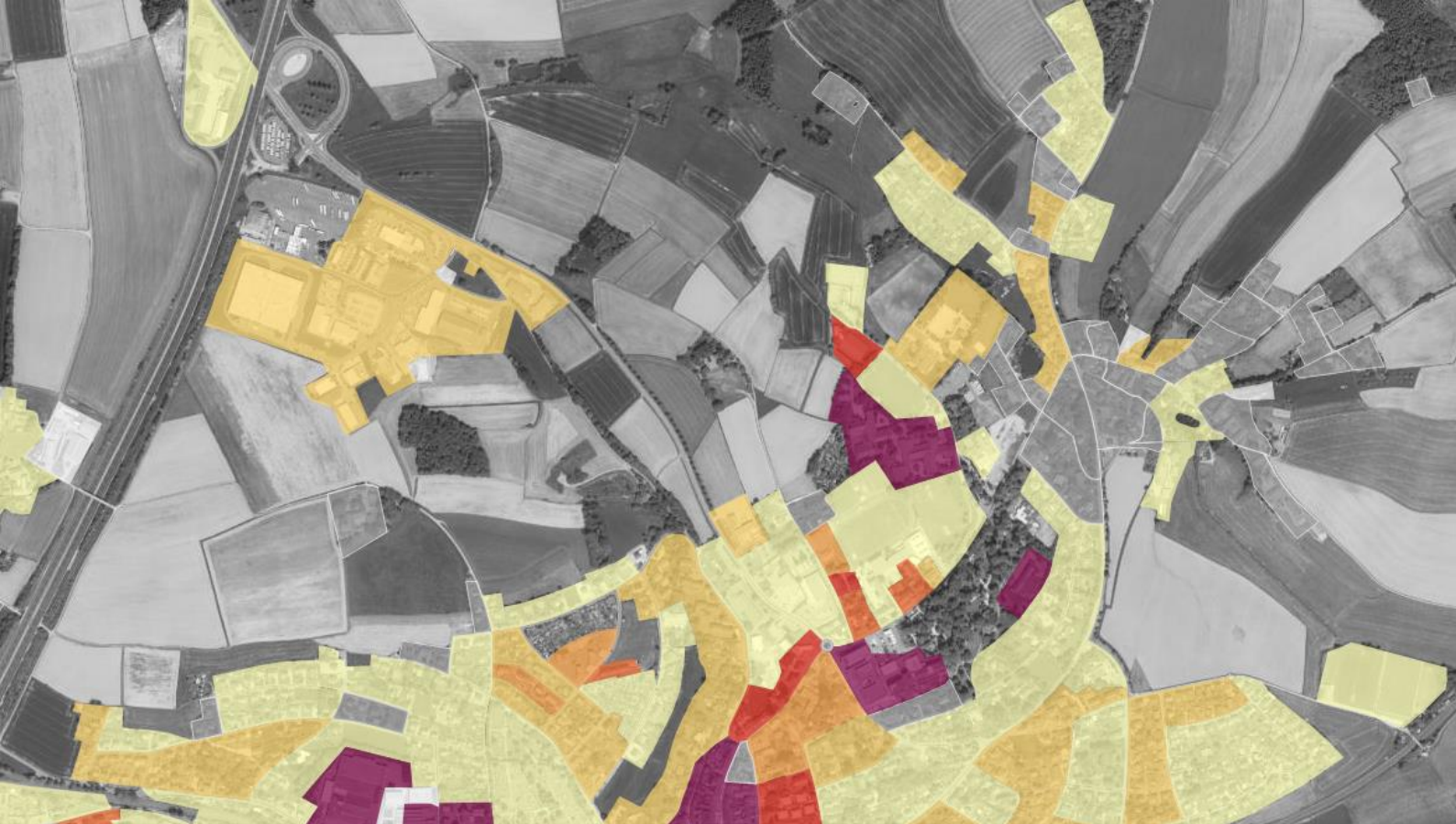




Kommunaler Wärmeplan der Stadt Münchberg



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Erstellt durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Impressum

Bearbeitungszeitraum:	08/2024 – 10/2025
Projekttitel:	Kommunaler Wärmeplan der Stadt Münchberg
Auftraggeber:	Stadt Münchberg Ludwigstraße 15 95213 Münchberg Tel.: +49 9251 874-0 Fax: +49 9251 874-9100 E-Mail: stadtverwaltung@muenchberg.de Web: https://www.muenchberg.de/
Bearbeitung:	EVF – Energievision Franken GmbH Schwarzenbacher Str. 2 95237 Weißdorf Tel.: 09251 – 85 99 99 0 Fax: 09251 – 85 99 99 8 E-Mail: mail@energievision-franken.de Web: https://www.energievision-franken.de Projektleitung: Lisa-Noel Bickel, M. Sc. Stadt- und Regionalforschung
Autoren:	Lisa-Noel Bickel, M. Sc. Stadt- und Regionalforschung Ralf Deuerling, Dipl.-Geogr. Univ. Jana Kraus, Dipl.-Ing. Landschaftsarchitektur (FH) Fiona Knieling, M. A. Stadt- und Regionalentwicklung Paul Martin, B. Eng. Bauingenieurwesen - Energieeffizientes Gebäudedesign Lukas Zwosta, M. Sc. Klima- und Umweltwissenschaften
Bildnachweis:	Wenn nicht anders gekennzeichnet: EVF – Energievision Franken GmbH Titelbild: Panorama © Stadt Münchberg, Fotograf: Patrick Findeiß
Gefördert durch:	Die Erstellung des kommunalen Wärmeplanes wurde gefördert durch die nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (NKI). Förderstelle: Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG)

Urheberrechtshinweis: Die vorliegende Studie unterliegt dem geltenden Urheberrecht. Ohne die ausdrückliche Zustimmung der Autoren und des o.g. Auftraggebers darf diese oder Auszüge daraus insbesondere nicht veröffentlicht, vervielfältigt und/oder anderweitig an Dritte weitergegeben werden. Sollte einer derartigen Nutzung zugestimmt und der Inhalt an anderer Stelle wiedergegeben werden, sind die Autoren gemäß anerkannten wissenschaftlichen Arbeitsweisen zu nennen.

Darüber hinaus sind unbedingt die im Literatur- und Quellenverzeichnis genannten weiteren Urheberrechte und Lizenzen zu beachten!

Haftungsausschluss: Die vorliegende Studie wurde nach dem aktuellen Stand der Technik, nach den anerkannten Regeln der Wissenschaft sowie nach bestem Wissen und Gewissen der Autoren erstellt. Irrtümer vorbehalten.

Fremde Quellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Ergebnisse basieren weiterhin im dargelegten Maß auf Aussagen und Daten von fachkundigen Dritten, die im Rahmen von Befragungen ermittelt wurden. Alle Angaben und Quellen wurden sorgfältig auf Plausibilität geprüft. Die Autoren können dahingehend jedoch keine Garantie für die Belastbarkeit der ausgewiesenen Ergebnisse geben.

Weiterhin basieren die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf Rahmenbedingungen, die sich aus den dargelegten Gesetzen, Verordnungen und rechtlichen Normen ergeben. Diese, bzw. deren gerichtliche Auslegung, können sich ändern. Die Studie kann dahingehend nicht den Anspruch erheben, eine Rechtsberatung zu ersetzen und darf auch ausdrücklich nicht als eine solche verstanden werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	III
Inhaltsverzeichnis.....	V
1 Einleitung	1
2 Rahmendaten der Stadt Münchberg	4
2.1 Beschreibung des Gebietes	4
2.2 Sozioökonomische Rahmendaten	5
2.3 Klimatische Rahmendaten.....	6
3 Akteursbeteiligung.....	8
4 Eignungsprüfung	10
4.1 Methodische Vorgehensweise	10
4.2 Ergebnisse.....	12
5 Bestandsanalyse	13
5.1 Energiebilanz	13
5.2 Baustruktur.....	18
5.2.1 Gebäudetypen	18
5.2.2 Baualter	20
5.3 Technische Infrastruktur	21
5.3.1 Gasnetz.....	21
5.3.2 Stromnetz	22
5.3.3 Wasserstoff.....	23
5.3.4 Wärmenetze	23
5.3.5 Wärmespeicher	24
5.3.6 Abwassernetz	24
5.4 Wärmeverbrauch	24
5.4.1 Energieträger.....	25
5.4.2 Wärmeverbrauchsichte.....	26
5.4.3 Wärmeliniendichte.....	27
6 Potenzialanalyse	28
6.1 Flächen mit besonderer Bedeutung	28
6.1.1 Gebiete des Naturschutzes	29
6.1.2 Gebiete des Trink- und Hochwasserschutzes.....	30
6.1.3 Regionale und kommunale Flächenplanung	31
6.2 Erneuerbare Energieerzeugung.....	32
6.2.1 Biomasse.....	32
6.2.2 Unvermeidbare Abwärme	34
6.2.3 Fluss- und Abwasserthermie	36
6.2.4 Oberflächennahe Geothermie	38
6.2.5 Strom	42
6.3 Energetisches Einsparpotenzial.....	44
7 Zielszenario	46

7.1	Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete	47
7.1.1	Hinweis zu Wärmenetzgebieten	50
7.1.2	Hinweis zu Wasserstoffversorgung	50
7.1.3	Dezentraler Heizungssysteme: Wärmevollkostenvergleich	52
7.1.4	Wirtschaftlicher Vergleich von klimafreundlichen Heizungssystemen in Wärmenetzen	58
7.2	Zielszenario	61
7.2.1	Methodische Vorgehensweise	61
7.2.2	Ergebnisse des Zielszenarios	62
8	Betrachtung der Wärmeversorgungsgebiete	67
8.1	Steckbrief für das Wärmeversorgungsgebiet „Münchberg Süd“	67
8.1.1	Zeithorizont	67
8.1.2	Versorgungsgebiet	68
8.1.3	Wärmeverbrauch	68
8.1.4	Wärmequellen und Wärmenetz	69
8.1.5	Technische Simulation des Wärmenetzes	69
8.1.6	Wirtschaftliche Simulation des Wärmenetzes	71
8.1.7	Fazit	74
8.2	Steckbrief für das Wärmeversorgungsgebiet „Münchberg Nord“	74
8.2.1	Zeithorizont	74
8.2.2	Versorgungsgebiet	74
8.2.3	Wärmeverbrauch	75
8.2.4	Wärmequellen und Wärmenetz	76
8.2.5	Technische Simulation des Wärmenetzes	76
8.2.6	Wirtschaftliche Simulation des Wärmenetzes	79
8.2.7	Teilabschnitte	81
8.2.8	Fazit	82
9	Umsetzungsstrategie	82
9.1	Verstetigungsstrategie	83
9.2	Controlling-Konzept	84
9.3	Kommunikationsstrategie	87
9.4	Maßnahmenkatalog	88
9.4.1	Maßnahmen-Longlist	88
9.4.2	Maßnahmen-Steckbriefe	92
	Verwendete Abkürzungen	XIII
	Abkürzungen allgemein	XIII
	Abkürzungen für Namen	XIII
	Gesetze und Verordnungen	XIII
	Literatur- und Quellenverzeichnis	XIV
	Abbildungsverzeichnis	XX
	Tabellenverzeichnis	XXII
	Wichtige Hinweise zu Nutzungs- und Urheberrechten sowie verwendeter Lizenzen Dritter ...	XXIII
	Anhang	XXV

1 Einleitung

Eine flächendeckende Versorgung mit Wärme trägt wesentlich zur Lebensqualität, der öffentlichen Gesundheit sowie der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit einer Gesellschaft bei. In vielen Nichtwohn- und Wohngebäuden stellt sie warmes Wasser und Wohlfühl-Temperaturen in den Wintermonaten sicher. Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft wiederum sind auf Prozesswärme angewiesen. Zur Sicherung des Wohlstands sowie der Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland ist die Wärmeversorgung demnach essentiell.

Gleichzeitig ist der Wärmesektor für rund die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland verantwortlich, wobei der Großteil noch immer auf fossilen Energieträgern basiert (UBA 2025a). Durch ihre Verbrennung werden stetig THG-Emissionen frei, was die Klimaerwärmung verursacht. Schon jetzt ist erkennbar, dass die Folgen dieser Klimaerwärmung zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden führen (Fitzenberger und Hack 2025). Eine Umgestaltung der Wärmeversorgung hin zu emissionsarmen Energieträgern ist zum Erreichen der nationalen Klimaziele und damit zum Schutz unseres Wohlstands demnach unerlässlich.

Seit einigen Jahren wird deshalb der Ausbau erneuerbarer Energien vorangetrieben (UBA 2025b). Auch in Bayern gab es hierfür einige landespolitische Maßnahmen. So wurde im Landesentwicklungsplan von Bayern (LEP) festgehalten, die Nutzung durch eine verstärkte Erschließung dezentraler Erneuerbarer Energien voranzubringen. 1,1% der Regionsfläche sollen deshalb bis zum 31. Dezember 2027 in Regionalplänen als Vorranggebiete für Windenergieanlagen ausgewiesen werden. Darüber hinaus können auch Photovoltaikvorrang- und -vorbehaltsgebiete festgesetzt werden. Durch Modernisierung und Nachrüstung bestehender Wasserkraftanlagen sollen Potenziale ausgebaut, Bioenergiepotenziale nachhaltig und Tiefengeothermie insbesondere für die Wärmeversorgung sowie -verteilung genutzt werden (Bayerische Staatsregierung 2023).

Beim Ausbau erneuerbarer Energien lag der Fokus in den letzten Jahren auf dem Stromsektor (Frank, Jacob, und Quitzow 2020). Zum Teil lässt sich das damit begründen, dass für eine umfassende Energiewende die Elektrifizierung der Sektoren angestrebt wird – also in den Bereichen Wärme und Verkehr erneuerbarer Strom eine immer stärkere Rolle spielen wird. In Anbetracht des hohen Anteils, den der Wärmesektor am Endenergieverbrauch in Deutschland ausmacht, bedarf es jedoch einer strategischen Betrachtung, wie die Wärmeversorgung in Zukunft auf nachhaltige Weise sichergestellt werden kann. Insbesondere deshalb, weil es sich hierbei um ein infrastrukturell langfristig angelegtes System handelt. Entscheidungen, die heute getroffen werden, prägen die Energieversorgung über Jahrzehnte hinweg. Umso wichtiger ist eine vorausschauende und sozial ausgewogene Planung, die die Weichen für eine klimaneutrale und resiliente Zukunft stellt.

Aufgabe der kommunalen Wärmeplanung

Weil die Wärmeversorgung eher lokal geprägt ist, kommt den Kommunen bei der Umsetzung der Wärmewende eine entscheidende Rolle zu. Ziel der Wärmeplanung ist es, für jede Kommune passgenaue und nachhaltige Versorgungsstrategien zu entwickeln.

Hierfür ist zum 01. Januar 2024 das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) in Kraft getreten. Darin werden in §4 WPG die Länder dazu verpflichtet, sicherzustellen, dass für Kommunen mit (zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Gesetzes) höchstens 100.000 Einwohnern bis zum 30. Juni 2028 ein Wärmeplan erstellt wurde. Auf diese Weise soll gemäß §1 WPG zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens 2045 beigetragen werden.

Nach §8 Absatz 3 AVen des Freistaats Bayern sind „Planungsverantwortliche Stellen im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) [...] die Gemeinden“. Damit sind sie verpflichtet, einen Wärmeplan unter Einhaltung der nach § 4 Abs. 2 WPG genannten Zeitfristen zu erstellen.

Rechtswirkung

Nach §23 (4) WPG hat der Wärmeplan „keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte und Pflichten“. Gleichwohl ist die planungsverantwortliche Stelle nach §25 (1) WPG dazu verpflichtet, „den Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und die Fortschritte bei der Umsetzung der zu ermittelnden Strategien und Maßnahmen zu überwachen. Bei Bedarf ist der Wärmeplan zu überarbeiten und zu aktualisieren“.

Das Wärmeplanungsgesetz ist außerdem mit dem §71 GEG verzahnt. In Absatz 1 werden hier die „Anforderungen an eine Heizungsanlage“ definiert. So darf eine Heizungsanlage nur dann aufgestellt oder eingebaut werden – §71 (1) GEG gilt demnach nur beim Heizungstausch –, „wenn sie mindestens 65% der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme [...] erzeugt“. Diese Regelung gilt grundsätzlich als Pflicht (Schmidt 2025). Ausnahmen gelten jedoch in Bezug auf die Wärmeplanung und Bestandsgebäude. So muss die Regelung laut §71 (8) GEG so lange keine Anwendung finden, bis ein Wärmeplan gesetzlich vorliegen muss (Emanuel, Heinzel, und Kallina 2025). In Gemeinden mit einer Größe bis 100.000 Einwohnern muss dies bis zum 30.06.2028 erfolgt sein. Selbst wenn der Wärmeplan vorher veröffentlicht wurde, gilt §71 (1) GEG erst mit Ablauf dieser Frist (Emanuel, Heinzel, und Kallina 2025).

Es ist jedoch möglich, eine vorzeitige „Scharfschaltung“ dieser 65-Prozent-Regelung zu vollziehen. „Erst wenn unter Berücksichtigung eines Wärmeplans eine Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugbiet getroffen wird, gilt die Vorgabe des §71 Abs. 1 GEG schon vor Mitte [...] 2028. Notwendig ist somit eine separate Gebietsausweisung“ (Emanuel, Heinzel, und Kallina 2025). Die Ausweisung muss deshalb separat erfolgen, weil der Wärmeplan ein strategisches Planungsinstrument ist, mit eben keinen einklagbaren Rechten und Pflichten. Dazu kommt, dass, würde der Wärmeplan bereits die 65-Prozent-Regelung freistellen, ein Fehlanreiz entstehen könnte, diesen nicht vor Fristablauf fertigzustellen, „sofern eine planungsverantwortliche Stelle die Gemeindebevölkerung vor Gelten der Heizungsanforderungen „bewahren“ möchte“ (Emanuel, Heinzel, und Kallina 2025).

Liegt eine solche Entscheidung nach §26 WPG (1) über die Ausweisung zum Neu- oder Ausbaugbiet von Wärme- oder Wasserstoffnetzen vor, tritt mit einer Frist von einem Monat §71 (1) GEG (65-Prozent-Regelung für Bestandsgebäude bei Austausch oder Neuinbetriebnahme der Heizungsanlage) in Kraft.

Allgemein gilt, dass nach §71j und k des GEG wiederum definiert wird, unter welchen Bedingungen ein Gebäude vom GEG (auch nach 2028) befreit werden kann.

Damit eine Heizungsanlage zum Zweck der Inbetriebnahme dem §71 (1) GEG nicht entsprechen muss, soll in Bezug auf Wasserstoffnetze nach §71k (1)

1. Eine Entscheidung unter Berücksichtigung eines regulär durchgeführten Wärmeplans zum Wasserstoffnetzausbaugbiet vorliegen, das bis spätestens Dezember 2044 vollständig mit Wasserstoff versorgt werden soll
2. Und vom Gasnetzbetreiber, an dessen Netz die Heizungsanlage angeschlossen ist, bis 30. Juni 2028 ein Fahrplan zur Umstellung des Netzes vorgelegt werden.

In Bezug auf Wärmenetze muss nach §71j (1)

1. Der Gebäudeeigentümer einen Vertrag zur Lieferung von mindestens 65% Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme und dem Anschluss an ein Wärmenetz innerhalb von zehn Jahren nach Vertragsschluss nachweisen
2. Der Wärmenetzbetreiber einen Wärmenetzausbau- und Dekarbonisierungsfahrplan vorlegen
3. Und der Wärmenetzbetreiber sich gegenüber dem Gebäudeeigentümer verpflichten, die Fristen aus dem Ausbau- und Dekarbonisierungsfahrplan sowie die 10-Jahres Anschlussfrist einzuhalten.

Aufbau des Wärmeplans

Der vorliegende Wärmeplan ist dabei wie folgt aufgebaut. Zunächst wird in Kapitel 2 auf die Rahmenbedingungen des beplanten Gebietes eingegangen. Im Anschluss wird in Kapitel 3 der Prozess der Akteursbeteiligung erläutert, welcher die gesamte Planung begleitet hat. Nach § 13 WPG folgt die Wärmeplanung einem bestimmten Ablauf. Dieser beginnt mit der Eignungsprüfung und endet mit der Umsetzungsstrategie. Die Kapitel 4 bis Kapitel 9 stellen demnach die gesetzlich vorgesehenen aufeinander aufbauenden Schritte der Wärmeplanung dar und enden mit einem konkreten für das geplante Gebiet angepassten Maßnahmenkatalog in Kapitel 9.2.

2 Rahmendaten der Stadt Münchberg

Eine kurze Darstellung der geografischen, demografischen und sozioökonomischen Rahmendaten soll helfen, die Stadt Münchberg einzuordnen.

2.1 Beschreibung des Gebietes

Geographische Einordnung

Die Stadt Münchberg liegt im Landkreis Hof im Regierungsbezirk Oberfranken. Das Stadtgebiet befindet sich zwischen dem Frankenwald und Fichtelgebirge auf etwa 537 m über NN. Die Stadt Münchberg liegt rund 22 km südwestlich von Hof und 36 km nordöstlich von Bayreuth entfernt und besteht insgesamt aus 21 Ortsteilen und 24 Weilern sowie Einzelsiedlungen. Die Ortsteile sind: Ahornis, Biengarten, Gottersdorf, Hildbrandsgrün, Jehsen, Laubersreuth, Markersreuth, Maxreuth, Mechlenreuth, Meierhof, Mussen, Plösen, Pulschnitzberg, Poppenreuth, Sauerhof, Schlegel, Schödlas, Schweinsbach, Solg, Straas und Unfriedsdorf. Die Weiler und Einzelsiedlungen sind: Ahornismühle, Ahornis-Kuppel, Eiben bei Münchberg, Einzeln bei Ahornis, Einöde an der Stambacher Straße, Grund, Hammermühle, Nebers, Neutheilung, Obere Eiben, Rabenreuth, Rothenmühle, Ruppes, Rußhütte, Sauerhof-Kuppel, Schotteneinzel, Schwarzholzwinkel, Untere Eiben, Wäldlein, Wiesenthal, Wüstensaal, Walzbach (Holzböck), Ziegelhütte und Ziegenrück. Das Stadtgebiet umfasst eine Fläche von circa 69 km² (Stadt Münchberg 2025).

Flächenverteilung

Von insgesamt 6.878 ha Bodenfläche der Stadt werden im Jahr 2023 rund 59,8 % (4.115 ha) landwirtschaftlich genutzt. Weitere 21,9 % (1.506 ha) sind durch Wald bedeckt. Die Gewässer nehmen nur etwa 1,1 % (76 ha) der Gesamtfläche ein. Die Siedlungsfläche bedeckt rund 8,8 % (603 ha) der Fläche. Die Wohnbaufläche nimmt davon etwa 3,5 % (238 ha) an der Gesamtfläche. Die Industrie- und Gewerbeflächen stellen 1,9 % (134 ha) der Gesamtfläche dar (LfStat 2025).

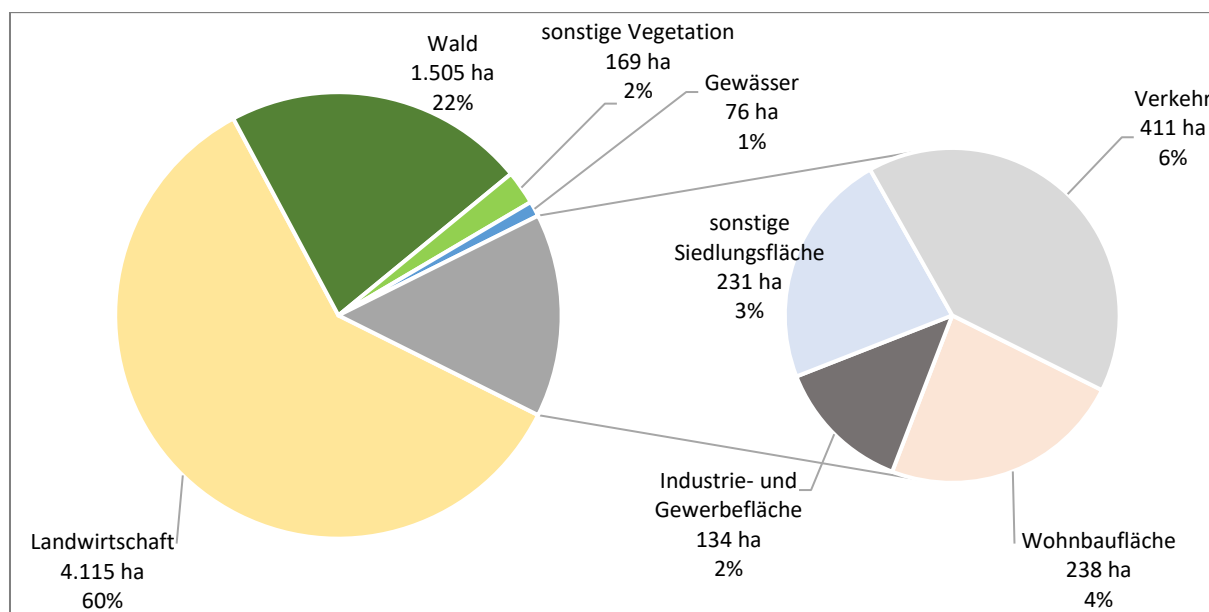


Abbildung 1: Flächennutzung nach: Bayerisches Landesamt für Statistik

(QUELLE: LfSTAT 2025; EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Liegenschaften des Bundes bzgl. Landes- oder Bündnisverteidigung

Liegenschaften des Bundes, die mittelbar oder unmittelbar der Landes- oder Bündnisverteidigung dienen, sind nach §4 Abs. 4 Satz 1 WPG grundsätzlich von der Wärmeplanung auszunehmen. Sie können nach §4 Abs. 4 Satz 2 jedoch mit Zustimmung des Bundesministeriums für Verteidigung im Wärmeplan berücksichtigt werden.

Im Stadtgebiet befinden sich keine Liegenschaften die mittelbar oder unmittelbar der Landes- oder Bündnisverteidigung dienen.

2.2 Sozioökonomische Rahmendaten

Bevölkerungsentwicklung

Stand 31.12.2023 leben 10.015 Einwohner in Münchberg. Der größte Anstieg der Einwohnerzahl erfolgte zwischen 1939 und 1950. Ab 1950 ist die Einwohnerzahl langsam abgesunken. Seit 2011 unterliegt die Einwohnerzahl nur leichten Schwankungen. Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Einwohnerzahlen in Münchberg. Heute leben etwa 146 Einwohner je km² (LfStat 2025) und zählt somit zum urban-ländlichen Raum.

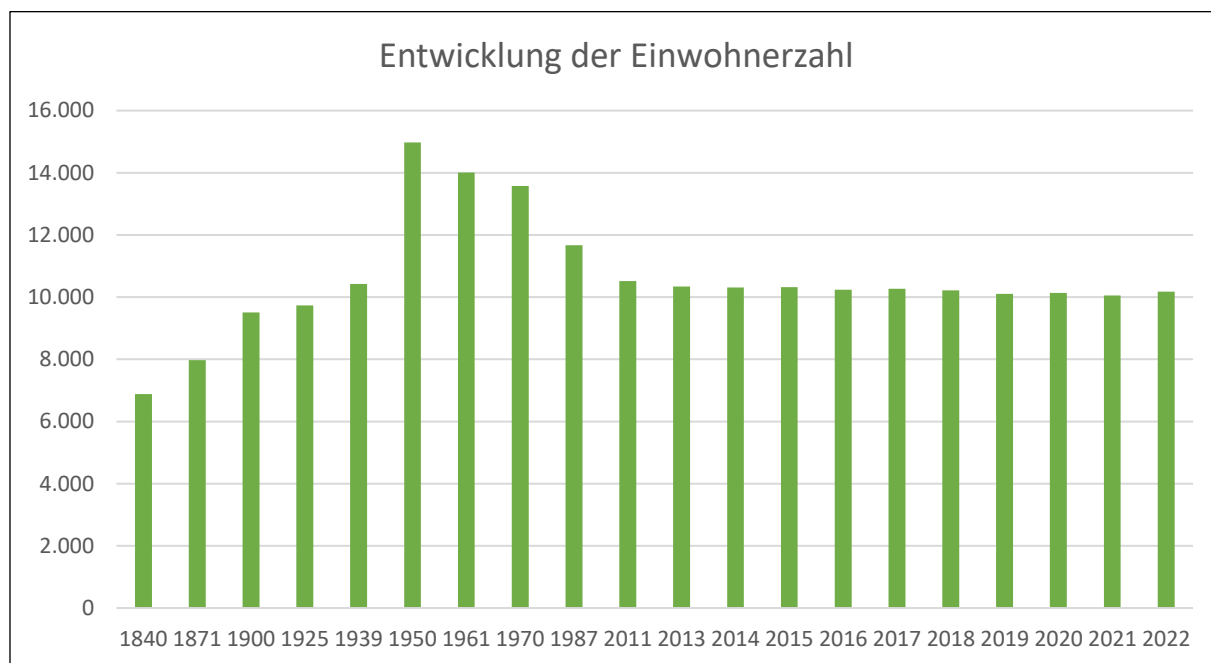


Abbildung 2: Entwicklung der Einwohnerzahlen

(QUELLE: LfSTAT 2025, EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Wirtschaftliche Verhältnisse

In der Stadt Münchberg als Arbeitsort sind 4.301 (Stand 2023) sozialversicherungspflichtige Beschäftigte tätig. Dem gegenüber stehen 4.055 (Stand 2023) sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Wohnort. 2023 waren im Jahresdurchschnitt 247 Personen als arbeitslos gemeldet (LfStat 2025).

Die Beschäftigtenstruktur, das heißt die Verteilung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren, wird vom Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung in folgende Wirtschaftsbereiche untergliedert (LfStat 2025):

- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
- Produzierendes Gewerbe
- Handel, Verkehr und Gastgewerbe
- Unternehmensdienstleister
- Öffentliche und private Dienstleister

In Münchberg findet sich der größte Anteil der Arbeitnehmer im Bereich Handel, Verkehr und Gastgewerbe mit insgesamt 35,1 % (1.511) aller Beschäftigten wieder. An zweiter Stelle folgen die öffentlichen und privaten Dienstleister mit 30,9 % (1.330). Weitere 24,7 % (1.064) entfallen auf den Bereich produzierendes Gewerbe. Unternehmensdienstleister machen 8,3 % (360) aus und der geringste Anteil an Beschäftigten mit 0,8 % (36) sind in Land- und Forstwirtschaft, sowie Fischerei tätig (LfStat 2025).

Durch eine ehemals betriebene Hausweberei haben sich in der Vergangenheit zahlreiche Textilbetriebe in der Stadt Münchberg niedergelassen. Dies hat dazu geführt, dass Münchberg zu einem wichtigen Ort der Textilindustrie geworden ist. Über die Herstellung hinaus hat sich ein Textil-Cluster in der Stadt etabliert, das die Industrie durch Forschung und Lehre ergänzt. Jedoch wird seit 2018 die Idee Münchbergs als ‚KulCity‘ mit einem Fokus auf Kulinarik und Kultur immer weiterentwickelt und umgesetzt, unter anderem mit dem Ziel dem Leerstand in der Innenstadt entgegenzuwirken (Stadt Münchberg 2025).

2.3 Klimatische Rahmendaten

Die Stadt Münchberg liegt innerhalb der Bayerischen Klimaregion „Ostbayerisches Hügel- und Bergland“. In dieser liegt die Jahresmitteltemperatur in den Jahren 1990-2019 bei 7,8 °C. Pro Jahr gibt es in diesem Zeitraum im Mittelwert rund 5,5 Hitzetage (Temperaturen über 30 °C) sowie 290 Heiztage (Temperaturen unter 15 °C). Der Jahresniederschlag liegt durchschnittlich bei 925,65 mm mit 10,4 Trockenperioden pro Jahr (mindestens 7 aufeinanderfolgende Tage mit weniger als 1 mm Niederschlag) sowie 2 Tagen mit Starkniederschlägen jährlich (≥ 30 mm Niederschlag) (LfU 2021).

Entwicklung des Klimas in der Vergangenheit

Die Entwicklung des Klimas in der Vergangenheit wird in der Region des Ostbayerischen Hügel- und Berglands, in der auch die Stadt Münchberg liegt, vom Bayerischen Landesamt für Umwelt dargestellt. So ist die Jahresmitteltemperatur in 1990-2019 im Vergleich zu 1971-2000 (7,0 °C) um +0,8 °C gestiegen. Während die Anzahl der Hitzetage pro Jahr (Temperaturen über 30 °C) um +3,0 Tage im Mittel angestiegen ist (1971-2000: 2,5), ist die Anzahl der Heiztage pro Jahr (Temperaturen unter 15 °C) im Mittelwert um -13 gesunken (1971-2000: 303) (LfU 2021).

Gemäß des Deutschen Wetter Dienstes liegt der vieljährige Mittelwert des Niederschlags von 1981-2010 bei 975,0 mm im Ortsteil Straas im Münchberger Stadtgebiet. Den geringsten Niederschlag gab es über die Jahre hinweg im April mit einem Mittelwert von 55,0 mm und am meisten im Juli mit einem vieljährigen Mittelwert von 100,0 mm (DWD 2021).

Zukünftige Entwicklung der klimatischen Verhältnisse

Das Bayerische Landesamt für Umwelt hat innerhalb der Klima-Faktenblätter ebenfalls für die Klimaregion Ostbayerisches Hügel- und Bergland die zukünftigen Entwicklungen der klimatischen Verhältnisse veröffentlicht. Dabei werden zwei Szenarien modelliert. Zum einen das Emissionsszenario RCP 2.6 „2 °C-Obergrenze“, in der die globale Mitteltemperatur in Zukunft auf 2 °C begrenzt wird. Zum

anderen das Emissionsszenario RCP 8.5 „ohne Klimaschutz“, bei dem die Zukunft modelliert wird, ohne dass Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden (LfU 2021).

Der Referenzzeitraum ist 1971-2000 mit einer Jahresmitteltemperatur von 7,0 °C. In der modellierten nahen Zukunft (2021-2050) wird die Temperatur im Vergleich zum Referenzzeitraum im Mittleren Wert im Emissionsszenario RCP 2.6 mit +1,0 °C und „ohne Klimaschutz“ mit +1,4 °C prognostiziert. In der modellierten mittleren Zukunft (2041-2070) mit der „2 °C-Obergrenze“ wird eine Änderung des mittleren Werts um +1,2 °C, „ohne Klimaschutz“ +2,2 °C berechnet. In der modellierten fernen Zukunft (2071-2100) wird innerhalb des ersten Szenarios eine Änderung des Referenzzeitraummittelwerts +1,1 °C, doch bei dem Szenario RCP 8.5 um +3,8 °C prognostiziert (LfU 2021).

Während im Referenzzeitraum die Hitzetage pro Jahr (Temperaturen über 30 °C) 2,5 betragen, wird der mittlere Wert in der nahen Zukunft im Emissionsszenario RCP 2.6 mit +2,5 und in der mittleren sowie fernen Zukunft mit +2,9 prognostiziert. Im Emissionsszenario RCP 8.5 besteht die Änderung des mittleren Werts in der modellierten nahen Zukunft +3,5, in der mittleren Zukunft +7,1 und in der fernen Zukunft +17 Hitzetage (LfU 2021).

Die Heiztage nehmen in beiden Szenarien jeweils ab. So gab es im Referenzzeitraum 303 Heiztage pro Jahr (Temperaturen unter 15 °C), in dem Emissionsszenario „2 °C-Obergrenze“ liegt die Veränderung des mittleren Werts bei -13, -17 und -14 in den jeweiligen Zukunftszeiträumen. Bei dem Szenario „ohne Klimaschutz“ liegt die prognostizierte Veränderung bei -20, -32 und -53 (LfU 2021).

Insgesamt wird in beiden Emissionsszenarien ein Anstieg des Jahresniederschlags prognostiziert, der im Referenzzeitraum 935mm betragen hat (LfU 2021).

Die Betrachtung der klimatischen Rahmendaten ist für die kommunale Wärmeplanung relevant. Insbesondere zukünftige Klimaveränderungen haben tiefgreifende Auswirkungen auf die Wärmeplanung. Denn wenn die Hitzetage in Zukunft zunehmen und die Anzahl der Heiztage abnimmt, sinkt auch die Nachfrage nach Heizwärme.

3 Akteursbeteiligung

Nach §7 des Wärmeplanungsgesetzes ist die Öffentlichkeit über die einzelnen Zwischenergebnisse der kommunalen Wärmeplanung zu informieren und alle Behörden und Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich von der kommunalen Wärmeplanung berührt werden, erhalten mindestens die Möglichkeit der Stellungnahme zum fertigen Entwurf des kommunalen Wärmeplanes.

Unabhängig von den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes ist die Einbeziehung relevanter Akteure im Bereich der kommunalen Wärmeplanung ein wesentlicher Aspekt für die erfolgreiche Realisierung und Vorbereitung der geplanten Maßnahmen. Das Thema der Akteursbeteiligung ist somit ein zentraler Aspekt während der Aufstellung des kommunalen Wärmeplans. Um das Vertrauen zwischen den Akteuren zu stärken und die Datensammlung sowie den Austausch von Informationen und Zwischenergebnissen zu fördern, kamen verschiedene Beteiligungsformen zum Einsatz: intensiver Dialog mit der Stadtverwaltung in Form einer Steuerungsgruppe, die Vorstellung von Zwischen- und Endergebnissen im Stadtrat sowie die Information und Einbeziehung der Bürger über Umfrage und Homepage.

Steuerungsgruppensitzung

Der Prozess zur Entwicklung des kommunalen Wärmeplans wurde kontinuierlich und intensiv über die Steuerungsgruppe begleitet. In insgesamt 5 Sitzungen wurden der jeweilige Projektstand erörtert und die weiteren Schritte unter Berücksichtigung der lokalen An- und Herausforderungen geplant. Die Steuerungsgruppe setzt sich aus Bürgermeister, Klimaschutzmanagement und weiteren Vertretern der Stadtverwaltung sowie Vertretern der Stadtwerke München zusammen.

Stadtrat

Der Stadtrat wurde in zwei Sitzungen über den aktuellen Stand der kommunalen Wärmeplanung durch den Klimaschutzmanager der Stadt München sowie über das beauftragte Büro informiert.

Projekt – Homepage

Mittels einer eigens für die kommunale Wärmeplanung der Stadt München erstellten Homepage wurden die Inhalte des Wärmeplanes veröffentlicht. Inhalte, aktuelle Projektstände und Zwischenergebnisse wurden so zeitnah zur Verfügung gestellt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

<https://www.waermeplan.net/muenchberg/>

Bürgerumfrage und Bürgerinformation

Bürger hatten von November 2024 bis April 2025 die Möglichkeit, sich bei einer öffentlichen Umfrage zu dem Thema der kommunalen Wärmeplanung in München zu beteiligen. Die Ergebnisse wurden in der kommunalen Wärmeplanung ebenfalls berücksichtigt. Insbesondere wurden die übermittelten Wärmeverbräuche im Wärmekataster berücksichtigt.

Darüber hinaus konnten Bürger sich zu den Themen Energieversorgung, Wärmenetze und Wasserstoffnetze äußern. Dabei hat beispielsweise die Mehrheit der teilnehmenden Bürger angegeben, dass ihnen nicht egal ist, wo die genutzte Energie herkommt, solange sie günstig ist und auch gegen den Bau von weiteren Windrädern sowie größeren Photovoltaikanlagen hat eine Mehrheit nichts einzuwenden. Während des Weiteren eine Mehrheit der teilnehmenden Bürger eine Relevanz darin sieht, dass einerseits ein Wärmenetz in ihrem Wohngebiet errichtet wird und andererseits falls ein Wärmenetz gebaut wird, der Betrieb in kommunaler Hand liegt, wird der Bau eines Wasserstoffnetzes

insgesamt bezogen auf die Anzahl der Befürwortungen der teilnehmenden Bürger als nicht so wichtig erachtet.

Eine ausführliche Auswertung kann im Anhang eingesehen werden.

Zudem findet im November 2025 eine Bürgerinformationsveranstaltung im Rahmen der öffentlichen Auslegung statt.

Öffentliche Auslegung

Mit Fertigstellung der Entwurfsfassung des umfassenden Wärmeplanes erfolgt ab November 2025 die öffentliche Auslegung und Beteiligung Träger öffentlicher Belange.

4 Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung ist der erste Schritt in der Wärmeplanung. Sie dient dazu, jene Teilgebiete des beplanten Gebietes zu identifizieren, die sich für eine vollständige Wärmeplanung eignen. Das beplante Gebiet stellt dabei den räumlichen Bereich dar, für den der Wärmeplan erstellt wird. In diesem Fall ist dies das Verwaltungsgebiet der Stadt Münchberg. Ein Teilgebiet stellt also einen Teil des beplanten Gebietes dar und basiert auf einer einheitlichen Siedlungsstruktur, ähnlicher Baualtersklasse, oder einer einheitlichen Abnehmerstruktur innerhalb des Gebiets. Für die Eignungsprüfung werden in einem ersten Schritt solche Teilgebiete definiert, um im Anschluss die Bewertung vornehmen zu können (BMWK und BMWSB 2024b).

Teilgebiete, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für ein Wärme- oder Wasserstoffnetz eignen, werden im Rahmen des verkürzten Verfahren nach §14 (4) WPG zu einem deutlich geringeren Maß und als dezentrale Versorgungsgebiete betrachtet. Darüber hinaus kann ein Teilgebiet aus der Wärmeplanung ausgeschlossen werden, wenn das Gebiet bereits zielkonform (durch erneuerbare Energien, Abwärme, etc.) versorgt wird.

4.1 Methodische Vorgehensweise

Nach §14 (2) WPG eignet sich ein Teilgebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz, wenn

1. in dem beplanten Gebiet oder Teilgebiet derzeit kein Wärmenetz besteht und keine konkreten Anhaltspunkte für nutzbare Potenziale für Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme vorliegen [...], und
2. aufgrund der Siedlungsstruktur und des daraus resultierenden voraussichtlichen Wärmebedarfs davon auszugehen ist, dass eine künftige Versorgung des Gebiets oder Teilgebiets über ein Wärmenetz nicht wirtschaftlich sein wird.

Darüber hinaus eignet sich ein Teilgebiet nach §14 (3) WPG mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wasserstoffnetz, wenn

1. in dem [...] Teilgebiet derzeit kein Gasnetz besteht und entweder keine konkreten Anhaltspunkte für eine dezentrale Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff vorliegen oder die Versorgung eines neuen Wasserstoffverteilnetzes über darüberliegende Netzebenen nicht sichergestellt erscheint [...] oder
2. in dem beplanten Gebiet oder Teilgebiet ein Gasnetz besteht, aber insbesondere aufgrund der räumlichen Lage, der Abnehmerstruktur des beplanten Gebiets oder Teilgebiets und des voraussichtlichen Wärmebedarfs davon ausgegangen werden kann, dass die künftige Versorgung über ein Wasserstoffnetz mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht wirtschaftlich sein wird.

Auf Basis dieser Eignungskriterien aus dem Wärmeplanungsgesetz leiten sich verschiedene Faktoren ab, welche auf die Teilgebiete angewendet werden. Diese werden im Folgenden kurz erläutert.

Überschlägige Wärmedichte

Ein zentrales Kriterium, ob ein Wärme- oder Wasserstoffnetz wirtschaftlich ist, stellt der voraussichtliche Wärmebedarf bzw. die Wärmedichte dar. Pauschal gilt, je höher die Wärmedichte, desto wirtschaftlicher ein Wärme- oder Wasserstoffnetz.

Aus diesem Grund wird mittels einer ersten groben Wärmebedarfsrechnung auf Basis des Gebäudetyps sowie, des Baualters und der Gebäudegröße eine Wärmedichte auf Teilgebietsebene berechnet und als Hauptfaktor in die Eignungsprüfung mitaufgenommen.

Bestand Gas- und Wärmenetze

Ebenfalls relevant ist sowohl in Bezug auf Wärme- als auch Wasserstoffnetze die bestehende Infrastruktur aus Gas- und Wärmenetzen. In beiden Fällen wird davon ausgegangen, dass wenn bereits Infrastruktur existiert, ein entsprechendes Teilgebiet nicht ausgeschlossen werden kann. Aus diesem Grund wurden auch Teilgebiete mit bestehendem Wärme- oder Gasnetztes in der jeweiligen Eignungsprüfung berücksichtigt.

Gebiete mit vorhandenem Erdgasnetz sind primärer Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung, da bis 2045 die aktuelle Versorgung durch Erdgas klimaneutral gestaltet werden muss. In diesen Gebieten ist bereits eine leitungsgebundene Energieversorgung vorhanden. Bei entsprechenden Transformationsplänen kann das Erdgasnetz auf Wasserstoff umgestellt werden.

Für Münchberg liegen bisher keine Transformationspläne vor.

Potenzielle erneuerbare Wärmequellen

Das Wärmeplanungsgesetz gibt an, dass die Verfügbarkeit einer erneuerbaren Quelle in Bezug auf Wärmenetze bzw. die Herstellung oder Beschaffung von Wasserstoff in Bezug auf ein Wasserstoffnetz geprüft werden soll. In Bezug auf Wasserstoff wurde dem unter Berücksichtigung des veröffentlichten Wasserstoff-Kernnetzes (Bundesnetzagentur 2024) sowie Rahmenplänen und Einschätzungen der Stadt Münchberg Rechnung getragen.

In Bezug auf erneuerbare Quellen für Wärmenetze wurde ebenfalls das geplante Gebiet im Ganzen betrachtet und nach potentiellen erneuerbaren Wärmequellen durchleuchtet. Wärmequellen, die tendenziell überall zur Verfügung stehen (z.B. Biomasse oder Solarthermie) wurden dabei nicht berücksichtigt. Wärmequellen, die in die Eignungsprüfung mit aufgenommen wurden, sind vielmehr lokal verortbare Biogasanlagen, Industrieanlagen mit Abwärme oder Nähe zu Flüssen.

Bauliche Dichte

Die Bebauungsstruktur, insbesondere die bauliche Dichte, stellt einen weiteren Wertungsfaktor der Teilgebiete dar. Berücksichtigt wird die Bebauungsstruktur nach Ein- und Zweifamilienhäusern, Mehrfamilienhäusern und gewerblichen Gebäuden. Je dichter und enger die Bebauung, umso wirtschaftlicher kann ein Wärmenetz betrieben werden. Bei enger Bebauung sind zudem individuelle Heizanlagen wie Wärmepumpen nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich. Eine zentrale Wärmeversorgung ist in diesen Fällen erforderlich.

Potenzielle Großabnehmer oder Ankerkunden

Zuletzt spielt die Abnehmerstruktur eine entscheidende Rolle. Der Sitz wärmeintensiver Industrie kann beispielsweise dazu führen, dass Temperaturen erzeugt werden müssen, die nur durch Verbrennungsprozesse erreicht werden, wodurch eine Versorgung durch Wasserstoff relevant wird.

Gleichzeitig kann eine hohe Dichte von Ankerkunden (Kunden, mit hoher Standorttreue wie Schulen, Krankenhäuser, etc.) ein Gebiet attraktiv für Wärme- oder Wasserstoffversorgung machen, da von einer höheren Planungssicherheit ausgegangen werden kann. Teilgebiete mit Großabnehmern von Wärme oder Ankerkunden wurden deshalb als weiteres Kriterium aufgenommen.

Dezentraler Standort

Während oben beschriebene Kriterien positiv in die Eignungsprüfung eingegangen sind, stellt ein dezentraler Standort ein Ausschlusskriterium dar. Gebäude, die an keinen Ortskern angeschlossen, sondern häufig entlang Verbindungsstraßen oder Feldwegen gebaut sind, wurden in der Eignungsprüfung von Beginn an ausgeschlossen. Dabei handelt es sich um die Weiler und Einzelsiedlungen, die aktuell durch dezentrale Versorgung geprägt werden und sich aufgrund der zuvor erwähnten Kriterien nicht potenziell für die Versorgung durch ein Wärme- oder Wasserstoffnetz eignen.

4.2 Ergebnisse

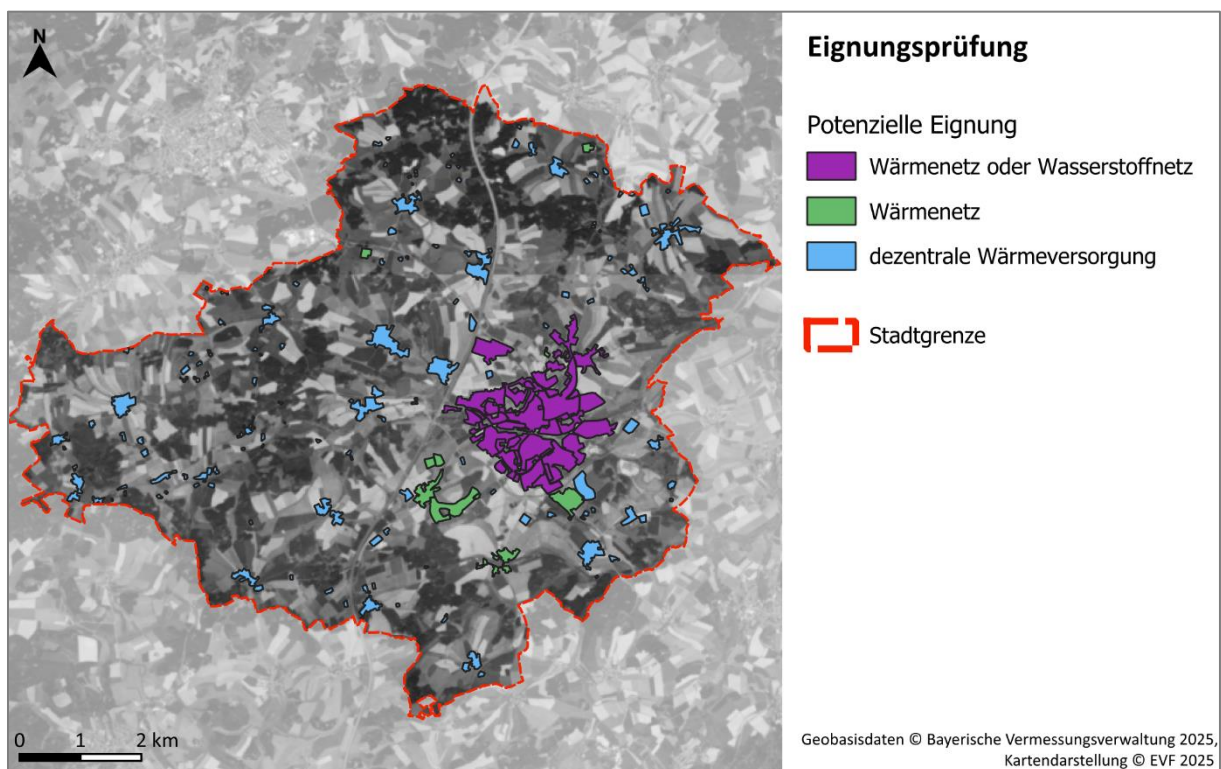


Abbildung 3: Eignungsprüfung

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Über die Eignungsprüfung für die Stadt Münchberg ergeben sich drei Kategorien.

Der Stadtkern wird aufgrund der engen Bebauung sowie des vorliegenden Erdgasnetzes auch zukünftig auf eine zentrale Wärmeversorgung angewiesen sein. Das Erdgasnetz stellt einen wichtigen Indikator für die potenzielle Eignung eines Wärme- und Wasserstoffnetzes dar. In welcher Form jedoch ein Wärmenetz oder die Versorgung mit Wasserstoff zum Tragen kommen kann, wird in den nächsten Schritten der Wärmeplanung eruiert.

Gebiete mit lockerer Bebauung werden zukünftig voraussichtlich eher über dezentrale, individuelle Wärmeversorgungen wie Wärmepumpen und Kombinationen mit Biomasseheizanlagen und Solar-energie versorgt werden. Wärmenetze sind auch in diesen Bereichen nicht ausgeschlossen. Aufgrund der alternativen Versorgungsmöglichkeiten gegenüber der engen Bebauung im Stadtkern werden diese Gebiete jedoch nicht einer detaillierten Untersuchung möglicher Wärmeversorgungsvarianten im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung unterzogen.

5 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse nach § 15 WPG verfolgt das Ziel, den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung präzise zu erfassen, einschließlich der Wärmemengen und der verwendeten Energieträger. Diese Informationen werden georeferenziert dargestellt. Dabei wird nicht nur der aktuelle Wärmebedarf erfasst, sondern auch die bauliche und technische Infrastruktur, welche die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung ebenfalls beeinflussen können.

Anlage 1 zu § 15 des WPG definiert dabei, welche Daten für eine umfassende Bestandsanalyse notwendig sind. Daten, anhand derer Rückschlüsse auf personenbezogene Daten möglich sind, werden, wenn nicht anders im WPG gefordert, auf Baublockebene dargestellt. Ein Baublock ist gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 ein von mehreren oder sämtlichen Seiten von Straßen, Schienen oder sonstigen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossenes Gebäude oder umfasst mehrere Gebäude, die für den Zweck der kommunalen Wärmeplanung als zusammengehörig betrachtet werden. Dabei werden Ein- und Zweifamilienhäuser zu einem Baublock mit mindestens 5 Hausnummern aggregiert, um die erhaltenen Informationen datenschutzkonform darstellen zu können. Baulücken werden dabei ebenfalls innerhalb des jeweiligen Baublocks abgebildet.

Die Bestandsanalyse gliedert sich dabei in eine Energiebilanz, welche für das gesamte beplante Gebiet durchgeführt wird, und eine räumlich differenzierte Darstellung der baulichen und technischen Infrastruktur sowie der Wärmeverbräuche und Energieträger. Die Verortung der Energieverbräuche in Zusammenhang mit der Analyse und Bewertung der vorhandenen Baustruktur sowie der aktuellen Energieinfrastruktur dient dann als Grundlage für das Zielszenario und die Definition potenzieller Wärmeversorgungsgebiete im beplanten Gebiet.

5.1 Energiebilanz

Die Energiebilanz gibt grundsätzlich Aufschluss darüber, wie hoch der Gesamtenergiebedarf von Wärme im beplanten Gebiet aktuell ist, welche Treibhausgasemissionen damit verbunden sind und welche Energieträger für Heizzwecke genutzt werden.

Die Energiebilanz stellt dabei jenen Teil dar, der im Rahmen der Bestandsanalyse sowohl textlich als auch grafisch verarbeitet werden soll (Anlage 2 (zu §23) WPG). Grundsätzlich ist der jährliche Endenergieverbrauch für Wärme differenziert nach Energieträgern und Endenergiesektoren in Kilowattstunden darzustellen, einschließlich der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen in Tonnen CO₂-Äquivalent. Darüber hinaus ist der derzeitige Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent auszuweisen, ebenfalls unterteilt nach Energieträgern.

Die Ermittlung des gesamten Energiebedarfs erfolgt im Wesentlichen anhand der Kesselleistungen der verschiedenen Heizungsanlagen nach Energieträgern aufgeschlüsselt. Diese wurden von den Kaminkehrern über das Landesamt für Statistik für die jeweiligen Kommunen zur Verfügung gestellt. In Anlage 1 (zu §15) Nr. 2 WPG wird dabei definiert, welche Informationen erhoben werden sollen. Diese umfassen „bei Mehrfamilienhäusern adressbezogene, bei Einfamilienhäusern nur aggregiert für mindestens drei Hausnummern Informationen und Daten zu dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik a) zur Art des Wärmeerzeugers, zum Beispiel zentraler Brennwertkessel, Etagenheizung, Therme, b) zum eingesetzten Energieträger, c) zur thermischen Leistung des Wärmeerzeugers in Kilowatt“.

Unter der Annahme einer Volllaststundenzahl von 1500h/a bei Zentralheizungen und 150h/a bei Einzelraumfeuerstätten wurden darauf basierend Verbräuche für das gesamte geplante Gebiet nach Energieträgern errechnet. Der Gesamtenergieverbrauch von Wärme ist demnach eine Hochrechnung auf Basis von Kesselleistungen und nicht auf abgerechnete Verbräuche der (Erdgas-)Netzbetreiber zurück zu führen. Energieträger, die nicht von den Kaminkehrern erfasst werden, wie Wärmepumpen oder erneuerbare Wärmenetze, wurden soweit es die Datenlage (der Netzbetreiber) möglich gemacht hat, mit ihren tatsächlichen Verbrauchswerten in die Bilanz aufgenommen.

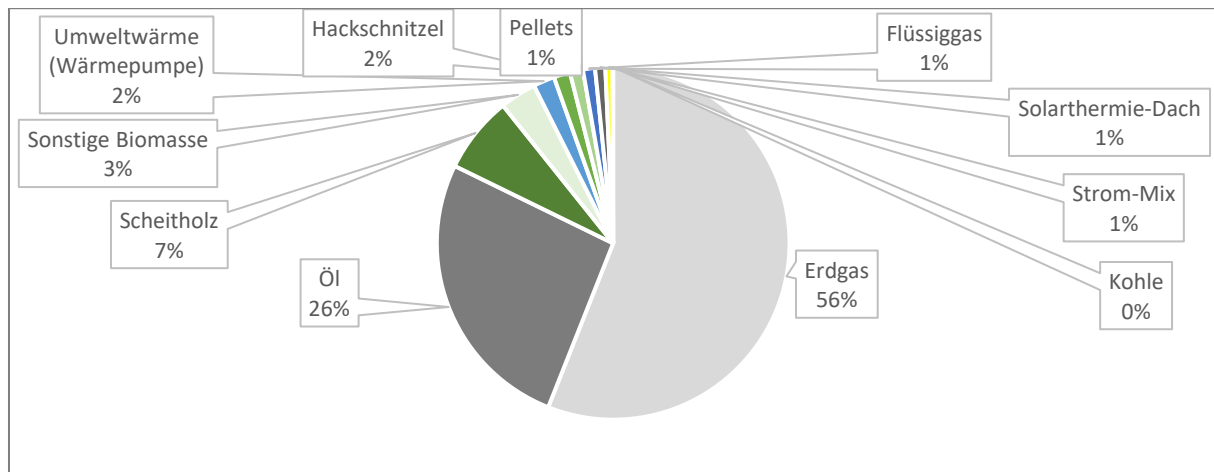


Abbildung 4: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträger

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Aus dem für die Wärmeplanung vorgesehenen Technikkatalog des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz wurden die jeweiligen Emissionsfaktoren in g/kWh der Energieträger aufgenommen (BMWK und BMWSB 2024). Hieraus resultieren die angegebenen Treibhausgasemissionen, welche auf die Verbräuche nach Energieträger zurückzuführen sind.

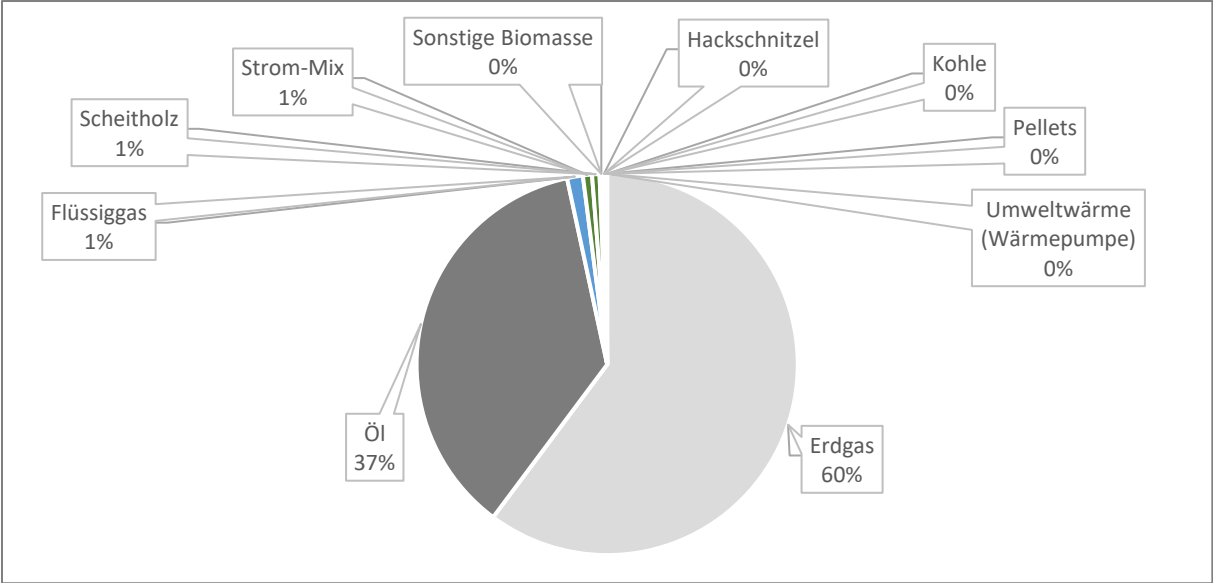


Abbildung 5: THG-Emissionen des Endenergieverbrauchs von Wärme nach Energieträger
(QUELLE: LfSTAT 2024, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

In Tabelle 1 wird eine Übersicht über die errechneten Verbräuche sowie daraus resultierenden THG-Emissionen gegeben. Das Wärmeplanungsgesetz sieht an dieser Stelle eigentlich vor, auch eine Auswertung anhand von Energiesektoren durchzuführen. Mit den vom Landesamt für Statistik gelieferten Daten kann eine solche Analyse nach Sektoren jedoch nicht durchgeführt werden, weshalb an dieser Stelle darauf verzichtet werden muss.

Tabelle 1: aktueller jährlicher Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern in Kilowattstunden und daraus resultierende Treibhausgasemissionen in Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent

Zeilenbeschriftungen	Summe von Verbrauch kWh	Summe von Emissionen_Verbrauch (t)
Erdgas	87.183.750	20.924
Öl	40.820.250	12.654
Scheitholz	10.946.250	219
Sonstige Biomasse	5.192.025	104
Umweltwärme (Wärmepumpe)	3.037.292	0
Hackschnitzel	2.343.750	47
Pellets	1.858.500	37
Flüssiggas	1.723.500	468
Solarthermie-Dach	1.452.935	0
Strom-Mix	1.027.232	267
Kohle	79.875	34
Gesamtergebnis	155.665.359	34.752

(QUELLE: LfSTAT 2024, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Energieträger, die über eine Leitung zur jeweiligen Heizungsanlage transportiert werden, gelten dabei als leitungsgebundene Energieträger. Dazu gehören Erdgas, Wärmenetze sowie Strom. Weil bei Wärmepumpen die Wärmeerzeugung sowohl mit Hilfe von leitungsgebundenem Strom als auch dezentraler Umweltwärme erfolgt, wurde hier der Verbrauch anteilig auf Strom und Umweltwärme und damit auf leitungsgebundene sowie leitungsungebundene Wärme aufgeteilt.

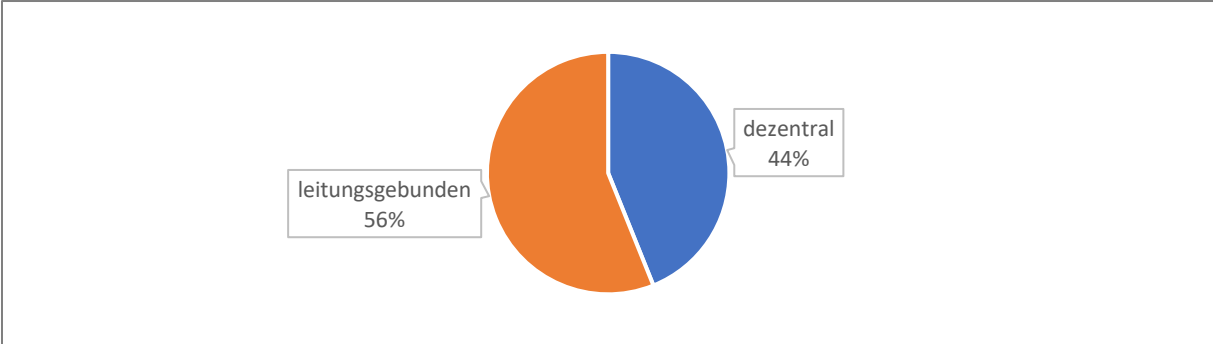


Abbildung 6: Anteil leitungsgebundener Wärme am Endenergieverbrauch von Wärme

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme am Endenergieverbrauch beträgt in Münchberg 56 % (siehe Abbildung 6). Der Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärme beträgt im Gesamtergebnis 87.316.609 kWh, die sich durch die Energieträger Erdgas und Strom-Mix zusammensetzen (siehe Tabelle 2). Das Wärmeplanungsgesetz sieht an dieser Stelle ebenfalls die Darstellung der aktuellen Anteile erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträgern in Prozent vor, jedoch sind im Stadtgebiet Münchberg zu dem aktuellen Zeitpunkt keine Wärmenetze oder leitungsgebundene Wasserstoffversorgung vorhanden.

Tabelle 2: aktueller jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträgern in Kilowattstunden

Zeilenbeschriftungen	Summe von Verbrauch kWh
leitungsgebunden	87.316.609
Erdgas	87.183.750
Strom-Mix	132.859
Gesamtergebnis	87.316.609

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Ähnlich verhält es sich in Bezug auf die Einteilung in erneuerbare und fossile Energieträger. Weil Strom aktuell einen Anteil von 54% erneuerbaren Energien aufweist und damit nicht eindeutig einer Kategorie zuzuordnen ist, wurde der Stromverbrauch der auf Heizzwecke zurückzuführen ist entsprechend auf beide Kategorien aufgeteilt.

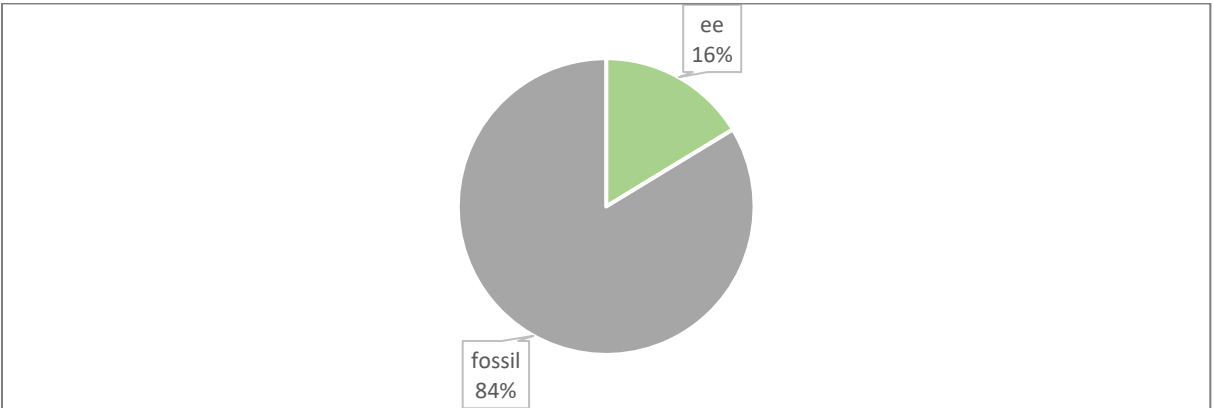


Abbildung 7: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am Endenergieverbrauch von Wärme in Prozent

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Der Anteil der erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme am Endenergieverbrauch der Wärme in Münchberg beträgt 16 % (siehe Abbildung 7). In Abbildung 8 ist der Anteil der erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme nach Energieträgern in Prozent unter dem Punkt „Andere“ dargestellt und in dem Diagramm auf der rechten Seite noch einmal aufgeschlüsselt abgebildet.

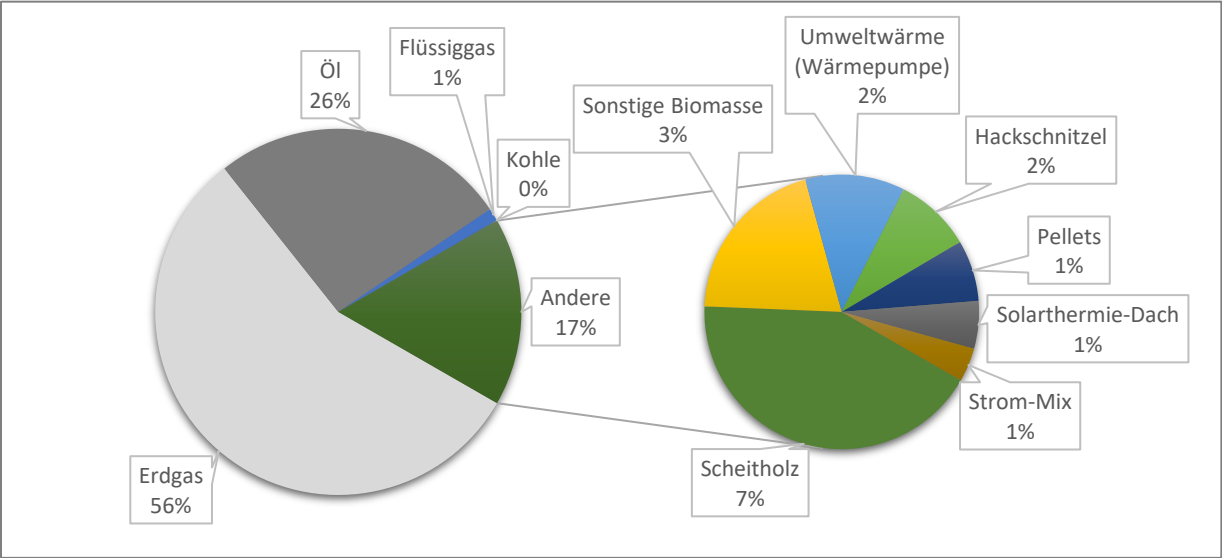


Abbildung 8: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern in Prozent

(QUELLE: LfSTAT 2024, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Zuletzt soll auch die Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger einschließlich des eingesetzten Energieträgers betrachtet werden. Da die dargestellten Daten (siehe Abbildung 9) auf den Angaben des bayerischen Landesamtes für Statistik basieren, können die Hausübergabestationen nicht berücksichtigt werden.

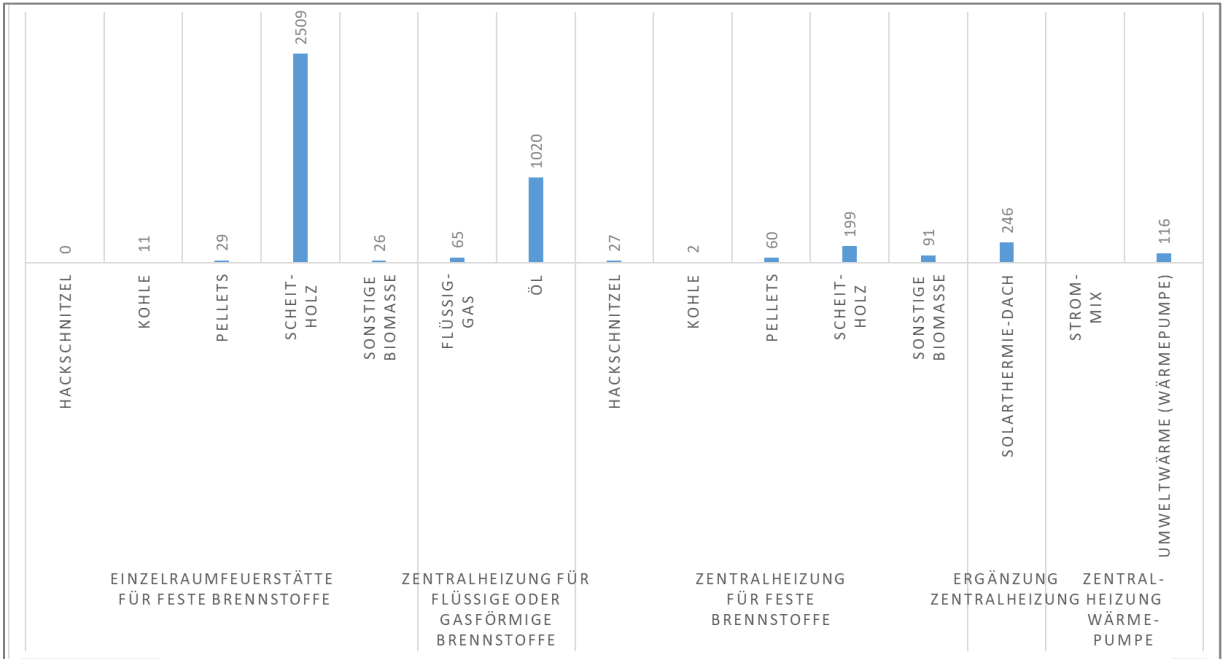


Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach Art der Wärmeerzeuger einschließlich des eingesetzten Energieträgers

(QUELLE: LfSTAT 2024, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Die Arten der Wärmeerzeuger werden hier als Einzelraumfeuerstätte für feste Brennstoffe, als Zentralheizung für flüssige oder gasförmige Brennstoffe, als Zentralheizung für feste Brennstoffe sowie als Zentralheizung Wärmepumpe unterteilt. Zusätzlich wird die Anzahl der Solarthermie-Dach-Anlagen als Ergänzung Zentralheizung abgebildet.

5.2 Baustruktur

Zur Einschätzung, ob es Bedarf an leitungsgebundener Wärmeversorgung gibt, gehört die Betrachtung der baulichen Infrastruktur. Beispielsweise kann ein Bedarf dann vorliegen, wenn eine dichte Reihenhausbebauung – wie häufig in historischen Innenstädten – oder in Gewerbegebieten eine hohe Nachfrage nach Prozesswärme vorliegt. In Kombination mit weiteren Indikatoren kristallisiert sich dann zunehmend heraus, in welchen Gebieten eine leitungsgebundene Wärmeversorgung weiterhin notwendig ist.

In Anlage 1 (zu §15) Nr. 3 werden hierzu „Informationen und Daten zum Gebäude, bei Mehrfamilienhäusern adressbezogen, bei Einfamilienhäusern nur aggregiert, a) zur Lage, b) zur Nutzung, c) zur Nutzfläche sowie d) zum Baujahr“ eingefordert. Während die Nutzfläche durch Gebäudedaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung dokumentiert wird (Bayerische Vermessungsverwaltung 2025), wurden die Nutzung sowie das Baujahr über eine Ortsbefahrung im Rahmen des Planungsprozesses eigenständig erhoben.

5.2.1 Gebäudetypen

Die Gebäudetypen werden unterteilt in Wohn- und Nichtwohngebäude. Die Darstellung erfolgt auf Baublockebene, wobei die Wohngebäude weiter unterteilt werden (Ein-/ Zweifamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser). Die Nichtwohngebäude werden dagegen in folgende Kategorien unterteilt: Handel, Herstellung, Baugewerbe, BGH (Beherbergung, Gaststätten, Heime), Bildung, Kultur, Büro, Krankenhaus, Nahrung, Landwirtschaft und Sport. Dies entspricht den Nutzungs- und Gewerbearten kategorisiert nach Technikkatalog des BMWK zum WPG um weiterführend spezifische Energieverbräuche berechnen zu können, sofern diese nicht über die durchgeführten Umfragen direkt vorlagen. Insgesamt machen die Wohngebäude den Großteil der Gebäudetypen in Münchberg aus (siehe Abbildung 10).

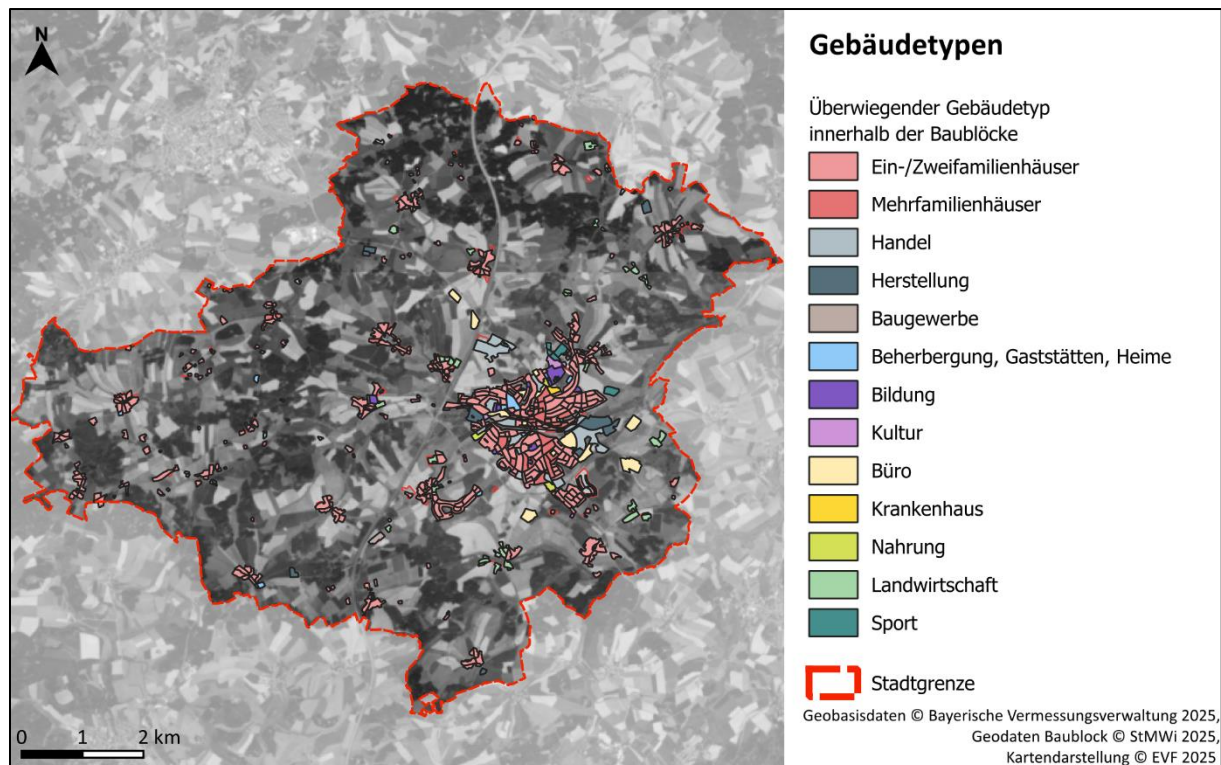


Abbildung 10: Gebäudetypen

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Wohnbauflächen

Im Stadtgebiet Münchberg wohnen gemäß der Begründung des Flächennutzungs- und Landschaftsplans in der Fassung vom 18.11.2014 rund 80 % der Einwohner in Münchberg und den zugehörigen Ortsteilen Schlegel und Mechlenreuth-Nord (Stadt Münchberg 2014). Im FNP wird als Leitbild für die Siedlungsentwicklung die Konsolidierung durch kontrolliertes Schrumpfen und Innenentwicklung, mit dem Schwerpunkt auf Münchberg selbst, genannt. In diesem Zug wurde im FNP rund 23 ha an Bauerwartungsland reduziert.

Zudem wurden von 1997 bis 2005 drei Sanierungsgebiete im Stadtkern von Münchberg ausgewiesen, um durch städtebauliche Sanierungsmaßnahmen städtebaulichen Missständen entgegenwirken zu können (Stadt Münchberg 2014). Diese wurden im Jahr 2022 per Satzung bis zum 31. Dezember 2032 verlängert. Die Karte der Sanierungsgebiete kann beispielsweise im Beiblatt zur Gestaltungsfibel der Stadt Münchberg (Stand Dezember 2020) eingesehen werden (Stadt Münchberg 2020, S. 2).

Potenzielle Ankerkunden und gewerbliche Großabnehmer für Wärme

Neben der öffentlichen Umfrage für Bürger wurden ebenfalls potenzielle Ankerkunden und gewerbliche Großabnehmer für Wärme durch eine Befragung kontaktiert. Dabei geht es bei Ankerkunden um die Liegenschaften, die mit hoher Wahrscheinlichkeit langfristig ähnliche Wärmemengen verbrauchen, wie beispielsweise kommunale Liegenschaften. In Münchberg zählen zu den Ankerkunden neben den (weiteren) kommunalen Liegenschaften unter anderem der Bauhof, die Schulen, das Seniorenheim, die Kliniken sowie die Hochschule. Bei den gewerblichen Großabnehmern für Wärme handelt es sich gemäß Anlage 1 zu § 15 WPG Nr. 4 um industrielle, gewerbliche oder sonstige Unternehmen, die Wärme in ihren Prozessen einsetzen oder unvermeidbare Abwärme erzeugen. Die Ergebnisse wurden

in der kommunalen Wärmeplanung ebenfalls berücksichtigt. Insbesondere wurden die übermittelten Wärmeverbräuche im Wärmekataster und weitere Angaben in der Potenzialanalyse berücksichtigt.

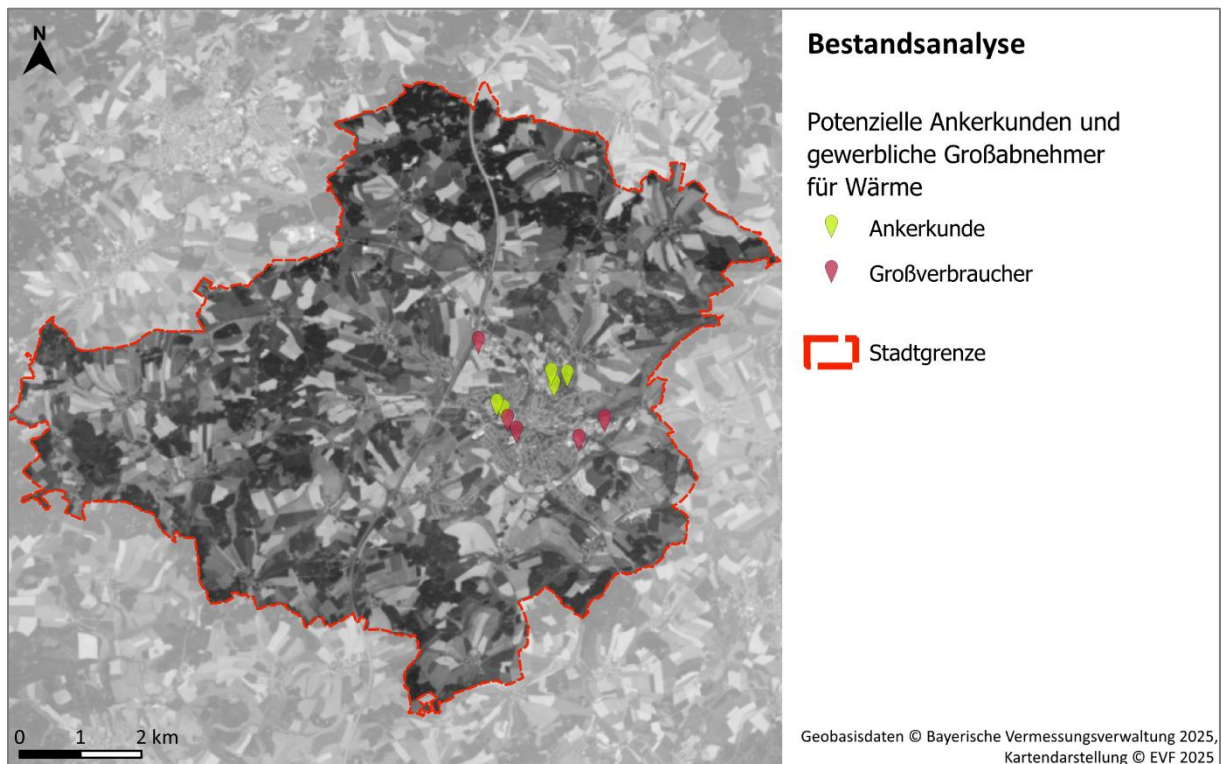


Abbildung 11: Potenzielle Ankerkunden und gewerbliche Großabnehmer für Wärme

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

5.2.2 Baulter

Die Darstellung der vorwiegenden Baulter auf Baublockeben erfolgt nach der Klassifizierung der Baulter nach dem Technikkatalog des BMWK zum WPG. Die Einteilung berücksichtigt die wichtigen energetischen Veränderungen der Gebäudesubstanzen, die durch eintretende Wärmeschutzverordnungen (WSVO), ab 2002 durch Energieeinsparverordnungen (EnEV) und seit 2020 durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) geregelt sind. Das Baulter hat anhand der jeweils typischen Bauarten und Baumaterialien besonderen Einfluss auf den Energiebedarf des Gebäudes.

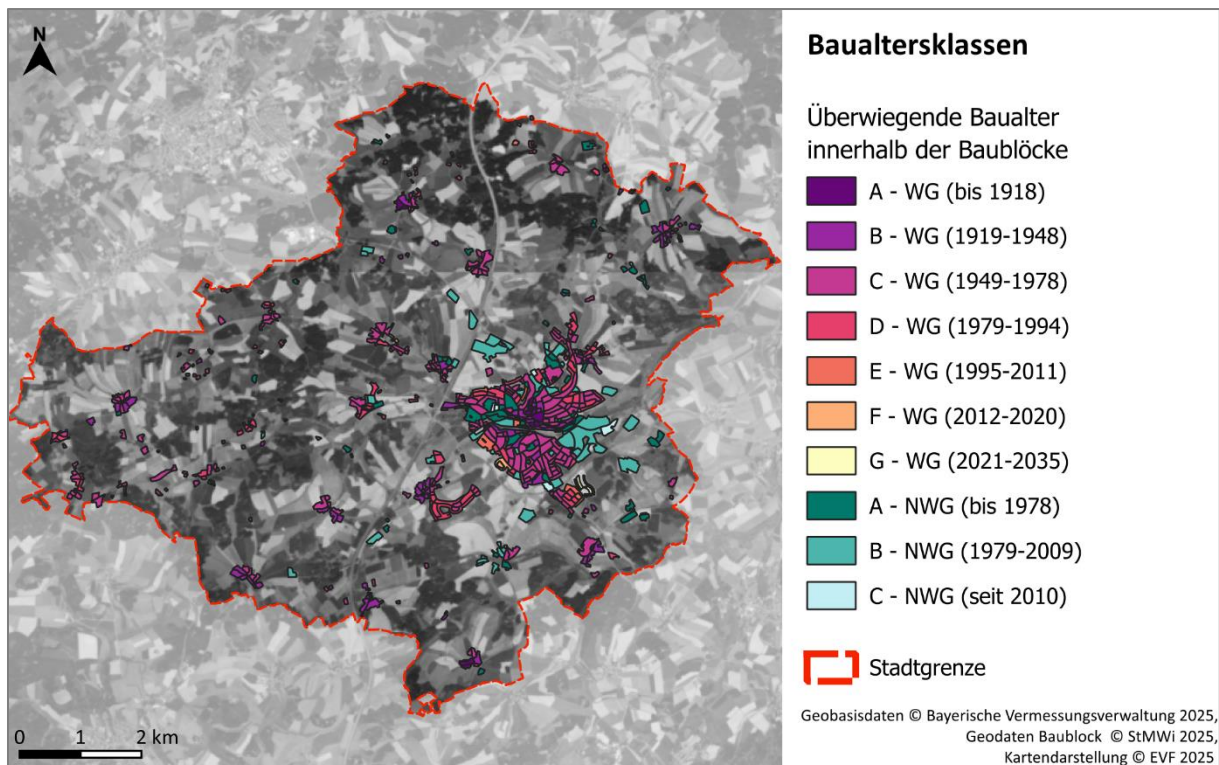


Abbildung 12: Baualtersklassen

(QUELLE: EIGENE BEFAHRUNG EVF 2024)

Denkmalschutz

Denkmalgeschützte Gebäude und Ensembleschutz sind bei der Ausweisung von Sanierungsgebieten besonders zu berücksichtigen. In Münchberg bestehen einzelne Gebäude unter Denkmalschutz, sowie der Altstadtbereich als Ensembleschutz.

Insgesamt sind 66 Baudenkmäler und 13 Bodendenkmäler in Münchberg vorhanden (BLfD 2024). Einsehbar sind diese unter anderem im DenkmalAtlas2.0 des bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege.

5.3 Technische Infrastruktur

Die technische Infrastruktur zeigt die aktuellen Energieversorgungsstrukturen und darüber mögliche oder auch notwendige Handlungsräume für die zukünftige Energieversorgung auf.

5.3.1 Gasnetz

Bei Erdgas handelt es sich um einen leitungsgebundenen fossilen Energieträger, der bis spätestens 2045 klimaneutral ersetzt werden muss. In den Gebieten mit Erdgasversorgung stellt sich die Frage, ob diese auch zukünftig leitungsgebunden in Form eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes versorgt werden können oder sogar müssen, weil die Bebauungsstruktur keine Möglichkeiten der dezentralen Versorgung z.B. durch Wärmepumpen ermöglicht. Durch die etablierte leitungsgebundene Energieversorgung ist oft eine dezentrale Versorgung technisch schwierig, innerhalb des Gebäudes oder auch durch außerhalb (Innenstadtbereiche) umzusetzen.

Im Folgenden sind die Gebiete des Planungsgebietes dargestellt, in denen Erdgas vorliegt.

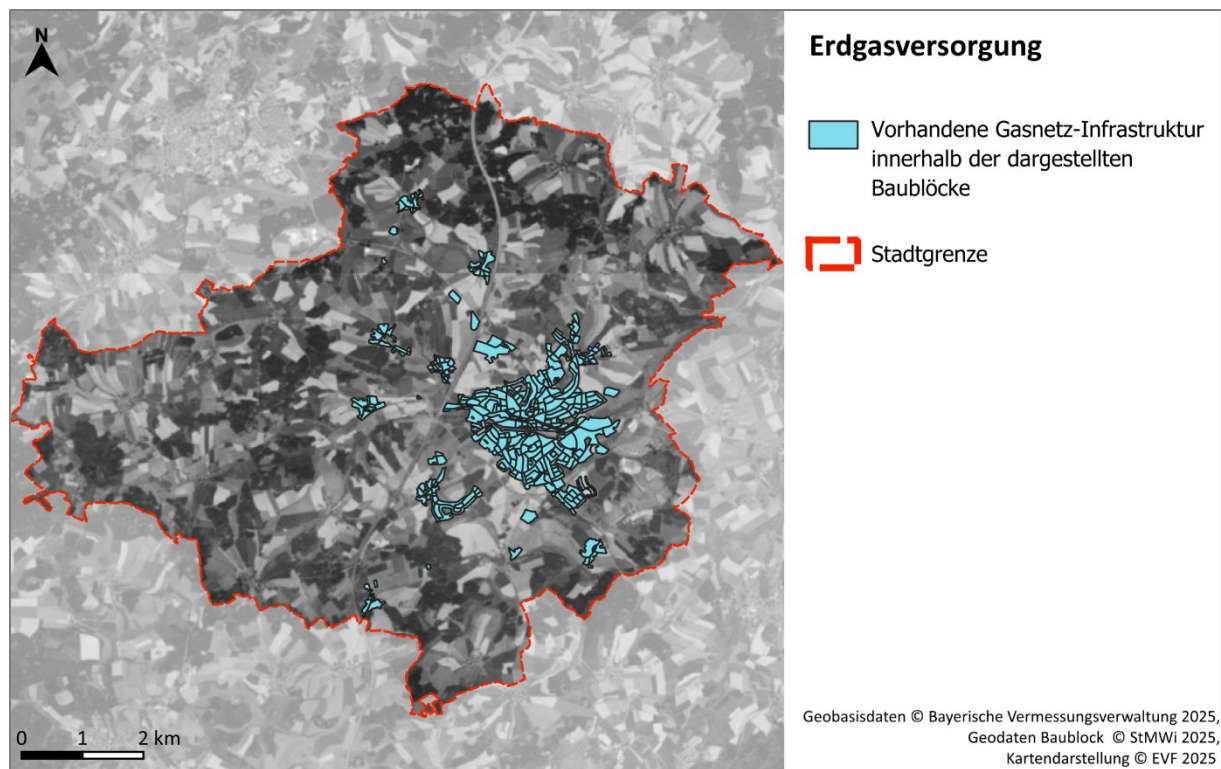


Abbildung 13: Erdgasversorgung

(QUELLE: AUSKUNFT STADTWERKE MÜNCHBERG 2025 UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Netzdaten:

Das Hauptnetz umfasst inklusive der Ortsteile Meierhof, Laubersreuth, Schlegel, Mechlenreuth, Mussen, Straas, Walzbach, Biengarten, Poppenreuth, Gottersdorf und Unfriedsdorf eine Länge von rund 72 km (ohne Hausanschlüsse).

Der Netzbetreiber sind die Stadtwerke Münchberg.

Gasspeicher sind im Stadtgebiet Münchberg keine vorhanden.

Die planungsverantwortliche Stelle beachtet die allgemeinen physikalischen, technischen und energie-wirtschaftlichen Grundsätze sowie wissenschaftlich fundierte Annahmen zur Energieträgerverfügbarkeit.

5.3.2 Stromnetz

Im Bereich Strom teilen sich die Stadtwerke Münchberg (Kernstadt) zusammen mit dem Bayernwerk das Netzgebiet. Nach Angaben des Bayernwerks besteht ein gut ausgebautes Mittelspannungsnetz, welches insbesondere größere Verbraucher versorgt. Über das Niederspannungsnetz werden alle Haushalte und kleinen Gewerbe versorgt. Die in Bezug auf die Elektrifizierung der Wärmeversorgung benötigten Netzkapazitäten werden seitens des Bayernwerks folgendermaßen kommentiert:

„In unseren Niederspannungsnetzen sind – im Regelfall mit kurzer Vorlaufzeit – laufend eine Vielzahl von Optimierungs-, Verstärkungs-, Erneuerungs- und Ausbaumaßnahmen vorgesehen. Da für alle gebäudebezogenen Anwendungen und damit auch für Wärmepumpen gem.

Niederspannungsanschlussverordnung resp. Energiewirtschaftsgesetz eine Anschlusspflicht besteht, muss der Netzbetreiber einen hinreichenden Netzausbau unter Beachtung § 14a EnWG sicherstellen.

Dieses sichern wir als Netzbetreiber jederzeit zu, so dass unsere Niederspannungsnetze für den Prozess der Kommunalen Wärmeplanung keinen Engpass darstellen. Allerdings übermitteln wir an dieser Stelle wegen der kurzen Vorlaufzeiten keine einzelnen, zweckdienlichen Baumaßnahmen. Wir bitten, diese bei konkretem Bedarf gesondert zu erfragen“ (Bayernwerk, schriftliche Übermittlung 2024).

5.3.3 Wasserstoff

Aktuell ist in Münchberg keine Versorgung mit Wasserstoff vorhanden.

Zukünftige Versorgung mit Wasserstoff

Anhand des Planungsstandes des FNB zum überregionalen Wasserstoffnetz verläuft bis 2032 eine Neubauleitung östlich im Landkreis Hof. Die Veröffentlichung des Transformationsplans der Stadtwerke Münchberg ist für das nächste Jahr geplant. Unter Umständen wird Münchberg an das Wasserstoffkernnetz angeschlossen. Gespräche dazu werden aktuell noch geführt.

5.3.4 Wärmenetze

Per Definition nach WPG und GEG dient ein „Wärmenetz“ der Versorgung von Gebäuden mit leitungsgebundener Wärme. Zu unterscheiden sind dabei Wärmenetze und Gebäudenetze anhand ihrer Dimension. Wärmenetze versorgen mindestens 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten mit leitungsgebundener Wärme, bei einer geringeren Abnehmerzahl handelt es sich um Gebäudenetze. Nach WPG werden in der kommunalen Wärmeplanung nur Wärmenetze, keine Gebäudenetze betrachtet.

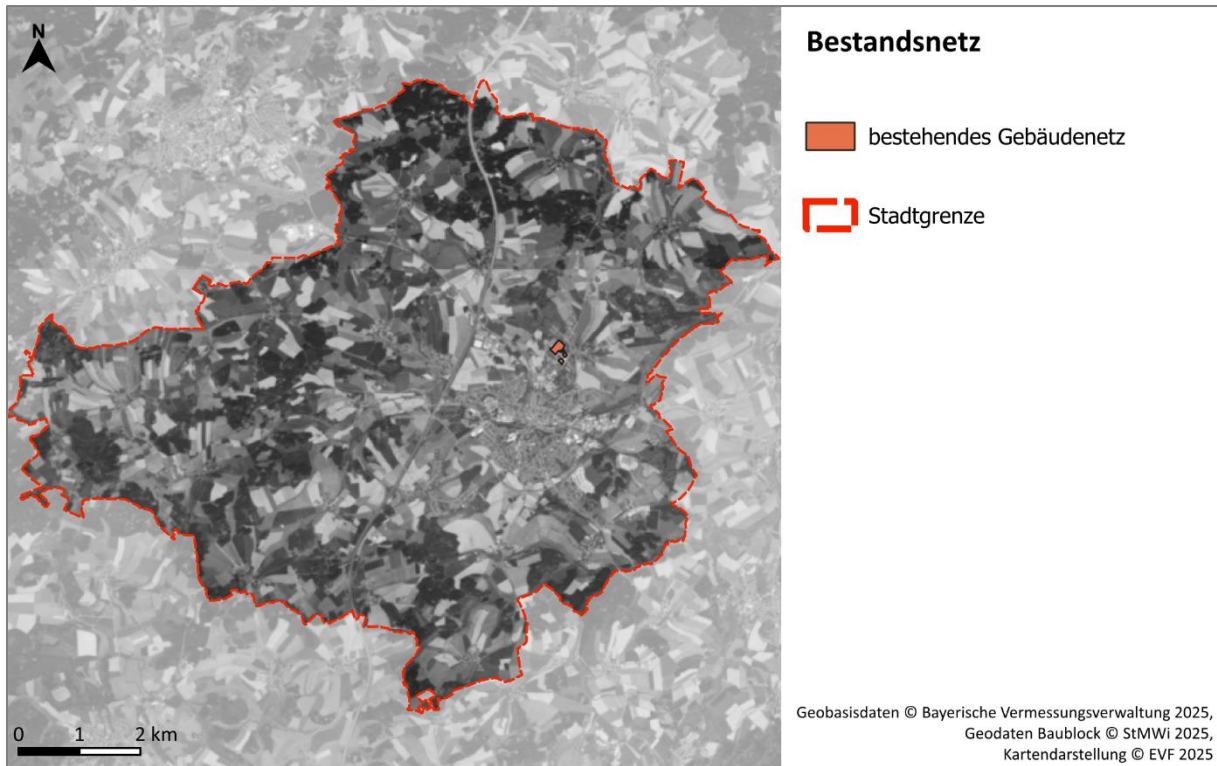


Abbildung 14: Bestandsnetz
(QUELLE: AUSKUNFT STADT MÜNCHBERG 2025 UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Das bestehende Netz in Münchberg gilt aufgrund der Anschlussnehmerzahl als Gebäudenetz:

Tabelle 3: bestehendes Gebäudenetz

Netz	Anzahl Anschlussnehmer	Energieträger
Gebäudenetz Münchberg	3	Erdgas-BHKW

(QUELLE: AUSKUNFT STADT MÜNCHBERG 2025 UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

5.3.5 Wärmespeicher

Ein Wärmespeicher in Form eines Pufferspeichers ist für das vorhandenen Gebäudenetz vorhanden und auf die Größe des Gebäudenetzes angepasst. Erweiterungen des Wärmespeichers sind aktuell nicht geplant. Es bestehen aktuell keine Großwärmespeicher und auch keine Planungen hierzu.

5.3.6 Abwassernetz

Die Untersuchung des Abwassernetzes und der Kläranlage dient der Auffindung von vorhandenen und potenziell nutzbaren Abwärmemengen. Diese sind im Rahmen der Potenzialanalysen in Kapitel 6.2.2.f dargestellt.

5.4 Wärmeverbrauch

Während die Energiebilanz eine Darstellung des Endenergieverbrauchs von Wärme für das gesamte geplante Gebiet darstellt, wird in diesem Kapitel ein räumlich differenzierter Blick auf den

Wärmebedarf geworfen. Dabei werden zunächst die verschiedenen Energieträger auf Teilgebiets-ebene, die Wärmedichte auf Baublockebene und zuletzt die Wärmeliniendichte auf Straßenebene betrachtet.

Für die Ermittlung des Wärmebedarfs werden die vorher genannten Analysen der Bestandserhebung, Baustruktur und der energetischen Infrastruktur mit den lokal genutzten Energieträgern zusammengebracht und der Wärmebedarf auf Baublockebene ermittelt. So werden Gebiete mit hoher Wärmedichte sichtbar. Je höher die Wärmedichten umso wirtschaftlicher lässt sich je nach weiteren Umständen ein Wärmenetz betreiben.

5.4.1 Energieträger

Die Verteilung der Energieträger basiert auf den vom Landesamt für Statistik bereitgestellten Durchschnittswerten der Kesselleistungen, die unter Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Vorgaben auf Straßenzugebene zur Verfügung gestellt wurden. In Fällen, in denen die Anzahl der erfassten Kessel so gering war, dass Rückschlüsse auf einzelne Gebäude möglich gewesen wären, wurden die entsprechenden Straßenzüge vollständig aus dem Datensatz entfernt. Dadurch fehlen in einigen Bereichen Daten, was zu einer tendenziellen Unterschätzung des berechneten Energieverbrauchs führt. Für eine überblicksartige Darstellung der räumlichen Verteilung des Verbrauchs nach Energieträgern ist diese Einschränkung jedoch vertretbar. Statistische Unsauberkeiten sind jedoch möglich. Die Verteilung nach Erdgas, dezentralen fossilen Energieträgern wie Öl und Flüssiggas und Biomasse ist jedoch nachvollziehbar. Weitere erneuerbare Wärmeversorgungen wie Wärmepumpen und Solarthermieanlagen bleiben in der Darstellung unberücksichtigt, da diese nur für das gesamte Planungsgebiet vorliegen, ohne die Möglichkeit einer genauen Verortung. Nach WPG ist die Energieträgerverteilung auf Baublockebene darzustellen, was jedoch aufgrund der aktuellen Datenverfügbarkeit nicht möglich ist. In der folgenden Abbildung ist die Energieträgerverteilung je Ortsteil dargestellt:

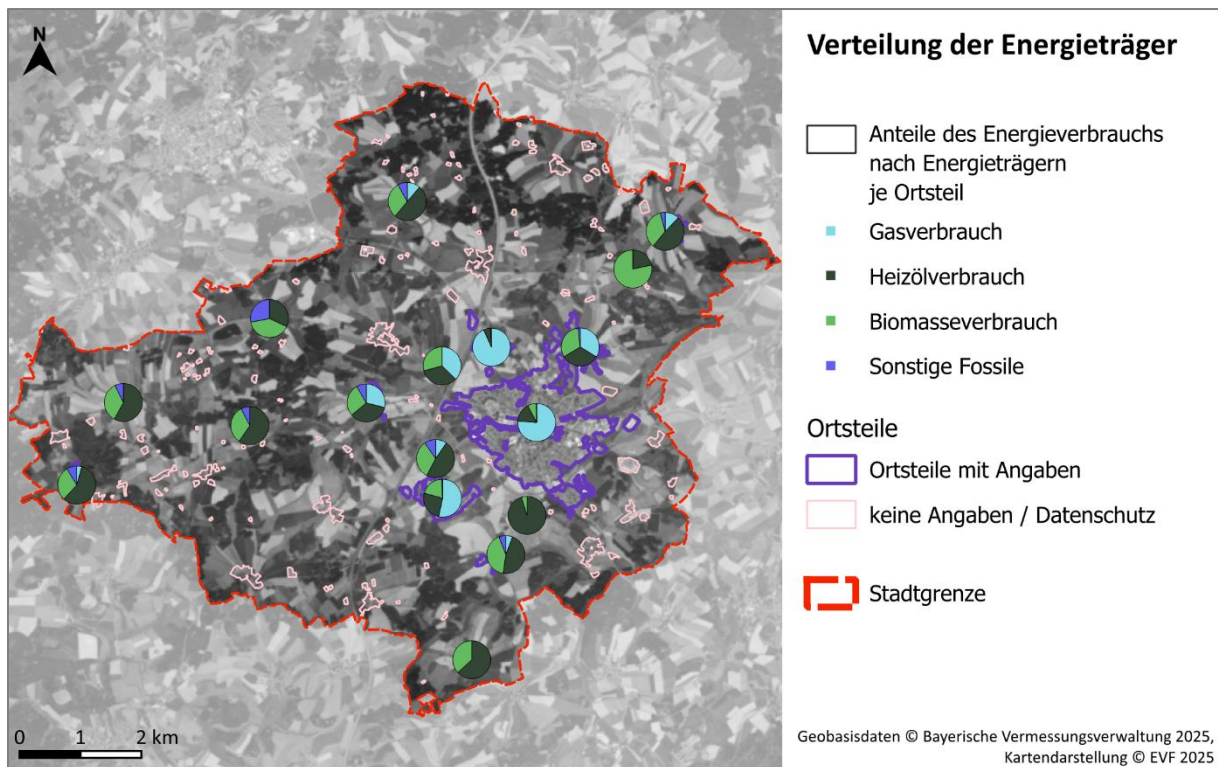


Abbildung 15: Verteilung der Energieträger

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

5.4.2 Wärmeverbrauchsichte

Die Wärmeverbrauchsichte gibt an, wie viele Megawattstunden Wärmeenergie pro Hektar und Jahr verbraucht werden. Hierfür sollen die Verbräuche aller Energieträger auf Baublockebene dargestellt werden. Die Baublöcke stammen aus den Daten des StMWi, da das bayerische Landesamt für Statistik zukünftig die Kaminkehrerdaten in ebendieser Form veröffentlicht und diese Daten somit bei den Fortschreibungen alle 5 Jahre ab dem Jahr 2030 des kommunalen Wärmeplans leichter einfließen können. Angaben des Landesamtes für Statistik, die auch dezentrale Energieträger umfassen und von Netzbetreibern nicht erfasst werden können, wurden während des Bearbeitungsprozesses dieser Wärmeplanung wiederum auf Straßenzugabe bereitetgestellt. Dadurch sind die tatsächlichen Verbrauchsdaten sowie Daten der Kaminkehrer nicht kompatibel.

Aus diesem Grund stellt die Grundlage der Wärmeverbrauchsichte ein Wärmekataster auf Gebäudeebene dar, für welches auf Basis der durch die Befahrung erfassten Gebäudenutzung, des Baujahres sowie der Gebäudefläche der gebäudespezifische Wärmebedarf errechnet wurde. Im Technikatalog für die Wärmeplanung sind dafür Faktoren entsprechend jeder Gebäudekategorie und Baujahr in kWh/(m²*a) angegeben, womit die Gebäudefläche verrechnet werden kann (BMWK und BMWSB 2024). Diese Auswertung wurde durch die tatsächlichen Verbräuche der kommunalen Liegenschaften ergänzt sowie im privaten und gewerblichen Bereich durch Ergebnisse der Umfragen.

Die errechneten und abgefragten Verbräuche wurden dann auf die jeweiligen Baublöcke aggregiert und mit der Fläche verrechnet, sodass aus den absoluten Verbräuchen eine Wärmedichte in MWh/ha entsteht. Das kann zur Folge haben, dass ein Gewerbegebiet mit einem absolut gesehen hohen Wärmeverbrauch aber einer sehr lockeren Bebauung im Vergleich eine geringere Wärmedichte aufweist,

als ein Wohngebiet mit einem absolut gesehen mittleren Wärmeverbrauch aber einer sehr dichten Bebauung.

In Bezug auf die Effizienz eines Wärmenetzes ist die Wärmedichte deshalb wichtig, weil das Leitungsnetz auf kurzer Strecke mehr Heizenergie transportiert. Das wiederum führt zu weniger Wärmeverlusten, geringeren Bau- und Betriebskosten und damit einer besseren Wirtschaftlichkeit. Ab einer Wärmedichte von 415 MWh/ha ist mit einer wirtschaftlichen Umsetzung eines Wärmenetzes zu rechnen (Leitfaden zum WPG: BMWK, und BMWSB. 2024b).

In Münchberg zeigt besonders der Innenstadtbereich aufgrund seines alten und eng bebauten Gebäudebestandes sowie größeren Nicht-Wohngebäuden hohe Wärmedichten auf.

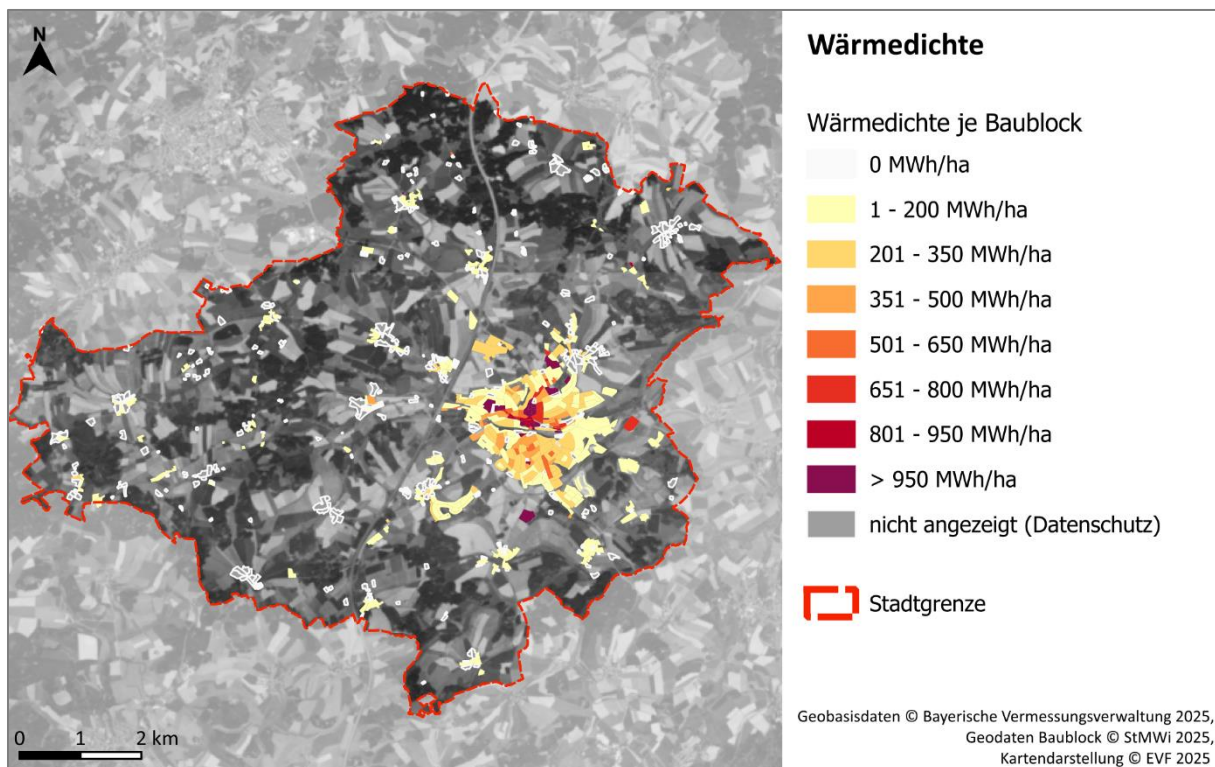


Abbildung 16: Wärmedichte

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

5.4.3 Wärmeliniendichte

Für zukünftige Wärmenetzplanung ist die Wärmeliniendichte, also der Energiebedarf innerhalb der möglichen Versorgungsleitungen ein weiterer Anhaltspunkt. In einem ersten Schritt wird nun der Wärmebedarf der einzelnen Gebäude auf den dazugehörigen Straßenabschnitt übertragen. So werden Straßenabschnitte mit hohen, oder auch eher geringen Wärmeliniendichte identifiziert. Das kann einen ersten Anhaltspunkt für die zukünftige Wärmenetzplanung geben.

Der Leitfaden des BMWK sieht bei einer Wärmeliniendichte unter 0,7 MWh/m*a kein technisches Potenzial für ein Wärmenetz. Ab einer Wärmeliniendichte von 1,5 MWh/m*a kann eine Empfehlung für Wärmenetze in bereits bebauten Gebieten ausgesprochen werden. Sollten besondere Hürden, wie die Querung von Bahntrassen, größeren Straßen oder Gewässern vorliegen, sollte die Wärmeliniendichte über 2 MWh/m*a liegen (Leitfaden BMWK S. 54).

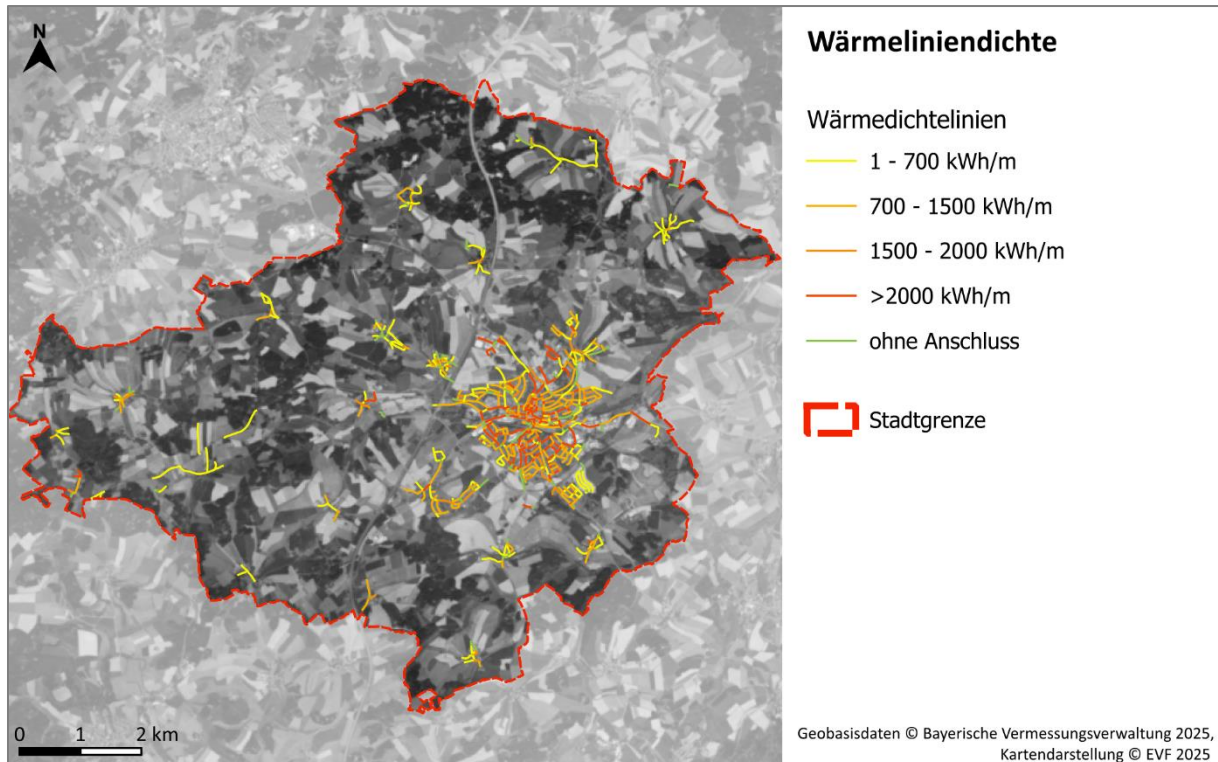


Abbildung 17: Wärmelinienendichte

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

6 Potenzialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die im beplanten Gebiet vorhandenen Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme und zur zentralen Wärmespeicherung ermittelt.

Weiterhin erfolgt eine Abschätzung der Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden.

Ziel der Potenzialanalyse ist es, Wärmeversorgern und -verbrauchern Anhaltspunkte zu geben, welche Energiequellen grundsätzlich zur Verfügung stehen oder tiefergehende Analysen erfordern, um zukünftig erschlossen werden zu können.

6.1 Flächen mit besonderer Bedeutung

Für die Potenzialermittlung der vorhandenen Möglichkeiten erneuerbarer Wärmeenergieerzeugung erfolgt in einem ersten Schritt die Berücksichtigung aller Flächen mit besonderer Bedeutung und Schutz. Diese stehen für die Nutzung der Energieversorgung nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung.

6.1.1 Gebiete des Naturschutzes

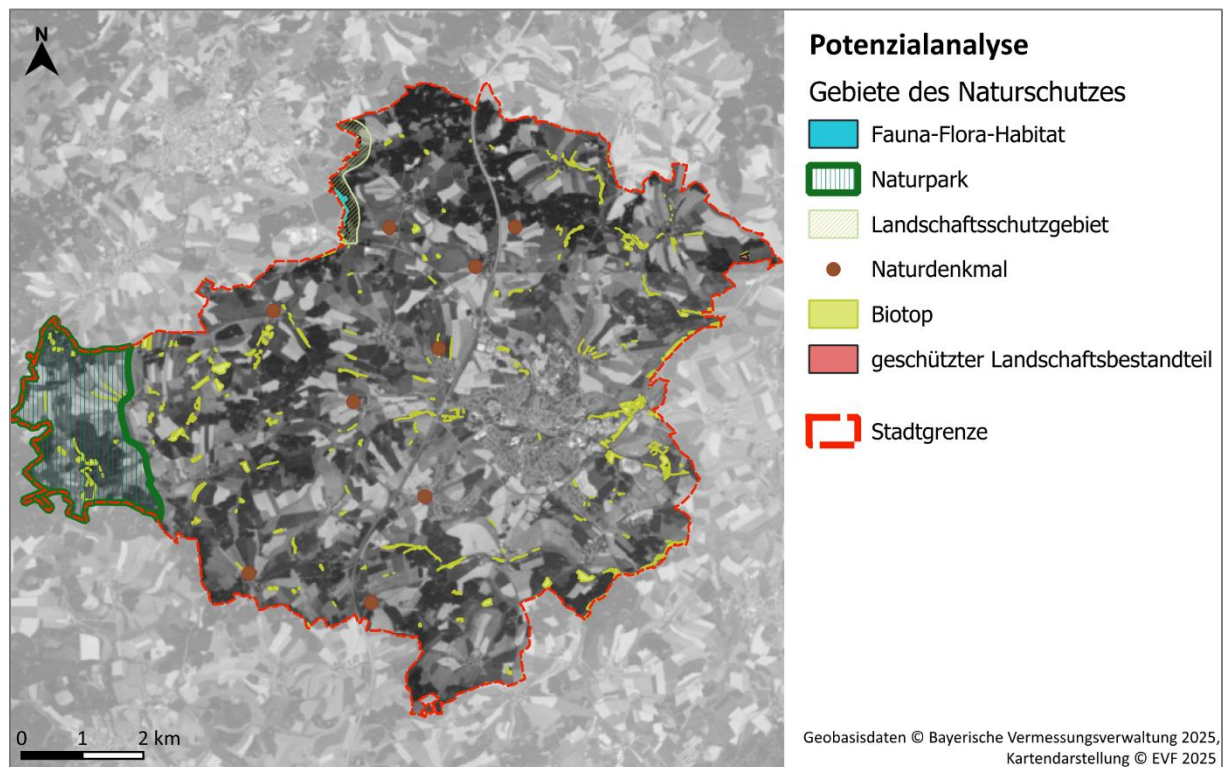


Abbildung 18: Gebiete des Naturschutzes

(QUELLE: LfU 2024A,C,E, EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Gebiete des Naturschutzes unterliegen verschiedenen Schutzkategorien. Zu den streng geschützten Gebieten zählen FFH- und Vogelschutzgebiete, in denen keine Nutzungsänderung und auch keine temporären baulichen Eingriffe erlaubt sind.

Das Fauna-Flora-Habitat mit dem Namen „Selbitz, Muschwitz und Höllental“ reicht mit seinen südlichen Ausläufern in den Nordwesten des Stadtgebiets Münchberg und befindet sich westlich von Meierhof (LfU 2024c).

Es existieren keine Vogelschutzgebiete im Stadtgebiet Münchberg. Die kommunale Wärmeplanung muss deshalb keine Vogelschutzgebiete berücksichtigen.

Naturparke und Landschaftsschutzgebiete weisen einen geringeren Schutzfaktor auf. Unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbot ist hier eine umweltverträgliche Nutzung der Flächen möglich.

Der Naturpark Frankenwald reicht bis in das westliche Stadtgebiet Münchberg. Der Ortsteil Sauerhof befindet sich dabei komplett und Ahornis zur Hälfte im Gebiet des Naturparkes (LfU 2024e).

Ebenfalls gibt es im Nordwesten des Stadtgebiets Münchberg, westlich von Meierhof das Landschaftsschutzgebiet „Selbnitztal mit Nebentälern“ im Gebiet des Landkreis Hof (LfU 2024e).

Kleinräumige und punktuelle Schutzgebiete wie Naturdenkmäler, Biotope und geschützte Landschaftsbestandteile sind im Falle von Projektierungen einzelfallspezifisch zu berücksichtigen.

Insgesamt gibt es 10 Naturdenkmäler im Stadtgebiet. Diese sind: im Süden das Naturdenkmal Friedenslinde sowie Naturdenkmal Linde, im Zentrum Naturdenkmal Friedenseiche, Naturdenkmal 2

Buchen sowie Naturdenkmal Baumreihe, im Westen Naturdenkmal Oberlauf des Enziusbaches sowie Naturdenkmal Dorflinde und im Norden das Naturdenkmal Dorfeiche, Naturdenkmal Wildapfelbaum sowie Naturdenkmal Linde (LfU 2024e).

Im Stadtgebiet Münchberg existieren 325 verschiedene Biotopteilflächen, die zu rund 200 Biotop-Hauptnummern gehören. Dabei wird zwischen Biotopen mit geschützten Anteilen, möglicherweise mit geschützten Anteilen und ohne geschützte Anteile unterschieden (LfU 2024a).

Im Stadtgebiet existieren keine Biosphärenreservate, keine Nationalparke, keine Naturschutzgebiete, nationale Naturmonumente und geschützte Landschaftsbestandteile. Die kommunale Wärmeplanung muss deshalb diese Schutzgebietsarten des Naturschutzes nicht berücksichtigen.

6.1.2 Gebiete des Trink- und Hochwasserschutzes

Trinkwasser- und Hochwasserschutzgebiete sind wichtige Schutzgebiete, die darauf abzielen, die Qualität des Grundwassers und die Sicherheit vor Hochwasser zu gewährleisten. Trinkwasserschutzgebiete schützen die Quelle des Trinkwassers vor Verunreinigung, während Hochwasserschutzgebiete durch Rückhaltung oder andere Maßnahmen das Risiko von Überflutungen reduzieren.

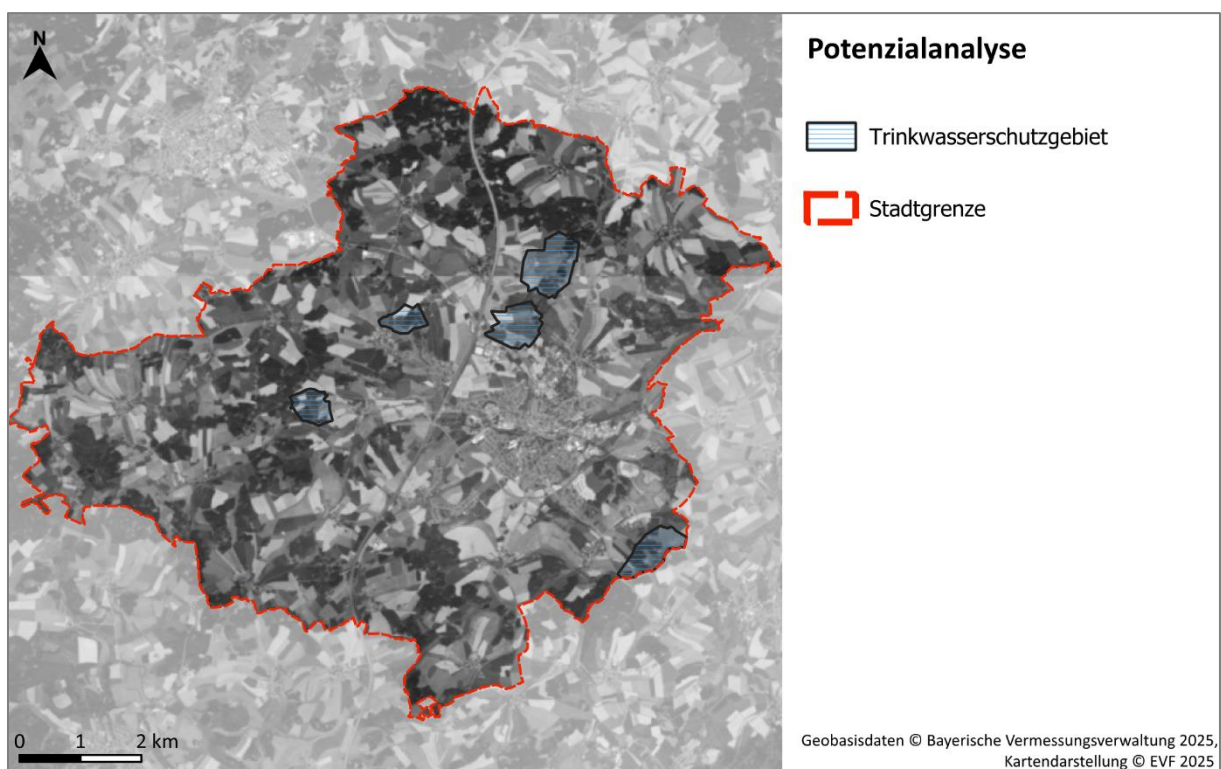


Abbildung 19: Trinkwasserschutzgebiete

(QUELLE: LfU 2024b,f)

Im Stadtgebiet gibt es 5 Trinkwasserschutzgebiete. Ein Schutzgebiet befindet sich jeweils zwischen Poppenreuth und Pulschnitzberg, eines nördlich von Unfriedsdorf, zwei nördlich von Münchberg und eines östlich von Mechlenreuth (LfU 2024f).

Darüber hinaus gibt es keine Heilquellenschutzgebiete im Stadtgebiet Münchberg. Die kommunale Wärmeplanung muss deshalb keine Heilquellenschutzgebiete berücksichtigen.

Festgesetzte Überschwemmungsgebiete sind von jeglicher Bebauung für Heizwerke und -anlagen frei zu halten.

Im Stadtgebiet Münchberg existieren keine festgesetzten Überschwemmungsgebiete, kein Gefahrengebiet, dessen Hochwasserereignis statistisch gesehen einmal in 100 Jahren erreicht wird und keine regelmäßigen Hochwasser (LfU 2024b). Die Wärmeplanung muss diese Gebietsarten dementsprechend nicht berücksichtigen.

6.1.3 Regionale und kommunale Flächenplanung

Bei der konkreten Planung von Heizstandorten, Großwärmespeichern und Solarfeldern sind die regionalen und kommunalen Flächenplanungen zu berücksichtigen. Insbesondere im Rahmen der Regionalplanung sind Trenngrün, Frischluftschneisen und landschaftliche Vorbehaltsgebiet zu berücksichtigen.

Auf kommunaler Ebene sind neben dem bestehenden Flächennutzungsplan auch städteplanerische Entwicklungskonzepte, Ökoflächenkataster und weitere lokale Sonderflächen zu berücksichtigen.

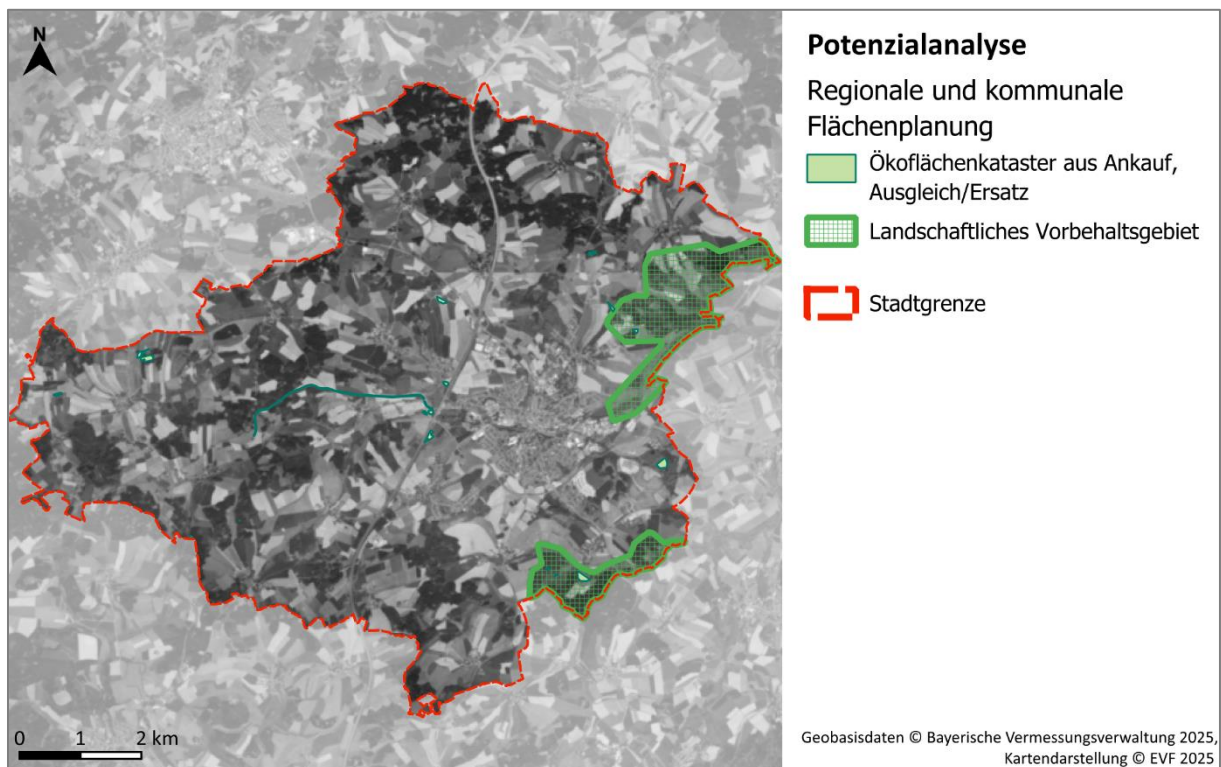


Abbildung 20: Regionale und kommunale Flächenplanung

(QUELLE: REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERFRANKEN-OST 2024A, LfU 2024D)

Der Regionalplan zeigt zwei landschaftliche Vorbehaltsgebiete im Stadtgebiet Münchberg, die sich jeweils im Tal der Sächsischen Saale befinden, zum einen östlich von Münchberg und zum anderen südöstlich davon mit Nebentälern (Regionaler Planungsverband Oberfranken-Ost 2024a).

Der Regionalplan bildet kein Trenngrün und keine regionalen Grünzüge im Stadtgebiet Münchberg ab. Die kommunale Wärmeplanung muss deshalb diese Gebietsarten nicht berücksichtigen.

Im Stadtgebiet Münchberg gibt es mehrere ökologisch bedeutsame Flächen. Diese sind Ausgleichs- und Ersatzflächen gemäß der naturschutzrechtlichen und der baurechtlichen Eingriffsregelung. Zu jenen gehören jeweils zwei südlich von Schödlas, zwei südöstlich von Mechlenreuth, jeweils eines südlich

von Gottersdorf, eines östlich von Münchberg, eines südwestlich von Markersreuth und eines an der B289 von Pulschnitzberg bis etwa zur BAB 9. Zudem gibt es eine Landschaftspflegefläche der Ländlichen Entwicklung aus Flurbereinigungsverfahren östlich von Münchberg (LfU 2024d).

Im Zuge des Neubaus einer Anschlussstelle bei Münchberg (B 289) der BAB A9 Berlin – München wurden im Jahr 2022 Ausgleichsmaßnahmen beschlossen. Diese sind zum einen ein Gebiet östlich von Plösen mit der Anlage von Blüh- und Brachestreifen, extensive Ackerbewirtschaftung für Bodenbrüter, das sich im Stadtgebiet Münchberg befindet, und zum anderen eines außerhalb der Grenze des Stadtgebiets (Die Autobahn GmbH des Bundes 2022).

Durch die Klinikerweiterung in Münchberg, wurden ca. 3.000 m² des Stadtparkes genutzt. Dafür wird die Fläche mit einer Gesamtfläche von ca. 13.000 m² in Richtung der Hinteren Höhe ausgeglichen (Stadt Münchberg 2025).

Bei der 5. Flächennutzungs- und Landschaftsplan-Änderung im Bereich des Bebauungsplans Nummer 49 „Gewerbegebiet am Steinweg“ werden Ausgleichsmaßnahmen mit einer Fläche von 7.921 m² im Umweltbericht vom 24.10.2023 festgelegt (Stadt Münchberg 2025).

6.2 Erneuerbare Energieerzeugung

Im Rahmen der Potenzialanalyse erfolgen Analysen zu vorhandenen und möglichen Ausbaukapazitäten lokaler Standorte für erneuerbare Energieanlagen. Die Potenziale geben in erster Linie die im Stadtgebiet vorhandenen Möglichkeiten für die Versorgung zukünftiger Wärmeversorgungsgebiete wieder. Im Zuge der Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete (Kapitel 8) werden diese Potenziale konkretisiert.

6.2.1 Biomasse

Wald und Forstflächen erfüllen eine Vielzahl an Funktionen, welche auch bei intensiver Bewirtschaftung nicht beeinträchtigt werden dürfen. Diese sind über die Waldfunktionskartierung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) einsehbar und in der folgenden Karte abgebildet. In Münchberg handelt es sich um die Funktionen als Erholungswald, Schutzwald für Lebensraum, Landschaftsbild und Genressourcen und Bodenschutzwald. Wobei die Flächen des Erholungswalds ebenfalls der Kategorie des Schutzwalds für Lebensraum, Landschaftsbild und Genressourcen zugeordnet sind.

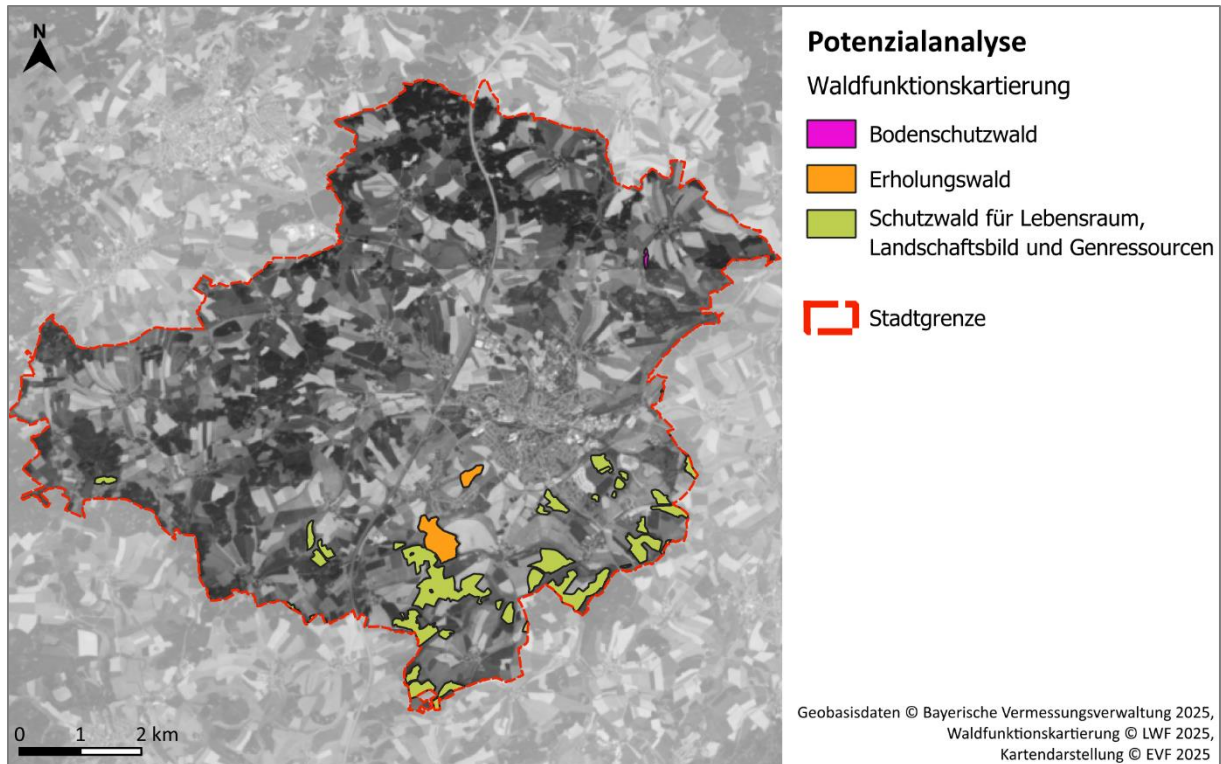


Abbildung 21: Waldfunktionskartierung

(QUELLE: StMELF 2024b, EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Die Waldfläche der Stadt Münchberg beträgt im Jahr 2023 mit 1.505 ha 26 % der Vegetationsfläche und 21,9 % der gesamten Fläche der Stadt (LfStat 2025).

Der größte Anteil der Waldflächen im Stadtgebiet Münchberg befindet sich in privater Hand, so werden 97,43 % als Privatwald bewirtschaftet. 8 Waldstücke im östlichen Stadtgebiet gehören zu der Kategorie des Körperschaftswalds und sind somit im Eigentum von Körperschaften des öffentlichen Rechts (2,44 %). Zusätzlich gibt es im Norden des Stadtgebiets ein kleines Waldstück, das dem Bundeswald zugehörig ist und 0,13 % der gesamten Waldfläche darstellt (StMELF 2024a).

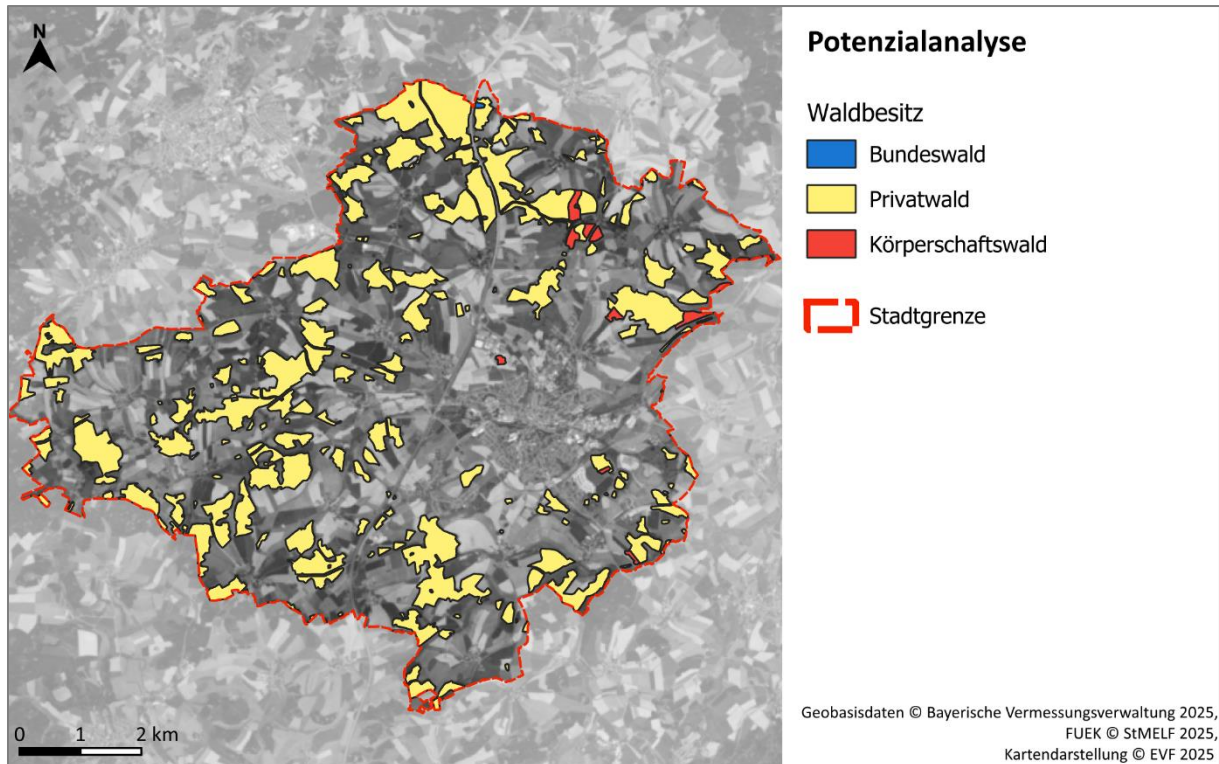


Abbildung 22: Waldbesitz

(QUELLE: StMELF 2024A)

Theoretisches Potenzial

Über die Wald- und Forstfläche von 1.505 ha lässt sich der durchschnittliche Waldaufwuchs berechnen. Im Rahmen einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung wird unter Berücksichtigung der Baumartenzusammensetzung der jährliche Zuwachs berechnet. Es können etwa 25 % des Zuwachses als Energieholz genutzt werden.

Das Aufkommen von Biomasse aus Wald- und Forstbeständen liegt bei grob 80% Weich- und 20% Hartholz, woraus sich ein maximaler Ertrag von ca. 18.200 FM/a ergibt. Für die energetische Versorgung werden 25% des Aufwuchses verwendet. Bei einer typischen Restfeuchte von 20% ergibt sich daraus ein Potenzial von ca. 9.400 MWh pro Jahr, welches sowohl in dezentralen Einzelanlagen, meist in Form von Scheitholz als auch in Wärmenetzen in Form von Hackschnitzeln zur Wärmeversorgung genutzt werden kann.

6.2.2 Unvermeidbare Abwärme

Als unvermeidbare Abwärme gilt nach § 3 Abs. 1 Nr. 15 Wärmeplanungsgesetz (WPG) Wärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt in einer Industrieanlage, einer Stromerzeugungsanlage oder im tertiären Sektor, wie z. B. bei Biogasanlagen, anfällt und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder in das Wasser abgeleitet werden würde.

Biogasanlagen

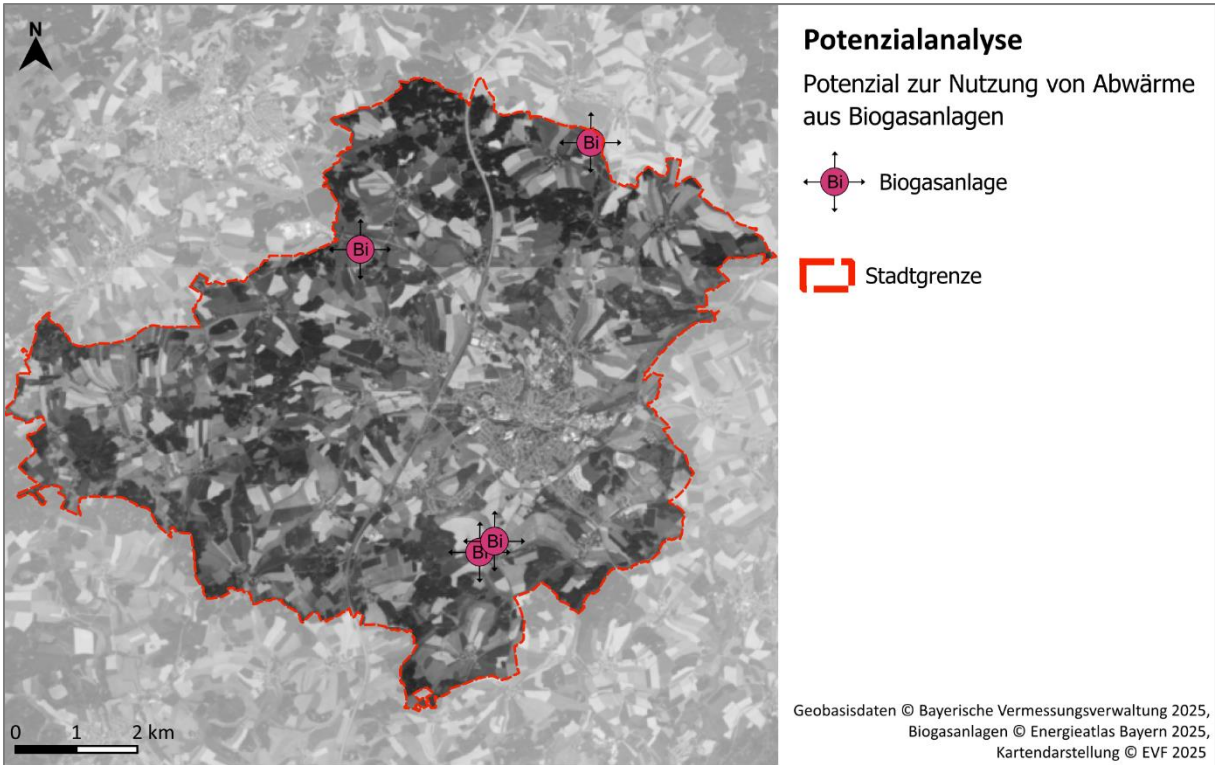


Abbildung 23: Potenzial zur Nutzung von Abwärme aus Biogasanlagen
(QUELLE: ENERGIEATLAS BAYERN 2025)

In Münchberg sind vier Biogasanlagen in Betrieb, deren Abwärme teilweise bereits genutzt wird.

Tabelle 4: Biogasanlagen

Biogasanlage	el Leistung *	th Leistung**	Wärme extern verfügbar
Jehsen	160 kW	251 kW	1.370.760 kWh ***
Meierhof	1.364 kW	2.143 kW	5.803.320 kWh ***
Mussen	290 kW	456 kW	1.000.000 kWh ****
Mussen	75 kW	118 kW	662.934 kWh ***
* Angaben nach Energieatlas Bayern			
** geschätzt auf Basis Standardwerte Wirkungsgrade			
*** bei 27% Eigenbedarf Wärme (Quelle: Basisdaten Bioenergie 2024)			
**** Angabe des Betreibers im Fragebogen			

Die Erschließung der umliegenden Ortsteile nahe der Biogasanlagen mittels eines Wärmenetzes wäre möglich. Denn auch, wenn ein Gebiet im kommunalen Wärmeplan in der Eignungsprüfung mit einer Eignung für dezentrale Versorgung und nicht als Wärmeversorgungsgebiet für ein Nahwärmenetz dargestellt wird, bedeutet dies nicht, dass ein Wärmenetz nicht beispielsweise durch eine bürgerschaftliche Genossenschaft als Betreiber errichtet werden kann. Für die Versorgung des Stadtkerns mit Abwärme aus den Biogasanlagen sind diese zu weit entfernt.

Gewerbliche und industrielle Prozesse

Anhand der Umfrage bei ansässigen Gewerbetreibenden konnte kein theoretisches Abwärmepotenzial im Stadtgebiet Münchberg ermittelt werden, das durch interne Prozesse entsteht. Auf der Plattform für Abwärme des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ist für das Stadtgebiet Münchberg ein Betrieb, die Kaufland Vertrieb 7 GmbH & Co. KG, mit Abwärme aus Gewerbekälteanlage mit 1.222.997 kWh/a Wärmemenge pro Jahr verzeichnet (BfEE 2025).

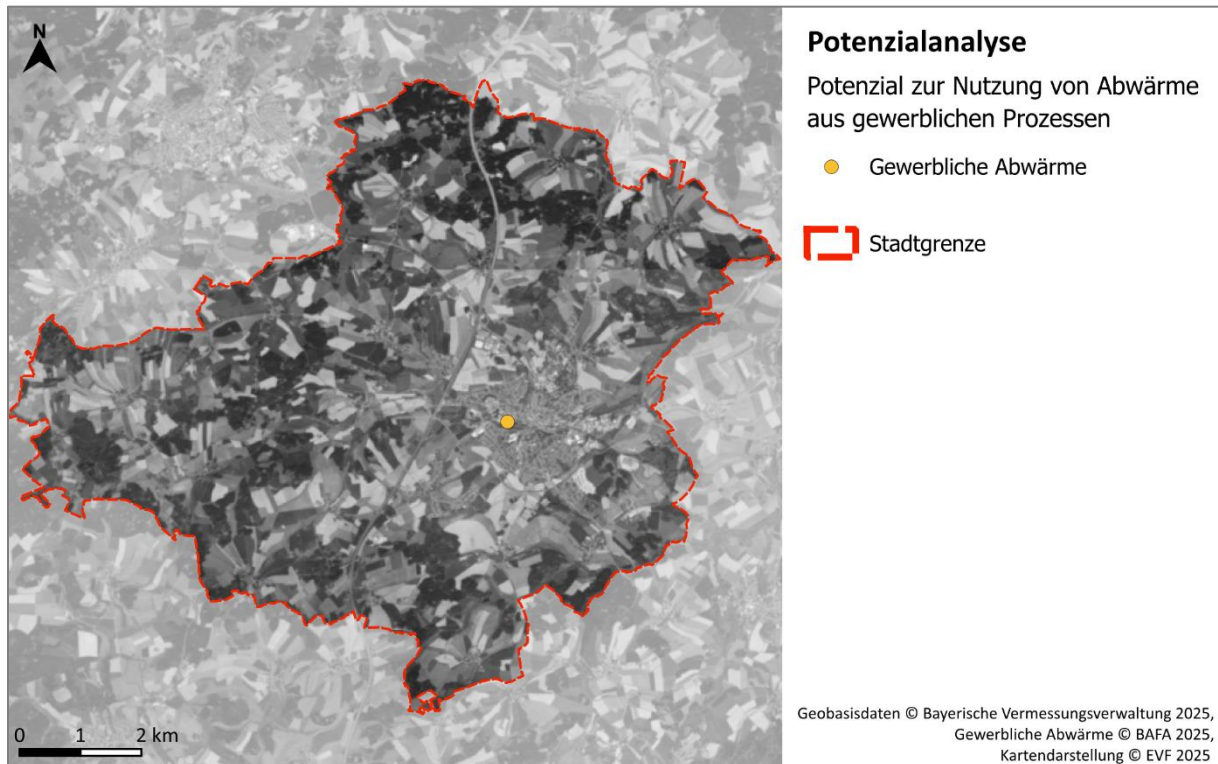


Abbildung 24: Potenzial zur Nutzung von Abwärme aus gewerblichen Prozessen

(QUELLE: BfEE 2025, EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Darüber hinaus bieten Kläranlagen grundsätzliches Potenzial der Abwärme. Jedoch gibt es im Stadtgebiet Münchberg keine Kläranlage.

6.2.3 Fluss- und Abwasserthermie

Gewässer weisen ein relativ konstantes Wärmelevel auf, welches grundsätzlich über Wärmepumpen zur Wärmegegewinnung genutzt werden kann. Zu beachten sind hierbei ökologische und technische Grenzwerte welche für die einzelnen Bereiche nachfolgend dargestellt sind.

Abwasserthermie

Die Nutzung der Abwärme aus dem Kanalnetz mittels in den Rohren integrierten Platinen zum Wärmeentzug ist erst ab einem Durchmesser von DN 800 relevant. Für die wirtschaftliche Nutzung ist zudem die unmittelbare Nähe zwischen ausreichendem Kanalnetz ($\geq$ DN 800) und der Wärmenutzung in größeren Mehrfamilienhäusern oder Gebäudekomplexen erforderlich. Der technische Aufwand im Einfamilienhausbereich ist wirtschaftlich nicht tragbar. Grundsätzlich ist die Abwasserwärme wirtschaftlich am besten bei Neubauten und Neuerschließung möglich.

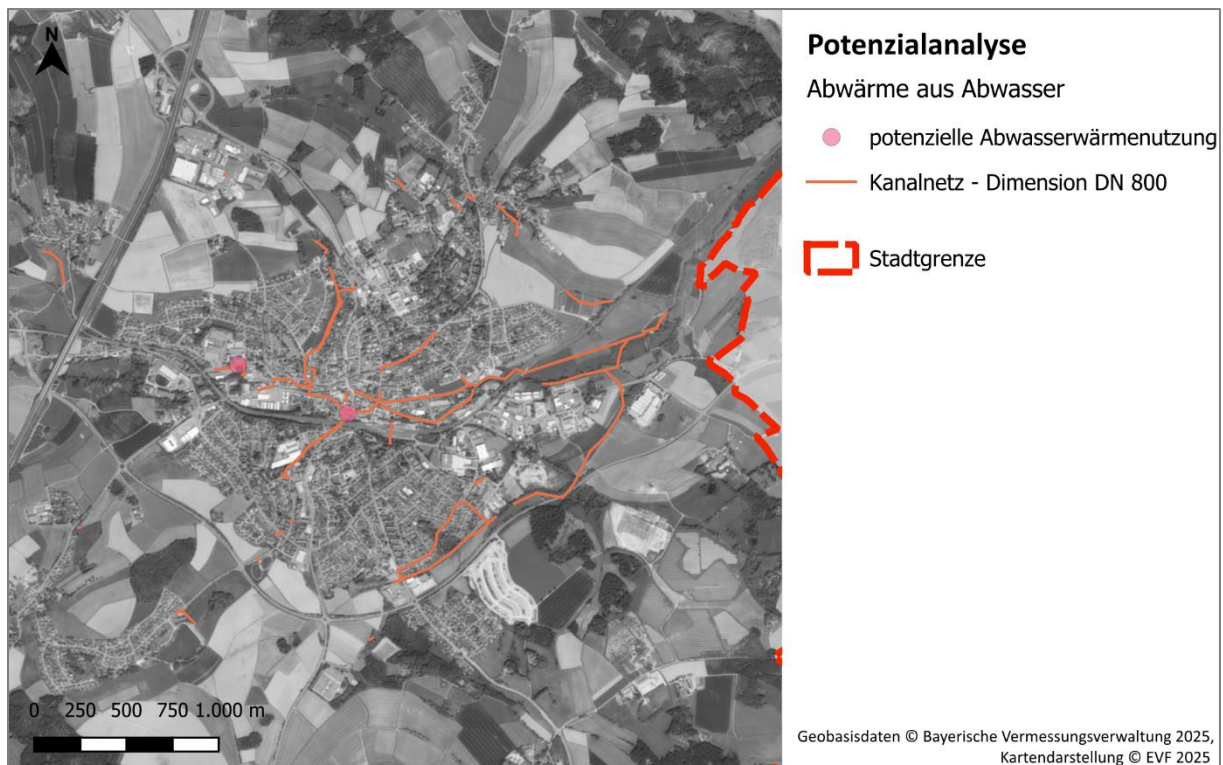


Abbildung 25: Abwärmepotenzial aus Abwasser

(QUELLE: STADT MÜNCHBERG 2025, EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

In Abbildung 25 sind die Kanalnetzabschnitte ab DN 800 in der Stadt Münchberg dargestellt, sowie potenzielle Standorte für die Abwasserwärmenutzung. Die Erschließung des vorhandenen Potenzials wird voraussichtlich nur bei größeren baulichen Umbaumaßnahmen erschlossen und für dezentrale Wärmeversorgung genutzt werden.

Flussthermie

Im gleichen Prinzip wie Erd- und Luftwärmepumpen kann auch Fließgewässern mittels Wärmepumpen Energie entzogen und für Heizzwecke genutzt werden. Die Nutzung von Flussthermie als nachhaltige Energiequelle gewinnt zunehmend an Bedeutung, da sie eine umweltfreundliche und kontinuierliche Möglichkeit bietet, Wärme zu erzeugen und sehr gut als ergänzender Energieträger, bzw. für die Grundlast in Wärmenetzen dienen kann.

Bei der Erhebung des Wärmepotenzials sind folgende Parameter zu berücksichtigen:

- **Durchflussrate:** Die Menge des Wassers, die pro Sekunde durch den Fluss fließt. Sie ist entscheidend für die Energieerzeugungspotenziale.
- **Wassertemperatur:** Die Temperatur des Flusswassers beeinflusst die Effizienz der Energieumwandlung.
- **Hydrologische Daten:** Saisonale Schwankungen im Wasserfluss und in der Wassertemperatur, um die Verfügbarkeit im Jahresverlauf zu bewerten.

Im Falle einer konkreten Planung sind dann folgende Parameter relevant:

- **Wassertiefe:** Die Tiefe des Flusses kann die technische Machbarkeit und die Wahl der Anlagen beeinflussen.

- **Topographie und Standortbedingungen:** Höhenunterschiede, Bodenbeschaffenheit und Zugänglichkeit beeinflussen die Installation und den Anschluss der Anlage.
- **Ökologie und Umweltfaktoren:** Schutzbedürftige Lebensräume und andere ökologische Aspekte, die bei der Planung berücksichtigt werden müssen, sowie rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen wie Genehmigungen, Schutzgebiete und gesetzliche Vorgaben.
- **Technische Machbarkeit:** Verfügbarkeit geeigneter Technologien und Infrastruktur.

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wird eine erste Potenzialanalyse anhand der hydrologischen Werte durchgeführt.

Durch Münchberg fließt die Pulschnitz. Die Pulschnitz stellt im Stadtbereich Münchberg ein kleines Fließgewässer mit einer relativ geringen Durchflussrate sowie Wassertiefe dar. Im Rahmen des Energiecoaching_PLUS 2023/24 für Kommunen in Oberfranken der Stadt Münchberg wurde das mögliche Flussthermiefpotenzial bereits dargestellt. Dabei ergibt sich ein Potenzial von rund 470 MWh, die dem Fluss entzogen werden können (Stadt Münchberg 2024). Dieses theoretische Potenzial ist vor allem für die Umsetzung eines Gebäudenetzes geeignet. Der Bau einer Flusswärmepumpe für ein Wärmenetz, wie es der kommunale Wärmeplan betrachtet, ist aufgrund der geringen Entzugsleistung wahrscheinlich nicht wirtschaftlich darstellbar. Aus diesem Grund wird die Flussthermie im Folgenden nicht näher in der kommunalen Wärmeplanung betrachtet.

6.2.4 Oberflächennahe Geothermie

Unter der Nutzung der oberflächennahen Geothermie wird im Allgemeinen die Nutzbarmachung der Wärme der oberflächennahen Luft- und Bodenschichten bis zu einer Tiefe von ca. 400 m verstanden. Diese Energie wird durch Wärmepumpen, welche die Umgebungswärme nutzen und die bestehende Wärme mittels Antriebsenergie auf ein höheres Temperaturniveau „pumpen“, nutzbar gemacht. Je geringer der Temperaturunterschied zwischen Umgebungswärme und erforderlicher Heizwärme ist, desto weniger Antriebsenergie ist im Verhältnis zum Gesamtwärmeertrag erforderlich. So erreichen Best-Practice-Beispiele von Sole- bzw. Wasserwärmepumpen eine Jahresarbeitszahl (Verhältnis zwischen abgegebener Wärme und aufgenommener elektrischer Energie) von 4,3 - 5,1, während die Jahresarbeitszahlen bei Luftwärmepumpen als Best-Practice-Beispiele bei 3,1 - 3,4 liegen (vgl. BWP 2013, S. 30).

Folgende Übersicht zeigt die großflächige Potenzialanalyse des Bayerischen Landesamts für Umwelt, in welchen Gebieten welche Art der Nutzung oberflächennaher Geothermie grundsätzlich möglich sein sollte. Die Eignung für Erdwärmekollektoren und -sonden ergibt sich aus Grundwasserschichten und der oberflächennahen Geologie. Daneben ist die Nutzung von Luft-Wärmepumpen theoretisch bei ausreichendem Platzangebot für den Wärmetauscher überall möglich. Der Datensatz stellt eine Grundlage für großräumige Betrachtungen dar und ersetzt nicht die Durchführung von Detailuntersuchungen.

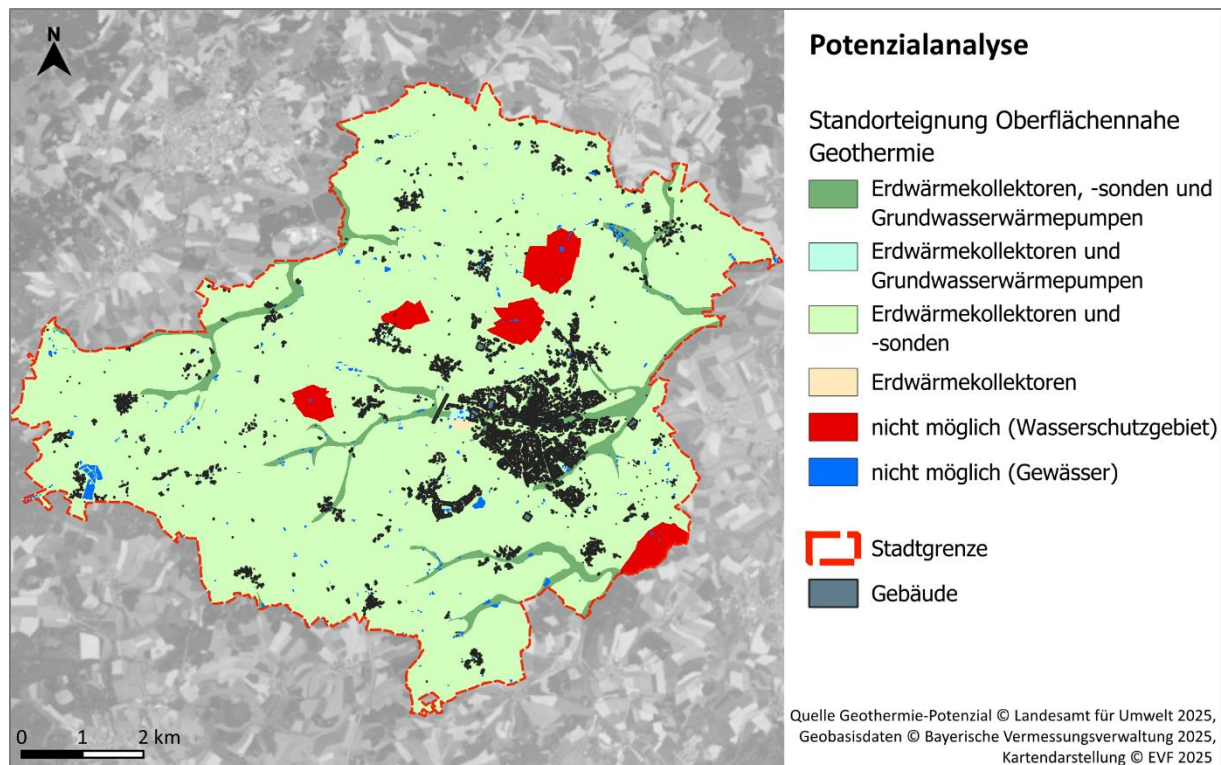


Abbildung 26: Standorteignung Oberflächennahe Geothermie nach Umweltatlas Bayern

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025 NACH LFU 2025)

In den Bereichen der Trinkwasserschutzgebiete (rot) sind keine Erdwärmepumpen erlaubt. Der Einsatz von Luftwärmepumpen ist hingegen möglich.

Die folgende Karte in Abbildung 27 gibt einen ersten Überblick über die Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Geothermie mittels Grundwasserwärmepumpen. Klassifiziert wird aufgezeigt, an welchen Standorten der Bau und Betrieb einer Grundwasserwärmepumpe voraussichtlich möglich ist, voraussichtlich nicht möglich ist oder eine Einzelfallprüfung durch die Wasserbehörde erfolgen muss. Der Datensatz stellt eine Grundlage für großräumige Betrachtungen dar und ersetzt nicht die Durchführung von Detailuntersuchungen.

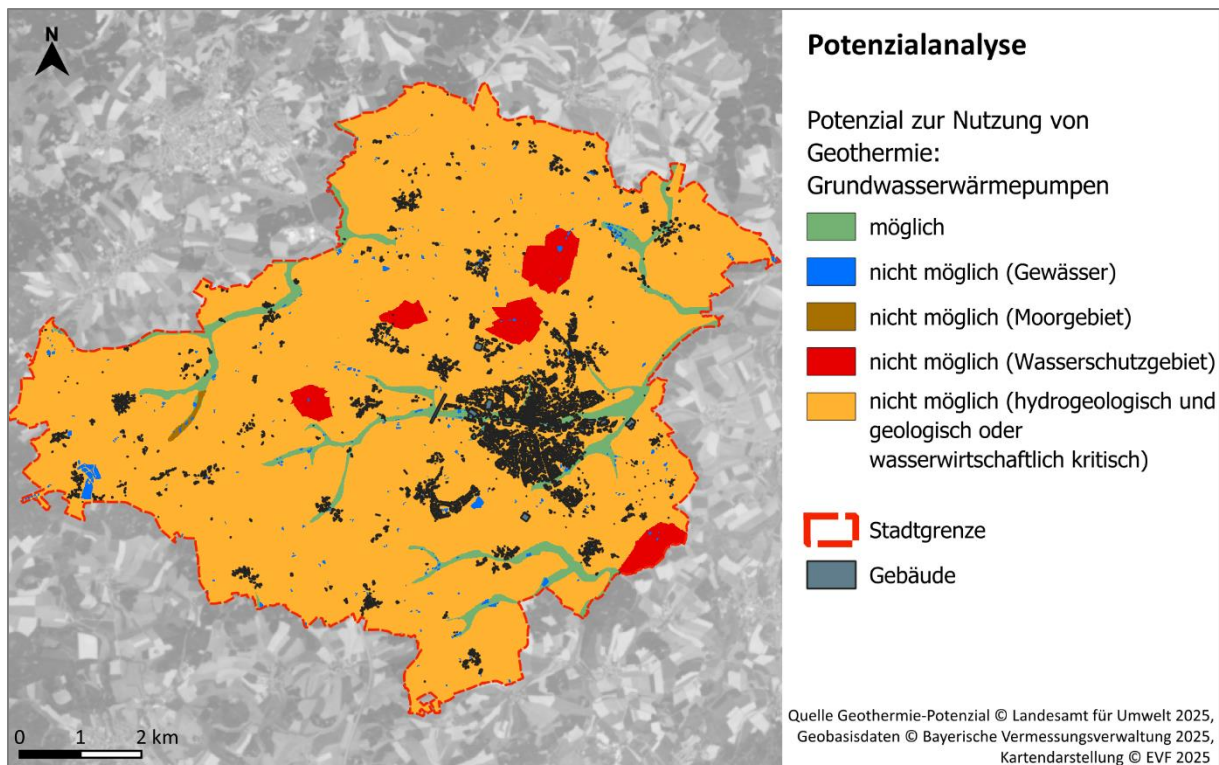


Abbildung 27: Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärmepumpen

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025 NACH LFU 2025)

Die Karte in Abbildung 28 gibt einen ersten Überblick über die Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Geothermie mittels Erdwärmesonden. Klassifiziert wird aufgezeigt, an welchen Standorten der Bau und Betrieb einer Erdwärmesondenanlage voraussichtlich möglich ist, voraussichtlich nicht möglich ist oder eine Einzelfallprüfung durch die Wasserbehörde erfolgen muss. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage der Vorgaben im Leitfaden für Erdwärmesonden in Bayern und den Erkenntnissen der Wasserwirtschaftsverwaltung. Die Darstellung gibt keine rechtsverbindliche Aussage über die Zulässigkeit eines Vorhabens. Unabhängig von den hier gemachten Angaben ist von der zuständigen Landkreis-/ Stadtverwaltung die Zulässigkeit der Anlage im Einzelfall zu prüfen. Das Ergebnis der Prüfung kann von den hier dargestellten Erstbewertungen abweichen. Es erfolgt keine Prüfung, ob eine Grundwasser-Wärmepumpen-Anlage oder ein Erdwärmekollektor eine bessere Alternative zur Erdwärmesonden-Anlage ist. Der Datensatz stellt eine Grundlage für großräumige Betrachtungen dar und ersetzt nicht die Durchführung von Detailuntersuchungen.

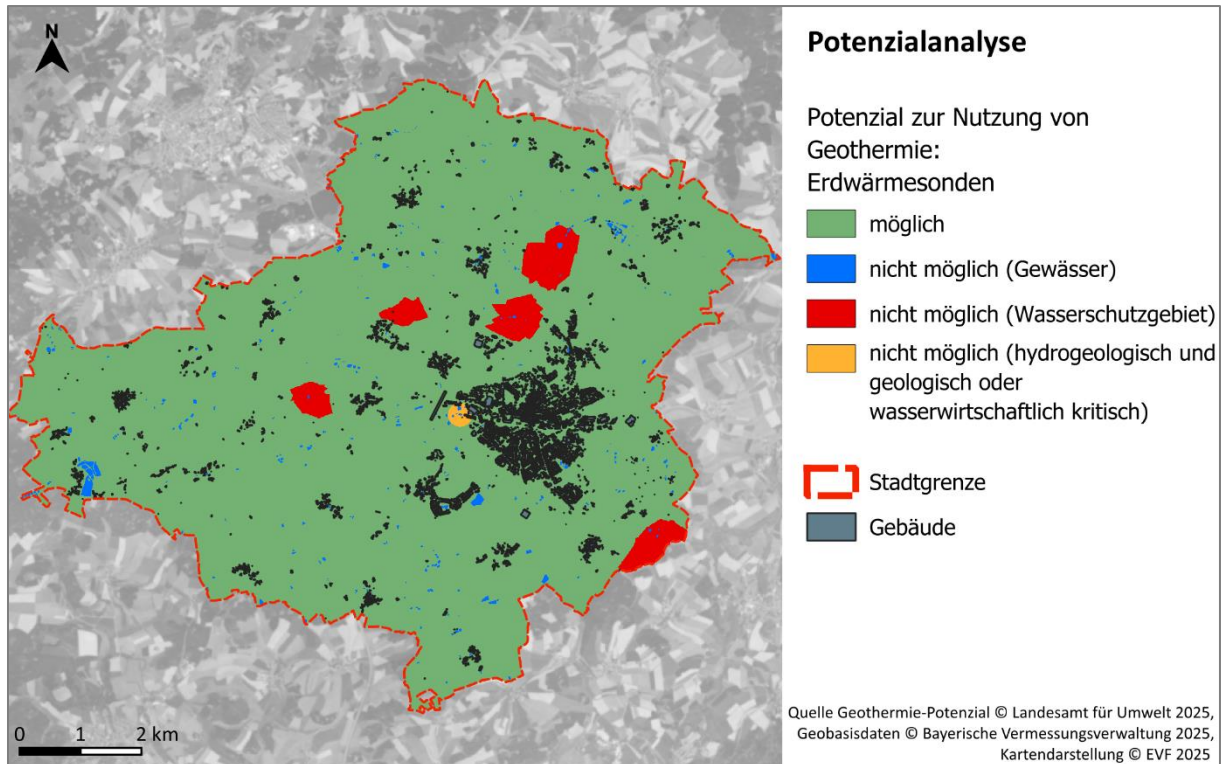


Abbildung 28: Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025 NACH LFU 2025)

Die Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Erdwärme mittels Erdwärmekollektoren werden in zwei Hauptkategorien dargestellt (siehe Abbildung 29). Es werden Regionen aufgezeigt, in denen die Installation von Erdwärmekollektoren nach derzeitigem Kenntnisstand möglich ist und Regionen in denen der Bau voraussichtlich nicht möglich ist. Kriterien für die jeweilige Einstufung sind die standörtlichen Verhältnisse sowie die wasserwirtschaftlichen Belange. Der Datensatz stellt eine Grundlage für großräumige Betrachtungen dar und ersetzt nicht die Durchführung von Detailuntersuchungen.

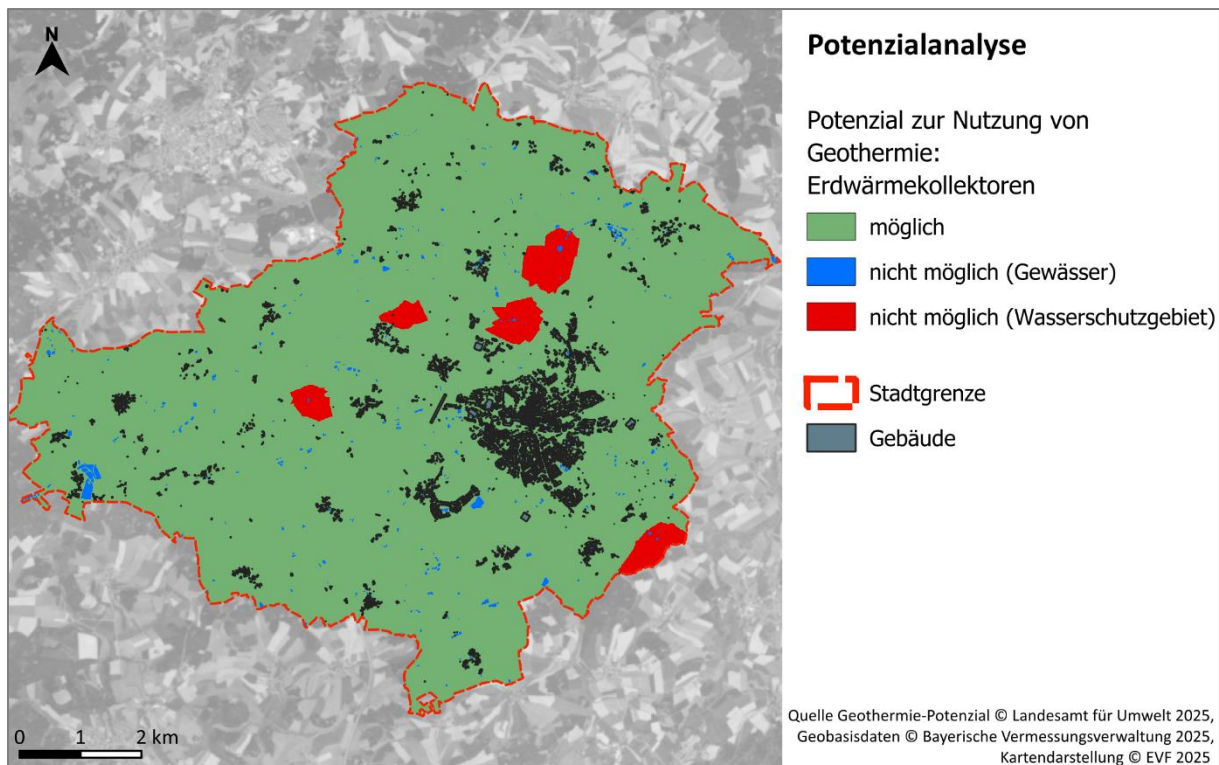


Abbildung 29: Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025 NACH LFU 2025)

6.2.5 Strom

Steuerung der Windkraftnutzung

Windkraft gehört zu den wichtigsten erneuerbaren Energien. So gibt es heute große Potenziale, um in Zukunft eine große Menge erneuerbaren Strom durch Windkraft zu erzeugen. Bis 2030 soll 115 GW durch Windenergie an Land sowie 30 GW Windenergie auf See in das Stromnetz eingespeist werden, im Jahr 2023 betrug die installierte Leistung der Windkraftanlagen an Land 61 GW sowie auf See 8,5 GW. Um den Ausbau von Windkraftanlagen voranzubringen wurden in den letzten Jahren durch die Bundesregierung entsprechende Maßnahmen verankert (BMWK 2024a).

Eine weitgehende Elektrifizierung aller Sektoren soll aus Effizienzgründen gemäß vieler Experten stattfinden. Dies umfasst ebenfalls den Wärmebereich. Auf diese Weise sollen fossile Energieträger nicht länger verwendet werden und stattdessen Strom aus erneuerbaren Energien genutzt werden. So benötigen besonders effiziente Wärmepumpen Strom und auch bei der Herstellung von Wasserstoff werden große Mengen erneuerbarer Strom benötigt. Insbesondere große, energieintensive Betriebe werden in Zukunft gegebenenfalls auf Wasserstoff aus erneuerbarem Strom angewiesen sein (BMWK 2023).

Aus diesem Grund ist Windkraft sowie Strom aus Windkraft auch für die Wärmeplanung von besonderer Bedeutung.

Der Regionalplan Oberfranken-Ost wurde in Bezug auf ‚Siedlung und Versorgung‘ sowie ‚Landschaft und Erholung‘ im Jahr 2018 vom Planungsausschuss beschlossen und wurde durch einen Bescheid der Regierung von Oberfranken 2019 als verbindlich erklärt, bezogen auf die Windenergie geschah dies

bereits im Jahr 2014. Dabei handelt es sich um alle relevanten Inhalten für die Planung von Windkraft und Freiflächen-Photovoltaik (Regionaler Planungsverband Oberfranken-Ost 2024a).

So zeigt der Regionalplan beispielsweise Vorranggebiete für die Windenergienutzung auf. Diese befinden sich nordöstlich von Meierhof sowie südwestlich von Schweinsbach. An diesen Orten stehen bereits Windenergieanlagen zur Erzeugung von regenerativen Energien. Zudem gibt es nordöstlich von Laubersreuth ein Vorbehaltsgebiet für Windkraftanlagen. Zudem zeigt der Regionalplan zwei landschaftliche Vorbehaltsgebiete im Tal der Sächsischen Saale, zum einen östlich von Münchberg und zum anderen südöstlich davon mit Nebentälern. Weiter sind keine Flächen des regionalen Grünzugs eingetragen. Diese eignen sich nicht als Standort für den Bau von Windenergieanlagen oder Freiflächen-Photovoltaik. Darüber hinaus sieht der Regionalplan für Münchberg keine Vorranggebiete oder Vorbehaltsgebiete für Bodenschätze vor. Somit existiert von dieser Stelle keine Einschränkung (Regionaler Planungsverband Oberfranken-Ost 2024a).

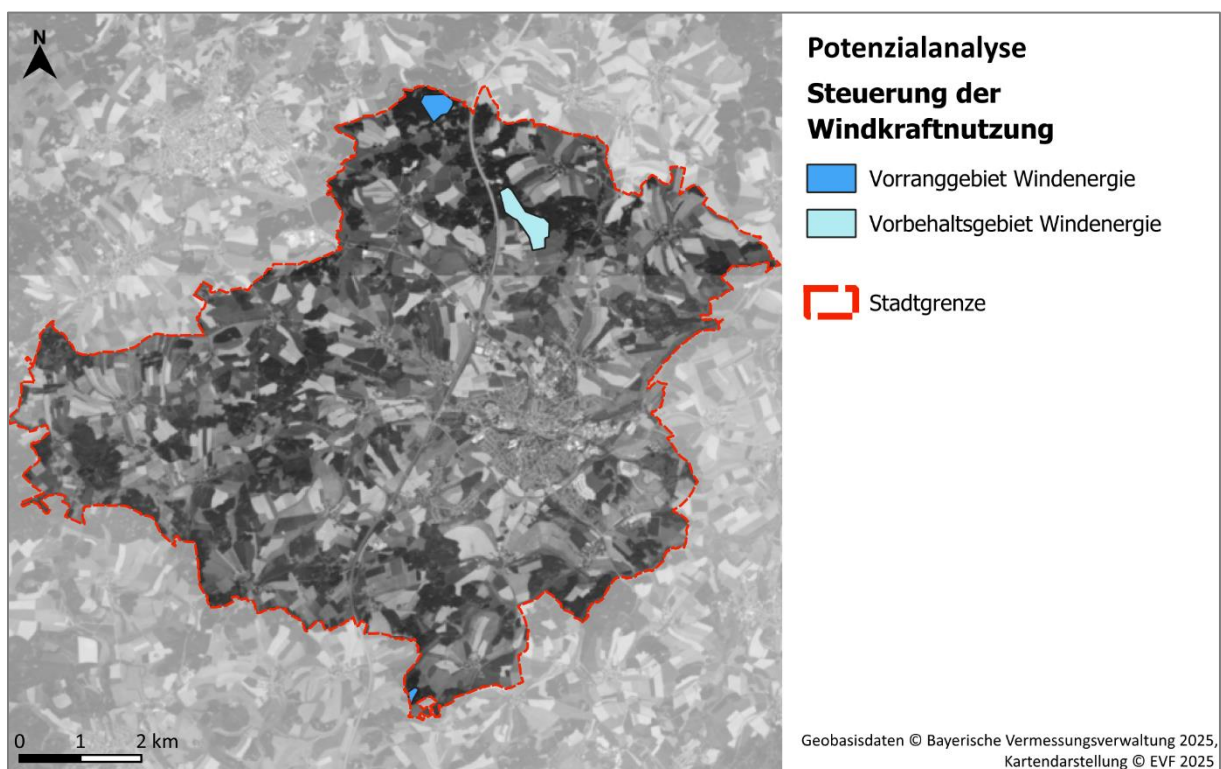


Abbildung 30: Steuerung der Windkraftnutzung

(QUELLE: REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERFRANKEN-OST 2024A,B, EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Die Fortschreibung des Regionalplans bezüglich der Windenergie, um einen Ausbau der Windkraftanlagen in der Planungsregion Oberfranken-Ost gewährleisten zu können, wurde 2023 durch den Planungsverband beschlossen und soll etwa Mitte des Jahres 2024 durch ein Beteiligungsverfahren beginnen. Dabei werden laut Beschluss vom 06.05.2024 in Münchberg jedoch keine neuen Vorranggebiete für Windenergieanlagen ausgewiesen (Regionaler Planungsverband Oberfranken-Ost 2024b).

Steuerung der Solarenergienutzung

Durch die Elektrifizierung der verschiedenen Sektoren, wozu auch der Wärmebereich zählt, wird in Zukunft eine große Menge an Strom aus erneuerbaren Energiequellen benötigt. Neben der Windkraft zählt die Solarenergie zu den wichtigsten erneuerbaren Energien. Bis 2030 soll durch Photovoltaik eine

Leistung von mindestens 215 GW in ganz Deutschland am Netz sein, im Jahr 2023 betrug die eingespeiste Leistung 83 GW (BMWK 2024a).

Es gibt zwei Nutzungsformen der Solarenergie. Diese sind einerseits Photovoltaikanlagen, andererseits Solarthermie. Strom aus PV-Anlagen fungiert im Wärmebereich ähnlich wie der erzeugte Strom aus Windkraftanlagen (BMWK 2024a). Durch Solarthermie-Anlagen kann ebenso direkt Warmwasser für Zwecke der Heizung und Brauchwarmwassererwärmung oder sogar für die Prozesswärme genutzt werden (BMWK 2024b). Am einfachsten könnte Wärme aus Solarthermie beispielsweise in ein Wärmenetz eingespeist werden, um damit ganze Siedlungsbereiche mitzuversorgen.

Über die übergeordneten Vorgaben der Bundes- und Landesplanung gibt es im Regionalplan für die Planungsregion Oberfranken-Ost keine konkretisierenden Vorgaben in Form von ausgewiesenen Vorrang- oder Vorbehaltsgebieten nach ROG oder sonstigen Planungshinweisen.

Die Stadt Münchberg hat darüber hinaus 2023 eine Potenzialanalyse für PV-Anlagen auf Freiflächen im Stadtgebiet erstellt, die eine detaillierte Flächenkulisse zur Eignung von PV-Anlagen darstellt (Stadt Münchberg 2023). Aufgrund der aktuellen gesetzlichen Entwicklungen bezüglich der Privilegierungen an Autobahnen und Bahnlinien wird die Stadt Münchberg beim Ausbau nur verhalten agieren.

6.3 Energetisches Einsparpotenzial

Im Zuge der Planung der zukünftigen energetischen Versorgung ist auch die Entwicklung des Gebäudebestands mit möglichen Reduktionen des Energiebedarfs aufgrund von Sanierungen zu berücksichtigen. Es werden Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial und die voraussichtliche Entwicklung des Energieverbrauchs anhand von Sanierungsquoten dargestellt.

Gebiete mit besonders hohem Einsparpotenzial

Auf Basis der Bestandsanalyse und der ermittelten Wärmemengen in den einzelnen Baublöcken kann anhand der Baualter und Nutzungsarten der Gebäude ein maximal mögliches Potenzial hinsichtlich der Energieeinsparung durch Sanierung aufgezeigt werden. Diese befinden sich in Münchberg besonders im Stadtkern.

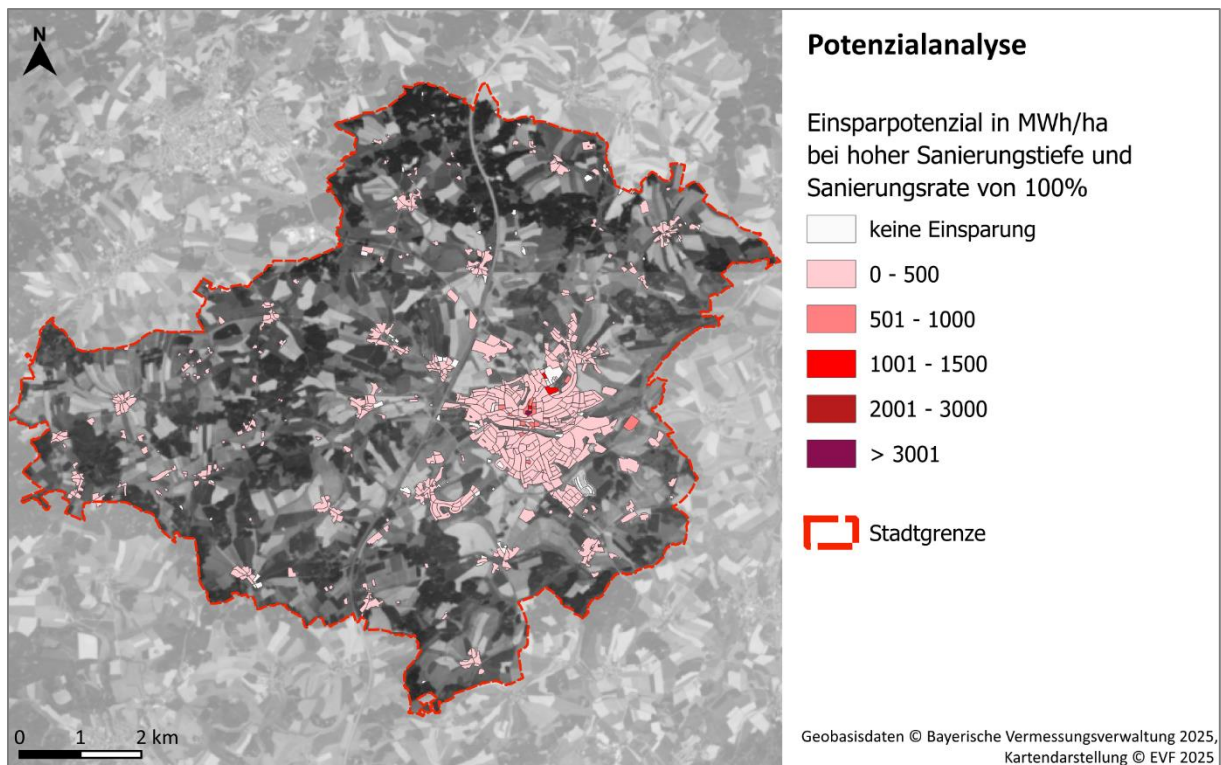


Abbildung 31: Einsparpotenzial in MWh/ha bei hoher Sanierungstiefe und Sanierungsrate von 100 %

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Zukünftige Reduktion des Wärmebedarfs

Die Werte des zukünftigen Energieverbrauchs pro Gebäude bei vollständiger Sanierung sind dem Technikatalog nach BMWK (BMWK, und BMWSB 2024a) entnommen. Diese maximalen Einsparpotenziale folgen allerdings der Prämisse, dass alle Gebäude umfassend saniert werden, und überschätzen in der Regel die tatsächlich zu erwartende Sanierungstätigkeit. Diese ist von verschiedenen Faktoren abhängig, welche die Sanierungsaktivitäten stark beeinflussen und verringern. Hierzu zählen denkmalgeschützte Gebäude, Verfügbarkeit von Baumaterialien und Fachpersonal, Sanierungsentscheidungen – welche meist nur anlassbezogen stattfinden z. B. bei Eigentümer- oder Mieterwechsel, oder wenn ohnehin Modernisierungen anstehen -, Berücksichtigung von ordnungsrechtlichen Vorgaben und Instrumenten, die die Wirtschaftlichkeit beeinflussen, wie beispielsweise Förderungen oder der CO₂-Preis.

Aus diesen Gründen wird eine jährliche Sanierungsrate von 1% angenommen. Diese entspricht der aktuellen deutschlandweiten Sanierungsrate. Bleibt die Sanierungsrate auf diesem Niveau bestehen, reduziert sich die Einsparung dadurch deutlich. So werden in den Jahren 2025 bis 2045 nur 20% des eigentlichen Sanierungspotenzials ausgeschöpft.

Eine Einflussnahme durch die Kommune auf die Sanierungsrate ist nur gering möglich. Über die Ausweisung von Sanierungsgebieten im Rahmen der bayerischen Städtebauförderung (StMB 2025) ist eine Förderung von 30% der zuwendungsfähigen Kosten bei Sanierungsmaßnahmen möglich. Hierfür eignen sich besonders die im vorhergehenden Abschnitt dargestellten Teilgebiete mit hohem Einsparpotenzial. Dabei wurde bereits von 1997 bis 2005 drei Sanierungsgebiete im Stadtkern von Münchberg ausgewiesen und im Jahr 2022 per Satzung bis zum 31. Dezember 2032 verlängert (Stadt Münchberg 2014).

Der Technikkatalog des BMWK gibt eine hohe und eine niedrige Sanierungstiefe für alle Gebäudealter der Wohngebäude und auch Nichtwohngebäude in Abhängigkeit von der gewerblichen Nutzungsart heraus. Anhand dieser Kennwerte werden der hohe und der geringe Sanierungsgrad ermittelt und der zukünftige Wärmebedarf abgeschätzt. Über die angenommene Sanierungsrate von 1%/a und die Sanierungstiefen lässt sich die Wärmedichte für das Jahr 2045 berechnen.

Tabelle 5: Aktueller Wärmeverbrauch und Wärmebedarf 2024 bei niedriger und hoher Sanierung ohne Strom

Aktueller Wärmeverbrauch	Wärmebedarf 2045 bei niedriger Sanierung	Wärmebedarf 2045 bei hoher Sanierung
152.024.905 kWh	145.268.110 kWh	140.466.510 kWh

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

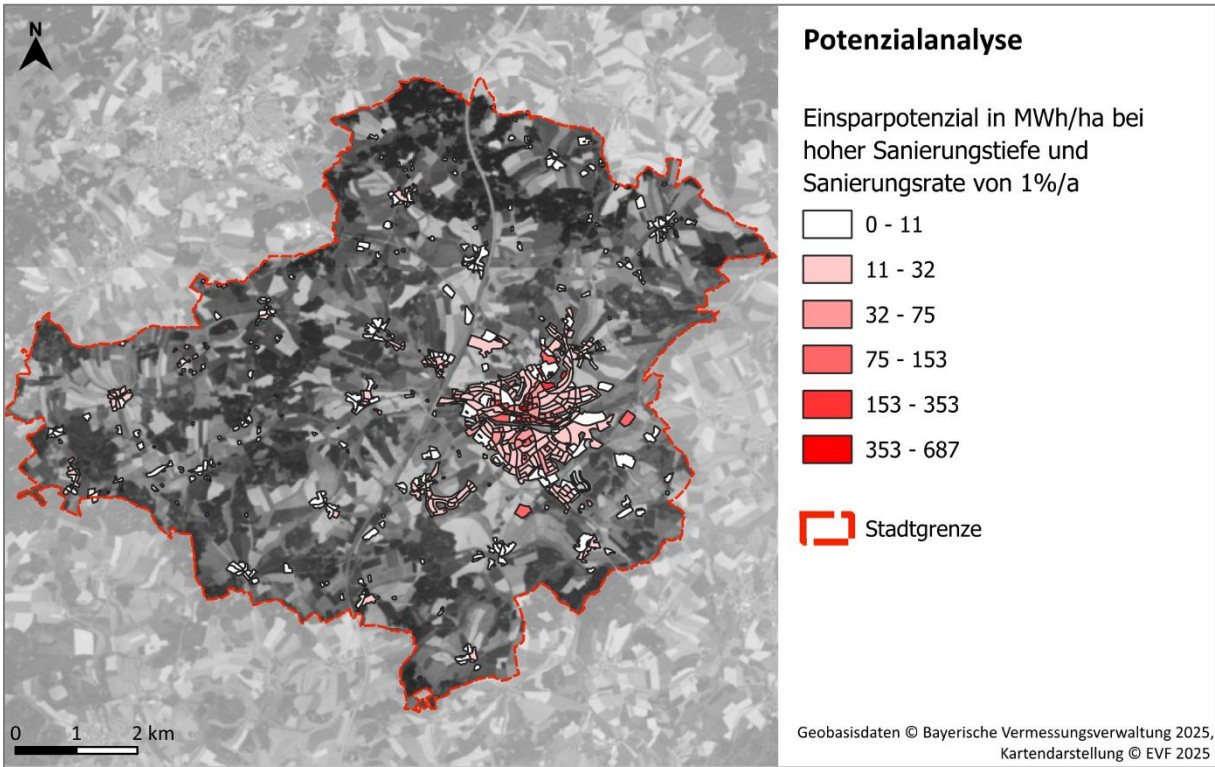


Abbildung 32: Einsparpotenzial in MWh/ha bei hoher Sanierungstiefe und Sanierungsrate von 1%/a

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Aufgrund der großen Wärmedichtenklassen nach Leitfaden ergibt sich kein signifikanter Unterschied der Wärmedichten aktuell und zukünftig. Ein Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Netzen aufgrund von Sanierungen ist nicht ersichtlich.

7 Zielszenario

Das Ziel bei der Entwicklung des Zielszenarios und der Unterteilung des geplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete ist es, die Erkenntnisse aus allen vorherigen Phasen der Wärmeplanung zu einem kohärenten Gesamtbild für das gesamte Gebiet zu bündeln. Dieser Schritt legt die Rahmenbedingungen für die Transformation der Wärmeversorgung fest, bietet den Beteiligten geografische

Orientierung für ihre Investitionsentscheidungen und bildet die Grundlage für die Umsetzung (BMWK und BMWSB 2024b).

Das Zielszenario nach § 17 WPG definiert dabei, wie eine „auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung erreicht werden soll. Die Indikatoren sind [...] für das beplante Gebiet als Ganzes und jeweils für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 anzugeben“.

Um dies zu erreichen, wird das beplante Gebiet nach §18 (1) WPG auf Grundlage der Bestandsanalyse nach § 15 und der Potenzialanalyse nach § 16 in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt.

Dabei wird zwischen den dezentralen Versorgungsgebieten sowie den Wärme- oder Wasserstoffversorgungsgebieten unterschieden. Abhängig der jeweils angenommenen Versorgungsstruktur unterscheiden sich die im Zielszenario angenommenen Energieträger, die zu Heizzwecken zukünftig genutzt werden können.

In Kapitel 7.1 werden zunächst die verschiedenen Arten der Versorgungsgebiete vorgestellt. Im Anschluss daran folgt das daraus resultierende Zielszenario für das gesamte beplante Gebiet (Kapitel 7.2).

7.1 Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete

Sofern keine verkürzte Wärmeplanung nach §14 (4) WPG vorliegt, werden die im beplanten Gebiet möglichen Wärmeversorgungsarten nach §19 WPG auf Grundlage der Eignungsprüfung nach § 14, der Bestandsanalyse nach § 15 und der Potenzialanalyse nach § 16 definiert. Dabei werden die in der Eignungsprüfung definierten und durch die weiteren Schritte der kommunalen Wärmegebiete angepassten Teilgebiete differenziert für die Betrachtungszeitpunkte 2030, 2035 und 2040 anhand ihrer am wahrscheinlich am besten geeigneten Versorgungsart dargestellt. Für die Betrachtung verschiedener Wärme- oder Wasserstoffversorgungsgebiete werden teilweise mehrere Teilgebiete zu einem Wärmeversorgungsgebiet zusammengefasst.

Die Einschätzung erfolgte anhand eines qualitativen Bewertungsprozesses, welcher in Anlehnung an den Leitfaden Wärmeplanung umgesetzt wurde (BMWK und BMWSB 2024b). Danach werden die Wärmeversorgungsgebiete für jede Wärmeversorgungsart - Wärmenetz, Wasserstoffnetz, dezentrale Versorgung - kategorisiert:

1. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr sehr wahrscheinlich geeignet;
2. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr wahrscheinlich geeignet;
3. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr wahrscheinlich ungeeignet;
4. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr sehr wahrscheinlich ungeeignet.

Im Ergebnis wird das Zieljahr 2045 mit der voraussichtlichen zeitlichen Umstellung einzelner Teilgebiete dargestellt.

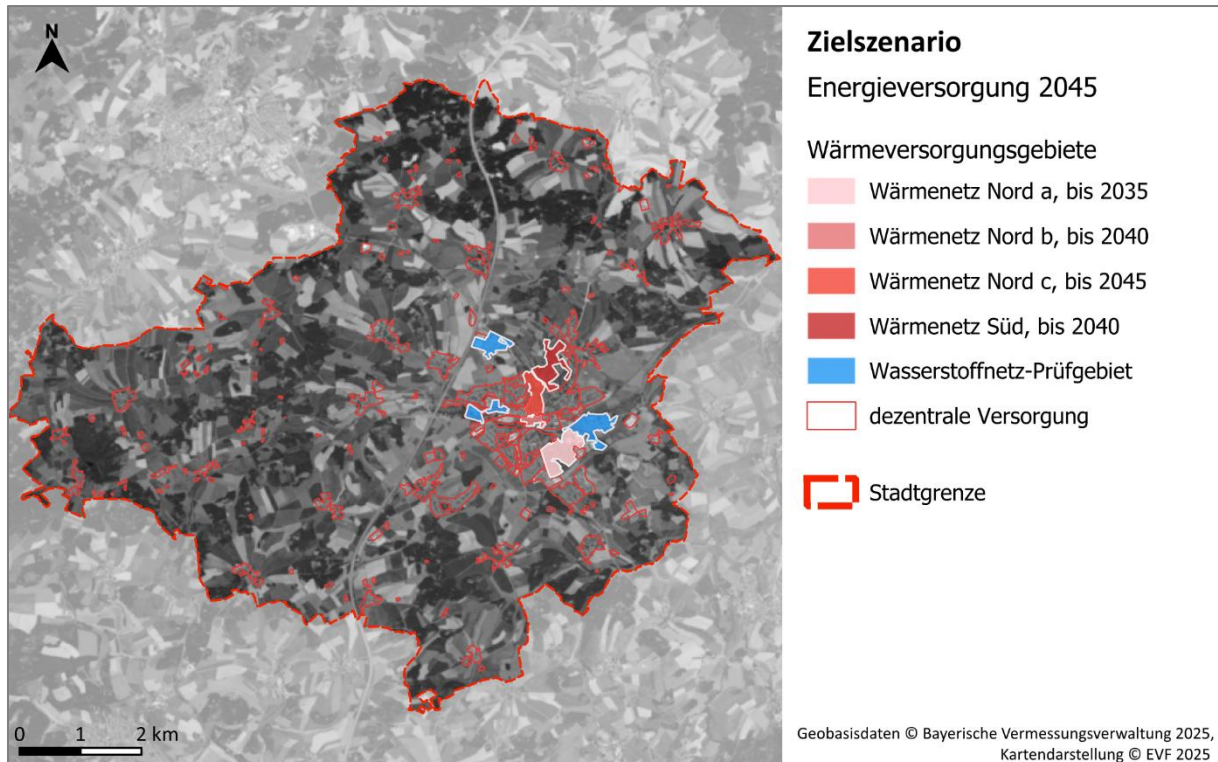


Abbildung 33: Zielszenario Energieversorgung 2045

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Die Darstellung der möglichen zukünftigen Wärmeversorgungsgebiete und ihre zeitliche Umsetzung sind ein erstes Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse.

Die Festlegung der Wärmeversorgungsgebiete mit Wärmenetzen basiert in erster Linie auf der Notwendigkeit einer zukünftigen klimaneutralen leitungsgebundenen Energieversorgung in eng bebauter Siedlungsstruktur. Da hier eine dezentrale Versorgung mitunter nicht möglich ist. Die Wahrscheinlichkeit für den wirtschaftlichen Betrieb der Teilgebiete „Münchberg Süd“ und „Münchberg Nord“ werden in der Wirtschaftlichkeitsanalyse in Kapitel 8 genauer betrachtet.

Für eine Ausweisung eines Wärmeversorgungsgebietes mit einem Wasserstoffnetz bestehen derzeit noch einige offene Punkte. Entscheidende Faktoren dabei sind unter anderem die noch ausstehende Veröffentlichung des Transformationsplans der Stadtwerke Münchberg sowie die mögliche Anbindung an das Wasserstoffkernnetz, die sich aktuell noch in Klärung befindet. Aus diesem Grund werden die drei Gebiete vorerst als Wasserstoffnetz-Prüfgebiete ausgewiesen. Weitere Hinweise zu einer Wasserstoffversorgung werden in Kapitel 7.1.2 geschildert.

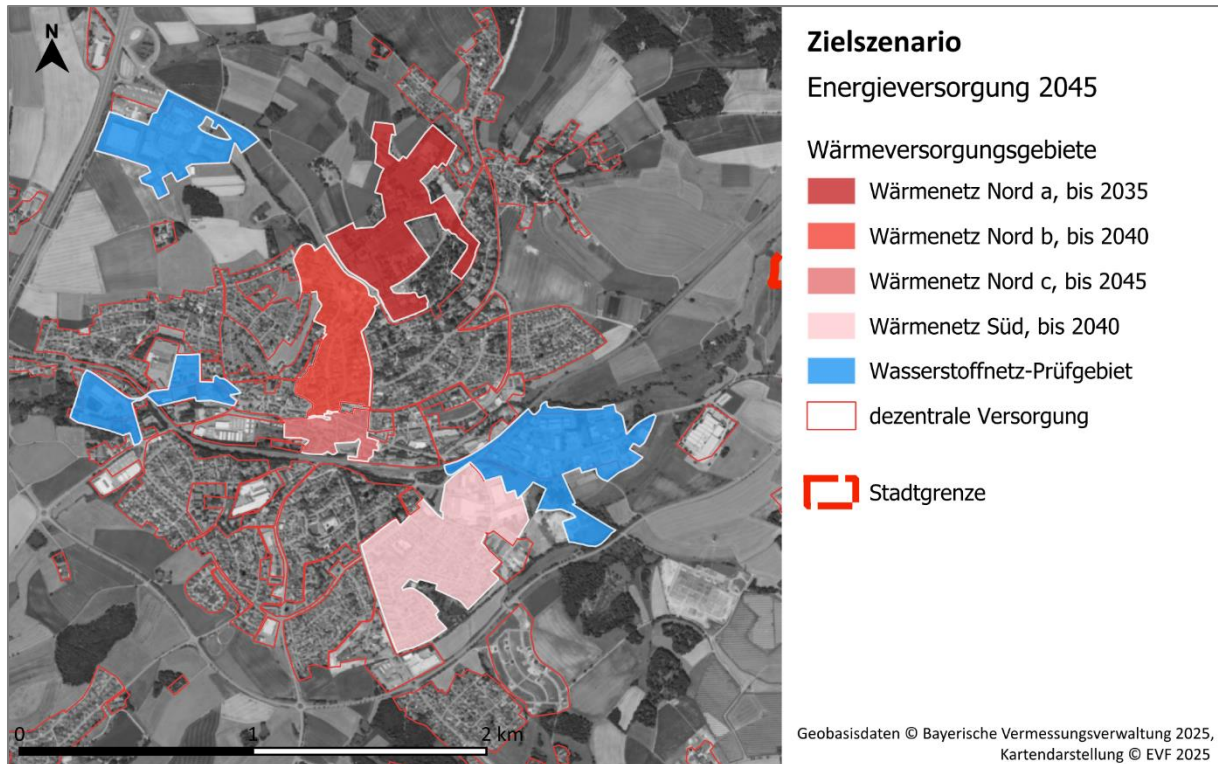


Abbildung 34: Ausschnitt von Münchberg der Wärmeversorgungsgebiete im Zielszenario der Energieversorgung 2045

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Teilgebiete, die aktuell durch Erdgas versorgt sind, jedoch eine lockere Bebauung aufweisen, werden zukünftig wahrscheinlich dezentrale Versorgungsstrukturen aufweisen. Gebiete, die aktuell bereits dezentral versorgt sind, werden auch mit hoher Wahrscheinlichkeit zukünftig dezentral versorgt werden.

In den Teilgebieten, die im Wärmeplan derzeit als dezentral versorgt ausgewiesen sind, können dennoch Wärmenetze entstehen – beispielsweise im Rahmen von Bürgerinitiativen oder ähnlichen Projekten. Die Ausweisung als dezentrale Versorgung schließt die zukünftige Entwicklung von Wärmenetzen also nicht aus.

Umsetzungsstrategie der Wärmeversorgungsgebiete:

Bis 2035:

Aufgrund der Lage und der Vielzahl an Ankerkunden soll der Ausbauabschnitt des Wärmenetzes Nord a bis 2035 als erstes umzusetzendes Wärmeversorgungsgebiet aufgebaut werden.

Bis 2040:

Im Anschluss an den Abschnitt des Wärmenetzes Nord a soll bis 2040 der Ausbauabschnitt Wärmenetz Nord b angeschlossen werden. Dabei besteht eine hohe Notwendigkeit im Innenstadtbereich aufgrund der dichten Bauweise.

Das Wärmenetz Süd ist als weiteres Netz vorgesehen (Kapitel 8.1). Es umfasst unter anderem mehrere große Mehrfamilienhäuser sowie einige Gebäude aus dem Gewerbegebiet Ost.

Bis 2045:

Das Wärmeversorgungsgebiet Nord c soll im letzten Ausbauabschnitt umgesetzt werden.

Dezentrale Versorgung:

In allen Teilgebieten, die als dezentrale Versorgung ausgewiesen sind, ist von Seiten der planungsverantwortlichen Stelle keine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz geplant.

Wasserstoffnetz-Prüfgebiete:

Die Voraussetzungen für die Umsetzung eines Wasserstoffnetzes sind derzeit noch nicht erfüllt und müssen in Zukunft abschließend geklärt werden. Daher kann eine zukünftige Versorgung mit Wasserstoff zum aktuellen Zeitpunkt weder ausgeschlossen noch konkret in Aussicht gestellt werden.

Bei Änderungen der Rahmenbedingungen können bei der Fortschreibung des Wärmeplanes im Jahr 2030 Anpassungen in Zuweisung und Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete vorgenommen werden.

7.1.1 Hinweis zu Wärmenetzgebieten

Die Versorgung von einzelnen Teilgebieten über Wärmenetze ermöglicht eine zentrale Wärmeversorgung, ausgehend von einem Heizhaus oder mehreren Energiequellen (Heizhaus, Solarthermiefeld, Großwärmepumpen etc.). Jedes Wärmenetz weist in Bezug auf den vorhandenen Wärmebedarf, die Energiedichte sowie die erforderliche Leitungs- und Anschlusslängen unterschiedliche Voraussetzungen auf, die bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen sind. Insbesondere die lokalen Möglichkeiten der Wärmebereitstellung sind das Kernstück der Wärmenetzplanung. Diese Parameter müssen im Zuge einer Machbarkeitsstudie für jedes geplante Wärmenetz genau untersucht werden, um den wirtschaftlichen Betrieb eines Netzes gewährleisten zu können.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden für die zwei Teilgebiete „Münchberg Süd“ und „Münchberg Nord“ erste überschlägige Wärmegestehungskosten berechnet (Kapitel 8).

7.1.2 Hinweis zu Wasserstoffversorgung

In Münchberg werden aktuell keine Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen. Dies kann jedoch für die Zukunft nicht ausgeschlossen werden und ist noch in Klärung.

Theoretisch können Gebiete mit Erdgasnetz zukünftig über CO₂-neutrale Gase versorgt werden. So sind bestehende Gasversorgungssysteme im Normalfall für ca. 20 % Wasserstoffbeimischung geeignet. Neben den Verdichteranlagen müssen dabei alle drucktragenden Bauteile für die Dichte und erforderliche Antriebsenergie ausgelegt und unempfindlich gegen die Wasserstoffversprödung sein. Auch die Endgeräte beim Kunden müssen wasserstofftauglich sein. Aktuell sind die sogenannten „H₂-Ready“-Brennwertkessel für 30% Wasserstoffbeimischung ausgelegt.

Für die Ausweisung von Wasserstoffnetzen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist ein Gasnetztransformationsplan des Gasnetzbetreibers erforderlich. Dieser ist für Münchberg aktuell in Arbeit.

Das geplante Wasserstoff-Kernnetz verläuft östlich im Landkreis Hof. Ohne Industrie, die produktionsbedingt auf Wasserstoff angewiesen ist, ist eine Anbindung Münchbergs an das Wasserstoffkernnetz unwahrscheinlich. Dies befindet sich aktuell in Klärung.

Grundsätzlich ist von keiner flächendeckenden Wasserstoffnutzung im Erdgasnetz auszugehen – insbesondere nicht im Bereich der privaten Endkunden.

Ein neues Rechtsgutachten zeigt: „Eine verantwortungsvolle Wärmeplanung mit Wasserstoff für Haushalte ist aktuell nicht möglich, da die Gasverteilnetzbetreiber zuerst verbindliche Fahrpläne für die Transformation des Gasverteilnetzes nach § 71k GEG erarbeiten müssen. Wichtige Voraussetzung für die Erstellung der Fahrpläne sind jedoch auf absehbare Zeit nicht gegeben. Schon aus diesem Grund müssen Kommunen aktuell regulär davon ausgehen, dass eine Versorgung mit Wasserstoff für Haushaltskunden unrealistisch und damit ungeeignet ist und eine Planung mit Wasserstoff für Haushaltskunden unrealistisch und damit ungeeignet ist und eine Planung mit Wasserstoffnetzgebieten unterlassen.“ (Umweltinstitut München e.V. S.1)

Die Ausweisung der drei Gebiete als Wasserstoffnetz-Prüfgebiete begründet sich darin, dass zum aktuellen Zeitpunkt die Faktoren, die für eine Ausweisung als Wasserstoffversorgungsgebiet noch nicht abschließend geklärt werden konnten. Ob ein Gebiet als Wasserstoffnetzgebiet ausgewiesen wird, hängt von Faktoren wie einer bestehenden Gasnetz-Infrastruktur, einer technischen Machbarkeit, den Kosten, der ansässigen Industrie bzw. dem ansässigen Gewerbe sowie der Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff ab. Sobald diese bei der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans vorliegen und die Voraussetzungen für ein Wasserstoffgebiet erfüllt sind, kann das betroffene Gebiet als dieses ausgewiesen werden.

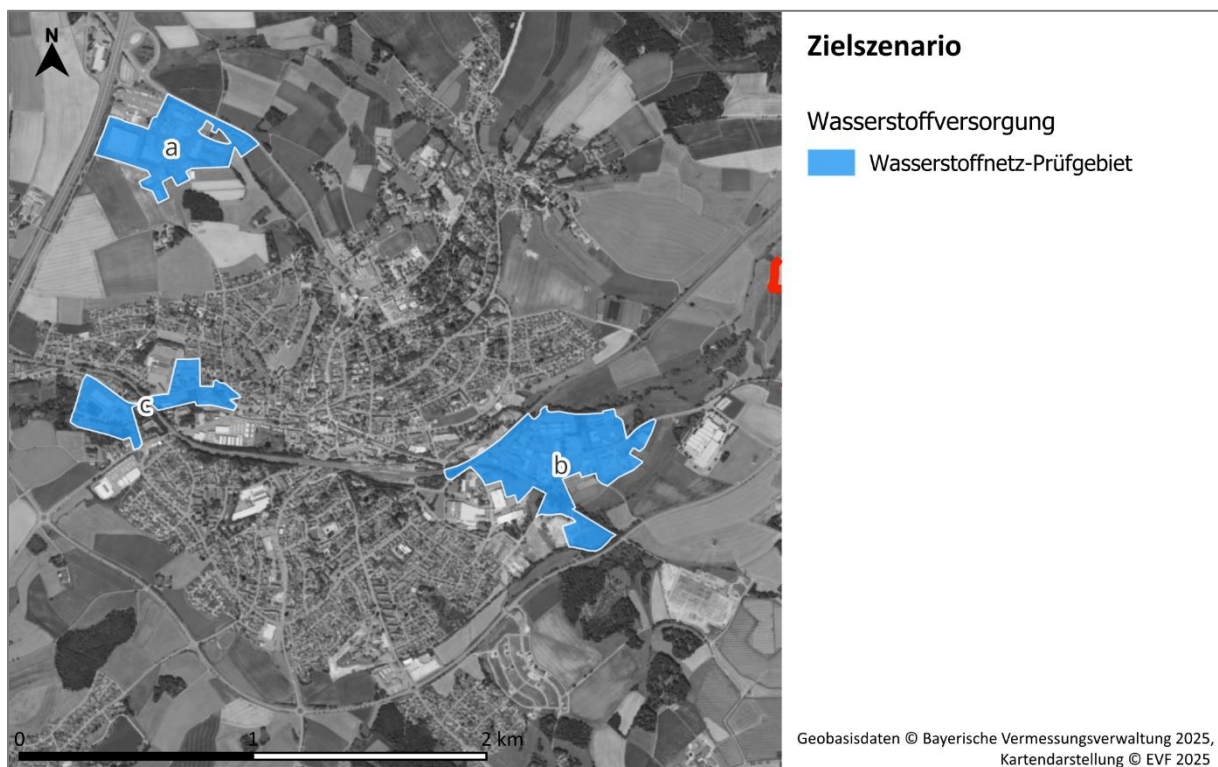


Abbildung 35: Wasserstoffnetz-Prüfgebiete

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Aufgrund der Siedlungsstruktur, der vorhandenen Wärmedichte und Gasnetz-Infrastruktur, der ansässigen Industrie- und Gewerbebetrieben, sowie der Ankerkunden werden die drei Gebiete, solange die weiteren Bedingungen noch unklar sind, als Wasserstoffnetz-Prüfgebiete im kommunalen Wärmeplan dargestellt.

Bei dem Wasserstoffnetz-Prüfgebiet a handelt es sich um das Gewerbegebiet Münchberg Nord und bei dem Wasserstoffnetz-Prüfgebiet b um das Gewerbegebiet Ost, bei dem jeweils ein Hersteller bei der Beantwortung des Großverbraucher-Fragebogens angegeben hat, ihre Prozesse nicht elektrifizieren zu können.

Das Wasserstoffnetz-Prüfgebiet c umfasst unter anderem den Bauhof und die Feuerwehr der Stadt Münchberg, sowie den Campus Münchberg der Hochschule Hof als Ankerkunden.

7.1.3 Dezentraler Heizungssysteme: Wärmeevollkostenvergleich

In Gebieten mit dezentraler Versorgung stellt sich dem Eigentümer die Frage nach der geeigneten Heizungsanlage. Je nach baulichen und räumlichen Voraussetzungen kommen verschiedene Heizungssysteme in Betracht. Um die infrage kommenden Heizungssysteme der dezentralen Wärmeversorgung zu vergleichen, sollten insbesondere die wirtschaftlichen Aspekte betrachtet werden. Im Folgenden werden gängige dezentrale Heizungssysteme unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit eingeordnet.

Methodik

Zum wirtschaftlichen Vergleich typischer Heizungssysteme wird aus Sicht des Endkunden häufig der Arbeitspreis pro Kilowattstunde (kWh) herangezogen. Der Preis für Erdgas wird beispielsweise direkt in kWh angegeben. Andere typische Energieträger wie Heizöl oder Pellets lassen sich von einem Preis pro Liter oder Kilogramm in einen Preis pro kWh umrechnen. Auf diese Weise scheint ein direkter Kostenvergleich möglich.

Tatsächlich ist dieser direkte Vergleich jedoch nicht zu empfehlen, da es sich hierbei um einen methodisch unsauberen Vergleich handelt. Folgende Faktoren werden dabei unter anderem vernachlässigt:

- der Wirkungsgrad des Heizungssystems
- die Investitionskosten des Heizungssystems
- die laufenden Betriebskosten des Heizungssystems

Beispielsweise ist der Strompreis pro kWh wesentlich teurer als der Heizölpreis pro kWh. Wenn eine Wärmepumpe allerdings einen höheren Wirkungsgrad (z.B. 400 %) aufweist als eine Ölheizung (z.B. 90 %), kann das final trotzdem zu insgesamt günstigeren Heizkosten seitens der Wärmepumpe führen. Des Weiteren müssen auch die Investitionskosten in die Berechnung einfließen. Zum Beispiel ist eine Wärmepumpe in der Regel teurer als eine Ölheizung, außer es kann eine hohe Förderung abgerufen werden. Die jährlichen Betriebskosten sind dann beispielsweise wiederum für eine Wärmepumpe günstiger.

Um Heizungssysteme sauber zu vergleichen, sollten alle Kosten in die Betrachtung einfließen, die im Rahmen der Wärmeerzeugung für den Endkunden entstehen. Dazu gehören nicht nur die eben genannten Verbrauchskosten (Arbeitspreis bzw. Preis pro kWh), sondern auch die Betriebskosten (z.B. Grundpreis oder Instandhaltungskosten) sowie die Investitionskosten (Kosten des Heizsystems). Daneben sollte auch der Wirkungsgrad des Heizsystems berücksichtigt werden. Um dann eine Vergleichbarkeit herzustellen, werden diese Kosten auf einen Preis pro kWh umgerechnet. Das sind dann die sogenannten „Wärmeevollkosten“, die sich für einen sauberen Vergleich eignen.

Um die Wärmeevollkosten konkret zu berechnen, werden im ersten Schritt die jährlichen Verbrauchs-, Betriebs- und Investitionskosten ermittelt. Da Investitionskosten einmalig anfallen, müssen sie auf einen festgelegten Nutzungszeitraum (z. B. 20 Jahre) verteilt werden. Die Gesamtsumme aller jährlichen

Kosten werden dann durch den Nutzenergiebedarf dividiert, um die Wärmevervollkosten pro kWh zu berechnen.

Vergleich typischer Heizungssysteme

Um einen fiktiven Vergleich der Wärmevervollkosten herzustellen, müssen gewisse Annahmen getroffen werden. In den folgenden Auswertungen wurde von einem typischen Einfamilienhaus mit 25.000 kWh Nutzenergie pro Jahr und einer Betrachtungs- und Nutzungszeit von 20 Jahren ausgegangen. Mögliche Förderungen wurden mitberechnet. Bezüglich der Angaben zu den verschiedenen Heizsystemen wurde versucht, möglichst durchschnittliche Daten anzunehmen. Es ist zu beachten, dass die hier angenommenen bzw. berechneten Werte in der Realität stark abweichen können, insbesondere bei der Prognose zukünftiger Entwicklungen.

Folgendes Diagramm zeigt dann die Wärmevervollkosten ausgewählter Heizsysteme zum heutigen Stand 2025:

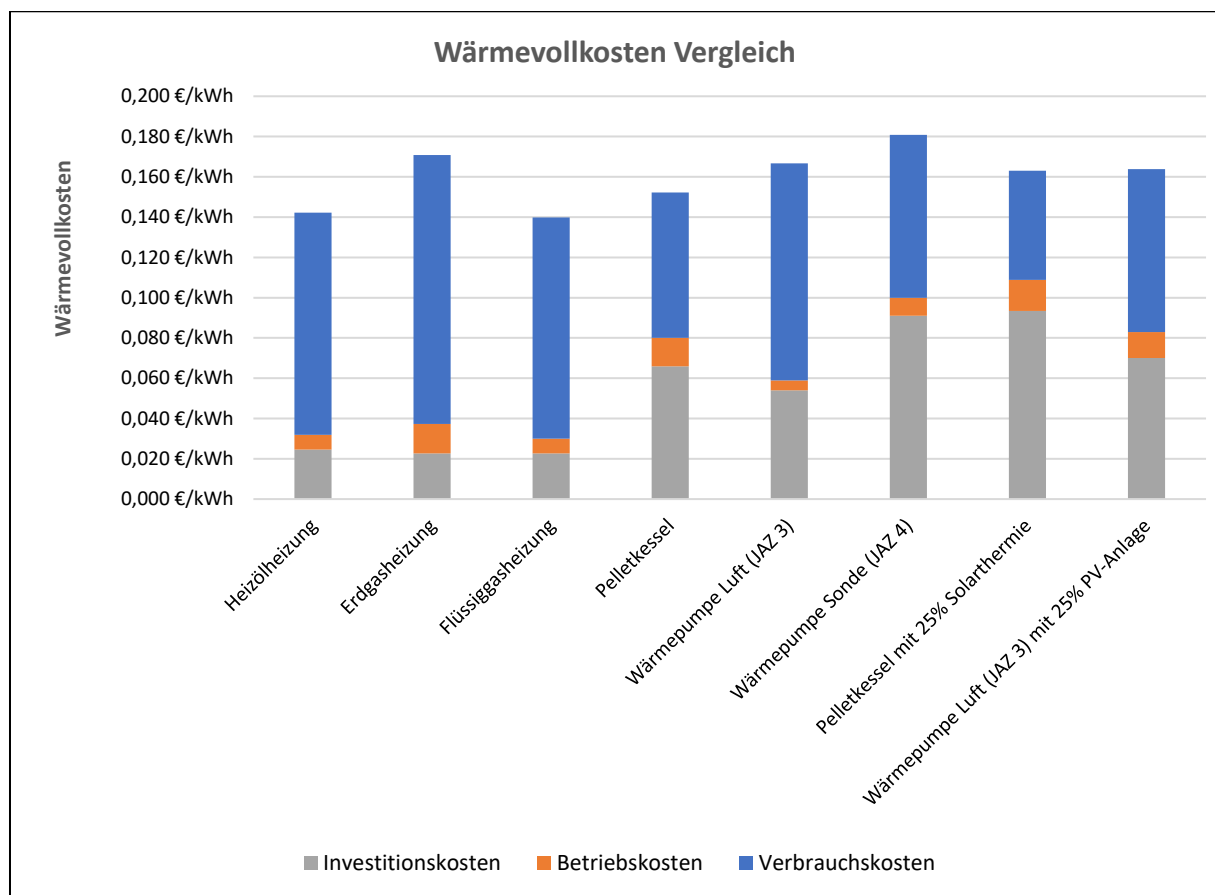


Abbildung 36: Wärmevervollkosten dezentrale Energieversorgung

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025 NACH CO2ONLINE 2025; ENERGIE-FACHBERATER 2025; FASTENERGY 2025; FONSECA 2025; GRIMMEIß 2023; KATTELMANN U. A. 2022; KINDER 2022, 2025; LESCHKE 2025; PRIMAGAS 2024; SCHWÄBISCH HALL 2025; STATISTA RESEARCH DEPARTMENT 2025; DESTATIS 2025)

Das Diagramm verdeutlicht die Verhältnismäßigkeit von Investitions-, Betriebs- und Verbrauchskosten der verschiedenen Heizsysteme. Beispielsweise weist ein Pelletkessel mit 20 % Solarthermie einen deutlich höheren Anteil an Investitionskosten als eine Heizölheizung auf, dafür aber auch deutlich geringere Verbrauchskosten. Im hier betrachteten Vergleich zeigt die Flüssiggasheizung die geringsten Wärmevervollkosten. Es ist jedoch zu beachten, dass dieses Diagramm auf den aktuellen Kosten basiert.

Da Heizsysteme typischerweise über 20 Jahre oder länger betrieben werden, ist für einen Vergleich jedoch eine langfristige Perspektive entscheidend. Insbesondere Energie- und Betriebskosten können sich im Zeitverlauf stark verändern.

Darum wurde zusätzlich ein Zukunftsszenario für die Wärmevervollkostenentwicklung der jeweiligen Heizsysteme entworfen, welches die Entwicklung bis zum Jahr 2044 zeigt. Folgendes Diagramm stellt die Ergebnisse dar.

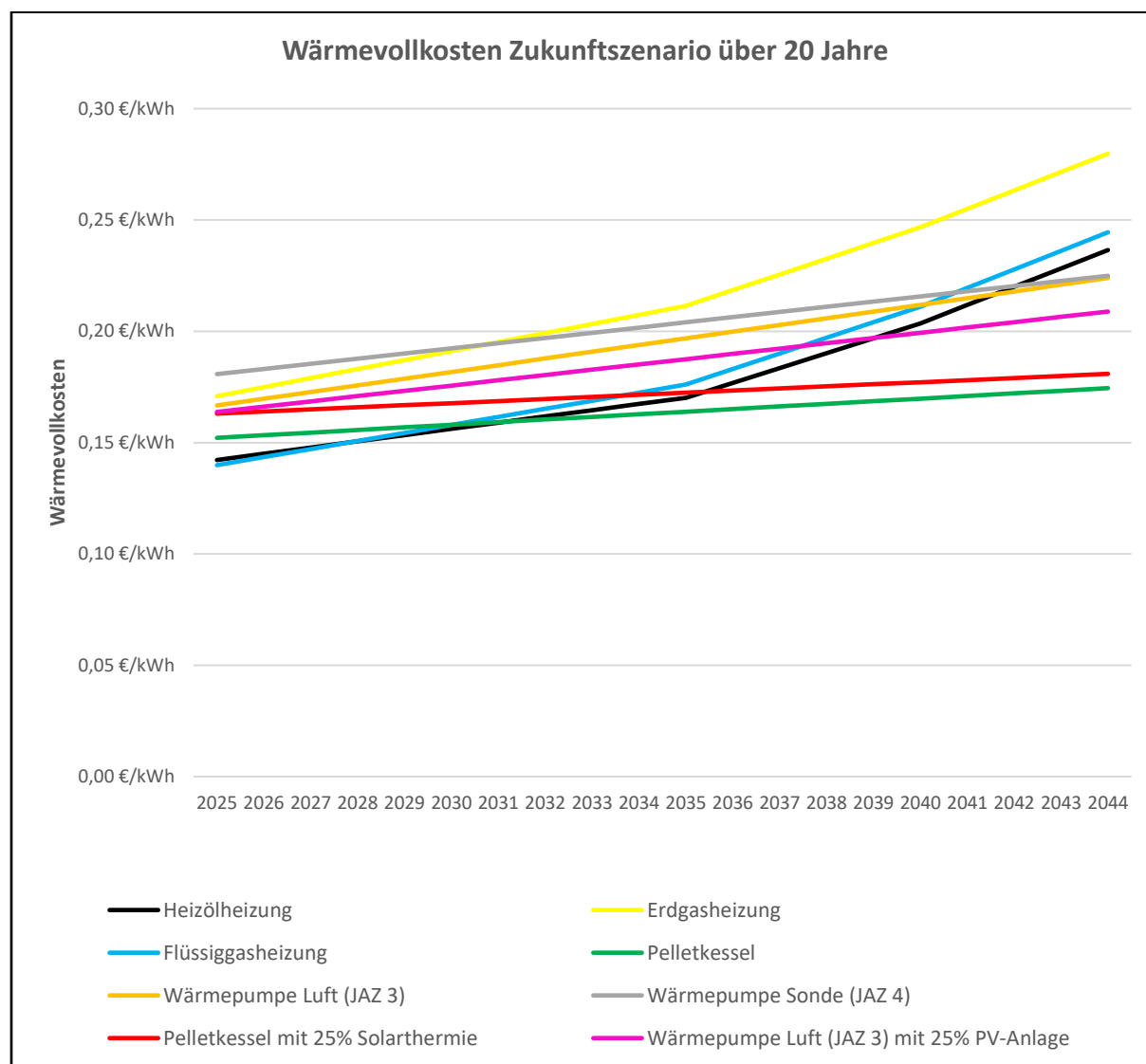


Abbildung 37: Wärmevervollkosten über 20 Jahre

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025 NACH CO2ONLINE 2025; ENERGIE-FACHBERATER 2025; FASTENERGY 2025; FONSECA 2025; GRIMMEIS 2023; KATTELMANN U. A. 2022; KINDER 2022, 2025; LESCHE 2025; PRIMAGAS 2024; SCHWÄBISCH HALL 2025; STATISTA RESEARCH DEPARTMENT 2025; DESTATIS 2025)

Hier ist gut zu erkennen, dass bei Pelletheizungen aber auch Wärmepumpen nur mit vergleichsweise moderaten Preissteigerungen zu rechnen ist. Für die aktuell hinsichtlich der Wärmevervollkosten noch sehr günstigen fossilen Heizsysteme ist wiederum von einem wesentlich stärkeren Preisanstieg auszugehen.

Um die unterschiedlichen Wärmevollkosten konkret einzuordnen, wurde der Mittelwert von 2025 bis 2044 gebildet, da bei den meisten Heizungen von einer Lebensdauer von ca. 20 Jahren ausgegangen wird.

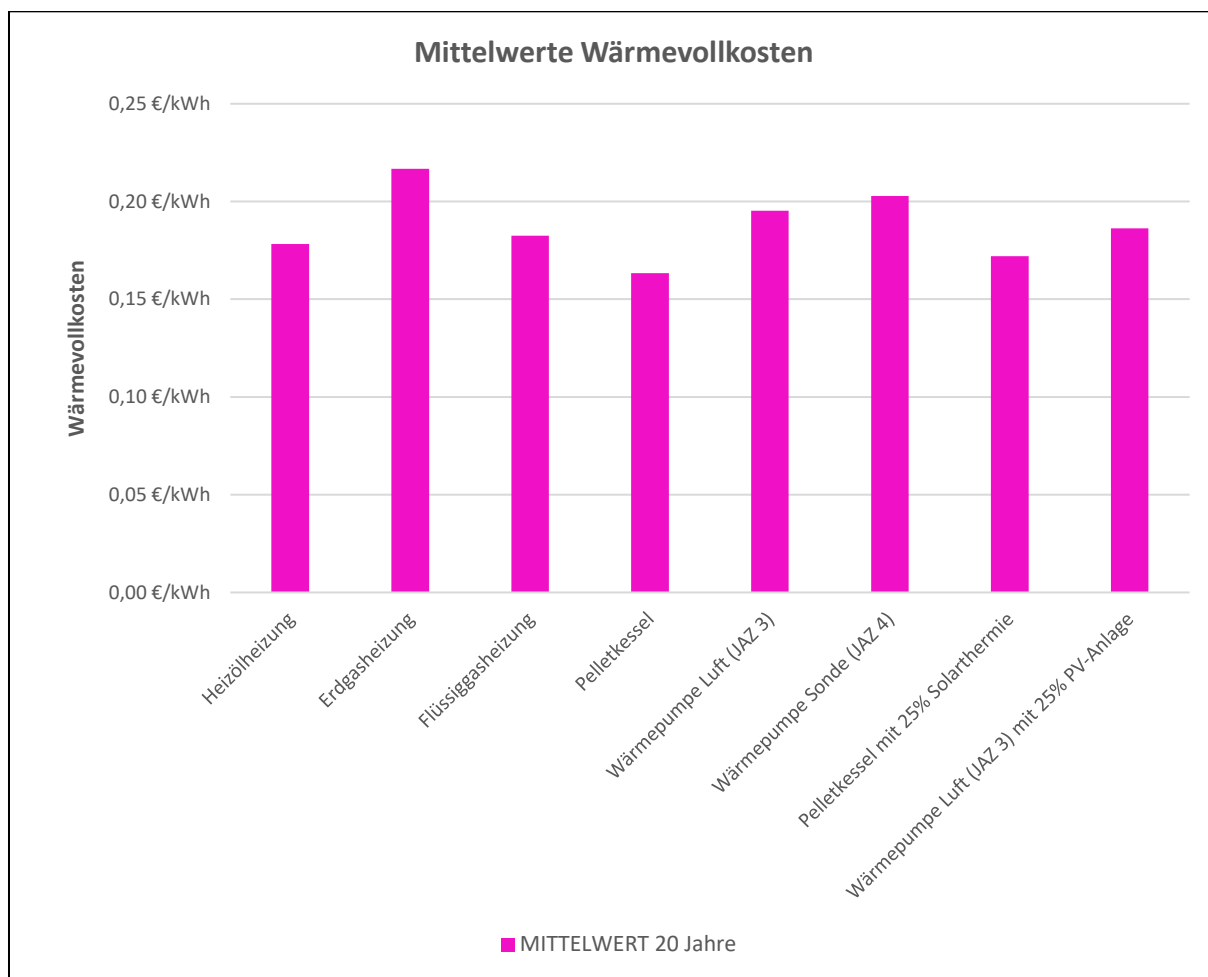


Abbildung 38: Wärmevollkosten Mittelwerte

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025 NACH CO2ONLINE 2025; ENERGIE-FACHBERATER 2025; FASTENERGY 2025; FONSECA 2025; GRIMMEIS 2023; KATTELMANN U. A. 2022; KINDER 2022, 2025; LESCHE 2025; PRIMAGAS 2024; SCHWÄBISCH HALL 2025; STATISTA RESEARCH DEPARTMENT 2025; DESTATIS 2025)

Es wird deutlich, dass bereits bei einer Betrachtung über 20 Jahre die durchschnittlichen Wärmevollkosten aller hier betrachteten fossiler Heizsysteme über den Wärmevollkosten der Pelletkessel-Varianten liegen.

Einfluss CO₂-Preis

Um genauer zu verstehen, wieso die Wärmevollkosten besonders von fossilen Heizsystemen voraussichtlich stark steigen werden, kann die Wärmevollkostenentwicklung beispielhaft anhand der Wärmevollkostenberechnung der Heizölheizung genauer betrachtet werden. Hierbei wurden die gesamten Verbrauchskosten in die Verbrauchskosten ohne CO₂-Preis und den isolierten CO₂-Preis unterteilt. Der CO₂-Preis ist eine Abgabe, die auf den Ausstoß von CO₂-Emissionen gezahlt werden muss. Dieser wird voraussichtlich immer weiter ansteigen und dadurch besonders fossile Energieträger, die einen hohen CO₂-Ausstoß aufweisen, treffen.

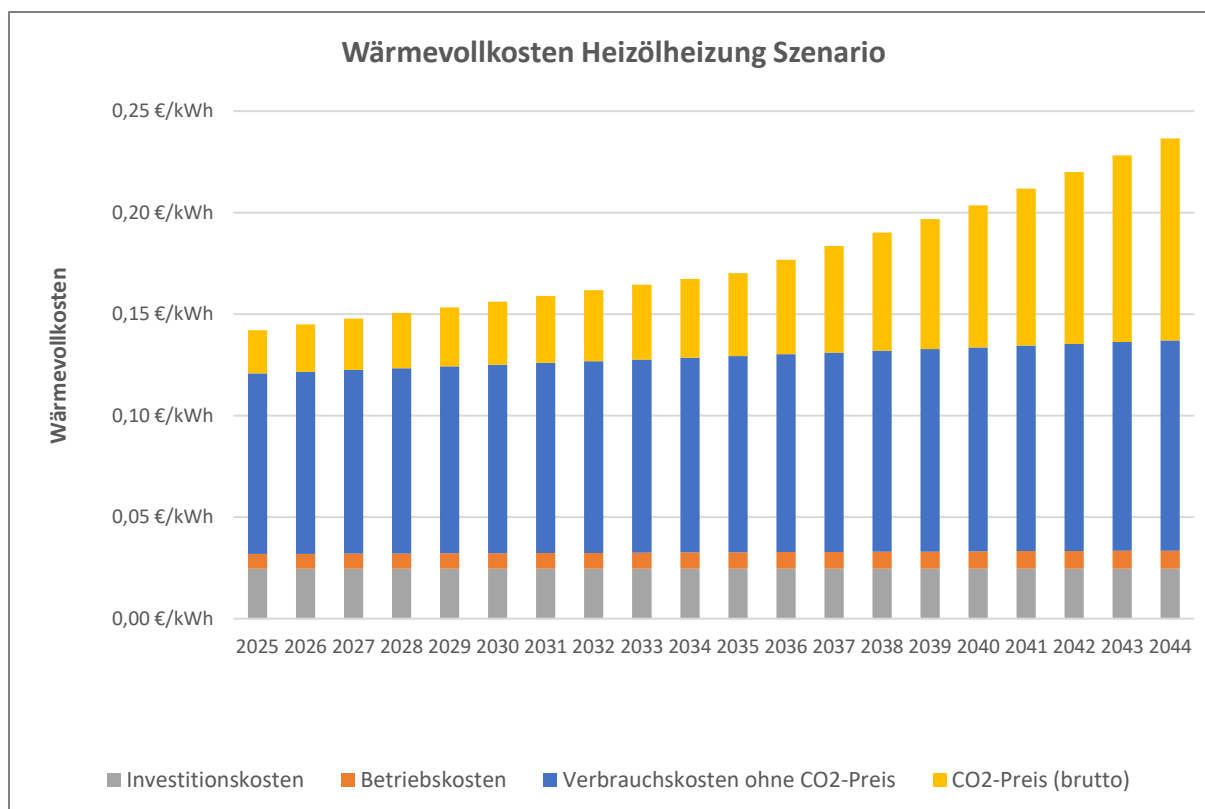


Abbildung 39: Wärmevollkosten Heizöl

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025 NACH KATTELMANN U. A. 2022; STATISTA RESEARCH DEPARTMENT 2025)

In diesem Diagramm ist gut zu sehen, dass Heizöl zwar grundsätzlich eine verhältnismäßig niedrige Preissteigerung aufweist, der CO₂-Preis die gesamten Verbrauchskosten allerdings deutlich nach oben zieht.

Detailbetrachtung Wärmepumpe

Wie schon erwähnt, ist neben den tatsächlichen Kosten auch der Wirkungsgrad ausschlaggebend für die Berechnung des Wärmevollkostenpreises. Bei Wärmepumpen kann dieser je nach Effizienz stark schwanken. In den bisher gezeigten Diagrammen wurde für die Luft-Wasser-Wärmepumpe ein Wirkungsgrad von 300 % bzw. eine Jahresarbeitszahl von 3 angenommen und für die Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Sonde ein Wirkungsgrad von 400 % bzw. eine Jahresarbeitszahl von 4. Wie hoch der Wirkungsgrad bzw. die Jahresarbeitszahl liegt, hängt stark vom Sanierungsstand des jeweiligen Gebäudes und der Wärmepumpenart ab. Bei einem identischen Gebäude hat eine Sole-Wasser-Wärmepumpe in aller Regel einen höheren Wirkungsgrad bzw. eine höhere Jahresarbeitszahl als eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Neben der Sole -Wasser-Wärmepumpe mit Sonde existieren auch Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Kollektoren oder Grundwasserwärmepumpen (Wasser-Wasser-Wärmepumpe).

Folgendes Diagramm zeigt die Wärmevollkosten der unterschiedlichen Wärmepumpenarten, sowie für jede Wärmepumpenart eine vergleichsweise niedrige, eine mittlere und eine hohe Jahresarbeitszahl. Pauschal ist davon auszugehen, dass die jeweils niedrige Jahresarbeitszahl den Einbau der jeweiligen Wärmepumpe in ein schlecht saniertes Gebäude, die jeweils mittlere Jahresarbeitszahl den Einbau in ein moderat saniertes Gebäude und die hohe Jahresarbeitszahl den Einbau in ein gut saniertes Gebäude darstellt.

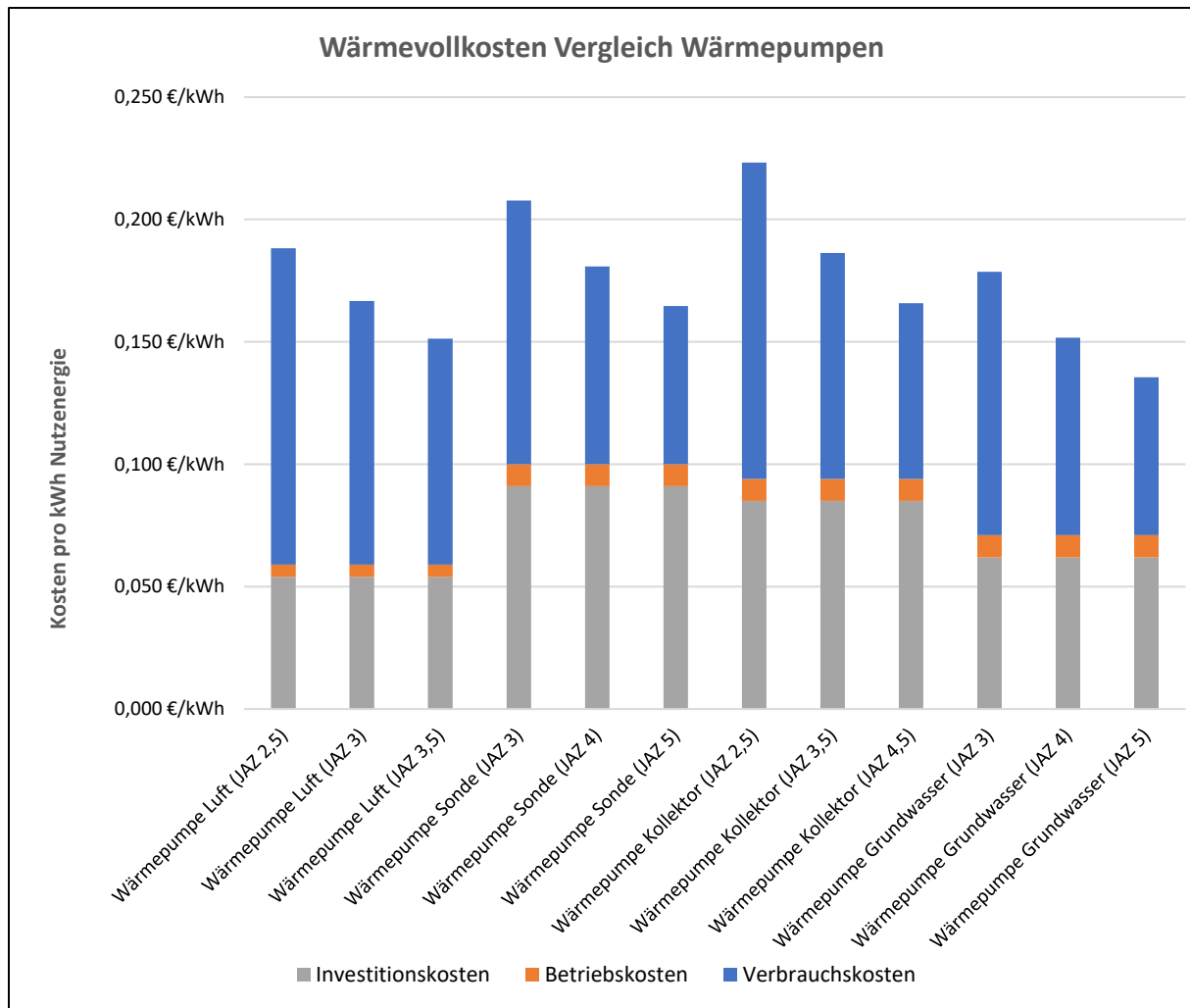


Abbildung 40: Wärmevollkosten Wärmepumpen

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025 NACH CO2ONLINE 2025; ENERGIE-FACHBERATER 2025; FONSECA 2025; GRIMMEIß 2023; KINDER 2022, 2025; SCHWÄBISCH HALL 2025)

Das Diagramm zeigt auch hier die Verhältnismäßigkeit zwischen Investitionskosten, Betriebskosten und Verbrauchskosten. Zwar sind Luft-Wasser-Wärmepumpen hinsichtlich der Investitionskosten deutlich günstiger als Sole-Wasser- oder Wasser-Wasser-Wärmepumpen, gleichzeitig ist hier jedoch auch mit höheren Verbrauchskosten zu rechnen. Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen weisen bei einem identischen Gebäude in aller Regel höhere Jahresarbeitszahlen und dadurch niedrigere Verbrauchskosten auf.

Auch zeigt das Diagramm, dass die Wärmevollkostenberechnung besonders bei Wärmepumpen stark vom Sanierungsstand des Gebäudes abhängt. Bei gleichen Investitions- und Betriebskosten können sich die Verbrauchskosten stark ändern, je nachdem wie gut ein Gebäude saniert ist. Der Sanierungsstand hängt hierbei nicht nur von Dämmmaßnahmen, sondern zum Beispiel auch von Heizkörpern oder Fußbodenheizung ab.

Fazit

Zwar schneiden fossile Heizungssysteme bei Betrachtung nach den aktuellen Preisen in der Momentaufnahme noch günstig ab, doch über einen sinnvollen Betrachtungszeitraum über 20 Jahren ist hier mit deutlichen Preissteigerungen zu rechnen. Im Vergleich stellt sich die Pelletheizung als deutlich

attraktiveres Heizsystem heraus. Aber auch unterschiedliche Wärmepumpenlösungen können in Abhängigkeit ihrer Effizienz konkurrenzfähig auftreten.

7.1.4 Wirtschaftlicher Vergleich von klimafreundlichen Heizungssystemen in Wärmenetzen

Methodik

Um eine generelle Aussage über die Auswahl eines Heizungssystems für ein Wärmenetz zu treffen, sollen gängige klimafreundliche Heizungssysteme, die sich für den Betrieb eines Wärmenetzes eignen, wirtschaftlich verglichen werden.

Folgende Heizungssysteme werden für den Vergleich herangezogen:

- Hackschnitzelheizung
- Pelletheizung
- Wärmepumpe Luft
- Wärmepumpe Kollektor
- Wärmepumpe Sonde
- Wärmepumpe Flussthermie

Die Heizungssysteme werden sowohl hinsichtlich ihrer Investitionskosten als auch ihrer Verbrauchs- und Betriebskosten verglichen.

Solarthermie- und Photovoltaikanlagen wurden aufgrund der Komplexität nicht mit in den Vergleich aufgenommen, zumal diese Anlagen in der Regel nicht als Hauptheizsystem, sondern eher als Ergänzung verwendet werden.

Kostenvergleich

Hinweis: Alle folgenden Kosten sind als Nettokosten aufgeführt.

Investitionskosten

Die Investitionskosten sind stark abhängig von der Größe bzw. der Leistung des Heizsystems. Die Investitionskosten von Heizungssystemen verlaufen nicht immer proportional zur Leistungsdimension der Anlage. Teilweise sinkt der Investitionspreis pro kW Leistung, je größer eine Anlage ist. Grund dafür sind unter anderem Synergieeffekte. Die Veränderung des Investitionspreises pro kW Leistung in Abhängigkeit der Anlagengröße ist bei den verschiedenen Heizsystemen unterschiedlich. Darum wird der Vergleich der unterschiedlichen Heizsysteme im Folgenden nicht nur auf Basis eines Leistungswertes, sondern auf Basis von drei verschiedenen Leistungszahlen vorgenommen. Hierzu wurden die Leistungsdimensionen 500 kW, 1000 kW und 5000 kW gewählt. 500 bzw. 1000 kW Heizsysteme sind gängige Größen in kleineren Wärmenetzen. Als Vergleich zu großen Wärmenetzen dient die Größenklasse 5000 kW.

Folgende Tabelle zeigt die Investitionskosten der unterschiedlichen Heizsysteme in Abhängigkeit der unterschiedlichen Leistungszahlen.

Tabelle 6: Investitionskostenschätzung in Abhängigkeit der Leistung

Heizungsart	Investitionskosten		
	500 kW	1.000 kW	5.000 kW
Hackschnitzelheizung	362.000 €	724.000 €	3.620.000 €
Pelletheizung	363.800 €	727.700 €	3.638.300 €
Wärmepumpe Luft	801.000 €	1.351.800 €	4.556.500 €
Wärmepumpe Kollektor	483.700 €	777.600 €	2.341.800 €
Wärmepumpe Sonde	643.000 €	1.057.800 €	3.359.500 €
Wärmepumpe Flussthermie	464.500 €	929.000 €	4.645.000 €

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025 NACH LANGREDER U. A. 2024)

Im Bereich von 500 & 1000 kW sind bei Biomasseheizungen die geringsten Investitionskosten zu erwarten. Bei Anlagen für größere Wärmenetze nähern sich die Investitionskosten von Wärmepumpen denen der Biomasseheizungen an. Eine Wärmepumpe mit Kollektor kann hier die Biomasseheizungen sogar deutlich unterbieten.

Verbrauchskosten

Neben den Investitionskosten spielen auch die Verbrauchskosten eine bedeutende Rolle bei der Bewertung der Wirtschaftlichkeit, insbesondere bei der Betrachtung über mehrere Jahre.

Folgende Tabelle zeigt aktuelle Preise für die jeweiligen Energieträger.

Tabelle 7: Kosten der Energieträger

Energieträger	Spezifische Kosten	Heizwert	Kosten pro kWh
Hackschnitzel	151,09 €/t	3,89 kWh/kg	0,039 €/kWh
Pellets	310,00 €/t	4,80 kWh/kg	0,065 €/kWh
Strom (Wärmepumpen)	0,30 €/kWh	-	0,300 €/kWh

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Hackschnitzel und Pellets sind im Vergleich pro kWh deutlich günstiger als Strom. Allerdings muss für einen sauberen Vergleich der Verbrauchskosten auch der Wirkungsgrad des Heizsystems mit einberechnet werden.

Folgende Tabelle zeigt die typischen Wirkungsgrade der unterschiedlichen Heizungsarten:

Tabelle 8: Wirkungsgrade

Heizungsart	Wirkungsgrad
Hackschnitzelheizung	90 %
Pelletheizung	90 %
Wärmepumpe Luft	250 %
Wärmepumpe Kollektor	270 %
Wärmepumpe Sonde	350 %
Wärmepumpe Flusstermie	270 %

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Bei einem fiktiven Wärmebedarf von 10.000 MWh/a würde das die folgenden Energieträgerbedarfe und die daraus resultierende Energiekosten bedeuten:

Tabelle 9: Energiekostenermittlung

Heizungsart	Energieträgerbedarf	Energiekosten
Hackschnitzelheizung	11.111 MWh	433.333 €/a
Pelletheizung	11.111 MWh	722.222 €/a
Wärmepumpe Luft	4.000 MWh	1.200.000 €/a
Wärmepumpe Kollektor	3.704 MWh	1.111.111 €/a
Wärmepumpe Sonde	2.857 MWh	857.143 €/a
Wärmepumpe Flusstermie	3.704 MWh	1.111.111 €/a

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Obwohl die verschiedenen Wärmepumpenarten deutlich weniger Energieträgerbedarf vorweisen, liegen die Energiekosten trotzdem über denen einer Hackschnitzel- oder Pelletheizung. Die Hackschnitzelheizung sticht hier deutlich als die günstigste Option hervor.

Über eine laufende Betrachtung über mehrere Jahre sollte allerdings auch die Preisentwicklung der Energieträger mitberücksichtigt werden. Betrachtet man vergangene Preisentwicklungen, ist hier jedoch ebenfalls von einer moderateren Preissteigerung seitens Biomasse im Vergleich zu Strom auszugehen.

Betriebskosten

Neben den Verbrauchskosten fallen im laufenden Betrieb auch Betriebskosten an. Dazu gehören beispielsweise Wartungskosten, Instandsetzungskosten oder Personalkosten.

Bei Wartungs- und Instandsetzungskosten kann ungefähr von einem ähnlichen Niveau ausgegangen werden. Personalkosten sind bei Biomasseheizungen, besonders bei der Hackschnitzelheizung, beispielsweise durch die regelmäßige Befüllung, in der Regel teurer als bei Wärmepumpen.

Bei Biomasseheizungen fallen zusätzlich auch Kosten für die Ascheentsorgung an. Bei einem in Tabelle 4 beispielhaft genannten Energieträgerbedarf von 11.111 MWh/a für Hackschnitzel- und Pelletheizung fallen schätzungsweise ca. 10.000 €/a für die Ascheentsorgung an.

Weitere Kostenfaktoren

Für einen konkreten wirtschaftlichen Vergleich für ein spezifisches Wärmenetz reicht die aufgeführte Betrachtung nicht aus, da die wirtschaftliche Analyse hier weitaus komplexer erfolgen sollte.

Beispielsweise wurden hier Kostenpunkte, wie die Förderung oder die Dimensionierung des Heizhauses bzw. des Grundstückes vernachlässigt. Diese können sich ebenfalls von der Wahl des Heizsystems unterscheiden. Weitere vernachlässigte Kostenpunkte sind beispielsweise der Pufferspeicher, die hydraulischen Anlagen oder die Elektroinstallation.

Fazit

Eine generelle Aussage für spezifische Netze ohne Simulation bzw. genaue Kostenschätzung ist nur schwer möglich.

An den vorangegangenen Kostenpunkten lässt sich jedoch erkennen, dass besonders bei kleineren Wärmenetzen die Hackschnitzelheizung durch die günstigsten Investitions- und Verbrauchskosten hervorsticht. Zwar ist hier mit höheren Betriebskosten zu rechnen, diese relativieren die Einsparungen gegenüber den anderen analysierten Heizungssystemen bei Investitions- und Verbrauchskosten allerdings in der Regel nicht.

Bei größeren Netzen werden oft sowieso mehrere Heizsysteme kombiniert. Hierzu ist eine pauschale Aussage schwer möglich. Diese werden dann Einzelfallspezifisch für die einzelnen Quartiere basierend auf den Begebenheiten vor Ort untersucht (siehe Kapitel Wirtschaftlichkeitsanalyse). Als Grundlage werden jedoch in erster Linie meist die günstigsten Heizenergiesysteme auf Basis von Biomasse herangezogen. Diese bilden dann den Grundstock der Wärmeversorgung und werden je nach Bedarf und örtlichen Möglichkeiten durch weitere Energieträger ergänzt.

7.2 Zielszenario

Im Zielszenario geht es darum, den aktuellen Gesamtenergiebedarf von Wärme bis 2045 fortzuschreiben. Dabei steht nicht nur die zukünftige Verteilung der Energieträger im Fokus, sondern ebenso die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen sowie der Anteil leitungsgebundener Wärme im geplanten Gebiet.

Ziel ist, eine schrittweise Entwicklung weg von fossilen hin zu erneuerbaren Energieträgern aufzuzeigen, sodass die Wärmeversorgung bis 2045 klimaneutral gestaltet werden kann.

7.2.1 Methodische Vorgehensweise

Die Basis des Zielszenarios stellt die Energiebilanz dar, welche in Kapitel 5.1 vorgestellt wurde. Grundlage des Zielszenarios sind demnach ebenfalls die aus den durchschnittlichen Kesselleistungen resultierenden Wärmeverbräuche nach Energieträger wie sie vom Landesamt für Statistik zur Verfügung gestellt wurden. Dabei wurde die Sanierungsquote für jedes Bilanzjahr miteinbezogen, sodass eine stetige Reduktion des Endenergiebedarfs von Wärme zu vermerken ist. Hierfür wurde der aktuelle Verbrauch der jeweiligen Energieträger mit jenem Faktor multipliziert, welcher zu der für 2045 prognostizierten Reduktion des Gesamtendenergieverbrauchs von Wärme führt, wie sie in Kapitel 6.3 zum energetischen Einsparpotential errechnet wurde.

Da in Zukunft unterschiedliche Wärmequellen in zentralen (Wärme- und Wasserstoffnetzgebiete) und dezentralen Versorgungsgebieten genutzt werden können, wurde der Wärmeverbrauch zunächst nach

Energieträgern und nach der Art der Versorgung (zentral oder dezentral) aufgeteilt. Dazu wurde für die geplanten zentralen Versorgungsgebiete der Wärmeverbrauch je Energieträger berechnet und anschließend vom Gesamtverbrauch dieses Energieträgers abgezogen. So lässt sich beispielsweise ermitteln, wie viel Heizöl in dezentralen Gebieten verbraucht wird und wie viel in Gebieten mit geplanter zentraler Wärmeversorgung.

Alle fossilen Energieträger, die in dezentralen Versorgungsgebieten eingesetzt werden, wurden schrittweise durch dezentrale erneuerbare Energieträger ersetzt. Dabei wurde berücksichtigt, dass der Umstieg auf klimafreundliche Heiztechnologien voraussichtlich zunächst langsam beginnt, sich aber mit steigenden CO₂-Preisen und sinkenden Kosten für erneuerbare Heizsysteme zunehmend beschleunigen wird. Für das erste Bilanzjahr 2030 wurde daher eine Reduktion des fossilen Verbrauchs um 10 % angenommen. Diese Reduktion steigt im Jahr 2035 um weitere 20 %, im Jahr 2040 um zusätzliche 30 % und im Jahr 2045 schließlich um die letzten 40 %. Die jeweiligen Einsparungen wurden anteilig auf verschiedene erneuerbare Technologien verteilt: 75 % auf Wärmepumpen, 20 % auf Pelletheizungen und 5 % auf solarthermische Dach-Anlagen, die insbesondere für den Warmwassergebrauch genutzt werden. Für die Energieträger „Scheitholz“ und „Sonstige Biomasse“ wurde angenommen, dass sich ihr Anteil am Gesamtenergieverbrauch zum aktuellen Stand nicht verändert, weshalb ihr Anteil für die verschiedenen Bilanzjahre gleichbleibt.

Der in zentralen Versorgungsgebieten anfallende Wärmeverbrauch wurde entsprechend der in der Potenzialanalyse nach § 16 WPG ermittelten Energieträger bilanziert. Dabei erfolgte eine schrittweise Substitution des bisherigen Verbrauchs durch jene erneuerbaren Energieträger, die sich für die Einspeisung in ein Wärmenetz eignen und lokal zur Verfügung stehen – wie beispielsweise Biogas, Flussthermie oder Hackschnitzel. Mit jedem Bilanzierungsjahr kann so auch ein wachsender Anteil der bislang fossilen leitungsgebundenen Versorgung durch eine erneuerbare, ebenfalls leitungsgebundene Versorgung ersetzt werden. Es wird mit einer Anschlussquote von 80 % gerechnet. Die verbleibenden 20 % werden anteilig der dezentralen Versorgung verrechnet.

Da Wärmepumpen technisch gesehen zwei Energiequellen nutzen – Strom und Umweltwärme – werden beide Energiequellen berücksichtigt. Der Wärmebedarf wird der Umweltwärme zugeschrieben, der erforderliche Strom zur Erzeugung der Wärme kommt zusätzlich hinzu. Dies betrifft sowohl klassische Wärmepumpen in dezentralen Gebieten als auch Großwärmepumpen, die für Wärmenetze geeignet sind. Für private Wärmepumpenanlagen wurde hierfür eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,5 angesetzt, für Großwärmepumpen eine JAZ von 2,7. Das bedeutet, dass pro Kilowattstunde Strom entsprechend 3,5 bzw. 2,7 Kilowattstunden Umweltwärme bereitgestellt werden können.

Jedem Energieträger wurde darüber hinaus ein Emissionsfaktor zugewiesen, wodurch die aus dem Verbrauch nach Energieträger resultierenden THG-Emissionen berechnet werden können. Die Emissionsfaktoren für die verschiedenen Bilanzjahre stammen abermals aus dem für die Wärmeplanung vorgesehenen Technikkatalog (BMWK und BMWSB 2024a).

7.2.2 Ergebnisse des Zielszenarios

Als erster Indikator des Zielszenarios nach §17 WPG, soll

1. „der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern“ dargestellt werden. Aktuell weisen die Kaminkehrer-Daten keine Informationen zu Endenergiesektoren auf. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle der Endenergieverbrauch von Wärme lediglich nach Energieträgern dargestellt.

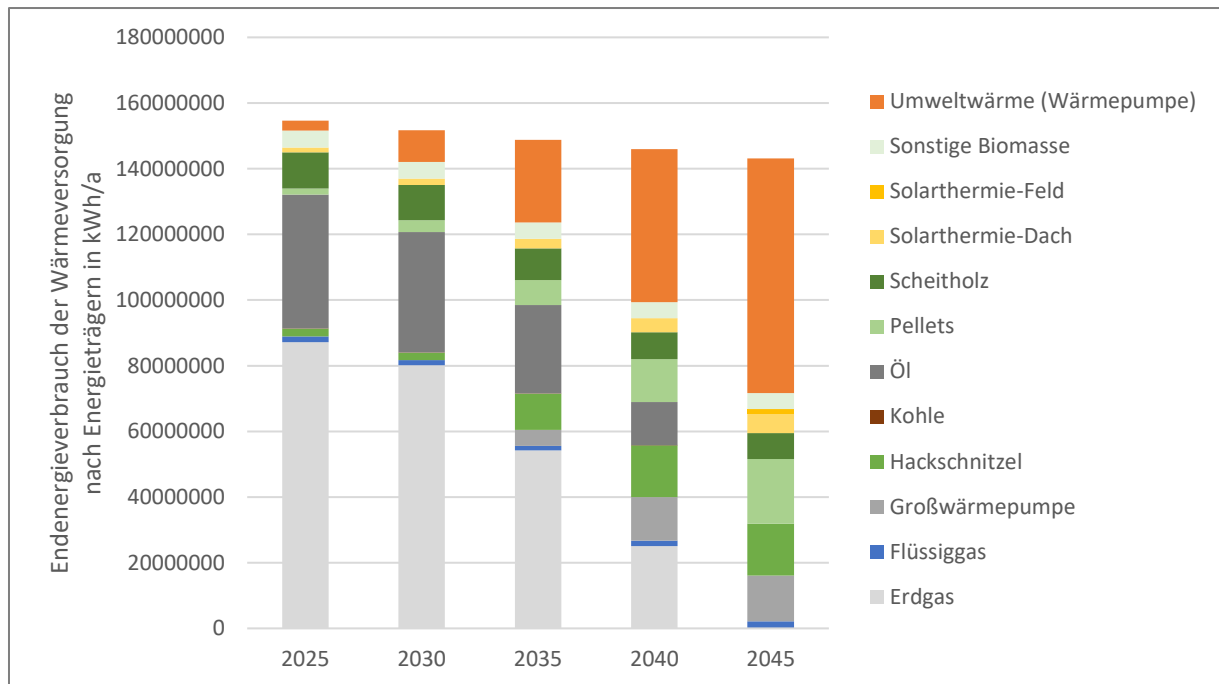


Abbildung 41: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern ohne Strom bis 2045

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE ERHEBUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

In der obenstehenden Abbildung wird der Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung dargestellt ohne Strom-Mix. Dies zeigt deutlich ein Absenken des Endenergieverbrauchs bis 2045 durch Sanierung um 20 % in den 20 Jahren bis 2045. Während die Versorgung durch Hackschnitzel und Umweltwärme deutlich steigt, reduzieren sich die fossilen Energieträger deutlich. Bis 2045 eine klimaneutraler Wärmeverbrauch besteht. Das abgebildete Flüssiggas dient als Besicherung der Wärmenetzenergiequellen und muss ab spätestens 2045 aus erneuerbaren Quellen stammen. In folgender Abbildung ist der Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern mit Strom bis 2045 abgebildet:

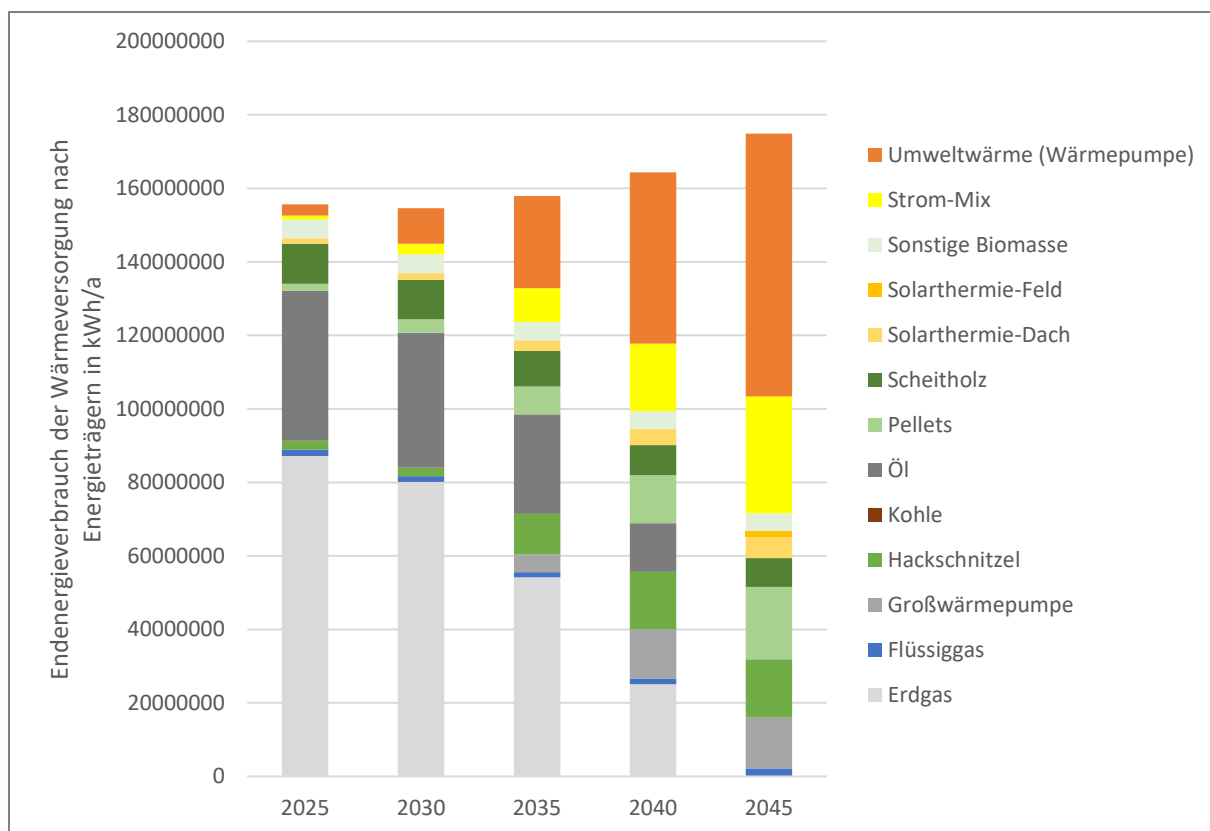


Abbildung 42: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern mit Strom bis 2045

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Es zeigt sich, dass in Abhängigkeit von der Umrüstung der Wärmenetze mit Großwärmepumpen der Energiebedarf aufgrund der erforderlichen Strommengen für Wärmepumpen steigt, trotz Berücksichtigung der Gebäudesanierung.

Auch wenn der gesamte Energiebedarf durch die Nutzung von Wärmepumpen steigt, reduzieren sich die THG-Emissionen deutlich, wie in nachfolgender Grafik ersichtlich ist.

Folgende weitere Indikatoren sind nach WPG Anlage 2 für die Zielentwicklung und spätere Kontrolle der Zielerreichung dazustellen:

2. „die jährliche Emission von Treibhausgasen [...] der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent“

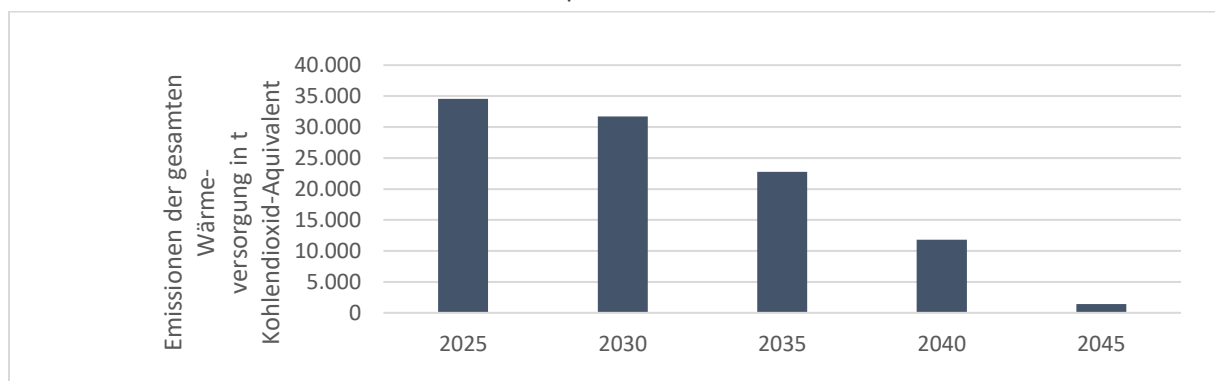


Abbildung 43: THG-Emissionen der gesamten Wärmeversorgung in t bis 2045

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

3. „der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr“

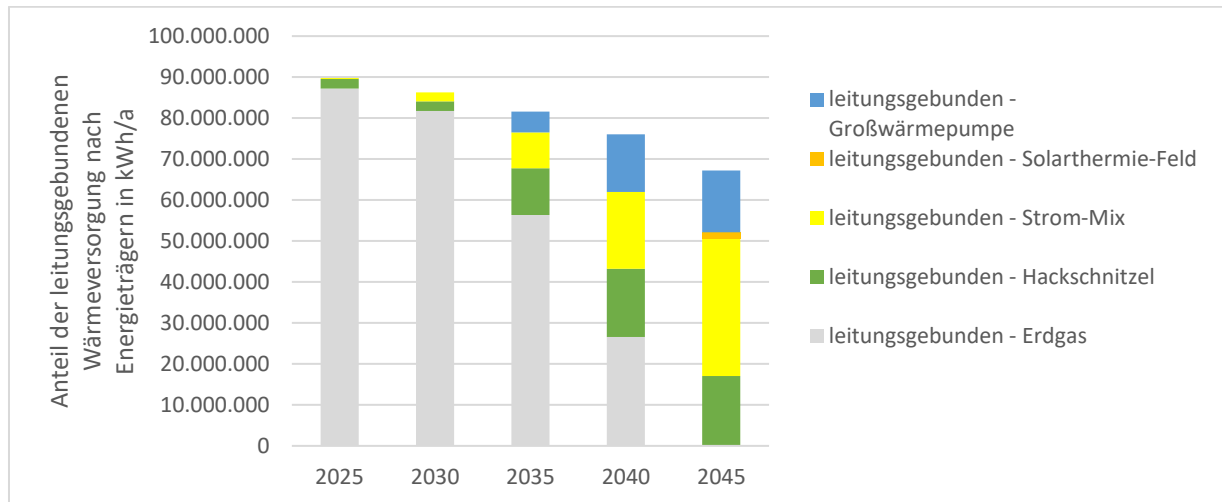


Abbildung 44: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern bis 2045

(QUELLE: LFStat 2024, EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

4. „der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent“

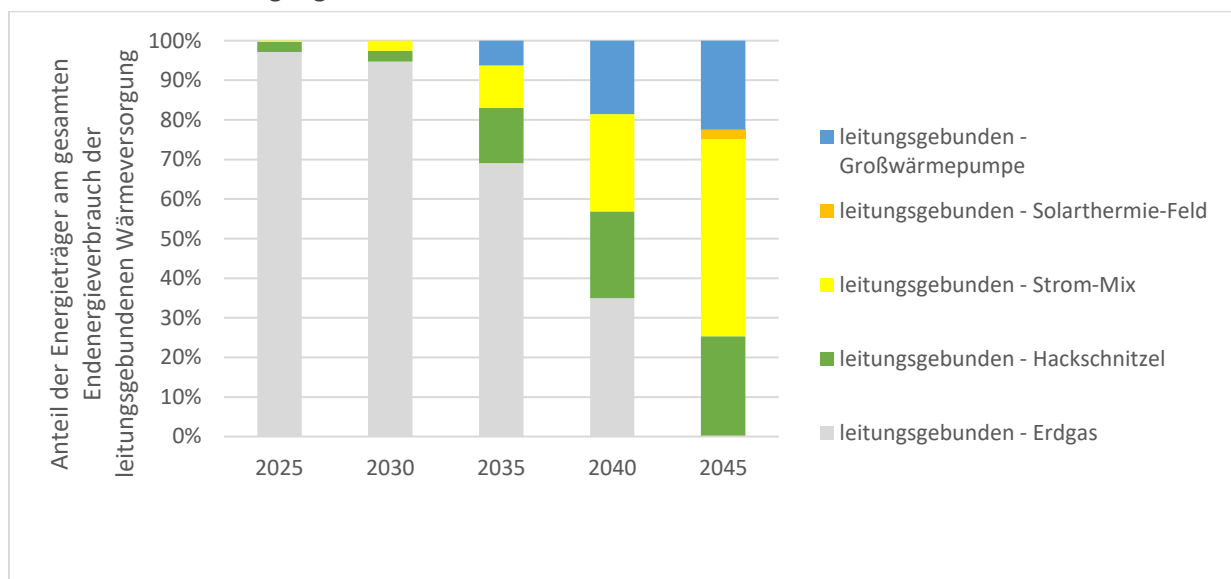


Abbildung 45: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent

(QUELLE: LFStat 2024, EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

5. „der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent“

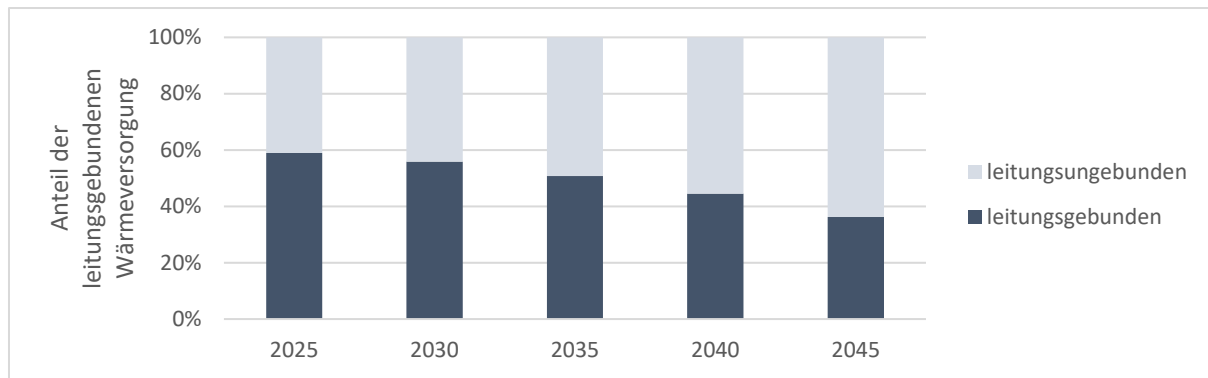


Abbildung 46: Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch bis 2045

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

6. „der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr“

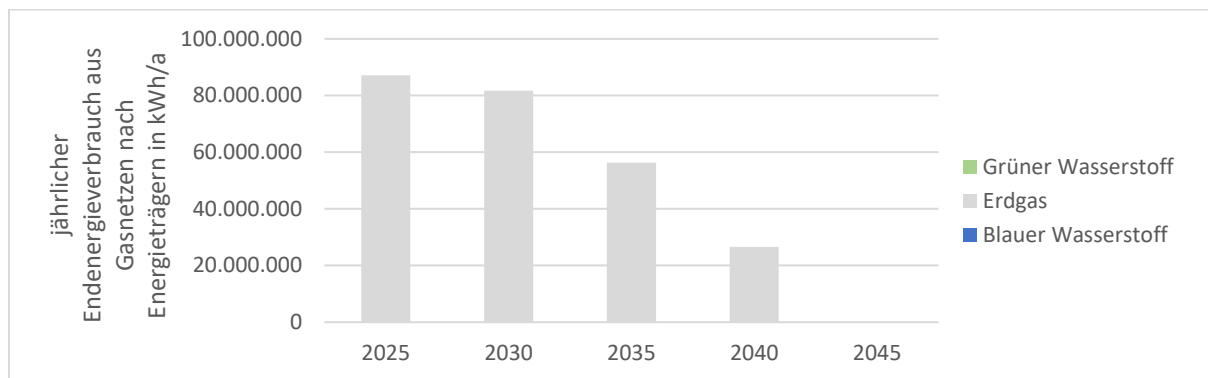


Abbildung 47: Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern bis 2045

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

7. „der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in Prozent“

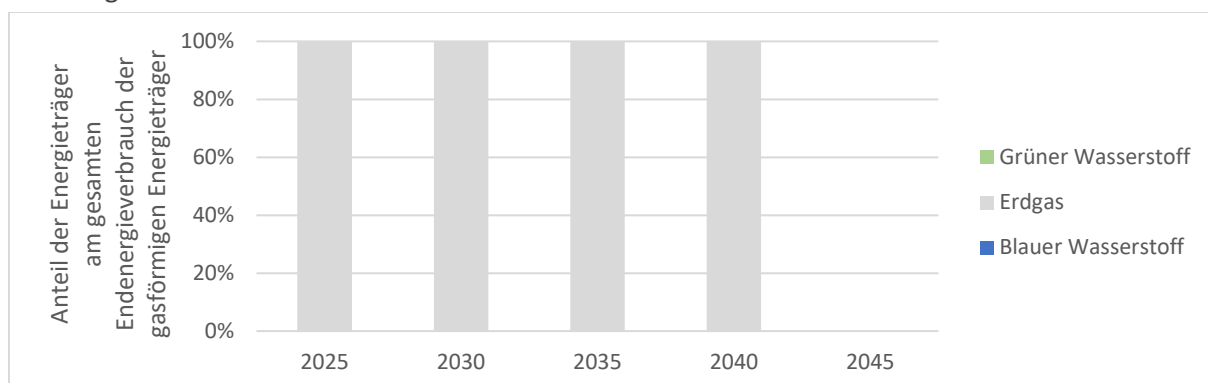


Abbildung 48: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in Prozent

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

In Münchberg wird nicht mit einer Versorgung über Wasserstoff gerechnet. Die Darstellung prozentualer Anteile von Wasserstoff und Erdgas am Endenergieverbrauch gasförmiger Energieträger bildet dadurch lediglich Erdgas ab.

Weitere Indikatoren sind

8. „die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent“ und
9. „die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent“.

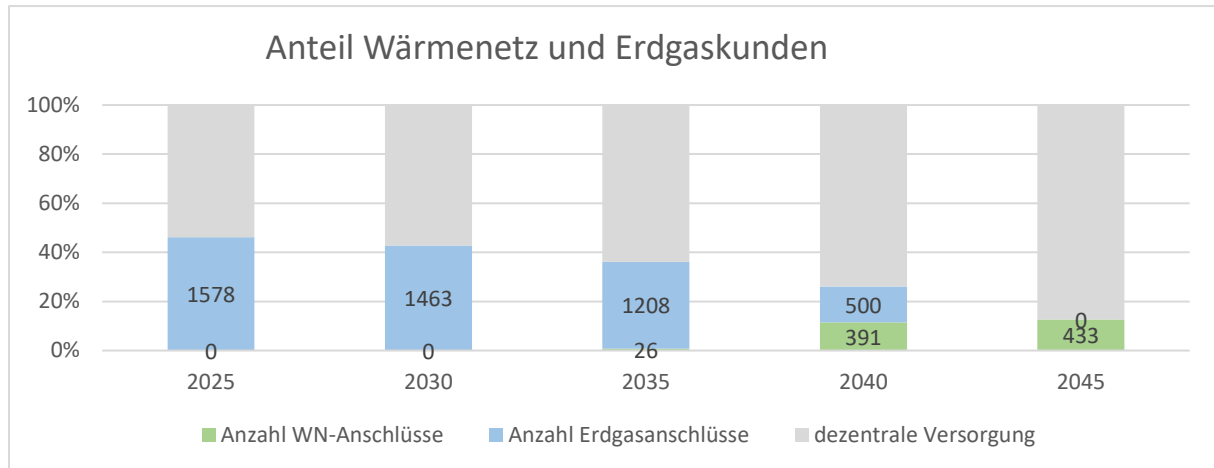


Abbildung 49: Anteil der Erdgas- und Wärmenetzanschlussnehmer

(QUELLE: LFSTAT 2024, EIGENE ERHEBUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz ist eine grobe Kalkulation anhand des Gebäudebestandes in den einzelnen Wärmeversorgungsgebieten.

8 Betrachtung der Wärmeversorgungsgebiete

Mit dem Ziel einer möglichst kosteneffizienten Versorgung werden für 2 Teilgebiete auf Basis von Wirtschaftlichkeitsvergleichen ein jeweils erster Vorschlag für die zukünftige Wärmeversorgungsart, welche sich für das jeweilige beplante Teilgebiet besonders eignet, erstellt. Besonders geeignet sind Wärmeversorgungsarten, die im Vergleich zu den anderen geringe Wärmeversorgungsarten geringe Wärmegestehungskosten, geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen, wobei die Wärmegestehungskosten sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer umfassen. Vorschläge zur Versorgung des beplanten Teilgebiets seitens der planungsverantwortlichen Stelle wurden hierbei berücksichtigt.

8.1 Steckbrief für das Wärmeversorgungsgebiet „Münchberg Süd“

8.1.1 Zeithorizont

Die Stadt Münchberg möchte das Wärmeversorgungsgebiet (WVG) „Münchberg Süd“ nach Möglichkeit bis zum Jahr 2040 mit einem Wärmenetz mit erneuerbarer Wärme versorgen.

8.1.2 Versorgungsgebiet

Die Ausdehnung des vorgesehenen WVG ist in folgender Karte dargestellt. Die dort befindlichen Gebäude sind zu einem Großteil der Baualtersklasse von 1949 bis 1978 zugeordnet. Es handelt sich um ein sehr baustrukturell-durchmischtes Gebiet mit mehrstöckigen Mehrfamilienhäusern und gewerblichen Nutzungen sowie Ein- und Zweifamilienhäusern. Die Wärmedichte der dort befindlichen Baublöcke liegt größtenteils bei etwa 300 MWh/(ha*a) bis stellenweise über 600 MWh/(ha*a). Die Baustruktur macht dieses Gebiet für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung mittels Wärmenetz interessant.

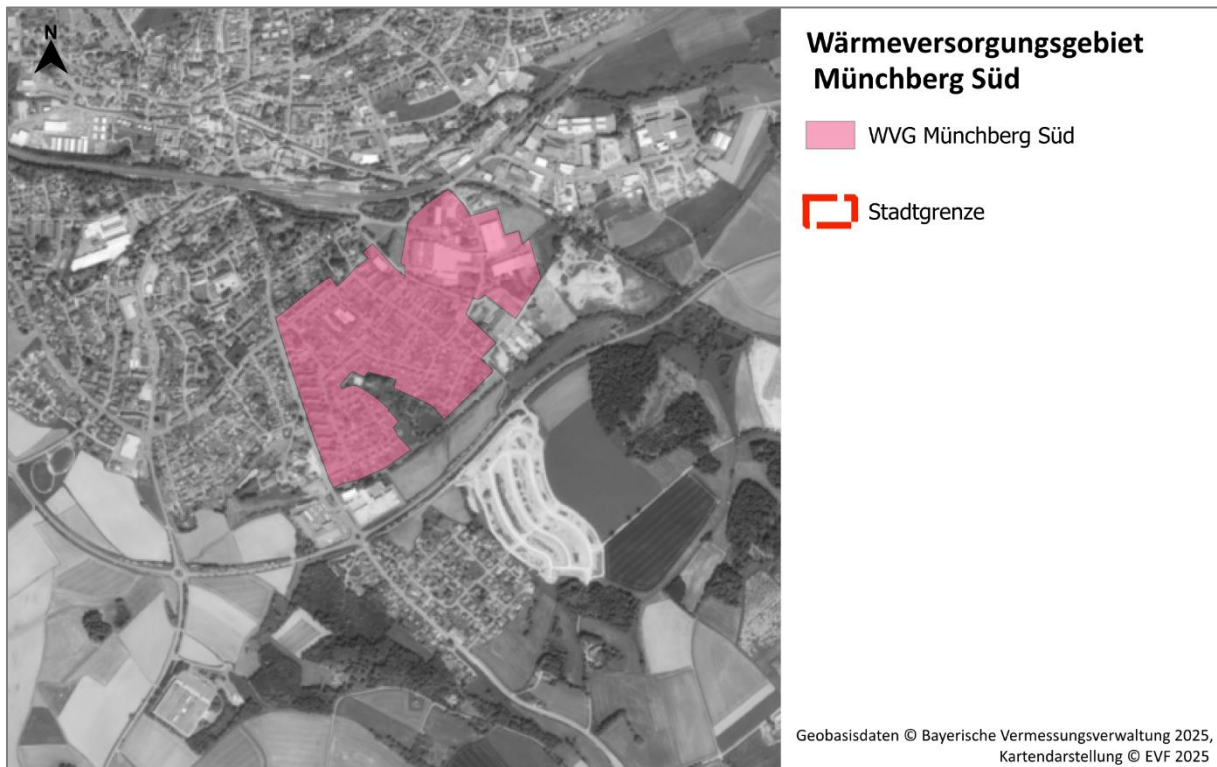


Abbildung 50: Übersicht des vorgesehenen Wärmeversorgungsgebietes Münchenberg Süd

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Da eine etwaige Heizzentrale nicht im Innenstadtbereich errichtet werden kann, muss die Wärme von außen zugeführt werden. Dies ist an mehreren Stellen möglich. Im vorliegenden Beispiel wurde die mögliche Heizzentrale im Osten des Stadtgebiets in der Nähe des Käsbach vorgesehen. Sollte sich die Heizzentrale aber z.B. im Süden der Stadt befinden, sollten idealerweise in diesem Zusammenhang auf dem Weg befindliche weitere Siedlungsbereiche miterschlossen werden.

8.1.3 Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch wurde nach Methodik des Leitfadens kommunale Wärmeplanung des BMWK ermittelt. Basis hierfür waren zum einen statistische Kenngrößen, die die Gebäudegeometrie, das Baualter und den Sanierungsstand berücksichtigen, als auch anonymisierte Kehr buchdaten, Netzabsatzdaten der örtlichen Energieversorger und sporadische Angaben aus einer Eigentümerbefragung.

Insgesamt werden im untersuchten Gebiet aktuell ca. 9.454 MWh/a Nutzenergie verbraucht. Da sich der Verbrauch aus Datenschutzgründen oder der Datenlage nur teilweise einzelnen Energieträgern zuordnen lässt, muss der Verbrauch größtenteils einem unbekannten Energieträger zugeordnet

werden. Teilweise sind Erdgasverbräuche bekannt, die in die entsprechenden Berechnungen mit aufgenommen werden. Als Worst-Case-Szenario wird für den verbleibenden unbekannten Teil angenommen, dass der Verbrauch durch Heizöl erfolgt – wohlwissend, dass auch Energieträger mit besserem Primärenergie- und CO₂-Faktor vor Ort genutzt werden. Der Primärenergieverbrauch beläuft sich demnach auf ca. 15.744 MWh/a und hierdurch entstehen aktuell ca. 4.097 t CO_{2äq} pro Jahr.

8.1.4 Wärmequellen und Wärmenetz

Als mögliche Wärmequellen für das untersuchte WVG für ein Wärmenetz werden solare Wärme, Biomasse und Umweltwärme angesehen. Insbesondere für die solare Wärme müssen im Außenbereich Flächen erschlossen werden.

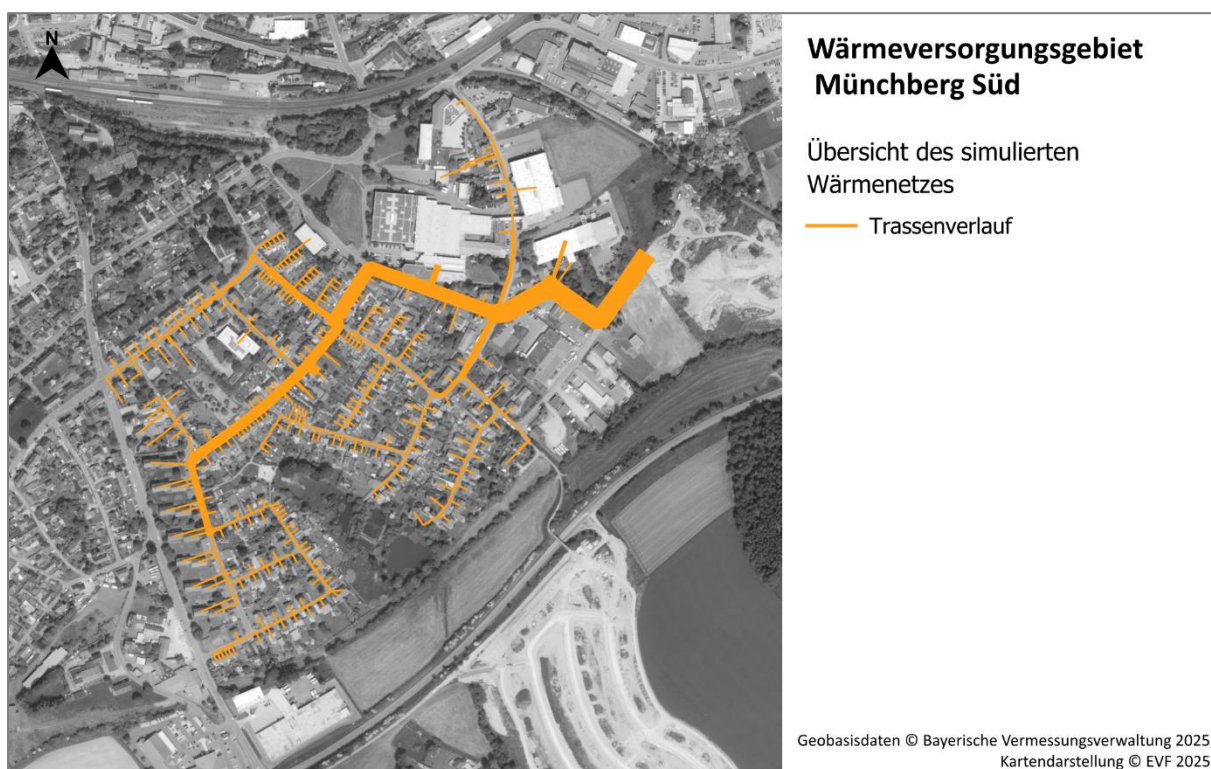


Abbildung 51: Übersicht des simulierten Wärmenetzes Münchberg Süd

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Insgesamt beläuft sich die Länge des Netzes inkl. pauschaler Annahmen zur Länge der Hausanschlüsse auf ca. 8.746 m. Dies entspricht einer Wärmebelegungsdichte von ca. 827 kWh/(m*a).

8.1.5 Technische Simulation des Wärmenetzes

Für das WVG wurde ein Wärmenetz auf stündlicher Basis und der vor Ort vorzufindenden klimatischen Verhältnisse simuliert. Es wird angenommen, dass 80 % der im WVG befindlichen Verbraucher an das Wärmenetz angeschlossen werden. Statt der 9.454 MWh/a Nutzenergie werden also nur ca. 7.563 MWh/a im simulierten Wärmenetz benötigt.

Wärmebedarf

Da für das Netz als Inbetriebnahmejahr 2040 angenommen wird, wird die Nutzenergie durch die Annahme einer teilweisen Sanierung des Gebäudebestands weiter verringert. Insgesamt werden den

Annahmen nach bei den Verbrauchern also ca. 7.234 MWh/a Nutzenergie benötigt. Im o.g. Konzept entstehen Leitungs- und Systemverluste in Höhe von ca. 1.878 MWh/a. Wegen dieser Verluste müssen im vorliegenden Konzept Energieträger mit einem Energiegehalt von insgesamt ca. 9.112 MWh/a Endenergie genutzt werden. Die monatliche Verteilung des Wärmebedarfs über das Jahr hinweg zeigt folgendes Diagramm.

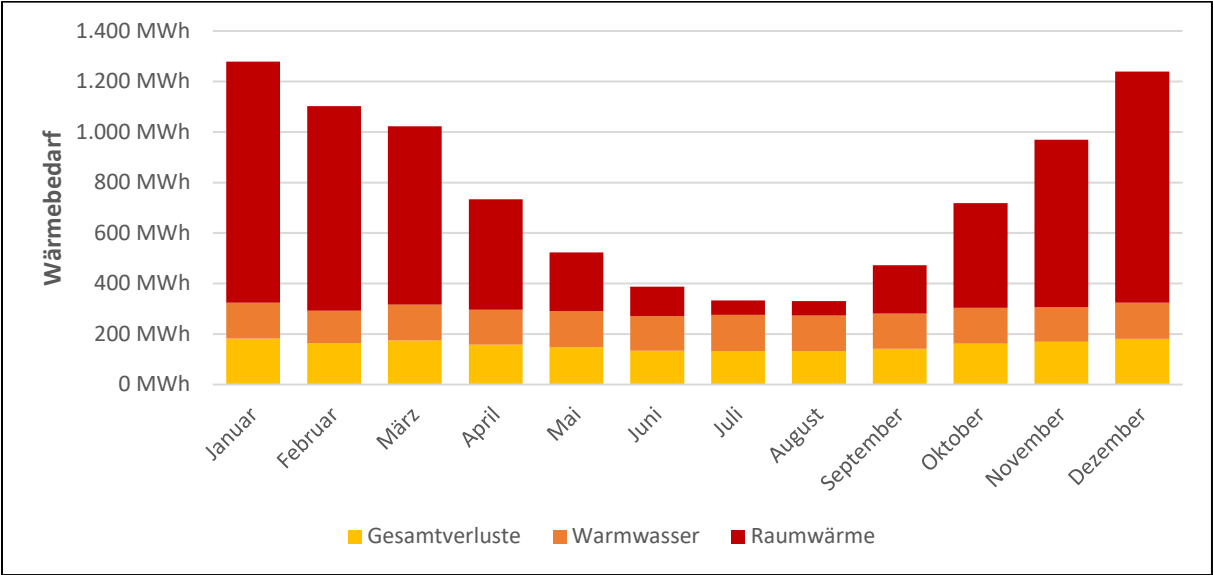


Abbildung 52: Wärmebedarf des simulierten Wärmenetzes Münchberg Süd je Monat

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Wärmeerzeugung

Statt den bislang genutzten fossilen Energieträgern soll das simulierte Wärmenetz nahezu ausschließlich durch erneuerbare Energien versorgt werden. Fossile Energieträger sollen weitestgehend nur als Besicherung genutzt werden.

Insgesamt weisen die Verbraucher im Untersuchungsgebiet eine Heizleistung in Höhe von ca. 5196 kW auf. Bei den insgesamt 217 Verbrauchern kann von einem Gleichzeitigkeitsfaktor in Höhe von ca. 50 % ausgegangen werden. Die stündliche Simulation zeigt einen Bedarf an Heizleistung für das Wärmenetz in Höhe von ca. 2.777 kW. Diese werden in der Simulation wie folgt bereitgestellt:

Tabelle 10: Wärmeerzeuger des Wärmenetzes Münchberg Süd

Nr.	Heizungs-/Kesselart	Leistung	VBN	Wärme erzeugt
1	Biomasse (Holzhackschnitzel)	500 kW	8.231 h	4.115 MWh/a
2	Biomasse (Holzhackschnitzel)	500 kW	5.477 h	2.739 MWh/a
3	Wärmepumpe Luft	500 kW	3.411 h	1.706 MWh/a
4	Flüssiggas, ggf. biogen (Besicherung)	2.800 kW	197 h	553 MWh/a
Summe:				9.112 MWh/a

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Aus der geordneten Jahresdauerlinie wird der Bedarf und die Nutzung der simulierten Heizungsanlagen ersichtlich.

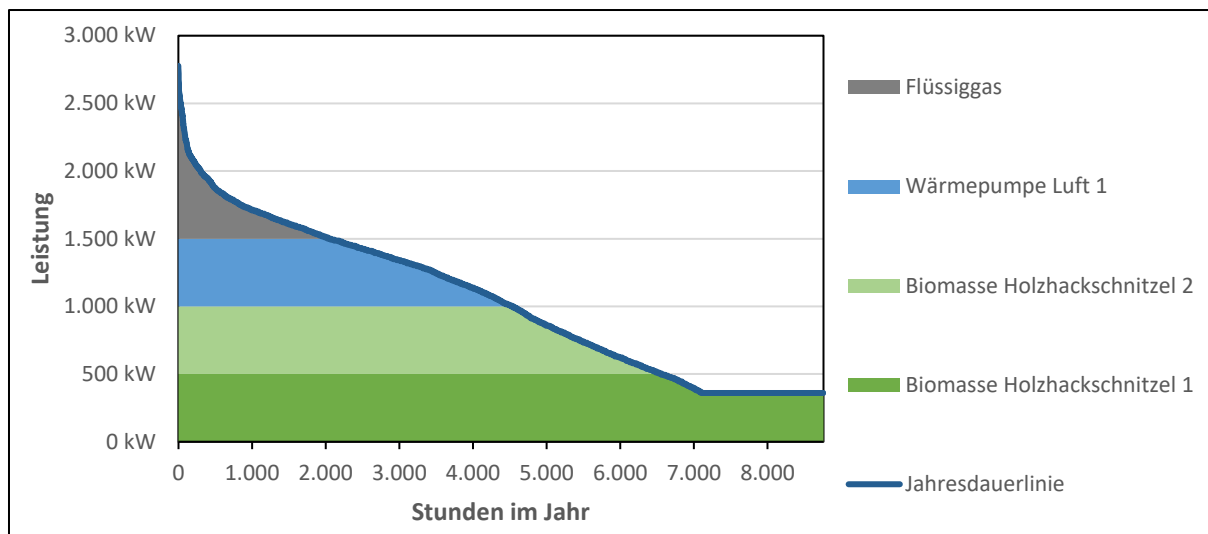


Abbildung 53: Jahresdauerlinie des simulierten Wärmenetzes Münchberg Süd

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Die Nutzung der jeweiligen Energieträger gestaltet sich auf monatlicher Basis wie im Folgenden dargestellt.

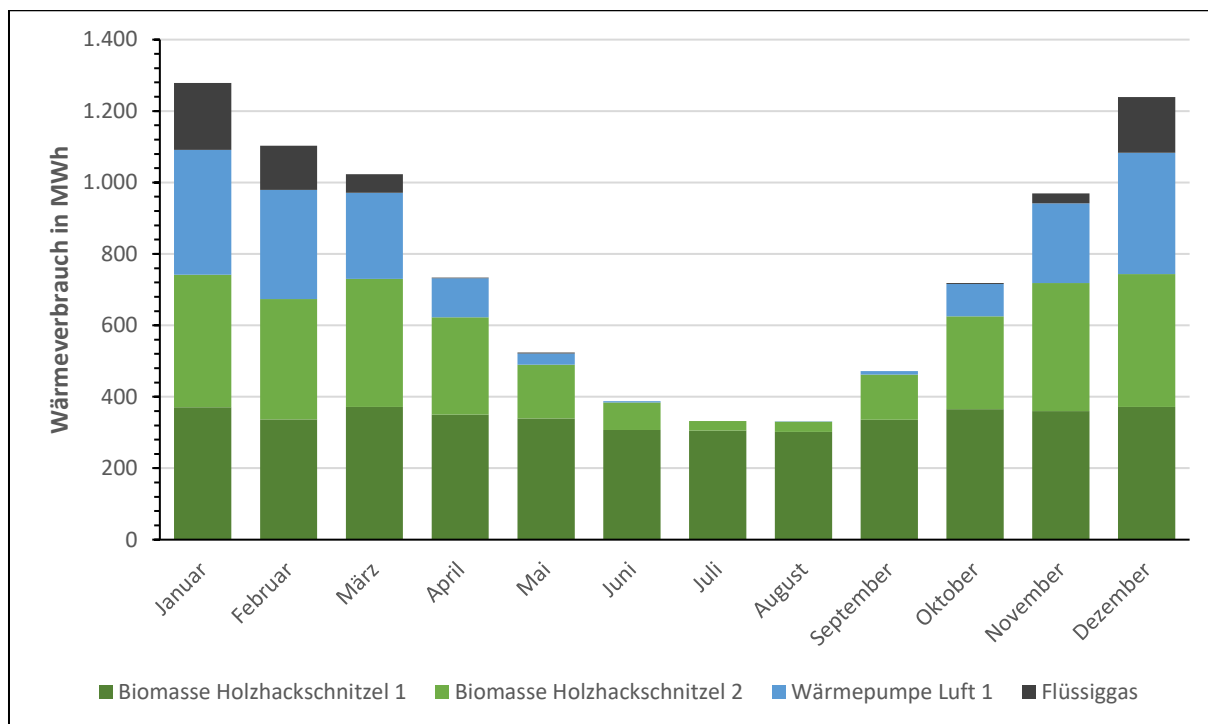


Abbildung 54: Nutzung der simulierten Wärmeerzeuger je Monat im WVG Münchberg Süd

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

8.1.6 Wirtschaftliche Simulation des Wärmenetzes

Investitionskosten und Förderung

Für das hier dargestellte Konzept eines Wärmenetzes wurden die Investitionskosten abgeschätzt. Als Basis dienten hier Kennzahlen aus dem Technikkatalog des Leitfadens für die kommunale

Wärmeplanung des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW), sowie Erfahrungswerte aus vergangenen Projekten der Autoren. Weiterhin kann ein Teil der Kosten durch staatliche Mittel gefördert werden. Diese Förderungen sollen berücksichtigt werden, indem von einer vollen Förderfähigkeit ausgegangen wird. Die für die Förderung relevante Berechnung der Wirtschaftlichkeitslücke wurde hier noch nicht vorgenommen.

Die Investitionskosten in Höhe von ca. 17.892.038 € setzen sich einer groben Schätzung nach wie folgt zusammen:

Tabelle 11: Investitionskostenübersicht je Bereich und Gewerk WVG Münchberg Süd

Nach Bereich	Kosten [in 1.000 €]	Nach Gewerk	Kosten [in 1.000 €]
Wärmenetz und Hausanschlüsse:	9.151	Hochbau:	2.785
Heizzentrale:	3.815	Tiefbau:	7.072
Heiztechnik:	2.594	TGA:	4.637
Planung:	2.332	Planung:	2.332
		Sonstiges:	1.065
Summe:	17.892	Summe:	17.892

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Für die Errichtung dieses nachhaltigen Wärmenetzes können gemäß der aktuell gültigen Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) Förderungen beantragt werden, die den Betrieb des Wärmenetzes wirtschaftlicher gestalten. Die Förderung wird auf die förderfähigen Kosten gewährt. Das vorliegende Konzept könnte so durch Bundesmittel mit ca. 6,329 Mio. € unterstützt werden. Damit würden ca. 35 % der Gesamtkosten gefördert werden. Folgendes Diagramm zeigt die rechnerisch ermittelte Förderung und die verbleibenden Investitionskosten.

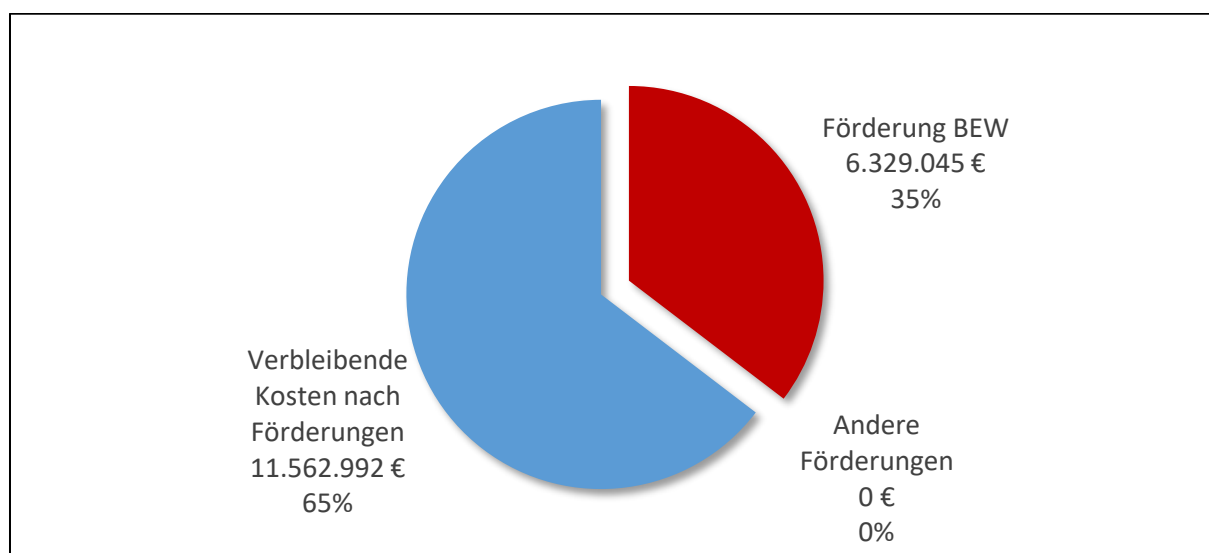


Abbildung 55: Möglicher Anteil der BEW-Förderung an den Investitionskosten im WVG Münchberg Süd

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Weitere landesspezifische oder sonstige Förderungen wurden in der vorliegenden Kurzbetrachtung nicht berücksichtigt.

Betriebskosten und Förderung

Als Betriebskosten wurden typische Kostenansätze gewählt. Diese setzen sich aus den Verbrauchskosten, Personalkosten, Kostenansätzen für Wartung und Instandhaltung, aber auch aus den Finanzierungskosten zusammen. Preissteigerungen bis zur Betriebsaufnahme und für den anschließenden 20-jährigen Betrieb wurden im Rahmen der statistischen Kennzahlen des statistischen Bundesamts angesetzt.

Weiterhin wurden im Rahmen der Betriebskosten Rücklagen für Neuanschaffungen berücksichtigt, um Verbrauchsgüter (wie z.B. Wärmeerzeuger, Pumpen, etc.) nach Ende der Lebensdauer ersetzen zu können. Es wurden in dem Zusammenhang aber keine Rücklagen für längerfristige Investitionen (wie z.B. das Wärmenetz oder den Baukörper der Heizzentrale) berücksichtigt, deren realistische Lebensdauer mehr als 20 Jahre beträgt.

Über die BEW-Förderung können ggf. Betriebskostenzuschüsse für die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen und für die solarthermische Nutzung bezogen werden. Ist dies für das vorliegende Konzept relevant, wurde dies entsprechend der Förderrichtlinie berücksichtigt.

Wärmegestehungskosten

Für das vorliegende Konzept wurde ein Betriebsführungskonzept simuliert. Folgendes Diagramm zeigt eine mögliche Gestaltung der Wärmegestehungskosten. Dabei wurde das Betriebsführungskonzept nur grob simuliert.

Demnach belaufen sich die Wärmegestehungskosten für das Wärmenetz unter Berücksichtigung der Preissteigerungen im Durchschnitt der ersten 10 Betriebsjahre auf ca. 22,8 ct/kWh. Hiervon belaufen sich durchschnittlich allein 10,5 ct/kWh auf die Finanzierungskosten.

Über die ersten 20 Jahre hinweg liegen die mittleren Wärmegestehungskosten bei 24,7 ct/kWh.

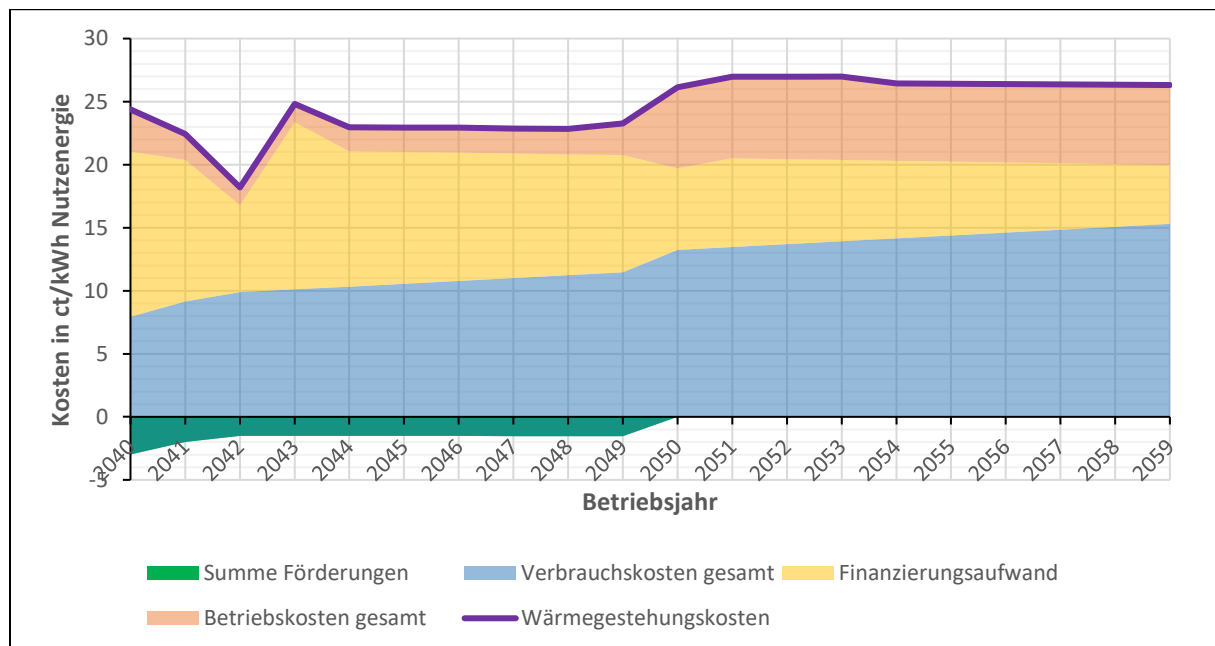


Abbildung 56: Zusammensetzung Wärmegestehungspreis mit zeitlicher Entwicklung im WVG Münchberg Süd
(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

8.1.7 Fazit

Die o.g. WärmeGESTEHUNGSKOSTEN können mit den WärmEVOLLKOSTEN für dezentrale Heizungen in Abschnitt 7.1.3 verglichen werden. Die rechnerischen mittleren WärmEVOLLKOSTEN einer Luft/Wasser-Wärmepumpe liegen bei einer Jahresarbeitszahl von 3 (Gebäude in mäßigem energetischem Zustand), betrachtet über 20 Jahre ab der Inbetriebnahme 2040, bei ca. 25,6 ct/kWh. Das simulierte Wärmenetz liegt mit mittleren WärmeGESTEHUNGSKOSTEN über 20 Jahre von ca. 24,7 ct/kWh darunter.

Damit ist das Wärmenetz der ersten Einschätzung nach möglicherweise wirtschaftlich.

Es sei an dieser Stelle jedoch angemerkt, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung noch keine vorbereitende Machbarkeitsstudie ersetzt. Wegen der sehr überschlägigen Betrachtung auf Basis von Annahmen, die teils sehr weit in der Zukunft liegen, wurden entsprechend konservative Kostenansätze berücksichtigt. Diese konservativen Kostenansätze basieren zum Teil auf sehr hohen real beobachteten Preisen, die in den vergangenen Jahren im Rahmen der weltweiten Wirtschaftskrise – ausgelöst durch den Ukraine-Krieg – beobachtet wurden. Es besteht die Chance, dass das Wärmenetz bei entsprechend günstigeren Rahmenbedingungen ggf. wirtschaftlicher werden kann.

8.2 Steckbrief für das Wärmeversorgungsgebiet „Münchberg Nord“

8.2.1 Zeithorizont

Die Stadt Münchberg möchte das Wärmeversorgungsgebiet (WVG) „Münchberg Nord“ nach Möglichkeit bis zum Jahr 2045 mit einem Wärmenetz mit erneuerbarer Wärme versorgen. Das WVG unterteilt sich in 1a, 1b und 1c.

8.2.2 Versorgungsgebiet

Die Ausdehnung des vorgesehenen WVG ist in folgender Karte dargestellt. Die dort befindlichen Gebäude sind in den meisten Fällen historischer Bauart. Es handelt sich einerseits bei dem Ausbauabschnitt a um ein Gebiet mit vielen ansässigen Ankerkunden und andererseits bei den Ausbauabschnitten b und c um ein sehr kompaktes innenstädtisches Gebiet mit mehrstöckigen Mehrfamilienhäusern und häufiger gewerblicher Nutzung im Erdgeschoss. Der Großteil des Ausbauabschnitts b ist als Denkmalensemble klassifiziert. Ein Wärmenetz stellt dabei eine zukunftsfähige Lösung in der Wärmeversorgung dar, da dadurch kaum Eingriffe in das Erscheinungsbild oder die Bausubstanz der Häuser notwendig sind. Die Wärmedichte der in Münchberg Nord befindlichen Baublöcke liegt stellenweise über 950 MWh/(ha*a), wobei insbesondere die Ausbauabschnitte b und c überwiegend hohe Wärmedichten aufweisen. Die Kompaktheit und die hohe Wärmedichte machen dieses Gebiet für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung mittels Wärmenetz interessant.

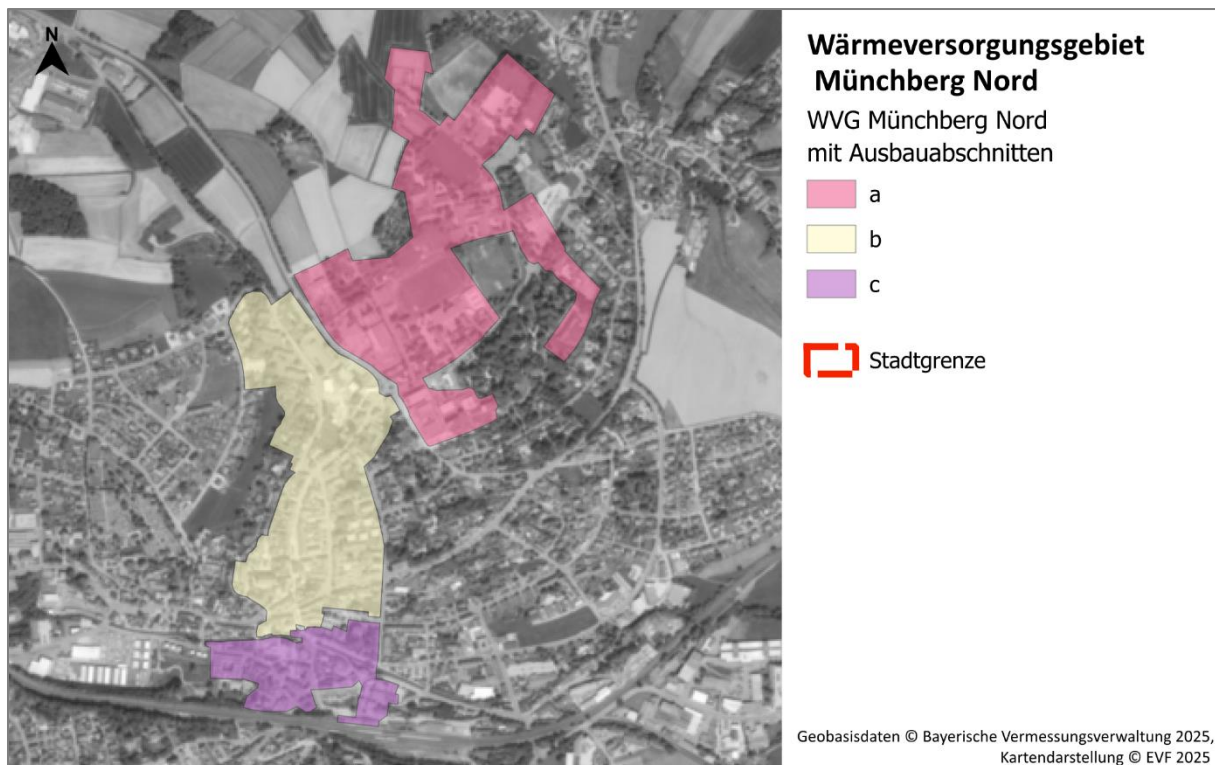


Abbildung 57: Übersicht des vorgesehenen Wärmeversorgungsgebietes Münchberg Nord

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Da eine etwaige Heizzentrale nicht im Innenstadtbereich errichtet werden kann, muss die Wärme von außen zugeführt werden. Dies ist an mehreren Stellen möglich. Im vorliegenden Beispiel wurde die mögliche Heizzentrale im Norden des Stadtgebiets in der Nähe des Gewerbegebietes Nord an der A 9 vorgesehen. Idealerweise werden in diesem Zusammenhang auf dem Weg befindliche weitere Siedlungsbereiche ebenfalls mit dem Wärmenetz erschlossen.

8.2.3 Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch wurde nach Methodik des Leitfadens kommunale Wärmeplanung des BMWK ermittelt. Basis hierfür waren zum einen statistische Kenngrößen, die die Gebäudegeometrie, das Baualter und den Sanierungsstand berücksichtigen, als auch anonymisierte Kehr buchdaten, Netzabsatzdaten der örtlichen Energieversorger und sporadische Angaben aus einer Eigentümerbefragung.

Insgesamt werden im untersuchten Gebiet aktuell ca. 36.755 MWh/a Nutzenergie verbraucht. Da sich der Verbrauch aus Datenschutzgründen oder der Datenlage nur teilweise einzelnen Energieträgern zuordnen lässt, muss der Verbrauch größtenteils einem unbekannten Energieträger zugeordnet werden. Teilweise sind Erdgasverbräuche bekannt, die in die entsprechend in die Berechnungen mit aufgenommen werden. Als Worst-Case-Szenario wird für den verbleibenden unbekannten Teil angenommen, dass der Verbrauch durch Heizöl erfolgt – wohlwissend, dass auch Energieträger mit besserem Primärenergie- und CO₂-Faktor vor Ort genutzt werden. Der Primärenergieverbrauch beläuft sich demnach auf ca. 52.728 MWh/a und hierdurch entstehen aktuell ca. 14.077 t CO_{2äq} pro Jahr.

8.2.4 Wärmequellen und Wärmenetz

Als mögliche Wärmequellen für das untersuchte WVG für ein Wärmenetz werden solare Wärme, Biomasse und Umweltwärme angesehen. Insbesondere für die solare Wärme müssen im Außenbereich Flächen erschlossen werden.

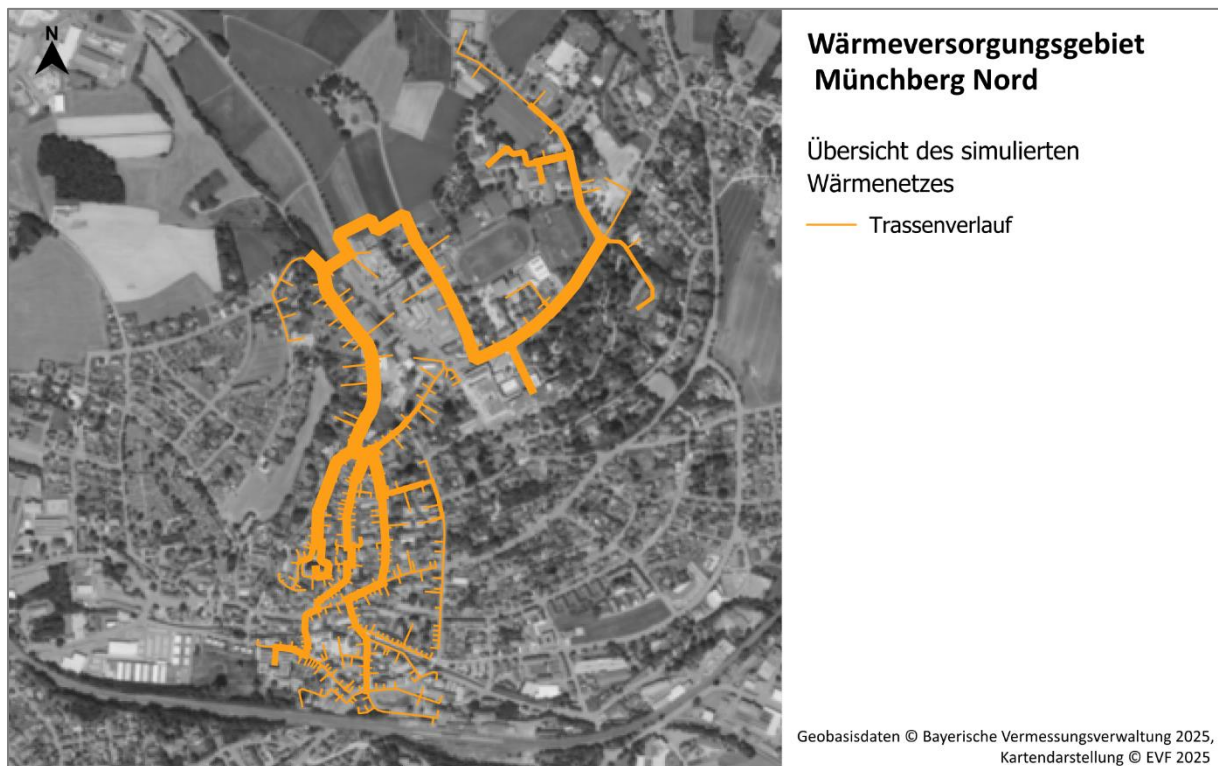


Abbildung 58: Übersicht des simulierten Wärmenetzes Münchberg Nord ohne Leitung zu einer möglichen Heizzentrale

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Insgesamt beläuft sich die Länge des Netzes inkl. pauschaler Annahmen zur Länge der Hausanschlüsse auf ca. 12.377 m. Dies entspricht einer Wärmebelegungsdichte von ca. 2.238 kWh/(m*a).

8.2.5 Technische Simulation des Wärmenetzes

Für das WVG wurde ein Wärmenetz auf stündlicher Basis und der vor Ort vorzufindenden klimatischen Verhältnisse simuliert. Es wird angenommen, dass 80 % der im WVG befindlichen Verbraucher an das Wärmenetz angeschlossen werden. Statt der 36.755 MWh/a Nutzenergie werden also nur ca. 29.404 MWh/a im simulierten Wärmenetz benötigt.

Wärmebedarf

Da für das Netz als Inbetriebnahmejahr 2045 angenommen wird, wird die Nutzenergie durch die Annahme einer teilweisen Sanierung des Gebäudebestands weiter verringert. Insgesamt werden den Annahmen nach bei den Verbrauchern ca. 27.699 MWh/a Nutzenergie benötigt. Im o.g. Konzept entstehen Leitungs- und Systemverluste in Höhe von ca. 3.652 MWh/a. Wegen dieser Verluste müssen im vorliegenden Konzept Energieträger mit einem Energiegehalt von insgesamt ca. 31.351 MWh/a Endenergie genutzt werden. Die monatliche Verteilung des Wärmebedarfs über das Jahr hinweg zeigt folgendes Diagramm.

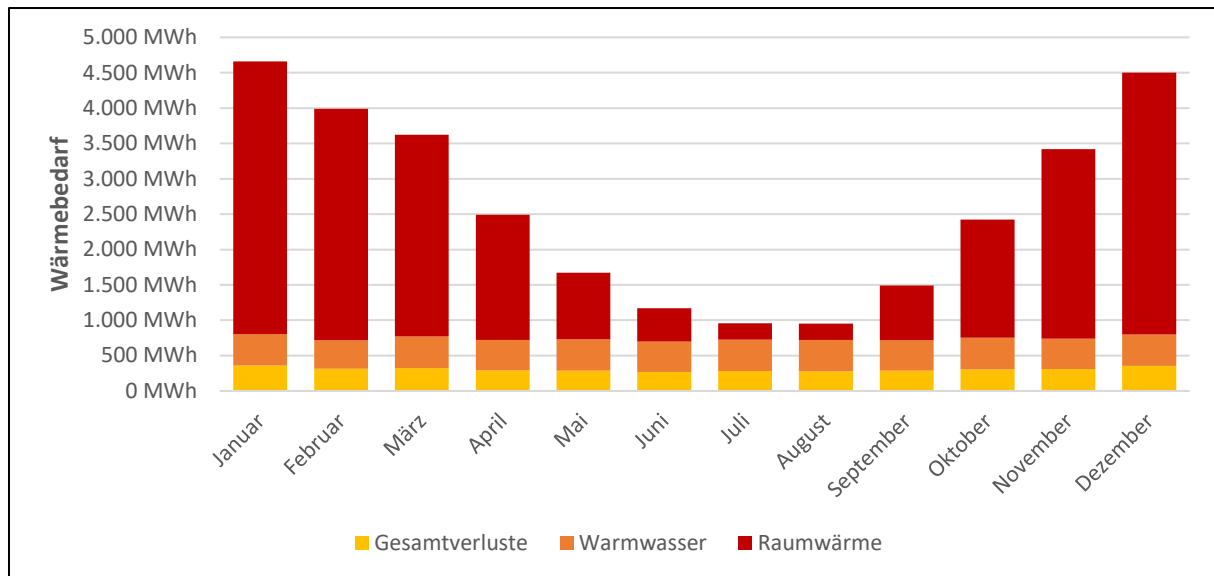


Abbildung 59: Wärmebedarf des simulierten Wärmenetzes Münchberg Nord je Monat

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Wärmeerzeugung

Statt den bislang genutzten fossilen Energieträgern soll das simulierte Wärmenetz nahezu ausschließlich durch erneuerbare Energien versorgt werden. Fossile Energieträger sollen weitestgehend nur als Besicherung genutzt werden.

Insgesamt weisen die Verbraucher im Untersuchungsgebiet eine Heizleistung in Höhe von ca. 19.432 kW auf. Bei den insgesamt 242 Verbrauchern kann von einem Gleichzeitigkeitsfaktor in Höhe von ca. 50 % ausgegangen werden. Die stündliche Simulation zeigt einen Bedarf an Heizleistung für das Wärmenetz in Höhe von ca. 10.536 kW. Diese werden in der Simulation wie folgt bereitgestellt:

Tabelle 12: Wärmeerzeuger des Wärmenetzes Münchberg Nord

Nr.	Heizungs-/Kesselart	Leistung	VBN	Wärme erzeugt
1	Solarthermie (7000 m ²)	2.794 kW	1.001 h	2.797 MWh/a
2	Biomasse (Holzhackschnitzel)	1.000 kW	7.294 h	7.294 MWh/a
3	Wärmepumpe Luft	1.300 kW	5.959 h	7.747 MWh/a
4	Wärmepumpe Luft	1.300 kW	4.638 h	6.030 MWh/a
5	Wärmepumpe Luft	1.300 kW	3.360 h	4.367 MWh/a
6	Flüssiggas, ggf. biogen (Besicherung)	11.000 kW	283 h	3.115 MWh/a
Summe:				31.351 MWh/a

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Aus der geordneten Jahresdauerlinie wird der Bedarf und die Nutzung der simulierten Heizungsanlagen ersichtlich.

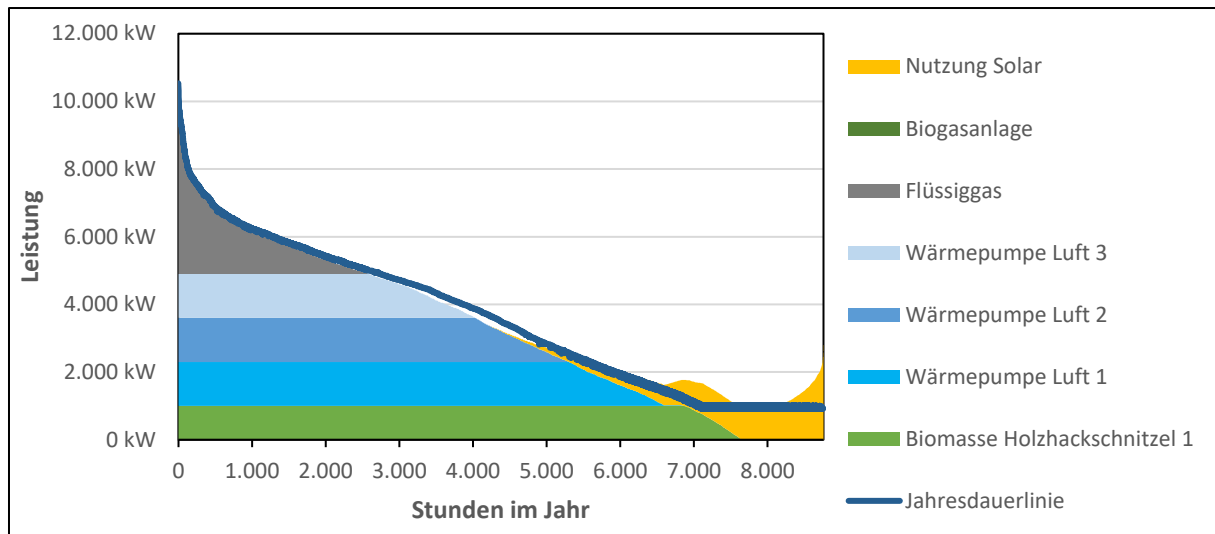


Abbildung 60: Jahresdauerlinie des simulierten Wärmenetzes Münchberg Nord

HINWEIS: AUS TECHNISCHEN GRÜNDEN KANN DIE NUTZUNG DER SOLARTHERMIE NICHT KORREKT DARGESTELLT WERDEN. SIE FÜLLT DIE LÜCKE ZWISCHEN JAHRESDAUERLINIE UND DEN ÜBRIGEN WÄRMEERZEUGERN AUS.

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNG UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Die Nutzung der jeweiligen Energieträger gestaltet sich auf monatlicher Basis wie im Folgenden dargestellt. Naturgemäß steht die solare Wärme vor allem in den Sommermonaten zur Verfügung. Die Nutzung ist in dem Zusammenhang durch den sommerlichen Bedarf limitiert.

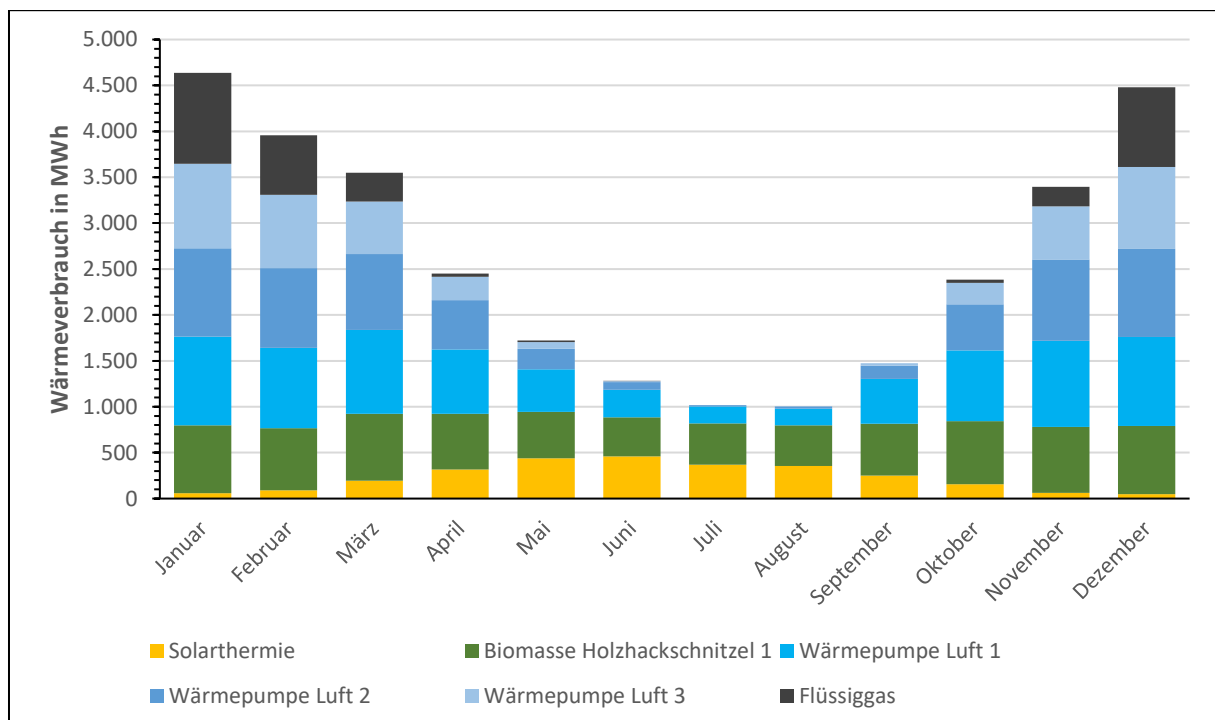


Abbildung 61: Nutzung der simulierten Wärmeerzeuger je Monat im WVG Münchberg Nord

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

8.2.6 Wirtschaftliche Simulation des Wärmenetzes

Investitionskosten und Förderung

Für das hier dargestellte Konzept eines Wärmenetzes wurden die Investitionskosten abgeschätzt. Als Basis dienten hier Kennzahlen aus dem Technikkatalog des Leitfadens für die kommunale Wärmeplanung des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW), sowie Erfahrungswerte aus vergangenen Projekten der Autoren. Weiterhin kann ein Teil der Kosten durch staatliche Mittel gefördert werden. Diese Förderungen sollen berücksichtigt werden, indem von einer vollen Förderfähigkeit ausgegangen wird. Die für die Förderung relevante Berechnung der Wirtschaftlichkeitslücke wurde hier noch nicht vorgenommen.

Die Investitionskosten in Höhe von ca. 39.892.025 € setzen sich einer groben Schätzung nach wie folgt zusammen:

Tabelle 13: Investitionskostenübersicht je Bereich und Gewerk WVG Münchberg Nord

Nach Bereich	Kosten [in 1.000 €]	Nach Gewerk	Kosten [in 1.000 €]
Wärmenetz und Hausanschlüsse:	13.731	Hochbau:	4.679
Heizzentrale:	5.774	Tiefbau:	10.776
Heiztechnik:	14.769	TGA:	15.726
Planung:	5.618	Planung:	5.618
		Sonstiges:	3.094
Summe:	39.892	Summe:	39.892

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Für die Errichtung dieses nachhaltigen Wärmenetzes können gemäß der aktuell gültigen Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) Förderungen beantragt werden, die den Betrieb des Wärmenetzes wirtschaftlicher gestalten. Die Förderung wird auf die förderfähigen Kosten gewährt. Das vorliegende Konzept könnte so durch Bundesmittel mit ca. 13,696 Mio. € unterstützt werden. Damit würden ca. 34 % der Gesamtkosten gefördert werden. Folgendes Diagramm zeigt die rechnerisch ermittelte Förderung und die verbleibenden Investitionskosten.

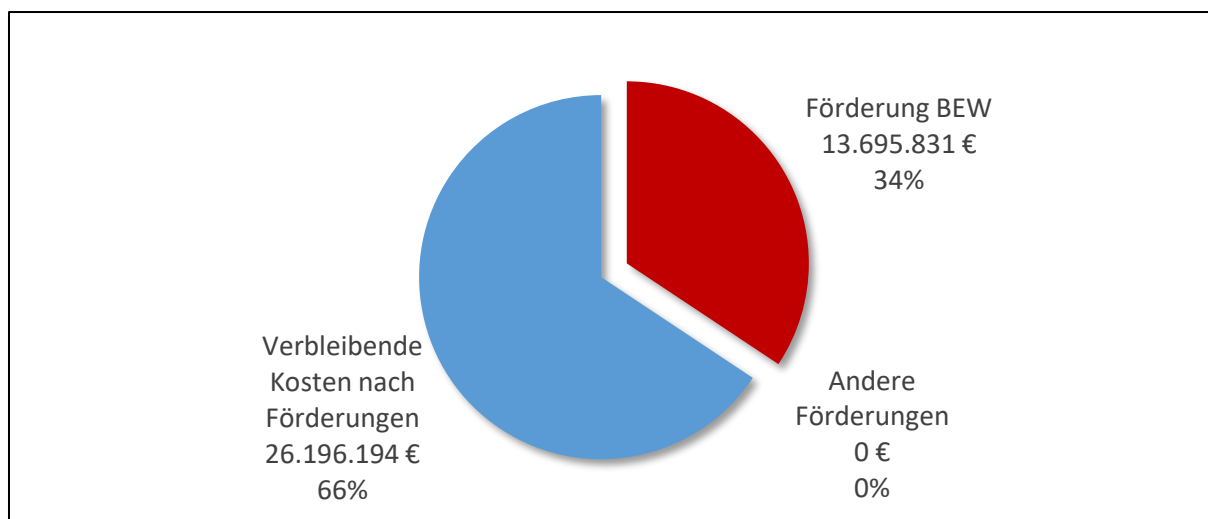


Abbildung 62: Möglicher Anteil der BEW-Förderung an den Investitionskosten des WVG Münchberg Nord

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Weitere landesspezifische oder sonstige Förderungen wurden in der vorliegenden Kurzbetrachtung nicht berücksichtigt.

Betriebskosten und Förderung

Als Betriebskosten wurden typische Kostenansätze gewählt. Diese setzen sich aus den Verbrauchskosten, Personalkosten, Kostenansätzen für Wartung und Instandhaltung, aber auch aus den Finanzierungskosten zusammen. Preissteigerungen bis zur Betriebsaufnahme und für den anschließenden 20-jährigen Betrieb wurden im Rahmen der statistischen Kennzahlen des statistischen Bundesamts angesetzt.

Weiterhin wurden im Rahmen der Betriebskosten Rücklagen für Neuanschaffungen berücksichtigt, um Verbrauchsgüter (wie z.B. Wärmeerzeuger, Pumpen, etc.) nach Ende der Lebensdauer ersetzen zu können. Es wurden in dem Zusammenhang aber keine Rücklagen für längerfristige Investitionen (wie z.B. das Wärmenetz oder den Baukörper der Heizzentrale) berücksichtigt, deren realistische Lebensdauer mehr als 20 Jahre beträgt.

Über die BEW-Förderung können ggf. Betriebskostenzuschüsse für die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen und für die solarthermische Nutzung bezogen werden. Ist dies für das vorliegende Konzept relevant, wurde dies entsprechend der Förderrichtlinie berücksichtigt.

Wärmegestehungskosten

Für das vorliegende Konzept wurde ein Betriebsführungskonzept simuliert. Folgendes Diagramm zeigt eine mögliche Gestaltung der Wärmegestehungskosten. Dabei wurde das Betriebsführungskonzept nur grob simuliert.

Demnach belaufen sich die Wärmegestehungskosten für das Wärmenetz unter Berücksichtigung der Preissteigerungen im Durchschnitt der ersten 10 Betriebsjahre auf ca. 22,9 ct/kWh. Hiervon belaufen sich durchschnittlich allein 8,3 ct/kWh auf die Finanzierungskosten.

Über die ersten 20 Betriebsjahre hinweg liegen die mittleren Wärmegestehungskosten bei 27,6 ct/kWh.

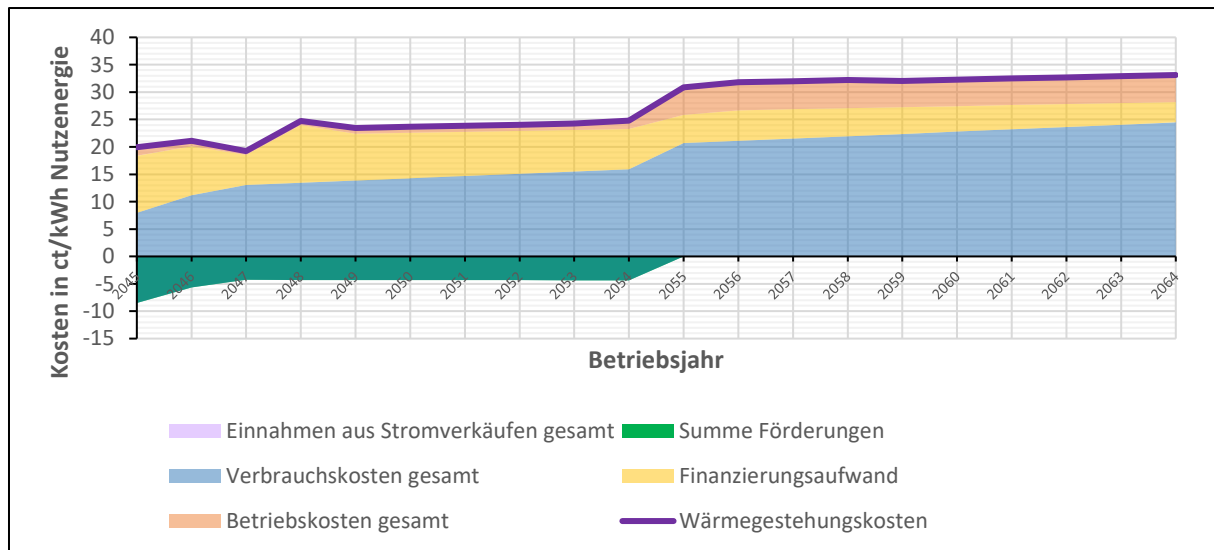


Abbildung 63: Zusammensetzung Wärmegestehungspreis mit zeitlicher Entwicklung

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

8.2.7 Teilabschnitte

Wie bereits erwähnt besteht das WVG Gebiet Nord aus dem WVG 1a, 1b und 1c. Die bisherigen Betrachtungen bezogen sich auf das gesamte Netz, welches alle drei WVG abdeckt. Geprüft wurde allerdings auch der stufenweise Ausbau. Begonnen werden soll mit WVG 1a 2035, darauf soll 2040 WVG 1b folgen und 2045 dann WVG 1c, sodass 2045 das gesamte Netz fertiggestellt ist.

Um einen Vergleich herzustellen, wurden alle drei Konstellationen als eigenes Netz berechnet. Investitionskosten wurden immer voll angesetzt, als würde das Netz neu gebaut werden. Allerdings wurde bei den Teilabschnitten Dimensionen wie beispielsweise Rohrdurchmesser, Heizhausgröße und Redundanzkessel bereits identisch zum Gesamtnetz gewählt. Die weiteren Wärmeerzeuger wurden nach Möglichkeit entsprechend reduziert. So ergibt sich für WVG 1a, dass auf Solarthermieanlage und 2 der 3 Wärmepumpen verzichtet werden kann. Im Netz WVG 1a mit 1b kann im Vergleich zum Gesamtnetz nur auf die Solarthermieanlage verzichtet werden.

Folgende Tabelle zeigt jeweils die durchschnittlichen Wärmegestehungskosten der ersten 20 Betriebsjahre ab Inbetriebnahme. Es ist zu beachten, dass durch die unterschiedlichen Inbetriebnahmejahre ein direkter Vergleich nur bedingt möglich ist.

Tabelle 14: Wärmegestehungskosten Teilnetze Münchberg Nord

WVG / Netz	Inbetriebnahmejahr	Durchschnittliche Wärmegestehungskosten erste 20 Betriebsjahre
WVG 1a	2035	23,7 ct/kWh
WVG 1a & 1b	2040	25,8 ct/kWh
WVG 1a & 1b & 1c	2045	27,6 ct/kWh

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

8.2.8 Fazit

Die o.g. Wärmegestehungskosten können mit den Wärmevollkosten für dezentrale Heizungen in Abschnitt 7.1.3 verglichen werden.

Folgende Tabelle zeigt beispielsweise die rechnerischen mittleren Wärmevollkosten einer Luft/Wasser-Wärmepumpe bei einer Jahresarbeitszahl von 3 (Gebäude in mäßigem energetischem Zustand) für die unterschiedlichen Inbetriebnahmejahre, ebenfalls über die ersten 20 Jahre ab der jeweiligen Inbetriebnahme.

Tabelle 15: Wärmevollkosten dezentrale Luft/Wasser-Wärmepumpe

Inbetriebnahmejahr	Rechnerische Wärmevollkosten Luft/ Wasser-Wärmepumpe mit JAZ 3
2035	23,5 ct/kWh
2040	25,6 ct/kWh
2045	27,6 ct/kWh

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2025)

Das simulierte Gesamtwärmenetz liegt mit ca. 22,9 ct/kWh also merkbar unter den Wärmevollkosten von 24,6 ct/kWh und stellt somit eine wirtschaftlichere Alternative dar. Bei Teilnetz WVG 1a & 1b zeigt sich ca. dieselbe Differenz. Lediglich das Teilnetz WVG 1a liegt mit 21,1 ct/kWh über den jeweiligen Wärmevollkosten, bewegt sich allerdings noch im moderaten Rahmen.

Das simulierte Gesamtwärmenetz liegt mit Wärmegestehungskosten von ca. 27,6 ct/kWh in den ersten 20 Jahren auf einem ähnlichen Preisniveau wie die Wärmevollkosten der Wärmepumpe. Damit ist es durchaus konkurrenzfähig. Teilnetz WVG 1a & 1b und Teilnetz WVG 1a schneidet ähnlich ab. Hier liegen die Wärmegestehungskosten leicht über den Wärmevollkosten der Wärmepumpe.

Damit ist das gesamte Wärmenetz der ersten Einschätzung nach möglicherweise wirtschaftlich.

Darüber hinaus gibt es im Innenstadtbereich nur wenige bis keine Alternativen zu einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung.

Es sei an dieser Stelle jedoch angemerkt, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung noch keine vorbereitende Machbarkeitsstudie ersetzt. Wegen der sehr überschlägigen Betrachtung auf Basis von Annahmen, die teils sehr weit in der Zukunft liegen, wurden entsprechend konservative Kostenansätze berücksichtigt. Diese konservativen Kostenansätze basieren zum Teil auf sehr hohen real beobachteten Preisen, die in den vergangenen Jahren im Rahmen der weltweiten Wirtschaftskrise – ausgelöst durch den Ukraine-Krieg – beobachtet wurden. Es besteht die Chance, dass das Wärmenetz bei entsprechend günstigeren Rahmenbedingungen ggf. wirtschaftlicher werden kann.

9 Umsetzungsstrategie

Die Umsetzungsstrategie ist ein Maßnahmenplan, der eine Brücke von den Analysen und Gebietseinteilungen im Wärmeplan zur konkreten Implementierung zielführender Maßnahmen schlägt. In der Umsetzungsstrategie sind insbesondere die Handlungs- und Entscheidungsspielräume der Stadt München als planungsverantwortliche Stelle berücksichtigt.

Um auf dem Weg zur effizienten und klimafreundlichen Wärmeversorgung der Zukunft voranzukommen, müssen die entwickelten Maßnahmen umgesetzt und kontinuierlich aktualisiert werden. Hierfür ist nach § 25 des WPG festgelegt, dass der Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überarbeiten und aktualisieren ist.

9.1 Verstetigungsstrategie

Für den langfristigen Erfolg der kommunalen Wärmeplanung ergibt sich, das Thema Wärmeversorgung sowohl in der Kommune als auch bei anderen beteiligten Akteuren aktiv zu verfolgen. Hierfür wird eine Verstetigungsstrategie vorgeschlagen um die bereits während der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung entwickelten Strukturen weiterzuführen und zu festigen.

Die Stadtverwaltung

Die Stadtverwaltung nimmt auch bei der Umsetzung der Wärmeplanung eine zentrale Funktion ein. Im Zuge der Verstetigungsstrategie werden mehrere Ämter in die Wärmeplanung eingebunden. Um die Wärmeplanung in der Kommune zu institutionalisieren, sollte entweder in einem der Ämter eine neue Abteilung eingerichtet werden oder eine neue Position geschaffen werden, die sich unter anderem mit diesem Thema beschäftigt. Es ist sinnvoll, vorhandenes Personal durch Workshops oder Ähnliches in der Wärmeplanung zu schulen, um diese Maßnahme umzusetzen. Es ist auch möglich, in bestimmten Situationen nur einen Hauptansprechpartner zu bestimmen. Es kann das vorhandene Personal genutzt werden.

Die Kommunikation mit anderen Akteuren sollte eine zentrale Aufgabe der genannten Stelle oder Abteilung sein. Ein zentraler Aspekt ist dabei die Freigabe von Daten für andere Planungsstellen. Darüber hinaus kann die Stelle oder Abteilung, sei es durch Kooperationen mit Dienstleistern oder auf eigene Faust, erste Informationen über Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten bereitstellen und auf zuständige Energieberater verweisen. Somit haben Bürger die Möglichkeit zur kostenlosen Information, was zur Schaffung von Akzeptanz in der Bevölkerung beiträgt. Diese Stelle hat außerdem die Aufgabe, zu prüfen, ob neue Flächen zur Weiterentwicklung des/der Wärmenetze ausgewiesen werden können. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Flächennutzungspläne und Bebauungspläne, da sie die wichtigsten Instrumente der Kommune zur Steuerung der räumlichen Entwicklung darstellen. Über die Festlegung von Sanierungsgebieten kann die Sanierungsquote zielgerichtet erhöht werden. Dieser Handlungsbedarf besteht insbesondere bei Quartieren, die derzeit einen schlechten Sanierungsstand aufweisen, aber zukünftig mit dezentralen Wärmeversorgungs-lösungen wie Wärmepumpen zurecht kommen müssen, abgesehen von den schon ausgewiesenen Sanierungsgebieten (vgl. Kapitel 6.3).

Steuerungsgruppe

Zusätzlich zu den Ämtern der Stadt und deren politischer Führung existieren zahlreiche weitere Akteure, die in die Umsetzung und Fortführung der Wärmeplanung eingebunden werden müssen. Um sicherzustellen, dass der Informationsaustausch zwischen diesen und der Kommune auch nach dem Beschluss des Wärmeplans besteht, sollte die bereits während der Erstellung des kommunalen Wärmeplanes etablierte Steuerungsgruppe fortgeführt werden. Regelmäßige Treffen der Steuerungsgruppe sind wichtig; je nach Aktivität der Umsetzung des kommunalen Wärmeplans kann einer vierteljährlichen bis jährlichen Sitzungsfrequenz sinnvoll sein.

Wichtige Akteure der Steuerungsgruppe sind die Vertreter der relevanten Abteilungen der Stadtverwaltung wie Klimaschutzmanagement, Bauamt, Wirtschaftsförderung, Kämmerei. Hinzu kommen die

Akteure aus Wirtschaft und Bürgerschaft, wie Vertreter des Klimabeirates der Stadt, die Stadtwerke und weitere Wärmenetzbetreiber.

Den Stadtwerken kommt hier eine bedeutende Stellung zu, da sie im Bereich der Infrastruktur tätig sind, müssen sämtliche UmstrategieMaßnahmen mit ihnen abgestimmt werden. Zudem sind sie mit den Gegebenheiten vor Ort vertraut, was ihnen ermöglicht, die Maßnahmen entscheidend zu bewerten. Darüber hinaus können Fachleute anderer Firmen durch Vorträge oder andere Kooperationsformen neue Sichtweisen präsentieren und bei Bedarf als Berater hinzugezogen werden. Externe Unternehmen sind allerdings keine regulären Mitglieder der Steuerungsgruppe.

Zukünftig kann die Steuerungsgruppe um weitere Teilnehmer aus Wohnungsbau- und Immobilienfirmen ergänzt werden und in die Umstrategieprozesse eingebunden werden. Diese Firmen kennen die Sanierungsstände und die Infrastruktur gut und sind aktiv an der Umstrategie beteiligt. Außerdem sollten sie in die Weiterentwicklung des Wärmeplans einbezogen werden. Weiterhin kann für die Umstrategie vor Ort die Handwerkskammer einbezogen werden und unterstützend bei der Vermittlung lokaler Fachkräfte tätig sein.

Ein weiterer Akteur sind die lokalen Großverbraucher. Aufgrund der hohen Bedarfe nehmen Sie eine besondere Stellung ein. Es ist besonders wichtig, dass Maßnahmen zeitnah umgesetzt werden, und dies kann nur durch eine erfolgreiche und intensive Kommunikation sichergestellt werden. Zudem kann die Einbeziehung von Großverbrauchern dazu beitragen, die Akzeptanz in der Bevölkerung zu erhöhen.

9.2 Controlling-Konzept

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung umfasst Controlling die fortlaufende Überprüfung der im Wärmeplan festgelegten Maßnahmen. Hierzu zählt auch deren gegebenenfalls notwendige Anpassung auf Grundlage der gewonnenen Ergebnisse während der Umstrategie. Wegen der langfristigen Dauer der Wärmeplanung ist dafür eine wirksame Controlling-Strategie erforderlich. Es ist sinnvoll, jährlich einen Bericht über den Fortschritt der festgelegten Maßnahmen zu erstellen und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen abzugeben. Dies sollte zuerst im Rahmen der Steuerungsgruppe vorbesprochen und dann veröffentlicht werden.

Im Folgenden werden erste Vorschläge zu den möglichen Inhalten eines Erfassungsbogens für die Evaluation der lokalen Wärmewende und den jährlichen Bericht gemacht. Diese dienen dann auch zur Darstellung der Effizienzsteigerung innerhalb der fünf Jahre bis zur Fortschreibung des Wärmeplanes.

Der Controllingbericht bildet die Datengrundlage für die Kommunikationsstrategie.

Tabelle 16: Fragebogen für Controlling

Wärmenetze	Ja	Nein
Neue Wärmenetze		
Wurde eine Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz durchgeführt?		
Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?		
Wurde eine Betreibergesellschaft geschaffen?		
Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes ausschließlich durch Dritte?		
Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes zusammen mit Dritten?		
Wurden Finanzierungsgespräche mit Banken geführt?		
Werden Bürgerbeteiligungsmodelle ermöglicht?		
Wurden Flächen für die notwendige Infrastruktur gesichert?		
Wurden Fördermittel beantragt und/oder verwendet?		
Gibt es neue Fördermittel?		
Wurde ein Wärmenetz errichtet?		
Bestandsnetze, Nachverdichtung oder Erweiterung		
Ist das bestehende Wärmenetz wirtschaftlich?		
Ist es möglich, das Wärmenetz zu erweitern?		
Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?		
Konnte der Anteil erneuerbarer Energie im Wärmenetz gesteigert werden?		
Kennzahlen Bestandsnetz		
Wie viele Haushalte sind angeschlossen/Anschlussquote?		
Wie viele Haushalte können noch angeschlossen werden?		
Wie viel CO ₂ -Äquivalent wird durch das Wärmenetz eingespart?		
Kennzahlen je Wärmenetz		
Anzahl der angeschlossenen Kunden [n]		
absolute Wärmemenge via Wärmenetz [MWh]		
Energieträgermix des Wärmenetzes [%]		
EE-Anteil an der Wärme im Wärmenetz [%]		
Wärmeverlust anteilig an der erzeugten Wärmemenge im Netz [%]		

Sanierungsmaßnahmen	Ja	Nein
Wurden die Bürger über die technischen Möglichkeiten zur Sanierung informiert?		
Wurden die Bürger über Kostenrisiken verschiedener Heizungstechnologien informiert (in Anlehnung an § 71 Abs. 11 GEG)?		
Wurden die Bürger über Fördermittel zur Sanierung informiert?		
Wurden Sanierungsgebiete ausgewiesen?		
Wie viele Sanierungen wurden durchgeführt?		
Wurden Sanierungen in kommunalen Liegenschaften durchgeführt?		
Kennzahlen (ggf. nach Sanierungsgebieten):		
Sanierungsquote [%]		
absolute Anzahl sanierter Gebäude [n]		

Wärmeverbrauch	
Wie viel Wärme wurde leitungsgebunden geliefert?	
Wie viel Erdgas wurde ins Stadtgebiet geliefert?	
Wie viel Wärmeenergie wurde über Wärmenetze bereitgestellt?	
Wie viele fossile Wärmeerzeuger wurden durch erneuerbare Technologien ersetzt?	
Welche Wärmequellen wurden neu erschlossen?	
Kennzahlen	
Anteil erneuerbarer Energien an der Gesamtwärmemenge [%]	
absolute Wärmemenge [MWh]	
erneuerbare Wärmemenge [MWh]	
Energieträgermix der Wärmebereitstellung	

(QUELLE: FREI NACH IfE 2024)

9.3 Kommunikationsstrategie

Bei Vorhaben, welche die Infrastruktur oder Energieversorgung betreffen, kann es Akzeptanzprobleme in der Bevölkerung geben. Daher ist es erforderlich, eine wirksame Kommunikationsstrategie zu entwickeln, die die Bevölkerung frühzeitig in das Geschehen einbezieht und für das Thema sensibilisiert. Um möglichst viele verschiedene Akteurs- und Bevölkerungsgruppen (Alter, soziale Herkunft, Interessensgebiete, etc.) zu erreichen, müssen unterschiedliche Kommunikationswege bespielt werden.

Öffentlichkeitswirksame Medienarbeit

Um verschiedene Zielgruppen anzusprechen, ist es wichtig, unterschiedliche Medienkanäle zu nutzen.

Über die Präsenz in sozialen Medien wie Instagram, Facebook usw. können hauptsächlich Kurzinformationen weitergegeben werden, wie z.B. eine Information über die CO₂-Einsparung durch bereits umgesetzte Maßnahmen oder ein kurzes Interview mit einer am Projekt beteiligten Person. Um für das Thema Wärmewende zu sensibilisieren stellen die sozialen Medien ein bedeutendes Instrument für die Kommunikation der Kommune dar.

Ausführliche Informationen zum Umsetzungsstand der Wärmeversorgungsgebiete können über die im Zuge der kommunalen Wärmeplanung erstellten speziellen Website veröffentlicht werden. Die projekteigene Website bietet die Möglichkeit für Information zum Wärmeplan und seiner Umsetzung, aber auch zur Beteiligung mittels Umfragen, interaktiver Karten und ähnlichem.

Bei umfangreichen Vorhaben wie der kommunalen Wärmeplanung sollten jedoch auch klassische Printmedien wie die lokale Tageszeitung genutzt werden. Um auch diesen Informationskanal nutzen zu können, ist es notwendig, einen Kontakt zwischen der Kommune und der lokalen Presse herzustellen. Presseartikel können dabei Themen wie die Inbetriebnahme eines Wärmenetzes oder die Ankündigung von Informationsveranstaltungen und Vorträgen behandeln. Auch Informationsbroschüren oder Flyer können dafür verwendet werden.

Veranstaltungen

Obwohl Medien die Grundlage für die Kommunikation bieten können, ist es wichtig, diese durch Events zu ergänzen. Es ist möglich, verschiedene Ziele mit unterschiedlichen Events zu verfolgen. Zusätzlich zu herkömmlichen Veranstaltungen zur Informationsweitergabe oder zu Diskussionsrunden können im Kontext der kommunalen Wärmeplanung auch Events wie die Eröffnung einer neuen Heizzentrale zielführend sein. Entscheidend ist dabei, zu welchem Zeitpunkt im Projekt welche Veranstaltungen sinnvoll sind. Zu Beginn und im Voraus sollten insbesondere Informationsveranstaltungen durchgeführt werden. Ihr Ziel ist es, die Bevölkerung über die Wärmewende, geplante Maßnahmen und die Vorteile nachhaltiger Wärmequellen aufzuklären und sie zu einem aktiven Beitrag zur Wärmewende zu motivieren.

Es ist wichtig, offen für Rückmeldungen zu sein und diese im Rahmen von Diskussionsveranstaltungen zu berücksichtigen. Zudem können in Diskussionsrunden die größten Ängste bestimmt und speziell behandelt werden. Um auch in der späteren Projektphase mit den Bürgern ins Gespräch kommen zu können, sollte die Kommune eine konstruktive Diskussionskultur etablieren.

Die Vorbildfunktion der Stadtverwaltung

Durch ihre eigene Beteiligung an der Energiewende kann die Stadtverwaltung auf die Wärmewende aufmerksam machen und deren Wichtigkeit verdeutlichen. Die Kommune wirkt authentischer und gewinnt Vertrauen, indem sie eine Vorreiter- und Vorbildrolle übernimmt. Das kann unter anderem

durch den Anschluss kommunaler Liegenschaften an ein Wärmenetz oder auch den Ausbau von PV-Anlagen auf Kommunaldächern erfolgen. Zudem ist es von Bedeutung, Präsenz zu demonstrieren. Daher sollten der Bürgermeister sowie prominente Vertreter der Kommunalverwaltung bei Events anwesend sein und diese gegebenenfalls einleiten. Außerdem sollte deutlich werden, dass sich in der Stadtverwaltung mit möglichen Ängsten und Sorgen der Bevölkerung in Bezug auf die kommunale Wärmeplanung befasst wird.

Beteiligungsformen – Partizipation

Die erfolgreiche Umsetzung eines Wärmeplans setzt die Kooperation mit Bürgern, Firmen und weiteren Institutionen voraus. So können z.B. Bürgerenergiegesellschaften im Planungsprozess beratend tätig sein und sich für die Interessen der Bürger einsetzen.

Auch die Option, sich finanziell zu beteiligen, kann einen wichtigen Anreiz schaffen. In Form genossenschaftlicher Organisationsmodelle fließen mögliche Gewinne an die Beteiligten zurück und erhöhen so die Akzeptanz der Wärmenetze. Dies würde nicht zentral durch die Stadt organisiert, sondern könnte insbesondere in den Gebieten erfolgen, in denen derzeit eine dezentrale Versorgung vorgesehen ist.

So stellt die finanzielle Beteiligung einen weiteren Anreiz dar, sich an den Wärmeprojekten zu beteiligen und sie weiterzuentwickeln. Hier sollte auch sichergestellt werden, dass lokale Unternehmen ebenfalls einbezogen werden. Diese können aufgrund ihrer Funktion als Arbeitgeber eine bedeutende Rolle im Hinblick auf den Aufbau von Vertrauen und die Förderung der Akzeptanz der Wärmenetze darstellen.

9.4 Maßnahmenkatalog

Nach § 20 WPG sind Maßnahmen zu entwickeln und darzustellen, welche von der planungsverantwortlichen Stelle, in diesem Falle der Stadt Münchberg, selbst zu realisieren sind.

Als grundlegende Richtschnur sind die markanten Meilensteine für die Umsetzung der zukünftigen Wärmenetzgebiete im Zielszenario (Kapitel 7) aufgezeigt. Zur Unterstützung der Umsetzung des aufgezeigten Entwicklungspfad dient der Maßnahmenkatalog. Die „Longlist“ an Maßnahmen gibt einen Überblick über die Vielzahl an Maßnahmen (nach Leitfaden Wärmeplanung des BMWK und BMW SB), welche je nach Umsetzungsschritt und individueller Entwicklung der einzelnen Wärmeversorgungsgebiete zum Einsatz kommen (können). Besonders prioritäre Maßnahmen sind über Steckbriefe ausführlich dargestellt.

9.4.1 Maßnahmen-Longlist

In der Longlist sind die prozessunterstützenden Maßnahmen nach Kategorien gegliedert und zeigen die Einflussnahmemöglichkeiten der Stadt auf:

Die Kategorien der Maßnahmen gliedern sich in folgende Einsatzbereiche:

1. Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien
2. Wärmenetzausbau und –transformation
3. Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden

4. Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren
5. Strom-/Wasserstoffnetzausbau oder die Transformation (bzw. ggf. Stilllegung) bestehender Gasverteilnetze
6. Verbraucherverhalten und Suffizienz: Bewusstsein schaffen und Potenziale der Vermeidung heben

Die Umsetzung erfolgt innerhalb strategischer Bereiche:

- Verbrauch - Reduktion des eigenen Energieverbrauchs;
- Versorgung - Aufbau von Versorgungsstrukturen;
- Regulierung - Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen (Flächensicherung/ Planfestlegungen...);
- Motivieren - Anreize schaffen für Investitionen Dritter.

Die Relevanz der einzelnen Maßnahmen wird für die Stadt Münchberg in den vier Stufen – bereits vorhanden, hoch, mittel und niedrig – abgebildet.

Tabelle 17: Maßnahmen Longlist: Potenzialerschließung und Ausbau erneuerbarer Energien

Potenzialerschließung und Ausbau erneuerbarer Energien:	Verbrauchen	Versorgen	Regulieren	Motivieren	Relevanz
Maßnahmen des Raum- und Flächenmanagements für den Ausbau der erneuerbaren Energien (Flächensicherung/-bereitstellung), Verpachtung von Grundstücken etc.			x		hoch
Maßnahmen, die die Genehmigung von Anlagen zur erneuerbaren Energieerzeugung unterstützen und beschleunigen			x		mittel
Beauftragung von Machbarkeitsstudien für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme in Kooperation mit den zentralen Akteuren für (potenzielle) Wärmenetze im (Teil-)Eigentum der Kommune.				x	hoch
Entwicklung von Anreizen zur Mobilisierung von Dach- und Freiflächen zum Ausbau der erneuerbaren Energien sowie zum Aufbau von Versorgungsstrukturen in Quartieren (z. B. Bürgerbeteiligung, Flächenbevorratung und -verpachtung durch Kommune, Organisation von Marktplätzen und Vernetzung von Flächeneigentümerinnen und -eigentümern (unter anderem land- und forstwirtschaftliche Akteure) und Interessenten, Mieterstrommodelle, Einkaufsgemeinschaften)				x	hoch
Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse bei der Fortschreibung und Aktualisierung der Regionalplanung			x		niedrig
Maßnahmen, die Potenziale von erneuerbaren Wärmequellen kommunizieren und sichtbar machen, um die Erschließung durch Dritte zu mobilisieren				x	mittel

Tabelle 18: Maßnahmen Longlist: Wärmenetzausbau und -transformation

Wärmenetzausbau und -transformation:	Verbrauchen	Versorgen	Regulieren	Motivieren	Relevanz
Beauftragung von Machbarkeitsstudien, Ausschreibungen bzw. Vergabe für den Bau und Betrieb von neuen Wärmenetzen in Gebieten, die sich laut Wärmeplan für eine Versorgung über ein Wärmenetz eignen könnten: 1. Münchberg Nord; 2. Münchberg Süd				x	hoch
Integration von Wärmewende-Vorgaben in die nächste Vergabe der Konzessionsverträge			x		niedrig
Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwangs an ein bestehendes oder vorgesehenes Wärmenetz für das beplante Gebiet oder für abgrenzbare Teile des beplanten Gebiets auf der Grundlage einer nach Maßgabe der Verfahrensvorschriften des jeweiligen Bundeslandes zu erlassenden Rechtsvorschrift (vgl. auch § 26 WPG). Dabei sind Ausnahmen für Gebäudeeigentümer, die sich beispielsweise mit einer Wärmepumpe oder einem Pelletkessel versorgen wollen, vorzusehen.			x		niedrig
Frühzeitige Berücksichtigung der Gebietseinteilung und der angestrebten Versorgungslösungen bei der Erschließung von Neubaugebieten, der Standortplanung für Industrie und GHD etc.			x		mittel
Etablierung effizienter und möglichst integrierter Kommunikations- und Planungsstrukturen beispielsweise für eine Frühabstimmung von Infrastruktur- und Bauprojekten, z. B. durch Fortführung der Steuerungsgruppe oder durch die Einrichtung gemeinsamer Planungswerkzeuge für Baumaßnahmen an der Infrastruktur und weitere Aktivitäten (Breitbandausbau, Straßen-/Tiefbauarbeiten, Gebäudesanierung etc.)			x		hoch
Nutzung des durch Eigentumsanteile begründeten Einflusses auf Energieversorger oder sonstige Unternehmen, um Unternehmensstrategien ins geplante Projekt mit dem Wärmeplan in Einklang zu bringen		x			niedrig
Bereitstellung von Kapital, Darlehen, Bürgschaften für den Wärmenetzausbau		x			hoch
Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen		x			hoch
Überbrückungsangebote für Einzelkunden (z. B. über mobile Heizzentralen, Mietmodelle)		x			niedrig
Maßnahmen für eine fortlaufende Kommunikation zu Wärmenetzgebieten sowie Zeitschienen der voraussichtlichen Erschließung, um sicherzustellen, dass GHD und Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer in entsprechenden Gebieten zu geeigneten Zeitpunkten erreicht werden					hoch

Tabelle 19: Maßnahmen Longlist: Sanierung und Effizienzsteigerung in Gebäuden

Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden:	Verbrauchen	Versorgen	Regulieren	Motivieren	Relevanz
Aufstellung von Bauleitplänen, der Abschluss von städtebaulichen Verträgen mit einer öffentlich-rechtlichen Verpflichtung der Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer, bestimmte energetische Maßnahmen durchzuführen, und die Nutzung von Instrumenten zur Sicherung der Bauleitplanung (z. B. Instrumente des besonderen Städtebaurechts, Ausweisung von Sanierungsgebieten und Konversionsflächen)			x		mittel
Schaffung ergänzender Fördermöglichkeiten, die räumlich (abhängig von den vorgeschlagenen Versorgungskonzepten in den jeweiligen Eignungsgebieten) nach sozialen Kriterien (z. B. Abfederung sozialer Härten) oder nach besonderen technischen Herausforderungen (z. B. Fokus auf Etagen-/Einzelheizungen) differenzieren		x	x	x	mittel
Schaffung und Nutzung von Strukturen in der Kommune (z. B. regionale Energieagenturen, Kompetenzzentren interkommunale Zusammenarbeit) zur Verbreitung von Beratungs- und Informationsangeboten mit dem Ziel, den Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, die im Einklang mit dem Wärmeplan stehen, und sie über Möglichkeiten weitergehender Beratung sowie über bestehende Förderangebote zu informieren				x	hoch
Erstellung und Umsetzung von Qualifizierungskonzepten unter Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse (Weiterbildungsangebote, die darauf abzielen, Fachkräfte der Stadt und Unternehmen auf die Herausforderungen und Aufgaben der kommunalen Wärmeplanung vorzubereiten).				x	hoch
Zusammenarbeit mit (städtischen) Wohnungsunternehmen und Bauge nossenschaften, um in einem ersten Schritt Sanierungsstrategien von großen Gebäudeportfolios und im zweiten Schritt deren Umsetzung anzuregen. Dabei kann eine Forcierung von seriellen Sanierungsansätzen sinnvoll sein.			x	x	mittel

Tabelle 20: Maßnahmen Longlist: Heizung / Netzausbau / Verbrauchsverhalten

Heizungsumstellung und Transformation in Gebäuden und Quartieren	Verbrauchen	Versorgen	Regulieren	Motivieren	Relevanz
Aufnahme von Festlegungen zur (erneuerbaren) Wärmeversorgung in Verträgen über den Erwerb, die Veräußerung oder die Nutzungsüberlassung von kommunalen Liegenschaften, Sanierung der kommunalen Liegenschaften, PV-Ausbau		x			hoch
Festsetzung eines Verbrennungsverbots oder Verbots des Einsatzes fossiler Energieträger in Bebauungsplänen für Neubaugebiete			x		hoch
Strom-/Wasserstoffnetzausbau:					
Entwicklung eines akteursübergreifenden und umsetzungsbegleitenden Kommunikations- und Beteiligungskonzepts, um zum einen kontinuierlich für die Wärmewende und die dafür notwendigen Maßnahmen zu sensibilisieren und zum anderen sicherzustellen, dass Aktualisierungen bezüglich geplanter Ausbauzeiträume und Anschlussmöglichkeiten von Wärmenetzgebieten (ggf. Wasserstoffnetzgebieten) betreffende Bürgerinnen und Bürger zu geeigneten Zeitpunkten erreicht				x	hoch
Stromnetzchecks und frühzeitige Einleitung von Anpassungsmaßnahmen für elektrische Betriebsmittel	x				hoch
Verbraucherverhalten und Suffizienz:					
Erhebung und Erschließung von Leerständen	x				vorhanden
Wohnbelegungs- und Wohnvermittlungsstrategien				x	mittel
Fiskalische Anreize z. B. in Form einer Förderung für die Umgestaltung von Haus- und Wohnungsgrundrissen, um den Gebäudebestand effizienter zu nutzen und Neubau bzw. zusätzlichen Wärmebedarf in der Kommune zu vermeiden				x	niedrig

9.4.2 Maßnahmen-Steckbriefe

Maßnahmen für die konkrete Umsetzung der entwickelten Wärmenetzgebiete sowie die unterstützenden Maßnahmen mit den höchsten Prioritätensetzungen werden in einzelnen Steckbriefen genauer erläutert.

Tabelle 21: Maßnahmen Mustersteckbrief

Maßnahmentitel: Mustersteckbrief		Nr.
Strategiefeld	Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren	
Beschreibung		
Schritte		
Ziel		
Beitrag zum Zielszenario		
Meilensteine		
Zeitraum inkl. Endpunkt		
Zeitliche Einordnung	„no regret“, „kurzfristig“, „mittelfristig“ oder „langfristig“	
Kosten	Grobkostenschätzung, wenn möglich	
Einfluss der Kommune	hoch – mittel - gering	
Verantwortliche Akteure	Gibt es bereits konkrete Vereinbarungen?	
Betroffene Akteure	Wer trägt z.b. die Kosten?	
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	BEW, BEG, kommunale Förderprogramme, Contracting	
Flankierende Aktivitäten	z. B. Wechselwirkungen oder Synergien mit anderen Maßnahmen und Instrumenten, Kooperations- und Controllinginstrumente, Monitoring und Umsetzungsbegleitung	

Tabelle 22: Maßnahmen-Steckbrief: Machbarkeitsstudien für die Erschließung des WVG München Nord und Süd

Machbarkeitsstudien für die Erschließung des WVG München Nord und Süd		Nr. 1
Strategiefeld	Regulierung	
Beschreibung	Für die Umsetzung des Wärmenetzes im Gebiet München Nord muss zunächst eine umfassende Machbarkeitsstudie erstellt werden, um alle technischen und wirtschaftlichen Aspekte klären zu können und den tatsächlichen Wärmegestehungspreis für die zukünftigen Wärmekunden zu ermitteln.	
Schritte	1. Beschluss im Stadtrat 2. Ggf. Ausschreibung der Machbarkeitsstudie 3. Vergabe der Machbarkeitsstudie 4. Durchführung der Machbarkeitsstudie ggf. inklusive Suche/Konkretisierung des zukünftigen Wärmenetzbetreibers 5. Bei positivem Ergebnis der Machbarkeitsstudie: Ausweisung des Gebiets München Nord und Süd als Wärmeversorgungsgebiet	
Ziel	Wärmenetz München Nord und Süd	
Beitrag zum Zielszenario	Reduktion der THG um 64 % im Gebiet München Nord sowie 84 % in München Süd	
Meilensteine	Vorbereitung, Durchführung, Fertigstellung	
Zeitraum inkl. Endpunkt	WN Nord: 01.2026 bis 06.2027 WN Süd: 06.2026 bis 06.2028	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig	
Kosten	München Nord ca. 30.000 € - 40.000 € München Süd ca. 25.000 € - 30.000 € (jeweils ohne Förderung)	
Einfluss der Kommune	hoch	
Verantwortliche Akteure	Ingenieurbüros, Stadtwerke München, Energienetzbetreiber	
Betroffene Akteure	Stadt	
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	BEW 50 %	
Flankierende Aktivitäten	Nr. 2, Nr. 4	

Tabelle 23: Maßnahmen-Steckbrief: Ausweisung des Gebiets Münchberg Nord und Süd als WVG

Ausweisung des Gebiets Münchberg Nord als WVG		Nr. 2
Strategiefeld	Regulierung	
Beschreibung	Ein wesentlicher Bestandteil in der aktuellen Wärmenetzplanung für die Gebiete Münchberg Nord und Süd stellt die Ausweisung als Wärmeversorgungsgebiet durch den Stadtrat nach einem positiven Ergebnis der Machbarkeitsstudien dar.	
Ziel	Wärmenetz Münchberg Nord und Süd	
Beitrag zum Zielszenario	/	
Meilensteine	Ausweisung der Gebiete als WVG	
Zeitraum inkl. Endpunkt	2027 (Münchberg Nord) bzw. 2028 (Münchberg Süd)	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig	
Kosten	Personalaufwand	
Einfluss der Kommune	hoch	
Verantwortliche Akteure	Stadt	
Betroffene Akteure	Stadt sowie Stadtrat	
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung		
Flankierende Aktivitäten	Nr. 1 und Nr. 4	

Tabelle 24: Maßnahmen-Steckbrief: Sicherung von Grundstücken für die Heizzentrale sowie ggf. Solarthermiefeld (Wärmenetz München Nord)

Sicherung von Grundstücken für die Heizzentrale sowie ggf. Solarthermiefeld (Wärmenetz München Nord)		Nr. 3
Strategiefeld	Regulieren	
Beschreibung	Für das Wärmenetz München Nord konnte im Rahmen des kWP noch kein konkreter Standort für die Heizzentrale festgelegt werden. Für die konkrete Planung des WN München Nord ist die Festlegung des Heizstandortes erforderlich. Nur so kann im Rahmen einer Machbarkeitsstudie der tatsächliche wirtschaftliche Rahmen ermittelt werden. Des Weiteren gilt die Sicherung von Grundstücken ebenfalls für ein mögliches Solarthermiefeld, um genügend Wärme für das WN erzeugen zu können.	
Schritte	1. Klärung der möglichen Flächenverfügbarkeit mit Eigentümern (Zeitpunkt, Kosten) 2. Machbarkeitsstudie WN München Nord 3. Sicherung der Flächen (Pacht oder Kauf)	
Ziel	Wärmenetz München Nord	
Beitrag zum Zielszenario	Reduktion der THG um 64% im Gebiet München Nord	
Meilensteine	bis Ende 2029: Vorabvertrag zur Flächennutzung bei Umsetzung des Wärmenetzes	
Zeitraum inkl. Endpunkt	Ab jetzt bis spätestens 2030, bei Inbetriebnahme WN Ausbaubereich a 2035	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig	
Kosten		
Einfluss der Kommune	hoch	
Verantwortliche Akteure	zu beauftragen	
Betroffene Akteure	Stadt, Stadtwerke und mögliche weitere Betreiber	
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung		
Flankierende Aktivitäten	Nr. 4 (bei Beschluss des Wärmenetzbaus)	

Tabelle 25: Maßnahmen-Steckbrief: Überbrückungsangebote für Einzelkunden

Überbrückungsangebote für Einzelkunden		Nr. 4
Strategiefeld	Versorgen	
Beschreibung	Je höher die Wärmeabnahmedichte eines Wärmenetzes ist, umso wirtschaftlicher ist im Normalfall der Betrieb des Netzes. Für den Bau eines Wärmenetzes ist es folglich von Vorteil, eine möglichst hohe Anschlussnehmeranzahl von Anfang an zu haben. Auch sind Nachverdichtungen von Wärmenetzen aufgrund der Leitungsdimensionierung nur begrenzt möglich. Aus diesem Grund ist es erforderlich, die betroffenen Gebäudeeigentümer frühzeitig über die geplanten Wärmenetze zu informieren, um anstehende Heizanlagenenerneuerungen berücksichtigen zu können. Sollte dennoch vor Inbetriebnahme des Wärmenetzes ein Heizungstausch erforderlich sein, kann über mobile Heizanlagen oder Mietmodelle die Zeit bis zum Wärmenetzanschluss überbrückt werden. Gerade bei akut anstehender Erneuerung der Heizanlage ist somit ein Anschluss an das zukünftige Wärmenetz gewährleistet, da keine neue Heizanlage gekauft und installiert werden muss, die dann einen Anschluss an das Wärmenetz aus wirtschaftlicher Sicht verhindern würde. Dies ist jedoch nur möglich, wenn das entsprechende Gebiet per Satzung als WVG ausgewiesen wurde und die ansässige Bevölkerung mit dem zukünftigen Netzbetreiber bereits Vorverträge abgeschlossen hat.	
Ziel	Hohe Beteiligung an Wärmenetzen	
Beitrag zum Zielszenario	Umsetzung der Wärmenetze	
Meilensteine	Bis Mitte 2027 Festlegung der Rahmenbedingungen	
Zeitraum inkl. Endpunkt	in Abhängigkeit des Ausbaus der einzelnen WN	
Zeitliche Einordnung	mittel- bis langfristig	
Kosten		
Einfluss der Kommune	gering	
Verantwortliche Akteure	Stadtwerke Münchberg	
Betroffene Akteure	Bürger	
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Ggf. kommunales Förderprogramm, Contracting	
Flankierende Aktivitäten	Beschluss und Umsetzung der Wärmenetze	

Tabelle 26: Maßnahmen-Steckbrief: Fortführung der Steuerungsgruppe

Fortführung der Steuerungsgruppe		Nr. 5
Strategiefeld	Versorgen und Motivieren	
Beschreibung	Die Erstellung des kommunalen Wärmeplanes wurde durch die Steuerungsgruppe, primär bestehend aus Vertretern der Stadtverwaltung und den Stadtwerken, begleitet. Für die weitere strategische Planung und Umsetzung der Wärmeversorgungsgebiete soll diese fest etabliert werden. Die gebildeten Kommunikationswege können so effizient genutzt, gefestigt und ausgebaut werden.	
Ziel	Umsetzung von Wärmenetzgebieten	
Beitrag zum Zielszenario	Je WVG	
Meilensteine	Umsetzungsschritte der einzelnen WVG	
Zeitraum inkl. Endpunkt	fortlaufend	
Zeitliche Einordnung	No regret, langfristig	
Kosten		
Einfluss der Kommune	hoch	
Verantwortliche Akteure	Klimaschutzmanagement, Stadtwerke	
Betroffene Akteure	Stadtverwaltung, Stadtwerke, Netzbetreiber	
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung		
Flankierende Aktivitäten	Nr. 1 - 3	

Tabelle 27: Maßnahmen-Steckbrief: Bürgernahe Kommunikationsstrategie

Bürgernahe Kommunikationsstrategie		Nr. 6
Strategiefeld	Motivieren	
Beschreibung	Konkretisierung und Umsetzung der akteursübergreifenden und umsetzungsbegleitenden Kommunikations- und Beteiligungsstrategie. Zum einen, um kontinuierlich für die Wärmewende und die dafür notwendigen Maßnahmen zu sensibilisieren, und zum anderen, um sicherzustellen, dass Aktualisierungen bezüglich geplanter Ausbauzeiträume und Anschlussmöglichkeiten von Wärmenetzgebieten (ggf. Wasserstoffnetzgebieten) betreffende Bürgerinnen und Bürger zu geeigneten Zeitpunkten erreicht.	
Ziel	Hohe Anschlussbereitschaft an Wärmenetze	
Beitrag zum Zielszenario		
Meilensteine	Kick-Off vor jeder Wärmenetzplanung Planung	
Zeitraum inkl. Endpunkt	fortlaufend	
Zeitliche Einordnung	langfristig	
Kosten	Personalkosten, Werbekosten	
Einfluss der Kommune	hoch	
Verantwortliche Akteure	Klimaschutzmanagement	
Betroffene Akteure	Stadt	
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung		
Flankierende Aktivitäten	Nr. 5	

Tabelle 28: Maßnahmen-Steckbrief: Einführung von Monitoring und Controlling der kommunalen Wärmeplanung

Einführung von Monitoring und Controlling der kommunalen Wärmeplanung		Nr. 7
Strategiefeld	Motivation	
Beschreibung	Die erfolgreiche Umsetzung des kWP bedarf eines regelmäßigen Monitorings des Prozesses. In einem Controlling-System sollte die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen kontrolliert und neue Rahmenbedingungen beobachtet werden, um auf diese zielführend, spätestens bei der Fortschreibung des Wärmeplanes, reagieren zu können.	
	1. Beschluss zur Einführung 2. Kommunikation und Darlegung der relevanten Daten bei allen betroffenen Stellen 3. Jährliche Datenerhebung und Aufbereitung 4. Controllingbericht alle 2-5 Jahre	
Ziel	Effiziente Umsetzung des kWP	
Beitrag zum Zielszenario	Umsetzung der Wärmenetze	
Meilensteine	2030, 2035, 2040, 2045	
Zeitraum inkl. Endpunkt	fortlaufend	
Zeitliche Einordnung	langfristig	
Kosten	Personalaufwand	
Einfluss der Kommune	hoch	
Verantwortliche Akteure	Klimaschutzmanagement	
Betroffene Akteure	Stadt	
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	/	
Flankierende Aktivitäten	Nr. 1-4	

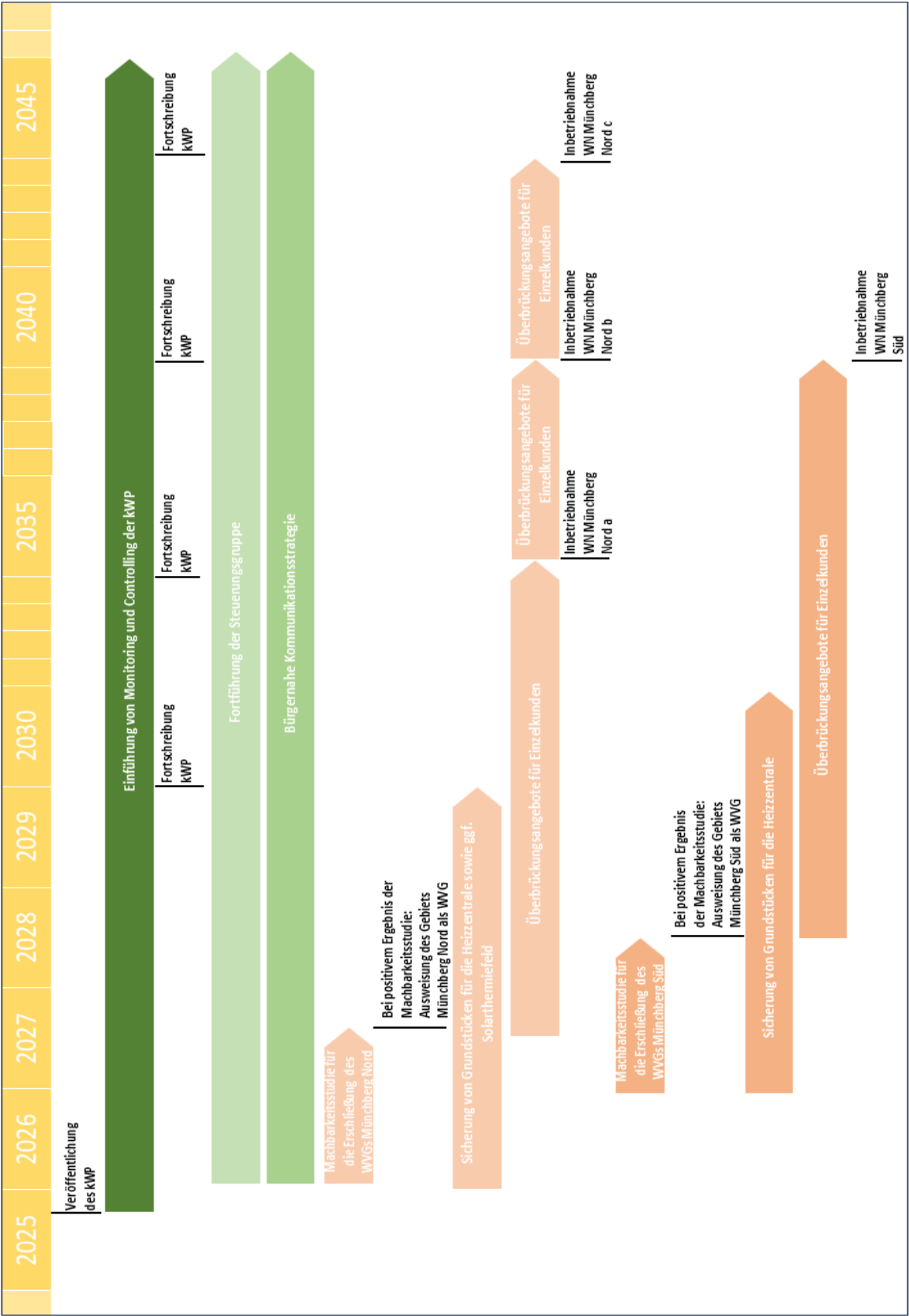


Abbildung 64: Zeitstrahl der Maßnahmen-Steckbriefe

Verwendete Abkürzungen

Abkürzungen allgemein

kWP	kommunaler Wärmeplan
WN	Wärmenetz
WVG	Wärmeversorgungsgebiet

Abkürzungen für Namen

EVF	EVF – Energievision Franken GmbH
-----	----------------------------------

Gesetze und Verordnungen

AVEn	Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften
EnEV	(Deutsche) Energie-Einspar-Verordnung
GEG	Gebäudeenergiegesetz
LEP	Verordnung über das Landesentwicklungsprogramm Bayern
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung
WSV	Wärmeschutzverordnung

Literatur- und Quellenverzeichnis

- BAFA 2025:** Biomasseatlas, Solaratlas und Wärmepumpenatlas des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Auslese geförderter Anlagen in der Stadt Münchenberg. Zuletzt abgerufen am 02.05.2025. Abrufbar unter: www.biomasseatlas.de, www.solaratlas.de, www.waermepumpenatlas.de
- BAYERISCHE STAATSRGIERUNG (HRSG.) 2023:** „LandesentwicklungsprogrammBayern“. Zuletzt abgerufen am 21.05.2025. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Landesentwicklung/Dokumente/Instrumente/Landesentwicklungsprogramm/LEP_2023/230601_LEP_Lesefassung.pdf
- BAYERISCHE VERMESSUNGSVERWALTUNG 2025:** „LoD2 - Download - Kachel 2km x 2km“. *OpenData - Kostenfreie Geodaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung*. Zuletzt abgerufen am 23.07.2025. Abrufbar unter: <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2>
- BfEE 2025:** Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Abwärme. Zuletzt abgerufen am 22.07.2025. Abrufbar unter: https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_datentabelle_excel.html?nn=1616544
- BLfD 2024:** Denkmalliste Stadt Münchenberg des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege, Stand 14.09.2024. Zuletzt abgerufen am 18.09.2024. Abrufbar unter: https://geodaten.bayern.de/denkmal_static_data/externe_denkmalliste/pdf/denkmalliste_merge_475154.pdf
- BMWK 2023:** Wärmewende: BMWK leitet Umstieg aufs Heizen mit Erneuerbaren ein, Veröffentlicht am 22.02.2023. Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Zuletzt abgerufen am 03.12.2024. Abrufbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2023/03/05-waermewende.html>
- BMWK 2024A:** Erneuerbare Energien, Artikel des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Zuletzt abgerufen am 03.12.2024. Abrufbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>
- BMWK 2024B:** Solarthermie, Wärme aus der Kraft der Sonne, veröffentlicht vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Zuletzt abgerufen am 03.12.2024. Abrufbar unter: <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/solarthermie.html>
- BMWK, UND BMWSB 2024A:** *Begleitdokument Technikkatalog*.
- BMWK, UND BMWSB 2024B:** *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. Zuletzt abgerufen am 18.06.2025. Abrufbar unter: <https://www.bmwsb.bund.de/Webs/BMWSB/DE/themen/stadt-wohnen/WPG/WPG-node.html>
- BUNDESNETZAGENTUR 2024:** „Wasserstoff-Kernnetz“. Zuletzt abgerufen am 03.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Elektrizitaetund-Gas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html>

- BWP 2013:** BWP-Branchenstudie 2013. Szenarien und politische Handlungsempfehlungen. Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. [Hrsg.]. zum Download auf der Internetseite des BWP. Zuletzt abgerufen am 13.08.2015. Abrufbar unter: www.waermepumpe.de
- CO2ONLINE 2025:** Heizungsarten im Vergleich: Welche Heizung ist die richtige? *heizspiegel*. Zuletzt abgerufen am 25.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.heizspiegel.de/heizung-tauschen/heizungsarten-im-vergleich/>
- DESTATIS 2025:** Verbraucherpreisindex: Deutschland, Jahre, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums (COICOP 2-5-Steller Hierarchie). Des Statistischen Bundesamtes (DESTATIS). Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/61111/table/61111-0003/>
- DIE AUTOBAHN GMBH DES BUNDES 2022:** BAB A9, Berlin – München, Neubau einer Anschlussstelle bei Münchberg (B 289), Aufgestellt am 31.10.2022. Zuletzt abgerufen am 23.09.2024. Abrufbar unter: https://www.regierung.oberfranken.bayern.de/mam/service/planfeststellungen/planung_bau/laufende_planfeststellungsverfahren/a9_muenchberg/u09_2_blatt_2_landschaftspflegerscher_massnahmenplan.pdf
- DWD 2021:** Niederschlag: vieljährige Mittelwerte 1981-2010, Münchberg-Straas des Deutschen Wetter Dienstes, generiert am 22.04.2021. Zuletzt abgerufen am 24.09.2024. Abrufbar unter: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadaten-deutschland/mittelwerte/nieder_8110_akt.html?view=nasPublication&nn=16102
- EMANUEL, FLORIAN, CAROLIN HEINZEL, UND ANTONIA KALLINA. 2025:** *WPG: Wärmeplanungsgesetz: Kommentar*. hrsg. Philipp Neidig und Thomas Schomerus. Berlin: Erich Schmidt Verlag
- ENERGIE-ATLAS 2025:** Einheitlich aufbereitete Bestands- und Bewegungsdaten Erneuerbare Energien Anlagen. Stand 2025. Zuletzt abgerufen am 09.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.energieatlas.bayern.de/>
- ENERGIE-FACHBERATER 2025:** Was kostet eine neue Heizung? Preise 2025 im Überblick: Preise für Wärmepumpe, Pelletheizung, Gasheizung, Fernwärme. *energie-fachberater.de*. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.energie-fachberater.de/heizung-lueftung/heizung/was-kostet-eine-neue-heizung-aktuelle-preise-im-ueberblick.php>
- FASTENERGY 2025:** Holzpellets-Charts: Pelletpreisentwicklung in Deutschland. *holzpellets.net*. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.holzpellets.net/holzpellet-charts/>
- FITZENBERGER, BERND, UND FLORIAN HACK 2025:** „Aktuelle Folgen des Klimawandels für den deutschen Arbeitsmarkt“. *IAB-Forschungsbericht* (Nr. 8). doi:10.48720/IAB.FOO.20250331.01.
- FONSECA, STEFANO 2025:** Kosten und Preise einer Sole-Wasser-Wärmepumpe 2025. *gruenes Haus*. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: <https://gruenes.haus/sole-wasser-waermepumpe-kosten/>

- FRANK, LEONARD, KLAUS JACOB, UND RAINER QUITZOW 2020:** „Transforming or Tinkering at the Margins? Assessing Policy Strategies for Heating Decarbonisation in Germany and the United Kingdom“. *Energy Research & Social Science* 67. doi:10.1016/j.erss.2020.101513.
- GRIMMEIß, NINA 2023:** Wärmepumpenstrom: Preise & Bedingungen im Vergleich. *energieheld.de*. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.energieheld.de/heizung/waermepumpe/waermepumpenstrom>
- IFE 2024:** Controlling-Konzept in Kommunale Wärmepumpenplanung für den Markt Bad Abbach, Institut für Energietechnik IfE GmbH an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden, Juni 2024.
- KATTELMANN, FELIX, BURKHARDT, ALEXANDER, BIESL, MARKUS, FAHL, ULRICH UND KAI HUFENDIEK 2022:** Einfluss der CO₂-Bepreisung auf den Wärmemarkt. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK). Ariadne-Analyse. Potsdam. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: https://ariadneprojekt.de/media/2022/07/Ariadne-Analyse_CO2-Preis-Waerme-markt_Juli2022.pdf
- KINDER, MIKE 2022:** Heizungsanlage Kosten für Kauf & Betrieb. *energieheld.de*. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.energieheld.de/heizung/kosten>
- KINDER, MIKE 2025:** Heizung: Neukauf in 2025. *energieheld.de*. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.energieheld.de/heizung>
- LANGREDER, NORA, LETTOW, FREDERIK, SAHNOUN, MALEK, KREIDELMEYER, SVEN, WÜNSCH, AUREL UND SASKIA LENGING 2024:** Technikkatalog Wärmeplanung 1.1 ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG. Zuletzt abgerufen am 23.07.2025. Abrufbar unter: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>
- LESCHÉ, SIMON 2025:** Scheitholzpreise. Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe. TFZ-Merkblatt. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: https://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/biogenefestbrennstoffe/dateien/mb_scheitholzpreise.pdf
- LfSTAT 2024:** Kaminkehrerdaten: Auswertung der Stadt Münchberg für das Berichtsjahr 2022. Auswertung 09.12.2024. Abrufbar unter: <https://securebox.bayern.de/#/login>
- LfSTAT 2025:** Statistik kommunal 2024 der Stadt Münchberg des Bayerischen Landesamt für Statistik. Zuletzt abgerufen am 10.08.2025. Abrufbar unter: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/statistik_kommunal/2024/09475154.pdf
- LfU 2021:** Klima-Faktenblätter Bayern und Ostbayerisches Hügelland und Bergland, Klima der Vergangenheit und Zukunft des Bayerischen Landesamt für Umwelt, 2021. Zuletzt abgerufen am 23.09.2024. Abrufbar unter: [https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000001?SID=1829356708&ACTIONxSETVAL\(artdtl.htm,APGxNR:,AARTxNR:lfu_klima_00191,AKATxNAME:StMUG,APGxNR:,USERxARTIKEL:suchergebnisse.htm,USERxPORTAL:FALSE\)=Z](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000001?SID=1829356708&ACTIONxSETVAL(artdtl.htm,APGxNR:,AARTxNR:lfu_klima_00191,AKATxNAME:StMUG,APGxNR:,USERxARTIKEL:suchergebnisse.htm,USERxPORTAL:FALSE)=Z)

- LFU 2024A:** Biotopkartierung vom Bayerischen Landesamt für Umwelt. Zuletzt abgerufen am 18.09.2024. Abrufbar unter: <https://www.lfu.bayern.de/natur/biotopkartierung/index.htm>
- LFU 2024B:** Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten vom Bayerischen Landesamt für Umwelt. Zuletzt abgerufen am 18.09.2024. Abrufbar unter: https://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risikomanagement_umsetzung/hwgk_hwrk/index.htm
- LFU 2024C:** Natura2000-Gebiete vom Bayerischen Landesamt für Umwelt. Zuletzt abgerufen am 18.09.2024. Abrufbar unter: https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_detail.htm?id=6ea2dd95-e736-405e-9489-ce160efebe96&profil=Download
- LFU 2024D:** Ökoflächenkataster (Ankauf, Ausgleich/Ersatz, aus Flurbereinigung) des Bayerischen Landesamts für Umwelt.
- LFU 2024E:** Schutzgebietsabgrenzungen vom Bayerischen Landesamt für Umwelt. Zuletzt abgerufen am 18.09.2024. Abrufbar unter: <https://www.lfu.bayern.de/natur/schutzgebiete/schutzgebietsabgrenzungen/index.htm>
- LFU 2024F:** Wasserschutzgebiete vom Bayerischen Landesamt für Umwelt. Zuletzt abgerufen am 18.09.2024. Abrufbar unter: https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_detail.htm?id=38152a5f-aabc-4015-8545-563dfbc5ade8&profil=Download
- LFU 2025:** Standorteignung Oberflächennahe Geothermie im UmweltAtlas des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Zuletzt abgerufen am 05.09.2025. Abrufbar unter: https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&layers=lfu_domain-rohstoffe_und_geothermie,service_ageo_19,24
- PRIMAGAS 2024:** Flüssiggas-Preisentwicklung: Verlauf und Ausblick. *FLÜSSIGGAS.de*. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: <https://fluessiggas.de/wissen/fluessiggas/gaspreisentwicklung/>
- REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERFRANKEN-OST 2024A:** Karten des Regionalplan Oberfranken-Ost des Regionalen Planungsverbands Oberfranken-Ost. Zuletzt abgerufen am 10.09.2024. Abrufbar unter: <https://www.planungsverband-oberfranken-ost.de/regionalplan/karten/>
- REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERFRANKEN-OST 2024B:** Neuausweisung von Vorranggebieten für Windenergie des Regionalplans Oberfranken-Ost des Regionalen Planungsverbands Oberfranken-Ost, Beschluss vom 06.05.2024. Zuletzt abgerufen am 10.09.2024. Abrufbar unter: https://www.regierung.oberfranken.bayern.de/mam/service/raumordnung_landesplanung_regionalplanung/regionalplanung/region_5/r5_windenergie_tekturkarte_verordnung_text_beteiligung.pdf
- SCHMIDT, PETER 2025:** *Das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024): Grundlagen. Anwendung in der Praxis, Beispiele.* 2024 ed. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

- SCHWÄBISCH HALL 2025:** Was kostet eine neue Heizung? *Schwäbisch Hall*. Zuletzt abgerufen am 30.10.2025. Abrufbar unter: <https://www.schwaebisch-hall.de/kosten-bauen-sanieren/kosten-haustechnik/neue-heizung-kosten.html>
- STADT MÜNCHBERG 2014:** Flächennutzungs- und Landschaftsplan der Stadt Münchberg, Erstellt von H. P. Gauff Ingenieure GmbH & Co. KG, Begründung i.d.F. vom 18.11.2014. Zuletzt abgerufen am 05.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.muenchberg.de/buergerservice/stadtbauamt/bauleitplanungen/flaechennutzungsplan/2014-11-18-fnp-begrueendung-2014-11-18-kompakt.pdf?cid=xk>
- STADT MÜNCHBERG 2020:** Kommunales Fassadenförderprogramm, Aktuelles Beiblatt zur Gestaltungsfibel der Stadt Münchberg (Stand Dezember 2020). Zuletzt abgerufen am 18.09.2024. Abrufbar unter: <https://www.muenchberg.de/buergerservice/stadtbauamt/foerderprogramme/fassadenfoerderung/2021-02-15-mueb-fibel-beiblatt-homepage.pdf?cid=55p>
- STADT MÜNCHBERG 2023:** Potenzialanalyse für PV-Anlagen auf Freiflächen in der Stadt Münchberg. Erstellt durch die Energievision Franken GmbH.
- STADT MÜNCHBERG 2024:** Energiecoaching_PLUS 2022/24 für Kommunen in Oberfranken. Bericht zur Wärmeversorgung Bauhof/Freiwillige Feuerwehr der Stadt Münchberg. Erstellt durch die Energieagentur nordbayern GmbH.
- STADT MÜNCHBERG 2025:** Informationen der Stadt Münchberg. Zuletzt abgerufen am 05.09.2025. Abrufbar unter: <https://www.muenchberg.de>
- STATISTA RESEARCH DEPARTMENT 2025:** Durchschnittlicher Heizölpreis bis 2025. *Statista*. Zuletzt abgerufen am 30.09.2025. Abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2633/umfrage/entwicklung-des-verbraucherpreises-fuer-leichtes-heizoel-seit-1960/>
- STMB 2025:** Unterstützung privater Gebäudesanierungen mit der Städtebauförderung, Leitfaden für Gemeinden, Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr Hrsg. November 2022. Abrufbar unter: https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/staedtebaufoerderung/leitfaden_f%C3%BCr_gemeinden_-_unterst%C3%BCtzung_privater_geb%C3%A4udesanierungen_mit_der_st%C3%A4dtebauf%C3%B6rderung.pdf
- StMELF 2024A:** Eigentumsverhältnisse Forst (Forstliche Übersichtskarte). Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) [Hrsg.], München.
- StMELF 2024B:** Waldfunktionskartierung. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) [Hrsg.], München.
- StMWi 2025:** „Kommunale Wärmeplanung in Bayern“. *Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie*. Zuletzt abgerufen am 21.05.2025. Abrufbar unter: <https://www.stmwi.bayern.de/energie/energiewende/kommunale-waermeplanung-in-bayern/>
- UBA 2025A:** „Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme“. *Umweltbundesamt*. Zuletzt abgerufen am 22. 07.2025. Abrufbar unter:

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

UBA 2025b: „Erneuerbare Energien in Zahlen“. *Umweltbundesamt*. Zuletzt abgerufen am 22. 07.2025. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen>

UMWELTINSTITUT MÜNCHEN 2024: Wasserstoff in der Kommunalen Wärmeplanung rechtssicher ausschließen; Hrg. Umweltinstitut München e.V. 12.Juni 2024.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flächennutzung nach: Bayerisches Landesamt für Statistik	4
Abbildung 2: Entwicklung der Einwohnerzahlen.....	5
Abbildung 3: Eignungsprüfung	12
Abbildung 4: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträger	14
Abbildung 5: THG-Emissionen des Endenergieverbrauchs von Wärme nach Energieträger.....	15
Abbildung 6: Anteil leitungsgebundener Wärme am Endenergieverbrauch von Wärme	16
Abbildung 7: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am Endenergieverbrauch von Wärme in Prozent.....	16
Abbildung 8: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern in Prozent	17
Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach Art der Wärmeerzeuger einschließlich des eingesetzten Energieträgers.....	17
Abbildung 10: Gebäudetypen	19
Abbildung 11: Potenzielle Ankerkunden und gewerbliche Großabnehmer für Wärme.....	20
Abbildung 12: Baualtersklassen	21
Abbildung 13: Erdgasversorgung.....	22
Abbildung 14: Bestandsnetz.....	24
Abbildung 15: Verteilung der Energieträger	26
Abbildung 16: Wärmedichte	27
Abbildung 17: Wärmeliniendichte	28
Abbildung 18: Gebiete des Naturschutzes	29
Abbildung 19: Trinkwasserschutzgebiete.....	30
Abbildung 20: Regionale und kommunale Flächenplanung.....	31
Abbildung 21: Waldfunktionskartierung.....	33
Abbildung 22: Waldbesitz.....	34
Abbildung 23: Potenzial zur Nutzung von Abwärme aus Biogasanlagen.....	35
Abbildung 24: Potenzial zur Nutzung von Abwärme aus gewerblichen Prozessen	36
Abbildung 25: Abwärmepotenzial aus Abwasser.....	37
Abbildung 26: Standorteignung Oberflächennahe Geothermie nach Umweltatlas Bayern.....	39
Abbildung 27: Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärmepumpen	40
Abbildung 28: Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden.....	41
Abbildung 29: Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren	42
Abbildung 30: Steuerung der Windkraftnutzung	43
Abbildung 31: Einsparpotenzial in MWh/ha bei hoher Sanierungstiefe und Sanierungsrate von 100 %	45
Abbildung 32: Einsparpotenzial in MWh/ha bei hoher Sanierungstiefe und Sanierungsrate von 1%/a	46
Abbildung 33: Zielszenario Energieversorgung 2045	48

Abbildung 34: Ausschnitt von Münchberg der Wärmeversorgungsgebiete im Zielszenario der Energieversorgung 2045.....	49
Abbildung 35: Wasserstoffnetz-Prüfgebiete	51
Abbildung 36: Wärmevervollkosten dezentrale Energieversorgung	53
Abbildung 37: Wärmevervollkosten über 20 Jahre	54
Abbildung 38: Wärmevervollkosten Mittelwerte.....	55
Abbildung 39: Wärmevervollkosten Heizöl	56
Abbildung 40: Wärmevervollkosten Wärmepumpen	57
Abbildung 41: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern ohne Strom bis 2045.....	63
Abbildung 42: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern mit Strom bis 2045.....	64
Abbildung 43: THG-Emissionen der gesamten Wärmeversorgung in t bis 2045	64
Abbildung 44: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern bis 2045	65
Abbildung 45: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent	65
Abbildung 46: Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch bis 2045.....	66
Abbildung 47: Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern bis 2045	66
Abbildung 48: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in Prozent	66
Abbildung 49: Anteil der Erdgas- und Wärmenetzanschlussnehmer	67
Abbildung 50: Übersicht des vorgesehenen Wärmeversorgungsgebietes Münchberg Süd.....	68
Abbildung 51: Übersicht des simulierten Wärmenetzes Münchberg Süd	69
Abbildung 52: Wärmebedarf des simulierten Wärmenetzes Münchberg Süd je Monat	70
Abbildung 53: Jahresdauerlinie des simulierten Wärmenetzes Münchberg Süd	71
Abbildung 54: Nutzung der simulierten Wärmeerzeuger je Monat im WVG Münchberg Süd.....	71
Abbildung 55: Möglicher Anteil der BEW-Förderung an den Investitionskosten im WVG Münchberg Süd	72
Abbildung 56: Zusammensetzung Wärmegestehungspreis mit zeitlicher Entwicklung im WVG Münchberg Süd	73
Abbildung 57: Übersicht des vorgesehenen Wärmeversorgungsgebietes Münchberg Nord	75
Abbildung 58: Übersicht des simulierten Wärmenetzes Münchberg Nord ohne Leitung zu einer möglichen Heizzentrale.....	76
Abbildung 59: Wärmebedarf des simulierten Wärmenetzes Münchberg Nord je Monat	77
Abbildung 60: Jahresdauerlinie des simulierten Wärmenetzes Münchberg Nord	78
Abbildung 61: Nutzung der simulierten Wärmeerzeuger je Monat im WVG Münchberg Nord.....	78
Abbildung 62: Möglicher Anteil der BEW-Förderung an den Investitionskosten des WVG Münchberg Nord.....	80
Abbildung 63: Zusammensetzung Wärmegestehungspreis mit zeitlicher Entwicklung	81
Abbildung 64: Zeitstrahl der Maßnahmen-Steckbriefe	100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: aktueller jährlicher Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern in Kilowattstunden und daraus resultierende Treibhausgasemissionen in Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent	15
Tabelle 2: aktueller jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträgern in Kilowattstunden	16
Tabelle 3: bestehendes Gebäudenetz	24
Tabelle 4: Biogasanlagen	35
Tabelle 5: Aktueller Wärmeverbrauch und Wärmebedarf 2024 bei niedriger und hoher Sanierung ohne Strom	46
Tabelle 6: Investitionskostenschätzung in Abhängigkeit der Leistung.....	59
Tabelle 7: Kosten der Energieträger.....	59
Tabelle 8: Wirkungsgrade.....	60
Tabelle 9: Energiekostenermittlung	60
Tabelle 10: Wärmeerzeuger des Wärmenetzes Münchberg Süd	70
Tabelle 11: Investitionskostenübersicht je Bereich und Gewerk WVG Münchberg Süd	72
Tabelle 12: Wärmeerzeuger des Wärmenetzes Münchberg Nord	77
Tabelle 13: Investitionskostenübersicht je Bereich und Gewerk WVG Münchberg Nord	79
Tabelle 14: Wärmegestehungskosten Teilnetze Münchberg Nord.....	81
Tabelle 15: Wärmevollkosten dezentrale Luft/Wasser-Wärmepumpe	82
Tabelle 16: Fragebogen für Controlling.....	85
Tabelle 17: Maßnahmen Longlist: Potenzialerschließung und Ausbau erneuerbarer Energien.....	89
Tabelle 18: Maßnahmen Longlist: Wärmenetzausbau und -transformation.....	90
Tabelle 19: Maßnahmen Longlist: Sanierung und Effizienzsteigerung in Gebäuden.....	91
Tabelle 20: Maßnahmen Longlist: Heizung / Netzausbau / Verbrauchsverhalten	92
Tabelle 21: Maßnahmen Mustersteckbrief.....	93
Tabelle 22: Maßnahmen-Steckbrief: Machbarkeitsstudien für die Erschließung des WVG Münchberg Nord und Süd.....	94
Tabelle 23: Maßnahmen-Steckbrief: Ausweisung des Gebiets Münchberg Nord und Süd als WVG....	95
Tabelle 24: Maßnahmen-Steckbrief: Sicherung von Grundstücken für die Heizzentrale sowie ggf. Solarthermiefeld (Wärmenetz Münchberg Nord).....	96
Tabelle 25: Maßnahmen-Steckbrief: Überbrückungsangebote für Einzelkunden.....	97
Tabelle 26: Maßnahmen-Steckbrief: Fortführung der Steuerungsgruppe	98
Tabelle 27: Maßnahmen-Steckbrief: Bürgernahe Kommunikationsstrategie	98
Tabelle 28: Maßnahmen-Steckbrief: Einführung von Monitoring und Controlling der kommunalen Wärmeplanung.....	99

Wichtige Hinweise zu Nutzungs- und Urheberrechten sowie verwendeter Lizenzen Dritter

Folgende Lizenzen und Nutzungsbedingungen Dritter müssen bei einer Vervielfältigung, Veröffentlichung und/oder anderweitigen Nutzung des Energienutzungsplans und/oder von Auszügen daraus unbedingt beachtet werden:

1. In vielen der Kartendarstellung wurden im Rahmen einer von der Bayerischen Vermessungsverwaltung bereitgestellten Creative Commons Namensnennung 3.0 Lizenz bestimmte Geodaten verwendet (z.B. Digitales Orthophoto 80cm, Digitales Geländemodell 50m, etc.). Die Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Nutzungsbedingungen und Lizenzbestimmungen sind auf der Homepage der Bayerischen Vermessungsverwaltung (<http://www.vermessung.bayern.de>) einsehbar und müssen bei einer Veröffentlichung und/oder Vervielfältigung unbedingt beachtet werden.
2. In einigen der Kartendarstellung wurden im Rahmen einer von dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) bereitgestellten Creative Commons Namensnennung 3.0 Lizenz bestimmte Geodaten verwendet (z.B. Web Map Service Oberflächennahe Geothermie, etc.). Die Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Nutzungsbedingungen und Lizenzbestimmungen sind auf der Homepage des LfU (<http://lfu.bayern.de>) einsehbar und müssen bei einer Veröffentlichung und/oder Vervielfältigung unbedingt beachtet werden.
3. In einigen der Kartendarstellungen wurden im Rahmen einer von dem Bayerischen Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat (StMFLH) bereitgestellten Creative Commons Namensnennung 3.0 Lizenz bestimmte Geodaten verwendet (z.B. Web Map Service Regionalplanung, etc.). Die Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Nutzungsbedingungen und Lizenzbestimmungen sind auf der Homepage des StMFLH (<http://www.stmflh.bayern.de>) einsehbar und müssen bei einer Veröffentlichung und/oder Vervielfältigung unbedingt beachtet werden.
4. In einigen der Kartendarstellung wurden im Rahmen einer von dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWMET) bereitgestellten Creative Commons Namensnennung 3.0 Lizenz bestimmte Geodaten verwendet (z.B. Web Map Service Windatlas, etc.). Die Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Nutzungsbedingungen und Lizenzbestimmungen sind auf der Homepage des StMWMET (<http://www.stmwi.bayern.de>) einsehbar und müssen bei einer Veröffentlichung und/oder Vervielfältigung unbedingt beachtet werden.
5. Darüber hinaus wurden vom Auftraggeber unter Beachtung der vereinbarten Nutzungsbedingungen bestimmte Geodaten verwendet, die einer Lizenz von der Bayerischen Vermessungsverwaltung unterliegen. Hierbei handelt es sich insbesondere um folgende Geodaten:
 - Digitales Orthophoto 20cm (DOP20)
 - Digitale Flurkarte (DFK)
 - Digitales Geländemodell 25m (DGM25)
 - Tatsächliche Nutzung (TN)
 - 3D-Gebäudemodell im Level of Detail 1 (LoD1)
 - Digitale Topographische Karte im Maßstab 1:25.000 (TK25)
 - Digitales Landschaftsmodell (DLM)

Diese Daten wurden in einigen Kartendarstellungen unverändert und/oder durch die Darstellung von darauf aufbauenden Analysen verwendet. Die betreffenden Stellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Sie dürfen nur im Rahmen des vorliegenden Energienutzungsplans und unter Beachtung der damit in Verbindung stehenden Nutzungsbedingungen verwendet werden. Lizenznehmer ist der im Impressum genannte Auftraggeber. Ohne die ausdrückliche Zustimmung des im Impressum genannten Auftraggebers und der Bayerischen Vermessungsverwaltung dürfen diese Daten nicht veröffentlicht, vervielfältigt und/oder anderweitig verwendet werden.

Weitere Informationen zur Lizenz und den Nutzungsbedingungen können bei dem im Impressum genannten Auftraggeber und bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung (<http://www.vermessung.bayern.de>) eingeholt werden.

6. In einigen Kartendarstellungen wurden digitale Geodaten der TenneT TSO GmbH verwendet. Für diese Daten gilt: © WMS-Netzdaten der TenneT TSO GmbH. Die Nutzungsbedingungen der TenneT TSO GmbH sind unbedingt zu beachten! Sie sind auf der Internetseite der Bayerischen Staatsregierung – Geoportal Bayern – abrufbar: geoportal.bayern.de
7. In einigen Kartendarstellungen wurden digitale Geodaten der E.ON Netz GmbH verwendet. Für diese Daten gilt: © WMS-Netzdaten der E.ON Netz GmbH. Die Nutzungsbedingungen der E.ON Netz GmbH sind unbedingt zu beachten! Sie sind auf der Internetseite der Bayerischen Staatsregierung – Geoportal Bayern – abrufbar: geoportal.bayern.de

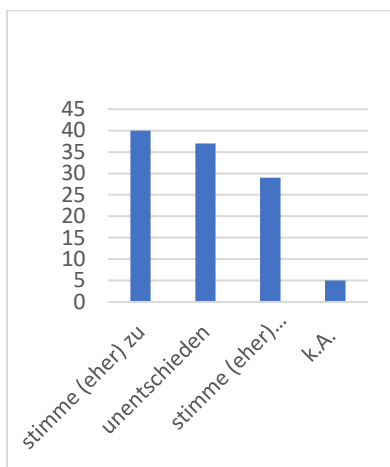
Anhang

Ergebnisse der Bürgerbefragung

Wie in Kapitel 3 beschrieben, fand im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine Befragung der Bürgerinnen und Bürger statt. Die folgenden Abschnitte erläutern die zentralen Ergebnisse.

Fragen zur Energieversorgung

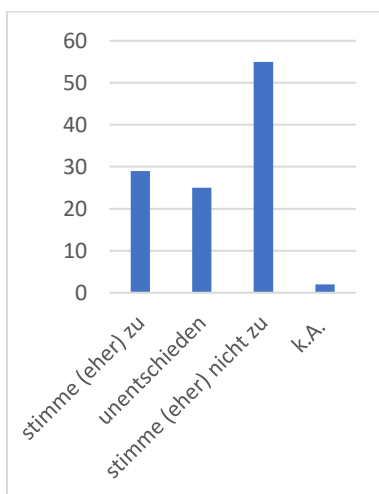
Zur Aussage „Bei der Versorgung mit Wärme sollte jede Person selbst verantwortlich sein“ stimmten rund 40 % der Teilnehmenden (eher) zu, etwa 37 % waren unentschieden und knapp 30 % stimmten (eher) nicht zu. Das Ergebnis zeigt ein insgesamt geteiltes Meinungsbild.



Anhang 1: Auszug aus der Bürgerbefragung zur Verantwortlichkeit der Wärmeversorgung

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

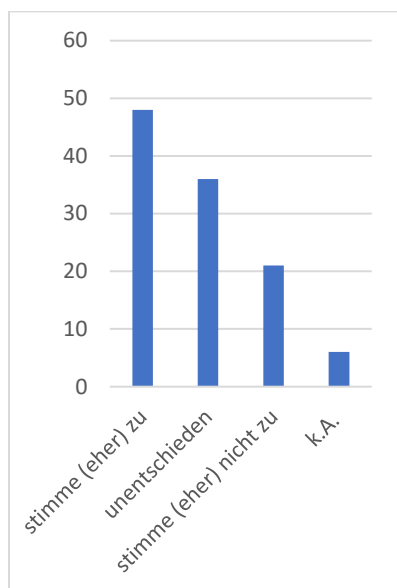
Zur Aussage „Günstige Energie ist wichtiger als die Bewahrung lebenswerter Bedingungen auf der Erde“ stimmten rund 30 % (eher) zu, etwa 25 % waren unentschieden und rund 55 % lehnten sie (eher) ab. Für eine Mehrheit der Befragten hat damit der Erhalt lebenswerter Umweltbedingungen Vorrang vor niedrigen Energiepreisen. Der Anteil unentschiedener Personen zeigt jedoch, dass für viele beide Aspekte gleichwertig oder schwer vergleichbar sind.



Anhang 2: Auszug aus der Bürgerbefragung zur Bedeutung der Wärmeversorgung in Bezug auf Nachhaltigkeit

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

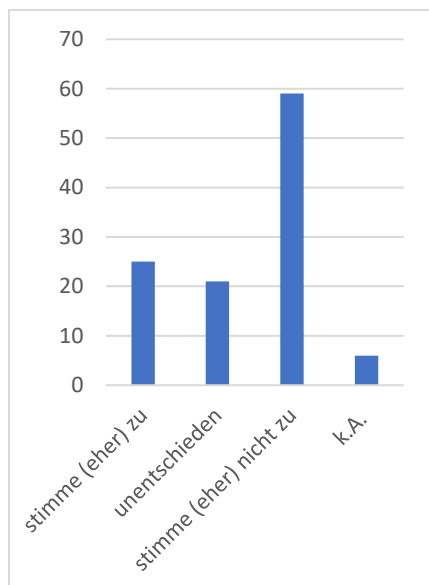
Die Aussage „Die Versorgung der Bevölkerung mit Energie sollte eine kommunale Aufgabe sein“ erhielt von rund 50 % Zustimmung, rund 30 % waren unentschieden und etwa 10 % lehnten sie (eher) ab. Dies deutet darauf hin, dass eine Mehrheit die Energieversorgung als Aufgabe der Kommune betrachtet.



Anhang 3: Auszug aus der Bürgerbefragung zur Aufgabenverteilung in der Wärmeplanung

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

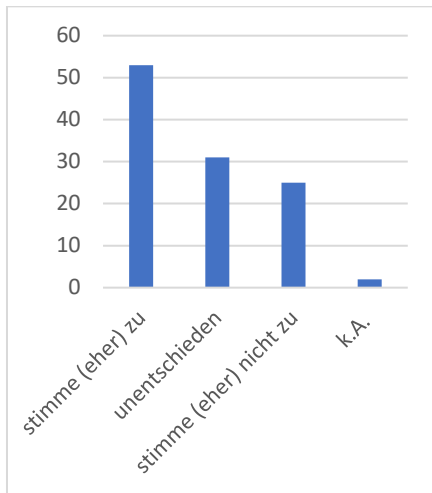
Etwa 25 % stimmten der Aussage „Wo meine Energie herkommt, ist mir egal, solange sie günstig ist“ zu, rund 60 % lehnten sie ab. Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass für viele Befragte vor allem Aspekte wie Nachhaltigkeit eine große Rolle spielen. Der Preis der Energie spielt unter diesem Gesichtspunkt eine untergeordnete Rolle.



Anhang 4: Auszug aus der Bürgerbefragung zur Herkunft der Energie

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

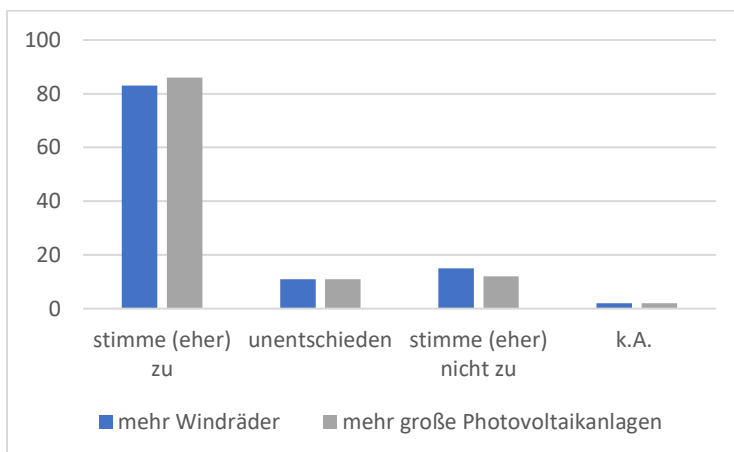
Zur Aussage „Die genutzte Energie sollte generell aus heimischen Quellen stammen“ stimmten mehr als 50 % zu, während weniger als 30 % ablehnten. Damit besitzt die lokale Energieerzeugung für viele Befragte eine hohe Bedeutung.



Anhang 5: Auszug aus der Bürgerbefragung zur lokalen Herkunft der Energie

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

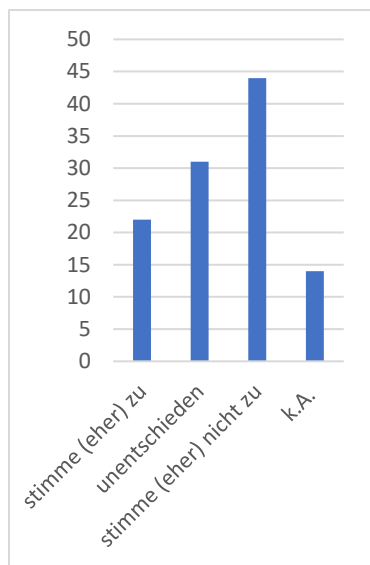
Eine weitere Grafik zeigt die Zustimmung zu zwei Aussagen zu erneuerbaren Energien: „Ich habe nichts dagegen, wenn in meiner Gemeinde Windräder gebaut werden“ und „Ich habe nichts dagegen, wenn in meiner Gemeinde größere Photovoltaikanlagen gebaut werden“. Bei Windkraftanlagen lag die Zustimmung („stimme [eher] zu“) bei über 80 %, die Ablehnung war vergleichsweise gering. Bei Photovoltaikanlagen fiel die Zustimmung sogar etwas höher aus. Insgesamt wird deutlich, dass der Bau beider Anlagenarten mehrheitlich befürwortet wird, mit leicht höherer Zustimmung für Photovoltaik.



Anhang 6: Auszug aus der Bürgerbefragung zu Erneuerbaren Energien

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Zur Aussage „Meine nächste Heizung wird eine Wärmepumpe sein“ stimmten knapp 45 % (eher) nicht zu, gut 20 % stimmten zu und über 30 % waren unentschieden. Dies weist auf eine hohe Unsicherheit in Bezug auf diese Technologie hin.

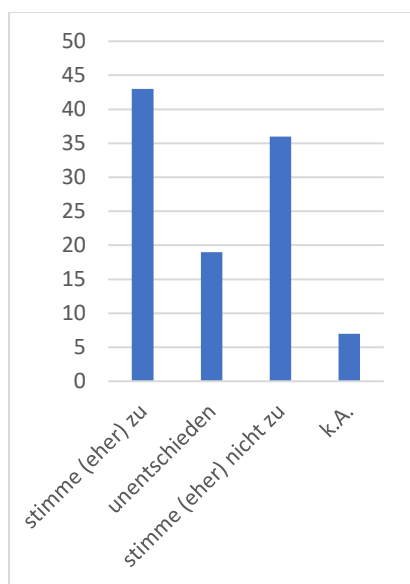


Anhang 7: Auszug aus der Bürgerbefragung zu Wärmepumpen

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Fragen zu Wärmenetzen

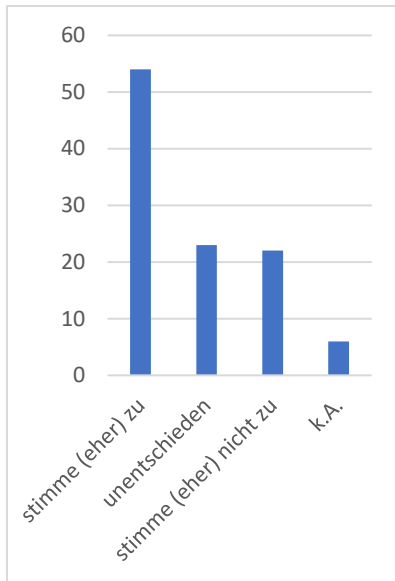
Zur Aussage „Falls ein Wärmenetz eingerichtet wird, ist es nicht so wichtig, dass es von der Kommune betrieben wird. Es kann auch durch einen anderen Energieversorger betrieben werden“ stimmten über 40 % zu, während über 35 % ablehnten. Ein eindeutiges Meinungsbild ist hier nicht erkennbar.



Anhang 8: Auszug aus der Bürgerbefragung zum Betrieb von Wärmenetzen

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

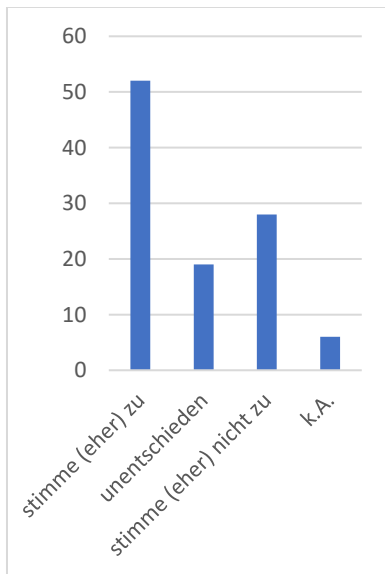
Die Aussage „Falls ein Wärmenetz eingerichtet wird, ist es wichtig, dass es von der Kommune oder einem kommunalen Betrieb betrieben wird“ erhielt von über 50 % Zustimmung. Rund 20 % waren unentschieden, rund 20 % lehnten ab. Dies unterstreicht den Wunsch vieler Befragter nach einer kommunalen Lösung.



Anhang 9: Auszug aus der Bürgerbefragung zum kommunalen Betrieb von Wärmenetzen

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

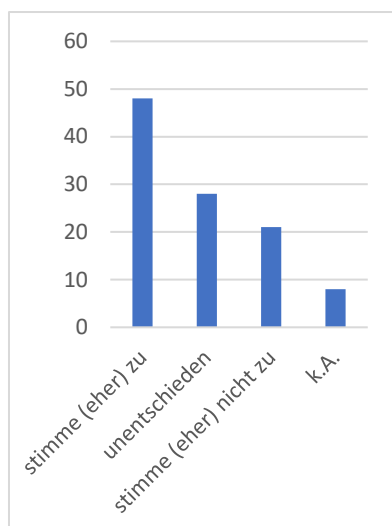
Zur Aussage „Ich könnte mir vorstellen, mich z. B. in einer Genossenschaft zu engagieren, um ein Wärmenetz mit aufzubauen“ stimmten über 50 % zu. Dies zeigt eine hohe Bereitschaft, sich aktiv an der kommunalen Wärmeerzeugung zu beteiligen.



Anhang 10: Auszug aus der Bürgerbefragung zur Bereitschaft der Bevölkerung zum Engagement in der Wärmeplanung

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Die Aussage „Die Errichtung eines Wärmenetzes in meinem Wohngebiet ist wichtig“ erhielt knapp 50 % Zustimmung, etwa 25 % waren unentschieden und etwas über 20 % lehnten ab. Damit misst ein großer Teil der Befragten einem Wärmenetz vor Ort eine hohe Bedeutung bei.

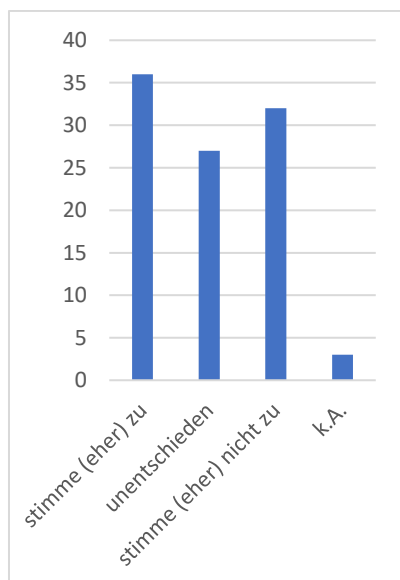


Anhang 11: Auszug aus der Bürgerbefragung zur Relevanz von Wärmenetzen in Wohngebieten

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Fragen zu Wasserstoffnetzen

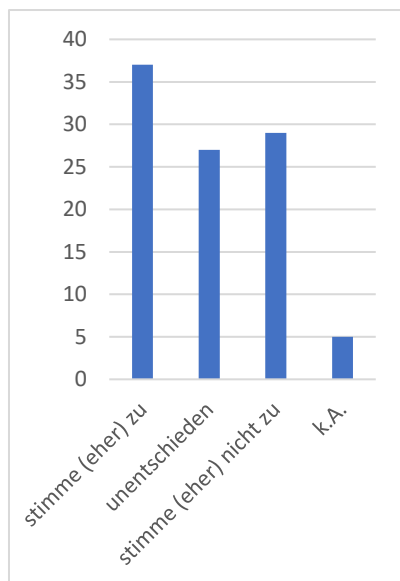
Zur Aussage „Falls eine Wasserstoffversorgung aufgebaut wird, ist es nicht so wichtig, dass sie von der Kommune betrieben wird. Sie kann auch durch einen anderen Energieversorger betrieben werden“ lagen alle Antwortkategorien zwischen 25 % und 35 %. Ein klares Meinungsbild ist nicht erkennbar.



Anhang 12: Auszug aus der Bürgerbefragung zum Betrieb von Wasserstoffnetzen

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)

Auch bei der Aussage „Falls eine Wasserstoffversorgung aufgebaut wird, ist es wichtig, dass sie von der Kommune oder einem kommunalen Betrieb betrieben wird“ verteilen sich die Antworten gleichmäßig zwischen 25 % und 35 %. Damit ergibt sich auch hier kein eindeutiger Trend.



Anhang 13: Auszug aus der Bürgerbefragung zum kommunalen Betrieb von Wasserstoffnetzen

(QUELLE: BÜRGERBEFRAGUNG UND EIGENE DARSTELLUNG EVF 2025)