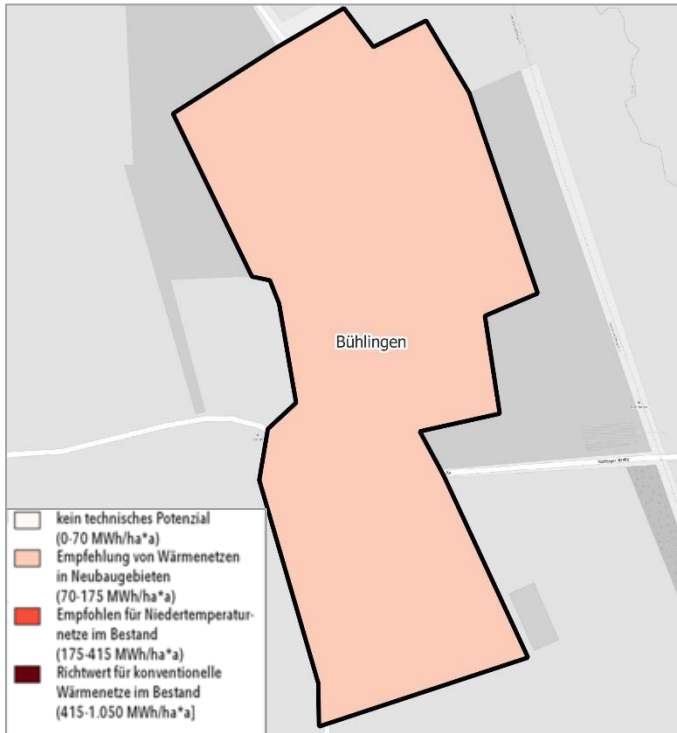


Abbildung 46: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung)

7.2.1.9 Bühlingen

Einschätzung: Bestehendes Wärmenetz – Möglicher Ausbau durch Wärmebetreiber



In Bühlingen gibt es 18 Gebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf von rund 0,45 GWh. Mit einer Wärmelinien-dichte von 932 kWh/m*a liegt der Ort im mittleren Bereich und bietet eine solide Grundlage für eine mögliche Netz-lösung. Im Ort besteht bereits ein Bio-gas-Wärmenetz, das technisch erwei-tert oder in eine zukünftige zentrale Versorgung integriert werden kann. Darüber hinaus stehen Potenziale im Bereich Biomasse sowie geeignete Flä-chen zur Verfügung, die eine lokale Er-zeugung unterstützen. Die Kombina-tion aus bestehendem Netz, einer mitt-leren Wärmelinien-dichte (WLD) und ei-ner bestätigten Ausbaumöglichkeit durch den Wärmenetzbetreiber führt dazu, dass Bühlingen als zentrales Ver-sorgungsgebiet eingestuft wird. Ein Netzausbau kann hier wirtschaftlich

darstellbar sein und langfristig eine gebündelte Versorgung ermöglichen.

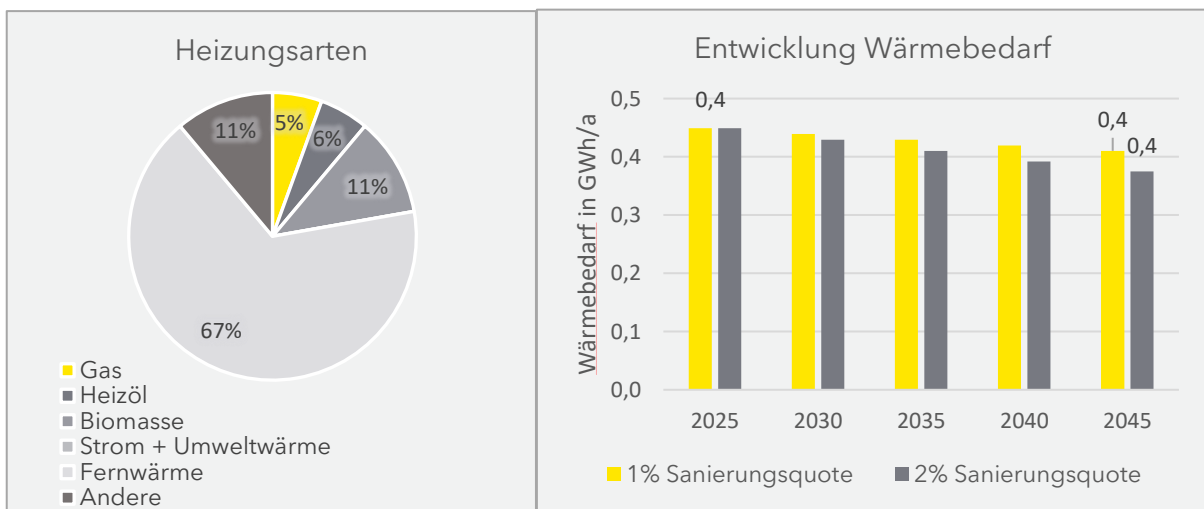


Abbildung 48: Verteilung der Heizungsarten 2025 und die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung)

7.3 Klimaneutralität bis 2045

Auf Grundlage der in Kapitel 4.2 dargestellten Bestandswärmebedarfe sowie der in Kapitel 7.2 projizierten Entwicklung bis 2045 zeigt Abbildung 49 den Pfad zur Klimaneutralität für das Gemeindegebiet, ergänzt um die Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040. Die Emissionen können so von derzeit ca. 3.586 tCO₂e/a auf rund 696tCO₂e/a im Jahr 2045 reduziert werden.

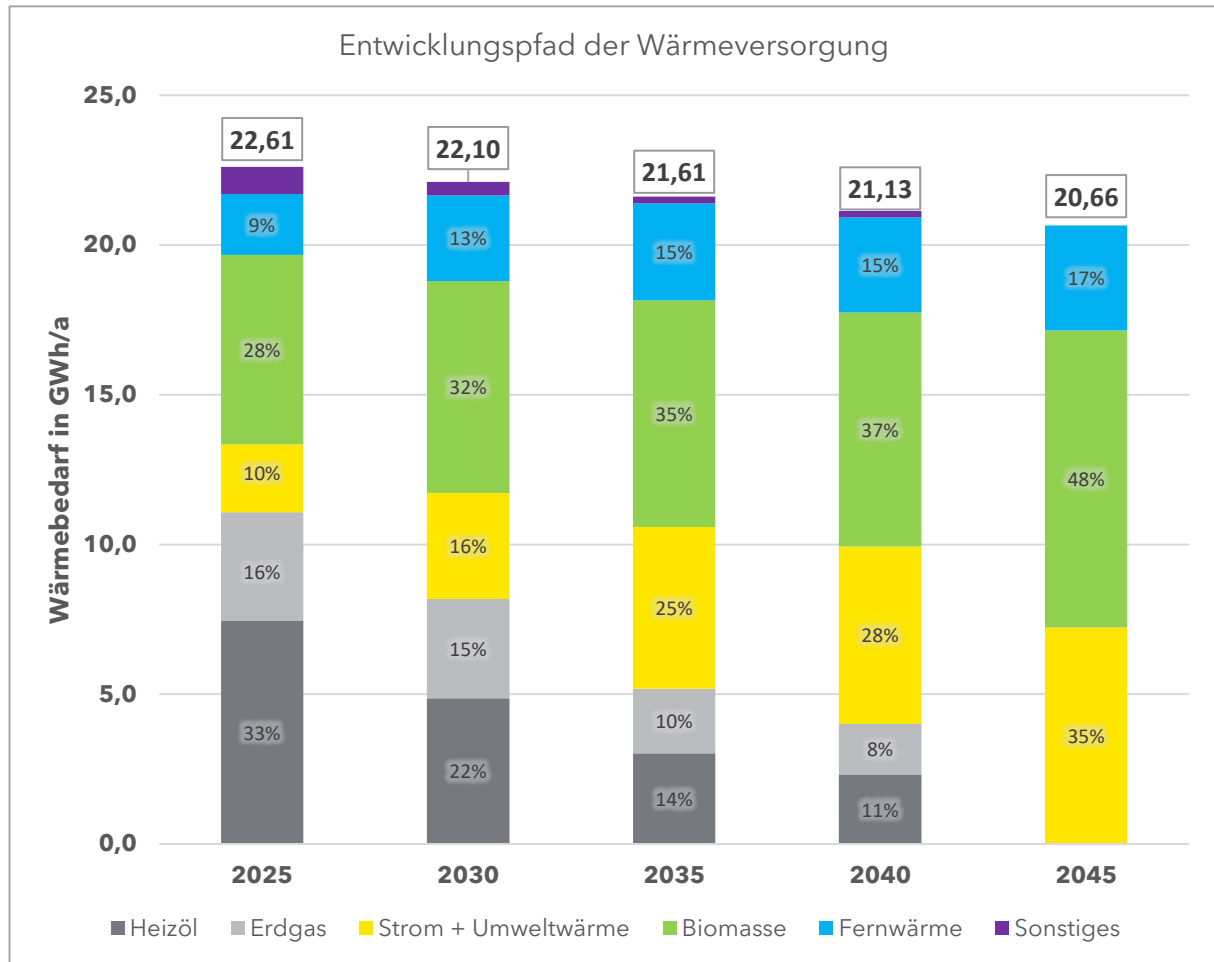


Abbildung 49: Entwicklungspfad der Wärmeversorgung mit Zielbild 2045
(Quelle: eigene Darstellung)

Zentral für den Ausbau der Fernwärme sind die Entwicklungen in den untersuchten Eignungsgebieten. Die notwendigen Maßnahmen und der zugehörige Zeitplan wird in den nachfolgenden Kapiteln erläutert.

Zentral ist ebenso der Hochlauf der Wärmepumpe in den Vorranggebieten für dezentrale Wärmeversorgung. In der Branchenstudie 2023 geht der Bundesverband Wärmepumpe von einem beschleunigten Zubau zwischen 2030 und 2040 aus (Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. 2023). Diese Entwicklung wird im Entwicklungspfad mitberücksichtigt.

Umweltwärme fasst hier verschiedene Wärmequellen für Wärmepumpen, wie bspw. oberflächennahe Geothermie oder Luft zusammen. Aber auch der Ausbau solarthermischer Anlagen wird hierunter berücksichtigt.

8 Strategie- und Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog umfasst alle strategischen, planerischen und investiven Schritte, die zur Erreichung der Energie- und Klimaziele erforderlich sind. Er benennt technische, organisatorische und kommunikative Maßnahmen.

8.1 Maßnahmen

8.1.1 Maßnahmen: Dezentrale Wärmeversorgung

8.1.1.1 Maßnahme 1: Förderung der Zusammenarbeit von Energieberatern und Heizungsbauern für eine nachhaltige Wärmeversorgung in Privathaushalten

Förderung der energetischen Gebäudesanierung.
<p>Ziel: Das Ziel dieser Maßnahme ist es, lokale Energieberater und Heizungsbauer aktiv zu vernetzen und zu unterstützen, um gemeinsam privaten Immobilienbesitzern in Fremdingen umfassende Informationen und kompetente Beratung rund um den Heizungstausch hin zu erneuerbaren Energien anzubieten. Durch eine enge Kooperation sollen diese Fachleute dazu beitragen, den Übergang zu umweltfreundlicheren Heizsystemen zu erleichtern und den Bürgerinnen und Bürgern konkrete Lösungen für eine nachhaltige Wärmeversorgung an die Hand zu geben.</p>
<p>Inhalt: Indem Energieberater und Heizungsbauer ihr Fachwissen und ihre Praxiserfahrungen bündeln, entsteht ein wertvolles Informationsangebot, das Immobilieneigentümern helfen soll, die beste und wirtschaftlich sinnvollste Option für ihre individuelle Situation zu finden. Die Stadt unterstützt diesen Zusammenschluss, um durch gebündelte Beratung den Übergang zu erneuerbaren Energien in Privathaushalten zu beschleunigen und somit einen wichtigen Beitrag zu den kommunalen Klimazielen zu leisten. Ziel ist es, Vertrauen aufzubauen, Entscheidungshilfen zu bieten und den Bürgerinnen und Bürgern die Sicherheit zu geben, dass sie die richtige Wahl für eine klimafreundliche und zukunftssichere Heizungsanlage treffen.</p>
Kategorie und Rechtsrahmen (inkl. Förderprogramm)
Partnerschaften und Netzwerke
Verantwortlichkeit
<p>Initiierung durch bspw. Runden Tisch Arbeitsgemeinschaft ILE Nordries Durchführung und Beratung Privatwirtschaft</p>
Fristigkeit
Kurz- bis Mittelfristig
Monitoring
<ul style="list-style-type: none"> Erfassung von initiierten und umgesetzten Informationsveranstaltungen

8.1.1.2 Maßnahme 2: Regelmäßige Erfassung und Aufbereitung der Verbrauchsdaten der Kommunalen Liegenschaften

Einführung kommunales Energiemanagement
<p>Ziel: Die Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften der Gemeinden in der ILE Nordries sollen auf Basis des Kommunalen Wärmeplans regelmäßig erfasst und fortgeschrieben werden. Die Gemeinde stellt die nötige Datenerfassung und die regelmäßige Auswertung sicher, sodass die Auswirkungen von Maßnahmen sichtbar gemacht werden können.</p>
<p>Inhalt: Ein effektives kommunales Energiemanagement (KEM) ist ein wesentlicher Bestandteil eines kommunalen Wärmeplans. Für die Fortschreibung des Wärmeplans und das Monitoring des Fortschritts sind diese Informationen essenziell.</p>
Verantwortlichkeit
Gemeinden Maihingen, Wallerstein, Marktoffingen, Fremdingen und Ehingen a. Ries
Fristigkeit
Langfristig
Monitoring
<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Auswertung der Verbrauchszahlen • Erstellung jährlicher Energieberichte für die kommunalen Gremien

8.1.1.3 Maßnahme 3: Unterstützung & Information zum Bau von Inselnetzen

Unterstützung & Information zum Bau von Inselnetzen
<p>Ziel: Diese Maßnahme zielt darauf ab, die Bevölkerung für alternative Versorgungsmodelle zu sensibilisieren, den Übergang zu umweltfreundlicher Energieversorgung zu erleichtern und zur Erreichung der kommunalen Klimaziele beizutragen. Durch private Initiativen können sich Nachbarschaftliche-Strukturen mit einer gemeinsamen Wärmeversorgung auseinandersetzen, um Synergien zu nutzen.</p>
<p>Inhalt: Inselnetze sind kleine Wärmenetze mit lokalbegrenzter Ausdehnung. Sie bilden einen nachbarschaftlichen Wärmeversorgungsverbund mit zentraler Wärmequelle. Inselnetze eignen sich besonders gut, wenn vor Ort erneuerbare Energiequellen verfügbar sind, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biomasse aus umliegenden Wäldern oder landwirtschaftlichen Betrieben • Solarthermie-Anlagen auf größeren Dachflächen
Verantwortlichkeit
<p>Initiierung durch bspw. Runden Tisch Gemeinde Fremdingen</p>
<p>Umsetzung Private Gebäudebesitzer, Unternehmen, Landwirtschaftliche Betriebe</p>
Fristigkeit
Mittelfristig
Monitoring
<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung von initiierten und umgesetzten Projekten

8.1.3 Zeitplan

		1	2	3
Maßnahmen		Kurzfristig (bis 5 Jahre)	Mittelfristig (5 bis 10 Jahre)	Langfristig (10 bis 15 Jahre)
Dezentrale Wärmeversorgung				
Maßnahme 1.1	Förderung der Zusammenarbeit von Energieerbringern und Heizungsbauern für eine nachhaltige Wärmeversorgung	Informationskampagne für lokale Heizungsbauer und Energieberater, Auftaktveranstaltung / Runder Tisch	Zielgerichteter Beratung für lokale Unternehmen und private Eigentümer	Langfristige Verstetigung des lokalen Austauschs und Weiterführung der der Zusammenarbeit
Maßnahme 1.2	Regelmäßige Erfassung und Aufbereitung der Verbrauchsdaten der Kommunalen Liegenschaften	Fördermittlakquise und Finanzierung, Erweiterung der Ressourcen: Personal / Software Verstetigung des Energiemanagements	Schulungen zur Energieeinsparung	Monitoring und jährliches Reporting.
Maßnahme 1.3	Unterstützung & Information zum Bau von Inselnetzen	Analyse potenzieller Standorte und Energiequellen für Inselnetze. Netzwerkkaufbau: Landwirte, Energie-Genossenschaften, Akteure	Fördermittelbeantragung, Ausschreibung von Planungs- und Bauaufträgen	Langfristige Überwachung und Optimierung der Inselnetze
Zentrale Wärmeversorgung				
Maßnahme 2.1	Machbarkeit Wärmenetz Herblingen	Interessenabfrage für Netzanschluss bei den Bewohnern	Ausbau und Inbetriebnahme der Erweiterung	Langfristige Überwachung und Optimierung des Wärmenetzes, Nachverrichtungen entlang der Bestandstrasse berücksichtigen
		Vorplanung	Umsetzung	Anpassung / Monitoring
		Entscheidungspunkte		

Abbildung 50: Zeitplan Maßnahmenumsetzung

Punkt	Beschreibung	Abhängigkeiten
1	<ul style="list-style-type: none"> • Fördermittelakquise abgeschlossen und Entscheidungsgrundlage für weitere Schritte liegt vor • Rückmeldung zur Interessensabfrage an einer zentralen Versorgung in Herblingen • Vorgehen zur Umsetzung der Verbrauchsdatenerfassung der kommunalen Liegenschaften liegt vor • Start der Informationskampagne für dezentrale Versorgungsmöglichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschlüsse des Gemeinderats zur Initiierung der vorgeschlagenen Maßnahmen • Förderlandschaft und Fördermittelakquise
2	<ul style="list-style-type: none"> • Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung • Evaluierung der Informationskampagne und evtl. Fortführung mit Fokus auf Umsetzungsunterstützung 	<ul style="list-style-type: none"> • Förderlandschaft und Fördermittelakquise • Gesamtpolitisches Klima
3	<ul style="list-style-type: none"> • Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung • Beginn der Monitoringphase • Ggf. Anpassung und Rejustierung der Maßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Wärmebedarfe der kommunalen Liegenschaften • Gesamtpolitisches Klima • Zeitliche Rahmenbedingungen

Abbildung 51: Abhängigkeiten der Entscheidungspunkte

Nach allen Entscheidungspunkten könne Maßnahmen angepasst, fortgeführt oder angehalten werden. Der Transformationsplan dient lediglich als Vorschlag und ist in der Umsetzung von den kommunalen und förderrechtlichen Rahmenbedingungen abhängig.

8.2 Verstetigungsstrategie

Das Verstetigungskonzept der Kommunalen Wärmeplanung in der ILE Nordries zielt darauf ab, die Wärmewende als langfristigen, kontinuierlichen Prozess in der kommunalen Verwaltung zu verankern. Dies wird durch eine verbindliche Fortschreibung des Wärmeplans alle fünf Jahre gemäß § 25 des Wärmeplanungsgesetzes sowie durch begleitende Zwischenevaluationen realisiert (Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz, §25 Fortschreibung, 2025). Die systematische Integration der Wärmeplanung in bestehende kommunale Strukturen und Zuständigkeiten gewährleistet eine nachhaltige Umsetzung. Zudem ermöglicht das Konzept eine flexible Anpassung an neue gesetzliche Anforderungen, technologische Entwicklungen und lokale Gegebenheiten. Indikatoren wie der Anteil erneuerbarer Energien und die Anzahl umgesetzter Maßnahmen dienen als Messgrößen zur Bewertung des Fortschritts und zur Steuerung weiterer Schritte (Umweltbundesamt, Wohnen und Sanieren, 2019).

8.3 Controllingkonzept

Das Controllingkonzept umfasst die fortlaufende Überwachung und Bewertung der Umsetzung der festgelegten Maßnahmen sowie des Gesamtplans. Verantwortlich hierfür ist ein klar definierter kommunaler Zuständigkeitsbereich, der regelmäßige Datenerhebungen durchführt und die Fortschritte anhand konkreter Indikatoren misst (Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz, §25 Fortschreibung, 2025). Zu den wesentlichen Indikatoren zählen der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch, die Anzahl und Art der umgesetzten Einzelmaßnahmen, die erreichte Energieeinsparung sowie die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor. Ziel ist es, durch systematisches Monitoring eine objektive Grundlage für die Erfolgskontrolle und Anpassung des Wärmeplans zu schaffen. Dieses Vorgehen ermöglicht es, zeitnah auf Abweichungen oder neue Herausforderungen zu reagieren und die Wärmewende zielgerichtet voranzutreiben (Umweltbundesamt, Wohnen und Sanieren, 2019). Durch die Kombination von rechtlicher Vorgabe und pragmatischem Monitoring wird die Effektivität der Wärmeplanung langfristig gesichert.

8.4 Kommunikationsstrategie

Die weiterführende Kommunikationsstrategie für die ILE Nordries baut auf der bisherigen Öffentlichkeitsarbeit und der kontinuierlichen Abstimmung mit der Arbeitsgruppe auf. Sie umfasst die fortlaufende Einbindung aller relevanten Akteursgruppen durch regelmäßige Informationsveranstaltungen, digitale Kommunikationskanäle sowie die transparente Bereitstellung von Ergebnissen und Fortschritten. Die frühzeitige und dauerhafte Beteiligung der Bevölkerung wird durch den systematischen Austausch innerhalb der Arbeitsgruppe sowie durch Veröffentlichungen auf der gemeindeeigenen Plattform gewährleistet. Ziel ist es, den Dialog zu stärken, Akzeptanz zu fördern und mögliche Informationsdefizite zu vermeiden, um die nachhaltige Umsetzung der Wärmeplanung zu sichern (Deutsche Energie-Agentur GmbH, Akteursbeteiligung in der Kommunalen Wärmeplanung , 2024).

9 Fazit und Ausblick

Die Kommunale Wärmeplanung hat für die Gemeinde Fremdingen eine belastbare Grundlage geschaffen, um den Weg in eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 strategisch zu gestalten. Die Bestandsanalyse verdeutlicht den hohen Anteil fossiler Energieträger in der Wärmeversorgung und die damit verbundenen CO₂-Emissionen. Gleichzeitig wurde aufgezeigt, dass in der Gemeinde Potenziale für die Nutzung erneuerbarer Energien bestehen. Neben Photovoltaik und Abwärme aus Biogas kommen insbesondere Wärmepumpen und Wärme aus Bioenergie in Frage. Ergänzend dazu bestehen große Einsparmöglichkeiten durch die energetische Sanierung des Gebäudebestandes, insbesondere bei älteren Baujahren vor 1980.

Die Szenarienentwicklung hat gezeigt, dass Fremdingen durch dezentrale Lösungen gute Voraussetzungen für eine schrittweise Transformation der Wärmeversorgung besitzt. Dezentrale Heizsysteme wie Wärmepumpen oder Pelletheizungen bieten in den ländlich geprägten Orten praktikable Alternativen. Auf Basis dieser Bewertung wurde ein Zielszenario entwickelt, in dem auf dezentrale Systeme gesetzt wird. In den Ortsteilen Bühlingen und Hochaltingen fand bereits eine flächendeckende Netzplanung statt. Derzeit wird eine Planung für ein Wärmenetz in Herblingen erstellt. Diese muss jedoch zunächst wirtschaftlich und technisch geprüft werden.

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen ist eine enge Zusammenarbeit zwischen der Gemeinde, den Bürgerinnen und Bürgern sowie weiteren relevanten Akteuren wie Netzbetreibern, Energieversorgern, der Wohnungswirtschaft und landwirtschaftlichen Betrieben erforderlich. Workshops, Umfragen und Konsultationen haben bereits gezeigt, dass die aktive Einbindung der Bevölkerung ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist. Darüber hinaus spielen Förderprogramme und personelle Ressourcen eine entscheidende Rolle, um die geplanten Schritte realisieren zu können.

Mit der Kommunalen Wärmeplanung liegt nun ein strategischer Fahrplan vor, der die Ausgangslage, Potenziale, Maßnahmen und Zielszenarien für Fremdingen systematisch aufzeigt. Die kommenden Jahre werden maßgeblich durch die konkrete Umsetzung der identifizierten Maßnahmen geprägt sein. Entscheidend ist, frühzeitig Investitionen in erneuerbare Wärmeversorgung und energetische Sanierung anzustoßen, um die Weichen für eine zukunftsfähige, bezahlbare und klimaneutrale Energieversorgung zu stellen. Damit leistet die Gemeinde Fremdingen nicht nur einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz auf lokaler Ebene, sondern stärkt zugleich die regionale Wertschöpfung und die Lebensqualität ihrer Einwohnerinnen und Einwohner.

10 Literaturverzeichnis

- Bayerisches Landesamt für Statistik. (2023). *Gemeinde Fremdingen*. Online: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/statistik_kommunal/2023/09779147.pdf: Bayerisches Landesamt für Statistik.
- BGW, B. d.-u. (2006). *Anwendung von Standardlastprofilen zur Belieferung nicht-leistungsgemessener Kunden*. Berlin.
- BuVEG. (2025). *Sanierungsquote*. Online: https://buveg.de/sanierungsquote/?utm_: Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V.
- Cerbe, G., & Wilhelms, G. (2013). *Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen*.
- DWD. (12. Juli 2022). Von https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/sonne_8110_fest_html.html?view=nasPublication&nn=16102 abgerufen
- E.ON SE. (2023). *Interaktive Wärmekarte Deutschland*. Von <https://www.eon.com/de/c/waermewende/waermekarte.html> abgerufen
- e.V., H. d. (2022). *bauindustrie.de*. Von https://www.bauindustrie.de/zahlen-fakten/auf-den-punkt-gebracht/preisentwicklung-im-bauhaupt-gewerbe#gallery_tt_content:6883 abgerufen
- EnergieAtlas Bayern. (12. Juli 2023). Von https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/photovoltaik/potenzial.html abgerufen
- Erneuerbare-Energien. (26. August 2022). Von <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2021.html> abgerufen
- Hertle et al. . (2019). *BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal*. Online: <https://www.ifeu.de/publikation/bisko-bilanzierungs-systematik-kommunal>: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg.
- ifeu . (2024). *Leitfaden Wärmeplanung - Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) .
- ista . (2025). *Das ABC der Energieklassen für Häuser*. Online: <https://www.ista.com/de/kontakt-service/fachwissen/energieeffizienzklassen-fuers-haus/>: ista SE.
- Olonscheck et al. (2011). „Heating and cooling energy demand and related emissions of the German resi-dential building stock under climate change“. Online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421511004976?via%3> Dihub: Energy Policy.
- Quaschnig, V. (2013). *Regenerative Energiesysteme*. München: Hanser.
- Raab, S. (2006). *Simulation, Wirtschaftlichkeit und Auslegung solar unterstützter Nahwärmesysteme mit Heißwasser-Wärmespeicher*. Stuttgart: Cuvillier.
- Statista. (2023). *statista.de*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1300572/umfrage/prognose-zur-entwicklung-der-inflationsrate-imk/#:~:text=Das%20IMK%20prognostiziert%20f%C3%BCr%20das,Verbraucherpreise%20von%205%2C7%20Prozent.> abgerufen

Statistik, B. L. (2023). *Gemeinde Fremdingen - Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten*.
Online:

https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/statistik_kommunal/2023/09779147.pdf: Bayerisches Landesamt für Statistik.

Stein et al. (2024). *Auswirkung des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit - Anpassung an Trockenheit und Dürre in Deutschland*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

Umweltbundesamt. (2025). *Klimawandel*. Online:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klimawandel>: UBA.

Wesselak, V., Schabbach, T., Fischer, J., & Link, T. (2017). *Handbuch regenerative Energietechnik*. Berlin: Springer Vieweg.

11 Anhang

11.1 Stellungnahme der schwaben netz gmbh zur Kommunalen Wärmeplanung bezogen auf die Gemeinde Fremdingen

26.11.2025

Allgemeine Stellungnahme der schwaben netz gmbh zur Kommunalen Wärmeplanung

Die Europäische Union hat sich das Ziel gesetzt, bis 2050 klimaneutral zu werden. Deutschland strebt dieses Ziel bereits für 2045 an, Bayern sogar für 2040. Ein zentraler Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität ist der Wärmesektor, da die Wärmeversorgung über 50 Prozent des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland ausmacht und einen erheblichen Anteil der CO₂-Emissionen verursacht.

Um den Wärmemarkt klimaneutral zu gestalten, trat am 1. Januar 2024 das Gesetz zur „Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG)“ in Kraft. Es schafft die rechtlichen Grundlagen für eine flächendeckende, verbindliche und systematische Wärmeplanung. Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) ist eng mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) verknüpft, das Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden, die Nutzung erneuerbarer Energien und die Erstellung von Energieausweisen regelt. Die gesetzlichen Regelungen zur Wärmeplanung in Bayern wurden im Dezember 2024 im Kabinett beschlossen und traten am 2. Januar 2025 in Kraft. Im Rahmen dieses Gesetzes sind Kommunen verpflichtet, ihre kommunale Wärmeplanung bis spätestens Mitte 2026 bzw. 2028 abzuschließen. Diese Planung soll eine zukunftsfähige, klimafreundliche, technologieoffene und effiziente Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene sicherstellen. Dabei gilt es folgende zentrale Frage zu klären:

Wie werden wir in Zukunft heizen?

Eine einheitliche Lösung für alle gibt es nicht, da regionale Unterschiede bei Infrastrukturen, Potenzialen für erneuerbare Energien, Gebäudebeständen und Nutzeranforderungen eine Vielzahl an Ansätzen erfordern. Die Transformationsstrategien für die Wärmeversorgung in Deutschland müssen daher alle

wesentlichen Technologien berücksichtigen, um auf Basis der lokalen Gegebenheiten und Netztopologien die besten Lösungen zu finden.

Die schwaben netz gmbh unterstützt diese Ziele vollumfänglich. Für die Erreichung der Klimaneutralität muss die bisher sichere und zuverlässige Versorgung der Kommunen in Bayerisch-Schwaben mit derzeit überwiegend fossilem Erdgas schrittweise in eine vollständig klimaneutrale Gasversorgung überführt werden. Gerade hier kommen grüne Gase wie Biomethan und Wasserstoff ins Spiel, die eine entscheidende Rolle bei der Transformation des Wärmesektors spielen.

Grüne Gase haben mehrere Vorteile:

- **Speicherbarkeit und Transportfähigkeit:** Anders als Strom aus erneuerbaren Quellen können grüne Gase leicht gespeichert und mit hohen Kapazitäten über bestehende Gasnetze transportiert werden. Sie ergänzen damit volatile erneuerbare Energien wie Solar- und Windkraft.
- **Flexibilität:** Sie bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten – von der direkten Wärmeversorgung in Haushalten bis hin zur Nutzung in Industrieprozessen und als Rohstoff in der chemischen Industrie.
- **Integration in bestehende Infrastrukturen:** Durch die schrittweise Umstellung des bestehenden Gasnetzes auf grüne Gase kann die Infrastruktur weiterhin genutzt und effizient in die Energiewende integriert werden.
- **CO₂-Neutralität:** Wasserstoff, der aus erneuerbarem Strom gewonnen wird (grüner Wasserstoff), sowie Biomethan aus nachhaltigen Quellen können nahezu CO₂-neutral eingesetzt werden.
- **Kosteneffizienz:** Durch die Kombination von unterschiedlichen Medien können Lastspitzen deutlich reduziert und Kosten für den Infrastruktur-Ausbau zur Bereitstellung der benötigten Leistung eingespart werden.
- **Einsatz in Wärmenetzen:** Auch für den Betrieb von Wärmenetzen kann Biogas eine wichtige Rolle in Zukunft spielen.

Transformation des Gasnetzes

Die schwaben netz gmbh plant, ihr Leitungsnetz zukünftig sukzessive mit klimaneutralen, grünen Gasen wie Biomethan und Wasserstoff zu betreiben. Die Umstellung wird gemäß den sich entwickelnden rechtlichen Rahmenbedingungen kontinuierlich vertieft und angepasst. Technische Maßnahmen, um das Netz wasserstofftauglich zu machen, einschließlich der notwendigen Anlagen, werden frühzeitig

umgesetzt, um eine sichere, verlässliche und nachhaltige Energieversorgung im gesamten Netzgebiet langfristig zu gewährleisten.

Im Dezember 2024 hat die Bundesnetzagentur das Festlegungsverfahren für Wasserstoff Fahrpläne beschlossen. Die Festlegung „Fahrpläne für die Umstellung der Netzinfrastruktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer (FAUNA) mit Wasserstoff ist am 01. Januar 2025 in Kraft getreten. Damit wurde auch festgelegt, dass Wasserstoff-Fahrpläne ab diesem Zeitpunkt unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben und den Vorgaben aus der Festlegung FAUNA bei der Bundesnetzagentur bis zum 30.06.2028 eingereicht werden können. Hierbei ist hervorzuheben, dass diese verbindlichen Fahrpläne sowohl an §71k aus dem Gebäudeenergiegesetz wie auch an §26 und §27 des Wärmeplanungsgesetzes gekoppelt sind.

Fortschritte und Zielnetzplanung

Die Planungen der schwaben netz gmbh sind bereits in vollem Gange, wie im aktuellen Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP) ersichtlich. Ziel ist es, Bestands- und Neukunden die Nutzung des bestehenden Gasnetzes sowie künftig auch die Versorgung mit regenerativen Gasen wie Biogas oder Wasserstoff zu ermöglichen. Moderne Gasheizungen können bereits mit einer Wasserstoffbeimischung betrieben werden, ab 2025 wollen die Hersteller Heizsysteme anbieten, die für den Betrieb mit 100 Prozent Wasserstoff geeignet sind.

Parallel dazu läuft eine umfassende Zielnetzplanung, bei der die Transformation unter Berücksichtigung unterschiedlicher Netztopologien überprüft wird. Neben dem kommenden (vorgelagerten) Wasserstoff-Kernnetz werden dabei auch bestehende und geplante Biogaseinspeiseanlagen sowie deren zukünftiges Potenzial nach dem Wegfall der EEG-Förderung analysiert.

Dabei wird aktuell auch die Bündelung von dezentralen Biogasanlagen in Form von Rohgassammelleitungen mit zentraler Aufbereitungs- und Einspeiseanlagen im Netzgebiet geprüft. Bei der geplanten Biomethan-Clusterbildung sollen Synergieeffekte geschaffen werden, um Anschlusskosten aufzuteilen, Größenvorteile bei Aufbereitungs- und Einspeiseanlagen zu nutzen und die Komplexität beherrschbar zu machen.

Industrie- und Gewerbekunden als Ankerkunden

Neben der Versorgung zahlreicher Haushalte in Bayerisch-Schwaben stellt die schwaben netz gmbh auch die Energieversorgung von Industrie- und Gewerbebetrieben sicher. Die Industrie ist auf hochtemperaturfähige Energiequellen angewiesen, die oft nur mit gasförmigen Brennstoffen realisiert werden können. Als Prozesswärme wird jener Anteil an Wärme bezeichnet, der für bestimmte technische Verfahren und Prozesse zur Herstellung, Weiterverarbeitung und Veredelung von Produkten genutzt wird. Dieser Bedarf betrug in den vergangenen Jahren ca. 200 Terawattstunden (TWh). Das entspricht einem Zehntel des Endenergiebedarfs und einem Fünftel des Gasbedarfs in Deutschland. Viele industrielle Großkunden der schwaben netz – sogenannte Ankerkunden in der Zielnetzplanung – planen daher bereits mit Wasserstoff als Energieträger. Um den künftigen Bedarf an Wasserstoff besser abschätzen zu können, werden diese Kunden jährlich befragt. Die gewonnenen Informationen fließen in die kontinuierliche Weiterentwicklung und Verfeinerung der Zielnetzplanung ein.

Ein Großteil der industriellen Großkunden befindet sich in der Fläche. Daher spielen die Verteilnetze eine unverzichtbare Rolle, um Industrie- und Gewerbekunden zu erreichen und auch zukünftig zuverlässig mit grünen Gasen, beispielsweise für Prozesswärme, zu versorgen. Aktuell werden rund 80 Prozent der Industrie- und Gewerbebestandorte in Deutschland über diese Netze beliefert, was ihre zentrale Bedeutung unterstreicht.

Aktualisierung

Der Transformationsplan der schwaben netz wird regelmäßig aktualisiert. Er wird die Strategien und Maßnahmen aufzeigen, die zur Reduktion der CO₂-Emissionen und zur Integration von grünem Wasserstoff sowie anderen erneuerbaren Gasen notwendig sein werden. Die schwaben netz gmbh steht hinter diesen Zielen.

Kommunale Wärmeplanung

Die Kommunale Wärmeplanung stellt einen langfristigen und strategischen Prozess dar. Daher ist es wichtig, in Bezug auf Investitionsentscheidungen öffentlicher Stellen, privater Investoren und insbesondere der Bürger alle Möglichkeiten – Wärmenetze, Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung, Wasserstoffnetzgebiete und Prüfgebiete – gleichrangig zu betrachten. Bei Unsicherheiten bzw. Unklarheiten in Bezug auf zukünftige Versorgungsarten gibt es dementsprechend die Möglichkeit von Prüfgebieten. Somit entspricht ein vorzeitiger Ausschluss der Option „zukünftige Gasinfrastruktur“ keinem langfristigen und strategischen Prozess. Speziell in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und

Realisierung kann die vorhandene Infrastruktur Basis für eine CO₂-neutrale Energieversorgung sein. Auch mit Blick auf das Zieljahr sowie den rasanten Entwicklungen in diesem Bereich ist hier sicherlich weiterhin viel Dynamik in Zukunft zu erwarten.

Die Bewertung von Wasserstoffnetzausbaugebieten im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) stellt einen anspruchsvollen Prozess dar, der eine gründliche Untersuchung und objektive Beurteilung verlangt. Dabei gilt es, sowohl die Chancen als auch die Risiken einer Transformation oder Stilllegung der Gasversorgungsnetze sowie den Verlust von kommunalem Vermögen sorgfältig zu prüfen. Die Möglichkeit der Wasserstoffnutzung sollte daher nicht von vornherein in einem verkürzten Verfahren ausgeschlossen werden. Das Wärmeplanungsgesetz und der Leitfaden zur Wärmeplanung legen konkrete Schritte zur Prüfung von Wasserstoffnetzgebieten fest:

- Wenn vor Ort ein Gasnetz vorhanden ist und ein Wasserstoffverteilnetz über die übergeordneten Netzebenen versorgt werden kann, ist eine vollständige Wärmeplanung mit einer fundierten Prüfung der Wasserstoffnetzausbaugebiete durchzuführen, nicht jedoch eine verkürzte Planung (siehe WPG §14).
- Eine fundierte Prüfung bedeutet, dass für jedes Teilgebiet die potenziellen Versorgungslösungen (wie Wasserstoffnetzgebiete oder Biogas) hinsichtlich ihrer Eignung für das Zieljahr unter Verwendung geeigneter Indikatoren bewertet werden.
- Vorschläge der Gasnetzbetreiber zur Versorgung mit Wasserstoffnetzen sind von der verantwortlichen Planungsstelle zu berücksichtigen.

Grüne Gase als unverzichtbarer Bestandteil der Energiewende

Die Integration grüner Gase ist nicht nur ein Beitrag zur Klimaneutralität, sondern auch ein Garant für Versorgungssicherheit, wirtschaftliche Stabilität und technologische Flexibilität. Mit ihrer Speicher- und Transportfähigkeit bilden sie eine unverzichtbare Brücke zwischen den Zielen der Energiewende und den Anforderungen an eine sichere und resiliente Energieversorgung.

Die schwaben netz gmbh wird diese Transformation weiterhin mit aller Kraft vorantreiben.

Mit freundlichen Grüßen

schwaben netz gmbh

Anlagen:

1. Literatur & Verlinkungen
2. Stellungnahme KWP Wallerstein
3. Stellungnahme KWP Marktoffingen
4. Stellungnahme KWP Maihingen
5. Stellungnahme KWP Fremdingen
6. Wasserstoffkernnetz & Kernnetz^{plus}
7. Zielnetzplanung schwaben netz
8. GTP schwaben netz [Stand 2024]
9. H2 Readiness Gasnetz

1. Literatur & Verlinkungen

Studie Potenzial Biogas Bayern

https://www.energieatlas.bayern.de/sites/default/files/2024_05_21_Biogaspotenzial_Bayern_Endbericht.pdf

Kurzstudie: Analyse zu Gasabnehmern mit Prozesswärmebedarf im Verteilnetz

<https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/dbi-2024-prozesswaerme-im-verteilnetz.pdf>

GTP Ergebnisbericht 2024

<https://www.h2vorort.de/fileadmin/Redaktion/Bilder/Publikationen/Ergebnisbericht-2024-des-GTP.pdf>

Homepage schwaben netz

<https://www.schwaben-netz.de/erneuerbare-gase/energiezukunft-wasserstoff>

Homepage Open Grid Europe – H2 Import

<https://oge.net/de/wasserstoff/h2-importkorridore>

Bundesnetzagentur – Festlegungsverfahren für Wasserstoff-Fahrpläne

<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Fahrplaene/artikel.html>

5. Stellungnahme der schwaben netz gmbh zur Kommunalen Wärmeplanung bezogen auf die Gemeinde Fremdingen.

Derzeit sind ca. 35% aller Gebäude des Ortes Fremdingen bereits an das Gasnetz angeschlossen, wovon 75% der Anschlüsse in Betrieb sind. Weitere 45% der Gebäude befinden sich in unmittelbarer Nähe einer Bestandsleitung. Diese Gebäude könnten theoretisch an das Netz, welches überwiegend nicht älter als 40 Jahre ist, angeschlossen werden.

Zudem sind ungefähr 65% der Objekte vor 1990 errichtet worden, was auf eine niedrigere Energieeffizienz der Gebäude schließen lässt und in Bezug auf die Technologieoffenheit nach dem aktuellen Gebäudeenergiegesetz, auch für eine leitungsgebundene Infrastruktur mit klimaneutralen Gasen geeignet ist.

Aufgrund des hohen Anteils älterer Gebäude und der nahezu flächendeckenden Möglichkeit, die Gebäude im Ort Fremdingen an das Bestandsnetz anzuschließen, bietet das Gasnetz weiterhin den Eigentümern die Möglichkeit eine weitere umweltschonende, platzsparende und kostengünstige Alternative zur Beheizung der Gebäude zu nutzen.

Die Heizgeräteindustrie hat bereits aufgezeigt, dass mit meist geringen Investitionen, die vorhandene Technik an Wasserstoff angepasst werden kann.

Desweiteren wird derzeit ein Großkunde versorgt, der im Nord-Westen der Gemeinde angesiedelt ist. Dieser beansprucht momentan ca. ein Viertel des kompletten Gasbedarfs in Fremdingen. Eine potentielle zukünftige Versorgung des Großkunden mit klimaneutralen Gasen, ermöglicht die weitere, sukzessive Transformation des Bestandsnetzes.

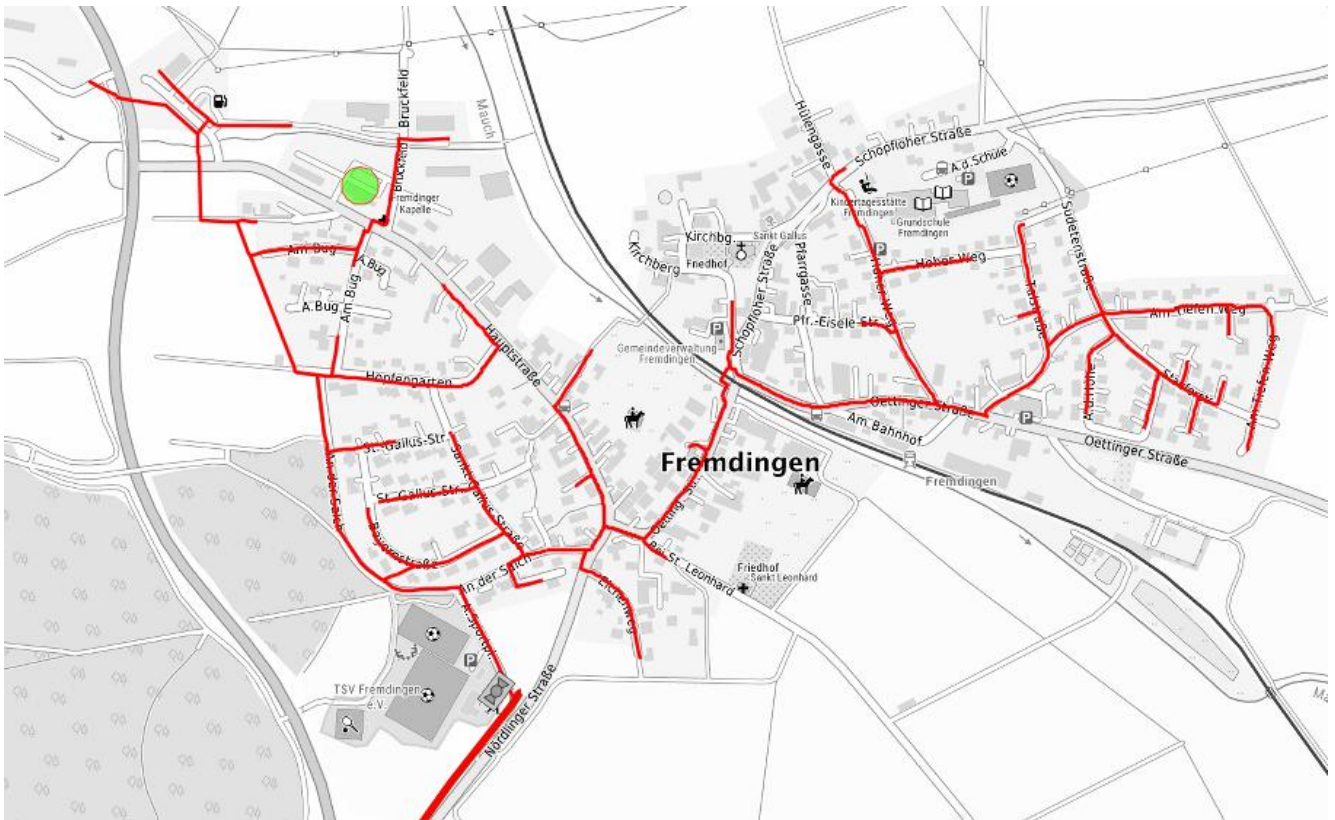


Abbildung 1: Übersicht Verteilnetz und Großkunde in Fremdingen

Die Wärmeprozesse von Großkunden können teilweise elektrifiziert werden, jedoch wird es eine große Herausforderung der Gewährleistung ausreichender Anschlussleistung sowie der Erfüllung von Anforderungen an die Versorgungs- und Ausfallsicherheit.

Aus oben genannten Gründen, ist es förderlich, dass Gebiete, in denen bereits Gasleitungen im Bestand sind und nach momentanem Stand kein Wärmenetz geplant ist, als Prüfgebiet eingestuft werden, um die Nutzung der vorhandenen Infrastruktur auch in Zukunft gewährleisten zu können, und einer Transformation, hin zu grünen Gasen, eine Chance zu geben. Mit der Einstufung als Prüfgebiet wird die Versorgungsart nicht festgelegt, es ermöglicht jedoch weiterhin den Einsatz aller im WPG festgelegten Wärmeversorgungsarten. Ferner sollten die Bürger, auch aus Gründen der Technologieoffenheit, vollumfänglich über die aktuellen Möglichkeiten gemäß GEG aufgeklärt werden.

Unter dem großen Aspekt Klimaneutralität in Bayern bis zum Jahr 2040, in Verbindung mit dem (Stand heute) kaum realisierbarem deutschlandweiten Ziel von 6 Millionen installierten Wärmepumpen bis zum Jahr 2030 und einer aktuellen energetischen Sanierungsquote von 0,69% in Deutschland, ist eine Berücksichtigung der vorhandenen Gasinfrastruktur unerlässlich.

an

Die aktuelle Studie von McKinsey zeigt derzeit auf, dass Erdgas weiterhin eine zentrale Säule der Energieversorgung darstellt und der Bedarf bis 2030 nur geringfügig zurückgehen wird. Ein Nachfrageschub ist auch durch die vermehrte Strom- und Fernwärmeerzeugung durch Erdgas zu erwarten. Auch aus diesem Grund, ist eine frühzeitige Abkehr vom Gasnetz und dessen Transformation, nicht förderlich.

6. Wasserstoffkernnetz & Kernnetz^{plus}

Genehmigtes Wasserstoffkernnetz

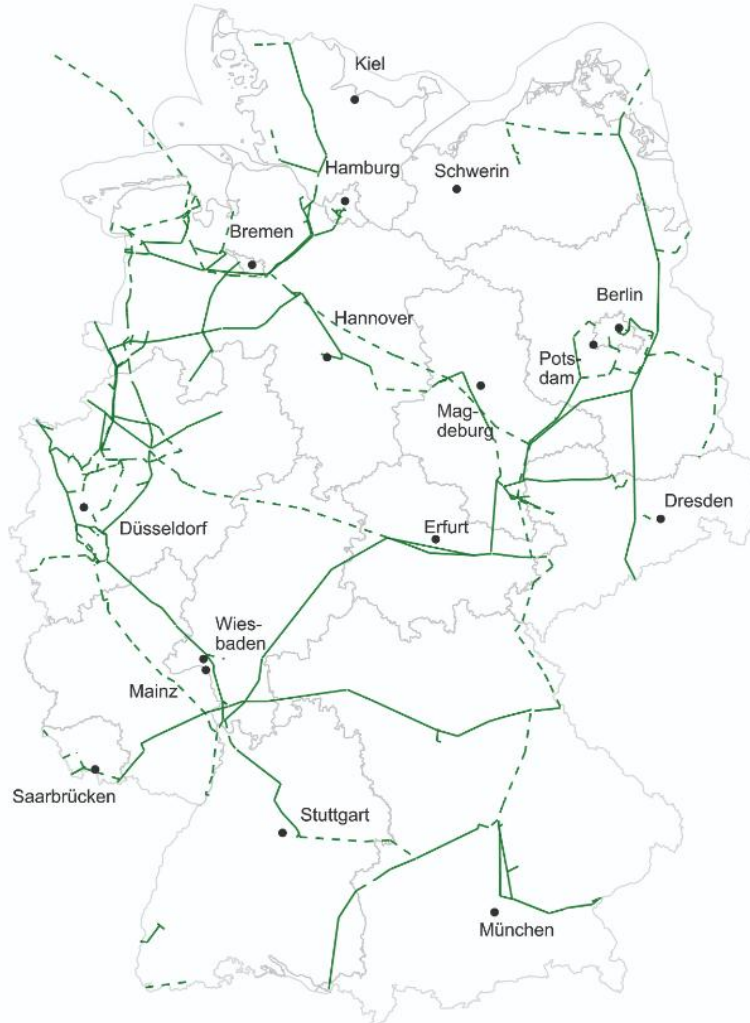


Abbildung 1: Wasserstoff-Kernnetz

Das Konzept für das Wasserstoff-Kernnetz wurde von den deutschen Erdgas-Fernleitungsbetreibern entwickelt und beschreibt ein Netzwerk von Pipelines, das für den Transport von Wasserstoff in großem Maßstab ausgelegt ist. Dieses Kernnetz wurde 2024 nach intensiven Planungs- und Abstimmungsprozessen endgültig von der Bundesnetzagentur (BNetzA) genehmigt. Ab dem Jahr 2030 soll das Wasserstoff-Kernnetz in Bayern eine wichtige Rolle spielen und die Versorgung mit Wasserstoff in der Region sicherstellen. Insbesondere im Bereich Bayerisch-Schwaben wird eine zentrale Verbindung durch eine Leitung der bayernets gmbh zwischen Ingolstadt und Kötz bestehen, die als wichtiger Knotenpunkt für den Wasserstofftransport dienen wird. Diese Leitung wird künftig als Anknüpfungspunkt für die Einspeisung und Verteilung von Wasserstoff im bayerischen Netz fungieren und ermöglicht es, die Region mit der wachsenden Infrastruktur für Wasserstoff zu vernetzen.

Die Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur in Bayern und die Priorisierung von Anschlusskonzepten für die Regionen und Ballungsräumen hängen maßgeblich von der lokalen Bedarfsentwicklung und der Möglichkeit zur Transformation bestehender Infrastruktur ab. Regionen mit hohen Wasserstoffbedarfen und für den Wasserstofftransport gut nutzbarer Gasinfrastruktur werden prioritär umgesetzt. Damit wird eine effiziente und zukunftssichere Netzentwicklung gewährleistet.

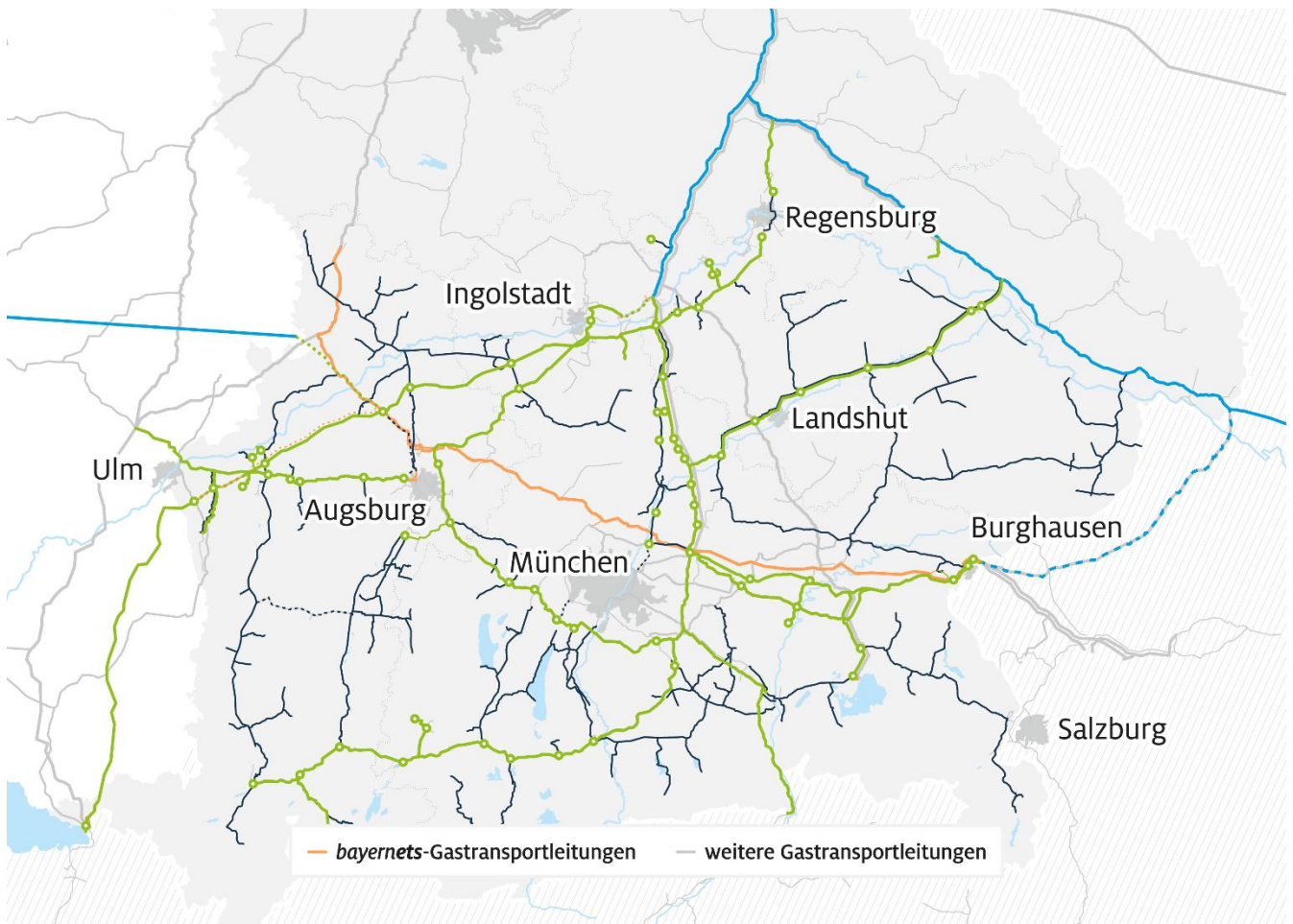


Abbildung 2: Zielnetz Kernnetzplus

Im Oktober 2024 genehmigte die Bundesnetzagentur den Antrag der Fernleitungsnetzbetreiber für die Schaffung eines deutschlandweiten Wasserstoffkernnetzes. Dieses Kernnetz ermöglicht die Versorgung aller Bundesländer und bedeutender industrieller Zentren. Um jedoch alle Wasserstoffbedarfsschwerpunkte und Ballungsräume in Bayern zu erreichen, sind zusätzliche Wasserstofftransport- und -verteilersysteme erforderlich. Eine auf den regionalen und städtischen Verteilernetzen basierende Erweiterung des Kernnetzes stellt einen wichtigen Schritt dar, um Planungssicherheit für den Markt zu gewährleisten.

an

Das „Kernnetz^{plus}“ umfasst die Wasserstoffplanungen auf Transport- und Verteilerebene, die unter Berücksichtigung bestehender Infrastruktur und regionaler H₂-Bedürfnisse entwickelt wurden. Mit dieser netzbetreiberübergreifenden Strategie wird frühzeitig der Grundstein für eine dekarbonisierte Wirtschaft und Energieversorgung in Bayern gelegt. Darüber hinaus berücksichtigt das Konzept des Kernnetz^{plus} auch internationale Projekte und ermöglicht die frühzeitige Bereitstellung von Versorgungsmöglichkeiten für Wasserstoffimporte bis hin zu potenziellen H₂-Verbrauchern.

7. Zielnetzplanung schwaben netz

Im Rahmen der Energiewende wird es entscheidend sein, das bestehende Erdgasnetz so umzustrukturieren, dass es künftig mit grünen Gasen betrieben wird, um die Emission von klimaschädlichen Treibhausgasen zu reduzieren und die Klimaziele zu erreichen. Hierfür müssen zahlreiche Maßnahmen ergriffen werden, um die Versorgung mit umweltfreundlicheren Alternativen wie Wasserstoff sicherzustellen. Im Projekt „Zielnetzplanung“ wird untersucht und prognostiziert, welche Leitungsabschnitte und Netzbereiche des bestehenden Erdgasnetzes zukünftig für den Transport von Wasserstoff oder Biogas geeignet sind. Dabei wird auch ermittelt, welche Bereiche des Netzes eventuell in Zukunft nicht mehr benötigt oder für die Nutzung grüner Gase umgebaut werden müssen, um eine nachhaltige und klimafreundliche Energieversorgung zu gewährleisten.

Im Jahr 2024 wurden im Rahmen einer umfassenden Marktabfrage die spezifischen Wasserstoffbedarfe großer industrieller Abnehmer und kommunaler Betriebe (auch als Ankerkunden bezeichnet) im Versorgungsgebiet der schwaben netz gmbh erhoben. Diese Abnehmer spielen eine Schlüsselrolle bei der zukünftigen Nachfrage nach Wasserstoff, da sie nicht nur große Mengen an Wasserstoff benötigen werden, sondern auch als zentrale Nutzer des neuen Wasserstoffnetzes gelten. Die erhobenen Daten sind von entscheidender Bedeutung für die Planung und Ausgestaltung des zukünftigen Wasserstoffnetzes, da sie helfen, den Bedarf besser zu verstehen und eine bedarfsgerechte Infrastruktur zu entwickeln.

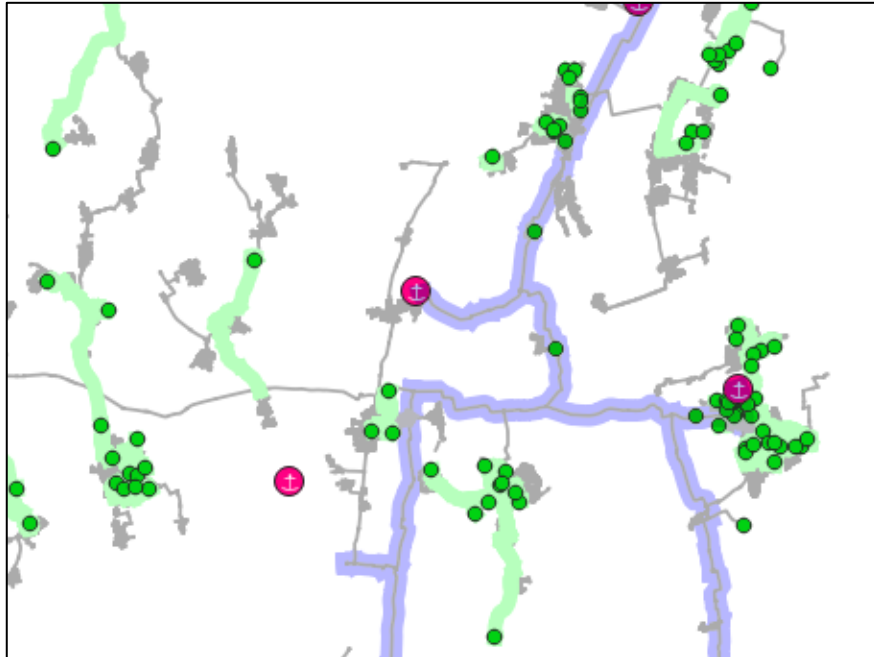


Abbildung 3: Einblick in die Modellierung des Zielnetzes

Im Rahmen des Projekts „Zielnetzplanung“ werden die gemeldeten Wasserstoffbedarfe von Ankerkunden als Grundlage für die weiteren Planungen herangezogen. Auf Basis dieser Bedarfe wird aus dem bestehenden Erdgasnetz ein sogenanntes Ankeretz definiert, das notwendig ist, um die identifizierten Wasserstoffbedarfe zuverlässig zu decken.

Das erste Ergebnis dieser Analyse ist die Festlegung des Ankernetzes, einschließlich einer detaillierten Bewertung der dafür erforderlichen technischen Anpassungen und der zu erwartenden ökonomischen Auswirkungen. Diese Bewertung umfasst sowohl die infrastrukturellen Modifikationen als auch die Investitionskosten, die mit der Umsetzung verbunden sind.

Im nächsten Schritt erfolgt die Modellierung eines Großkudennetzes. Hierbei werden die prognostizierten Wasserstoffbedarfe der bestehenden RLM-Kunden (Registrierende Leistungsmessung, d.h. Großkunden) berücksichtigt. Diese Bedarfe fließen in die Modellierung ein, um die für die Versorgung dieser Kunden notwendigen Netzkomponenten zu identifizieren und in die Planung einzubeziehen. Auch für dieses Netz erfolgt eine umfassende techno-ökonomische Analyse, die sowohl die technischen Anforderungen an das Netz als auch die damit verbundenen Kosten und wirtschaftlichen Potenziale bewertet.

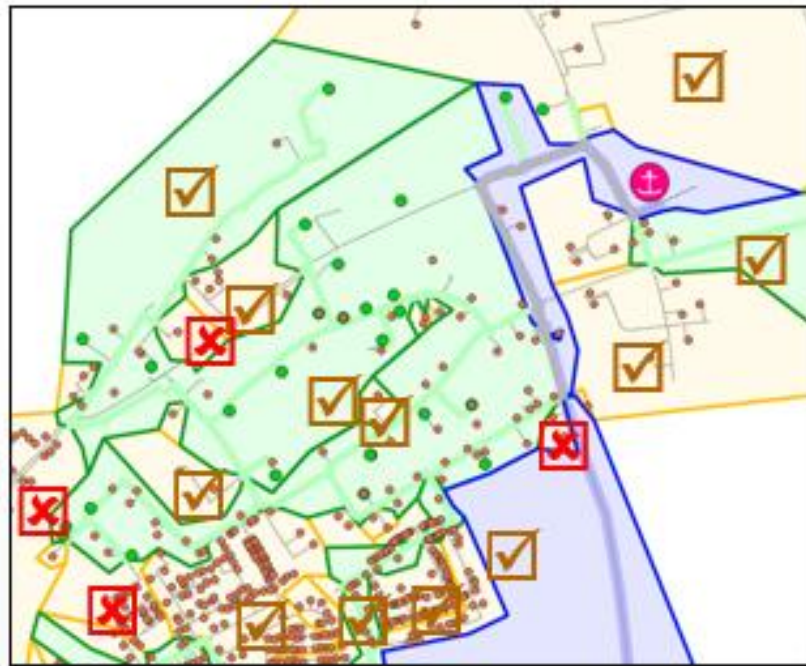


Abbildung 4: Bewertete Netzcluster nach Eignung zur H2-Transformation

Innerhalb der Zielnetzplanung werden die vom Großkundennetz abzweigenden Netzteile in zusammenhängende Cluster unterteilt. Für jedes dieser Cluster wird eine detaillierte Analyse der spezifischen technischen Anpassungsbedarfe durchgeführt, ebenso wie eine Einschätzung der voraussichtlichen Kosten für diese Anpassungen. Diese Analyse berücksichtigt nicht nur die technischen Anforderungen, sondern auch die wirtschaftlichen Implikationen der notwendigen Umstellungen. Unter Berücksichtigung der Kundenstruktur innerhalb jedes Clusters sowie der vorab durchgeführten technischen und wirtschaftlichen Bewertungen lässt sich anschließend jedes Netzcluster daraufhin beurteilen, wie zukunftsfähig eine Transformation zu einem Wasserstoffnetz in diesem Bereich ist (siehe Abb. 3).

Neben der Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Wasserstoff wird auch die bestehende sowie die gesichert geplante Einspeisung von Bio-Methan in das Netz der schwaben netz gmbh in die Analyse einbezogen. In diesem Zusammenhang wird untersucht, welche Netzbereiche in Zukunft mit reinem Bio-Methan versorgt werden können und wie sich diese Einspeisung in das Gesamtkonzept für die Energieversorgung einfügt. Dies ist besonders relevant, da Bio-Methan ebenfalls einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion von CO₂-Emissionen leisten kann und als Übergangslösung oder auch dauerhafte Lösung auf dem Weg zu einer vollständigen klimaneutralen Energieversorgung eine wichtige Rolle spielt. Das Gesamtergebnis der Zielnetzplanung liefert somit eine fundierte Bewertung aller Netzbereiche auf Basis der aktuell zugrunde gelegten Annahmen und Prämissen. Diese Bewertung berücksichtigt sowohl die technischen Anforderungen als auch die ökonomischen Perspektiven und

zeigt auf, in welchen Bereichen eine Transformation zum Wasserstoffnetz möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist. Sollte sich die Ausgangslage ändern, etwa durch neue politische Vorgaben oder technologische Fortschritte, können die zugrunde gelegten Prämissen angepasst werden. In diesem Fall wird der Prozess der Zielnetzplanung entsprechend neu aufgesetzt, um die aktuellen Gegebenheiten und Anforderungen zu berücksichtigen und das Netz zukunftsfähig zu gestalten.

8. GTP schwaben netz

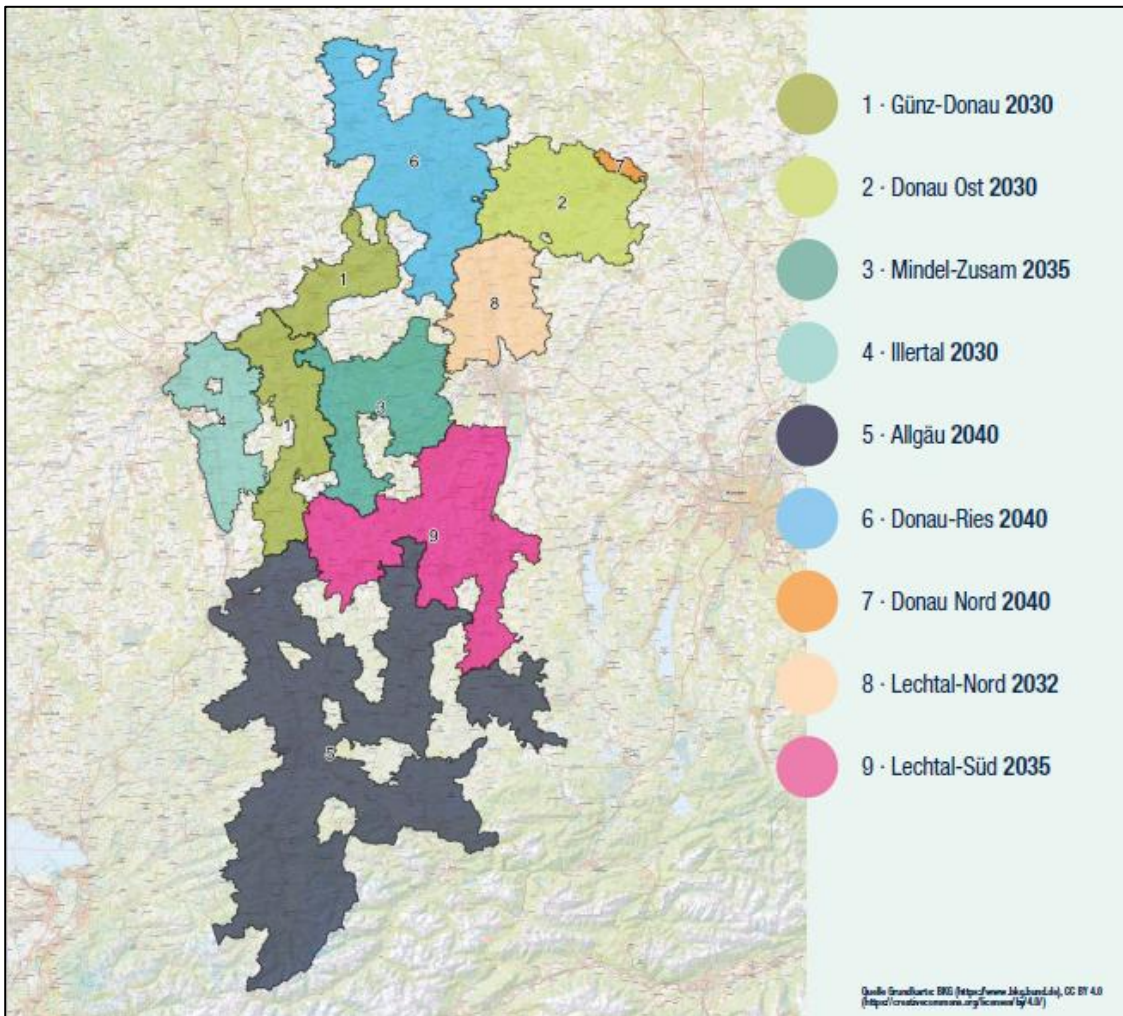


Abbildung 5: Gasnetzgebietstransformationsplan schwaben netz

Im Netzgebiet der schwaben netz gmbh wird Wasserstoff in ausreichenden Mengen durch das H₂-Kernnetz geplant ab 2030 zur Verfügung stehen.

- Erste Umstellungen von Teilen des bestehenden Erdgasnetzes auf den Betrieb mit 100 Vol.-% Wasserstoff werden ab 2030 in den Zonen *Günz-Donau*, *Donau Ost* und *Illertal* beginnen.
- Eine Beimischung von Wasserstoff in das bestehende Erdgasnetz ist aktuell nur in Zone *Donau Nord* vorgesehen, sonstige Umstellungen beziehen sich immer auf den Wechsel von Erdgas auf 100 Vol.-% Wasserstoff.
- Die Umstellung der restlichen Zonen ist aktuell geplant in verschiedenen Schritten zwischen 2032 und 2040.

Die Transformationsplanung ist konstant in Bearbeitung, somit sind u.U. auch markante Veränderungen in der Planung möglich.

9. H2 Readiness Gasnetz

Seit 2021 werden umfassende technische Untersuchungen am Gasnetz der schwaben netz durchgeführt, um dessen Eignung für den Betrieb mit 100 Vol.-% Wasserstoff sicherzustellen. Ein gemeinsames Projekt mit dem renommierten DBI-Forschungsinstitut (DBI-Gastechnologisches Institut GmbH Freiberg) hat gezeigt, dass der Großteil des Gasnetzes bereits heute für den Betrieb mit reinem Wasserstoff geeignet ist.

Im Rahmen planmäßiger Sanierungsmaßnahmen werden funktionstüchtige Bauteile aus dem Gasnetz entnommen und gezielt für Prüfzwecke unter Wasserstoffbedingungen eingesetzt.



Abbildung 6: Probenentnahmen im ON Kempten



Abbildung 7: Vorbereitung der Prüflinge für H2 Prüfungen

In Kooperation mit dem Prüflabor des DBI werden sowohl spezifische Bauteile als auch bestehende Komponenten aus dem Erdgasnetz entnommen, um deren Funktion und Dichtheit unter Wasserstoffbetrieb zu testen. Die Vorbereitung der entnommenen Bauteile für die H2-Prüfungen erfolgt mit höchster Präzision. Positive Testergebnisse ermöglichen fundierte Rückschlüsse auf die H2-Readiness des gesamten bestehenden Gasnetzes.

Durch kontinuierliche Überprüfung und Netzberechnungen werden die physikalischen Eigenschaften von Wasserstoff im Vergleich zu Erdgas analysiert. Die Ergebnisse belegen, dass das Gasnetz auch bei zukünftigem Wasserstoffbetrieb die erforderlichen Energiemengen zuverlässig zum Endkunden

transportieren kann. Jede Umstellung von Erdgasnetzen auf einen Betrieb mit mehr als 20 Vol.-% Wasserstoff erfordert eine gutachterliche Bestätigung durch einen zertifizierten Sachverständigen der Gasversorgung. Damit wird sowohl die technische Eignung als auch die Versorgungssicherheit jederzeit gewährleistet.

Rund 95 Prozent des Netzes sind bereits heute Wasserstoff-ready. Dies hat die schwaben netz in enger Zusammenarbeit mit der Initiative H2vorOrt und dem DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.) geprüft. Bei Erweiterungs- und Ersatzmaßnahmen werden im Netz schon heute ausschließlich Komponenten verbaut, die H2-ready sind. Die schwaben netz hat einen klar definierten Fahrplan für die komplette Ertüchtigung des Netzes für 100 Prozent Wasserstoff.