



Merching

Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Merching



Projektpartner

Dieses Projekt wurde in Zusammenarbeit der Gemeinde Merching und Energie Südbayern GmbH durchgeführt.

Auftraggeber

Gemeinde Merching
Hauptstr. 26
86504 Merching
Tel.: +49 8233 7441 0



Auftragnehmer

Energie Südbayern GmbH
Ungsteiner Straße 31
81539 München
Tel.: +49 89 68003-0



Lesehinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel die maskuline Form verwendet. Diese schließt jedoch gleichermaßen die feminine Form ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

Inhaltsverzeichnis

1. Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Merching	7
1.1. Rechtlicher Rahmen	7
1.2. Aufbau und Ablauf der Wärmeplanung	7
1.3. Organisatorischer Rahmen	8
1.4. Datenerhebung	9
1.5. Datenverarbeitung	9
1.6. Akteursbeteiligung und Kommunikation	10
<hr/>	
2. Bestandsanalyse	13
2.1. Daten	13
2.1.1. Gemeindestruktur	14
2.2. Gebäudestruktur	15
2.3. Versorgungs- und Beheizungsstruktur	18
2.4. Energieinfrastruktur	19
2.5. Wärmebedarf und Energiebilanz	21
2.6. Erneuerbare Energien	27
2.7. Treibhausgasemissionen	29
2.8. Fazit der Bestandsanalyse	32
<hr/>	
3. Potenzialanalyse	34
3.1. Flächenscreening	35
3.2. Sanierungspotenzial	36
3.3. Wärmepotenziale aus erneuerbaren Energien	38
3.4. Unvermeidbare Abwärme	47
3.5. Wasserstoff	48
3.6. Potenziale für Wärmespeicher	53
3.7. Potenziale für Wärmenetze und Heizzentralen	54
3.8. Zusammenfassung Potenziale	55
<hr/>	
4. Zielszenario	56
4.1. Hintergrund und Vorgehen	56
4.2. Reduzierung des Wärmebedarfs durch Gebäudesanierung	57
4.3. Einteilung des Gemeindegebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	58
4.4. Entwicklung des Zielszenarios	66
<hr/>	
5. Umsetzungsstrategie & -maßnahmen	68

5.1. Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie.....	68
5.2. Maßnahmenkatalog.....	69
<hr/>	
6. Zusammenfassung & Fazit	73
7. Literaturverzeichnis	IV
8. Anhang	VI

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung	7
Abbildung 2: Vorgehen im Rahmen der Akteursbeteiligung und Kommunikation	10
Abbildung 3: Vorgehen in der Kommunalen Wärmeplanung	13
Abbildung 4: Baublockbezogene überwiegende Gebäudeart nach Anzahl in Merching	15
Abbildung 5: Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch in Merching.....	16
Abbildung 6: Baublockbezogene Darstellung der Baujahresklassen	17
Abbildung 7: Aufteilung Gebäude nach Baujahresklasse.....	17
Abbildung 8: Energieträgerverteilung nach der Anzahl der installierten Heizungen in Merching	18
Abbildung 9: Überwiegender Energieträger nach Anzahl installierter Heizungen auf Baublockebene	19
Abbildung 10: Erdgasanteil am Endenergieverbrauch für Wärme in Merching	20
Abbildung 11: Bestehende Wärmenetze in Merching	21
Abbildung 12: Baublockbezogener absoluter Wärmeverbrauch in Merching	22
Abbildung 13: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme aufgeteilt nach Energieträgern in Merching	23
Abbildung 14: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern in Merching.....	24
Abbildung 15: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme prozentual aufgeteilt nach Sektoren in Merching	24
Abbildung 16: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern und Sektoren in Merching	25
Abbildung 17: Spezifischer Wärmeverbrauch in baublockbezogener Darstellung in Merching.....	26
Abbildung 18: Wärmelinienichte in straßenabschnittsbezogener Darstellung in Merching	27
Abbildung 19: Gebäude mit einer bestehenden Aufdachanlage in Merching	28
Abbildung 20: Anteil erneuerbarer Energien am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Merching	29
Abbildung 21: THG-Emissionen resultierend aus Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern in Merching	30
Abbildung 22: THG-Emissionen resultierend aus Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Energieträgern in Merching	31
Abbildung 23: Baublockbezogene Darstellung der Treibhausgasemissionen in Merching	31
Abbildung 24: Anteil der Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Merching	32
Abbildung 25: Einordnung verschiedener Potenzialbegriffe.....	35
Abbildung 26: Ausschluss- und Prüfgebiete aus dem Flächenscreening im Gemeindegebiet Merching	36
Abbildung 27: Baublockbezogene Darstellung des gesamten Sanierungspotenzials in Merching	37
Abbildung 28: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung.....	38
Abbildung 29: Standorte der Biogasanlagen in Merching	40
Abbildung 30: Geeignete Flächen zur Nutzung oberflächennaher Geothermie im Gemeindegebiet Merching	41
Abbildung 31: Potenzielle Entzugsleistung von Grundwasserwärmepumpen	42
Abbildung 32: Regionale Eignungsgebiete für hydrothermale Wärmegewinnung.....	43
Abbildung 33: Potenzial für den Einsatz von Wärmepumpen in Merching	44
Abbildung 34: Einordnung des Potenzials der Gebäude für Solarthermie in Merching	45
Abbildung 35: Potenzielle Standorte für Freiflächen-Solarthermie in Merching.....	46
Abbildung 36: Abwassernetz der Gemeinde Merching	48
Abbildung 37: Das geplante Wasserstoff-Kernnetzplus in Bayern im Jahr 2045.....	50
Abbildung 38:Geplanter Aufbau des H2-Backbones im Jahr 2030	51
Abbildung 39: Übersicht zu ausgewählten Wasserstoffaktivitäten in Bayern aus der Wasserstoffstrategie 2.0.....	53

Abbildung 40: Wärmenetzpotenzial und Standorte für Heizzentralen in Merching	54
Abbildung 41: Standorte der Heizzentralen in Merching und potenzielle Alternativen	55
Abbildung 42: Iterativer Prozess zur Einteilung des Plangebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	56
Abbildung 43: Entwicklung des Wärmebedarfs im Sanierungsszenario	58
Abbildung 44: Beispielhafte Bewertung der Eignungsstufen für ein Teilgebiet anhand des Kriterien- und Indikatorensets	59
Abbildung 45: Gesamte Gebietseinteilung des Plangebiets	60
Abbildung 46: Wärmenetzgebiete in Merching	61
Abbildung 47: Gebiete mit dezentraler Versorgung im Zieljahr 2045	62
Abbildung 48: Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung	64
Abbildung 49: Finale Gebietseinteilung der Gemeinde Merching	65
Abbildung 50: Übersicht zur Szenarienmodellierung Treibhausgasneutralität.....	66
Abbildung 51: Energieverbrauch je Energieträger 2022 bis 2045 in Merching	67
Abbildung 52: Treibhausgasemissionen von 2022 bis 2045 in Merching	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht zur Datenerhebung	14
Tabelle 2: Eignung für Wärmenetze anhand der Wärmeliniendichte	54
Tabelle 3: Maßnahmenkatalog der Umsetzungsstrategie	70

Abkürzungsverzeichnis

Bkf.....	Bruttokollektorfläche
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CO ₂	Kohlendioxid
CO ₂ e.....	CO ₂ -Äquivalente
EFH	Einfamilienhaus
FFE.....	Forschungsstelle für Energiewirtschaft
FFH.....	Fauna-Flora-Habitat
FM.....	Festmeter
GEG.....	Gebäudeenergiegesetz
GHD.....	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GWh	Gigawatt
ha.....	Hektar
kWh.....	Kilowattstunde
KWP	Kommunale Wärmeplanung
MaStR.....	Marktstammdatenregister
MFH.....	Mehrfamilienhaus
PV.....	Photovoltaik
SRM.....	Schüttraummeter
ST	Solarthermie
TFZ	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe
THG	Treibhausgas-Emissionen
UBA	Umweltbundesamt
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze
ZFH.....	Zweifamilienhaus

1. Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Merching

1.1. Rechtlicher Rahmen

Der Endenergieverbrauch für Wärme wird in Deutschland derzeit überwiegend durch den Einsatz fossiler Energieträger gedeckt. Vor dem Hintergrund der Dekarbonisierung des Wärmesektors hat die Bundesregierung als eine Maßnahme das Wärmeplanungsgesetz (WPG) für die kommunale Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze verabschiedet. Ziel dieses Vorhabens war es, die Erzeugung und die Versorgung mit Wärme auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umzustellen, um dadurch eine nachhaltige sowie wirtschaftlich tragfähige treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis 2045 in Deutschland sicherzustellen.

Gemäß § 13 WPG umfasst die Wärmeplanung die Eignungsprüfung, die Bestandsanalyse, die Potentialanalyse, die Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios, die Einteilung des beplanten Gebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr und die Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen (vgl. auch 2.1).

Mit der Verabschiedung und dem Inkrafttreten des WPG zum 1. Januar 2024 sind die rechtlichen Grundlagen für die verbindliche Einführung einer flächendeckenden Wärmeplanung in ganz Deutschland geschaffen worden. Für Kommunen mit einer Größe von weniger als 100.000 Einwohnern, wie die Gemeinde Merching, wurde eine Pflicht zur Durchführung der Wärmeplanung bis zum 30. Juni 2028 gesetzlich verankert. Der Wärmeplan zeigt den Weg zur Erreichung des strategischen Ziels der Dekarbonisierung des Wärmesektors im Einklang mit dem Bundesziel im Jahr 2045 auf.

1.2. Aufbau und Ablauf der Wärmeplanung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgte in fünf Phasen:



Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung

Ausgehend von der Bestandsanalyse und der Potenzialanalyse wurde im Rahmen des Wärmeplans ein Zielszenario erarbeitet, welches die Grundlage für die Einteilung des Gemeindegebiets in Wärmeversorgungsgebiete und die Umsetzungsstrategie bildet. Alle Phasen der Wärmeplanung wurden in einen **Beteiligungs- und Kommunikationsprozess** eingebettet, um Bürgerinnen und Bürgern sowie die lokalen Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen (im weiteren Bericht zusammenfassend als Akteure oder Akteursgruppen bezeichnet) zu informieren und Gelegenheit zur Mitwirkung zu bieten. Die Inhalte der einzelnen Phase lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die **Bestandsanalyse** liefert eine detaillierte Momentaufnahme der aktuellen Wärmeversorgung. Sie umfasst die Erhebung und Auswertung von Daten zum Gebäudebestand, zur Infrastruktur und zum derzeitigen Energiebedarf bzw. -verbrauch und den damit verbundenen Emissionen im Wärmesektor. Diese Phase bildet die Grundlage für alle weiteren Schritte der Wärmeplanung, indem sie ein detailliertes Bild der Ausgangssituation zeichnet.
- Im zweiten Schritt wurden bei der **Potenzialanalyse** die Möglichkeiten für eine umweltfreundlichere und effizientere Wärmeversorgung untersucht. Ziel dieser Projektphase war es, Potenziale

für Energieeinsparungen, den Einsatz erneuerbarer Energien und die Nutzung lokaler Abwärmequellen zu identifizieren.

- Das **Zielszenario** ist das zentrale Element des Wärmeplans. Ausgehend von den Grundlagenermittlungen im Rahmen von Bestands- und Potentialanalyse wurden Teilgebiete hinsichtlich ihrer Eignung als Wärmenetzgebiet, als Wasserstoffnetzgebiet oder als Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung bewertet. Das ausgewählte Zielszenario stellt die langfristige Vision dar, an der sich alle weiteren Planungs- und Umsetzungsmaßnahmen orientieren.
- In der **Umsetzungs- bzw. Wärmewendestrategie** wurden die Punkte und Schritte zusammengefasst, die zur Erreichung des Zielszenarios erforderlich sind. Hier wurde ein Transformationspfad mit Maßnahmen, Umsetzungsprioritäten und einem Zeitplan für die nächsten Jahre erarbeitet. Neben technischen Maßnahmen und Projekten wurden auch übergeordnete Aspekte wie Kommunikation, Beratung, und Informationsbereitstellung einbezogen.

In allen Phasen der Wärmeplanung wurde angestrebt, die für die jeweiligen Fragestellungen zuständigen Bereiche und Experten der Gemeindeverwaltung einzubinden, um sicherzustellen, dass die Auswertungen lokaler Gegebenheiten plausibilisiert werden können und dass geplante Maßnahmen in der Praxis umsetzbar sind. Auch wurde damit angestrebt, die Wärmetransformation als einen elementaren Bestandteil der lokalen Entwicklung der Gemeinde zu verankern und die Etablierung einer **kontinuierlichen Fortschreibung der Wärmeplanung** und einer regelmäßigen Überprüfung des Soll- und Ist-Zustandes sicherzustellen.

1.3. Organisatorischer Rahmen

Die Umstellung auf klimafreundliche Wärmetechnologien und erneuerbare Energien soll vor allem die dominierende Rolle fossiler Energieträger in der Versorgung schrittweise reduzieren. Diese Entwicklung erfordert wohlüberlegte technologieoffene und wirtschaftliche Abwägungen. Deshalb wurden die aus der Planung resultierenden Anpassungserfordernisse, wie die Potenziale zur Energieeinsparung, die Schaffung von Wärmenetzen oder die Möglichkeit zur Nutzung von Wasserstoff, mit lokalen Akteuren diskutiert. Um diesen Abstimmungsprozess zu gewährleisten, fanden im Projektzeitraum regelmäßige Abstimmungstermine in Einzelterminen statt.

Die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung in Merching umfasste die Identifikation von Potenzialen für die Nutzung erneuerbarer Energien wie bspw. Solarthermie, Geothermie oder Biomasse. Auch wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz bestehender Gebäude adressiert. Diese Themen wurden mit der Gemeinde Merching und den relevanten Akteuren diskutiert, um zu klären, welche Vorarbeiten und Planungen für diesen Bereich existieren und welche Einschränkungen für die Erschließung dieser Wärmepotenziale zu berücksichtigen sind.

Zudem wurde die Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern und lokalen Unternehmen in den Planungsprozess berücksichtigt und über entsprechende Beteiligungsangebote wie die Präsentation der Zwischenergebnisse im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung und der Präsentation der Zwischenergebnisse im Rat der Gemeinde Merching sichergestellt.

Die Organisation der Wärmeplanung wurde so aufgesetzt, dass nach der Erstaufstellung des Wärmeplans eine unmittelbare Weiternutzung für die Umsetzung möglich ist. Die Wärmeplanung wurde als der Beginn eines langfristigen Prozesses der Wärmetransformation verstanden, der im Zeitverlauf überwacht und gegebenenfalls angepasst werden muss. Hierfür ist u.a. auch die stetige Überprüfung und ggf. Konsolidierung der Einteilung des beplanten Gebietes in Wärmeversorgungsgebiete notwendig. Durch die lokale Verankerung der Wärmetransformation als dauerhafter Prozess können zielgerichtet Infrastrukturmaßnahmen für die Wärmeversorgung im Gemeindegebiet vorangetrieben werden und Orientierungshilfen für Bürgerinnen und Bürger und die lokal ansässigen Unternehmen bereitgestellt werden.

Mit diesem organisatorischen Vorgehen etablierte die Gemeinde Merching die kommunale Wärmeplanung als Instrument für strategische Planungs- und Investitionsentscheidungen sowie für die städtebauliche Entwicklung. In der Umsetzungsphase soll neben der Dekarbonisierung des Wärmesektors auch die lokale Wirtschaft und die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger gestärkt werden.

1.4. Datenerhebung

Im Verlauf der kommunalen Wärmeplanung bildeten detaillierte Erhebungen und Analysen von Daten wie bspw. über den Wärmebedarf die Grundlage zur Erarbeitung eines Transformationspfades. Dabei waren insbesondere Kenntnisse über die Nutzungsschwerpunkte, die Baujahre sowie die Beheizungsstruktur der Wohn- und Nichtwohngebäude von Bedeutung. Zur Erlangung dieser Kenntnisse, wurden die hierfür relevanten Daten weitestgehend aus öffentlich zugänglichen Quellen bezogen und auf Konsistenz plausibilisiert.

Neben den öffentlich zugänglichen Daten, wurden auch Informationen von verschiedenen Verwaltungsbereichen der Gemeinde (u.a. Bebauungspläne oder Informationen zur Infrastruktur) sowie von lokalen Akteuren wie den Netzbetreibern zur Auswertung herangezogen. Dabei handelte es sich nicht nur um gebäudebezogene Daten, sondern auch um Informationen über den Aufbau der leistungsgebundenen Energieversorgung¹. Zudem wurden Daten der Schornsteinfeger eingeholt.²

Die beschriebenen Daten wurden mit Geodaten über Straßennetze oder Ortsteilgrenzen ergänzt und dann für die Wärmeplanung als georeferenzierte Stammdatensatz in ein Geoinformationssystem (GIS) eingepflegt. Dieses digitale Abbild konnte dann u.a. für die Analyse der Gebäudestruktur und der damit verbundenen räumlich aufgelösten Wärmebedarfe genutzt werden. Im Laufe der Wärmeplanung wurde diese Datenbasis sukzessive mit weiteren Daten angereichert. Hierzu gehörten insbesondere die Informationen, die im Rahmen der Potentialanalyse über die Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Wärmequellen erhoben wurden. Zudem wurden weitere Abfragen bei lokalen Akteuren durchgeführt und in den Datensatz aufgenommen.

Über das GIS wurden nicht nur Ist-Daten erfasst, sondern auch Berechnungen und Simulationen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sowie daraus hergeleitete Kennzahlen wurden im Datenmodell gespeichert und als Grundlage für die Wärmeplanung genutzt und dokumentiert. Ergänzende Berechnungsroutinen wurden aufgebaut, um ausgehend vom Stammdatensatz simulieren zu können, welchen Beitrag bestimmte Maßnahmen zur angestrebten Wärmetransformation leisten können und ob eine Aufnahme der Maßnahmen in das Zielszenario und die Gesamtstrategie für die Wärmewende stattfinden sollte.

Ergänzend zur digitalen Datenerfassung und -analyse fand die Einbindung von lokalen Akteuren zur Plausibilisierung der erhobenen und berechneten Daten statt. Konsultationen mit relevanten Stakeholdern trugen dazu bei, die Plausibilität der erhobenen Daten zu überprüfen und zusätzliche qualitative und teils auch quantitative Informationen zu gewinnen. Diese Zusammenarbeit förderte ein ganzheitliches Verständnis zu den Eigenschaften der Energieverbrauchssituation und schaffte Sicherheit hinsichtlich der verwendeten Daten und durchgeföhrten Berechnungen.

1.5. Datenverarbeitung

¹ Dazu gehören Verbrauchsdaten der mit Erdgas versorgten Gebäude oder Daten zur Gasinfrastruktur (Gasversorgungsnetze).

² Bei der Datenerhebung wurden die Vorgaben zur Einhaltung des Datenschutzes berücksichtigt (Siehe dazu 4.1).

Wie in Abschnitt 1.4 beschrieben, ist eine umfassende Datenerhebung erforderlich, um eine fundierte Bewertung der Wärmeversorgungssituation und die Identifizierung von Potenzialen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Integration erneuerbarer Energien zu ermöglichen.

Damit eine solche Datenerfassungen klar geregelt ist, wurde die rechtliche Grundlage für die Erfassung und Auswertung der für die Wärmeplanung erforderlichen Daten durch den §10 Absatz 1 WPG gegeben. Auch ist im WPG aufgeführt, welche Daten zur Aufgabenerfüllung grundsätzlich erhoben werden dürfen. Zudem regelt §12 Absatz 1 und 2 des WPG die Mindestanforderungen an die Datenverarbeitung.

Die Gemeinde Merching hat bei der Durchführung der Wärmeplanung die im WPG festgeschriebenen Vorgaben für die Datenerhebung und Datenverarbeitung geprüft und eingehalten. Von Energie Südbayern wurden als Planungsdienstleister alle Vorgaben für die Erfassung und Verarbeitung der erhobenen Daten eingehalten.

Die sorgfältige Prüfung und Einhaltung der datenschutzrechtlichen Anforderungen waren von zentraler Bedeutung, um die Integrität und Vertraulichkeit der erhobenen Daten sicherzustellen. Durch die Bündelung und Aggregation der Daten auf Baublockebene wurde gewährleistet, dass personenbezogene Informationen geschützt und nur anonymisierte Daten für die Analyse verwendet wurden. Zu beachten ist, dass einige Auswertungen aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit einzelner Daten und der aus datenschutzrechtlichen Gründen erforderlichen Aggregation der Datensätze nur auf Grundlage von Annahmen möglich waren. Dies wurde bei der Interpretation der Daten entsprechend berücksichtigt.

1.6. Akteursbeteiligung und Kommunikation

1.6.1. Hintergrund und Vorgehen

Die Beteiligung und Kommunikation mit den für die Wärmeplanung relevanten Akteuren bzw. Akteursgruppen ist ein komplexer und wichtiger Prozess. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen und die Meinungen und Interessen der lokalen Akteure in der Wärmeplanung zu berücksichtigen.

Gleich zu Beginn der Wärmeplanung wurden daher über ein sogenanntes „Akteursmapping“ die für die Wärmewende relevanten Akteure (bspw. Wärmenetzbetreiber, Biogasanlagenbetreiber usw.) auf Basis der Anforderungen des WPG identifiziert. Dies half, maßgeschneiderte Strategien für die Beteiligung und Kommunikation zu entwickeln.

Eine Übersicht der dafür einsetzbaren Kommunikationsstrategien zeigt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..** Die Möglichkeiten reichen von offener Diskussion (diskursiv), in denen politische Entscheidungsträger und ihre Positionen in den Planungsprozess einbezogen werden, bis hin zu restriktiven Formaten. Der diskursive Ansatz wurde für die Wärmeplanung u.a. durch die Vorstellung von Ergebnissen im Rahmen von Ratssitzungen gewählt. Die verfolgte Kommunikationsstrategie ermöglichte es, die verschiedenen Interessen und Meinungen zur Gestaltung der Wärmevereinheitlichung berücksichtigen zu können.

Beispiel Strategie	1 Diskursiv: Meinung (z.B. politische Änderungen) berücksichtigen, zufriedenstellen	2 Partizipativ: Key Player - Koalieren, eng engagieren, bei Planung/Entscheidungen einbinden	3 Repressiv: Informieren, überwachen	4 Restriktiv: Berücksichtigen, informieren und als Multiplikatoren nutzen
Kommunale Akteure werden angehört, ihre Meinung aufgenommen und verarbeitet.	Gebäudeeigentümer:innen werden aktiv eingebunden/beteiligt und regelmäßig informiert.	Bürgerinitiativen werden über den aktuellen Stand informiert und Bedenken objektiv aufgenommen.	Mit den Bürgern erfolgt eine gute Zusammenarbeit mit regelmäßiger Austausch.	

Abbildung 2: Vorgehen im Rahmen der Akteursbeteiligung und Kommunikation

1.6.2. Beteiligungskonzept & Öffentlichkeitsarbeit

Nach § 7 WPG sind die Öffentlichkeit sowie alle Behörden und Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereiche von der Wärmeplanung berührt werden, von der planungsverantwortlichen Stelle, zu beteiligen. Den Betreibern von Energieversorgungsnetzen, Wärmenetzen oder natürlichen oder juristischen Personen, die als zukünftige Betreiber absehbar in Betracht kommen, kommt im Rahmen der Wärmeplanung eine herausgehobene Stellung zu (§ 7 Absatz 2 WPG). Die Beteiligung der weiteren Akteure steht im pflichtgemäßen Ermessen der planungsverantwortlichen Stelle und richtet sich nach § 7 Absatz 3 WPG.

Mit der **Akteursanalyse** (Akteursmapping) wurden die relevanten und nach WPG vorgesehenen Akteure identifiziert und deren Einfluss und Interessen im Rahmen der Wärmeplanung erfasst.

Die Akteursanalyse unterscheidet die relevanten Einzelakteure in drei Hauptgruppen (Differenzierung erfolgt nach der **allgemeinen Beteiligungspflicht** nach §7 Abs. 1 WPG, **verpflichtend zu beteiligende Akteure** nach §7 Abs. 2 WPG und **fakultativ zu beteiligenden Akteure** nach §7 Abs. 3 WPG). Diese gesetzlich geforderte Unterscheidung der Akteursgruppen war entscheidend, da sie die Basis für ein Beteiligungs- und Kommunikationskonzept bildet. Die systematische Einteilung und das Verständnis der Interessengruppen ermöglichen es, den lokalen Gegebenheiten und der Komplexität interkommunaler Rahmenbedingungen gerecht zu werden.

Aufbauend auf dem Akteursmapping stellt das Beteiligungskonzept den Rahmen für die Einbindung der identifizierten Akteursgruppen im Erstellungsprozess der Wärmeplanung dar. Durch die anschließende Festlegung verschiedener Beteiligungsformate, die von regelmäßigen Besprechungsterminen mit der Verwaltung über die direkte Beteiligung im Steuerungskreis bis hin zu speziell organisierten Veranstaltungen reichten, wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine entsprechende Basis für die Diskussion und Abstimmung wesentlicher Auswertungsergebnisse und Maßnahmen geschaffen.

Die folgenden Akteursgruppen wurden in unterschiedlicher Intensität und Abschnitten in den Planungsprozess einbezogen und deren jeweilige Bedürfnisse und Rollen berücksichtigt:

- **Lokale politische Ebene:** Die Ergebnisse und Fortschritte des kommunalen Wärmeplans wurden im Rat der Gemeinde Merching vorgestellt und diskutiert.
- **Kommunalverwaltung:** Die Kommunalverwaltung brachte ihr fachliches Wissen und ihre lokale Expertise ein, nutzte ihre Vernetzung für die Umsetzung und trug wesentlich zum Gelingen des kooperativen Prozesses bei.
- **Netzbetreiber: Energienetze Bayern (ENB) und Bayernwerk** waren entscheidend für die Bereitstellung notwendiger Daten und die Entwicklung von Maßnahmen wie z.B. hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung von netzgebundenen Wärmeversorgungsgebieten. Die ENB waren aktiv bei der Erarbeitung des Wärmeplans involviert. Die Netzbetreiber stellen im Hinblick auf die Entwicklung einer netz- und leitungsgebundenen Energieversorgung einen zentralen Akteur dar.
- **Lokale Interessensgruppen:** Gebäudeeigentümer wurden über das Planungsvorhaben informiert und z.B. für die Teilnahme an der öffentlichen Veranstaltung zur Vorstellung der ersten Ergebnisse zur Bestands- und Potenzialanalyse eingeladen.
- **Handwerkerschaft und Schornsteinfeger:** Diese Gruppen waren für die technische Ausgestaltung der Wärmewende von Bedeutung. Die Schornsteinfeger wurden im Rahmen der Bestandsanalyse hinsichtlich der Datenbereitstellung zu den Feuerungsstätten konsultiert.
- **Öffentlichkeit:** Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Wärmeplanung und deren Umsetzbarkeit war ein wesentlicher Bestandteil des Beteiligungsprozesses.

Neben der Akteursanalyse wurde zu Beginn des Wärmeplanungsprozesses ein Zeitplan festgelegt. Dieser enthielt die wesentlichen Meilensteine, wie die einzelnen Analyseschritte, die Beteiligung der Akteure, regelmäßige Abstimmungsrunden sowie die Termine zur Information der Steuerungsgruppe

und der Öffentlichkeit. In einer öffentlichen Veranstaltung wurden interessierte Akteure frühzeitig über die Inhalte und Beteiligungsmöglichkeiten bei der kommunalen Wärmeplanung informiert.

Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Wärmeplanung umfasste mehrere zentrale Elemente. Diese wurden sorgfältig entwickelt und gezielt umgesetzt:

- Wärmeplanung zu schärfen und die Bürgerinnen und Bürger in den Prozess einzubeziehen.
- **Regelmäßige Updates und Informationsveranstaltungen:** Im Verlauf des Planungsprozesses wurden kontinuierlich Updates zu wichtigen Meilensteinen und Fortschritten bereitgestellt.
- **Auslegung des Wärmeplanentwurfs:** Ein weiterer wichtiger Schritt ist die öffentliche Auslegung des Entwurfs des kommunalen Wärmeplans. Der vorliegende Entwurf wurde nach einer Vorstellung im Rat der Gemeinde Merching und nach Vorstellung der Ergebnisse ausgelegt und bekanntgemacht.

2. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet den Ausgangspunkt für eine effektive kommunale Wärmeplanung (KWP). Ihr Hauptziel ist die umfangreiche Erfassung und Bewertung der aktuellen Gebäudestruktur, des Energiebedarfs und -verbrauchs zur Wärmebereitstellung, sowie der Wärmeinfrastruktur. Hierbei werden digitale Liegenschaftskataster genutzt, um präzise Informationen über Nutzungsarten der Gebäude, deren Volumen, Flurstücke und Straßenverläufe zu sammeln. Diese Daten werden ergänzt durch die Analyse des aktuellen Wärmebedarfs oder -verbrauchs sowie der damit verbundenen Treibhausgasemissionen.

Ein wichtiges Element der Bestandsanalyse ist die detaillierte Untersuchung der Energieinfrastruktur, einschließlich der Gas- und Wärmenetze sowie der Möglichkeiten für dezentrale Wärmeerzeugung. Die Datengrundlage hierfür bilden unter anderem Schornsteinfegerdaten, Verbrauchsdaten für verschiedene Energieträger und das digitale Liegenschaftskataster. Zudem fließen lokale Informationen zu Bebauungsplänen, kommunalen und denkmalgeschützten Gebäuden in die Analyse mit ein.



Abbildung 3: Vorgehen in der Kommunalen Wärmeplanung

Diese umfangreiche Datensammlung ermöglicht es, den Ist-Zustand der Wärmeversorgung in Merching genau zu erfassen und zu bewerten. Auf dieser Basis können spezifische Herausforderungen identifiziert und gezielte Szenarien für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung sowie entsprechende strategische Maßnahmen entwickelt werden.

Für die technische Aufbereitung und Bearbeitung der erhobenen Daten wird die Software ArcGIS genutzt. Diese ermöglicht eine präzise und flexible Handhabung der Daten für die Bestandsanalyse und unterstützt die anschließende Potenzialanalyse durch die Bereitstellung einer soliden Datengrundlage. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse sowie weitere relevante Kennzahlen und Informationen werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ausführlich dokumentiert, um einen umfassenden Überblick über die aktuelle Situation und die Basis für zukünftige Planungsschritte zu bieten.

2.1. Daten

Die Ergebnisse des vorliegenden Berichts basieren auf der Analyse einer Vielzahl von Daten, welche aus verschiedenen Informationsquellen hervorgehen. Die zugrundeliegenden Datensätze wurden dabei teilweise in unterschiedlichen Aggregationsstufen übergeben, sodass zunächst eine Überarbeitung der Daten notwendig war, um eine Vergleichbarkeit der Kennzahlen zu gewährleisten. Anschließend wurden die Daten miteinander verschnitten und es konnten wesentliche Erkenntnisse zur Bewertung der Ausgangslage in Merching abgeleitet werden. Zur Einhaltung des Datenschutzes wurden

die Daten im Rahmen der Analyse auf Baublockebene zusammengefasst. Das Bezugsjahr der Daten ist das Jahr 2022.

Neben öffentlich zugänglichen Informationen, wie die Auswertung vorhandener Erzeugungsanlagen aus dem Energieatlas Bayern, wurden auch relevante Daten von öffentlichen Verwaltungsstellen sowie Energieinfrastrukturunternehmen herangezogen und untersucht. Der Wärmebedarf konnte durch verfügbare Geodaten zu Gebäudetypen, Altersklassen und Wohnflächen gebäudescharf berechnet werden. Die Daten der Kaminkehrer über die Verteilung der Feuerungsstätten nach Energieträger wurde vom Landesamt für Statistik bereitgestellt. Weitere Kennwerte zu den Elektrizitäts-, Wärme- und Gasversorgungsnetzen konnten direkt von den zuständigen Netzwerkbetreibern (Bayernwerk Netz GmbH, Fernwärme Martin Wecker, Energieversorgung Merching GmbH, Energienetze Bayern GmbH & Co. KG) bezogen werden.

Tabelle 1: Übersicht zur Datenerhebung

Themengruppe	MaStR*/ Energieatlas	Kehrbuchdaten	EVU// NB**	ALKIS	Zensus	Gemeinde
Gas- und Wärmeverbräuche			x			
Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik	x				x	
Gebäudedaten				x	x	x
Industrie, Gewerbe und sonstige Unternehmen (Prozess- und Abwärme)	x					x
Wärmenetze und Wärmeerzeuger		x	x			x
Gasnetze			x			
Stromnetze (Hoch- und Mittelspannung)	x		x			
Kläranlagen						x
Abwassernetze						x

*Marktstammdatenregister; **Netzbetreiber

Zu beachten ist, dass einige Auswertungen aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit einzelner Daten und der aus datenschutzrechtlichen Gründen erforderlichen Aggregation der Datensätze nur auf Grundlage von Berechnungen oder Annahmen möglich waren. Daher ist bei der Betrachtung der Ergebnisse für vereinzelte Teilgebiete zu beachten, dass deren Genauigkeit gegebenenfalls beeinträchtigt ist. Diese sollten entsprechend nicht als alleinstehende Grundlage für etwaige Investitionsentscheidungen dienen. Für die Verwendung der Ergebnisse im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung können die hohen Anforderungen an der Datenqualität jedoch als erfüllt gesehen werden.

2.1. Gemeindestruktur

Die Gemeinde Merching mit ca. 3.150 Einwohnern erstreckt sich über etwa 25 km² im schwäbischen Landkreis Aichach-Friedberg zwischen Augsburg und München. Das Gemeindegebiet untergliedert sich in die Ortsteile Merching, Brunnen, Hochdorf und Steinach. Durch die Gemeinde Merching verläuft die Bundesstraße B2, östlich davon befindet sich ein Gewerbegebiet mit mehreren Unternehmen. Des Weiteren ist im Westen der Kernstadt Merching einen Schienenhaltepunkt der Bayrischen Regiobahn, welcher den Standort für Pendler als Wohnort attraktiver macht.

Zum Stand 2021 werden 131 Hektar (ha) bzw. 5,3 % der gesamten Bodenflächen von 2.483 ha als Siedlungsfläche genutzt. 60 ha bzw. 2,4 % sind Wohnbauflächen. 17 ha (0,7 %) entfallen auf Industrie- und Gewerbeflächen. Knapp 85 % der Gesamtfläche sind der Vegetation zuzuordnen, welche sich aus 1.926 ha (77,6 %) landwirtschaftlich genutzter Fläche, 99 ha (4 %) Wald sowie 152 ha (6,1

%) Gewässer zusammensetzt. Die Verkehrsfläche nimmt 95 ha (3,8 %) der Bodenfläche ein. Für Siedlungs- und Verkehrsfläche ergeben sich somit zusammen 222 ha (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2023).

2.2. Gebäudestruktur

In einem ersten Schritt wurden alle relevanten Informationen zu dem Gebäudebestand in Merching erhoben. Dazu zählen unter anderem die Anzahl an beheizten Gebäuden im Ort, die Einteilung in die jeweiligen Baualtersklassen, sowie die Zuordnung zu den unterschiedlichen Sektoren wie Wohngebäude, Industrie und Gewerbe. Diese Gebäudeinformationen liegen der kommunalen Wärmeplanung zugrunde. Da die Auswertung methodisch einer Bottom-Up Analyse folgt, wird durch Berechnungen jedem beheizten Gebäude ein Wärmebedarf zugeordnet. Im Zuge der weiteren Auswertungen werden Gebäude, die von mehreren oder allen Seiten von Straßen oder anderen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen sind, zu so genannten Baublöcken zusammengefasst und für die weitere Planung als zusammengehörige Einheit betrachtet. Um den Datenschutzbestimmungen gerecht zu werden, wurde bei der Einteilung drauf geachtet, dass sich immer mindestens fünf Gebäude in einem Baublock befinden. Auf dieser Baublockebene kann unter anderem hinsichtlich der überwiegenden Nutzungsart der Gebäude unterschieden werden.

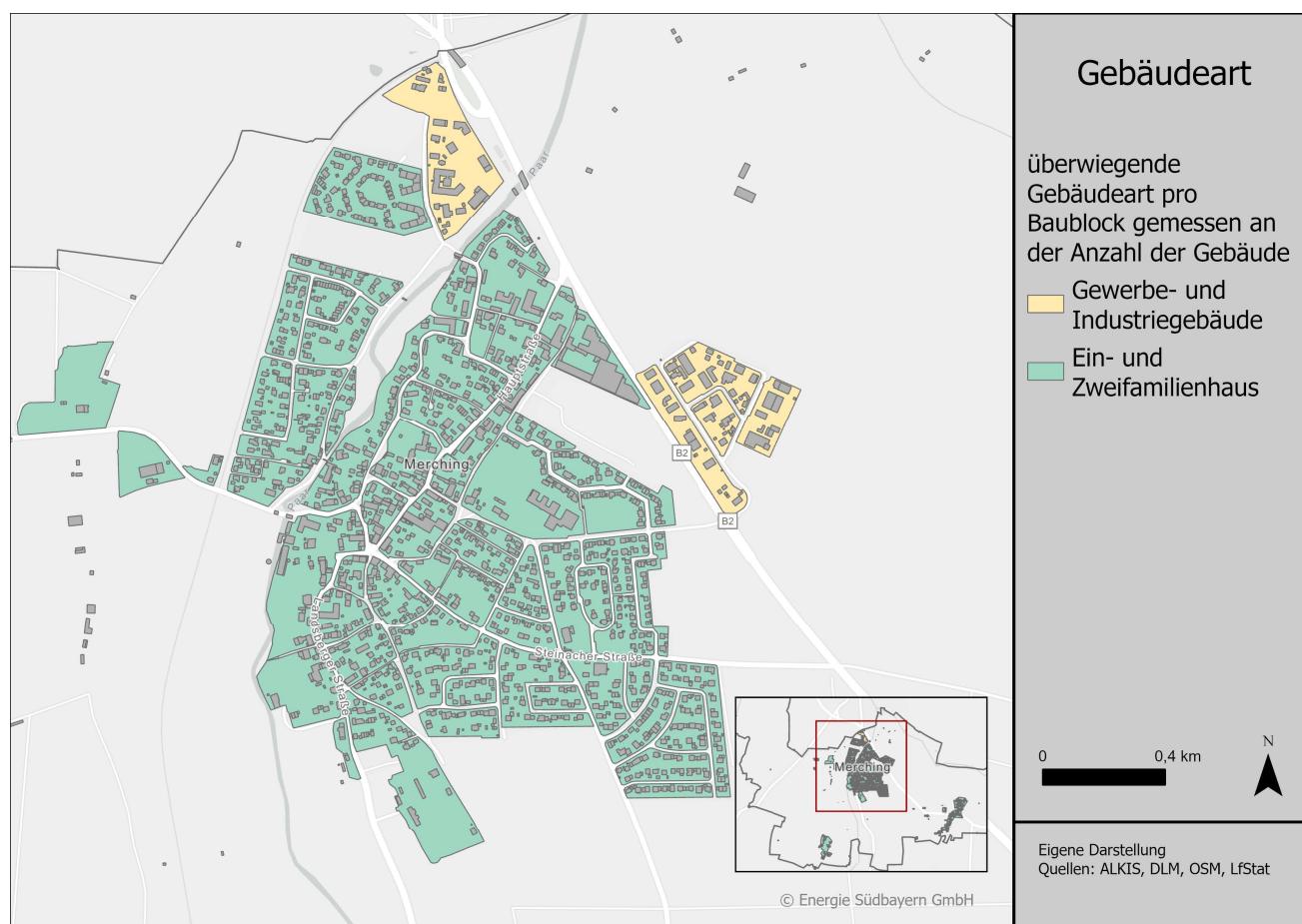


Abbildung 4: Baublockbezogene überwiegende Gebäudeart nach Anzahl in Merching

Die kartografische Darstellung in Abbildung 4 zeigt die überwiegende Gebäudeart bezogen auf die Anzahl im jeweiligen Baublock. Hierbei zeichnet sich das Bild, dass es sich bei dem Großteil der erfassten Gebäude um Einfamilienhäuser handelt (grün markierte Fläche). Vor allem im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets wurden Baublöcke identifiziert, welche vorwiegend von Gewerbe und

Industrie genutzt werden (gelb markierte Flächen). Das östlich des Stadtcores liegende Gewerbe- und Industriegebiet stellt die größte zusammenhängende Fläche dieser Nutzungsart dar.

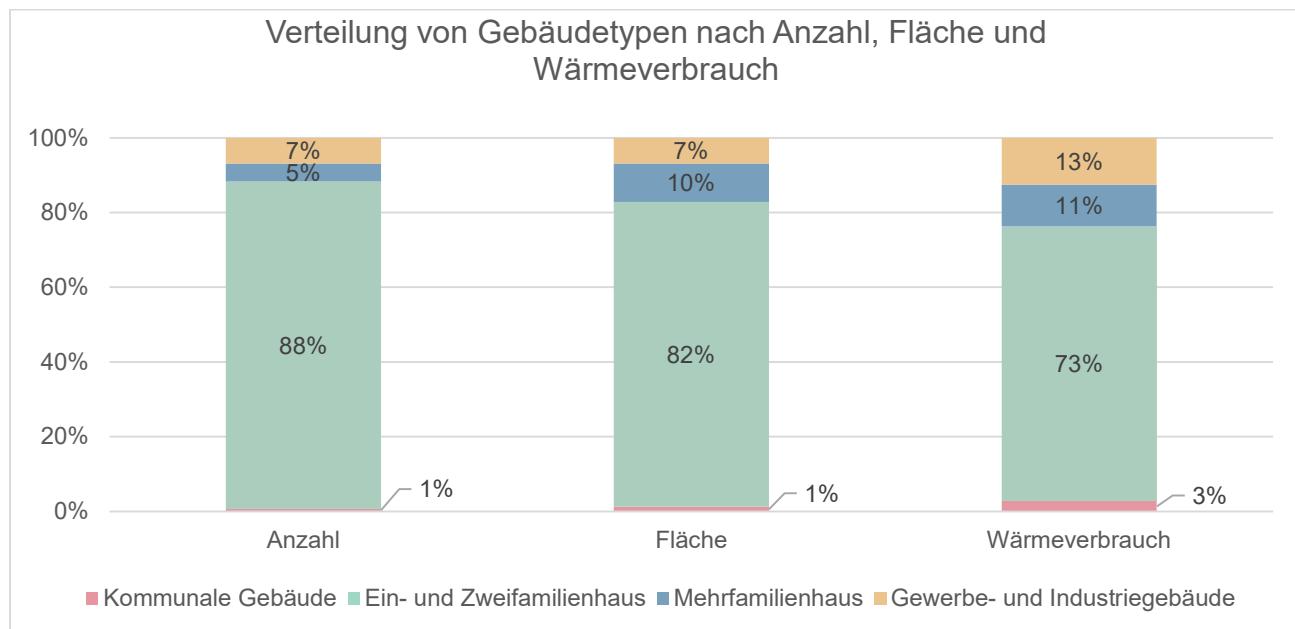


Abbildung 5: Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch in Merching

Die Verteilung der Gebäudearten nach anteiliger Menge, Fläche und Wärmeverbrauch ist in Abbildung 5 dargestellt. In Merching gibt es derzeit ca. 1.030 beheizte Gebäude. Davon sind etwa 900 der Gebäude im Gemeindegebiet Ein- und Zweifamilienhäuser (EFH/ZFH), was einem Anteil von über 87 % entspricht. Weitere ca. 50 Gebäude bzw. 5 % sind Mehrfamilienhäuser (MFH). Auch auf die Fläche bezogen ist das EFH die dominierende Gebäudeart, jedoch lediglich mit 81,5 % der Gesamtfläche. Auf knapp 7 % der Siedlungsfläche befinden sich Gewerbe- und Industriegebäude sowie ca. 10 % MFH. Auch hinsichtlich des Wärmeverbrauchs zeigt sich ein ähnliches Bild: ca. 73 % des gesamten Wärmeverbrauchs im Untersuchungsgebiet ist den Ein- und Zweifamilienhäusern zuzuordnen, wohingegen nur 12,5 % der Wärme in Gewerbe- und Industriegebäuden sowie 11 % in MFH verbraucht wird. Nur knapp 3 % des gesamten Wärmeverbrauchs fällt in den kommunalen Liegenschaften an. Aufgrund des Vorbildcharakters der kommunalen Verwaltung kommt diesen Gebäuden dennoch eine hohe Bedeutung zu.

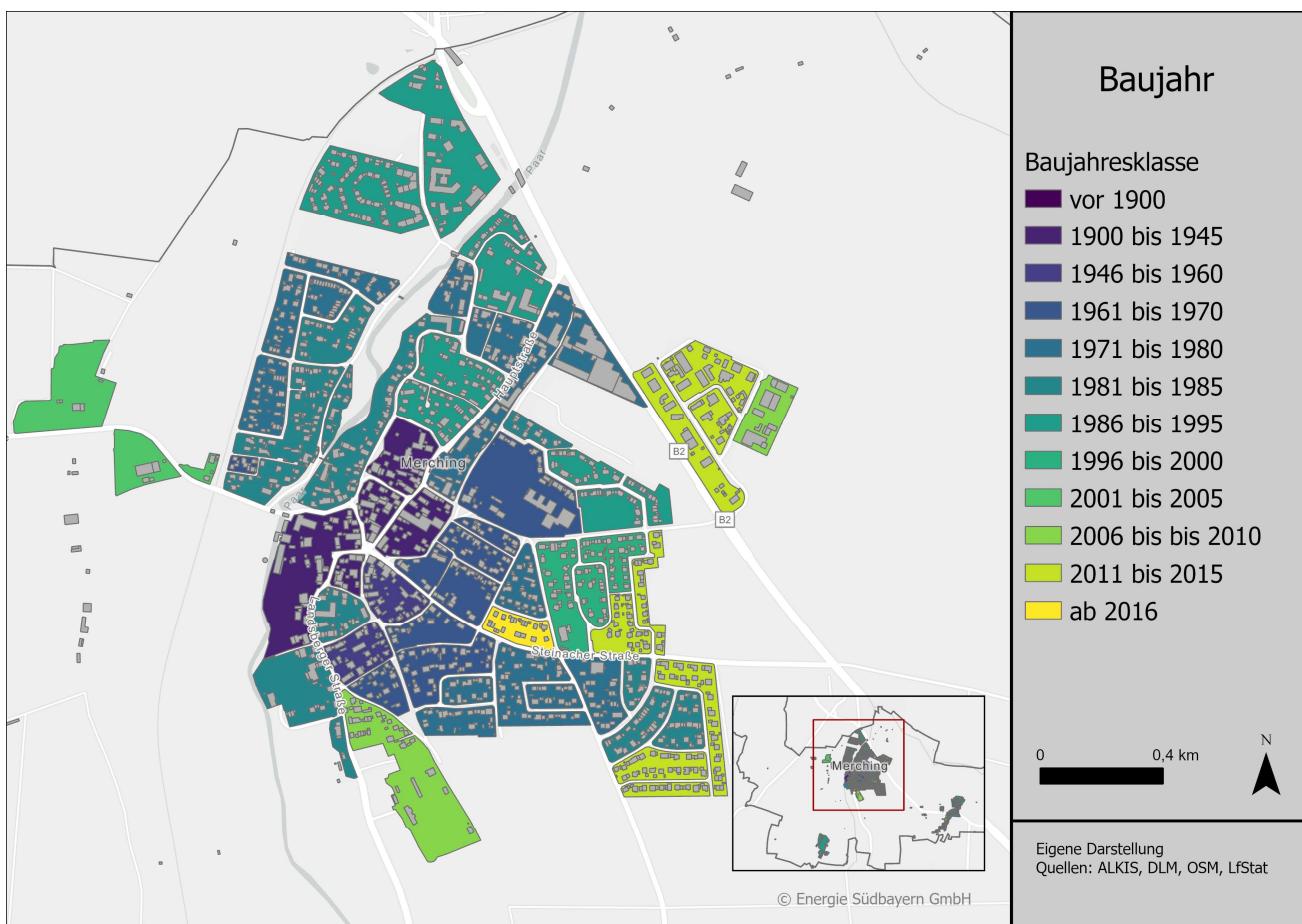


Abbildung 6: Baublockbezogene Darstellung der Baujahresklassen

In Abbildung 6 wird baublockbezogen für den Gebäudebestand die jeweils nach der Gebäudeanzahl dominierende Baujahresklasse dargestellt. Ein besonders hohes Gebäudealter zeigt sich dabei vor allem im Gemeindekern. So ist eine hohe Bautätigkeit in den siebziger und achtziger Jahren auszumachen, wobei auch in den letzten beiden Dekaden das Siedlungsgebiet sukzessive durch Neubaugebiete erweitert wurde. In Abbildung 7 wird der Gebäudebestand den dargestellten Baualtersklassen zugeordnet.

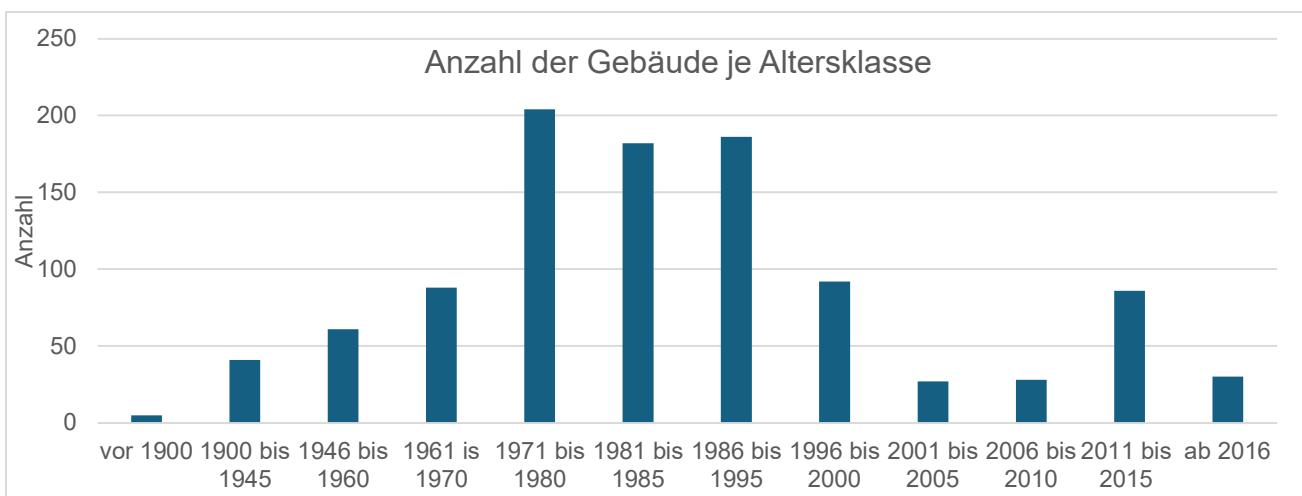


Abbildung 7: Aufteilung Gebäude nach Baujahresklasse

Die aufgezeigte Verteilung nach Gebäudealtersklassen deckt sich mit den Mitte Juli veröffentlichten Zahlen aus dem Zensus 2022 (Bayerisches Landesamt für Statistik, 2024). Demnach sind etwa 14

% des Gebäudebestands nach dem Jahr 2010 erbaut. Größere Sanierungsmaßnahmen bzw. ein Heizungstausch wird bei den Gebäuden dieser Altersklasse aktuell nur eine untergeordnete Rolle spielen. Andererseits wurden über 50 % aller Gebäude bereits vor dem Jahr 1990 erbaut, entsprechende Maßnahmen zur energetischen Sanierung können hier besonders hohe Einsparpotenziale aufweisen.

2.3. Versorgungs- und Beheizungsstruktur

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Merching wurden die erhobenen Daten zu Energieträgern und Art der WärmeverSORGUNG aufbereitet und ausgewertet. Dadurch wird die Verteilung der einzelnen Heizsysteme sowohl nach prozentualen Anteil sowie nach örtlicher Verteilung und Aufteilung nach den unterschiedlichen Verbrauchergruppen ersichtlich.

Ca. 40 % der derzeitig in Merching betriebenen Heizungen werden mit Heizöl betrieben. Gasheizungen machen 32 % aus. 10 % der Heizungen sind Wärmepumpen und Stromheizungen. Der Rest verteilt sich auf Biomasseheizungen (13 %), Wärmenetzanschlüsse (3 %) und andere Energieträger (2 %).

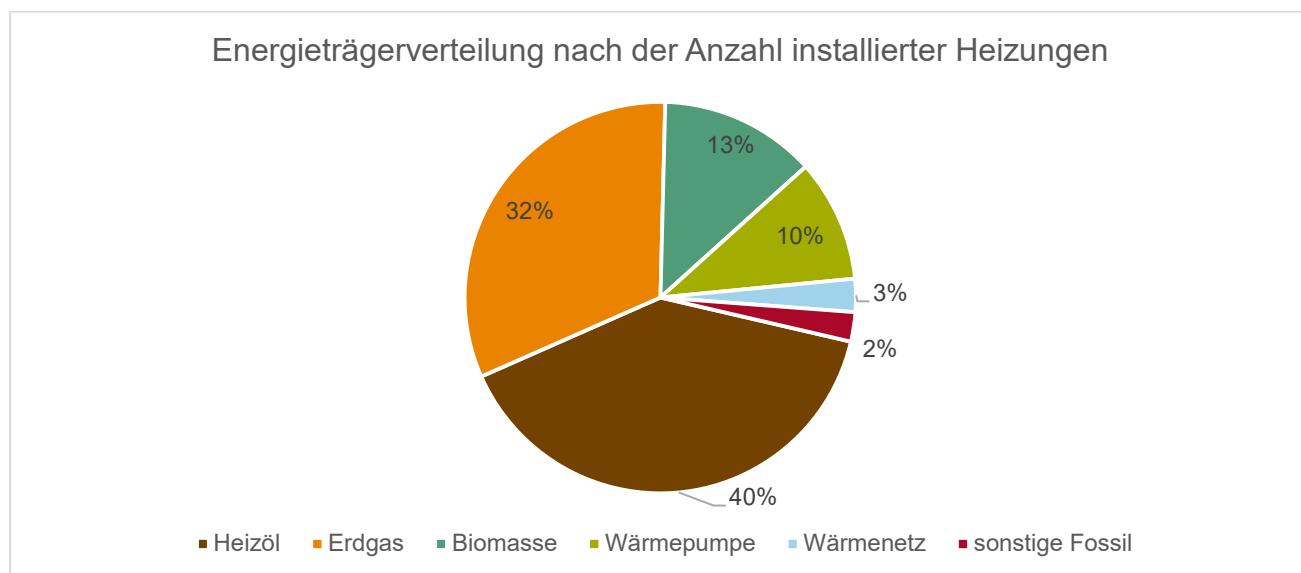


Abbildung 8: Energieträgerverteilung nach der Anzahl der installierten Heizungen in Merching

In Abbildung 9 werden die Baublöcke danach klassifiziert, mit welchen Energieträger in den Gebäuden am häufigsten geheizt wird. Wird beispielsweise innerhalb eines Baublocks in drei von fünf Gebäuden Erdgas als Energieträger eingesetzt, ist dieser zusammengefasst in der Karte entsprechend als Erdgas-Baublock dargestellt. Aus dieser Eingruppierung lässt sich jedoch nicht zwangsläufig darauf schließen, welcher Energieträger den größten Anteil am Endenergieverbrauch aufweist. Ersichtlich wird hierbei jedoch die Dominanz von Gas- und Ölheizungen (orange und braun gefärbte Flächen). In dem gelb markierten Baublock erfolgt die Wärmebereitstellung hauptsächlich über das bestehende Wärmenetz und in dem grünen Baublock kommen überwiegend Wärmepumpen zum Einsatz.

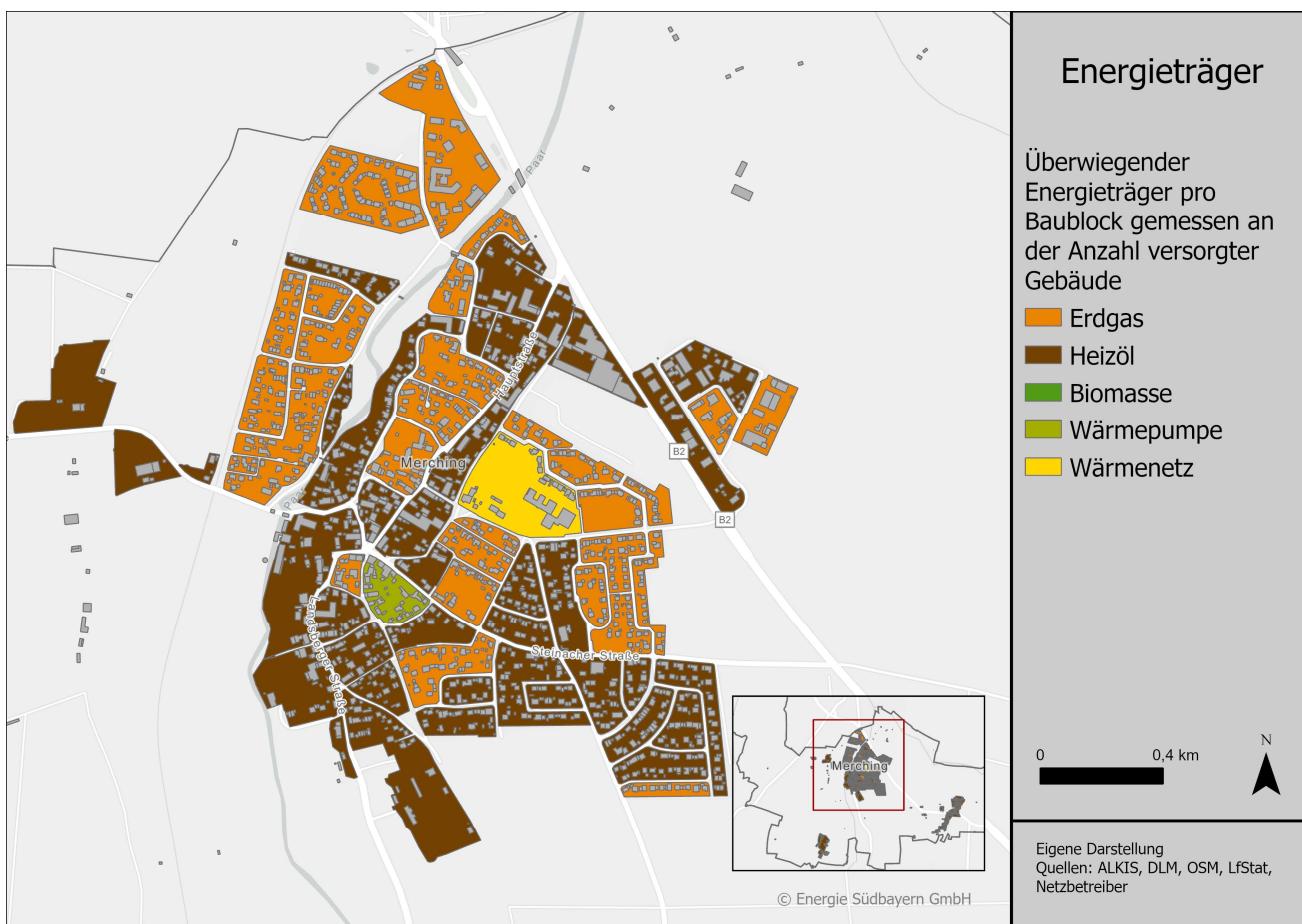


Abbildung 9: Überwiegender Energieträger nach Anzahl installierter Heizungen auf Baublockebene

Der hohe Anteil von Ölheizungen im Gemeindegebiet Merching entspricht der Ist-Situation in den meisten bayerischen Kommunen. Somit besteht ein erhebliches Potenzial zur Reduktion energiebedingter Treibhausgasemissionen durch den Austausch veralteter Heizungen gegen moderne, effiziente und klimafreundliche Heizsysteme.

2.4. Energieinfrastruktur

Neben der Analyse des Gebäudestands sind ebenso Daten zur bestehenden Energieinfrastruktur zu erheben und auszuwerten.

2.4.1. Gasnetzinfrastruktur

Erdgas spielt eine zentrale Rolle bei der Erzeugung von Wärme und Strom, speziell im Industriesektor zur Bereitstellung von Prozesswärme. Bis grüner Wasserstoff, andere erneuerbare Gase oder strombasierte Prozesse in ausreichenden Mengen zu Verfügung stehen, wird Erdgas weiterhin zur Energieversorgung beitragen.

Die Wärmeversorgung für die Beheizung und die Warmwasserbereitung in Merching erfolgt zu rund einem Drittel über das Gasnetz, das flächendeckend mit einer Gesamtlänge von 12,3 km (ohne Netzanschluss) in der Kommune verläuft. Die Gasbezugsmenge liegt bei ca. 8,9 Mio. Kilowattstunden (kWh) pro Jahr. In Merching verfügen etwa 330 Gebäude über einen Gasanschluss. Bei rund 1030 beheizten Gebäuden entspricht dies einer Anschlussquote von etwa 32 %.

Die Gasversorgung der Gemeinde Merching wird über ein Design Pressure (DP) 1 Netz (Mitteldruck) realisiert, das von einer sich im Gemeindegebiet Mering befindlichen Gasdruckregel- und Messanlage

aus versorgt wird. Das Mitteldrucknetz kann bis zu einem max. Druck von 1 bar betrieben werden und versorgt in erster Linie Haushaltskunden und eine Großkundenanlage (Schule).

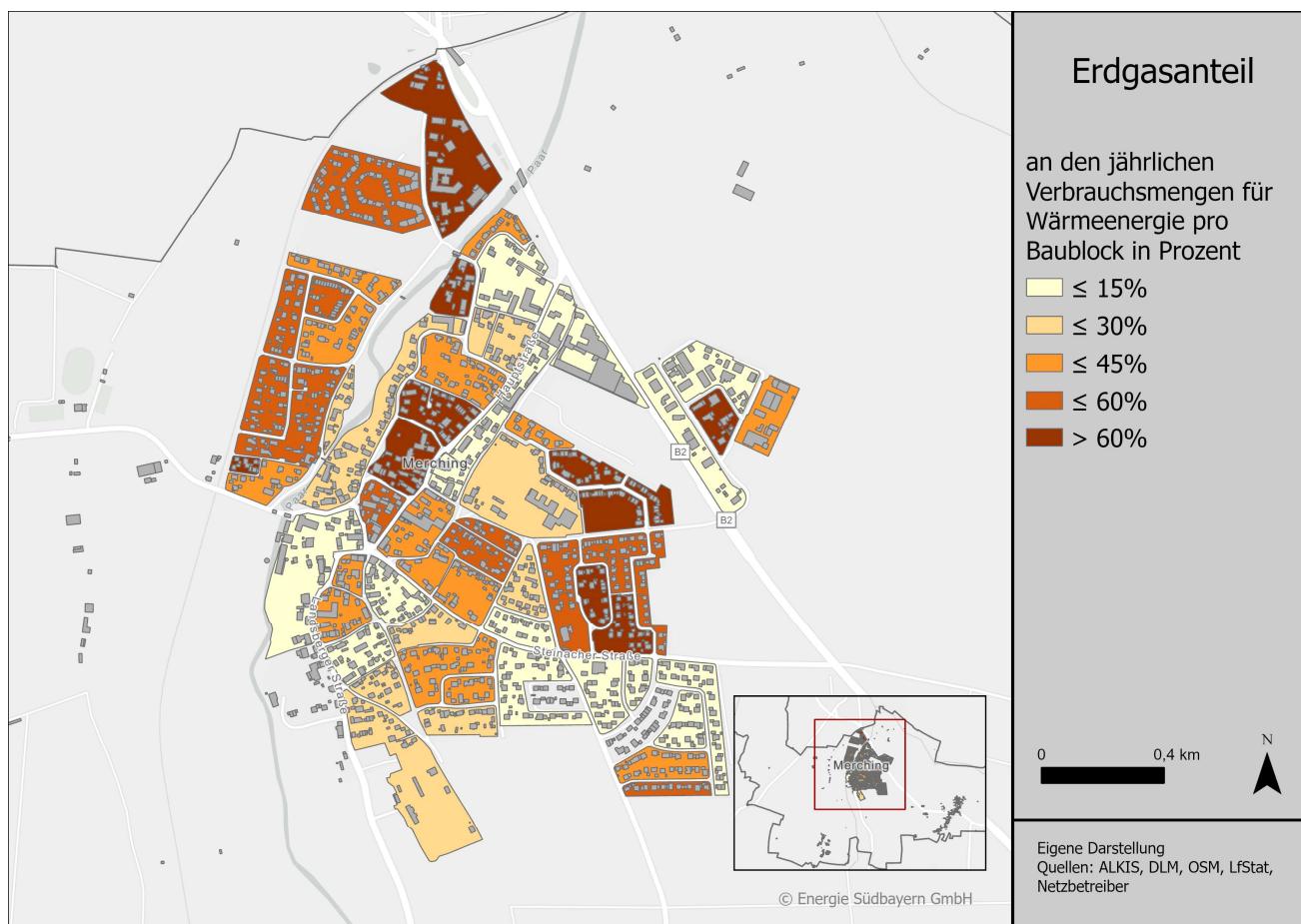


Abbildung 10: Erdgasanteil am Endenergieverbrauch für Wärme in Merching

Der Erdgasanteil am Wärmeverbrauch ist im südlichen Teil von Merching größtenteils unter 45%. Lediglich im Norden und im Kern befindet sich der Anteil z. T. über 60 %. Inwiefern der fossile Anteil in den Gebieten mit einem hohen Erdgasanteil durch eine Erneuerung Heizungsanlage oder eine Umstellung auf erneuerbare Energieträger gesenkt werden kann, wird in den weiteren Schritten der Wärmeplanung thematisiert.

2.4.2. Wärmenetzinfrastruktur

Merching verfügt über zwei Nahwärmenetze, wovon eines von der Martin Wecker Fernwärme GmbH und das andere durch die Energieversorgung Merching GmbH betrieben wird. Zweiteres versorgt im östlichen Teil Merchings derzeit zehn Anschlussnehmer. Das Nahwärmenetz wird aus zwei Hackschnitzelkessel mit einer thermischen Gesamtleistung von 480 kW und einem jährlichen Brennstoffeinsatz von 1.000 m³ gespeist. Das Netz wurde im Jahr 2022 in Betrieb genommen und versorgt, als größten Abnehmer, das Schulgebäude mit nachhaltiger Wärme. Derzeit hat das Netz eine 70%ige Auslastung und arbeitet mit einer Vorlauftemperatur von 80 °C und einer Rücklauftemperatur von 60 °C. Seit Inbetriebnahme vor zwei Jahren wurden bereits über 1.000 MWh Wärme produziert. Auch das zweite in der Gemeinde befindliche Wärmenetz hat derzeit eine Auslastung von 70 % und wird ausschließlich mit Hackschnitzeln betrieben. Der Brennstoffbedarf ist etwas geringer bei ca. 700 m³. Die Vorlauftemperatur liegt hier bei 75 °C und die Rücklauftemperatur bei 55 °C.

In Abbildung 11 ist der Trassenverlauf der beiden Wärmenetze abgebildet. Insgesamt beläuft sich die Netzlänge auf 1,8 km, wobei das Wärmenetz 1 mit der Heizzentrale in der Schule 1.000 und das zweite Wärmenetz 800 Meter lang ist.

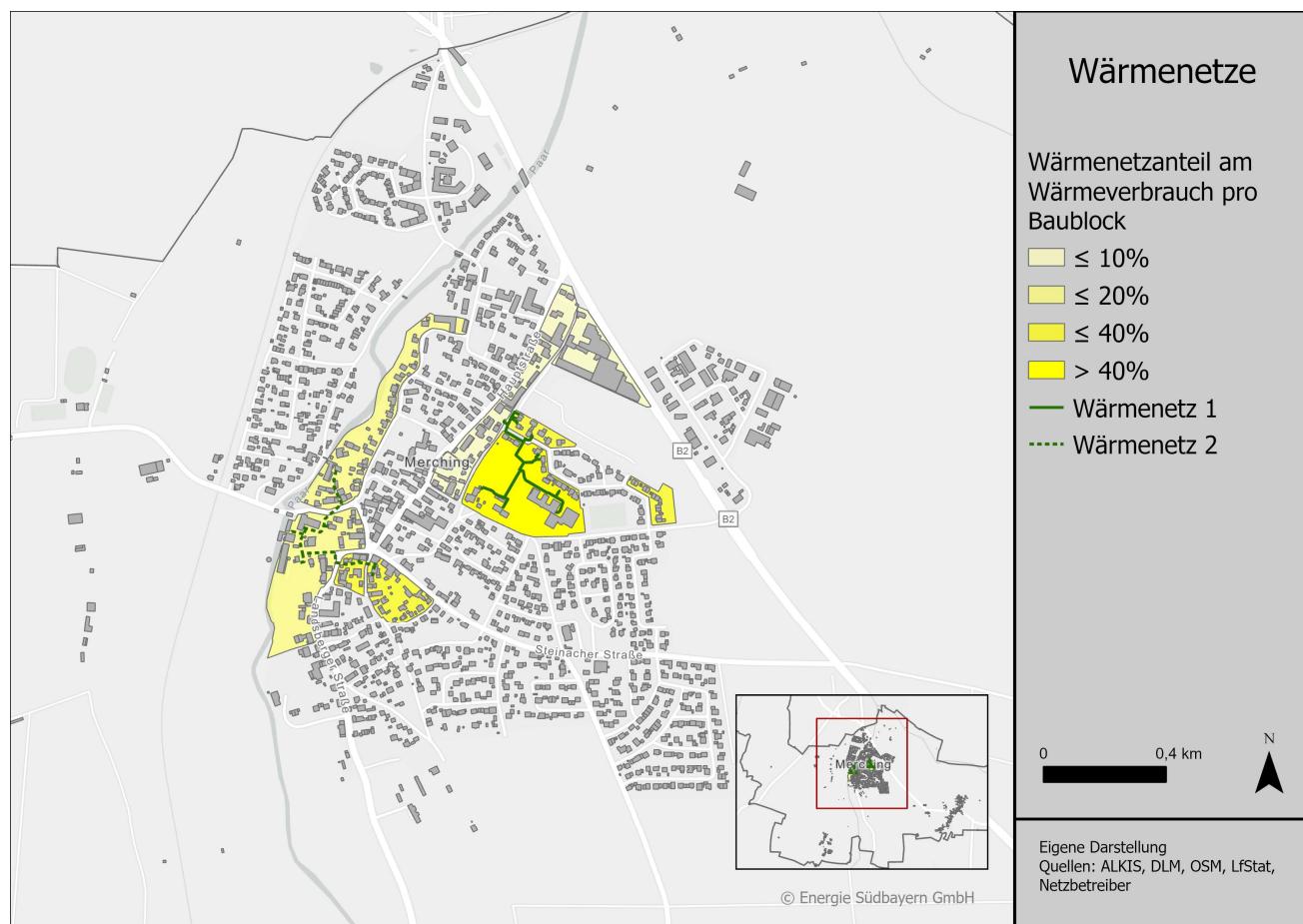


Abbildung 11: Bestehende Wärmenetze in Merching

2.4.3. Schwerpunktgebiete dezentrale Versorgung

Nach dem Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) mit Stand Dezember 2023 sind weitere kartografische Darstellungen gefordert, deren Erstellung jedoch aufgrund der Datenlage nicht möglich ist. Dies betrifft vor allem die Darstellung der Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger nach deren Art.

2.4.4. Wärme- und Gasspeicher

Aktuell werden keine größeren Gas- bzw. Wärmespeicher betrieben.

2.5. Wärmebedarf und Energiebilanz

Im Jahr 2022 wurden im Gemeindegebiet Merching knapp 29 GWh Energie zur Wärmebereitstellung benötigt (vgl. Abbildung 14 zur Verteilung des Wärmeverbrauchs nach Energieträger).

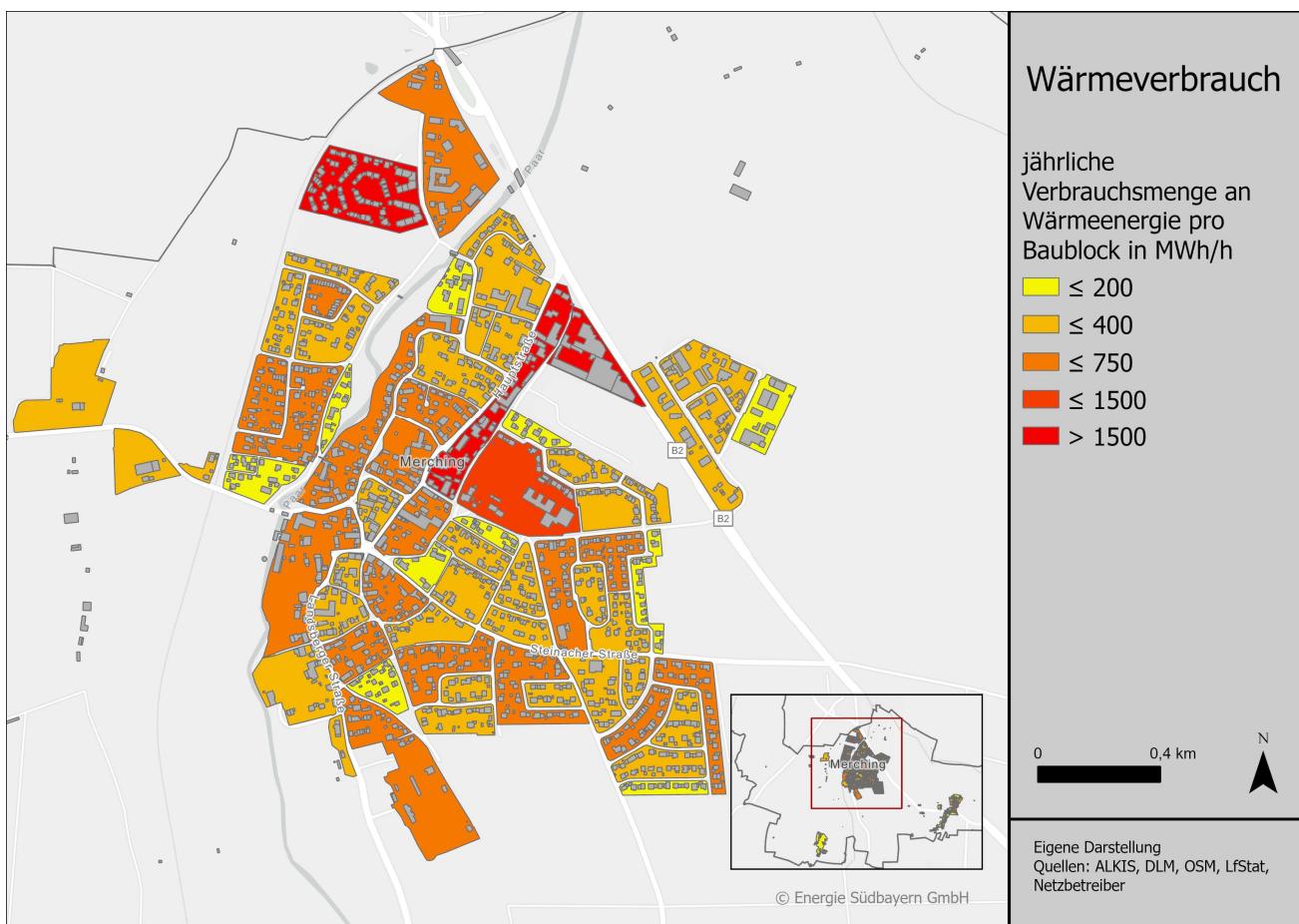


Abbildung 12: Baublockbezogener absoluter Wärmeverbrauch in Merching

Die Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen die prozentuale und absolute Verteilung der Endenergieverbräuche zur Wärmebereitstellung nach Energieträgern. Als Endenergieverbrauch bezeichnet man die Energie, die für den jeweiligen Zweck tatsächlich verbraucht wird. Im Fall der Wärmebereitstellung wird die Energie für die Raumbeheizung, Warmwasserbereitstellung, sowie als Prozesswärme in der Industrie eingesetzt. Im Gegensatz dazu gibt der Wärmebedarf an, wie viel Wärme in einem Gebäude tatsächlich benötigt wird. Der Endenergieverbrauch ist dabei grundsätzlich höher als der Wärmebedarf, da die Wirkungsgradverluste, die bei jeder Energieumwandlung entstehen berücksichtigt werden müssen.

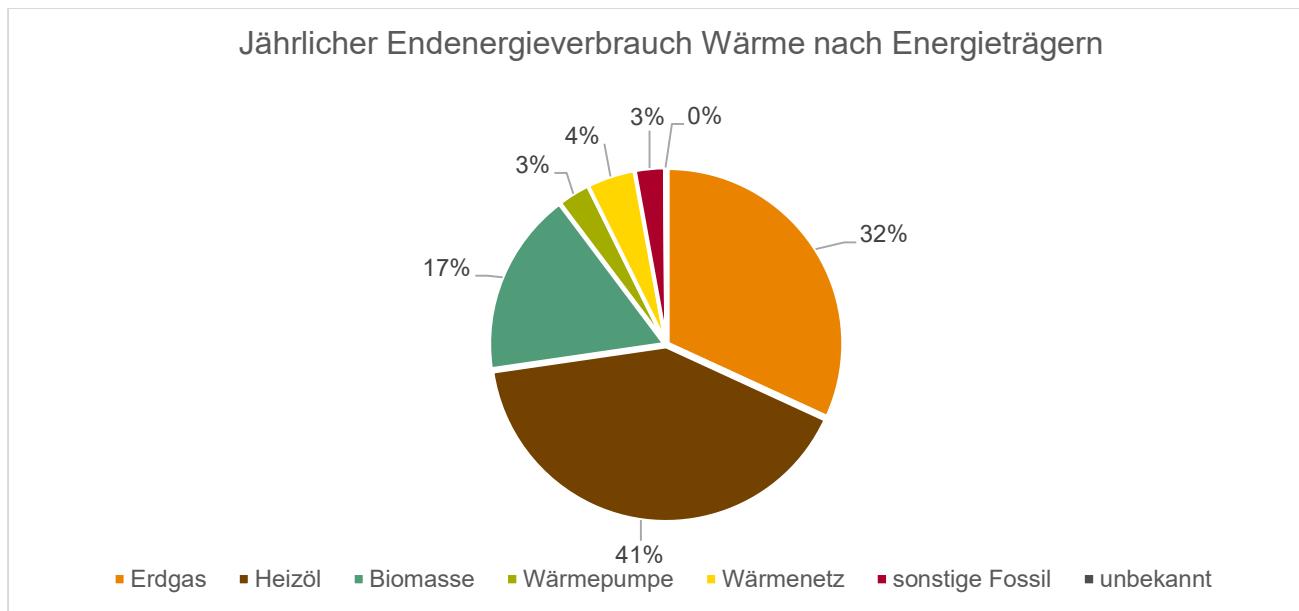


Abbildung 13: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme aufgeteilt nach Energieträgern in Merching

Wie in den Abbildungen zur Verteilung des Endenergieverbrauchs verdeutlicht wird, kann in Merching eine hohe Dominanz fossiler Energieträger festgestellt werden. Insgesamt stammen ca. 76 % der Energie für die Beheizung und Warmwasserbereitung aus fossilen Quellen. Hiervon entfallen 41 % bzw. 12 GWh auf Heizöl und 32 % bzw. 9 GWh auf Erdgas.

Lediglich 3 % des Endenergieverbrauchs ist auf den Einsatz von Wärmepumpen zurückzuführen. Dies entspricht einem Energieverbrauch zur Wärmebereitstellung von knapp 0,9 GWh. Bei dem Energieverbrauch für Wärmepumpen wird hier jedoch lediglich der Strombedarf, der für den Betrieb einer Wärmepumpe benötigt wird, berücksichtigt. Der tatsächliche Wärmebedarf ist um Vielfaches höher. Dieser wird jedoch durch die Nutzung von Umweltwärme (z.B. Luft oder Erdwärme) gedeckt und wird in der Bilanzierung nicht mit aufgeführt. Daher ist der Anteil von Wärmepumpen am im Vergleich niedrig.

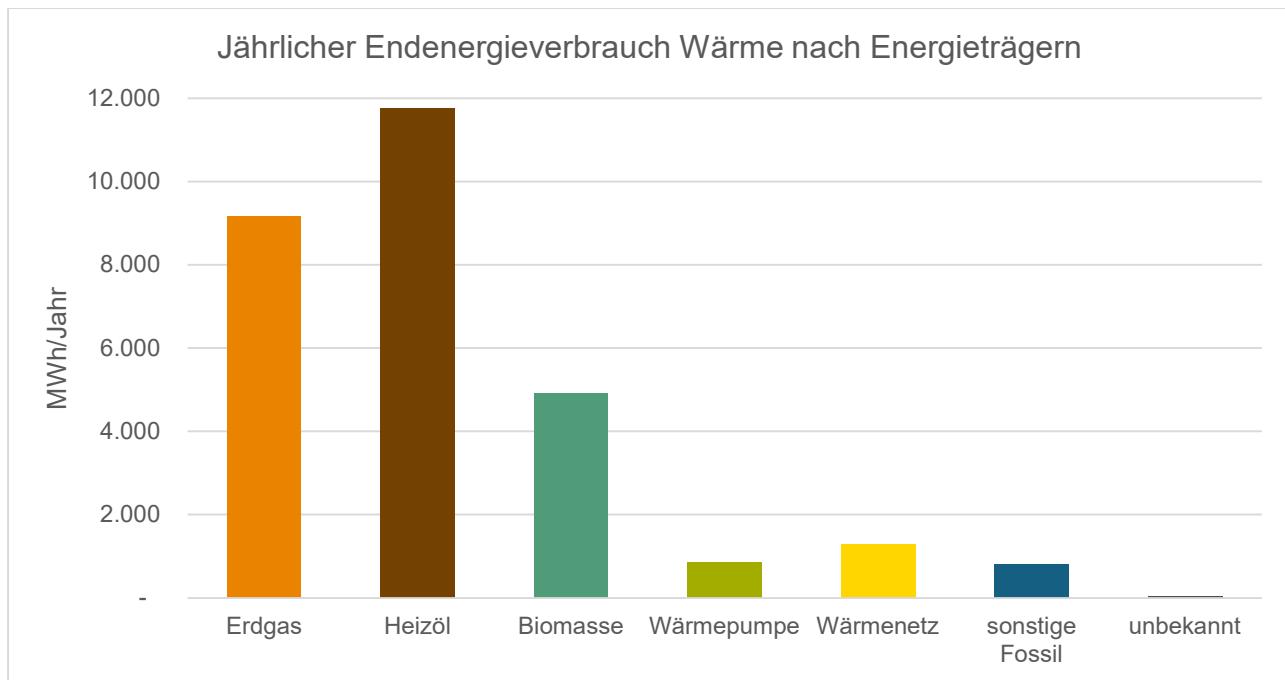


Abbildung 14: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern in Merching

Etwa 17 % bzw. 5 GWh stammen aus dem Einsatz von Biomasseheizungen. Beide Nahwärmenetze werden momentan mit Biomasse in Form von Hackschnitzeln betrieben. Der Wärmeverbrauch über die Wärmenetze beläuft sich derzeit auf 1,3 GWh und entspricht somit etwa 4 % des Gesamtenergieverbrauchs in Merching.

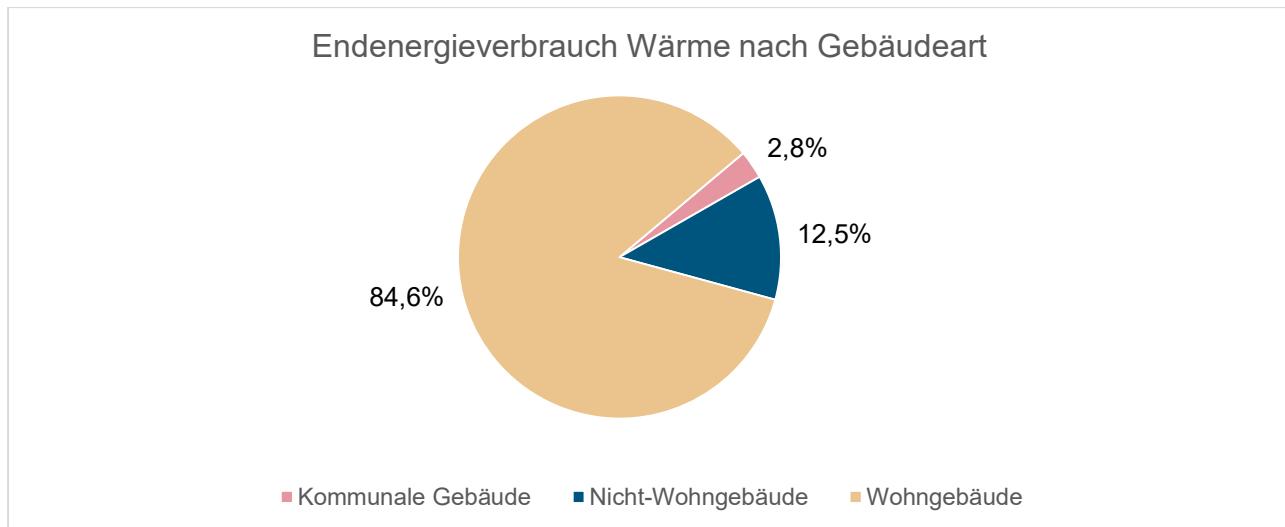


Abbildung 15: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme prozentual aufgeteilt nach Sektoren in Merching

Der größte Teil des Energieverbrauchs, insgesamt knapp 85 % bzw. 24 GWh entfallen hierbei auf Wohngebäude. In Nicht-Wohngebäude werden mit ca. 3,6 GWh etwa 12,5 % der Endenergie für Wärme verbraucht. Die kommunalen Liegenschaften sind mit einem Anteil von 2,8 % bzw. 0,8 GWh als weniger bedeutend (vgl. Abbildung 15). Daraus lässt sich ableiten, dass das größte Potenzial zur

Energieeinsparung und Verbesserung der Klimabilanz der Gebäude im Bereich der Wohngebäude besteht.

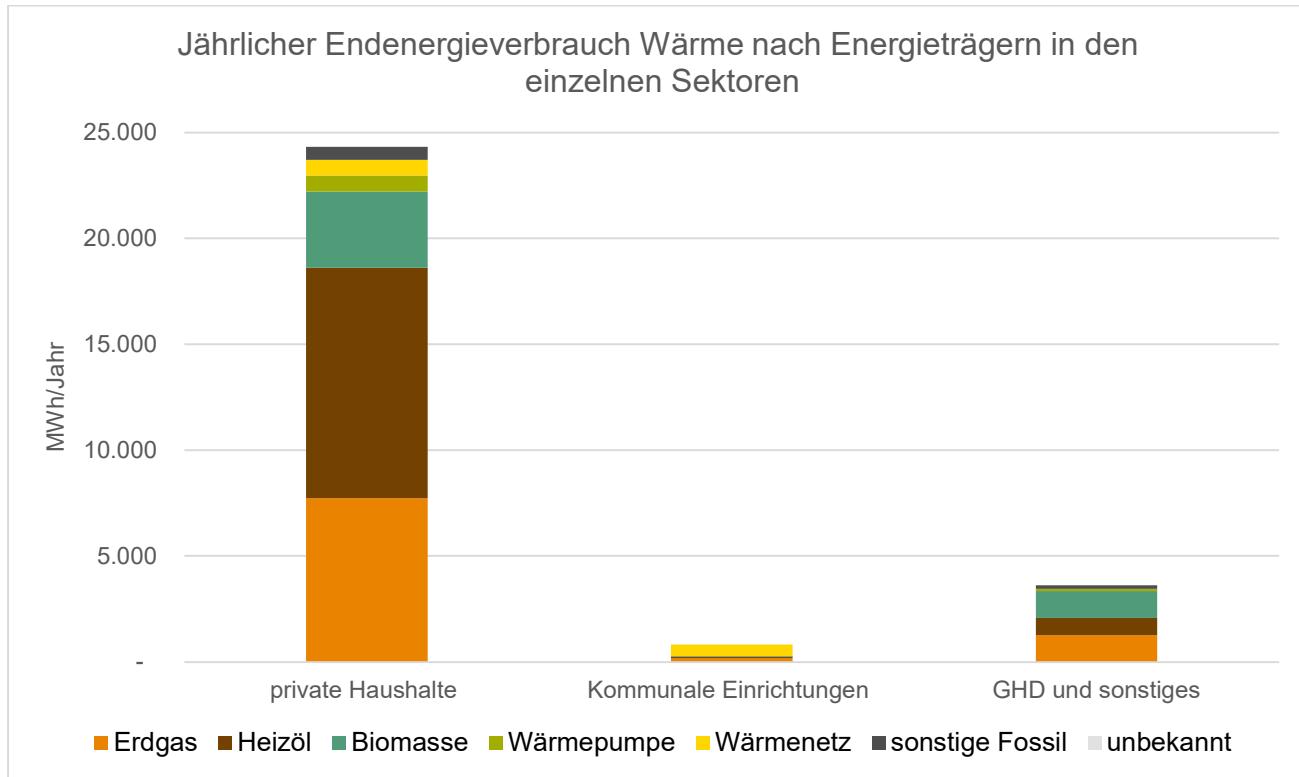


Abbildung 16: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern und Sektoren in Merching

Im Zuge der Bestandsanalyse wurden die Energieverbräuche den verschiedenen Gebäudearten zugeordnet. Aus Abbildung 16 kann entnommen werden, dass der Energieverbrauch der privaten Haushalte hauptsächlich durch Heizöl gedeckt wird, gefolgt von Erdgas. Die restlichen Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Sonstiges mit ca. 3,6 GWh und kommunale Einrichtungen mit ca. 0,8 GWh werden durch einen Mix der Energieträger gedeckt. Ein hoher Anteil des Wärmebedarfs der kommunalen Liegenschaften wird über ein mit Hackschnitzel betriebenes Wärmenetz gedeckt. Den größten Anteil daran haben Biomasse, Erdgas und Heizöl.

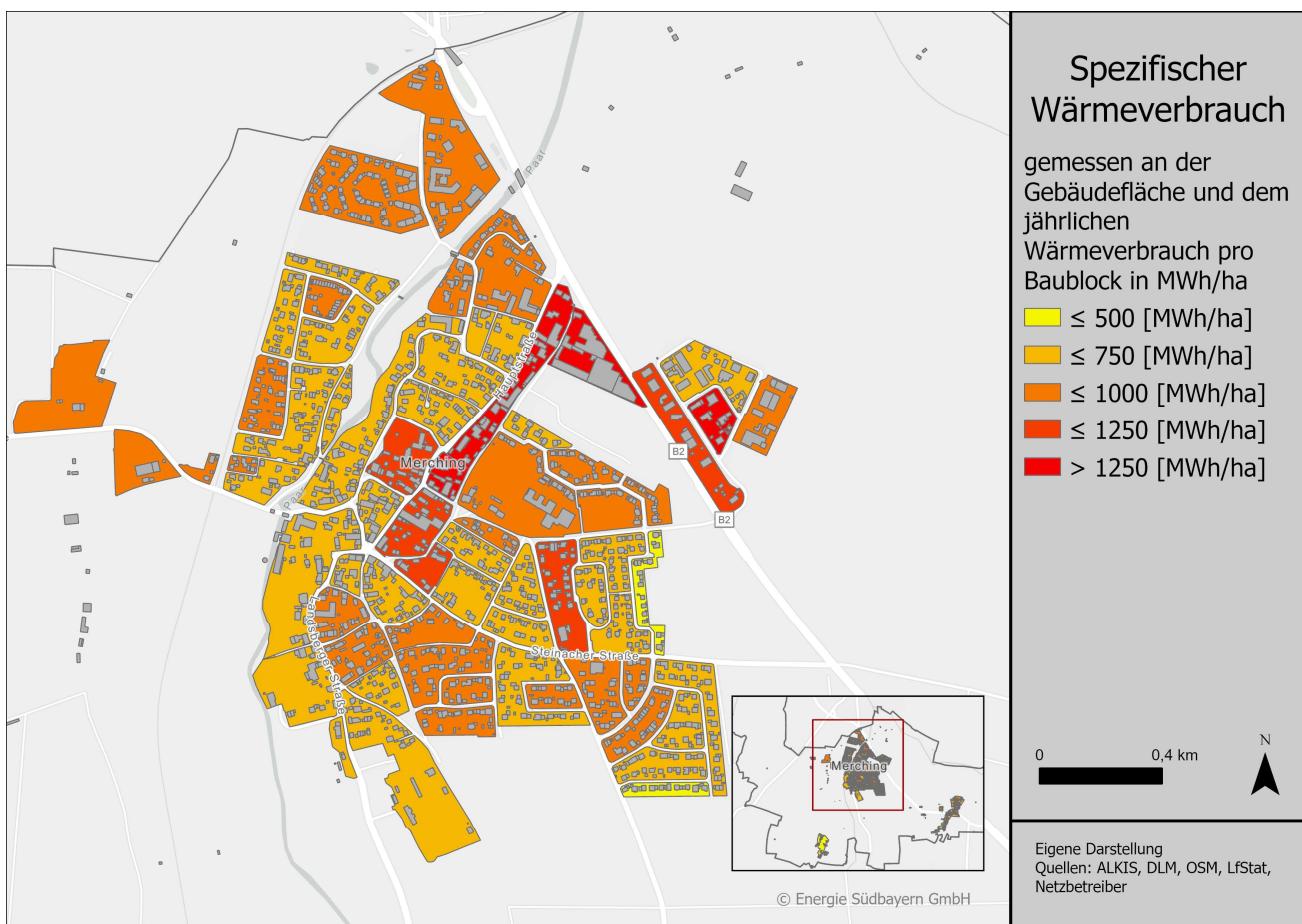


Abbildung 17: Spezifischer Wärmeverbrauch in baublockbezogener Darstellung in Merching

Der spezifische Wärmeverbrauch oder auch die Wärmeverbrauchsdiichte ist der kumulierte Wärmeverbrauch innerhalb einer bestimmten Fläche, hier bezogen auf ein Hektar. Ein hoher spezifischer Wärmeverbrauch in einem Baublock spiegelt dabei einen hohen flächenbezogenen Energiebedarf wider. Es lässt sich feststellen, dass der spezifische Wärmeverbrauch homogen über das Gemeindegebiet verteilt ist und keine Stadtteile mit besonders hohem spezifischem Verbrauch auffallen.

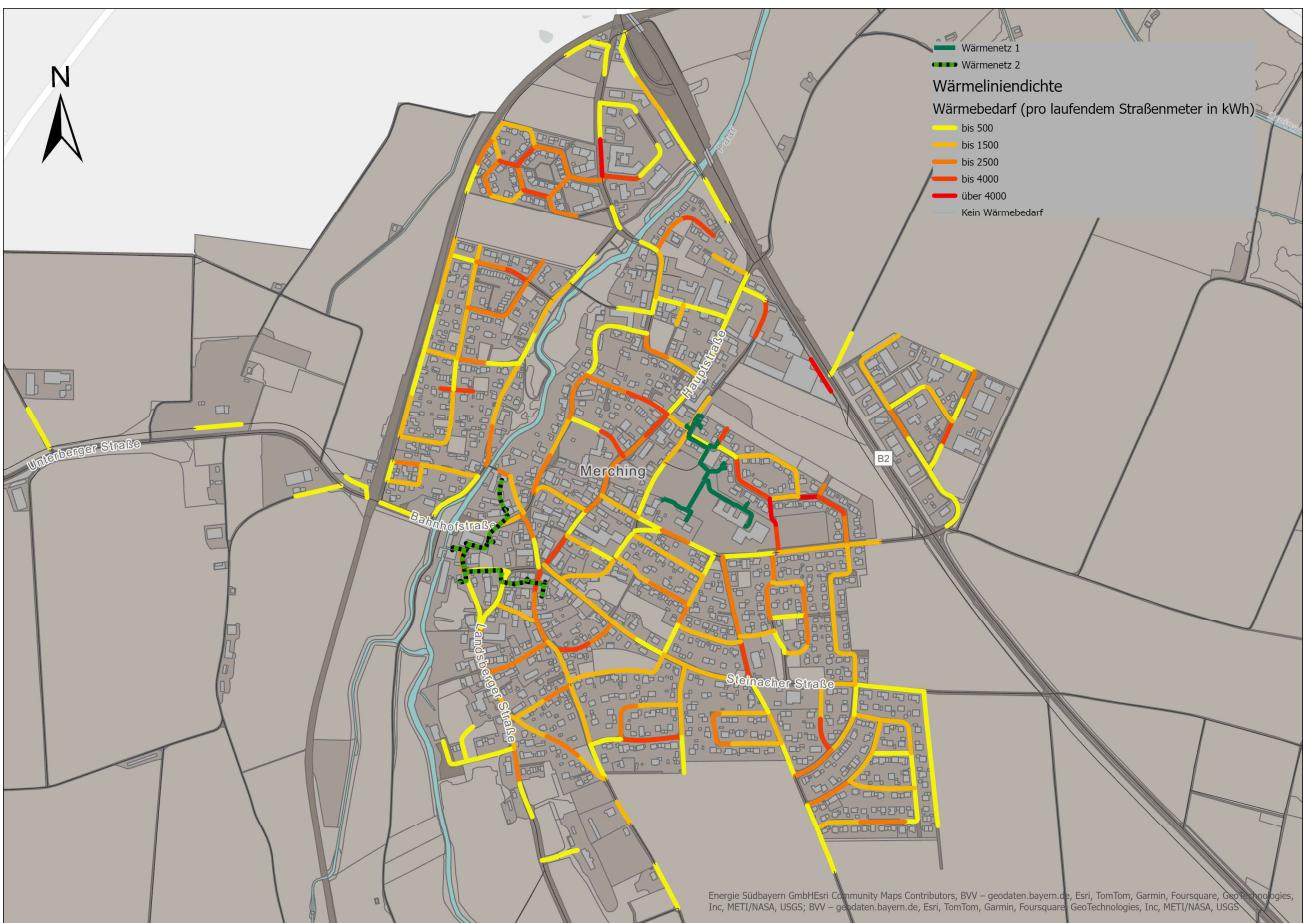


Abbildung 18: Wärmeliniedichte in straßenabschnittsbezogener Darstellung in Merching

Als Indikator für die Effizienz und die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes kann die Wärmeliniedichte herangezogen werden. Die Kenngröße setzt die in der Bestandsanalyse ermittelte Wärmeverbrauchs- und -bedarfsmenge, die entlang eines Straßenabschnitts anfällt, ins Verhältnis zur Länge des Straßenabschnitts bzw. der für die Wärmeversorgung relevanten Trassenlänge.

2.6. Erneuerbare Energien

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung spielt die Integration erneuerbarer Energietechnologien eine entscheidende Rolle für die nachhaltige Entwicklung des Wärmesektors. Solarthermie und Photovoltaik sind zwei Schlüsseltechnologien, die das Potenzial haben, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren und zur Dekarbonisierung beizutragen. Solarthermische Anlagen nutzen die Sonnenenergie, um Wärme zu erzeugen, die dann direkt für die Raumheizung oder die Warmwasserbereitung verwendet werden kann. Besonders in kommunalen Gebäuden oder Wohnsiedlungen kann dies effektiv eingesetzt werden, um den Energieverbrauch zu senken und die CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Photovoltaikanlagen hingegen wandeln Sonnenlicht direkt in elektrische Energie um, die dann entweder in das öffentliche Stromnetz eingespeist oder vor Ort z. B. für den Betrieb von Wärmepumpen und anderen strombetriebenen Heizungsanlagen genutzt werden kann. Die Kombination von Photovoltaik und elektrischen Heizsystemen kann eine ganzheitliche Lösung bieten, indem sie sowohl den elektrischen als auch +den thermischen Energiebedarf deckt und somit eine umfassende Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen ermöglicht.

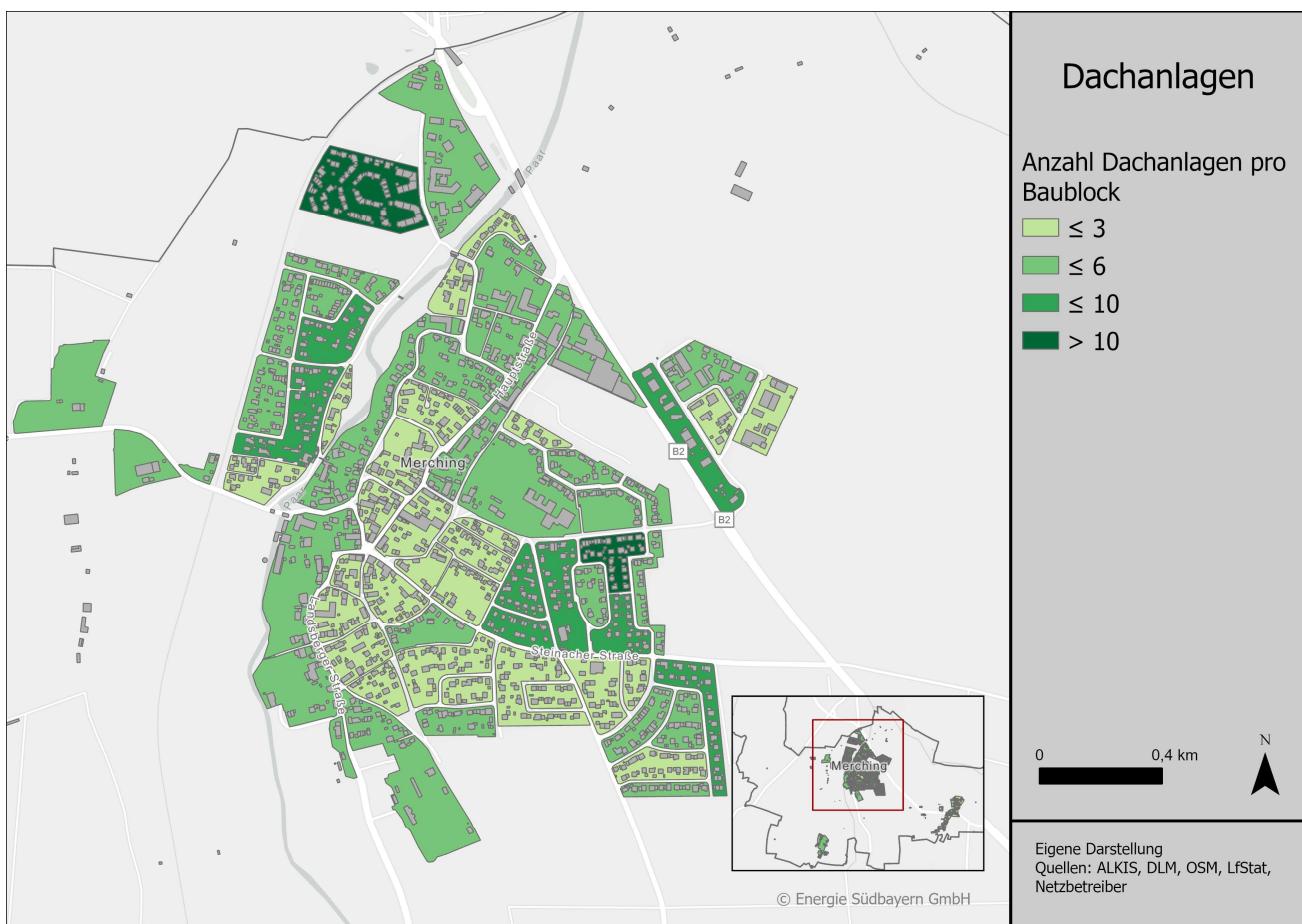


Abbildung 19: Gebäude mit einer bestehenden Aufdachanlage in Merching

Abbildung 19 zeigt, wie sich die Zahl der bestehenden Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen im Gemeindegebiet verteilt. Je höher die Zahl der innerhalb eines Baublocks belegten Dachflächen, desto dunkler wird der Baublock in der Karte dargestellt. Insbesondere im Nord-Westen und im Süd-Osten finden sich Gebiete mit hohem Nutzungsgrad von Anlagen zur Erzeugung von Strom oder Wärme aus Sonnenenergie. Im Zentrum des Gemeindegebiets hingegen wird bisher wenig PV oder Solarthermie genutzt. Insgesamt befinden sich in der Gemeinde Merching etwa 300 Dachanlagen für Solarthermie oder Photovoltaik.

Auch die Nutzung weiterer erneuerbare Energiequellen zur Erzeugung von Wärme spielen bei der Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und der Verringerung der CO₂-Emissionen eine entscheidende Rolle. Neben Holz und anderer Biomasse als Brennstoff zählen hierzu auch oberflächennahe Geothermie. In Merching werden ca. 265 Gebäude auf Basis dieser Energiequellen mit Wärme versorgt.

Wie Abbildung 20 verdeutlicht, liegt der Anteil erneuerbarer Energien gemessen am Endenergieverbrauch für Wärme derzeit bei ca. 24 %. Dies kann mit dem hohen Anteil fossiler Brennstoffe wie Heizöl und Erdgas begründet werden.

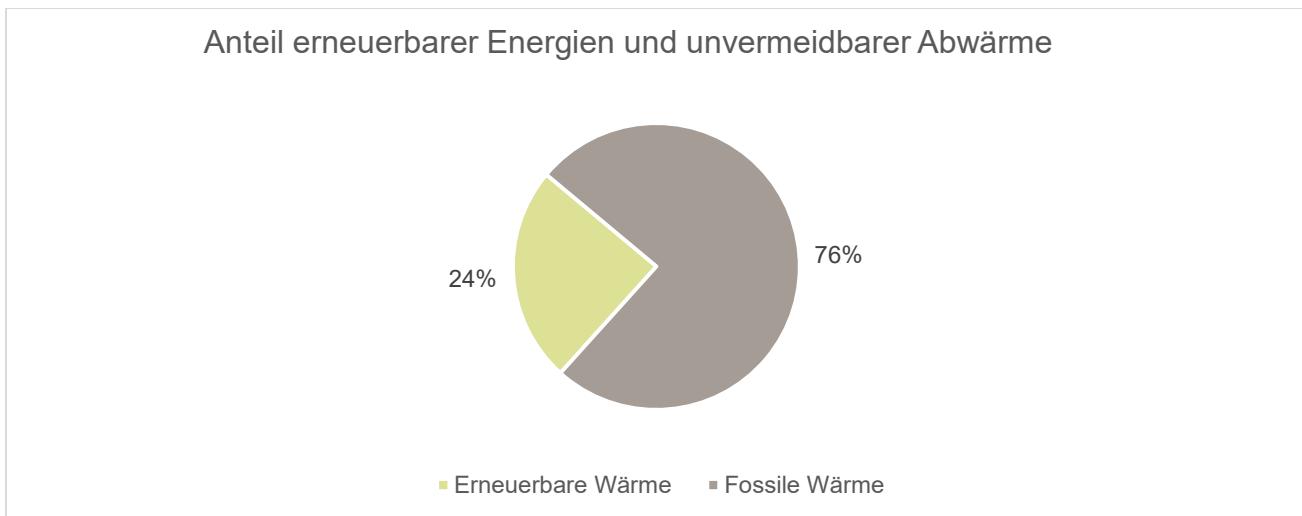


Abbildung 20: Anteil erneuerbarer Energien am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Merching

2.7. Treibhausgasemissionen

In der Bestandsanalyse einer kommunalen Wärmeplanung ist die Betrachtung der Treibhausgasemissionen (THG) von zentraler Bedeutung. Sie bildet die Grundlage für die Entwicklung effizienter und nachhaltiger Heizkonzepte, die sowohl ökologischen als auch ökonomischen Anforderungen gerecht werden. Neben den von Menschen am häufigsten verursachten Treibhausgas Kohlendioxid (CO_2) gibt es weitere THG wie Methan oder Lachgas, die jedoch nicht in gleicher Masse und Dauer zum Treibhauseffekt beitragen. Um diese vergleichbar zu machen, können diese in CO_2 -Äquivalente (CO_{2e}) umgerechnet und zusammengefasst werden. Die Analyse der Emissionsaufkommen ermöglicht es, die Hauptquellen von Treibhausgasen innerhalb einer Kommune zu identifizieren und zu bewerten. Dies umfasst die Untersuchung von Heizungsanlagen in privaten Haushalten, gewerblichen Einrichtungen und industriellen Betrieben.

Die Reduzierung von THG-Emissionen kann durch die Modernisierung veralteter Heizsysteme, die Förderung der Gebäudedämmung oder die Implementierung erneuerbarer Energiequellen erfolgen. Durch die Integration von emissionsarmen Technologien und die Optimierung von Heiz- und Kühl-systemen kann eine Kommune ihre Umweltbilanz deutlich verbessern und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Darüber hinaus ist die Sensibilisierung der Bürger für energieeffizientes Verhalten ein wichtiger Aspekt, der zur Reduzierung der kommunalen Emissionen beitragen kann.

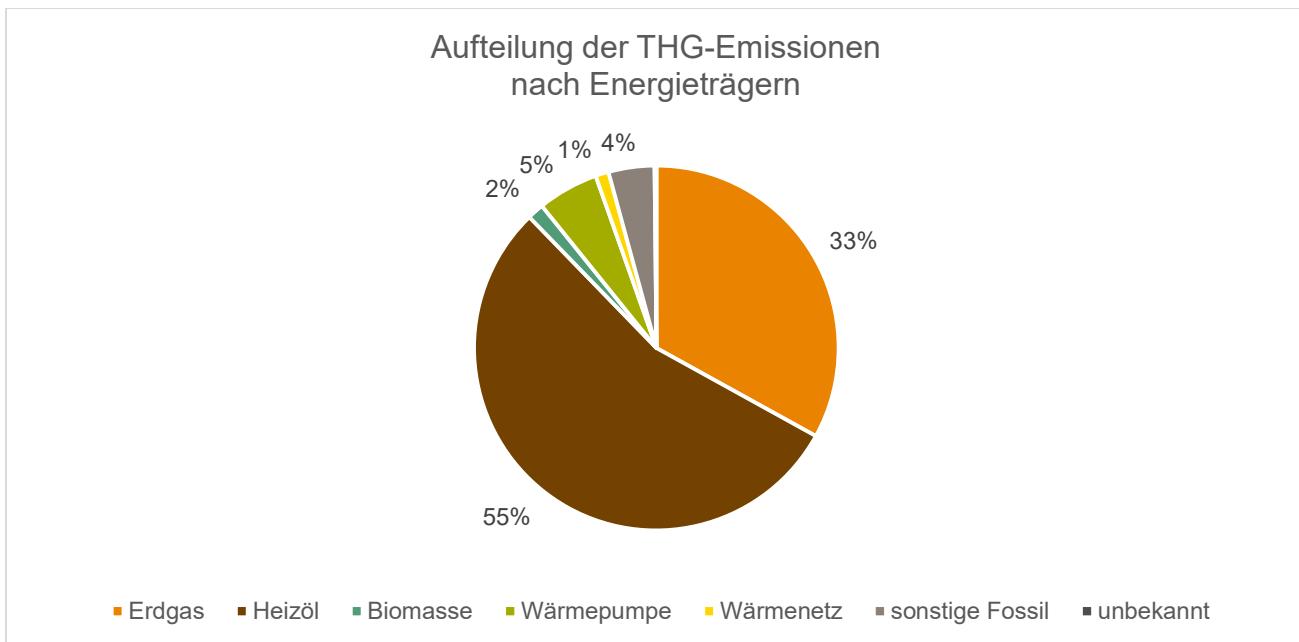


Abbildung 21: THG-Emissionen resultierend aus Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern in Merching

Zur Bewertung der Treibhausgasbilanz von Merching wurden die Emissionen im Gemeindegebiet anhand der Verbrauchswerte der einzelnen Energieträger unter Zuhilfenahme der Emissionsfaktoren des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) ermittelt. Insgesamt wurden im Jahr 2022 knapp 6.500 Tonnen (t) Treibhausgase in Merching emittiert. Etwa 2.200 t entfallen dabei auf den Einsatz von Erdgas, was ca. 33 % der gesamten Emissionen entspricht. Mehr als die Hälfte der Treibhausgase (ca. 55 % bzw. 3.600 t) entstehen durch den Einsatz von Heizöl. (vgl. Abbildung 21 und Abbildung 22)

Laut dem Bundesumweltministerium liegt der derzeitige Gesamt-CO₂-Ausstoß pro Einwohner bei 10,8 t pro Jahr. Der Bereich Wohnen, in dem mit 73 % fast drei Viertel der THG-Emissionen durch Erzeugung von Raumwärme und weitere 12 % durch die Warmwasserbereitung anfallen, hat dabei einen Anteil von 2,3 t. Für die Bereitstellung der Raumwärme und Warmwasser bedeutet dies durchschnittliche Emissionen pro Kopf von ca. 1,9 t (UBA, 2023). In Merching werden hierfür ca. 2,1 t je Bürger emittiert. Somit liegt die Gemeinde leicht über dem Bundesdurchschnitt. Möglicherweise hängt das mit der höheren Wohnfläche pro Einwohner in Merching, ca. 106 m² im Vergleich zum Bundesdurchschnitt 47,4 m², zusammen (UBA 2023).

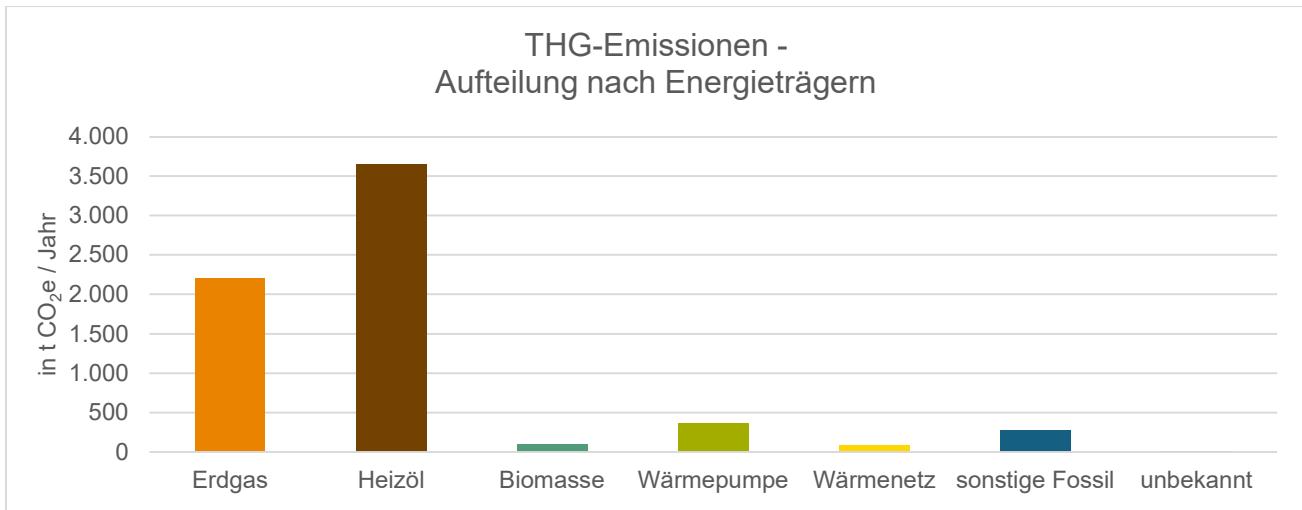


Abbildung 22: THG-Emissionen resultierend aus Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Energieträgern in Merching

Die örtliche Verteilung der Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 23 dargestellt.

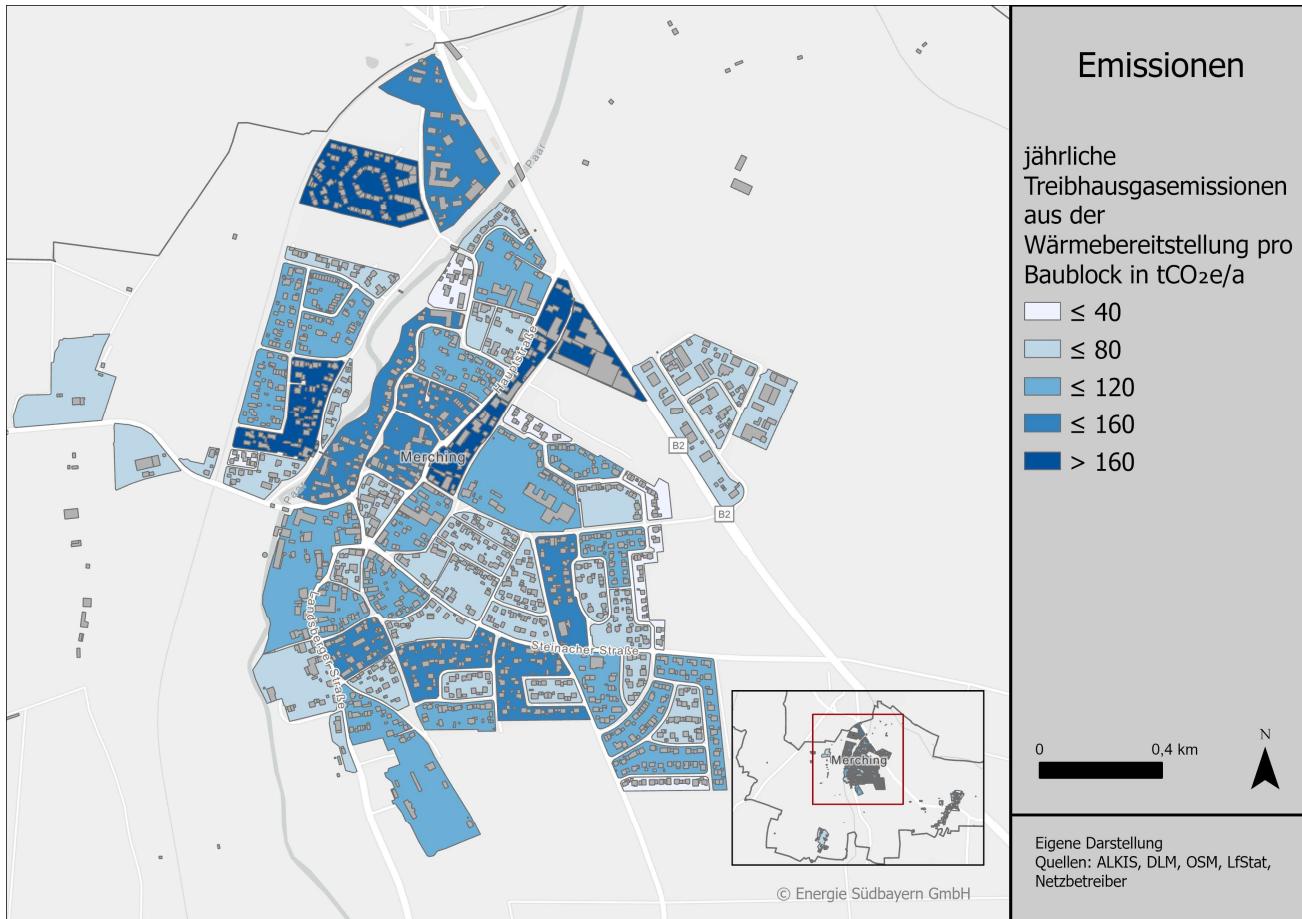


Abbildung 23: Baublockbezogene Darstellung der Treibhausgasemissionen in Merching

Der größte Anteil der Treibhausgasemissionen wird durch den Sektor private Haushalte mit einem Anteil von 88 % verursacht. Mit 10 % hat der Sektor GHD und Sonstiges einen wesentlich geringeren Einfluss auf die Emissionen der Gemeinde. Auf den Sektor Kommunale Einrichtungen, wie in Abbildung 24 zu erkennen ist, entfallen die restlichen 2 %.

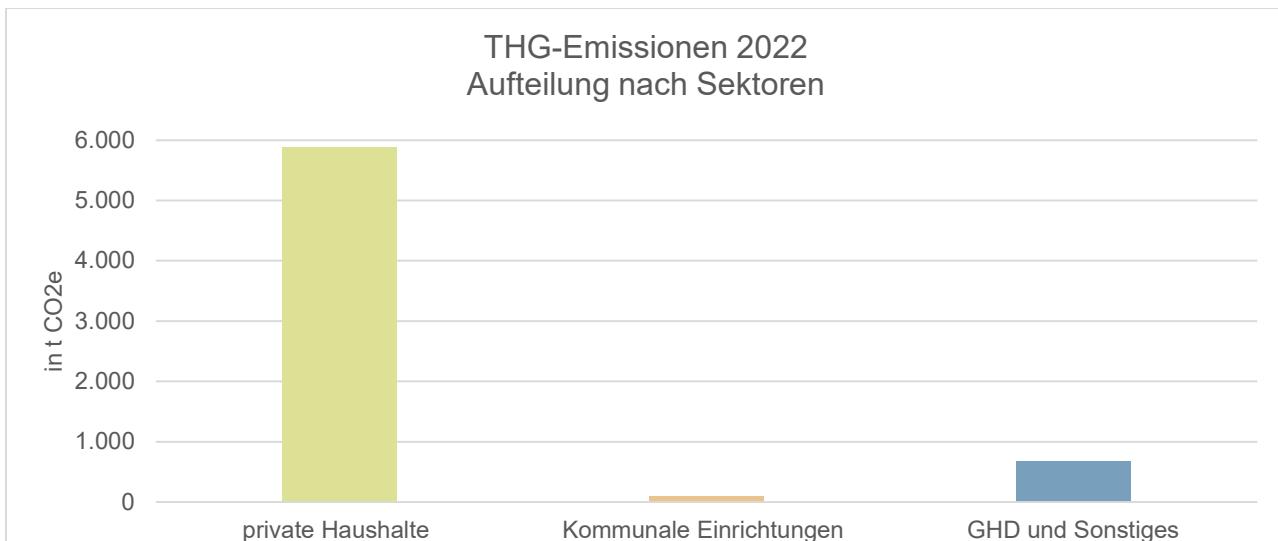


Abbildung 24: Anteil der Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Merching

2.8. Fazit der Bestandsanalyse

In der vorliegenden Bestandsanalyse wurde eine umfassende Untersuchung der Gebäudeinfrastruktur und der WärmeverSORGUNG innerhalb des Gemeindegebiets von Merching durchgeführt, die insgesamt 1.030 Gebäude umfasst. Die Verteilung und Kategorisierung dieser Gebäude, einschließlich des Anteils der Wohngebäude sowie anderer Gebäudetypen, sind detailliert in der Analyse dokumentiert.

87 % der Gebäude sind dabei Ein- und Zweifamilienhäuser, welchen 73 % des gesamten Wärmeverbrauchs zuzuordnen sind. Der weitere Verbrauch verteilt sich auf Gewerbe- und Industriegebäude (12,5%), Mehrfamilienhäuser (11 %) und den kommunalen Liegenschaften (3 %). Obwohl die Letzteren zwar den geringsten Verbrauch aufweisen, kommt ihnen aufgrund der Vorbildfunktion der Gemeindeverwaltung und deren hohen Einflussmöglichkeit eine besondere Bedeutung in der kommunalen Wärmewende zu. Hoher Handlungsbedarf bei der Reduzierung der THG-Emissionen besteht aber bei den privat genutzten Gebäuden (EFH, ZFH, MFH). Der Großteil der Gebäude in Merching wurde vor den 1990er Jahren erbaut, woraus sich auf ein hohes Sanierungspotenzial schließen lässt, welches in anschließender Potentialanalyse genauer zu identifizieren ist.

Die Gesamtwohnfläche in der Kommune wird mit 334.800 m² angegeben, was einer durchschnittlichen Wohnfläche von ca. 106 m² pro Einwohner entspricht. Gebäude mit gemischter Nutzung fließen bei der Wohnflächen-Auswertung nicht mit ein.

Die über das Landesamt für Statistik zur Verfügung gestellten Daten der Kaminkehrer zeigen, dass die dort erfassten 802 Heizungsanlagen ein Durchschnittsalter von 21,5 Jahren haben. Damit besteht ein erheblicher technisch sowie wirtschaftlicher getriebener Sanierungs- und Erneuerungsbedarf bei den Eigentümern, welcher ein hohes Emissionsreduktionspotenzial birgt.

In Merching dominieren mit einem Anteil von etwa 72 % die mit Erdgas, Heizöl und sonstigen fossilen Energieträgern betriebenen Heizungen. Mit diesen werden 76 % des Endenergiebedarfs für Wärme bereitgestellt. Lediglich 26 % der installierten Wärmeerzeuger nutzen regenerative Energien. Der Anteil, am Endenergieverbrauch im Bereich der WärmeverSORGUNG, der aus regenerativen Energiequellen stammt, liegt bei 24 %

Mit 17 % (5 GWh) wird ein, im Vergleich zu anderen bayerischen Gemeinden, hoher Anteil am Wärmebedarf durch den Einsatz von Biomasse gedeckt. Dieser ist größtenteils auf den Anschluss an die Wärmenetze zurückzuführen.

Für das Bilanzjahr 2022 ergeben sich aus der Wärmeversorgung des gesamten Gemeindegebiets Treibhausgasemissionen von ca. 6.665 t. Hiervon entfallen 5.889 t auf private Haushalte, 681 t auf den Bereich GHD und Sonstiges sowie 96 t auf die kommunalen Einrichtungen. Bezogen auf die 3.141 Einwohner ergibt dies einen wärmebedingten CO₂-Ausstoß von 2,12 t pro Kopf.

Die vorliegende Bestandsanalyse bildet eine wesentliche Grundlage für die Planung zukünftiger Maßnahmen. Sie verdeutlicht den hohen Bedarf an Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen, insbesondere in Anbetracht des hohen Anteils alter Heizungsanlagen. Die derzeitige Abhängigkeit von fossilen Energieträgern unterstreicht die Notwendigkeit einer strategischen Umstellung auf nachhaltigere und effizientere Wärmeversorgungslösungen, um das langfristige Ziel der Klimaneutralität erreichen können.

Eine umfassende Sanierung und Modernisierung von Heizsystemen bei den privaten Haushalten oder eine Umstellung auf erneuerbare Energieträger (z.B. Biogas oder grüner Wasserstoff) bei Bestandsanlagen können wichtige Bausteine sein, um den Anteil fossiler Brennstoffe innerhalb dieses Sektors zu reduzieren und Treibhausgasemissionen signifikant zu senken. Dem Sektor der privaten Haushalte kommt in Merching eine tragende Rolle zu. Durch den hohen Anteil am Endenergieverbrauch und den Emissionen der Kommune hat eine klimafreundliche Transformation der Wärmeversorgung in diesem Sektor einen großen Hebel für die Gesamtbilanz.

Die Bestandsanalyse und deren zentrale Erkenntnisse fließen in die Erstellung der Potenzialanalyse mit ein. Die dargestellten Ergebnisse sollen Aufschluss über den Status Quo der Wärmeversorgung in Merching geben. Die nachfolgende Potenzialanalyse dient dazu, Möglichkeiten zur Reduktion des Wärmebedarfs, zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen für Wärme und Strom sowie zur klimaneutralen Umstellung der Energieversorgung zu identifizieren. Sie bewertet vorhandene und zukünftige Energie- und Treibhausgasminderungspotenziale, um effiziente und nachhaltige Versorgungsszenarien zu entwickeln.

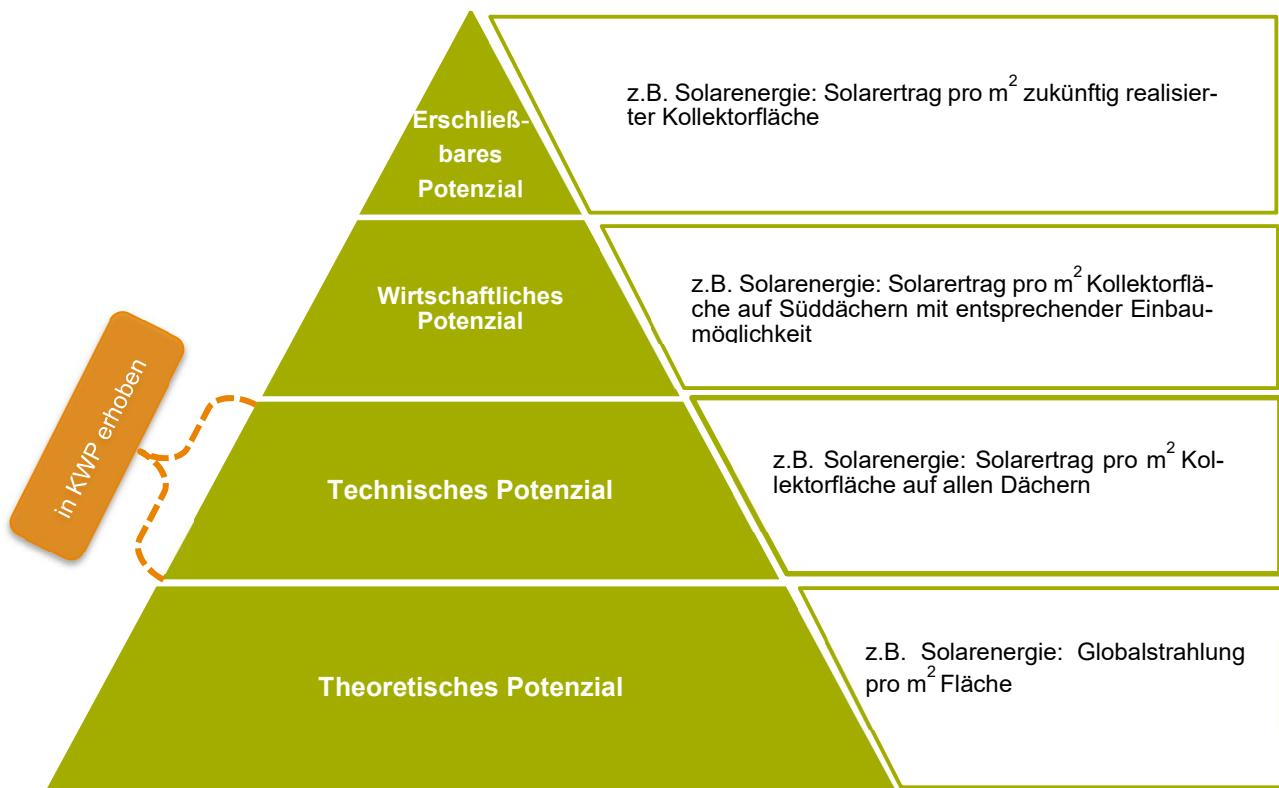
3. Potenzialanalyse

Gemäß § 16 Absatz 1 WPG ist für das beplante Gebiet eine Potenzialanalyse mittels einer systematischen Analyse der vorhanden Potentiale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme sowie zur zentralen Wärmespeicherung durchzuführen. In den meisten Gemeinden werden lokale Wärmequellen künftig eine wesentlich größere Bedeutung für die Wärmeversorgung haben. Daher ist die Bewertung der Potenziale dieser zielgerichteten lokalen Wärmequellen ein zentraler Bestandteil der Wärmeplanung.

Das Ziel besteht darin, neben den vorhandenen Potenzialen für die regenerative Wärmeerzeugung und den Möglichkeiten zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion auch die Verfügbarkeit der Wärmequellen aufzuzeigen. Die Potentialanalyse gibt dabei eine grobe Orientierung, welche Flächen im Gemeindegebiet für die Wärmeversorgung besonders geeignet sein könnten. Im Weiteren bilden die Erkenntnisse die Grundlage für die Entwicklung eines Zielszenarios, die Zonierung des beplanten Gebiets sowie der Ausweisung von Teilgebieten, in denen ein erhöhtes Energieeinsparpotential vorliegt. Die Ergebnisse bieten somit den lokalen Energieversorgern als auch den Verbrauchern wesentliche Orientierungspunkte, um ihre zukünftige Wärmeversorgung konkret planen zu können. Eine umfassende Analyse der wirtschaftlichen und erschließbaren Potenziale ist nicht Teil der vorliegenden Untersuchungen.

Für die Identifikation relevanter Aspekte bei der Potenzialermittlung bildet eine klare Abgrenzung der unterschiedlichen Potenzialbegriffe die Grundlage (vgl. Abbildung 23). Das **theoretische Potenzial** einer erneuerbaren Energiequelle beschreibt das innerhalb eines bestimmten Gebiets und Zeitraums theoretisch physikalisch nutzbare Energieangebot. Das **technische Potenzial** ist der physikalisch nutzbare Anteil des Energieangebots, der durch bekannte Technologien und Bereitstellungsverfahren erschlossen werden kann. Etwaige Einschränkungen, z. B. im Falle der Biomasse die begrenzte Verfügbarkeit aufgrund der Flächenkonkurrenz zur Nahrungsmittelbereitstellung bzw. notwendige Temperaturen bei tiefer Geothermie oder Hochtemperatur-Abwärme für die Nutzung für Wärmeanwendungen, werden bei dieser Abgrenzung bereits berücksichtigt. Die **wirtschaftlichen Potenziale** berücksichtigen bereits energiewirtschaftliche und -politische Rahmenbedingungen. BMWK, 2024).

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden nur theoretische und technische Potenziale ermittelt. Die wirtschaftlich realisierbaren Potenziale sind dabei kleiner können aber erst bei der Konkretisierung einzelner Projekte bzw. bei Detailbetrachtungen genauer ermittelt werden.

**Abbildung 25: Einordnung verschiedener Potenzialbegriffe**

3.1. Flächenscreening

Die Verfügbarkeit von Flächen ist entscheidend für die Nutzung von erneuerbaren Wärmequellen. Technologien wie Erdwärmekollektoren und Freiflächen-Solarthermie benötigen viel Platz. Anlagen wie Flusswärmepumpen, Heizzentralen und Wärmespeicher müssen in der Nähe der Wärmequelle bzw. des Wärmenetzes errichtet werden. Diese Flächen stehen jedoch oft in Konkurrenz zu anderen Nutzungen, besonders in Siedlungsgebieten. Daher wurde im Rahmen der Potenzialanalyse zunächst ein Flächenscreening durchgeführt und die Daten im GIS erfasst. Dabei wurden auch Gebiete berücksichtigt, die bestimmte Technologien einschränken oder ausschließen. Ausschlussgebiete sind in Merching Naturschutz- und Trinkwasserschutzgebiete. Keine Ausschlussgebiete sind Flora-Fauna-Habitat-Gebiete. Vorhaben in solchen Gebieten erfordern allerdings einer Fauna-Flora-Habitat-Vorprüfung (FFH). Das Ergebnis des Flächenscreenings ist in Abbildung 26 dargestellt. Die Flächennutzung wurde über den Energieatlas Bayern (StMWi, 2024) erhoben.

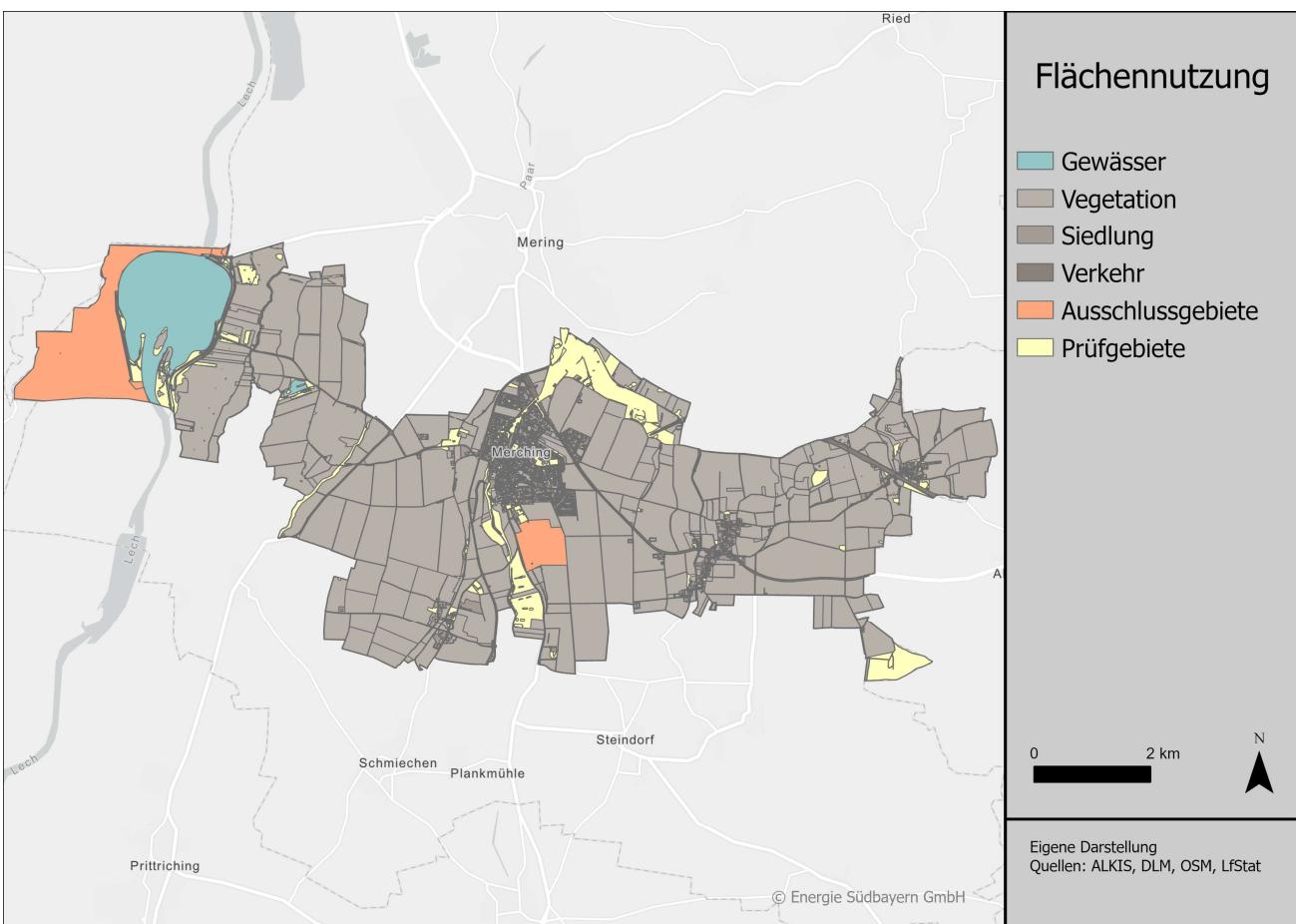


Abbildung 26: Ausschluss- und Prüfgebiete aus dem Flächenscreening im Gemeindegebiet Merching

Ausschlussgebiete sind in Abbildung 26 orange markiert. Dazu gehört der Mandichosee im Westen der Gemeinde samt den umliegenden Naturschutzgebieten. Des Weiteren sind Bundesstraßen und ein Trinkwasserschutzgebiet südlich des Stadtzentrums Merching Ausschlussgebiete. Die FFH-Gebiete sind gelb markiert und erstrecken sich entlang der Paar durch den Ort Merching. Ebenfalls gelb markiert sind Wälder, die nicht in einem Ausschlussgebiet liegen.

3.2. Sanierungspotenzial

Das Sanierungspotenzial wurde mit Hilfe des Technikkatalogs des BMWK zur kommunalen Wärmeplanung berechnet (Prognos AG; ifeu, Uni Stuttgart, 2024). Als Berechnungsmethodik wurde dabei jedem Gebäude eine jährliche mittlere Reduktion des Wärmeverbrauchs nach Baujahresklasse und Gebäudeart hinterlegt und auf Baublockebene mit Hilfe eines Mittelwerts zusammengefasst. Dabei unterscheidet der Technikkatalog nach einer niedrigen und einer hohen Sanierungsrate. Das in Abbildung 27 dargestellte Potenzial ergibt sich bei der Annahme einer niedrigen Sanierungsquote. Als Ergebnis konnten mehrere Gebiete identifiziert werden, die ein mittleres bis hohes Sanierungspotenzial aufweisen. Diese Gebiete befinden sich im Norden sowie im Ortskern der Gemeinde. Ein mittleres Sanierungspotenzial wird zugewiesen, wenn die durchschnittliche jährliche Reduktion des Wärmebedarfs durch Sanierung pro Gebäude mehr als 400 kWh/a beträgt. Liegt die durchschnittliche jährliche Reduktion der Gebäude bei mindestens 800 kWh wird dem jeweiligen Baublock ein hohes Sanierungspotenzial zugewiesen.

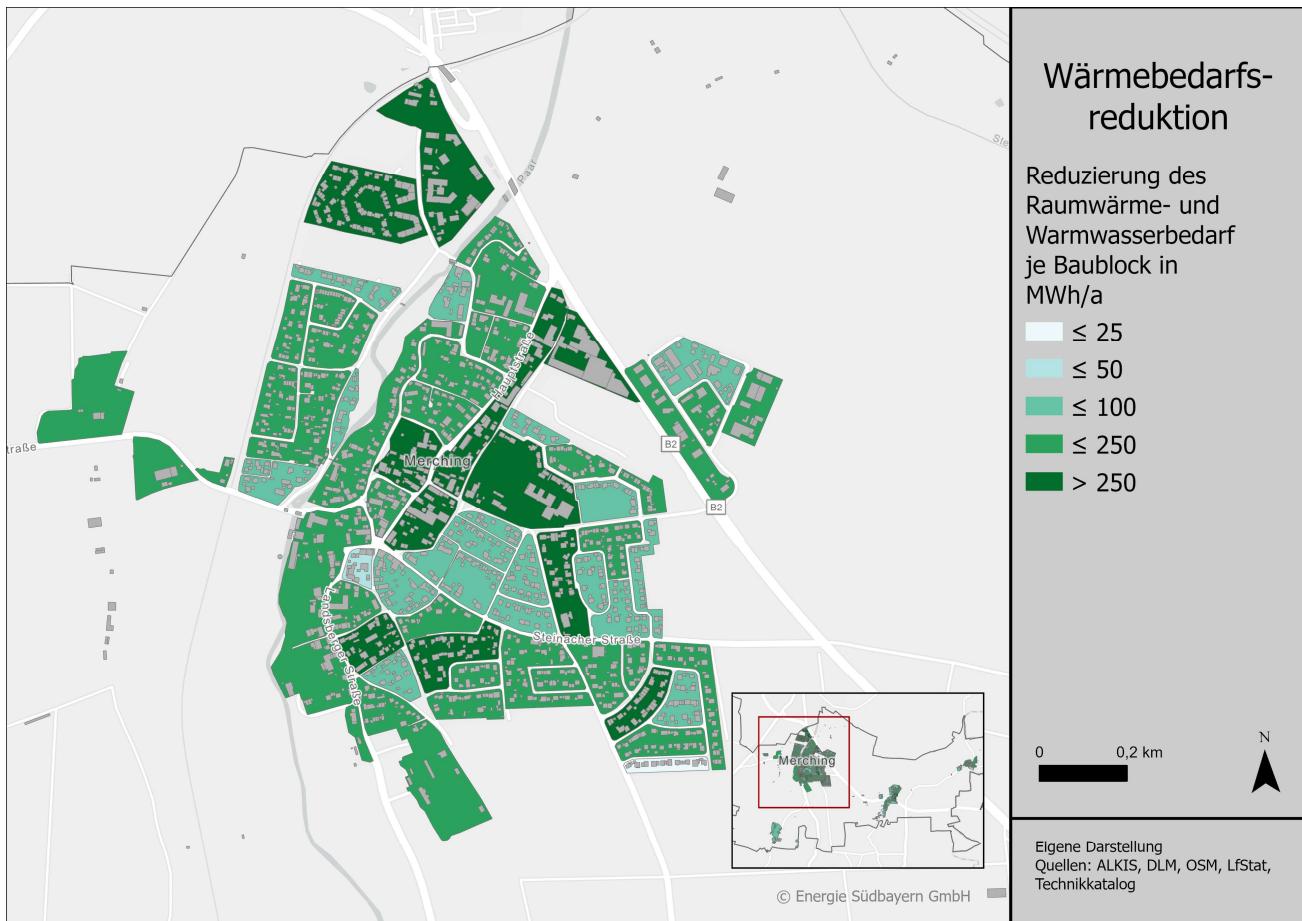


Abbildung 27: Baublockbezogene Darstellung des gesamten Sanierungspotenzials in Merching

Im Szenario der hohen Sanierungstiefe und der Berücksichtigung von Wohn- als auch Nichtwohngebäuden kann sich der Wärmebedarf von aktuell 25,9 GWh bis zum Jahr 2045 auf ca. 14,6 GWh pro Jahr reduzieren. Um dieses maximale Einsparpotenzial von 11,3 GWh zu erschließen, bedarf es jedoch einer durchschnittlichen jährlichen Sanierungsrate von 3%, welche mit Bezug auf der derzeitigen Rate von 0,8 % in Deutschland sehr ambitioniert ist. Das Szenario mit der niedrigeren Sanierungstiefe kann ebenfalls eine hohe Reduktion von 9,4 GWh auf ca. 16,5 GWh aufweisen (vgl. Abbildung 28). Eine hohe Sanierungstiefe kann jedoch nur erreicht werden, wenn alle Möglichkeiten der Verbrauchsreduktion genutzt werden. Effektive Maßnahmen können Sanierungen an der Gebäudehülle sein, wie zum Beispiel der Austausch der Fenster oder die Dämmung der Fassade und des

Dachs. Weitere Reduktionsmaßnahmen können die Heizungsmodernisierung und die Nutzung von Solaranlagen sein.

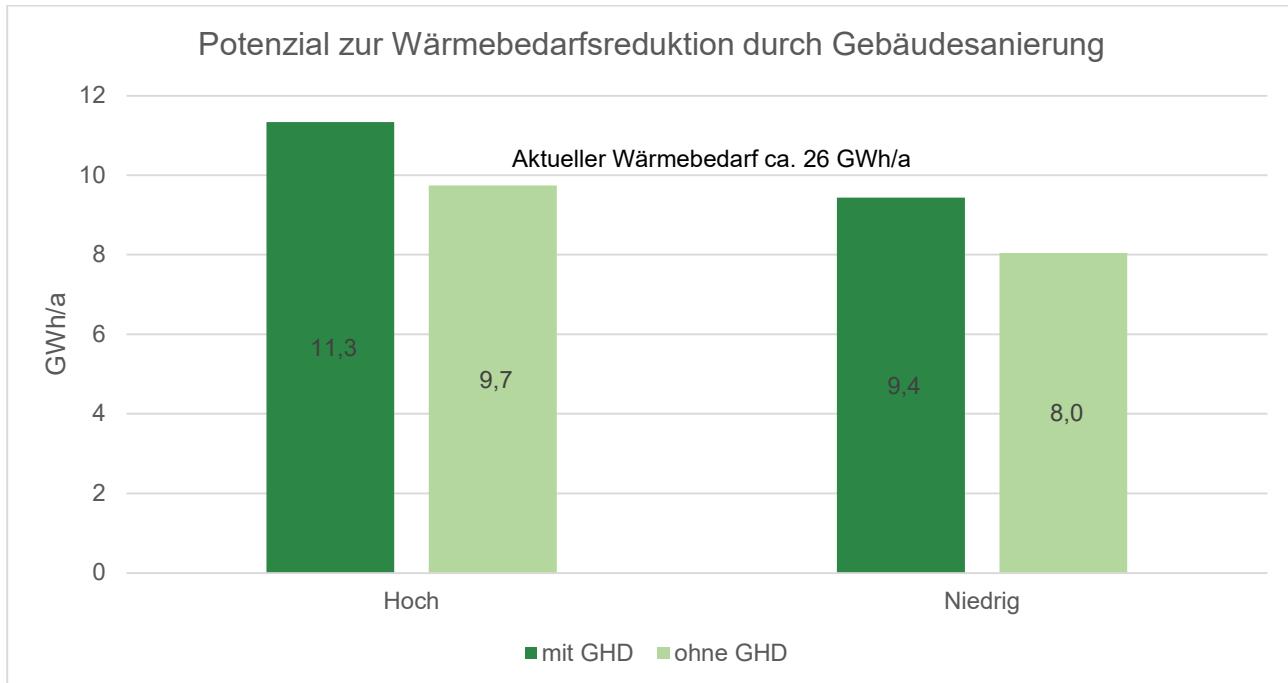


Abbildung 28: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung

3.3. Wärmepotenziale aus erneuerbaren Energien

3.3.1. Biomasse

Die Analyse im Bereich der Biomasse umfasst grundsätzlich alle organischen Stoffe (pflanzlich, tierisch), die zur Erzeugung von Energie genutzt werden können. Hierzu zählen Rest- und Abfallstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft, organische Abfälle aus Siedlungen sowie Landschaftspflegeabfälle. Ebenso können speziell für die Energiegewinnung angebaute Pflanzen genutzt werden. Bei der möglichen energetischen Nutzung von Holz sind grundsätzlich die Kriterien einer nachhaltigen Bewirtschaftung zu berücksichtigen.

Holz

Die Betrachtung bei der kommunalen Wärmeplanung umfasst lediglich das Gemeindegebiet von Merching, innerhalb diesem 98 ha Waldfläche liegen. Umliegende Waldgebiete können bei der Berechnung der Potentiale nicht einbezogen werden, auch wenn deren Nutzung aufgrund der kurzen Transportwege in Praxis eine Versorgungsoption darstellen. Die Waldfläche im Gemeindegebiet erschließt sich weitestgehend aus kleinen Teilflächen in Siedlungsgebieten oder befindet sich im Naturschutzgebiet in Nähe des Mandichosees.

Von den 98 ha Waldfläche liegen 59 ha in einem Ausschlussgebiet, welche nicht weiter für eine Verwertung zur Verfügung stehen. In der Summe liegt der verwertbare Holzvorrat somit bei 39 ha. Es wird sich bei der Berechnung am nachhaltigen Hiebsatz orientiert. Dieser liegt laut Bayerischen Staatsforsten bei 7,2 Festmeter (FM) pro Hektar. Diese Holzmenge kann pro Hektar im Wald nachhaltig geerntet werden, auch wenn im gleichen Zeitraum mit 8,5 FM mehr Holz nachwachsen (Bayerische Staatsforsten, 2024). Zudem wird mit einem Anteil von 30 % Sägenebenenprodukte kalkuliert, welcher ausschließlich für die Energieholzverwertung genutzt wird. Davon ist der Abzug von 10 % für stoffliche Sägenebenenprodukte bereits erfolgt. Die restlichen 60 % werden als Säげholz

eingesetzt und sind somit ebenfalls für eine energetische Verwertung zu hochwertig (DEPI, 2024). Unter der Annahme, dass pro Festmeter 2,43 Schüttraummeter (SRM) Hackschnitzel gewonnen werden und der Heizwert bei 750 kWh liegt (TFZ, 2015), ergibt sich folgende Rechnung:

$$\text{jährlicher nachhaltiger Hiebsatz} = 7,2 \text{ Fm/ha * a} * 39 \text{ ha} = 280 \text{ Fm/a}$$

$$\text{davon zur energetischen Nutzung verfügbar: } 280 \text{ Fm/a} * 30 \% = 84 \text{ Fm/a}$$

$$\text{daraus produzierbare Hackschnitzel: } 84 \text{ Fm/a} * 2,43 \text{ SRM/Fm} = 204 \text{ SRM/a}$$

$$\text{daraus erzeugbare Wärmemenge: } 204 \text{ SRM/a} * 750 \text{ kWh/ SRM} = \sim 150.000 \text{ kWh/a}$$

Derzeit werden bereits beide Nahwärmenetze mit Hackschnitzeln betrieben. Mit einer zur Verfügung stehenden Energiemenge von 150 MWh und einem derzeitigen Verbrauch von 1,3 GWh pro Jahr liegt die Nachfrage bereits deutlicher höher als das Angebot vor Ort. Dies bedeutet, dass selbst wenn der gesamte jährliche Zuwachs am Holzbestand nachhaltig genutzt werden würde, dieser nicht ausreichen würde, um den aktuellen energetischen Bedarf an Holz zu decken.

3.3.2. Biogas

Aktuell verstromt ein Großteil der knapp 10.000 in Deutschland produzierenden Biogasanlagen das Biogas im Rahmen des EEG. In vielen Anlagen läuft nun die EEG-Förderung aus. Alternative Nutzungsmöglichkeiten, wie die Biomethanaufbereitung mit anschließender Einspeisung in das Erdgasnetz, gewinnen daher zunehmend an Bedeutung.

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit einer Biomethanaufbereitungsanlage ist vor allem die Entfernung zum Anschlusspunkt, von wo aus das aufbereitete Biogas in das Erdgasnetz eingespeist werden kann. Bei einer Entfernung über 1.000 m belaufen sich die Investitionskosten für Aufbereitung und Einspeiseverdichtung dann schnell auf mehrere Millionen Euro.

In Merching liegen die Biogasanlagen weit außerhalb des Siedlungsgebiets und weisen eine Entfernung zu einem möglichen Einspeisepunkt zwischen 2.700 und 3.000 Meter auf. Eine Aufbereitung des Biogases ist in Merching daher nach derzeitigem Stand nicht wirtschaftlich zu realisieren.

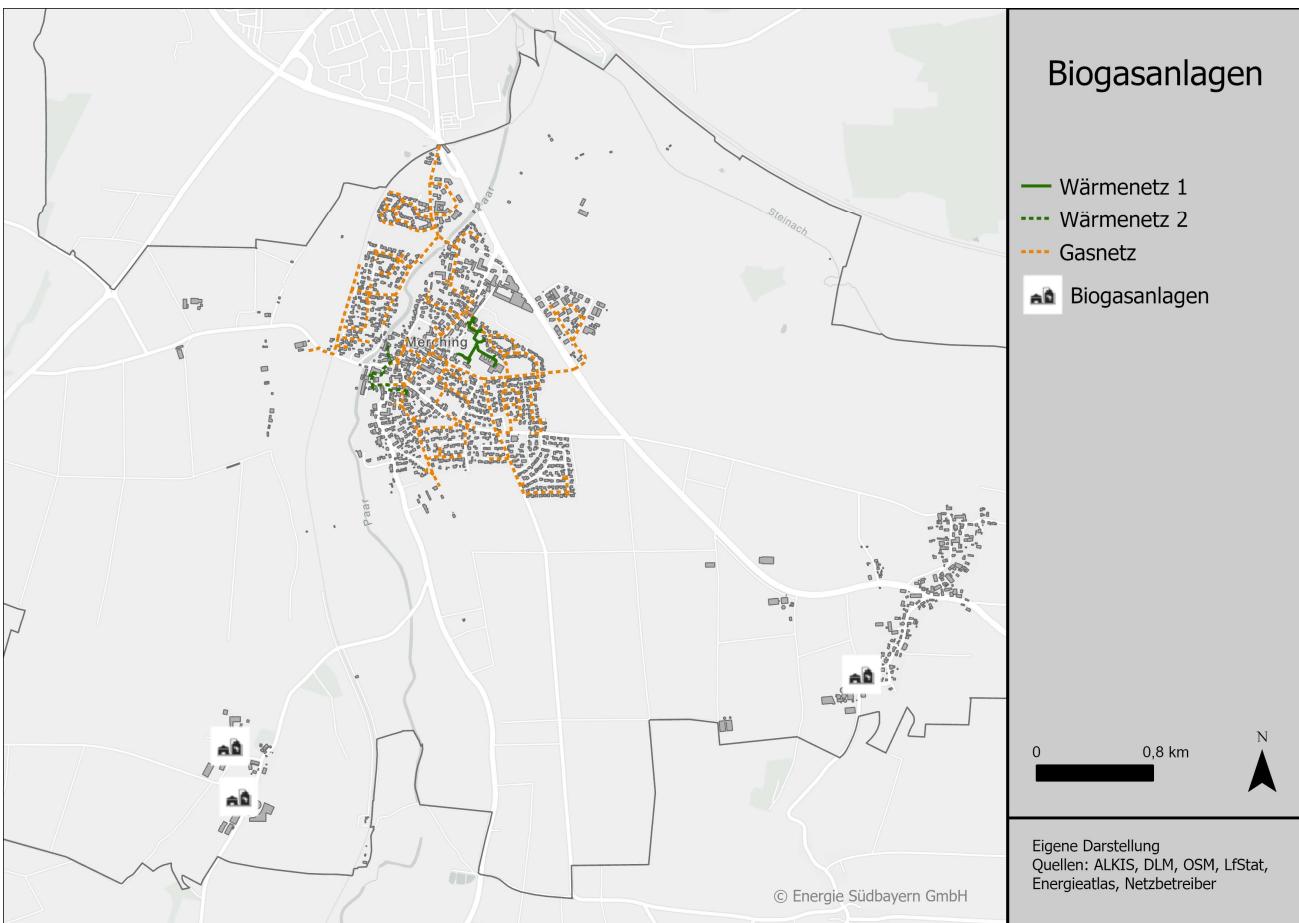


Abbildung 29: Standorte der Biogasanlagen in Merching

3.3.3. Umweltwärme und Geothermie

Die Nutzung der in der Erdkruste vorhandenen Wärmeenergie wird als Geothermie bezeichnet. Grundsätzlich kann dabei in zwei Nutzungsarten unterschieden werden:

- oberflächennahe Geothermie bis ca. 400 Meter Tiefe zur Wärme- und Kältegewinnung
- tiefe Geothermie ab 400 Meter Tiefe. In diesen Tiefen kann neben der Wärmeproduktion auch die Produktion von Strom interessant sein

Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie zielt auf die natürliche Wärme aus der Erde, die in den oberen Erd- bzw. Grundwasserschichten gespeichert ist. Durch den Einsatz von Wärmepumpen kann diese Energie genutzt werden, um Gebäude zu heizen. Dabei werden Temperaturen von bis zu 25 °C für das Beheizen und Kühlen von Gebäuden oder technischen Anlagen genutzt. Die Nutzung der Erdwärme kann hierzu in geschlossenen Systemen wie Sonden, die vertikal in Tiefen von 100 Meter eingebbracht werden oder horizontal mittels Kollektoren, die nur in eine Tiefe von ca. 1,50 Meter verlegt werden, erfolgen. Eine weitere Nutzungsmöglichkeit ist ein Grundwasser-Brunnen in Form eines offenen Systems, mittels diesem das Grundwasser mit einer Temperatur von 8 – 11 °C an die Oberfläche gefördert und nach Entzug der Wärmeenergie wieder in den Boden injiziert wird (Bundesverband Geothermie, 2024).

Für die Bestimmung der Eignung und des Potenzials eines Standorts werden die relevanten geologischen Einflüsse wie die Wärmeleitfähigkeit des Bodens oder die Bohrtiefenbegrenzungen berücksichtigt. Im Sinne der Wirtschaftlichkeit wird dabei eine minimale Bohrlänge von 30 m festgesetzt.

Ebenso werden Ausschlussgebiete, wo keine Nutzung möglich ist, aus der Potenzialerhebung ausgenommen (z. B. Trinkwasserschutzgebiete oder Gewässer) (StMWi, 2024).

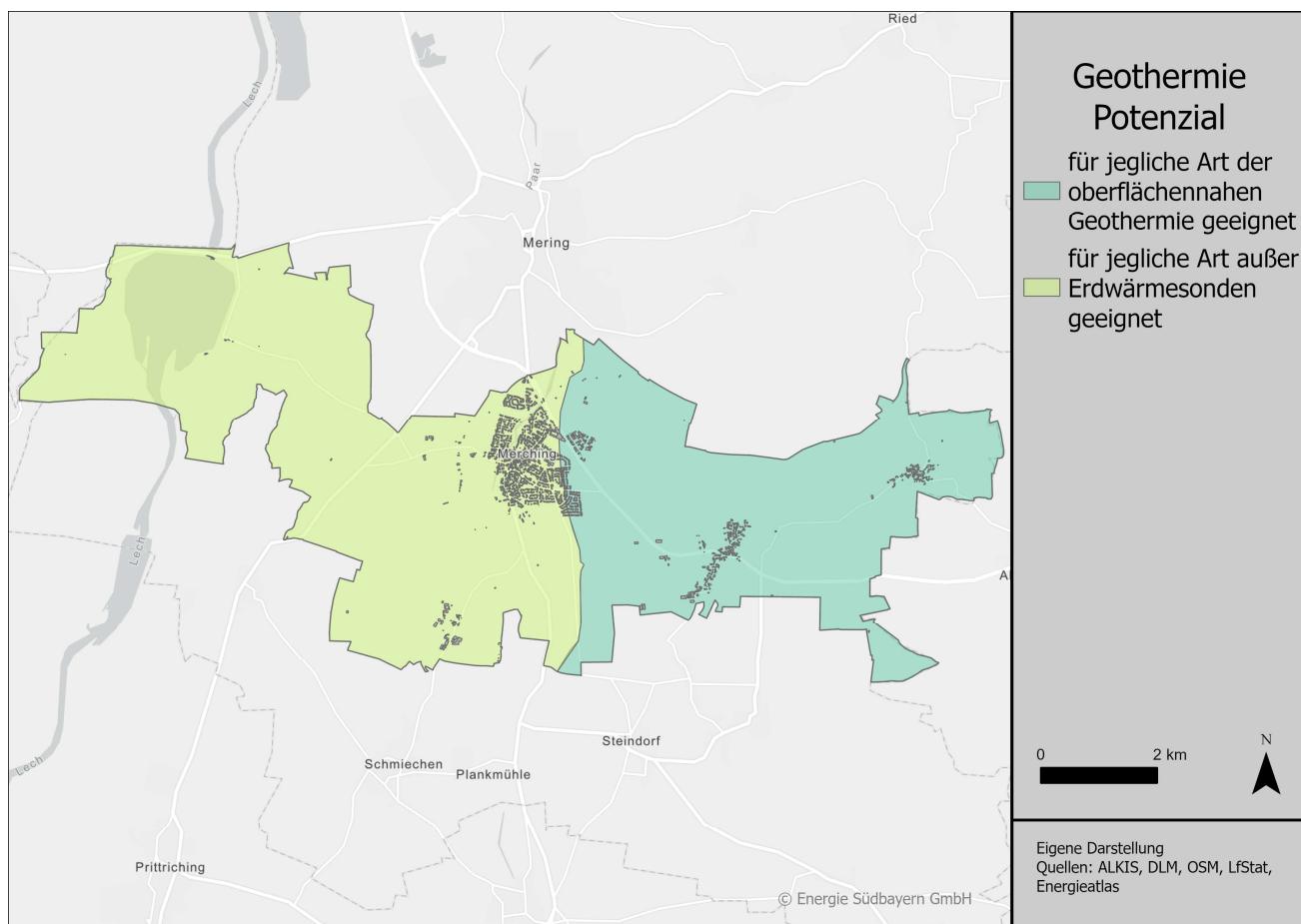


Abbildung 30: Geeignete Flächen zur Nutzung oberflächennaher Geothermie im Gemeindegebiet Merching

In der oben aufgeführten Karte ist das identifizierte, grundlegende Potenzial im Gemeindegebiet für die verschiedenen Technologien zur Nutzung oberflächennaher Geothermie zur Wärmegewinnung aufgeführt. Im westlichen Teil des Gebiets ist demnach jegliche Art der Nutzung möglich, die Gegebenheiten im östlichen Teil sind für den Einsatz von Erdwärmesonden hingegen weniger günstig. Zu diesem Gebiet zählt auch der Großteil des Siedlungsgebiets von Merching. Die dargestellten Ergebnisse ersetzen jedoch keine Einzelbetrachtung für konkrete Flächen im Gemeindegebiet, vielmehr bedarf hierzu eine Gebäude- bzw. grundstücksscharfe Prüfung. Hierbei bedarf es unter anderem einer Grundwasseranalyse, da die ungünstige Konzentration bestimmter Inhaltsstoffe wie Chloride, Eisen, Sulfate und Mangan den Betrieb der Wärmepumpe beeinträchtigen oder gar zu Schäden führen kann.

Die in Abbildung 31 dargestellte Karte zeigt die mögliche thermische Entzugsleistung von Grundwasserwärmepumpen für den Fall, dass die Förder- und Rückführbrunnen in einem Abstand von 10 Metern gebaut sind und die Temperaturspreizung bei 5 Kelvin (K) liegt. Die Entzugsenergie ist dabei auf 1.800 Jahresbetriebsstunden bezogen. Die potentielle Entzugsleistung bei den oben genannten Parametern im Siedlungsgebiet von Merching liegt durchschnittlich bei etwa 11 kW, womit sich bei 1.800 Jahresbetriebsstunden eine Energiemenge von etwa 20.000 kWh entnehmen lässt. (Energieatlas Bayern 2024). Erhöht man den Abstand zwischen den beiden Brunnen, kann die Entzugsleistung und somit die Entzugsenergie ebenfalls erhöht werden.

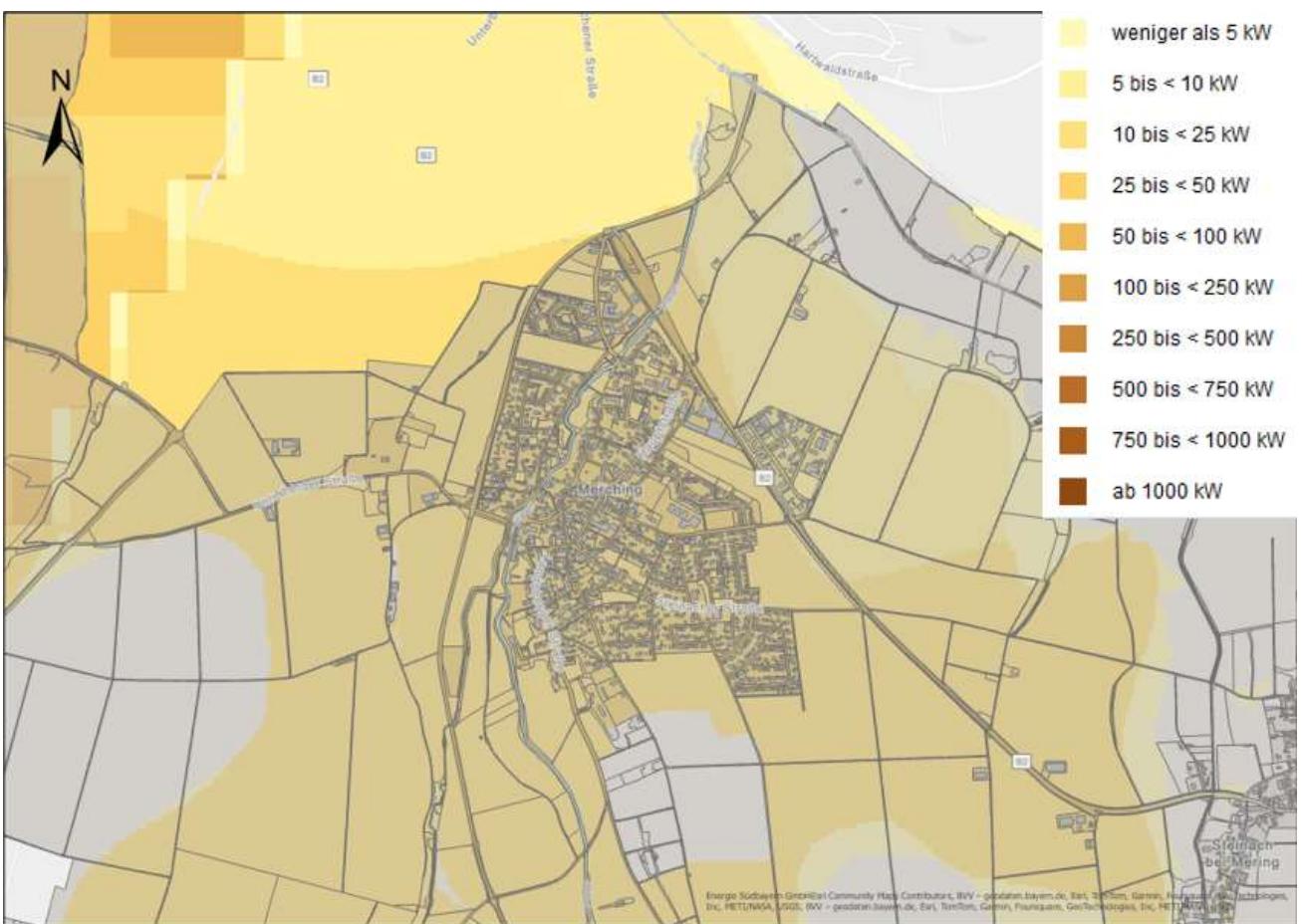


Abbildung 31: Potenzielle Entzugsleistung von Grundwasserwärmepumpen

Quelle: Angelehnt an Energieatlas Bayern, StMWi, 2024

Die Grundlagendaten wie beispielsweise die Grundwassergleichen, -mächtigkeit, hydraulische Durchlässigkeit) für die Ermittlung des Potenzials von Grundwasserwärmepumpen sind in Bayern unterschiedlich detailliert. Die Güte der im Kartenausschnitt verwendeten Daten ist mit mittel zu bewerten.

Tiefengeothermie

Die Eignung von Gebieten für die Wärmegewinnung durch hydrothermale Geothermie ist aufgrund unterschiedlicher geologischer Bedingungen nicht überall im gleichen Maße gegeben. Wesentliche Parameter sind hierbei die Temperatur in der Tiefe sowie der Temperaturgradient, also die Rate, mit der die Temperatur in die Tiefe zunimmt. Im Mittel steigt die Temperatur mit der Tiefe um 3 °C pro 100 m an. Ab einer Temperatur von etwa 90 °C ist zudem eine wirtschaftliche Stromerzeugung möglich. Ebenso haben die Art und Beschaffenheit des Gesteins hinsichtlich dessen Durchlässigkeit und Fähigkeit, Wasser zu leiten, Einfluss auf die Eignung.

Das größte Potenzial für eine hydrothermale Wärmegewinnung in Deutschland liegt im Malm des süddeutschen Molassebeckens. Die Gemeinde Merching liegt am Rande dieses Gebiets (Vgl. Abbildung 32). Positive Eigenschaften bezüglich der potenziellen Nutzung zur Wärmerzeugung bilden die hohen Fließraten und geringe Mineralgehalte der Tiefenwässer. Für die Erstellung der Karte haben Mitarbeitende des bayerischen Landesamtes für Umwelt einen Verschnitt von Temperaturkarten verschiedener Tiefenstufen mit der Tiefenlage der Malmoberfläche (Grenzkriterien 40 bzw. 7 °C) durchgeführt.



Abbildung 32: Regionale Eignungsgebiete für hydrothermale Wärmegegewinnung

Quelle: Angelehnt an *Energieatlas Bayern*, StMWi, 2024

Der visualisierte Datensatz kann dabei lediglich als Grundlage für großräumige Betrachtungen dienen, ersetzt aber keine Durchführungen von standortbezogenen Detailuntersuchungen. Wie die Markierungen in der Karte darstellen, zeigen sich aus der beschriebenen Untersuchung für das Gemeindegebiet Merching, dass dieses weniger günstige geologische Verhältnisse für hydrothermale Wärmegegewinnung aus der Tiefe aufweist und somit voraussichtlich ein zusätzlicher Wärmepumpeneinsatz nötig wäre (StMWi, 2024). Auf eine weitergehende, konkretere Identifizierung des Potentials der Wärmeerzeugung mittels Tiefengeothermie wird im Rahmen dieser Wärmeplanung daher verzichtet.

Umgebungsluft

Die Möglichkeit der Nutzung von Umgebungsluft zur Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen ist generell überall gegeben. Einen wesentlichen Einfluss auf den tatsächlich umsetzbaren Anteil hat die Bebauungsstruktur, da vor allem Abstände zu Nachbarwohngebäuden und die Grundstücksgröße das Angebot an Umweltwärme begrenzt. In Siedlungsgebieten sind lediglich Vorgaben zum Lärmschutz zu beachten und einzuhalten, welche teilweise durch spezifische technische Lösungen erfüllt werden können. Wie im folgenden Absatz beschrieben, könnten theoretisch ca. 70 % der Gebäude mit Hilfe einer Luftwärmepumpe beheizt werden, das in der Praxis wirtschaftlich erschließbare Potenzial ist jedoch wesentlich geringer einzuschätzen. Das Potenzial von größeren, zentralen Luftwärmepumpen ist vorrangig durch die Einbindung in Wärmenetze beschränkt.

Wärmepumpenpotenzial im Überblick

In Merching könnten laut Berechnungen der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) (2024) auf Grundlage der vorhandenen energetischen Potenziale theoretisch etwa 80 % der Wohngebäude mit einer Wärmepumpe versorgt werden (vgl. Abbildung 33). Die Berechnung wurde nur für die Technologien Luftwärmepumpe, Erdsonden-Wärmepumpe, Erdkollektor-Wärmepumpe und Solar-Eisspeicher-Wärmepumpe durchgeführt. Grundwasser-Wärmepumpen wurden beispielsweise nicht untersucht.

Eine genauere Betrachtung, welche erneuerbare Wärmelösungen in den jeweiligen Teilgebieten sowohl aus ökonomischen als auch aus versorgungstechnischen Gesichtspunkten sinnvoll erscheinen, erfolgt in der weiteren Analyse der Wärmeplanung.

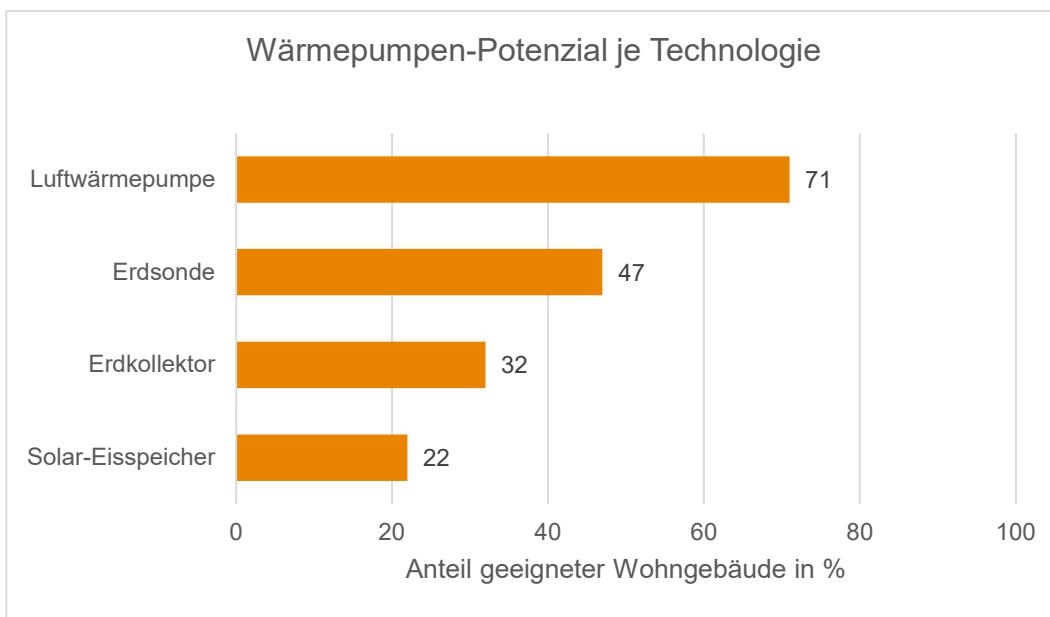


Abbildung 33: Potenzial für den Einsatz von Wärmepumpen in Merching

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an FfE 2024

Die Eignung der Gebäude für die verschiedenen Wärmepumpensystemen wurde anhand bundesweit frei verfügbaren Geo- und Statistikdaten geprüft. Zum einen wurden beispielsweise unter Einbezug des Abstandes zu Nachbargebäuden, die Grundstücksfläche und die Dachfläche das mögliche Angebot der Wärmequellen identifiziert und dem jeweiligen Bedarf des Gebäudes gegenübergestellt. Ist das Angebot größer als der Bedarf, wird die Wärmepumpe als geeignet für die Wärmeversorgung eines Gebäudes bewertet.

Oberflächengewässer

Die Nutzung von Fließgewässern als Wärmequelle ist durch verschiedene Faktoren beschränkt. Maßgeblich für den Betrieb einer Wärmepumpe an einem Fließgewässer sind u. a. dessen Temperatur und die dadurch mögliche Temperaturabsenkung sowie der mögliche Entnahmestrom. Diese beiden sowie weitere Parameter sind stark einzelfall- und genehmigungsabhängig, ebenso ist das im jahreszeitlichen Verlauf variable Dargebot zu berücksichtigen.

Das Gemeindegebiet Merching wird durch die Paar, ein rechter Nebenfluss der Donau, durchflossen. Der Fluss entwässert einen meist nur etwa 10 bis 20 km breiten Landschaftsstreifen (Wasserwirtschaftsamt Donauwörth), dementsprechend gering ist der Abflussstrom. Für eine potentielle energetische Nutzung ist der mögliche Entnahmestrom, welcher nochmals erheblich geringer als der Volumenstrom des Gesamtgewässers wäre, deutlich zu niedrig. Eine Berechnung des theoretischen Potenzials wird an dieser Stelle entsprechend nicht vorgenommen. Ein weiterer wesentlicher Faktor zur wirtschaftlichen Nutzung eines Oberflächengewässers als Wärmequelle ist die Entfernung zu möglichen Einspeisepunkten in ein Wärmenetz. Mit Blick auf das Gemeindegebiet Merching käme als Gewässer neben der Paar noch der Mandichosee als Wärmequelle in Frage. Da dieser aber weit entfernt vom Siedlungsgebiet Merching mit potenziellen Abnehmern der Wärme liegt, wird hier ebenfalls, aufgrund fehlender Aussicht auf einen möglichen wirtschaftlichen Betrieb, keine weitere Berechnung des theoretischen Potenzials durchgeführt.

3.3.4. Solarthermie

Die Sonnen- oder Solarenergie kann in Form von elektrischem Strom, Wärme oder chemische Energie technisch genutzt werden. Im Folgenden wird das verfügbare Potenzial durch die Nutzung von Dach- sowie Freiflächen untersucht.

Solarthermie auf Dachflächen

Im Zuge des Energienutzungsplanes des Landkreises Aichach-Friedberg wurde ein öffentlich zugängliches Solarkataster erstellt, mit Hilfe dessen die konkreten Potenziale gebäudescharf geprüft werden können. Ein Auszug aus dem Kataster für das Siedlungsgebiet Merching ist in Abbildung 34 dargestellt. Dabei wurden die Gebäude bzw. deren Dachflächen gemäß ihrer Eignung zur Nutzung von Solarthermie untersucht und klassifiziert. Als gut geeignete Dächer werden jene ausgewiesen, die eine Einstrahlung von über 85 % der in der Region maximal erzielbaren solaren Einstrahlung sowie eine Mindestfläche von fünf Quadratmetern aufweisen. Gebäude mit einer Einstrahlung zwischen 70 und 85 % der maximalen Einstrahlung und einer Dachfläche von mindestens fünf Quadratmetern werden als bedingt geeignet eingestuft. Auf Flachdächern wird von einer Aufständerung der Kollektoren ausgegangen, weshalb eine Mindestfläche von zehn Quadratmetern angesetzt wurde.



Abbildung 34: Einordnung des Potenzials der Gebäude für Solarthermie in Merching

Quelle: Landratsamt Aichach-Friedberg, 2024

Eine tiefergehende Ermittlung der Potenziale zur dezentralen Wärmerzeugung durch Solarthermie auf allen Dachflächen innerhalb des Gemeindegebiets ist nicht explizit Teil der Untersuchung. Für

eine gebäudescharfe Betrachtung der Potentiale kann der Solarkataster des Landratsamts Aichach-Friedberg genutzt werden.

Solarthermie auf Freiflächen

Eine ebenfalls erprobte und bereits vielfach in Verbindung mit Wärmenetzen eingesetzte Nutzungsart der Solarthermie (ST) sind Freiflächenanlagen. Die Basis für das Planungsrecht einer konkreten Fläche bildet dabei ausschließlich der Bebauungsplan der Kommune. Die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen ist vor allem durch Wärmeverluste und damit durch die Entfernung zum Netzeinspeisepunkt beeinflusst (Deutsches Institut für Urbanistik, 2024). Als geeignete Flächen gelten daher vorrangig jene, die in Nähe von bestehenden oder geplanten Wärmenetzen sowie Siedlungs- und Gewerbegebieten liegen. Für eine technisch-wirtschaftliche Dimensionierung der Anlage ist ein Flächenbedarf von mindestens 2.000 m² einzuplanen. Da die geeigneten Gebiete in der Regel auch immer in Flächenkonkurrenz mit Photovoltaik-Anlagen (PV) zur Stromerzeugung stehen, ist zudem zu prüfen, welche Nutzungsart unter energiewirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten der Vorrang gewährt werden sollte.

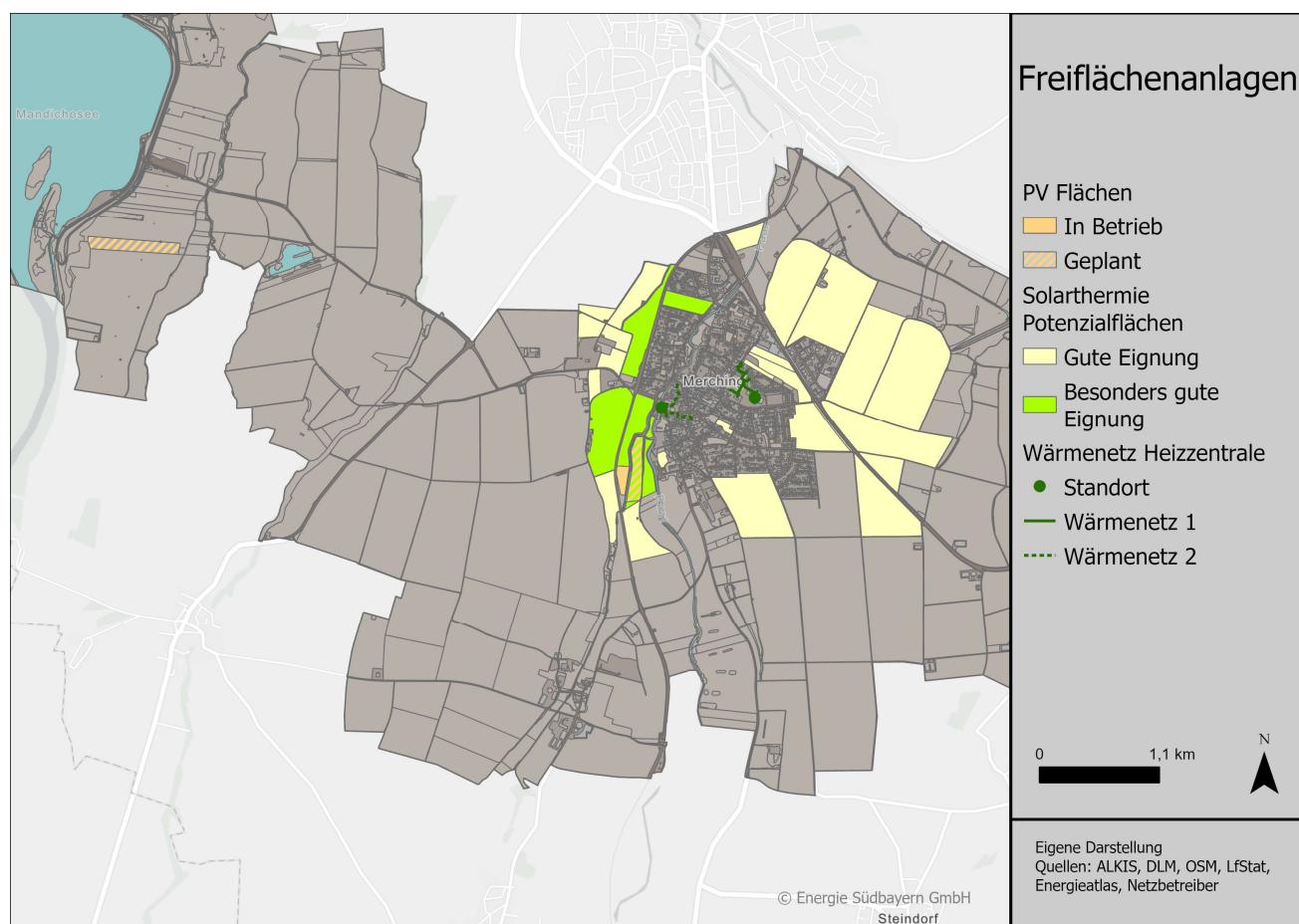


Abbildung 35: Potenzielle Standorte für Freiflächen-Solarthermie in Merching

Auf Basis des zuvor durchgeführten allgemeinen Flächenscreening (siehe Kapitel 3.1) wurden für die Ermittlung der geeigneten Flächen für Solarthermieanlagen die hierfür zusätzlichen spezifischen Faktoren einbezogen. Neben den bereits oben genannten Kriterien (Mindestgröße der Fläche, Nähe zu Wärmenetz) wurde dabei die bevorteilte räumliche Nähe zu bestehenden Infrastrukturen wie z.B. Bahnschienen, Straßen oder Gewerbegebieten einbezogen. Die Entfernung vom Einspeisepunkt in das Wärmenetz ist von besonderer Relevanz, da bei größeren Entfernungen für die benötigte Vor- und Rücklaufleitung entsprechend höhere Installationskosten als auch im Betrieb höhere Wärme- und

Temperaturverluste anfallen. Für die Eingrenzung wurde dabei ein Anhaltswert von maximal 1 km Anschlussleitungslänge je 10.000 m² Bruttokollektorfläche angenommen. Um in etwa die potenziell mögliche Bruttokollektorfläche (Bkf) für das jeweilige Grundstück ermitteln zu können, wurde wiederum ein Verhältnis von 0,6 m² Bruttokollektorfläche je Quadratmeter Grundstücksfläche angesetzt (vgl. Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme, 2024).

Die in Abbildung 35 grün dargestellten Gebiete, die eine Gesamtfläche von 284.759 m² bzw. ca. 28,5 ha haben, weisen unter Berücksichtigung der genannten Kriterien eine besonders gute Eignung für Solarthermieanlagen auf. Die konkrete Wärmeleistung und Wärmeertrag sind u.a. abhängig von der solaren Einstrahlung, der Einbindeart und von den Betriebstemperaturen ab. Letztere haben dabei den größten Einfluss auf den Wirkungsgrad, da dieser bei steigenden Temperaturen signifikant sinkt. Unter Annahme eines jährlichen Deckungsanteils von 15 % am Gesamtwärmebedarf, durchschnittlicher solarer Einstrahlung und Betriebstemperaturen im Wärmenetz von 80 °C Vorlauf und 55 °C Rücklauf kann mit jährlichen nutzbaren Wärmeerträgen zwischen rund 430 und 500 kWh je m² Bruttokollektorfläche kalkuliert werden.

Für die besonders gut geeigneten Standorte im Gemeindegebiet Merching kann unter diesen Annahmen der potenzielle jährliche Wärmeertrag wie folgt berechnet werden:

$$\text{jährl. Wärmeertrag}_{\text{ST-Freifläche}} = 284.759 \text{ m}^2_{\text{Gesamtfläche}} * 0,6 \frac{\text{m}^2_{\text{Bkf}}}{\text{m}^2} * 465 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} = 79.447.761 \text{ kWh}$$

Zu bemerken ist hinsichtlich der identifizierten potenziellen Flächen für ST-Anlagen, dass diese ebenso aufgrund ihrer räumlichen Nähe zum Stromnetz auch als Standorte für PV-Freiflächenanlagen geeignet sein könnten und somit neben der Verwendung als Ackerfläche die solarthermische Nutzung auch mit dieser Technologie in Flächenkonkurrenz steht. Die hier im Rahmen der KWP durchgeführte allgemeine Potenzialanalyse ersetzt nicht eine detaillierte Einzelprüfung der wirtschaftlichen Nutzbarkeit der Flächen.

3.4. Unvermeidbare Abwärme

Der Begriff der unvermeidbaren Abwärme wird in § 3 Abs. 1 Nr. 13 WPG definiert. Danach ist unvermeidbare Abwärme jene, die als unvermeidbares Nebenprodukt in einer Industrieanlage, Stromerzeugungsanlage, Elektrolyseuren oder im tertiären Sektor anfällt und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder das Wasser abgeleitet werden würde. Abwärme gilt als unvermeidbar, soweit sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen im Produktionsprozess nicht nutzbar ist und mit vertretbarem Aufwand nicht verringert werden kann.

Industrielle Abwärme

Die Nutzung eines industriellen Abwärmepotenzials ist in Merching nicht möglich, da keine Unternehmen mit einem hohen (Prozess-)Energiebedarf und somit anfallender Abwärme im Gemeindegebiet ansässig sind. Dementsprechend kann auch kein theoretisches Potenzial im Rahmen der Analyse berechnet werden.

Abwärme aus Abwasser

Kommunale Abwässer können theoretisch als Wärmequelle für Wärmepumpen genutzt werden, da sie auch in der Heizperiode Temperaturen zwischen 10 und 15 °C aufweisen. Die energetische Nutzung der Abwässer kann direkt in der Kanalisation erfolgen, was zum Vorteil hat, dass die räumliche Nähe zu potenziellen Abnehmern gegeben ist.

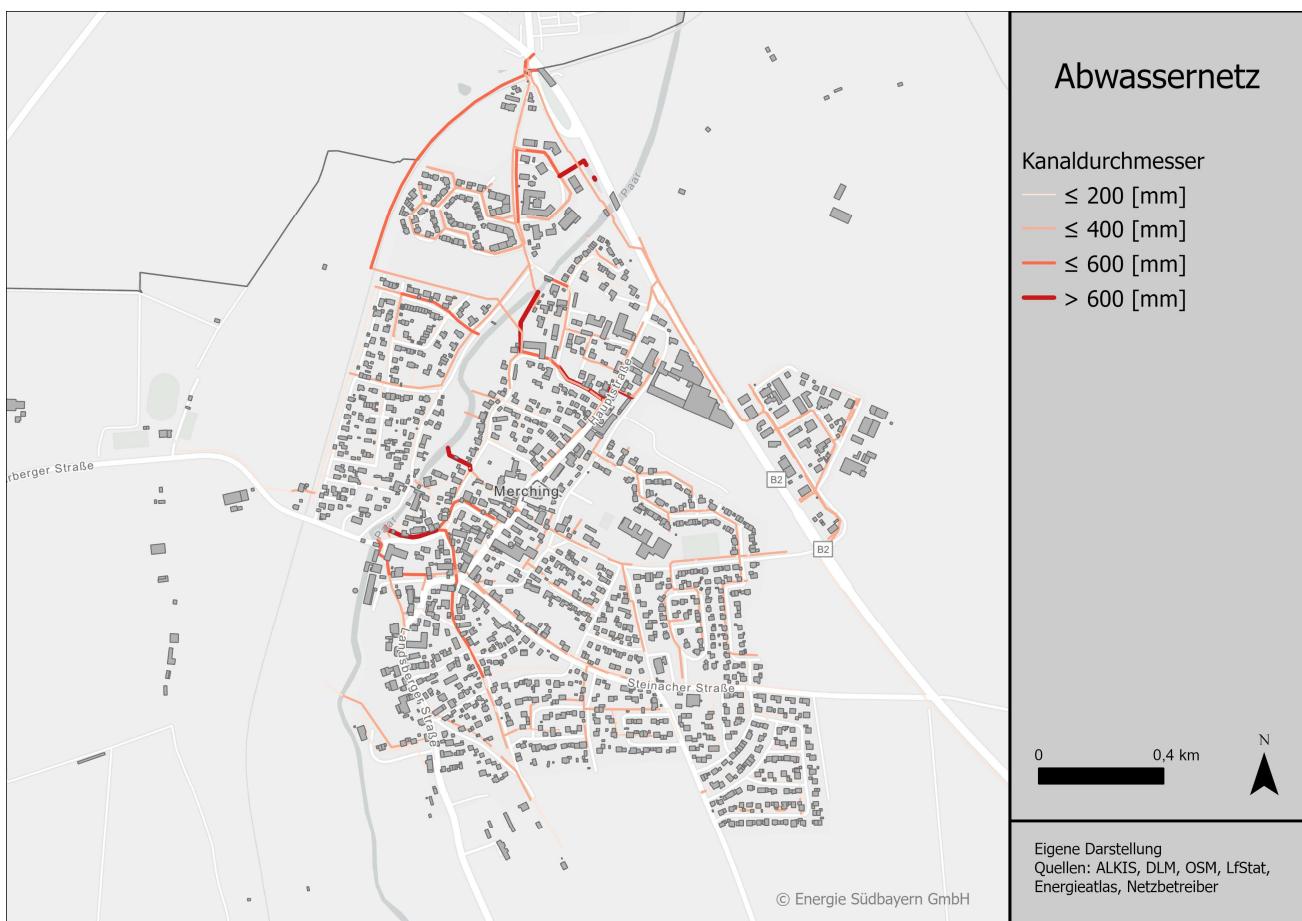


Abbildung 36: Abwassernetz der Gemeinde Merching

Als wesentliche Kriterien für die Eignung der Abwässer als Wärmequelle sind der Trockenwetterabfluss (Abflussanteil ausschließlich aus Grundwasser ohne den Einfluss von Niederschlagswasser) und der Durchmesser der Kanalrohre ausschlaggebend. Als Mindestanforderung gilt:

- Mittlere Trockenwetterabfluss von mindestens 10 l/s
- Mindestdurchmesser der Kanäle von mindestens DN 400

In Merching sind keinerlei Abwasserkanäle, welche diese Anforderungen erfüllen, weswegen kein nutzbares Potenzial durch die Wärmenutzung aus Abwässern besteht. Das Abwasser der Gemeinde Merching wird über die Kanalisation in nördlicher Richtung in die Kläranlage des Abwasserzweckverband Obere Paar in Mering abgeleitet und dort aufbereitet. Eine potenzielle energetische Nutzung des Abwassers in Merching ist damit grundsätzlich nicht gegeben.

3.5. Wasserstoff

Im Rahmen der Diskussion rund um die zukünftige Energieversorgung in Deutschland wird auch dem Energieträger Wasserstoff eine wichtige Rolle zugesprochen. So z.B. will die Bundesregierung mit der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) und ihrer Fortschreibung den Einsatz klimafreundlicher Wasserstofftechnologien vorantreiben, um schon frühzeitig auch einen Beitrag zur Diversifizierung der Energieimporte und damit zur Versorgungssicherheit Deutschlands zu leisten.

Die Erzeugung von Wasserstoff kann durch verschiedene Verfahren erfolgen, wobei die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von erneuerbaren Energien eine der umweltfreundlichsten Methoden darstellt. Bei diesem Prozess wird Wasser (H_2O) mithilfe von elektrischem Strom in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) aufgespalten. Dies ermöglicht die Produktion von sogenanntem "grünem Wasserstoff", der bilanziell keine Treibhausgasemissionen verursacht. Die Wasserstoffproduktion ist

dabei ortsunabhängig und der Energieträger kann über Ländergrenzen hinweg über die bestehende Gasinfrastruktur verteilt und gespeichert werden.

Die hohe Energiedichte von Wasserstoff macht diesen besonders attraktiv für industrielle Anwendungen. Insbesondere in der Schwerindustrie, wie der Stahl- und Chemieindustrie, wird Prozesswärme auf einem hohen Temperaturniveau benötigt, das effektiv durch Wasserstoff bereitgestellt werden kann. Ebenso sind einige industrielle Prozesse schwer zu elektrifizieren oder mit direkten elektrischen Heizmethoden zu betreiben.

In Abhängigkeit vom spezifischen Anwendungsfall ist die Verwendung von grünen Gasen entweder technologisch zwingend geboten (Prozessgas) bzw. technologisch sinnvoll (Hochtemperaturprozesse) oder wirtschaftlich von Vorteil (H₂ in Wärmeprozessen). Neben dem industriellen Einsatz kann Wasserstoff auch zur dezentralen Gebäudebeheizung über Brennstoffzellengeräte oder Gasbrennwertkessel (H₂-Ready) verwendet werden.

Die Verfügbarkeit von Wasserstoff für den Einsatz in Gewerbe- und Industriebetrieben und Haushalten hängt im Wesentlichen vom Netzinfrastrukturausbau und dem weiteren Ausbau des internationalen Wasserstoffmarktes ab.

Das Wasserstoff-Kernnetz in Deutschland

Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat das von den Fernleitungsnetzbetreibern (FNB) vorgeschlagene Wasserstoff-Kernnetz am 22.10.2024 genehmigt (s. Abbildung 37). Insgesamt umfasst das Netz 9.040 km an Leitungen, welche sukzessiv bis 2032 in Betrieb gehen sollen (BNetzA, 2024). Das Kernnetz besteht zum überwiegenden Teil aus umgestellten Erdgasleitungen. Das gesamte Wasserstoffnetz in Deutschland wird zu rund 60 % von Erdgas auf Wasserstoff umgestellt und zu 40 % neu gebaut. In Bayern beträgt der Anteil an heutigen Gasleitungen, die umgestellt werden, etwa 80 Prozent. Das geplante Kernnetz soll große Verbrauchs- und Erzeugungsregionen für Wasserstoff verbinden, indem es zentrale Standorte wie Industriezentren, Speicher, Kraftwerke und Importkorridore anbindet und damit eine effiziente und nachhaltige Wasserstoffinfrastruktur gewährleistet. In Bayern angekommen verläuft die Leitung über Ingolstadt nach München und von dort nach Burghausen. Ein weiterer Abschnitt verläuft von Ingolstadt in Richtung Augsburg.

Das Kernnetz erfüllt die im EnWG verankerten Ziele eines deutschlandweiten, ausbaufähigen und effizienten Wasserstoffnetzes mit dem Zieljahr 2032. Um eine flächendeckende Versorgung zu gewährleisten und eine regionale Wasserstoffversorgung in Bayern sicherzustellen, müssen des Weiteren auch die Gasverteilnetze entsprechend umgestellt und an das Kernnetz angebunden werden. Hierzu hat der bayerische Fernleitungsnetzbetreiber bayernets gemeinsam mit den zuständigen Verteilnetzbetreiber ein Konzept zum Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur in den bayerischen Regionen erstellt. Das sogenannte Kernnetz^{plus} stellt die Wasserstoffnetzplanung auf Transport- und Verteilnetzebene dar und stellt somit die Weichen für eine dekarbonisierte Wirtschaft und Energieversorgung in Bayern. Der Ausbau der Gasnetzinfrastruktur in weiten Teilen Ober- und Niederbayerns wird dabei vom zuständigen Netzbetreiber der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG (ENB) in mehreren Stufen geplant und durchgeführt.

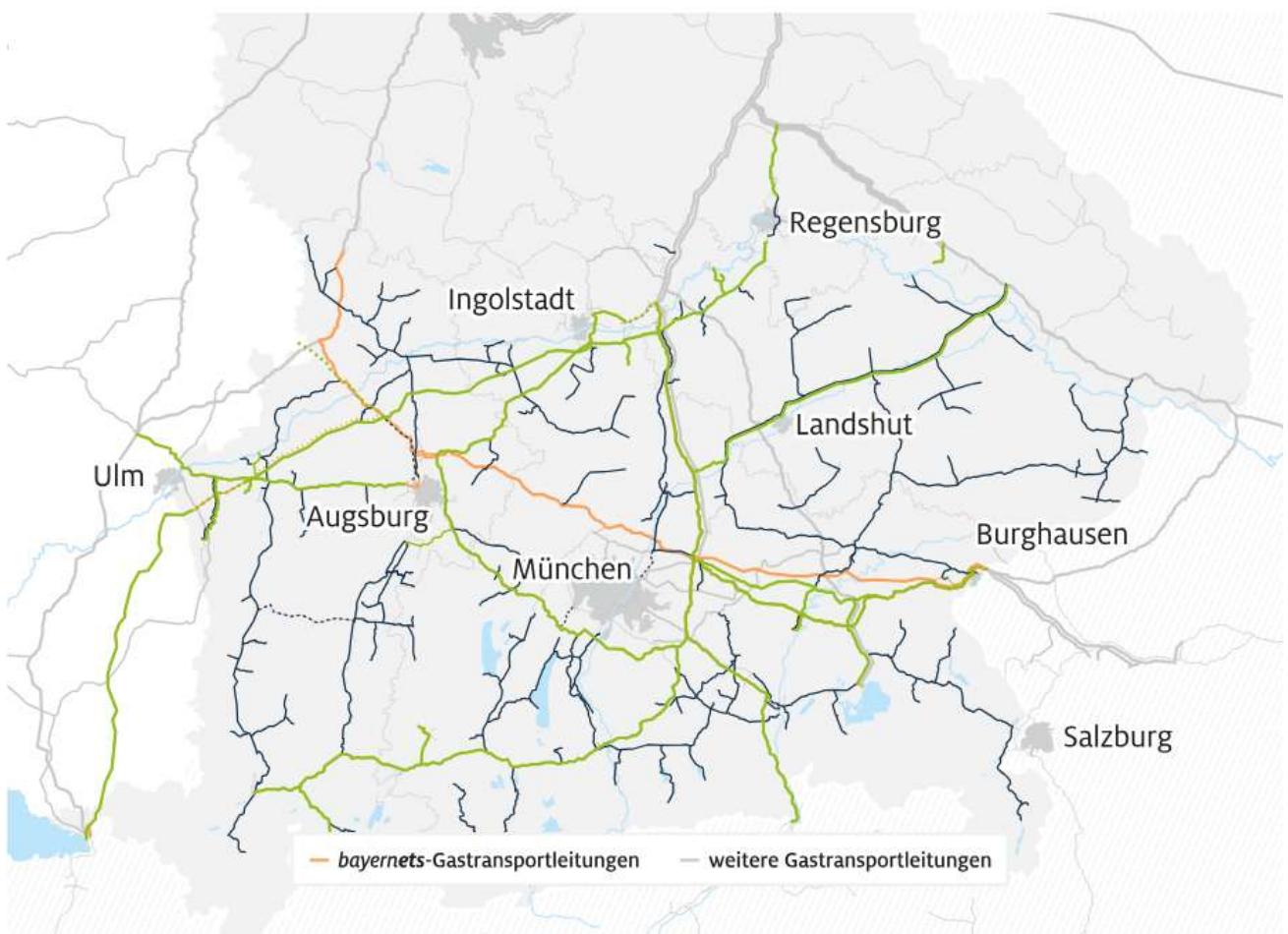


Abbildung 37: Das geplante Wasserstoff-Kernnetzplus in Bayern im Jahr 2045

Quelle: bayernets

Im ersten Schritt plant der Netzbetreiber die Umstellung jener Gebiete und Ortsnetze, die physisch direkt an das Kernnetz angebunden sind. In einem zweiten Schritt sollen anschließend – in zwei Phasen bis 2035 und 2045 – auch die Regionen sukzessive umgestellt werden, die nicht unmittelbar an das Kernnetz angrenzen. Die Gemeinde Merching fällt in die zweite Stufe und wird daher voraussichtlich bis spätestens 2045 umgestellt. Eine physische Verfügbarkeit von Wasserstoff aus dem Kernnetz ist realistischerweise nicht vor dem Jahr 2035 zu erwarten. Unabhängig vom Zeitpunkt der Umstellung garantiert der Netzbetreiber die uneingeschränkte Erfüllung seiner Versorgungspflicht. Die Reihenfolge der Erschließung kann sich durch politische Entscheidungen sowie marktgetriebene Entwicklungen – insbesondere im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Wasserstoff – verändern.

Dass sich die bestehende Erdgasinfrastruktur technisch auf 100 % Wasserstoff umstellen lässt, hat die Energienetze Bayern im Rahmen des Projektes „H₂ direkt“ in Hohenwart gezeigt. Hier wurde ein bestehendes Gasnetz auf 100 % Wasserstoff umgestellt. Im Rahmen des Projekts hat der Gasverteilernetzbetreiber ein Teilstück eines bestehenden Erdgasnetzes vom Netz abgetrennt und vollständig auf grünen Wasserstoff umgestellt. Insgesamt werden zehn private Haushalte und ein Gewerbebetrieb mit Wasserstoff versorgt. Der Wasserstoff wird über eine Trailerstation zur Verfügung gestellt. Des Weiteren wurden die bisherigen Gasthermen in den Gebäuden gegen Brennwertgeräte ausgetauscht, die Wasserstoff verbrennen können. Alle weiteren Komponenten im Netz und bei den Kunden wurden hinsichtlich der Wasserstofftauglichkeit, als einsatzbereit für 100 % Wasserstoff bewertet. Ein Austausch musste nicht vorgenommen werden. Aufgrund des höheren Volumens von Wasserstoff mussten lediglich die vorhandenen Zähler durch größere ersetzt werden. Bei ihrem

Wärmekomfort bemerken die Teilnehmer durch die Umstellung keinen Unterschied. Der Betrieb erfolgt seit Beginn an (September 2023) störungsfrei.

Der Wasserstoffmarkt in Deutschland

Die Frage, welche Mengen Wasserstoff in den einzelnen Regionen erforderlich sind, beantwortet insbesondere der Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP). Kern des GTP sind die zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit ermittelten zukünftigen Bedarfslagen, die von den Gasverteilnetzbetreibern gemeldet und zu einem deutschlandweiten Gesamtplan verdichtet werden. Diese Verdichtung zu einem Gesamtplan ist erstmals im Herbst 2022 erfolgt. Die durchzuführenden Analyse- und Planungsschritte werden jedes Jahr vertieft.

Mit der Nachfrage nach Wasserstoff werden zunehmend Märkte entstehen. Dabei bleibt Deutschland zum Teil auf Importe angewiesen, beispielsweise über die Korridore Nordafrika & Süd-Europa, Südwest-Europa, die Baltischen Staaten oder Ost- und Südost-Europa. Der „H₂-backbone“ stellt die Verbindung zwischen Erzeugern und Verbrauchern her und kann somit die Frage beantworten, wo der Wasserstoff herkommen soll. Die folgende Grafik verdeutlicht, aus welchen Korridoren der Import von H₂ künftig erwartet wird.

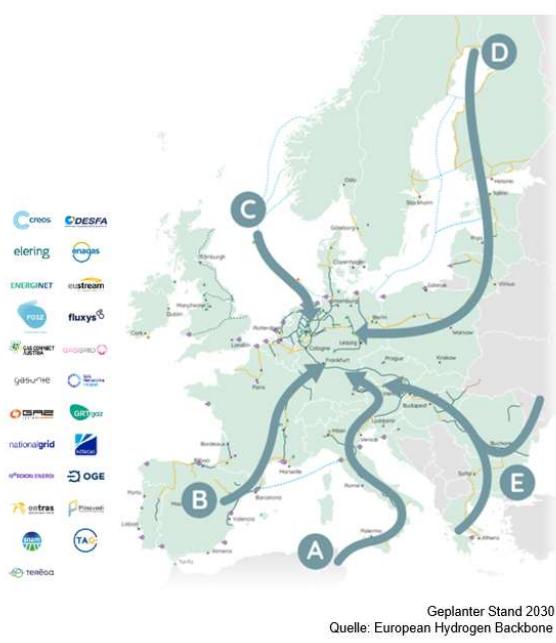


Abbildung 38: Geplanter Aufbau des H₂-Backbones im Jahr 2030

Quelle: Wasserstoffstrategie 2.0

- Korridor A: Nordafrika & Südeuropa; Korridor B: Südwesteuropa & Nordafrika; Korridor C: Nordsee; Korridor D: Nordische und baltische Regionen; Korridor E: Ost- und Südosteuropa (Quelle: <https://oge.net/de/pressemitteilungen/2022/ehb-veroeffentlicht-fuenf-potenzielle-h2-versorgungskorridore>)

Gleichzeitig entstehen zunehmend regionale Projekte zur Erzeugung von grünem Wasserstoff. Erneuerbarer Strom aus PV und/oder Wind liefert die Energie für die Elektrolyse von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Der erzeugte grüne Wasserstoff kann als Energiequelle für die Beheizung lokaler Wärmenetze dienen oder in das bestehende Gasnetz eingespeist werden.

Damit eine Versorgung der Kunden mit Wasserstoff sicher möglich ist, müssen unterschiedliche Infrastrukturelemente zusammenwirken: Das europäische Wasserstoffverbundnetz („H₂-backbone“), das deutsche Wasserstoff-Kernnetz und das regionale Gasverteilnetz. Außerdem wird die dezentrale H₂-Erzeugung einen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten.

Wasserstoff-Potenziale in Merching

Technisch betrachtet, kann durch die direkte Anbindung der bestehenden Gasverteilnetze an das Kernnetz entsprechend Wärme für Haushalte und Unternehmen durch Wasserstoff bereitgestellt werden. Für den Zeitraum von heute bis zur Anbindung an das Wasserstoffnetz können zudem folgende Übergangslösungen zur Verfügung stehen:

1. Bilanzielle Belieferung mit grünen Gasen (Biomethan oder Wasserstoff)
2. Physische Versorgung mit dezentral erzeugten grünen Gasen (Biomethan oder grüner Wasserstoff)

Die bilanzielle Belieferung mit Biomethan und Wasserstoff spielt eine wichtige Rolle bei der Umstellung auf erneuerbare Energien und ist dabei losgelöst von lokalen Erzeugungskapazitäten. Beim bilanziellen Bezug von Biomethan oder Wasserstoff wird die Menge des eingespeisten Gases im Netz erfasst und mit der Menge des entnommenen Gases an einer anderen Stelle abgeglichen. Dies ermöglicht es Verbrauchern, unabhängig von ihrem Standort, grüne Gase zu nutzen, auch wenn diese physisch nicht direkt bei ihnen ankommen.

Für eine physische Versorgung mit grünem Wasserstoff ohne die Anbindung an das Kernnetz sind hingegen lokale Kapazitäten zur Erzeugung von grünem Wasserstoff und erneuerbare Stromerzeuger (wie PV- und Windkraftanlagen) notwendig. Die Nutzung von Überschussstrom aus Wind- oder Solarenergie ermöglicht hierbei die Entlastung der Stromnetze bzw. die Abregelung von Erneuerbarer Energien Anlagen. Gleichzeitig können die erzeugten Biogasmengen in Inselnetze eingespeist werden oder direkt vor Ort von lokalen Abnehmern zur Wärmebereitstellung genutzt werden.

Über das „Bayerische Förderprogramm zum Aufbau einer Elektrolyse-Infrastruktur“ (BayFELI) forciert der Freistaat Bayern den Ausbau von klimaneutralen Wasserstoffkapazitäten vor Ort als wichtigen Baustein zum Erreichen der bayerischen und nationalen Klimaziele. Wie auf der Karte des bayerischen Staatsministeriums ersichtlich ist, finden in Bayern bereits zahlreiche Aktivitäten zum Aufbau einer solchen Infrastruktur statt (s. Abbildung 39). Langfristig ist von immer weiter steigenden regionalen Kapazitäten auszugehen.

Aktuell wird in Merching kein grüner Wasserstoff lokal produziert. Die Frage, inwieweit lokal produzierter Wasserstoff für Merching in Zukunft relevant wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschließend geklärt werden. Im Zuge der Fortschreibung des Wärmeplans sollten mögliche Veränderungen in der lokalen Verfügbarkeit jedoch berücksichtigt und gegeben falls neu bewertet werden.

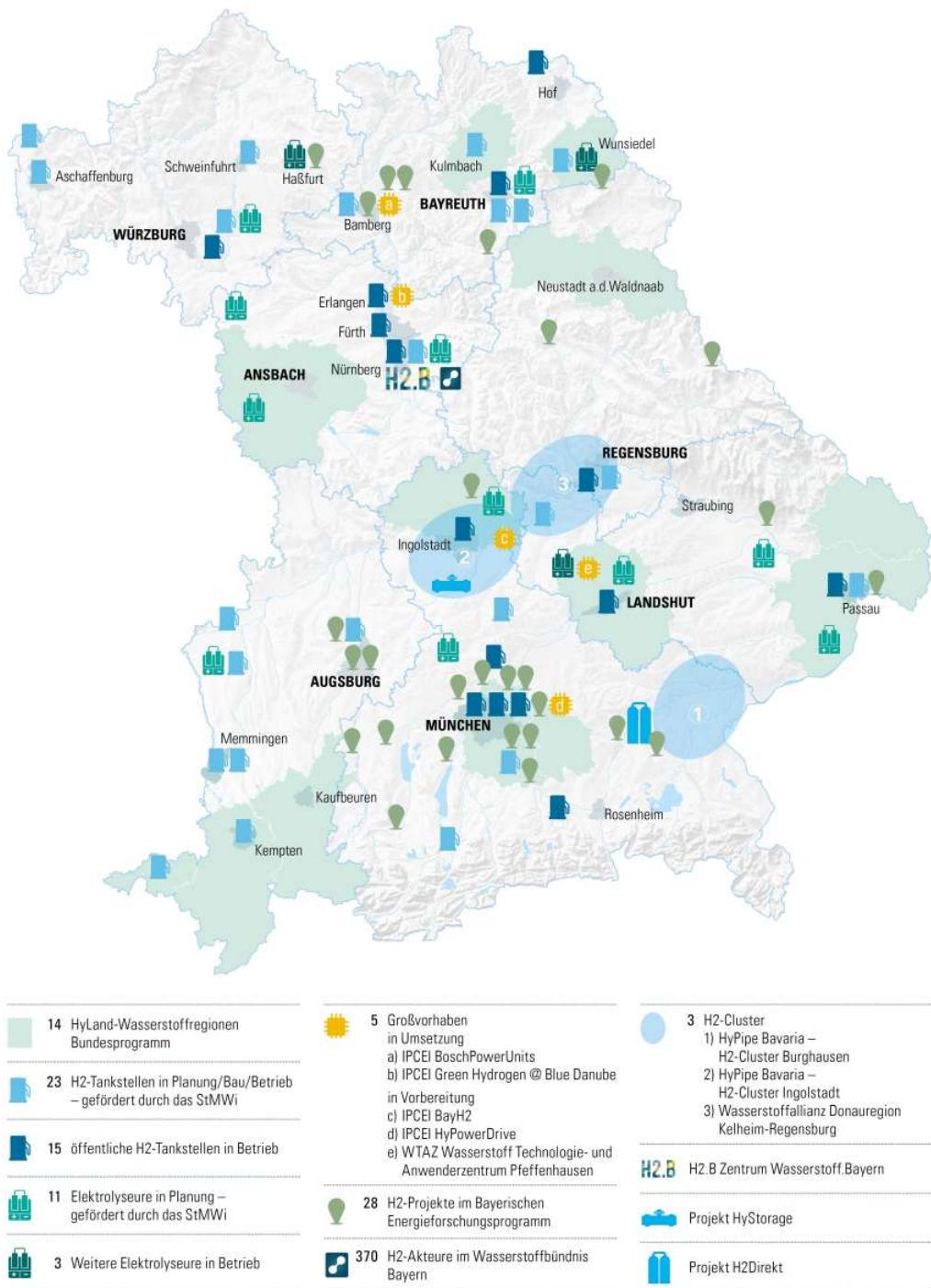


Abbildung 39: Übersicht zu ausgewählten Wasserstoffaktivitäten in Bayern aus der Wasserstoffstrategie 2.0
Quelle Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

3.6. Potenziale für Wärmespeicher

Wie in der Bestandsanalyse bereits bemerkt, werden derzeit keine größeren Gas- bzw. Wärmespeicher betrieben. Weder in den vorgenommenen Untersuchungen noch in der durchgeföhrten Akteursbeteiligung im Zuge der KWP wurden Aspekte, die für den Bedarf nach großen Wärmespeichern sprechen, identifiziert. Entsprechend wird auf eine genauere Betrachtung und Bestimmung möglicher Potenziale in der Analyse verzichtet.

3.7. Potenziale für Wärmenetze und Heizzentralen

Wärmenetzpotenzial besteht insbesondere im Ortskern der Gemeinde. Dies ist in folgender Karte anhand der orangenen und roten Wärmeliniendichten ersichtlich.

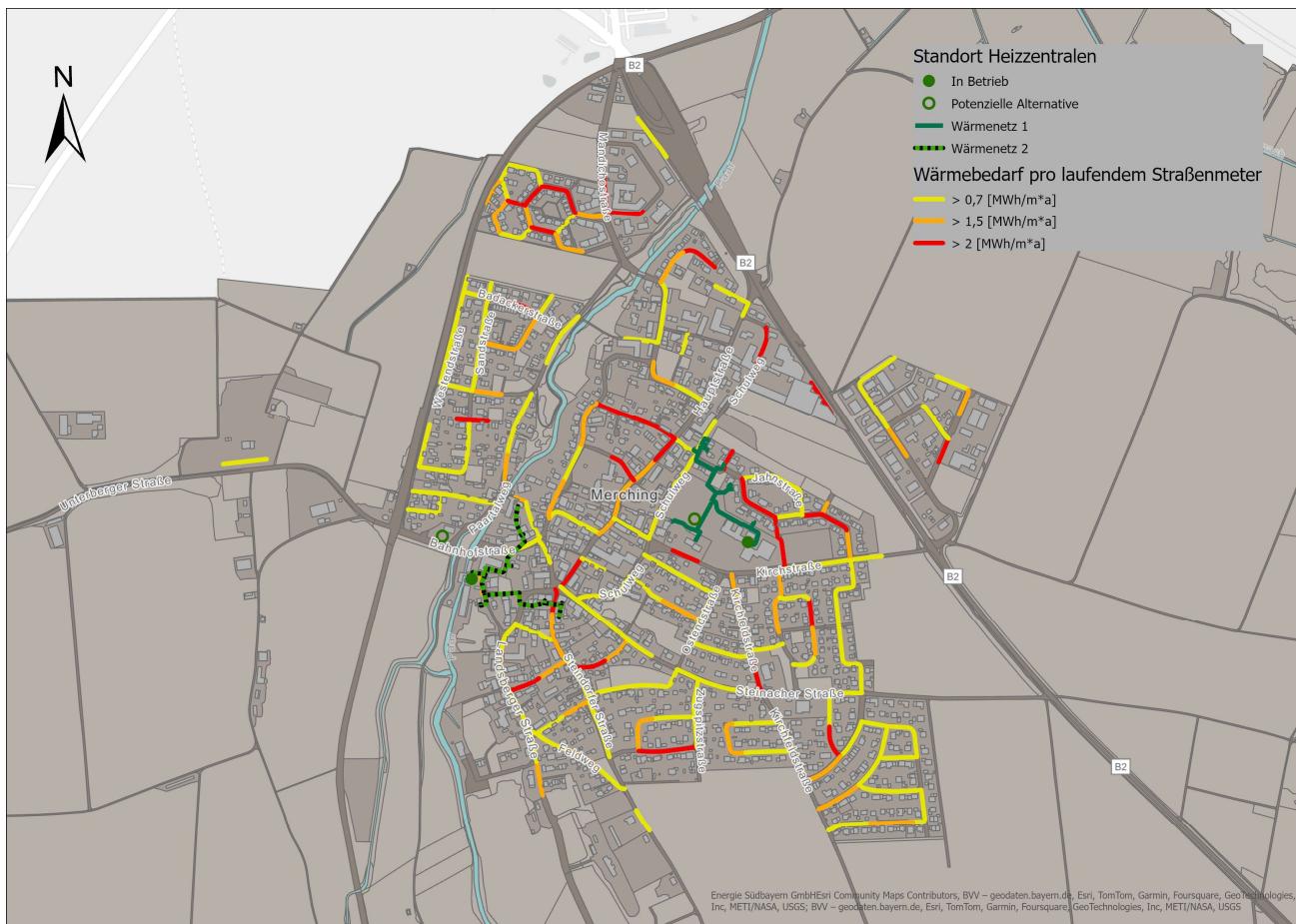


Abbildung 40: Wärmenetzpotenzial und Standorte für Heizzentralen in Merching

Die Grenzwerte beruhen auf dem BMWK-Leitfaden und sind dort in Tabelle 2 dargelegt. Es ist angemerkt, dass dabei von einer hundertprozentigen Anschlussquote an ein Wärmenetz ausgegangen wurde. Das heißt, dass der gesamte Wärmebedarf auf dem Straßenverlauf dargestellt ist und somit eine optimale Ausgangssituation vorliegt. Die Heizzentralen sind als grüne Punkte eingezeichnet und können durch alternative Standorte (grüne Ringe) ersetzt oder ergänzt werden.

Tabelle 2: Eignung für Wärmenetze anhand der Wärmeliniendichte

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

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BMWK, 2024

Einschätzungen zu potenziellen Standorten für Heizzentralen zur Einspeisung in ein Wärmenetz konnten bei der im Rahmen der KWP durchgeföhrten Akteursbeteiligung erhoben werden. Geeignete Standorte sind in der Karte in Abbildung 41 gekennzeichnet.

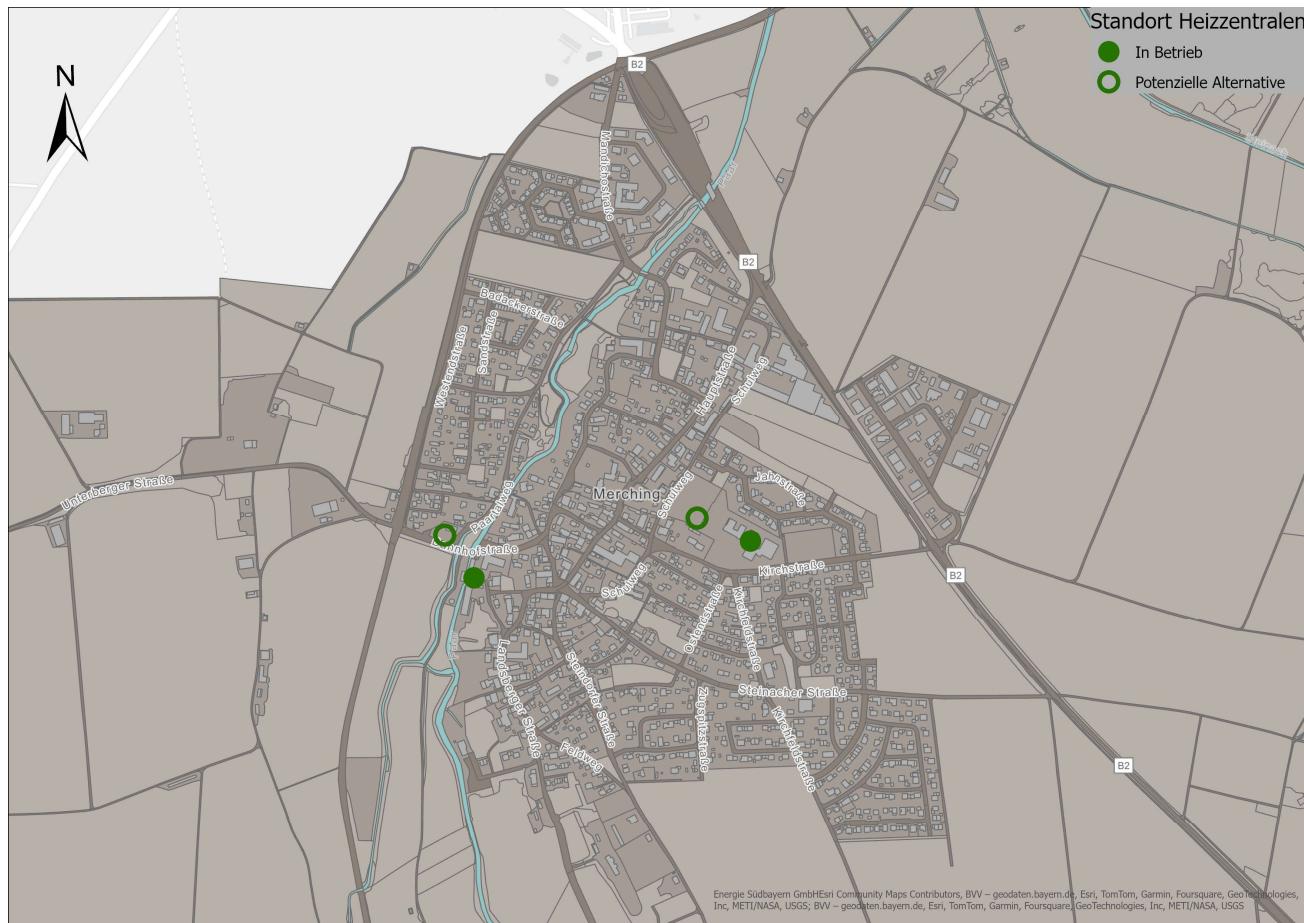


Abbildung 41: Standorte der Heizzentralen in Merching und potenzielle Alternativen

3.8. Zusammenfassung Potenziale

Die durchgeföhrte Potenzialanalyse hat deutlich gemacht, dass die Gemeinde Merching über weitere ungenutzte Potenziale zur Schaffung einer nachhaltigen und klimafreundlichen Wärmeversorgung verfügt. Insbesondere wurde ein signifikantes Potenzial für die Reduzierung des Energiebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen innerhalb der Gemeinde identifiziert. Sowohl bei einer hohen als auch bei einer niedrigen Sanierungsrate kann der Energieverbrauch für die Beheizung und die Warmwasserbereitung bis zum Jahre 2045 deutlich gesenkt werden.

Das größte lokale Erzeugungspotenzial liegt in der Nutzung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen. Hierfür wurden geeignete Flächen ausgewiesen. Ein nennenswertes lokales Potenzial durch Biomasse in Form von Holzenergie besteht nicht, da die wenigen Waldflächen im Gemeindegebiet größtenteils in Landschaftsschutzgebieten liegen. Das Biomasse Potenzial auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ist zu vernachlässigen, da bereits drei Biogasanlagen auf dem Gemeindegebiet in Betrieb sind und somit kein weiteres Potenzial besteht. Aufgrund der geologischen Bedingungen in Merching kann Tiefengeothermie ohne weitere Untersuchungen ausgeschlossen werden. Oberflächennahe Geothermie bietet jedoch ganzheitlich Potenzial, mit Ausnahme der westlichen Hälfte des Gemeindegebiets, wo Erdwärmesonden auszuschließen sind. Möglichkeiten der Abwärmenutzung bestehen in Merching nicht. Es sind bereits zwei Wärmenetze in Merching in Betrieb, die mit Wärme aus Hackschnitzel Kesseln

versorgt werden. Hier besteht grundsätzlich Potenzial für eine Erweiterung und Verdichtung durch weitere Anschlussnehmer.

Wasserstoff bietet in naher Zukunft eingeschränktes Potenzial, da die Entfernung zum Wasserstoffkernnetz zu groß ist. Jedoch stellt die lokale Produktion von grünem Wasserstoff, u.a. durch überschüssigen Strom von PV-Freiflächen-Anlagen, eine Möglichkeit der nachhaltigen Energieversorgung dar. Mit einem gut ausgebauten Gasnetz liegt bereits die benötigte Infrastruktur vor und könnte mit geringem Aufwand umgerüstet werden.

4. Zielszenario

4.1. Hintergrund und Vorgehen

Das Zielszenario der Wärmeplanung vereint die Erkenntnisse der Bestands- und Potenzialanalyse zu einem Gesamtkonzept für die zukünftige Wärmeversorgung. Als inhaltlicher Kern der KWP zeigt es den Entwicklungspfad zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 auf und umfasst die Gebietseinteilungen sowie Auswahl verschiedener Wärmeversorgungsarten.

Gemäß § 17 WPG wurden im vorliegenden Wärmeplan verschiedene Szenarien untersucht. Für diese gelten grundsätzliche, einheitliche Annahmen: Das Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 sowie ein prognostizierter zukünftiger Wärmebedarf über alle Szenarien hinweg. Zwar spielt die Senkung des Wärmebedarfs durch Maßnahmen zur Energieeinsparung eine bedeutende Rolle, doch bleibt die Wahl der Technologie zur Wärmeerzeugung – insbesondere die Entscheidung zwischen zentralen und dezentralen Versorgungslösungen – unabhängig davon ein zentrales Thema.

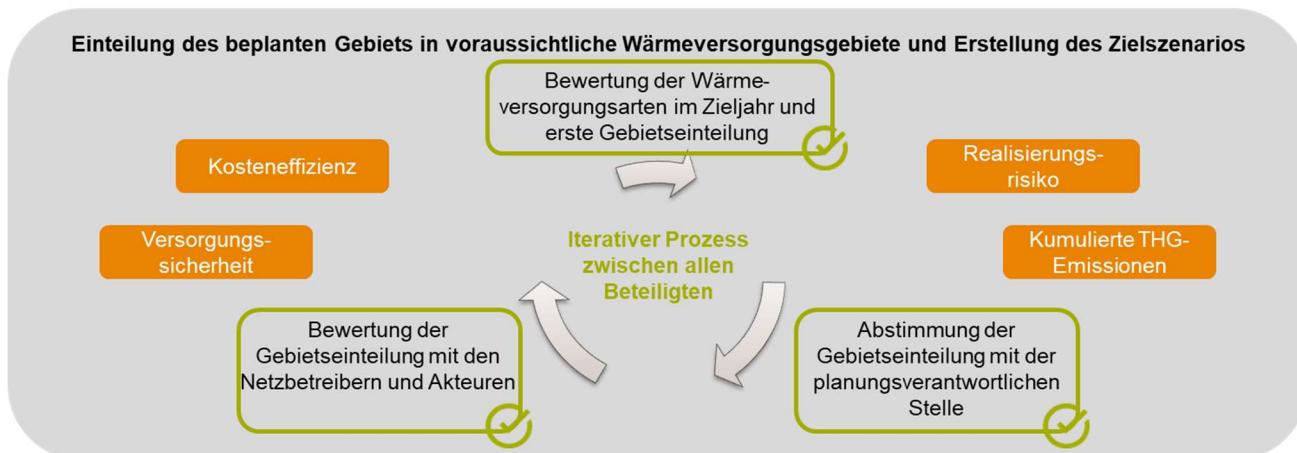


Abbildung 42: Iterativer Prozess zur Einteilung des Plangebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Aus diesen Szenarien wurde das maßgebliche Zielszenario ausgewählt. Die Auswahlkriterien umfassen **niedrige Wärmegestehungskosten, geringes Realisierungsrisko, hohe Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen**. Diese Kriterien werden im Wärmeplan, wo immer möglich, dargestellt. Die Ausarbeitung der Szenarien wurde in enger Abstimmung mit den nach WPG vorgesehenen Akteuren (Gemeinde und Netzbetreibern) diskutiert und bewertet. Die möglichen Gebietseinteilungen und die Bestimmung der Versorgungsarten wurden unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Risikoeinschätzung gegenübergestellt.

Jedes Szenario basiert auf dem Ist-Zustand, der aus der Bestandsanalyse hervorgeht. Die Erkenntnisse aus der Potenzialanalyse werden hinzugefügt, um einen Raum von Möglichkeiten aufzuzeigen, wie die Wärmeversorgung ausgehend vom Ist-Zustand weiterentwickelt werden kann. Zur Auswahl der Szenarien aus diesem Lösungsraum wurden verschiedene Parameter ausgewählt.

Methodik zur Szenarienerstellung

Schritt 1: Zielbild 2045

Zunächst wurde der zukünftige Wärmebedarf für das Jahr 2045 ermittelt. Auf dieser Basis erfolgte die Einteilung potenzieller Wärme- und Wasserstoffversorgungsgebiete. Diese dienen als Grundlage für die gebäudescharfe Analyse möglicher Versorgungsoptionen – sowohl zentraler als auch dezentraler Technologien. Wirtschaftlichkeit und Risiken wurden bereits in dieser Phase berücksichtigt.

Schritt 2: Entwicklungspfad

Anschließend wurde die Transformation bis 2045 auf einzelne Stützjahre heruntergebrochen. Daraus wurden konkrete Vorschläge für den schrittweisen Ausbau von Wärme- und Wasserstoffnetzen abgeleitet, um eine strukturierte Planung der Versorgung sicherzustellen.

Schritt 3: Szenarienbewertung

Die entwickelten Szenarien wurden systematisch ausgewertet. Für einige Teilgebiete konnte keine eindeutige Versorgungsoption identifiziert werden. Ergänzend wurde die Eignung der Gebiete gemäß § 19 WPG in vier Stufen bewertet:

- Sehr wahrscheinlich geeignet
- Wahrscheinlich geeignet
- Wahrscheinlich ungeeignet
- Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Diese Methodik gewährleistet eine nachvollziehbare und resiliente Szenarienentwicklung unter Berücksichtigung aller relevanten Daten und Einflussfaktoren – mit dem Ziel einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Nach der Bewertung der Teilgebiete wurde eine übergeordnete Strategie zur Umsetzung der empfohlenen Wärmeversorgungsarten entwickelt. Diese umfasst konkrete Maßnahmen wie:

- den Ausbau von Wärmenetzen in Gebieten mit hoher Wärmedichte
- die Einrichtung von Wasserstoffnetzen in Bereichen mit besonders hohen Erdgasanschlussquoten
- sowie die Förderung dezentraler Lösungen wie Wärmepumpen in ländlich strukturierten Regionen

Ein zentraler Bestandteil der Strategie ist ein Maßnahmenkatalog, der potenzielle Handlungsschritte im Plangebiet inklusive Zeitrahmen und Zuständigkeiten definiert.

Die Strategie wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst. Eine erste Aktualisierung ist spätestens für das Jahr 2030 vorgesehen – fünf Jahre nach Abschluss des Erstgutachtens. Dabei werden technologische Entwicklungen, politische Rahmenbedingungen und wirtschaftliche Trends berücksichtigt, um die Planung aktuell zu halten und die Gemeinde Merching auf dem Weg zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung nachhaltig zu unterstützen.

4.2. Reduzierung des Wärmebedarfs durch Gebäudesanierung

Im Rahmen der Analyse wurden gebäudescharfe Sanierungspotenziale ermittelt, aus denen der zukünftige Wärmebedarf je Teilgebiet für definierte Zieljahre abgeleitet wurde. Die Betrachtung konzentriert sich im ausgewählten Szenario ausschließlich auf Wohngebäude. Dabei wurde angenommen, dass die Sanierungsrate von 0,8 % im Jahr 2022 linear bis auf 1,5 % im Jahr 2045 ansteigt. Zudem wurde eine realistischere, geringere Sanierungstiefe hinterlegt, um den tatsächlichen Bedingungen besser Rechnung zu tragen.

Die Auswahl der zu sanierende Gebäude erfolgt jährlich nach dem Prinzip, dass jene mit dem höchsten Sanierungspotenzial zuerst berücksichtigt werden. Dieses Szenario ermöglicht eine jährliche

Energieeinsparung von bis zu 5,9 GWh. Der Verlauf des Wärmebedarfs bis zum Zieljahr kann aus nachfolgender Abbildung 43 entnommen werden.

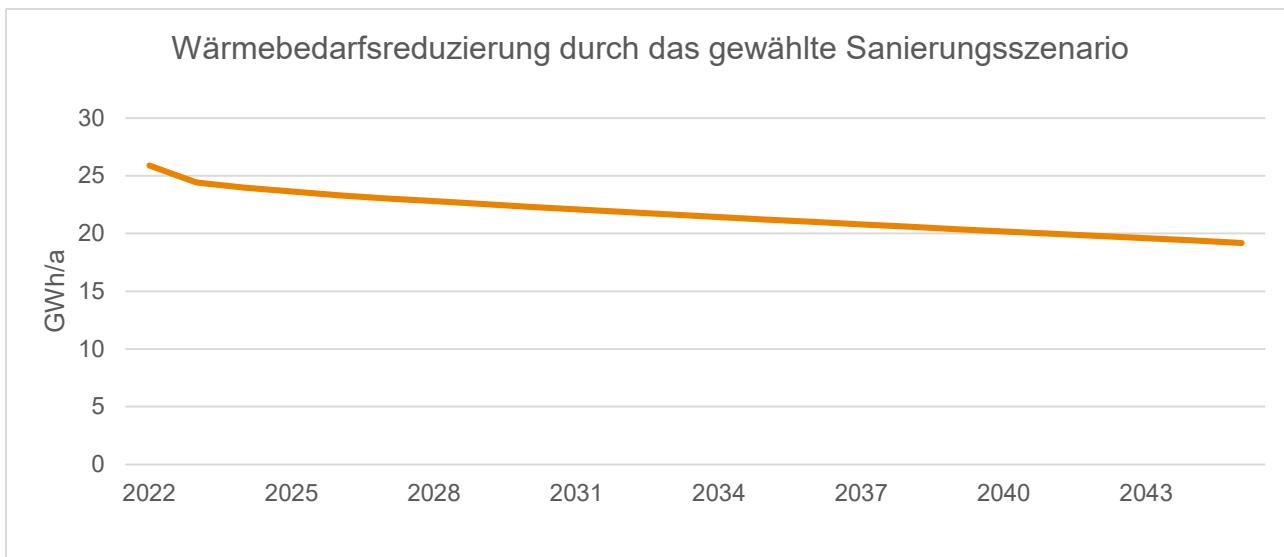


Abbildung 43: Entwicklung des Wärmebedarfs im Sanierungsszenario

4.3. Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Ein zentrales Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung besteht in der Festlegung von Gebieten innerhalb der Gemeinde, die voraussichtlich durch bestimmte Wärmeversorgungsarten erschlossen werden. Zu diesem Zweck wurde das Gemeindegebiet zunächst in einzelne Bereiche gegliedert. Diese wurden anschließend eingehend untersucht, um eine fundierte Einschätzung der jeweils geeigneten Wärmeversorgung zu ermöglichen. Darüber hinaus wird in diesem Kapitel das angestrebte Zielbild der zukünftigen Wärmeversorgung dargestellt.

4.3.1. Identifizierung wesentlicher Wärmeversorgungsarten

In Übereinstimmung mit dem Bundesleitfaden für die kommunale Wärmeplanung wurde das Plangebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterteilt, um die Energieinfrastruktur zu optimieren und die Klimaschutzziele zu erreichen.

Eine umfassende Potenzialanalyse hat mögliche Optionen für die Wärmeerzeugung ermittelt. Diese Analyse berücksichtigt die spezifischen lokalen Gegebenheiten und bewertet die Vor- und Nachteile der jeweiligen Technologien hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit, wobei sich das Kapitel zur Potenzialanalyse auf das technische Potenzial beschränkt. Die ermittelten wirtschaftlichen Aspekte fließen in die Bewertung im Rahmen des Zielszenarios ein. Die Bestimmung der Wärmeerzeugungsoptionen ist von entscheidender Bedeutung, um die energetischen und klimapolitischen Zielsetzungen der Gemeinde nachhaltig zu erfüllen und die Wärmeversorgung zukunftssicher zu gestalten.

Wie in der Einleitung dieses Kapitels ausgeführt, werden für den Vergleich der zentralen und dezentralen Erzeugungstechnologien vorläufige Wärme- und Wasserstoffnetzgebiete erstellt. Mittels dieser vorläufigen Wärmenetzgebiete werden zentrale und dezentrale Versorgungsoptionen anhand von Kriterien der Wirtschaftlichkeit und des Risikos verglichen. Dieser Vergleich und die Auswahl der optimalen Versorgungsoption auf Gebäudeebene erlaubte eine Schärfung der Netzgebiete.

4.3.2. Einteilung voraussichtlicher Versorgungsgebiete

Das betrachtete Gebiet wurde anhand seiner charakteristischen Merkmale in verschiedene Zonen gegliedert. Insgesamt konnten zwölf Teilgebiete identifiziert werden. Jedes der zwölf Teilgebiete wurde individuell bewertet. Auf Grundlage der Voranalysen wurde eine Bewertungsmatrix entwickelt, um das optimale

Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung zu bestimmen. Diese Matrix berücksichtigt zentrale Kriterien wie Realisierungs- und Versorgungsrisiken sowie die kumulierten Treibhausgasemissionen. Zusätzlich flossen Aspekte wie die Altersstruktur der bestehenden Wärmeerzeuger, die Ausbaupotenziale für Wärmenetze und die Möglichkeiten zur Umstellung bestehender Gasnetze in die Bewertung ein. Für jedes Teilgebiet wurde ein Steckbrief erstellt (siehe Anhang), der die finale Gebietseinteilung dokumentiert.

Die Bewertung der Teilgebiete für das Zieljahr 2045 erfolgt qualitativ bzw. semiquantitativ anhand eines festgelegten Kriterien- und Indikatorensets (s. Abbildung 44). Dabei wird zwischen Wärmenetzgebieten, Wasserstoffnetzgebieten und Gebieten mit dezentraler Versorgung unterschieden. In Fällen, in denen keine eindeutige Zuordnung möglich ist, wird das Teilgebiet als Prüfgebiet ausgewiesen:

Qualitative Bewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten	Teilgebiet:	Teilgebiet 1	
---	-------------	--------------	--

Indikator	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Versorgung
Wärmeliniedichte	Mittel	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Potenzielle Ankerkunden Wärmenetz/H2-Netz	Geringe Eignung	Geringe Eignung	Kein wesentlicher Einfluss
Erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetz	Mittlerer Anschlussgrad erwartet	Hoher Anschlussgrad erwartet	Kein wesentlicher Einfluss
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten	Kein Netz vorhanden	Wärme- bzw. Gasnetz vorhanden	Kein wesentlicher Einfluss
Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz	Normale Verlegekosten zu erwarten	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Preisentwicklung Energieträger	Mittlerer Preispfad erwartet	Mittlerer Preispfad erwartet	Niedriger Preispfad erwartet
Potenzielle für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärme einspeisung	Mittlere Potenziale	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Anschaffungs-/Investitionskosten Anlagentechnik	Mittel	Gering	Hoch
Gesamtbewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet

Qualitative Bewertung des Realisierungsrisikos und der Versorgungssicherheit

Indikator	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Versorgung
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Mittel	Gering	Mittel
Langfristiger Prozesswärmeverbedarf > 200 °C und/oder stofflicher H2-Bedarf	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgeplanter Infrastrukturen	Kein wesentlicher Einfluss	Mittel	Mittel
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Frischlieferung lokaler Wärmequellen	Mittel	Mittel	Kein wesentlicher Einfluss
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Hoch	Mittel	Mittel
Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet

Qualitative Bewertung der Treibhausgasemissionen

	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Versorgung
Auswahlmöglichkeiten Treibhausgasemissionen	Mittel	Mittel	Gering
Mögliche Gesamtbewertung Treibhausgasemissionen	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet

Gesamtbewertung

Gesamtbewertung	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Versorgung
Voraussichtliche Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet
Kumulierte Treibhausemissionen	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Mögliche Gesamtbewertung der Eignung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet

Abbildung 44: Beispielhafte Bewertung der Eignungsstufen für ein Teilgebiet anhand des Kriterien- und Indikatorensets

Aufgrund erheblicher Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen Kosten wurde ein indikatives Vergleichsszenario der verschiedenen Versorgungsarten erstellt. Analog zur Risikobewertung erfolgte eine indikative Einordnung der potenziellen Kosten. Die Gebietseinteilung basiert somit auf einer parametergestützten Bewertung, die gemeinsam mit den relevanten Stakeholdern hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Wärmeplanung diskutiert wurde.

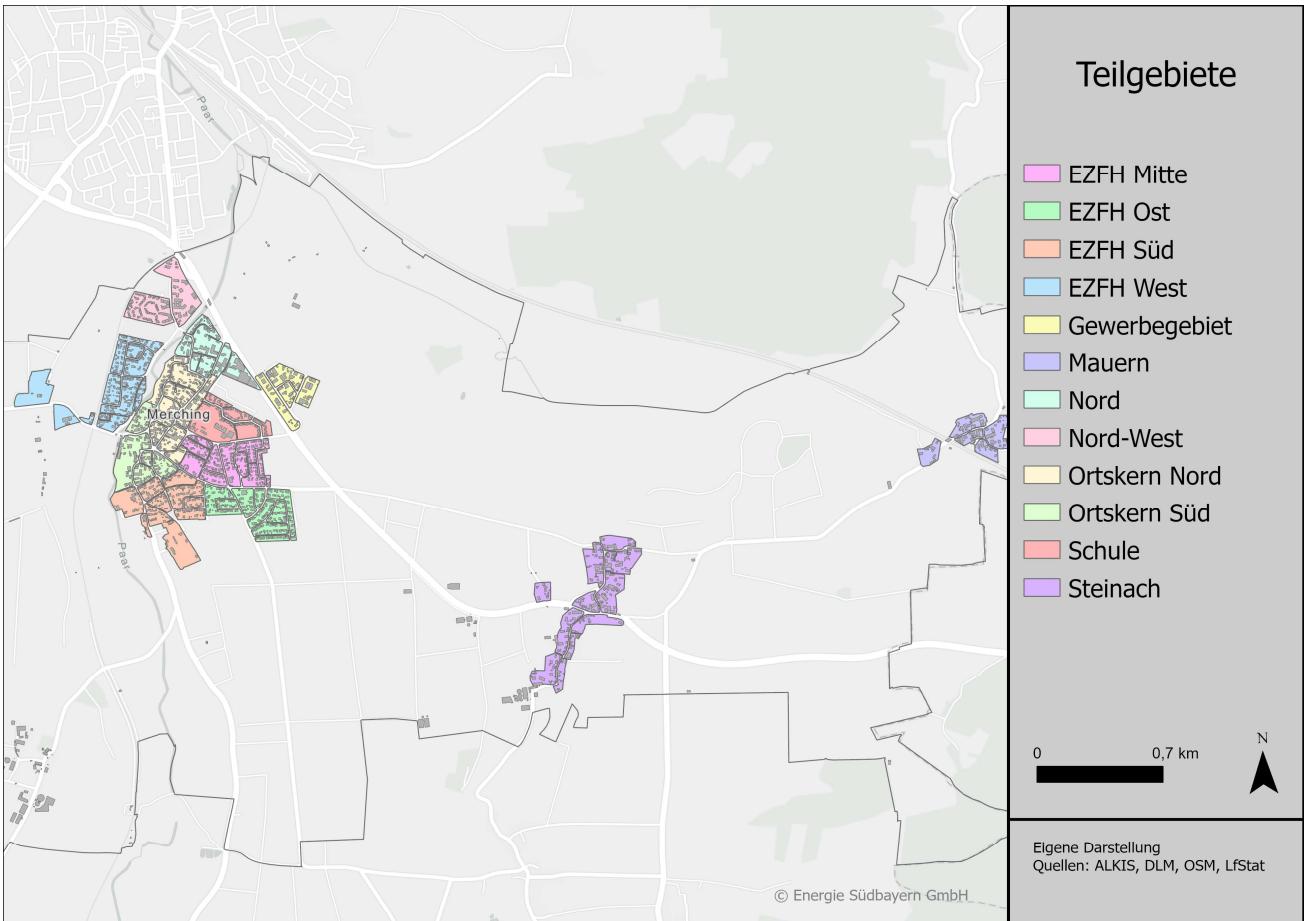


Abbildung 45: Gesamte Gebietseinteilung des Plangebiets

4.3.3. Wärmenetzgebiete

Für die Identifikation potenzieller Wärmenetzgebiete wurden drei zentrale Komponenten zusammen betrachtet: der Wärmebedarf der Verbraucher, verfügbare Wärmequellen und die notwendige Infrastruktur zur Wärmeverteilung. Dabei standen insbesondere die Wirtschaftlichkeit und die Versorgungsrisiken im Fokus der Bewertung.

Ausgangspunkt war die Analyse der Wärmedichte, die den berechneten Wärmebedarf in Relation zur Fläche eines Baublocks setzt. Die Bedarfsreduktion durch Sanierungsmaßnahmen wurden dabei bereits berücksichtigt. Eine hohe Wärmedichte ist ein Indiz für eine wirtschaftlichere Erschließung, da auf engem Raum größere Wärmemengen mit geringem Leitungsaufwand verteilt werden können.

Für jedes Teilgebiet wurde der potenzielle Wärmebedarf auf Basis eines geschätzten Anschlussgrads ermittelt. Zur Deckung dieses Bedarfs wurden zentrale Wärmequellen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und Risiken bewertet. Zusätzlich wurden Wärmeverluste berücksichtigt – sowohl in den Verteilnetzen als auch bei der Übergabe zwischen Quelle, Netz und Verbraucher. Die hierfür notwendigen Annahmen stammen aus dem Technikkatalog und wurden in das Modell der Wärmeplanung integriert.

Im Gemeindegebiet konnten mehrere potenziell geeignete Wärmenetzgebiete identifiziert werden. Rückmeldungen der aktuellen Wärmenetzbetreiber und ergänzende Analysen zeigten jedoch, dass die bestehenden Erzeugungskapazitäten weitgehend ausgeschöpft sind. Aufgrund begrenzter

Erweiterungspotenziale bei vertretbaren Investitionskosten ist eine kurzfristige Netzerweiterung nicht möglich. Stattdessen soll die bestehende Infrastruktur effizienter genutzt und die Anschlussquote erhöht werden.

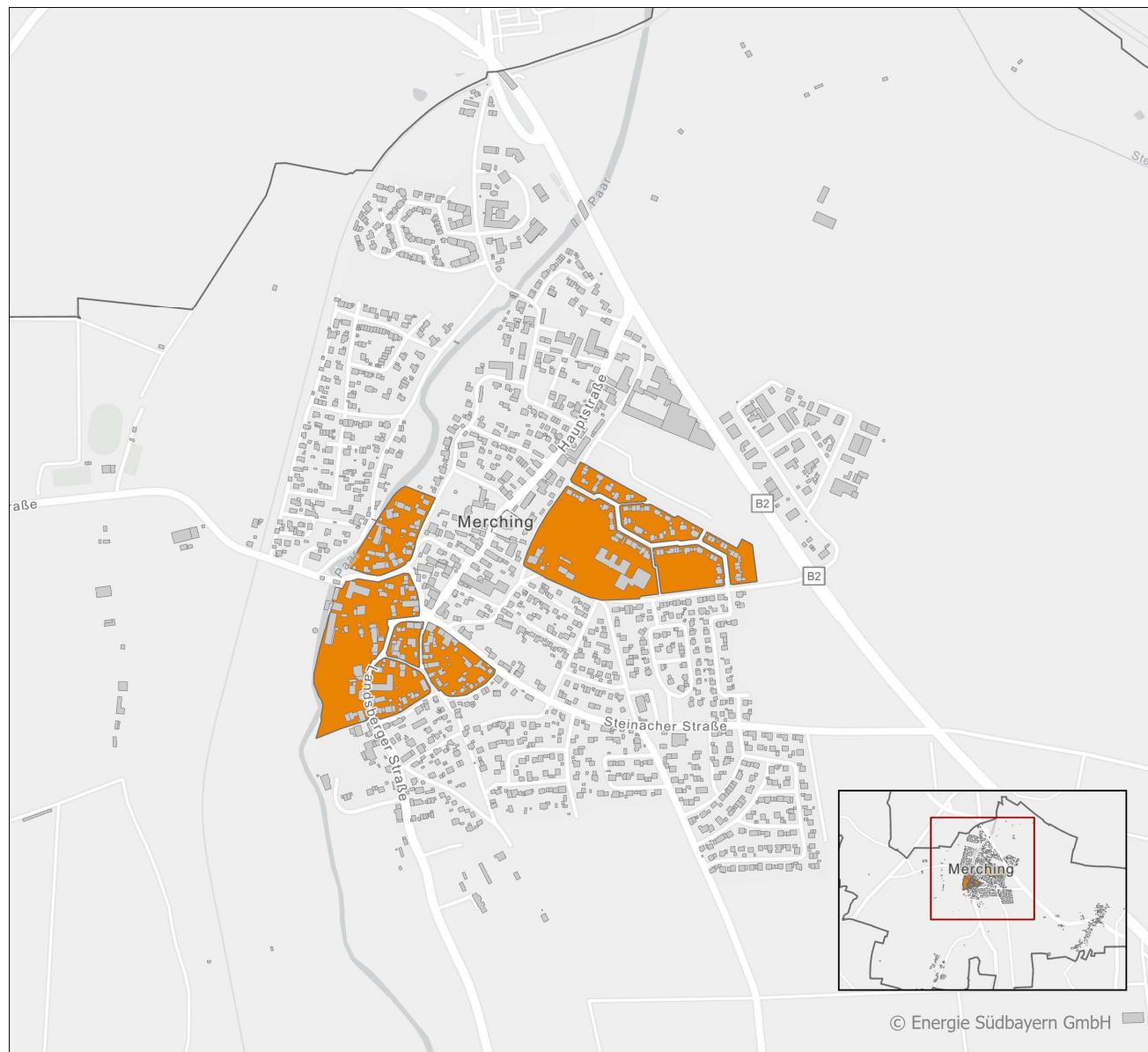


Abbildung 46: Wärmenetzgebiete in Merching

4.3.4. Gebiete mit dezentraler Versorgung

Im Rahmen der Untersuchung wurden Bereiche identifiziert, in denen voraussichtlich nur dezentrale Energieversorgungslösungen in Frage kommen. Diese Gebiete zeichnen sich durch einen niedrigen spez. Wärmebedarf aus und werden vor allem durch Ein- und Zweifamilienhäuser geprägt. Zudem existiert in diesen Gebieten nur teilweise ein Gasnetz. Die Anschlussdichten fallen tendenziell eher gering aus. Die Regeln zum Heizungsaustausch für die dezentrale Versorgung wird dabei durch das Gebäudeenergie Gesetz (GEG) geregelt. Dies ermöglicht eine dezentrale Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energiequellen wie Biogas³, Biomasse (Holz, Pellets, Hackschnitzel), Biomasse

³ Eine Versorgung mit Biogas ist u.a. auch über das weiterhin bestehende Gasnetz möglich.

(z. B. Holz, Pellets, Hackschnitzel), Hybridlösungen, Solarthermie, Stromdirektheizungen, Wärmepumpen sowie Wasserstoffheizungen.

Darüber hinaus sind die Möglichkeiten, diese Gebiete an ein bestehendes Wärmenetz anzuschließen, eingeschränkt und eine Ausweitung des Wärmenetzes ist hier nicht vorgesehen, da keine günstige Verbindung zu Gebieten mit einer hohen Wärmedichte vorhanden ist (z.B. aufgrund einer räumlichen Trennung durch Fließgewässer oder andere Infrastrukturen). Aufgrund dieser infrastrukturellen Gegebenheiten wurden diese Gebiete der Kategorie der dezentralen Versorgung zugeordnet.

Insgesamt umfassen diese Bereiche 448 Gebäude, auf etwa 41 % des gesamten Wärmebedarfs entfallen. Diese Einteilung ermöglicht eine gezielte Planung der zukünftigen Energiebereitstellung in Abhängigkeit von den spezifischen Voraussetzungen der jeweiligen Verbraucher in diesen Gebieten.

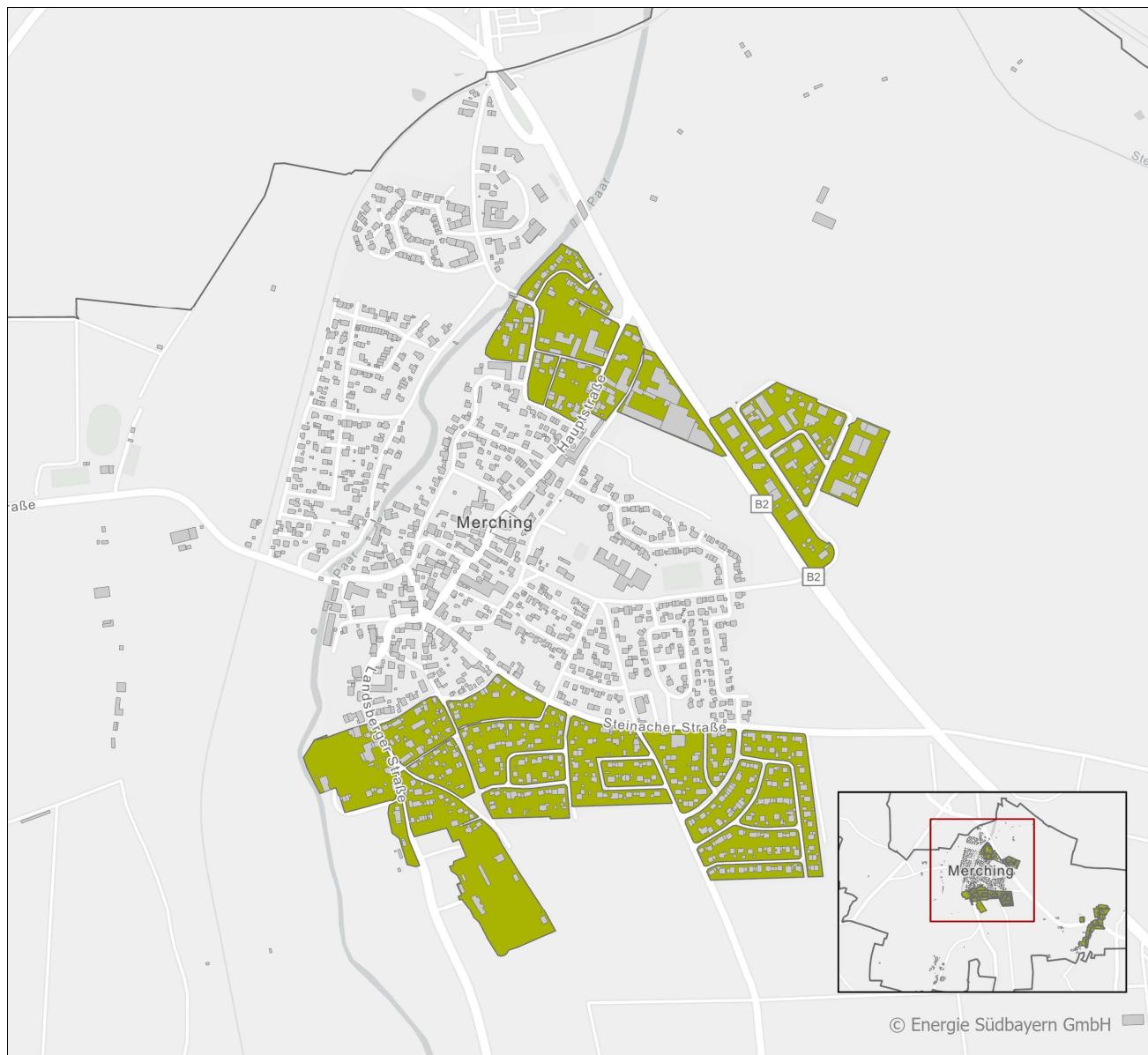


Abbildung 47: Gebiete mit dezentraler Versorgung im Zieljahr 2045

4.3.5. Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung

In den dicht bebauten Gemeindegebieten, die etwa 43 % zum Gesamtwärmebedarf beitragen, bieten sich verschiedene Möglichkeiten für eine nachhaltige und effiziente Energieversorgung an. Diese Gebiete profitieren von einer teilweise hohen Wärmedichte, was sie besonders interessant für

unterschiedliche Versorgungsmethoden macht. Eine Option ist die Nutzung des bestehenden Gasnetzes mit der Beimischung von Wasserstoff (H_2). Diese Lösung kann für die Hausbesitzer wirtschaftlich attraktiv sein, da bestehende Hausanschlüsse weiterverwendet werden können. Zudem verspricht sie eine potenzielle Reduzierung der CO_2 -Emissionen, insbesondere wenn der Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen stammt. Allerdings birgt die Umstellung auf Wasserstoff Herausforderungen, da sie von einem umfassenden Transformationsplan des Gasnetzes abhängt und technologische sowie sicherheitstechnische Anforderungen erfüllt werden müssen.

Die potenzielle Errichtung eines Wärmenetzes in den betrachteten Teilgebieten wurde eingehend geprüft und in enger Abstimmung mit Vertretern der Gemeinde sowie potenziellen Netzbetreibern ausführlich erörtert. Aufgrund begrenzter Erzeugungskapazitäten und einer nicht ausreichend hohen Wärmeliniendichte wurde die Realisierbarkeit als eher gering eingeschätzt.

Die dritte Möglichkeit ist eine dezentrale Versorgung. Die Reduzierung von Übertragungsverlusten durch die Nähe von Erzeugung und Verbrauch ist hier ein Vorteil. Jedoch könnte die Kapazität des lokalen Stromnetzes durch den erhöhten Strombedarf durch den Einsatz vieler Wärmepumpen an ihre Grenzen kommen, was Investitionen in die Netzstärkung erfordert. Auch die Betriebskosten und der Bedarf an technischen Anpassungen bestehender Heizsysteme sind zu beachten.

Der Maßnahmenkatalog sieht weitere Prüfungen der genannten Versorgungsmethoden vor, um die wirtschaftlichste und effizienteste Lösung zu identifizieren. Dabei ist es entscheidend, die spezifischen Gegebenheiten und Anforderungen der einzelnen Gebiete zu berücksichtigen. Die erfolgreiche Transformation der Wärmeversorgung in den Gebieten wird davon abhängen, wie gut Umweltaspekte, technologische Fortschritte und wirtschaftliche Überlegungen integriert werden können.

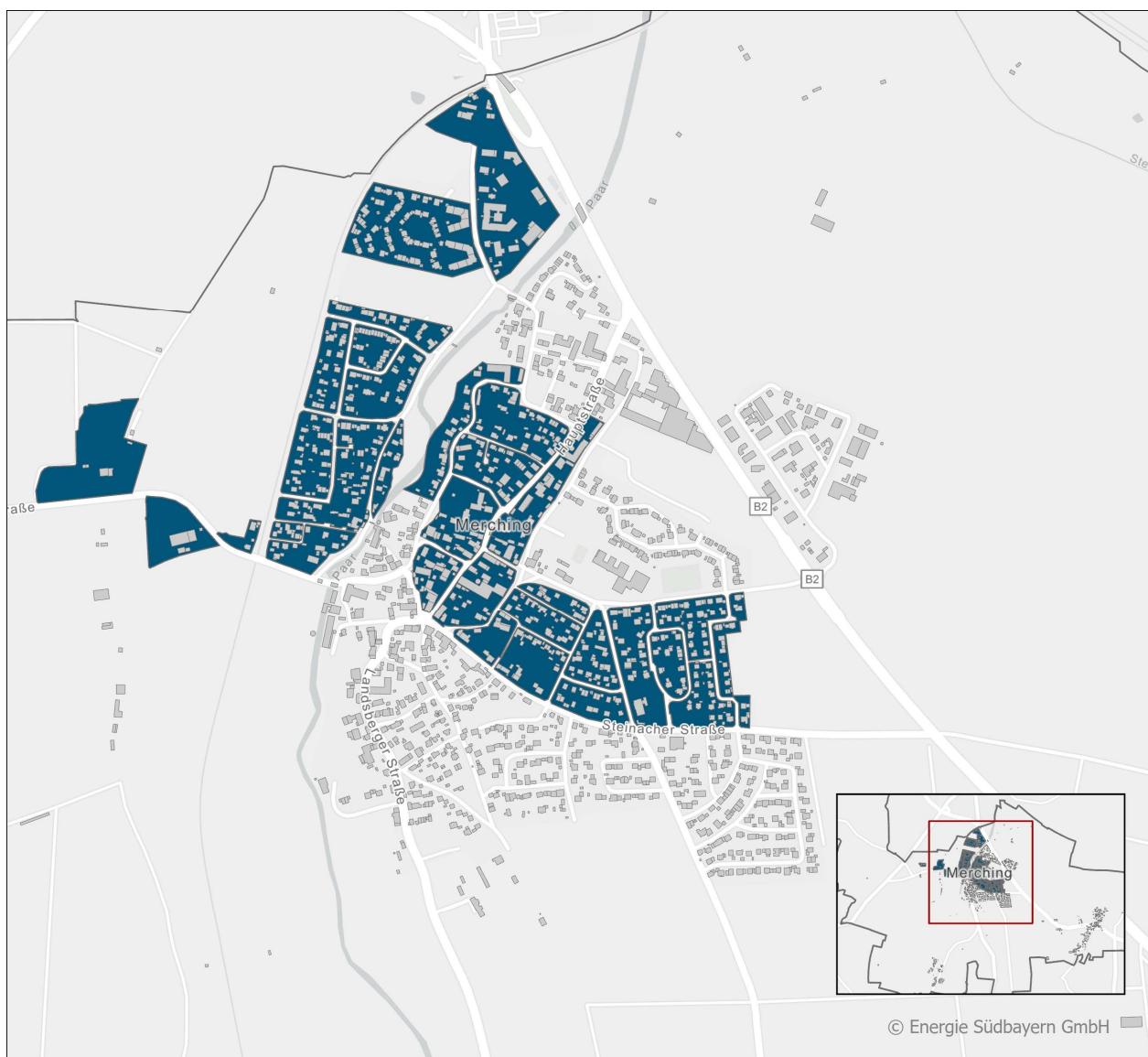


Abbildung 48: Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung

4.3.6. Zusammenfassung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden potenzielle Wärmenetzgebiete identifiziert. Dabei wurden drei zentralen Faktoren betrachtet: Wärmebedarf, verfügbare Wärmequellen und Infrastruktur. In dicht bebauten Gebieten mit hoher Wärmedichte bestehen gute Voraussetzungen für zentrale Versorgungslösungen, etwa durch bestehende Gasnetze mit Wasserstoffbeimischung oder neue Wärmenetze: Letztere sind jedoch aufgrund begrenzter Erzeugungskapazitäten und geringer Wärmelinien-dichte nur eingeschränkt realisierbar.

In weniger dicht besiedelten Gebieten mit geringem spezifischem Wärmebedarf und eingeschränkter Infrastruktur wurde eine dezentrale Versorgung als geeignete Lösung eingestuft. Hier kommen erneuerbare Energieträger wie Biomasse, Solarthermie oder Wärmepumpen zum Einsatz.

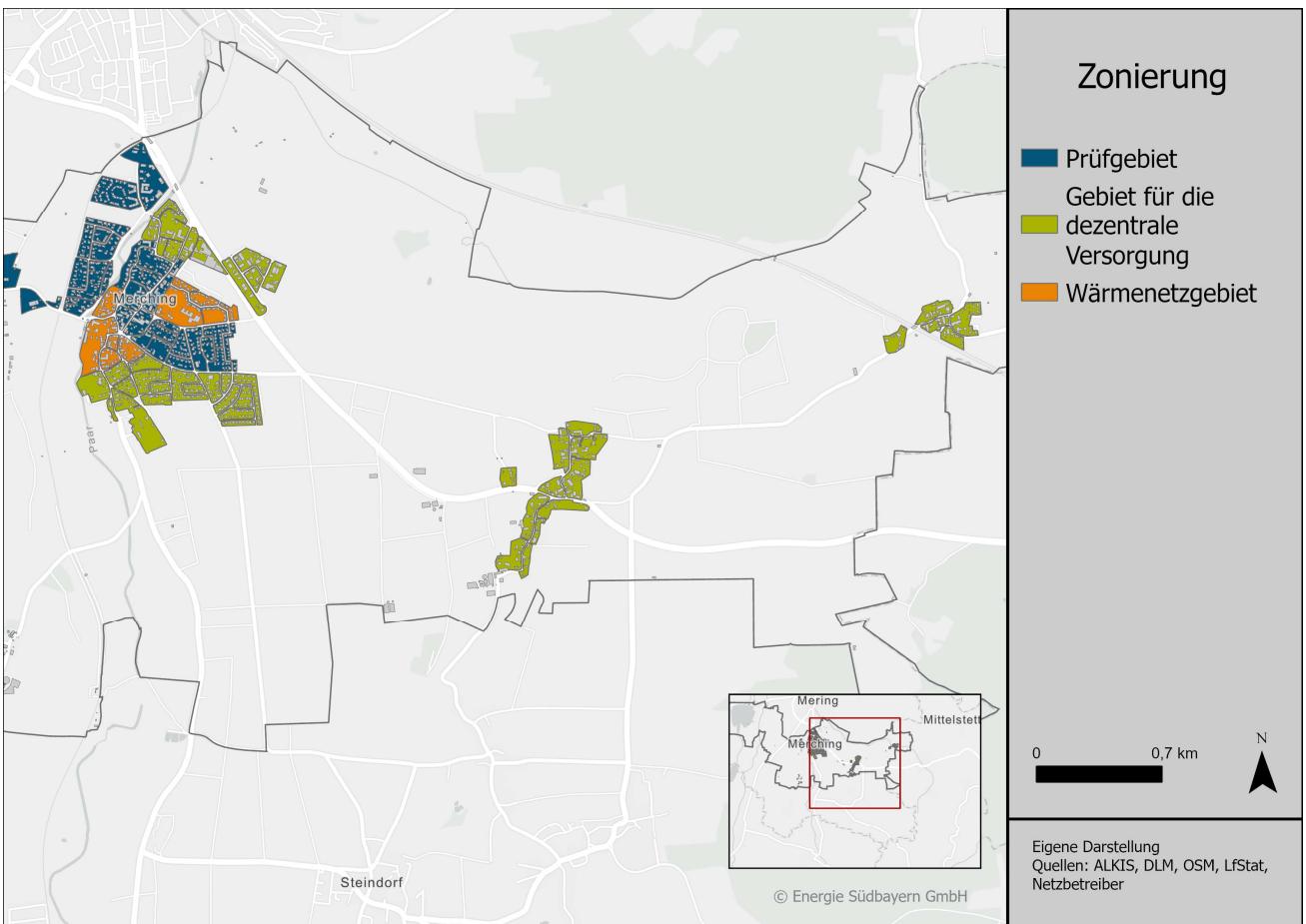


Abbildung 49: Finale Gebietseinteilung der Gemeinde Merching

Die Untersuchung zeigt, dass eine differenzierte Planung notwendig ist, um den spezifischen Anforderungen der einzelnen Teilgebiete gerecht zu werden. Der Maßnahmenkatalog sieht weitere Prüfungen vor, um die effizienteste und wirtschaftlichste Lösung unter Berücksichtigung technologischer, ökologischer und infrastruktureller Aspekte zu identifizieren.

4.4. Entwicklung des Zielszenarios

4.4.1. Festlegung und Beschreibung des maßgeblichen Zielszenarios

Das Zielszenario beschreibt, wie die Gemeinde Merching bis zum Jahr 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreichen kann. Es basiert auf den Ergebnissen der Analyse des aktuellen Zustands sowie der ermittelten Potenziale. Dabei fließen sowohl die berechneten Einsparungen beim Endenergiebedarf durch energetische Sanierungen und Effizienzmaßnahmen als auch die Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien in die Ausarbeitung des Szenarios ein.

Das folgende Schaubild stellt die entwickelten Szenarien zur Erreichung der Treibhausneutralität im Zieljahr 2045 dar. Ausgehend von dem im Basisjahr verwendeten Energieträger bzw. Heizungsart und in Abhängigkeit von der Art des Wärmeversorgungsgebiets (Prüfgebiet, dezentral, Wärmenetz), dem das Gebäude zugeteilt wurde, ergeben sich verschiedene Entwicklungspfade zur Dekarbonisierung.

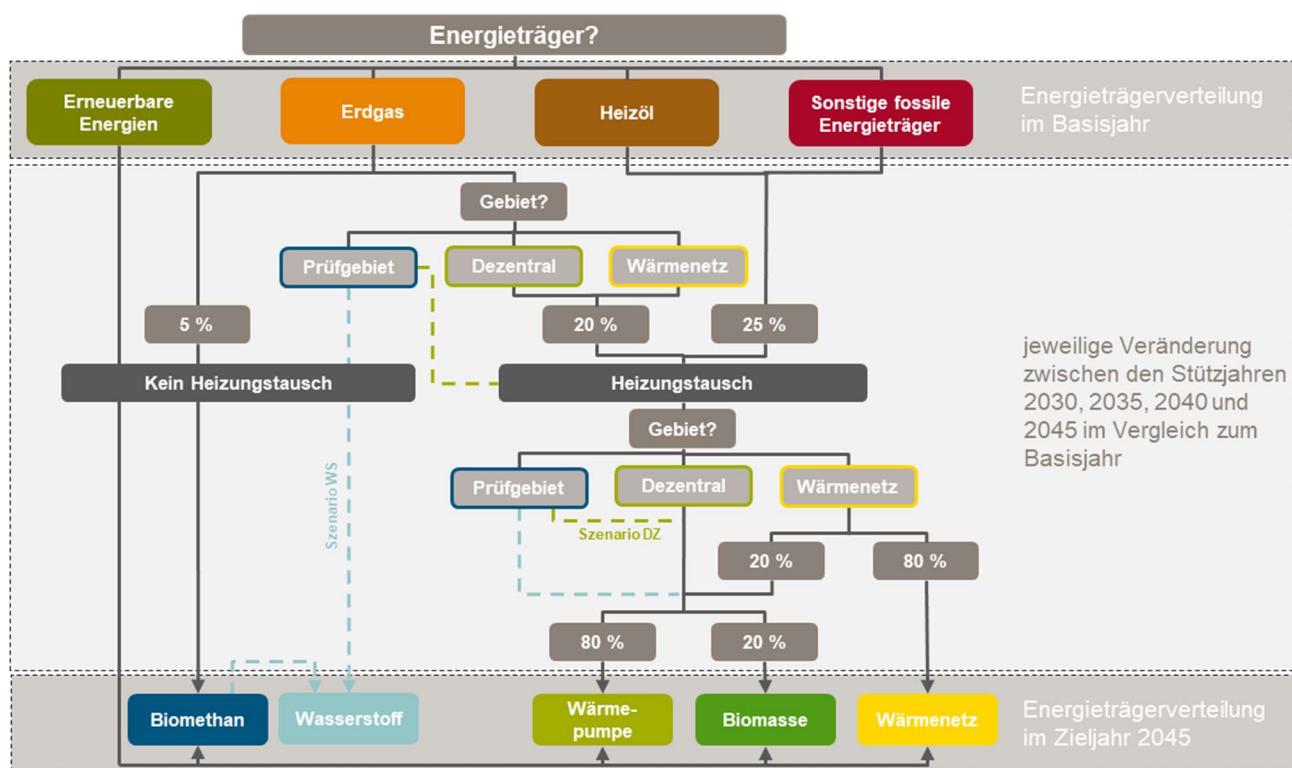


Abbildung 50: Übersicht zur Szenarienmodellierung Treibhausgasneutralität

4.4.2. Auswertung des maßgeblichen Zielszenarios

Im folgenden Abschnitt wird die Entwicklung der Energieträgerverteilung im Zeitraum von 2022 bis zum Zieljahr 2045 dargestellt. Dabei wird aufgezeigt, wie sich der Anteil der einzelnen Energieträger über die Jahre verändert. Ergänzend dazu werden die damit verbundenen Treibhausgasemissionen ebenfalls in Abhängigkeit der jeweiligen Energieträger für denselben Zeitraum analysiert. Diese Darstellung ermöglicht eine fundierte Bewertung der Fortschritte auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung. Sie liefert zudem eine wichtige Grundlage für zukünftige kommunale Entscheidungen im Bereich der Energie- und Infrastrukturplanung.

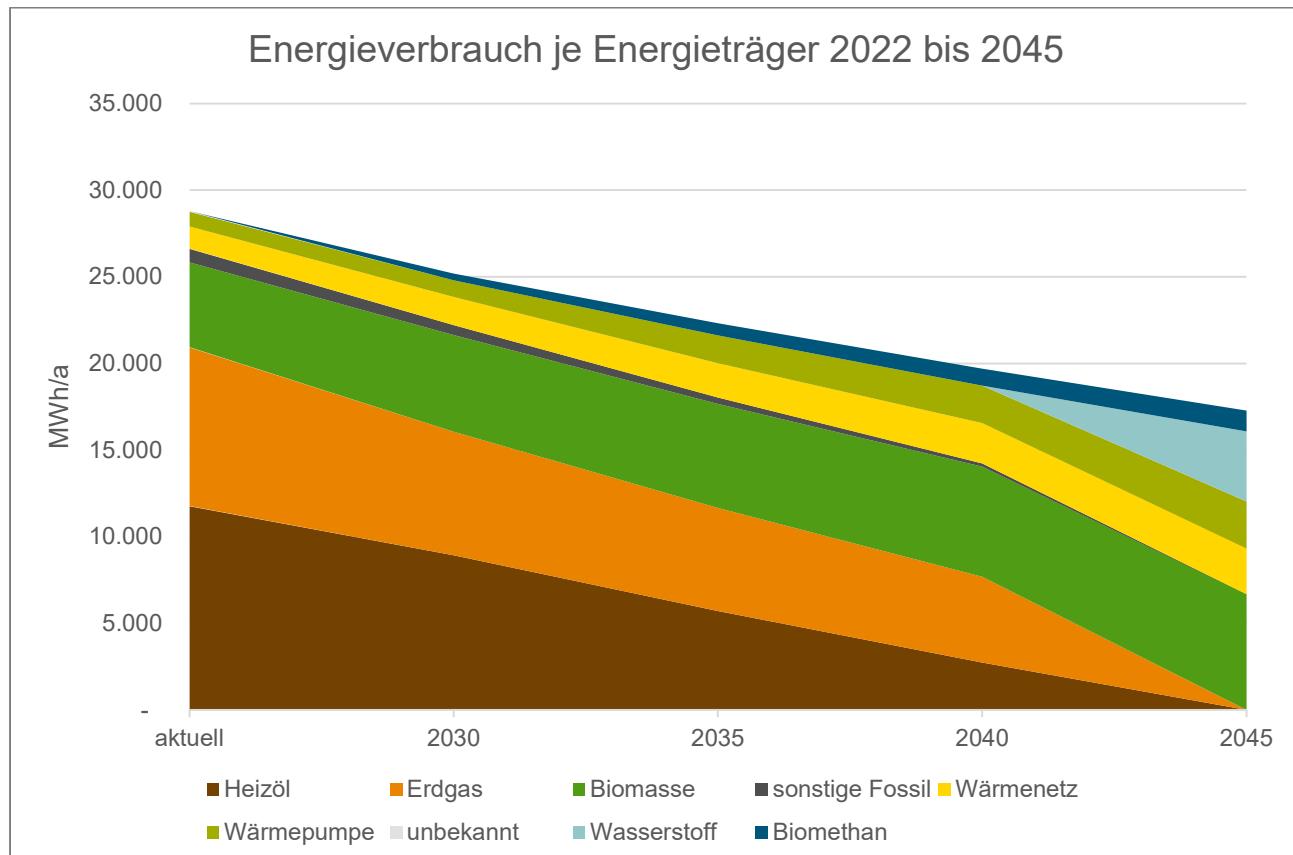


Abbildung 51: Energieverbrauch je Energieträger 2022 bis 2045 in Merching

Die nachfolgende Darstellung der Treibhausgasemissionen zeigt, dass die Gemeinde Merching das Potenzial hat, ihre Emissionen im Wärmebereich bis zum Jahr 2045 auf rund 500 Tonnen jährlich zu senken. Grundlage für diese Entwicklung ist das im Rahmen der Wärmeplanung erarbeitete Zielszenario, das gezielte Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und zum verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien vorsieht.

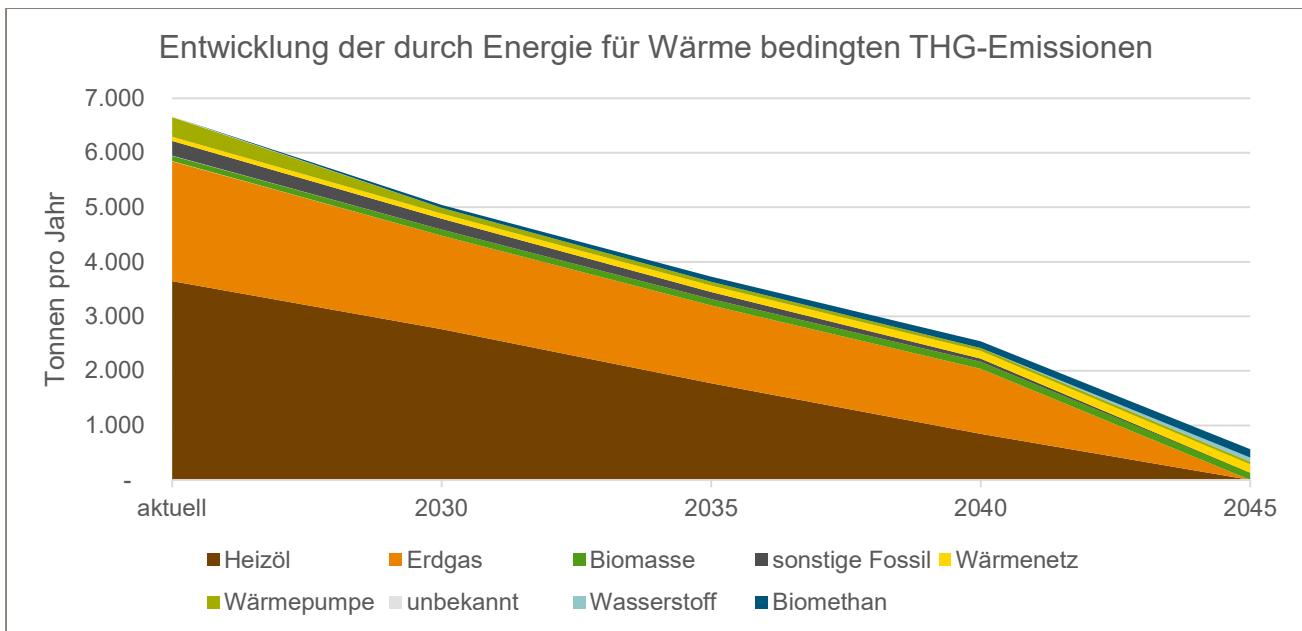


Abbildung 52: Treibhausgasemissionen von 2022 bis 2045 in Merching

5. Umsetzungsstrategie & -maßnahmen

5.1. Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie

Die Gemeinde Merching verfolgt das Ziel, bis 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Die Umsetzungsstrategie basiert auf der Bestands- und Potenzialanalyse sowie dem Zielszenario und berücksichtigt die lokalen Rahmenbedingungen. Die Wärmewende wird durch konkrete, zeitlich abgestimmte Maßnahmen vorangetrieben, die auf den ermittelten Potenzialen für erneuerbare Energien, Wärmenetze und Gebäudesanierungen aufbauen und von der Gemeinde umgesetzt werden.

Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie sind:

A. Zentrale Maßnahmen: Wärmenetze und Wasserstoffintegration

Der Ausbau von Wärmenetzen kann ein zentraler Bestandteil der Strategie sein. Diese Netze ermöglichen eine effiziente Verteilung der Wärme, insbesondere in dicht besiedelten Ortsteilen. Zudem wird die Integration von Wasserstoff als zukünftiger Energieträger geprüft, um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern und die Emissionen nachhaltig zu reduzieren. Die Umsetzung dieser Maßnahmen erfordert eine enge Zusammenarbeit mit regionalen Energieversorgern und technologischen Partnern.

B. Dezentrale Maßnahmen: Erneuerbare Energien

Die planungsverantwortliche Stelle setzt auf eine Mischung aus zentralen und dezentralen Ansätzen, um eine flexible und anpassungsfähige Energieversorgung sicherzustellen. Der Ausbau von erneuerbaren Energien, wie Photovoltaik und Solarthermie, wird vorangetrieben.

C. Effizienzmaßnahmen und Wärmebedarf

Der Reduktion des Wärmebedarfs durch Effizienzmaßnahmen wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Der Energieverbrauch soll durch die Steigerung der Sanierungsrate und den Einsatz moderner Heiztechnologien gesenkt werden. Die Entwicklung und Umsetzung von entsprechenden

Maßnahmen ist entscheidend, um den Gesamtenergiebedarf vor Ort zu minimieren und die Nutzung erneuerbarer Energien langfristig zu steigern.

5.2. Maßnahmenkatalog

Die vorgeschlagenen Maßnahmen bilden das Rückgrat für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in Merching. Ihr übergeordnetes Ziel ist es, den Wärmebedarf nachhaltig zu verringern, die Energieeffizienz systematisch zu verbessern und den Einsatz erneuerbarer Energien deutlich auszubauen. Dabei werden nicht nur technische Lösungen betrachtet, sondern auch organisatorische und finanzielle Rahmenbedingungen mitgedacht, um eine zukunftsfähige und sozial ausgewogene Wärmeversorgung zu ermöglichen.

Ein besonderer Fokus liegt auf der aktiven Beteiligung aller relevanten Akteure innerhalb der Gemeinde. Es gilt, diese bei der Wärmewende zu unterstützen und soweit im kommunalen Handlungsspielraum möglich, die finanziellen Voraussetzungen für die Umsetzung zu schaffen. Die Gemeinde übernimmt hierbei eine gestaltende Rolle und soll mit gutem Beispiel vorangehen. Die Maßnahmen lassen sich verschiedenen strategischen Handlungsfeldern zuordnen, die im weiteren Verlauf näher beschrieben werden.

Eine Übersicht mit den vorgeschlagenen Umsetzungsmaßnahmen wird in den der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Diese Maßnahmen bilden die Basis zur Erreichung des Zielszenarios. Aus dieser Longlist wurden im nächsten Schritt in Absprache mit der Gemeinde zwei Maßnahmen priorisiert.

Tabelle 3: Maßnahmenkatalog der Umsetzungsstrategie

	Nr.	Maßnahme	Kategorie	Hauptakteur	Priorisierung
Dezentrales Gebiet	1	Besprechung der dezentralen Gebietseinteilung + Wärmebedarfe mit dem Stromnetzbetreiber	Organisation	Gemeinde Merching, Bayernwerk	mittel
	2	Etablierung und Verfestigung von Sanierungsmaßnahmen auf Quartiersebene	Kommunikation	Gemeinde Merching	niedrig
	3	Integration der Ergebnisse der KWP in die kommunalen Planungsaufgaben der Verwaltung (z.B. Bauleitpläne)	Organisation	Gemeinde Merching	mittel
	4	Energieberatungsangebote für privat Personen	Informieren	Gemeinde Merching	hoch
Wärmenetzgebiet	5	Maßnahmen des Raum- und Flächenmanagements zur Flächensicherung für EE-Projekte. Unterstützung der Wärmenetzbetreiber bei einer möglichen Errichtung und Integration von Solarthermie- oder PV-Freiflächenanlagen	Organisation	Gemeinde Merching, ggf. Landratsamt + Grundstückseigentümer	niedrig
	6	Beauftragung von Machbarkeitsstudien zum Wärmenetzausbau in Kooperationen mit Betreibern	Planung und Umsetzung	Gemeinde Merching, Wärmenetzbetreiber	niedrig
	7	Kommunikationsstrategie und Einrichtung einer Informationsplattform für den Wärmenetzbau und zur Kundenaquise	Organisation	Wärmenetzbetreiber, ggf. Gemeinde Merching	niedrig
	8	Unterstützung bei der Identifizierung von geeigneten Standorten für zusätzliche Heizzentralen	Planung und Organisation	Gemeinde Merching, Wärmenetzbetreiber	mittel
Prüfgebiet	9	Abstimmung bei der Planung und Gestaltung der Gasnetztransformation	Planung und Organisation	Gemeinde Merching, Erdgasnetzbetreiber	hoch

5.2.1. Schritt 3: Priorisierung der Maßnahmen

Um die Maßnahmen zur Wärmeplanung effektiv umzusetzen, erfolgt eine Priorisierung nachfolgenden Kriterien

- Beitrag zur Zielerreichung und THG-Minderung:** Jede Maßnahme wird danach bewertet, wie stark sie zur Erreichung der Klimaziele und zur Reduktion von Treibhausgasen beiträgt.

- 2. Geschätzte Kosten und Finanzierungsaufwand:** Die finanziellen Aspekte jeder Maßnahme werden analysiert, um die Kosten und den notwendigen Finanzierungsaufwand abzuschätzen.
- 3. Auswirkung auf Energieerzeugung und -verbrauch:** Es wird geprüft, wie sich die Maßnahmen auf die Energieerzeugung und den Energieverbrauch auswirken.

Die priorisierten Umsetzungsmaßnahmen werden in Form von Steckbriefen wie folgt dargestellt:

A. Steckbrief 1 – Abstimmung bei der Planung und Gestaltung der Gasnetztransformation

Maßnahmentitel	Gestaltung der Gasnetztransformation
Strategiefeld	Potenzialerschließung erneuerbarer Energien in der bestehenden Gasnetzinfrastruktur
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung lokaler Einspeisung von aufbereitetem Biogas in das Erdgasnetz • Prüfen ob vor Ort Wasserstoff erzeugt und eingespeist werden kann (EE-Anteil am Stromverbrauch knapp 1.000%) • Regelmäßige gemeinsame Abstimmung mit dem Netzbetreiber, um die Transformationsplanung zu unterstützen und sicherzustellen
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Die UMWIDMUNG der bestehenden Gasnetzinfrastruktur zur Versorgung mit Wasserstoff bedarf eine technische Prüfung zur Feststellung deren Eignung • Teilnetze der Gasnetzinfrastruktur könnten potenziell als Insel-Lösung zur Verteilung von lokal erzeugten Biogas genutzt werden. • Der regelmäßige Austausch mit dem Netzbetreiber ermöglicht eine zeitnahe und gute Kommunikation mit der Öffentlichkeit (Bürgerinnen und Bürger)
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2025-2030
Kosten , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Zeit- und Abstimmungsaufwand (2-mal jährlich)
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Regulieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Gemeinde Merching, Netzbetreiber
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Netzbetreiber
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Keine
Information aus bestehenden Konzepten	Keine
Flankierende Aktivitäten	Keine

B. Steckbrief 2 - Schaffung eines kostenlosen/ günstigen Energieberatungsangebots für Bürgerinnen und Bürger

Maßnahmentitel	Niederschwellige Energieberatungsangebote für private Personen
Strategiefeld	Potenzialerschließung und Ausbau erneuerbarer Energien
Beschreibung	Um Bürgerinnen und Bürger in Merching bei der Energiewende im Wärmebereich zu unterstützen, werden Informationsangebote geschaffen und Sanierungsberatungen ausgebaut.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Informationsmaterialien (zum Thema Sanierung), Ausbau des bestehenden Beratungsangebots • Planung von Veranstaltungen zusammen mit Energieberatern, Ingenieurbüros und Verbraucherzentralen • Einrichtung eines Bürgertelefons für Fragen zur Sanierung und Bereitstellung von Informationen zu Beratungen • Prüfung der Durchführung neuer Kampagnenansätze (Thermografie-Aktion, Quartiersansatz, Sanierungsoffensive Eigenheim, zielgruppenorientierte Sanierungsoffensiven, Aufstellung von Sanierungsfahrplänen)
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2025 - fortlaufend
Kosten , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Zeit- und Arbeitsaufwand für Koordination und Erstellung von Informationen, Budget für Infomaterialien, Budget für die Ausweitung von Beratungen
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Informieren und Motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Gemeinde Merching, Landratsamt, Energieberater: innen
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Gemeinde Merching, Landratsamt, Energieberater: innen
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Prüfung der Förderfähigkeit der Maßnahme
Information aus bestehenden Konzepten	Keine
Flankierende Aktivitäten	Keine

6. Zusammenfassung & Fazit

Die Gemeinde Merching hat mit der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung einen wichtigen strategischen Schritt in Richtung Klimaneutralität bis 2045 unternommen. Der Bericht wurde in Zusammenarbeit mit der Energie Südbayern GmbH erstellt und folgt den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG).

Der Wärmeplan liefert eine umfassende Analyse der aktuellen Versorgungssituation, zeigt Potenziale für erneuerbare Energien auf und entwickelt ein Zielszenario für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045. Er enthält konkrete Maßnahmen, räumliche Einteilungen in Wärmeversorgungsgebiete sowie Steckbriefe für einzelne Teilbereiche. Das Zielszenario sieht eine schrittweise Transformation der Wärmeversorgung mit diesen zentralen Punkten vor:

- Ausbau und Verdichtung bestehender Wärmenetze in Gebieten mit hoher Wärmedichte
- Förderung dezentraler Lösungen wie Wärmepumpen und Solarthermie in ländlichen und weniger dicht besiedelten Bereichen
- Integration von Wasserstoff und Biomethan als langfristige Perspektive, insbesondere durch die Umstellung des Gasnetzes

Die kommunale Wärmeplanung für Merching liefert eine fundierte Grundlage für die Dekarbonisierung des Wärmesektors. Sie zeigt, dass durch eine Kombination aus Sanierung, Ausbau erneuerbarer Energien und gezielter Infrastrukturentwicklung eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 erreichbar ist. Entscheidend für den Erfolg sind die aktive Einbindung aller Akteure, transparente Kommunikation und die kontinuierliche Fortschreibung des Plans. Die Gemeinde Merching positioniert sich damit als Vorreiter für eine nachhaltige und zukunftsfähige Energieversorgung auf kommunaler Ebene.

7. Literaturverzeichnis

Bayerische Staatsforsten. (2024). *Was leisten unsere Wälder?* Abgerufen am 23. 07 2024 von <https://www.baysf.de/de/wald-verstehen/was-leisten-eigentlich-unsere-waelder.html>

Bayerisches Landesamt für Statistik. (2023). *Statistik kommunal 2022 - Gemeinde Merching.* Abgerufen am 23. Juli 2024 von https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/statistik_kommunal/2022/09771145.pdf

Bayerisches Landesamt für Statistik. (2024). *Zensus 2022 - Zahlen und Eckdaten für Merching.* Abgerufen am 25. Juli 2024 von <https://www.zensus2022.bayern.de/#Schwaben>

bayernnets GmbH. (2024). *Wasserstoff.* Abgerufen am 07. Juli 2024 von <https://www.bayernets.de/infrastruktur/wasserstoff/h2-projekte>

BMWK. (2024). *Leitfaden Wärmeplanung - Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche.* Abgerufen am 25. Juni 2024 von https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_Waermeplanung_final_web.pdf

BNetzA. (2024). *Bundesnetzagentur genehmigt Wasserstoff-Kernnetz.* Von https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20241022_H2Kernnetz.html abgerufen

Bundesverband Geothermie. (2024). *Oberflächennahe Geothermie.* Abgerufen am 15. Juli 2024 von <https://www.geothermie.de/geothermie/geothermische-technologien/oberflaechennahe-geothermie>

Deutscher Bundestag. (2023). *WPG.* Abgerufen am 25. Juni 2024 von Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze: https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/Webs/BMWSB/DE/Downloads/waermeplanung/wpg-bgbl.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Deutsches Institut für Urbanistik. (2024). *Berichte.* Abgerufen am 22. Juli 2024 von Das Magazin des Difu: https://difu.de/sites/default/files/media_files/Berichte-1-2024.pdf

Deutsches Pelletinstitut. (2024). *Pelletproduktion.* Abgerufen am 25. Juli 2024 von <https://www.depi.de/pelletproduktion#5i764>

Forschungstelle für Energiewirtschaft e. V. (2024). *Wärmepumpen-Ampel.* Abgerufen am 20. Juli 2024 von <https://waermepumpen-ampel.ffe.de/karte>

ifeu; Prognos AG; Öko-Institut. (2024). (BMWk, & BMWSB, Hrsg.) Abgerufen am 05. Juli 2024 von <https://www.ifeu.de/nachrichtenarchiv/leitfaden-waermeplanung-fuer-kommunen-und-andere-planungsverantwortliche>

Landratsamt Aichach-Friedberg. (2024). *Solarpotenzialkataster.* Abgerufen am 07. August 2024 von <https://www.solare-stadt.de/aichach-friedberg/Start>

Prognos AG; ifeu, Uni Stuttgart. (2024). *Technikkatalog Wärmeplanung.* (B. u. BSWB, Hrsg.) Abgerufen am 05. Juli 2024 von <https://www.ifeu.de/nachrichtenarchiv/leitfaden-waermeplanung-fuer-kommunen-und-andere-planungsverantwortliche>

Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme. (2024). *Soalre Wärmenetze.* Abgerufen am 07. August 2024 von <https://www.solare-waermenetze.de/faq-solarthermie-waermenetze/>

StMWi. (2024). *Energieatlas Bayern.* Abgerufen am 07. Juli 2024 von www.karten.energieatlas.bayern.de

Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe. (2015). *Heizwerttabelle für verschiedene Holzarten*. (TFZ, Hrsg.) Abgerufen am 23. Juli 2024 von https://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/festbrennstoffe/dateien/heizwerttabellen_holzarten.pdf

Umweltbundesamt. (2023). *Kohlendioxid-Emissionen im Bedarfsfeld "Wohnen"*. Abgerufen am 25. Juli 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/kohlendioxid-emissionen-im-bedarfsfeld-wohnen>

Umweltbundesamt. (2023). *Wohnfläche*. Abgerufen am 25. Juli 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#zahl-der-wohnungen-gestiegen>

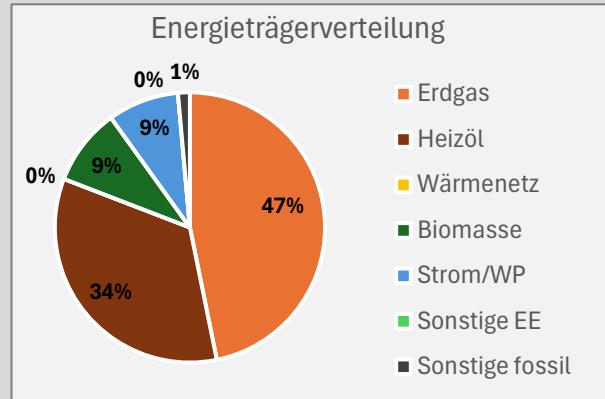
Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V. (2024). *FNB Gas*. Abgerufen am 28. Juli 2024 von Wasserstoff-Kernnetz: <https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/>

Wasserwirtschaftsamt Donauwörth. (2018). *Gewässerportraits Paar*. Abgerufen am 20. Juli 2024 von https://www.wwa-don.bayern.de/fluesse_seen/gewaesserportraits/paar/index.htm

8. Anhang

Steckbrief Teilgebiet 1

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	321.122
Anzahl Gebäude	141
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1971 bis 1980

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Kein Netz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	66
Überwiegender Energieträger	Erdgas
Wärmeverbrauch (kWh/a)	3.352.024
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	77
Wärmedichte (kWh/m ² *a)	Mittel (1158)
Treibhausgasemissionen (t/a)	828

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern und ist fast vollständig mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Erdgas und Heizöl bereitgestellt. Dieser Ortsteil wird auf der westlichen Seite durch den Fluss Paar von dem restlichen Ort, räumlich getrennt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 1

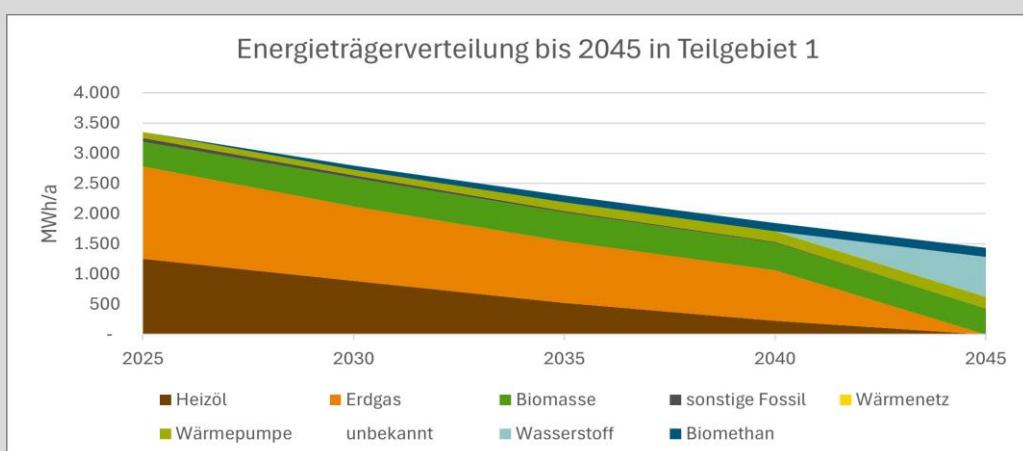
Wärmewendestrategie

Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich geeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	Einteilung eines Prüfgebietes sinnvoll

Finale Einteilung	Prüfgebiet
-------------------	------------

Zielszenario



Beschreibung:

In den dargestellten Gebieten existiert derzeit ein Gasnetz, das ohne größere Umbaumaßnahmen umgestellt werden kann, beispielsweise durch die Einspeisung von Biomethan oder Wasserstoff. Für diese Gebiete wurde ein Vergleich zwischen Wärmenetz, Wasserstoff, Biogas und dezentralen Versorgungssystemen erstellt. Eine eindeutige Zuordnung zu einer der vier Optionen ist jedoch momentan nicht möglich.

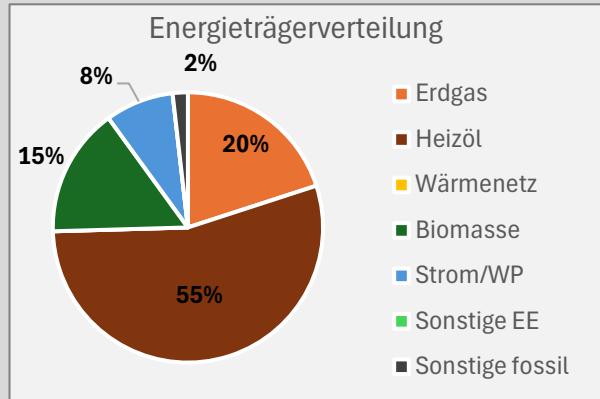
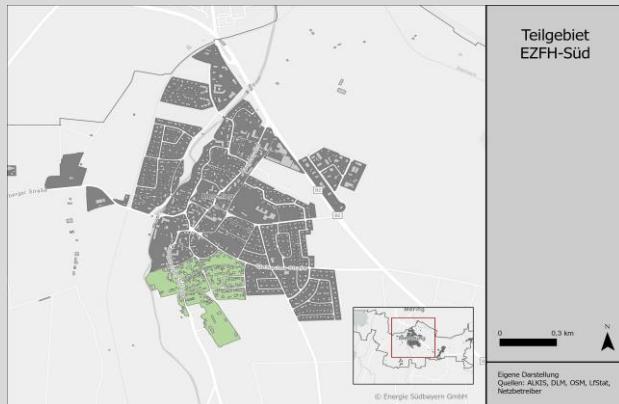
Der Maßnahmenkatalog beschreibt weitere Schritte zur Prüfung dieser Gebiete. Im

Zielszenario wird angenommen, dass das Erdgasnetz in der Zukunft mit klimaneutralen Gasen weitergeführt wird und die Anschlusszahlen stabil bleiben.

Andere fossile Energieträger wechseln zur Wärmepumpe und zu Biomasse Lösungen.

Steckbrief Teilgebiet 2

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	294.138
Anzahl Gebäude	110
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1971 bis 1980

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Teilweise vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Kein Netz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	22
Überwiegender Energieträger	Heizöl
Wärmeverbrauch (kWh/a)	2.869.820
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	80
Wärmedichte (kWh/m*a)	Mittel (1164)
Treibhausgasemissionen (t/a)	716

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern und ist teilweise mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Heizöl bereitgestellt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 2

Wärmewendestrategie

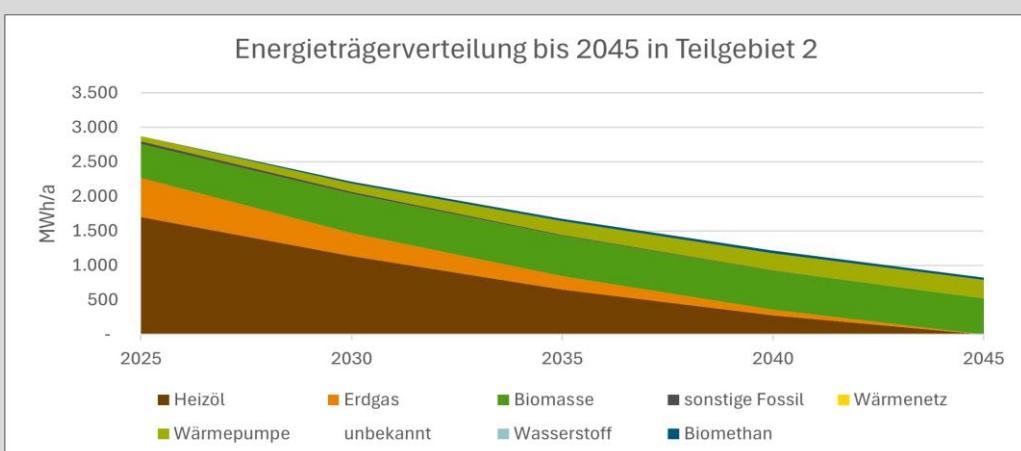
Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	kein Prüfgebiet

Finale Einteilung

Dezentrale Versorgung

Zielszenario

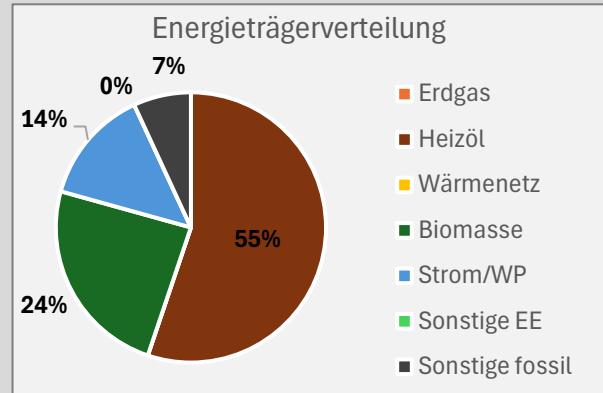
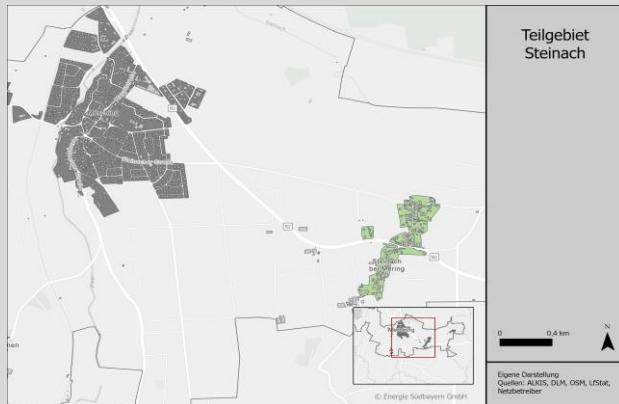


Beschreibung:

Im Bereich der „Dezentralen Versorgung“ fehlen sowohl hohe Wärmedichten als auch ein bestehendes Wärmenetz. Der Anschlussgrad an das Erdgasnetz ist eher gering. Daher wird eine zukünftige dezentrale Versorgung angenommen. Der Aufbau eines Wärmenetzes ist nicht geplant. Im Zielszenario der dezentralen Versorgung werden fossile Energieträger in erster Linie durch Wärmepumpen ersetzt. Biomasse Heizungen bleiben konstant mit einem leichten Anstieg.

Steckbrief Teilgebiet 3

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	360.228
Anzahl Gebäude	87
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1971 bis 1980

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Nicht vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Kein Netz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	0
Überwiegender Energieträger	Heizöl
Wärmeverbrauch (kWh/a)	2.243.909
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	70
Wärmedichte (kWh/m ² *a)	Mittel (781)
Treibhausgasemissionen (t/a)	505

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern und ist nicht mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Heizöl bereitgestellt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 3

Wärmewendestrategie

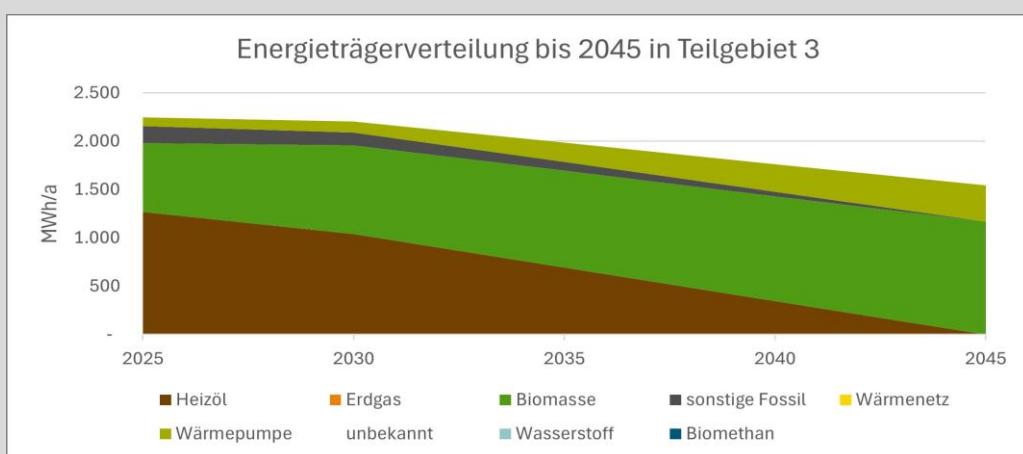
Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	kein Prüfgebiet

Finale Einteilung

Dezentrale Versorgung

Zielszenario

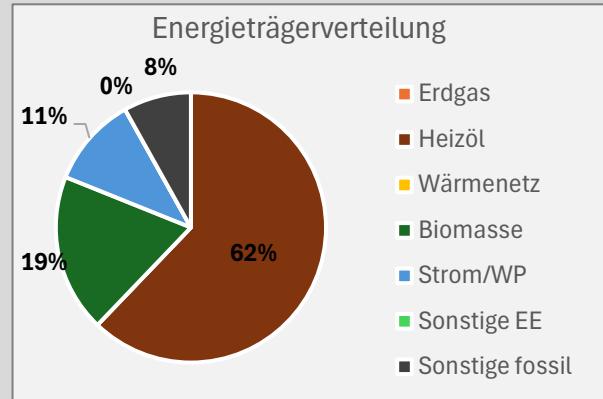
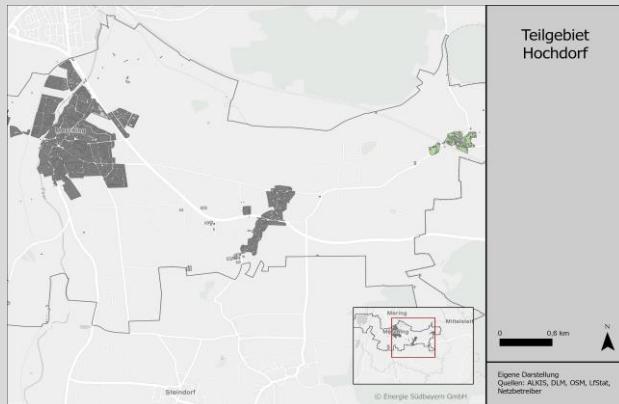


Beschreibung:

Im Bereich der „Dezentralen Versorgung“ fehlen sowohl hohe Wärmedichten als auch ein bestehendes Wärmenetz. Daher wird eine zukünftige dezentrale Versorgung angenommen. Der Aufbau eines Wärme- oder Gasnetzes ist nicht geplant. Im Zielszenario der dezentralen Versorgung werden fossile Energieträger in erster Linie durch Wärmepumpen ersetzt. Biomasse Heizungen bleiben konstant mit einem leichten Anstieg.

Steckbrief Teilgebiet 4

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	146.152
Anzahl Gebäude	37
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1996 bis 2000

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Nicht vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Kein Netz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	0
Überwiegender Energieträger	Heizöl
Wärmeverbrauch (kWh/a)	937.588
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	68
Wärmedichte (kWh/m ² *a)	Niedrig (594)
Treibhausgasemissionen (t/a)	237

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern und ist nicht mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Heizöl bereitgestellt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 4

Wärmewendestrategie

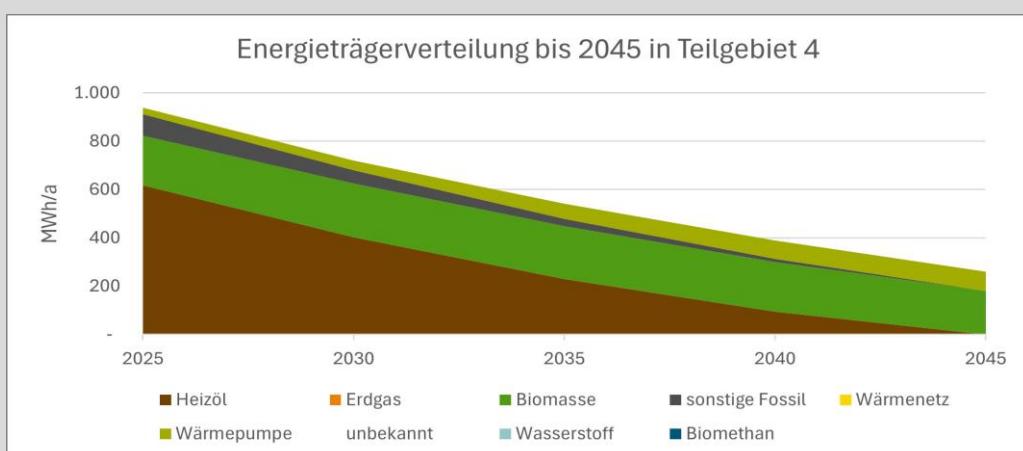
Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	kein Prüfgebiet

Finale Einteilung

Dezentrale Versorgung

Zielszenario

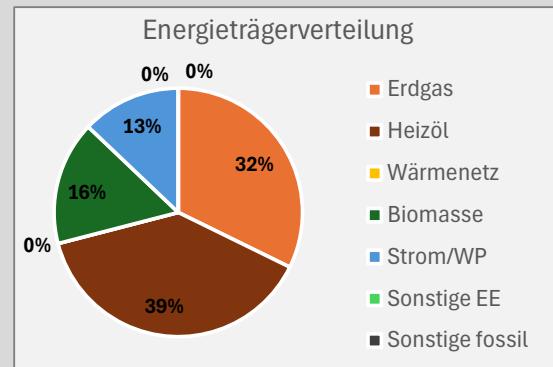
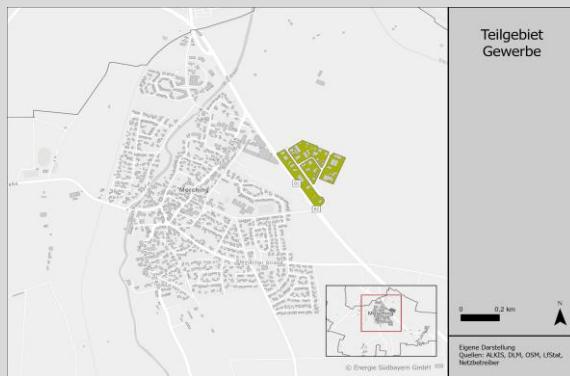


Beschreibung:

Im Bereich der „Dezentralen Versorgung“ fehlen sowohl hohe Wärmedichten als auch ein bestehendes Wärmenetz. Daher wird eine zukünftige dezentrale Versorgung angenommen. Der Aufbau eines Wärmenetzes ist nicht geplant. Im Zielszenario der dezentralen Versorgung werden fossile Energieträger in erster Linie durch Wärmepumpen ersetzt. Biomasse Heizungen bleiben konstant mit einem leichten Anstieg.

Steckbrief Teilgebiet 5

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	128.261
Anzahl Gebäude	31
Überwiegende Gebäudeart	Gewerbe- oder Industriegebäude
Überwiegende Baualtersklasse	2011 bis 2015

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Kein Netz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	10
Überwiegender Energieträger	Heizöl
Wärmeverbrauch (kWh/a)	951.555
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	94
Wärmedichte (kWh/m ² *a)	Mittel (882)
Treibhausgasemissionen (t/a)	225

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Gewerbe- und Industriegebäuden und ist teilweise mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Heizöl bereitgestellt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 5

Wärmewendestrategie

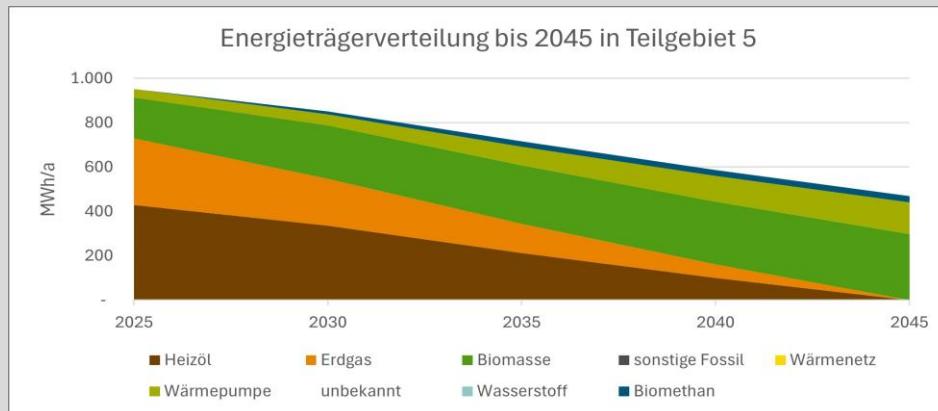
Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	kein Prüfgebiet

Finale Einteilung

Dezentrale Versorgung

Zielszenario

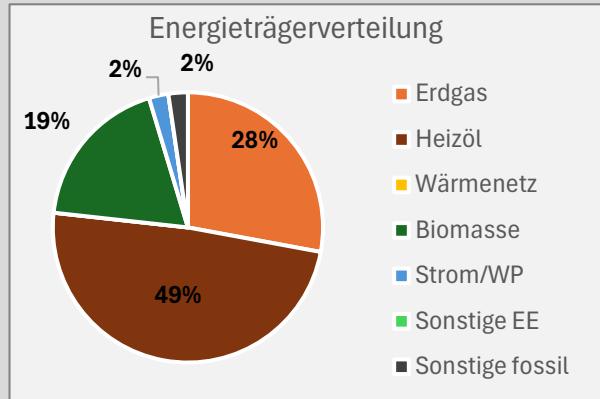
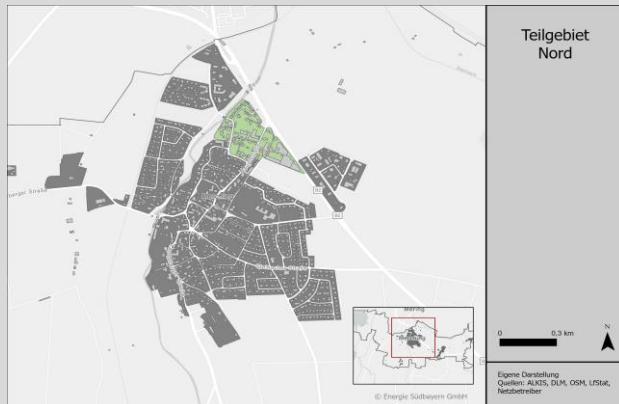


Beschreibung:

Im Bereich der „Dezentralen Versorgung“ fehlen sowohl hohe Wärmedichten als auch ein bestehendes Wärmenetz. Der Anschlussgrad an das Erdgasnetz ist eher gering. Daher wird eine zukünftige dezentrale Versorgung angenommen. Der Aufbau eines Wärmenetzes ist nicht geplant. Im Zielszenario der dezentralen Versorgung werden fossile Energieträger in erster Linie durch Wärmepumpen ersetzt. Biomasse Heizungen bleiben konstant mit einem leichten Anstieg.

Steckbrief Teilgebiet 6

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	172.134
Anzahl Gebäude	43
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1971 bis 1980

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Teilweise vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Kein Netz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	12
Überwiegender Energieträger	Heizöl
Wärmeverbrauch (kWh/a)	2.044.021
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	115
Wärmedichte (kWh/m*a)	Mittel (1198)
Treibhausgasemissionen (t/a)	297

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern und ist teilweise mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Heizöl bereitgestellt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 6

Wärmewendestrategie

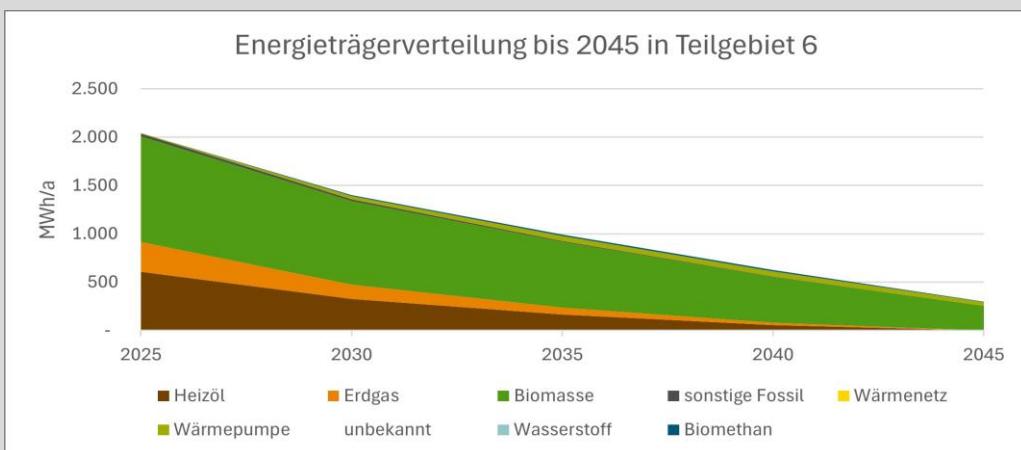
Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	kein Prüfgebiet

Finale Einteilung

Dezentrale Versorgung

Zielszenario

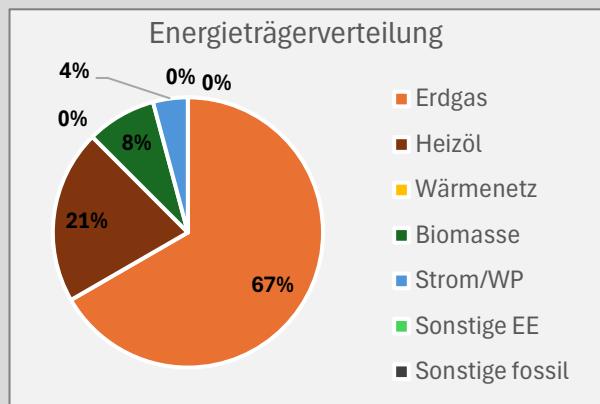
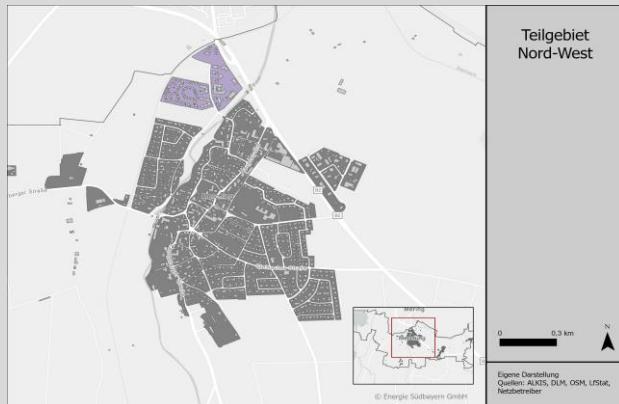


Beschreibung:

Im Bereich der „Dezentralen Versorgung“ fehlen sowohl hohe Wärmedichten als auch ein bestehendes Wärmenetz. Der Anschlussgrad an das Erdgasnetz ist eher gering. Daher wird eine zukünftige dezentrale Versorgung angenommen. Der Aufbau eines Wärmenetzes ist nicht geplant. Im Zielszenario der dezentralen Versorgung werden fossile Energieträger in erster Linie durch Wärmepumpen ersetzt. Biomasse Heizungen bleiben konstant mit einem leichten Anstieg.

Steckbrief Teilgebiet 7

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	173.779
Anzahl Gebäude	73
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1986 bis 1995

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Kein Netz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	48
Überwiegender Energieträger	Erdgas
Wärmeverbrauch (kWh/a)	3.313.113
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	91
Wärmedichte (kWh/m ² *a)	Hoch (1567)
Treibhausgasemissionen (t/a)	814

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern und ist fast vollständig mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Erdgas und Heizöl bereitgestellt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 7

Wärmewendestrategie

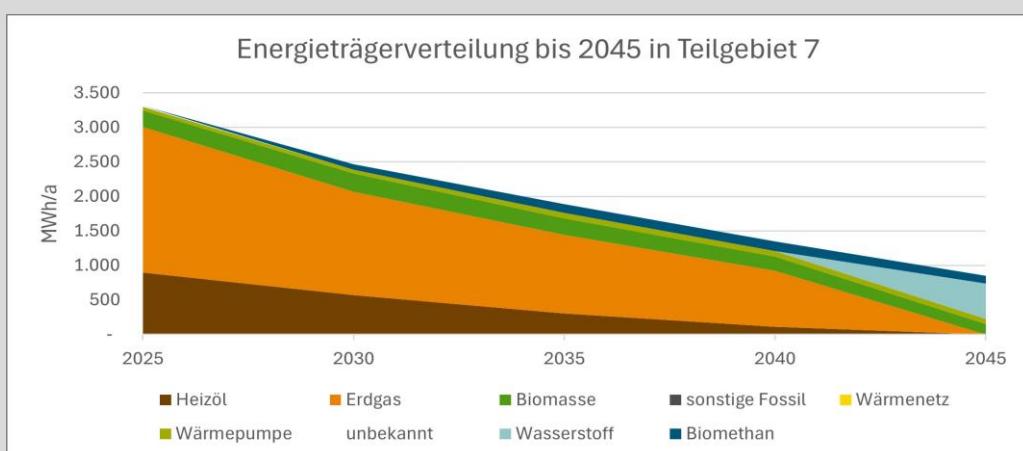
Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich geeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	Einteilung eines Prüfgebietes sinnvoll

Finale Einteilung

Prüfgebiet

Zielszenario



Beschreibung:

In den dargestellten Gebieten existiert derzeit ein Gasnetz, das ohne größere Umbaumaßnahmen umgestellt werden kann, beispielsweise durch die Einspeisung von Biomethan oder Wasserstoff. Für diese Gebiete wurde ein Vergleich zwischen Wärmenetz, Wasserstoff, Biogas und dezentralen Versorgungssystemen erstellt. Eine eindeutige Zuordnung zu einer der vier Optionen ist jedoch momentan nicht möglich.

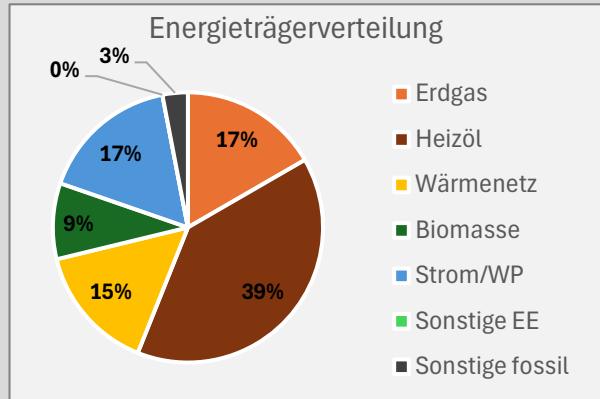
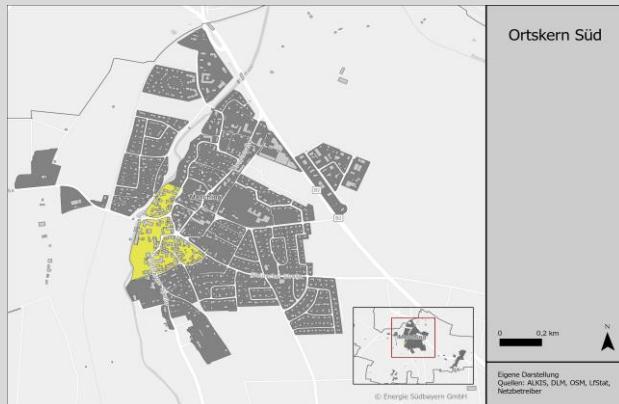
Der Maßnahmenkatalog beschreibt weitere Schritte zur Prüfung dieser Gebiete. Im

Zielszenario wird angenommen, dass das Erdgasnetz in der Zukunft mit klimaneutralen Gasen weitergeführt wird und die Anschlusszahlen stabil bleiben.

Andere fossile Energieträger wechseln zur Wärmepumpe und zu Biomasse Lösungen.

Steckbrief Teilgebiet 8

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	181.925
Anzahl Gebäude	66
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1946 bis 1960

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Wärme- bzw. Gasnetz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	11
Überwiegender Energieträger	Heizöl
Wärmeverbrauch (kWh/a)	1.794.235
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	66
Wärmedichte (kWh/m ² *a)	Mittel (1288)
Treibhausgasemissionen (t/a)	416

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Erdgas, Heizöl und einem Wärmenetz bereitgestellt.

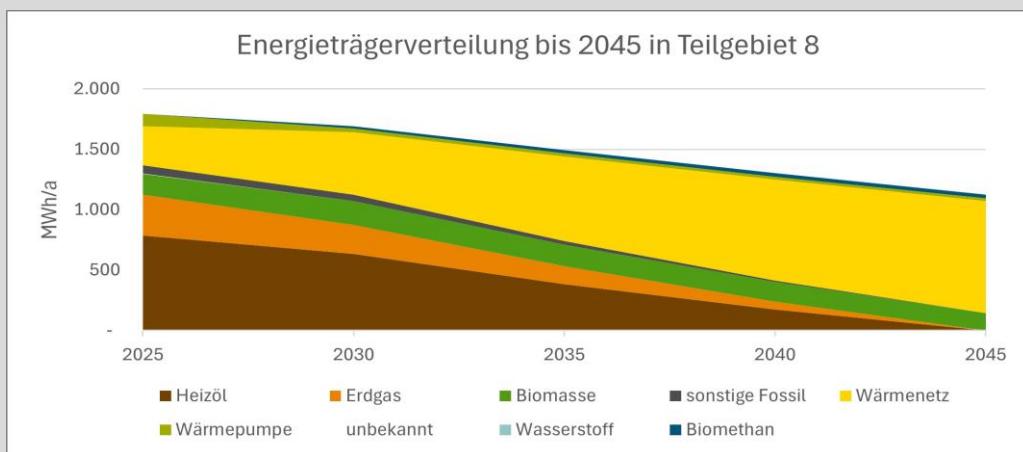
Steckbrief Teilgebiet 8

Wärmewendestrategie

Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	kein Prüfgebiet
Finale Einteilung	Wärmenetzgebiet

Zielszenario

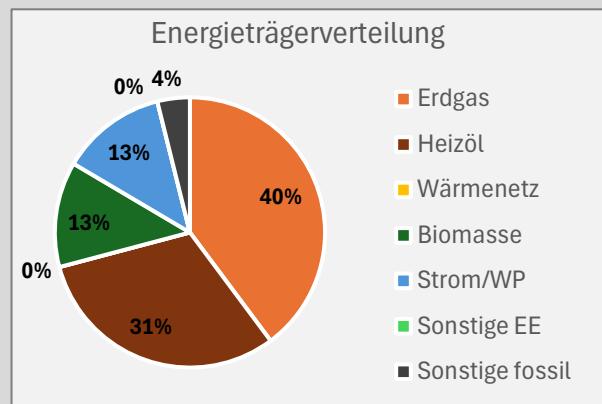


Beschreibung:

In den dargestellten Gebieten existiert derzeit ein Gasnetz, das jedoch nur einen geringen Anschlussgrad erreicht. Für diese Gebiete wurde ein Vergleich zwischen Wärmennetz, Wasserstoff, Biogas und dezentralen Versorgungssystemen erstellt. Im Zielszenario wird davon ausgegangen, dass die restlichen Erzeugungskapazitäten genutzt werden und alle fossilen Energieträger durch einen Anschluss an das Wärmennetz ersetzt werden.

Steckbrief Teilgebiet 9

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	240.399
Anzahl Gebäude	103
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1981 bis 1985

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Wärme- bzw. Gasnetz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	41
Überwiegender Energieträger	Erdgas
Wärmeverbrauch (kWh/a)	3.170.121
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	79
Wärmedichte (kWh/m ² *a)	Mittel (1164)
Treibhausgasemissionen (t/a)	763

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern und ist fast vollständig mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Erdgas und Heizöl bereitgestellt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 9

Wärmewendestrategie

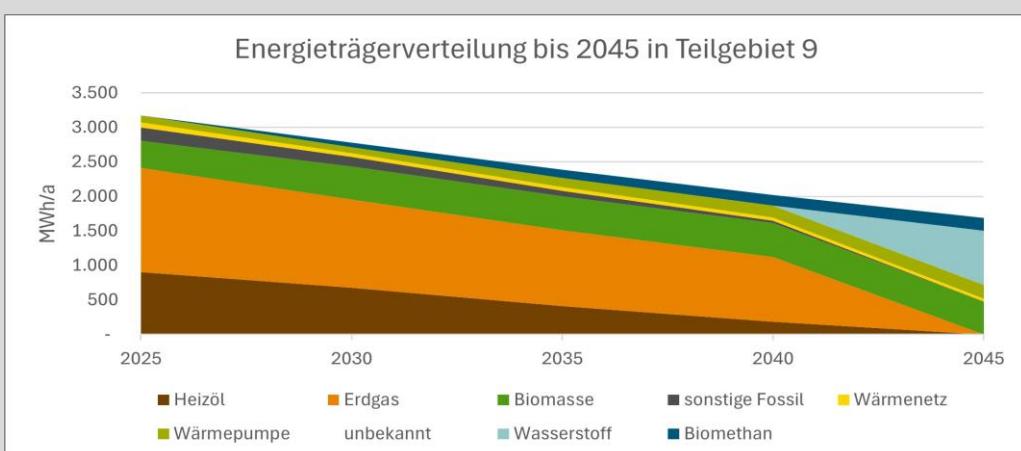
Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich geeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	Einteilung eines Prüfgebietes sinnvoll

Finale Einteilung

Prüfgebiet

Zielszenario



Beschreibung:

In den dargestellten Gebieten existiert derzeit ein Gasnetz, das ohne größere Umbaumaßnahmen umgestellt werden kann, beispielsweise durch die Einspeisung von Biomethan oder Wasserstoff. Für diese Gebiete wurde ein Vergleich zwischen Wärmenetz, Wasserstoff, Biogas und dezentralen Versorgungssystemen erstellt. Eine eindeutige Zuordnung zu einer der vier Optionen ist jedoch momentan nicht möglich.

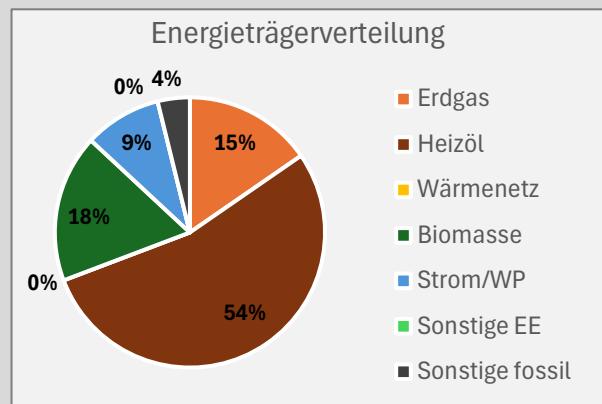
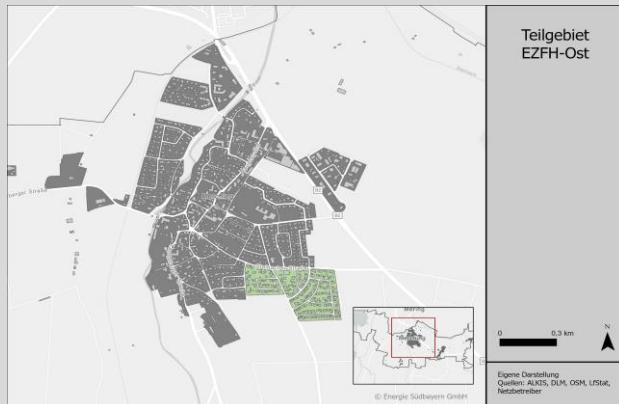
Der Maßnahmenkatalog beschreibt weitere Schritte zur Prüfung dieser Gebiete. Im

Zielszenario wird angenommen, dass das Erdgasnetz in der Zukunft mit klimaneutralen Gasen weitergeführt wird und die Anschlusszahlen stabil bleiben.

Andere fossile Energieträger wechseln zur Wärmepumpe und zu Biomasse Lösungen.

Steckbrief Teilgebiet 10

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	215.526
Anzahl Gebäude	130
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1981 bis 1985

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Teilweise vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Kein Netz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	20
Überwiegender Energieträger	Heizöl
Wärmeverbrauch (kWh/a)	3.060.324
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	70
Wärmedichte (kWh/m ² *a)	Mittel (1029)
Treibhausgasemissionen (t/a)	758

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern und ist teilweise mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Heizöl bereitgestellt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 10

Wärmewendestrategie

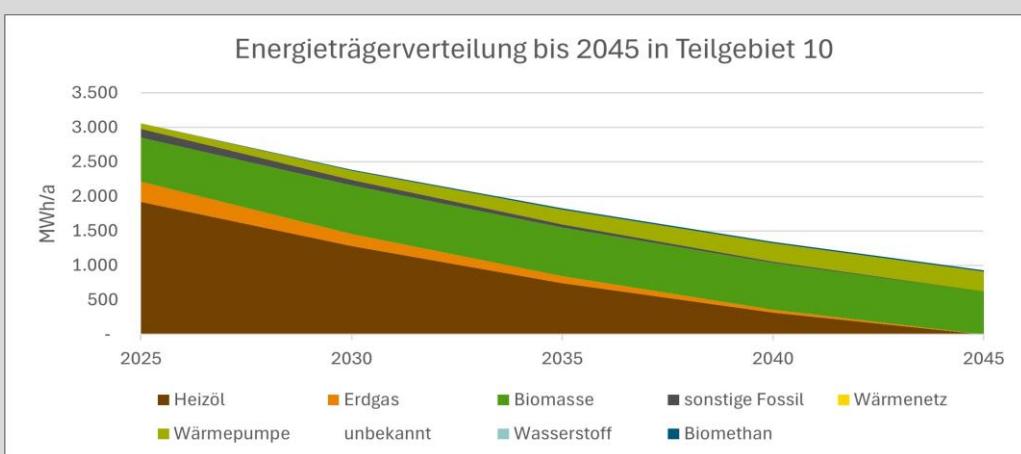
Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	kein Prüfgebiet

Finale Einteilung

Dezentrale Versorgung

Zielszenario

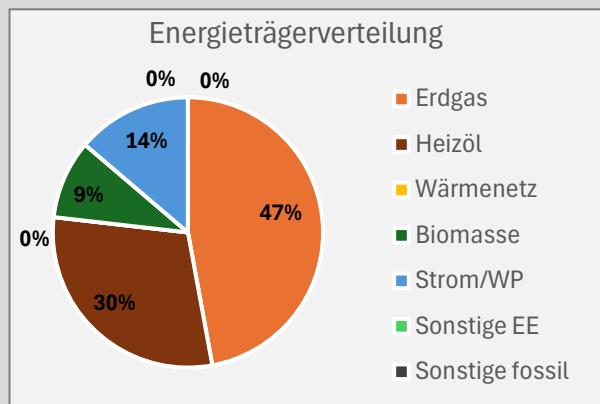
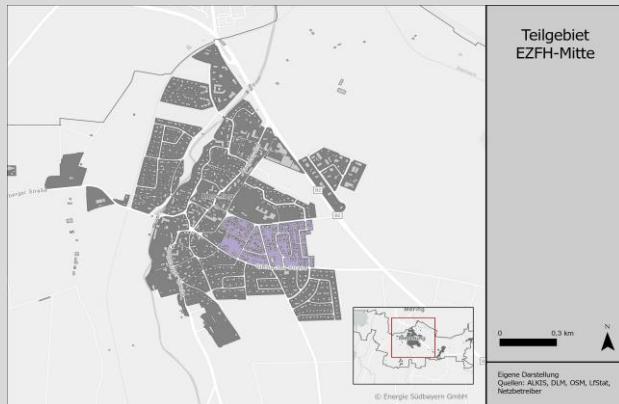


Beschreibung:

Im Bereich der „Dezentralen Versorgung“ fehlen sowohl hohe Wärmedichten als auch ein bestehendes Wärmenetz. Daher wird eine zukünftige dezentrale Versorgung angenommen. Der Aufbau eines Wärmenetzes ist nicht geplant. Im Zielszenario der dezentralen Versorgung werden fossile Energieträger in erster Linie durch Wärmepumpen ersetzt. Biomasse Heizungen bleiben konstant mit einem leichten Anstieg.

Steckbrief Teilgebiet 11

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	219.570
Anzahl Gebäude	139
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1996 bis 2000

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Teilweise vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	65
Überwiegender Energieträger	Erdgas
Wärmeverbrauch (kWh/a)	2.867.091
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	72
Wärmedichte (kWh/m ² *a)	Mittel (1101)
Treibhausgasemissionen (t/a)	715

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern und ist fast vollständig mit dem Erdgasnetz erschlossen. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Erdgas und Heizöl bereitgestellt. Ein Anschluss an ein Wärmenetz besteht nicht.

Steckbrief Teilgebiet 11

Wärmewendestrategie

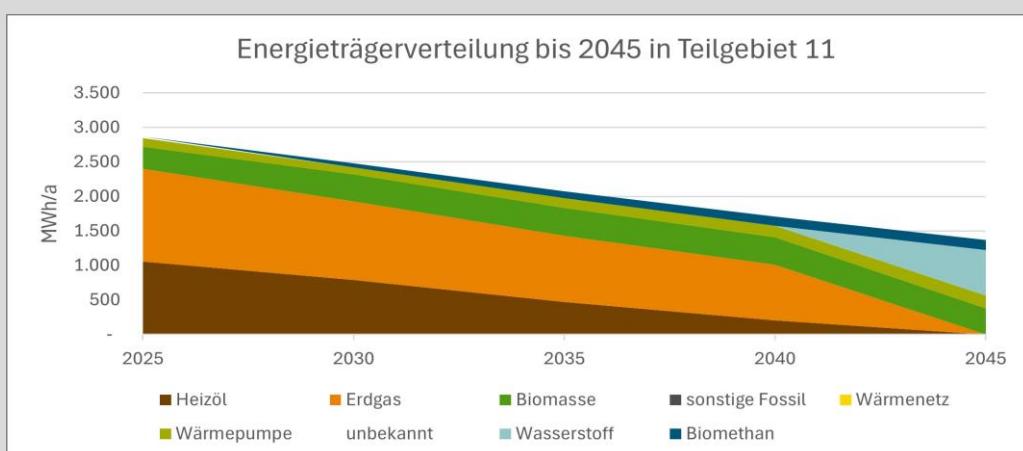
Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Wahrscheinlich ungeeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich geeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	Einteilung eines Prüfgebietes sinnvoll

Finale Einteilung

Prüfgebiet

Zielszenario



Beschreibung:

In den dargestellten Gebieten existiert derzeit ein Gasnetz, das ohne größere Umbaumaßnahmen umgestellt werden kann, beispielsweise durch die Einspeisung von Biomethan oder Wasserstoff. Für diese Gebiete wurde ein Vergleich zwischen Wärmenetz, Wasserstoff, Biogas und dezentralen Versorgungssystemen erstellt. Eine eindeutige Zuordnung zu einer der vier Optionen ist jedoch momentan nicht möglich.

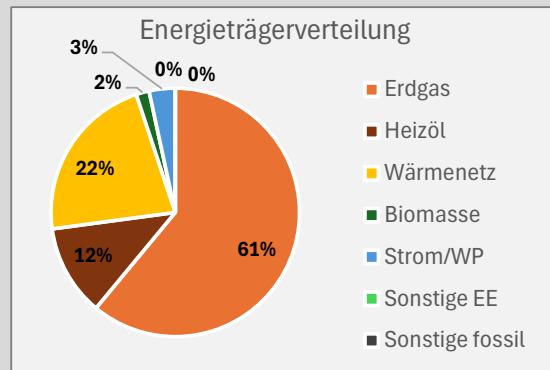
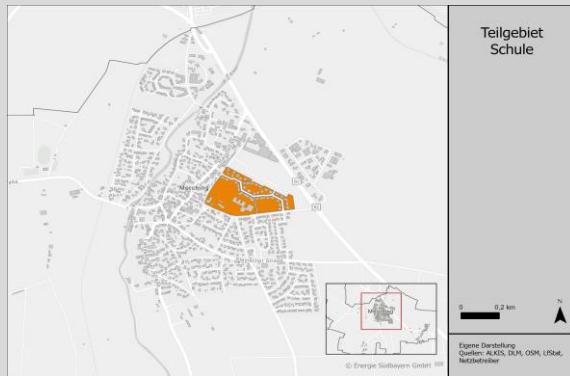
Der Maßnahmenkatalog beschreibt weitere Schritte zur Prüfung dieser Gebiete. Im

Zielszenario wird angenommen, dass das Erdgasnetz in der Zukunft mit klimaneutralen Gasen weitergeführt wird und die Anschlusszahlen stabil bleiben.

Andere fossile Energieträger wechseln zur Wärmepumpe und zu Biomasse Lösungen.

Steckbrief Teilgebiet 12

Informationen zur Gebäudestruktur und Wärmeversorgung



Fläche - Gesamt (m ²)	153.751
Anzahl Gebäude	59
Überwiegende Gebäudeart	Ein- und Zweifamilienhäuser
Überwiegende Baualtersklasse	1986 bis 1995

Industrie	Nein
Gasnetz vorhanden	Vorhanden
Wärmenetz vorhanden	Wärme- bzw. Gasnetz vorhanden
Anzahl Erdgasanschlüsse	36
Überwiegender Energieträger	Erdgas
Wärmeverbrauch (kWh/a)	1.948.689
Spez. Wärmebedarf (kWh/m ²)	83
Wärmedichte (kWh/m ² a)	Hoch (1501)
Treibhausgasemissionen (t/a)	319

Beschreibung:

Dieses Teilgebiet besteht zum größten Teil aus Ein- und Zweifamilienhäusern. Der Großteil des Energieverbrauchs wird durch Erdgas, Heizöl und einem Wärmenetz bereitgestellt.

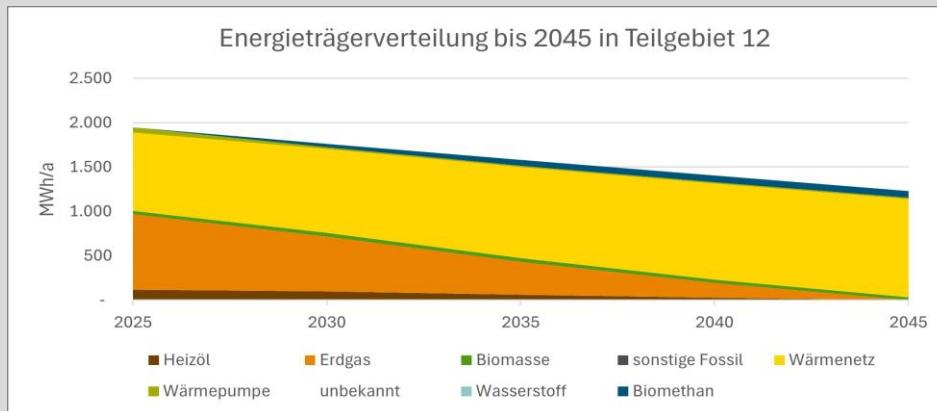
Steckbrief Teilgebiet 12

Wärmewendestrategie

Eignung des Gebiets

Wärmenetzgebiet	Sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffnetzgebiet	Wahrscheinlich geeignet
Dezentrale Wärmeversorgung	Wahrscheinlich geeignet
Prüfgebiet	kein Prüfgebiet
Finale Einteilung	Wärmenetzgebiet

Zielszenario



Beschreibung:

In den dargestellten Gebieten existiert derzeit ein Gasnetz. Für diese Gebiete wurde ein Vergleich zwischen Wärmenetz, Wasserstoff, Biogas und dezentralen Versorgungssystemen erstellt. Die restlichen Potenziale des Wärmenetzes erweisen sich als beste Option.