

Marktgemeinde Ergolding

Kommunale Wärmeplanung der Marktgemeinde Ergolding



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bearbeitung durch:



*Energie für
uns daheim.*

Energieversorgung Ergolding-Essenbach GmbH
Lindenstraße 25
84030 Ergolding



PricewaterhouseCoopers GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Bernhard-Wicki-Straße 8
80636 München



Energie Südbayern GmbH
Ungsteiner Straße 31
81539 München

Auftraggeber

Marktgemeinde Ergolding

Grußwort des Bürgermeister Andreas Strauß

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

die Wärmeversorgung unserer Gemeinde steht vor einem tiefgreifenden Wandel. Mit dem Kommunalen Wärmeplan legen wir den strategischen Grundstein für eine klimaneutrale Zukunft in Ergolding. Dies ist ein langfristiger Prozess, der uns alle betrifft – und der nur gemeinsam gelingen kann.

Warum ist dieser Plan wichtig?

Der Wärmesektor ist ein zentraler Hebel für besseren Klimaschutz. Gleichzeitig bietet die Wärmewende Chancen für mehr Unabhängigkeit und regionale Wertschöpfung. Durch Erneuerbare Energien sowie moderne Wärme- und Energienetze können wir unsere Gemeinde zukunftssicher machen – ökologisch wie wirtschaftlich.

Was bedeutet das für Ergolding?

Der Wärmeplan zeigt auf, wie wir Erneuerbare Energien durch Solarthermie und Umweltwärmenutzung stärken und bestehende kleine Wärmenetze in dicht besiedelten Gebieten ausbauen können. Eigene Förderprogramme unterstützen Sie bei der Modernisierung Ihrer Gebäude oder dem Umstieg auf klimafreundliche Heizsysteme.

Jeder Beitrag zählt – in eigener Verantwortung

Die Gemeinde schafft die Rahmenbedingungen, von der Planung bis zur Förderung. Doch die Entscheidung, wie Sie Ihr Eigentum heizen oder sanieren, liegt bei Ihnen als Hauseigentümer. Jeder Schritt in Richtung Energieeffizienz und Erneuerbare Energien ist ein Beitrag zum gemeinsamen Ziel, auch wenn wir wissen, dass der Weg dorthin Zeit braucht.

Gemeinsam gestalten wir die Zukunft

Dieser Plan ist kein starres Konzept, sondern ein lebendiger Prozess. Ihre Ideen, Ihr Feedback und Ihr Engagement sind gefragt. Nutzen Sie die Beratungsangebote, informieren Sie sich und entscheiden Sie, wie Sie Teil der Wärmewende werden möchten.

Packen wir es an: für eine warme, saubere und lebenswerte Heimat.

Andreas Strauß

Erster Bürgermeister

Inhaltsverzeichnis

1.	Die kommunale Wärmeplanung des Marktes Ergolding	14
1.1.	Rechtlicher Rahmen	14
1.2.	Aufbau und Ablauf der Wärmeplanung	14
1.3.	Organisatorischer Rahmen	15
1.4.	Datenerhebung	16
1.5.	Datenverarbeitung	17
2.	Das geplante Gebiet im Überblick	18
2.1.	Beschreibung des geplanten Gebiets	18
2.2.	Status Quo Wirtschaft	18
3.	Akteursbeteiligung und Kommunikation	19
3.1.	Hintergrund und Vorgehen	19
3.2.	Beteiligungskonzept	19
3.3.	Öffentlichkeitsarbeit	20
4.	Bestandsanalyse	21
4.1.	Hintergrund und Vorgehen	21
4.2.	Datenerhebung	21
4.3.	Gebäudestruktur	24
4.4.	Ver- und Entsorgungsinfrastruktur	29
4.4.1.	Gasnetzinfrastuktur	29
4.4.2.	Wärmenetzinfrastuktur	29
4.4.3.	Wärmespeicher	30
	Aktuell werden keine größeren Gas- beziehungsweise Wärmespeicher in Ergolding betrieben	30
4.4.4.	Abwassernetz	30
4.5.	Wärmebedarf, Wärmeverbrauch und Heizungsstruktur	32
4.5.1.	Wärmebedarf	32
4.5.2.	Wärmeverbrauch	35
4.5.3.	Dezentrale Wärmeerzeuger	38
4.6.	Indikatoren der Wärmenetzeignung	40
4.7.	Energie- und Treibhausgasbilanz	43
4.7.1.	Energiebilanz	43
4.7.2.	Treibhausgasbilanz	44
4.8.	Zusammenfassung	48
5.	Potenzialanalyse	50
5.1.	Hintergrund und Vorgehen	50
5.2.	Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs	51
5.3.	Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung	53
5.3.1.	Wasserstoff	53
5.3.2.	Tiefe und mitteltiefe Geothermie	58
5.3.3.	Oberflächennahe Geothermie	60

5.3.4.	Solarthermie auf einzelnen Gebäuden	62
5.3.5.	Solarthermie auf Freiflächen.....	62
5.3.6.	Großwärmespeicher	64
5.3.7.	Oberflächengewässer	64
5.3.8.	Umgebungsluft/Außenluft	65
5.3.9.	Biomasse aus der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und biogenen Reststoffen	66
5.3.10.	Klärgas	67
5.3.11.	Deponiegas	68
5.3.12.	Grubenwasser.....	68
5.3.13.	Thermische Abfallbehandlung	68
5.3.14.	Unvermeidbare Abwärme aus Prozessen von Industrie- und Gewerbebetrieben	68
5.3.15.	Abwasser	69
5.4.	Zusammenfassung	70
6.	Zielszenario	72
6.1.	Hintergrund und Vorgehen	72
6.2.	Einteilung des Gemeindegebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	73
6.2.1.	Identifizierung wesentlicher Wärmeversorgungsarten.....	73
6.2.2.	Wärmenetzgebiete.....	74
6.2.3.	Wasserstoffnetzgebiete und Grüne Gase	76
6.2.4.	Gebiete mit dezentraler Versorgung.....	78
6.2.5.	Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung	80
6.2.6.	Zusammenfassung	82
6.3.	Das maßgebliche Zielszenario auf Basis der finalen Zonierung	83
6.3.1.	Festlegung und Beschreibung des maßgeblichen Zielszenarios	83
6.3.2.	Auswertung des maßgeblichen Zielszenarios	84
6.4.	Zusammenfassung	90
7.	Umsetzungsstrategie & -maßnahmen	91
7.1.	Hintergrund und Vorgehen	91
7.2.	Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie	92
7.3.	Planung der Maßnahmen und Fokusgebiete	93
7.3.1.	Schritt 1: Maßnahmen aus Bestands- und Potenzialanalyse und Zielszenario	93
7.3.2.	Schritt 2: Sortierung der Maßnahmen	94
7.3.3.	Schritt 3: Priorisierung der Maßnahmen.....	95
7.3.4.	Schritt 4: Steckbriefe und Fokusgebiete	96
7.3.5.	Priorisierte Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe	97
7.3.6.	Fokusgebiete	103
8.	Verstetigungskonzept	108
8.1.	Hintergrund und Vorgehen	108
8.2.	Verstetigung in Politik und Verwaltung.....	108
8.3.	Verstetigung in der Gemeindegesellschaft.....	109

8.4.	Verstetigung im interkommunalen Kontext	110
9.	Monitoring & Controlling	111
9.1.	Hintergrund und Vorgehen	111
9.2.	Ressourcenbedarf	111
9.3.	Integration eines digitalen Zwillings in das Monitoring-Konzept	111
9.4.	Rahmenbedingungen für das Controlling-Konzept	112
10.	Fazit.....	113
Anhang		115
	Entwicklung Endenergieverbrauch in kWh – Gesamt und je Sektor	115
	Entwicklung THG-Emissionen - in t CO ₂ e – Gesamt und je Sektor	117

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung	14
Abbildung 2: Vorgehen im Rahmen der Akteursbeteiligung und Kommunikation.....	19
Abbildung 3: Systematische Darstellung der detaillierten Daten und Informationen	23
Abbildung 4: Überwiegende Gebäudenutzung auf Baublockebene.....	24
Abbildung 5: Anzahl der Gebäudetypen bei beheizten Wohngebäuden.....	25
Abbildung 6: Verteilung aller Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch	26
Abbildung 7: Verteilung aller Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch ohne Industrie	26
Abbildung 8: Baublockbezogene Darstellung der dominanten Baualtersklasse	27
Abbildung 9: Prozentuale Aufteilung der beheizten Gebäude nach Baualtersklassen	28
Abbildung 10: Erdgasanschlüsse im Gemeindegebiet von Ergolding	29
Abbildung 11: Bestandswärmenetze im Gemeindegebiet von Ergolding	30
Abbildung 12: Abwassersystem in Ergolding (Pink markierte Baublöcke haben einen Zugang zum Abwassersystem)	31
Abbildung 13: Baublöcke mit einem Gesamtwärmebedarf von über 1 GWh/a	33
Abbildung 14: Spezifische Wärmebedarfsdichte in Form einer baublockbezogenen Darstellung	34
Abbildung 15: Spezifischer Wärmebedarf (Energieeffizienzklassen der beheizten Gebäude).....	35
Abbildung 16: Prozentualer Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme mit Industrie.....	35
Abbildung 17: Prozentualer Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme ohne Industrie	36
Abbildung 18: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern mit Industrie	36
Abbildung 19: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern ohne Industrie	37
Abbildung 20: Baublockbezogene Verteilung der Energieträger nach überwiegendem Endenergieverbrauch	38
Abbildung 21: Dezentrale Wärmeerzeuger nach Art des Wärmeerzeugers und eingesetztem Energieträger.....	39
Abbildung 22: Baublockbezogene Darstellung der Wärmenetzeignung auf Basis der Wärmebedarfsdichten	41
Abbildung 23: Straßenabschnittsbezogene Darstellung der Wärmelinien-dichte im Gesamtgebiet	42
Abbildung 24: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern und Sektoren	43
Abbildung 25: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme.....	44
Abbildung 26: Baublockbezogene Darstellung der THG-Emissionen	45
Abbildung 27: Aufteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern (Endenergieverbrauch für Wärme)	46
Abbildung 28: Jährliche THG-Emissionen für Wärme nach Energieträgern (Endenergieverbrauch für Wärme) in tCO ₂ e	46
Abbildung 29: Jährliche THG-Emissionen durch Wärme nach Energieträgern und Sektoren in tCO ₂ e	47
Abbildung 30: Wärmepotenziale, Wärmebedarfsreduktion und Wärmespeicher im Rahmen der KWP	50
Abbildung 31: Abgrenzung der unterschiedlichen Potenzialbegriffe	51
Abbildung 32: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion	52
Abbildung 33: Das geplante Wasserstoffkernnetz in ganz Deutschland.....	54
Abbildung 34: Das geplante Wasserstoff-Kernnetz ^{plus} in Bayern bis zum Jahr 2045 (bayernets, 2025)	55
Abbildung 35: Importkorridore für Wasserstoff.....	56
Abbildung 36: Wasserstoffaktivitäten in Bayern	57
Abbildung 37: Potenzial für tiefe Geothermie.....	59
Abbildung 38: Potenzial oberflächennahe Geothermie dezentral Grundwasserwärmepumpen.....	61
Abbildung 39: Potenzial oberflächennahe Geothermie dezentral Erdwärmesonden.....	61
Abbildung 40: Potenzial zur Nutzung von Solarthermie dezentral	62
Abbildung 41: Potenzial zur Nutzung von Solarthermie zentral	63
Abbildung 42: Potenzial zur Nutzung von Oberflächengewässern zur Wärmeerzeugung	65
Abbildung 43: Zentrales Potenzial zur Nutzung von Außenluft in der Wärmeerzeugung	66
Abbildung 44: Potenzial zur Nutzung von Biomasse aus der Landwirtschaft	67
Abbildung 45: Potenzial für unvermeidbare Abwärme	68
Abbildung 46: Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme	69
Abbildung 47: Iterativer Prozess zur Einteilung des Plangebiets in voraussichtliche Versorgungsgebiete	72
Abbildung 48: Wärmenetzgebiete im Zieljahr 2045.....	74
Abbildung 49: Wasserstoffnetzgebiete im Zieljahr 2045	76
Abbildung 50: Gebiete mit dezentraler Versorgungsoption in Ergolding im Zieljahr 2045.....	78
Abbildung 51: Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung	80
Abbildung 52: Gesamte Gebietseinteilung des Plangebiets der Marktes Ergolding	82
Abbildung 53: Ausgestaltung der möglichen Zielszenarien und Wahl des maßgeblichen Zielszenarios	83
Abbildung 54: Ausgestaltung des gleichmäßigen Hochlaufs der Wärmeversorgungs-lösungen in Ergolding.....	83
Abbildung 55: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre	84
Abbildung 56: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre ohne Industrie	84

Abbildung 57: Treibhausgasemissionen im Zielszenario für Ergolding in tCO ₂ e	85
Abbildung 58: Treibhausgasemissionen im Zielszenario für Ergolding ohne Industrie in tCO ₂ e	85
Abbildung 59: Anzahl der Versorgungslösungen im Zieljahr 2045 in Ergolding	86
Abbildung 60: Endenergieverbrauch in GWh im Zieljahr 2045 in Ergolding	86
Abbildung 61: Endenergieverbrauch in GWh im Zieljahr 2045 in Ergolding exkl. Industrie und GHD.....	87
Abbildung 62: Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über die Stützjahre bis zum Zieljahr ...	87
Abbildung 63: Entwicklung der via Wärmenetz versorgten Gebäude über die Stützjahre bis zum Zieljahr	88
Abbildung 64: Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus Gasnetzen bis zum Zieljahr 2045	88
Abbildung 65: Entwicklung der durch ein Erdgasnetz versorgten Gebäude bis zum Zieljahr 2045.....	89
Abbildung 66: Entwicklung der mit Wasserstoff versorgten Gebäude im umgerüsteten Erdgasverteilnetz	89
Abbildung 67: Zusammenhang zwischen Maßnahmenplanung der KWP und Detailplanungen.....	91
Abbildung 68: Schritte für die Ableitung der Maßnahmen zur Umsetzungsstrategie der Wärmeplanung	93
Abbildung 69: Übersicht über die Kriterien und Anforderungen bei der Priorisierung der Maßnahmen	96
Abbildung 70: Anhaltspunkte für die Auswahl von Fokusgebieten	103
Abbildung 71: Fokusgebiet 1 (orange) – WN-Neubaugebiet - Wärmelinien dichten	104
Abbildung 72: Fokusgebiet 2 (hellblau markiert) – Industrie und Gewerbe West	106

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Übersicht zur Datenerhebung.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabelle 2: Potenziale für Wärmebedarfsreduktion, erneuerbare Wärme, Wasserstoff und Abwärmequellen.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabelle 3: Kosten- und Risikoindikatoren zur Bestimmung der Eignung verschiedener Versorgungsarten.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabelle 4: Kerndimensionen der Wärmenetzgebiete im Ausgangsjahr</i>	<i>75</i>
<i>Tabelle 5: Kerndimensionen der Wasserstoffnetzgebiete im Ausgangsjahr.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabelle 6: Kerndimensionen der Gebiete zur dezentralen Versorgung im Ausgangsjahr</i>	<i>79</i>
<i>Tabelle 7: Kerndimensionen der Prüfgebiete in Ergolding im Ausgangsjahr</i>	<i>81</i>
<i>Tabelle 8: Maßnahmenübersicht</i>	<i>95</i>

Begriff	Erläuterung
Baualtersklasse	Die Baualtersklasse bezeichnet die Einteilung von Gebäuden nach ihrem Baujahr in bestimmte Altersgruppen. Diese Klassifizierung dient dazu, den Gebäudebestand systematisch zu analysieren und energetische Eigenschaften abzuschätzen. Sie ist ein zentrales Instrument in der kommunalen Wärmeplanung, da das Baualter eines Gebäudes maßgeblich den energetischen Standard, die Dämmqualität und den typischen Heizenergiebedarf beeinflusst.
Baublock	Ein Baublock bezeichnet ein Gebäude oder mehrere Gebäude oder Grundstücke, die von verschiedenen Seiten durch Straßen, Bahnlinien oder andere natürliche oder bauliche Grenzen eingegrenzt sind und im Kontext der Wärmeplanung als eine Einheit betrachtet werden.
Bestandsanalyse	Die Bestandsanalyse bietet einen detaillierten Überblick über die derzeitige Wärmeversorgung. Sie beinhaltet die Sammlung und Auswertung von Informationen zum Gebäudebestand, zur Infrastruktur sowie zum aktuellen Energiebedarf und -verbrauch, einschließlich der damit verbundenen Emissionen im Wärmesektor. Die Bestandsanalyse ist entscheidend für die weiteren Schritte der Wärmeplanung, da sie ein detailliertes Bild der Ausgangslage vermittelt.
Dezentrale Wärmeerzeuger	Dezentrale Wärmeerzeuger sind Systeme zur lokalen Wärmeproduktion direkt am Bedarfspunkt oder in dessen Nähe. Im Gegensatz zu zentralen Wärmeerzeugern, die Wärme in großem Maßstab an einem zentralen Standort erzeugen und über Wärmenetze verteilen, bieten dezentrale Wärmeerzeuger eine lokalere Lösung.
Digitaler Zwilling	Mithilfe eines Geoinformationssystems (GIS) wird ein digitaler Zwilling erstellt. Dieser digitale Zwilling ermöglicht es, verschiedene Aspekte der energetischen Infrastruktur zu untersuchen und kartographisch beziehungsweise gesammelt darzustellen.
Dubletten	Eine Dublette besteht aus einer Förderbohrung zur Entnahme von Wasser und einer Injektionsbohrung zur Rückführung des abgekühlten Thermalwassers.
Eignungsprüfung	Das Wärmeplanungsgesetz sieht, vorgelagert zur Bestandsanalyse, eine sogenannte „Eignungsprüfung“ des beplanten Gebiets vor. Hierbei wird das Gebiet auf Teilgebiete untersucht, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen.
Endenergie	Endenergie ist die Energiemenge, welche für die Wärmeerzeugung genutzt wird. Es handelt sich damit um Energiemengen, die z.B. in Form von Brennstoffen (z.B. Erdgas, Heizöl) oder elektrischer Energie (Strom) für den Betrieb der Heizung (z.B. Heizkessel, Wärmepumpen) benötigt werden.
Energieträger	Als Energieträger werden alle Quellen beziehungsweise Stoffe bezeichnet, in denen Energie mechanisch, thermisch, chemisch oder physikalisch gespeichert ist. Aus Energieträgern kann direkt oder durch Umwandlung Energie gewonnen werden. Unterschieden werden

Primär- und Sekundärenergieträger. Bei Primärenergieträgern handelt es sich um Energieträger, die keiner Umwandlung unterworfen werden, zum Beispiel Kohle, Erdgas, sowie erneuerbare Energien. Sekundärenergieträger sind Energieträger, die aus Umwandlung von Primärenergieträgern entstehen, wie Mineralölprodukte, Strom oder Fernwärme.

Potenzialanalyse	Die Potenzialanalyse ist ein essenzieller Bestandteil der Kommunalen Wärmeplanung und wird im §16 Absatz 1 WPG ¹ geregelt. Ziel dieser Analyse ist es, systematisch die in der Abbildung dargestellten Möglichkeiten zur Reduzierung des gemeindeweiten Wärmebedarfs, zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme sowie zur zentralen Wärmespeicherung zu erfassen und auf ihre theoretische, technische sowie wirtschaftliche Nutzbarkeit zu bewerten.
Prozesswärme	Prozesswärme ist Wärme, die für industrielle Prozesse wie Trocknen, Schmelzen oder Dampferzeugung benötigt wird. Sie kann sowohl durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen als auch durch die Nutzung von Abwärme aus anderen Prozessen erzeugt werden.
Technisches Potenzial	Anteil des theoretischen Potenzials, der unter Beachtung vorhandener, technischer Beschränkungen nutzbar ist.
Treibhausgase	Treibhausgase (THG) sind Gase in der Atmosphäre, die zum Treibhauseffekt beitragen und somit die Erdoberfläche erwärmen.
Theoretisches Potenzial	Das theoretische Potenzial beschreibt das theoretisch physikalisch nutzbare Energieangebot.
Thermische Leistung	Die thermische Leistung misst die Wärmeenergie, die pro Zeiteinheit übertragen wird, und wird in Watt (W) angegeben. Sie beschreibt, wie viel Wärme ein System, wie eine Heizung oder Wärmepumpe, abführt oder erzeugt.
Wärmebedarf	Der Wärmebedarf eines Gebäudes ist die theoretische Menge an Wärmeenergie, die benötigt wird, um ein Gebäude auf eine gewünschte Temperatur zu bringen und diese Temperatur aufrechtzuerhalten. Meist wird dieser Bedarf bereits in der Planungsphase eines Gebäudes berechnet und berücksichtigt Faktoren wie die Außentemperatur, die Gebäudedämmung, die Größe und Lage des Gebäudes, die Fensterflächen und die Nutzung des Gebäudes. Der Bedarf kann dann u.a. genutzt werden, um die Heizungsanlage inkl. Wärmeverteilung für ein Gebäude zu dimensionieren.
Spezifischer Wärmebedarf	Der spezifische Wärmebedarf ist eine Kennzahl, die angibt, wie viel Wärmeenergie ein Gebäude pro Quadratmeter Nutzfläche und Jahr benötigt, um eine behagliche Raumtemperatur zu erreichen und zu halten. Er wird üblicherweise in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m ² ·a) angegeben und dient als Maß für die energetische Qualität eines Gebäudes.

¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG). Berlin: Bundesgesetzblatt (BGBl.), 2023, § 16.

Wärmebedarfs- reduktion	Bezeichnet die Maßnahmen und Strategien zur Senkung des Wärmebedarfs eines Gebäudes oder eines gesamten Versorgungsgebiets. Ziel ist es, den Energieverbrauch für Heizung und Warmwasserbereitung zu minimieren, was zu geringeren Energiekosten und einer Reduzierung der CO ₂ -Emissionen führt.
Wärmebereitstellung	Wärmebereitstellung bezieht sich auf die Schaffung und Versorgung mit Wärmeenergie, beispielsweise für Raumheizung, Warmwassererwärmung oder industrielle Prozesse.
Wärmeliniendichte	Die Wärmeliniendichte dient als gängiges Maß zur Beurteilung des Bedarfs für ein potenzielles Wärmenetz. Gemäß § 3 Abs. 1 Satz 1 Nr. 16 WPG ² wird die Wärmeliniendichte als Quotient aus der innerhalb eines Jahres an die angeschlossenen Verbraucher abgegebenen Wärmemenge in Kilowattstunden und der Länge des entsprechenden Leitungsabschnitts in Metern definiert. Zur Berechnung der Wärmeliniendichte addiert man die jährlichen Wärmeverbräuche aller Gebäude entlang eines Straßenabschnitts und teilt diese Summe durch die Länge der möglichen Trasse. Das Ergebnis ist der spezifische Wärmeverbrauch pro Längeneinheit, angegeben in kWh pro Jahr pro Meter. Eine höhere Wärmeliniendichte zeigt ein größeres wirtschaftliches Potenzial für die Nutzung eines leitungsgebundenen Wärmenetzes an.
Wärmenetzeignung	Der Begriff Wärmenetzeignung im Kontext der kommunalen Wärmeplanung beschreibt die Eignung einer bestimmten Region oder eines Gebiets für die Integration in ein Wärmenetz. Eine hohe Eignung bedeutet, dass der Anschluss an ein Wärmenetz wirtschaftlich und ökologisch vorteilhaft ist, indem er die Wärmeverteilung effizienter und nachhaltiger gestaltet.
Wärmeverbrauch	Der Wärmeenergieverbrauch beziehungsweise Wärmeverbrauch ist die Menge an Wärmeenergie, die in einem bestimmten Zeitraum tatsächlich verbraucht wird, um ein Gebäude zu heizen. Dieser Wert kann gemessen und überwacht werden, z. B. durch Heizkostenabrechnungen oder Wärmezähler. Der Wärmeverbrauch kann vom Wärmebedarf abweichen, da er von realen Bedingungen wie dem Wetter oder dem Nutzerverhalten und der Effizienz der Heizungsanlage beeinflusst wird.
Wärmeverbrauchsichte	Die Wärmeverbrauchsichte bezieht sich auf die Menge an Wärmeenergie, die pro Flächeneinheit (meist Quadratmeter) in einem Gebäude oder einer Region benötigt wird. Sie wird oft in kWh/m ² pro Jahr angegeben. Diese Dichte kann für die Planung von Heizungssystemen, die Erschließung von Wärmenetzen und die Optimierung des Energieverbrauchs verwendet werden.
Wärmespeicher	Wärmespeicher sind Behälter oder Systeme, die thermische Energie speichern, um sie zu einem späteren Zeitpunkt nutzen zu können.
Wirkungsgradverluste	Wirkungsgradverluste beschreiben die Abnahme der Effizienz eines Systems, wenn Energie umgewandelt wird. Sie entstehen durch verschiedene Faktoren wie Wärme, Reibung oder andere unerwünschte Effekte, die Energie in nicht-nutzbare Formen umwandeln. Der

² § 3 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.

Wirkungsgrad gibt an, wieviel der zugeführten Energie tatsächlich nutzbar gemacht wird.

Wirtschaftliches
Potenzial

Anteil des technischen Potenzials, der unter Beachtung vorhandener, wirtschaftlicher Beschränkungen nutzbar ist.

1. Die kommunale Wärmeplanung des Marktes Ergolding

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 zentrales Instrument das Wärmeplanungsgesetz (WPG) verabschiedet. Ziel dieses Vorhabens ist es, die Erzeugung und die Versorgung mit Wärme auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umzustellen, und damit eine nachhaltige sowie wirtschaftlich tragfähige treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis 2045 in Deutschland sicherzustellen.

Gemäß § 13 WPG³ umfasst die Wärmeplanung die Eignungsprüfung, die Bestandsanalyse, die Potenzialanalyse, die Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios, die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr und die Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen.

Mit der Verabschiedung und dem Inkrafttreten des WPG zum 1. Januar 2024 gelten bundesweit verbindliche Vorgaben für die kommunale Wärmeplanung. Für Kommunen zwischen 10.000 und 100.000 Einwohnern, wie dem Markt Ergolding, wurde eine Pflicht zur Durchführung der Wärmeplanung bis zum 30. Juni 2028 gesetzlich verankert. Vor der kommunalen Wärmeplanung hatte der Markt Ergolding bereits erste strategische Grundlagen (Energienutzungsplan, Klimaschutzkonzept) geschaffen und war seit 2016 im Klimabündnis aktiv. Außerdem setzt Ergolding konkrete Klimaschutzmaßnahmen um. Darunter zählen die Nutzung von Ökostrom in kommunalen Gebäuden, Photovoltaikanlagen, energetische Sanierungen sowie Beteiligungsformate für Bürgerinnen, Bürger und Unternehmen. Die Wärmeplanung begann im Mai 2025. Der Prozess der Wärmeplanung startet mit der Planaufstellung und endet mit der Festlegung eines Pfads zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045.

1.2. Aufbau und Ablauf der Wärmeplanung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgte in **fünf Phasen**:

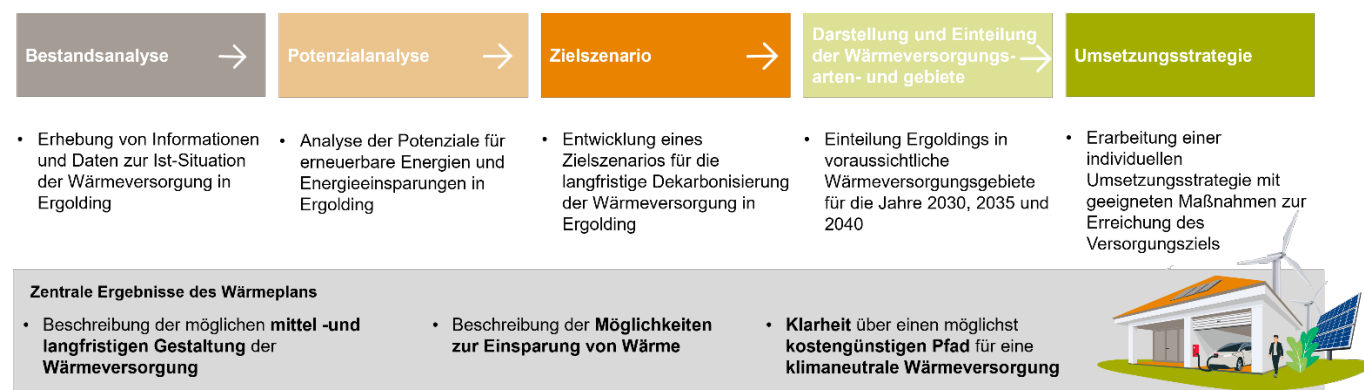


Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung

Die Wärmeplanung gliedert sich in eine Bestandsanalyse, die Potenzialanalyse, die Entwicklung eines Zielszenarios, die Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete sowie die Ableitung einer Umsetzungsstrategie. Alle Phasen der Wärmeplanung wurden in einen **Beteiligungs- und Kommunikationsprozess** eingebettet, um Bürgerinnen und Bürgern sowie lokale Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen (im weiteren Bericht zusammenfassend als Akteure oder Akteursgruppen bezeichnet) einzubinden und über den Verlauf im Prozess zu informieren.

³ § 13 WPG, BGBl. 2023.

- 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 beziehungsweise -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 in der **Potenzialanalyse** die Möglichkeiten für eine umweltfreundlichere und effizientere Wärmeversorgung untersucht. Ziel dieser Projektphase ist 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 Potenzialanalyse wurden Teilgebiete hinsichtlich ihrer Eignung als Wärmenetzgebiet, als Wasserstoffnetzgebiet oder als Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung bewertet. Gebiete, bei denen nach heutiger Datenbasis noch keine abschließenden Einstufungen vorgenommen werden konnte, werden als Prüfgebiete gekennzeichnet. Für das Zieljahr 2045 werden voraussichtliche **Wärmeversorgungsgebiete** benannt. Das ausgewählte Zielszenario stellt die langfristige Vision dar, an der sich alle weiteren Planungs- und Umsetzungsmaßnahmen orientieren.
- In der **Umsetzungs- beziehungsweise 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 wurde die Verwaltung des Marktes Ergolding sowie relevante Akteure einbezogen, um sicherzustellen, dass die Bewertungen plausibel sind und die geplanten Maßnahmen vor Ort umsetzbar bleiben. Zudem wird die Wärmeplanung als langfristiger Prozess verstanden, der regelmäßig fortgeschrieben und aktualisiert wird.

1.3. Organisatorischer Rahmen

Zur Organisation des Wärmeplanungsprozesses wurde ein regelmäßiger Austausch zwischen dem Ersten Bürgermeister des Marktes Ergolding, dem Marktgemeinderat sowie dem zuständigen Fachpersonal des Marktes Ergolding – insbesondere der Bauamtsleitung und dem Klimaschutzmanagement – und dem Projektteam aus Expertinnen und Experten der Energieversorgung Ergolding-Essenbach (EVE), der Energie Südbayern GmbH (ESB) sowie der PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (PwC) etabliert. In diesem Rahmen erfolgten die Koordination der Planungsabläufe, die Auswahl und Einbindung relevanter Akteure sowie die Dokumentation des Prozesses und die Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans.

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, mit lokalen Akteuren diskutiert.

Die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung in Ergolding umfasste die Identifikation von Potenzialen für die Nutzung erneuerbarer Energien wie beispielsweise Solarthermie, Geothermie sowie Biomasse. Auch wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz bestehender Gebäude adressiert. Diese Themen wurden mit den vor Ort 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 Hauptergebnisse im Rahmen einer öffentlichen Bürgerversammlung und der Präsentation der Zwischenergebnisse im Marktgemeinderat sichergestellt. Alle relevanten Informationen wurden zudem

auf einer Landingpage des Projektpartners EVE (<https://www.eve-energie.de/energiewende/kwp-ergolding>) zugänglich gemacht.

Die Organisation der Wärmeplanung wurde so aufgesetzt, dass nach der Ertaufstellung 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.

Dazu ist u.a. auch die stetige Überprüfung und gegebenenfalls 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.

Mit diesem organisatorischen Vorgehen legte der Markt Ergolding die kommunale Wärmeplanung als ein Instrument für strategische Planungs- und Investitionsentscheidungen sowie für die städtebauliche Planung an und möchte in der Umsetzungsphase darauf hinwirken, dass neben der Erreichung der Ziele zur Dekarbonisierung des Wärmesektors auch eine Stärkung der lokalen Wirtschaft angestrebt wird.

1.4. Datenerhebung

Im Verlauf der kommunalen Wärmeplanung bildeten detaillierte Erhebungen und Analysen von Daten wie beispielsweise über den Wärmebedarf und -verbrauch die Grundlage zur Erarbeitung einer Strategie für die zukünftige Umstellung der Wärmeversorgung. 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 des Marktes (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 leitungsgebundenen Energieversorgung⁴. Zudem wurden Daten der Schornsteinfeger eingeholt.⁵

Die beschriebenen Daten wurden mit Geodaten über Straßennetze oder Ortsteilgrenzen ergänzt und dann für die Wärmeplanung als georeferenzierter Stammdatensatz in ein Geoinformationssystem (GIS) eingepflegt. Dieses digitale Abbild konnte 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 Daten, die im Rahmen der Potenzialanalyse über die Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Wärmequellen erhoben wurden. Zudem wurden weitere Abfragen bei lokalen Akteuren durchgeführt und in den Datensatz aufgenommen. Zu nennen ist hier u.a. die Datenabfrage bei Großverbrauchern (Industrie) zu den Möglichkeiten der Abwärmenutzung.

Über das GIS-System 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.

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

⁴ Dazu gehören Verbrauchsdaten der mit Erdgas versorgten Gebäude oder Daten zur Gasinfrastruktur (Gasversorgungsnetze) und zu bereits vorhandenen Wärmenetzen im Marktgemeindegebiet.

⁵ Bei der Datenerhebung wurden die Vorgaben zur Einhaltung des Datenschutzes berücksichtigt (Siehe dazu 1.5).

ganzheitliches Verständnis zu den Eigenschaften der Energieverbrauchssituation und schaffte Sicherheit hinsichtlich der verwendeten Daten und durchgeführten Berechnungen.

1.5. Datenverarbeitung

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.

Die rechtliche Grundlage zur Datenerfassung bildete der §10 Absatz 1 WPG⁶. Im WPG ist zudem aufgeführt, welche Daten zur Aufgabenerfüllung erhoben werden dürfen. Weiterhin regelt §12 Absatz 1 und 2 des WPG⁷ die Mindestanforderungen an die Datenverarbeitung.

Der Markt Ergolding hat die im WPG festgeschriebenen Vorgaben für die Datenerhebung und Datenverarbeitung geprüft und eingehalten. Von allen durchführenden Stellen der Wärmeplanung für den Markt Ergolding (EVE, ESB und PwC) wurden 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.

⁶ § 10 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.

⁷ § 12 Abs. 1 und 2 WPG, BGBl. 2023.

2. Das beplante Gebiet im Überblick

2.1. Beschreibung des beplanten Gebiets

Der Markt Ergolding liegt im niederbayerischen Landkreis Landshut und grenzt unmittelbar nördlich an die Stadt Landshut. Mit rund 13.424 Einwohnerinnen und Einwohnern (Stand: 30.09.2025⁸) zählt Ergolding zu den einwohnerstärksten Gemeinden im Landkreis und ist sowohl Wohn- als auch Wirtschaftsstandort. Die Marktgemeinde erstreckt sich über eine Fläche von rund 37 km² und verbindet dörflich geprägte Ortsteile mit einer gut ausgebauten Infrastruktur. Durch die verkehrsgünstige Lage an der A 92 sowie die enge funktionale Verflechtung mit der Stadt Landshut weist Ergolding günstige Voraussetzungen für eine integrierte und zukunftsorientierte Wärmeversorgung auf.

Zum Stand 2022⁹ wurden 496 Hektar (13%) der gesamten Fläche von 3.716 Hektar als Siedlungsfläche genutzt, die sich in Wohnbau-, Gewerbe- und Industrieflächen (203 Hektar, 5%; 138 Hektar, 4%) unterteilen. Etwa 79% der Fläche sind der Vegetation zugeordnet, davon 50 % landwirtschaftlich genutzt und 27 % Wald. Die Verkehrsfläche macht ca. 7 % der Bodenfläche und Gewässer ca. 1% der Bodenfläche aus.

2.2. Status Quo Wirtschaft

Der Markt Ergolding ist ein wirtschaftlich gut entwickelter Standort. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Stadt Landshut und der verkehrsgünstigen Lage an der Autobahn A 92 verfügt Ergolding über eine gute Anbindung an regionale und überregionale Wirtschaftsräume. Gewerbe- und Industrieflächen sind vorhanden und werden sowohl von regionalen Betrieben als auch von überörtlich tätigen Unternehmen genutzt. Insgesamt übernimmt Ergolding eine wichtige Funktion als Wohn- und Arbeitsstandort im Verflechtungsraum Landshut.

Zu den bedeutendsten Arbeitgebern zählen insbesondere industrielle Großbetriebe und energieintensive Unternehmen, darunter Teile des BMW-Standorts Landshut (u. a. Leichtmetall- und CFK-Fertigung auf Ergoldinger Gemeindegebiet), das Kollmeder Schmiede- und Presswerk sowie weitere mittelständische Produktionsunternehmen. Ergänzt wird die Wirtschaftsstruktur durch größere Handels-, Dienstleistungs- und Logistikbetriebe sowie öffentliche und infrastrukturelle Akteure. Diese Unternehmensstruktur führt zu einem hohen Anteil an Prozesswärmebedarf und macht den Industrie- und Gewerbesektor zu einem zentralen Handlungsfeld der kommunalen Wärmeplanung.

Für die Wärmeplanung wurden Großverbraucher gesondert betrachtet. Bei diesen galt es zu validieren, ob es Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauches oder zur Dekarbonisierung der eingesetzten Energieträger gibt. Dazu wurden, wenn verfügbar, die Transformationspläne der Unternehmen abgefragt. Zugleich galt es, die Potenziale für die Nutzung der unvermeidbaren Abwärme aufzuzeigen. Weitere Ausführungen zu diesem Thema finden sich in **Kapitel 5** zur Potenzialanalyse.

⁸ BayernPortal: Behördeninformation im BayernPortal, abrufbar unter <https://www.bayernportal.de/dokumente/behoerde/95553020546>, zuletzt abgerufen am 04.03.2026.

⁹ Bayerisches Landesamt für Statistik: Statistik kommunal 2023 – Regionalschlüssel 09 274 126, Fürth 2024, abrufbar unter https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/statistik_kommunal/2023/09274126.pdf, zuletzt abgerufen am 04.03.2026

3. Akteursbeteiligung und Kommunikation

3.1. Hintergrund und Vorgehen

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

Gleich zu Beginn der Wärmeplanung wurden über ein „Akteursmapping“ die für die Wärmewende relevanten Akteure auf Basis der Anforderungen des WPG identifiziert. Dies ermöglichte dem Projektteam, maßgeschneiderte Strategien für die Beteiligung und Kommunikation zu entwickeln.

Eine Übersicht der dafür eingesetzten Kommunikationsstrategien zeigt **Abbildung 2**. Die Möglichkeiten reichen von offener Diskussion (diskursiv), bei der politische Entscheidungsträger einbezogen werden, bis hin zu restriktiven Formaten. Der diskursive Ansatz wurde für die Wärmeplanung u. a. durch die Vorstellung von Ergebnissen im Rahmen von Gemeinderatsitzungen (Vorstellung der Zwischenergebnisse der Wärmeplanung im Marktgemeinderat am 13. November 2025) gewählt. Der eher restriktive Ansatz war geeigneter für die öffentlichen Informationsveranstaltungen (öffentliche Veranstaltung am 22. Januar 2026), bei der die Bürgerinnen und Bürger über den durch das Wärmeplanungsgesetz vorgegebenen Planungsprozess informiert wurden.

Beispiel Strategie	1 Diskursiv: Meinung (z.B. politische Änderungen) berücksichtigen, zufriedenstellen	2 Partizipativ: Key Player - Koalieren, eng managen, 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 regelmäßigem Austausch.

Abbildung 2: Vorgehen im Rahmen der Akteursbeteiligung und Kommunikation

3.2. Beteiligungskonzept

Nach § 7 WPG¹⁰ 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 WPG¹¹). Die Beteiligung der weiteren Akteure steht im pflichtgemäßen Ermessen der planungsverantwortlichen Stelle und richtet sich nach § 7 Absatz 3 WPG¹².

Die bereits beschriebene Akteursanalyse unterscheidet die relevanten Einzelakteure in drei Hauptgruppen (Differenzierung erfolgt nach der **allgemeinen Beteiligungspflicht** nach §7 Abs. 1 WPG¹³, **verpflichtend zu beteiligende Akteure** nach §7 Abs. 2 WPG¹⁴ und **fakultativ zu beteiligenden Akteure** nach §7 Abs. 3 WPG¹⁵). Die systematische Einteilung und das Verständnis der Interessengruppen ermöglichten es, den lokalen Gegebenheiten und der Komplexität interkommunaler Rahmenbedingungen gerecht zu werden.

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

- **Lokale politische Ebene:** Die Zwischenergebnisse und Fortschritte wurden im Marktgemeinderat des Marktes Ergolding in einer Veranstaltung am 13. November 2025 vorgestellt und diskutiert.

¹⁰ § 7 WPG, BGBl. 2023.

¹¹ Ebd., § 7 Abs. 2.

¹² Ebd., § 7 Abs. 3.

¹³ Ebd., § 7 Abs. 1.

¹⁴ Ebd., § 7 Abs. 2.

¹⁵ Ebd., § 7 Abs. 3.

- **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. Über den gesamten Projektzeitraum fanden regelmäßige Jour Fixe zwischen dem Projektteam, dem Klimaschutzmanagement, dem Bauamt und dem ersten Bürgermeister des Marktes Ergolding statt.
- **Netzbetreiber: EVE, Stadtwerke Landshut, ÜZW und private Wärmenetzbetreiber** waren wichtig für die Bereitstellung notwendiger Daten sowie für die Entwicklung von Maßnahmen wie z. B. hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung von netzgebundenen Wärmeversorgungsgebieten. Die Netzbetreiber stellen im Hinblick auf die Entwicklung einer netz- und leitungsgebundenen Energieversorgung einen zentralen Akteur dar.
- **Lokale Interessensgruppen:** Gebäudeeigentümer wurden über öffentliche Veranstaltungen über das Planungsvorhaben informiert.
- **Schornsteinfeger:** Diese Gruppen sind für die technische Ausgestaltung der Wärmewende von Bedeutung. Die Schornsteinfeger wurden im Rahmen der Bestandsanalyse hinsichtlich der Datenbereitstellung zu den Feuerungsstätten konsultiert.
- **Großverbraucher:** Unternehmen mit hohem Energiebedarf wurden hinsichtlich der Möglichkeiten der Wärmebedarfsreduktion und der Nutzung von Abwärme befragt und die Ergebnisse wurden in den Analysen berücksichtigt. Des Weiteren wurden bilaterale Gespräche geführt um die Bedürfnisse der Großverbraucher entsprechend zu berücksichtigen.
- **Öffentlichkeit:** Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit durch Veranstaltungen und über den Online-Auftritt (Landing Page EVE) für die Wärmeplanung 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.

3.3. Öffentlichkeitsarbeit

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

- **Öffentliche Bekanntmachungen, Onlineinformationen:** Im Planungsprozess wurden mehrere Zeitungsartikel durch die Presse veröffentlicht. Die EVE veröffentlichte Präsentationen, häufig gestellte Fragen und Antworten sowie allgemeine Informationen zur Wärmeplanung auf der Landingpage. Damit informiert sie die Öffentlichkeit über den Start, den Verlauf und die veröffentlichten Inhalte der Wärmeplanung. Diese Maßnahmen hatten das Ziel, das Bewusstsein für die Relevanz der 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, sowohl auf der Landing Page als auch durch eine öffentliche Informationsveranstaltung am 22. Januar 2026 und eine Marktgemeinderatssitzung am 13. November 2025. Diese Veranstaltungen boten den Bürgerinnen und Bürgern die Gelegenheit, sich über den Stand der Planung zu informieren.
- **Auslegung des Wärmeplanentwurfs:** Ein weiterer wichtiger Schritt ist die öffentliche Auslegung des Entwurfs des kommunalen Wärmeplans. Der vorliegende Entwurf wurde am 24. April 2026 bis einschließlich 23. Mai 2026 öffentlich ausgelegt und bekanntgemacht.

4. Bestandsanalyse

4.1. Hintergrund und Vorgehen

Die Bestandsanalyse bildet den Ausgangspunkt für die kommunale Wärmeplanung. Ihr Hauptziel ist die Erfassung 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 und -verbrauchs sowie der damit verbundenen Treibhausgasemissionen.

Ein wichtiges Element der Bestandsanalyse ist zudem die detaillierte Untersuchung der Energieinfrastruktur, einschließlich der Gas- und Wärmenetze sowie der dezentralen Wärmeerzeugung. Die Datengrundlage hierfür bilden unter anderem die Daten der Schornsteinfeger, Verbrauchsdaten für die verschiedenen Energieträger und das digitale Liegenschaftskataster. Weiterhin fließen lokale Informationen zu Bebauungsplänen, kommunalen und denkmalgeschützten Gebäuden mit ein.

Die systematische Verarbeitung und räumliche Analyse sämtlicher relevanter Daten erfolgte unter Einsatz eines Geoinformationssystems (GIS), konkret mit QGIS als Open-Source-Lösung und unter Nutzung von ENEKA.Energieplanung. Die in QGIS und ENEKA hinterlegten und regelmäßig aktualisierten Datensätze werden sowohl für kartographische Darstellungen als auch für berechnungsbasierte Auswertungen genutzt. Dies ermöglicht die Entwicklung von fundierten Strategien sowie die Ableitung zielgerichteter Maßnahmen zur zukünftigen Wärmeversorgung. Die in den nachfolgenden Kapiteln präsentierten Kartendarstellungen wurden mithilfe der genannten Geoinformationssysteme QGIS und ENEKA.Energieplanung erstellt. Das Vorgehen bei der Bestandsanalyse folgte den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (§ 15 WPG¹⁶).

4.2. Datenerhebung

Es wurden systematisch detaillierte Daten und Informationen auf unterschiedlichen Aggregationsebenen erfasst und in einem Stammdatensatz zusammengeführt. Zu nennen sind hier u.a. die folgenden Daten:

- **Gebäudedaten** (Baualter, Bauart, Geodaten, ...)
- Überwiegende **Nutzungsart** (Wohnen, Büro, Gewerbe, ...)
- **Wärmebedarf**
- **Wärmeverbrauch** der letzten Jahre
- Eingesetzte **Energieträger** (Erdgas, Heizöl, Biomasse, ...)
- Aktuell genutzte **Heizungsanlage** (Gasbrennwertkessel, Wärmepumpe, ...).

Neben öffentlich zugänglichen Informationen, z. B. Auswertung vorhandener Erzeugungsanlagen aus dem Energieatlas Bayern, wurden auch Daten von öffentlichen Verwaltungsstellen sowie Energieinfrastrukturunternehmen herangezogen. Geodaten zur Gebäudestruktur wurden von der Bayerischen Vermessungsstelle zur Verfügung gestellt. Die Daten der Kaminkehrer über die Verteilung der Feuerungsstätten nach Energieträger wurden vom Landesamt für Statistik bereitgestellt. Weitere Kennwerte zu den Elektrizitäts-, Wärme- und Gasversorgungsnetzen konnten von den zuständigen Netzbetreibern (EVE, private Wärmenetzbetreiber) bezogen werden.

¹⁶ § 15 WPG, BGBl. 2023.

	Energie-atlas Bayern	Kehr- daten	EVU	ALKIS	Zensus 2022	Markt Ergolding	BfEE	Unter- nehmen	StmWi	Infas 360
Gas- und Wärmeverbräuche			X					X		
Dezentrale Wärmerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik	X	X			X					
Gebäudedaten				X		X			X	X
Industrie, Gewerbe und sonstige Unternehmen (Prozess- und Abwärme)							X	X		
Wärmenetze und Wärmeerzeuger			X		X	X				
Gasnetze			X							
Kläranlagen				X		X				
Abwassernetze						X				

Tabelle 1: Übersicht zur Datenerhebung

Zusätzlich zu den gebäudescharfen Daten wurden Informationen auf Flurstückebene ergänzt. Zu den erfassten Informationen gehören Angaben dazu, ob mehrere Gebäude eine funktionale Einheit bilden, etwa Haupt- und Nebengebäude. Außerdem wurden Merkmale des jeweiligen Gebiets berücksichtigt, wie zum Beispiel ‚Naturschutzgebiet‘, ‚Gewerbegebiet‘ oder ‚Ortslage‘. Diese Daten wurden anschließend mithilfe des Geoinformationssystems in ein Gebäude- und Landschaftsmodell integriert. Um gezielt Erkenntnisse über bestimmte Sektoren ableiten zu können, wurde jedem Gebäude und/oder jedem Flurstück eine Nutzergruppe zugeordnet („Private Haushalte“, „Industrie“, „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)/sonstiges“ und „kommunale Einrichtungen“). Dies orientiert sich an der Einteilung nach dem BSKO-Standard.

Zu berücksichtigen ist, dass einige Auswertungen aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit bestimmter Daten sowie der aus Datenschutzgründen erforderlichen Aggregation nur auf Basis von Annahmen durchgeführt werden konnten. Daher kann die Genauigkeit der Ergebnisse in einzelnen Teilgebieten gegebenenfalls eingeschränkt sein. Diese sollten entsprechend nicht als alleinstehende Grundlage für etwaige Investitionsentscheidungen dienen.

Für die Verwendung der Ergebnisse im Rahmen der Wärmeplanung können die hohen Anforderungen an die Datenqualität als erfüllt angesehen werden. Die Berechnungen und Simulationen, aber auch die Diskussionen über die Strategie zur Wärmeversorgung wurden auf unterschiedlichen Ebenen geführt. Für bestimmte Zwecke war es erforderlich, einzelne Gebäude zu betrachten. Für andere Zwecke war diese Tiefe nicht erforderlich, wenn beispielsweise übergeordnete Zusammenhänge für das Gemeindegebiet erkannt werden sollten.

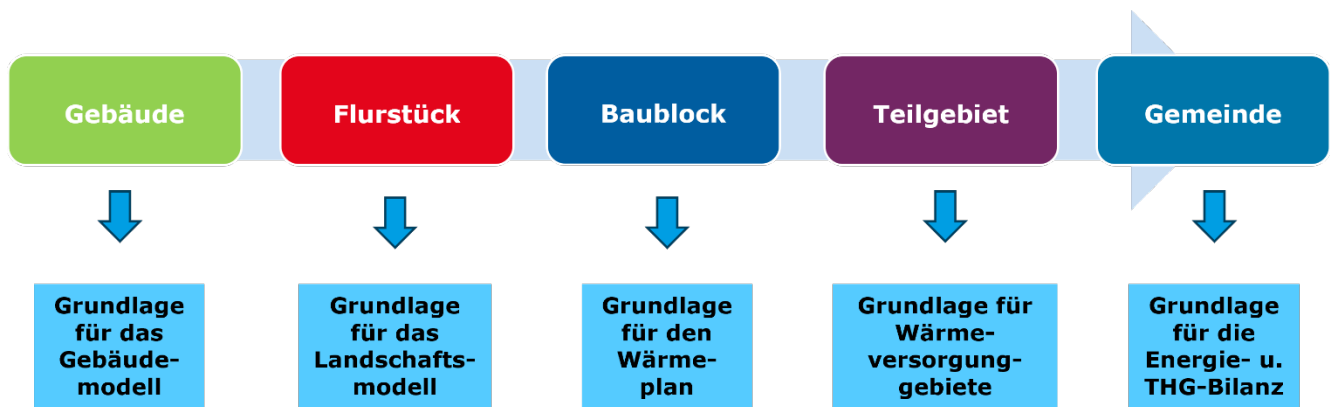


Abbildung 3: Systematische Darstellung der detaillierten Daten und Informationen

Die unterste und detaillierteste Aggregationsebene stellt die Gebäudeebene dar, gefolgt von der Flurstückebene, die bereits häufig verschiedene Gebäude zusammenfasst. Eine weitere Aggregationsebene bildet die Baublockebene. Gemäß § 3 Absatz 1 Nummer 1 WPG¹⁷ umfasst ein Baublock ein Gebäude, mehrere Gebäude oder Liegenschaften, die von mehreren oder sämtlichen Seiten von Straßen, Schienen oder sonstigen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen werden. Baublöcke bilden die Grundlage für die Teilgebietsebene. Teilgebiete setzen sich gemäß § 3 Absatz 1 Nummer 3 WPG¹⁸ aus mehreren Grundstücken, aus Teilen von Baublöcken oder aus einzelnen oder mehreren Baublöcken zusammen. Diese sind relevant für die Untersuchung der möglichen Wärmeversorgungsarten sowie die Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Die Baublock- und Teilgebietsebene sind die für den Wärmeplan besonders relevanten Aggregationsebenen und werden in diesem Bericht häufig dargestellt.

Es kann festgehalten werden, dass in der Bestandsanalyse Daten und Informationen aus unterschiedlichen Quellen erhoben und zu einer Datenbank mit georeferenzierten Daten zusammengefügt wurden. Über das Geoinformationssystem ließen diese Daten auf unterschiedlichen Aggregationsebenen auswerten sowie in kartografischer Form darstellen und analysieren. Da die zugrundeliegenden Datensätze in unterschiedlichen Aggregationsstufen vorlagen, war zunächst eine Überarbeitung erforderlich. Anschließend erfolgte der Verschnitt der Daten, wodurch sich wesentliche Erkenntnisse zur Bewertung der Ausgangslage in Ergolding ableiten ließen. Zur Einhaltung des Datenschutzes wurden die Daten im Rahmen der Analyse auf Baublockebene zusammengefasst. Das Bezugsjahr der Daten ist i.d.R. das Jahr 2022. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in den nachfolgenden Abschnitten dargestellt und vermitteln ein umfassendes Bild über die aktuelle Wärmeversorgungssituation.

¹⁷ § 3 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.

¹⁸ Ebd.

4.3. Gebäudestruktur

In einem ersten Schritt wurden alle relevanten Informationen zum Gebäudebestand in Ergolding 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 private Haushalte, GHD/Sonstiges, kommunale Einrichtungen und Industrie. 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 Baublöcken zusammengefasst. Auf der Baublockebene kann unter anderem hinsichtlich der überwiegenden Nutzungsart der Gebäude unterschieden werden.

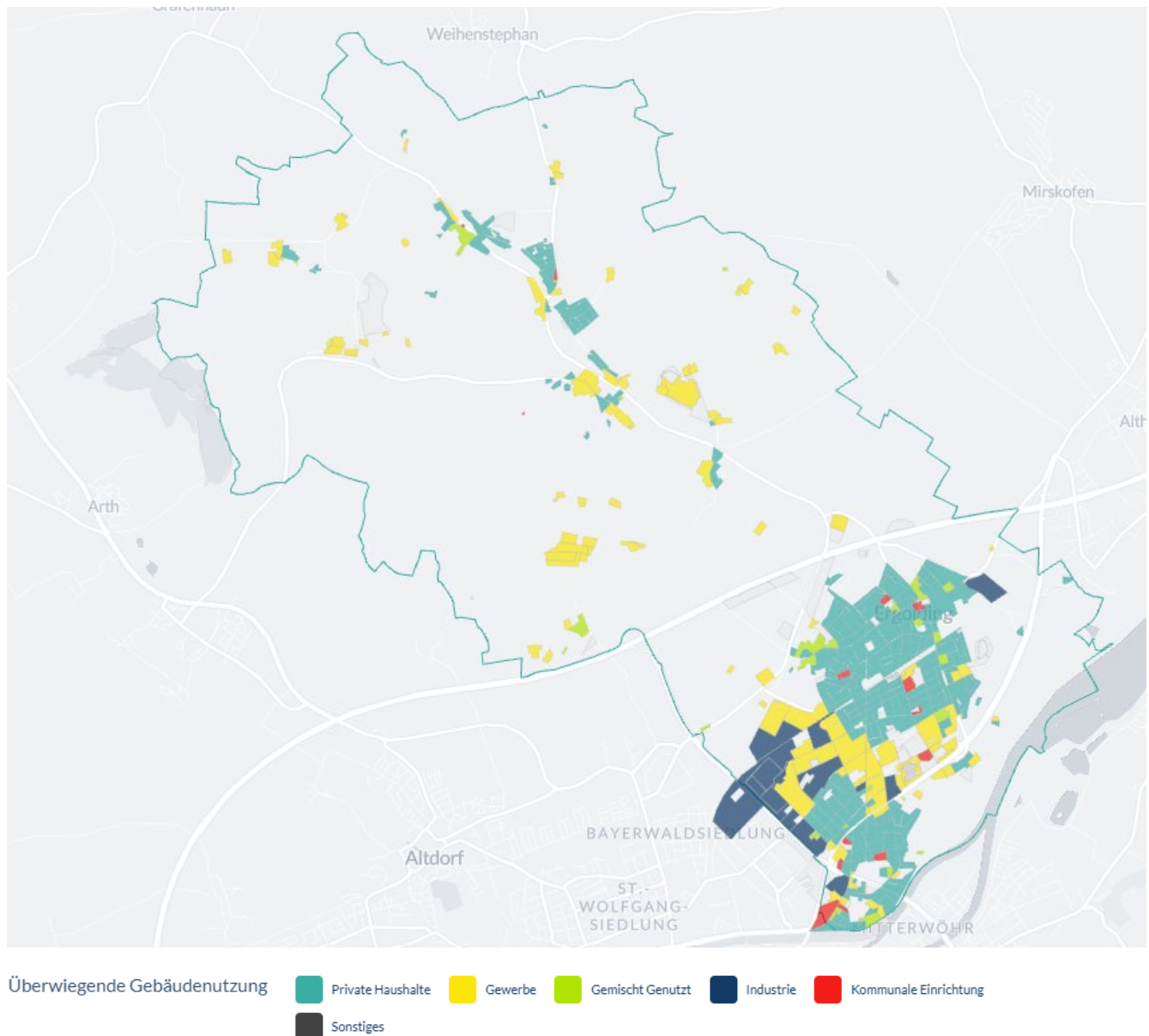


Abbildung 4: Überwiegende Gebäudenutzung auf Baublockebene

Die kartografische Darstellung in **Abbildung 4** zeigt die überwiegende Gebäudeart bezogen auf die Gebäudefläche für den jeweiligen Baublock. Hierbei zeigt sich, dass es sich beim Großteil der erfassten Gebäude in Ergolding Gebäude aus dem Sektor GHD/Sonstiges (5.487) handelt. Grund dafür ist, dass diesem Sektor auch (unbeheizte) Garagen beispielsweise zugeordnet werden. Darauf

folgen Gebäude im Sektor private Haushalte (3.008). Die Industrie liegt mit knapp 107 Gebäuden noch vor den kommunalen Einrichtungen mit ca. 21 identifizierten Gebäuden.

In den Randbereichen im nord-östlichen und süd-westlichen Teil des Gemeindegebiets wurden Baublöcke identifiziert, welche vorwiegend von Gewerbe und Industrie genutzt werden. Das süd-westlich des Zentrums liegende Gewerbe- und Industriegebiet stellt die größte zusammenhängende Fläche dieser Nutzungsart im gesamten Gemeindegebiet dar. Vereinzelt wurden Baublöcke ausgemacht, die hauptsächlich einer Mischnutzung zuzuordnen sind. In den folgenden beiden Diagrammen werden die beheizten Wohngebäude sowie die Verteilung aller beheizten Gebäude nach Anzahl, Nutzfläche und Wärmeverbrauch dargestellt (vgl. **Abbildung 5, Abbildung 6 und Abbildung 7**).

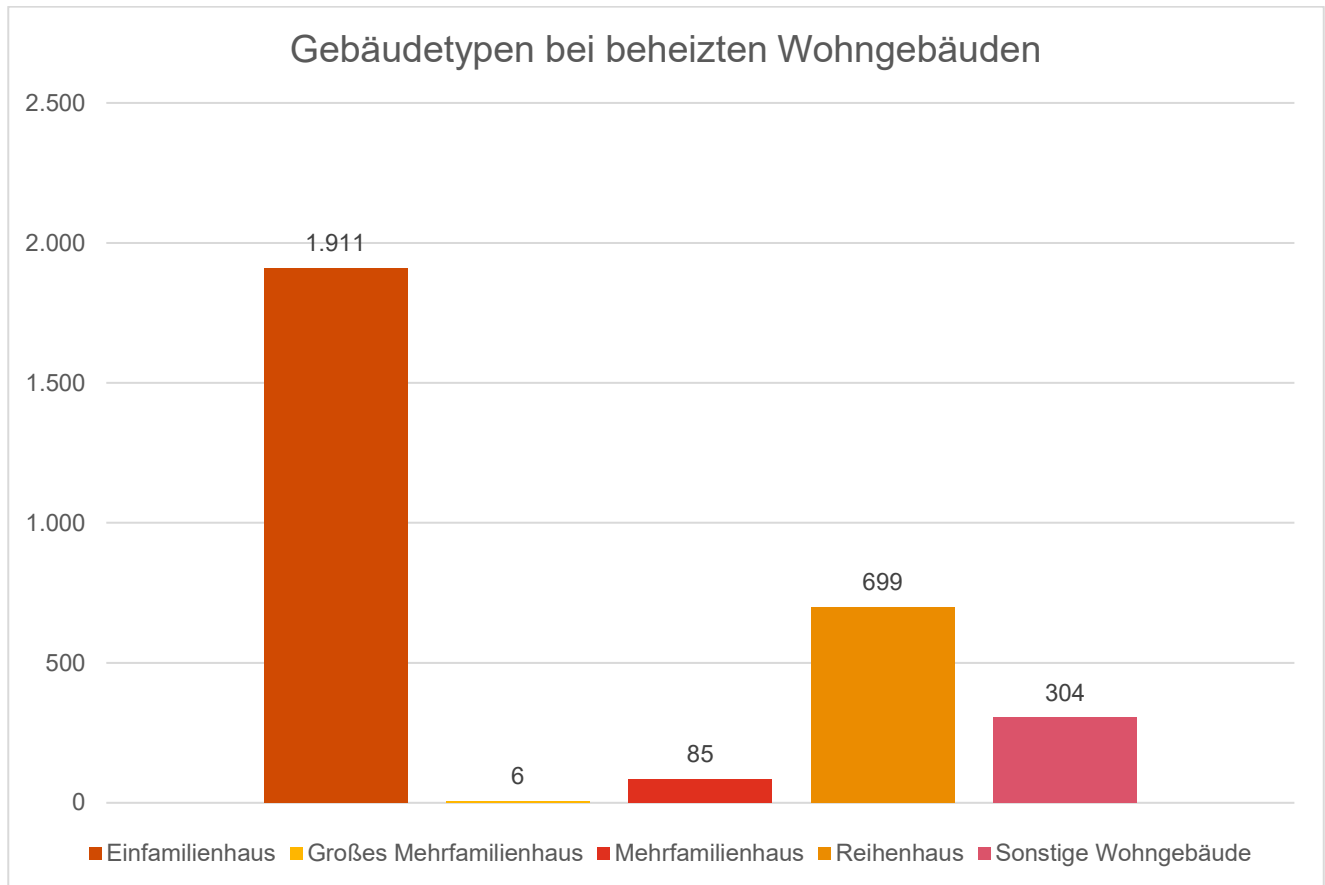


Abbildung 5: Anzahl der Gebäudetypen bei beheizten Wohngebäuden

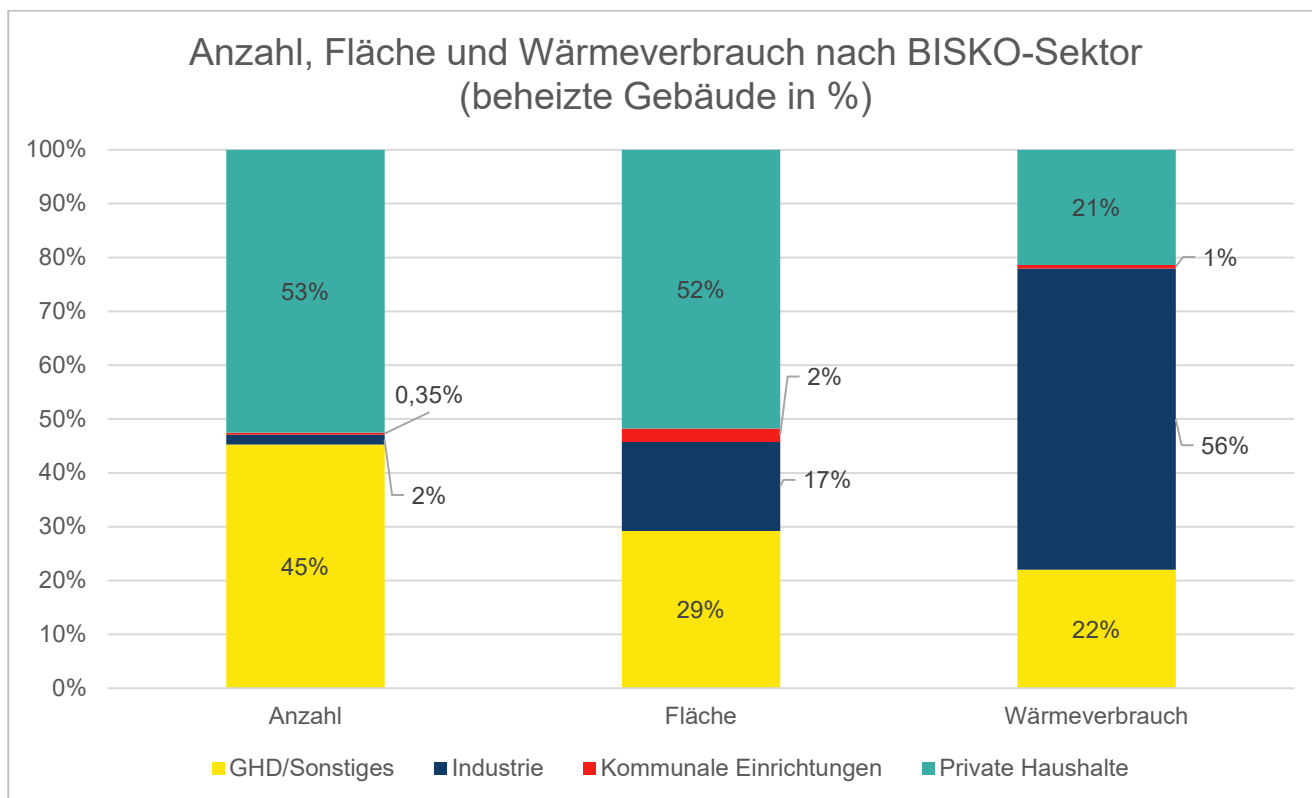


Abbildung 6: Verteilung aller Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch

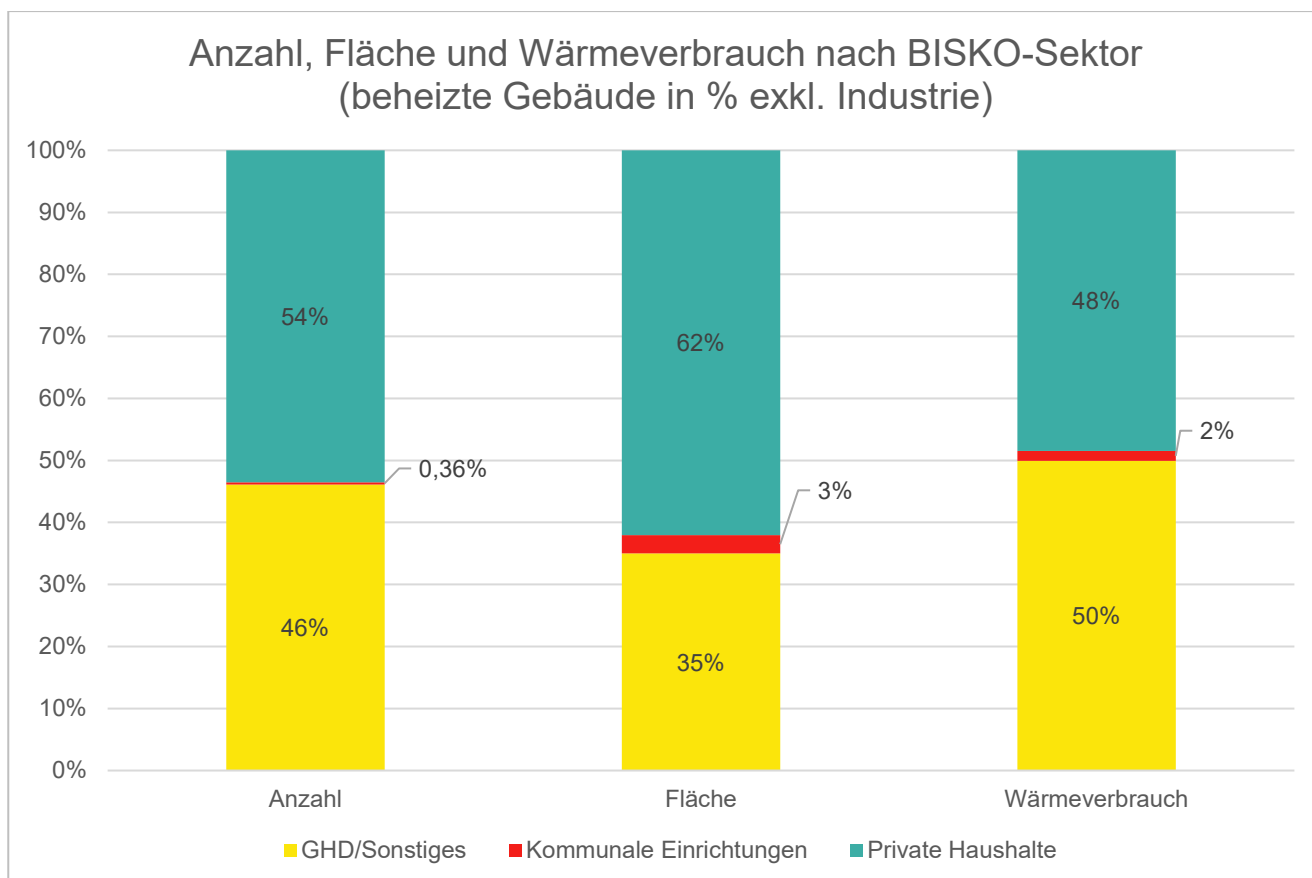


Abbildung 7: Verteilung aller Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch ohne Industrie

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde 8.614 Gebäude mit Informationen u.a. zu Gebäudetyp, Gebäudealter und Versorgungsart erfasst. In Ergolding gibt es derzeit ca. 5.721 beheizte Gebäude, dabei handelt es sich bei ca. 1.996 der Gebäude im Gemeindegebiet um Einfamilienhäuser (EFH) und Mehrfamilienhäuser (ZFH) was einem Anteil von ca. 67 % entspricht, weitere ca. 699 Gebäude oder 23 % sind Reihenhäuser.

Auf die Nutzfläche bezogen dominieren Gebäude aus dem Sektor private Haushalte in Ergolding mit einem Anteil von 52 % an der Gesamtfläche. Der größte Anteil des Wärmeverbrauchs liegt jedoch beim Sektor Industrie, dem ca. 56 % des gesamten Wärmeverbrauchs im Untersuchungsgebiet zuzuordnen ist. Im Gegensatz dazu wird in den privaten Haushalten nur 21 % der Wärme verbraucht.

Um eine differenzierte Betrachtungsebene zu ermöglichen, wurde die Analyse auch ohne den Sektor Industrie durchgeführt. In **Abbildung 7** zeigt sich, dass ohne Berücksichtigung der Industrie rund die Hälfte des Wärmeverbrauchs auf GHD/Sonstiges und die andere Hälfte auf private Haushalte entfallen, obwohl private Haushalte deutlich mehr Gebäude und Nutzfläche stellen. Grund dafür ist, dass in Gewerbegebäuden oft noch mehr Wärme verbraucht wird als in privaten Haushalten.

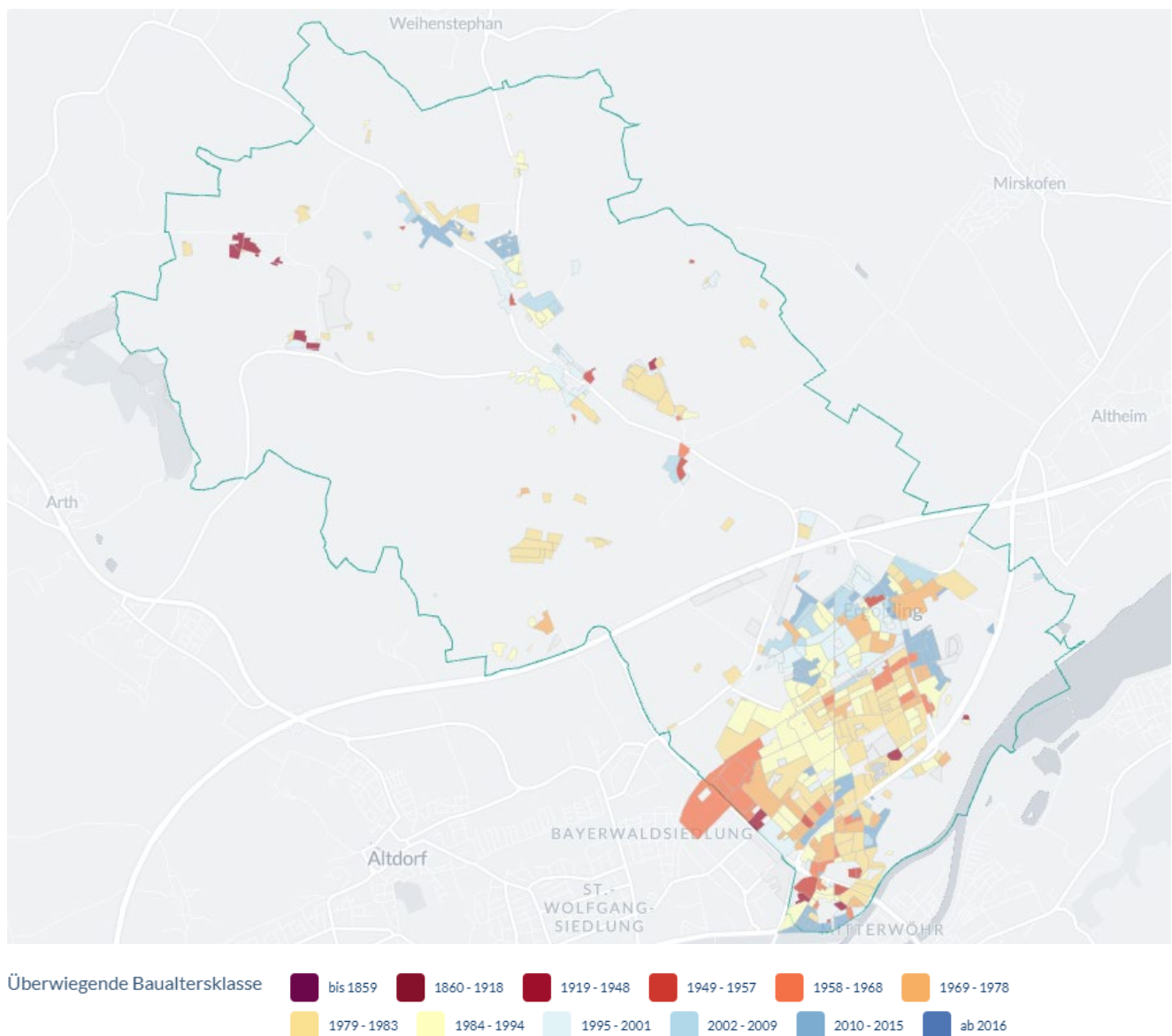


Abbildung 8: Baublockbezogene Darstellung der dominanten Baualtersklasse

In **Abbildung 8** wird für den Gebäudebestand baublockbezogen die jeweils nach der Gebäudeanzahl dominierende Baujahresklasse dargestellt. Ein hohes Gebäudealter zeigt sich im Schwerpunkt im

Gemeindekern, im westlichen Industriegebiet sowie in Teilen von Piflas und den nördlichen Außenbereichen. Eine hohe Bautätigkeit ist zudem in den achtziger und neunziger Jahren über das ganze Gemeindegebiet hinweg auszumachen, wobei auch in den letzten beiden Dekaden das Gemeindegebiet sukzessive durch Neubaugebiete erweitert wurde. In ganz Ergolding fallen rund 57 % des Gebäudebestandes in diese Baualtersklassen (1980 bis heute).

Abbildung 9 zeigt die prozentuale Verteilung der beheizten Gebäude auf die Baualtersklassen. Ein Großteil der Gebäude wurde in Ergolding in den 1980er Jahren errichtet. Im Jahr 1977 ist die erste Wärmeschutzverordnung und im darauffolgenden Jahr die erste Heizanlagenverordnung in Deutschland in Kraft getreten. Da rund 43 % aller Gebäude in Ergolding vor 1980 errichtet wurden, besteht hier voraussichtlich ein erhöhtes Sanierungspotenzial. Dieses wird in der Potenzialanalyse näher untersucht.

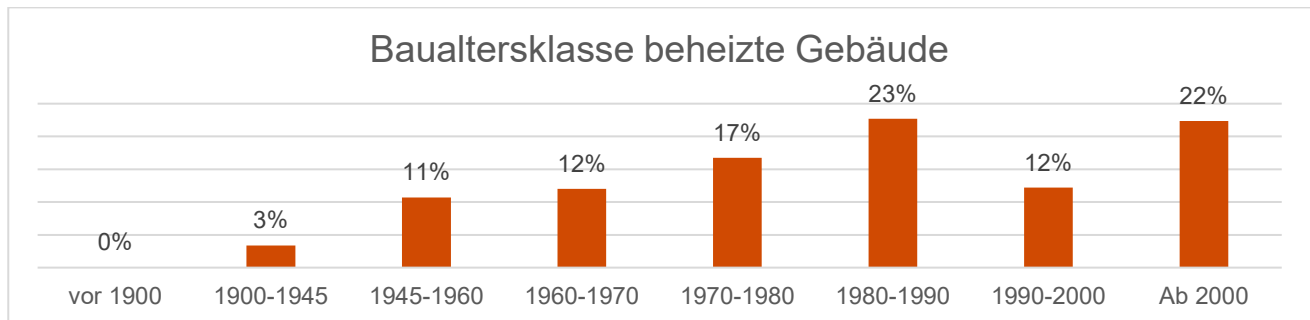


Abbildung 9: Prozentuale Aufteilung der beheizten Gebäude nach Baualtersklassen

4.4. Ver- und Entsorgungsinfrastruktur

Im Zuge der Bestandsanalyse der Wärmeplanung wurden Informationen zur Infrastruktur sowie zentralen Anlagen der Ver- und Entsorgung erhoben und kartiert. Im Folgenden wird auf die Gas-, Wärmenetz- und die Abwasserinfrastruktur eingegangen.

4.4.1. Gasnetzinfrastruktur

Das Gasnetz liegt mit einer Gesamtlänge von ca. 53 km flächendeckend verteilt im Kernbereich des Gemeindegebietes von Ergolding. Mit ca. 1.452 Anschlüssen liegt die Anschlussquote bei etwa 25% der beheizten Gebäude. Die Wärmeversorgung in Ergolding erfolgt überwiegend über Erdgas (72 %), was auf einen sehr hohen Industrieanteil zurückzuführen ist (vgl. **Abbildung 10**).

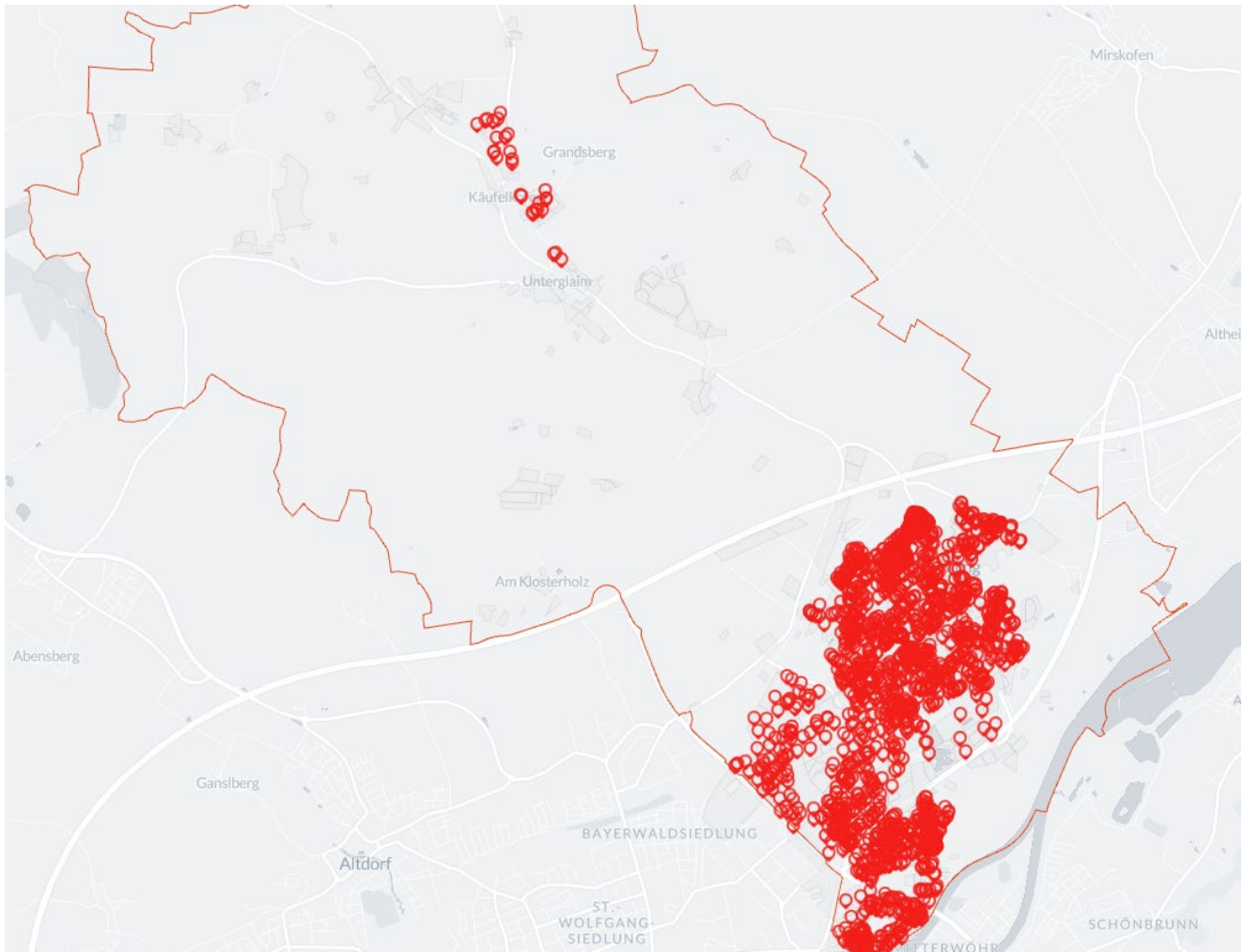


Abbildung 10: Erdgasanschlüsse im Gemeindegebiet von Ergolding

4.4.2. Wärmenetzinfrastruktur

Insgesamt verfügen ca. 94 Gebäude über einen Anschluss an ein Wärmenetz. Im Rahmen der Akteursbefragung gingen Rückmeldungen zu bestehenden Wärmenetzen in der Kirchgasse, in der Rottenburger Straße sowie weiteren kleinen Netzen im Außenbereich ein. Ergänzend zeigen weitere herangezogene Datenquellen vereinzelt zusätzliche Gebäude mit Wärmenetzversorgung. Insgesamt ergibt sich daraus ein jährlicher Wärmebedarf von rund 3 GWh, wovon etwa 0,7 GWh pro Jahr auf die Wärmenetze in der Kirchgasse und der Rottenburger Straße entfallen.

Ein Großteil der Wärmenetze in Ergolding sind kleine Insellösungen bzw. Nahwärmenetze, die mit Biomasse gespeist werden und an die in der Regel sehr wenige Gebäude angeschlossen sind. Diese wurden in der Analyse als Wärmenetze interpretiert, auch wenn themennahe gesetzliche Grundlagen

wie die Vorgaben zur BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) erst ein Netz ab 17 angeschlossenen Gebäuden bzw. 101 Wohneinheiten als ein Wärmenetz interpretieren.

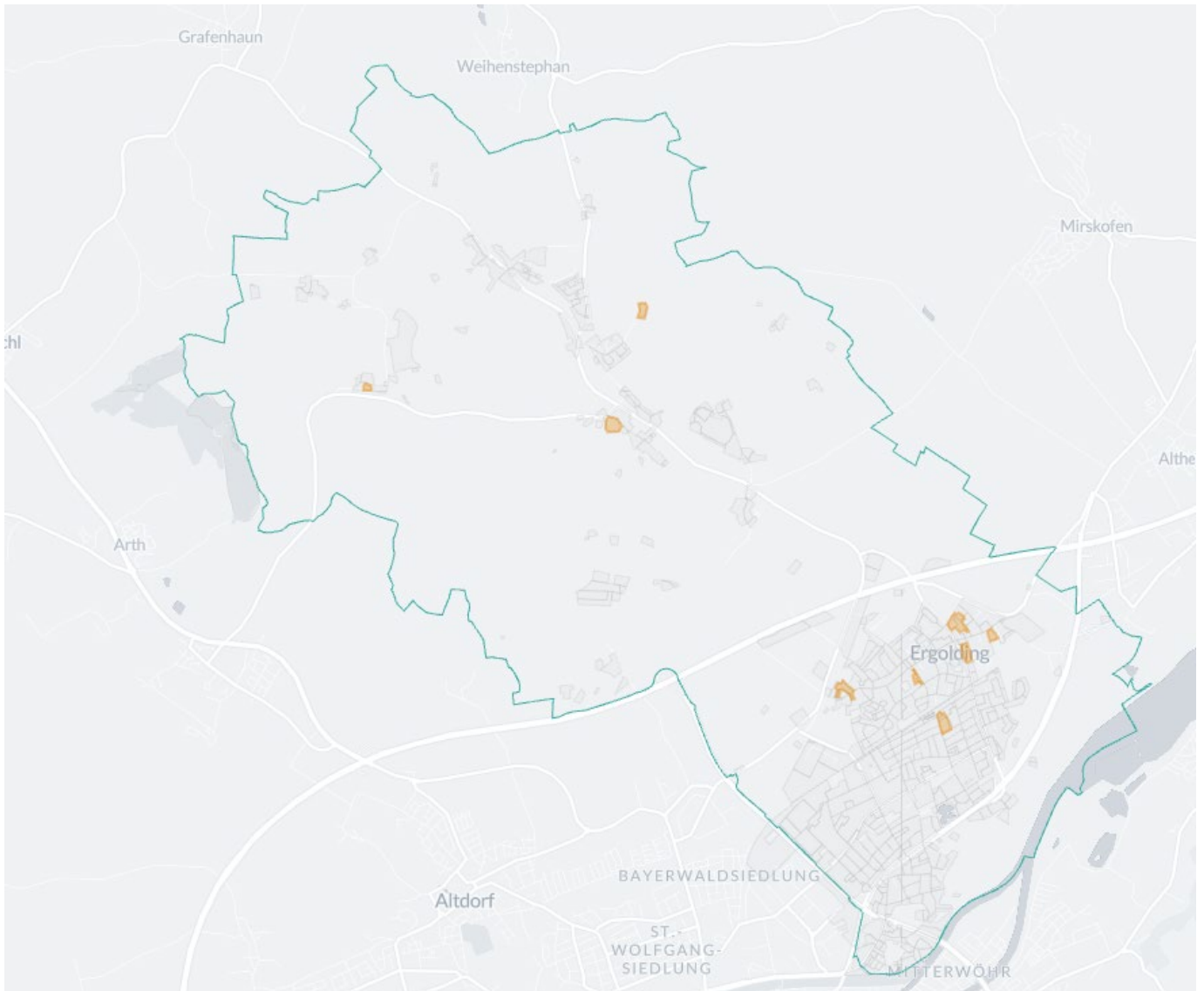


Abbildung 11: Bestandswärmenetze im Gemeindegebiet von Ergolding

4.4.3. Wärmespeicher

Aktuell werden keine größeren Gas- beziehungsweise Wärmespeicher in Ergolding betrieben.

4.4.4. Abwassernetz

Das Abwassersystem besteht aus einem Kanalnetz mit Anbindung der bebauten Ortslagen. Im Gemeindegebiet gibt es keine eigene Kläranlage. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird das Abwassersystem zudem als potenzielle Quelle für Abwasserwärme betrachtet. **Abbildung 12** zeigt die Baublöcke im Gemeindegebiet, die einen Zugang zum Abwassersystem aufweisen.

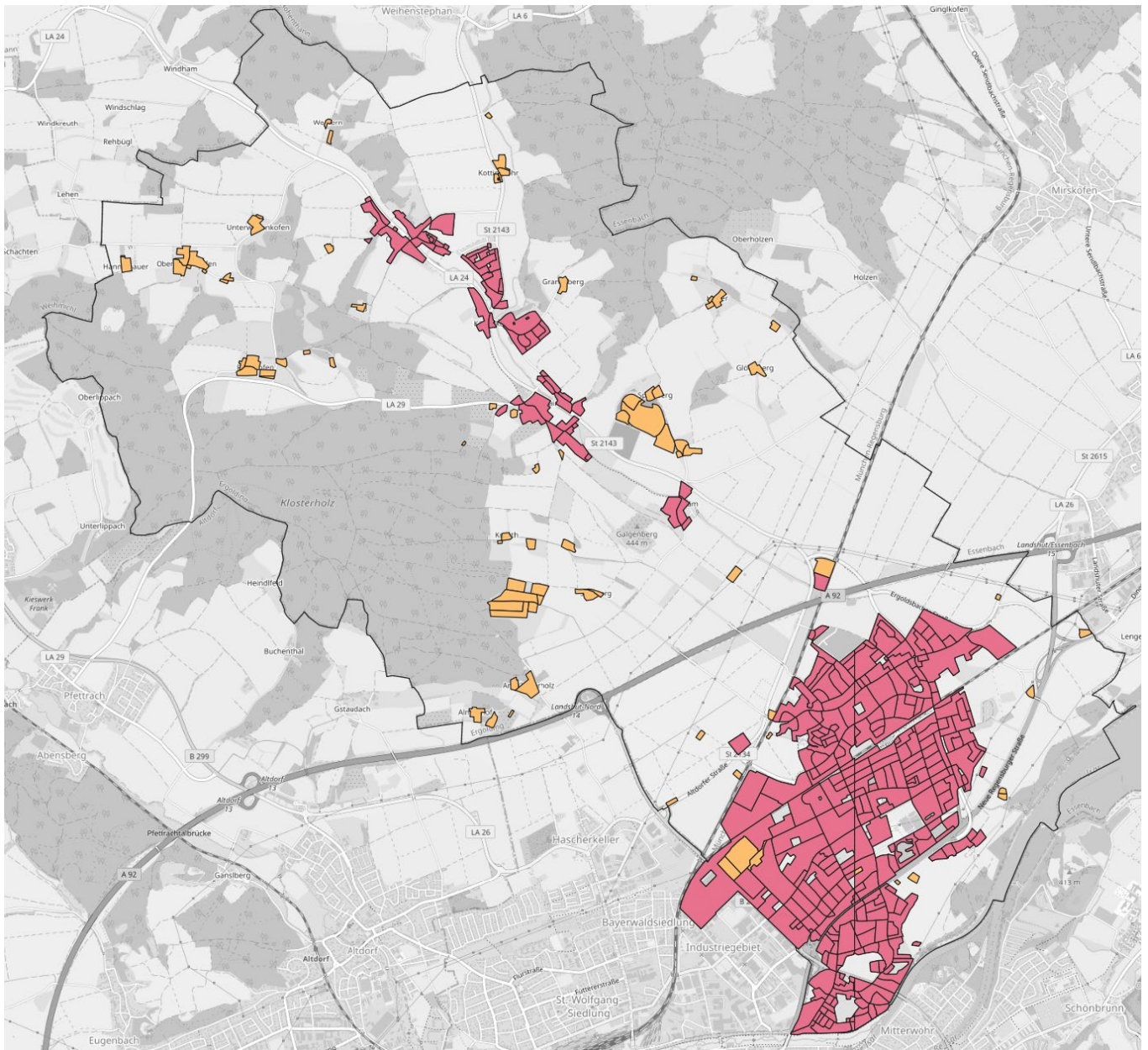


Abbildung 12: Abwassersystem in Ergolding (Pink markierte Baublöcke haben einen Zugang zum Abwassersystem)

4.5. Wärmebedarf, Wärmeverbrauch und Heizungsstruktur

Für eine adäquate Betrachtung des Themas „Wärme“ ist es wichtig, zwei elementare Begrifflichkeiten voneinander zu trennen: Wärmebedarf und Wärmeverbrauch. Der Wärmebedarf eines Gebäudes ist die theoretische Menge an Wärmeenergie, die benötigt wird, um ein Gebäude auf eine gewünschte Temperatur zu bringen und diese Temperatur aufrechtzuerhalten. Meist wird dieser Bedarf bereits in der Planungsphase eines Gebäudes berechnet. Dabei werden Faktoren wie die Außentemperatur, die Gebäudedämmung, die Größe und Lage des Gebäudes, die Fensterflächen und die Nutzung des Gebäudes berücksichtigt. Der Bedarf kann genutzt werden, um u. a. die Heizungsanlage einschließlich Wärmeverteilung für ein Gebäude korrekt zu dimensionieren. Der Wärmeverbrauch ist die Menge an Wärmeenergie, die in einem bestimmten Zeitraum tatsächlich verbraucht wird, um ein Gebäude zu heizen. Dieser Wert kann gemessen und überwacht werden, z.B. durch die Heizkostenabrechnung oder Wärmehöher. Der Wärmeverbrauch kann vom Wärmebedarf abweichen, da er von realen Bedingungen wie dem Wetter und dem Nutzerverhalten und der Effizienz der Heizungsanlage beeinflusst wird.

Aufgrund der unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten von Wärme wird deren Bedarf in verschiedene Kategorien unterteilt (Raumwärmebedarf, Warmwasserbedarf und Prozesswärmebedarf). Der Raumwärmebedarf bezieht sich auf die Beheizung von Wohn- und Arbeitsräumen, um eine angenehme Raumtemperatur zu gewährleisten. Diese Unterteilung wird u. a. angewandt, da sie es ermöglicht, Sanierungspotenziale zu identifizieren und gezielt Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz umzusetzen. Der Warmwasserbedarf betrifft die Bereitstellung von warmem Wasser für den täglichen Gebrauch, wie Duschen, Baden oder Waschen. Dieser Bedarf wird später u. a. für die Dimensionierung von Solarthermieanlagen zurate gezogen. Schließlich umfasst der Prozesswärmebedarf die Wärme, die in industriellen oder gewerblichen Prozessen benötigt wird. Hier sind, im Vergleich zum Raumwärmebedarf, oft abweichende Anforderungen an Temperaturprofile (beispielsweise besonders hohe Temperaturen) gegeben, was den Einsatz anderer Wärmeerzeuger notwendig machen kann. Durch diese Unterteilung kann der Wärmebedarf eines Gebäudes effizienter und zielgerichteter gedeckt werden.

Der Wärmebedarf, der gemäß obiger Erläuterung eine Gebäudeeigenschaft ist, reicht jedoch nicht aus, um eine Wärmeplanung durchzuführen. Dazu sind zwei weitere Begrifflichkeiten relevant. Endenergiebedarf und Nutzenergiebedarf. Endenergie ist die Energiemenge, die für die Wärmeerzeugung genutzt wird. Im Gegensatz dazu ist der Nutzenergiebedarf die Energiemenge, die nach der Umwandlung des Energieträgers im Wärmeerzeuger für die Gebäudeheizung zur Verfügung steht. Es ist die Wärmeenergie, die benötigt wird, um die Raumtemperaturen zu erreichen und aufrechtzuerhalten. Der Nutzenergiebedarf ist die Energie, die nach den Verlusten der Wärmeerzeugung verbleibt. Dieser entspricht dem Wärmebedarf des Gebäudes. Maßgeblich für die Wärmeplanung sind der Endenergiebedarf und der Nutzenergiebedarf für Wärme. Die Umrechnung erfolgt über den Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers. Zudem ist der Wärmeverbrauch relevant, da die Datengrundlage auch gemessene Daten wie zum Beispiel den Erdgasverbrauch im Gemeindegebiet enthält. Im Bericht werden die genutzten Größen jeweils gekennzeichnet. Für die Berechnung der Treibhausgasemissionen bildet der eingesetzte Energieträger und damit der Endenergieverbrauch die Basis.

4.5.1. Wärmebedarf

In der folgenden **Abbildung 13** wird der absolute Wärmebedarf mit einem Fokus auf Großverbraucher kartographisch dargestellt. Der hohe Wärmebedarf mit teilweise mehr als 2,5 GWh pro Baublock ist vor allem auf den Industrie- und GHD-Sektor mit großflächigen Standorten zurückzuführen. Die tatsächlich gemessenen Wärmeverbräuche in diesen Gebieten liegen teilweise deutlich höher.

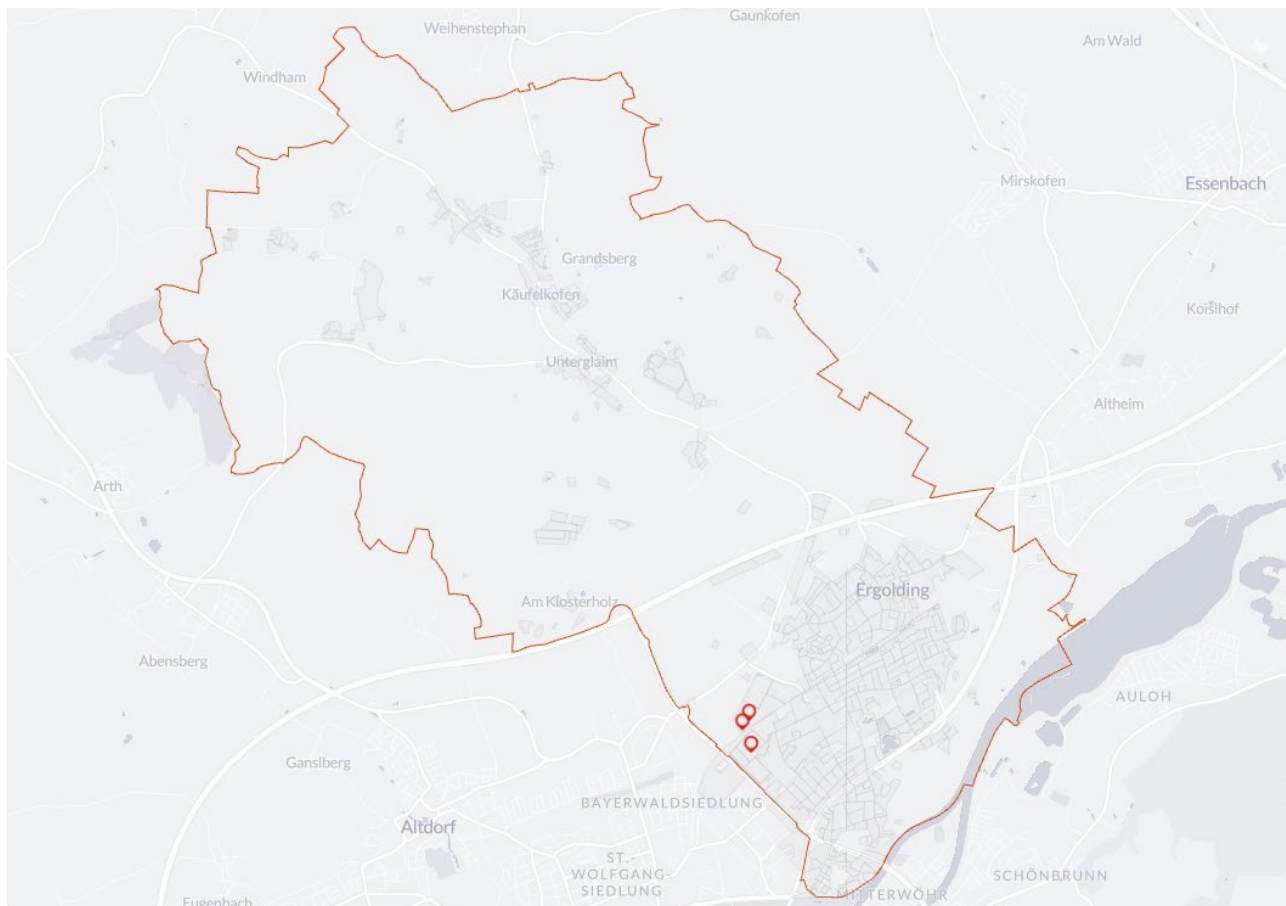


Abbildung 13: Baublöcke mit einem Gesamtwärmebedarf von über 1 GWh/a

Im Rahmen der bisherigen Analysen wurde vorrangig der absolute Wärmebedarf betrachtet, der den gesamten jährlichen Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser (keine Berücksichtigung von Prozesswärme) eines Gebäudes ohne Berücksichtigung der Gebäudegröße angibt. Dieser absolute Wert (ausgedrückt in Gigawattstunden pro Jahr (GWh/a)), ermöglicht einen Überblick über den Gesamtwärmebedarf einzelner Gebäude oder ganzer Quartiere, lässt jedoch keine Rückschlüsse auf die Energieeffizienz eines Gebäudes zu.

Im Gegensatz dazu bezeichnet der spezifische Wärmebedarf den auf die Gebäudenutzfläche normierten Energiebedarf und wird in der Einheit Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr [kWh/(m²*a)] angegeben. Durch die Flächenbezogenheit ist es möglich, Gebäude unterschiedlichster Größe hinsichtlich ihrer energetischen Qualität sowie des Effizienzstandards zu vergleichen. Beispielsweise kann ein großes Gebäude mit hohem absolutem Wärmebedarf einen niedrigen spezifischen Wärmebedarf aufweisen, sofern es über eine gute Dämmung und moderne Anlagentechnik verfügt. Bei der nachfolgenden Untersuchung werden zum besseren Verständnis die Effizienzklassen gemäß § 22 Abs. 1 des Gebäudeenergiegesetzes genutzt. Die Einteilung der Gebäude in die Klassen A+ bis H erfolgt auf Grundlage des berechneten spezifischen Wärmebedarfs.

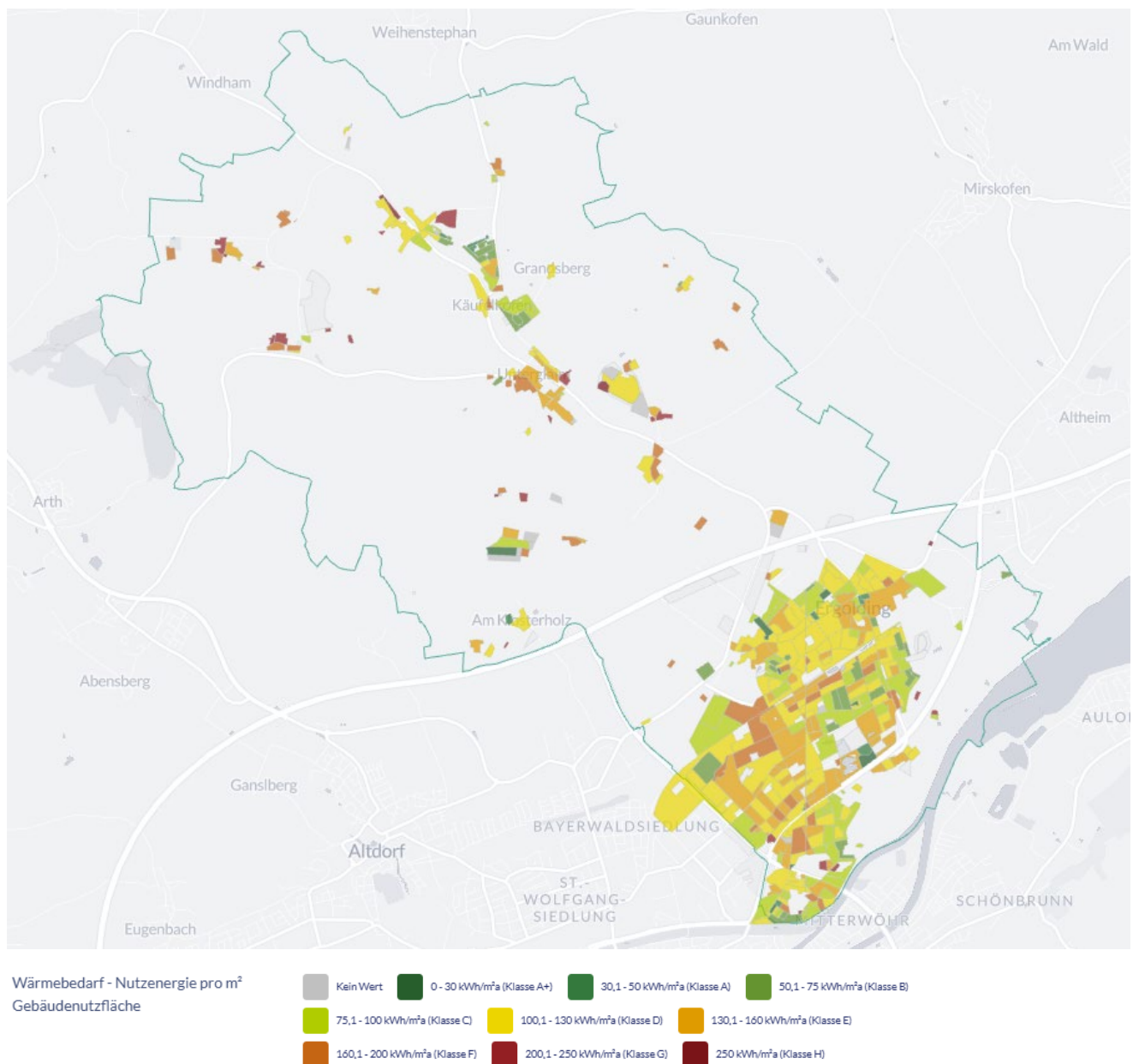


Abbildung 14: Spezifische Wärmebedarfsdichte in Form einer baublockbezogenen Darstellung

Der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf¹⁹ bei beheizten Gebäuden in Ergolding liegt bei ca. 145 kWh/m² pro Jahr. Laut Statistischem Bundesamt²⁰ beträgt der Bedarf bei Fokussierung rein auf Wohngebäude in Deutschland ca. 131 kWh/m² pro Jahr. Der höhere Wert bei beheizten Gebäuden ist daher insbesondere auf den Einbezug aller beheizten Gebäude zurückzuführen. Fokussiert man sich in Ergolding auch auf den spezifischen Wärmebedarf nur für den Sektor private Haushalte liegt man bei ca. 106 kWh/m² pro Jahr (Energieeffizienzklasse D) und damit etwas besser als der deutschlandweite Durchschnitt.

¹⁹ **Hinweis:** Der ermittelte spezifische Wärmebedarf bezieht sich auf Raumwärme und Warmwasser. Prozesswärme ist in dieser Betrachtung nicht eingeflossen.

²⁰ **Quelle:** <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/Tabellen/raumwaerme-haushalte.html>, abgerufen am 16.03.2026

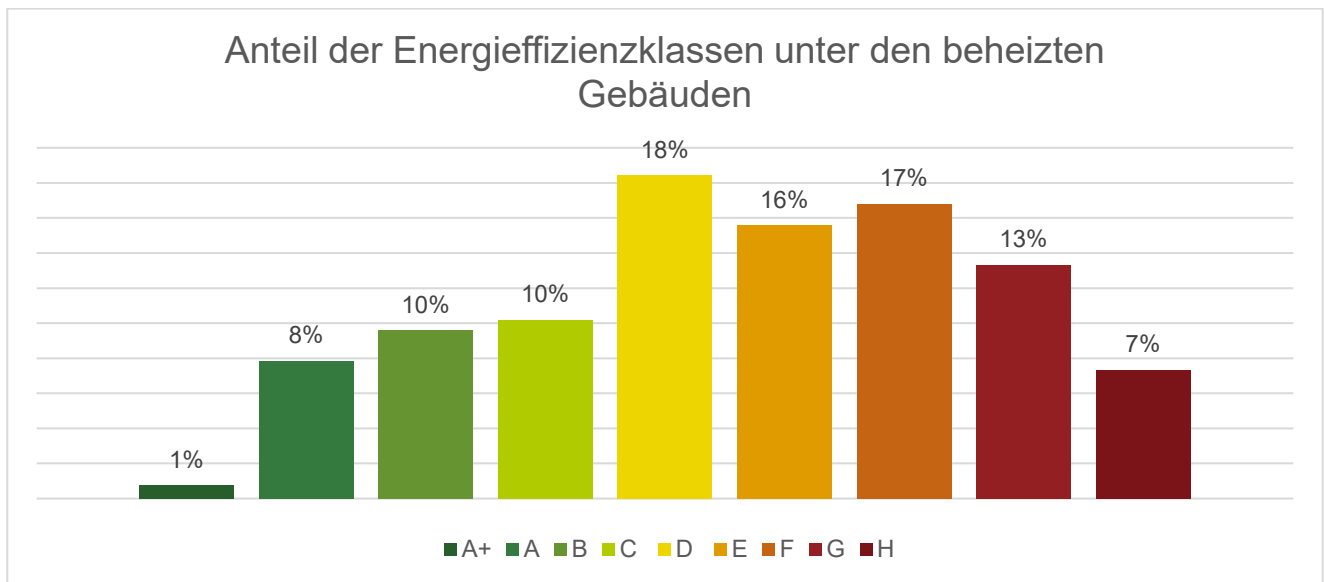


Abbildung 15: Spezifischer Wärmebedarf (Energieeffizienzklassen der beheizten Gebäude)

In der Analyse zeigte sich, dass sich der Großteil der betrachteten Gebäude in den Energieeffizienzklassen D, E, F und G befinden. Diese Analyse und die Erkenntnisse zur Baualterklasse in der Verbindung mit der ersten Wärmeschutzordnung im Jahr 1977 lassen auf ein Sanierungspotenzial schließen, welches in der Potenzialanalyse näher betrachtet wird.

4.5.2. Wärmeverbrauch

Abbildung 16 bis Abbildung 19 zeigen die prozentuale und tatsächliche Verteilung der Endenergieverbräuche für Wärme nach Energieträgern mit und ohne Industrie.

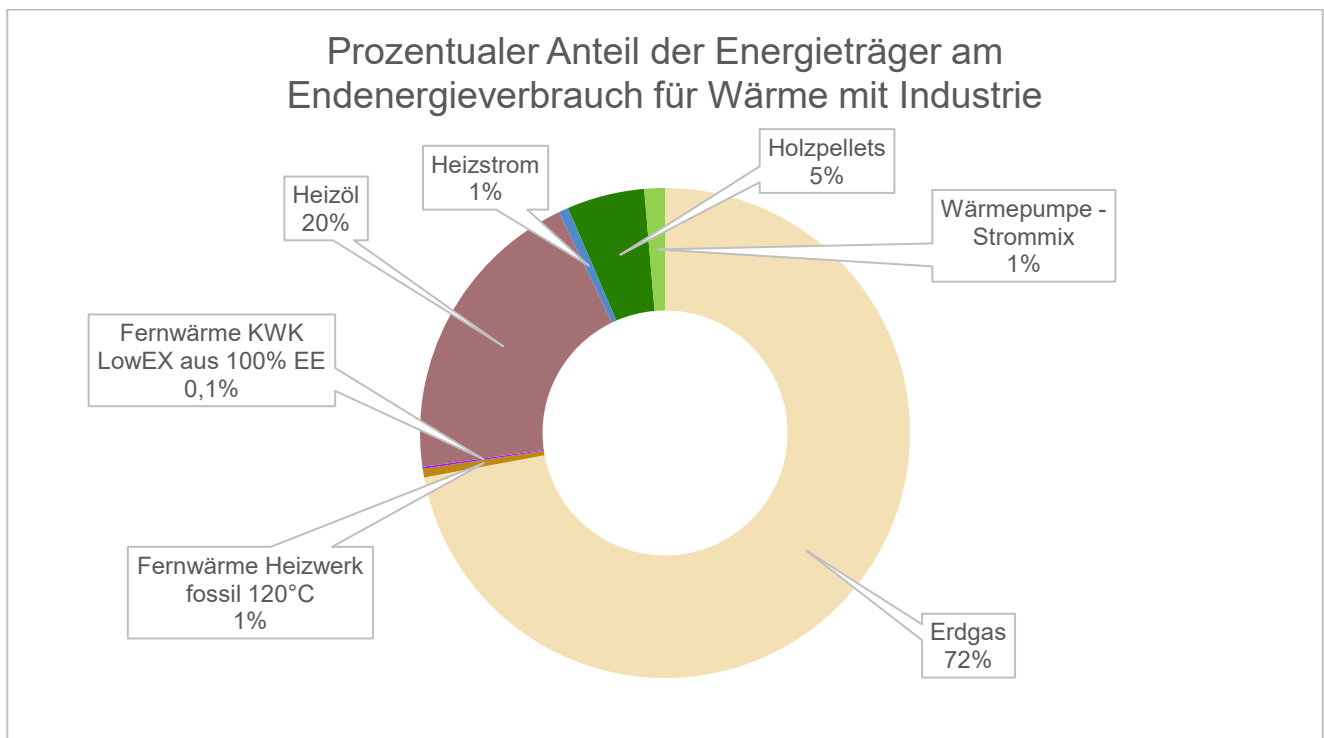


Abbildung 16: Prozentualer Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme mit Industrie

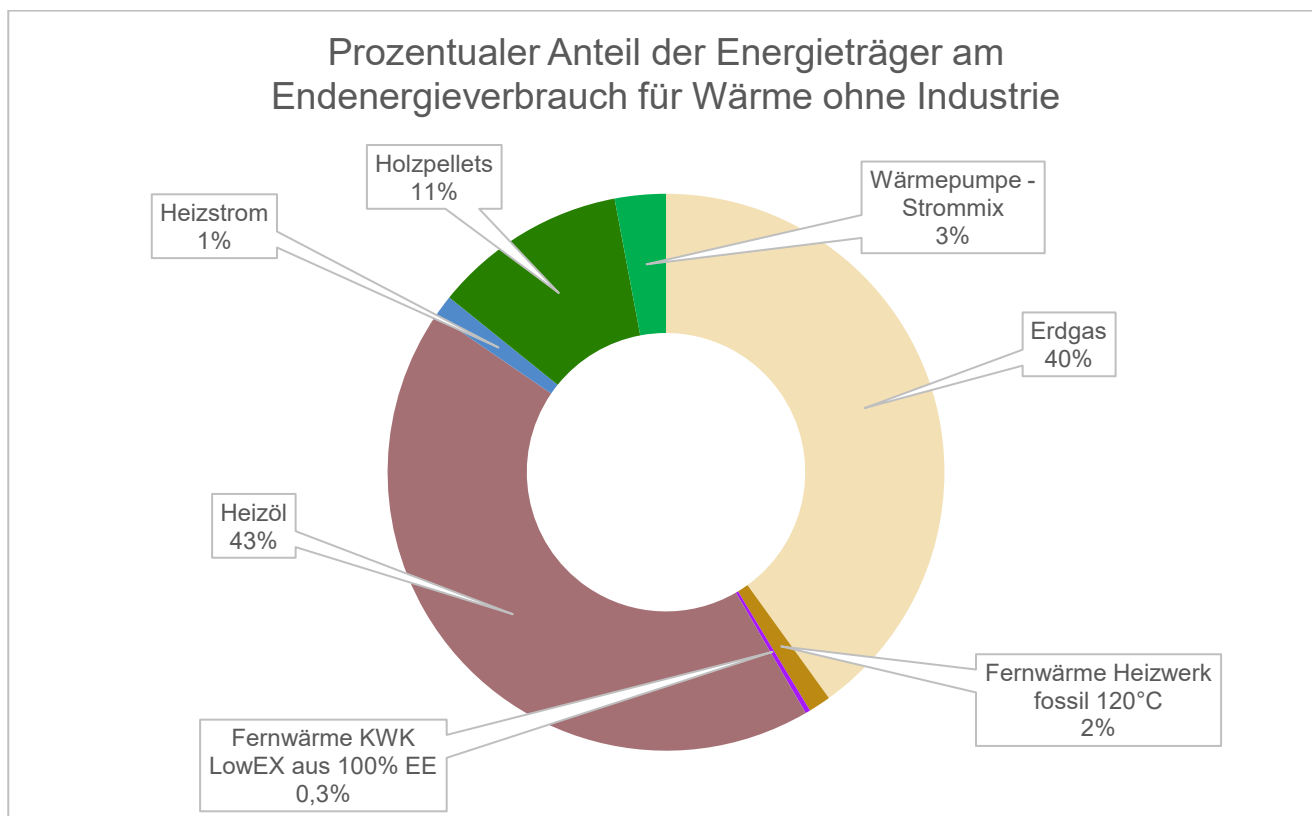


Abbildung 17: Prozentualer Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme ohne Industrie

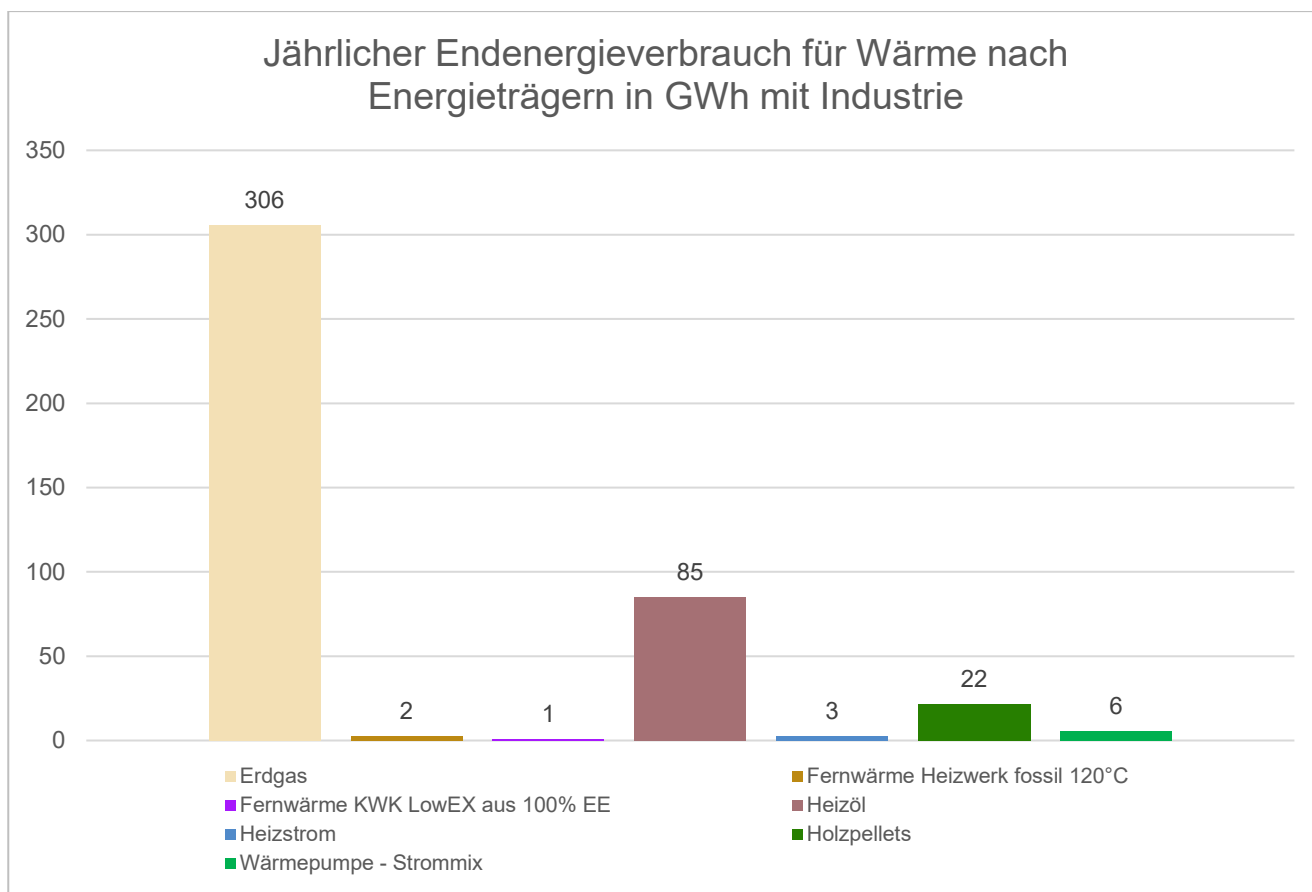


Abbildung 18: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern mit Industrie

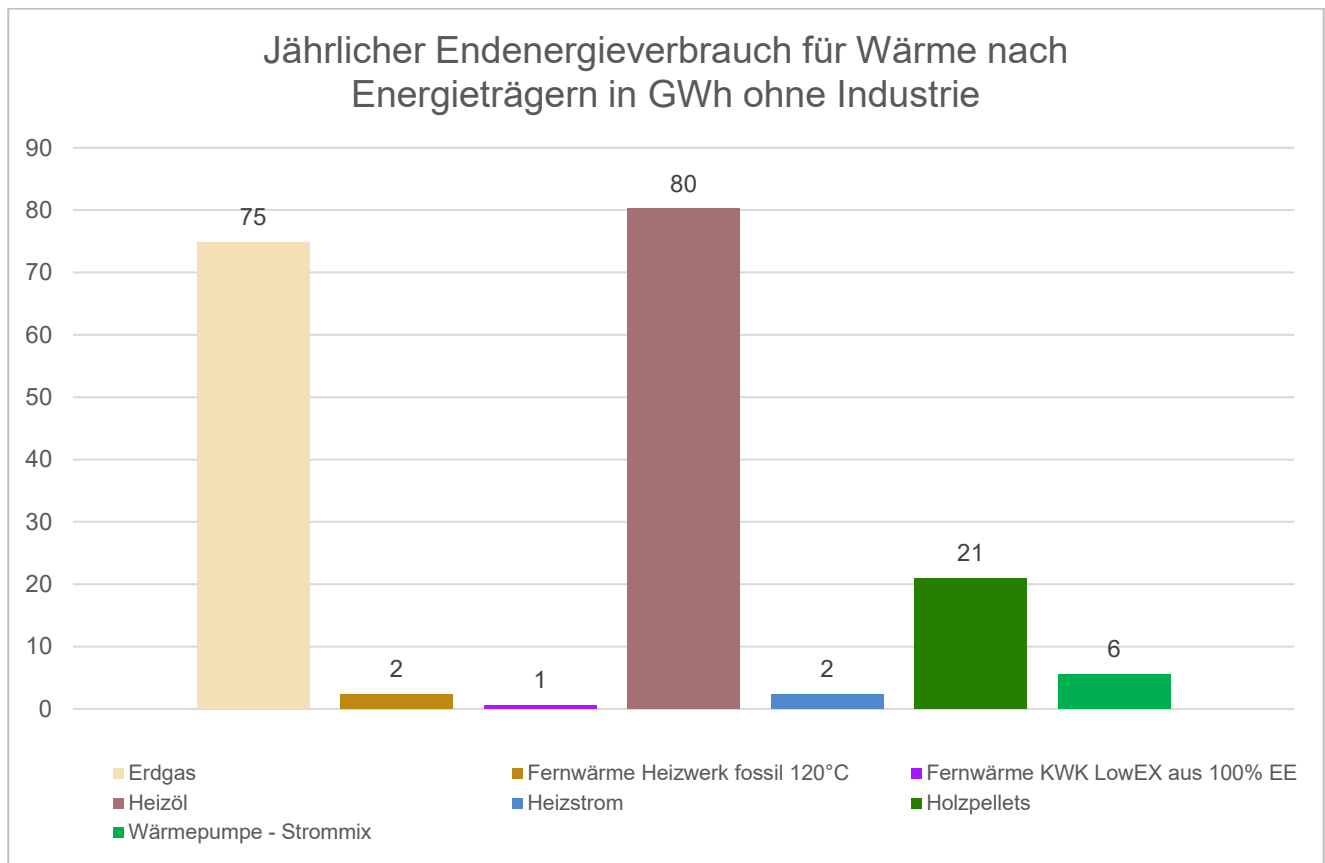


Abbildung 19: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern ohne Industrie

In Ergolding stellt sich die Verteilung des Endenergieverbrauchs für Wärme wie folgt dar: Ca. 94 % des Verbrauchs stammen aus fossilen Quellen wie Erdgas mit ca. 306 GWh/a und Heizöl mit 85 GWh/a. Lediglich 2 % des Endenergieverbrauchs ist auf den Einsatz von Strom beispielsweise für Wärmepumpen zurückzuführen. Dies entspricht einem Wärmeverbrauch von ca. 9 GWh/a. Bei dem Energieverbrauch für Wärmepumpen wird der Stromverbrauch, der für den Betrieb einer Wärmepumpe benötigt wird, berücksichtigt. Der tatsächliche Energieeinsatz ist höher und durch die Nutzung von Umweltwärme (z.B. Luft oder Erdwärme) gedeckt. Daher fällt der Anteil von Wärmepumpen am Endenergieverbrauch verhältnismäßig niedrig aus. Ca. 5 % beziehungsweise 22 GWh/a stammen aus dem Einsatz von Biomasseheizungen.

Abbildung 20 weist den jeweils nach Endenergieverbrauch dominanten Energieträger pro Baublock aus. Dabei zeigt sich, dass der dominante Verbrauch von Heizöl und Erdgas sich nahezu flächendeckend über das gesamte Gemeindegebiet verteilt. Biomasseheizungen zeigen sich verstärkt im Außenbereich. Wichtig bei dieser Interpretation ist, dass die Karte nur den jeweils dominierenden Energieträger eines Baublocks abbildet. Das heißt, dass in einem durch Heizöl dominierten Baublock auch andere Energieträger zum Einsatz kommen können. Die Dominanz von fossilen Energieträgern in Ergolding wird hier ersichtlich. Lediglich in vereinzelten Baublöcken sind Biomasseheizungen die am häufigsten vertretende Heizungsform.

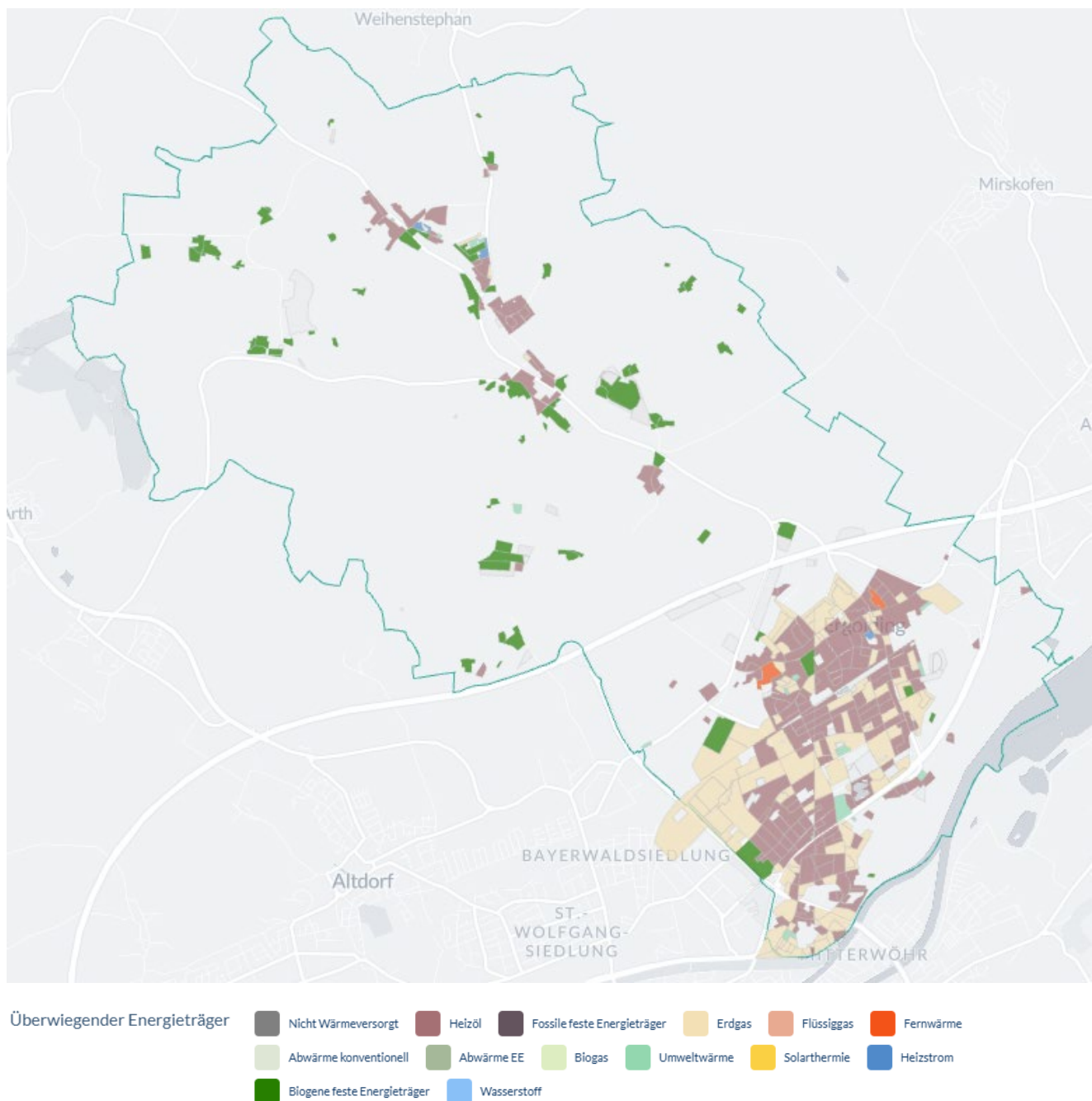


Abbildung 20: Baublockbezogene Verteilung der Energieträger nach überwiegendem Endenergieverbrauch

4.5.3. Dezentrale Wärmeerzeuger

Im Anschluss an die Analyse von Wärmebedarf und Wärmeverbrauch folgt nun die Betrachtung der technischen Anlagen, welche den Umwandlungsprozess von eingesetzten Energieträgern in nutzbare Wärme vollziehen. Diese Anlagen bilden das Bindeglied zwischen dem ermittelten Bedarf der Gebäude und dem tatsächlichen Verbrauch und bestimmen maßgeblich die Effizienz und die Entwicklungsmöglichkeiten der lokalen Wärmeversorgung.

Gemäß der Begriffsbestimmung des Wärmeplanungsgesetzes wird bei Wärmeerzeugungsanlagen zwischen zentralen und dezentralen Erzeugern unterschieden. Zentrale Erzeuger sind dadurch gekennzeichnet, dass sie in ein Wärmenetz einspeisen und mehrere Gebäude oder Quartiere leitungsgebunden mit Wärme versorgen. Hierzu zählen Heizwerke, Heizkraftwerke oder große Blockheizkraftwerke, deren erzeugte Wärme über ein Verteilnetz an die Verbraucher übertragen wird.

Demgegenüber stehen die dezentralen Wärmeerzeuger, welche jeweils einzelne Gebäude oder Gebäudeeinheiten mit Wärme versorgen und nicht an ein übergeordnetes Wärmenetz angebunden sind. Zu den dezentralen Anlagen zählen verschiedene Heizsysteme. Dazu gehören Zentralheizungen, die ein gesamtes Gebäude oder größere Gebäudeeinheiten wie Mehrfamilienhäuser versorgen. Ebenso fallen auch Etagenheizungen darunter, bei denen jede Wohneinheit über eine eigene Heizung verfügt. Einzelraumheizungen bilden eine weitere Gruppe, die jeweils nur einen Raum beheizen (zum Beispiel Gasetagenheizungen, Einzelöfen, Elektrospeicherheizungen).

Im Rahmen dieses Abschnitts richtet sich der Fokus auf die dezentrale Wärmeerzeugung im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes. Dies umfasst sowohl Zentralheizungsanlagen als auch Etagenbeziehungsweise Einzelraumheizungen, welche beide die Versorgungsstrukturen maßgeblich prägen.

Insgesamt wurden in Ergolding ca. 5.970 dezentrale Wärmeerzeuger ermittelt, deren Verteilung nach eingesetzter Technologie und Energieträger in **Abbildung 21** dargestellt wurde. Die häufigsten dieser Systeme sind Einzelraumheizungen, welche mit Biomasse wie Holz oder Pellets (ca. 2.700) betrieben werden. Bei den Zentralheizungen dominieren Heizölheizungen (ca. 1.750) vor Erdgasheizungen (ca. 1.470). Auf Basis der reinen Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger sind also ein Großteil der Anlagen fossilen Energieträgern zuzuordnen.

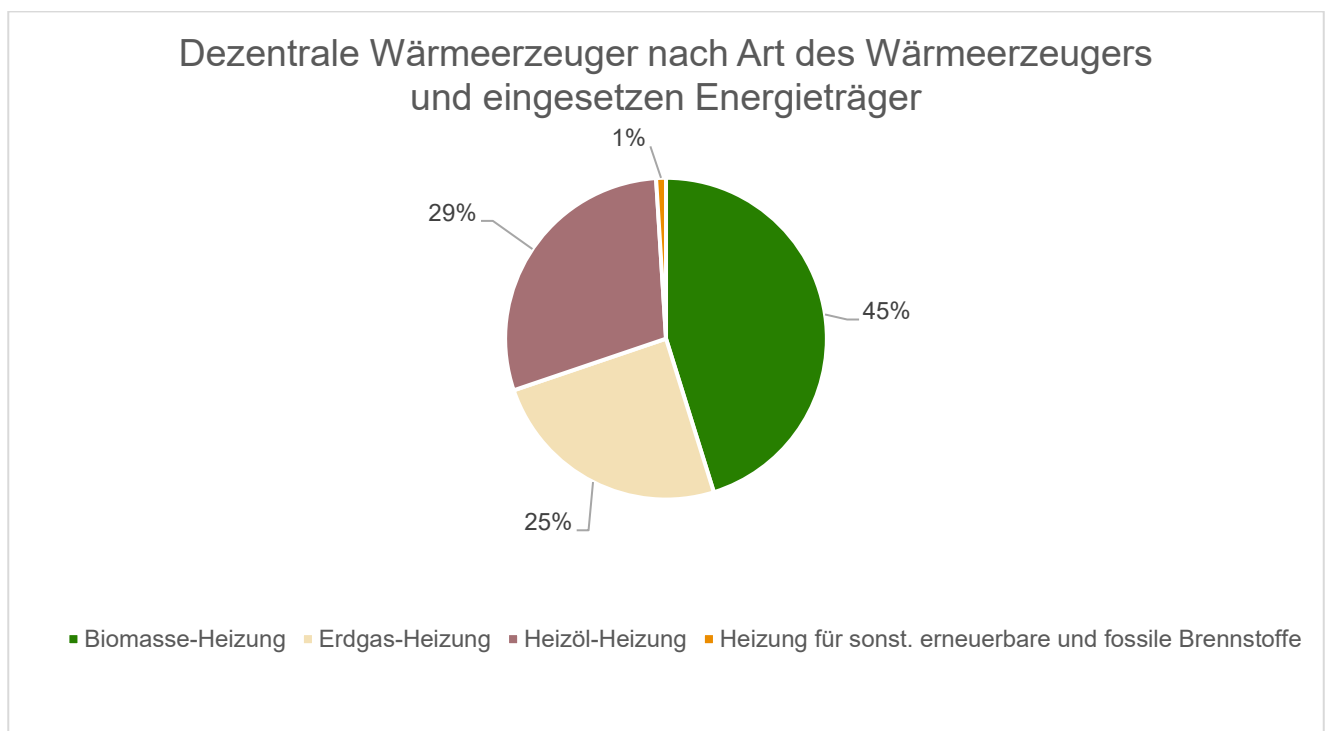


Abbildung 21: Dezentrale Wärmeerzeuger nach Art des Wärmeerzeugers und eingesetztem Energieträger

4.6. Indikatoren der Wärmenetzeignung

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde untersucht, an welchen Stellen in Ergolding gute Voraussetzungen für Wärmenetze auf der Nachfrageseite bestehen. Dafür werden vereinfacht zwei Kenngrößen als Indikatoren für eine Wärmenetzeignung genutzt: Die Wärmebedarfsdichte und die Wärmeliniendichte.

- Die Wärmebedarfsdichte wird für jeden Baublock ermittelt und berechnet sich als Summe aller Wärmebedarfe der Gebäude innerhalb des Baublocks pro Jahr, geteilt durch die Grundfläche des Baublocks. Die Wärmedichte, in Megawattstunden pro Hektar pro Jahr ($\text{MWh}/(\text{ha} \cdot \text{a})$), gibt Auskunft darüber, wie viel Wärme einer Fläche zugerechnet werden kann.
- Die Wärmeliniendichte setzt die ermittelte jährliche Wärmebedarfsmenge, die entlang eines Straßenabschnitts anfällt, ins Verhältnis zur Länge des Straßenabschnitts. Der Indikator wird meist in Kilowattstunden pro m pro Jahr ($\text{kWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$) angegeben.
- Je höher die Wärmebedarfsdichte und Wärmeliniendichte, desto wahrscheinlicher ist ein Gebiet für die Versorgung mittels Wärmenetz geeignet.

Zur Einordnung der Wärmebedarfsdichte und Wärmeliniendichte wurden dem Bundesleitfaden zur Wärmeplanung entnommene Skalen angewendet. Diese Skalen wurden für eine konservativere Abschätzung der Wärmenetzeignung auf den Nutzenergiebedarf bezogen. Bevor die Wärmebedarfsdichte und Wärmeliniendichte diskutiert werden, ist es vorab noch wichtig, beide Indikatoren einzuordnen.

Weder die Wärmebedarfsdichte noch die Wärmeliniendichte können für sich oder auch in Kombination genügen, um belastbare Abschätzungen über die Gebietseignung für die leitungsgebundene Wärmeversorgung zu treffen. Dazu sind weitere Informationen, wie beispielsweise Aspekte des Denkmalschutzes oder Informationen zu potenziellen zentralen Wärmeerzeugern, notwendig. Beide Größen, die Wärmebedarfsdichte und die Wärmeliniendichte, erlauben es, eine erste indikative Grundlage für die Abschätzung der Wärmenetzeignung zu schaffen. Auch können mittels dieser Indikatoren bereits Gebiete identifiziert werden, welche aufgrund der geringen Nachfrage wahrscheinlich für die leitungsgebundene Wärmeversorgung ungeeignet sind.

Wie in **Abbildung 22** zur Wärmedichte ersichtlich wird, weist insbesondere der zentrale Gemeindebereich von Ergolding und Teile der Industriegebiete eine sehr hohe Wärmenetzeignung (Wärmebedarf über 600 MWh/ha pro Jahr) beziehungsweise eine gute Eignung (Wärmebedarf $300 - 600 \text{ MWh/ha}$ pro Jahr) auf. Diese Eignung konzentriert sich vor allem auf dicht bebaute Gebiete im Zentrum sowie unmittelbar angrenzende Gemeindeteile. In einigen peripheren Bereichen sowie in locker bebauten Zonen überwiegt hingegen nur eine eingeschränkte Eignung, die vorrangig für Niedertemperatur- oder Neubau-Wärmenetze in Betracht kommt. Weite Flächen im Außenbereich und in weniger dicht bebauten Gebieten weisen kein Potenzial (Wärmedichte) für ein Wärmenetz auf.

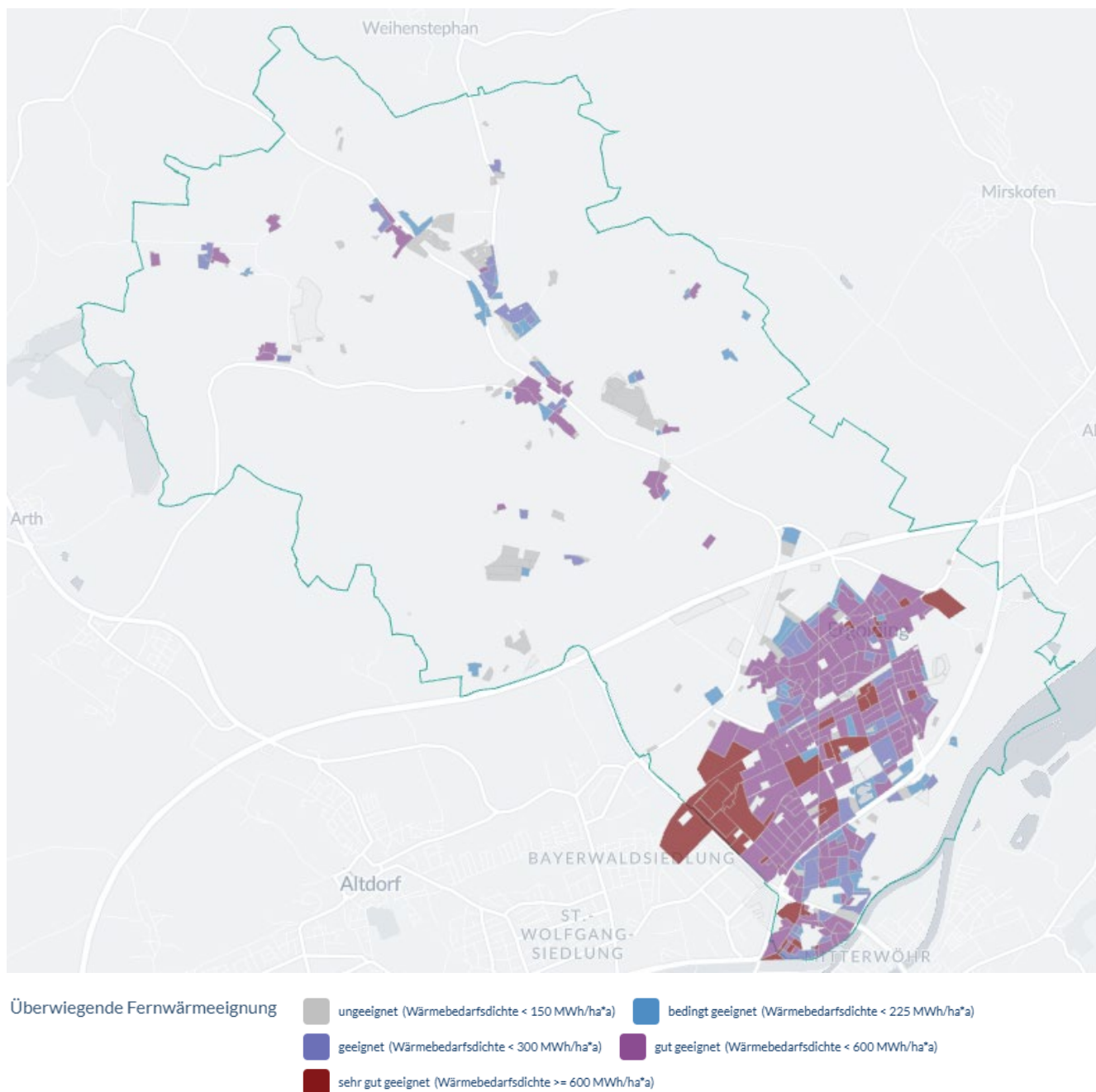


Abbildung 22: Baublockbezogene Darstellung der Wärmenetzeignung auf Basis der Wärmebedarfsdichten

Beim Vergleich der Wärmebedarfsdichten mit den Wärmeliniendichten (**Abbildung 23**), wird der durch die Wärmebedarfsdichten gewonnene Ersteindruck bestätigt. So zeigen die Wärmeliniendichten im Gemeindegebiet eine Wärmenetzeignung in den industriellen Bereichen sowie im Zentrum auf.

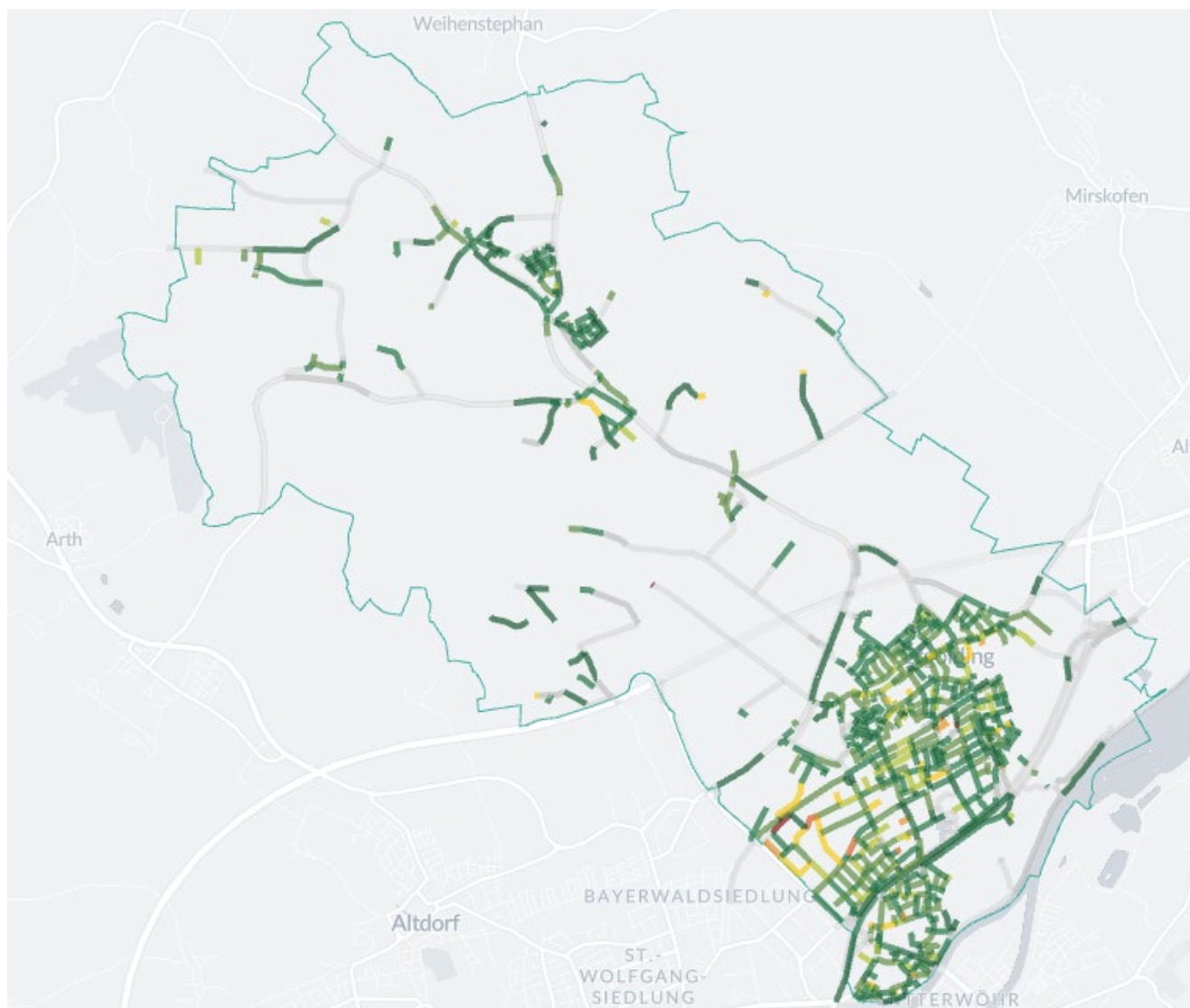


Abbildung 23: Straßenabschnittsbezogene Darstellung der Wärmelinienichte im Gesamtgebiet

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Wärmebedarfs- und Wärmelinienichten auf Basis des aktuellen Wärmebedarfs eine vertiefte Untersuchung der Wärmenetzeignung im Gemeindegebiet rechtfertigen. Darüber hinaus sollte auch die Eignung potenzieller weiterer kleinerer Nahwärmenetze in den Randbereichen geprüft werden. Diese zentralen Fragestellungen werden in Kapitel 6 (Zielszenario) sowie in Kapitel 7 (Umsetzungsstrategie & -maßnahmen) detailliert behandelt.

4.7. Energie- und Treibhausgasbilanz

4.7.1. Energiebilanz

Eine kommunale Energiebilanz, die sich auf den Wärmebereich konzentriert, dient dazu, den aktuellen Energieverbrauch und die Energieerzeugung im Wärmesektor einer Kommune systematisch zu erfassen. Die Energiebilanz weist den Endenergieverbrauch für Wärme nach Nutzergruppen (Sektoren) und Energieträgern aus. Diese Bilanz stellt die Grundlage für den Abgleich hinsichtlich der Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion des Endenergieverbrauchs und ergo der CO₂-Emissionen dar. Der Bilanzierungsansatz ist dabei so ausgerichtet, dass der Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen innerhalb des klar definierten geographischen Gebiets des Marktes Ergolding systematisch erfasst wurden. Durch dieses Bilanzierungsvorgehen wird gewährleistet, dass die Wärmebilanz die tatsächliche energetische Situation präzise wiedergibt.

Der aktuelle jährliche **Endenergieverbrauch für Wärme** in Ergolding beträgt rund **423 GWh/a**. In **Abbildung 24** ist die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die Sektoren dargestellt. Aus der Abbildung kann entnommen werden, dass der Sektor Industrie mit rund 237 GWh/a anteilig den höchsten Endenergieverbrauch aufweist. Dieser Teil wird durch den sehr hohen Anteil von fossilen Brennstoffen (v.a. Erdgas ca. 231 GWh/a) bestimmt. Die Sektoren Haushalte und GHD/Sonstiges haben jeweils den zweitgrößten Endenergieverbrauch mit rund ca. 90 GWh/a und 93 GWh/a. Hier tritt neben dem ebenfalls hohen Erdgasanteil auch Heizöl als dominanter Energieträger hervor. Der Sektor kommunale Einrichtungen (mit ca. 3 GWh/a) spiegelt eine ähnliche Verteilung der Energieträger mit einem Fokus auf Heizöl und Erdgas.

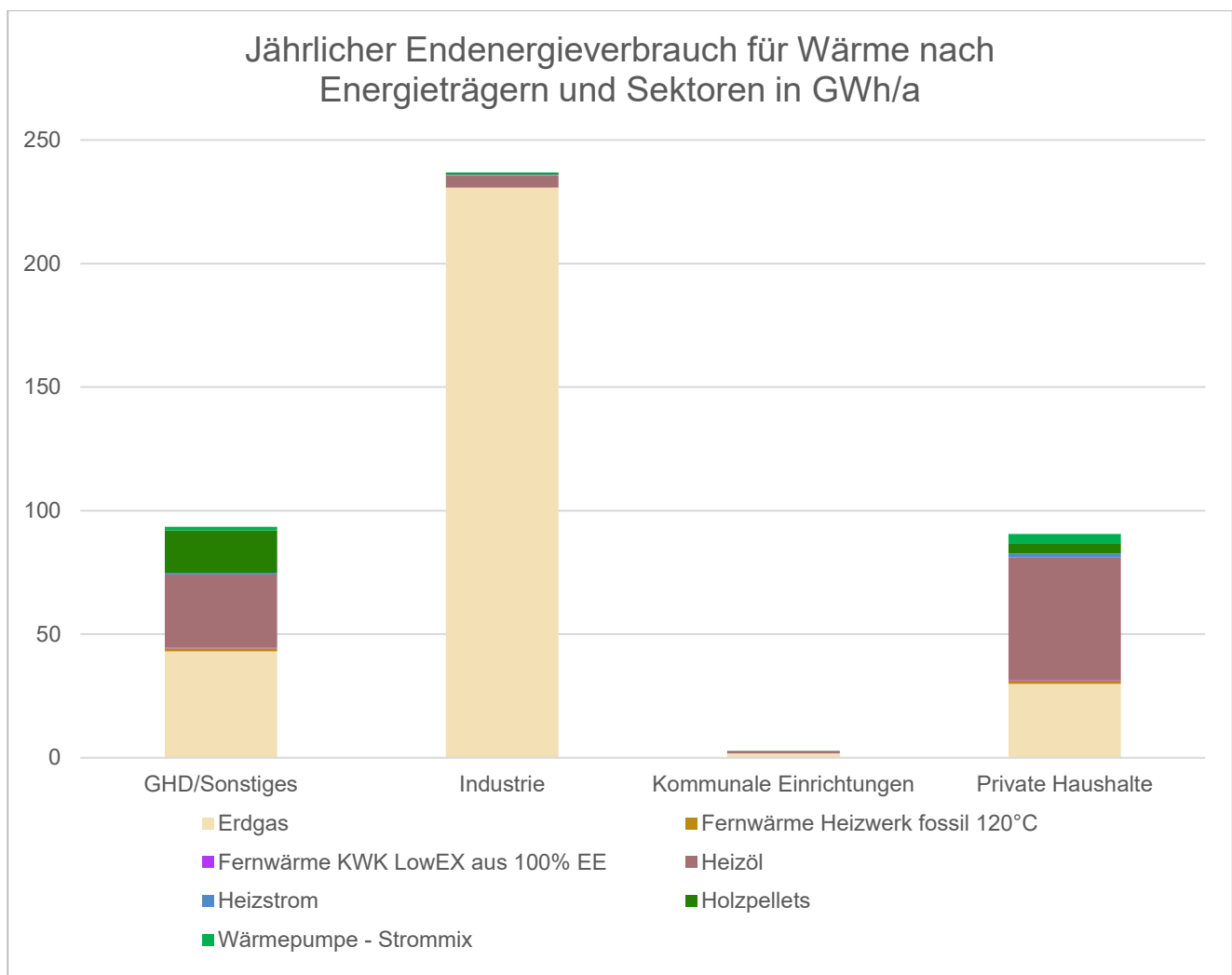


Abbildung 24: Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern und Sektoren

Wie die **Abbildung 25** zeigt, wird der Endenergieverbrauch für Wärme in Ergolding deutlich von fossilen Energieträgern dominiert. Etwa 94% des jährlichen Endenergieverbrauchs für Wärme entfallen auf fossile Energieträger, nur ca. 6% des Endenergieverbrauchs entfallen auf erneuerbare Wärmequellen (insbesondere Biomasse sowie ein Teil des Stroms, der erneuerbar erzeugt wird).

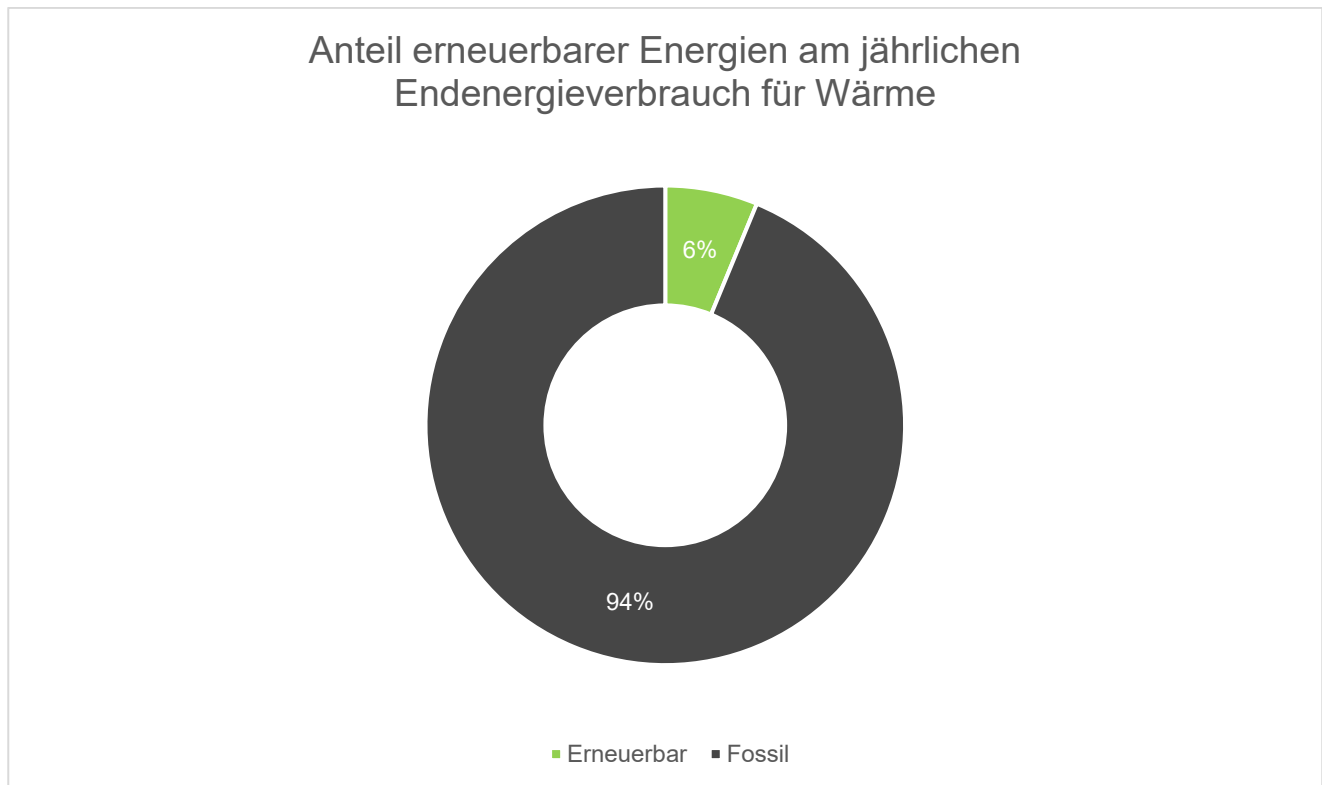


Abbildung 25: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme

4.7.2. Treibhausgasbilanz

In der Bestandsanalyse der Wärmeplanung ist die Betrachtung der Treibhausgasemissionen (THG) von zentraler Bedeutung. Neben dem von Menschen am häufigsten verursachten Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO₂) gibt es weitere THG wie Methan oder Lachgas, die jedoch nicht in gleicher Menge und Dauer zum Treibhauseffekt beitragen. Um die Gase vergleichbar zu machen, können sie in CO₂-Äquivalente (CO₂e) 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 lässt sich durch die Modernisierung veralteter Heizsysteme, die Gebäudedämmung oder die Erschließung erneuerbarer Energiequellen erreichen. Durch die Integration von emissionsarmen Technologien und die Optimierung von Heiz- und Kühlsystemen kann eine Kommune ihre Umweltbilanz verbessern und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Darüber hinaus ist die Sensibilisierung der Bürger für energieeffizientes Verhalten ein wichtiger Aspekt, der zur Reduzierung der Emissionen beitragen kann. Detaillierte Informationen zu Möglichkeiten und Vorgehensweisen folgen im **Kapitel 7 „Umsetzungsstrategie & -maßnahmen“**.

Abbildung 26 veranschaulicht die räumliche Verteilung der Treibhausgasemissionen auf Ebene der Gemeinderegionen und Baublöcke. Eine zunehmende Farbintensität kennzeichnet dabei höhere verursachte THG-Emissionen. Es zeigt sich deutlich, dass vor allem das Gemeindezentrum und insbesondere die dort angesiedelten industriell geprägten Bereiche durch hohe Emissionswerte auffallen.

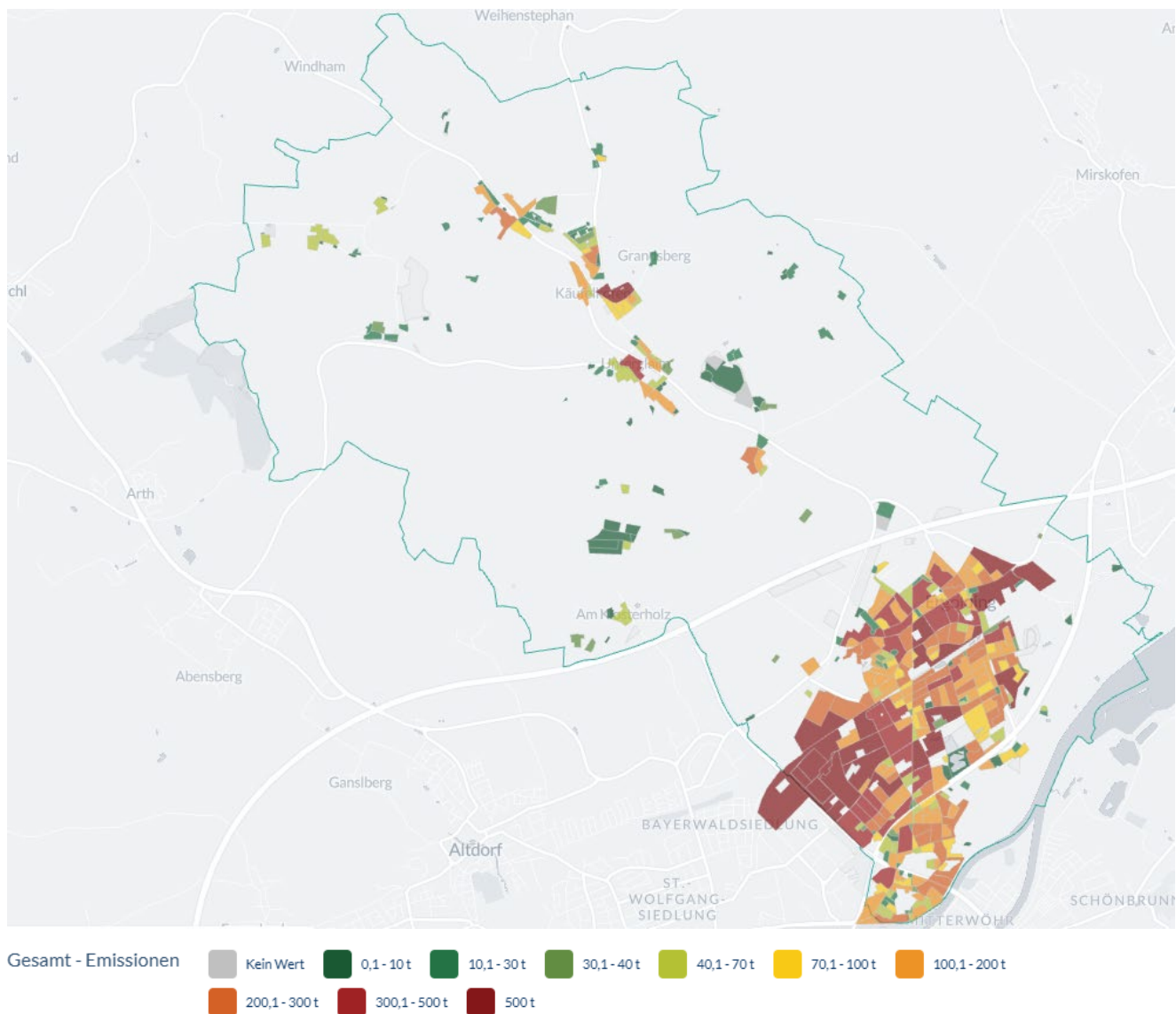


Abbildung 26: Baublockbezogene Darstellung der THG-Emissionen

Abbildung 27 zeigt die prozentuale Aufteilung der gesamten Treibhausgasemissionen nach eingesetzten Energieträgern. Den mit Abstand größten Anteil verursachen Erdgasanwendungen, die rund 71 % der Gesamtemissionen ausmachen. Weitere wesentliche Beiträge entfallen auf Heizöl mit etwa 25 %. Geringere Emissionsanteile sind den weiteren Energieträgern zuzuordnen, darunter Strom für Wärmepumpen, Heizstrom, fossile Fernwärme sowie Holzpellets, die jeweils nur einen kleinen Anteil an den Gesamtemissionen haben. In **Abbildung 28** zeigen sich die absoluten Werte der Emissionen je eingesetztem Energieträger.

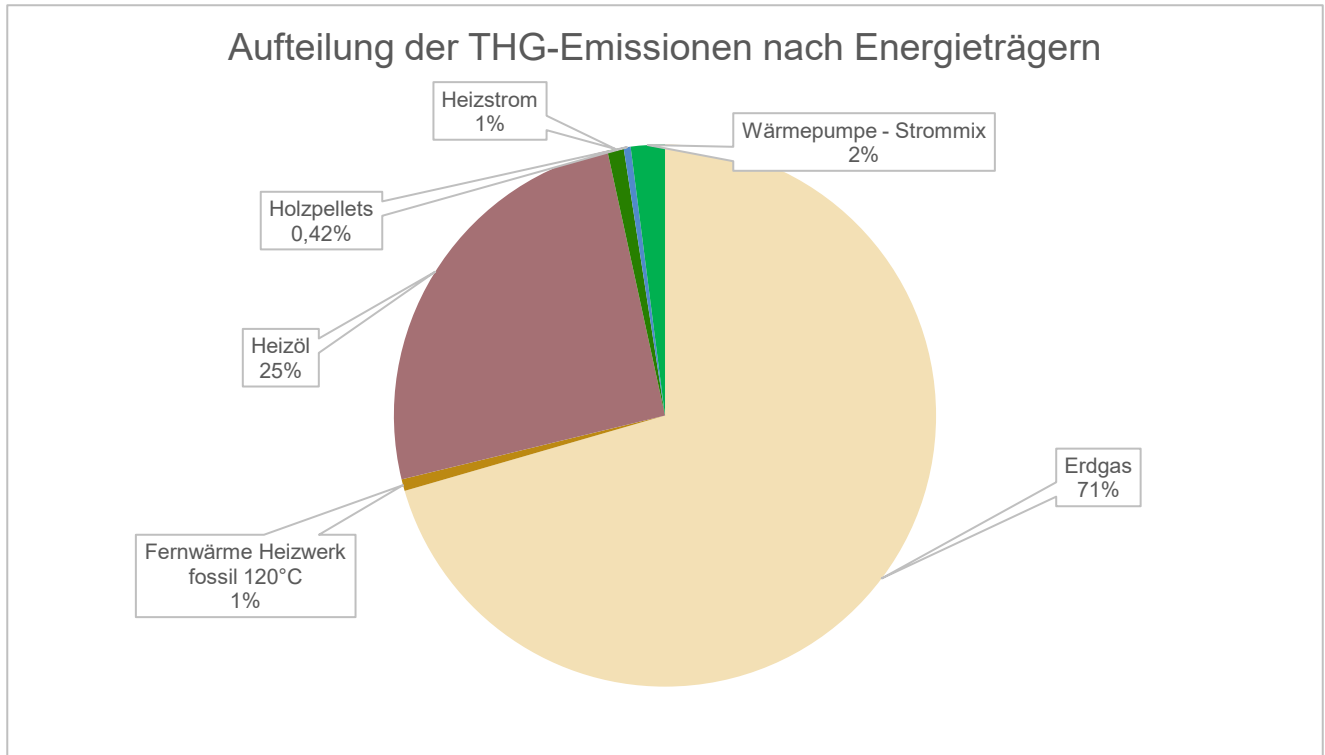


Abbildung 27: Aufteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern (Endenergieverbrauch für Wärme)

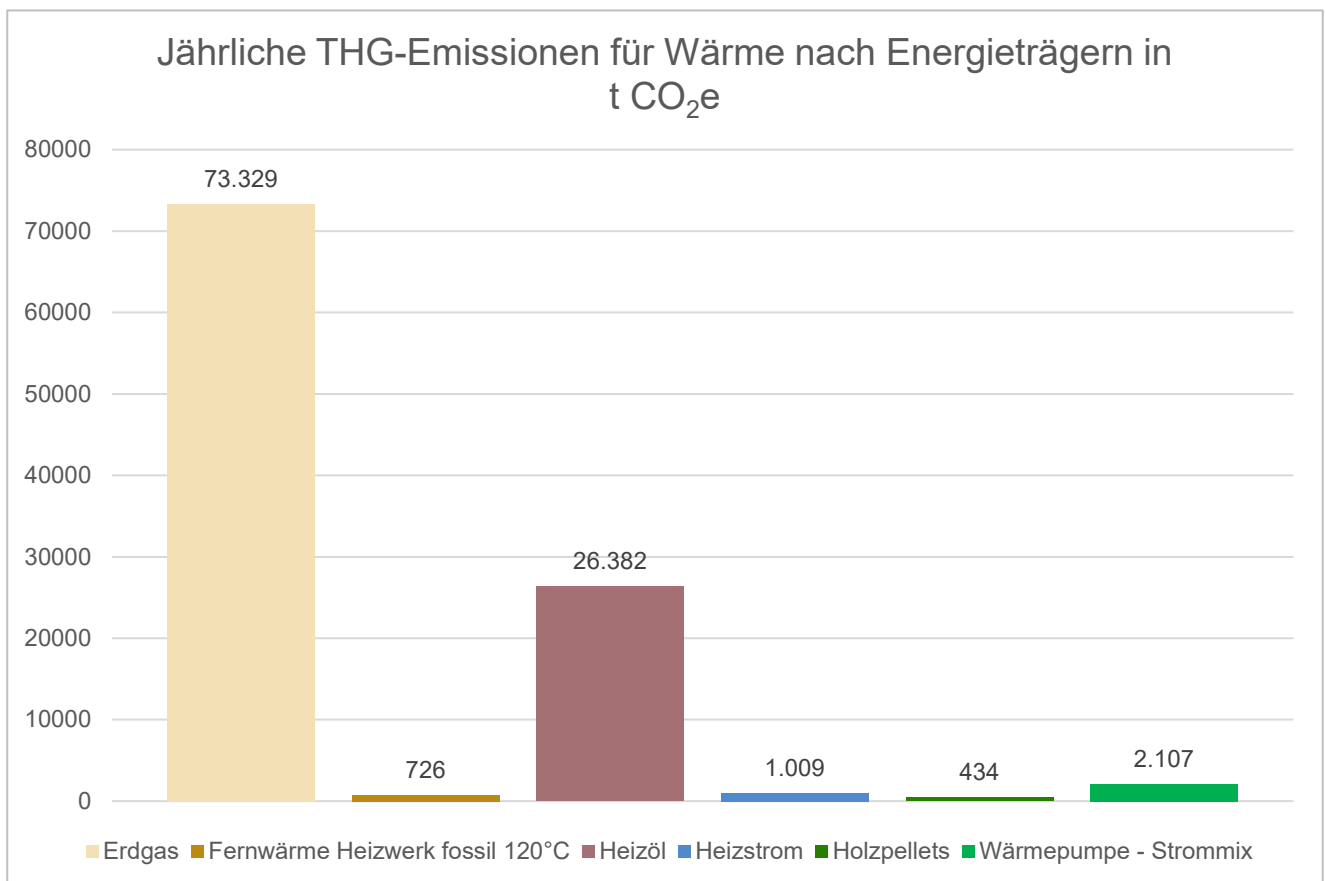


Abbildung 28: Jährliche THG-Emissionen für Wärme nach Energieträgern (Endenergieverbrauch für Wärme) in tCO₂e

Der Bereich mit den höchsten THG-Emissionen im Wärmesektor ist die Industrie, die rund 57 Kilotonnen CO₂e verursacht. Der Sektor verursacht aktuell rund 55% der Treibhausgasemissionen. Insbesondere der Energieträger Erdgas ist die dominierende Emissionsquelle in diesem Sektor. Dies spiegelt sich auch in den drei anderen Sektoren, private Haushalte, kommunale Einrichtungen und GHD/Sonstiges wider. Der Sektor private Haushalte spielt mit ca. 25 Kilotonnen CO₂e und 24 % der wärmebedingten THG-Emissionen in Ergolding ebenfalls eine große Rolle. Strombedingte Emissionen entstehen überwiegend im Haushalts- und GHD-Sektor.

Die folgende **Abbildung 29** stellt die jährlichen Treibhausgasemissionen aus der Wärmeerzeugung in Ergolding differenziert nach Sektoren und eingesetzten Energieträgern dar. Den größten Beitrag zu den wärmebedingten THG-Emissionen leistet der Industriesektor, der überwiegend durch erdgasbasierte Wärmeerzeugung geprägt ist. Auch die privaten Haushalte weisen einen hohen Emissionsanteil auf, der sich vor allem aus der Nutzung von Erdgas und Heizöl zusammensetzt.

Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Sonstiges entstehen ebenfalls relevante Emissionen, wobei hier neben Erdgas insbesondere Heizöl zum Einsatz kommt. Die kommunalen Einrichtungen tragen im Vergleich dazu nur einen geringen Anteil zu den gesamten wärmebedingten Emissionen bei. Emissionsarme Energieträger wie Wärmepumpen, Holzpellets oder strombasierte Anwendungen spielen in allen Sektoren bislang eine untergeordnete Rolle.

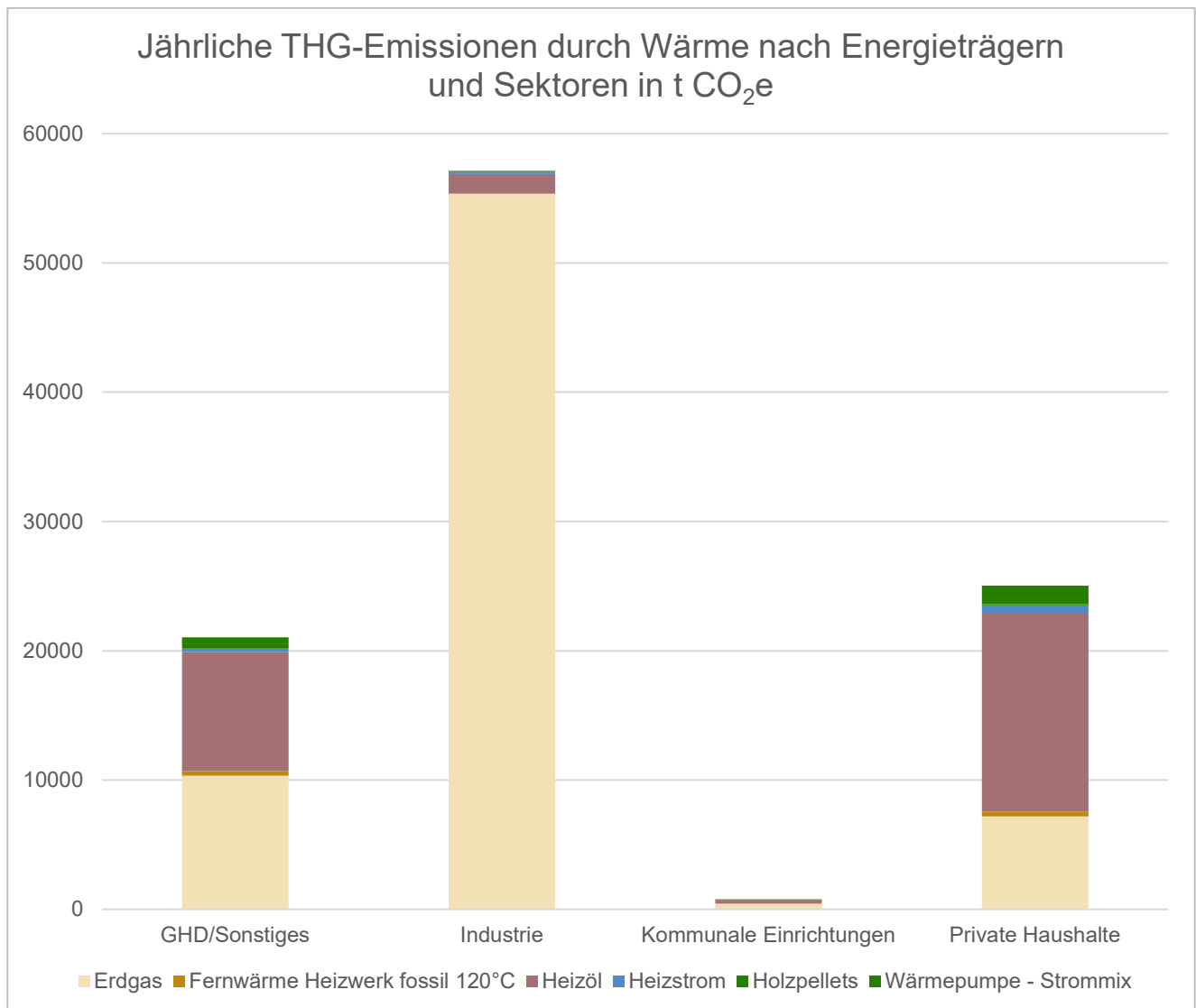


Abbildung 29: Jährliche THG-Emissionen durch Wärme nach Energieträgern und Sektoren in tCO₂e

4.8. Zusammenfassung

In der vorliegenden Bestandsanalyse wurde die Gebäudeinfrastruktur und die Wärmeversorgung innerhalb der Verwaltungsgrenzen des Marktes Ergolding untersucht. Die Gesamtfläche der Kommune beträgt 3.716 Hektar. Diese Fläche setzt sich aus verschiedenen Landnutzungstypen zusammen.

Gebäudeinfrastruktur

In der Bestandsanalyse wurden rund 5.700 beheizte Gebäude in Ergolding erfasst. Bei den beheizten Wohngebäuden sind etwa 2.000 Ein- und Zweifamilienhäuser (ca. 64 %) und rund 90 Gebäude (ca. 3 %) als Mehrfamilienhäuser aufgeführt. Auf die Nutzfläche bezogen dominieren Gebäude aus dem Sektor private Haushalte mit einem Anteil von 52 % an der Gesamtnutzfläche. Dies spiegelt sich jedoch nur bedingt im Wärmeverbrauch wider: Rund 56 % des gesamten Wärmeverbrauchs entfallen auf große beheizte Gebäude aus dem Sektor Industrie, während private Haushalte etwa 21 % des Wärmeverbrauchs ausmachen. Da rund 43 % aller Gebäude in Ergolding vor 1980 errichtet wurden, besteht hier voraussichtlich ein erhöhtes Sanierungspotenzial.

Heizungsanlagen und Sanierungsbedarf

Die Daten der Kaminkehrer zeigen, dass ein erheblicher Teil der Heizungsanlagen älter als 20 Jahre ist. Insgesamt wurden ca. 6.000 dezentrale Wärmeerzeuger erfasst, davon sind etwa 54% fossil betrieben (Heizöl, Erdgas, sonstige fossile Energieträger). Das Durchschnittsalter der Anlagen und die Altersstruktur des Gebäudebestands verdeutlichen einen Sanierungsbedarf, insbesondere bei den Heizsystemen.

Wärmebedarf, Endenergieverbrauch für Wärme und Energieträger

Der jährliche Endenergieverbrauch für Wärme in Ergolding beträgt rund 423 GWh. Die Verteilung der Energieträger ist wie folgt:

- Erdgas: ca. 72 % (rund 306 GWh/a)
- Heizöl: ca. 20 % (rund 85 GWh/a)
- Biomasse: ca. 5 % (rund 22 GWh/a)
- Heizstrom und Wärmepumpen-Strom: ca. 4 % (rund 7 GWh/a)
- Fernwärme/Nahwärme fossil und EE: zusammen ca. 1 %

Da etwa 94 % des Endenergieverbrauchs für Wärme aus fossilen Quellen stammen, ist die Wärmeversorgung entsprechend stark von fossilen Energieträgern abhängig. Es existieren mehrere kleine Wärmenetze im Gemeindegebiet; der Anschlussgrad an das Gasnetz beträgt etwa 25 % der beheizten Gebäude.

Aufteilung des Endenergieverbrauchs für Wärme nach Sektoren

Der größte Anteil des Wärmebedarfs in Ergolding entfällt auf die Industrie (ca. 56 %), gefolgt von GHD/Sonstiges (ca. 23 %). Private Haushalte machen rund 21 % aus, kommunale Einrichtungen etwa 1 %. Damit liegen die Schwerpunkte für Effizienzsteigerungen und die Umstellung auf erneuerbare Energien vor allem bei den Sektoren GHD/Sonstiges, private Haushalten und der Industrie.

Treibhausgasemissionen

Der Sektor Industrie verursacht mit rund 57 kt CO₂e etwa 55 % der wärmebedingten THG-Emissionen. Erdgas ist hier die dominierende Emissionsquelle. Auch in den Sektoren private Haushalte, kommunale Einrichtungen und GHD/Sonstiges ist neben Heizöl Erdgas ein wesentlicher Emissionstreiber. Die privaten Haushalte tragen mit rund 25 kt CO₂e etwa 24 % zu den Emissionen bei. Stromemissionen entstehen überwiegend im Haushalts- und GHD/Sonstiges Sektor.

Sanierungs- und Transformationsbedarf

Die Bestandsanalyse zeigt einen Bedarf an Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen, der insbesondere auf den hohen Anteil alter Heizungsanlagen und der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zurückzuführen ist. Die strategische Umstellung auf nachhaltigere und effizientere Wärmeversorgungslösungen ist erforderlich. Chancen bestehen in der Integration erneuerbarer Energien und der Sanierung von Heizsystemen, vor allem im privaten Wohnsektor. Der industrielle Sektor bietet aufgrund seines hohen Anteils am Endenergieverbrauch und an den Emissionen den größten Hebel für die Wärmewende.

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die folgende Potenzialanalyse und die Entwicklung von Maßnahmen zur Reduktion des Wärmebedarfs, zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und zur klimaneutralen Umstellung der Energieversorgung. Sie liefert den Status quo und identifiziert die wichtigsten Handlungsfelder für eine nachhaltige Wärmeversorgung in Ergolding.

5. Potenzialanalyse

5.1. Hintergrund und Vorgehen

Die Potenzialanalyse ist Bestandteil der Wärmeplanung für das geplante Gebiet und wird im § 16 Absatz 1 WPG²¹ geregelt. Ziel dieser Analyse ist es, systematisch die in **Abbildung 30** dargestellten Potenziale zur Reduzierung des gemeindeweiten Wärmebedarfs, zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme sowie zur zentralen Wärmespeicherung zu erfassen und auf ihre theoretische und technische Nutzbarkeit zu bewerten.



Abbildung 30: Wärmepotenziale, Wärmebedarfsreduktion und Wärmespeicher im Rahmen der KWP

Die Durchführung der Potenzialanalyse erfolgt in mehreren aufeinander abgestimmten Schritten, die im Bundesleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung beschrieben sind.

Datensammlung und -aufbereitung:

Der erste Schritt der Analyse besteht in der umfassenden Sammlung und Aufbereitung aller relevanten Daten. Diese Daten werden auf verschiedenen planerischen Ebenen erhoben und umfassen:

- Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden detaillierte Gebäudedaten mit Informationen zu den eingesetzten Wärmeerzeugern, dem Gebäudealter und der energetische Zustand der Gebäude erfasst und auf verschiedenen Aggregationsebenen²² ausgewertet (vgl. **Kapitel 4.3**). Zudem wurden Daten zur bestehenden Wärmeinfrastruktur und anschließend die Energiebedarfe und -verbräuche ermittelt und den einzelnen Gebäuden zugeordnet (vgl. **Kapitel 4.5**).
- Im Kern der Potenzialanalyse wurden die im Planungsgebiet verfügbaren Energiequellen für erneuerbare Wärme (vgl. **Abbildung 30** und **Kapitel 5.3**) analysiert. Darüber hinaus wurden die Potenziale zur Reduzierung des Wärmebedarfs, der Nutzung von Umweltwärme und Wärmespeicherung in der Datenerfassung berücksichtigt. Anders als in der Bestandsanalyse wird hier nicht zwischen unterschiedlichen Aggregationsebenen unterschieden. Die Erfassung der Potenziale erfolgt auf einer gesamtgemeindlichen Ebene und wird anschließend auf die passende Betrachtungsebene (u. a. Gebäude, Flurstück und Baublöcke) verarbeitet.

²¹ § 16 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.

²² Hierzu gehören Gebäudeebene, Flurstückebene, Baublockebene, Teilgebiete, Gemeindeteile und die bilanzielle Ebene für die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz.

Die gesammelten Daten wurden systematisch im GIS-System aufbereitet, um eine georeferenzierte Grundlage für die Bestimmung und die Bewertung der vorhandenen Potenziale zu schaffen.

Identifikation und Bewertung der verfügbaren Wärmepotenziale

In diesem Schritt erfolgt die Identifikation und Bewertung der oben aufgeführten Wärmequellen und Speicheroptionen (vgl. **Abbildung 30**). Hierbei werden quantitative Methoden verwendet, um das theoretische und technische Potenzial der Wärmequellen zu bestimmen (vgl. **Abbildung 31**). Das **theoretische Potenzial** beschreibt dabei das physikalisch nutzbare Energieangebot im Plangebiet. Einschränkende Faktoren, wie z. B. Landschaftsschutzgebiete oder Bereiche mit Denkmalschutzaufgaben oder sonstige Nutzungsfaktoren werden hier noch nicht betrachtet. Diese einschränkenden Faktoren werden in den anschließenden Schritten im Hinblick auf die Ermittlung des **technischen Potenzials** bestimmt. Hierbei wird der Anteil des theoretischen Potenzials ermittelt, der unter Beachtung vorhandener, technischer Beschränkungen voraussichtlich für die zukünftige Wärmeversorgung nutzbar ist.

Das **wirtschaftliche Potenzial** betrachtet den Anteil am technischen Potenzial unter Berücksichtigung der aktuellen Marktsituation und Kostenstrukturen. In der Potenzialanalyse wird das wirtschaftliche Potenzial nicht berechnet. Erst im Rahmen der Szenarienbildung besteht Klarheit über die Dimensionierung der Potenziale und die dazugehörigen Kosten.



Abbildung 31: Abgrenzung der unterschiedlichen Potenzialbegriffe

Für jedes identifizierte Wärmepotenzial müssen die vorhandenen Einschränkungen geprüft werden. Diese Einschränkungen umfassen beispielsweise räumliche Faktoren unter der Berücksichtigung von Schutzgebieten (z. B. bei der Ausweisung von Flächen für die Nutzung von Geothermie).

Die Darstellung dieser räumlichen Einschränkungen werden in den folgenden Abschnitten in Bezug auf das jeweilige erneuerbare Wärmepotenzial abgeleitet. Darüber hinaus kommen technische Beschränkungen zum Tragen, die das theoretisch verfügbare Nutzungspotenzial weiter reduzieren. Diese können infrastrukturelle Anforderungen und technische Faktoren umfassen.

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse sind die Grundlage für die Betrachtung verschiedener Szenarien und anschließender Auswahl des maßgeblichen Zielszenarios. Damit werden unter Einbeziehung der Erkenntnisse der Bestandsanalyse die Grundlagen gelegt, um effiziente und nachhaltige Versorgungsszenarien zu entwickeln. Darüber hinaus werden erste Anhaltspunkte ermittelt, welche Wärmequellen in der zukünftigen Planung für die Entwicklung der Wärmeversorgung untersucht werden sollten.

5.2. Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs

Grundlage für die Bewertung stellt der für den Gebäudebestand ermittelte Wärmebedarf dar. Darüber hinaus sollte auch die potenzielle Einsparung für die Prozesswärme der angesiedelten Unternehmen ermittelt werden. In den Rückmeldungen der Unternehmen waren keine auswertbaren Transformationspläne enthalten. Um dennoch eine Abschätzung für die mögliche Prozesswärmereduktion zu treffen, wurde mittels eines statistischen Modells auf Basis von Erfahrungswerten eine Einschätzung für Ergolding getroffen.

Um die Wärmebedarfsreduktion des Gebäudebestands zu ermitteln, wurden Referenzsanierungsstandards für die Wohngebäudetypen und deren Nichtwohngebäude-Äquivalente festgelegt. Zunächst werden für jedes Gebäude auf Basis seiner Nutzfläche und des Gebäudetyps (Einfamilien-, Reihenhäuser, usw.) Werte für Wand-, Fenster-, Dach- und Kellerflächen abgeschätzt. Ferner werden Annahmen zu den Heizgradtagen sowie einem Temperaturkorrekturkoeffizienten getroffen. In Verbindung mit den in den Referenzsanierungsstandards hinterlegten Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) wird so der Wärmebedarf für das Gebäude nach Sanierung auf den Referenzsanierungsstandard berechnet. Die Differenz zwischen dem aktuellen Wärmebedarf eines Gebäudes und dem Wärmebedarf des zuvor beschriebenen sanierten Gebäudes ergibt das Wärmebedarfs-Reduktionspotenzial.

Als Ergebnisse können in Summe bis zu ca. **54 GWh/a** an Raumwärmebedarf im Jahr 2045 eingespart werden. Dies verteilt sich auf rund **28 GWh/a im Sektor Haushalte** und **etwa 26 GWh/a in allen anderen Sektoren (GHD, Industrie und Öffentlich)**. Im Bereich der **Prozesswärme** wurde eine mögliche Wärmebedarfsreduktion von **ca. 30 GWh/a** abgeschätzt. Zur Realisierung dieses Potenzials bedarf es weiterer Rücksprachen mit der ortsansässigen Industrie.

Der größte Anteil des Sanierungspotenzials liegt bei den mittelalten Wohngebäuden. Bei Neubauten ist ein geringerer Wärmebedarf infolge von z. B. besseren Dämmungen und Baumaterialien zu erkennen. Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien.

In **Abbildung 32** wird anhand der georeferenzierten Darstellung der Wärmebedarfsreduktion deutlich, dass die höchsten Potenziale in den Bereichen rund um das Zentrum von Ergolding insbesondere im Industriegebiet zu verorten sind. Weiterhin zeigen auch Baublöcke im Außenbereich ein Reduktionspotenzial. Erklärbar ist dies durch einen hohen Gebäudebestand aus den Erstellungsjahren vor 1980. Unberücksichtigt bleibt dabei der Anteil von denkmalgeschützten Gebäuden, die aus anderen, zumeist wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht oder nur moderat saniert werden können.

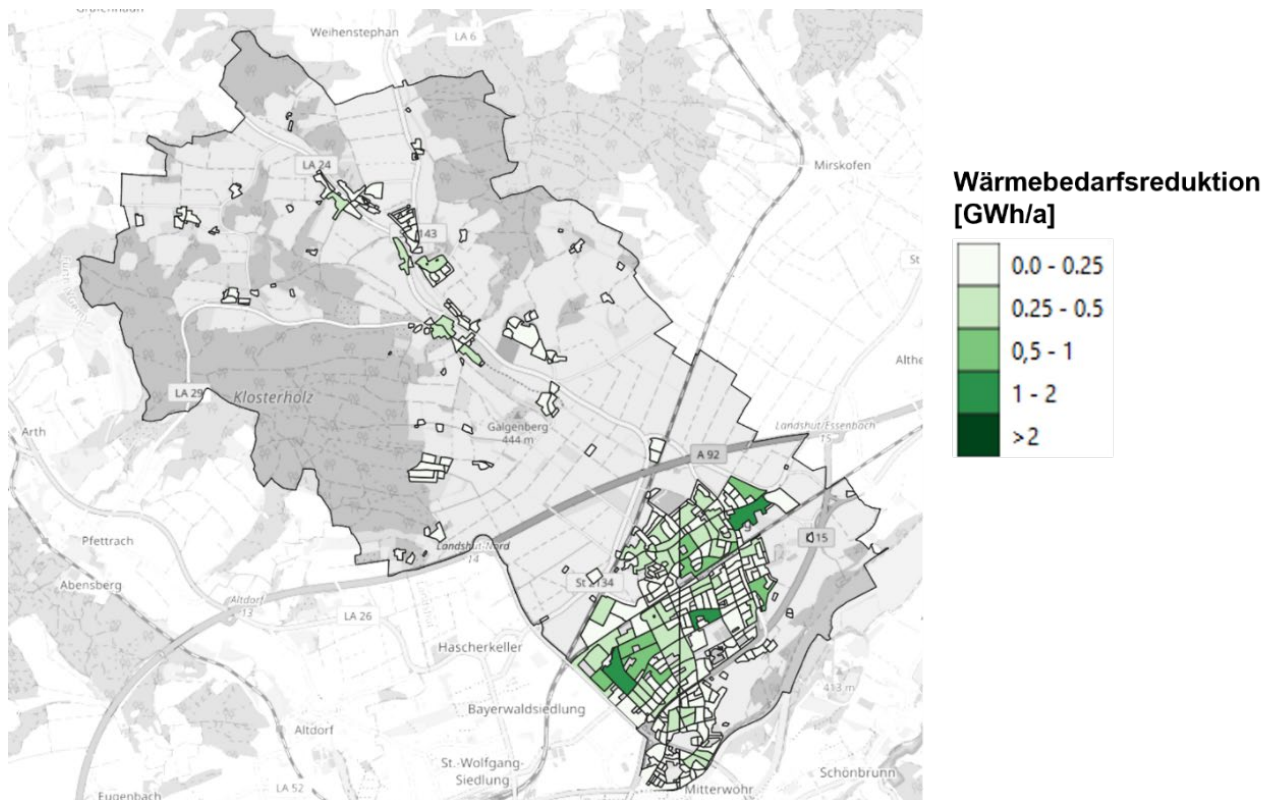


Abbildung 32: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion

5.3. Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung

Wie einleitend unter 5.1 dargestellt, werden im Rahmen der Potenzialanalyse unterschiedliche erneuerbare Wärmepotenziale betrachtet. Diese Potenziale basieren auf einer breiten Palette natürlicher Quellen und Technologien (vgl. **Abbildung 30**). Weitere Potenziale liegen in der Nutzung der grünen Gase wie Biogas und grüner Wasserstoff.

5.3.1. Wasserstoff

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

Eine wichtige Funktion von Wasserstoff ist seine Eignung als Speichermedium, um überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie zu speichern. Diese gespeicherte Energie kann dann bei Bedarf wieder in Wärme umgewandelt werden. Die hohe Energiedichte von Wasserstoff macht ihn 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 (H_2 in Wärmeprozessen). Neben dem industriellen Einsatz kann Wasserstoff auch zur dezentralen Gebäudebeheizung über Brennstoffzellengeräte oder Gasbrennwertkessel (H_2 -Ready) verwendet werden.

Die Wasserstoff-Netzinfrastuktur

Die Verfügbarkeit von Wasserstoff über das bestehende Erdgasnetz hängt im Wesentlichen vom Netzinfrastrukturausbau und dem weiteren Ausbau des internationalen Wasserstoffmarktes ab. Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat das von den Fernleitungsnetzbetreibern (FNB) vorgeschlagene Wasserstoff-Kernnetz am 22.10.2024 genehmigt (**Abbildung 33**). Insgesamt enthält das Netz 9.040 km an Leitungen, welche sukzessiv bis 2032 in Betrieb gehen sollen. 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.

Genehmigtes Wasserstoffkernnetz

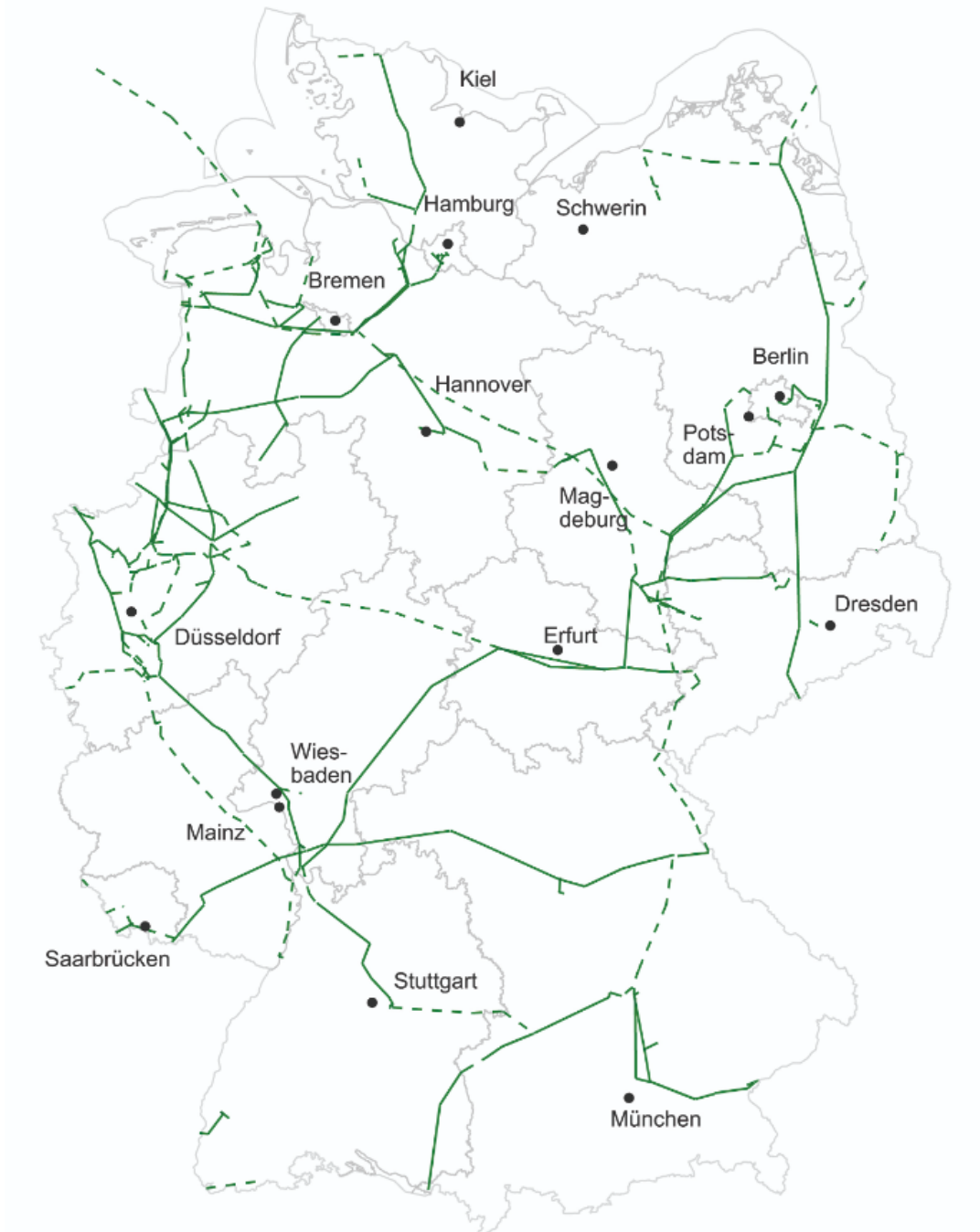


Abbildung 33: Das geplante Wasserstoffkernnetz in ganz Deutschland

In Bayern beträgt der Anteil an heutigen Gasleitungen, die umgestellt werden, etwa 80 Prozent, das bedeutet, dass nur ein geringer Teil neu gebaut werden muss. In Bayern angekommen verläuft die Leitung über Ingolstadt nach München und von dort nach Burghausen. Ein weiterer Abschnitt verläuft von Ingolstadt in Richtung Augsburg.

Um eine flächendeckende Versorgung zu gewährleisten, muss des Weiteren auch das Gasverteilnetz 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 Kernnetzplus bildet die Wasserstoffnetzplanung auf Transport- und Verteilnetzebene dar und setzt 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. 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.

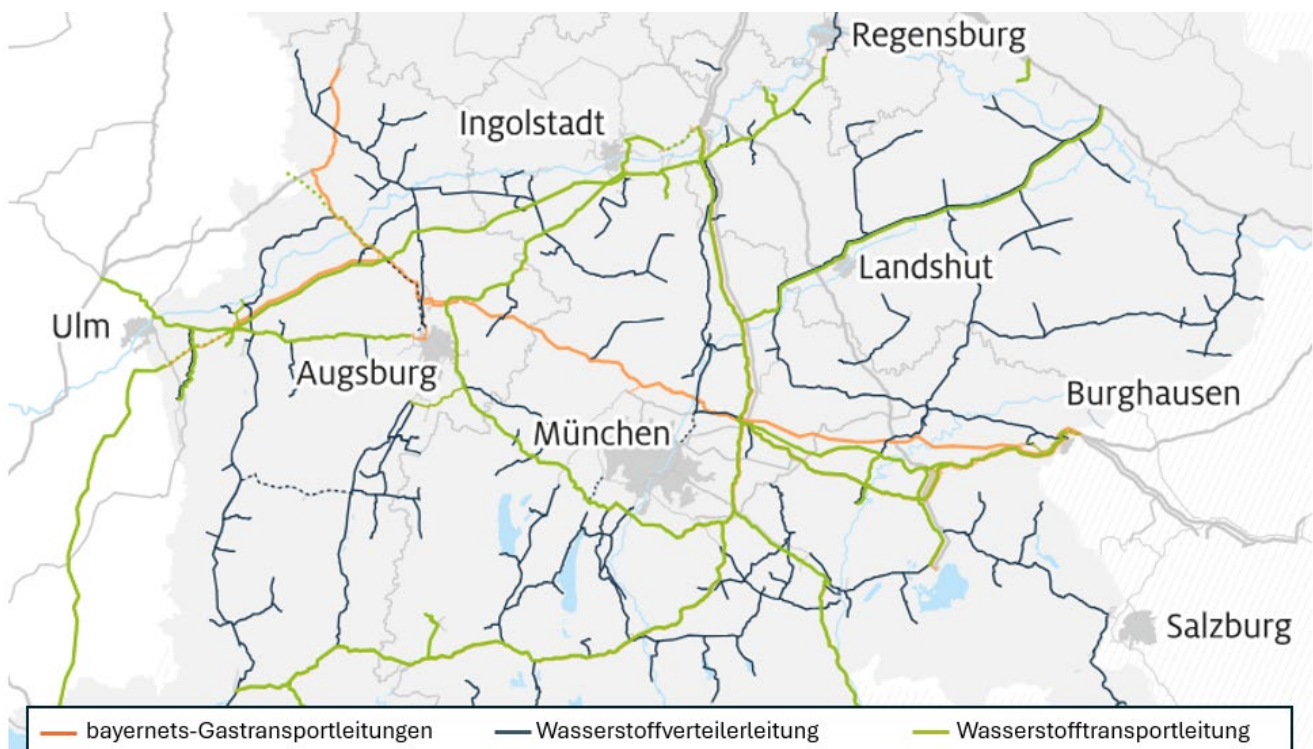


Abbildung 34: Das geplante Wasserstoff-Kernnetz^{plus} in Bayern bis zum Jahr 2045 (bayernets, 2025)

Der Markt Ergolding befindet sich geografisch in einer strategisch vorteilhaften Lage. Entlang der Isar verläuft eines der zentralen Ausbauggebiete des zukünftigen Wasserstoffkernnetzes. Nach aktuellen Planungen soll der Abschnitt von Moosburg in Richtung Landshut und Ergolding bereits bis zum Jahr 2032 auf Wasserstoff umgestellt werden. Diese frühe Anbindung resultiert insbesondere aus der hohen wirtschaftlichen Bedeutung der Region: Mehrere große Industrieunternehmen haben dort ihren Sitz und sind in hohem Maße auf eine zuverlässige Versorgung mit klimafreundlichem Wasserstoff angewiesen. Durch die geplante Netzinfrastruktur werden somit wesentliche Voraussetzungen geschaffen, um die regionale Industrie langfristig zu dekarbonisieren und gleichzeitig die Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts zu sichern. Der genaue Verlauf der Wasserstofftransportleitungen ist in **Abbildung 34** dargestellt.

Für den Zeitraum von heute bis zur Anbindung an das Wasserstoffnetz kann eine bilanzielle Belieferung als Übergangslösung möglich sein. Die bilanzielle Belieferung mit Biomethan oder Wasserstoff spielt eine wichtige Rolle bei der Umstellung auf erneuerbare Energien. 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.

Die bestehende Netzinfrastruktur ist bereits heute überwiegend wasserstofftauglich und kann mit 100 % H₂ betrieben werden, wie die Energienetze Bayern GmbH & Co. KG im Rahmen des Projektes „H₂ direkt“ in Hohenwart gezeigt hat. Hier wurde ein bestehendes Gasnetz auf 100 % Wasserstoff umgestellt. Im Rahmen des Projekts hat der Gasverteilnetzbetreiber ein Teilstück eines bestehenden Erdgasnetzes vom Netz abgetrennt und vollständig auf grünen Wasserstoff umgestellt. Insgesamt werden zehn private Haushalte und ein Gewerbekunde mit Wasserstoff versorgt. 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. Das Projekt zeigt, dass sich die Umstellung des Gasnetzes auf 100 % Wasserstoff oftmals mit geringerem technischem und wirtschaftlichem Aufwand umsetzen lässt.

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. Bis zur Umstellung werden die durchzuführenden Analyse- und Planungsschritte jedes Jahr vertieft.

Mit der Nachfrage nach Wasserstoff werden zunehmend Märkte entstehen. Dabei bleibt Deutschland 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 die Frage beantworten, wo der Wasserstoff herkommen soll. Die **Abbildung 35** verdeutlicht, aus welchen Korridoren der Import künftig erwartet wird.

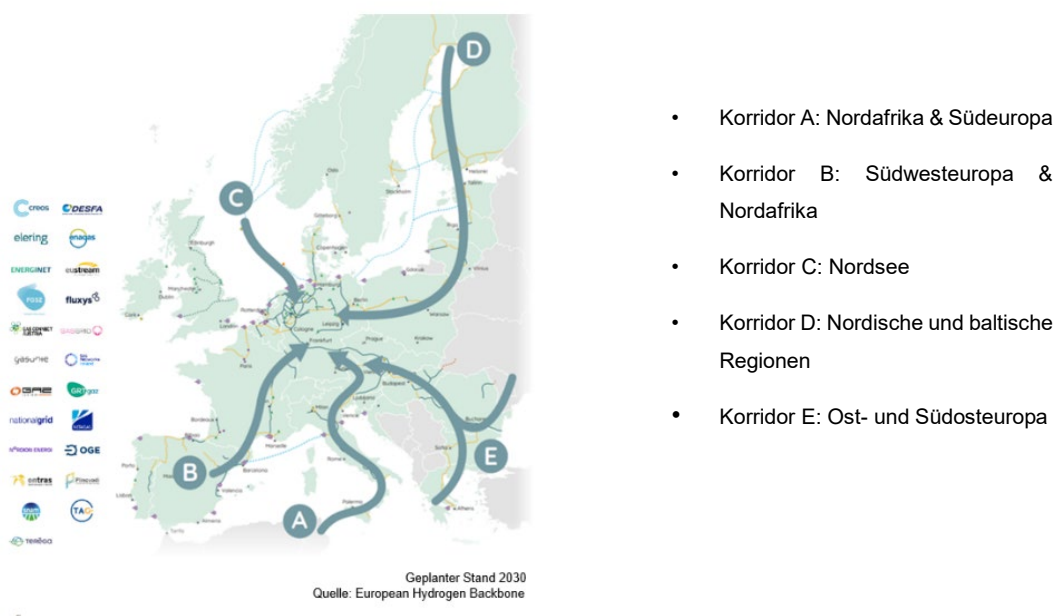


Abbildung 35: Importkorridore für Wasserstoff

Für eine Wasserstoffversorgung ohne die Anbindung an das Kernnetz sind lokale Kapazitäten zur Erzeugung von grünem Wasserstoff notwendig. Der Freistaat Bayern unterstützt den Ausbau solcher

Kapazitäten über das „Bayerische Förderprogramm zum Aufbau einer Elektrolyse-Infrastruktur“ (BayFELI) als zentralen Baustein zum Erreichen der bayerischen und nationalen Klimaziele. Wie die Karte des bayerischen Staatsministeriums zeigt (Abbildung 36), laufen bereits zahlreiche Aktivitäten zum Aufbau einer solchen Infrastruktur. Langfristig ist von deutlich steigenden regionalen Kapazitäten auszugehen; Bis 2032 soll in Bayern eine Elektrolyseleistung von 500-1.000 MW erreicht werden.

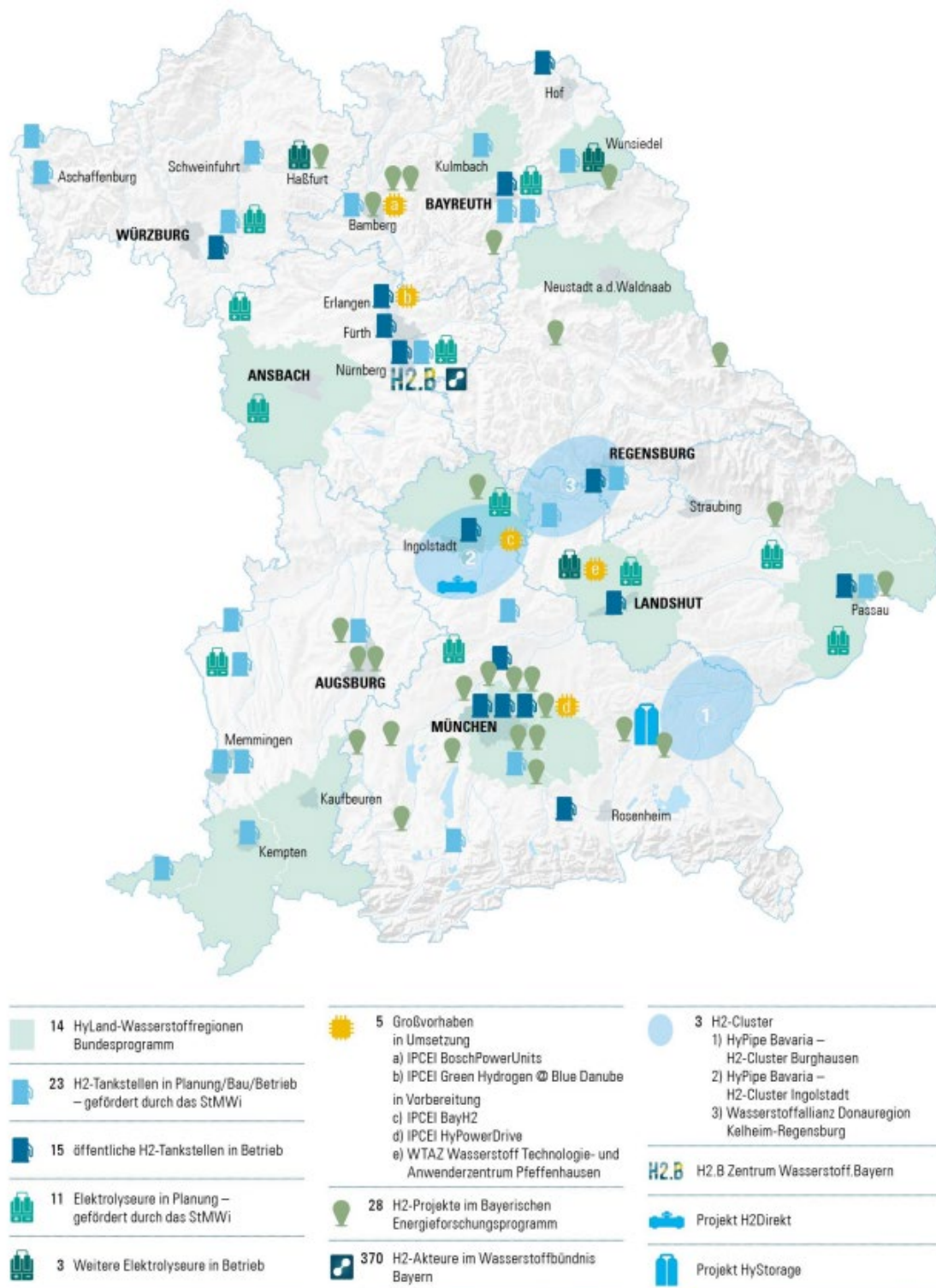


Abbildung 36: Wasserstoffaktivitäten in Bayern²³

²³ **Quelle:** Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landentwicklung und Energie: Bayerische Wasserstoffstrategie 2.0

Derzeit ist jedoch kein Aufbau einer lokalen Wasserstoffherzeugung in Ergolding geplant. Inwieweit sich dies in Zukunft ändern 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 gegebenenfalls neu bewertet werden.

Zukünftige Wasserstoffversorgung in Ergolding

Als vorgelagerter Netzbetreiber planen die Energienetze Bayern GmbH & Co. KG derzeit, ausgehend vom Kernnetz den Aufbau der Wasserstoff-Infrastruktur für die Region Niederbayern. Die hohe Anzahl von Industrieunternehmen entlang des Hauptsystems "Isarschiene" sind derzeit bei den Planungen im Fokus. Vorgesehen ist, dass der Netzkopplungspunkt Moosburg sowie die Verbindungsleitung nach Landshut vom Fernleitungsnetzbetreiber bis 2032 mit Wasserstoff versorgt werden kann. Ausgehend von Landshut ist eine technische Umstellung der bestehenden Erdgas-Infrastruktur für Ergolding bis 2035 geplant. Im ersten Schritt sollen die energieintensiven Industrieunternehmen an das zukünftige Wasserstoffnetz angeschlossen werden. Im Rahmen der übergeordneten Netzentwicklungsplanung sind erste Gespräche mit den Industrieunternehmen geführt worden, die bereits heute Interesse an einer zukünftigen Wasserstoffversorgung zur Dekarbonisierung ihrer Produktionsprozesse zeigen.

Die vorhandene Gasnetzinfrasturktur im Marktgemeindegebiet bietet gute Voraussetzungen für eine zukünftige Umstellung auf Wasserstoff. Die verbauten Materialien in Leitungen und erdverlegten Einbauteilen sind für den Betrieb von 100% Wasserstoff geeignet. Oberirdische Anlagen wie Gasdruckregel- und Messanlagen werden noch detailliert untersucht, ob einzelne Teile ausgetauscht werden müssen. Nach der Umstellung des Hochdrucksystems können die restlichen Versorgungsleitungen nach und nach bis 2040 auf Wasserstoff umgestellt werden. Das technische Potenzial für die Versorgung der Haushalts- und Gewerbekunden beträgt ca. 231 GWh. Neben dem Leitungssystem sind auch die Gerätehersteller bereit für die Nutzung von Wasserstoff im Wärmemarkt. Mehrere namenhafte Hersteller haben bereits Geräte, die 100% Wasserstoff für die Gebäudetechnik in allen Leistungsklassen nutzen können. Aktuell laufen die entsprechenden Zertifizierungsverfahren. Für eine konkrete Planung der Wasserstoffversorgung in Ergolding ist aber die Ausarbeitung einer Strategie zur Transformation des Gasnetzes notwendig, welche derzeit von der Energieversorgung Ergolding-Essenbach zusammen mit der Energienetze Bayern erarbeitet wird.

5.3.2. Tiefe und mitteltiefe Geothermie

Tiefe und mitteltiefe Geothermie stellen die Nutzung von Erdwärme in Tiefen von mehr als 400 Metern dar. Dadurch können Wärmereservoirs in mehreren tausend Metern Tiefe erschlossen werden. Aufgrund des hohen Temperaturniveaus gegenüber der oberflächennahen Geothermie kann die Wärme sowohl für größere Wärmenetze als auch für die Erzeugung von Strom eingesetzt werden. Die Einbindung der Wärme erfolgt in der Regel zentral in bestehende oder geplante Wärmenetze. Die Betrachtung des Wärmepotenzials erfolgt auf der Aggregationsebene des Gemeindegebietes von Ergolding.

Das Nutzungspotenzial der Tiefengeothermie kann ohne detaillierte Informationen zur thermischen Leistungsfähigkeit des Untergrunds nur grob eingeordnet werden. Die Nutzung der Tiefengeothermie wird in Deutschland durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Bundesberggesetz (BBergG) geregelt. Diese Bundesgesetze bilden den Rahmen für die Erschließung und Nutzung von Erdwärme, ergänzt durch spezifische Landesgesetze, die weiteren Regelungen und Anforderungen vorsehen. In Deutschland muss jede Bohrung bis zu einer Tiefe von mehr als 100 Metern von der Unteren Wasserbehörde genehmigt und beim geologischen Landesamt angemeldet werden. Bohrungen ab 100 Metern sind zusätzlich hinsichtlich bergrechtlicher Vorschriften genehmigungspflichtig, wobei die Bergbehörden der Bundesländer zuständig sind. Die wasserrechtliche Genehmigung erfolgt durch die Unteren Wasserbehörden.

Die tiefe Geothermie gilt in Deutschland als umweltverträgliche Energiequelle und birgt keine unbeherrschbaren Risiken. Schäden durch seismische Ereignisse sind bei sorgfältiger Kontrolle unwahrscheinlich. Gefahren für das Trinkwasser sind bei Einhaltung der bergrechtlichen Vorgaben und des Trink- und Grundwasserschutzes nahezu ausgeschlossen. Störfälle wie undichte Bohrungen sind selten, erkennbar und räumlich begrenzt in ihrer Auswirkung. Der Unterschied in den Wärmeniveaus

zwischen tiefer und mitteltiefer Geothermie und der oberflächennahen Geothermie liegt insbesondere darin, dass bei tieferen Bohrungen und damit höherer Temperaturen Wärmepumpen effizienter arbeiten können, beziehungsweise keine Wärmepumpen, sondern Wärmetauscher zum Einsatz kommen können. Entsprechend muss weniger Strom eingesetzt werden, um das Temperaturniveau zu heben, was den Betrieb wirtschaftlich attraktiver machen kann. Die im Folgenden vorgenommene Betrachtung erfolgt auf der Ebene der Flurstücke.

Zur Potenzialbestimmung wurden die relevanten Gesteinsschichten sowie deren Tiefenlage erfasst und in das Modell integriert. Auf der betrachteten Fläche wurden Wärmeentnahmebohrungen in Abständen von etwa 1 bis 2 km angenommen. Die je Bohrung entnehmbare Wärmemenge wurde auf Basis vergleichbarer Referenzprojekte abgeschätzt. Daraus ergibt sich ein theoretisches Potenzial der dem Untergrund entziehbaren Wärmemenge von rund **190 GWh pro Jahr**. Der teilweise große Abstand zwischen den Entnahmestellen und den potenziellen Verbrauchern sowie die erforderlichen Bohrtiefen stellen jedoch ein wesentliches wirtschaftliches Hemmnis dar. Zudem liegen aufgrund fehlender bergbaulicher Aktivitäten nur begrenzte Informationen zum geologischen Untergrund vor.

Wie in **Abbildung 37** zu sehen, liegen die Temperaturen im Untergrund im Gemeindegebiet von Ergolding in den relevanten Tiefen in etwa zwischen 50 °C bis lokal etwa 60 °C. Die Darstellung verdeutlicht, dass im Untersuchungsraum grundsätzlich ein geothermisches Potenzial vorhanden ist, das sich jedoch überwiegend im niedrigen bis mittleren Temperaturbereich bewegt. Die Bewertung des Potenzials beruht daher maßgeblich auf Modellannahmen und bedarf weiterer vertiefender Untersuchungen. Vor dem Hintergrund laufender Planungen in benachbarten Kommunen wäre im Anschluss an die kommunale Wärmeplanung zudem zu prüfen, ob und in welchem Umfang dieses Potenzial tatsächlich realisierbar ist. Da ein Geothermieprojekt in der Region mit ähnlichen Voraussetzungen bereits aus wirtschaftlichen Gründen nicht weiterverfolgt werden kann, soll die Untersuchung der Tiefengeothermie im Markt Ergolding zunächst zurückgestellt werden.

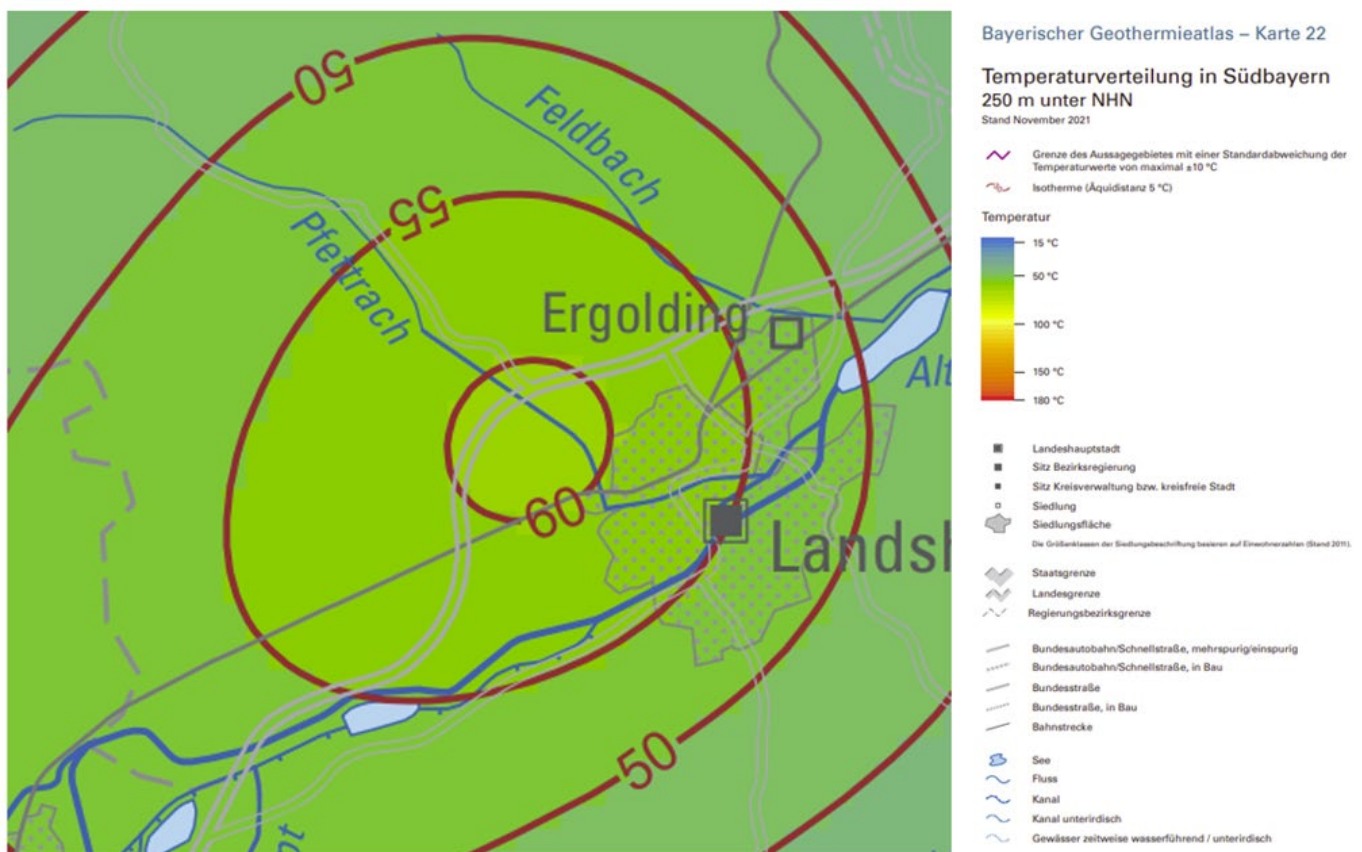


Abbildung 37: Potenzial für tiefe Geothermie

5.3.3. Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie ermöglicht die Gewinnung von Erdwärme bis zu einer Tiefe von 400 m. Die Anlagen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie können einerseits **dezentral** und damit direkt in Gebäuden oder andererseits **zentral** in bestehenden oder geplanten Wärmenetzen genutzt werden.

Sie ist ganzjährig und unabhängig vom Klima verfügbar, ihre Nutzung erfordert jedoch wasserrechtlichen Genehmigungen. Kleinanlagen können dezentral zur Beheizung und Warmwasserversorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern eingesetzt werden. Größere Anlagen an Erdwärmesondenfelder eignen sich zur Wärme- und Warmwasserversorgung größerer Gebäudekomplexe. Bei der Planung einer Erdwärmeanlage sind wasser- und bergrechtliche Bestimmungen zu beachten. Ein wasserrechtliches Verfahren ist notwendig, um den Schutz des Grundwassers mit der Nutzung der Erdwärme in Einklang zu bringen. Unter bestimmten Voraussetzungen ist ein bergrechtliches Verfahren notwendig. Darüber hinaus sind besondere Schutzvorkehrungen in Wasserschutzgebieten zu treffen. Die individuelle Genehmigung liegt in der Zuständigkeit der jeweiligen Unteren Wasserbehörde.

Technologisch betrachtet wird im Allgemeinen zwischen Erdwärmesonden, Grundwasserwärmepumpen und Erdwärmekollektoren unterschieden, wobei der Fokus dieser Analyse auf dem Einsatz von Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen liegt. In allen Formen der Erschließung von Erdwärme im oberflächennahen Bereich wird das Temperaturniveau über eine Wärmepumpe angehoben, um Raumwärme bereitstellen zu können. Grundwasserwärmepumpen sind eine effiziente Möglichkeit, erneuerbare Energiequellen zur Beheizung und Kühlung von Gebäuden zu nutzen. Der wesentliche Unterschied zu anderen geothermischen Systemen besteht darin, dass hier das Grundwasser direkt als Wärmequelle dient. Die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen erfordert spezifische Genehmigungen, da Eingriffe in den Grundwasserhaushalt mit wasserrechtlichen Bestimmungen im Einklang stehen müssen. Ein wasserrechtliches Verfahren ist unerlässlich, um den Schutz der Ressource Grundwasser zu gewährleisten. In Wasserschutzgebieten sind zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich, um nachteilige Auswirkungen auf die Wasserqualität zu vermeiden. Die Genehmigungsverfahren liegen in der Verantwortung der zuständigen Unteren Wasserbehörde.

Grundwasserwärmepumpen können sowohl für Einfamilienhäuser als auch für Gebäudekomplexe eingesetzt werden. Die Technologie eignet sich für die dezentrale Versorgung von Einzelgebäuden als auch für die Integration in zentrale Wärmenetze. Der Einsatz in Wärmenetzen kann vorteilhaft sein, da die gleichmäßige und konstante Temperatur des Grundwassers eine stabile Energiequelle darstellt. Eine bereits vor der kommunalen Wärmeplanung erfolgte Prüfung zur zentralen Nutzung von Grundwasserwärmepumpen zeigte kein nennenswertes Potenzial. Auch für Erdwärmesonden zeigte die in dieser Wärmeplanung durchgeführte Analyse keine zentral nutzbaren Flächen auf.

Für das Gemeindegebiet von Ergolding wurde ein **technisches Potenzial für die dezentrale Nutzbarkeit von rund 15 GWh/a** (5 GWh/a Grundwasserwärmepumpen und 10 GWh/a Erdwärmesonden) ermittelt.

Die nachfolgende **Abbildung 38 und Abbildung 39** zeigen die räumliche Verteilung der Potenziale im Bereich oberflächennahe Geothermie innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Ergolding. Für die Potenzialbestimmung wurden ausschließlich Flurstücke berücksichtigt, die über eine hinreichende Fläche verfügen, wie sie beispielsweise für den Einsatz von Erdwärmesonden erforderlich ist. Zudem erfolgte die Auswahl von Flächen, die ein ausreichendes Grundwasserpotenzial aufweisen, um den Betrieb von Grundwasser-Wärmepumpen zu ermöglichen. Aufgrund der gegebenen Standortbedingungen kommen insbesondere Grundwasserwärmepumpen sowie Erdwärmesonden in Betracht. Eine weiterführende Standortbewertung ist notwendig, um zusätzliche Flächen auszuschließen, die durch einschränkende Nutzungen nicht geeignet sind.

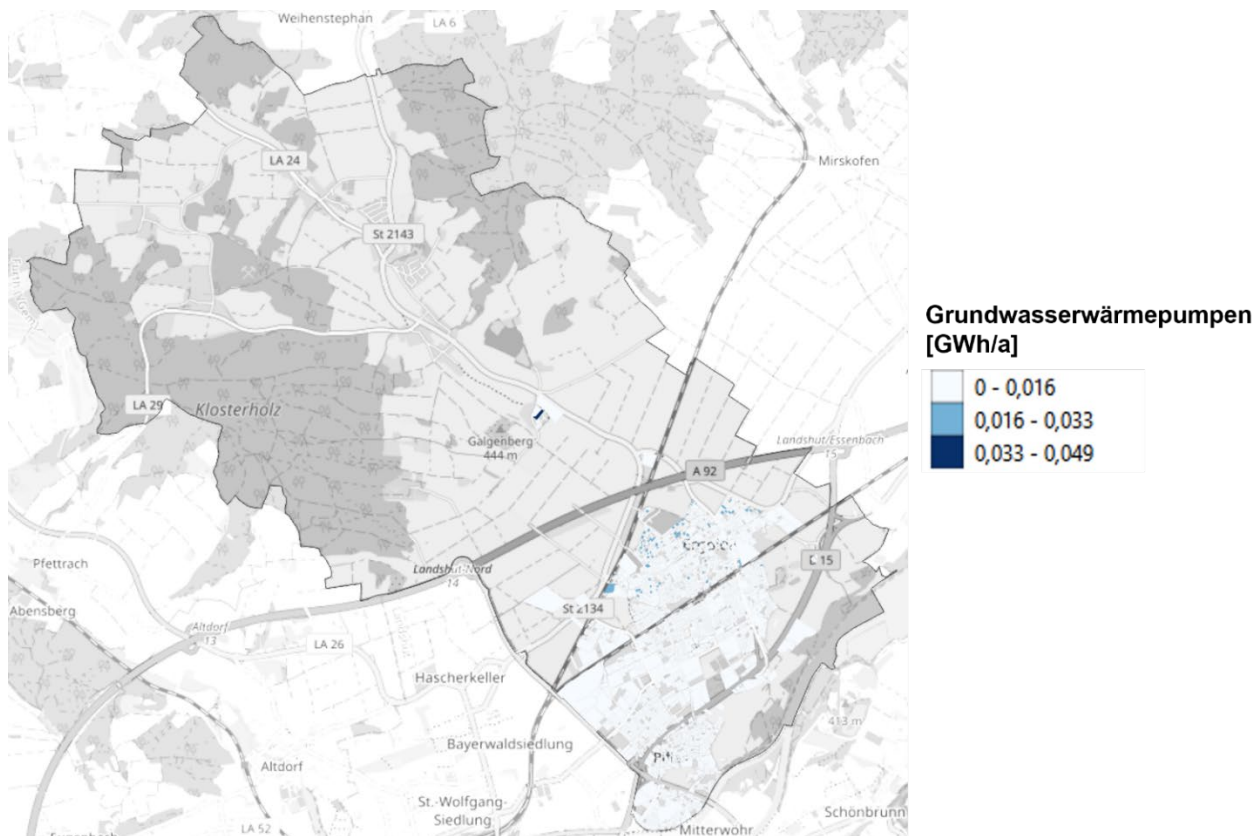


Abbildung 38: Potenzial oberflächennahe Geothermie dezentral Grundwasserwärmepumpen

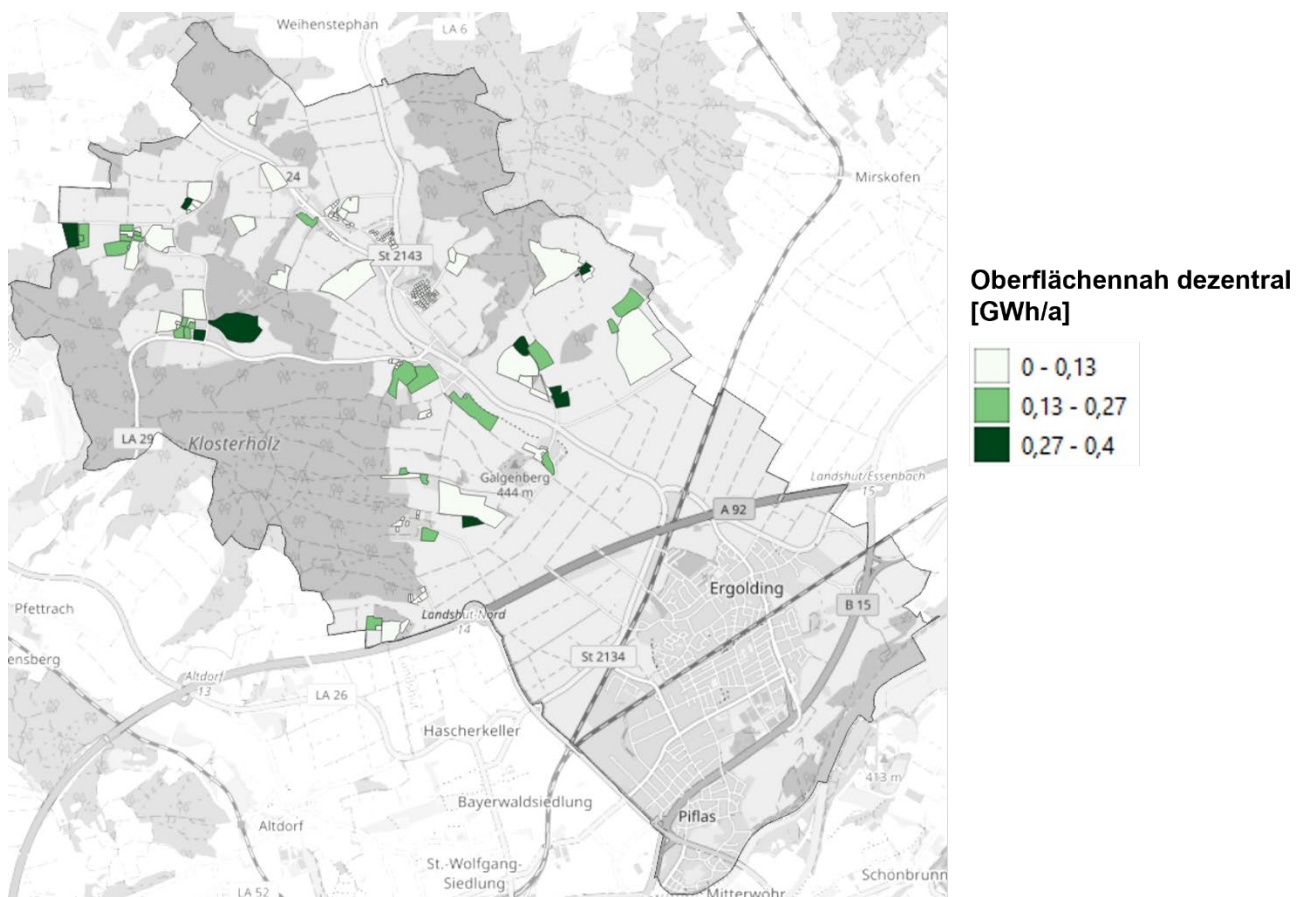


Abbildung 39: Potenzial oberflächennahe Geothermie dezentral Erdwärmesonden

5.3.4. Solarthermie auf einzelnen Gebäuden

Es gehört nach WPG nicht zur Potenzialermittlung, die Solarthermie-Potenziale auf allen Dachflächen für die dezentrale Wärmeerzeugung im beplanten Bereich zu ermitteln. Zur Vervollständigung der Potenzialbetrachtung wurde dies für die vorliegende Wärmeplanung dennoch ausgewertet. Im Rahmen der Wärmeplanung wurden zunächst dezentrale Potenziale auf Dachflächen von Wohngebäuden untersucht (Abbildung 40). Dabei erfolgte ein Abgleich des monatlichen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs mit der durch Solarthermie bereitstellbaren Wärme. Das technische Potenzial für dezentrale Solarthermie liegt bei rund **20 GWh/a**.

Der Warmwasserbedarf in Ergolding kann großflächig mittels Dachflächen-Solarthermie bereitgestellt werden. Es gilt jedoch zu beachten, dass auch hier Nutzungskonflikte insbesondere mit Solar-PV Anlagen bestehen.

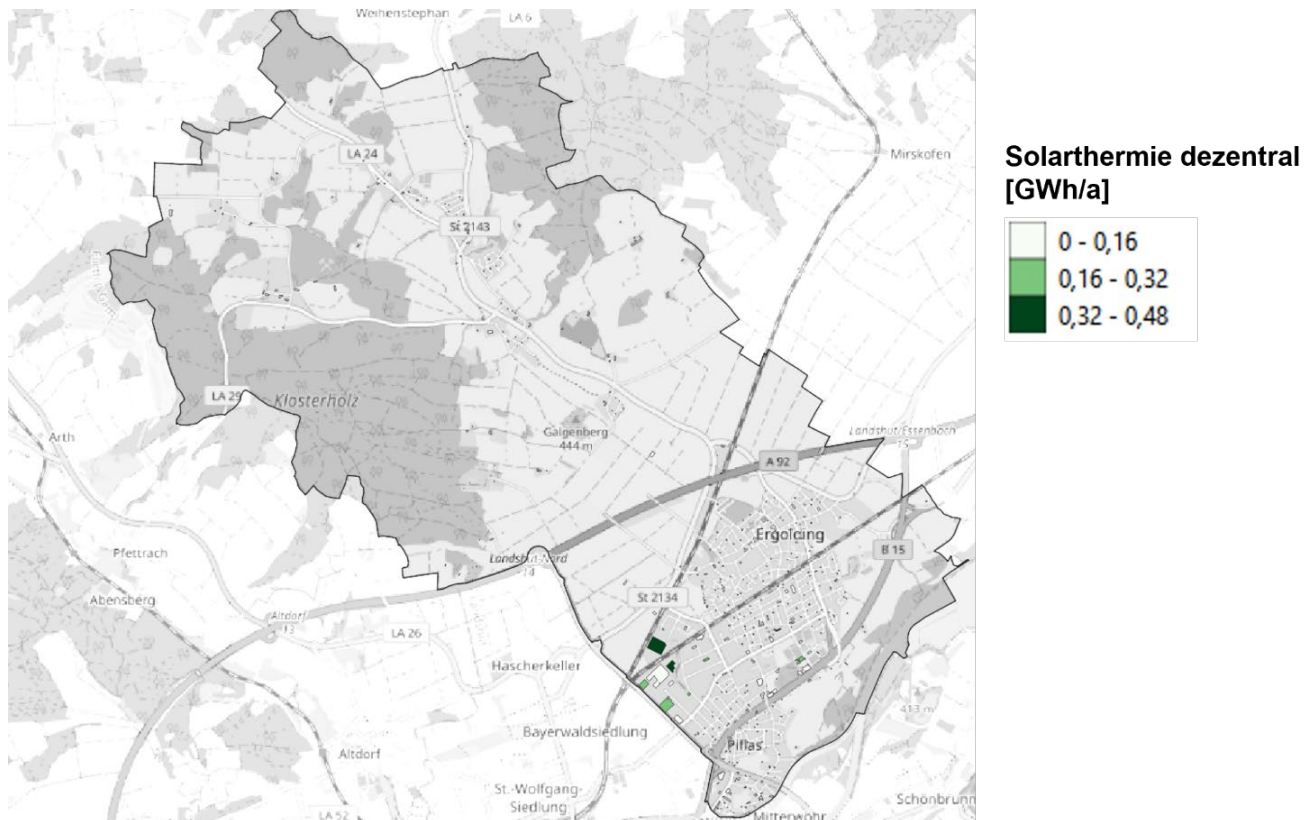


Abbildung 40: Potenzial zur Nutzung von Solarthermie dezentral

5.3.5. Solarthermie auf Freiflächen

Genehmigungsrechtlich ist zu beachten, dass solarthermische Freiflächenanlagen in der Regel nicht als privilegierte Vorhaben im Außenbereich zulässig sind. Wesentlichen Einfluss auf die Genehmigung haben die jeweiligen Flächennutzungspläne. Für die Planung ist aus diesem Grund zu prüfen, welche Flächen bereits zur Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Wärme aus erneuerbaren Energien vorgesehen sind und inwiefern weitere Flächen bei vorliegendem Potenzial für die kommenden Jahre gesichert werden können.

Der Anwendungsbereich solcher Anlagen ist sehr vielseitig und reicht vom kW_p-Bereich bei Aufdachanlagen bis hin zu mehreren Hektar großen Kollektorflächen im MW_p-Bereich auf Freiflächen²⁴. Dabei wird die spezifische Leistung von Solarthermieanlagen kollektor- und

²⁴ Hierbei sind Flachkollektoren und Vakuum-Röhrenkollektoren die am häufigsten eingesetzten Kollektortypen.

standortunabhängig auf Basis verschiedener Analysen in der Regel mit ca. $0,7 \text{ kW}_p/\text{m}^2$ angegeben. Ausreichend dimensionierte Freiflächenanlagen können auch für Fernwärmenetze eine Rolle spielen.

Ein entscheidender Faktor für die Wirtschaftlichkeit von Solarthermieanlagen ist die Höhe der Investitionskosten, während die Betriebskosten gering ausfallen. Besonders die Wartungs- und Instandhaltungskosten sind niedrig und werden mit 0,7 % der Gesamtinvestition als jährliche Kosten angesetzt. Auch die Stromkosten sind gering. Der Strombedarf kann mit rund 1-1,5 % der erzeugten Wärmemenge angenommen werden. Die Anlagen sind in aller Regel mit Wärmespeichern verbunden, um jahreszeitliche Schwankungen auszugleichen. Alternativ können die Anlagen so dimensioniert werden, dass Wärmeüberschüsse vermieden werden.

Zur Potenzialbestimmung wurden öffentliche Flächen verwendet (Abbildung 41). Das technische Potenzial für zentrale Solarthermie (Freiflächen)²⁵ liegt bei rund **10 GWh/a**.

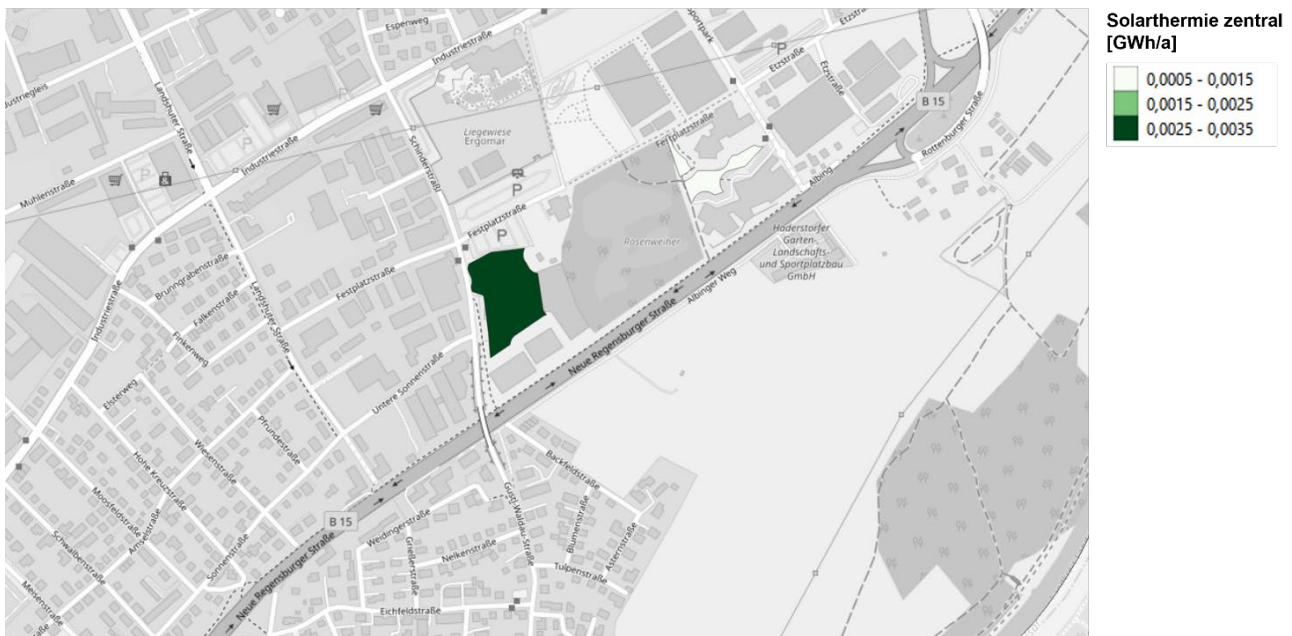


Abbildung 41: Potenzial zur Nutzung von Solarthermie zentral

²⁵ Hinweis: Eine weitere Prüfung des Standorts ist aufgrund von Altlasten notwendig.

5.3.6. Großwärmespeicher

Im Winter ist die Nachfrage nach Raumwärme und Warmwasser deutlich höher als im Sommer. Daher ist es wichtig, die im Sommer verfügbare und erzeugbare Wärme effizient zu speichern, um sie in den kalten Monaten nutzen zu können. Saisonal angelegte Großwärmespeicher spielen hierbei eine zentrale Rolle, da sie überschüssige Wärmeenergie über längere Zeiträume hinweg speichern und bei Bedarf wieder abgeben können.

Es gibt verschiedene Arten von Wärmespeichern, die sich insbesondere in ihrer Speicherkapazität und der zeitlichen Reichweite, also der Spanne zwischen Einspeicherung und Ausspeicherung, unterscheiden. Zu den wichtigsten Typen saisonaler Wärmespeicher gehören:

- **Erdbecken-Wärmespeicher:** Diese Speicherart besteht aus großen, isolierten Becken, die in den Boden eingelassen sind und mit Wasser gefüllt werden. Sie eignen sich besonders gut für die Speicherung großer Wärmemengen und können über mehrere Monate konstant Wärme liefern.
- **Unterirdische Tankspeicher:** Diese Wärmespeicher bestehen aus großen, unterirdischen Tanks, die ebenfalls mit Wasser oder anderen Wärmeträgern gefüllt sind. Sie bieten eine hohe Speicherkapazität und sind durch ihre unterirdische Lage gut gegen Wärmeverluste isoliert.
- **Erdwärmesondenspeicher (BTES – Borehole Thermal Energy Storage):** Hierbei handelt es sich um ein System, bei dem Wärme über vertikale Bohrungen in die Erdschichten eingebracht und gespeichert wird. Diese Form der Speicherung nutzt die natürlichen thermischen Eigenschaften des Erdreichs, um Wärme zu speichern und bei Bedarf wieder abzurufen.
- **Aquifer-Wärmespeicher:** Bei dieser Technologie wird die Wärme in natürlichen Grundwasserschichten (Aquiferen) gespeichert. Die Wärmeenergie wird dabei in das Grundwasser eingebracht und kann zu einem späteren Zeitpunkt wieder entnommen werden.

Der Fokus der Potenzialanalyse für Wärmespeicher liegt auf Erdwärmesondenspeichern. Das Potenzial dieser Speicher orientiert sich an der Nutzung der oberflächennahen Geothermie. Dabei wird Bezug auf die Analyse der zentralen oberflächennahen Geothermie genommen (**vgl. Kapitel 5.3.3**).

In Ergolding gibt es auf Basis dieser Analyse keine zentralen Standorte, die für oberflächennahe Geothermie mittels Erdwärmesondenfelder geeignet wären. Daher zeigt sich auch kein Potenzial für Großwärmespeicher (BTES) im Gemeindegebiet.

5.3.7. Oberflächengewässer

In Verbindung mit Wärmepumpen können Oberflächengewässer einen Beitrag zur Bereitstellung von Wärme leisten. Oberflächengewässer lassen sich dabei in Still- und Fließgewässer unterteilen. Durch die sehr hohe spezifische Wärmekapazität von Wasser können Gewässer sehr große Mengen an Wärme speichern. Die Nutzbarmachung dieser Wärme wird als Gewässerthermie bezeichnet. Diese kann sowohl zum Zweck der Heizung als auch zur Kühlung genutzt werden. Bei entsprechender Skalierung und unter Verwendung von Großwärmepumpen können auf diese Art entsprechende Gebäudekomplexe und Quartierslösungen beheizt werden. Für Stillgewässer wurde das Wasservolumen und darüber die Wärmeentzugsleistung abgeschätzt. Für Fließgewässer wurde der minimale bekannte Abfluss aufgenommen, aus welchem die Wärmeentzugsleistung abgeleitet wurde. Korrekturen mit Hilfe von Referenzprojekten plausibilisieren die jeweiligen entnehmbaren Wärmemengen. Die Grundlage der Berechnung sind Elemente des digitalen Landschaftsmodells.

Das technische Potenzial zur Wärmeentnahme aus der Isar wird auf insgesamt rund **720 GWh/a** abgeschätzt. Davon können etwa **390 GWh/a** direkt aus dem Fluss entnommen werden, während das verbleibende Potenzial über den Einsatz einer Großwärmepumpe mit einer angenommenen **Jahresarbeitszahl (JAZ) von 2,2** erschlossen werden kann. Der Stausee Altheim wurde hierbei der Isar zugerechnet und entsprechend nicht als Stillgewässer bewertet. Ein fachlicher Austausch mit den Stadtwerken Landshut zeigte in diesem Zusammenhang, dass vergleichbare Projekte an der Isar bisher noch nicht erfolgreich umgesetzt wurden. Für Stillgewässer, wie beispielsweise den Paintner

Weiber, konnte hingegen kein technisch realisierbares Wärmepotenzial identifiziert werden. Eine Einzelfallprüfung ist immer notwendig, um die Möglichkeiten von Wärme aus Gewässern (Flüssen, Seen) zu erfassen. Eine standortgenaue Prüfung potenzieller Anlagen zur Erzeugung und Einspeisung von Zentralwärme in ein Wärmenetz oder ein kaltes Wärmenetz ist dabei ratsam.

Abbildung 42 zeigt die Lage der genannten Fließ- und Stillgewässer im Gemeindegebiet.

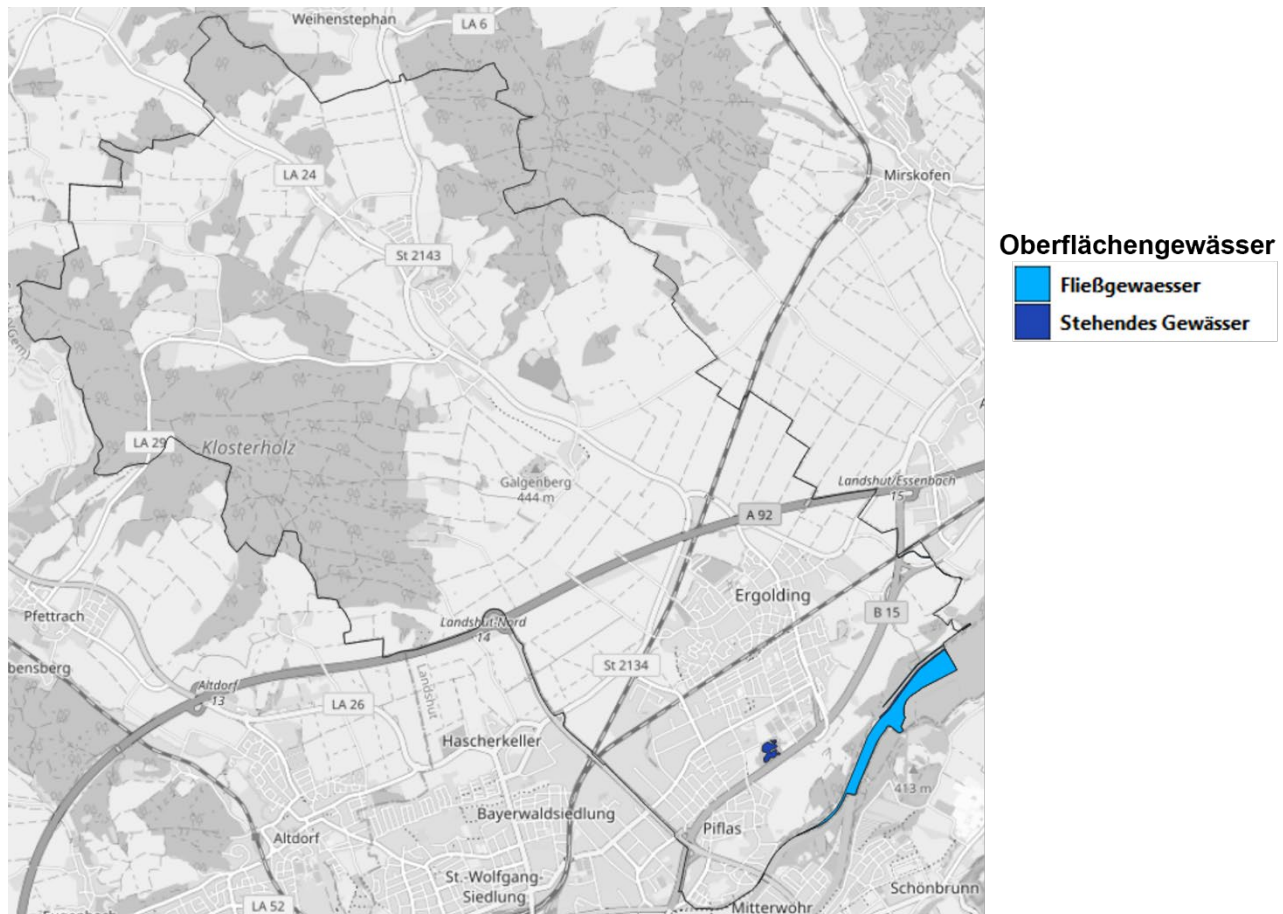


Abbildung 42: Potenzial zur Nutzung von Oberflächengewässern zur Wärmeerzeugung

5.3.8. Umgebungsluft/Außenluft

Zunächst ist zwischen der **zentralen** und **dezentralen** Nutzung von Umgebungsluft zu unterscheiden. Bei der zentralen Nutzung von Umgebungsluft wird der Luft Wärme durch Großwärmepumpen entzogen, um diese anschließend in Wärmenetze einzuspeisen. Um das technische Potenzial für den Einsatz dieser Großwärmepumpen zu bestimmen, wurde nach Flurstücken gesucht, die für die Platzierung von Großluftwärmepumpen infrage kommen und dabei nachfolgende Kriterien erfüllen:

- öffentliche Flurstücke
- keine Wald- oder Landwirtschaftsflächen
- keine Flurstücke in Hochwasser- und Landschaftsschutzgebieten oder sonstigen geschützten Bereichen
- Flurstücke mit mind. 900 m² Grundfläche

Ferner sind beim Betrieb der Großwärmepumpen Immissionsschutzvorgaben zu beachten (u.a. die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm), da insbesondere die Ventilatoren einen Geräuschpegel erreichen. Für den Lärmschutz wurden 35 dB als Höchstgrenze in reinen Wohngebieten während der Nachtzeit angenommen. Da große Wärmepumpen

an der Quelle einen Schalldruck von 81 dB erreichen, wurden die Flurstücke so gewählt, dass die Vorgaben des Immissionsschutzes eingehalten werden.



Abbildung 43: Zentrales Potenzial zur Nutzung von Außenluft in der Wärmeerzeugung

Bei der dezentralen Nutzung der Luft-Wasser-Wärmepumpe kann zunächst festgestellt werden, dass die Entwicklung dieser kleineren Anlagen bereits weit fortgeschritten ist. Moderne Anlagen sind kompakt, halten die Immissionsschutzvorgaben meist ein und können auch konventionelle Vorlauftemperaturen für die Raumwärmeversorgung bereitstellen. Als einziges Ausschlusskriterium für die dezentrale Nutzung von Wärmepumpen wird die Hochtemperaturprozesswärme von über 150°C angenommen. Unter der Annahme, dass alle beheizten Gebäude Zugang zum Stromnetz haben, stehen Luft-Wasser-Wärmepumpen mit wenigen Ausnahmen überall als Wärmeerzeugeroption bereit, die sich im Vergleich zu Wärmepumpen mit anderen Quellen leicht realisieren lassen.

Wird die bekannte Hochtemperaturprozesswärme ausgeschlossen, können durch **dezentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen** bis zu **180 GWh/a** Wärme in Ergolding bereitgestellt werden. Die Nutzung zentraler Luftwärmepumpen auf Basis von Umgebungsluft ist im Gemeindegebiet nicht umsetzbar. Ausschlaggebend hierfür sind die geringe Anzahl an Wärmeverbrauchern in räumlicher Nähe sowie die Überschreitung zulässiger Schalldruckgrenzen gegenüber angrenzenden Wohngebieten bei der in der **Abbildung 43** dargestellten Potenzialfläche. Insgesamt ergibt sich daher kein nutzbares Potenzial für die zentrale Nutzung von Umgebungsluft. Das zentrale Potentiale sollte in einer Fortschreibung der Wärmeplanung erneut geprüft werden, da ggf. neue öffentliche Flächen zur Verfügung stehen, die sich für eine Umsetzung einer solchen Wärmeerzeugung eignen.

5.3.9. Biomasse aus der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und biogenen Reststoffen

Biomasse aus forst- und landwirtschaftlichen Abfällen umfasst im Rahmen der Potenzialanalyse alle organischen Stoffe, die zur Erzeugung von Energie genutzt werden können. Dies schließt Rest- und Abfallstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft, organische Siedlungsabfälle sowie Landschaftspflegereste ein, aber auch für die Energiegewinnung angebaute Pflanzen. Aufgrund der begrenzten Flächen und der anzunehmenden Nutzungskonkurrenzen sollten für die Erzeugung von

Energie aus Biomasse primär Rest- und Abfallstoffe genutzt werden, die keiner höherwertigen stofflichen Nutzung zugeführt werden können. Beispiele hierfür sind Rest- und Abfallstoffe aus dem Holzverarbeitenden Gewerbe, der Lebensmittelindustrie und der Landwirtschaft.

Biomasse kann theoretisch zur Wärmeversorgung durch direkte Verbrennung oder als Substrat für die Erzeugung von Biogas, durch dessen Verbrennung Strom- und Wärme erzeugt wird, genutzt werden. Für das Potenzial werden Naturschutzgebiete ausgeschlossen. Als Energiepflanzen bzw. Brennstoffe wurden Holz-Hackschnitzel, Mais und Getreide betrachtet. Für die Wälder wurde das Wachstum der Bäume und die Baumart abgeschätzt. Es wurde die Annahme getroffen, dass 10 % des theoretischen Potenzials für die Wärmeversorgung verwendet werden können, da sowohl bei landwirtschaftlichen als auch bei forstwirtschaftlichen Erzeugnissen Nutzungskonflikte bestehen, beispielsweise durch die gewerbliche Nutzung von Holz.

Das technische Potenzial der **landwirtschaftlichen Nutzung** liegt bei **5 GWh/a**. Bei der **Forstwirtschaft** ergibt sich ein Potenzial von **unter 5 GWh/a**. Es zeigte sich kein technisches Potenzial aus Abfällen. **Abbildung 44** gibt einen Überblick, wo für eine Biomassenutzung aus der Forstwirtschaft und Landwirtschaft Flächen zur Verfügung stehen.

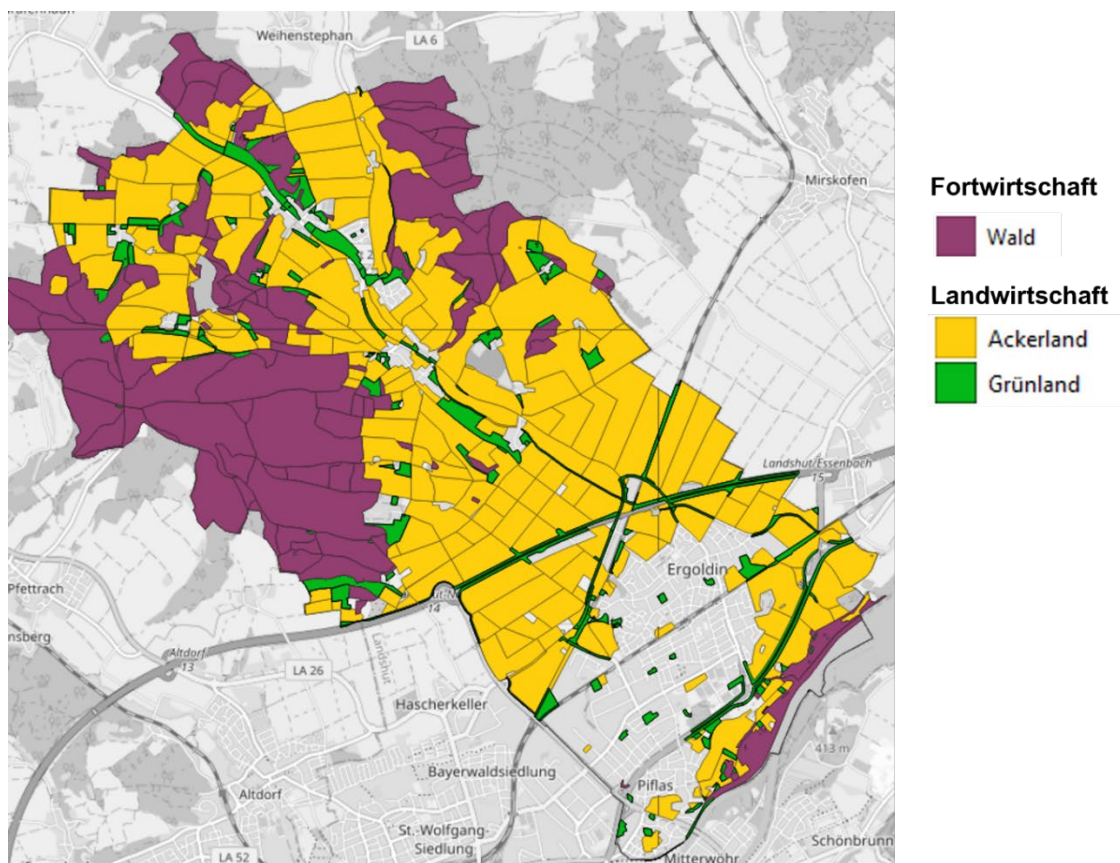


Abbildung 44: Potenzial zur Nutzung von Biomasse aus der Landwirtschaft²⁶

5.3.10. Klärgas

Ein relevantes Vorkommen an Klärgas ist nicht feststellbar. Es findet keine Analyse statt.

²⁶ **Anmerkung:** Da Schutzgebiete unter bestimmten Voraussetzungen forstwirtschaftlich genutzt werden dürfen, wurden diese Flächen in die Analyse einbezogen.

5.3.11. Deponiegas

Ein relevantes Vorkommen an Deponiegas ist nicht feststellbar. Es findet keine Analyse statt.

5.3.12. Grubenwasser

Ein Vorkommen von Grubenwasser ist nicht feststellbar. Es findet keine Analyse statt.

5.3.13. Thermische Abfallbehandlung

Eine thermische Abfallbehandlung findet im Gemeindegebiet nicht statt. Es findet keine Analyse statt.

5.3.14. Unvermeidbare Abwärme aus Prozessen von Industrie- und Gewerbebetrieben

Die Nutzung von **unvermeidbarer Abwärme** aus Industrieprozessen stellt ein mögliches Potenzial dar, um die Effizienz der Wärmeversorgung zu steigern und zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beizutragen. 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.

Die Abwärmenutzung zielt darauf ab, die vorhandene Abwärme für die Wärmeversorgung zu nutzen, die über die Grenzen des eigenen Unternehmens hinausgeht. Bei der Wärmeplanung wird je nach Temperaturniveau, Wärmemenge und Wärmeträgermedium untersucht, wie die Abwärme für externe Zwecke in der Nähe des Unternehmens oder über ein Wärmenetz genutzt werden kann.

Im Untersuchungsgebiet steht unvermeidbare Abwärme vor allem aus zwei lokalen Unternehmen potenziell zur Verfügung: von der BMW AG mit rund **50 GWh/a** sowie von der Kaufland Vertrieb BETA GmbH & Co. KG mit **weniger als 10 GWh/a (Abbildung 45)**. Insbesondere das tatsächlich für die Wärmeversorgung verfügbare Potenzial muss in direkten Abstimmungen mit den genannten Unternehmen noch spezifiziert werden. Die Versorgungssicherheit ist dabei unabhängig von der Einbindung dieser Quellen und auch im Falle einer möglichen Betriebsschließung sicherzustellen. Die tatsächliche Erschließung der genannten Potenziale ist im direkten Austausch mit den jeweiligen Unternehmen zu prüfen; dies wird in den priorisierten Maßnahmen berücksichtigt.



Abbildung 45: Potenzial für unvermeidbare Abwärme

5.3.15. Abwasser

Die kommunale Wasser- und Abwasserinfrastruktur ist im Siedlungsgebiet flächendeckend ausgebaut. Das Abwasser weist ein Temperaturniveau auf, das grundsätzlich für eine energetische Nutzung durch Wärmepumpen geeignet ist (typisch 12–20 °C).

Die energetische Nutzung des Abwassers aus Gebäuden kann auf **drei verschiedene Arten** erfolgen: Durch die Verwendung des nicht gereinigten Abwassers im Abwasserkanal vor der Kläranlage, durch direkte Nutzung in der Kläranlage sowie durch Nutzung des gereinigten Abwassers nach der Kläranlage. Die biochemischen Reinigungsprozesse in der Kläranlage erfordern gewisse Temperaturbereiche, die durch die Abwasserwärmenutzung nicht unterschritten werden dürfen. Dies schränkt den Wärmeentzug in der Kanalisation und in der Kläranlage ein. Bei einer Nutzung nach der Kläranlage entfällt diese Limitierung. Aus technischer Sicht ist die Nutzung in oder nach der Kläranlage auch deshalb leichter zu realisieren, weil Wärmetauscher an diesen Stellen im Gegensatz zum Einsatz in der Kanalisation keine regelmäßige Reinigung erfordern. Die nutzbare Wärme ist räumlich sehr konzentriert vorhanden. In der Regel liegt sie jedoch in größerer Entfernung zu potenziellen Wärmeabnehmern, was zu höheren Anbindungskosten führt. Die Nutzung direkt in der Kanalisation hat den Vorteil der räumlichen Nähe zu möglichen Abnehmern (Quartiere, Wärmenetze).

In dieser Potenzialanalyse wurde die dezentrale Nutzung von Abwasserwärme analysiert. Die Nutzung von Abwasserwärme erfolgt, indem die thermische Energie des warmen Abwassers (typisch 12–20 °C) über einen Wärmetauscher auf ein separates Medium übertragen wird. Dieses erwärmte Medium wird über eine Leitung zur Heizzentrale geführt, wo eine Wärmepumpe die Temperatur auf ein für Heizung und Warmwasser geeignetes Niveau anhebt. Für die Potenzialabschätzung wurden ein mittlerer Trockenwetterabfluss von 10 l/s, die maximal zulässige Abkühlung des Abwassers von in der Regel 1–3 K sowie technische Mindestanforderungen an den Kanalabschnitt (mindestens DN 800) zugrunde gelegt. Unter diesen Annahmen ergibt sich ein Potenzial von rund **20 GWh/a** aus Abwasserwärme (Abbildung 46). Die direkte Nutzung in der Kläranlage sowie die Nutzung des gereinigten Abwassers nach der Kläranlage ist im Markt Ergolding nicht umsetzbar, da sich die Kläranlage auf dem Stadtgebiet von Landshut und im Zuständigkeitsbereich der Stadtwerke Landshut befindet.

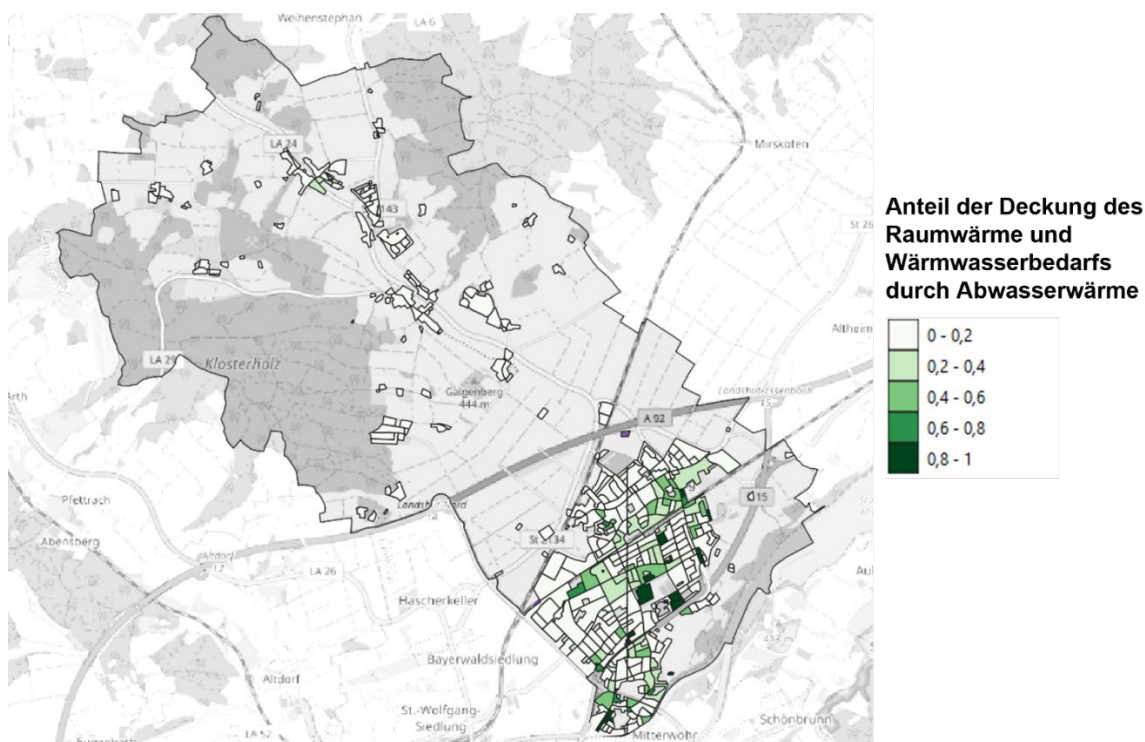


Abbildung 46: Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme

5.4. Zusammenfassung

Die Potenzialanalyse ist ein zentraler Bestandteil der Wärmeplanung und zielt darauf ab, Möglichkeiten zur Reduktion des Wärmebedarfs und zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu identifizieren (**vgl. Tabelle 2**). Die Analyse bewertet sowohl vorhandene als auch zukünftige Energiepotenziale, um effiziente und nachhaltige Versorgungsszenarien zu entwickeln.

Potenziale	Tech. Potenzial (in GWh/a)	Anmerkung
Wärmebedarfsreduktion		
Raumwärme	≈ 54	≈ 28 GWh/a Wohngebäude und 26 GWh bei Nichtwohngebäuden
Prozesswärme	≈ 30	Prozesswärmeeinsparung in GHD und Industrie
Erneuerbare Wärmequellen		
Wasserstoff	≈ 231	Die aktuelle Infrastruktur kann zu 100% zur Wasserstoffversorgung genutzt werden. Das technische Potenzial ist für die Energieversorgung in Ergolding ausreichend.
Oberflächennahe Geothermie	≈ 15	Dezentral Erdwärmesonden ≈ 10 und Grundwasser-WP ≈ 5 GWh/a
Tiefe Geothermie	≈ 190	Theoretisches Potenzial; vermutlich Temperaturen von ca. 55 °C in ca. 500 – 600 m Tiefe erschließbar mit JAZ 4,1 für Einspeisung in Wärmenetz mit ca. 100 Grad
Umgebungsluft	≈ 180	≈ 180 GWh/a dezentrale Wärmepumpen
Solarthermie	≈ 30	≈ 10 GWh/a auf Freiflächen (zentral) und 20 GWh/a (dezentral) auf Dachflächen
Oberflächengewässer	≈ 720	Fließgewässer Isar, Annahme einer Großwärmepumpe mit JAZ 2,2 und Einspeisung in ein Wärmenetz mit ca. 100 Grad Temperaturniveau. Kein Potenzial aus Stillgewässern.
Biomasse & -abfälle	≈ 5	≈ 5 GWh/a aus Landwirtschaft und < 5 GWh/a aus Forstwirtschaft, jeweils unter der Annahme, dass nur 10 % der geernteten Biomasse für Wärme genutzt werden
Klärgas	0	Keine relevanten Vorkommen
Deponiegas	0	Keine relevanten Vorkommen
Grubengas	0	Keine Gruben bekannt/geplant
Abfallbehandlung	0	Keine thermische Abfallbehandlung bekannt/geplant
Abwärmequellen		
Unvermeidbare Abw.	≈ 50	Zwei Abwärmequellen identifiziert, davon eine mit bedeutender Abwärmemenge
Abwasser	≈ 20	Dezentrale Erschließung mittels Wärmetauscher in der Kanalisation
Summe	≈ 1.294 GWh/a	(Ohne Wasserstoff)

Tabelle 2: Potenziale für Wärmebedarfsreduktion, erneuerbare Wärme, Wasserstoff und Abwärmequellen

Zur Wärmebedarfsreduktion wurde der Gebäudebestand gebäudescharf analysiert. Durch energetische Sanierungen lassen sich rund 54 GWh/a Raumwärme einsparen (davon ca. 28 GWh/a in Wohngebäuden und 26 GWh/a in Nichtwohngebäuden). Ergänzend wird für Gewerbe und Industrie eine Prozesswärmeeinsparung von etwa 30 GWh/a abgeschätzt. Die größten Einsparpotenziale bestehen bei mittelalten Gebäuden, insbesondere in zentralen und industriell geprägten Bereichen.

Auf der Erzeugungsseite zeigt die Analyse ein sehr breites Spektrum an erneuerbaren Wärmepotenzialen. Besonders hohe technische Potenziale bestehen bei:

- **Wasserstoff**, begünstigt durch die Nähe zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz und die Umrüstbarkeit der bestehenden Gasinfrastruktur,
- **Umgebungsluft**, vor allem durch den flächendeckenden Einsatz dezentraler Luft-Wasser-Wärmepumpen,
- **tiefer Geothermie**, die ein hohes theoretisches Potenzial aufweist, jedoch mit Unsicherheiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit verbunden ist,
- sowie der Nutzung von **Oberflächengewässern (Isar)**, die rechnerisch sehr großen Wärmemengen bereitstellen könnten, deren Umsetzbarkeit jedoch kritisch zu prüfen ist.

Weitere, ergänzende Beiträge zur Wärmeversorgung leisten Solarthermie (dezentral auf Dächern und zentral auf Freiflächen), oberflächennahe Geothermie (vor allem dezentral), unvermeidbare industrielle Abwärme, Abwasserwärme sowie Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft, jeweils mit vergleichsweise geringeren Potenzialen. Für Klärgas, Deponiegas, Grubenwasser und thermische Abfallbehandlung bestehen keine relevanten Potenziale.

Insgesamt ergibt sich ohne Berücksichtigung von Wasserstoff ein **technisches Potenzial** von rund **1.294 GWh/a**. Die Potenzialanalyse verdeutlicht damit, dass Ergolding grundsätzlich über sehr gute Voraussetzungen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung verfügt, deren konkrete Umsetzung im Rahmen der folgenden Szenarien weiter priorisiert und bewertet werden muss. Zudem gilt es zu beachten, dass nicht jedes Potenzial in der Zukunft erschlossen wird, da Sie teilweise zueinander in Konkurrenz treten und im Rahmen der Potenzialanalyse wirtschaftliche Aspekte noch nicht eingeflossen sind.

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse bilden die Grundlage für die Entwicklung verschiedener Szenarien und die Auswahl des maßgeblichen Zielszenarios, das den Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 aufzeigt. Die Analyse identifiziert auch erste Anhaltspunkte, welche Wärmequellen in der zukünftigen Planung untersucht werden sollten, um eine nachhaltige Wärmeversorgung zu gewährleisten.

6. Zielszenario

6.1. Hintergrund und Vorgehen

Im Zielszenario der Wärmeplanung wurde angestrebt, alle im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse gewonnenen Erkenntnisse zu einem Gesamtkonzept für die zukünftige Wärmeversorgung zu vereinen. Dieses Szenario soll den Entwicklungspfad zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung für den Markt Ergolding bis zum **Zieljahr 2045** aufzeigen. Das Zielszenario umfasst die Gebietseinteilungen und die Darstellung der verschiedenen Wärmeversorgungsarten für das **Zieljahr 2045** sowie für die **Stützjahre 2030, 2035 und 2040**. Auf diese Weise wird die Struktur der Wärmeversorgung räumlich und zeitlich differenziert entwickelt.

Gemäß § 17 WPG waren verschiedene Szenarien für die Entwicklung der möglichen Wärmeversorgung zu betrachten. In diesem Wärmeplan wurden **drei Entwicklungsszenarien** für die finale Zonierung entwickelt und untersucht. Jedes Entwicklungsszenario basiert auf dem Ist-Zustand, der aus der Bestandsanalyse hervorgeht, kombiniert mit den Erkenntnissen der Potenzialanalyse, um einen Rahmen für die zukünftige Entwicklung der Gebiete zu schaffen. Aus diesen Entwicklungsszenarien wurde unter Einbindung der relevanten Stakeholder (**vgl. dazu Kapitel 3**), das **maßgebliche Zielszenario** abgeleitet. Der Ablauf dieses Entwicklungsprozesses ist in **Abbildung 47** dargestellt.

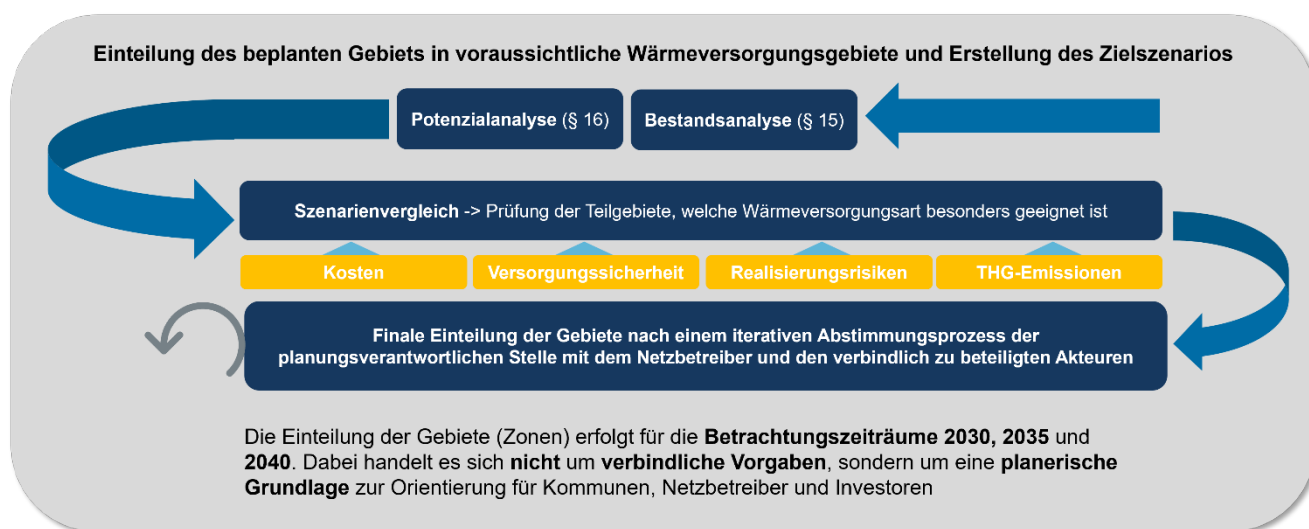


Abbildung 47: Iterativer Prozess zur Einteilung des Plangebiets in voraussichtliche Versorgungsgebiete

Die Ableitung des Zielszenarios beginnt mit der Einteilung des Gemeindegebiets in Teilgebiete. Darauf aufbauend wurde für jedes Teilgebiet die Eignung der drei grundsätzlichen Wärmeversorgungsarten untersucht: leitungsgebundene Wärmeversorgung (z. B. Fernwärme), leitungsgebundene, wasserstoffbasierte Wärmebereitstellung (z. B. umgerüstete Erdgasverteilnetze und Wasserstoffheizkessel) und dezentrale Wärmeversorgung (z. B. Wärmepumpen, Biomasseheizungen).

Zur Bestimmung der prioritär zu verwendenden Wärmeversorgungslösung wurden diese je Teilgebiet in vier Stufen bewertet: sehr wahrscheinlich geeignet, wahrscheinlich geeignet, wahrscheinlich ungeeignet und sehr wahrscheinlich ungeeignet für das Zieljahr. Auf Basis dieser Versorgungsarten wurden Entwicklungsszenarien erstellt, bei denen für jedes Teilgebiet eine geeignete Wärmeversorgungsart festgelegt wurde.

Die Auswahl des maßgeblichen Zielszenarios erfolgte anhand von Bewertungskriterien, zu denen niedrige Wärmegestehungskosten, ein geringes Realisierungsrisiko, eine hohe Versorgungssicherheit sowie niedrige kumulierte Treibhausgasemissionen zählen. Diese Kriterien wurden, soweit möglich, anhand quantitativer Indikatoren beurteilt; in Fällen, in denen eine Quantifizierung nicht möglich war, wurde eine qualitative Bewertung vorgenommen. Abschließend wurde das Zielszenario auf die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 heruntergebrochen, um eine schrittweise und realistische Umsetzung bis hin zum Zieljahr 2045 zu ermöglichen.

6.2. Einteilung des Gemeindegebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

6.2.1. Identifizierung wesentlicher Wärmeversorgungsarten

Mittels der Einteilung des Plangebiets in vorläufige Versorgungsgebiete wurden zentrale und dezentrale Versorgungsoptionen anhand von Kriterien der Wirtschaftlichkeit und des Risikos verglichen. Die Kriterien zur Einschätzung von Kosten und Risiken der einzelnen Versorgungslösungen je Gebiet orientieren sich am Bundesleitfaden zur Wärmeplanung und sind in **Tabelle 3** dargestellt. Die Tabelle zeigt welcher Indikator für welche Wärmeversorgungsart maßgeblich ist. So ist zum Beispiel die Wärmeliniedichte vor allem für die Planung und Lokalisierung möglicher Wärmenetzgebiete relevant. Das Risiko rund um vorgelagerte Infrastrukturen hingegen ist für netzbasierte Wärmeversorgungs-lösungen (Wärme- und Gasnetze) von Bedeutung, jedoch kein maßgeblicher Indikator von dezentralen Lösungen.

Indikator		Wärmenetz	Wasserstoff-netz	Dezentrale Versorgung
Kosten	Wärmeliniedichte	X		
	Vorhandensein potenzieller Ankerkunden Wärmenetz / Gasnetz	X	X	
	Erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetz	X	X	
	Langfristiger Prozesswärmebedarf >200°C und/oder stofflicher Wasserstoffbedarf		X	
	Vorhandensein eines Wärme-/Gasnetzes in der Zone oder einer angrenzenden Zone	X	X	
	Anschluss an übergeordnetes Wasserstoffnetz möglich		X	
	Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau eines Wärme-/Wasserstoffnetz	X	X	
	Ertüchtigungs- oder Ausbauarbeiten für Stromnetz notwendig			X
	Aktueller Anschlussgrad an Wärmenetz	X		
	Wärmenetz in Nachbarkommune	X		
	Preisentwicklung Wasserstoff		X	
	Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung & Abwärmeeinspeisung	X		
	Anschaffungs-/Investitionskosten Anlagentechnik	X	X	X
	Aufwand der Gebäudevorbereitung für Wärmepumpennutzung			X
	Großflächige Sanierungen geplant			X
	Eignung für Wärmepumpen			X
Risiken	Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	X	X	X
	Flächenverfügbarkeit	X		X
	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	X	X	
	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	X	X	
	Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	X	X	X

Tabelle 3: Kosten- und Risikoindikatoren zur Bestimmung der Eignung verschiedener Versorgungsarten

6.2.2. Wärmenetzgebiete

Um ein potenzielles Wärmenetzgebiet zu identifizieren, wurden im Rahmen des Zielszenarios drei Komponenten miteinander in Einklang gebracht: erstens, die Verbraucher, die über einen relevanten und lokalen Wärmebedarf verfügen. Zweitens, die potenziell lokal vorhandenen Wärmequellen, über die eine entsprechende Wärmebereitstellung technisch dargestellt werden konnte. Drittens, die erforderliche Infrastruktur, welche die gewonnene Wärme von der jeweiligen Wärmequelle zu den Verbrauchern transportiert.

Für die Analyse mussten verschiedene Kriterien berücksichtigt werden, insbesondere die Wirtschaftlichkeit und die Risiken für diese Art der Wärmeversorgung. Im Plangebiet ließen sich **zahlreiche kleine Bestandsnetze** feststellen. In diesen Gebieten ist bereits ein Wärmenetz vorhanden, das fortgeführt wird. Für diese Bestandswärmenetze wurden ein geringer Kostenansatz sowie ein geringes Risiko ermittelt, sodass die Versorgungslösung als sehr wahrscheinlich geeignet bewertet wurde. Für den Anschluss weiterer Gebäude an die bestehenden Wärmenetze sowie für die Erweiterung in den Ausbaubereichen ist jedoch die Erstellung eines geeigneten Ausbaukonzepts erforderlich.

Weiterhin wurde ein **mögliches neues Wärmenetzgebiet in der Industriestraße** identifiziert (Abbildung 48). Dies zeigte der Vergleich der Kosten- und Risikoindikatoren. Zudem wurde dies durch die relevanten Indikatoren zur Wärmenetzplanung deutlich, insbesondere durch die Analyse der Wärmelinienichte, des Vorhandenseins potenzieller Ankerkunden sowie alternativer Wärmeversorgungslösungen. Für das mögliche Wärmenetz-Neubaugebiet zeigten die Analysen einen eher geringeren Kostenansatz als auch ein eher geringes Risiko, wodurch die Versorgungslösung als wahrscheinlich geeignet einzustufen ist. Die weitere Planung der Erschließung des Gebiets mittels eines Wärmenetzes ist in **Fokusgebiet 1** dargestellt.

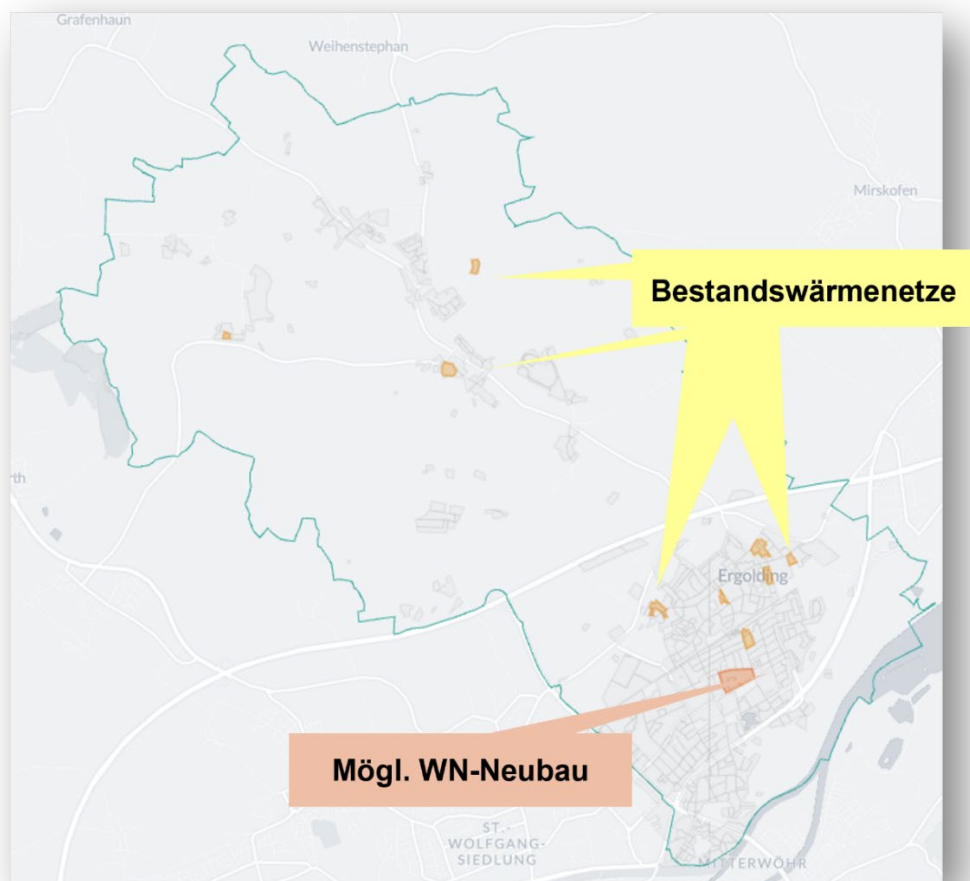


Abbildung 48: Wärmenetzgebiete im Zieljahr 2045

Kerndimensionen der Wärmenetzgebiete ²⁷	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 200
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Teilw. vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 8.300
Spez. Wärmebedarf [kWh/m ² *a]:	ca. 107
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 487
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 5

Tabelle 4: Kerndimensionen der Wärmenetzgebiete im Ausgangsjahr

²⁷ **Hinweis:** Der ermittelte Wärmebedarf bezieht sich auf Raumwärme und Warmwasser. Prozesswärme ist in dieser Betrachtung nicht eingeflossen.

6.2.3. Wasserstoffnetzgebiete und Grüne Gase

Im Gemeindegebiet wurden mehrere Bereiche identifiziert, in denen der potenzielle Einsatz von Wasserstoff besonders wahrscheinlich ist (Abbildung 49). Der Schwerpunkt lag hierbei auf dem Industriesektor und daran angrenzende Gebiete mit vielen GHD-Gebäuden aber auch privaten Haushalten.

Im Gebiet **„Wasserstoff und GG - Ergolding Industrie“** werden zum Teil hohe Prozesswärmemetemperaturen gefordert. Es existiert in diesem Gebiet ein Gasnetz, das für eine Versorgung mit Wasserstoff oder grünen Gasen genutzt werden kann. Die bereits vorhandene Netzinfrastruktur bietet das Potenzial, zukünftig an das Wasserstoffkernnetz angeschlossen zu werden. Für die Industriegebiete wurde ein „geringer“ Kostenansatz und ein „eher geringes“ Risiko ermittelt. Die Eignungswahrscheinlichkeit für die Versorgungslösung Wasserstoff wurde für dieses Gebiet als „sehr wahrscheinlich geeignet“ eingestuft.

Im Gebiet **„Wasserstoff und GG – HH“** zeigte sich aufgrund der Nähe zu den großen Industriebetrieben und der bestehenden Gasnetzinfrastruktur ein Potenzial für eine zukünftige Wasserstoffversorgung (Bspw. BMW und Kollmeder Presswerk). Hier wurde ein „eher geringes“ Risiko und „eher geringe“ Kosten ermittelt womit Wasserstoff als „wahrscheinlich geeignet“ einzustufen ist.



Abbildung 49: Wasserstoffnetzgebiete im Zieljahr 2045

Kerndimensionen der Wasserstoffnetzgebiete ²⁸	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 1.600
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Großflächig vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 61.700
Spez. Wärmebedarf [kWh/m²*a]:	ca. 112
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 301
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 34

Tabelle 5: Kerndimensionen der Wasserstoffnetzgebiete im Ausgangsjahr

²⁸ **Hinweis:** Der ermittelte Wärmebedarf bezieht sich auf Raumwärme und Warmwasser. Prozesswärme ist in dieser Betrachtung nicht eingeflossen.

6.2.4. Gebiete mit dezentraler Versorgung

Im Rahmen der Untersuchung wurden in Ergolding Bereiche identifiziert, für die eine dezentrale Energieversorgung eine mögliche Versorgungsoption darstellt (Abbildung 50). In den Gebieten „**Dezentral Außenbereich**“ und „**Dezentral Ergolding**“ gibt es weder hohe Wärmeliniendichten noch ein bestehendes Wärmenetz noch eine Gasnetzinfrastruktur. Entsprechend wurde vor dem Hintergrund dieser Ausgangslage eine dezentrale Versorgung für die zukünftige Wärmeversorgung angenommen.

Für die dezentrale Versorgung wurde ein „eher geringer“ Kostenansatz und ein „geringes“ Risiko ermittelt. Die Eignungswahrscheinlichkeit für diese Versorgungslösung wurde als „sehr wahrscheinlich geeignet“ eingestuft.

Die Anschlussmöglichkeiten der Gebiete an eine zentrale Infrastruktur wie an ein Wärmenetz oder an ein Gasnetz waren in diesen Gebieten als sehr begrenzt einzuschätzen. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) in seiner aktuellen Fassung (vom 1. Januar 2024) ermöglicht für eine dezentrale Versorgung aus erneuerbaren Energiequellen wie Biogas, Biomasse (Holz, Pellets, Hackschnitzel), Hybridlösungen, Solarthermie, Stromdirektheizungen, Wärmepumpen.



Abbildung 50: Gebiete mit dezentraler Versorgungsoption in Ergolding im Zieljahr 2045

Kerndimensionen dezentrale Versorgung ²⁹	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 1.000
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Nicht vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 20.500
Spez. Wärmebedarf [kWh/m ² *a]:	ca. 134
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 6
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 12

Tabelle 6: Kerndimensionen der Gebiete zur dezentralen Versorgung im Ausgangsjahr

²⁹ **Hinweis:** Der ermittelte Wärmebedarf bezieht sich auf Raumwärme und Warmwasser. Prozesswärme ist in dieser Betrachtung nicht eingeflossen.

6.2.5. Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung

In den betrachteten Gebieten besteht teilweise bereits ein Gasnetz, das unter bestimmten Voraussetzungen perspektivisch weitergenutzt werden kann, etwa durch die Beimischung von Wasserstoff oder den Einsatz grüner Gase. Für die einzelnen Prüfgebiete wurden unterschiedliche Kostenansätze sowie Risikobewertungen identifiziert. Insgesamt zeigt sich für die **Prüfgebiete Außenbereich, Piflas** sowie **Ergolding Süd, Ergolding Mitte und Ergolding Nord** derzeit kein eindeutiges Ergebnis hinsichtlich der zukünftig vorzugswürdigen Wärmeversorgungsart (Abbildung 51).

Während in den **Prüfgebieten Ergolding Süd, Ergolding Mitte und Ergolding Nord** sowohl der **Ausbau eines Wärmenetzes** als auch **wasserstoffbasierte** beziehungsweise **dezentrale Versorgungslösungen** grundsätzlich in Betracht kommen, erscheinen im **Prüfgebiet Piflas** sowie in den **Neubaugebieten wasserstoffbasierte und dezentrale Versorgungslösungen** derzeit als wahrscheinlicher.

Eine abschließende Abwägung kann zum aktuellen Zeitpunkt für diese Gebiete noch nicht getroffen werden. Der im Rahmen der Wärmeplanung entwickelte Maßnahmenkatalog beschreibt daher die weiteren notwendigen Schritte zur vertieften Prüfung und Entscheidungsfindung für diese Gebiete.



Abbildung 51: Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung

Kerndimensionen Prüfgebiete ³⁰	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 5.700
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Teilweise vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 89.000
Spez. Wärmebedarf [kWh/m ² *a]:	ca. 107
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 314
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 50

Tabelle 7: Kerndimensionen der Prüfgebiete in Ergolding im Ausgangsjahr

³⁰ **Hinweis:** Der ermittelte Wärmebedarf bezieht sich auf Raumwärme und Warmwasser. Prozesswärme ist in dieser Betrachtung nicht eingeflossen.

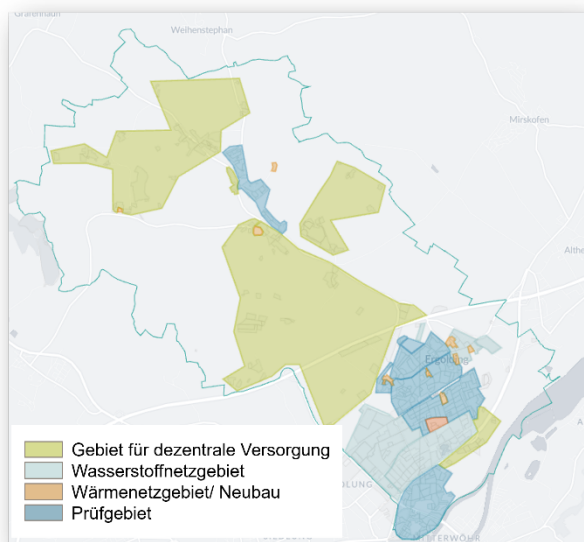
6.2.6. Zusammenfassung

Das Marktgebiet wird in **vier Gebietsarten** (Gebiete für dezentrale Versorgung, Wasserstoffnetzgebiete, Wärmenetzgebiete und offen je nach Risikoabwägung bzw. Prüfgebiete) eingeteilt (Vgl. **Abbildung 52**). Die im Zielszenario vorgenommene Gebietseinteilung umfasst überwiegend dezentrale Versorgungsräume, Wasserstoffgebiete - insbesondere im industriellen Umfeld - sowie weitere Bereiche mit einem hohen Gasnetzausbauzustand, in denen eine Wasserstoffversorgung auf Basis der aktuellen Informationslage und der Planungen der Netzbetreiber als realistisch gilt. Ergänzt wird diese Struktur durch bestehende und potenzielle Wärmenetzgebiete sowie zahlreiche Prüfgebiete, wodurch eine strategische Ausrichtung auf technologische Offenheit und hohe Flexibilität deutlich wird.

Für die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung bedeutet dies, dass bewusst keine einheitliche Lösung verfolgt wird. Stattdessen kommen standort- und rahmenbedingungsabhängig unterschiedliche technische Ansätze zum Einsatz. In den dezentralen Versorgungsgebieten stehen vor allem gebäudeindividuelle Lösungen, wie Wärmepumpensysteme, im Vordergrund. Dies führt zu einer stärkeren Abhängigkeit vom Stromnetz und verlagert Investitionsentscheidungen und -verantwortung in höherem Maße auf die Eigentümer.

Die ausgewiesenen Wasserstoffgebiete adressieren energieintensive industrielle Anwendungen und setzen langfristige Transformationsentscheidungen sowie eine enge Abstimmung mit dem überregionalen Infrastrukturaufbau voraus. In den bestehenden Wärmenetzgebieten sowie in potenziellen Ausbaugebieten ist in den kommenden Jahren zu prüfen, in welchem Umfang zusätzliche Erzeugungskapazitäten erforderlich sind und wie hoch die Anschluss- und Mitwirkungsbereitschaft der potenziellen Abnehmer ist.

Da Wärmepläne fortzuschreiben sind, ist davon auszugehen, dass sich die Gebietseinteilung im Zeitverlauf weiter konkretisiert und verfeinert. Neue Erkenntnisse, veränderte Kostenstrukturen sowie technologische Entwicklungen können dazu führen, dass ausgewiesene Prüfgebiete künftig als Wärmenetz- oder Wasserstoffgebiete festgelegt werden. Aus strategischer Sicht ist die Einteilung als sinnvoll zu bewerten, da sie das Risiko von Fehlinvestitionen in parallele Infrastrukturen reduziert und zugleich ausreichenden Handlungsspielraum für Innovationen und Anpassungen lässt. Insgesamt zeigt sich, dass die Gebietseinteilung eine Balance zwischen notwendiger Verbindlichkeit und planerischer Flexibilität darstellt.



Zusammenfassung und Ausblick

Dezentrale Versorgung

Gewählte Versorgungsart und Gebietseinteilung „relativ sicher“, begleitende Maßnahmen zur Umstellung auf dezentrale Wärmelösung wird bei den priorisierten Maßnahmen berücksichtigt.

Wasserstoffnetzgebiet

Zukünftig müssen die Unternehmen abwägen, ob sie auf eine Versorgung durch Wasserstoff setzen, oder ob eine andere Wärmeversorgung, u.a. für die Absicherung der Prozesswärme, gewählt wird. Die Unternehmen sind dabei, Transformationspläne zu erstellen. Die Entwicklung wird bei den priorisierten Maßnahmen berücksichtigt.

Wärmenetzgebiet

Ausweitung der Versorgung im Bestandsgebiet nur durch Ausweitung der Erzeugungskapazität möglich. Die Erweiterungsoptionen im Bestandsgebiet und die Möglichkeiten im Ausbaugbiet werden bei den priorisierten Maßnahmen berücksichtigt.

Prüfgebiet - Offen je nach Risikoabwägung

Für diese Gebiete werden alle Versorgungsoptionen in den kommenden 5 Jahren sondiert. Dieses Vorgehen wird in den priorisierten Maßnahmen berücksichtigt.

Abbildung 52: Gesamte Gebietseinteilung des Plangebiets der Marktes Ergolding

6.3. Das maßgebliche Zielszenario auf Basis der finalen Zonierung

6.3.1. Festlegung und Beschreibung des maßgeblichen Zielszenarios

Auf Basis der vorherigen Arbeitsschritte wurden **drei Versorgungsszenarien** aufgestellt und berechnet. Die Szenarien und ihre Ausprägungen sind in **Abbildung 53** gegenübergestellt.

1	2	3
Zügiger Wasserstoffhochlauf bei gleichzeitigem Wärmenetzausbau Infrastruktur: - Wasserstoffkernnetz kommt planmäßig. Verteilnetze werden zügig umgerüstet und liefern Wasserstoff nach Ergolding - Neue Wärmenetzprojekte werden zügig umgesetzt Erzeugung: - Die Erzeugung und der Import von Wasserstoff erfährt einen schnellen Hochlauf - Die Erzeugung der erneuerbaren Wärme und die Verfügbarkeit von Abwärme in Wärmenetzen erfährt einen zügigen Hochlauf Konsequenz: - Industrie und Haushalte am bestehenden Gasnetz werden gleichzeitig mit versorgt (2035) - In allen Prüfgebieten, in denen eine Gasnetz bereits vorhanden ist, setzt sich Wasserstoff als erneuerbare Versorgungslösung durch - Neue Wärmenetze werden weiter vorangetrieben und erschlossen	Gleichmäßiger Hochlauf aller Versorgungslösungen nach GEG Infrastruktur: - Wasserstoffkernnetz kommt planmäßig. Verteilnetze werden schrittweise umgerüstet und liefern Wasserstoff nach Ergolding - Neue Wärmenetzprojekte werden verzögert umgesetzt Erzeugung: - Die Erzeugung und der Import von Wasserstoff erfährt einen moderaten Hochlauf - Die Erzeugung der erneuerbaren Wärme und die Verfügbarkeit von Abwärme in Wärmenetzen erfährt einen moderaten Hochlauf Konsequenz: - Industrie wird zuerst mit Wasserstoff versorgt (2035). Haushalte am bestehenden Gasnetz werden im Zuge der anschließenden Umstellung des restlichen Verteilnetzes schrittweise umgestellt (bis 2040) - In manchen Prüfgebieten setzt sich Wasserstoff als erneuerbare Versorgungslösung durch und in anderen Gebieten nicht - In anderen Prüfgebieten werden dezentrale Lösungen oder Wärmenetze genutzt	Stark verzögerter Wasserstoffhochlauf bei verzögertem gleichzeitigem Wärmenetzausbau Infrastruktur: - Wasserstoffkernnetz und Umrüstung der Verteilnetze verzögert sich deutlich - Neue Wärmenetzprojekte werden stark verzögert umgesetzt Erzeugung: - Die Erzeugung und der Import von Wasserstoff erfährt einen langsamen Hochlauf - Die Erzeugung der erneuerbaren Wärme und die Verfügbarkeit von Abwärme in Wärmenetzen erfährt einen verzögerten Hochlauf Konsequenz: - Industrie wird verzögert mit Wasserstoff versorgt (ab 2040) - Haushalte werden nicht an das Wasserstoffnetz angeschlossen - Wasserstoff setzt sich in keinem der Prüfgebiete durch und wird nur in der Industrie eingesetzt - Stattdessen werden insbesondere dezentrale Lösungen in Prüfgebieten eingesetzt

Abbildung 53: Ausgestaltung der möglichen Zielszenarien und Wahl des maßgeblichen Zielszenarios

Das **maßgebliche Zielszenario (Szenario 2)** wurde auf die einzelnen Gebiete heruntergebrochen. Diese Annahmen zeigen sich in **Abbildung 54**.



Szenario 2 – Gleichmäßiger Hochlauf der Wärmeversorgungs-lösungen nach GEG

#

Gebiete

Vorschlag finale Zonierung

Angenommene Entwicklung des Gebiets

Verfügbar ab

1	Dezentral Außenbereich	Dezentral	Dezentral	-
2	Prüfgebiet Außenbereich	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	Dezentral	-
3	Wärmenetz Bestand Außenbereich	WN	WN	-
4	Dezentral Ergolding	Dezentral	Dezentral	-
5	Wärmenetz Bestand Ergolding	WN	WN	-
6	Wärmenetz Neubau Ergolding	WN	WN	Ab 2035
7	Wasserstoff und GG Ergolding - Industrie	WA/GG	WA/GG	Ab 2035
8	Wasserstoff und GG Ergolding – HH	WA/GG	WA/GG	Ab 2040
9	Prüfgebiet Piflas SW	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	WA/GG	Ab 2040
10	Prüfgebiet Ergolding Süd	Prüfgebiet (Dez, WA/GG, WN)	WN	Ab 2040
11	Prüfgebiet Ergolding Mitte	Prüfgebiet (Dez, WA/GG, WN)	WA/GG	Ab 2040
12	Prüfgebiet Ergolding Nord	Prüfgebiet (Dez, WA/GG, WN)	Dez	-

Anschlussquoten	Wohngebäude	Nichtwohngebäude
Fernwärmenetz	65%	80 %
Wasserstoffnetz	65%	80%

Beschreibung

Gleichmäßiger Hochlauf aller Versorgungslösungen nach GEG

Infrastruktur:

- Wasserstoffkernnetz kommt planmäßig. Verteilnetze werden schrittweise umgerüstet und liefern Wasserstoff nach Ergolding
- Neue Wärmenetzprojekte werden verzögert umgesetzt

Erzeugung:

- Die Erzeugung und der Import von Wasserstoff erfährt einen moderaten Hochlauf
- Die Erzeugung der erneuerbaren Wärme und die Verfügbarkeit von Abwärme in Wärmenetzen erfährt einen moderaten Hochlauf

Konsequenz:

- Industrie wird zuerst mit Wasserstoff versorgt (2035). Haushalte am bestehenden Gasnetz werden im Zuge der anschließenden Umstellung des restlichen Verteilnetzes schrittweise umgestellt (bis 2040)
- In manchen Prüfgebieten setzt sich Wasserstoff als erneuerbare Versorgungslösung durch und in anderen Gebieten nicht
- In anderen Prüfgebieten werden dezentrale Lösungen oder Wärmenetze genutzt

Abbildung 54: Ausgestaltung des gleichmäßigen Hochlaufs der Wärmeversorgungs-lösungen in Ergolding

Weitere Informationen und Beschreibungen der zukünftigen Entwicklung und der geeigneten Maßnahmen zur Umsetzung des maßgeblichen Zielszenarios finden sich in **Kapitel 7**.

6.3.2. Auswertung des maßgeblichen Zielszenarios

Im Zielszenario spielt der jährliche Endenergieverbrauch eine zentrale Rolle. Der Endenergieverbrauch gibt Aufschluss darüber, wie viel Wärmeenergie für die gesamte Wärmeversorgung innerhalb eines Jahres zukünftig benötigt wird. Eine detaillierte Betrachtung des Endenergieverbrauchs erfolgt durch die Unterscheidung nach Energieträgern und Sektoren. Die Unterscheidung ermöglicht die Betrachtung der Sektoren private Haushalte, GHD, Industrie und Öffentliche Einrichtungen. Weitere Informationen zur sektoralen Entwicklung finden sich im Anhang in den vertiefenden Inhalten zum Zielszenario. Im Zielszenario sinkt der **Endenergieverbrauch** von ca. **423 GWh/a im Jahr 2025** auf ca. **322 GWh/a im Jahr 2045 (Abbildungen 55 und 56)**. Die Reduktion der Endenergie verdeutlicht den erkennbaren Einfluss durch die Sanierungen der Gebäude sowie die Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien im Wärmesektor. Dabei werden die eingesetzten, zu beziehende Energieträger dargestellt; Medien, denen Wärme mittels Wärmepumpen entzogen wird, sind aufgrund ihrer freien Verfügbarkeit nicht gesondert aufgeführt.

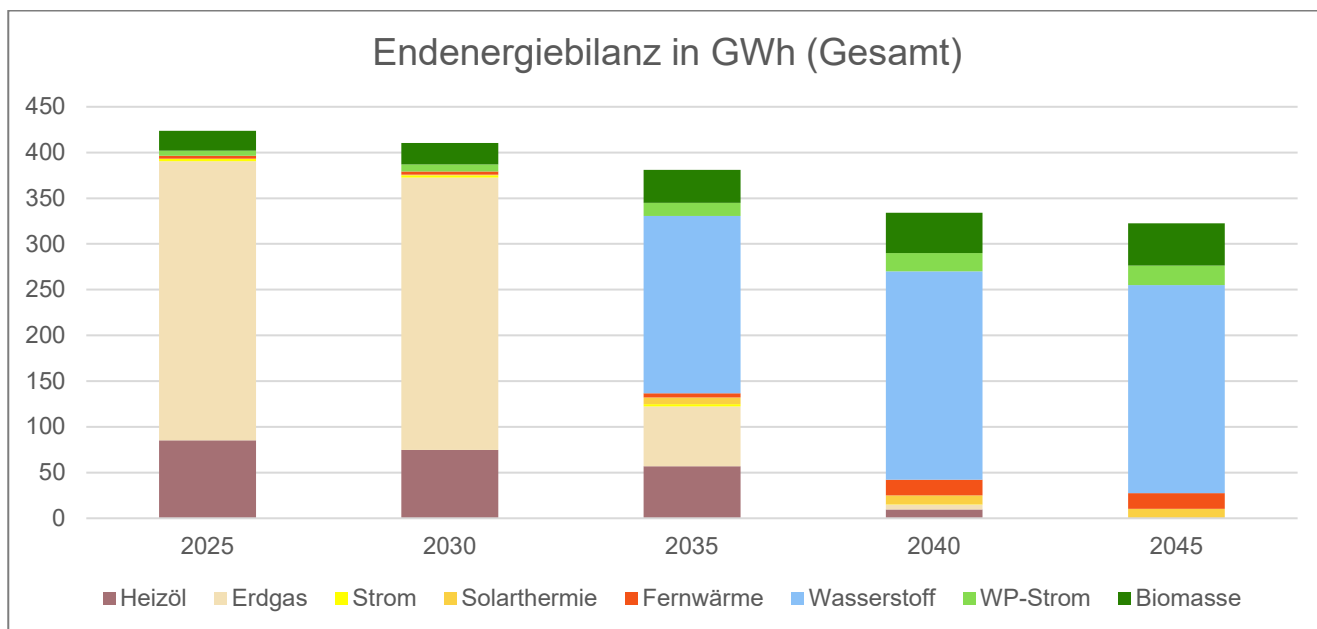


Abbildung 55: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre

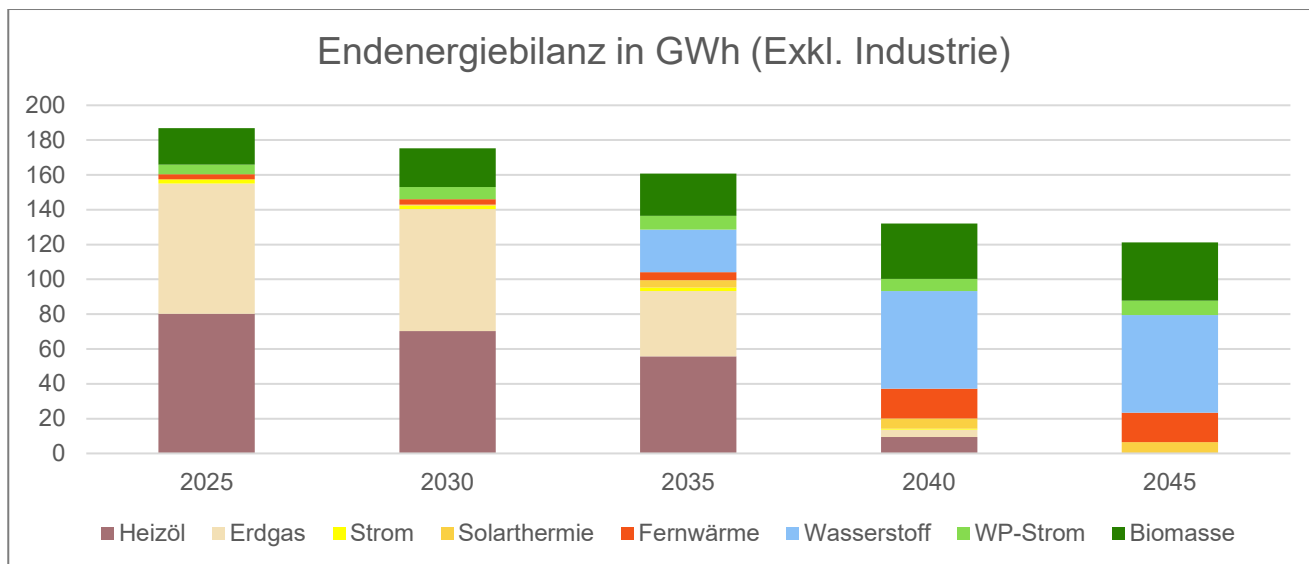


Abbildung 56: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre ohne Industrie

Im Rahmen des Zielszenarios wurden die jährlichen Emissionen von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundesklimaschutzgesetzes für die gesamte Wärmeversorgung des beplanten Gebiets analysiert. Die Berechnung erfolgt in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent, um eine Vergleichsbasis zu schaffen. Dies ermöglicht eine umfassende Bewertung der Klimawirkung der geplanten Maßnahmen. In **Abbildung 57** wird dargestellt, dass die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045 stetig abnehmen. Im Ausgangsjahr betragen die Emissionen etwa 103.000 Tonnen CO₂-Äquivalent. Im Zielszenario sinken die Emissionen bis 2045 auf etwa 5.000 Tonnen CO₂-Äquivalent.³¹

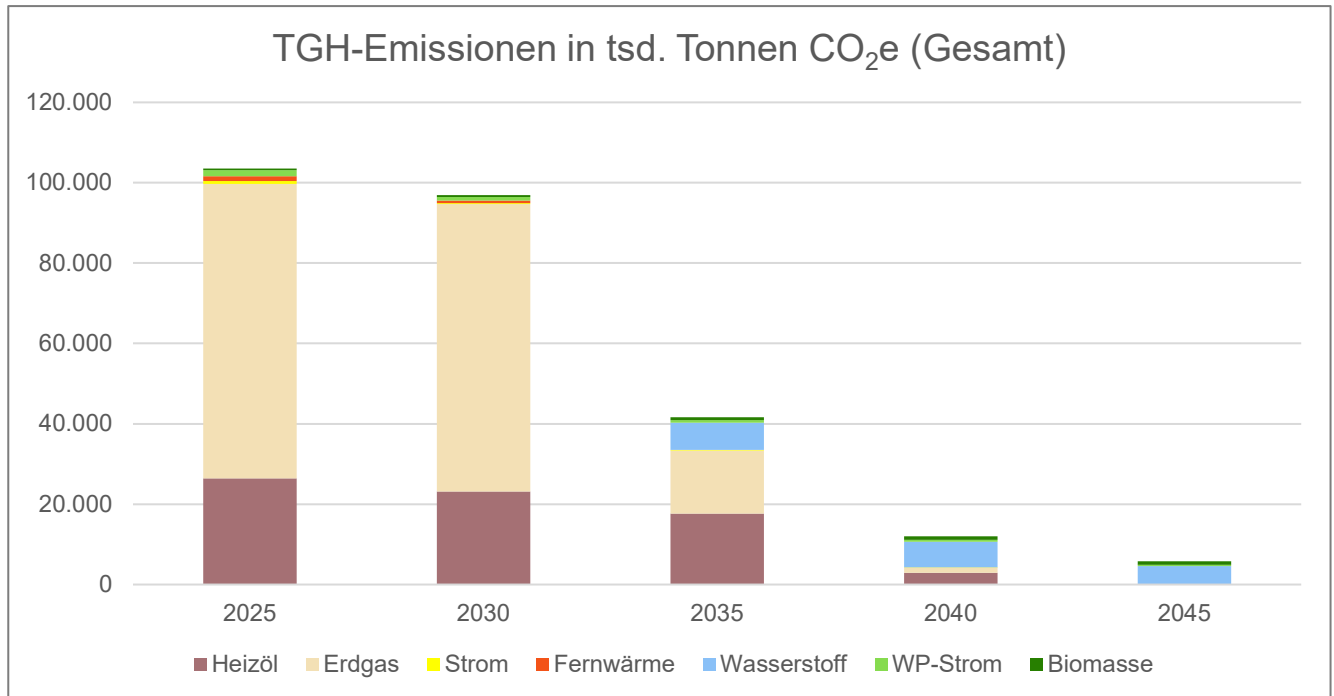


Abbildung 57: Treibhausgasemissionen im Zielszenario für Ergolding in tCO₂e

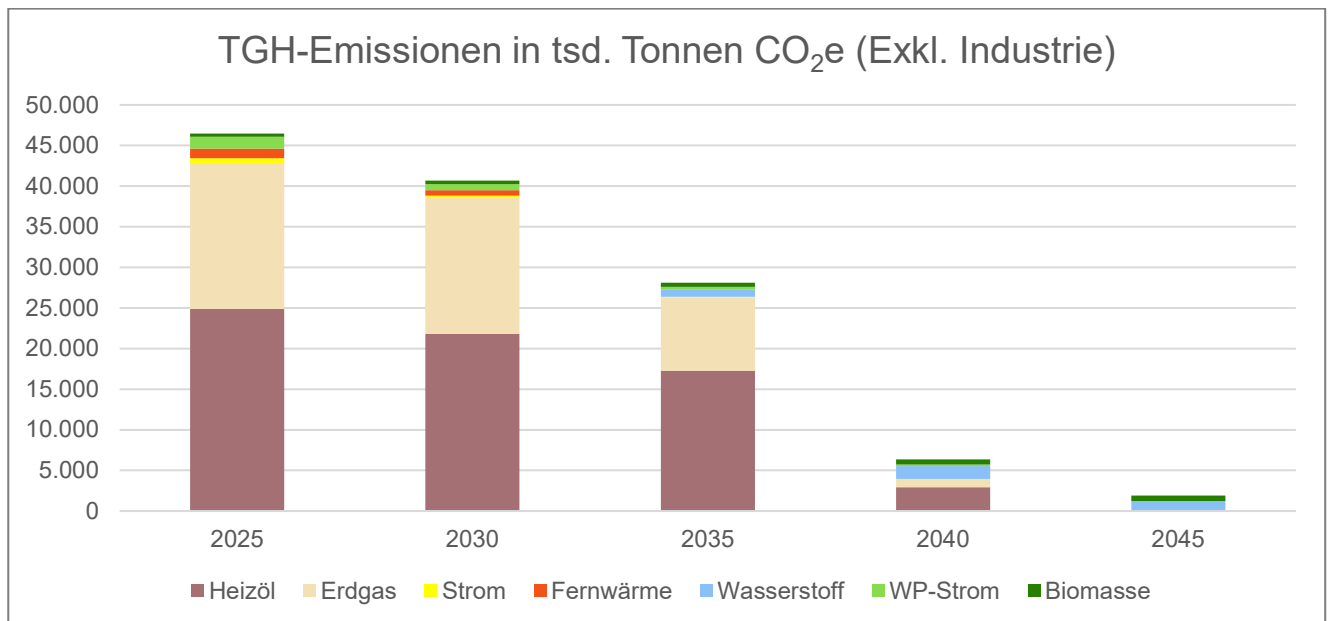


Abbildung 58: Treibhausgasemissionen im Zielszenario für Ergolding ohne Industrie in tCO₂e

³¹ **Anmerkung:** Die verbleibenden Emissionen im Jahr 2045 sind im Wesentlichen auf den Wasserstoffverbrauch zurückzuführen, da grüner Wasserstoff zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollständig klimaneutral ist.

In **Abbildung 59** ist die Anzahl der anzunehmenden Heizungstechnologien für das Zieljahr 2045 dargestellt. Hier zeigt sich, dass neben dem stark gestiegenen Anteil an Wasserstoffheizungen, auch die Fernwärme ansteigt sowie die Unterstützung durch solarthermische Anlagen für die Warmwasserbereitung zunimmt. Ebenso nimmt die Zahl der Wärmepumpen und Biomasseheizungen zu. Diese dargestellte Entwicklung und der Hochlauf der einzelnen dargestellten Lösungen hängt sehr stark von den politischen Entscheidungen in den nächsten Jahren ab und kann sich dadurch durchaus noch wesentlich verändern.

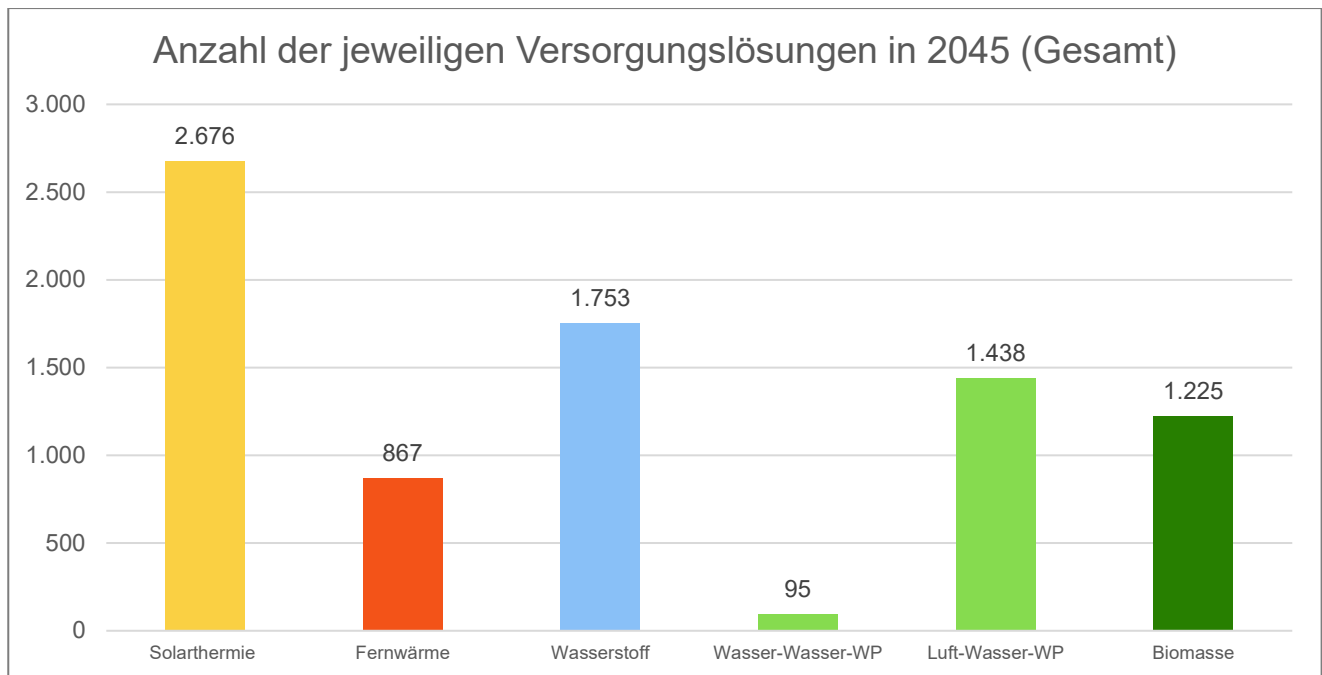


Abbildung 59: Anzahl der Versorgungslösungen im Zieljahr 2045 in Ergolding

Für das Zieljahr 2045 wurden der Endenergieverbrauch und die Nutzwärmeerzeugung je Versorgungslösung in Ergolding berechnet. Wärmepumpen zeigen dabei eine hohe Effizienz, da ihre Wärmeerzeugung den Stromverbrauch übersteigt. Dies ist durch die Jahresarbeitszahl (JAZ) möglich, die aus 1 kWh Strom mehrere kWh Wärme erzeugt. Bei Energieträgern mit Verbrennungsprozessen wie Wasserstoff und Biomasse treten hingegen Umwandlungs- und Effizienzverluste auf. Das zeigt sich darin, dass der Endenergieverbrauch höher als die Nutzwärmeerzeugung ist (Abbildung 60).

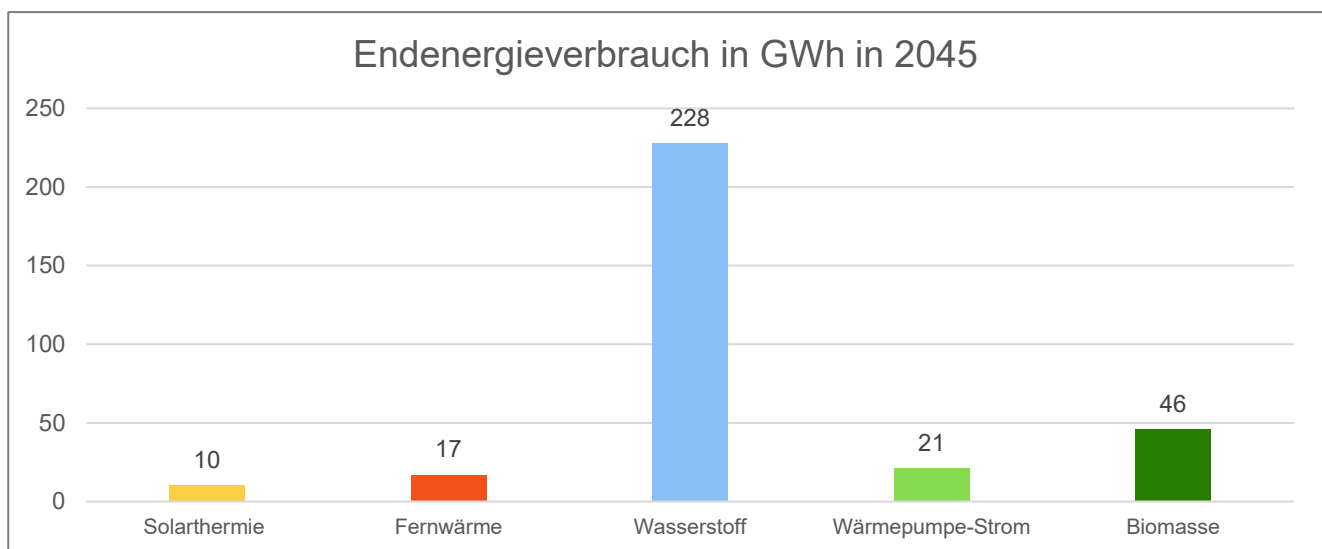


Abbildung 60: Endenergieverbrauch in GWh im Zieljahr 2045 in Ergolding

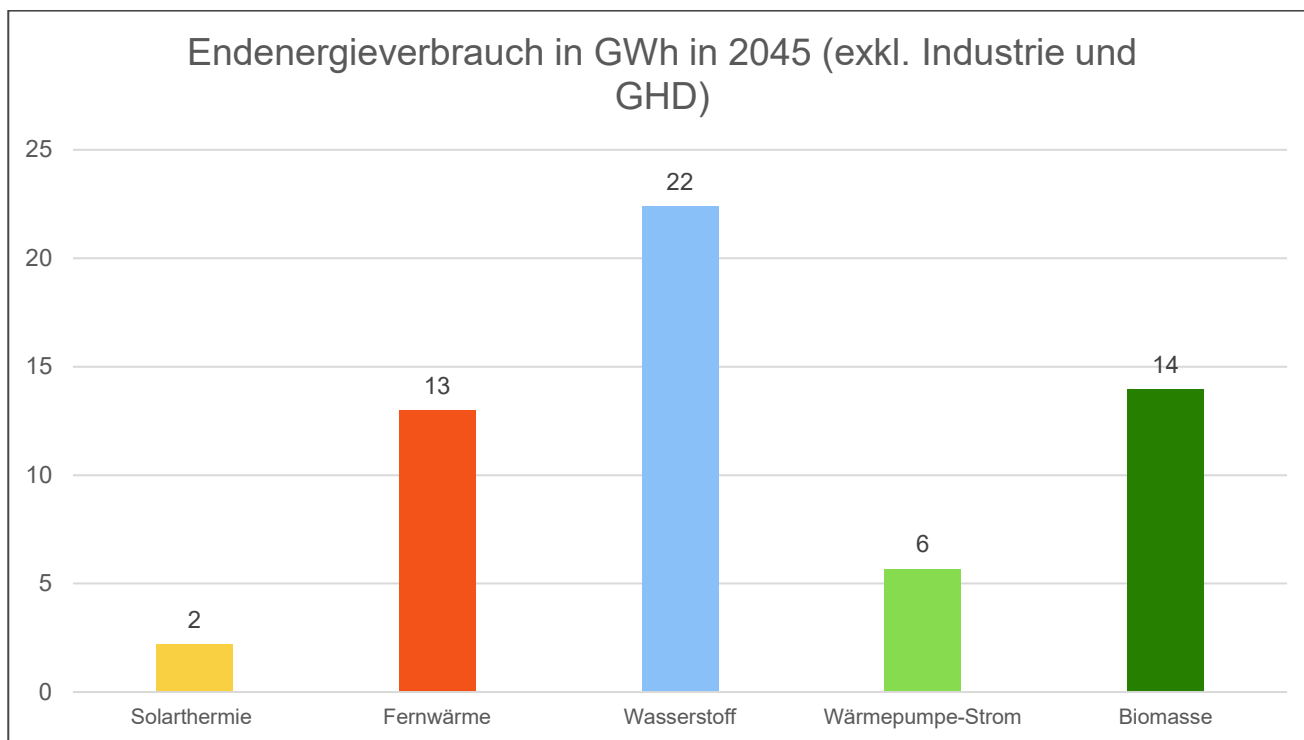


Abbildung 61: Endenergieverbrauch in GWh im Zieljahr 2045 in Ergolding exkl. Industrie und GHD

In Ergolding beträgt der jährliche Endenergieverbrauch aus leitungsgebundener Wärmeversorgung sowie dessen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch in den Jahren 2025 bis 2030 etwa 1 %. Dieser Anteil steigt in der weiteren Entwicklung über die Stützjahre bis zum Zieljahr 2045 auf ca. 5 % an (Abbildung 62). Grund dafür ist der im Zielszenario angenommene Ausbau der bestehenden Wärmenetzversorgung.

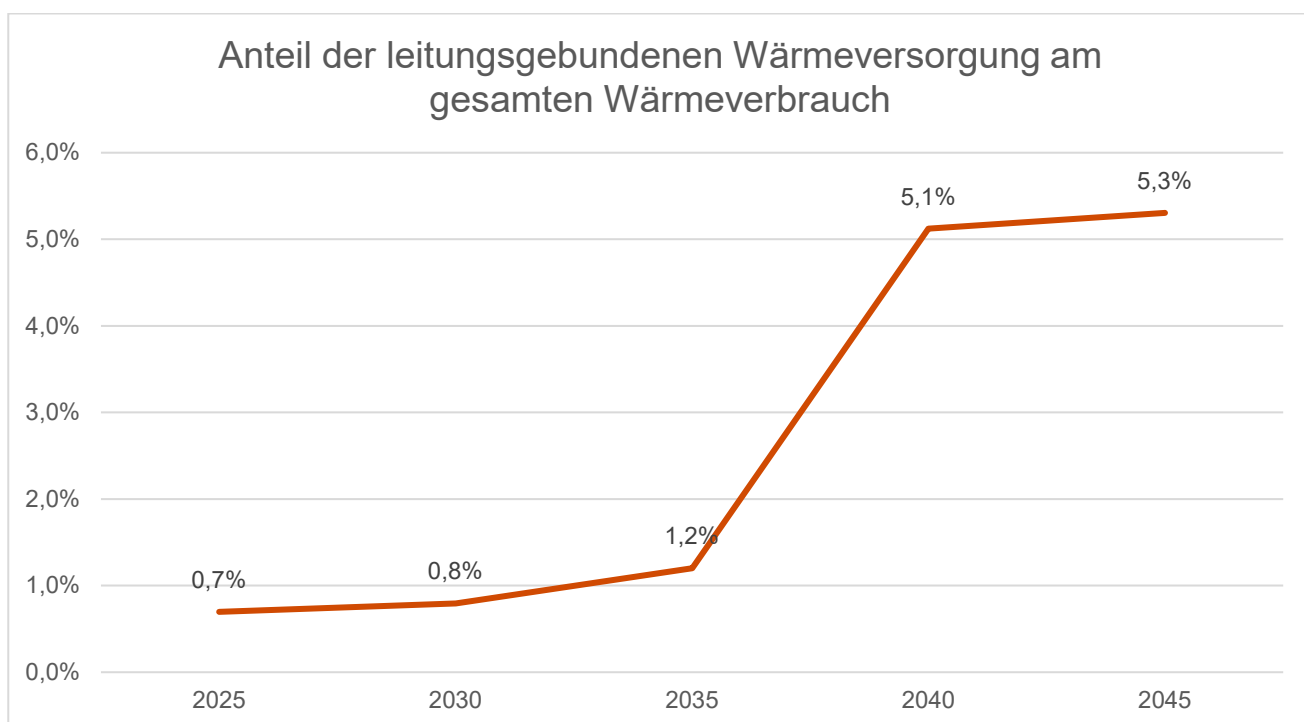


Abbildung 62: Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über die Stützjahre bis zum Zieljahr

Die Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss liegt bis 2030 bei etwa 2 % und steigt bis zum Zieljahr 2045 auf ca. 16 % an (Abbildung 63).

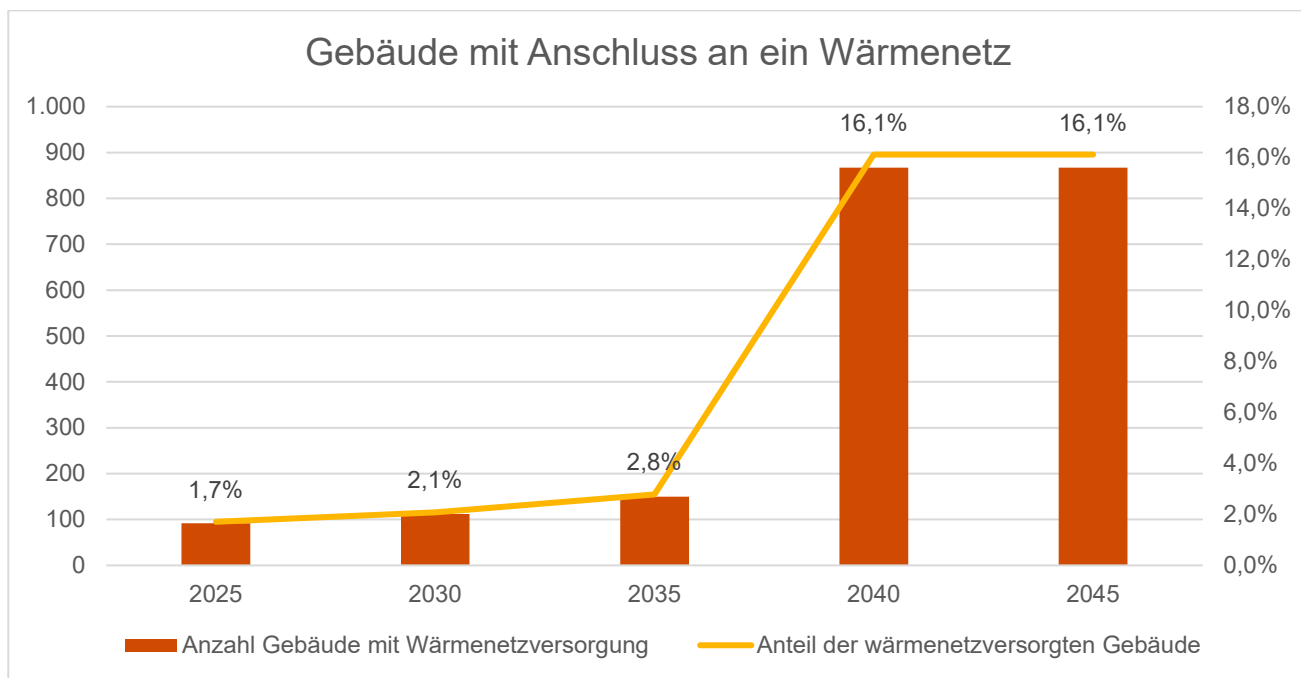


Abbildung 63: Entwicklung der via Wärmenetz versorgten Gebäude über die Stützjahre bis zum Zieljahr

Der Endenergieverbrauch aus Gasnetzen und die Zahl der Gebäude, welche an ein Gasnetz angeschlossen sind, entwickelt sich wie in **Abbildung 64 und Abbildung 65** dargestellt. Der Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nimmt von heute bis 2045 über alle Stützjahre sukzessive ab. Während die Gasversorgung heute vollständig aus Erdgas besteht, steigt ab Mitte der 2030er Jahre der Anteil von Wasserstoff bzw. grünen Gasen und ersetzt die Erdgasversorgung bis 2045 vollständig. Ab dem Jahr 2035 steigt der Endenergieverbrauch in Gasnetzen und auf Wasserstoff umgerüsteten Verteilnetzen stetig an. Die Industrie wird im Jahr 2035 prioritär mit Wasserstoff versorgt wohingegen Haushaltsgebiete erst ab dem Jahr 2040 mit Wasserstoff versorgt werden können.

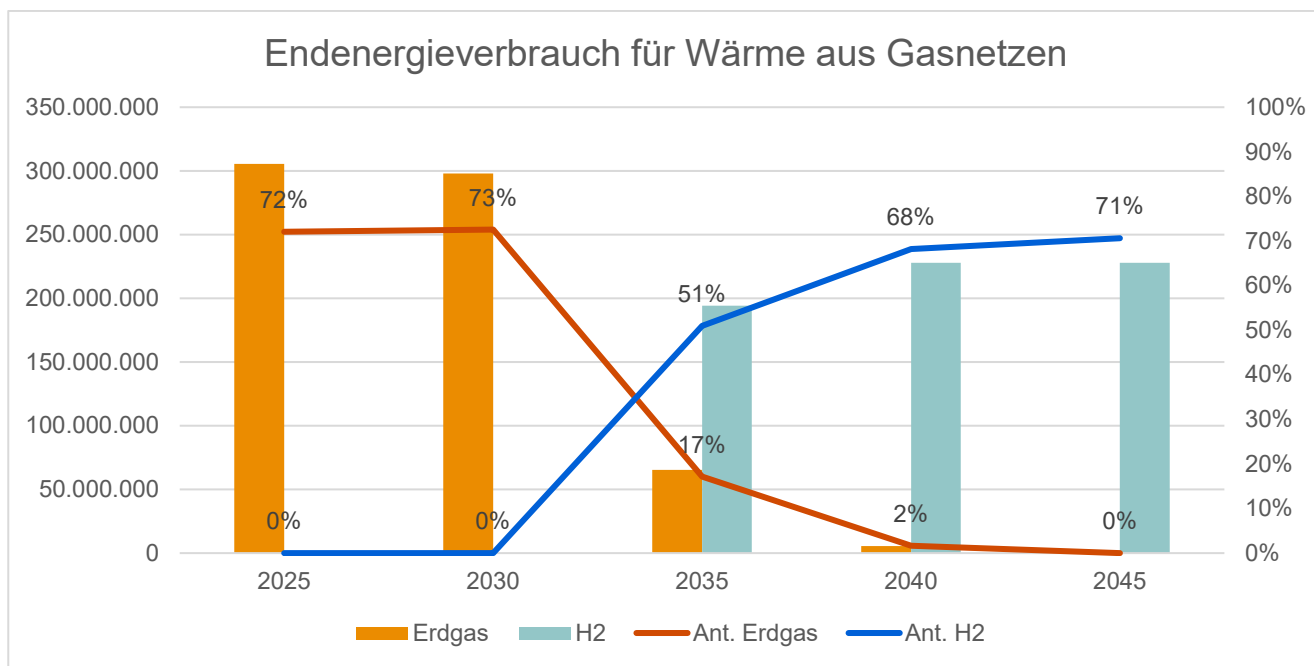


Abbildung 64: Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus Gasnetzen bis zum Zieljahr 2045

Parallel sinkt die Zahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und an die Gasversorgung kontinuierlich über alle Stützjahre hinweg. Ausgehend von aktuell ca. 1.400 Gebäuden reduziert sich der Bestand über 2030 und 2035 und liegt 2040 bei ca. 150 Gebäuden. Bis 2045 geht die gebäudeseitige Gasversorgung nahezu auf null zurück. Gleichzeitig steigt die Anzahl der Gebäude an, die an bereits umgerüstete Teile des Erdgasverteilnetzes in Ergolding angeschlossen sind und Wasserstoff beziehen. Der Anteil der über Gasnetze mit Erdgas versorgten Gebäude fällt im gleichen Zeitraum von knapp 50 % im Jahr 2025 auf nahezu 0 % im Jahr 2045. Diese Entwicklung geht mit dem Ausbau alternativer Versorgungsoptionen und der parallelen Umstellung auf Wasserstoff einher. Ein Hochlauf der angeschlossenen Gebäude an das Wasserstoffverteilnetz vor Ort zeichnet sich ab 2035 ab. Diese Entwicklung ist in den **Abbildung 65 und Abbildung 66** dargestellt.

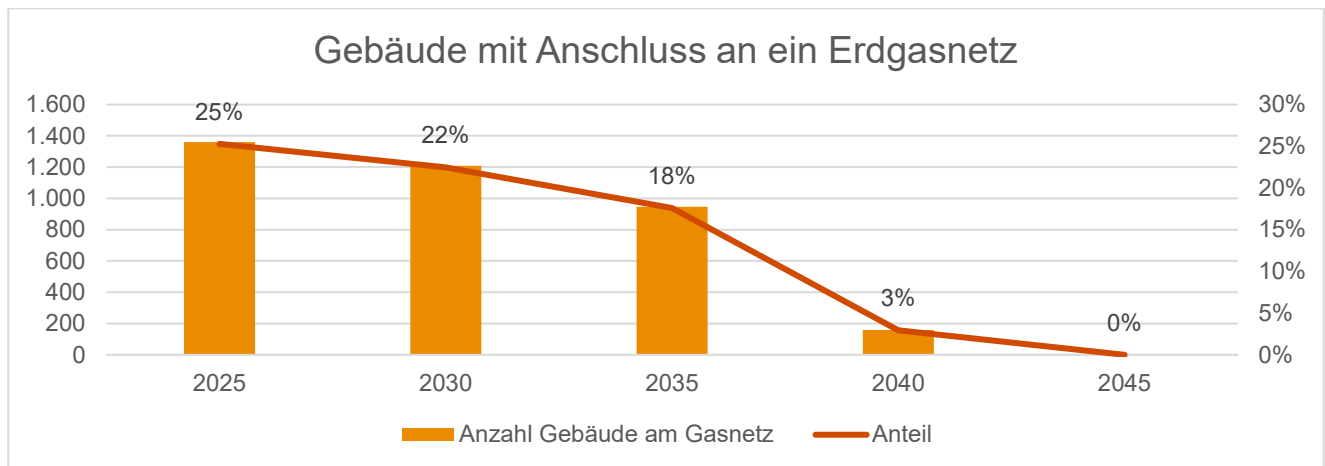


Abbildung 65: Entwicklung der durch ein Erdgasnetz versorgten Gebäude bis zum Zieljahr 2045

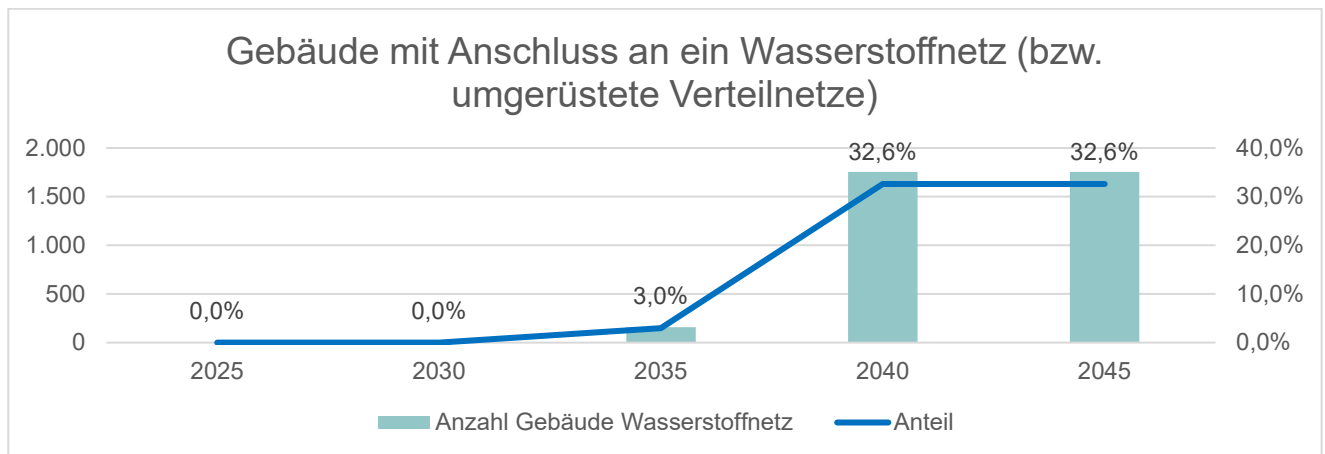


Abbildung 66: Entwicklung der mit Wasserstoff versorgten Gebäude im umgerüsteten Erdgasverteilnetz

Um den Übergang von der heutigen Erdgasversorgung hin zu einer vollständig wasserstoffbasierten Gasversorgung bis 2045 zu unterstützen, wird der Einsatz von Biomethan als wichtige Brückentechnologie betrachtet. Biomethan kann aus regional verfügbaren biogenen Reststoffen erzeugt und in die bestehenden Erdgasnetze eingespeist werden, ohne dass umfangreiche technische Anpassungen erforderlich sind. Dadurch lässt sich der fossile Erdgasanteil bereits in der Übergangsphase reduzieren und die CO₂-Emissionen senken. Die Nutzung von Biomethan trägt zur Versorgungssicherheit bei und ermöglicht eine schrittweise Dekarbonisierung, bevor die vollständige Umstellung auf Wasserstoff erfolgt. Insbesondere in den Jahren bis 2035, in denen der Hochlauf der Wasserstoffinfrastruktur noch im Aufbau ist, kann Biomethan eine Rolle spielen, um die Klimaziele zu erreichen und gleichzeitig die Gasversorgung für Haushalte und Industrie aufrechtzuerhalten.

6.4. Zusammenfassung

Das **Zielszenario** für die Marktgemeinde Ergolding beschreibt den Entwicklungspfad hin zu einer weitgehend treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis zum **Zieljahr 2045**.

Es führt die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse in einem räumlich und zeitlich differenzierten Gesamtkonzept zusammen und definiert konkrete strukturelle Veränderungen der Wärmeversorgung über die **Stützjahre 2030, 2035 und 2040**. Auf Basis des Ist-Zustands wurden **drei Entwicklungsszenarien** erarbeitet und anhand quantitativer und qualitativer Kriterien, insbesondere Wärmegestehungskosten, Realisierungsrisiken, Versorgungssicherheit und kumulierte Treibhausgasemissionen, bewertet. Daraus wurde ein **maßgebliches Zielszenario** abgeleitet, das als planerischer Referenzpfad dient. Zentrale Grundlage ist die Einteilung des Gemeindegebietes in Teilgebiete, für die die Eignung der drei grundlegenden Versorgungsarten Wärmenetz, wasserstoffbasierte leitungsgebundene Versorgung und dezentrale Lösungen systematisch untersucht wurde. Im Ergebnis wird das Gemeindegebiet in **vier Gebietsarten** gegliedert: **Wärmenetzgebiete, Wasserstoffnetzgebiete, Gebiete mit dezentraler Versorgung sowie Prüfgebiete**. Diese Gebietseinteilung bildet die Grundlage für eine technologieoffene und standortspezifische Wärmeversorgung.

Die Wärmenetzgebiete umfassen bestehende Netze sowie potenzielle Ausbauggebiete mit insgesamt rund 200 Gebäuden und einem Wärmebedarf von etwa 8.300 MWh/a. Die durchschnittliche Wärmedichte liegt bei rund 487 MWh/ha/a, der Anteil am gesamten Wärmebedarf beträgt etwa 5 %. Im Zielszenario steigt der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch von derzeit rund 0,7 % auf etwa 5 % im Jahr 2045. Parallel nimmt der Anteil der an Wärmenetze angeschlossenen Gebäude von heute unter 2 % auf rund 16 % im Zieljahr 2045 zu.

Die Wasserstoffnetzgebiete stellen einen wesentlichen Anteil am Wärmebedarf dar, was auf die ortsansässige Industrie zurückzuführen ist. Sie umfassen rund 1.600 Gebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf von etwa 61.700 MWh, was rund 34 % des Gesamtwärmebedarfs entspricht. Die Wärmedichte liegt bei etwa 300 MWh/ha/a. Das Zielszenario sieht vor, dass Wasserstoff ab Mitte der 2030er-Jahre zunächst vorrangig im Industriesektor eingesetzt wird. Ab dem Jahr 2035 beginnt der Hochlauf der Wasserstoffversorgung, während private Haushalte überwiegend erst ab 2040 an umgerüstete Verteilnetze angeschlossen werden. Zur Reduktion von Emissionen kann Biomethan bis zur vollständigen Umstellung auf Wasserstoff als Brückentechnologie genutzt werden.

Die Gebiete mit dezentraler Versorgung umfassen rund 1.000 Gebäude mit einem Wärmebedarf von etwa 20.500 MWh/a und einer sehr niedrigen Wärmedichte von rund 6 MWh/ha/a. Der Anteil am Gesamtwärmebedarf liegt bei etwa 12 %. In diesen Bereichen stehen gebäudeindividuelle Lösungen wie Wärmepumpen, Biomasseanlagen und hybride Systeme im Vordergrund.

Die Prüfgebiete umfassen etwa 5.700 Gebäude mit einem Wärmebedarf von rund 89.000 MWh/a und einer Wärmedichte von etwa 314 MWh/ha/a (Anteil am Gesamtbedarf ca. 50 %). Für diese Bereiche lassen sich auf Basis der aktuellen Datenlage keine eindeutigen Prioritäten ableiten, sodass vertiefende Analysen vorgesehen sind.

Insgesamt sinkt der Endenergieverbrauch für Wärme von rund 423 GWh/a im Jahr 2025 auf etwa 322 GWh/a im Jahr 2045. Gleichzeitig reduzieren sich die jährlichen Treibhausgasemissionen deutlich von etwa 103.000 t CO₂-Äquivalent auf rund 5.000 t CO₂-Äquivalent im Zieljahr. Die verbleibenden Emissionen resultieren im Wesentlichen aus dem Wasserstoffeinsatz, der nach heutiger Annahme noch nicht vollständig klimaneutral ist. Insgesamt zeigt das Zielszenario eine tiefgreifende strukturelle Transformation der Wärmeversorgung in Ergolding. Es kombiniert verbindliche Entwicklungsrichtungen mit planerischer Flexibilität, reduziert das Risiko von Fehlinvestitionen und ermöglicht eine schrittweise, datenbasierte Weiterentwicklung im Rahmen der regelmäßigen Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung.

7. Umsetzungsstrategie & -maßnahmen

7.1. Hintergrund und Vorgehen

Nachdem die Eignung der Teilgebiete bestimmt wurde, erfolgte die Überführung der Ergebnisse in eine strategische Planung. Die Strategie umfasst Maßnahmen zur Umsetzung der empfohlenen Wärmeversorgungsarten. Dazu zählen unter anderem Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze in Gebieten mit hoher Wärmeliniendichte, die Einrichtung von Wasserstoffnetzen, die Umrüstung von Erdgasverteilnetzen in industriell geprägten Bereichen sowie die Förderung dezentraler Lösungen wie Wärmepumpen.

Ein Bestandteil der Strategie zur Wärmeplanung war die Entwicklung eines Maßnahmenkatalogs. Dieser Katalog umfasst Vorhaben, die im Plangebiet umgesetzt werden können, sowie die entsprechenden Umsetzungszeiträume und Verantwortlichkeiten. Die Umsetzung der Maßnahmen wird vom Markt Ergolding kontinuierlich überwacht und evaluiert, um sicherzustellen, dass das Ziel der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung erreicht werden kann.

Die Strategie wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst. Eine Aktualisierung des Plans ist spätestens fünf Jahre nach Abschluss des Erstgutachtens (also im Jahr 2031) vorgesehen. Technologische Entwicklungen, politische Rahmenbedingungen und wirtschaftliche Trends können dazu führen, dass Anpassungen notwendig werden. Durch die zukünftige Überarbeitung des Wärmeplans wird somit gewährleistet, dass die Planung und Umsetzung langfristig aktuell bleibt und der Markt Ergolding seine Ziele zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung erreichen kann.

Abbildung 67 zeigt den Zusammenhang zwischen der kommunalen Wärmeplanung und den daraus folgenden Schritten. Die Wärmeplanung liefert eine strategische und konzeptionelle Detailtiefe, jedoch keine technische Ausführungsplanung. Sie definiert übergeordnete Ziele, Maßnahmenpakete und Prioritäten für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, einschließlich grober räumlicher Zuordnungen (z. B. Eignungsgebiete für Netze oder Einzelversorgung). Die konkrete Umsetzung erfolgt anschließend in separaten Schritten: Machbarkeitsstudien prüfen technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit, bevor Detailplanungen die exakten technischen Spezifikationen, Genehmigungen und Ausführungspläne erarbeiten. Somit bildet die Wärmeplanung den strategischen Rahmen, während die Detailumsetzungen die operative Konkretisierung und Umsetzung sicherstellen.

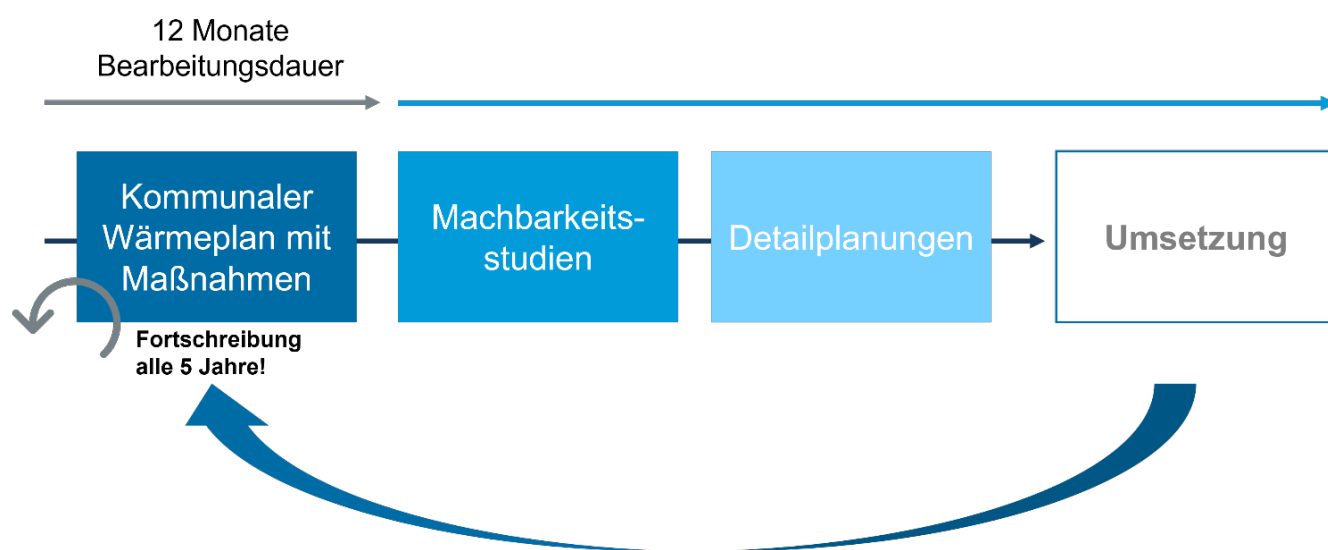


Abbildung 67: Zusammenhang zwischen Maßnahmenplanung der KWP und Detailplanungen

7.2. Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie

Der Markt Ergolding steht, wie viele andere Kommunen in Deutschland, vor der Herausforderung, seine Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 vollständig klimaneutral zu gestalten. Die Umsetzungsstrategie für die kommunale Wärmeplanung baut auf den Erkenntnissen der durchgeführten Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse und der Entwicklung des Zielszenarios auf.

Diese Analysen dienen als Grundlage für die Entwicklung einer passgenauen Umsetzungsstrategie, die sich an den spezifischen Gegebenheiten des Marktes orientiert. Um die Wärmewende umzusetzen, müssen diese Elemente zeitlich geplant, konkretisiert und in Maßnahmen überführt werden.

Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie sind:

A. Zentrale Maßnahmen: Prüfung von neuen Wärmenetzen und Integration von Wasserstoff

Anfertigung von Machbarkeitsstudien für mögliche neue Wärmenetze: Die Netze ermöglichen eine effiziente Verteilung der Wärme, insbesondere in den dicht besiedelten Ortsteilen. Zudem wird die Integration von Wasserstoff als zukünftiger Energieträger vor allem für industrielle Großverbraucher geprüft, um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern und die THG-Emissionen zu reduzieren. Die Umsetzung dieser Maßnahmen erfordert eine enge Zusammenarbeit mit den regionalen Energieversorgern und technologischen Partnern.

B. Dezentrale Maßnahmen: Ausbau erneuerbarer Energien und Nutzung von Abwärme

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 Solarthermie, wird vorangetrieben. Darüber hinaus wird die zukünftige Nutzung von Abwärme aus industriellen Prozessen sowie aus lokalen Betrieben als wichtiger Bestandteil betrachtet, um vorhandene Abwärmepotenziale auszuschöpfen und den Primärenergiebedarf zu senken.

Die aktuelle Analyse weist für Ergolding ein durchaus relevantes Abwärmepotenzial aus, das ggf. nutzbar ist. Zudem besteht die Meldepflicht für Unternehmen (die einen durchschnittlichen Gesamtendenergieverbrauch von mehr als 2,5 GWh/a haben) im Bereich Abwärme erst seit dem 1. Januar 2025. Viele Unternehmen befinden sich derzeit noch in der Phase der Erfassung und Bewertung ihrer Abwärmeströme und stehen am Beginn der Entscheidungsprozesse zur konkreten Nutzung dieser Energiequelle. Vor diesem Hintergrund sollte die Integration von industrieller Abwärme auch künftig als strategisches Thema in der Wärmeplanung für Ergolding verankert bleiben.

C. Effizienzmaßnahmen: Senkung des Wärmebedarfs durch Sanierung und Modernisierung

Der Reduktion des Wärmebedarfs durch Effizienzmaßnahmen sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden, um die Klimaziele im Bereich der Wärmeversorgung erreichen zu können. 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.

7.3. Planung der Maßnahmen und Fokusgebiete

Die Umsetzungsstrategie des Marktes Ergolding zur kommunalen Wärmeplanung basiert auf einem systemischen Ansatz, der darauf abzielt, die geplanten Maßnahmen effizient und nachhaltig zu realisieren. Ziel ist eine Umsetzungsstrategie mit konkreten, umsetzbaren Maßnahmen.

Dabei werden folgende Ergebnisse angestrebt:

- **Maßnahmenübersicht:** Es wird eine Übersicht über mittel- bis langfristig geplanten Maßnahmen erstellt, die von der Kommune umgesetzt werden können.
- **Steckbriefe:** Zu den priorisierten Maßnahmen werden **sechs detaillierte Steckbriefe** erstellt, die Informationen zu Umfang, Kosten und Zeithorizont der jeweiligen Maßnahme liefern.
- **Fokusgebiete:** Es werden **zwei Gebiete** innerhalb der Kommune identifiziert, die sich besonders gut für die Umsetzung von Maßnahmen eignen.

Die Ableitung der Maßnahmen folgt einem systematischen Vorgehen, das in **Abbildung 68** dargelegt ist.



Abbildung 68: Schritte für die Ableitung der Maßnahmen zur Umsetzungsstrategie der Wärmeplanung

7.3.1. Schritt 1: Maßnahmen aus Bestands- und Potenzialanalyse und Zielszenario

Um eine nachhaltige Wärmeversorgung für den Markt Ergolding zu gewährleisten, wurden bereits im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie im Zielszenario erste Ableitungen für mögliche Maßnahmen getroffen.

Hier konnten erste indikative Maßnahmen abgeleitet werden, wie zum Beispiel:

- **Wärmenetze:** In Ergolding existieren bereits Wärmenetze. Diese oft sehr kleinen Nahwärmenetze sind im zentralen Gemeindegebiet und in den Außenbereichen zu finden. In der Bestandsanalyse wurden zum Teil hohe Wärmeliniendichten in der Nähe dieser Bestandsnetze ermittelt. Zudem wurde im Bereich der Industriestraße ein Gebiet identifiziert, welches sich für ein neues Wärmenetz eignen könnte. Daher sollten künftig weitere Untersuchungen und eine Machbarkeitsstudie zur Errichtung weiterer Wärmenetze bzw. zu einer Erweiterung der bereits bestehenden Wärmenetzinfrastruktur erfolgen.
- **Oberflächengewässer:** Aufgrund des hohen Potenzials sollte eine Machbarkeitsstudie zur genaueren Untersuchung durchgeführt werden.
- **Informationskampagnen:** Da vielen Wohngebäuden voraussichtlich keine zentralen Wärmelösungen zur Verfügung stehen, können gezielte Informationsangebote die Heizungsmodernisierung unterstützen.

7.3.2. Schritt 2: Sortierung der Maßnahmen

Im zweiten Schritt erfolgte die Sortierung der Maßnahmen nach Strategiefeldern und Einflussbereichen. Dieser Prozess umfasste das Ableiten und die Konkretisierung der Maßnahmen.

Die Maßnahmen werden in folgende Strategiefelder unterteilt:

1. **Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien:** Identifikation und Nutzung von Flächen für erneuerbare Energien sowie deren Ausbau.
2. **Wärmenetzausbau und -transformation:** Aufbau und Erweiterung von Wärmenetzen.
3. **Sanierung, Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden:** Verbesserung der Energieeffizienz durch Sanierung und Modernisierung.
4. **Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren:** Umstellung auf umweltfreundlichere Heizsysteme.
5. **Strom- und Wasserstoffnetzausbau:** Ausbau der Infrastruktur für Strom und Wasserstoff.
6. **Verbraucherverhalten und Suffizienz:** Förderung eines bewussten und sparsamen Energieverbrauchs.

Die Maßnahmen werden zudem nach ihren Einflussbereichen sortiert:

- **Verbrauchen:** Maßnahmen, die organisatorische oder finanzielle Unterstützung bei der Verbrauchsreduzierung und der Förderung der Energieeffizienz bieten.
- **Versorgen:** Unterstützung bei der Energieversorgung und bei Infrastrukturprojekten.
- **Regulieren:** Vorgaben und Regelungen des Marktes zur Steuerung des Energiebedarfs.
- **Motivation:** Maßnahmen zur Schaffung von Anreizen, z. B. durch Informationskampagnen, Wettbewerbe, Pilotprojekte und Beteiligungen.
- **Koordinieren:** Aktive Einbindung in Prozesse zur Abstimmung zwischen Akteuren und Koordination von Maßnahmen, Abläufen und Netzwerken.

Zudem wird eine Kosteneinschätzung je Maßnahme getroffen:

- 0 bis 10.000 € = sehr gering
- 10.000 bis 50.000 € = gering
- 50.000 bis 100.000 € = mittel
- 100.000 bis 500.000 € = hoch
- Über 500.000 € = sehr hoch

Eine Übersicht mit den ersten Umsetzungsmaßnahmen wird in der nachfolgenden Tabelle 8 dargestellt. Diese Maßnahmen sollen zur Erreichung des Zielszenarios beitragen. Die Liste ist im weiteren Verlauf der Wärmewende vor Ort zu ergänzen und zu aktualisieren.

Nr.	Titel	Einflussbereich	Beschreibung
Strategiefeld: Wärmenetzausbau und -transformation			
1	Prüfung, Initiierung und Begleitung der Verdichtung und des Ausbaus der bestehenden Fern- und Nahwärmenetze	Koordinieren	Unterstützung bei der Erhöhung der Anschlussquote, Ausbau des Bestandsnetzes, Ausweisung der Erweiterung, Wärmelinienrichte-basierte Trassenpriorisierung und Temperaturabsenkungsstrategie.

2	Prüfung, Initiierung und Begleitung des Neubaus von Wärmenetzen	Regulieren	Beauftragung von Investoren zu Machbarkeitsstudien (BEW-Studie) für neue Wärmenetze (Die Machbarkeitsstudien und Planungen erfolgen von den späteren Betreibern).
Strategiefeld: Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren			
3	Etablierung integrierter Planungs- und Kommunikationsstrukturen, z. B. „Netzwerk Wärmewende Ergolding“	Regulieren und Motivieren	Etablierung effizienter und möglichst integrierter Kommunikations- und Planungsstrukturen beispielsweise für eine Frühabstimmung von Infrastruktur- und Bauprojekten, z. B. durch ein "Netzwerk Wärmewende Ergolding" oder durch die Einrichtung gemeinsamer Planungswerkzeuge für Baumaßnahmen an der Infrastruktur oder weitere Aktivitäten (Breitbandausbau, Straßen-/Tiefbauarbeiten, Gebäudesanierungen etc.), kartenbasierte Priorisierung.
4	Förderprogramme und Informationsangebote für dezentrale und zentrale Heizlösungen und energetische Sanierungen	Koordinieren und Motivieren	Ausbau und Vertiefung von Informations- und Beratungsangeboten für dezentrale Wärmelösungen und energetische Sanierungen. Förderprogramme für dezentrale Heizlösungen wie Wärmepumpen oder Solare (Nah-)Wärme und Langzeitwärmespeicher, H2-Ready Gasbrennwertkessel etc. z.B. in Neubau- oder Bestandsquartieren. Fördermöglichkeiten für zentrale Heizungsanlagen und insbesondere zur Erhöhung der Fernwärme-Anschlussquote.
Strategiefeld: Strom- und Wasserstoffnetzausbau // Gasnetztransformation/Biomethan-Netz			
5	Sektorenkopplung - Stromnetzcheck	Regulieren	Dezentrale Gebietseinteilung und die jeweiligen Wärmebedarfe werden mit dem Stromnetzbetreiber besprochen, um frühzeitige Engstellen im Stromnetz zu identifizieren.
6	Kontrolle der Gasnetztransformation und regelmäßige Prüfung des Wasserstoffpotenzials/Bio-methan	Koordinieren und Regulieren	Kontrolle der Gasnetztransformation und regelmäßiger Austausch zu Grünen Gasen und Wasserstoffpotenzial. Prüfung der Nutzung von Wasserstoff sowohl in industriellen als auch in Gebieten mit privaten Haushalten.

Tabelle 8: Maßnahmenübersicht

7.3.3. Schritt 3: Priorisierung der Maßnahmen

Um die Maßnahmen zur Wärmeplanung effektiv umzusetzen, erfolgt eine Priorisierung nach bestimmten Kriterien. Diese Kriterien umfassen:

1. **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 zeitliche Umsetzung der Maßnahmen wird ebenfalls bewertet:

- **Kurzfristige Maßnahmen:** Maßnahmen, die als „kurzfristig umsetzbar“ oder „No-regret“ eingestuft werden, können sofort umgesetzt werden.
- **Mittel- und langfristige Maßnahmen:** Für Maßnahmen, die mittel- oder langfristig beginnen sollen, wird ein Zeitpunkt für die detaillierte Ausarbeitung festgelegt.

Für die Ausformulierung der Umsetzungsmaßnahmen ist die zeitliche Kategorisierung und die Betroffenheit der planungsrelevanten Stelle oder von Dritten wesentlich. Gemäß den Vorgaben des

WPG sind für die mittel- und langfristigen Maßnahmen der Umsetzungsbeginn und das -ende anzugeben. Für jede prioritäre Maßnahme werden ausformulierte Steckbriefe entwickelt.

Alle Maßnahmen müssen im Einklang mit den Zielen für den Wärmesektor und der Ausgestaltung des Zielszenarios stehen (Abbildung 69).



Abbildung 69: Übersicht über die Kriterien und Anforderungen bei der Priorisierung der Maßnahmen

7.3.4. Schritt 4: Steckbriefe und Fokusgebiete

Die Umsetzungsmaßnahmen werden anschließend in Form von Steckbriefen dargestellt. Die Umsetzungsstrategie wird dabei textlich beschrieben und umfasst folgende Punkte:

1. **Erforderliche Schritte zur Umsetzung einer Maßnahme:** Jede Maßnahme wird beschrieben, einschließlich der notwendigen Schritte, um sie erfolgreich umzusetzen.
2. **Zeitplan für die Umsetzung:** Es wird angegeben, bis wann die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme abgeschlossen sein soll.
3. **Kostenplanung:** Die mit der Planung und Umsetzung verbundenen Kosten werden aufgeführt.
4. **Kostenverantwortung:** Es wird erläutert, wer die Kosten trägt.
5. **Positive Auswirkungen:** Die erwarteten positiven Auswirkungen der Maßnahmen auf die Erreichung des Zielszenarios und der gesetzlichen Ziele werden dargestellt.
6. **Finanzierungsmechanismen:** Die Finanzierungsmechanismen zur Umsetzung der Strategien und Maßnahmen zum Umstieg auf erneuerbare Energien wird, wenn möglich erläutert.

7.3.5. Priorisierte Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe

A. Steckbrief 1 - Prüfung, Initiierung und Begleitung der Erweiterung von Bestands-Wärmenetzen

Maßnahmentitel	Prüfung, Initiierung und Begleitung der Verdichtung und des Ausbaus bestehender Fern- und Nahwärmenetze
Strategiefeld	Wärmenetzausbau und -transformation
Beschreibung	Ziel der Maßnahme ist die systematische Prüfung sowie die koordinierte Begleitung der Verdichtung und Erweiterung bestehender Fern- und Nahwärmenetze. Dabei sollen insbesondere Gebiete mit hoher Wärmeliniendichte identifiziert, bestehende Netze effizient ausgelastet und potenzielle Erweiterungsflächen priorisiert werden. Ergänzend werden Strategien zur Absenkung der Netztemperaturen geprüft, um den Einsatz erneuerbarer und unvermeidbarer Abwärme zu erleichtern. Insbesondere soll eine Kommunikation und ein Austausch zwischen bestehenden Betreiber angestoßen werden, um Ausbaumöglichkeiten und Erzeugungskapazitäten zu koordinieren.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Umsetzungsschritte durch die Netzbetreiber (ggf. Koordiniert durch die Marktgemeinde): • Aufbau auf der im Wärmeplan erfolgten Analyse und Datenerhebung zu bestehenden Fern- und Nahwärmenetzen (Netzstruktur, Auslastung, Anschlussquote) • Identifikation von Verdichtungs- und Erweiterungspotenzialen auf Basis der Wärmeliniendichte • Priorisierung geeigneter Trassen und Ausbaugebiete • Prüfung technischer Optionen zur Temperaturabsenkung (z. B. Niedertemperaturnetze) • Abstimmung mit Netzbetreibern, Kommune und weiteren relevanten Akteuren • Begleitung der Planung und Vorbereitung konkreter Ausbauprojekte
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2026-2035
Kosten , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Mittel bis hoch; abhängig vom Umfang der Netzerweiterung, den baulichen Gegebenheiten sowie der erforderlichen Netzanpassungen (z. B. Leitungsbau, Übergabestationen, Temperaturumstellung)
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren, Koordinieren)	Koordinieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Markt Ergolding (Koordination), Wärmenetzbetreiber, ggf. externe Fachbüros
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Markt Ergolding, Wärmenetzbetreiber, externe Fachbüros, Bürger
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Eigenmittel der Netzbetreiber, ggf. kommunale Mittel, Förderprogramme von Land und Bund (z. B. BEW – Bundesförderung effiziente Wärmenetze)
Information aus bestehenden Konzepten	Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung, bestehende Netzentwicklungspläne
Flankierende Aktivitäten	Öffentlichkeitsarbeit, Beratung von Eigentümern, frühzeitige Einbindung betroffener Akteure, Abstimmung mit Marktentwicklungs- und Infrastrukturplanung

B. Steckbrief 2 - Prüfung, Initiierung und Begleitung des Neubaus von Wärmenetzen

Maßnahmentitel	Beauftragung und Monitoring einer Machbarkeitsstudie für ein neues Wärmenetz (durch externe Investoren)
Strategiefeld	Wärmenetzausbau und -transformation
Beschreibung	Beauftragung von Investoren zu Machbarkeitsstudien (BEW-Studie) für neue Wärmenetze (Die Machbarkeitsstudien und Planungen erfolgen von den späteren Betreibern).
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Umsetzungsschritte: • Antragstellung des externen Betreibers für Modul 1 der BEW-Förderung (Machbarkeitsstudie) • Auswahl und Beauftragung eines qualifizierten Büros durch den externen Betreiber nach Förderzusage • Durchführung der Machbarkeitsstudie durch Fachbüro (Analyse von Wärmebedarf, Erzeugungspotenzialen, Netzstruktur, Wirtschaftlichkeit, Fördermöglichkeiten) • Präsentation und Bewertung der Ergebnisse im Marktgemeinderat • Entscheidung über weitere Schritte (z. B. Investitionsförderung, Betriebskostenförderung, Bürgerbeteiligung) • Bei positivem Ergebnis: Antragstellung für weitere BEW-Module (Investition und Betrieb)
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	Studienbeginn: 2026/2027 Geplanter Abschluss: Ende 2027
Kosten , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Gering: Ca. 40.000 Euro (Schätzung für die Machbarkeitsstudie; exklusive weiterer Planungskosten)
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren, Koordinieren)	Regulieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Markt Ergolding (Planungsverantwortliche Stelle), potenzieller Wärmenetzbetreiber, externes Fachbüro
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Markt Ergolding, potenzielle Wärmenetzbetreiber, ggf. Industrieunternehmen (bei Abwärmeeinspeisung), Bürger.
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW), ggf. weitere Förderprogramme (Land, EU), kommunale Eigenmittel
Information aus bestehenden Konzepten	Berücksichtigung bisheriger Energie- und Wärmeplanungen, lokale Bedarfsanalysen, Erfahrungen aus anderen Kommunen
Flankierende Aktivitäten	Öffentlichkeitsarbeit, Abstimmung mit relevanten Stakeholdern, ggf. Bürgerbeteiligung

C. Steckbrief 3 – Planungs- und Kommunikationsstrukturen – Netzwerk Wärmewende Ergolding

Maßnahmentitel	Einrichtung von Planungs- und Kommunikationsstrukturen, „Netzwerk Wärmewende Ergolding“
Strategiefeld	Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren
Beschreibung	Aufbau effizienter Kommunikations- und Planungsstrukturen zur frühzeitigen Abstimmung von Infrastruktur- und Bauprojekten. Dies erfolgt durch die Einrichtung eines „Netzwerk Wärmewende Ergolding“ sowie gemeinsamer digitaler Planungswerkzeuge für Baumaßnahmen (z. B. Breitbandausbau, Straßen-/Tiefbau, Gebäudesanierungen). Auch weitere Projekte der Marktgemeinde sollten mit der Wärmeplanung abgestimmt und integriert werden.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Umsetzungsschritte: • Ziele festlegen: Mandat und Aufgaben des Netzwerks definieren • Stakeholder identifizieren und einladen • Struktur schaffen: Leitungsfunktion und Arbeitsgruppen festlegen • Kommunikationsregeln: Sitzungsrhythmus und Entscheidungswege definieren • Erste Sitzung planen: Termin, Agenda, Einladungen • Digitale Plattform einrichten: Gemeinsame Datenablage und Tools • Monitoring etablieren: Fortschrittsberichte und regelmäßige Treffen • Öffentlichkeitsarbeit: Ergebnisse transparent kommunizieren
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	Start ab 2026, fortlaufende Umsetzung.
Kosten , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Sehr gering: Hauptsächlich Zeitaufwand, keine nennenswerten monetären Kosten
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Regulieren, Motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Marktgemeinde Ergolding, lokales Handwerk, Bürger, Energieversorger, weitere relevante Stakeholder
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Marktgemeinde Ergolding, lokales Handwerk, Bürger, weitere relevante Stakeholder
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Prüfung der Förderfähigkeit der Maßnahme (z. B. Programme für kommunale Innovation und Klimaschutz)
Information aus bestehenden Konzepten	Berücksichtigung bisheriger Planungs- und Kommunikationsstrukturen, falls vorhanden
Flankierende Aktivitäten	Öffentlichkeitsarbeit, regelmäßige Informationsveranstaltungen

D. Steckbrief 4 - Förderprogramme und Informationsangebote

Maßnahmentitel	Förderprogramme und Informationsangebote für dezentrale und zentrale Heizlösungen und energetische Sanierungen
Strategiefeld	Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren
Beschreibung	Entwicklung, Optimierung und Bewerbung von Förderprogrammen für erneuerbare dezentrale Heizlösungen (Wärmepumpen oder Solare (Nah-)Wärme und Langzeitwärmespeicher, H2-Ready Gasbrennwertkessel) und zentraler Heizlösungen (Wärmenetzanschluss) im gesamten Gemeindegebiet. Prüfung und Weiterentwicklung bestehender und zukünftiger Förderprogramme für energetische Sanierung unter Einbeziehung bisheriger Erfahrungen und Erfolgsfaktoren. Informationen können Zeitschiene, Gebietskarten auf der Homepage, aktive Ansprache der Eigentümer (z.B. per Anschreiben), FAQ zu häufigen Fragen, Informationsmaterial zur Umstellung fossilen Energieträgern auf dezentrale Lösungen etc. betreffen. Förderprogramme für Wärmepumpen in Gebieten, in denen bereits gute Energieeffizienz vorhanden ist oder durch Sanierung erreicht werden kann.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Umsetzungsschritte: • Förderlandschaft analysieren: Relevante Bundes-, Landes- und EU-Programme sowie kommunale Fördermöglichkeiten identifizieren. • Förderkriterien prüfen: Voraussetzungen, Antragsfristen und technische Anforderungen klären. • Informationskampagne starten: Bürger und Unternehmen über Förderoptionen und Vorteile informieren (Website, Flyer, Veranstaltungen). • Beratungsstruktur aufbauen: Energieberatung anbieten, inkl. Unterstützung bei Antragstellung. • Kooperationen etablieren: Zusammenarbeit mit Fachbetrieben, Banken und Energieagenturen für Umsetzung und Finanzierung. • Monitoring und Evaluation: Fördermittelabruf und Wirkung auf Sanierungsquote regelmäßig überprüfen.
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	Start ab 2026, fortlaufende Umsetzung
Kosten , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Gering bis hoch, je nach Umsetzung: Insbesondere Zeit jedoch je nach Ausgestaltung auch monetären Kosten
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Koordinieren, Motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Markt Ergolding, ggf. Energieagenturen, lokale Fachbetriebe, Energieberater
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Markt Ergolding, Bürger, Unternehmen, lokale Fachbetriebe
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Prüfung der Förderfähigkeit der Maßnahme (z. B. Bundes-, Landes- und EU-Programme), ggf. kommunale Mittel
Information aus bestehenden Konzepten	Berücksichtigung bisheriger Erfahrungen und Ergebnisse aus Klimaschutzmanagement und Sanierungsprojekten
Flankierende Aktivitäten	Verknüpfung mit Aktivitäten des Klimaschutzmanagements, regelmäßige Informationsveranstaltungen, Öffentlichkeitsarbeit

E. Steckbrief 5 – Sektorenkopplung - Stromnetzcheck

Maßnahmentitel	Sektorenkopplung - Stromnetzcheck
Strategiefeld	Stromnetzausbau
Beschreibung	Regelmäßige Abstimmung mit dem Stromnetzbetreiber zur frühzeitigen Identifikation und Bewertung von Engstellen im Stromnetz. Ziel ist es, die Auswirkungen zusätzlicher Strombedarfe durch Wärmepumpen und Ladeinfrastruktur für Elektromobilität bzw. Stromerzeugung durch Photovoltaik zu analysieren und rechtzeitig Maßnahmen zur Netzverstärkung oder Flexibilisierung zu planen. Die Gebietseinteilung (insb. dezentrale Gebiete) und Wärmebedarfe werden systematisch mit den Netzbetreibern besprochen und in die kommunale Wärmeplanung integriert.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Umsetzungsschritte: • Datenbeschaffung – Netzstruktur, Lastprofile und Wärmeplanungsdaten zusammentragen. • Lastprognose – Berechnung zukünftiger Strombedarfe (WP, E-Mobilität) und Stromerzeugung (PV). • Netzbelastungsanalyse – Simulation und Identifikation kritischer Punkte. • Maßnahmen ableiten – Netzverstärkung und Flexibilitätsoptionen planen. • Kosten- und Zeitplanung – Grobkalkulation und Abstimmung mit Netzbetreiber. • Kommunikation – Ergebnisse vorstellen und in die Strategie integrieren. • Monitoring – Prognosen regelmäßig aktualisieren und anpassen.
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2026–2035, Stromnetzcheck in regelmäßigen Abständen von 1 bis 3 Jahren als Standard etablieren
Kostenspanne , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Gering: Keine direkten monetären Kosten bei Durchführung durch den Netzbetreiber; bei externer Vergabe können zusätzliche Kosten entstehen
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Regulieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Markt Ergolding, Stromnetzbetreiber, ggf. externe Dienstleister
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Markt Ergolding, Stromnetzbetreiber
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Keine direkten Kosten; bei Bedarf Prüfung von Fördermöglichkeiten für externe Analysen
Information aus bestehenden Konzepten	Einbindung vorhandener Infrastruktur- und Wärmeplanungsdaten, Abstimmung mit bisherigen Netzanalysen
Flankierende Aktivitäten	Integration in die Fortschreibung der kommunale Wärmeplanung, Abstimmung mit Klimaschutzmanagement, Öffentlichkeitsarbeit bei relevanten Ergebnissen

F. Steckbrief 6 - Kontrolle der Gasnetztransformation und regelmäßige Prüfung des Wasserstoffpotenzials

Maßnahmentitel	Kontrolle der Gasnetztransformation und Prüfung des Wasserstoffbedarfs
Strategiefeld	Gasnetz Transformation / Wasserstoffnetz - Biomethan-Beimischung
Beschreibung	Entwicklung und fortlaufende Aktualisierung eines Gasnetztransaktionsplans im engen Austausch mit relevanten Akteuren. Regelmäßige Prüfung und Bewertung des Wasserstoffpotenzials sowie der technischen und regulatorischen Voraussetzungen für eine Umstellung des Erdgasnetzes auf grüne Gase (Wasserstoff und Biomethan).
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Die Umstellung des Erdgasnetzes auf grüne Gase (Wasserstoff und Biomethan) ist ein langfristiges Projekt, das eine enge Zusammenarbeit zwischen der Marktverwaltung und dem Netzbetreiber erfordert. Um eine zügige Umsetzung zu ermöglichen, müssen verschiedene Maßnahmen ergriffen werden, die sowohl die technischen als auch die organisatorischen und finanziellen Aspekte berücksichtigen. Ein strukturierter Austausch zwischen der Gemeinde und dem Netzbetreiber ist dabei entscheidend. Umsetzungsschritte: • Beauftragung von Machbarkeitsstudien und technischen Prüfungen zur Umstellung des Netzes • Regelmäßige Informationseinholung beim Verteilnetzbetreiber zum Stand der Umstellungsplanung der angrenzenden und vorgelagerten Netzbetreibern • Entwicklung eines langfristigen Zeitplans zur sukzessiven Netzumstellung mit Meilensteinen und Gebietseinteilungen • Informationsveranstaltungen und Bürgerbeteiligung zur Transparenz und Akzeptanz für die Netzumstellung und den Einsatz grüner Gase • Monitoring und Erfolgskontrolle: Etablierung eines regelmäßigen Reportings • Abgleich mit regulatorischen Vorgaben (z. B. europäische Wasserstoffstrategie, deutsche Wasserstoffstrategie)
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2026-2045 (bis zum Abschluss der vollständigen Netztransformation)
Kosten für die Kommune , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Gering: Hauptsächlich Zeitaufwand, ggf. Kosten für fachliche Begleitung und externe Studien. Diese trägt aber tendenziell der Netzbetreiber.
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Koordinieren, Regulieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Markt Ergolding, Energieversorgung Ergolding-Essenbach, ggf. Ingenieurbüro, Industrieunternehmen, vorgelagerter Netzbetreiber und Fernleitungsnetzbetreiber
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Markt Ergolding, Energieversorgung Ergolding-Essenbach, ggf. Industrieunternehmen, Gewerbe und Haushalte für Erneuerung technischer Anlagen und Heizungsanlagen.
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Prüfung der Förderfähigkeit der Maßnahme (z. B. Bundes- und Landesprogramme, EU-Förderung)
Information aus bestehenden Konzepten	Einbindung vorhandener Netz- und Infrastrukturkonzepte, Abstimmung mit bisherigen Planungen
Flankierende Aktivitäten	Integration in die Bauplanung, Öffentlichkeitsarbeit, Bürgerbeteiligung, Abstimmung mit Klimaschutzmanagement

7.3.6. Fokusgebiete

Im letzten Schritt wurden **zwei Fokusgebiete** identifiziert. Diese Fokusgebiete wurden anhand einer Reihe von Kriterien (**Abbildung 70**) ausgewählt, die sicherstellen, dass die Maßnahmen sowohl kurzfristig gestartet als auch langfristig skalierbar sind.

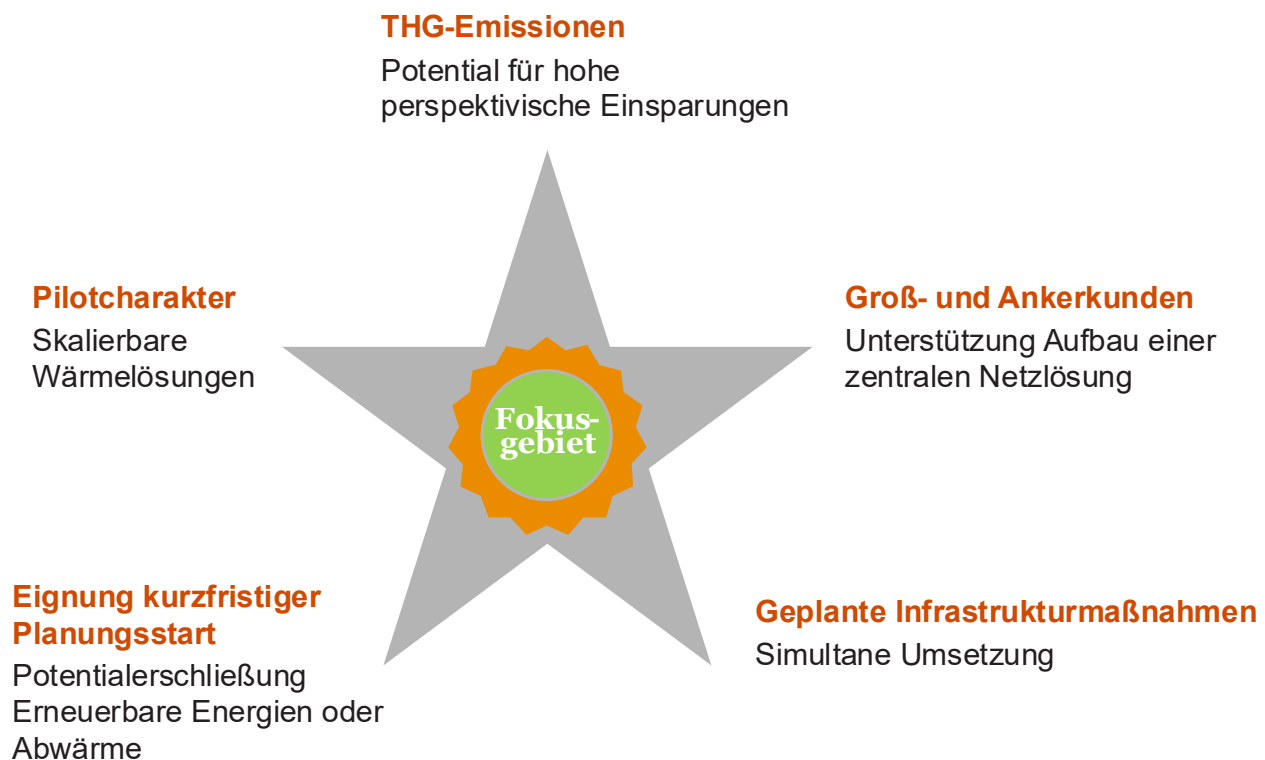


Abbildung 70: Anhaltspunkte für die Auswahl von Fokusgebieten

Ein wesentliches Kriterium bei der Auswahl der Fokusgebiete ist der **Pilotcharakter der Projekte**. Gebiete, die sich als Vorreiter oder Modellprojekte eignen, haben das Potenzial, als Best-Practice-Beispiele für andere Bereiche des Gemeindegebietes zu dienen. Diese Projekte zeichnen sich durch innovative Ansätze und Technologien aus, die beispielhaft für die Umsetzung der Wärmewende sind.

Darüber hinaus wird auf die **Skalierbarkeit der Wärmelösungen** geachtet. Lösungen, die erfolgreich in einem Fokusgebiet implementiert werden, sollten sich auf andere Gebiete übertragen lassen, um breite Effekte zu erzielen und die Effizienz der Wärmeplanung zu maximieren.

Die **Eignung für einen kurzfristigen Start der Planungen** ist ebenfalls ein entscheidendes Auswahlkriterium. Maßnahmen, deren tatsächliche infrastrukturelle Umsetzung einen längeren Zeitraum benötigt, sollten kurzfristig nach der Wärmeplanung mit Machbarkeitsstudien und Detailplanungen konkretisiert werden.

Das **Potenzial für hohe THG-Einsparungen** ist ein weiterer Faktor bei der Auswahl. Maßnahmen, die langfristig hohe Einsparungen erzielen, sind besonders wertvoll, um positive Effekte in der Energie- wie THG-Bilanz des Marktes Ergolding zu erreichen.

Groß- und Ankerkunden, wie große Energieverbraucher, industrielle Nutzer oder öffentliche bzw. kommunale Anschlusskunden, werden in die Planung integriert, da sie erheblichen Einfluss auf die Energienachfrage und die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen haben.

Die **Unterstützung beim Aufbau eines Wärmenetzes** ist ebenfalls von Bedeutung. Maßnahmen, die den Aufbau und die Erweiterung von Wärmenetzen fördern, tragen zur langfristigen Stabilität und Effizienz der Wärmeversorgung bei.

Berücksichtigt werden zudem auch geplante Infrastrukturmaßnahmen, um Synergien zu nutzen und die Implementierungskosten zu optimieren. Die gleichzeitige Umsetzung von Infrastrukturprojekten und Wärmeplanungsmaßnahmen kann zu Effizienzgewinnen führen.

Schließlich wird die **simultane Umsetzung mehrerer Maßnahmen** bevorzugt, um die Effizienz der Maßnahmen zu erhöhen und eine ganzheitliche Wirkung zu erzielen.

Im Folgenden werden die **beiden Fokusgebiete** im „**Mögl. WN-Neubaugebiet Industriestraße**“ und im Gebiet „**Industrie und Gewerbe West**“ sowie Maßnahmen für die Entwicklung der Gebiete kurz vorgestellt.

A. Fokusgebiet 1 – Mögl. WN-Neubaugebiet Industriestraße - Wärmenetze

Das betrachtete Gebiet liegt im zentralen Siedlungsbereich der Marktgemeinde Ergolding und ist überwiegend durch Gebäude der privaten Haushalte sowie des Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektors (GHD) geprägt (**Abbildung 71**). Seitens des örtlichen Netzbetreibers (ESB/EVE) bestehen bereits Vorüberlegungen zur potenziellen Erschließung des Gebiets mittels eines Wärmenetzes. Diese Planungen sollten im Nachgang der kommunalen Wärmeplanung erneut aufgegriffen und vertieft geprüft werden. Unter Berücksichtigung der aktuellen gesetzlichen und förderrechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), könnte eine wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzneubaus möglich sein. Ein solches Projekt hätte darüber hinaus das Potenzial, als Blaupause für weitere vergleichbare Vorhaben, etwa Insellösungen, Micronetze oder Quartierskonzepte, zu dienen.



Abbildung 71: Fokusgebiet 1 (orange) – WN-Neubaugebiet - Wärmelinienindichten

Gründe für die Auswahl des Bereichs:

- **Pilotcharakter:**

Bisher gibt es in Ergolding bereits kleinere Wärmenetze (Insellösungen) im Außenbereich sowie im zentralen Siedlungsgebiet. Eine Machbarkeitsstudie im markierten Bereich in der Industriestraße mit schlussendlich erfolgreicher Umsetzung eines Wärmenetzneubaus könnte einen Piloten für weitere neue Vorhaben in Teilbereichen des Gemeindegebietes liefern.

Unterstützung des Aufbaus eines Wärmenetzes:

In diesem Gebiet sind die Wärmeliniendichten in Ergolding mit am höchsten. Auf dieser Basis bietet dieser Bereich eine hohe Wärmenetzeignung. In weiteren Detailplanungen ist daher zu klären in welchen Teilbereichen des Gebiets ein Wärmenetzprojekt gestartet werden könnte und an welchen Stellen ein Heizwerk für die Wärmeherzeugung entstehen könnte.

- **THG- und Energieeinsparungen:**

Durch die geplanten Infrastrukturmaßnahmen und eine zukünftige mögliche hohe Wärmedichte sowie dem Anschluss an ein mögliches Wärmenetz können Treibhausgasemissionen eingespart und die Energie sparsam genutzt werden. Aktuell werden im markierten Bereich insbesondere fossile Energieträger (Heizöl und Erdgas) genutzt.

Maßnahmen für die Entwicklung des Fokusgebiets:

1. **Prüfung Neubau Wärmenetze:** Im Gebiet sollte der mögliche Neubau eines Wärmenetzes geprüft werden.
2. **Machbarkeitsstudie Wärmenetze:** Durchführung einer detaillierten Studie zur Machbarkeit der Wärmenetze, vgl. hierzu den Steckbrief 2.
3. **Entwicklung und Erschließung von Erzeugungskapazitäten & Festlegung möglicher Standorte für Erzeugungsanlagen:** Der Neubau eines Wärmenetzes umfasst auch die Entwicklung und Erschließung geeigneter Wärmeherzeugungskapazitäten sowie die Festlegung potenzieller Standorte für Erzeugungsanlagen. Die Potenzialanalyse hat insbesondere oberflächennahe Geothermie, Solarthermie und die Wärmeentnahme aus Oberflächengewässern als vielversprechende erneuerbare Optionen identifiziert. Ergänzend kann der Einsatz von Biomasse und die Integration entsprechender Blockheizkraftwerke (BHKW) in Betracht gezogen werden, um eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung sicherzustellen. Die Festlegung geeigneter Standorte für diese Erzeugungsanlagen ist ein zentraler Schritt für die Umsetzung des Wärmenetzes.
4. **Plausibilisierung der Wärmenetzeignung:** Bewertung der Eignung der Gebiete für die Erschließung der Wärmenetzpotenziale und Einhaltung der rechtlichen Regelungen des WPG. Gemäß § 26 Abs. 1 WPG³² wird eine Abwägung der betroffenen öffentlichen und privaten Interessen vorgenommen, um über die Ausweisung als Neubaugebiet für Wärmenetze zu entscheiden. Gemäß § 26 Abs. 3 WPG³³ wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt, um die ökologischen Auswirkungen zu bewerten.
5. **Detaillierte Prüfung der Umsetzbarkeit:** Untersuchung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzgebiete bis zu den Jahren 2030 und 2035.
6. **Flächensicherung:** Sicherstellung der Flächen, die für die Wärmeherzeugung benötigt werden.

³² § 26 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.

³³ Ebd., § 26 Abs. 3.

B. Fokusgebiet 2 – Industrie und Gewerbe West – Wasserstoff und grüne Gase

In diesem Bereich befinden sich überwiegend Gebäude aus den Sektoren Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD). Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend durch den fossilen Energieträger Erdgas. Mehrere große Industrieunternehmen sind hier angesiedelt, wodurch teilweise hohe Prozesswärmetemperaturer erforderlich sind (**Abbildung 72**).

Die Umstellung des Erdgasverteilnetzes auf ein wasserstofffähiges Netz dient als Pilotprojekt für die übrigen, bisher überwiegend mit Erdgas versorgten Gebiete in Ergolding. Die Industrie wird so prioritär mit Wasserstoff versorgt. Eine erfolgreiche Umstellung der Verteilnetzinfrastruktur und der Kesselanlagen kann als Blaupause für die weiteren Planungen und die Erschließung des Gemeindegebiets mit Wasserstoff und grünen Gasen dienen.

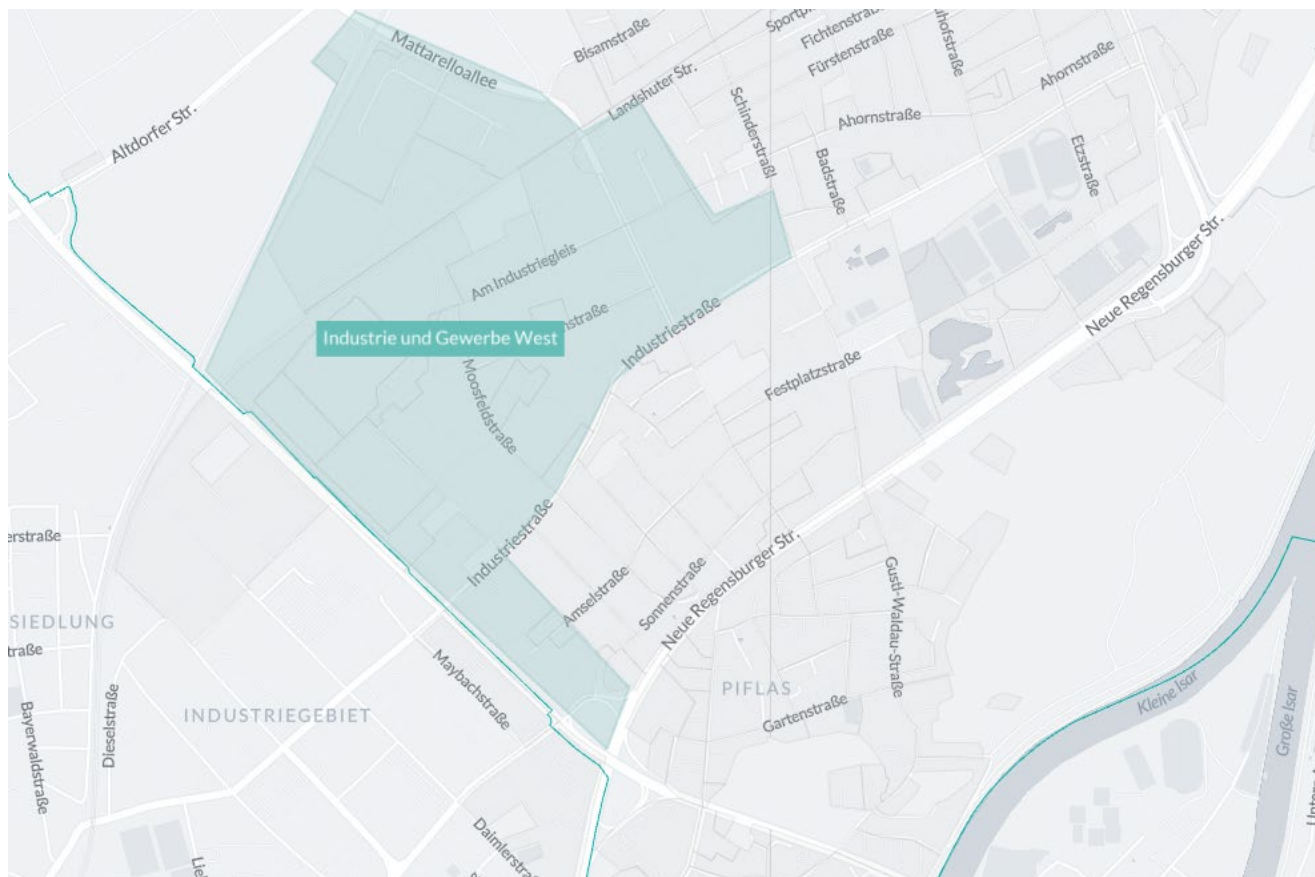


Abbildung 72: Fokusgebiet 2 (hellblau markiert) – Industrie und Gewerbe West

Gründe für die Auswahl des Bereichs:

- **Pilotcharakter:**

Die Umstellung des Erdgasverteilnetzes auf ein wasserstofffähiges Netz dient als Pilotprojekt für die übrigen, bisher überwiegend mit Erdgas versorgten Gebiete in Ergolding. Die Industrie wird so prioritär mit Wasserstoff versorgt. Eine erfolgreiche Umstellung der Verteilnetzinfrastruktur und der Kesselanlagen kann als Blaupause für die weiteren Planungen dienen.

- **Groß und Ankerkunden:**

Die ansässigen Unternehmen benötigen für bestimmte Prozessschritte hohe Temperaturen, die nach aktuellem Stand nur durch Verbrennungsprozesse von Gasen erreicht werden können. Damit bestehen bereits große potenzielle Abnehmer für Wasserstoff.

- **Hohe THG-Einsparungen:**

Ein großer Teil des Wärmebedarfs von Ergolding liegen in diesem Gebiet, welche nahezu vollständig durch fossile Energieträger insbesondere Erdgas gedeckt werden. Eine Transformation hin zu erneuerbaren Energieträgern hat einen erheblichen Effekt auf die Gesamtbilanz der Marktgemeinde.

Maßnahmen für die Entwicklung des Fokusgebiets:

1. **Prüfung Wasserstoffinfrastruktur:** Im Fokusgebiet Industrie und Gewerbe West soll die technische und wirtschaftliche Machbarkeit einer Umstellung des bestehenden Erdgasnetzes auf eine wasserstofffähige Infrastruktur geprüft werden. Dabei sind die Materialeigenschaften der Leitungen sowie die Anschlussfähigkeit der bestehenden Industrieanlagen zu bewerten.
2. **Machbarkeitsstudie Wasserstoffversorgung:** Durchführung einer detaillierten Studie zur Machbarkeit der Wasserstoffversorgung im Gebiet. Die Studie umfasst die Analyse des Bedarfs der ansässigen Unternehmen, die Bewertung der Netzstruktur sowie die Ermittlung der Investitions- und Fördermöglichkeiten.
3. **Entwicklung und Erschließung von Wasserstoffquellen & Festlegung möglicher Standorte für Infrastruktur:** Die Umstellung auf Wasserstoff erfordert die Entwicklung geeigneter Versorgungsquellen sowie die Festlegung potenzieller Standorte für Wasserstoffspeicher und Übergabestationen. Dabei sind Synergien mit regionalen Elektrolyseprojekten und die Integration in die kommunale Wärmeplanung zu berücksichtigen. Ergänzend kann die Nutzung von Hybridlösungen (z. B. H₂ in Kombination mit Biogas) für die Übergangszeit geprüft werden.
4. **Pilotbetrieb und Monitoring:** Einrichtung eines ersten Pilotclusters zur Wasserstoffversorgung ausgewählter Großkunden. Der Pilotbetrieb dient der praktischen Erprobung der Infrastruktur und wird durch ein Monitoring begleitet, das Verbrauchsdaten, Betriebssicherheit und CO₂-Einsparungen erfasst. Die Ergebnisse fließen in die weitere Planung und Optimierung ein.

8. Verstetigungskonzept

8.1. Hintergrund und Vorgehen

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeiteten Strategien und Maßnahmen werden bei der Marktgemeindeverwaltung als essenzieller Bestandteil der kommunalen Daseinsvorsorge dauerhaft verankert. Die Verwaltung wird die skizzierte Strategie sowie die Umsetzung der konkreten Maßnahmen konsequent verfolgen. Daneben werden weiterhin verschiedene Akteure in die Ausgestaltung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung mit einbezogen. Hierzu zählen neben den relevanten Ämtern auch Netzbetreiber, Bürgerinnen und Bürger, lokale Unternehmen, und weitere Interessensgruppen, deren Mitwirkung und Kooperation maßgeblich zum Erfolg der Wärmeplanung beitragen können.

Insgesamt wird der Markt Ergolding mit den operativen Akteurinnen und Akteuren zusammenarbeiten und die Rolle eines zentralen Koordinators für die Aktivitäten zur Umsetzung der Maßnahmen übernehmen. Zusätzlich werden regelmäßig Evaluierungen und Anpassungen der Strategien und Maßnahmen erfolgen, um auf veränderte Bedingungen und neue Erkenntnisse reagieren zu können.

8.2. Verstetigung in Politik und Verwaltung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung repräsentiert nicht den Beginn klimabezogener Aktivitäten. Der Markt Ergolding befasst sich bereits seit einiger Zeit mit Themen des Klimaschutzes. Um ein zielgerichtetes und nachhaltiges Engagement im Bereich der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten, sind insbesondere robuste organisatorische Strukturen innerhalb der Kommune entscheidend.

Kommunales Klimaschutzmanagement

Für den Bereich Klimaschutz wurde bereits im Jahr 2015 in der Marktgemeindeverwaltung eine Stelle für das Klimaschutzmanagement eingerichtet. Diese Stelle kann die Vermittlung zwischen den Fachbereichen übernehmen und die Realisierung von Umsetzungsmaßnahmen koordinieren. Um die kommunale Wärmeplanung langfristig zu verstetigen und die Durchführung der beschlossenen Maßnahmen zu gewährleisten, sind jedoch in der Regel zusätzliche finanzielle und personelle Ressourcen erforderlich. Nur so kann die konsequente Umsetzung der ausgearbeiteten Maßnahmen (siehe Kapitel 7) sichergestellt werden.

Der Markt Ergolding stellt sicher, dass für die dauerhafte Umsetzung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung die notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen bereitgestellt werden. Die Stelle für das Klimaschutzmanagement ist besetzt und übernimmt die zentrale Koordination der Maßnahmenumsetzung. Zusätzlich werden bei Bedarf weitere Fachkräfte, insbesondere für Monitoring, Öffentlichkeitsarbeit und technische Umsetzung, eingeplant. Die Finanzierung erfolgt aus dem kommunalen Haushalt und durch gezielte Beantragung von Fördermitteln. Die Ressourcenausstattung wird jährlich im Rahmen der Haushaltsplanung überprüft und bei Bedarf angepasst.

Mögliche Organisationsstrukturen

- 1. Einrichtung einer Lenkungs-/Steuerungsgruppe:** Diese Gruppe sollte aus Vertretern der verschiedenen Fachbereiche der Verwaltung sein, die strategische Planung und Steuerung der Wärmeplanungsmaßnahmen übernehmen. Sie dient als zentrales Organ zur Koordination und Entscheidungsfindung.
- 2. Fachbereichsübergreifende Veranstaltungen:** Regelmäßige Veranstaltungen der vorgenannten Gruppe können den Informationsaustausch und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Fachbereichen der Verwaltung fördern. Diese Veranstaltungen bieten eine Plattform für die Vorstellung neuer Projekte und die Diskussion von Herausforderungen.
- 3. Kick-Off-Meetings zu Beginn der Maßnahmenumsetzung:** Diese Meetings sind essenziell, um alle relevanten Akteure, z.B. Industrieunternehmen, zu informieren und die ersten Schritte der

Maßnahmenumsetzung zu planen. Sie fördern das gemeinsame Verständnis und die Abstimmung der nächsten Schritte.

4. **Weiterbildungsangebote für Verwaltungsmitarbeitende:** Regelmäßige Schulungen und aufgabenspezifische Weiterbildungsangebote sind notwendig, um die Mitarbeitenden der Marktgemeindeverwaltung auf dem neuesten Stand der Technik und der gesetzlichen Anforderungen zu halten. Dies unterstützt die effiziente und effektive Umsetzung der Maßnahmen.
5. **Regelmäßige Sachstandsberichte an die Verwaltungsführung und politische Gremien:** Diese Berichte gewährleisten Transparenz und Verantwortlichkeit. Sie informieren über den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung und ermöglichen eine zeitnahe Anpassung der Strategien bei Abweichungen oder neuen Herausforderungen.

Die Verfestigung der kommunalen Wärmeplanung wird durch einen Marktgemeinderatsbeschluss verbindlich festgelegt. Die im Wärmeplan definierten Strukturen werden dauerhaft institutionalisiert. Die Fortschreibung und Umsetzung der Maßnahmen sind als Pflichtaufgabe der Marktgemeindeverwaltung verankert. Die Zuständigkeiten und Entscheidungswege werden in einer internen Dienstanweisung geregelt. Der Klimaschutzmanager berichtet regelmäßig an den Marktgemeinderat über den Stand der Umsetzung.

Die Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgt gemäß § 17 WPG mindestens alle fünf Jahre oder bei wesentlichen Änderungen der Rahmenbedingungen. Die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen wird in einem jährlichen Arbeitsprogramm konkretisiert und mit Meilensteinen versehen. Die Evaluierung der Zielerreichung und die Anpassung der Maßnahmen erfolgen im Rahmen eines regelmäßigen Monitorings, das dem Marktgemeinderat und der Öffentlichkeit transparent berichtet wird.

8.3. Verfestigung in der Gemeindegesellschaft

Auf lokaler Ebene sind die betroffenen Mitglieder der Gemeindegesellschaft in den Umsetzungsprozess der Wärmeplanung mit einzubeziehen. Um die Effizienz und Wirksamkeit der Maßnahmen zu maximieren, werden regelmäßige Termine zum Austausch mit den verschiedenen Akteurinnen und Akteuren ein fester Bestandteil der Verfestigungsstrategie sein. Workshops können ebenfalls von besonderer Bedeutung sein, um spezifische Themen vertieft zu behandeln und praxisnahe Lösungen zu erarbeiten.

Mögliche Organisationsstrukturen

1. **Austauschtreffen und Foren:** Regelmäßige Treffen und Foren sollten organisiert werden, bei denen Vertreterinnen und Vertreter bestimmter Berufsgruppen, Energieversorger, engagierte Bürgerinnen und Bürger, Vereine und Unternehmen zusammenkommen. Diese Plattformen ermöglichen den Austausch von Wissen und Erfahrungen sowie die Abstimmung gemeinsamer Maßnahmen. Sie fördern die Zusammenarbeit und helfen, Synergien zu identifizieren und zu nutzen.
2. **Kooperationen mit Verbänden und Vereinen:** Durch die enge Zusammenarbeit mit lokalen und regionalen Verbänden und Vereinen können deren Netzwerke und Expertise in die kommunale Wärmeplanung einfließen. Solche Kooperationen ermöglichen es, spezifische Interessen und Bedürfnisse besser zu berücksichtigen und die Maßnahmen zielgerichteter zu gestalten.

Erweiterung und Vertiefung

Um die genannten Strukturen zu implementieren, werden folgende Maßnahmen berücksichtigt:

- a. **Digitale Plattformen und Tools:** Der Einsatz digitaler Plattformen und Tools kann die Kommunikation und den Austausch zwischen den Akteurinnen und Akteuren erleichtern. Online-Foren, Webinare und digitale Workshops können die Reichweite der Maßnahmen erhöhen.

- b. **Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung:** Kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit ist notwendig, um die Bevölkerung über die Ziele und Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung zu informieren und sie zur aktiven Teilnahme zu motivieren. Informationskampagnen, Pressemitteilungen und Social Media können hierbei eine wichtige Rolle spielen.
- c. **Evaluierung und Feedback:** Nach jedem Austauschtreffen oder Workshop sollten Evaluierungen durchgeführt und Feedback der Teilnehmenden eingeholt werden. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Verbesserung der Formate und Inhalte und stellt sicher, dass die Maßnahmen den Bedürfnissen und Erwartungen der Akteurinnen und Akteure entsprechen.

8.4. Verstetigung im interkommunalen Kontext

Die Wärmeplanung endet üblicherweise nicht an den Gemeindegrenzen. Daher ist die interkommunale Zusammenarbeit sowie die projektbezogene Kooperation mit Nachbarkommunen von Bedeutung.

Mögliche Organisationsstrukturen

1. **Aktives Einbringen in interkommunale Netzwerke und kreisweite Arbeitsgruppen:** Die Teilnahme an interkommunalen Netzwerken und kreisweiten Arbeitsgruppen, ermöglicht die Schaffung von Synergien und die Entwicklung gemeinsamer Strategien. Diese Netzwerke bieten eine Plattform für den Austausch bewährter Verfahren (Best Practices) und die Koordination gemeinsamer Projekte.
2. **Kooperationen mit Wohnungsbaugesellschaften und Energieversorgern:** Die Zusammenarbeit mit Wohnungsbaugesellschaften und Energieversorgern ist essentiell, um die Umsetzung der Wärmeplanung zu unterstützen. Diese Akteure verfügen über spezifisches technisches Know-how und Ressourcen, die für den Aufbau und die Optimierung von Wärmenetzen genutzt werden können.
3. **Austausch mit Klimaschutzmanagerinnen und -managern:** Der regelmäßige Austausch mit Klimaschutzmanagerinnen und -managern anderer Kommunen kann wertvolle Impulse und innovative Lösungsansätze liefern. Durch die Diskussion und Bewertung von Maßnahmen kann die Effektivität und Effizienz der kommunalen Wärmeplanung verbessert werden.

Erweiterung und Vertiefung

- a. **Schaffung eines interkommunalen Koordinationsgremiums:** Ein solches Gremium könnte die interkommunale Zusammenarbeit steuern und überwachen. Es würde als zentrale Anlaufstelle für die Koordination von Projekten und Maßnahmen sowie für die Kommunikation zwischen den beteiligten Kommunen dienen.
- b. **Förderung von interkommunalen Pilotprojekten:** Durch die Initiierung und Förderung von Pilotprojekten können innovative Ansätze zur Wärmeplanung und -versorgung getestet und weiterentwickelt werden. Erfolgreiche Pilotprojekte können als Modelle für weitere Kooperationen dienen.
- c. **Regelmäßige Evaluierung und Anpassung der Maßnahmen:** Ein kontinuierliches Monitoring und die Evaluierung der umgesetzten Maßnahmen sind unerlässlich, um deren Wirksamkeit zu überprüfen und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

Insgesamt kann die erfolgreiche Implementierung der kommunalen Wärmeplanung nur durch ein koordiniertes und integratives Vorgehen erreicht werden, das die aktive Einbindung aller relevanten Akteurinnen und Akteure sicherstellt. Eine ganzheitliche und strukturierte Herangehensweise, ergänzt durch effektive Kommunikations- und Beteiligungsstrukturen sowie ein robustes Monitoring- und Evaluierungssystem, ist unerlässlich, um die Klimaziele des Marktes zu erreichen und einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Die interkommunale Zusammenarbeit erweitert dabei den Handlungsspielraum und ermöglicht die Entwicklung innovativer und effizienter Lösungen im Bereich der Wärmeversorgung.

9. Monitoring & Controlling

9.1. Hintergrund und Vorgehen

Das Controlling-Konzept basiert auf einer systematischen Erhebung und Auswertung von Messwerten und Kennzahlen und stellt einen geschlossenen Regelkreislauf dar. Innerhalb dieses Kreislaufs werden die durch den Wärmeplan definierten Maßnahmen kontinuierlich anhand messbarer Ziele überprüft und bewertet. Diese ständige quantitative und qualitative Evaluierung sowie die gegebenenfalls erforderliche Anpassung der Maßnahmen gewährleisten die erfolgreiche Umsetzung und Zielerreichung.

Für den Markt Ergolding impliziert das Controlling-Konzept eine umfassende Steuerungsfunktion, die regelmäßiges Ermitteln, Vereinbaren, Umsetzen, Messen des Erfolgs und gegebenenfalls Nachjustieren der Maßnahmen umfasst. Der Prozess beginnt mit einem quantitativen Soll-Ist-Vergleich, gefolgt von einer qualitativen Bewertung der Maßnahmen. Diese Wirksamkeitsmessung stellt ein zentrales Ziel des Controlling-Konzeptes dar.

9.2. Ressourcenbedarf

Für eine effektive Umsetzung des Monitorings, der Fortschreibung der Wärmeplanung sowie des Controlling-Prozesses sind sowohl personelle als auch materielle Ressourcen erforderlich. Diese Ressourcenausstattung wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst, um eine kontinuierliche Leistungsfähigkeit sicherzustellen. Das Klimaschutzmanagement übernimmt die Koordination der Aufgaben und wird durch zusätzliche Fachkräfte in den Bereichen Datenanalyse, Öffentlichkeitsarbeit und technische Umsetzung unterstützt. Essenziell ist dabei die Verfügbarkeit von entsprechendem Fachwissen, um ein effizientes Datenmanagement und ein robustes Kennzahlensystem zu gewährleisten.

Das Controlling stützt sich auf eine solide quantitative Grundlage, die aus Messwerten auf verschiedenen Aggregationsstufen besteht. Vorrangig umfasst dies die zahlenmäßige und grafische Auswertung von Verbrauchsdaten, insbesondere von Strom und Wärme, um Veränderungen zu erkennen sowie die Nutzerinnen und Nutzer zu informieren und zu motivieren. Die Finanzierung dieser Aufgaben erfolgt über den kommunalen Haushalt sowie durch gezielte Fördermittelakquise auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene.

Der Markt Ergolding verpflichtet sich durch Marktgemeinderatsbeschluss zur dauerhaften Durchführung des Monitorings gemäß § 17 WPG. Die Ergebnisse des Monitorings fließen verbindlich in die Fortschreibung des Wärmeplans ein und dienen als Grundlage für politische Entscheidungen sowie Verwaltungsmaßnahmen. Der Klimaschutzmanager berichtet regelmäßig an den Marktgemeinderat über den Stand der Zielerreichung und schlägt bei Abweichungen geeignete Korrekturmaßnahmen vor. Die Fortschreibung des Wärmeplans erfolgt mindestens alle fünf Jahre oder bei wesentlichen Änderungen der Rahmenbedingungen.

9.3. Integration eines digitalen Zwillings in das Monitoring-Konzept

Eine innovative Erweiterung des Controlling-Konzeptes stellt die Implementierung eines digitalen Zwillings dar. Ein digitaler Zwilling ist eine virtuelle Repräsentation physischer Objekte oder Systeme. Durch die Integration eines digitalen Zwillings in das Monitoring-Konzept können verschiedene Controlling-Möglichkeiten signifikant verbessert werden:

- **Überwachung und -Analyse:** Der digitale Zwilling ermöglicht eine Überwachung der Energieflüsse und anderer relevanter Parameter. Dies führt zu einer verbesserten Reaktionsfähigkeit und ermöglicht proaktive Maßnahmen zur Optimierung der Energieeffizienz.

- **Verbesserte Nutzerinformation und -motivation:** Durch die Visualisierung der Daten in einem digitalen Zwilling können Nutzerinnen und Nutzer besser informiert und motiviert werden, ihr Verhalten entsprechend anzupassen. Dies fördert eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen.
- **Simulationsmöglichkeiten:** Aus der Wärmeplanung erhält die Kommune die aktuell verfügbare Datengrundlage zur Wärmeversorgung (statische Daten des Istzustandes in georeferenzierter Form). Mit diesen Daten können perspektivisch durch einen digitalen Zwilling Szenarien und Maßnahmen simuliert werden, bevor sie in der realen Welt implementiert werden. Diese Simulationsmöglichkeiten bieten eine fundierte Basis für Entscheidungsfindungen und minimieren das Risiko von Fehlentscheidungen.

Die Integration eines digitalen Zwillings in das Monitoring-Konzept erweitert die Möglichkeiten der Datenanalyse und -nutzung erheblich und ermöglicht eine umfassendere und präzisere Kontrolle der Energieflüsse und anderer relevanter Parameter.

9.4. Rahmenbedingungen für das Controlling-Konzept

Um die Ziele des Controlling-Konzepts zu erreichen, sind folgende Bedingungen zu schaffen:

Der Ausbau handlungsfähiger und akzeptierter Controlling-Strukturen bildet die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung des kommunalen Wärmeplans. Wesentliche strukturelle Maßnahmen umfassen:

- a) Übergabe der operativen Verantwortung an speziell ausgebildetes Fachpersonal
- b) Durchführung regelmäßiger Soll-Ist-Vergleiche zur Überprüfung der Maßnahmen
- c) Sicherstellung der Finanzierung der Maßnahmen
- d) Etablierung von Kooperationen
- e) Begleitung der Maßnahmenumsetzung durch das Klimaschutzmanagement

Das Klimaschutzmanagement übernimmt dabei die Begleitung der Maßnahmenumsetzung. Ziel ist die kontinuierliche Überprüfung des Fortschritts der Maßnahmen sowie die Ausarbeitung möglicher Handlungsempfehlungen zur Sicherstellung der Umsetzungsstrategie.

Qualitätsregelkreis:

Das Controlling-Konzept orientiert sich am klassischen Qualitätsregelkreis, welcher folgende Schritte umfasst:

- Festlegung von Zielen, Verantwortungen und Ressourcen
- Durchführung gemäß festgelegter Strategie
- Überprüfung der Zielerreichung und Erhebung von Abweichungen
- Analyse der Abweichungen, Ermittlung und Auswahl von Lösungsmöglichkeiten

Durch diesen Ansatz wird sichergestellt, dass die im kommunalen Wärmeplan definierten Maßnahmen effektiv umgesetzt werden. Regelmäßige Evaluierungen und zielorientierte Anpassungen der jeweiligen Maßnahmen garantieren ein hohes Maß an Erfolg bei der Umsetzung.

Zeitplanung und Schlussfolgerung:

Die konkreten Zeitpläne für Datenerfassung, Auswertung und Wirksamkeitsprüfung werden durch die jeweiligen Umsetzungsmaßnahmen vorgegeben. Eine detaillierte Zeitplanung ist essenziell, um die Kontinuität und Effizienz des Controlling-Prozesses zu gewährleisten. Das beschriebene Controlling-Konzept bietet eine systematische und strukturierte Herangehensweise zur Überwachung und Steuerung der Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Wärmeplans. Durch die Implementierung eines robusten Controlling-Systems, das sowohl quantitative als auch qualitative Evaluierungen umfasst, können die gesetzten Ziele effizient und nachhaltig erreicht werden.

10. Fazit

Mit der kommunalen Wärmeplanung liegt für den Markt Ergolding ein fundiertes, datengetriebenes und den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) entsprechendes Gesamtkonzept vor, das den schrittweisen **Umbau der lokalen Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2045** beschreibt. Der Wärmeplan dient als **strategischer Orientierungsrahmen für kommunale Entscheidungen** zu Wärmeversorgung, Infrastrukturentwicklung sowie Klimaschutz und schafft eine belastbare Grundlage für die weitere Ausgestaltung der Wärmewende auf lokaler Ebene.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht, dass die heutige Wärmeversorgung in Ergolding noch stark von fossilen Energieträgern dominiert wird. Der jährliche Endenergieverbrauch für Wärme beläuft sich auf rund 423 GWh, wovon etwa 94 % durch Erdgas und Heizöl gedeckt werden. Erneuerbare Energien tragen derzeit lediglich rund 6 % zur Wärmeversorgung bei. Die wärmebedingten Treibhausgasemissionen liegen bei etwa 103.000 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr. Prägend für Ergolding ist der hohe Stellenwert des Industriesektors: Etwa 56 % des Wärmeverbrauchs entfallen auf industrielle Anwendungen, während private Haushalte rund 21 %, der Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen etwa 23 % und kommunale Einrichtungen rund 1 % beitragen. Diese Verteilung unterstreicht die besondere Rolle industrieller Wärmebedarfe für die künftige Dekarbonisierung.

Die Potenzialanalyse zeigt, dass im Gemeindegebiet grundsätzlich ausreichende technische Möglichkeiten für eine klimafreundlichere Wärmeversorgung vorhanden sind. Neben Einsparpotenzialen von rund 54 GWh/a im Gebäudebereich sowie zusätzlichen rund 30 GWh/a bei der Prozesswärme wurden vielfältige Optionen zur Nutzung erneuerbarer und klimaneutraler Wärme identifiziert. Dazu zählen insbesondere Wärmepumpen auf Basis von Umweltwärme, Solarthermie, Geothermie, Abwasserwärme, industrielle Abwärme sowie perspektivisch Wasserstoff. Gleichzeitig wird deutlich, dass der zukünftige Wärmebedarf nur durch ein Zusammenspiel aus Effizienzsteigerungen, erneuerbaren Energiequellen, leitungsgebundener Versorgung und dezentralen Lösungen gedeckt werden kann.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurde ein **Zielszenario** entwickelt, das einen realistischen Transformationspfad bis 2045 beschreibt. Im Zielszenario reduziert sich der Endenergieverbrauch für Wärme von heute rund 423 GWh/a auf etwa 322 GWh/a. Diese Entwicklung ist vor allem auf energetische Sanierungen sowie Effizienzgewinne durch den Einsatz moderner Technologien, insbesondere Wärmepumpen, zurückzuführen. Parallel dazu sinken die jährlichen Treibhausgasemissionen auf rund 5.000 t CO₂-Äquivalente im Jahr 2045. Die verbleibenden Emissionen ergeben sich im Wesentlichen aus dem angenommenen Einsatz von Wasserstoff, der nach aktuellem Kenntnisstand noch nicht vollständig emissionsfrei bereitgestellt werden kann.

Ein **zentrales Strukturmerkmal des Zielszenarios** ist die **räumliche Differenzierung des Gemeindegebiets in vier Versorgungstypen**: Wärmenetzgebiete, Wasserstoffnetzgebiete, Gebiete mit dezentraler Versorgung sowie Prüfgebiete. Die Wärmenetzgebiete umfassen bestehende Netze und potenzielle Wärmenetzneubaubereiche mit etwa 200 Gebäuden und einem Wärmebedarf von rund 8 GWh/a. Der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch steigt bis 2045 auf etwa 5 %, während rund 16 % der Gebäude an Wärmenetze angeschlossen sein werden. Die Wasserstoffnetzgebiete decken etwa 34 % des gesamten Wärmebedarfs ab und konzentrieren sich insbesondere auf industrielle Nutzungen. Dezentrale Versorgungsgebiete und Prüfgebiete ergänzen dieses Bild und ermöglichen eine flexible, schrittweise Weiterentwicklung der Wärmeversorgung.

Die Umsetzungsstrategie übersetzt das Zielszenario in konkrete Handlungsschritte. Sie zeigt, dass die Wärmewende in Ergolding neben Investitionen in technische Infrastrukturen vor allem eine enge Zusammenarbeit zwischen Kommune, Netzbetreibern, Wirtschaft und Marktgesellschaft erfordert. Vorgesehen sind unter anderem Machbarkeitsstudien für Wärmenetze, die schrittweise

Transformation der Gasinfrastruktur in Richtung Wasserstoff, die Erschließung industrieller Abwärmepotenziale, die Förderung energetischer Sanierungen sowie begleitende Informations- und Beratungsangebote.

Mit dem Verstetigungs- und Monitoringkonzept wird die kommunale Wärmeplanung als dauerhafter, lernender Prozess angelegt. Die regelmäßige Fortschreibung des Wärmeplans, ergänzt durch systematisches Monitoring und digitale Werkzeuge, stellt sicher, dass neue Daten, technologische Entwicklungen und veränderte Rahmenbedingungen kontinuierlich berücksichtigt werden können.

Insgesamt zeigt die kommunale Wärmeplanung, dass der Markt Ergolding über eine tragfähige Datengrundlage und klare strategische Leitlinien für die Transformation der Wärmeversorgung verfügt. Der Wärmeplan schafft Transparenz über Ausgangslage, Entwicklungsperspektiven und erforderliche Maßnahmen und bildet damit eine zentrale Grundlage für zukünftige Planungs- und Investitionsentscheidungen im Wärmesektor.

Anhang

Entwicklung Endenergieverbrauch in kWh – Gesamt und je Sektor

Gesamt	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	85.102.213	305.537.957	2.756.045	0	2.954.692	0	5.757.452	21.696.190	423.804.549
2030	74.745.516	297.898.903	2.509.791	714.915	3.266.595	0	7.706.703	23.726.250	410.568.673
2035	57.074.398	65.330.100	2.375.971	7.206.289	4.574.931	194.182.681	14.138.172	36.323.425	381.205.968
2040	9.470.391	5.498.799	425.075	9.799.375	17.111.803	227.795.493	19.793.124	44.188.212	334.082.273
2045	0	0	0	10.246.770	17.111.803	227.795.493	21.320.424	46.093.061	322.567.550

Gesamt exkl. Industrie	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	80.232.460	74.861.802	2.319.594	0	2.954.692	0	5.534.919	21.001.078	186.904.545
2030	70.338.862	69.978.233	2.073.340	453.521	3.266.595	0	6.914.345	22.224.706	175.249.602
2035	55.686.292	37.681.249	1.939.520	4.157.825	4.574.931	24.557.757	7.976.903	24.239.591	160.814.068
2040	9.470.391	4.256.076	425.075	6.028.659	16.930.944	56.139.682	7.046.197	31.793.605	132.090.630
2045	0	0	0	6.417.328	16.930.944	56.139.682	8.318.193	33.464.123	121.270.272

Private Haushalte	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	49.616.084	29.957.124	1.602.013	0	1.527.654	0	3.951.786	3.919.599	90.574.260
2030	44.412.933	26.460.152	1.411.142	301.857	1.268.313	0	4.821.891	5.836.087	84.512.374
2035	38.113.589	21.648.522	1.296.672	612.309	2.301.702	205.338	5.571.389	8.509.097	78.258.618
2040	6.303.377	3.565.131	345.488	1.880.718	12.292.213	20.823.185	4.744.499	10.690.171	60.644.782
2045	0	0	0	2.140.111	12.292.213	20.823.185	5.612.138	13.888.636	54.756.282

GHD	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	29.705.954	43.087.444	717.581	0	1.427.038	0	1.412.130	17.081.479	93.431.626
2030	25.916.059	41.700.847	662.198	151.664	1.503.187	0	1.921.451	16.388.619	88.244.025
2035	17.562.833	14.215.493	642.848	3.545.516	1.778.133	24.352.419	2.239.868	15.730.494	80.067.604
2040	3.167.014	582.720	79.587	4.108.742	3.967.941	33.775.946	2.281.444	21.062.329	69.025.724
2045	0	0	0	4.237.746	3.967.941	33.775.946	2.658.630	19.534.382	64.174.645

Industrie	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom- Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	4.869.753	230.676.155	436.451	0	0	0	222.533	695.112	236.900.004
2030	4.406.654	227.920.670	436.451	261.393	0	0	792.359	1.501.544	235.319.071
2035	1.388.106	27.648.851	436.451	3.048.464	0	169.624.925	6.161.269	12.083.834	220.391.900
2040	0	1.242.723	0	3.770.716	180.858	171.655.811	12.746.927	12.394.607	201.991.642
2045	0	0	0	3.829.442	180.858	171.655.811	13.002.230	12.628.938	201.297.279

Öffentliche Einrichtungen	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom- Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	910.422	1.817.234	0	0	0	0	171.003	0	2.898.659
2030	9.870	1.817.234	0	0	495.095	0	171.003	0	2.493.202
2035	9.870	1.817.234	0	0	495.095	0	165.647	0	2.487.846
2040	0	108.225	0	39.199	670.790	1.540.551	20.254	41.105	2.420.124
2045	0	0	0	39.471	670.790	1.540.551	47.426	41.105	2.339.344

Entwicklung THG-Emissionen - in t CO₂e – Gesamt und je Sektor

Gesamt	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	26.382	73.329	717	0	1.182	0	1.497	434	103.540
2030	23.171	71.496	276	0	653	0	848	475	96.919
2035	17.693	15.679	107	0	0	6.796	636	726	41.638
2040	2.936	1.320	11	0	0	6.378	495	884	12.023
2045	0	0	0	0	0	4.556	320	915	5.791

Gesamt exkl. Industrie	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	24.872	17.967	603	0	1.182	0	1.439	420	46.483
2030	21.805	16.795	228	0	653	0	761	444	40.686
2035	17.263	9.043	87	0	0	860	359	485	28.097
2040	2.936	1.021	11	0	0	1.572	176	636	6.352
2045	0	0	0	0	0	1.123	125	663	1.910

Private Haushalte	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	15.381	7.190	417	0	611	0	1.027	78	24.704
2030	13.768	6.350	155	0	254	0	530	117	21.174
2035	11.815	5.196	58	0	0	7	251	170	17.497
2040	1.954	856	9	0	0	583	119	214	3.734
2045	0	0	0	0	0	416	84	277	778

GHD	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	9.209	10.341	187	0	571	0	367	342	21.016
2030	8.034	10.008	73	0	301	0	211	328	18.955
2035	5.444	3.412	29	0	0	852	101	315	10.153
2040	982	140	2	0	0	946	57	421	2.548
2045	0	0	0	0	0	676	40	384	1.100

Industrie	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom- Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	1.510	55.362	113	0	0	0	58	14	57.057
2030	1.366	54.701	48	0	0	0	87	30	56.232
2035	430	6.636	20	0	0	5.937	277	242	13.541
2040	0	298	0	0	0	4.806	319	248	5.671
2045	0	0	0	0	0	3.433	195	253	3.881

Öffentliche Einrichtungen	Heizöl	Erdgas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom- Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	282	436	0	0	0	0	44	0	763
2030	3	436	0	0	99	0	19	0	557
2035	3	436	0	0	0	0	7	0	447
2040	0	26	0	0	0	43	1	1	70
2045	0	0	0	0	0	31	1	1	32