

Studie

Gemeinde Offenberg und Markt Metten
Kommunale Wärmeplanung



HPE

Studie

Gemeinde Offenberg und Markt Metten

Kommunale Wärmeplanung

Vorhabensträger:

Gemeine Offenberg
Rathausplatz 1
94560 Offenberg

Telefon: 0991/99808-0
Telefax: 0991/99808-10
E-Mail: gemeinde@offenberg.bayern.de
www.offenberg.de

Markt Metten
Krankenhausstraße 22
94526 Metten
Telefon: 0991 99805-0
Telefax: 0991 99805-50
E-Mail: rathaus@markt-metten.de
www.markt-metten.de

Landkreis:

Landkreis Deggendorf

Entwurfsverfasser:

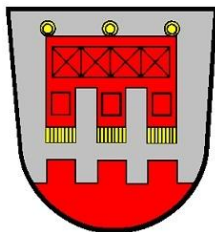
Ingenieurbüro HPE GmbH
Bahnzaunerweg 3b
84381 Johanniskirchen

Telefon +49 8564 96300-0
info@ib-hpe.de
www.ib-hpe.de

Ergänzende Angaben, Widersprüche oder falsche Interpretationen des Planungsergebnisses sollten innerhalb von 10 Tagen (nach Eingang) in korrigierter Fassung dem Ingenieurbüro HPE GmbH mitgeteilt werden. Falls innerhalb dieser Frist kein Widerspruch eingeht, wird unterstellt, dass der Planungsentwurf korrekt wiedergegeben ist.

Gemeinde Offenberg und Markt Metten Kommunale Wärmeplanung

Dezember 2025



Förderkennzeichen: 67K28884
Laufzeit: 01.11.2024 – 31.01.26

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Zukunft
Umwelt
Gesellschaft

INHALTSVERZEICHNIS

	BEZEICHNUNG	SEITE
1.	VORHABENSTRÄGER	5
2.	ZWECK DES VORHABENS	5
3.	ABLAUF DER WÄRMEPLANUNG	6
3.1.	BESTANDSANALYSE	6
3.2.	EIGNUNGSPRÜFUNG	6
3.3.	POTENZIALANALYSE	6
3.4.	ZIELSZENARIEN	7
3.5.	UMSETZUNGSSTRATEGIE	8
4.	BESTANDSANALYSE	9
4.1.	ALLGEMEINES	9
4.2.	DATENGRUNDLAGEN	10
4.3.	GEBÄUDE TypEN UND BAUALTERS KLASSEN	11
4.4.	WÄRMEBEDARF	14
4.5.	WÄRMEBEDARFSDICHTE	18
4.6.	ENERGIETRÄGER	20
4.7.	INFRASTRUKTUR UND NETZE	22
4.7.1.	Gasnetz	22
4.7.2.	Wärmenetze	24
4.8.	ABWÄRMEQUELLEN UND INDUSTRIE	25
4.9.	ENERGIE- UND CO ₂ -BILANZ	25
4.10.	STROMERZEUGUNG PHOTOVOLTAIK, WASSERKRAFT UND WINDKRAFT	27
5.	POTENZIALANALYSE	29
5.1.	POTENZIAL ZUR SENKUNG DES WÄRMEBEDARFS DURCH STEIGERUNG DER GEBÄUDEENERGIEEFFIZIENZ	30
5.2.	POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIEN ZUR WÄRMEVERSORGUNG SOWIE ABWÄRME	35
5.2.1.	Solarthermie und Photovoltaik auf Dachflächen	35
5.2.2.	Solarthermie und Photovoltaik auf Freiflächen	35

5.2.3.	Windkraft	37
5.2.4.	Speichermöglichkeiten für regenerativen Strom	37
5.2.5.	Biomasse Holz	38
5.2.6.	Biomasse Abfall	39
5.2.7.	Geothermie	40
5.2.8.	Luft-Wärmepumpe	42
5.2.9.	Flusswassernutzung	43
5.2.10.	Abwärmenutzung	43
5.2.11.	Naturfreibad Metten	44
5.2.12.	Wasserstoff	45
6.	STRATEGIE UND MAßNAHMENKATALOG	46
6.1.	ALLGEMEINES	46
6.2.	GEBÄUDESANIERUNGEN	47
6.3.	ENERGIESPARENDES VERHALTEN	48
6.4.	TECHNOLOGIEWECHSEL	49
6.5.	EINTEILUNG IN WÄRMEVERSORGUNGSGBIETE	51
6.5.1.	Methodik der Gebietseinteilung	52
6.5.2.	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wasserstoffnetzen	53
6.6.	EINSCHÄTZUNG DER EIGNUNG ZUR ERRICHTUNG VON WÄRMENETZEN	54
6.6.1.	Wärmebedarfsdichte	54
6.6.2.	Wärmeliniendichte	57
6.7.	EINTEILUNG IN SZENARIENGEBIETE	58
6.8.	SZENARIEN ZUR ZUKÜNFTIGEN ENTWICKLUNG DES WÄRMEBEDARFS UND DER ENERGIETRÄGER	60
6.8.1.	Zwischenziel 2035:	60
6.8.2.	Endziel 2045:	62
6.8.3.	Neubauten im Gemeindegebiet	64
7.	ZIELSZENARIO	66
7.1.	EINSATZ UND RÄUMLICHE VERTEILUNG DER POTENZIALE	66
7.1.1.	Lokale Potenziale und realistische Nutzbarkeit	66
7.2.	VERSORGUNGSBEREICHE UND ENERGIEBEDARF IN 2045	68

7.2.1.	Szenariengebiet 1: Flusswassernutzung Wärmenetz Metten	68
7.2.2.	Szenariengebiet 2: Wärmenetz Erweiterung Kloster	69
7.2.3.	Szenariengebiet 3: Wärmenetz Abwärme Kläranlage	70
7.2.4.	Szenariengebiet 4: Flusswassernutzung Wärmenetz Neuhausen	71
7.2.5.	Szenariengebiet 5: Offenberg /Hubing	72
7.2.6.	Szenariengebiet 6: Wärmenetz Berg	73
7.2.7.	Zusammenfassung Potenzialnutzung	74
7.3.	FAZIT	74
8.	KOSTENBERECHNUNGEN	76
8.1.	FOKUSGEBIET NAHWÄRME BERG	76
8.2.	TYPISCHE VERSORGUNGSFÄLLE	78
9.	AKTEURSBETEILIGUNG	82
10.	CONTROLLING-KONZEPT	82
10.1.	GRUNDPRINZIPIEN DES CONTROLLINGS	83
10.2.	FORTSCHRITTSBERICHTE	83
10.3.	CONTROLLING SANIERUNG	83
10.4.	CONTROLLING WÄRMENETZE	84
10.4.1.	Neubau von Wärmenetzen	84
10.4.2.	Verdichtung oder Erweiterung bestehender Wärmenetze	84
10.4.3.	Endenergieverbrauch für Wärme	85
11.	VERSTETIGUNGSSTRATEGIE	86
11.1.	BESCHREIBUNG DER METHODIK	86
11.2.	ROLLE DER KOMMUNE	87
11.3.	MAßNAHMEN AUS DER VERSTETIGUNGSSTRATEGIE	87
11.4.	ORGANISATIONSSTRUKTUR	88
12.	KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE / ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	90
13.	FAZIT	91

1. VORHABENSTRÄGER

Vorhabensträger dieser Maßnahme ist die Gemeinde Offenberg, Rathausplatz 1, 94560 Offenberg, vertreten durch Herrn Hans-Jürgen Fischer, 1. Bürgermeister, sowie der Markt Metten, Krankenhausstraße 22, 94526 Metten, vertreten durch Herrn Andreas Moser, 1. Bürgermeister.

Auftragnehmer ist das Ingenieurbüro HPE GmbH, Bahnzaunerweg 3b, 84381 Johanniskirchen.

2. ZWECK DES VORHABENS

Vor dem Hintergrund der Energiewende und steigender Anforderungen an den Klimaschutz haben sich die Gemeinde Offenberg und der Markt Metten zur Erstellung einer gemeinsamen kommunalen Wärmeplanung entschlossen. Die Gemeinden stehen wie viele Kommunen vor der Herausforderung, ihre Wärmeversorgung nachhaltig, klimafreundlich und zukunftssicher zu gestalten. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sollen konkrete Strategien und Maßnahmen entwickelt werden, um den lokalen Wärmebedarf langfristig treibhausgasneutral zu decken. Dabei werden sowohl der energetische Ist-Zustand als auch Potenziale für erneuerbare Energien, Effizienzsteigerung und Versorgungsinfrastruktur systematisch erfasst. Ziel ist es, einen realistischen und umsetzbaren Transformationspfad zu erarbeiten, der auf die örtlichen Gegebenheiten abgestimmt ist. Mit diesem Bericht leisten Offenberg und Metten einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der bayerischen und bundesweiten Klimaschutzziele.

Die kommunale Wärmeplanung ist in Deutschland seit Inkrafttreten des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) zum 1. Januar 2024 bundesweit geregelt. Es verpflichtet größere Kommunen dazu, bis spätestens 2026 (bei Gemeinden mit über 100.000 Einwohnern bis 2026, kleinere bis 2028) einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Ziel ist es, eine strategische Grundlage zu schaffen, mit der Kommunen ihre Wärmeversorgung langfristig treibhausgasneutral umgestalten können. Die Planung muss dabei verschiedene Aspekte berücksichtigen, etwa den aktuellen Wärmebedarf, Potenziale für erneuerbare Energien sowie die bestehende Infrastruktur. Das Wärmeplanungsgesetz ergänzt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und dient als Grundlage für investive Entscheidungen auf kommunaler und privater Ebene.

Die kommunale Wärmeplanung wurde durch die Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert.

3. ABLAUF DER WÄRMEPLANUNG

3.1. BESTANDSANALYSE

Die Bestandsanalyse ist der erste Schritt in der kommunalen Wärmeplanung und dient der Erfassung und Bewertung des aktuellen Zustands. Dabei werden Informationen zu Gebäuden, Heizsystemen, Energieverbräuchen, Netzinfrastrukturen und demografischen Strukturen gesammelt. Ziel ist es, den aktuellen Wärmebedarf gebäudescharf oder quartiersweise zu bilanzieren. Zudem werden bestehende Wärmequellen wie Heizwerke oder industrielle Abwärme erfasst. Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für alle weiteren Planungsschritte.

3.2. EIGNUNGSPRÜFUNG

In der Eignungsprüfung wird ermittelt, welche Gebiete sich grundsätzlich für verschiedene Formen der zukünftigen Wärmeversorgung eignen. Untersucht werden unter anderem die Eignung für Wärmenetze, Einzelversorgung mit Wärmepumpen, Biomasse oder industrielle Abwärmenutzung. Da Offenberg und Metten über ein weitläufiges Gasnetz verfügen, werden ebenfalls Gebiete als Prüfgebiete für Wassertsoffnetze aufgezeigt. Dabei fließen technische, wirtschaftliche, geografische und städtebauliche Kriterien ein. Ziel ist es, die grundsätzliche Machbarkeit und Sinnhaftigkeit von Versorgungslösungen auf Quartiersebene einzuschätzen. Die Eignungsprüfung hilft, realistische Entwicklungspfade für die Wärmeversorgung aufzuzeigen.

3.3. POTENZIALANALYSE

In der Potenzialanalyse werden die verfügbaren lokalen erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen quantifiziert. Dazu zählen unter anderem Potenziale für Solarthermie, Geothermie, Umweltwärme, Biomasse sowie Abwärme aus Gewerbe und Industrie. Auch Einsparpotenziale durch energetische Sanierungen werden berücksichtigt. Die Analyse zeigt auf, welche nachhaltigen Ressourcen im Gemeindegebiet verfügbar sind und in welchem Umfang sie zur Deckung des Wärmebedarfs beitragen könnten. Damit schafft sie eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die spätere Strategieentwicklung.

3.4. ZIELSZENARIEN

Die Zielszenarien beschreiben den angestrebten Zustand der kommunalen Wärmeversorgung in den Jahren 2030, 2035, 2040 und 2045.

Die Entwicklung der Zielszenarien ist ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung und baut auf den vorangegangenen Analysen auf. Zunächst werden verschiedene technische und infrastrukturelle Optionen betrachtet, die auf Grundlage der Bestandsanalyse, Eignungsprüfung und Potenzialanalyse identifiziert wurden. Dazu zählen unter anderem der Ausbau von Wärmenetzen, die Nutzung von erneuerbaren Energien wie Solarthermie, Umweltwärme oder Biomasse sowie die Steigerung der Energieeffizienz durch Gebäudesanierung.

Ein wichtiger Schritt ist die Festlegung der Sanierungsrate für den Gebäudebestand, da diese maßgeblich den zukünftigen Wärmebedarf beeinflusst. Gleichzeitig werden Annahmen zur Entwicklung der Einwohnerzahl, der Bebauung sowie zum zukünftigen Energieverbrauch getroffen. Die unterschiedlichen Versorgungsoptionen werden in Szenarien modelliert, die technische Machbarkeit, wirtschaftliche Umsetzbarkeit und ökologische Wirkung berücksichtigen.

Im Anschluss wird ein sogenanntes Ziel- oder bevorzugtes Szenario ausgewählt, das die höchste Übereinstimmung mit den kommunalen Zielen aufweist. Dieses Zielszenario definiert, welche Technologiepfade bevorzugt verfolgt werden sollen, in welchen Gebieten Wärmenetze ausgebaut oder neue erschlossen werden und wo dezentrale Systeme wie Wärmepumpen sinnvoll sind. Zudem legt das Zielszenario fest, welche erneuerbaren Energien in welchem Umfang eingebunden werden sollen. Ein weiterer Bestandteil ist die Festlegung von Meilensteinen und Zwischenzielen, um den Fortschritt regelmäßig bewerten zu können. Technische Konzepte werden mit räumlichen Planungszielen abgestimmt, etwa in Bezug auf Nachverdichtung, Neubaugebiete oder Verkehrsplanung.

Im Ergebnis entsteht ein langfristiges Leitbild, das den Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung beschreibt. Es dient als Grundlage für konkrete Maßnahmenpläne und Investitionsentscheidungen der Kommune. Gleichzeitig schafft es Transparenz und Orientierung für Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen sowie lokale Akteure. Durch die Festlegung eines Zielszenarios wird die Wärmeplanung von einer rein analytischen Betrachtung zu einer strategisch ausgerichteten Handlungsperspektive.

3.5. UMSETZUNGSSTRATEGIE

Die Umsetzungsstrategie beschreibt konkrete Maßnahmen, Prioritäten und Zuständigkeiten zur Erreichung des im Zielszenario festgelegten klimaneutralen Wärmesystems. Sie legt fest, in welchen Quartieren mit welchen Schritten begonnen wird, welche Akteure eingebunden sind und welche Fördermöglichkeiten genutzt werden sollen. Dabei wird ein realistischer Zeitplan mit Zwischenzielen entwickelt, um die schrittweise Transformation messbar und steuerbar zu gestalten.

4. BESTANDSANALYSE

4.1. ALLGEMEINES

Die Gemeinde Offenberg liegt im niederbayerischen Landkreis Deggendorf und erstreckt sich entlang der Donau in naturnaher Lage. Sie besteht aus mehreren Gemeindeteilen, darunter Offenberg, Neuhausen, Wolfstein, Buchberg, Finsing, und Aschenau und einige weitere kleinere Ortsteile. Zum Stichtag 31. Dezember 2024 zählte Offenberg insgesamt 3.334 Einwohner.

Der Markt Metten liegt ebenfalls im Landkreis Deggendorf und ist bekannt für sein geschichtsträchtiges Benediktinerkloster. Die Gemeinde setzt sich maßgeblich aus den Ortsteilen Metten und zusammen. Zum 31. Dezember 2024 hatte Metten eine Einwohnerzahl von 4.288 Personen.



Abbildung 1: Übersichtskarte des Gemeindegebiets Offenberg und Metten

4.2. DATENGRUNDLAGEN

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden verschiedene Datenquellen zusammengeführt, um eine fundierte Grundlage für die Analyse des bestehenden Wärmebedarfs sowie zukünftiger Entwicklungspotenziale zu schaffen. Eine zentrale Rolle spielten dabei die Daten aus dem Zensus 2022, die sowohl Aufschluss über die Bevölkerungsstruktur, Haushaltsgrößen sowie die Wohnsituation innerhalb der Gemeinde gaben, als auch über die Gebäudealtersklassen und verwendete Energieträger. Diese Daten waren in Form von Mengenanangaben in einem 100m Raster vorhanden. Waren in einem 100m Raster weniger als 5 Gebäude, so wurden hier aufgrund von Datenschutzvorgaben keine Daten im Zensus hinterlegt. Ergänzt wurden die Zensusdaten durch die Kaminkehrerdaten aus dem Jahr 2022, die ebenfalls Informationen zu den bestehenden Heizsystemen und dem Alter der eingebauten Heizungen lieferten. Die Kaminkehrerdaten wurden auf straßenzugebene bereitgestellt. Auch hier waren bei weniger als 5 Gebäuden in einer Straße keine Daten hinterlegt.

Da die Gemeinde Offenberg und der Markt Metten über ein Gasnetz von Energienetze Bayern (ENB) verfügt, konnten hier Anschlusspunkte Verbrauchsdaten von ENB zur Verfügung gestellt werden. Hierzu wurden ebenfalls aufgrund von Datenschutzbestimmungen immer mindestens 5 Gasanschlusspunkte geclustert und pro Cluster die Verbrauchsdaten zur Verfügung gestellt.

Um die räumliche Lage und Struktur der Gebäude präzise abbilden zu können, wurden zudem Geodaten des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung eingebunden. Die dreidimensionalen Gebäudedaten aus dem Open-Data-Portal der Bayerischen Vermessungsverwaltung ermöglichten eine genauere Einschätzung von Gebäudevolumina und Dachflächen, was insbesondere für die Berechnung des Wärmebedarfs in Kombination mit dem Gebäudealter verwendet wurde, aber auch für die Bewertung von Potenzialen für solare Wärme.

Darüber hinaus stellte die Gemeindeverwaltung wichtige Informationen zur Verfügung, etwa zu kommunalen Liegenschaften, Bauleitplanung sowie vorhandener Infrastruktur. Um auch die gewerblichen Wärmestrukturen und künftigen Entwicklungen berücksichtigen zu können, wurden zusätzlich Fragebögen an lokale Gewerbetreibende versendet. Die dort erhobenen Daten gaben Auskunft über spezifische Energiebedarfe, Nutzungsprofile sowie geplante Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen. Alle gewonnenen Daten wurden im Anschluss systematisch verknüpft und in einem geoinformationsgestützten System analysiert. So konnte ein detailliertes, flächendeckendes Wärmeprofil der Gemeinde erstellt werden, das die Grundlage für die Identifikation geeigneter Maßnahmen und die Entwicklung klimafreundlicher Versorgungskonzepte bildet.

4.3. GEBÄUDETYPEN UND BAUALTERSKLASSEN

Gemeinde Offenberg

Offenberg weist eine heterogene Gebäudestruktur auf, die von historischen Bauwerken bis zu modernen Einfamilienhäusern reicht. Den prägnantesten Teil des Bestandes bilden freistehende Einfamilienhäuser in Ortsrandlagen und den Ortsteilen wie Neuhausen und Buchberg. Viele dieser Häuser wurden in den 1970er- und 1980er-Jahren gebaut. Besonders markant sind Schloss Offenberg und im nahe gelegenen Schloss Himmelberg (erbaut 1757, Schlosskapelle St. Georg von 1699) einzelne denkmalgeschützte Bauten. Im historischen Ortskern und in älteren Ortsteilen finden sich Altbauten, teils mit mittelalterlichen Wurzeln oder aus dem frühen 20. Jahrhundert. Diese wurden oft in den 1950er- bis 1960er-Jahren umgebaut oder erweitert. Seit den 1990er- und frühen 2000er-Jahren lässt sich eine Nachverdichtung durch neue Ein- und Mehrfamilienhäuser beobachten.

Die energetische Qualität neuerer Gebäude ist besser, während der Anteil älterer Bestände, etwa unsanierte Altbauten oder sogar Vorkriegsbauten, für die Energieplanung relevant bleibt: Viele dieser Gebäude verfügen über geringe Dämmung und veraltete Heizsysteme. Zusätzlich gibt es in Offenberg entlang zentraler Straßenabschnitte oder im Ortszentrum kleinere Mehrfamilienhäuser, oft verbunden mit lokalen Geschäftsflächen oder Gewerbe. Diese Gebäude weisen eine variierende energetische Ausstattung auf und nutzen mitunter zentrale Heizsysteme oder Gasetagenheizungen. Insgesamt ergibt sich ein vielfältiges Bild aus historischen und modernen Gebäuden verschiedenster Nutzung und energetischen Standards.

Marktgemeinde Metten

In Metten ist die bauliche Struktur regional geprägt durch das prominent gelegene Benediktinerkloster samt Festsaal im historischen Ortszentrum. Daneben dominieren überwiegend Einfamilienhäuser, insbesondere in Ortsteilen und ruhigen Wohnbereichen; viele stammen aus Nachkriegsjahrzehnten bis in die 1980er- und 1990er-Jahre. Im Ortskern konzentriert sich eine höhere Bebauungsdichte mit Mehrfamilienhäusern und Mischnutzungen aus Wohnen und Gewerbe. Ältere Gebäude in Metten, auch beim Kloster oder Ortszentrum gelegen, stammen häufig aus der Vorkriegszeit und wurden teilweise saniert oder erweitert. Diese älteren Bestände sind energetisch meist unterdurchschnittlich ausgestattet, mit ungedämmten Wänden, einfach verglasten Fenstern und älteren Heizsystemen. Ab den 1990er- und frühen 2000er-Jahren wurden neue Baugebiete für Ein- und Mehrfamilienhäuser ausgewiesen. Seit etwa 2010 zeigte sich in Metten ein verstärkter Neubau-Trend.

Auch in Metten sind Doppel- und Reihenhäuser in bestimmten Wohnzonen verbreitet. Gewerbliche Gebäude und Mischnutzungen befinden sich vorwiegend im südlichen Bereich der Marktgemeinde oder in den ausgewiesenen Gewerbegebieten.

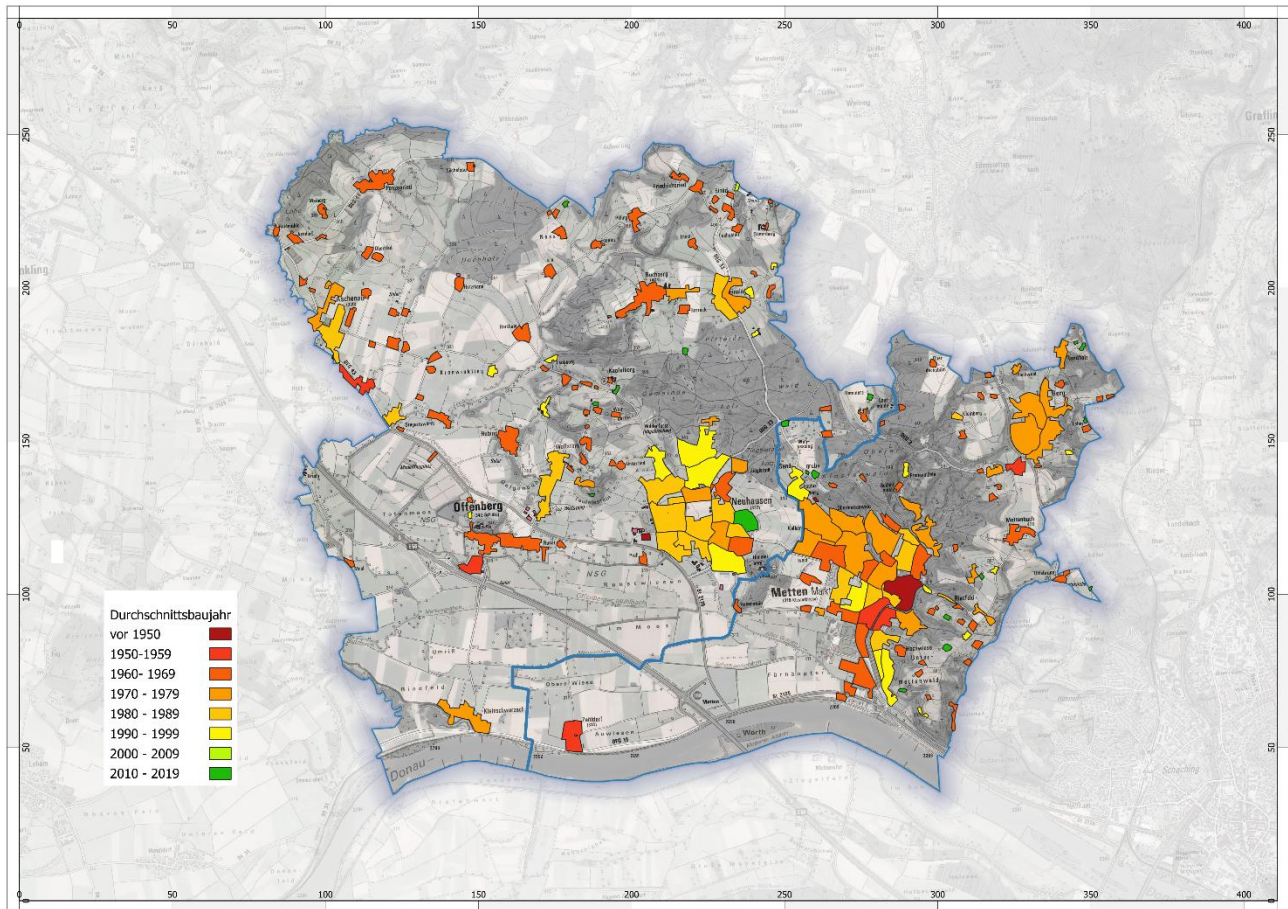


Abbildung 2: Übersichtskarte der durchschnittlichen Baualtersklassen in Offenberg und Metten

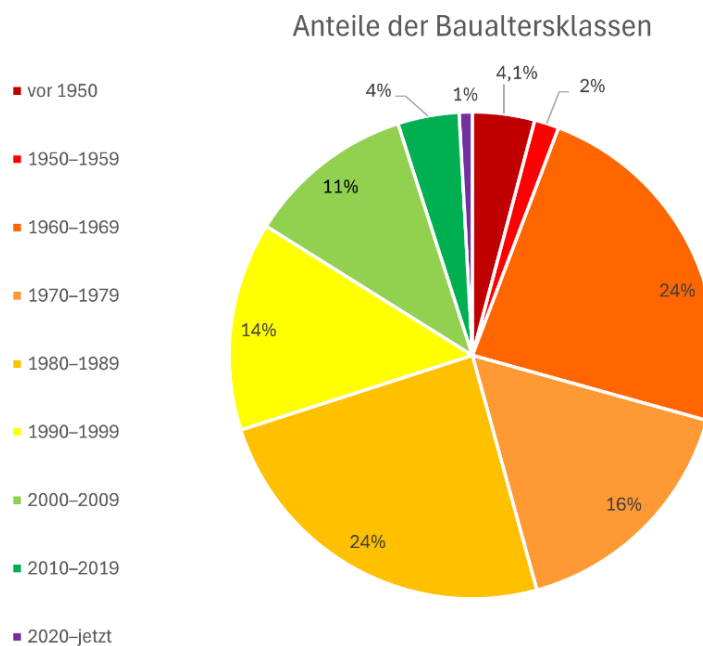


Abbildung 3: Anteile der Baualtersklassen in Offenberg und Metten

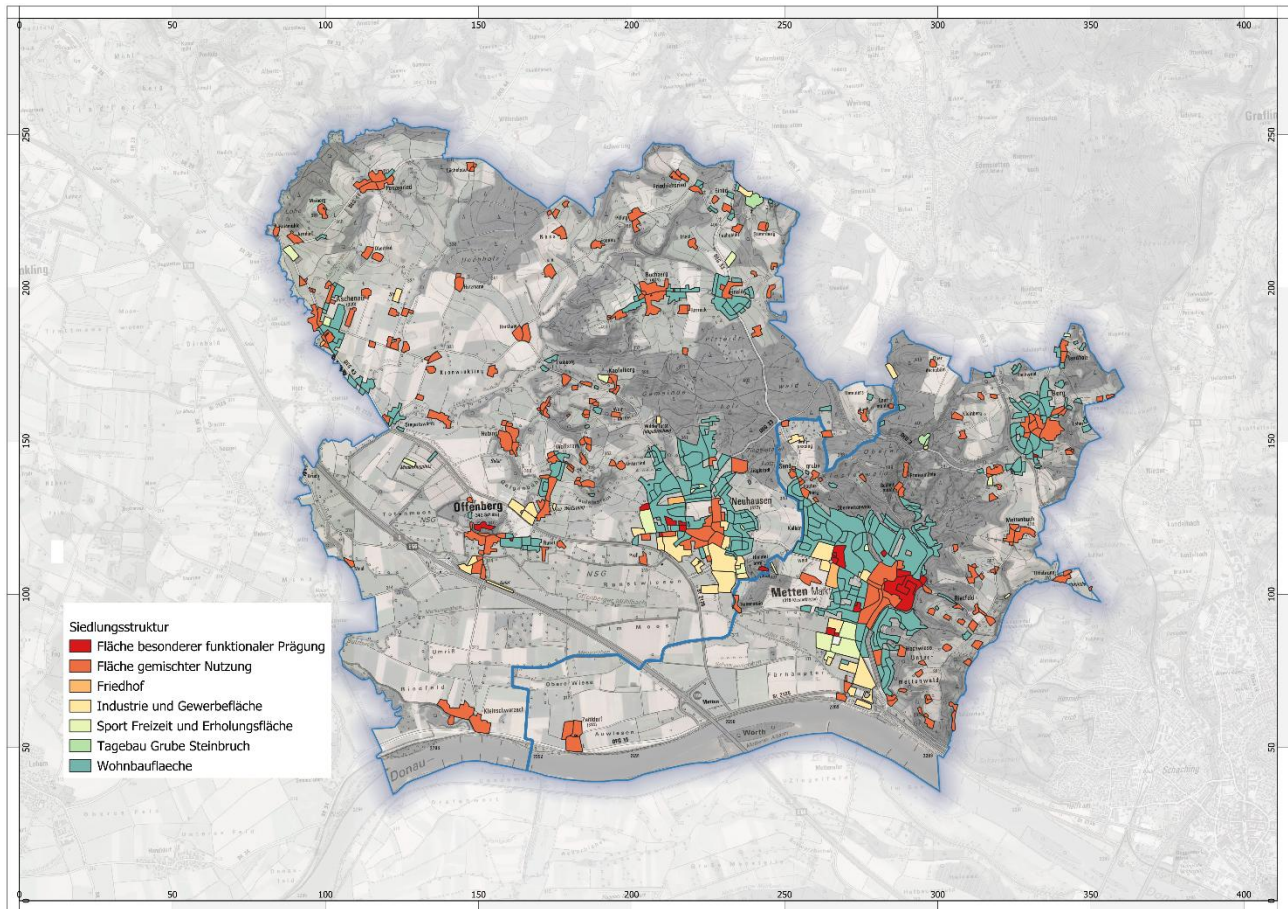


Abbildung 4: Übersichtskarte der Siedlungsstruktur in Offenberg und Metten

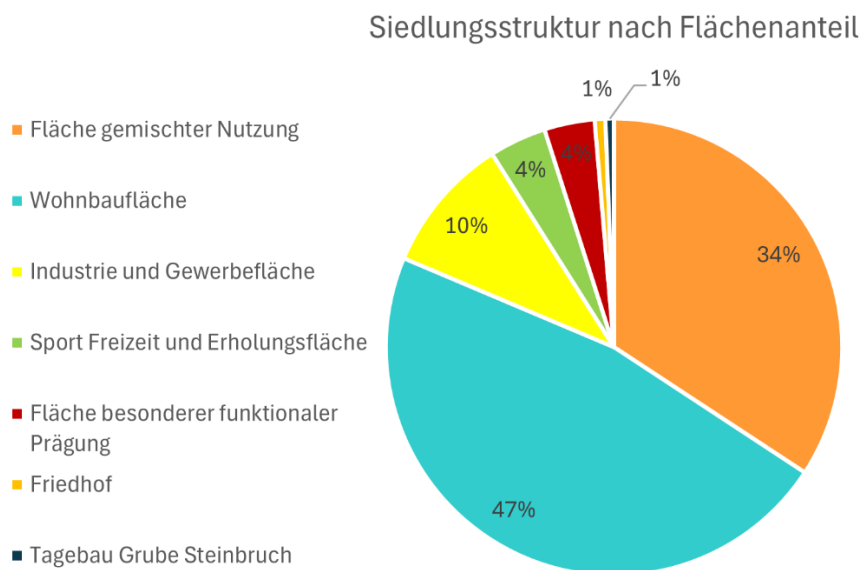


Abbildung 5: Flächenanteile der Siedlungsstruktur in Offenberg und Metten

4.4. WÄRMEBEDARF

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde für jedes Gebäude im Untersuchungsgebiet ein gebäudescharfer Wärmebedarf ermittelt. Die Grundlage dafür bildeten hochwertige 3D-Gebäudedaten aus dem Open-Data-Portal der Bayerischen Vermessungsverwaltung, die eine detaillierte Erfassung des Gebäudevolumens, der Geschossflächen sowie der beheizbaren Hüllflächen ermöglichten. In Verbindung mit den bekannten oder recherchierten Baualtersklassen der Gebäude konnte so eine realistische Einschätzung des spezifischen Heizwärmebedarfs vorgenommen werden. Das Baualter spielt dabei eine zentrale Rolle, da es maßgeblich die energetische Beschaffenheit von Gebäudehülle und Heiztechnik beeinflusst. Ältere Gebäude, insbesondere solche mit einem Baujahr vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1979, weisen typischerweise einen deutlich höheren Energiebedarf auf als modernere Bauten.

Für Gebäude, bei denen keine konkreten Angaben zum Baualter vorlagen, wurde methodisch das Jahr 1979 als Referenzbaujahr angenommen. Dieses Jahr markiert einen energetischen Wendepunkt im Gebäudebestand Deutschlands und dient als konservative Annahme zur Vermeidung systematischer Verzerrungen. Auf Basis der Gebäudedaten und der zugeordneten Baualtersklassen wurden typisierte spezifische Heizwärmebedarfskennwerte angewendet, die aus etablierten Referenzwerten für die jeweiligen Bauperioden abgeleitet sind. Dies ermöglichte eine flächendeckende, objektbezogene Berechnung des jährlichen Heizwärmebedarfs in Kilowattstunden (kWh) pro Gebäude.

Anschließend wurden aus den Einzeldaten funktionale Quartiere gebildet, um die Wärmeplanung nicht nur auf Gebäudeebene, sondern auch im räumlichen Zusammenhang umsetzen zu können. Die Quartierseinteilung erfolgte anhand von Kriterien wie Bebauungsstruktur, Baualtersverteilung, Lage und vorhandener Infrastruktur. Für jedes dieser Quartiere wurde der Gesamtwärmebedarf summiert, um den kollektiven Energiebedarf zu ermitteln.

Die gebietsbezogene Auswertung liefert damit eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die strategische Entwicklung einer klimafreundlichen Wärmeversorgung. Besonders energieintensive Quartiere können gezielt adressiert werden, während energieeffiziente Bereiche als Vorbilder oder Referenzquartiere dienen können. Insgesamt trägt die gebäudescharfe Analyse wesentlich zur fundierten, datenbasierten Ausrichtung der kommunalen Wärmeplanung bei.

Der Gesamtwärmebedarf des Gebietes von Offenberg und Metten beträgt rein rechnerisch rund 110.000 MWh.

Abbildung 6 zeigt den aggregierten Endenergieverbrauch in Megawattstunden pro Jahr (MWh/a) innerhalb der zusammengelegten Gemeindegebiete von Offenberg und Metten. Die farbliche Darstellung unterteilt die einzelnen Cluster bzw. Wohnbereiche nach ihrem Gesamtenergieverbrauch.

Studie - Kommunale Wärmeplanung

Am höchsten ist der Verbrauch in mehreren Clustern östlich und südöstlich des Zentrums von Metten, erkennbar an den dunkelroten Flächen mit über 4.000 MWh/a. Diese Gebiete weisen eine hohe Bebauungsdichte und einen hohen Anteil an mehrgeschossigen Wohnbauten mit entsprechendem Energiebedarf auf. Auch südlich und südwestlich von Metten existieren mehrere Bereiche mit erhöhtem Verbrauch zwischen 2.000 und 3.999 MWh/a. Das Zentrum von Metten, insbesondere in der Umgebung des Klosters, weist ebenfalls mittelhohe Verbrauchswerte auf. In Offenberg sind hingegen nur einzelne, zumeist hell eingefärbte Bereiche zu finden, die einen deutlich geringeren Verbrauch zeigen. Viele dieser Cluster bewegen sich in der Verbrauchskategorie zwischen 500 und 2.000 MWh/a. Dies deutet auf weniger dichte Bebauung oder kleinere Gebäude hin, wie etwa Einfamilienhäuser mit geringerem Heizbedarf. Auch im Norden und Nordosten des Gemeindegebiets sind überwiegend sehr helle Flächen erkennbar, was für eine eher ländliche Struktur mit geringem Energieverbrauch spricht.

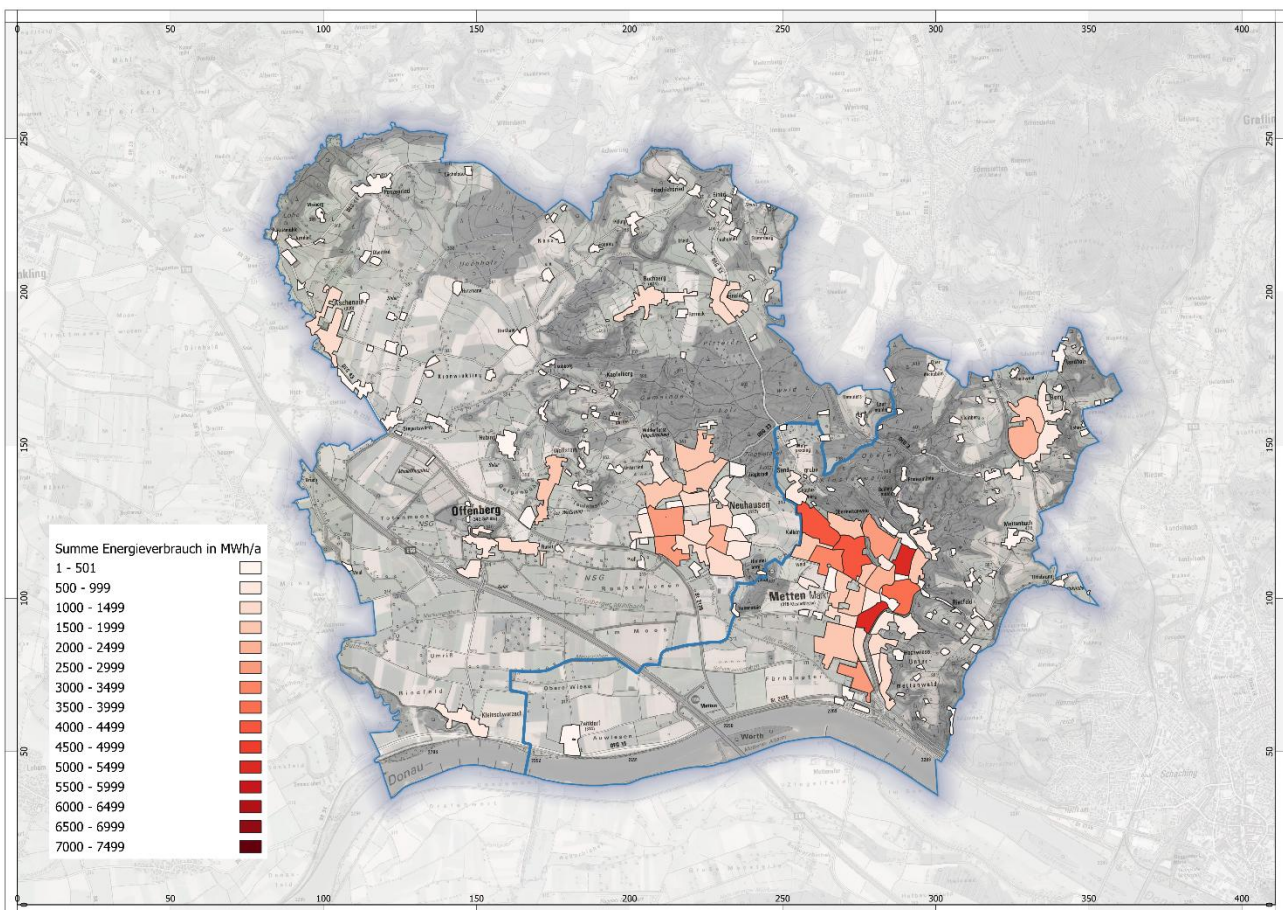


Abbildung 6: Wärmebedarf in Summe pro Quartier im Gemeindegebiet Offenberg und Metten

Studie - Kommunale Wärmeplanung

Abbildung 7 zeigt den Anteil der verschiedenen Sektoren am Gesamtwärmebedarf in den Gemeinden Offenberg und Metten. Mit einem Anteil von 73 % entfällt der überwiegende Teil des Wärmebedarfs auf den Wohnsektor. Dies spiegelt die dominante Rolle der Wohnnutzung in beiden Gemeinden wider, insbesondere in Form von Ein- und Mehrfamilienhäusern.

Auf den Gewerbesektor entfallen 20 % des gesamten Wärmebedarfs, was auf eine signifikante gewerbliche Nutzung in beiden Gemeinden hinweist. Der vergleichsweise hohe Anteil zeigt, dass in Offenberg und Metten neben dem Wohnen auch wirtschaftliche Aktivitäten eine wichtige Rolle spielen. Die öffentliche Verwaltung trägt mit 2 % zum Gesamtwärmebedarf bei, sowie Schulen und Kirchen ebenfalls jeweils rund 2 %.

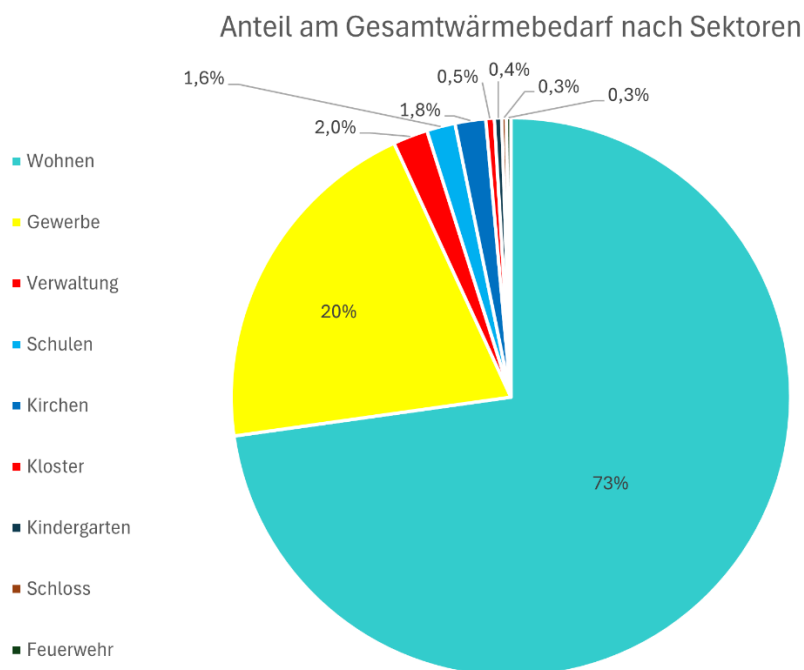


Abbildung 7: Anteile am Gesamtwärmebedarf nach Sektoren in Offenberg und Metten

Sektor	MWh/a	Anteil %
Wohnen	78.865	73%
Gewerbe	22.063	20%
Verwaltung	2.175	2,0%
Schulen	1.785	1,6%
Kirchen	1.919	1,8%
Kloster	531	0,5%
Kindergarten	458	0,4%
Schloss	288	0,3%
Feuerwehr	281	0,3%
SUMME	108.365	

Tabelle 1: Anteile am Gesamtwärmebedarf nach Sektoren im Gemeindegebiet Offenberg und Metten

4.5. WÄRMEBEDARFSDICHTE

Die folgende Karte zeigt die Wärmebedarfsdichte in MWh pro Hektar und Jahr. Dieser Wert berücksichtigt die Summe des Wärmebedarfs in einem Cluster bezogen auf dessen Fläche. Es gilt ein Richtwert von 150 MWh/ha als Schwellenwert für die Eignung für ein Nahwärmenetz. Je höher der Wert ist, desto mehr Wärme wird pro Flächeneinheit nachgefragt. Der Wert ist deswegen für die Wärmenetzeignung ausschlaggebend, da eine höhere Dichte weniger Leitungsstrecken und damit weniger Tiefbaukosten verursacht, was einen großen Teil der Kosten eines Nahwärmenetzes ausmacht.

In Offenberg und Metten liegen die zentralen Ortsgebiete weitgehend über diesem Schwellenwert. Allerdings gibt es noch eine Reihe anderer Kriterien, die letzten Endes entscheiden, ob ein Wärmenetz wirtschaftlich gebaut werden kann oder nicht.

Die Karte zeigt eine deutlich erkennbare Konzentration hoher Wärmebedarfsdichten im südöstlichen Bereich der Gemeinde Metten mit über 900 MWh pro Hektar und Jahr. Auch in den restlichen zentralen Siedlungsgebieten treten Werte von über 300 MWh pro Hektar und Jahr auf. Diese hohen Werte deuten auf eine starke Wärmenachfrage pro Fläche hin, was grundsätzlich eine gute Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb eines Nahwärmenetzes darstellt. Auch in der Gemeinde Offenberg, vor allem im Ortsteil Neuhausen sind mehrere Bereiche erkennbar, die mittlere bis hohe Wärmedichten von über 300 MWh pro Hektar und Jahr aufweisen.

Auch kleinere Ortschaften im Nordosten und Nordwesten weisen punktuell Wärmedichten auf, die über dem Schwellenwert liegen. Insgesamt folgt die Verteilung der Wärmedichte deutlich der Siedlungsstruktur der Region: je kompakter und dichter bebaut ein Gebiet ist, desto höher fällt auch die Wärmebedarfsdichte aus. Besonders entlang der Hauptverkehrsachsen und in den Ortskernen ist dieser Zusammenhang gut zu erkennen. Dies zeigt deutlich, dass eine hohe räumliche Konzentration von Wärmebedarf ein entscheidender Faktor für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes ist. Allerdings lassen sich auch innerhalb geeigneter Gebiete Unterschiede feststellen, sodass für eine fundierte Planung weitere Kriterien wie Gebäudestruktur, Eigentumsverhältnisse, technische Umsetzbarkeit und Fördermöglichkeiten berücksichtigt werden müssen. Die Karte liefert somit eine wichtige Grundlage für eine vertiefende Machbarkeitsstudie zur Entwicklung von Nahwärmenetzen in der Region.

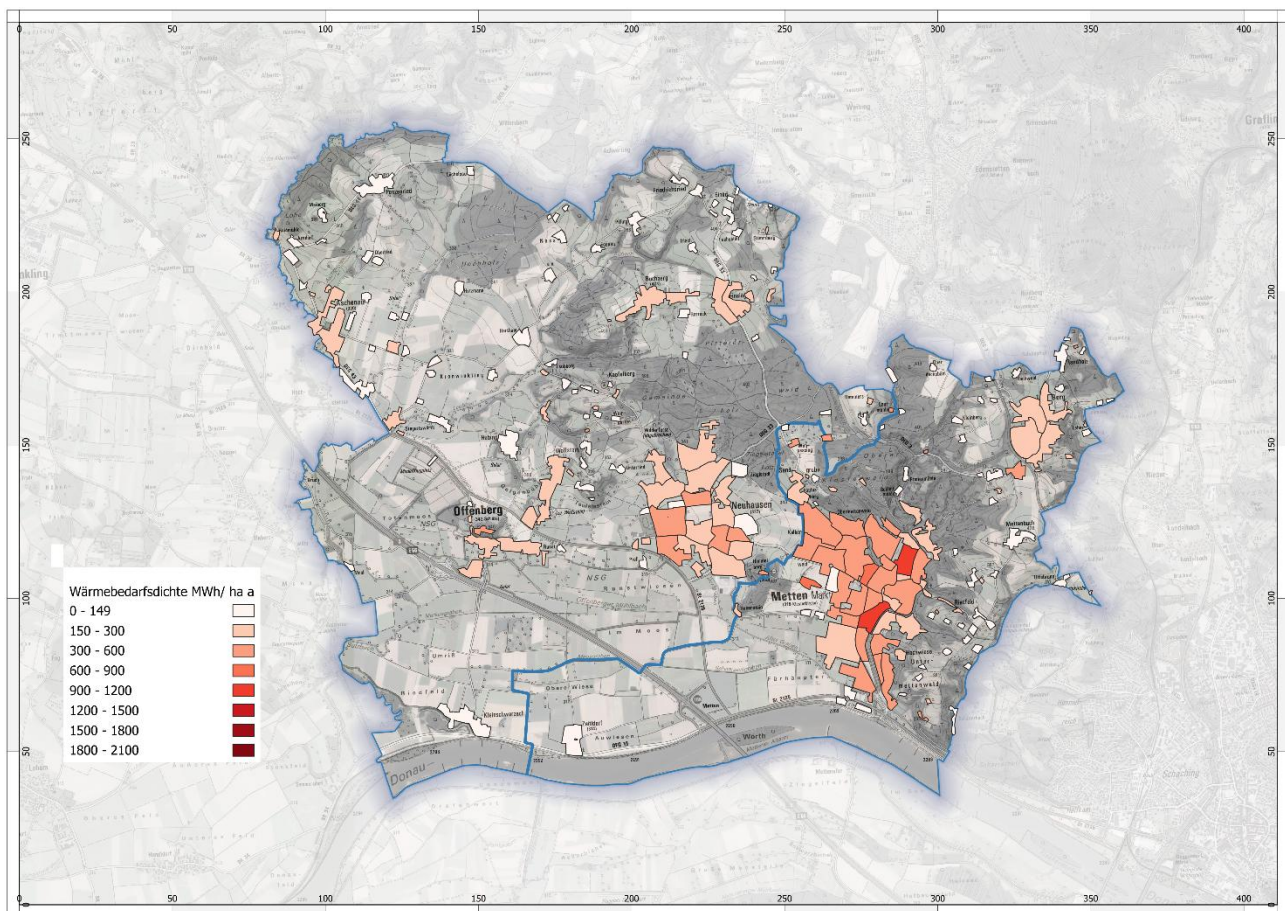


Abbildung 8: Wärmebedarfsdichten in MWh/ha a pro Quartier im Gemeindegebiet Offenberg und Metten

4.6. ENERGIETRÄGER

Die energetische Versorgung in den Gemeinden Offenberg und Metten zeichnet sich durch ein heterogenes Bild aus, das stark von der Siedlungsstruktur, dem Baualter der Gebäude sowie dem Ausstattungsgrad der bestehenden Infrastruktur beeinflusst wird. In den zentralen Ortsbereichen beider Gemeinden – insbesondere in den dichter bebauten historischen Kernen – ist weiterhin die Wärmeversorgung mit Heizöl weit verbreitet. Viele dieser Heizsysteme stammen aus den 1980er- und 1990er-Jahren und sind zum Teil überaltert oder nur geringfügig modernisiert.

Es wurden aus den Kkehrbuchdaten aus und den Daten des Zensus dem Jahr 2022 in Offenberg und Metten insgesamt 2.804 Heizsysteme erfasst, wobei sich die Verteilung der Heizungsarten deutlich zugunsten fossiler Energieträger neigt. Der dominierende Energieträger ist Heizöl, das mit 1.166 Anlagen einen Anteil von 42,5 % ausmacht. Dicht darauf folgt Erdgas mit 821 Anlagen bzw. 29,1 %. Diese beiden fossilen Heizsysteme zusammen stellen damit rund 71,6 % des Gesamtbestands dar. Sie sind zu 100 % auf fossile Energie angewiesen und tragen damit maßgeblich zu den CO₂-Emissionen der Region bei.

Holzpellet- und Brikettanlagen machen mit 222 Stück 7,4 % der Heizsysteme aus, während naturbelassenes stückiges Holz mit 219 Anlagen ebenfalls 7,4 % beiträgt. Diese Systeme gelten als weitgehend CO₂-neutral und spielen eine wichtige Rolle beim Umbau hin zu einer regenerativen Wärmeversorgung. Hackschnitzelheizungen, die besonders leistungsstark sind, sind mit nur 1 Anlage vertreten, welche die Klosteranlagen in Metten versorgt.

Solarthermische Anlagen und Wärmepumpen tragen mit 194 Anlagen rund 6,9 % zum Gesamtbestand bei. Diese Systeme bieten insbesondere in Neubaugebieten eine gute Möglichkeit zur dezentralen und klimafreundlichen Wärmeversorgung. Der Anteil an Stromdirektheizungen liegt bei 2,9 % (82 Stück), während lediglich 1,7 % der Gebäude an ein Fernwärmenetz angeschlossen sind. 50 Gebäude (1,8 %) verfügen laut Datensatz über keine zentrale Heizung.

Bezüglich des Durchschnittsalters der Heizsysteme fällt auf, dass insbesondere die Heizölkessel mit 26,5 Jahren das höchste Alter aufweisen. Dies spricht für einen dringenden Erneuerungsbedarf sowohl aus Effizienz- als auch aus Klimaschutzgründen.

Die mittlere Nennwärmeleistung aller Heizsysteme variiert deutlich. Heizölkessel leisten durchschnittlich 29,7 kW, Gasanlagen 28,3 kW, Stückholzsysteme 35,6 kW und Pelletanlagen 18,7 kW. Der Gesamtanteil fossiler Energie (Heizöl und Gas) liegt bei 71,6 %. Diese Zahl unterstreicht, dass ein erheblicher Anteil der Wärmeversorgung in Offenberg und Metten weiterhin auf fossilen Quellen basiert.

Heizungsart	Anzahl	Anteil	Ø Alter	Ø Nennwärmeleistung	Anteil fossiler Energie
Heizöl	1.166	42,5%	26,5	29,7	100%
Gas	821	29,1%	15,8	28,3	100%
Holzpellets/ -briketts	222	7,4%	10,1	18,7	
Hackschnitzel, Späne, Sägemehl	1	0,1%	19	800	
naturbelassenes stückiges Holz	219	7,4%	19,8	35,6	
Solar/ Wärmepumpe	194	6,9%			
Strom	82	2,9%			
Fernwärme	47	1,7%			
Keine Heizung	50	1,8%			
Summe	2.808				

Tabelle 2: Anteile und Alter der Brennstoffarten der Heizungsarten

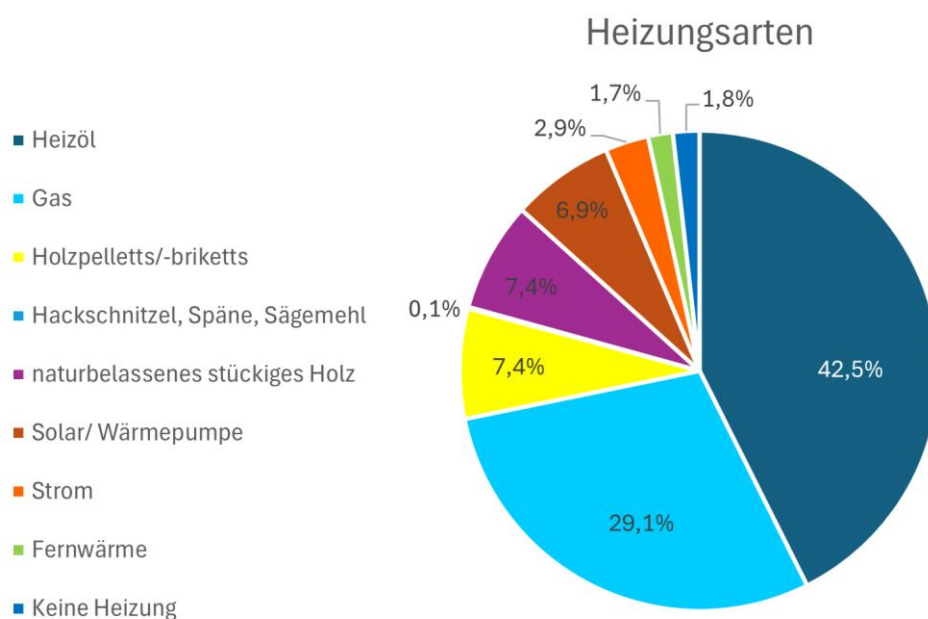


Abbildung 9: Anteile der Heizungsarten im Gemeindegebiet

4.7. INFRASTRUKTUR UND NETZE

4.7.1. Gasnetz

Das örtliche Gasverteilnetz in Offenberg und Metten wird von der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG betrieben, dem größten regionalen Gasverteilnetzbetreiber in Südbayern.

Die Gasversorgung in diesen Gebieten erfolgt über ein weitverzweigtes Leitungsnetz, das sowohl Haushalte als auch Gewerbebetriebe mit Erdgas versorgt. Im Zuge der Kommunalen Wärmeplanung wurden von ENB sowohl die Geodaten der Gasanschlusspunkte, als auch die Verbrauchsdaten von mindestens 5 geclusterten Anschlusspunkten zur Verfügung gestellt.

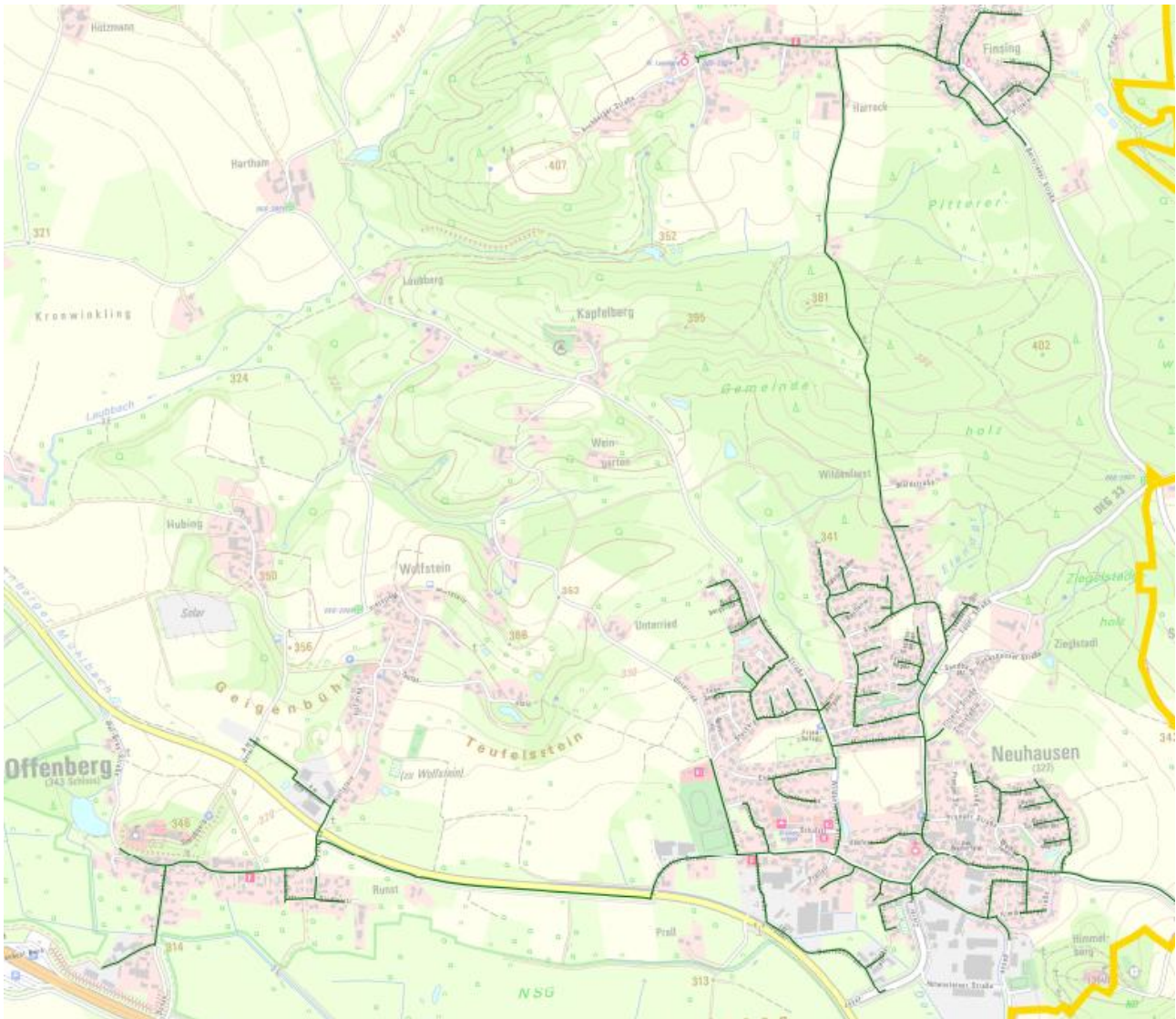


Abbildung 10: Übersichtsplan Erdgasnetz Offenberg

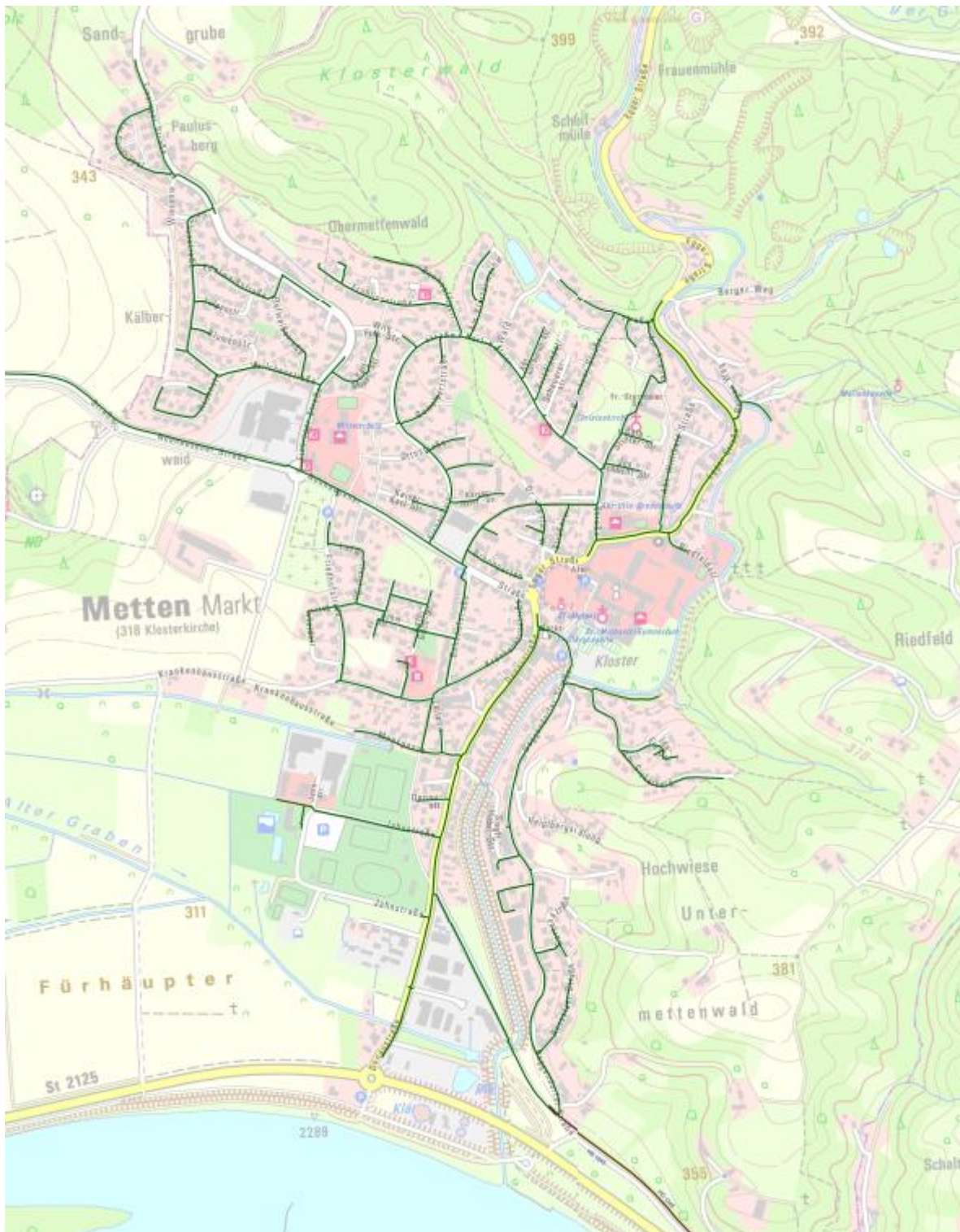


Abbildung 11: Übersichtsplan Erdgasnetz Metten

4.7.2. Wärmenetze

Die Hackschnitzelheizung des Klosters Metten wurde im Jahr 2006 in Betrieb genommen. Die Anlage verfügt über eine Nennwärmeleistung von 0,80 MW aus Biomasse und erreicht eine Gesamtwärmeleistung von 3,0 MW. Sie versorgt derzeit das Klostergebäude und angrenzende Einrichtungen mit klimafreundlicher Wärme.

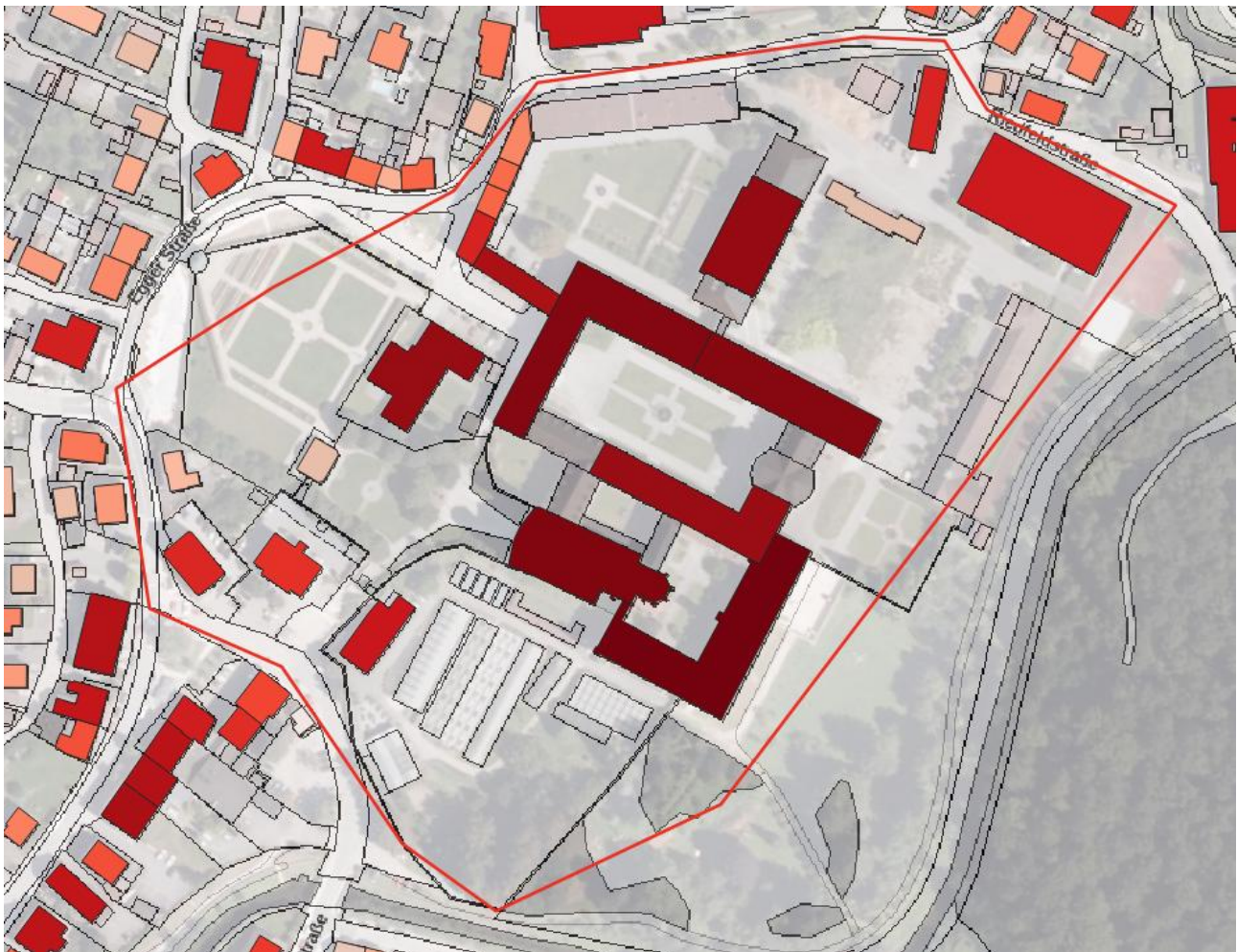


Abbildung 12: versorgte Gebäude über Nahwärme / Hackschnitzelheizung des Klosters

4.8. ABWÄRMEQUELLEN UND INDUSTRIE

In den Gemeinden Offenberg und Metten besteht grundsätzlich ein Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme als erneuerbare Energiequelle für die kommunale Wärmeversorgung. Zwar sind im Energie-Atlas Bayern derzeit keine größeren industriellen oder landwirtschaftlichen Abwärmequellen für die Region registriert, jedoch bietet insbesondere das kommunale Abwassersystem interessante Möglichkeiten.

Die kommunale Kläranlage Metten, die gemeinsam von beiden Gemeinden betrieben wird, behandelt laut Energieatlas Bayern jährlich rund 622.293 m³ Abwasser. Damit steht eine kontinuierliche und verlässliche Abwasserquelle zur Verfügung, die auch in den Wintermonaten stabile Temperaturen aufweist.

4.9. ENERGIE- UND CO₂-BILANZ

In den Gemeinden Metten und Offenberg beträgt der jährliche Wärmebedarf rund 108.000 MWh/a, rund 94.000 MWh/a davon werden aus Heizkesseln gewonnen, der Rest kommt aus Wärmepumpen oder Stromheizungen. Zur Deckung dieses Bedarfs sind etwa 70.600 kW an Heizleistung installiert, verteilt auf verschiedene Energieträger.

Die Leistung und der eingesetzte Brennstoff dieser Systeme sind maßgeblich für die kommunale CO₂-Bilanz. Für die Emissionsbewertung wurde die mittlere Nennwärmeleistung der jeweiligen Heizungsart herangezogen, da sie die real erzeugte Wärmemenge am besten abbildet.

Heizölkessel dominieren die Wärmeerzeugung deutlich: Mit einer Gesamtleistung von 34.630 kW decken sie rund 49 % der Leistung ab, was etwa 48.745 MWh entspricht. Aufgrund eines Emissionsfaktors von 287 kg CO₂/MWh verursachen sie jährlich rund 13.979 Tonnen CO₂ – und stellen damit den größten Einzelbeitrag zur Emissionsbilanz dar.

Gaskessel liefern etwa 23.234 kW, das entspricht rund 33 % der Leistung und 31.251 MWh Wärme jährlich. Mit einem Emissionsfaktor von 201 kg CO₂/MWh ergeben sich daraus 6.283 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Pellet- und Brikettanlagen tragen mit 4.151 kW Leistung etwa 6 % zur Gesamtleistung bei und erzeugen 5.227 MWh pro Jahr. Da ihr Emissionsfaktor bei nur 36 kg CO₂/MWh liegt, verursachen sie lediglich 188 Tonnen CO₂ jährlich.

Stückholzheizungen erreichen eine installierte Leistung von 7.796 kW und erzeugen jährlich etwa 7.294 MWh Wärme. Hackschnitzelanlagen leisten etwa 800 kW und liefern 1.200 MWh. Beide gelten aufgrund

Studie - Kommunale Wärmeplanung

der Nutzung naturbelassener, nachwachsender Rohstoffe als bilanziell CO₂-neutral und fließen nicht in die CO₂-Bilanz ein.

Heizungen auf Basis von Strom, Wärmepumpen oder Fernwärme wurden mangels Leistungsdaten nicht bewertet, ebenso wenig wie Gebäude ohne Heizung.

Insgesamt betragen die durch Heizöl, Gas und Pellets verursachten CO₂-Emissionen etwa 20.451 Tonnen pro Jahr. Heizöl trägt mit rund 68 % den größten Anteil bei, gefolgt von Gas mit etwa 31 %.

Energieträger	Gesamtleistung (kW)	Anteil an Leistung (%)	Wärmemenge (MWh/a)
Heizöl	34.630	49	48.745
Gas	23.234	33	31.251
Holzpellets / -briketts	4.151	6	5.227
Hackschnitzel, Späne, Sägemehl	800	1	1.200
Naturbelassenes stückiges Holz	7.796	11	7.294
Gesamt	70.612		93.717

Tabelle 3: Wärmeerzeugung der einzelnen Energieträger anhand der Nennwärmeleistung der Heizanlagen

Energieträger	Wärmemenge (MWh/a)	Emissionsfaktor (kg CO ₂ /MWh)	CO ₂ -Ausstoß (t CO ₂ /a)
Heizöl	48.745	287	13.979
Erdgas	31.251	201	6.283
Holzpellets / -briketts	5.227	36	188
Hackschnitzel, Späne, Sägemehl	1.200	0	0
Naturbelassenes stückiges Holz	7.294	0	0
Rest (Wärmepumpen, etc.)	14.648	0	0
Gesamt	108.365		20.451

Tabelle 4: CO₂ Bilanz der einzelnen Energieträger anhand der Wärmemenge

4.10. STROMERZEUGUNG PHOTOVOLTAIK, WASSERKRAFT UND WINDKRAFT

In den Gemeinden Offenberg und Metten spielt die regenerative Stromerzeugung eine zunehmend wichtige Rolle. Ein zentrales Beispiel dafür ist die Photovoltaikanlage auf der Kläranlage des gemeinsamen Zweckverbands zur Abwasserbeseitigung. Diese Anlage nutzt die vorhandenen Flächen effizient und trägt einen erheblichen Teil zur Deckung des Eigenstrombedarfs bei. Im April 2024 konnte die PV-Anlage sogar bis zu 92 Prozent des benötigten Stroms liefern.

In beiden Gemeinden wurden in den letzten Jahren zahlreiche PV-Anlagen auf privaten, gewerblichen und kommunalen Dächern installiert. Neben Dachflächenanlagen rücken dabei aber auch Freiflächenanlagen immer stärker in den Fokus: der Solarpark Offenberg I im Ortsteil Hubing auf 5,5 Hektar mit einer Nennleistung von 2.200 kWp, wurde am 21.03.24 in Betrieb genommen. Parallel zu diesem wird das zweite Projekt, Solarpark Offenberg II, im Bereich "Hubing West" geplant – ein Sondergebiet für eine weitere PV-Freiflächenanlage. Die Bauleitplanung steht allerdings aktuell still, da die Verfügbarkeit eines Anschlusspunktes fehlt.

In Metten entsteht gerade eine PV Anlage mit 3,21 MW Leistung an der Autobahnabfahrt. Die Module sind schon vorhanden und die Anlage soll im April in Betrieb gehen.

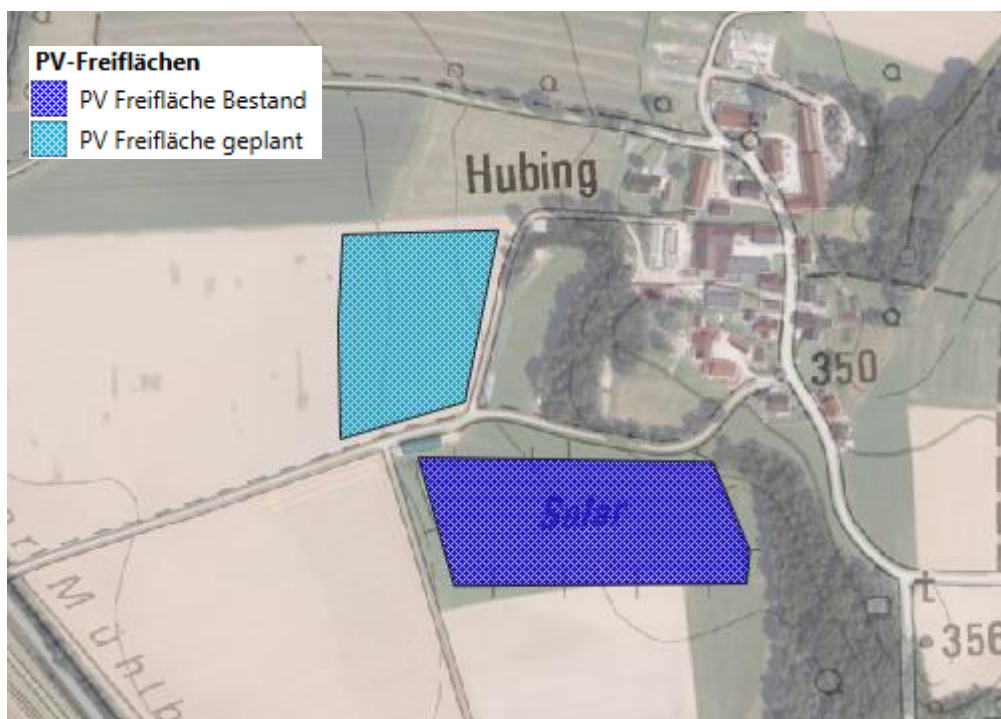


Abbildung 13: bereits gebaute (blau) und in Planung (grün) PV-Freiflächen in Hubing



Abbildung 14: PV-Freifläche an der Autobahnabfahrt Metten

In Metten und Offenberg gibt es derzeit keine bekannten Windkraftanlagen, was dem bayerischen Schwerpunkt auf Solarenergie entspricht. Auch Biogasanlagen könnten künftig eine Rolle spielen, sind aktuell in den beiden Gemeinden jedoch nicht dokumentiert, genauso wie Wasserkraftanlagen.

5. POTENZIALANALYSE

Die Potenzialanalyse bildet ein zentrales Element der kommunalen Wärmeplanung. Ziel ist es, die vorhandenen Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien, zur Abwärmenutzung sowie zur Effizienzsteigerung im Wärmebereich systematisch zu erfassen und bewertbar zu machen. Grundlage ist die räumlich differenzierte Betrachtung des gesamten Gemeindegebiets von Offenberg und Metten. Dabei wurden sowohl natürliche als auch technische Potenziale untersucht. Neben der Nutzung erneuerbarer Energieträger – wie Solarenergie, Umweltwärme, Biomasse und Geothermie – wurden auch industrielle und kommunale Abwärmequellen in die Analyse einbezogen. Ergänzend wurden Potenziale zur Energieeinsparung durch Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand ermittelt. Die Ergebnisse dieser Analyse liefern wichtige Hinweise auf wirtschaftlich und technisch nutzbare Energiequellen im Gemeindegebiet. Sie dienen als strategische Entscheidungsgrundlage für mögliche Versorgungsszenarien im Rahmen der anschließenden Entwicklung eines Zielszenarios.

Darüber hinaus ermöglicht die Potenzialanalyse eine erste Abschätzung, welche Maßnahmen zur Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung besonders wirkungsvoll sind. Dabei wurde nicht nur die Verfügbarkeit, sondern auch die räumliche Verteilung der Potenziale berücksichtigt. Dies erlaubt eine gezielte Planung quartiersbezogener Lösungen und die Identifikation besonders geeigneter Gebiete für Wärmenetze oder dezentrale Versorgungssysteme. Die Analyse berücksichtigt außerdem Ausschlusskriterien wie Wasserschutzgebiete, Naturschutzflächen oder infrastrukturelle Einschränkungen. Ebenso wurden bestehende Wärmenetze und deren mögliche Erweiterungsoptionen einbezogen. Neben den technischen Aspekten flossen auch wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte in die Bewertung ein. Die Potenziale wurden in enger Anlehnung an verfügbare Geodaten, Fachkarten und Statistiken (z. B. Energie-Atlas Bayern, Zensusdaten) ausgewertet.

Die Potenzialanalyse verfolgt das Ziel, langfristige Handlungsspielräume zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung aufzuzeigen. Sie stellt keine Detailplanung dar, sondern dient als vorbereitende Stufe für die Entwicklung konkreter Maßnahmen in nachfolgenden Schritten. Gleichzeitig trägt sie zur Sensibilisierung lokaler Akteure bei und schafft Transparenz über die klimarelevanten Potenziale vor Ort. Durch die strukturierte Erfassung und Visualisierung der Ergebnisse wurde eine nachvollziehbare Grundlage für die kommunale Entscheidungsfindung geschaffen. Im Folgenden werden die einzelnen Energiequellen, Einsparpotenziale und Ausschlusskriterien systematisch dargestellt und räumlich eingeordnet.

5.1. POTENZIAL ZUR SENKUNG DES WÄRMEBEDARFS DURCH STEIGERUNG DER GEBÄUDEENERGIEEFFIZIENZ

Die Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz ist eine der wirksamsten Maßnahmen zur Senkung des Wärmebedarfs im kommunalen Raum. In Offenberg und Metten besteht insbesondere bei älteren Wohngebäuden, die vor 1980 errichtet wurden, ein großes Sanierungspotenzial. Viele dieser Gebäude sind nur unzureichend gedämmt, verfügen über veraltete Heizsysteme und weisen hohe Wärmeverluste auf. Durch gezielte energetische Sanierungsmaßnahmen wie Fassaden- und Dachdämmung, Fenstertausch sowie die Erneuerung von Heiztechnik kann der Wärmebedarf deutlich gesenkt werden. Eine umfassende Sanierung kann die spezifische Endenergiekennzahl eines Gebäudes von durchschnittlich 150 kWh/m²a auf etwa 80–100 kWh/m²a senken.

Für die Potenzialanalyse wurden drei Sanierungsszenarien modellhaft berechnet: eine jährliche Sanierungsrate von 1 %, 2 % und 3 % des Gebäudebestands. Beim konservativen Szenario (1 %/ Jahr) wären nach 20 Jahren 20% des Bestands umfassend saniert. In der räumlichen Auswertung zeigt sich, dass Ortsteile mit einem hohen Anteil unsanierter Altbauten das größte absolute Einsparpotenzial aufweisen. In Neubaugebieten, wie sie in den letzten Jahren entstanden sind, ist der Effizienzstandard bereits hoch, weshalb das Einsparpotenzial hier geringer ausfällt. Der Gebäudebestand in der Kommune umfasst insgesamt 2.808 Gebäude, von denen 46% vor 1980 errichtet wurden.

Besonders relevant für die Wärmeplanung sind diese älteren Gebäude, da sie aufgrund geringerer energetischer Standards einen überdurchschnittlich hohen Wärmebedarf aufweisen. Für die Szenarien wurde angenommen, dass bei einer Sanierung immer mit den ältesten Baujahren begonnen wird, sodass die energetisch schwächsten Gebäude zuerst profitieren. Ausgenommen wurde in diesem Fall die gesamte Klosteranlage in Metten.

Bei einer jährlichen Sanierungsrate von 1 % können bis zum Jahr 2045 rund 562 Gebäude energetisch saniert werden. Insgesamt wären damit etwa 65% der vor 1980 errichteten Gebäude saniert, was zu einer spürbaren, aber noch begrenzten Reduktion des Wärmebedarfs führt.

Wird die Sanierungsrate auf 2 % pro Jahr erhöht, können bis 2045 bereits etwa 1.123 Gebäude saniert werden. In diesem Szenario wären alle vor 1980 errichteten Gebäude vollständig modernisiert und ein Teil der Gebäude aus den 80erJahren. Diese Verdoppelung der Sanierungsrate führt zu einer deutlich höheren Einsparung von Energie, die im Wärmebedarf klar sichtbar wird, vor allem dadurch, dass ein erheblicher Teil der Altgebäude saniert worden wäre.

Bei einer Sanierungsrate von 3 % pro Jahr steigt die Sanierungsquote bis 2045 auf etwa 1.685 Gebäude. In diesem Fall sind alle Gebäude, die vor 2000 errichtet wurden, vollständig energetisch saniert. Mit

dieser höheren Sanierungsrate lässt sich eine erhebliche Reduktion des Wärmebedarfs erreichen, da hiermit alle Gebäude auf einem energetisch modernen Baustandard wären.

In der unten stehenden Tabelle sind die Wärmebedarfseinsparungen bei einer Sanierungsrate von jährlich 2 % des Gebäudebestands dargestellt. Den größten Anteil an den möglichen Einsparungen hat der Wohnsektor. Hier beträgt das Einsparpotenzial rund 22.898 MWh/a, was den mit Abstand größten Anteil ausmacht. Dies verdeutlicht die zentrale Rolle der Wohngebäude im kommunalen Energiesystem und zeigt, dass gezielte Sanierungsmaßnahmen, etwa an der Gebäudehülle oder der Heiztechnik, hier besonders effektiv sind.

Auch im Gewerbebereich bestehen nennenswerte Einsparpotenziale von etwa 2.172 MWh/a. Öffentliche Gebäude wie Schulen (–430 MWh/a), Verwaltungsgebäude (–189 MWh/a) sowie Kindergärten (–80 MWh/a) tragen ebenfalls zur Gesamtreduktion bei, wenn auch in geringerem Umfang. Bei Gebäuden mit geringem Wärmeverbrauch oder speziellen Nutzungsprofilen, wie Kirchen, Kloster, Schloss oder Feuerwehr, sind hingegen keine relevanten Einsparungen zu erwarten. Hier stehen häufig denkmalpflegerische oder funktionale Anforderungen im Vordergrund, die energetische Sanierungen erschweren oder nur begrenzt ermöglichen.

Sektor	MWh/a	Einsparung MWh/a
Wohnen	55.967	22.898
Gewerbe	19.891	2.172
Verwaltung	1.986	189
Schulen	1.355	430
Kirchen	1.919	0
Kloster	531	0
Kindergarten	378	80
Schloss	288	0
Feuerwehr	281	0
SUMME	82.600	-25.800

Tabelle 5: Einsparpotenziale in den verschiedenen Sektoren bei einer Sanierungsrate von 2%

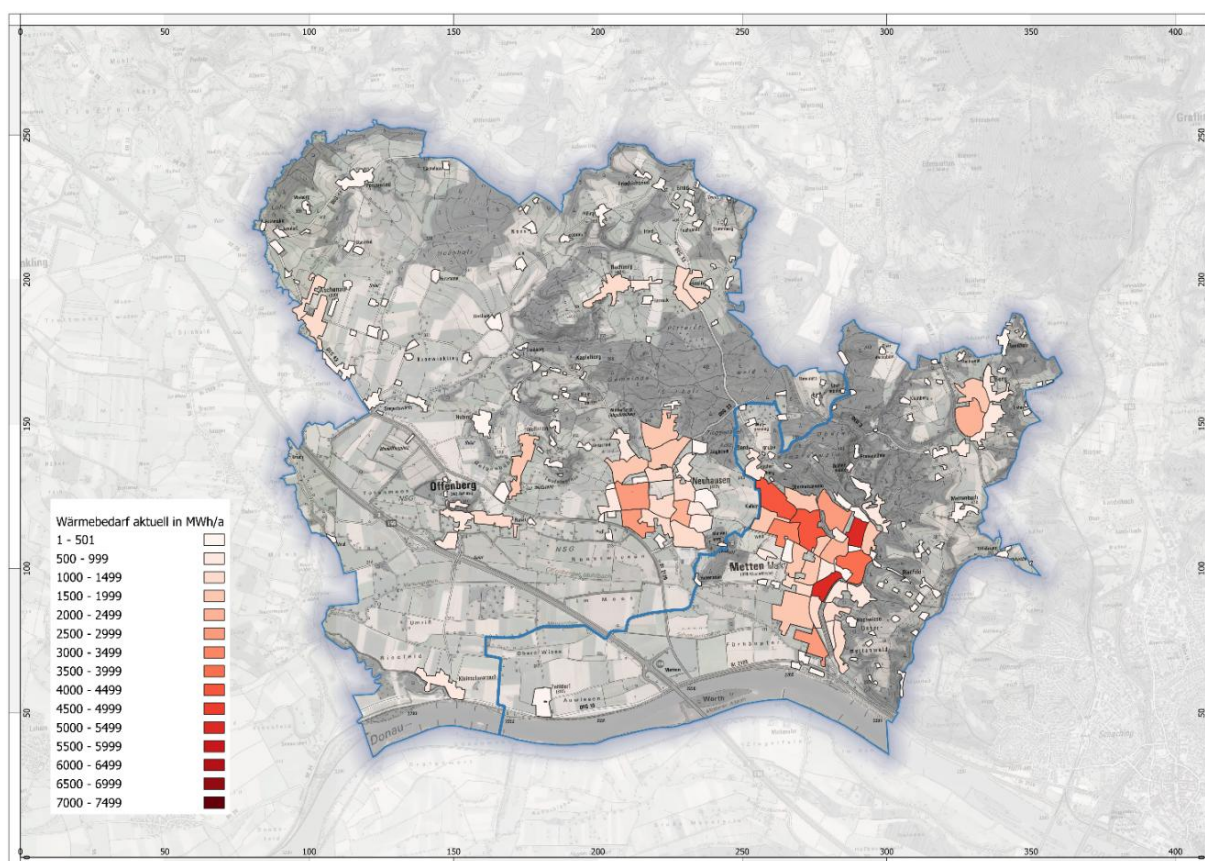


Abbildung 15: aktueller Wärmebedarf in den Quartieren (Stand 2025)

Studie - Kommunale Wärmeplanung

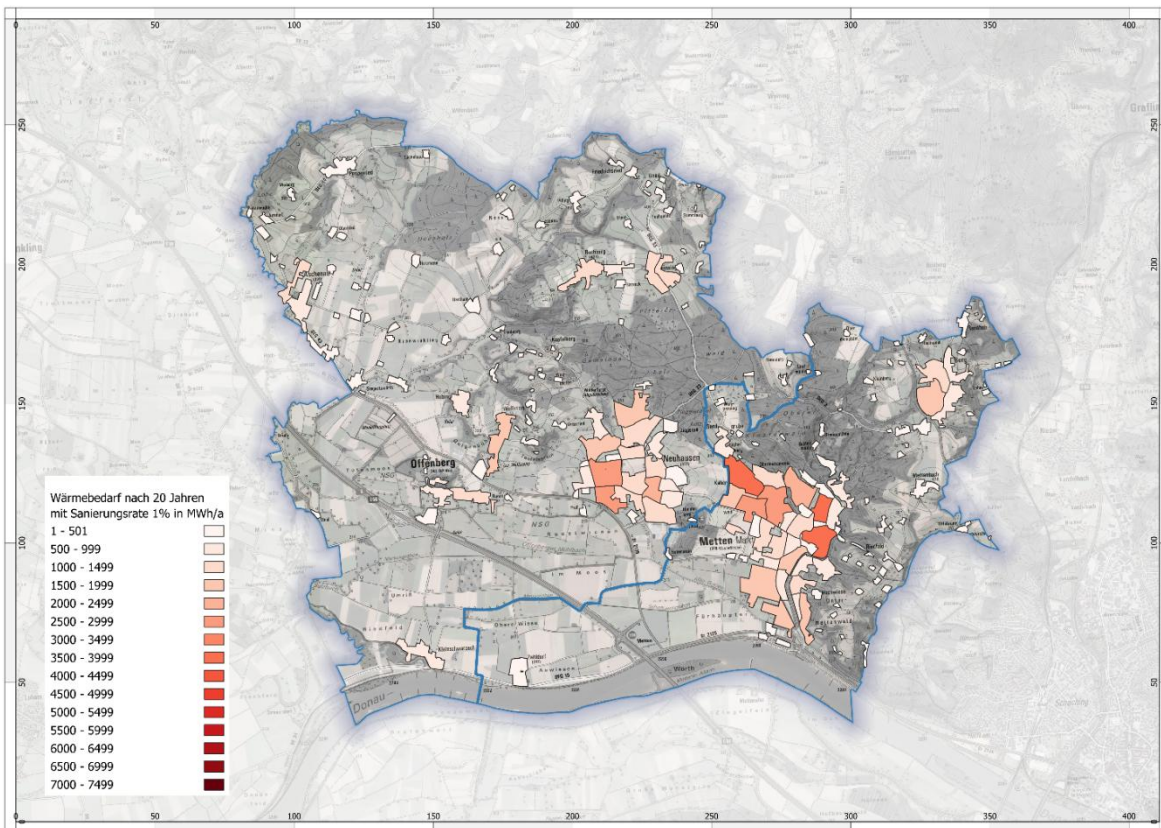


Abbildung 16: Wärmebedarf in den Quartieren in 2045 mit einer Sanierungsrate von 1%

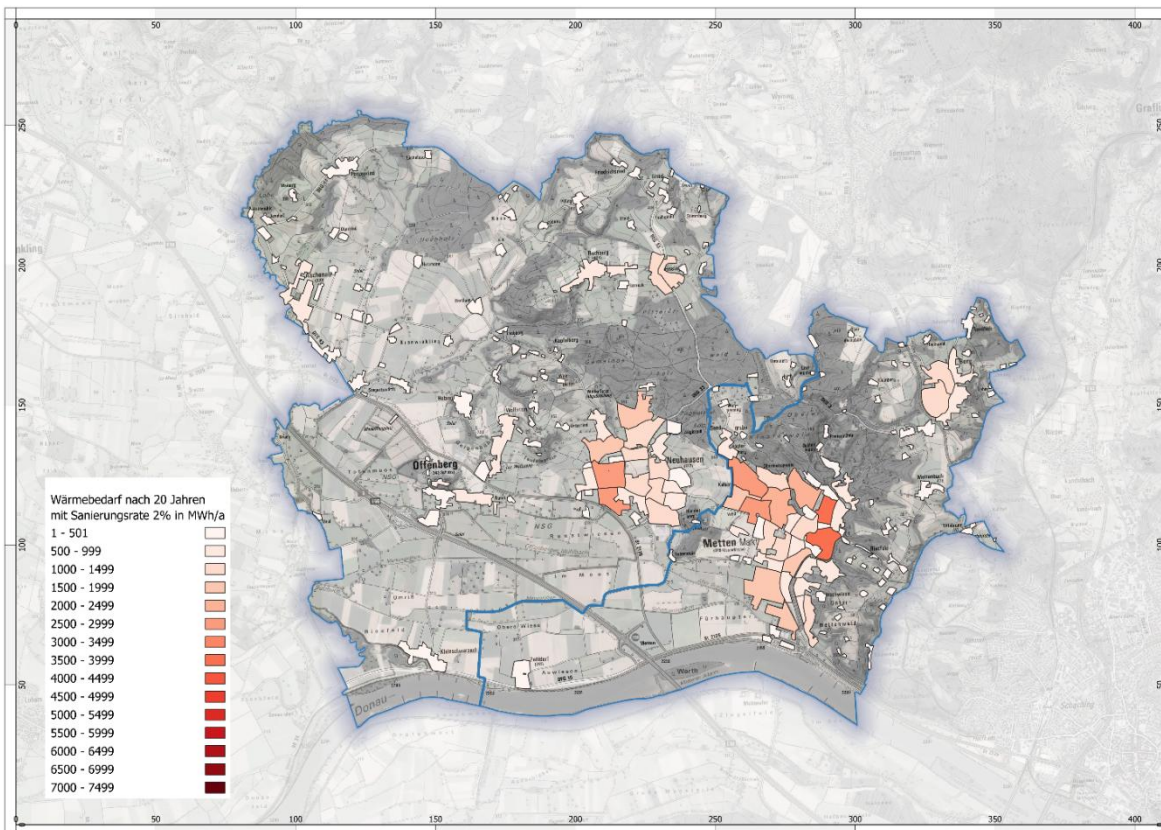


Abbildung 17: Wärmebedarf in den Quartieren in 2045 mit einer Sanierungsrate von 2%

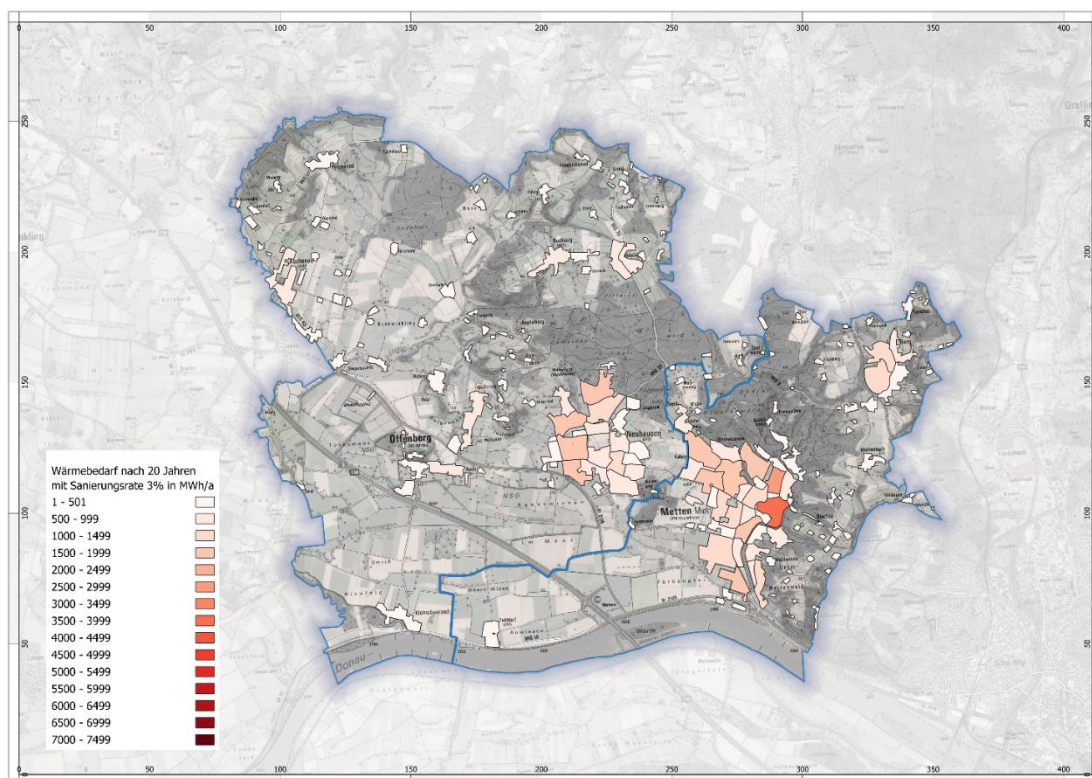


Abbildung 18: Wärmebedarf in den Quartieren in 2045 mit einer Sanierungsrate von 3%

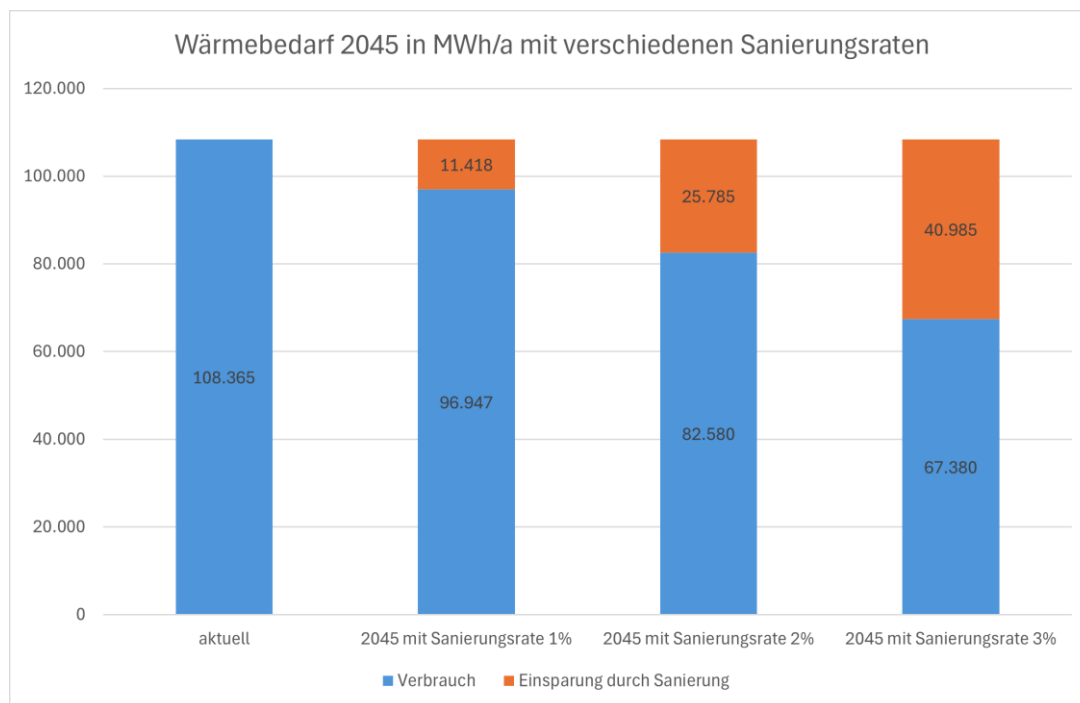


Abbildung 19: Summe des Wärmebedarfs in Offenberg und Metten im Jahr 2045 mit verschiedenen Sanierungsraten

5.2. POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIEN ZUR WÄRMEVERSORGUNG SOWIE ABWÄRME

5.2.1. Solarthermie und Photovoltaik auf Dachflächen

In den Gemeinden Offenberg und Metten stehen zahlreiche Dachflächen zur Verfügung, die sich für die Nutzung solarer Energie eignen. Das geht aus dem Solarkataster hervor, das Potenziale sowohl für Solarthermie als auch für Photovoltaik aufzeigt. Beide Technologien konkurrieren jedoch um dieselben Flächen, weshalb bei der Planung eine ausgewogene Verteilung berücksichtigt werden muss. Ziel ist es, beide Systeme sinnvoll zu integrieren, um die Energieversorgung möglichst effizient und nachhaltig zu gestalten.

Laut dem Energieatlas Bayern beträgt der Energiebedarf in Offenberg und Metten allein für Warmwasser rund 12.000 MWh/a. Wie viele Gebäude hier eine Solarthermieanlage besitzen ist nicht bekannt, jedoch sind laut Angaben der Agentur für Erneuerbare Energien rund 21 % der Gebäude in Bayern mit Solarthermieanlagen ausgestattet, welche rund 60% des Warmwasserbedarfs des jeweiligen Gebäudes abdecken. Der aktuelle Trend geht jedoch dahin, dass statt Solarthermie eher PV Anlagen installiert werden und der Strom zur Erzeugung von Warmwasser oder den Betrieb von Wärmepumpen genutzt wird. Die Gründe hierfür sind gesunkene Preise für die Anlagen sowie gesunkene Einspeisevergütungen, die den Eigenverbrauch attraktiver machen.

Das technisch nutzbare Photovoltaik(PV)-Potenzial auf Dächern in Offenberg und Metten beläuft sich laut Energieatlas Bayern auf eine installierbare Leistung von 55 MW, was einer potenziellen jährlichen Stromerzeugung von rund 60.800 MWh entspricht. Zieht die in Realität ungeeignete Dachflächen (Beschattung, Statik, etc.) ab (40%), so bleibt ein PV Potential von 38.400 MWh.

Der bisherige Ausbaustand liegt bei 9.102 MWh pro Jahr. Damit verbleibt ein nutzbares Restpotenzial von 29.300 MWh jährlich, das zur Dekarbonisierung der Strom- und perspektivisch auch der Wärmeversorgung beitragen kann – insbesondere im Hinblick auf den zunehmenden Einsatz strombasierter Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen.

5.2.2. Solarthermie und Photovoltaik auf Freiflächen

Die Nutzung von Solarenergie auf Freiflächen bietet grundsätzlich die Möglichkeit, das Ausbaupotenzial der Photovoltaik über die verfügbaren Dachflächen hinaus zu erweitern. In der Realität ist die Umsetzung solcher Anlagen jedoch häufig durch wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen eingeschränkt. Wirtschaftlich attraktiv sind in der Regel nur jene Standorte, die gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) der Bundesregierung förderfähig sind. Dazu zählen insbesondere Flächen innerhalb eines 500 m breiten Streifens entlang von Bundesautobahnen und Bahntrassen sowie bestimmte Konversionsflächen. In jüngster Zeit, wurden zwar auch Standorte auf anderen

Studie - Kommunale Wärmeplanung

Flächen wirtschaftlich darstellbar, sind aber deutlich schwieriger umzusetzen und werden deshalb hier nicht betrachtet.

Im Ortsteil Hubing besteht bereits eine PV-Freiflächenanlage mit 5,5 Hektar und einer Nennleistung von 2.200 kWp, und eine weitere Anlage derselben Größe ist geplant. Zusammen verfügen beide Anlagen über eine Nennleistung von 4.400 kWp und können nach Abzug von 14 % Systemverlusten jährlich rund 4.350 MWh Strom erzeugen.

Zusätzlich wurden im Gemeindegebiet von Offenberg und Metten die förderfähigen Flächen im Rahmen der Potenzialanalyse geprüft. Dabei zeigte sich, dass die grundsätzlich förderfähigen Bereiche entlang der Autobahn A92 fast vollständig im Landschaftsschutzgebiet bzw. im Überschwemmungsgebiet der Donau liegen. Aufgrund dieser gesetzlichen Restriktionen ist eine Nutzung dieser Flächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen nur mit Sondergenehmigungen möglich.



Abbildung 20: 500m Randstreifen an der A92 entlang und Landschaftsschutzgebiete

Studie - Kommunale Wärmeplanung

Somit besteht in den Gemeinden Offenberg und Metten nur wenig realisierbares Potenzial für Freiflächen-Photovoltaik, das den geltenden rechtlichen und naturschutzfachlichen Anforderungen entspricht und sich wirtschaftlich umsetzen lässt. Die Solarenergienutzung sollte daher vorrangig über Dachflächen oder andere geeignete bauliche Strukturen weiterentwickelt werden.

5.2.3. Windkraft

Für die Gemeinden Offenberg und Metten konnten im Rahmen der Potenzialanalyse keine geeigneten Standorte für Windkraftanlagen identifiziert werden. Laut Energieatlas Bayern bestehen keine Flächen mit ausreichender Windhöffigkeit.

Daher wird die Errichtung von Windenergieanlagen in beiden Gemeinden derzeit als nicht wirtschaftlich und planerisch nicht umsetzbar eingestuft.

5.2.4. Speichermöglichkeiten für regenerativen Strom

In der kommunalen Wärmeplanung spielt die effiziente Nutzung von regenerativem Strom eine zentrale Rolle. Dabei kommen unterschiedliche Speichertechnologien zum Einsatz, die sich zum Teil gegenseitig ergänzen. Pufferspeicher sind dabei die naheliegendste und effizienteste Lösung: Überschüssiger Strom aus Photovoltaik oder Wind kann direkt über Wärmepumpen oder Power-to-Heat-Anlagen in Wärme umgewandelt und in Heißwasserspeichern zwischengespeichert werden. Diese Technik ist vergleichsweise günstig, sehr verlustarm und eignet sich besonders für Nah- oder Fernwärmenetze, die kontinuierlich Wärme an Haushalte und Betriebe liefern. Große Erdbeckenspeicher sind eine effektive Möglichkeit, überschüssige Sommerwärme oder PV Strom über Monate hinweg nutzbar zu machen und können eine Lösung für die saisonale Wärmespeicherung in Siedlungen darstellen. Es gibt hierzu bereits Pilotprojekte in Deutschland, in Dänemark ist diese Technik schon häufiger im Einsatz.

Für den kurzfristigen Ausgleich von Schwankungen im Stromnetz sind Batteriespeicher von großer Bedeutung. Sie können überschüssigen Strom innerhalb von Sekunden aufnehmen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgeben, wodurch sie zur Netzstabilität beitragen und Verbrauchsspitzen abfedern. Allerdings sind sie nur für Zeiträume von einigen Stunden bis höchstens wenigen Tagen geeignet und daher vor allem als Ergänzung zu Wärmespeichern zu sehen.

Für eine langfristige, saisonale Speicherung kommen schließlich Elektrolyseure ins Spiel, die überschüssigen erneuerbaren Strom in Wasserstoff oder synthetische Gase umwandeln. Diese Energieträger können im Gasnetz gespeichert, in der Industrie genutzt oder später wieder zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Zwar ist der Wirkungsgrad dieser Technologie deutlich

Studie - Kommunale Wärmeplanung

geringer und die Investitionskosten sind hoch, doch bietet sie die Möglichkeit, Sommerüberschüsse in den Winter zu übertragen und damit die Versorgungssicherheit nachhaltig zu erhöhen. Im Zusammenspiel dieser drei Ansätze entsteht ein flexibles Energiesystem: Wärmespeicher sichern die Effizienz vor Ort, Batteriespeicher stabilisieren kurzfristig das Stromnetz, und Elektrolyseure schaffen langfristige Speicheroptionen.

5.2.5. Biomasse Holz

Die Gemeinden Offenberg und Metten verfügen gemeinsam über eine Waldfläche von rund 809 Hektar. Diese Fläche bietet – bei nachhaltiger Waldbewirtschaftung – jährlich ein geschätztes Aufkommen von etwa 6.500 Festmetern an nutzbarem Restholz. Dieses fällt vor allem bei Durchforstungsmaßnahmen, Pflegeschnitten und der Holzernte als Nebenprodukt an. Umgerechnet ergibt dies ein jährliches Volumen von rund 10.500 bis 12.000 Kubikmetern Hackschnitzel.

Diese Menge entspricht einem Heizwert von etwa 23.000 bis 28.000 MWh. Damit könnte ein erheblicher Teil des kommunalen und regionalen Wärmebedarfs gedeckt werden. Besonders geeignet ist die Nutzung für den Betrieb von Nahwärmenetzen in verdichteten Siedlungs- oder Gewerbebereichen.

Der Einsatz regional erzeugter Hackschnitzel stärkt die lokale Wertschöpfungskette und trägt gleichzeitig zur Reduktion fossiler Brennstoffe und CO₂-Emissionen bei. Die Holzenergie gilt als CO₂-neutral, da bei der Verbrennung nur so viel Kohlendioxid freigesetzt wird, wie die Bäume zuvor während ihres Wachstums gebunden haben. Zudem ist die Versorgungssicherheit durch kurze Transportwege und regionale Kontrolle gewährleistet.

Die Nutzung des Waldrestholzes erfolgt im Einklang mit ökologischen und forstwirtschaftlichen Kriterien. Nur nicht-verkaufsfähiges Holz wird energetisch verwertet, ohne die natürlichen Funktionen des Waldes zu beeinträchtigen. Moderne Hackschnitzelheizwerke erreichen dabei hohe Wirkungsgrade und niedrige Emissionen. Für Offenberg und Metten ergibt sich daraus die Chance, ein oder mehrere Nahwärmenetze mit regionalem Brennstoff zu versorgen. Zielgruppen könnten kommunale Einrichtungen, Wohnquartiere oder Gewerbebetriebe sein. Durch gezielte Investitionen in Technik und Infrastruktur lässt sich ein wirtschaftlich tragfähiger Betrieb sicherstellen.

Förderprogramme von Bund und Land bieten zusätzliche finanzielle Unterstützung für solche Projekte. Die Nutzung von Hackschnitzeln aus den regionalen Wäldern stellt somit eine nachhaltige, regionale und zukunftsfähige Option für die Wärmeversorgung der Gemeinden dar. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sollte dieses Potenzial systematisch in die strategische Entwicklung eingebunden werden.

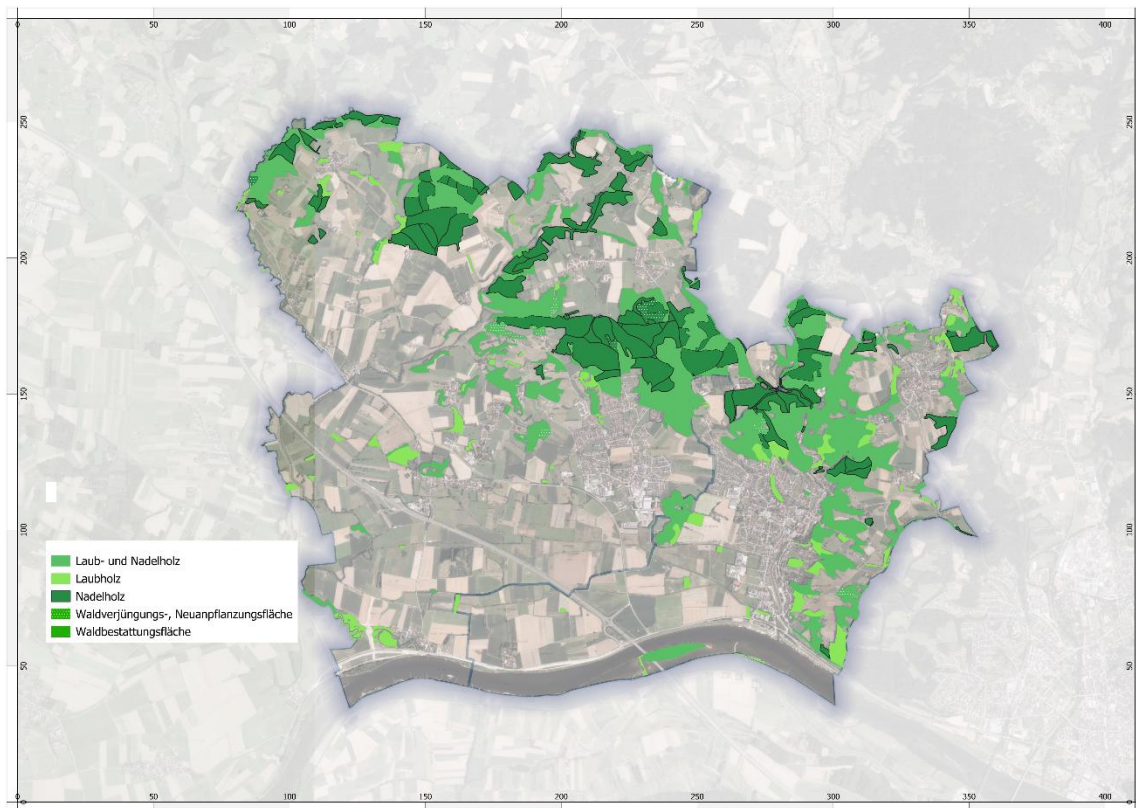


Abbildung 21: Waldflächen im Gemeindegebiet Offenberg und Metten

5.2.6. Biomasse Abfall

In den Gemeinden Offenberg und Metten fallen rein rechnerisch jährlich ca. 1.000 Tonnen Bioabfall aus Haushalten und Gastronomiebetrieben an. Durch Vergärung in einer Biogasanlage kann daraus umweltfreundliches Biogas erzeugt werden. Pro Tonne Bioabfall entstehen durchschnittlich etwa 120 m³ Biogas. Aus etwa 1.000 t ergibt sich somit ein Jahresertrag von rund 120.000 m³ Biogas. Biogas besitzt einen Energiegehalt von etwa 6 kWh/m³, woraus sich ein Energiepotenzial von rund 780 MWh pro Jahr ergibt.

In einem Blockheizkraftwerk (BHKW) kann dieses Biogas effizient verwertet werden. Etwa 35 % der Energie lassen sich in Strom umwandeln — das sind rund 273 MWh jährlich. Weitere 50 %, also etwa 390 MWh stehen als nutzbare Wärme (Abwärme) bereit. Diese Wärme kann direkt in ein kommunales Wärmenetz eingespeist oder gezielt für öffentliche Gebäude, Wohnquartiere oder Gewerbe genutzt werden. Ein durchschnittliches Einfamilienhaus benötigt jährlich etwa 12.000 bis 15.000 kWh Wärme. Mit der erzeugten Abwärme könnten somit ca. 26 bis 33 Haushalte vollständig beheizt werden.

Da im Gebiet von Offenberg und Metten derzeit keine Biogasanlagen vorhanden sind, die den Bioabfall verwerten könnten, wird diese Option jedoch nicht weiter betrachtet.

5.2.7. Geothermie

Laut Zensusdaten nutzen in etwa 6 % der Gebäude in Offenberg und Metten regenerative Energie zur Wärmeerzeugung. Diese Zahl deckt jedoch unterschiedliche Techniken ab und differenziert nicht zwischen Luft-Wärmepumpen, Sole-Wasser-Wärmepumpe (Geothermie) und Solarthermie, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass Geothermie hier bisher eher wenig genutzt wird.

Geothermie, auch als Erdwärme bezeichnet, ist die in der oberflächennahen Erdkruste gespeicherte Wärmeenergie. Sie umfasst alle nutzbaren Wärmeressourcen im Untergrund, die technisch erschlossen und energetisch genutzt werden können. Diese Energie lässt sich sowohl direkt für Heizzwecke und Kühlung als auch zur Erzeugung von Strom einsetzen.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Formen der geothermischen Nutzung unterschieden:

- **Oberflächennahe Geothermie (bis ca. 400 Meter Tiefe):**
Sie dient vorrangig der Wärme- und Kältegewinnung. Dabei wird dem Erdreich über Erdsonden oder Erdwärmekollektoren Wärme auf niedrigem Temperaturniveau entzogen. Diese Wärme wird anschließend mittels Wärmepumpen und unter Einsatz elektrischer Energie auf ein nutzbares Temperaturniveau zur Gebäudeheizung oder Kühlung gebracht.
- **Tiefe Geothermie (ab ca. 400 Meter Tiefe):**
In größeren Tiefen herrschen deutlich höhere Temperaturen, sodass hier nicht nur Wärme, sondern unter geeigneten Bedingungen auch elektrischer Strom erzeugt werden kann. Tiefe Geothermie eignet sich vor allem für kommunale Wärmenetze oder industrielle Anwendungen mit hohem Energiebedarf.

Laut dem Energie-Atlas Bayern weisen Offenberg und Metten ein gutes Potenzial für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Form von horizontalen Kollektoren auf. Für Erdwärmesonden dagegen sind nur die nord-östlichen Bereiche des Gebiets als geeignet ausgewiesen, Grundwasser-Wärmepumpen sind in den südlichen Bereichen möglich.

Studie - Kommunale Wärmeplanung

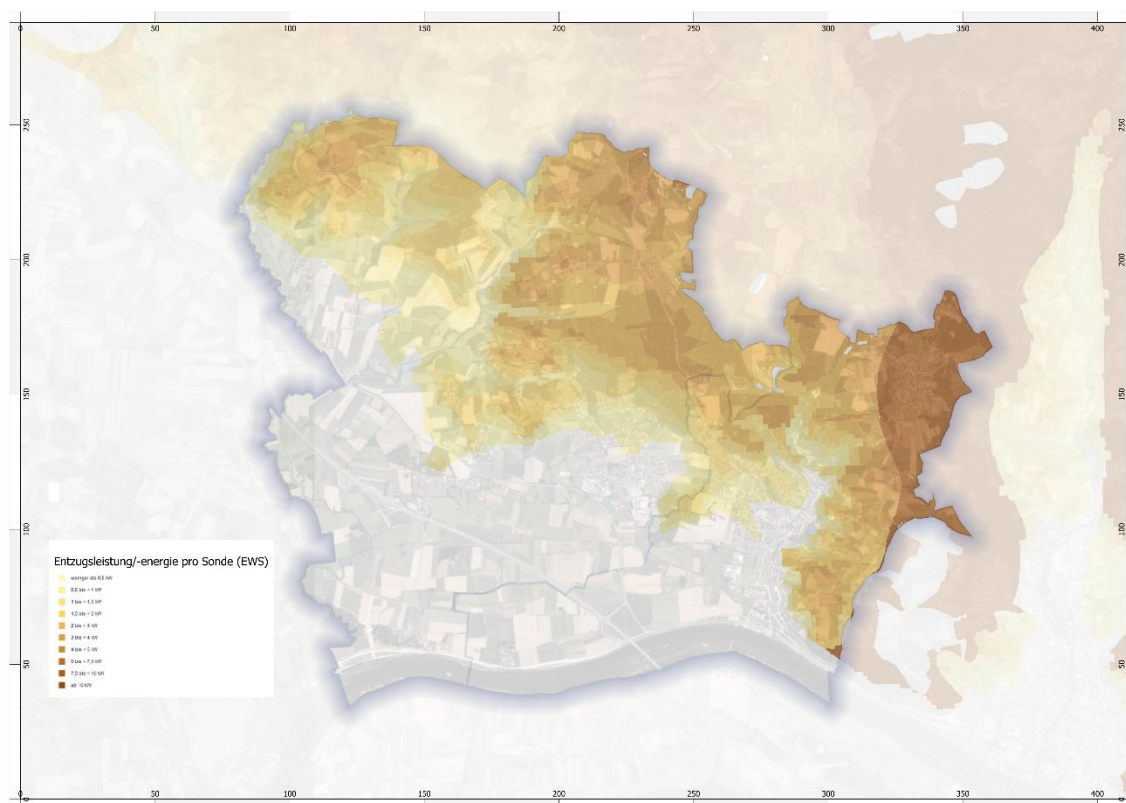


Abbildung 22: Potenziale für Erdwärmesonden im Gemeindegebiet Offenberg und Metten

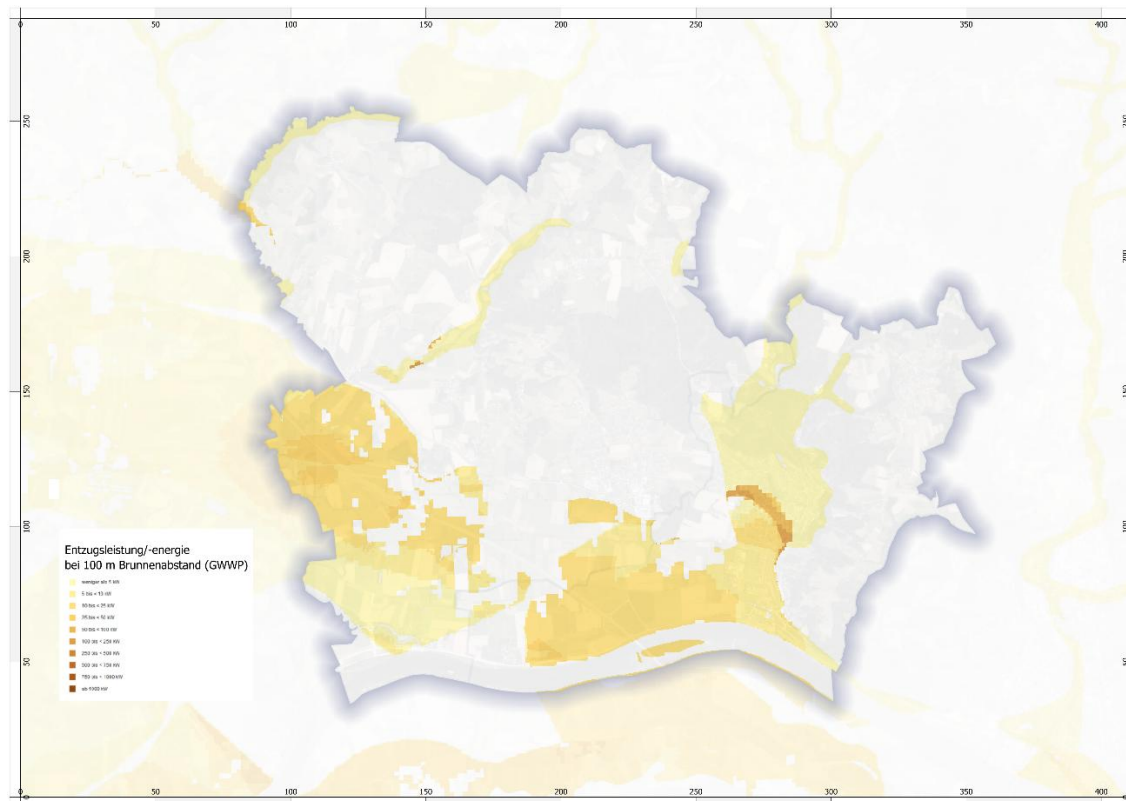


Abbildung 23: Potenziale Grundwasser-Wärmepumpen im Gemeindegebiet Offenberg und Metten

5.2.8. Luft-Wärmepumpe

Die Nutzung einzelner, dezentraler Luft-Wärmepumpen wurde in der Vergangenheit nur in Siedlungen mit größeren Grundstücken als sinnvoll erachtet. Als Mindestabstand zum nächsten Nachbarn galten bisher etwa 10 Meter, um den Lärmschutz sicherzustellen. Moderne Anlagen jedoch sind inzwischen so leise, dass sie problemlos auch bei engerer Bebauung genutzt werden können. Zudem ist der Betrieb bei energetisch sanierten Häusern so gering, dass eine Lärmbelästigung nicht mehr gegeben ist. Insgesamt bieten Luft-Wärmepumpen in Offenberg und Metten ein gutes Potenzial zur nachhaltigen, dezentralen Wärmeversorgung, vor allem in Wohnsiedlungen.

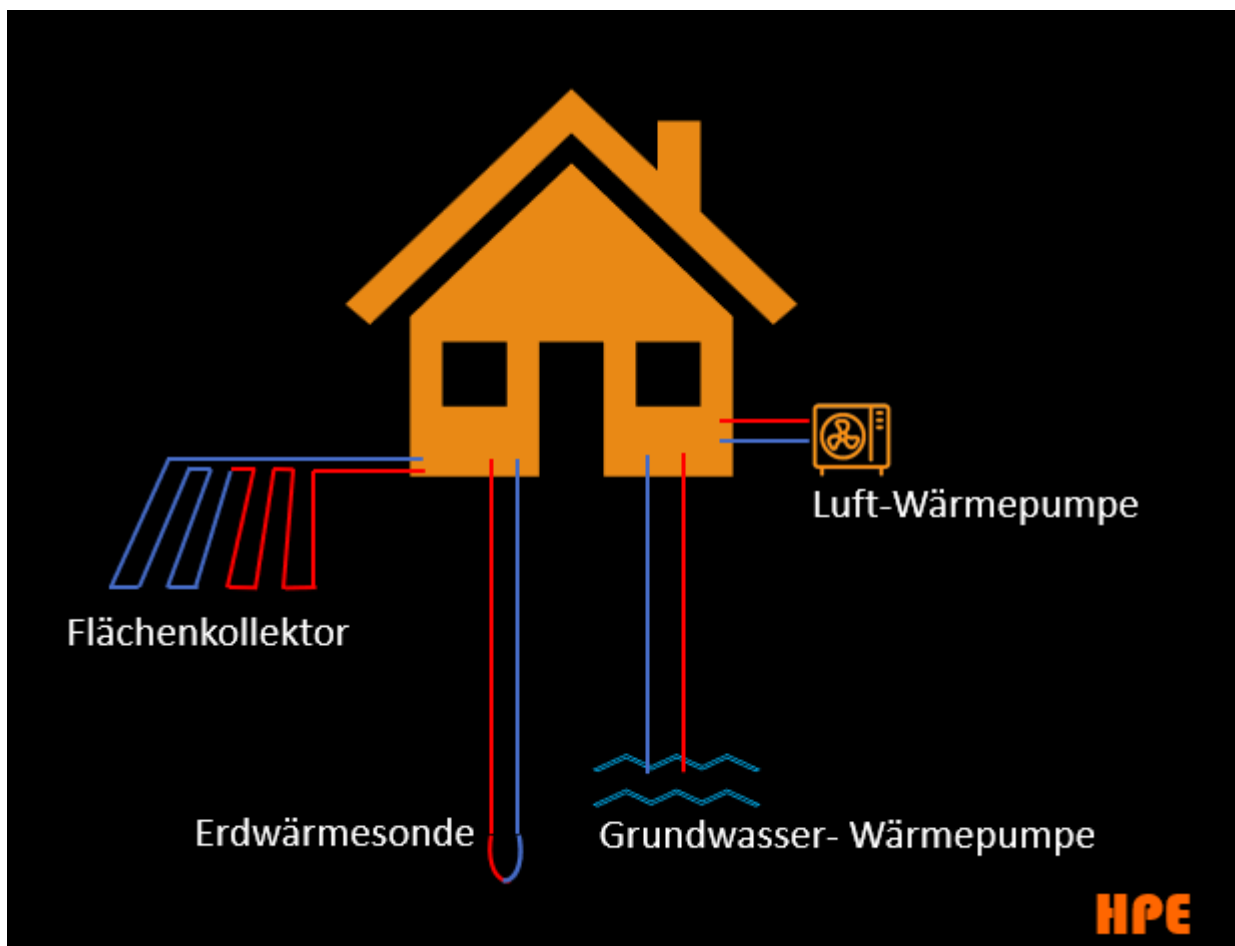


Abbildung 24: Verschiedene Systeme zur Nutzung geothermischer Energie: Erdkollektor, Erdsonde, Luft-Wärmepumpe und Grundwasser-Wärmepumpe.

5.2.9. Flusswassernutzung

Die Gemeinden Metten und Offenberg verfügen mit der Donau über ein hohes Potenzial zur Nutzung von Flusswärme. Aquathermie bietet die Möglichkeit, erneuerbare Wärme lokal und verlässlich bereitzustellen.

Bei einer Entnahme von $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer Abkühlung um 1 K könnten rechnerisch rund 1.116 kW Heizleistung bereitgestellt werden. Das entspricht einer Jahresenergiemenge von knapp 9.800 MWh , womit sich etwa 814 durchschnittliche Haushalte vollständig mit Wärme versorgen ließen.

Wird eine Temperaturdifferenz von 2 K zugelassen, steigt das Potenzial sogar auf etwa 2.233 kW . In diesem Fall ergäbe sich eine Jahresenergiemenge von rund 19.600 MWh , womit etwa 1.629 Haushalte versorgt werden könnten. Würden zwei derartige Anlagen installiert, verdoppelt sich die entnommene Energiemenge.

Da die Donau eine durchschnittliche Durchflussmenge von etwa $6.800 \text{ m}^3/\text{s}$ besitzt, dürfte eine Abkühlung von einem Bruchteil dieses Wassers ökologisch kaum einen messbaren Einfluss haben. Es bestehen sogar Meinungen, dass aufgrund der allgemeinen Erwärmung der Gewässer, eine Abkühlung durch Wärmetauscher eher noch als ökologisch positiv zu bewerten ist. Eine letztendliche Bewertung muss jedoch durch die genehmigende Behörde durchgeführt werden.

In der Region Offenberg und Metten sind andere Energielieferanten wie zum Beispiel regenerativer Strom eher in geringem Ausmaß potenziell vorhanden, weshalb die Nutzung von Wärme aus der Donau einen wesentlichen Beitrag zur klimaneutralen Wärmeversorgung leisten sollte.

5.2.10. Abwärmennutzung

Das Abwasser der gemeinsamen Kläranlage Metten, die von den Gemeinden Offenberg und Metten betrieben wird, kann als regenerative Wärmequelle genutzt werden. Die Anlage behandelt laut Energieatlas Bayern jährlich rund 622.293 m^3 Abwasser, was einer mittleren Durchflussmenge von etwa $19,7 \text{ l/s}$ entspricht.

Bei Abwassertemperaturen zwischen 7 °C und 21 °C lässt sich mittels Wärmetauscher bei einer Temperaturabsenkung von 1 K eine thermische Leistung von rund $0,4 \text{ MW}$ erzeugen. Das entspricht rechnerisch etwa 350 MWh nutzbarer Wärmeenergie pro Jahr. Unter Berücksichtigung von Effizienzverlusten und saisonalen Schwankungen könnte diese Energiemenge etwa 85 Haushalte ganzjährig mit Wärme versorgen.

Weitere nennenswerte Abwärmequellen sind in Offenberg und Metten derzeit nicht registriert. In kleinerem Umfang könnten Supermärkte die warme Abluft ihrer Kühlanlagen bereitstellen.

5.2.11. Naturfreibad Metten

Das Freibad der Marktgemeinde Metten wurde in den letzten Jahren zu einem Naturfreibad umgestaltet. In den Sommermonaten steigen die Wassertemperaturen des Naturbeckens jedoch regelmäßig auf über 25 °C an. Diese hohen Temperaturen beeinträchtigen nicht nur die Wasserqualität und den ökologischen Zustand, sondern mindern auch die Badequalität. Ein technischer Ansatz zur Regulierung der Wassertemperatur besteht in der Nutzung eines Wärmetauschersystems, das überschüssige Wärme aus dem Beckenwasser entzieht und sie gleichzeitig energetisch weiterverwendet.

Dabei wird das warme Badewasser über einen Plattenwärmetauscher geleitet, der die Wärme an einen separaten Heizkreislauf. Das abgekühlte Wasser fließt anschließend wieder in das Naturbecken zurück, wodurch eine kontinuierliche und umweltfreundliche Temperaturabsenkung erreicht wird. Die gewonnene Wärmeenergie kann im Gegenzug effizient für die Beheizung der Sanitär- und Duschbereiche des Freibads eingesetzt werden.



Abbildung 25: Naturfreibad in Metten (Quelle: www.markt-metten.de)

5.2.12. Wasserstoff

Die Gemeinden Offenberg und Metten verfügen über ein gemeinsames Gasnetz der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG (ENB), das beide Hauptorte mit insgesamt 742 Gasanschlusspunkten versorgt. Damit besteht eine grundsätzlich gute Ausgangslage für eine spätere Wasserstoffnutzung in der Region. Durch von der ENB geplante Elektrolyseurprojekte in Niederbayern könnten künftig relevante Mengen grünen Wasserstoffs bereitgestellt werden. Diese Anlagen sollen in Zukunft jährlich mehrere Hundert Tonnen Wasserstoff erzeugen und in das bestehende Gasnetz einspeisen. Ein Teil dieser Mengen könnte perspektivisch auch in Offenberg und Metten genutzt werden.

Erste technische Konzepte sehen eine Beimischung von bis zu 20 % Wasserstoff ins bestehende Erdgasnetz vor. Die Netztauglichkeitsprüfungen hierzu laufen derzeit. Eine rechtlich verbindliche Einteilung in ein Wasserstoffnetzgebiet ist aktuell noch nicht möglich; gemäß § 3 (10) WPG können jedoch Teilgebiete vorläufig als Prüfgebiete ausgewiesen werden. Dies trifft auch auf Offenberg und Metten zu, da die infrastrukturellen und betrieblichen Voraussetzungen noch evaluiert werden.

Langfristig besteht die Möglichkeit, die vorhandene Gasinfrastruktur schrittweise auf Wasserstoff umzuwidmen. Besonders relevant ist hierbei die Anbindung an die regionalen Gastransportleitungen, über die eine zukünftige Versorgung mit Wasserstoff technisch realisierbar wäre.

6. STRATEGIE UND MAßNAHMENKATALOG

6.1. ALLGEMEINES

Die kommunale Wärmeplanung spielt eine zentrale Rolle auf dem Weg zur Klimaneutralität und bildet das strategische Fundament für eine nachhaltige Energiezukunft. Ziel ist es, den Wärmebedarf in der Kommune bis zum Jahr 2045 so zu gestalten, dass er vollständig klimaneutral gedeckt werden kann. Grundlage dafür ist eine Kombination aus Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und der Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen. Ein zentraler Ansatzpunkt liegt in der Reduzierung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen von Gebäuden, die langfristig den Energieverbrauch erheblich senken. Gleichzeitig ist auch das individuelle Verhalten der Bürgerinnen und Bürger von großer Bedeutung, denn bewussteres Heizen und energiesparendes Handeln leisten einen direkten Beitrag zur Zielerreichung. Parallel dazu muss die Wärmeversorgung technologisch umgestellt werden, um fossile Energieträger schrittweise zu ersetzen. Der Wechsel zu nachhaltigen Heizsystemen wie Wärmepumpen, Biomasse- oder Solarthermieranlagen ist ein wichtiger Bestandteil dieser Strategie. Dabei gilt es, die jeweils geeignetsten Technologien standortbezogen auszuwählen und optimal zu kombinieren. Besonders zukunftsfähig sind Wärmenetze, die lokale Ressourcen wie Abwärme, Geothermie oder erneuerbare Energien nutzen. Diese Netze ermöglichen eine gemeinschaftliche, effiziente und klimafreundliche Versorgung ganzer Quartiere. Eine enge Verzahnung von Gebäudesanierung und Wärmenetzausbau ist dabei entscheidend, um Synergien zu schaffen und die Transformation kosteneffizient zu gestalten. Die Kommune übernimmt in diesem Prozess eine koordinierende und unterstützende Rolle, indem sie Rahmenbedingungen setzt und Akteure vernetzt. Strategische Planung bedeutet daher nicht nur technische Weichenstellung, sondern auch die Aktivierung und Beteiligung der Bevölkerung. Durch gezielte Informations- und Förderprogramme können Hemmnisse abgebaut und Investitionen in nachhaltige Wärme gefördert werden. Zudem sind langfristige Planungssicherheit und ein klarer politischer Wille erforderlich, um die Wärmewende erfolgreich umzusetzen. Der Übergang zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung ist ein komplexer Prozess, der nur durch gemeinsames Handeln von Verwaltung, Wirtschaft und Bürgerschaft gelingen kann. Jede Maßnahme, ob klein oder groß, trägt dabei zum Gesamtziel bei. Die kommunale Strategie bündelt diese vielfältigen Ansätze zu einem klaren Pfad in Richtung Klimaneutralität. Damit wird sie zum zentralen Instrument, um den Wandel von einer fossil geprägten zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung konsequent voranzutreiben. Bis 2045 soll so eine Kommune entstehen, die ihre Wärmebedarfe vollständig aus möglichst lokalen, aber zumindest aus 100% erneuerbaren und ressourcenschonenden Quellen deckt.

Studie - Kommunale Wärmeplanung

Nach Abschluss der Bestands- und Potenzialanalyse wird das Zielszenario für eine klimaneutrale Wärmeversorgung entwickelt. Dabei werden die identifizierten Einspar- und Nutzungspotenziale für erneuerbare Energien zusammengeführt.

Darauf aufbauend wird eine räumlich differenzierte Darstellung der zukünftigen Versorgungsstruktur erstellt. Ziel ist es, die Gebiete festzulegen, die sich besonders für Wärmenetze, eine Wasserstoffversorgung oder eine dezentrale Einzelversorgung eignen.

Zur Bewertung der verschiedenen Versorgungsoptionen werden Wärmeverkostungsvergleiche durchgeführt. Diese berücksichtigen typische Anwendungsfälle – von Einzelheizungen bis hin zu Wärmenetzlösungen – und beziehen auch mögliche Sanierungsmaßnahmen mit ein.

6.2. GEBÄUDESANIERUNGEN

Die energetische Sanierung des Gebäudebestandes stellt ebenfalls einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung dar und ist entscheidend für die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045. In der Potenzialanalyse wurde bereits deutlich, dass im Gebäudesektor enorme Einsparpotenziale liegen, die durch gezielte Maßnahmen aktiviert werden können. Der Gebäudebestand vieler Kommunen weist noch immer hohe Energieverbräuche aufgrund veralteter Heiztechnik, unzureichender Dämmung und ineffizienter Gebäudehüllen auf. Durch eine umfassende Sanierungsstrategie sollen diese Defizite schrittweise behoben werden. Ziel ist es, den Wärmebedarf deutlich zu reduzieren und gleichzeitig den Wohnkomfort zu erhöhen. Dabei steht zunächst die Verbesserung der Gebäudehülle durch Dämmung von Dächern, Fassaden und Kellerdecken im Vordergrund. Ergänzend dazu trägt der Austausch von Fenstern und Türen zu einer weiteren Effizienzsteigerung bei. Parallel dazu muss die Heiztechnik modernisiert und an den tatsächlichen Wärmebedarf angepasst werden. Die Kommune sollte außerdem durch die energetische Sanierung eigener Liegenschaften eine Vorbildfunktion übernehmen. Durch gezielte Informationskampagnen kann das Bewusstsein der Eigentümerinnen und Eigentümer für die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile von Sanierungen gestärkt werden. Gleichzeitig ist eine enge Zusammenarbeit mit lokalen Handwerksbetrieben, Energieberatern und Wohnungsbaugesellschaften notwendig, um Fachkompetenz und Kapazitäten zu bündeln. Sanierungen sind dabei nicht nur ein technischer, sondern auch ein sozialer Prozess, der Akzeptanz und Mitwirkung der Bevölkerung erfordert. Langfristig führen umfassende Sanierungen zu einer erheblichen Reduzierung der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich. Zudem tragen sie zur lokalen Wertschöpfung bei, da Investitionen vor Ort Arbeit und Innovation fördern. Der Maßnahmenkatalog der kommunalen Wärmeplanung fasst diese Handlungsfelder zusammen und zeigt konkrete Schritte zur

Umsetzung auf. Damit bildet die Gebäudesanierung eine tragende Säule der Gesamtstrategie, um die Wärmewende nachhaltig und sozial verträglich zu gestalten.

6.3. ENERGIESPARENDES VERHALTEN

Ein wesentlicher Baustein der kommunalen Wärmeplanung ist das energiesparende Verhalten der Bürgerinnen und Bürger und der Kommune, da individuelles Handeln maßgeblich zur Reduzierung des Gesamtenergieverbrauchs beiträgt. Durch bewusstes und verantwortungsvolles Verhalten im Alltag können ohne großen technischen Aufwand erhebliche Energieeinsparungen erzielt werden.

Bewusstseinsbildung und Information:

Grundlage für energiesparendes Verhalten ist das Wissen um den eigenen Energieverbrauch und seine Auswirkungen auf Klima und Kosten. Informationskampagnen, Beratungsangebote und öffentlichkeitswirksame Aktionen der Kommune können das Bewusstsein für Energieeffizienz stärken. Schulen, Vereine und lokale Initiativen spielen dabei eine wichtige Rolle, um Wissen zu verbreiten und gemeinsames Handeln zu fördern.

Heiz- und Lüftungsverhalten:

Ein großes Einsparpotenzial liegt im bewussten Umgang mit Raumtemperaturen. Schon eine Absenkung der Raumtemperatur um ein Grad kann bis zu sechs Prozent Heizenergie einsparen. Regelmäßiges Stoßlüften statt dauerhaft gekippter Fenster sorgt zudem für bessere Luftqualität bei geringeren Wärmeverlusten. Auch das Abdichten von Fenstern und Türen oder die Nutzung von Thermostatventilen kann den Energieverbrauch deutlich senken.

Nutzung moderner Technik und smarter Steuerung:

Digitale Lösungen wie smarte Heizungssteuerungen oder Raumtemperatursensoren helfen, den Energieverbrauch zu optimieren. Sie ermöglichen eine bedarfsgerechte Regelung der Heizung und vermeiden unnötiges Heizen leerer Räume. Die Kommune kann durch Förderprogramme und Informationsangebote den Zugang zu solchen Technologien erleichtern und deren Nutzung fördern.

Vorbildfunktion und Anreize:

Die Kommune sollte selbst als Vorbild auftreten, indem öffentliche Gebäude energieeffizient betrieben und Sanierungsmaßnahmen sichtbar kommuniziert werden. Gleichzeitig können finanzielle oder symbolische Anreize, wie Wettbewerbe, Energiepreise oder Bonusprogramme, zusätzlich zur Verhaltensänderung motivieren.

6.4. TECHNOLOGIEWECHSEL

Besonders der Ersatz alter fossiler Heizsysteme durch effiziente Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder den Anschluss an erneuerbare Wärmenetze spielt eine Schlüsselrolle zur Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2045. Ein systematisches Sanierungsmanagement auf kommunaler Ebene kann den Prozess koordinieren und fördern. Dazu gehören Beratungsangebote, Fördermittelvermittlung und die Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen. Der Wechsel auf eine neue Heiztechnologie wird von verschiedenen Rahmenbedingungen bestimmt. Entscheidend ist zunächst, ob die technische Umsetzung im jeweiligen Gebäude möglich ist und welcher Aufwand damit verbunden wäre. Dazu zählen unter anderem notwendige Sanierungen, geeignete Vorlauftemperaturen sowie der Platzbedarf für neue Anlagen.

Auch wirtschaftliche Aspekte spielen eine zentrale Rolle: Die Höhe der Investitionskosten, die laufenden Betriebskosten und verfügbare Fördermittel beeinflussen maßgeblich die Wahl der Technologie. Der Zustand und das Alter der bestehenden Heizungsanlage geben zudem Aufschluss darüber, wann ein Austausch sinnvoll oder notwendig wird.

Eng damit verknüpft sind auch die Lieferzeiten von Anlagen sowie die Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften, die für Planung und Installation erforderlich sind. Diese Faktoren bestimmen wesentlich, wie schnell ein Technologiewechsel in der Praxis umgesetzt werden kann.

Darüber hinaus wirken gesetzliche Vorgaben auf kommunaler, Landes- und Bundesebene auf die Entscheidung ein. Insbesondere Einschränkungen beim Einsatz fossiler Energieträger oder Klimaschutzauflagen können den Umstieg auf erneuerbare Heizsysteme beschleunigen.

Insgesamt hängt der Technologiewechsel von folgenden Punkten ab:

- Technische Machbarkeit und Aufwand der Umrüstung (Sanierungsbedarf, Vorlauftemperatur, Platzverhältnisse)
- Investitions- und Betriebskosten einschließlich möglicher Förderungen
- Alter und Zustand der bestehenden Heizungsanlagen
- Ausbaugrad und Verfügbarkeit der Netzinfrastruktur
- Lieferzeiten und Fachkräfteverfügbarkeit

Für die Wärmeversorgung kommen verschiedene Heiztechnologien infrage:

- Fossile Heizsysteme wie Öl- und Gasheizungen lassen sich technisch meist in allen Gebäuden einsetzen, sofern entsprechende Leitungsnetze vorhanden sind. Werden die benötigten Energieträger künftig synthetisch und auf Basis erneuerbarer Energien erzeugt, können diese Systeme auch langfristig eine klimaneutrale Option darstellen.
- Hybridheizungen, die mehrere Energiequellen kombinieren, können eine flexible Lösung für unterschiedliche Gebäudetypen darstellen.
- Wärmepumpen bieten – insbesondere in sanierten Gebäuden – eine effiziente und umweltfreundliche Alternative. Sie gelten als vielversprechende Option der zukünftigen Wärmeversorgung. Im Vergleich zu aktuellen fossilen Lösungen (zum Beispiel Ölheizungen) sind hierbei jedoch weitere Restriktionen zu beachten. Zum Beispiel arbeiten Wärmepumpen in der Regel mit niedrigeren Vorlauftemperaturen. Für einen effizienten Betrieb sind dementsprechend bessere Dämmstandards nötig. Dies kann dazu führen, dass beim Technologiewechsel auf eine Wärmepumpe Sanierungsschritte notwendig sind.
- Biomasseheizungen sind Heizsysteme, die organische, nachwachsende Rohstoffe wie Holzpellets, Scheitholz, Hackschnitzel, Stroh, Pflanzenöle oder Biogas verbrennen, um Wärme zu erzeugen. Sie sind insbesondere im ländlichen Raum eine interessante Option, da dort meist ausreichend Platz und regionale Brennstoffquellen vorhanden sind. Aufgrund der begrenzten Rohstoffverfügbarkeit ist ihr Einsatz jedoch nur in Teilbereichen realistisch.
- Wärmenetze sind vor allem in dichter besiedelten Ortsteilen sinnvoll, wo eine zentrale Versorgung möglich ist. Diese können grundsätzlich mit jeder Technologie betrieben werden. Im ländlichen Raum bieten sich meistens Anlagen mit Biomasseheizung an.
- Die Transformation des Erdgasnetzes hin zu grünem Wasserstoff stellt auch für Offenberg und Metten einen komplexen Prozess in Richtung klimaneutrale Energieversorgung dar. Hier prüft der Erdgasversorger Energienetze Bayern GmbH & Co. KG (ENB) derzeit, welche Abschnitte

künftig auf Wasserstoff umgestellt oder perspektivisch zurückgebaut werden können. Grundlage dieser Entscheidung sind die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff, lokale Bedarfe – insbesondere in Gewerbe und Industrie – sowie technische und wirtschaftliche Machbarkeiten. Die ENB-Gruppe entwickelt derzeit mehrere Projekte zur Erzeugung von grünem Wasserstoff.

6.5. EINTEILUNG IN WÄRMEVERSORGUNGSGEBIETE

Ein wesentliches Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung ist die Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete.

Dabei werden Teilgebiete einer geeigneten Wärmeversorgungsart zugeordnet

- Wasserstoffnetz-Prüfgebiet
- Wärmenetzgebiet
- Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
- Prüfgebiet

Wärmenetzgebiete sind demnach Gebiete, in denen Wärmenetze bestehen oder vorgesehen sind und ein erheblicher Anteil der ansässigen Gebäude über das Wärmenetz versorgt wird. Es ist jedoch grundsätzlich möglich, dass einzelne Gebäude innerhalb eines Wärmenetzgebietes dezentral mit Wärme versorgt werden.

Ein Wasserstoffnetz-Prüfgebiet setzt voraus, dass ein Erdgasnetz vorhanden ist und ein Wasserstoffnetz grundsätzlich über den Versorger in Betracht gezogen wird. Es bestehen jedoch noch offene Fragen zur technischen Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit oder Verfügbarkeit von Wasserstoff.

Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung sind solche, in denen überwiegend keine Versorgung mit Wärme- oder Gasnetz erfolgt, sondern Gebäude oder Gebäudekomplexe eine eigene, dezentrale Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien aufbauen. Dies schließt jedoch nicht aus, dass einzelne Wärmenetze bzw. -inseln sinnvoll sind und gebaut werden können.

Übrig bleiben ggf. Prüfgebiete, die nicht in eine der obigen Versorgungsarten eingeteilt werden sollen, weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll.

Aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen. Sie stellt vielmehr eine

Studie - Kommunale Wärmeplanung

Empfehlung aus Sicht der planungsverantwortlichen Stelle dar, welche auf Basis fachlicher Kriterien im Jahr 2024 entwickelt wurde. Des Weiteren ist zu beachten, dass sich die Randbedingungen in den kommenden Jahren ändern können, sodass die Gebietseinteilung bei einer Fortschreibung der Wärmeplanung unter den dann geltenden Parametern zu überprüfen und ggf. anzupassen ist

6.5.1. Methodik der Gebietseinteilung

Um Teilgebiete einer bestimmten Wärmeversorgungsart zuzuordnen, wird zunächst folgendes Prüfschema angewendet:

1. Sind Wasserstoffnetz-Prüfgebiete grundsätzlich möglich?
 - Falls ja, müssen Teilgebiete im Einzelnen analysiert werden
 - Falls nein, werden keine Wasserstoffnetz-Prüfgebiete dargestellt
2. Sind Gebiete grundsätzlich für die Versorgung mit Wärmenetzen geeignet?
 - Falls ja, müssen Teilgebiete im Einzelnen analysiert werden
 - Falls nein, werden keine Wärmenetzgebiete dargestellt
3. Verbleiben Gebiete, die weder Wasserstoffnetzgebiete noch Wärmenetzgebiete sind?
 - Falls ja, werden diese grundsätzlich der dezentralen Versorgung zugeordnet oder als Prüfgebiet dargestellt
 - Falls nein, werden keine Gebiete zur dezentralen Versorgung zugeordnet
4. Können Teilgebiete nach den voran erwähnten Analysen nicht zweifelsfrei einer bestimmten Versorgungsart zugeordnet werden, können sie als Prüfgebiet dargestellt werden

6.5.2. Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wasserstoffnetzen

In der kommunalen Wärmeplanung ist ein Prüfgebiet Wasserstoffnetz ein Bereich, in dem noch geklärt wird, ob eine Versorgung über ein Wasserstoffnetz wirtschaftlich und technisch sinnvoll ist. Kommunen können in diesem Schritt entscheiden, ob eine genauere Betrachtung der Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff in der Kommunalen Wärmeplanung sinnvoll ist. Wird die Versorgung als unwirtschaftlich bewertet, kann die Kommune das Gebiet anders zuordnen, beispielsweise zur Versorgung über Wärmenetze oder dezentrale Lösungen.

Da in den Gemeinden Offenberg und Metten Gasnetze der ENB bestehen und diese bestrebt ist, die Entwicklung von Wasserstoffnetzen voranzutreiben, können hier die Hauptorte Offenberg, Neuhausen und Metten sowie die Ortschaften Buchberg und Finsing, in denen Erdgasleitungen der ENB vorhanden sind, als Prüfgebiete für Wasserstoffnetze dargestellt werden. Da die Realisierbarkeit jedoch aktuell noch nicht einschätzbar ist, wird dieses Szenario im Weiteren nicht detailliert betrachtet.

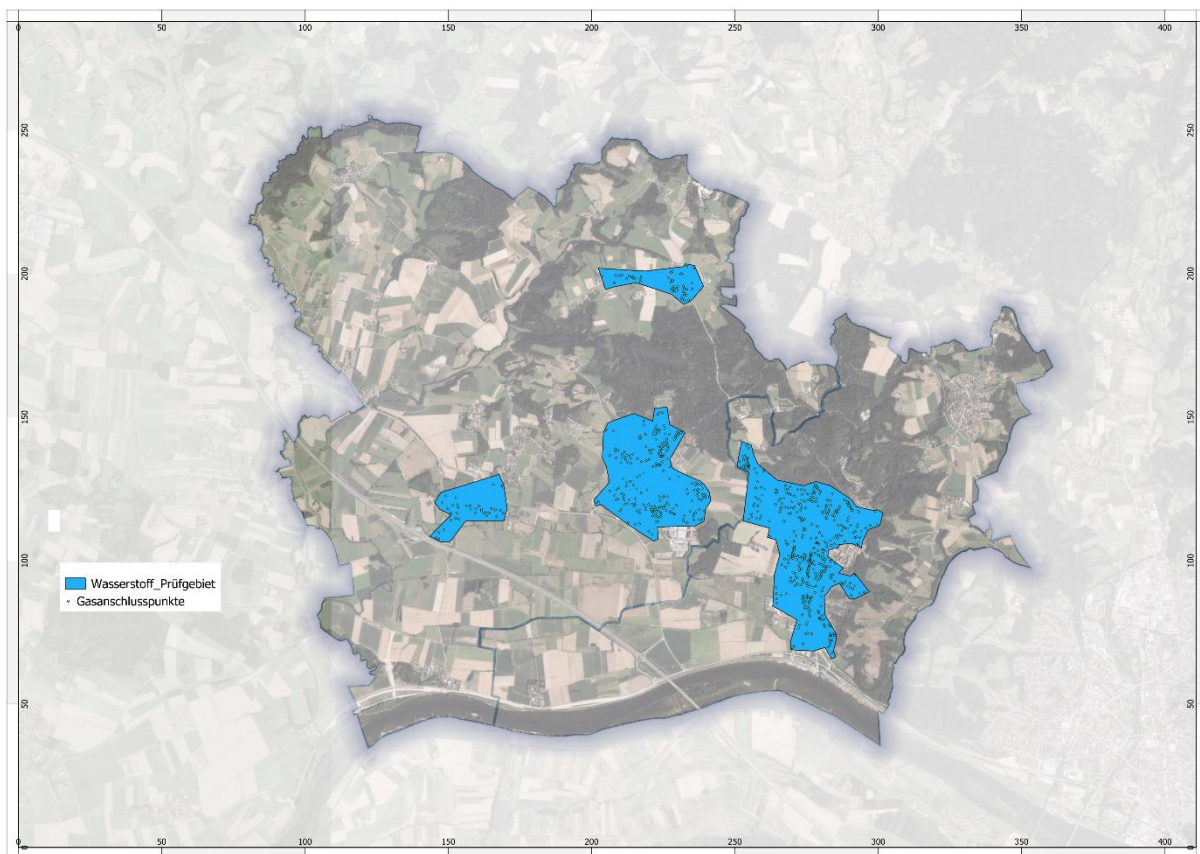


Abbildung 23: Prüfgebiete Wasserstoffnetz in Offenberg und Metten

6.6. EINSCHÄTZUNG DER EIGNUNG ZUR ERRICHTUNG VON WÄRMENETZEN

6.6.1. Wärmebedarfsdichte

Die Eignung eines Gebietes für den Anschluss an ein Wärmenetz hängt stark von der Wärmebedarfsdichte ab, gemessen in MWh pro Hektar und Jahr. Die Wärmebedarfsdichte gibt an, wie viel Wärme pro Fläche benötigt wird. Sie ist ein zentraler Indikator für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Niedrige Werte deuten auf eine geringe Nachfrage hin, hohe Werte auf eine hohe Nachfrage. Als unterer Schwellenwert für eine potenzielle Anbindung wird häufig 150 MWh/ha·a angegeben. Werte unterhalb dieses Schwellenwertes gelten oft als unwirtschaftlich. Häufig werden auch Werte um 400 MWh/ha·a als sehr günstig betrachtet. Für unsere Analyse verwenden wir einen mittleren Wert von 250 MWh/ha·a. Dieser Wert stellt eine realistische Balance zwischen Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit dar. Gebiete mit einer Wärmebedarfsdichte um 250 MWh/ha·a sind grundsätzlich für Wärmenetze geeignet. Eine höhere Dichte verbessert die Rentabilität der Infrastruktur deutlich. Bei dichter besiedelten Stadtteilen wird meist eine höhere Bedarfsdichte erreicht. Ländliche Gebiete hingegen liegen oft unterhalb des Schwellenwertes. Die Entscheidung zur Umsetzung eines Wärmenetzes hängt daher stark von der räumlichen Verteilung ab. Auch die Art der Nutzung spielt eine Rolle, zum Beispiel Wohn- oder Gewerbegebiete. Industriegebiete können sehr hohe Bedarfsdichten aufweisen. Die Anschlussdichte innerhalb eines Gebiets beeinflusst die Investitionskosten maßgeblich. Wärmenetze sind besonders effizient, wenn die Bedarfsdichte kontinuierlich hoch ist. Schwankungen in der Dichte können die Wirtschaftlichkeit mindern. Deshalb ist eine detaillierte Analyse der Wärmebedarfsdichte essenziell.

Folgende Schwellenwerte zur Beurteilung wurden herangezogen:

- <100 MWh/ha a: sehr wahrscheinlich Wärmenetz ungeeignet
- 100 - 150 MWh/ha a: wahrscheinlich Wärmenetz ungeeignet
- 150 – 400 MWh/ha a: wahrscheinlich Wärmenetz geeignet
- > 400 MWh/ha a: sehr wahrscheinlich Wärmenetz geeignet

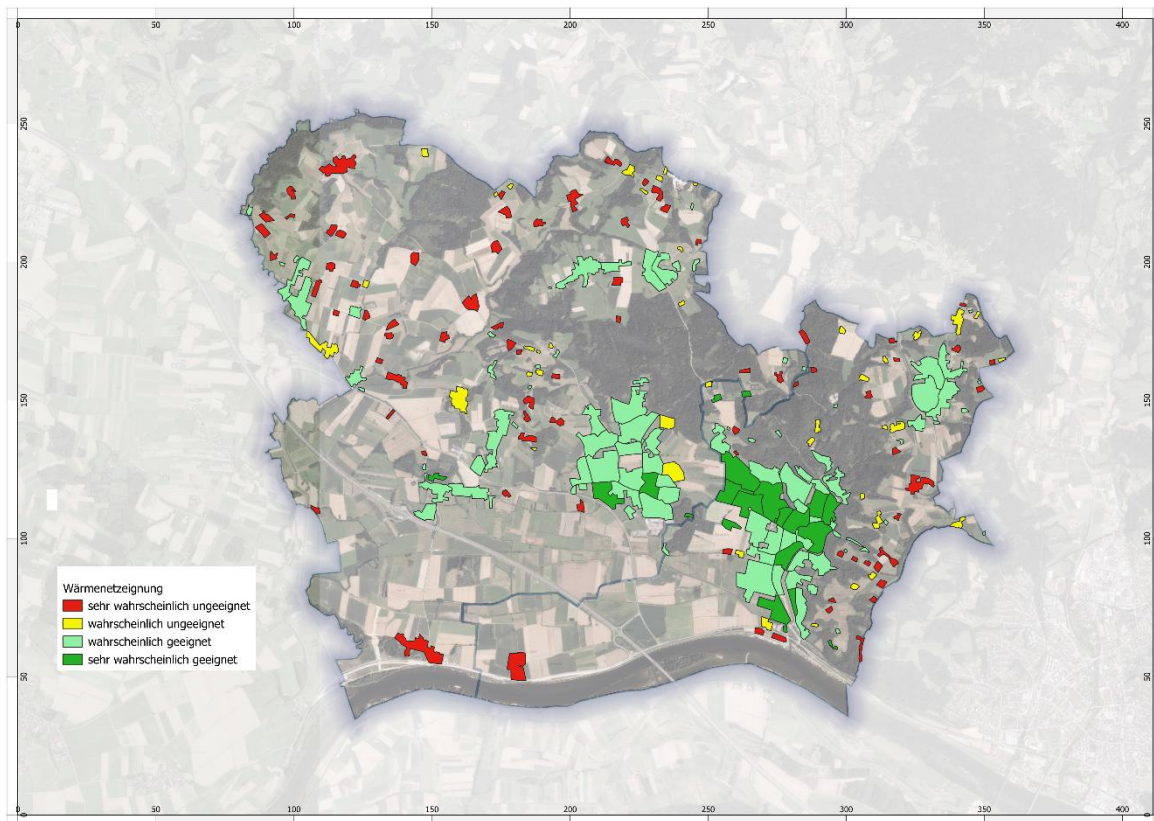


Abbildung 26: Wärmenetzeignung anhand der Wärmebedarfsdichte im Gemeindegebiet Offenberg und Metten

Die Analyse der Wärmenetzeignung zeigt, dass insbesondere in den zentralen Ortsbereichen von Metten und Offenberg eine hohe Wärmebedarfsdichte vorliegt, wodurch sich diese Gebiete grundsätzlich gut für die Errichtung eines Nahwärmenetzes eignen. Grundlage hierfür ist die Wärmebedarfsdichte in Megawattstunden pro Hektar und Jahr (MWh/ha·a), die den gesamten Wärmebedarf innerhalb eines Clusters auf dessen Fläche bezieht. Der Schwellenwert von 150 MWh/ha·a gilt als Richtwert für die Eignung eines Gebiets für ein Nahwärmenetz. Je höher dieser Wert ist, desto konzentrierter ist die Wärmenachfrage und desto geringer fallen die Tiefbaukosten pro versorgter Einheit aus.

In der Gemeinde Metten weist insbesondere der südöstliche Ortsbereich sehr hohe Werte von über 900 MWh/ha·a auf. Auch die übrigen zentralen Siedlungsgebiete erreichen Werte von über 300 MWh/ha·a, was auf eine kompakte Bebauung und eine dichte Nutzung hinweist. Diese Bereiche sind als sehr wahrscheinlich geeignet für den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes einzustufen. Die hohen Werte lassen auf eine starke Wärmenachfrage pro Fläche schließen, die den Aufbau einer zentralen Versorgungsstruktur begünstigt.

Studie - Kommunale Wärmeplanung

Auch in der Gemeinde Offenberg lassen sich mehrere Bereiche mit günstigen Voraussetzungen für eine Nahwärmeversorgung identifizieren. Besonders im Ortsteil Neuhausen treten mittlere bis hohe Wärmedichten von über 300 MWh/ha·a auf. Diese Bereiche können als wahrscheinlich geeignet für den Aufbau eines Wärmenetzes eingestuft werden. Die zentralen Lagen der Gemeinde zeigen eine dichtere Bebauung, wodurch der Wärmebedarf pro Fläche überdurchschnittlich hoch ausfällt.

Aber auch die etwas größeren Ortschaften in beiden Gemeindegebieten können aufgrund der Wärmebedarfsdichte als wahrscheinlich wärmenetzgeeignet angesehen werden, jedoch sind hier noch andere Parameter wie zB die Größe der Ortschaft, die Lage zu bestehenden Wärmenetzen oder Potenzialen und die Summe der Wärmeabnahme zu beachten.

Im Gegensatz dazu sind die zahlreichen Streusiedlungen in beiden Gemeinden, vor allem in den landwirtschaftlich geprägten Gebieten, weniger geeignet für eine Nahwärmeversorgung. Dort ist die Wärmebedarfsdichte niedrig, was auf eine lockere Bebauungsstruktur und größere Entfernungen zwischen Gebäuden hinweist. Solche Gebiete sind typischerweise wahrscheinlich ungeeignet oder sogar sehr wahrscheinlich ungeeignet, da die hohen Erschließungskosten den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes erschweren würden.

6.6.2. Wärmelinienindichte

Die Wärmelinienindichte in kWh pro Meter und Jahr stellt einen weiteren Indikator für die wirtschaftliche Planung von Wärmenetzen dar. Die folgende Karte zeigt die automatisiert erstellten Wärmelinienindichten ohne Hausanschlussleitungen. Hier können in der realistischen Planung durch geschickte Linienführung noch deutliche Verbesserungen erzielt werden. Es zeigt sich hier, dass der zentralen Orte Neuhausen und Metten sehr gut für eine Wärmenetzversorgung geeignet wären. Ebenfalls Offenberg und die Ortschaft Berg im nördlichen Gemeindegebiet Metten, da hier ebenfalls Wärmelinienindichten von bis zu 5.000 kWh/m a auftreten. Die Wärmelinienindichte kann zur Eignungsprüfung für Wärmenetze anhand folgender Schwellenwerte herangezogen werden:

- schlecht: Wärmelinienindichte < 1.000 kWh/m a
- Mittel: Wärmelinienindichte zwischen 1.000 und 2.500 kWh/m a
- Gut: Wärmelinienindichte 2.500-5.000 kWh/m a
- Sehr gut: Wärmelinienindichte über 5.000 kWh/m a

Entscheidend ist hierbei der Mittelwert des jeweils zu betrachtenden Gebiets. In realen Planungen wird ein Schwellenwert von 500 kWh/m a für die Wirtschaftlichkeit angesehen. Hierbei spielt eine Rolle, dass die Hausanschlussleitungen noch hinzu genommen werden und die Anschlussquote meist nicht 100% der Gebäude auf der Strecke beträgt.

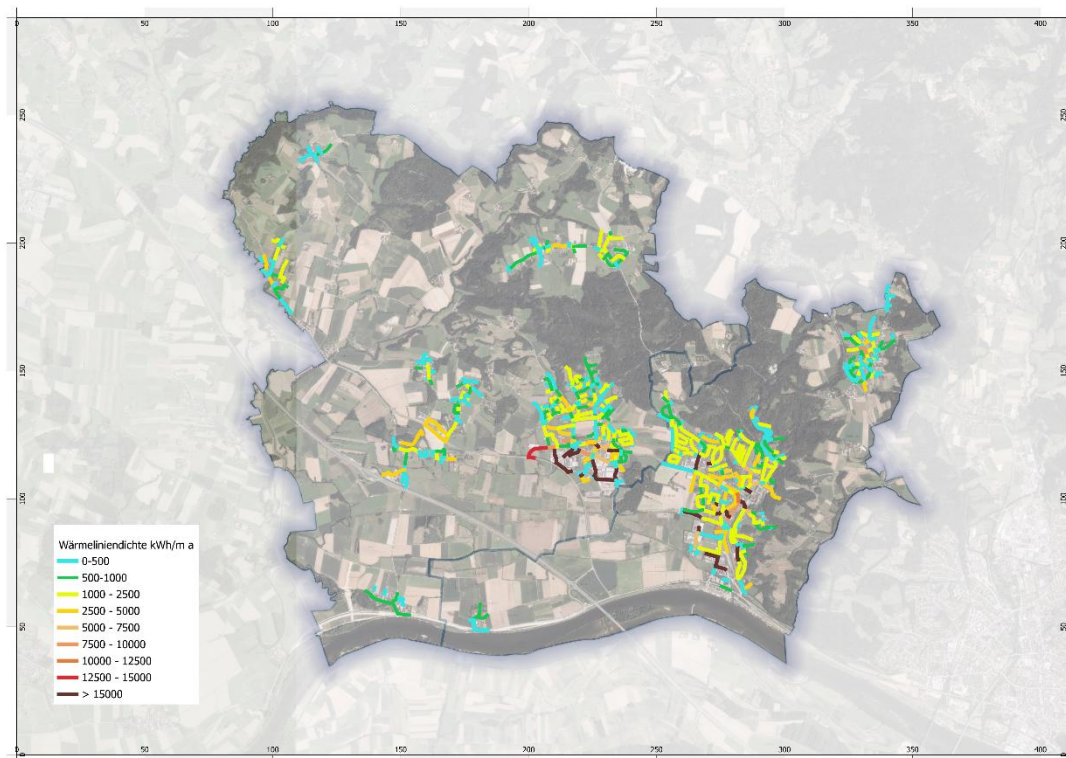


Abbildung 27: Wärmelinienindichten im Gemeindegebiet Offenberg und Metten

6.7. EINTEILUNG IN SZENARIENGEBIETE

Um Szenarien für eine klimaneutrale Wärmeversorgung für das gesamte Gemeindegebiet zu erstellen, wurden die bereits zuvor erstellten Quartiere anhand nachfolgender Kriterien beurteilt:

- Wärmebedarfsdichte: Je höher die Wärmedichte, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass ein Wärmenetz wirtschaftlich und technisch effizient sein kann. Da die Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich sind, gibt es keine klare Grenze für die Wärmedichte für den Bau eines Wärmenetzes. Tendenziell sind aber Gebiete mit einer Wärmedichte ab 150 MWh/ha a potenziell für ein Wärmenetz geeignet, bei Wärmedichten darunter wird in der Regel vorerst eine dezentrale Wärmeversorgung empfohlen. Sprechen andere Kriterien ebenfalls für den Ausbau eines Wärmenetzes, kann der Ausbau ab 150 MWh/ha a wirtschaftlich sinnvoll sein. Ab einer Wärmebedarfsdichte von 400 MWh/ha a ist ein Wärmenetz mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit sinnvoll und wirtschaftlich.
- Aktuell vorherrschende Wärmeerzeugung: Ist die aktuelle Wärmeerzeugung besonders klimaschädlich (z. B. auf der Basis von Heizöl), so spricht dies für den kurzfristigen Aufbau eines Nahwärmenetzes.
- Baualter der Wärmeerzeugungsanlagen: Sind die Heizungsanlagen in dem Gebiet überwiegend älter als 25 Jahre, so ist dies ein Kriterium für den Aufbau eines Wärmenetzes.
- Ankerkunden: Befinden sich Großverbraucher oder viele kommunale Gebäude in dem Gebiet, so bietet das eine geeignete vertriebliche Grundlage für ein Wärmenetz.
- Nähe Bestandsnetz: Ein Bestandsnetz kann erweitert werden und bietet so eine gute Basis für ein Wärmenetz.

Studie - Kommunale Wärmeplanung

Kurzfristiger Aufbau eines Wärmenetzes (Farbe dunkelgrün):

Hier wird auf der Grundlage der Erkenntnisse der kommunalen Wärmeplanung empfohlen, den Aufbau eines Wärmenetzes in den nächsten Jahren voranzutreiben, um bis spätestens 2035 ein Wärmenetz aufzubauen.

Langfristiger Aufbau eines Wärmenetzes (Farbe hellgrün):

Hier wird empfohlen, langfristig ein Wärmenetz aufzubauen, sodass es spätestens bis 2045 fertiggestellt ist.

Dezentrale Versorgung (Farbe blau):

Hier wird empfohlen, dass die Gebäude mit dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen versorgt werden. Je nach Entwicklung des Gebiets und Interesse von Abnehmern kann es aber auch hier zum Aufbau von Wärmenetzen kommen.

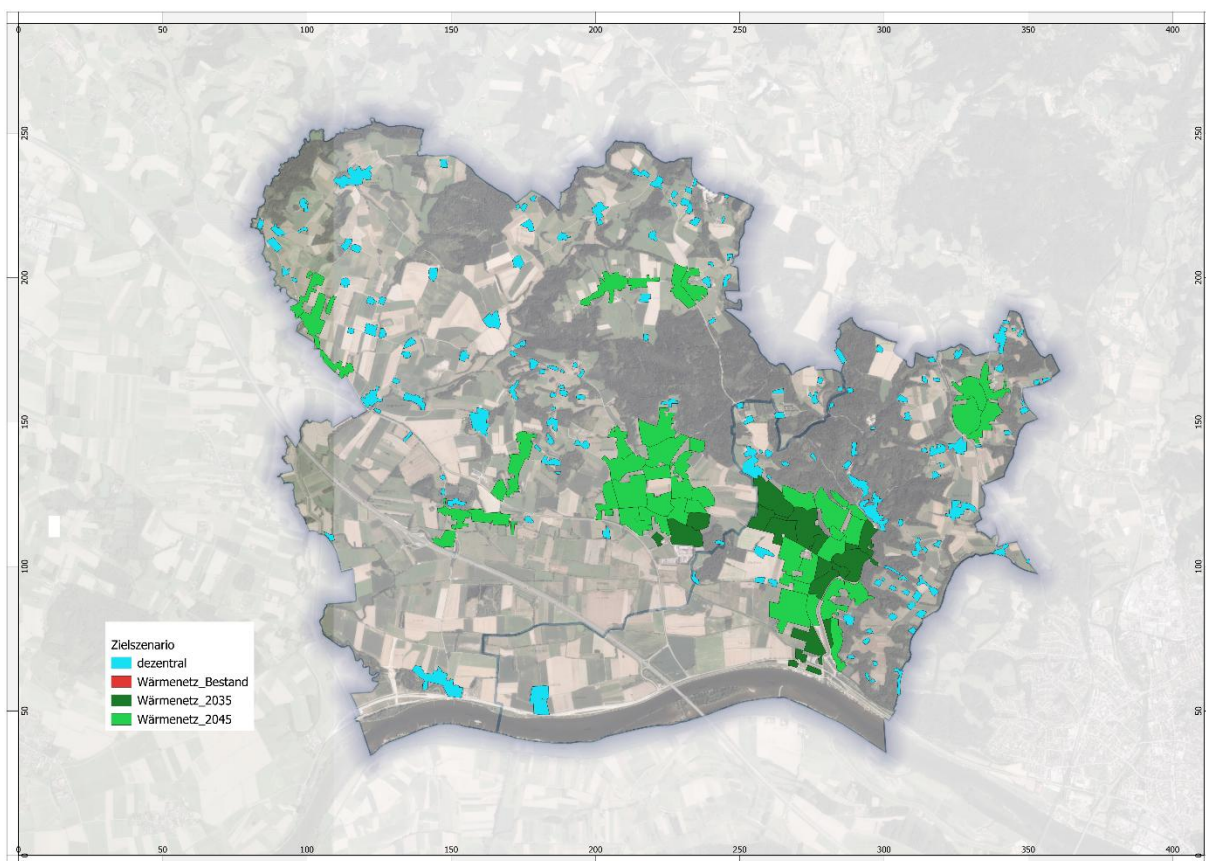


Abbildung 28: Einteilung in Eignungsgebiete des Gemeindegebiets Offenberg und Metten

6.8. SZENARIEN ZUR ZUKÜNFTIGEN ENTWICKLUNG DES WÄRMEBEDARFS UND DER ENERGietRÄGER

Die Potenziale und die Entwicklungen des Wärmebedarfs in Abhängigkeit von energetischen Sanierungen wurden bereits im Abschnitt 5.1 betrachtet. Im Rahmen der Szenarienanalyse werden diese Annahmen noch mit den als geeignet eingestuften Wärmeversorgungssystemen in den jeweiligen Quartieren kombiniert.

Zugrunde gelegt wurde bei der Analyse die aktuelle Sanierungsquote von 1 %, die Zielsanierungsrate der Bundesregierung von 2 % und eine optimistische Sanierungsrate von 3%.

Die Szenarien wurden für das Ziel „Klimaneutralität im Jahr 2045“ hin ausgelegt und dargestellt, genauso wie für ein Zwischenziel-Szenario im Jahr 2035

6.8.1. Zwischenziel 2035:

Im Kernbereich der Kommune sind die Wärmenetze bereits ausgebaut (dunkelgrüne Bereiche).

Etwa 70 % der Gebäude sind an das Wärmenetz angeschlossen.

Die übrigen 30 % werden dezentral mit Wärme versorgt, die Hälfte davon bereits regenerativ, also:

15% fossil

7,5 % strombasiert (z. B. Wärmepumpen oder Wärmetauscher)

7,5 % Biomasse(z. B. Pellets, Hackschnitzel, Scheitholzheizungen).

2035 Wärmeerzeugung dunkelgrüne Kernbereiche (Wärmenetz ausgebaut)

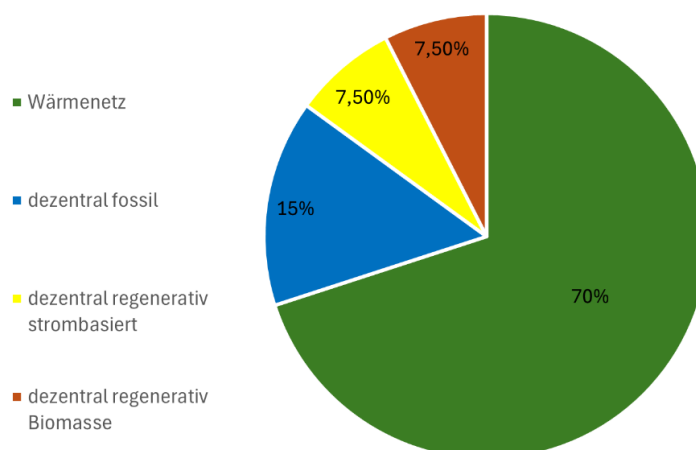


Abbildung 29: Wärmeerzeugung in den dunkelgrünen Wärmenetzgebieten bei bereits ausgebautem Wärmenetz in 2035

Studie - Kommunale Wärmeplanung

In den Bereichen außerhalb des Kerns (hellgrün) sind Wärmenetze noch nicht vorhanden. Etwa 70 % der Gebäude befinden sich in einer Warteposition und unternehmen aktuell keine Maßnahmen zur Umstellung der Wärmeversorgung.

Die übrigen 30 % werden dezentral mit Wärme versorgt, die Hälfte davon bereits regenerativ, also:

15% fossil

7,5 % strombasiert (z. B. Wärmepumpen oder Wärmetauscher)

7,5 % Biomasse(z. B. Pellets, Hackschnitzel, Scheitholzheizungen).

2035 Wärmeerzeugung hellgrüne Erweiterungsbereiche (Wärmenetz noch nicht ausgebaut)

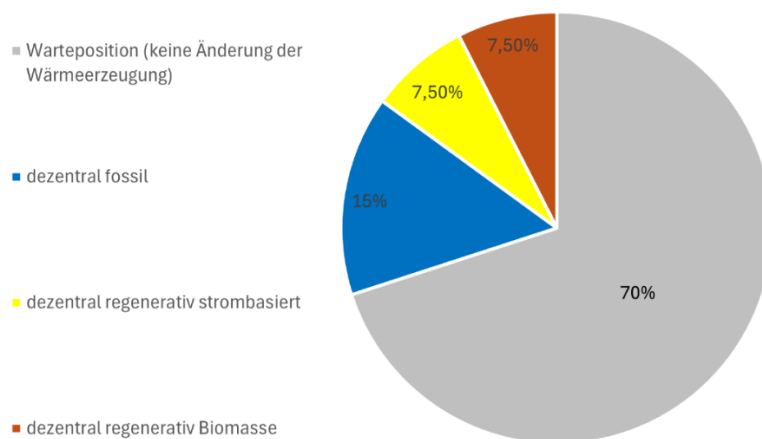


Abbildung 30: Wärmeerzeugung in den hellgrünen Wärmenetzgebieten bei noch in Planung befindlichem Wärmenetz in 2035

In den Außenbereichen (hellblau markiert) erfolgt die Wärmeversorgung bereits zu 50 % regenerativ. Dadurch entfallen 25 % auf strombasiertes Heizen und 25 % auf Biomasseheizungen.

2035 Wärmeerzeugung hellblaue Außenbereiche

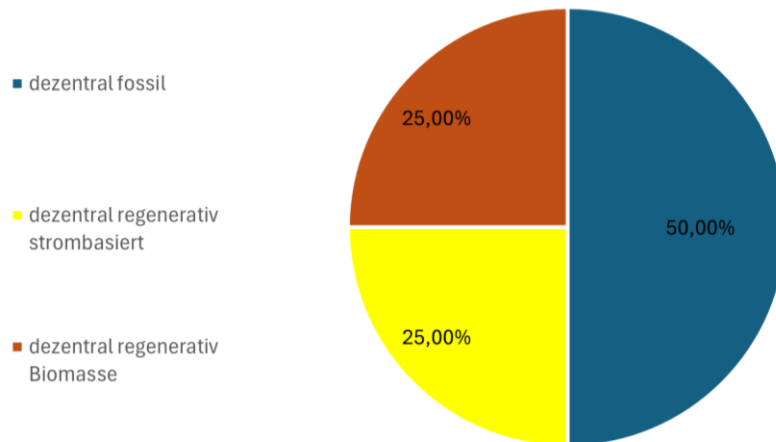


Abbildung 31: Wärmeerzeugung in den hellblauen Außenbereichen in 2035

6.8.2. Endziel 2045:

Im Kernbereich und den wärmenetzgeeigneten Randbereichen der Kommune sind die Wärmenetze bereits ausgebaut (dunkelgrüne und hellgrüne Bereiche).

Etwa 70 % der Gebäude sind an das Wärmenetz angeschlossen.

Die übrigen 30 % werden dezentral regenerativ mit Wärme versorgt.

20 % strombasiert (z. B. Wärmepumpen oder Wärmetauscher)

10 % Biomasse(z. B. Pellets, Hackschnitzel, Scheitholzheizungen).

2045 Wärmeerzeugung in allen Wärmenetzgebieten

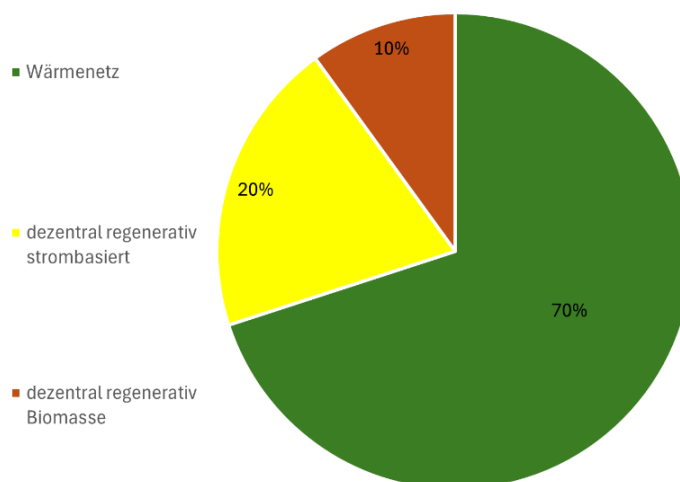


Abbildung 32: Wärmeerzeugung in allen Wärmenetzgebieten in 2045

In den Außenbereichen (hellblau markiert) erfolgt die Wärmeversorgung zu 100 % dezentral regenerativ.

2045 Wärmeerzeugung hellblaue Außenbereiche

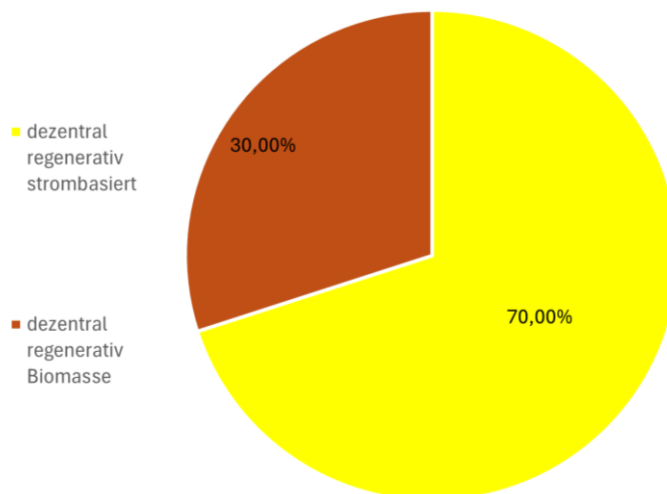


Abbildung 33: Wärmeerzeugung in den hellblauen Außenbereichen in 2045

6.8.3. Neubauten im Gemeindegebiet

Angenommen wurde eine Neubauquote von 1,5% innerhalb von 10 Jahren

Als Wärmebedarf wurde ein typischer Wert angesetzt für ein Gebäude nach KfW-40 Standard (45 kWh/m² a).

Kategorie	Neubau Fläche 2035	Zus. Wärmebedarf 2035	Neubau Fläche 2045	Zus. Wärmebedarf 2045
dunkelgrüne Bereiche	7.200 m ²	324 MWh/a	14.400 m ²	648 MWh/a
hellgrüne Bereiche	10.600 m ²	477 MWh/a	21.200 m ²	954 MWh/a
hellblaue Bereiche	2.800 m ²	126 MWh/a	5.600 m ²	252 MWh/a
Summe		927 MWh/a		1.854 MWh/a
davon strombasiert (80%)		741,6 MWh/a		1.483,2 MWh/a
davon holzbasiert (20%)		185,4 MWh/a		370,8 MWh/a

Tabelle 6: Zusätzlicher Wärmebedarf für energieeffizienten Neubau von Wohnen und Gewerbe

Hinweis:

Für alle weiteren Szenarien wurde die mittlere Sanierungsrate von 2% verwendet.

Des Weiteren wurde davon ausgegangen, dass alle Neubauten regenerativ beheizt werden, davon 80% strombasiert und 20% holzbasiert. Die strombasierten Heizungen verwenden regionalen PV Strom vom eigenen Grundstück, was bedeutet dass nur die holzbasierten Heizungen in der Szenarienberechnung zum Tragen kommen.

Szenario Sanierungsrate 1%

Kategorie	Wärmebedarf aktuell	Wärmebedarf 2035	Wärmebedarf 2045
Wärmenetzbereiche 2035 (dunkelgrün+rot)	30.500 MWh/a	29.050 MWh/a	27.600 MWh/a
Wärmenetzbereiche 2045 (hellgrün)	56.700 MWh/a	53.300 MWh/a	49.900 MWh/a
Dezentrale Bereiche (hellblau)	21.200 MWh/a	20.350 MWh/a	19.500 MWh/a
Summe	108.400 MWh/a	102.700 MWh/a	97.000 MWh/a

Tabelle 7: Szenario Sanierungsrate 1%

Szenario Sanierungsrate 2%

Kategorie	Wärmebedarf aktuell	Wärmebedarf 2035	Wärmebedarf 2045
Wärmenetzbereiche 2035 (dunkelgrün + rot)	30.500 MWh/a	27.500 MWh/a	23.600 MWh/a
Wärmenetzbereiche 2045 (hellgrün)	56.700 MWh/a	51.050 MWh/a	45.400 MWh/a
Dezentrale Bereiche (hellblau)	21.200 MWh/a	17.500 MWh/a	13.800 MWh/a
Summe	108.400 MWh/a	95.500 MWh/a	82.600 MWh/a

Tabelle 8: Szenario Sanierungsrate 2%

Szenario Sanierungsrate 3%

Kategorie	Wärmebedarf aktuell	Wärmebedarf 2035	Wärmebedarf 2045
Wärmenetzbereiche 2035 (dunkelgrün+rot)	30.500 MWh/a	26.100 MWh/a	21.700 MWh/a
Wärmenetzbereiche 2045 (hellgrün)	56.700 MWh/a	45.600 MWh/a	34.500 MWh/a
Dezentrale Bereiche (hellblau)	21.200 MWh/a	16.200 MWh/a	11.200 MWh/a
Summe	108.400 MWh/a	87.900 MWh/a	67.400 MWh/a

Tabelle 9: Szenario Sanierungsrate 3%

7. ZIELSZENARIO

7.1. EINSATZ UND RÄUMLICHE VERTEILUNG DER POTENZIALE

7.1.1. Lokale Potenziale und realistische Nutzbarkeit

Die aktualisierte Analyse der lokalen Energiepotenziale zeigt, dass in der Region insgesamt rund 88.480 MWh Wärme pro Jahr theoretisch bereitgestellt werden könnten. Von diesem Potenzial sind unter realistischen Annahmen etwa 83.480 MWh pro Jahr lokal nutzbar. Damit wird deutlich, dass die Region rein rechnerisch in der Lage wäre, ihren prognostizierten Wärmebedarf im Jahr 2045 von rund 85.000 MWh pro Jahr weitgehend aus eigenen Ressourcen zu decken – jedoch nur unter Einbeziehung aller verfügbaren Quellen. Das größte verlässlich nutzbare Potenzial stammt aus Photovoltaik- und Solaranlagen auf Dachflächen. Mit 38.400 MWh pro Jahr, die vollständig lokal einsetzbar sind, bilden sie das Rückgrat einer dezentralen erneuerbaren Wärmeversorgung, meist über Wärmepumpen oder Wärmetauscher. Auf Freiflächen-Solaranlagen entfallen zusätzliche 4.350 MWh pro Jahr, ebenfalls vollständig nutzbar, insbesondere für den Einsatz in Wärmenetzen. Aufgrund der moderaten Größe dieses Potenzials wegen fehlenden geeigneten Flächen, ist der Beitrag jedoch begrenzt.

Aus biogenen Abfällen stehen 780 MWh pro Jahr zur Verfügung, die vollständig in Biogasanlagen verwertet werden könnten. Da jedoch im untersuchten Gebiet keine Biogasanlagen vorhanden sind, kann dieses Potenzial nicht genutzt werden.

Holzbiomasse aus reinem Restholz leistet einen wichtigen Beitrag zur lokalen Energieversorgung. liegt bei 25.000 MWh pro Jahr, von denen aufgrund realistischer technischer und logistischer Einschränkungen etwa 20.000 MWh pro Jahr nutzbar sind – teils dezentral, teils zentral.

Hinzu kommt die Abwärme der Kläranlage, die jährlich 350 MWh liefert und vollständig in ein lokales Wärmenetz eingebunden werden kann.

Entscheidend für das Gesamtbild ist das Potenzial der Flusswassernutzung: Mit 19.600 MWh pro Jahr, die vollständig lokal eingesetzt werden können, stellt sie einen unverzichtbaren Baustein dar. Ohne die Einbindung dieser Ressource wäre die Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs aus regionalen Quellen in dieser Region nicht möglich, da Winkraft- und PV-Freiflächenpotenziale fehlen.

Flusswasser-Wärmepumpen können kontinuierlich und unabhängig von Wetterbedingungen hohe Energiemengen bereitstellen und tragen damit maßgeblich zur Versorgungssicherheit bei. Rein theoretisch besitzt die Donau mit einer Durchflussmenge von $6.500 \text{ m}^3/\text{s}$ ein extrem hohes Potenzial zur Wärmegewinnung, das weit über die hier angenommene Energiemenge hinaus geht.

	Potenzial Wärme	Lokale Nutzbarkeit	Einsatz
PV / Solar auf Dachflächen	38.400 MWh/a	38.400 MWh/a (100%)	Dezentral / Wärmepumpen/ Wärmetauscher
PV / Solar auf Freiflächen	4.350 MWh/a	4.350 MWh/a (100%)	Wärmenetz
Windkraft	0	0%	-
Biomasse Abfall	780 MWh/a	0%	Wärmenetz
Biomasse Holz	26.000 MWh/a	21.000 MWh/a (80%)	Dezentral / Wärmenetz
Abwärme Kläranlage	350 MWh/a	350 MWh/a (100%)	Wärmenetz
Flusswassernutzung	2x 19.600 MWh	39.200 MWh/a (100%)	Wärmenetz
SUMME	88.480 MWh/a	103.300 MWh/a	
Wärmebedarf in 2045 bei Sanierungsrate 2% und Neubau	rund 85.000 MWh/a		

Tabelle 10: Lokale Potenziale und realistische Nutzbarkeit

7.2. VERSORGUNGSBEREICHE UND ENERGIEBEDARF IN 2045

7.2.1. Szenariengebiet 1: Flusswassernutzung Wärmenetz Metten

- Neubau eines Wärmenetzes mit Flusswassernutzung aus der Donau
- Weiträumige Versorgung des Kerngebiets Metten
- Gesamtwärmebedarf in 2045 bei 2% Sanierung und inkl. Neubau: ca. 27.500 MWh/a
- Anschlussquote 70%
- Wärmeerzeugung aus Flusswasser ca. 19.000 MWh/a
- Rest dezentral strom- und holzbasiert

Die Donau bietet durch die durchschnittliche Entnahme von $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer Abkühlung um 2 K eine kontinuierlich verfügbare regenerative Wärmequelle. Aus dieser Flusswassernutzung kann eine jährliche Energiemenge von rund 19.600 MWh bereitgestellt werden. Damit steht ausreichend Leistung zur Verfügung, um den gesamten Wärmebedarf des Kerngebiets von Metten, mit einer prognostizierten Bedarfsmenge von etwa 19.000 MWh pro Jahr, vollständig zu decken.

Die Entnahmemenge ist grundsätzlich technisch machbar, bewegt sich jedoch im genehmigungspflichtigen Bereich und erfordert eine hydrologische und ökologische Prüfung.

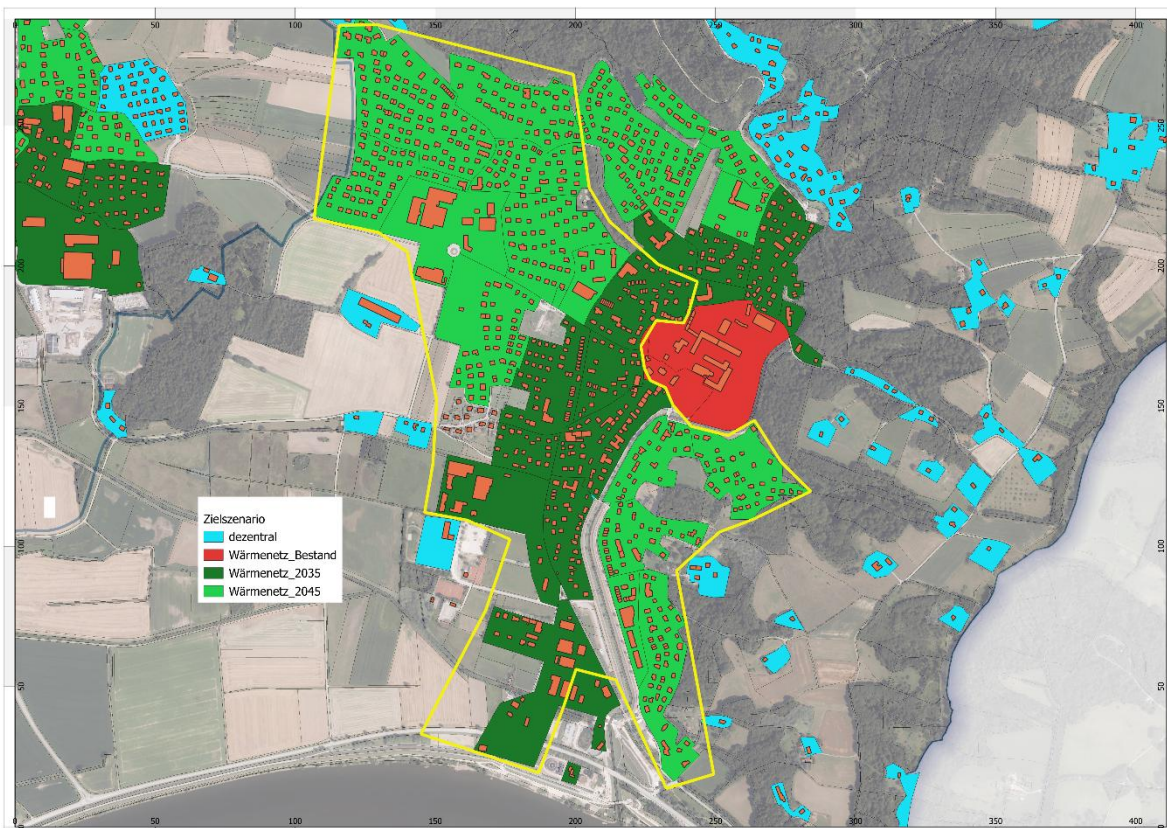


Abbildung 34: Szenario Metten

7.2.2. Szenariengebiet 2: Wärmenetz Erweiterung Kloster

- Erweiterung des Bestandsnetzes der Klosteranlage mit Hackschnitzelheizung
- Versorgung der nördlich anliegenden Gebiete
- Gesamtwärmebedarf in 2045 bei 2% Sanierung und inkl. Neubau: ca. 15.000 MWh/a
- bei 70% Anschlussquote des Erweiterungsgebiets: 12.000 MWh/a inkl. Klosteranlage
- Rest dezentral strom- und holzbasiert

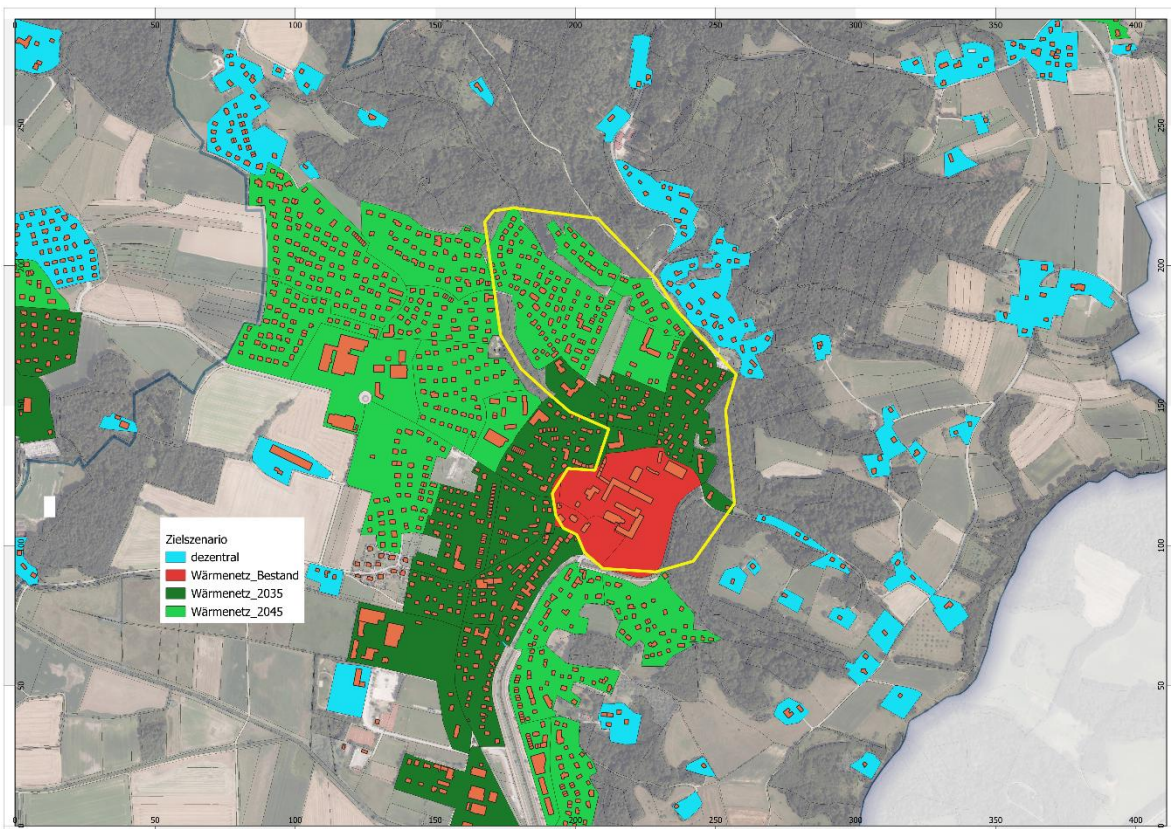


Abbildung 35: Szenario Kloster

7.2.3. Szenariengebiet 3: Wärmenetz Abwärme Kläranlage

- Wärmenetz kommunale Kläranlage
- Gesamtwärmebedarf in 2045 bei 2% Sanierung ca. 350 MWh/a
- Potenzial Wärmegewinnung Kläranlage 350 MWh/a
- Anschlussquote 100%



Abbildung 36: Szenario Kläranlage

7.2.4. Szenariengebiet 4: Flusswassernutzung Wärmenetz Neuhausen

- Neubau eines Wärmenetzes mit Flusswassernutzung aus der Donau
- Weiträumige Versorgung des Kerngebiets Metten
- Gesamtwärmebedarf in 2045 bei 2% Sanierung und inkl. Neubau: ca. 22.000 MWh/a
- Anschlussquote 70%
- Wärmeerzeugung aus Flusswasser ca. 15.400 MWh/a
- Rest dezentral strom- und holzbasiert

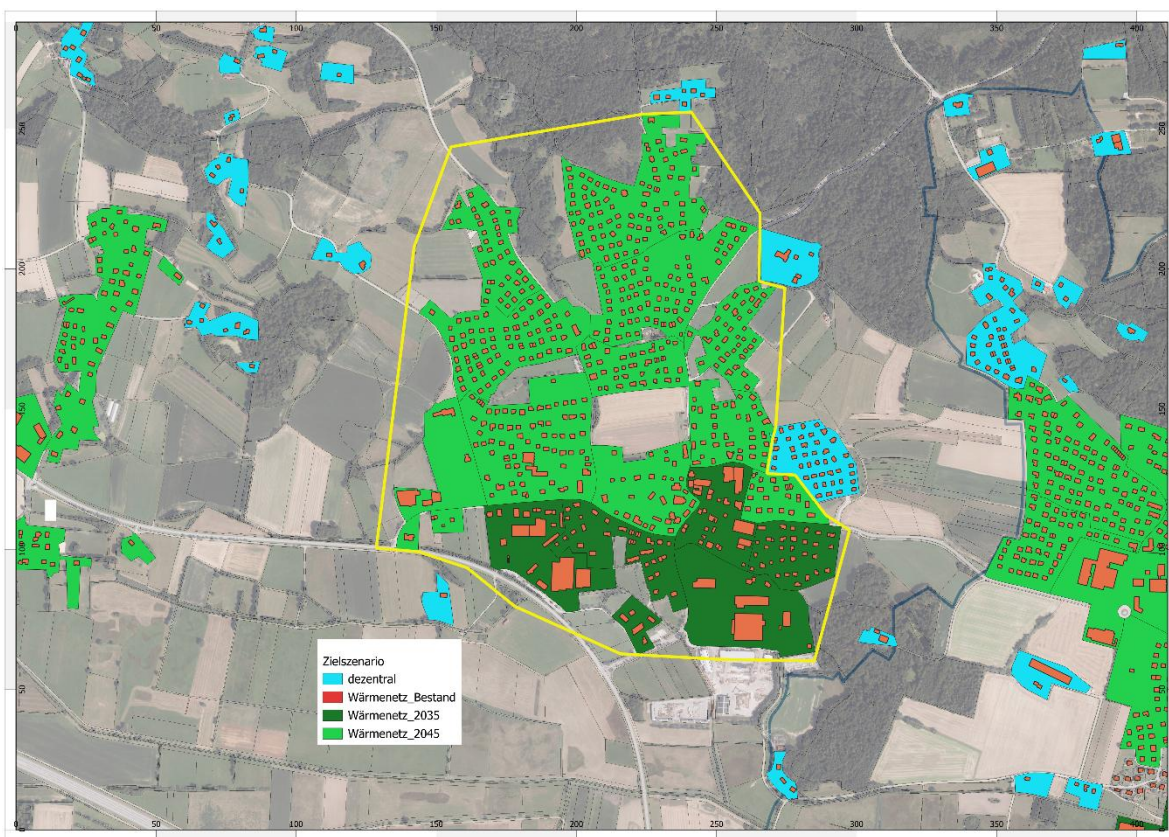


Abbildung 37: Szenario Neuhausen

7.2.5. Szenariengebiet 5: Offenberg /Hubing

- Gesamtwärmebedarf in 2045 bei 2% Sanierung und inkl. Neubau: ca. 4.200 MWh/a
- Neubau von 10 ha PV oder Solarthermie Freifläche mit geeigneter Speichermöglichkeit (z.B. Erdbeckenspeicher)
- Energiegewinnung 4.350 MWh/a
- Vereinzelte dezentrale strom- oder holzbasierte Heizungen

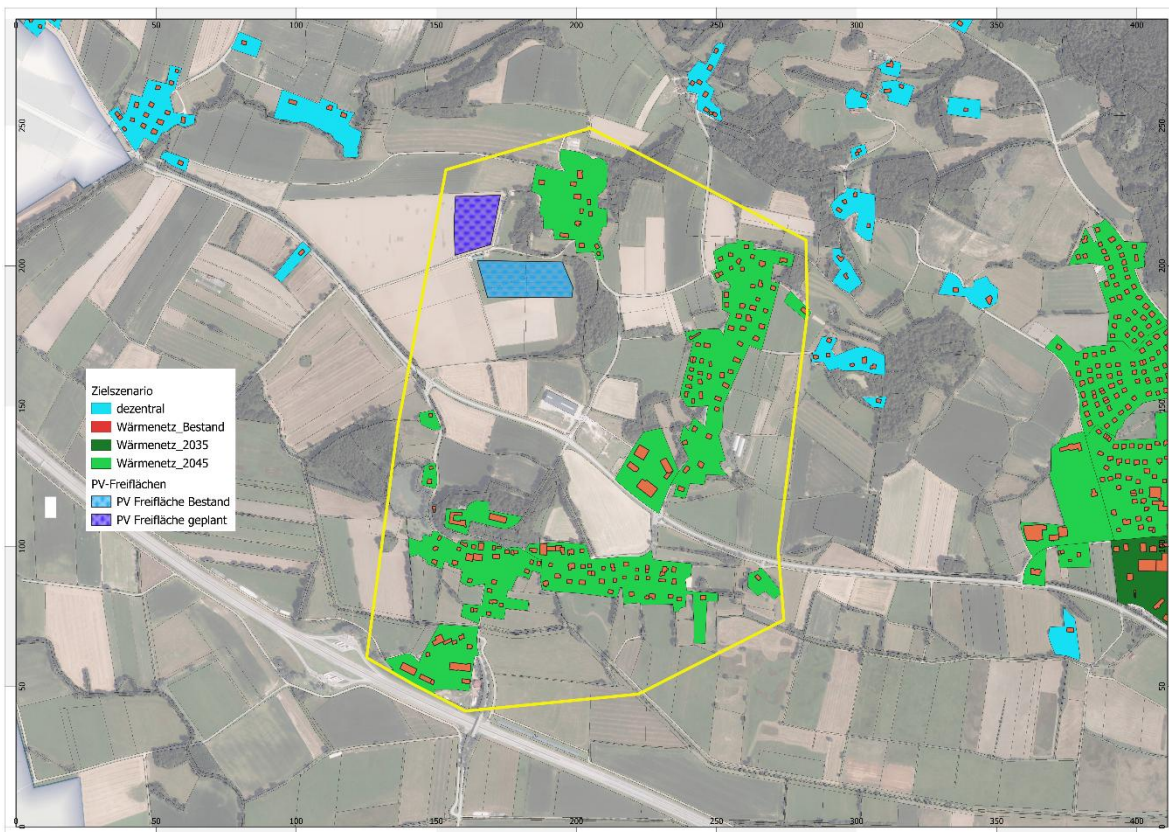


Abbildung 38: Szenario Offenberg/ Hubing

7.2.6. Szenariengebiet 6: Wärmenetz Berg

- Neubau Wärmenetz mit Hackschnitzel Zentrale
- Gesamtwärmebedarf in 2045 bei 2% Sanierung und inkl. Neubau: ca. 4.000 MWh/a
- Anschlussquote 70%
- Wärmeezeugung aus Hackschnitzeln ca. 2.500 MWh/a
- Rest dezentral strom- und holzbasiert

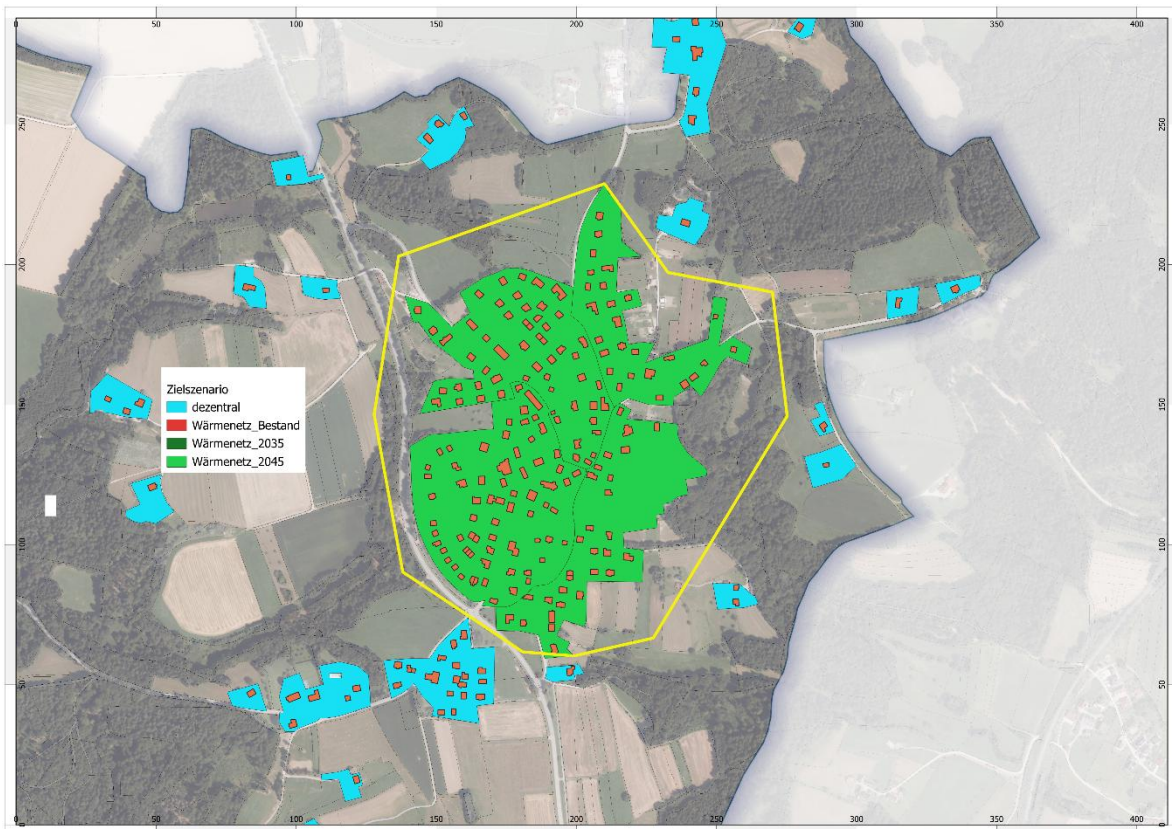


Abbildung 39: Szenario Berg

7.2.7. Zusammenfassung Potenzialnutzung

	Flusswasser MWh/a	Restholz MWh/a	Scheitholz MWh/a	PV Freifl. MWh/a	PV Dachfl. MWh/a	Kläranlage MWh/a	Gesamt MWh/a
Metten Zentrum	19.000	1.500	1.300		5.700		27.500
Kläranlage						350	350
Neuhausen	14.000	500	1.000		6.500		22.000
Kloster		12.500			2.500		15.000
Offenberg/ Hubing			500	3.200	500		4.200
Buchberg/ Finsing			500		3.000		3.500
Berg		2.500	500		1.000		4.000
Außenbereiche		1.000	1.700		5.400		8.100
gesamt	33.000	17.500	5.500	3.200	25.100	350	84.650
Potenzial	39.200	21.000	k.A.	4.350	38.400	350	

Tabelle 11: Zusammenfassung Potenzialnutzung

7.3. FAZIT

Das verfügbare Restholz reicht im Gemeindegebiet deutlich nicht aus, um den zukünftigen Wärme- und Energiebedarf zuverlässig über Wärmenetze mit Hackschnitzelanlagen zu decken. Auch auf Scheitholz sollte aufgrund begrenzter Ressourcen nur in moderatem Umfang zurückgegriffen werden. Stattdessen müssen zusätzliche Potenziale im Bereich der Photovoltaik konsequent erschlossen werden. Dafür sollten weitere geeignete Freiflächen und Dachflächen identifiziert und aktiviert werden. Zudem sollte der Einsatz von Wärmepumpen deutlich ausgeweitet werden, um lokal erzeugten Strom direkt zu nutzen. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine parallele energetische Sanierung der bestehenden Gebäude, um die benötigten Vorlauftemperaturen zu senken. Die Herstellung von grünem Wasserstoff wäre grundsätzlich eine Möglichkeit, lokal erzeugten Strom langfristig zu speichern und damit die Holzreserven zu schonen. Hierzu sind Elektrolyseure notwendig, die aktuell nicht wirtschaftlich betrieben werden können. Zudem wären weitere PV-Freiflächen nötig, um diesen Strom zu erzeugen. Sollte sich dies durch Weiterentwicklung als machbar herausstellen, wäre es eine gute Möglichkeit, die vorhandenen Gasleitungen in Offenberg und Metten für ein Wasserstoffnetz zu verwenden.

Studie - Kommunale Wärmeplanung

Die Nutzung des Flusswassers der Donau stellt bei weitem das Größte Potenzial dar und ist notwendig, wenn die Energiegewinnung aus lokalen Ressourcen stattfinden soll, da die restlichen Potenziale eher gering ausfallen und den Wärmebedarf der gesamten Region nicht decken können.

8. KOSTENBERECHNUNGEN

8.1. FOKUSGEBIET NAHWÄRME BERG

Das geplante Wärmenetz soll die Ortschaft Berg über eine Hackschnitzelanlage versorgen, deren Brennstoffaufkommen aus lokal verfügbarem Restholz zuverlässig gedeckt werden kann. Damit wird eine stabile, regionale und preissichere Wärmeversorgung ermöglicht. Für das Gesamtsystem wurde ein Wärmegestehungspreis von 12,5 ct/kWh kalkuliert. Dieser Wert liegt im wirtschaftlich attraktiven Bereich und schafft gleichzeitig Planungssicherheit für Haushalte, Unternehmen und kommunale Einrichtungen.

Aufgrund standort- und marktspezifischer Einflüsse kann keine Gewähr für die tatsächliche Kostenentwicklung übernommen werden.

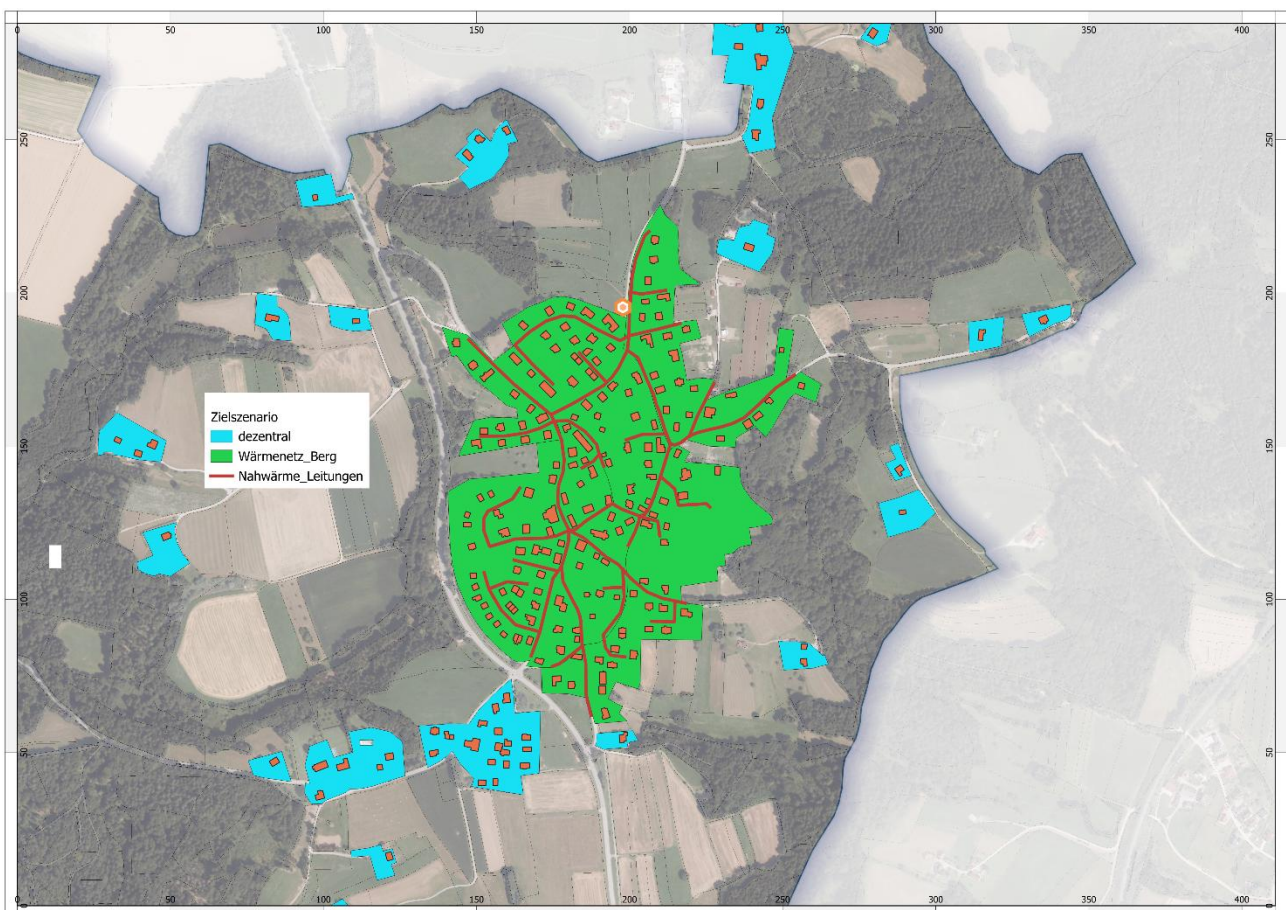


Abbildung 40: Fokusgebiet Berg

Studie - Kommunale Wärmeplanung

	Variante Hackschnitzel + BHKW	
Investition	6.300.225,00	€
Förderung	2.498.290,00	€
Herstellungsbeiträge	1.500.000,00	€
Investition unterm Strich	2.301.935,00	€
Verkaufte Wärme	2.329.200,00	kWh
Wärmeverluste Netz	8,00%	Verluste
benötigte Wärmemenge	2.515.536,00	kWh
Wärmemenge Hackschnitzelkessel	1.315.536,00	kWh
Wärmemenge BHKW	1.200.000,00	kWh
Hackschnitzelkosten	52.621,44	€
BHKW Kosten	48.000,00	€
Strom	9.433,26	€
Versicherung	15.750,56	€
Wartung	31.501,13	€
Personal	15.750,56	€
jährliche laufende Kosten	173.056,95	€/a
jährlich laufende Kosten unterm Strich	173.056,95	€/a
Abschreibungszeit	20,00	Jahre
Wärmegestehungspreis	12,5	ct/kWh

Tabelle 12: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Fokusgebiet Berg

8.2. TYPISCHE VERSORGUNGSFÄLLE

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist es erforderlich, die wirtschaftlichen Auswirkungen verschiedener zukünftiger Wärmeversorgungsoptionen zu bewerten. Dabei spielen die Investitions- und Betriebskosten für den Wechsel bestehender fossiler Heizsysteme eine zentrale Rolle.

Zur besseren Vergleichbarkeit werden im Folgenden typische Versorgungsfälle definiert, für die die jährlichen Kosten eines Heizungswechsels auf regenerative Varianten beispielhaft berechnet werden. Diese dienen als Orientierungswerte für ein energetisch unsaniertes Einfamilienhaus und ein Mehrfamilienhaus Baujahr 1990.

Die verwendeten Daten stammen aus dem Technikkatalog Wärmeplanung (Langreder et al. 2024) und eigenen Erfahrungswerten des Ingenieurbüros HPE GmbH. Aufgrund standort- und marktspezifischer Einflüsse kann keine Gewähr für die tatsächliche Kostenentwicklung übernommen werden.

Versorgungsfall 1: Einfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel

	kWh/a	Wirkungsgrad	t Pellets	Preis / t	Summe
Wärmebedarf	16.000	85%	3,9	320 €	1.254,00 €
Kaminkehrer					200,00 €
Wartung Pelletheizung					585,00 €
Stromverbrauch Pelletkessel					300,00 €
Stromverbrauch Übergabe und Umwälzung					100,00 €
Reparaturen					500,00 €
AfA Heizungsanlage auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					1.250 €
Jährl. Gesamtkosten:					4.189,00 €

Tabelle 12: Versorgungsfall 1: Einfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel

Versorgungsfall 2: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe

	kWh/a	Arbeitszahl	kWh Strom	€/kWh Strom	Summe
Wärmebedarf	16.000	2,6	6.154	0,40 €	2.461,00 €
Grundgebühr					180,00 €
Wartung Wärmepumpe					200,00 €
Stromverbrauch Übergabe/Umwälzung					75,00 €
AfA Heizungsanlage auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					750 €
AfA Umbau auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					1.500 €
Jährl. Gesamtkosten:					5.166,00 €

Tabelle 13: Versorgungsfall 2: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe

Versorgungsfall 3: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz

	kWh/a	Wirkungsgrad	kWh /a	Preis / kWh	Summe
Wärmebedarf	16.000	100%	16.000	0,135 €	2.160 €
Grundgebühr + Zählergebühr					800,00 €
Wartung / Reparaturen					0,00 €
Stromverbrauch Übergabe/Umwälzung					100,00 €
AfA Herstellungsbeitrag und Umbau auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					375 €
Jährl. Gesamtkosten:					3.435,00 €

Tabelle 14: Versorgungsfall 3: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz

Versorgungsfall 4: Mehrfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel

	kWh/a	Wirkungsgrad	t Pellets	Preis / t	Summe
Wärmebedarf	50.000	85%	12,25	320 €	3.921,00 €
Kaminkehrer					200,00 €
Wartung Pelletheizung					585,00 €
Stromverbrauch Pelletkessel					300,00 €
Stromverbrauch Übergabe und Umwälzung					100,00 €
Reparaturen					500,00 €
Aufwand Hausmeister (Beschaffung Brennstoff, Aschetonne leeren)					2.000 €
AfA Heizungsanlage auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					2.250 €
Jährl. Gesamtkosten:					9.856,00 €

Tabelle 15: Versorgungsfall 4 Mehrfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel

Versorgungsfall 5: Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe

	kWh/a	Arbeitszahl	kWh Strom	€/kWh Strom	Summe
Wärmebedarf	50.000	2,6	19.231	0,40 €	7.692,00 €
Grundgebühr					180,00 €
Wartung Wärmepumpe					200,00 €
Stromverbrauch Übergabe/Umwälzung					75,00 €
AfA Heizungsanlage auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					750 €
AfA Umbau auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					1.500 €
Jährl. Gesamtkosten:					10.397,00 €

Tabelle 16: Versorgungsfall 4 Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe

Versorgungsfall 6: Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz

	kWh/a	Wirkungsgrad	kWh Strom	Preis / kWh	Summe
Wärmebedarf	50.000	100%	50.000	0,135 €	6.750 €
Grundgebühr + Zählergebühr					800,00 €
Wartung / Reparaturen					0,00 €
Stromverbrauch Übergabe/Umwälzung					100,00 €
AfA Herstellungsbeitrag und Umbau auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					375 €
Jährl. Gesamtkosten:					8.025,00 €

Tabelle 17: Versorgungsfall 4 Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz

Fazit:

Die Berechnungen zeigen deutliche Kostenunterschiede zwischen den Heizvarianten: Am günstigsten sind in beiden Fällen die Anschlüsse an ein Wärmenetz (jährlich 3.435 € bzw. 8.025 €), gefolgt von der Pelletheizung (4.189 € bzw. 9.856 €), während die Wärmepumpe mit 5.166 € bzw. 10.397 € die höchsten jährlichen Kosten verursacht.

Bei der Pelletvariante ist der Arbeitsaufwand deutlich höher — Brennstoffbeschaffung und Ascheentsorgung fallen regelmäßig an und führen im Mehrfamilienhaus zu zusätzlichen Hausmeisterkosten von geschätzt 2.000 € p.a. Außerdem ist ein Pelletlager erforderlich, dessen Kosten hier nicht beziffert wurden.

Der Einbau einer Wärmepumpe geht häufig mit einer Gebäudesanierung und dem Bau einer Photovoltaik-Anlage einher; das senkt den Wärmebedarf und ermöglicht, den benötigten Strom teilweise direkt aus der PV-Anlage zu erzeugen. Deshalb sollte für die Wärmepumpen-Option eine vollständige Gesamtkostenberechnung erfolgen, die Investitionen für Sanierung und PV, Förderungen, veränderte Betriebskosten und Lebensdauer berücksichtigt. Grundsätzlich gilt jedoch, dass eine Heizungssanierung immer eine Einzelfallentscheidung ist. Die dargestellten Beispiele basieren auf durchschnittlichen bzw. standardisierten Rahmenbedingungen und können je nach Gebäude, Nutzung und technischer Ausstattung in der Summe abweichen.

Besonders wichtig ist dabei die staatliche Förderung: Fällt diese weg oder wird reduziert, steigen die Gesamtkosten deutlich. Wer also zu lange zögert, den Umstieg von einer fossilen auf eine regenerative Heizform vorzunehmen, riskiert, später erheblich höhere Anschaffungskosten.

9. AKTEURSBETEILIGUNG

Die erfolgreiche Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung in Offenberg und Metten erfordert eine enge und strukturierte Zusammenarbeit aller relevanten Akteure. Zentraler Akteur ist dabei die Gemeinde selbst, die mit ihren verschiedenen Sachgebieten – insbesondere Bauwesen, Umwelt, Liegenschaften und Energie – eine koordinierende und steuernde Rolle einnimmt. Durch die Verknüpfung von Fachwissen und Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung kann eine ganzheitliche Betrachtung der Wärmeversorgung gewährleistet werden. Ergänzend dazu ist die Einbindung externer Partner von großer Bedeutung. Der Gasnetzbetreiber ENB (Energienetze Südbayern) stellt wichtige Daten und Informationen zur bestehenden Infrastruktur bereit und trägt zur Bewertung möglicher Transformationspfade bei. Ebenso spielt das Bayernwerk als regionaler Stromnetzbetreiber eine zentrale Rolle, da der steigende Anteil elektrischer Wärmeerzeugung, etwa durch Wärmepumpen, eine enge Abstimmung zwischen Strom- und Wärmesektor erfordert. Beide Netzbetreiber liefern damit wesentliche Grundlagen für die technische und wirtschaftliche Planung der zukünftigen Energieversorgung. Die regelmäßige Abstimmung zwischen Gemeinde, Netzbetreibern und weiteren Fachakteuren gewährleistet, dass Synergien erkannt und Konflikte frühzeitig gelöst werden können. Darüber hinaus sollten zukünftig im Rahmen der Akteursbeteiligung auch lokale Energieberater, Wohnungsbaugesellschaften und interessierte Bürgerinnen und Bürger einbezogen werden. So entsteht ein transparentes und kooperatives Planungsverfahren, das sowohl fachliche Expertise als auch lokale Perspektiven berücksichtigt. Die Beteiligung aller relevanten Akteure fördert das gemeinsame Verständnis der Ziele, schafft Vertrauen und steigert die Akzeptanz der Maßnahmen. Auf diese Weise bildet die Akteursbeteiligung in Petershausen die Grundlage für eine abgestimmte, praxisnahe und zukunftsfähige Wärmeplanung, die den Weg zur Klimaneutralität langfristig unterstützt.

10. CONTROLLING-KONZEPT

Controlling im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist ein zentraler Bestandteil einer erfolgreichen Umsetzung. Es umfasst die kontinuierliche Überwachung, Analyse und Anpassung der im Wärmeplan vorgesehenen Maßnahmen. Ziel ist es, die Umsetzung effizient zu gestalten, Fehler frühzeitig zu erkennen und die Projektziele langfristig zu sichern.

Da die Wärmeplanung ein langfristiger Prozess ist, der sich über mehrere Jahre oder Jahrzehnte erstrecken kann, bedarf es einer systematischen Controlling-Strategie. Diese Strategie sollte sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte berücksichtigen, um ein umfassendes Bild des Projektfortschritts zu erhalten.

10.1. GRUNDPRINZIPIEN DES CONTROLLINGS

- Transparenz: Alle Maßnahmen, Prozesse und Ergebnisse müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.
- Messbarkeit: Für jede Maßnahme sollten eindeutige Kennzahlen definiert werden, die Fortschritt und Effektivität messbar machen.
- Flexibilität: Die Controlling-Struktur muss in der Lage sein, auf Änderungen der Rahmenbedingungen, neue Technologien oder geänderte gesetzliche Vorgaben zu reagieren.
- Regelmäßigkeit: Es sollten feste Intervalle für die Berichterstattung und Überprüfung der Maßnahmen festgelegt werden, um den Fortschritt kontinuierlich zu beobachten.

10.2. FORTSCHRITTSBERICHTE

Ein zentrales Ergebnis des Controllings sind jährliche Berichte, die den Status der Umsetzung dokumentieren und Handlungsempfehlungen für die weitere Vorgehensweise geben. Diese Berichte enthalten:

- Den Stand der einzelnen Maßnahmen
- Eine Bewertung der Zielerreichung
- Vorschläge zur Optimierung oder Anpassung bestehender Maßnahmen
- Empfehlungen für neue Maßnahmen, die den bisherigen Maßnahmenkatalog ergänzen

Die Fortschrittsberichte dienen außerdem als Grundlage für politische Entscheidungen und als Informationsquelle für die Öffentlichkeit. Sie bilden die Basis für die Kommunikation zwischen Kommune, Bürgern und weiteren Akteuren.

10.3. CONTROLLING SANIERUNG

- Information der Bürger: Wurden die Bürger umfassend über Sanierungsmöglichkeiten, Förderprogramme und technische Optionen informiert?
- Transparenz von Kostenrisiken: Wurden die wirtschaftlichen Aspekte verschiedener Heiztechnologien klar kommuniziert, einschließlich möglicher Kostenrisiken?
- Fördermittel: Welche öffentlichen Fördermittel stehen zur Verfügung und wie werden diese effizient eingesetzt?
- Sanierungsgebiete: Wurden gezielt Gebiete für Sanierungen ausgewiesen, um Maßnahmen zu bündeln und Synergien zu nutzen?

Studie - Kommunale Wärmeplanung

- Durchführung: Wo wurden Sanierungen durchgeführt und wie viele Gebäude sind davon betroffen? (Kennzahlen: Sanierungsquote [%]; Absolute Anzahl sanierter Gebäude [n])

Methodische Hinweise

Um eine möglichst hohe Beteiligung der Bürger zu erreichen, sollten Informationskampagnen kombiniert werden mit Beratungsgesprächen, digitalen Tools zur Berechnung von Einsparpotenzialen und individuellen Fördermöglichkeiten sowie öffentlich zugänglichen Fallbeispielen bereits durchgeführter Sanierungen.

10.4. CONTROLLING WÄRMENETZE

Wärmenetze spielen eine Schlüsselrolle bei der kommunalen Wärmeversorgung, insbesondere bei der Nutzung erneuerbarer Energien. Controlling von Wärmenetzen umfasst die Planung, den Betrieb, die Erweiterung bestehender Netze sowie die Analyse von Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Umwelteffekten.

10.4.1. Neubau von Wärmenetzen

Bei der Errichtung neuer Wärmenetze sind folgende Punkte zu überwachen:

- Entwicklung eines detaillierten Wärmenetzkonzepts
- Durchführung von Informationsveranstaltungen für Bürger und lokale Akteure
- Einrichtung einer Betreibergesellschaft oder Auswahl eines externen Betreibers
- Prüfung von Finanzierungsmöglichkeiten, z. B. Bankkredite oder Fördermittel
- Sicherung der Flächen für Infrastruktur wie Leitungen, Heizwerke oder Übergabestationen
- Antragstellung und Nutzung verfügbarer Fördermittel
- Errichtung des Wärmenetzes nach Plan

10.4.2. Verdichtung oder Erweiterung bestehender Wärmenetze

Für bestehende Netze sollten folgende Aspekte regelmäßig überwacht werden:

- Anschlussquote und Anzahl der angeschlossenen Haushalte
- Informationsarbeit bei Bürgern und Unternehmen
- Anteil erneuerbarer Energien im Netz und Reduktion von CO₂-Emissionen
- Wirtschaftlichkeit des Netzes, inkl. Analyse von Wärmeverlusten
- Erweiterungsmöglichkeiten des Netzes und Integration neuer Baugebiete
- Anzahl der Anschlussnehmenden [n]
- Anschlussquote [%]

Studie - Kommunale Wärmeplanung

- Wärmemenge über das Netz [MWh]
- Anteil des Wärmenetzes an der Gesamtwärme [%]
- Energieträgermix [%]
- Anteil erneuerbarer Energie [%]
- Wärmeverlustquote [%]

Methodische Hinweise

Regelmäßige Datenerhebungen und Simulationen ermöglichen eine fundierte Analyse der Netzeffizienz. Zusätzlich sollten digitale Tools für Monitoring und Prognosen genutzt werden. Bürgerbeteiligung kann durch Informationsveranstaltungen, digitale Karten zur Wärmeversorgung und Beteiligungsmöglichkeiten an Projekten gefördert werden.

10.4.3. Endenergieverbrauch für Wärme

Die Analyse des Endenergieverbrauchs bildet die Grundlage für weitere Entscheidungen in der Wärmeplanung. Ziel ist es, den Verbrauch zu reduzieren, erneuerbare Energien zu integrieren und die Versorgung langfristig effizient zu gestalten.

Leitfragen

- Wie viel Wärme wird leitungsgebunden bereitgestellt und in welcher Form?
- Welche Wärmeerzeuger wurden auf erneuerbare Technologien umgestellt?
- Welche Wärmequellen stehen zur Verfügung, welche fallen weg?

Kennzahlen:

- Anteil erneuerbarer Energie [%]
- Absolute Wärmemenge [MWh]
- Erneuerbare Wärmemenge [MWh]
- Energieträgermix

Methodische Hinweise

Die Entwicklung des Energieverbrauchs sollte regelmäßig dokumentiert werden, um Effizienzsteigerungen zu identifizieren. Diese Daten dienen als Grundlage für Handlungsempfehlungen und die Kommunikation mit der Bevölkerung.

11. VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2045 in der Kommune zu erreichen, ist es entscheidend, dass die im Rahmen der Umsetzungsstrategie entwickelten technischen, organisatorischen und sozialen Maßnahmen auch langfristig realisiert werden. Flankierende politische, ökonomische und gesellschaftliche Instrumente sollen die Kommune sowie alle relevanten Akteure dabei unterstützen, die Transformation der Wärmeversorgung nachhaltig, sozialverträglich und effizient zu gestalten.

11.1. BESCHREIBUNG DER METHODIK

Die Verstetigungsstrategie verfolgt das Ziel, die Voraussetzungen für eine dauerhafte und wirksame Umsetzung der Wärmewende in der Kommune zu schaffen. Sie dient dazu, die Wärmewende als zentrale kommunale Aufgabe zu verankern und die Strukturen so auszurichten, dass ein kontinuierlicher Fortschritt bis 2045 gewährleistet ist. Hierzu werden drei zentrale Zielsetzungen definiert:

- Technische, sozio-ökonomische, politische und organisatorische Maßnahmen sollen kurz-, mittel- und langfristig umgesetzt und regelmäßig überprüft werden.
- Die Kommune soll sich als dauerhafte Akteurin und Vorreiterin in der Region positionieren und aktiv zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung beitragen.
- Bestehende Verwaltungs-, Beteiligungs- und Kommunikationsstrukturen sollen weiterentwickelt werden, um die Kommune in ihrer Rolle als zentrale Koordinierungsstelle zu stärken.

Für die konsequente Umsetzung der Maßnahmen ist es erforderlich, frühzeitig Verbindlichkeit zu schaffen. Hierzu sollten politische Beschlüsse gefasst, Zuständigkeiten klar definiert und langfristige finanzielle sowie personelle Ressourcen gesichert werden. Zudem ist eine kontinuierliche Evaluierung und Anpassung der Maßnahmen notwendig, um auf neue technologische, rechtliche oder wirtschaftliche Entwicklungen reagieren zu können.

Folgende zentrale Handlungsfelder bilden den Rahmen der Verstetigungsstrategie:

- Umsetzung & Nachverfolgen von Maßnahmen: Sicherstellung einer koordinierten, transparenten und fortlaufenden Umsetzung der definierten Maßnahmen.
- (Inter-)kommunale Vernetzung: Förderung des Austauschs zwischen Kommunen, Energieversorgern, Forschungseinrichtungen und Bürgern, um Synergien zu nutzen und Doppelstrukturen zu vermeiden.

Studie - Kommunale Wärmeplanung

- Kommune als Vorreiter: Vorbildhafte Umsetzung der Wärmewende in eigenen Liegenschaften sowie aktive Kommunikation und Einbindung der Bürgerschaft.
- Expertise (weiter) ausbauen: Aufbau und Verstetigung von Fachwissen innerhalb der Verwaltung und bei relevanten Akteuren, um die Wärmewende dauerhaft kompetent steuern zu können.

11.2. ROLLE DER KOMMUNE

Die Kommune nimmt im Zeitraum 2025 bis 2045 die Rolle der zentralen Koordinierungsstelle der Wärmewende ein. Sie ist verantwortlich für die strategische Steuerung, die Einbindung aller relevanten Akteure und die Sicherstellung der Kommunikation zwischen Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Bürgern. Auf regionaler und überregionaler Ebene arbeitet die Kommune eng mit Fördermittelgebern, Energieagenturen und staatlichen Stellen zusammen. Ein regelmäßiger Austausch ist erforderlich, um Fördermöglichkeiten optimal zu nutzen und gemeinsame Strategien für die Wärmewende zu entwickeln. Die aktive Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger bleibt ein Schlüsselfaktor: Durch Informationsveranstaltungen, Beratungsangebote und digitale Plattformen sollen Transparenz geschaffen und Eigeninitiativen gefördert werden. Gleichzeitig sorgt die Kommune dafür, dass relevante Akteure wie Energieversorger, Handwerksbetriebe und Projektentwickler effizient in die Umsetzung eingebunden sind.

Langfristig gilt es, Unternehmen zu identifizieren, die bereit sind, Investitionen und Risiken im Rahmen der Projektumsetzung zu tragen. Die Kommune übernimmt hierbei die Rolle der Ermöglicherin und begleitet die Prozesse administrativ, genehmigungsrechtlich und kommunikativ.

11.3. MAßNAHMEN AUS DER VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

Die Maßnahmen zur Verstetigung werden in den nachfolgenden Handlungsfeldern gebündelt und auf den Zeitraum 2025–2045 ausgerichtet:

Handlungsfeld 1: Umsetzung & Nachverfolgen von Maßnahmen

- Aufbau eines kontinuierlichen Projektmanagements zur Steuerung und Kontrolle aller Maßnahmen.
- Regelmäßige Evaluierung der Fortschritte anhand von Kennzahlen (z. B. CO₂-Reduktion, Anschlussquote an Wärmenetze, Sanierungsrate).
- Einführung eines jährlichen Wärmewende-Berichts zur Information politischer Gremien und der Öffentlichkeit.

Handlungsfeld 2: (Inter-)kommunale Vernetzung

- Einrichtung eines dauerhaften „Runden Tisches Wärmewende“ zur Abstimmung zwischen Verwaltung, Energieversorgern und Nachbarkommunen.
- Kooperation mit wissenschaftlichen Einrichtungen zur Nutzung aktueller Forschungsergebnisse.
- Aufbau einer regionalen Wissensplattform zur Weitergabe von Best-Practice-Beispielen.

Handlungsfeld 3: Kommune als Vorreiter

- Schrittweise Dekarbonisierung der kommunalen Liegenschaften durch Sanierung und Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen.
- Durchführung regelmäßiger Informationskampagnen zur Wärmewende und zu Förderprogrammen.
- Förderung lokaler Ausbildungs- und Qualifizierungsinitiativen im Bereich nachhaltiger Energietechnik.

Handlungsfeld 4: Expertise (weiter) ausbauen

- Regelmäßige Schulungen für Verwaltung, Politik und technische Fachkräfte.
- Aufbau eines interdisziplinären Wärmewendeteams innerhalb der Verwaltung.
- Kooperation mit regionalen Energieagenturen und Fachnetzwerken zur Qualifizierung und Wissenssicherung.

11.4. ORGANISATIONSTRUKTUR

Zur Umsetzung der Verstetigungsstrategie wird eine dauerhafte Organisationsstruktur etabliert, die den Zeitraum 2025 bis 2045 abdeckt. Zentraler Akteur bleibt das kommunale Klimaschutzmanagement, das durch ein interdisziplinäres „Wärmewendeteam“ unterstützt wird. Dieses Team bündelt Kompetenzen aus den Bereichen Stadtplanung, Bauwesen, Energieversorgung und Kommunikation.

Das Team koordiniert interne und externe Akteure, organisiert den fachlichen Austausch und begleitet Projekte von der Planung bis zur Umsetzung. Eine enge Abstimmung mit Nachbarkommunen und externen Partnern ermöglicht Synergien, insbesondere bei Wärmenetzprojekten oder gemeinsamer Nutzung erneuerbarer Energiequellen.

Zur Sicherstellung der personellen Kontinuität sollten langfristige Stellen im Bereich Klimaschutz und Energieplanung geschaffen sowie Fördermöglichkeiten für Personalaufbau geprüft werden. Ergänzend

Studie - Kommunale Wärmeplanung

kann ein externes Projektbüro eingerichtet werden, das das Klimaschutzmanagement organisatorisch und methodisch unterstützt.

Die Verstetigungsstrategie legt damit den Grundstein für eine kontinuierliche, strukturierte und überprüfbare Umsetzung der Wärmewende bis 2045 und verankert die Verantwortung dauerhaft in der kommunalen Verwaltung und Politik.

12. **KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE / ÖFFENTLICHKEITSARBEIT**

Effektive Kommunikation ist entscheidend für die Akzeptanz der Wärmeplanung. Sie trägt dazu bei, Bürger zu informieren, zu sensibilisieren und zur aktiven Teilnahme zu motivieren.

Medienarbeit

- Digitale Kanäle: Webseite, Social-Media-Plattformen, interaktive Karten, Informationsvideos und digitale Broschüren
- Printmedien: Lokale Tageszeitungen, Flyer, Broschüren
- Inhalte: Informationen zu Förderprogrammen, geplanten Maßnahmen, Projektergebnissen, Veranstaltungen

Veranstaltungen

- Informationsveranstaltungen: Ziel ist die Aufklärung über die Wärmewende, geplante Maßnahmen und Vorteile erneuerbarer Wärmequellen
- Diskussionsrunden: Aufnahme von Bürgerfeedback, Identifikation von Sorgen und Bedenken
- Schulveranstaltungen: Frühzeitige Sensibilisierung der jungen Generation

Vorbildfunktion

- Einsatz von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden
- Anschluss kommunaler Liegenschaften an Wärmenetze
- Präsenz von Verantwortlichen bei Veranstaltungen zur Stärkung der Glaubwürdigkeit
- Partizipation und Kooperation
- Bürgerbeiräte: Mitspracherecht bei der Planung
- Bürgerenergiegesellschaften: Unterstützung bei Umsetzung und Interessenvertretung
- Unternehmen: Einbindung von Großverbrauchern und KMU zur Schaffung von Vertrauen und Akzeptanz
- Finanzielle Beteiligung: Motivation zur aktiven Beteiligung durch wirtschaftliche Anreize

13. FAZIT

Die vorliegende kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Offenberg und den Markt Metten zeigt deutlich, dass die Transformation der Wärmeversorgung hin zu einer klimaneutralen, zukunftsfähigen Struktur grundsätzlich möglich ist, jedoch nur unter der Voraussetzung einer gezielten und kombinierten Nutzung der vorhandenen Potenziale sowie einer realistischen Einschätzung technologischer und infrastruktureller Rahmenbedingungen. Die Analyse macht klar, dass die rein lokalen Ressourcen, insbesondere Photovoltaik, Biomasse aus Holz sowie Umweltwärme, zwar einen wesentlichen Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung leisten können, für sich genommen jedoch nicht ausreichen, um den gesamten Wärmebedarf der Region dauerhaft zu decken. Erst durch die erhebliche Nutzung von Flusswasserwärme aus der Donau eröffnet sich ein Potenzial das in der Lage ist, größere Wärmemengen bereitzustellen und damit auch die Hauptorte Metten und Neuhausen mit lokalen Ressourcen zu versorgen.

Besondere Aufmerksamkeit verdient in diesem Zusammenhang die bestehende Gasinfrastruktur in Offenberg und Metten. Das bereits flächendeckend vorhandene Gasnetz bietet eine strategisch wichtige Ausgangslage für eine mögliche zukünftige Nutzung von Wasserstoff oder wasserstoffbasierten Energieträgern. Aus heutiger Sicht erscheint der Aufbau eines Wasserstoffnetzes grundsätzlich wünschenswert, da keine vollständige Neuerschließung der Infrastruktur erforderlich wäre und somit erhebliche Investitionskosten sowie Eingriffe in den öffentlichen Raum vermieden werden könnten. Die Nutzung der bestehenden Leitungen könnte einen vergleichsweise effizienten Übergang von fossilen zu klimaneutralen Energieträgern ermöglichen und insbesondere für Bestandsgebäude eine wichtige Brückenlösung darstellen, bei denen ein kurzfristiger Umstieg auf rein strombasierte Systeme technisch oder wirtschaftlich schwierig ist. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass sich Wasserstoff langfristig als realistisch verfügbare, bezahlbare und nachhaltige Option für den Wärmemarkt etabliert. Diese Entwicklung ist derzeit noch mit Unsicherheiten behaftet, sowohl hinsichtlich der Verfügbarkeit als auch der regulatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Vor diesem Hintergrund ist es zwingend erforderlich, die Wärmeplanung flexibel und robust auszurichten. Sollte sich in den kommenden Jahren herausstellen, dass Wasserstoff – zumindest auf kommunaler Ebene – nicht in dem erwarteten Umfang oder nicht zu vertretbaren Kosten zur Verfügung stehen kann, müssen alternative Versorgungsstrategien konsequent weiterentwickelt werden. In diesen Fällen gewinnen die lokalen Potenziale erneut an Bedeutung. Insbesondere die Nutzung von Holz in Form von Hackschnitzeln oder Pellets, der weitere Ausbau der Photovoltaik in Kombination mit Wärmepumpen sowie die Nutzung von Flusswasserwärme bieten lokal verfügbare Optionen, um die Wärmeversorgung dennoch schrittweise zu dekarbonisieren. Dabei ist klar, dass diese Lösungen vor

Studie - Kommunale Wärmeplanung

allen quartiersbezogen gedacht werden müssen und nicht überall gleichermaßen einsetzbar sind. Während verdichtete Bereiche prädestiniert für Nahwärmenetze mit zentraler Erzeugung sind, werden in weniger dicht bebauten Ortsteilen weiterhin dezentrale Versorgungslösungen eine wichtige Rolle spielen.

Ein weiterer zentraler Hebel zur Sicherstellung einer langfristig tragfähigen Wärmeversorgung liegt in der konsequenten Reduktion des Wärmebedarfs durch Gebäudesanierungen. Die Potenzialanalyse zeigt deutlich, dass insbesondere der hohe Anteil älterer, energetisch ineffizienter Gebäude maßgeblich zum heutigen Wärmebedarf beiträgt. Je höher die erreichbare Sanierungsrate ausfällt, desto stärker kann der zukünftige Wärmebedarf gesenkt und damit auch der notwendige Ausbau von Erzeugungs- und Netzinfrastruktur reduziert werden. Eine ambitionierte Sanierungsrate wirkt somit doppelt: Sie senkt nicht nur den absoluten Energiebedarf, sondern erhöht zugleich die technische Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Wärmelösungen wie Wärmepumpen, Niedertemperatur-Wärmenetze oder die Nutzung von Flusswasserwärme. Insbesondere für Bestandsgebäude ist eine verbesserte Gebäudehülle oft die Voraussetzung dafür, moderne Heizsysteme effizient und wirtschaftlich betreiben zu können. Um eine möglichst hohe Sanierungsrate zu erreichen, ist die Schaffung gezielter Anreize von entscheidender Bedeutung. Neben bestehenden Förderprogrammen auf Bundes- und Landesebene kommt der Kommune hierbei eine wichtige unterstützende und moderierende Rolle zu.

Insgesamt zeigt die kommunale Wärmeplanung, dass es keinen einzelnen, universellen Lösungsansatz für die zukünftige Wärmeversorgung in Offenberg und Metten geben kann. Vielmehr ist ein technologieoffener, gestufter Ansatz erforderlich, der bestehende Infrastrukturen nutzt, lokale Ressourcen sinnvoll einbindet und gleichzeitig Raum für zukünftige Entwicklungen lässt. Die Kombination aus Effizienzsteigerung durch Gebäudesanierung, Nutzung erneuerbarer lokaler Potenziale und der perspektivischen Einbindung eines Wasserstoffnetzes bildet einen ausgewogenen und realistischen Transformationspfad. Entscheidend für den Erfolg wird sein, die Maßnahmen schrittweise umzusetzen, regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen. Die vorliegende Wärmeplanung schafft hierfür eine belastbare strategische Grundlage und bietet Kommunen, Bürgerinnen und Bürgern sowie weiteren Akteuren eine klare Orientierung für die kommenden Jahre auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung.