

Stadt Plattling

Kommunale Wärmeplanung der Stadt Plattling

**Abschlussbericht zur öffentlichen
Auslegung
Stand 04.03.2026**



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bearbeitung durch:



Energie Südbayern GmbH

Ungsteiner Straße 31
81539 München



PricewaterhouseCoopers GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Bernhard-Wicki-Straße 8,
80636 München

Auftraggeber

Stadt Plattling

Inhaltsverzeichnis

1.	Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Plattling	12
1.1.	Rechtlicher Rahmen	12
1.2.	Aufbau und Ablauf der Wärmeplanung	12
1.3.	Organisatorischer Rahmen	13
1.4.	Datenerhebung	14
1.5.	Datenverarbeitung	15
2.	Das geplante Gebiet im Überblick	16
2.1.	Beschreibung des geplanten Gebiets	16
2.2.	Status Quo Wirtschaft	16
3.	Akteursbeteiligung und Kommunikation	17
3.1.	Hintergrund und Vorgehen	17
3.2.	Beteiligungskonzept	17
3.3.	Öffentlichkeitsarbeit	18
4.	Bestandsanalyse	19
4.1.	Hintergrund und Vorgehen	19
4.2.	Daten	20
4.3.	Gebäudestruktur und Gebäudenutzung	22
4.4.	Versorgungs- und Beheizungsstruktur	26
4.4.1.	Energieträgerverteilung	26
4.4.2.	Gasnetzinfrastruktur	28
4.4.3.	Wärmenetzinfrastruktur	30
4.4.4.	Abwassernetze	31
4.4.5.	Schwerpunktegebiete dezentrale Versorgung	31
4.4.6.	Wärmespeicher	31
4.5.	Endenergieverbrauch für Wärme	32
4.5.1.	Wärmeverbrauch und Energiebilanz	32
4.5.2.	Wärmenetzplanung	36
4.5.3.	Erneuerbare Energien	37
4.6.	Treibhausgasemissionen auf Basis des Endenergieverbrauchs für Wärme	39
4.7.	Zusammenfassung	43
5.	Potenzialanalyse	44
5.1.	Hintergrund und Vorgehen	44
5.2.	Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs	46
5.3.	Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung	47
5.3.1.	Wasserstoff	47
5.3.2.	Tiefe und mitteltiefe Geothermie	52
5.3.3.	Oberflächennahe Geothermie	53
5.3.4.	Solarthermie auf einzelnen Gebäuden	55
5.3.5.	Solarthermie auf Freiflächen	55

5.3.6.	Großwärmespeicher	56
5.3.7.	Oberflächengewässer	56
5.3.8.	Umgebungsluft/Außenluft	58
5.3.9.	Biomasse aus der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und biogenen Reststoffen	59
5.3.10.	Klärgas	61
5.3.11.	Deponiegas	61
5.3.12.	Grubenwasser	61
5.3.13.	Thermische Abfallbehandlung	61
5.3.14.	Unvermeidbare Abwärme aus Prozessen von Industrie- und Gewerbebetrieben	61
5.3.15.	Abwasser	62
5.4.	Zusammenfassung	64
6.	Zielszenario	66
6.1.	Hintergrund und Vorgehen	66
6.2.	Einteilung des Stadtgebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	67
6.2.1.	Identifizierung wesentlicher Wärmeversorgungsarten	67
6.2.2.	Wärmenetzgebiete	68
6.2.3.	Wasserstoffnetzgebiete	70
6.2.4.	Gebiete mit dezentraler Versorgung	71
6.2.5.	Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung	72
6.2.6.	Zusammenfassung	73
6.3.	Das maßgebliche Zielszenario auf Basis der finalen Zonierung	74
6.3.1.	Festlegung und Beschreibung des maßgeblichen Zielszenarios	74
6.3.2.	Auswertung des maßgeblichen Zielszenarios	75
6.4.	Zusammenfassung	81
7.	Stromnetzanalyse und Wechselwirkungen zur Wärmeplanung	82
7.1.	Hintergrund und Relevanz für die kommunale Wärmeplanung	82
7.2.	Heutiger Stromverbrauch und sektorale Verteilung	82
7.3.	Lokale Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung	83
7.4.	Entwicklung des zukünftigen Stromverbrauchs	83
7.5.	Zeitlich aufgelöste Lastentwicklung	84
7.5.1.	Sommerliche Lastentwicklung	84
7.5.2.	Winterliche Lastentwicklung	87
7.5.3.	Saisonale Gegenüberstellung – Wochentage	90
7.6.	Auslastung der Netzknotenpunkte	90
7.7.	Zusammenfassung	92
8.	Umsetzungsstrategie & -maßnahmen	93
8.1.	Hintergrund und Vorgehen	93
8.2.	Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie	94
8.3.	Planung der Maßnahmen und Fokusgebiete	95
8.3.1.	Schritt 1: Maßnahmen aus Bestands- und Potenzialanalyse und Zielszenario	95

8.3.2.	Schritt 2: Sortierung der Maßnahmen	96
8.3.3.	Schritt 3: Priorisierung der Maßnahmen	98
8.3.4.	Schritt 4: Steckbriefe und Fokusgebiete	99
8.3.5.	Priorisierte Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe	100
8.3.6.	Fokusgebiete	106
9.	Verstetigungskonzept	112
9.1.	Hintergrund und Vorgehen	112
9.2.	Verstetigung in Politik und Verwaltung	112
9.3.	Verstetigung in der Stadtgesellschaft	113
9.4.	Verstetigung im interkommunalen Kontext	114
10.	Monitoring & Controlling	115
10.1.	Hintergrund und Vorgehen	115
10.2.	Ressourcenbedarf	115
10.3.	Integration eines digitalen Zwillings in das Monitoring-Konzept	115
10.4.	Rahmenbedingungen für das Controlling-Konzept	116
11.	Fazit.....	117
Anhang.....		118

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung	12
Abbildung 2: Vorgehen im Rahmen der Akteursbeteiligung und Kommunikation.....	17
Abbildung 3: Baublockbezogene überwiegende Gebäudeart	22
Abbildung 4: Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch	23
Abbildung 5: Großverbraucher mit einem Jahresverbrauch über 2,5 GWh	23
Abbildung 6: Anteil von Großverbrauchern am Gesamtenergiebedarf für Wärme	24
Abbildung 7: Baublockbezogene Darstellung dominanter Baualtersklasse	24
Abbildung 8: Prozentuale Aufteilung der Gebäude nach Baualtersklassen	25
Abbildung 9: Energieträgerverteilung nach Anzahl der installierten Heizungen	26
Abbildung 10: Baublockbezogene Verteilung der Energieträger nach überwiegender Anzahl.....	27
Abbildung 11: Erdgasanteil am Wärmeverbrauch	28
Abbildung 12: Bestehende Wärmenetzinfrastruktur in Plattling	30
Abbildung 13: Baublockbezogener absoluter Wärmeverbrauch	32
Abbildung 14: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern.....	32
Abbildung 15: Prozentuale Verteilung der Energieverbräuche nach Gebäudeart	33
Abbildung 16: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme ohne Industrie	34
Abbildung 17: Jährlich Energieverbrauch für Wärme nach Energieträgern – Ohne Industrie	35
Abbildung 18: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern und Sektoren.....	35
Abbildung 19: Spezifischer Wärmeverbrauch in Form einer baublockbezogenen Darstellung	36
Abbildung 20: Übersicht über die Wärmelinien dichte.....	37
Abbildung 21: Aktueller Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme.....	38
Abbildung 22: THG-Emissionen (Endenergieverbrauch) für Wärme nach Energieträgern – relativ.....	39
Abbildung 23: THG-Emissionen (Endenergieverbrauch) für Wärme aufgeteilt nach Energieträgern - absolut.....	40
Abbildung 24: THG-Emissionen (Endenergieverbrauch) für Wärme nach Energieträgern – relativ ohne Industrie	40
Abbildung 25: THG-Emissionen (Endenergieverbrauch) für Wärme aufgeteilt nach Energieträgern – absolut ohne Industrie	41
Abbildung 26: Baublockbezogene Darstellung der Treibhausgasemissionen	42
Abbildung 27: Anteil der einzelnen Sektoren an den Treibhausgasemissionen	42
Abbildung 28: Wärmepotenziale, Wärmebedarfsreduktion und Wärmespeicher im Rahmen der KWP	44
Abbildung 29: Abgrenzung der unterschiedlichen Potenzialbegriffe	45
Abbildung 30: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion auf Baublockebene	46
Abbildung 31: Das geplante Wasserstoff-Kernnetz in Deutschland im Jahr 2032.....	48
Abbildung 32: Importkorridore für Wasserstoff.....	50
Abbildung 33: Wasserstoffaktivitäten in Bayern	51
Abbildung 34: Potenzial tiefe und mitteltiefe Geothermie.....	52
Abbildung 35: Potenzial oberflächennahe Geothermie dezentral	54
Abbildung 36: Solarthermiefähigkeit dezentral	55
Abbildung 37: Potenzial zur Nutzung von Oberflächengewässern zur Wärmeerzeugung	57
Abbildung 38: Dezentrales Potenzial zur Nutzung von Außenluft in der Wärmeerzeugung.....	59
Abbildung 39: Potenzial zur Nutzung von Biomasse aus der Forstwirtschaft	60
Abbildung 40: Potenzial zur Nutzung von Biomasse aus der Landwirtschaft	61
Abbildung 41: Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme	62
Abbildung 42: Iterativer Prozess zur Einteilung des Plangebiets in voraussichtliche Versorgungsgebiete	66
Abbildung 43: Wärmenetzgebiete im Zieljahr 2045.....	69
Abbildung 44: Wasserstoffnetzgebiet „Fokus Industrie und Wasserstoff“ im Zieljahr 2045.....	70
Abbildung 45: Gebiete mit dezentraler Versorgungsoption im Zieljahr 2045	71
Abbildung 46: Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung	72
Abbildung 47: Gesamte Gebietseinteilung des Plangebiets	73
Abbildung 48: Ausgestaltung der möglichen Zielszenarien und Wahl des maßgeblichen Zielszenarios	74
Abbildung 49: Ausgestaltung des maßgeblichen Zielszenarios zur Hochrechnung über die Stützjahre	74
Abbildung 50: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre	75
Abbildung 51: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre ohne Industrie	75
Abbildung 52: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario.....	76
Abbildung 53: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario ohne Industrie.....	76
Abbildung 54: Anzahl der Versorgungslösungen im Zieljahr 2045	77
Abbildung 55: Endenergieverbrauch in GWh im Zieljahr 2045	77
Abbildung 56: Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über die Stützjahre bis zum Zieljahr ...	78

Abbildung 57: Entwicklung der via Wärmenetz versorgten Gebäude über die Stützjahre bis zum Zieljahr	78
Abbildung 58: Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus Gasnetzen bis zum Zieljahr 2045	79
Abbildung 59: Entwicklung der durch ein Gasnetz versorgten Gebäude bis zum Zieljahr 2045	79
Abbildung 60: Entwicklung der mit Wasserstoff versorgten Gebäude im umgerüsteten Erdgasverteilnetz	80
Abbildung 61: Lastprofilanalyse im Sommer IST - Wochentage	84
Abbildung 62: Lastprofilanalyse im Sommer IST - Sonntage	85
Abbildung 63: Lastprofilanalyse im Sommer 2045 - Wochentage	86
Abbildung 64: Lastprofilanalyse im Winter IST – Wochentage	87
Abbildung 65: Lastprofilanalyse im Winter IST - Sonntage	88
Abbildung 66: Lastprofilanalyse im Winter 2045 - Wochentage	89
Abbildung 67: Gesamtlast Gegenüberstellung	90
Abbildung 68: Spitzenauslastung Netzkopplungspunkte im Vergleich	91
Abbildung 69: Zusammenhang zwischen Maßnahmenplanung der KWP und Detailplanungen	93
Abbildung 70: Schritte für die Ableitung der Maßnahmen zur Umsetzungsstrategie der Wärmeplanung	95
Abbildung 71: Übersicht über die Kriterien und Anforderungen bei der Priorisierung der Maßnahmen	98
Abbildung 72: Anhaltspunkte für die Auswahl von Fokusgebieten	106
Abbildung 73: Fokusgebiet 1 (hell markiert) – Wärmenetzbestands- und Ausbaugebiete - Wärmelinien dichten	107
Abbildung 74: Fokusgebiet 2 (blau markiert) - Gewerbegebiete Höhenrain und Pankofen	110

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Übersicht zur Datenerhebung.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabelle 2: Trassenlänge und Gesamtanzahl der Anschlüsse nach Druckebene des Gasnetzes</i>	<i>29</i>
<i>Tabelle 3: Potenziale für Wärmebedarfsreduktion, erneuerbare Wärme, Wasserstoff und Abwärmequellen.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabelle 4: Kosten- und Risikoindikatoren zur Bestimmung der Eignung verschiedener Versorgungsarten.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabelle 5: Kerndimensionen der Wärmenetzgebiete</i>	<i>69</i>
<i>Tabelle 6: Kerndimensionen des Wasserstoffnetzgebiets „Fokus Industrie und Wasserstoff“</i>	<i>70</i>
<i>Tabelle 7: Kerndimensionen der Gebiete zur dezentralen Versorgung</i>	<i>71</i>
<i>Tabelle 8: Kerndimensionen der Prüfgebiete</i>	<i>72</i>
<i>Tabelle 9: Maßnahmenübersicht</i>	<i>98</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 der Stadt Plattling 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 Wärmeherzeugung 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 stadtweiten 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/m²·a) angegeben und dient als Maß für die energetische Qualität eines Gebäudes.
Wärmebedarfsreduktion	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.

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

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 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.

² § 3 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.

1. Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Plattling

1.1. Rechtlicher Rahmen

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

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

Mit der Verabschiedung und dem Inkrafttreten des WPG zum 1. Januar 2024 sind die rechtlichen Grundlagen für die verbindliche Einführung einer flächendeckenden Wärmeplanung in ganz Deutschland geschaffen worden. Für Kommunen mit einer Größe von weniger als 100.000 Einwohnern, wie die Stadt Plattling, wurde eine Pflicht zur Durchführung der Wärmeplanung bis zum 30. Juni 2028 gesetzlich verankert. Die Stadt Plattling engagierte sich im Klimaschutz bereits durch die Umrüstung der Straßen- und Deckenbeleuchtung auf LED-Technik und den Bau von Radabstellanlagen. Diese Maßnahmen, gefördert durch die Nationale Klimaschutzinitiative, tragen bereits zu Energie- und CO₂-Einsparungen bei. Mit der Erstellung des kommunalen Wärmeplans begann die Stadt Plattling im November 2024 und stieg damit in den eigentlichen Wärmeplanungsprozess ein. Dieser Prozess startete mit der Planaufstellung und endet mit dem strategischen Ziel der Dekarbonisierung des Wärmesektors mit Erreichung des Bundesziels im Jahre 2045.

1.2. Aufbau und Ablauf der Wärmeplanung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgte in fünf Phasen:



Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung

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

- Die **Bestandsanalyse** liefert eine detaillierte Momentaufnahme der aktuellen Wärmeversorgung. Sie umfasst die Erhebung und Auswertung von Daten zum Gebäudebestand, zur Infrastruktur und zum derzeitigen Endenergiebedarf bzw. -verbrauch und den damit verbundenen Emissionen im Wärmesektor. Diese Phase bildet die Grundlage für alle weiteren Schritte der Wärmeplanung, indem sie ein detailliertes Bild der Ausgangssituation zeichnet.

- Im zweiten Schritt wurden bei der **Potenzialanalyse** die Möglichkeiten für eine umweltfreundlichere und effizientere Wärmeversorgung untersucht. Ziel dieser Projektphase war es, Potenziale für Energieeinsparungen, den Einsatz erneuerbarer Energien und die Nutzung lokaler Abwärmequellen zu identifizieren.
- Das **Zielszenario und die darin getroffene Gebietseinteilung** ist das zentrale Element des Wärmeplans. Ausgehend von den Grundlagenermittlungen im Rahmen von Bestands- und Potentialanalyse wurden Teilgebiete hinsichtlich ihrer Eignung als Wärmenetzgebiet, als Wasserstoffnetzgebiet oder als Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung bewertet. Gebiete, bei denen nach heutiger Datenbasis noch keine abschließenden Einstufungen vorgenommen werden konnte, werden als Prüfgebiete gekennzeichnet. Für das Zieljahr 2045 wurden voraussichtliche **Wärmeversorgungsgebiete** benannt. Das ausgewählte Zielszenario stellt die langfristige Vision dar, an der sich alle weiteren Planungs- und Umsetzungsmaßnahmen orientieren.
- In der **Umsetzungs- bzw. Wärmewendestrategie** wurden die Punkte und Schritte zusammengefasst, die zur Erreichung des Zielszenarios erforderlich sind. Hier wurde ein Transformationspfad mit Maßnahmen, Umsetzungsprioritäten und einem Zeitplan für die nächsten Jahre erarbeitet. Neben technischen Maßnahmen und Projekten wurden auch übergeordnete Aspekte wie Kommunikation, Beratung, und Informationsbereitstellung einbezogen.

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

1.3. Organisatorischer Rahmen

Für die Organisation des Wärmeplanungsprozesses wurde eine Steuerungsgruppe aus dem Bürgermeister, den Amtsleitern der Hauptverwaltung, der Bauverwaltung und des technischen Bauamtes sowie dem Werkleiter bzw. dem Referenten des Werkleiters der Stadtwerke Plattling gebildet. Die Steuerungsgruppe delegierte die Aufgaben an die KWP-Koordinierungsstelle, bestehend aus Fachpersonal der Stadt Plattling, der Energie Südbayern GmbH (ESB) und der PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (PwC). Hier erfolgte die Koordination der Planungsabläufe, die Auswahl der zu involvierenden Akteure und die Dokumentation sowie die Erstellung des 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 technologie-offene und wirtschaftliche Abwägungen. Deshalb wurden die aus der Planung resultierenden Anpassungserfordernisse, wie die Möglichkeiten zur Energieeinsparung, die Schaffung von Wärmenetzen oder die Möglichkeit zur Nutzung von Wasserstoff, mit lokalen Akteuren diskutiert. Um diesen Abstimmungsprozess zu gewährleisten, fanden im Projektzeitraum regelmäßige Abstimmungstermine in Einzelterminen statt.

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

Zudem wurde die Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern und lokalen Unternehmen in den Planungsprozess berücksichtigt und über entsprechende Beteiligungsangebote sichergestellt.

So wurden Zwischenergebnisse und der aktuelle Stand der Wärmeplanung mehrfach in öffentlichen Informationsveranstaltungen vorgestellt.

- Vorstellung der Zwischenergebnisse im Stadtrat am 26.05.2025
- Vorstellung der Zwischenergebnisse in einer öffentlichen Informationsveranstaltung am 05.06.2025
- Vorstellung der Wärmeplanung der Stadt Plattling im IKEA-Ausschuss am 02.10.2025

Alle relevanten Informationen wurden zudem auf der [Internetseite der Stadt Plattling](#) zugänglich gemacht. Weiterhin wurde vom Projektpartner ESB eine [Landingpage](#) eingerichtet, um über die Wärmeplanung zu informieren und Inhalte zur Verfügung stellen zu können.

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 ggf. Konsolidierung der Einteilung des beplanten Gebietes in Wärmeversorgungsgebiete notwendig. Durch die lokale Verankerung der Wärmetransformation als dauerhafter Prozess können zielgerichtet Infrastrukturmaßnahmen für die Wärmeversorgung im Stadtgebiet vorangetrieben werden und Orientierungshilfen für Bürgerinnen und Bürger und die lokal ansässigen Unternehmen bereitgestellt werden.

Mit diesem organisatorischen Vorgehen legte die Stadt Plattling 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 und der Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger der Stadt angestrebt wird.

1.4. Datenerhebung

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

Neben den öffentlich zugänglichen Daten, wurden auch Informationen von verschiedenen Verwaltungsbereichen der Stadt (u.a. Bebauungspläne oder Informationen zur Infrastruktur, zu vorhandenen Wohnungswirtschaft) 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 Energieversorgung³. Zudem wurden Daten der Schornsteinfeger eingeholt.⁴

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

³ Dazu gehören Verbrauchsdaten der mit Erdgas versorgten Gebäude oder Daten zur Gasinfrastruktur (Gasversorgungsnetze).

⁴ Bei der Datenerhebung wurden die Vorgaben zur Einhaltung des Datenschutzes berücksichtigt (Siehe dazu 1.5).

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 und ob eine Aufnahme der Maßnahmen in das Zielszenario und die Gesamtstrategie für die Wärmewende stattfinden sollte.

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

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

Die Stadt Plattling hat bei der Durchführung der Wärmeplanung die im WPG festgeschriebenen Vorgaben für die Datenerhebung und Datenverarbeitung geprüft und eingehalten. Von allen durchführenden Stellen der Wärmeplanung für die Stadt Plattling (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.

2. Das beplante Gebiet im Überblick

2.1. Beschreibung des beplanten Gebiets

Plattling, eine Stadt im niederbayerischen Landkreis Deggendorf, liegt im Gäuboden und bildet zusammen mit Deggendorf ein Oberzentrum in der Region Donau-Wald. Geografisch befindet sich Plattling etwa neun Kilometer östlich von der Mündung der Isar in die Donau. In der Stadt Plattling leben rund 13.262 Menschen zum Stand 30. September 2025⁵.

Die Industrie in Plattling ist vielfältig und umfasst unter anderem den Maschinenbau, die Elektroinstallation sowie die Herstellung von chemischen Erzeugnissen, was die wirtschaftliche Vielseitigkeit der Stadt unterstreicht. Die Stadt besteht insgesamt aus 13 Orsteilen: dem Hauptort Plattling sowie Altholz, Enchendorf, Enzkofen, Höhenrain, Holzschwaig, Pankofen, Pielweichs, Ringkofen, Rohr, Scheuer, Schiltorn und Singerhof. Der Hauptort bildet das städtische Zentrum und ist besonders als historisch gewachsene Eisenbahnerstadt und heutiger Verkehrsknotenpunkt mit ICE-Halt bekannt. Die übrigen Ortsteile sind überwiegend dörflich oder landwirtschaftlich geprägt und reichen von Kirchdörfern wie Pielweichs und Höhenrain bis hin zu kleinen Weilern und Einzelhöfen wie Singerhof. Charakteristisch für Plattling ist damit die Verbindung von urbaner Infrastruktur im Kernort mit einer Vielzahl ländlicher Ortsteile im fruchtbaren Gäuboden, die der Stadt einen abwechslungsreichen und ausgewogenen Charakter verleihen.

Zum Stand 2022⁶ werden 669 Hektar (19 %) der gesamten Fläche von 3.590 Hektar als Siedlungsfläche genutzt, die sich in Wohnbau-, Gewerbe- und Industrieflächen unterteilen. Etwa 68% der Fläche sind der Vegetation zugeordnet, davon 40 % landwirtschaftlich genutzt, 20 % Wald und 5 % Gewässer. Die Verkehrsfläche macht 7 % der Bodenfläche aus.

2.2. Status Quo Wirtschaft

Die Stadt Plattling zeichnet sich durch ihre Lage in unmittelbarer Nähe gut erreichbarer Oberzentren in der Region aus, wie zum Beispiel Landshut und München. Zudem liegt die Stadt an der Bundesautobahn A92 und hat eine strategisch günstige Lage als Drehkreuz der Deutschen Bahn. Die Stadt selbst gab sich daher das Leitbild als „Schnittpunkt voller Möglichkeiten“ zu fungieren. So ist Plattling auch für größere Unternehmen und Weltmarktführer ein attraktiver Standort. Die Wirtschaftsstruktur Plattlings ist durch Unternehmen geprägt, die in unterschiedlichen Industriezweigen tätig sind. Besonders hervorzuheben sind die Lebensmittelbranche, die Glasbranche, sowie die Wärmetechnikbranche.

Zu den wichtigsten Industrieunternehmen zählt die Kermi GmbH, die am Hauptsitz in Plattling rund 1.300 Mitarbeiter beschäftigt und damit einer der größten Arbeitgeber der Region ist. Ebenfalls von großer Bedeutung ist die YORMA'S AG, die mit etwa 1.000 Beschäftigten zweitgrößter Arbeitgeber im Ort ist. Ein weiterer zentraler Arbeitgeber ist die Rubix GmbH, ein technischer Handels- und Dienstleistungskonzern mit rund 550 Mitarbeitern in Plattling. Weiterhin bedeutend ist die Südzucker AG. Sie betreibt in Plattling seit 1961 eines der größten Zuckerwerke Deutschlands mit rund 240 Mitarbeitenden. Zusammen sorgen diese Unternehmen für eine hohe Beschäftigungsdichte und machen Plattling zu einem wichtigen Wirtschaftsstandort in Niederbayern.

Für die Wärmeplanung wurden Großverbraucher gesondert betrachtet. Bei diesen galt es zu validieren, ob es geprüfte Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauches und zur Dekarbonisierung der eingesetzten Energieträger gibt. Dazu wurden, wenn verfügbar, die Transformationspläne der Unternehmen abgefragt. Zugleich galt es die Potentiale für die Nutzung der unvermeidbaren Abwärme aufzuzeigen. Die Abwärmenutzung kann zur Vermeidung von Treibhausgasen beitragen. Weitere Ausführungen zu diesem Thema finden sich im Kapitel zur Potenzialanalyse.

⁵ BayernPortal: Behördeninformation im BayernPortal, abrufbar unter <https://www.bayernportal.de/dokumente/behoerde/24775621465>, zuletzt abgerufen am 02.03.2026.

⁶ Bayerisches Landesamt für Statistik: Statistik kommunal 2023 – Regionalschlüssel 09 271 146, Fürth 2024, abrufbar unter https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/statistik_kommunal/2023/09271146.pdf, zuletzt abgerufen am 02.03.2026

3. Akteursbeteiligung und Kommunikation

3.1. Hintergrund und Vorgehen

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

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

Eine Übersicht der dafür einsetzbaren Kommunikationsstrategien zeigt Abbildung 2. Die Möglichkeiten reichen von offener Diskussion (diskursiv), in denen politische Entscheidungsträger und ihre Positionen in den Planungsprozess einbezogen werden, bis hin zu restriktiven Formaten. Der diskursive Ansatz wurde für die Wärmeplanung u.a. durch die Vorstellung von Ergebnissen im Rahmen von Ratssitzungen gewählt. Der eher restriktive Ansatz war geeigneter für die öffentlichen Informationsveranstaltungen, bei der die Bürgerinnen und Bürger über den 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 WPG sind die Öffentlichkeit sowie alle Behörden und Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereiche von der Wärmeplanung berührt werden, von der planungsverantwortlichen Stelle, zu beteiligen. Den Betreibern von Energieversorgungsnetzen, Wärmenetzen oder natürlichen oder juristischen Personen, die als zukünftige Betreiber absehbar in Betracht kommen, kommt im Rahmen der Wärmeplanung eine herausgehobene Stellung zu (§ 7 Absatz 2 WPG). Die Beteiligung der weiteren Akteure steht im pflichtgemäßen Ermessen der planungsverantwortlichen Stelle und richtet sich nach § 7 Absatz 3 WPG.

Die bereits beschriebene Akteursanalyse unterscheidet die relevanten Einzelakteure in drei Hauptgruppen (Differenzierung erfolgt nach der **allgemeinen Beteiligungspflicht** nach §7 Abs. 1 WPG, **verpflichtend zu beteiligende Akteure** nach §7 Abs. 2 WPG und **fakultativ zu beteiligenden Akteure** nach §7 Abs. 3 WPG). Diese gesetzlich geforderte Unterscheidung der Akteursgruppen war entscheidend, da sie die Basis für ein Beteiligungs- und Kommunikationskonzept bildet. Die systematische Einteilung und das Verständnis der Interessengruppen 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 Ergebnisse und Fortschritte des kommunalen Wärmeplans wurden im Rat der Stadt Plattling vorgestellt und diskutiert.
- **Kommunalverwaltung:** Die Kommunalverwaltung brachte ihr fachliches Wissen und ihre lokale Expertise ein, nutzte ihre Vernetzung für die Umsetzung und trug wesentlich zum Gelingen des kooperativen Prozesses bei. Über den gesamten Projektzeitraum fanden regelmäßige Jour Fixe zwischen dem Projektteam, der Geschäftsleitung der Stadt Plattling, dem Bauamt und mit Vertretern der Stadtwerke Plattling statt.

- **Netzbetreiber: Stadtwerke Plattling, Energienetze Bayern (ENB) und der Isar Park Nahwärme GmbH** waren entscheidend für die Bereitstellung notwendiger Daten und 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 das Planungsvorhaben informiert und z.B. für die Teilnahme an der öffentlichen Veranstaltung zur Vorstellung der ersten Ergebnisse zur Bestands- und Potenzialanalyse eingeladen.
- **Handwerkerschaft und Schornsteinfeger:** Diese Gruppen waren für die technische Ausgestaltung der Wärmewende von Bedeutung. Die Schornsteinfeger wurden im Rahmen der Bestandsanalyse hinsichtlich der Datenbereitstellung zu den Feuerungsstätten konsultiert.
- **Großverbraucher:** Unternehmen mit hohem Energiebedarf wurden hinsichtlich der Möglichkeiten der Wärmebedarfsreduktion und der Nutzung von Abwärme einbezogen.
- **Öffentlichkeit:** Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Wärmeplanung und deren Umsetzbarkeit war ein wesentlicher Bestandteil des Beteiligungsprozesses.

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

3.3. Öffentlichkeitsarbeit

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

- **Pressemitteilungen, öffentliche Bekanntmachungen, Onlineinformationen:** Im Planungsprozess wurden mehrere Zeitungsartikel durch die Presse veröffentlicht. Auf der Landingpage der Energie Südbayern wurden Präsentationen, häufig gestellte Fragen und Antworten und allgemeine Informationen zur Wärmeplanung veröffentlicht, um die Öffentlichkeit über den Start, den Verlauf und die Inhalte der Wärmeplanung zu informieren. 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 städtischen Internetseite als auch durch öffentliche Informationsveranstaltungen und Ratssitzungen. Diese Veranstaltungen boten den Bürgerinnen und Bürgern die Gelegenheit, sich über den Stand der Planung zu informieren und ggf. auch eigene Lösungsansätze einzubringen.

Auslegung des Wärmeplanentwurfs: Ein weiterer wichtiger Schritt ist die öffentliche Auslegung des Entwurfs des kommunalen Wärmeplans. Der vorliegende Entwurf wurde nach einer Vorstellung im Rat der Stadt Plattling und nach Vorstellung der Ergebnisse in einer öffentlichen Informationsveranstaltung im März 2026 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 oder -verbrauchs sowie der damit verbundenen Treibhausgasemissionen.

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

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

Das Vorgehen bei der Bestandsanalyse folgte den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (§ 15 WPG). Dem folgend war das Ziel der Bestandsanalyse die für die Wärmeplanung hinreichend genaue Ermittlung und Analyse des Ausgangszustands der Wärmeversorgung. Um das leisten zu können, 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, ...).

Viele der benötigten Daten lagen bereits öffentlich zugänglich gebäudescharf und georeferenziert vor. Es mussten aber auch Daten bspw. bei den Schornsteinfegern oder Netzbetreibern erhoben werden. Dabei wurden stets die Vorgaben zum Schutz personenbezogener Daten berücksichtigt.

Neben den gebäudescharfen Daten wurden weitere Daten auf der Ebene von Flurstücken ergänzt. Das sind insbesondere Informationen dazu, ob auf dem jeweiligen Flurstück mehrere Gebäude stehen, die aus Nutzersicht eine Einheit bilden (bspw. Hauptgebäude und Nebengebäude) und Informationen über das Gebiet selbst wie bspw. „Naturschutzgebiet“, „Gewerbegebiet“, „Ortslage“ usw. All diese Daten wurden mittels eines Geoinformationssystems in ein Gebäudemodell und Landschaftsmodell überführt.

Um gezielt Erkenntnisse und Hinweise für bestimmte Akteursgruppen ableiten zu können, wurde je Gebäude und/oder je Flurstück eine Nutzergruppe zugeordnet. Für die Nutzergruppen wurde in Anlehnung an die üblichen Gruppierungen für Energie- und Treibhausgasbilanzen folgende Einteilung gewählt: „**Private Haushalte**“, „**Industrie**“, „**Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)**“ und „**Öffentliche Einrichtungen**“.

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 bspw. übergeordnete Zusammenhänge für das Stadtgebiet erkannt werden sollten.

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

Daten zur Versorgungsinfrastruktur wie zu den Gasnetzen oder zur Leistung der Wärmeerzeuger wurden soweit möglich und im WPG vorgesehen von lokalen Akteuren erhoben (bspw. von Energieversorgern oder den Schornsteinfegern). Darüber hinaus flossen lokale Informationen zu Bebauungsplänen, kommunalen Gebäuden und denkmalgeschützten Objekten in die Analyse ein.

Zusammenfassend 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 konnten diese Daten auf unterschiedlichen Aggregationsebenen ausgewertet und in kartografischer Form veranschaulicht und analysiert werden. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in den nachfolgenden Abschnitten dargestellt und vermitteln ein umfassendes Bild über die aktuelle Wärmeversorgungssituation und die wesentlichen Handlungserfordernisse.

4.2. Daten

Die Ergebnisse des vorliegenden Berichts basieren auf der Analyse einer Vielzahl von Daten, welche aus verschiedenen Informationsquellen hervorgehen. Die zugrundeliegenden Datensätze wurden dabei teilweise in unterschiedlichen Aggregationsstufen übergeben, sodass zunächst eine Überarbeitung der Daten notwendig war, um eine Vergleichbarkeit der Kennzahlen zu gewährleisten. Anschließend konnten die Daten miteinander verschnitten und wesentliche Erkenntnisse zur Bewertung der Ausgangslage in Plattling abgeleitet werden. Zur Einhaltung des Datenschutzes wurden die Daten im Rahmen der Analyse auf Baublockebene zusammengefasst. Das **Bezugsjahr der Daten** ist das **Jahr 2022**.

Neben öffentlich zugänglichen Informationen, wie die Auswertung vorhandener Erzeugungsanlagen aus dem Energieatlas Bayern, wurden auch 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 wurde vom Landesamt für Statistik bereitgestellt. Weitere Kennwerte zu den Elektrizitäts-, Wärme- und Gasversorgungsnetzen konnten von den zuständigen Netzbetreibern (Stadtwerke Plattling, Energienetze Bayern GmbH & Co. KG) bezogen werden.

Themengruppe	MaStR/ Energie- atlas	Kehrbuchd aten	EVU	ALKIS	Zensus 2022	Kommune	Portal für Abwärme	Individuelle Unternehmens- anfrage
Gas- und Wärmeverbräuche			X					
Dezentrale Wärmerzeugungs- anlagen mit Verbrennungstechnik	X				X			
Gebäudedaten				X	X	X		
Industrie, Gewerbe und sonstige Unternehmen (Prozess- und Abwärme)	X					X		X
Wärmenetze und Wärmeerzeuger		X	X			X		
Gasnetze			X					
Stromnetze (Hoch- und Mittelspannung)	X		X					
Kläranlagen						X		
Abwassernetze						X		

Tabelle 1: Übersicht zur Datenerhebung

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

4.3. Gebäudestruktur und Gebäudenutzung

In einem ersten Schritt wurden alle relevanten Informationen zum Gebäudebestand in Plattling erhoben. Dazu zählen unter anderem die Anzahl an beheizten Gebäuden im Ort, die Einteilung in die jeweiligen Baualtersklassen, sowie die Zuordnung zu den unterschiedlichen Sektoren wie Wohngebäude, Industrie und Gewerbe. Diese Gebäudeinformationen liegen der kommunalen Wärmeplanung zugrunde. Da die Auswertung methodisch einer Bottom-Up Analyse folgt, wird durch Berechnungen jedem beheizten Gebäude ein Wärmebedarf zugeordnet.

Im Zuge der weiteren Auswertungen werden Gebäude, die von mehreren oder allen Seiten von Straßen oder anderen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen sind, zu so genannten Baublocken zusammengefasst und für die weitere Planung als zusammengehörige Einheit betrachtet. Um den Datenschutzbestimmungen gerecht zu werden, wurde bei der Einteilung drauf geachtet, dass sich immer mindestens fünf Gebäude in einem Baublock befinden. Auf dieser Baublockebene kann unter anderem hinsichtlich der überwiegenden Nutzungsart der Gebäude unterschieden werden.

Die kartografische Darstellung in **Abbildung 3** zeigt die **überwiegende Gebäudeart bezogen auf die Gebäudefläche** für den jeweiligen Baublock. Hierbei zeichnet sich das Bild, dass es sich beim Großteil der erfassten Gebäude um Einfamilienhäuser handelt (grün markierte Fläche). Vor allem in den Randbereichen der Stadt sowie um den Bahnhof wurden Baublocke identifiziert, welche vorwiegend von Gewerbe und Industrie genutzt werden. Vereinzelt wurden Baublocke ausgemacht, die hauptsächlich dem Typ Mehrfamilienhäuser zuzuordnen sind. Die gesamte Verteilung der Gebäudearten nach anteiliger Menge, Fläche und Wärmeverbrauch ist in **Abbildung 3** Abbildung 4 dargestellt.

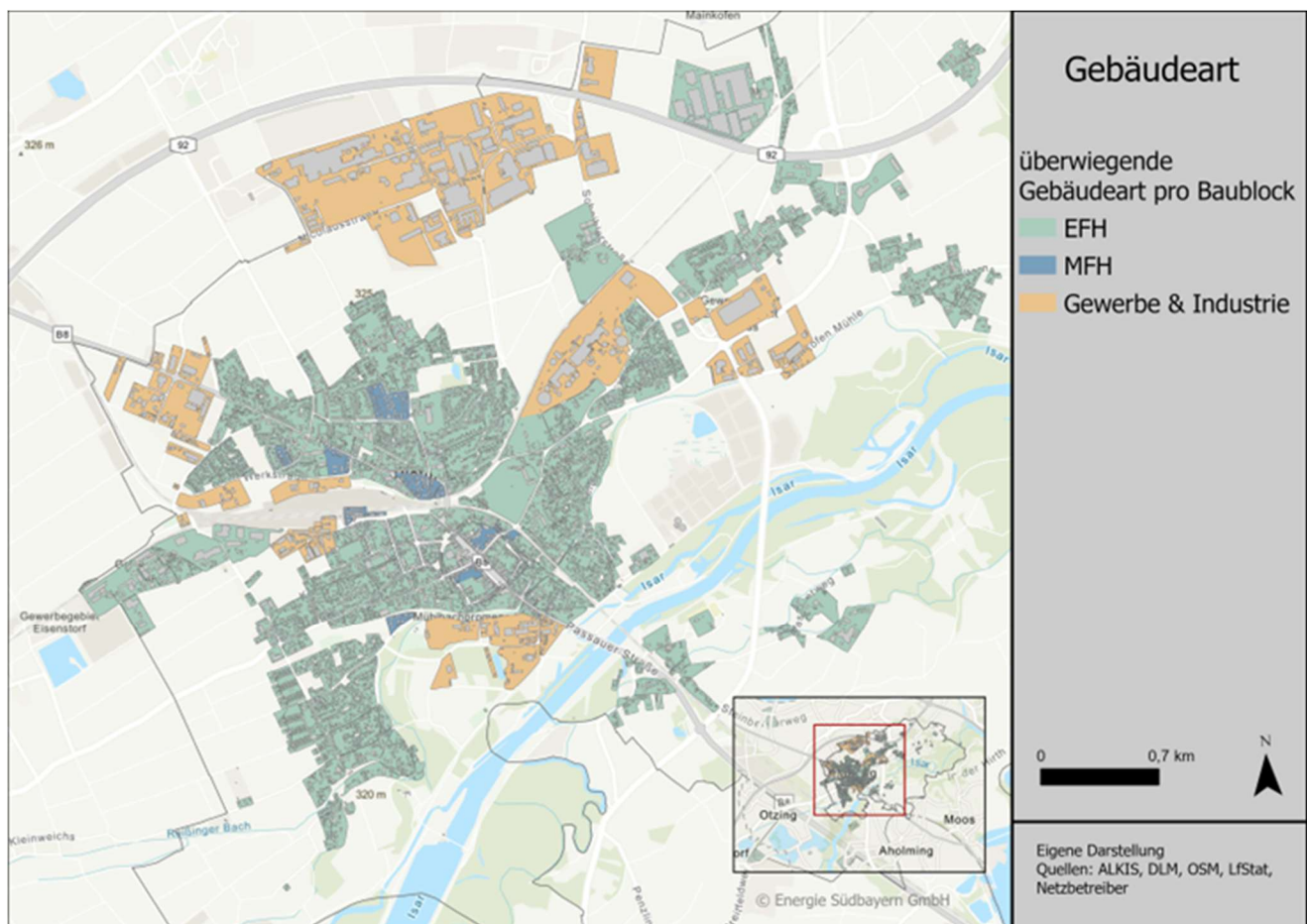


Abbildung 3: Baublockbezogene überwiegende Gebäudeart nach Fläche

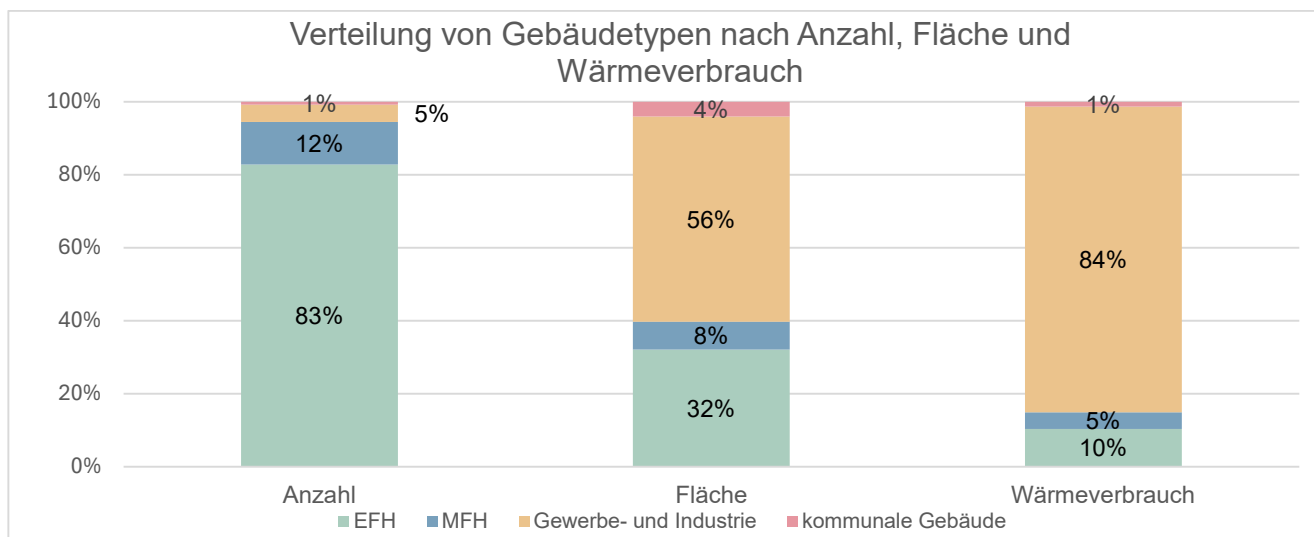


Abbildung 4: Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch

In Plattling gibt es derzeit ca. 3.810 beheizte Gebäude, dabei handelt es sich bei ca. 3.600 der Gebäude im Stadtgebiet um Wohnhäuser wie Ein- Zwei und Mehrfamilienhäuser was einem Anteil von etwa 95 % entspricht. Auf die Fläche bezogen sind Gewerbe und Industriegebäude die dominierende Gebäudeart, mit 56 % der Gesamtfläche. Auf ca. 32 % der Siedlungsfläche befinden sich Ein- und Zweifamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser nehmen etwa 8% und öffentliche Einrichtungen lediglich 4% des Stadtgebiets ein. Hinsichtlich des Wärmeverbrauchs zeigt sich ein sehr deutliches Bild: 84% des gesamten Wärmeverbrauchs im Untersuchungsgebiet ist dem Gewerbe und vor allem der Industrie zuzuordnen, wohingegen nur 10% der Wärme in Einfamilienhäusern verbraucht werden. Nur 1 % des gesamten Wärmeverbrauchs fällt in den öffentlichen Einrichtungen an. Aufgrund des Vorbildcharakters der kommunalen Verwaltung kommt diesen Gebäuden dennoch eine hohe Bedeutung zu.

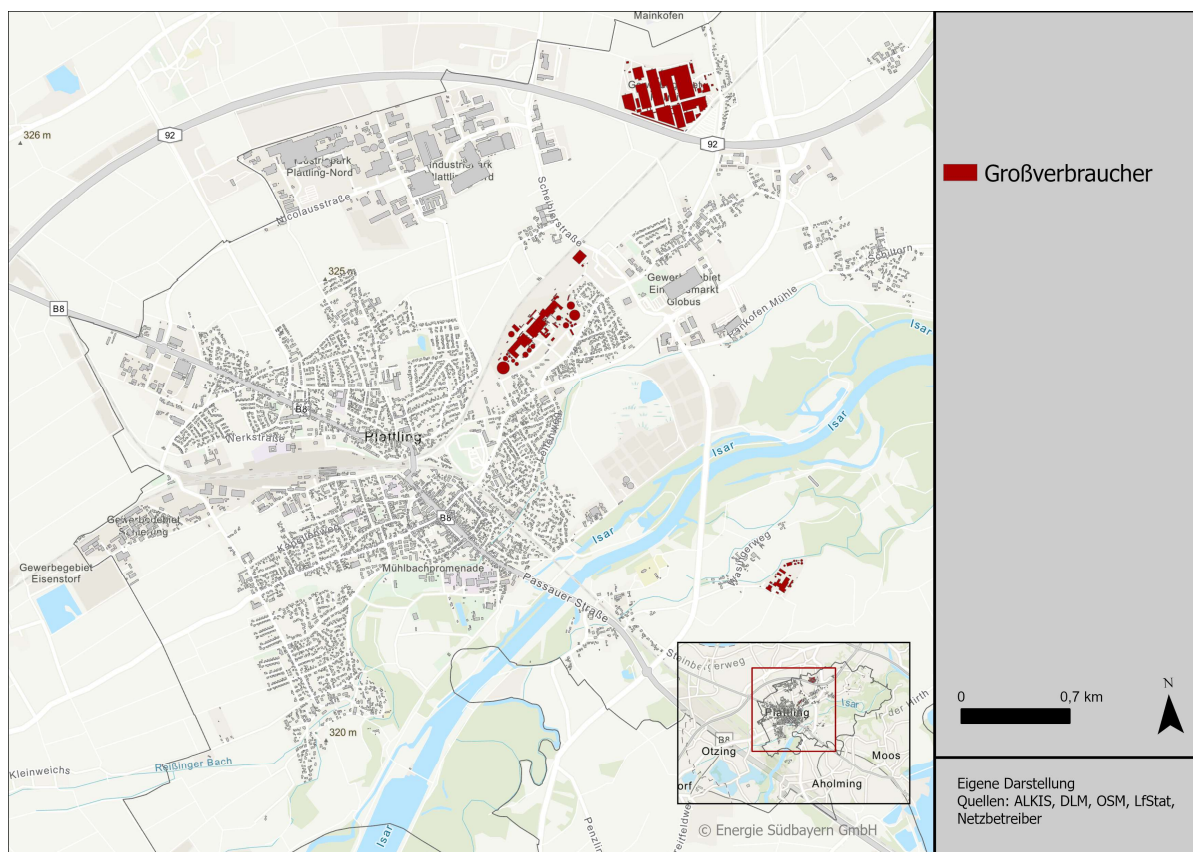


Abbildung 5: Großverbraucher mit einem Jahresverbrauch über 2,5 GWh

Der hohe Wärmeverbrauch in den Sektoren Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) resultiert hauptsächlich aus den in Plattling ansässigen Industrieunternehmen, die für fast 80% des gesamten Endenergieverbrauchs verantwortlich sind (vgl. **Abbildung 6**). Die Standorte der besonders energieintensiven Betriebe werden in **Abbildung 5** Abbildung 5 aufgezeigt.

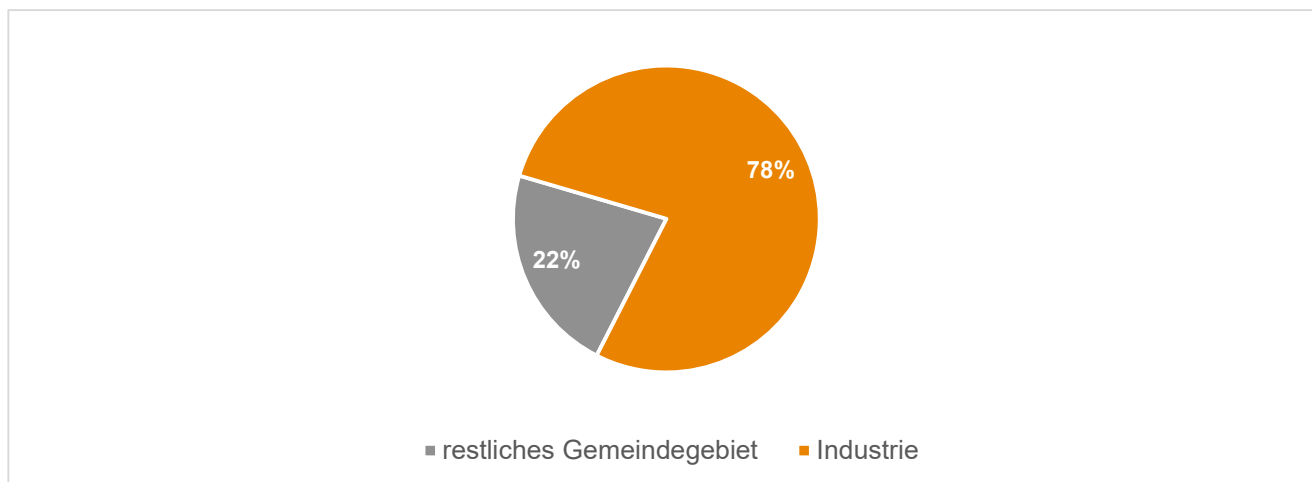


Abbildung 6: Anteil von Großverbrauchern am Gesamtenergiebedarf für Wärme

In **Abbildung 7** wird für den Gebäudebestand baublockbezogen die jeweils nach der Gebäudeanzahl **dominierende Baujahresklasse** dargestellt. Ein hohes Gebäudealter zeigt sich im Schwerpunkt im Stadtkern. Eine hohe Bautätigkeit ist zudem in den siebziger und achtziger Jahren auszumachen, wobei auch in den letzten beiden Dekaden das Stadtgebiet sukzessive durch Neubaugebiete erweitert wurde, vor allem der Stadtteil Pielweichs ist zu dieser Zeit gewachsen.

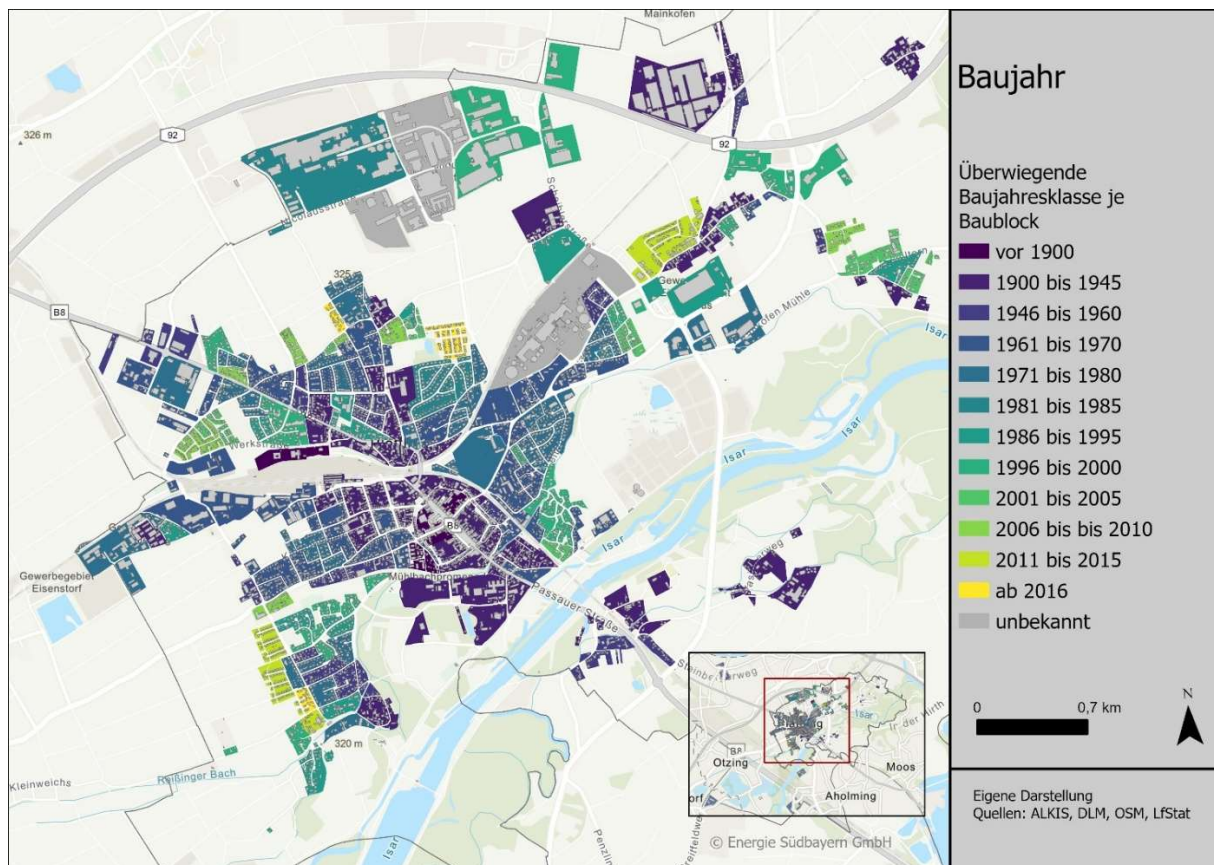


Abbildung 7: Baublockbezogene Darstellung dominanten Baualtersklasse

In **Abbildung 8** wird der Gebäudebestand prozentual den dargestellten Baualtersklassen zugeordnet. Hierbei fällt ebenfalls auf, dass ein Großteil der Gebäude im frühen und späten 20. Jahrhundert errichtet wurden. Im Jahr 1977 ist die erste Wärmeschutzverordnung und im darauffolgenden Jahr die erste Heizanlagenverordnung in Deutschland in Kraft getreten. Da ca. die Hälfte aller Gebäude in Plattling vor dieser Zeit entstanden sind, besteht vermutlich hier ein erhöhtes Sanierungspotential. Dieses wird in der Potentialanalyse näher betrachtet.

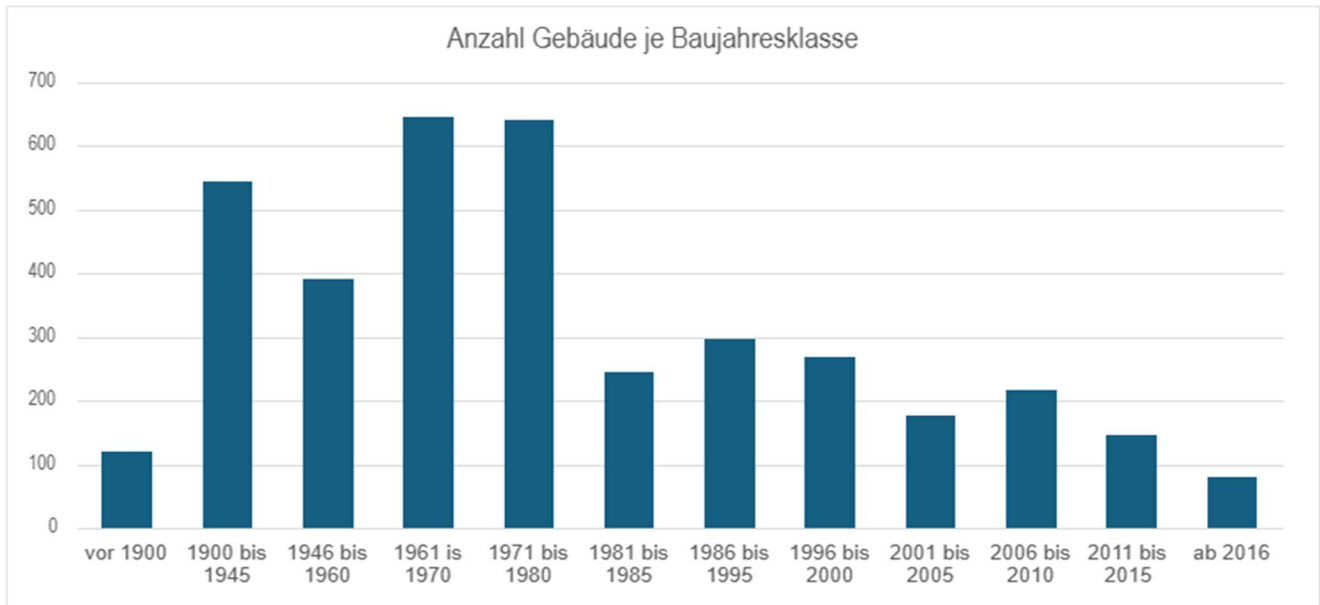


Abbildung 8: Prozentuale Aufteilung der Gebäude nach Baualtersklassen

4.4. Versorgungs- und Beheizungsstruktur

4.4.1. Energieträgerverteilung

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Plattling wurden die erhobenen Daten zu Energieträgern und Art der Wärmeversorgung aufbereitet und ausgewertet. Dadurch wird die Verteilung der einzelnen Heizsysteme sowohl nach prozentualem Anteil sowie nach örtlicher Verteilung und Aufteilung nach den unterschiedlichen Verbrauchern ersichtlich.

Ca 42 % der derzeit in Plattling betriebenen Heizungen werden mit Heizöl betrieben. Gasheizungen machen anteilig 37 % aus. 12 % der Heizungen sind Wärmepumpen und Stromheizungen. Der Rest verteilt sich auf Biomasseheizungen (5 %), Wärmenetzanschlüsse (1 %) und andere Energieträger (6 %).

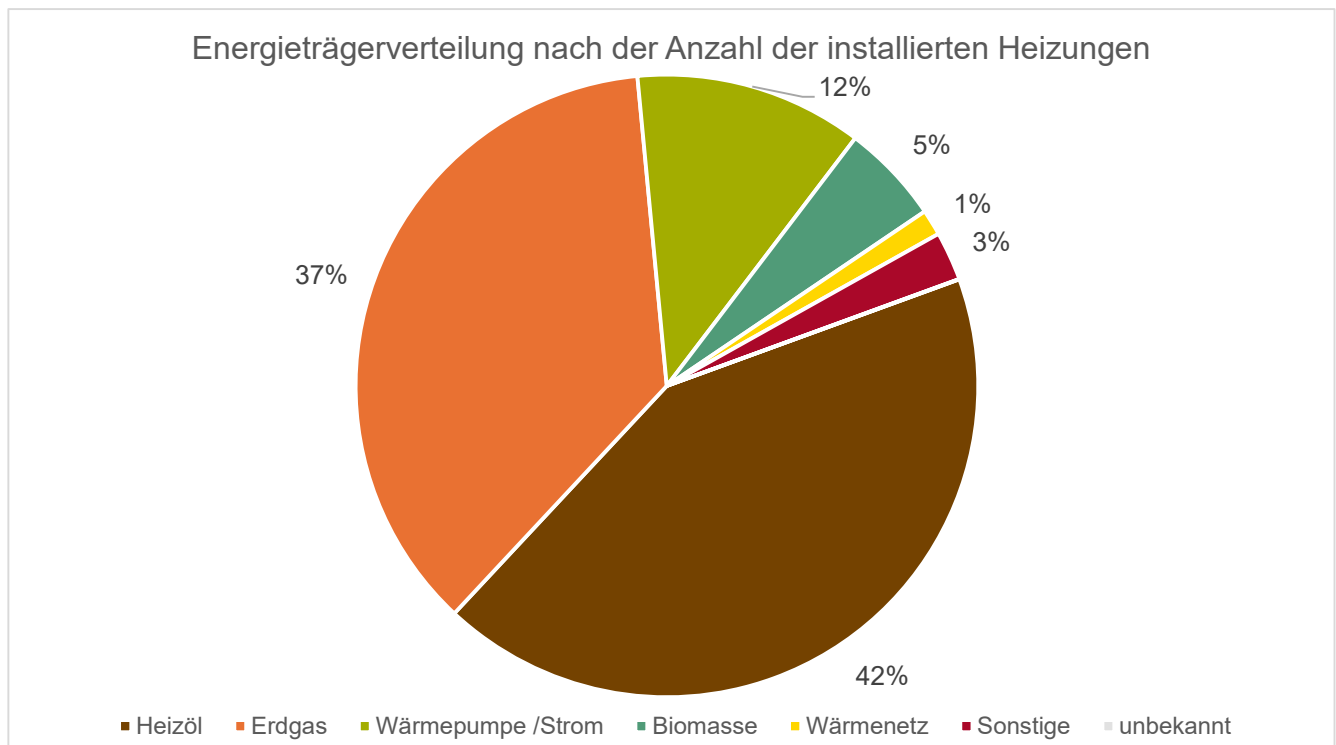


Abbildung 9: Energieträgerverteilung nach Anzahl der installierten Heizungen

In **Abbildung 10** werden die Baublöcke nach dem quantitativ vorherrschenden Energieträger unterschieden. Die Dominanz von Gas- und Ölheizungen wird hier ersichtlich. Lediglich in zwei Baublöcken sind Biomasseheizungen die am häufigsten vertretende Heizungsform. Über das Untersuchungsgebiet verteilt finden sich einige Baublöcke, die überwiegend durch Wärmepumpen oder Stromheizungen versorgt werden. Hierbei handelt es sich um Wohngebiete mit jüngerer Bebauung. Überwiegend durch ein Wärmenetz versorgte Gebiete sind in der Karte gelb eingefärbt und befinden sich nördlich der Bahnlinie.

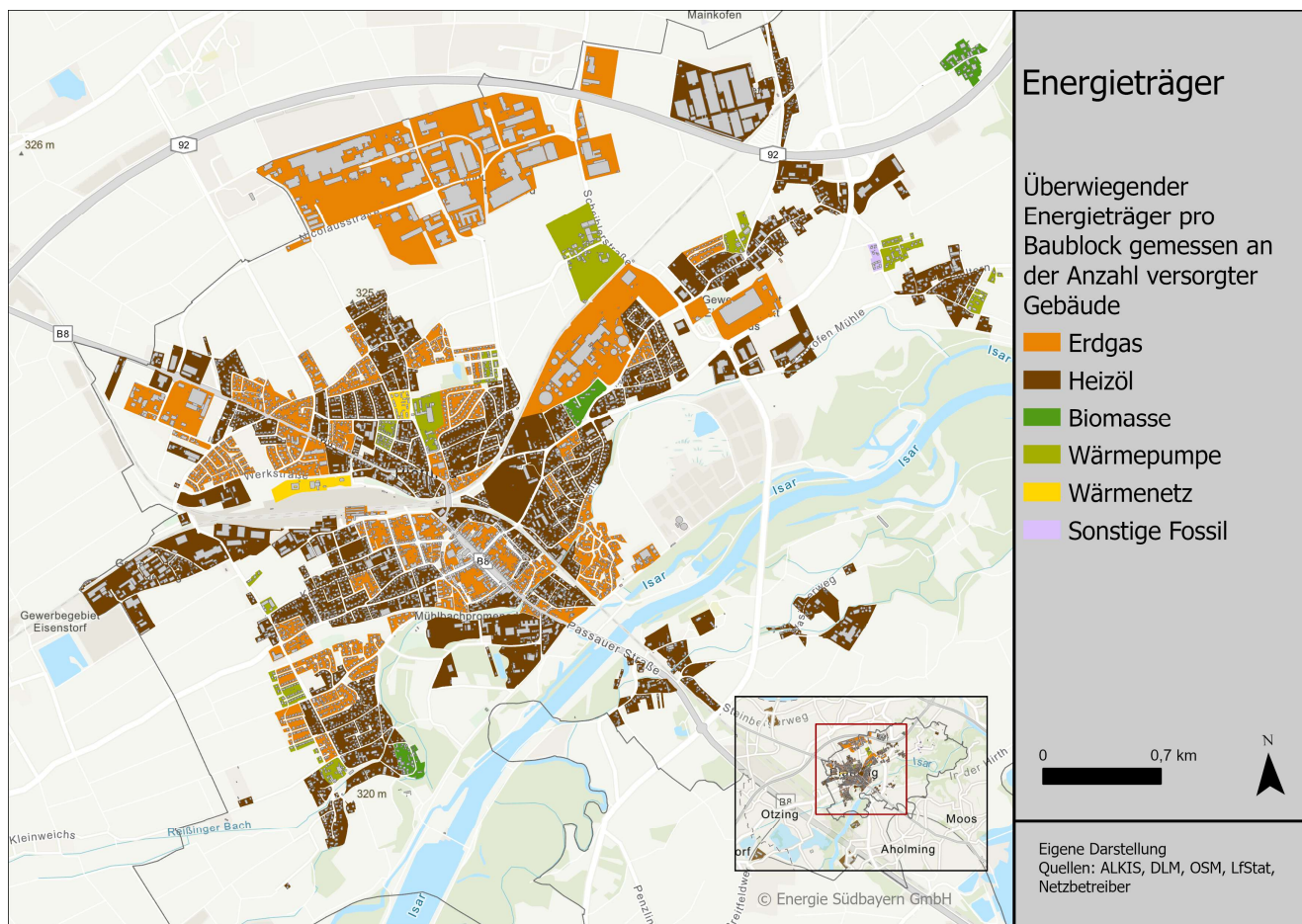


Abbildung 10: Baublockbezogene Verteilung der Energieträger nach überwiegender Anzahl

4.4.2. Gasnetzinfrastruktur

Die Wärmeversorgung in Plattling erfolgt zu einem nennenswerten Teil über das Gasnetz, das flächendeckend, mit einer Gesamtlänge von ca. 60 km, in der Stadtverläuft. Der Anschlussgrad liegt derzeit mit ca. 1.530 Anschlüssen bei etwa 40 %.

Die Gasversorgung der Stadt Plattling erfolgt über das niederbayerische Hauptsystem "Isarschiene" (DP70) der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG. Das Hochdrucknetz wird aktuell mit einem Druck von ca. 45 bar betrieben und kann bis zu einem maximalen Druck von 67,5 bar (MOP 67,5) erhöht werden. Über das Hauptsystem werden die größten Industriekunden direkt versorgt. Darüber hinaus erfolgt die Versorgung des Gewerbe- und Industriegebiets über ein weiteres Hochdrucknetz DP 16 mit einem aktuellen Betriebsdruck von ca. 8 bar. Für die Versorgung des Mitteldrucknetzes (DP1) erfolgt die Einspeisung über vier Gasdruckregel- und Messanlagen (Plattling I – IV). Das Mitteldrucknetz mit einem Druck von ca. 500 mbar kann bis zu einem max. Druck von 1 bar betrieben werden. Dieses versorgt den größten Teil des Ortsnetzes, an der in erster Linie Haushaltskunden und kleinere Gewerbekunden angeschlossen sind. In den Gewerbegebieten, aber auch in vielen Wohngebieten mit vorrangig Haushaltskunden ist der Erdgasanteil am Wärmeverbrauch besonders hoch.

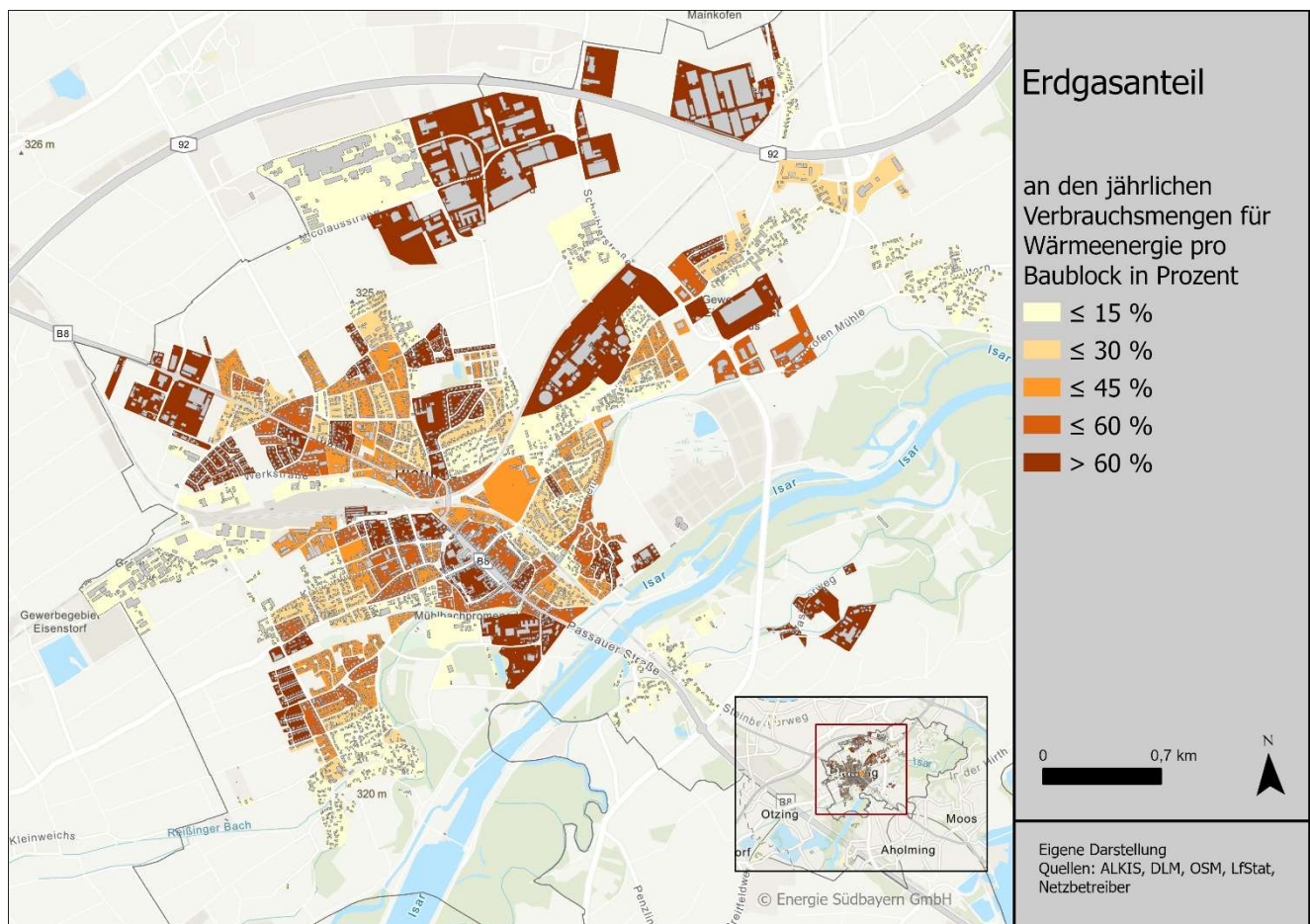


Abbildung 11: Erdgasanteil am Wärmeverbrauch

Gesamte Trassenlänge nach Druckebene in Kilometer (ohne Netzanschluss)	
Druckstufe A (bis 1bar)	53,8 km
Druckstufe B (bis 4 bar)	0,5 km
Druckstufe C (bis 16 bar)	3,9 km
Gesamtanzahl der Anschlüsse nach Druckebene	
Druckstufe A (bis 1bar)	1.530
Druckstufe B (bis 4 bar)	1
Druckstufe C (bis 16 bar)	2
Druckstufe D (bis 67,5 bar)	2

Tabelle 2: Trassenlänge und Gesamtanzahl der Anschlüsse nach Druckebene des Gasnetzes

4.4.3. Wärmenetzinfrastruktur

Plattling verfügt über mehrere Nahwärmenetze, die über das Stadtgebiet verteilt derzeit ca. 50 Gebäude versorgen. Im Jahr 2025 wurde der Grundstein für eine weitere, nachhaltige Fernwärmeversorgung gelegt. Das Wärmenetz „Am Mühlbachpark“ wird zukünftig die neu entstandenen Wohngebäude an der Mühlbachpromenade versorgen. Bisher wurden bereits 95 Wohnungen sowie fünf Häuser an das Netz angeschlossen. Das Nahwärmenetz wird aus einem Biomasseheizkesseln mit einer thermischen Gesamtleistung von 550 kW gespeist. Zusätzliche Wärme stammt aus einem Spitzenlastgaskessel mit einer Leistung von 900 kW. Ergänzt werden die beiden Kessel durch eine neben dem Stadion befindliche Wärmepumpe (130 kW). Die Haupttrasse beträgt derzeit ca. 2 km. Weitere 800 m Anschlussleitungen sind derzeit verlegt.

In **Abbildung 12** sind die Baublöcke farbig dargestellt, in denen Wärmenetzanschlüsse vorhanden sind.

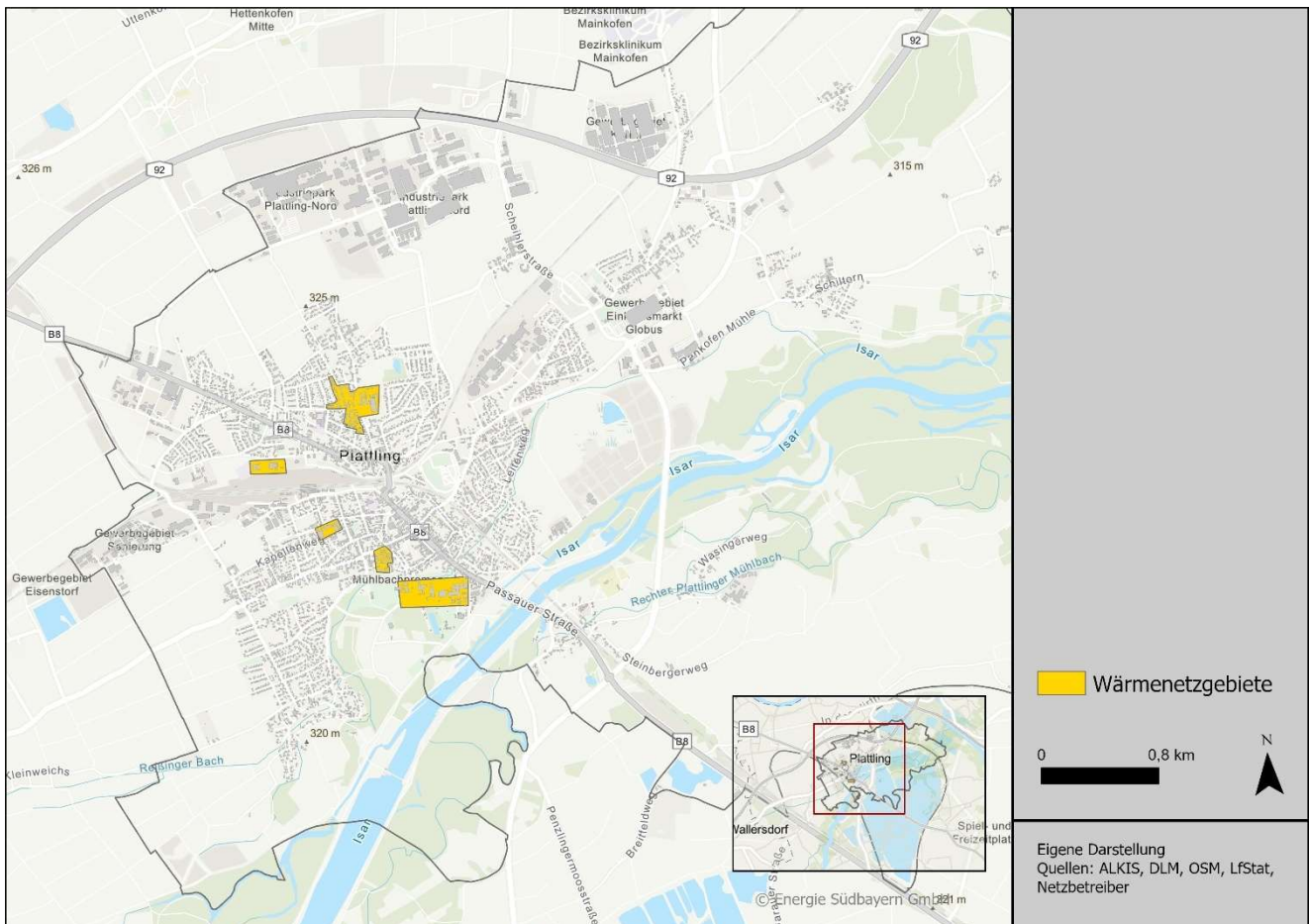


Abbildung 12: Bestehende Wärmenetzinfrastruktur in Plattling

4.4.4. Abwassernetze

Das Abwassernetz in Plattling erstreckt sich mit ca. 90km über das gesamte Stadtgebiet. Ausschlaggebend für die kommunale Wärmeplanung ist zum einen der Durchmesser der Kanäle sowie der Trockenwetterabfluss. Der Trockenwetterabfluss beschreibt die Menge an Abwasser, die bei trockenem Wetter in die Kanalisation eingetragen wird und setzt sich aus Schmutzwasser aus Haushalten und Betrieben sowie Fremdwasser zusammen. Niederschlagswasser wird hierbei nicht berücksichtigt.

Der Kanaldurchmesser in Plattling variiert zwischen DN150 bis DN400. Für Plattling wurden Trockenwetterabflüsse zwischen 0,6 bis 11 l/s identifiziert. Der Stadtteil Pielweichs weist mit 70 l/s einen deutlich höheren Trockenwetterabfluss auf.

4.4.5. Schwerpunktegebiete dezentrale Versorgung

Nach dem Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) mit Stand Dezember 2024 sind weitere kartografische Darstellungen gefordert, deren Erstellung aufgrund der Datenlage nicht möglich sind.

Dies betrifft vor allem die Darstellung der Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger nach Art der Wärmeerzeuger. Diese Auswertung ist nicht möglich, da die vorliegenden Daten der Schornsteinfeger keine Unterscheidung möglich machen.

4.4.6. Wärmespeicher

Aktuell werden keine größeren Gas- bzw. Wärmespeicher betrieben.

4.5. Endenergieverbrauch für Wärme

4.5.1. Wärmeverbrauch und Energiebilanz

Im Jahr 2022 wurden im Stadtgebiet der Stadt Plattling ca. **715 Gigawattstunden (GWh)** Energie zur Wärmebereitstellung benötigt. Knapp 80% des gesamten Wärmeverbrauchs entfallen auf die ortsansässigen Industrieunternehmen.

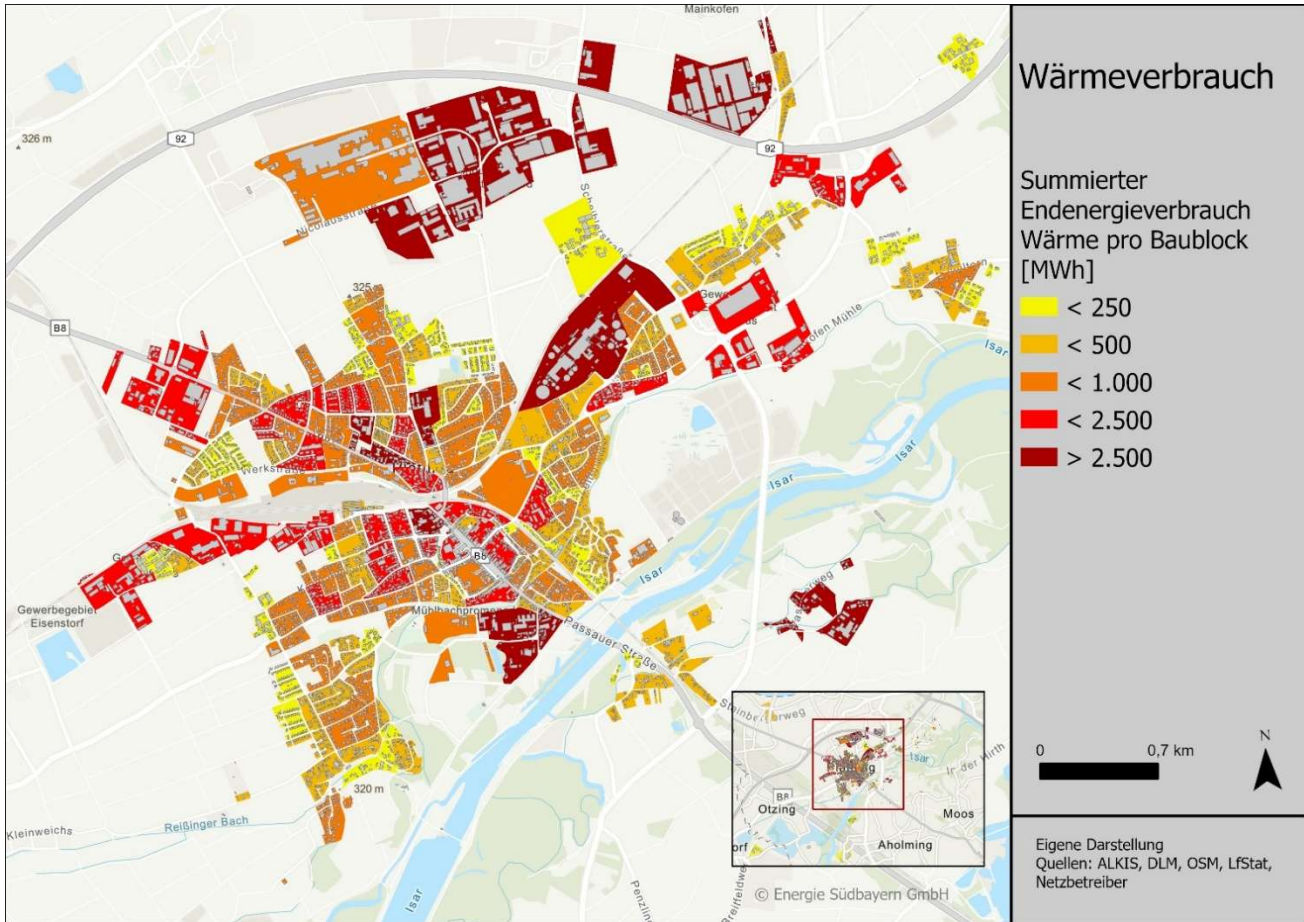


Abbildung 13: Baublockbezogener absoluter Wärmeverbrauch

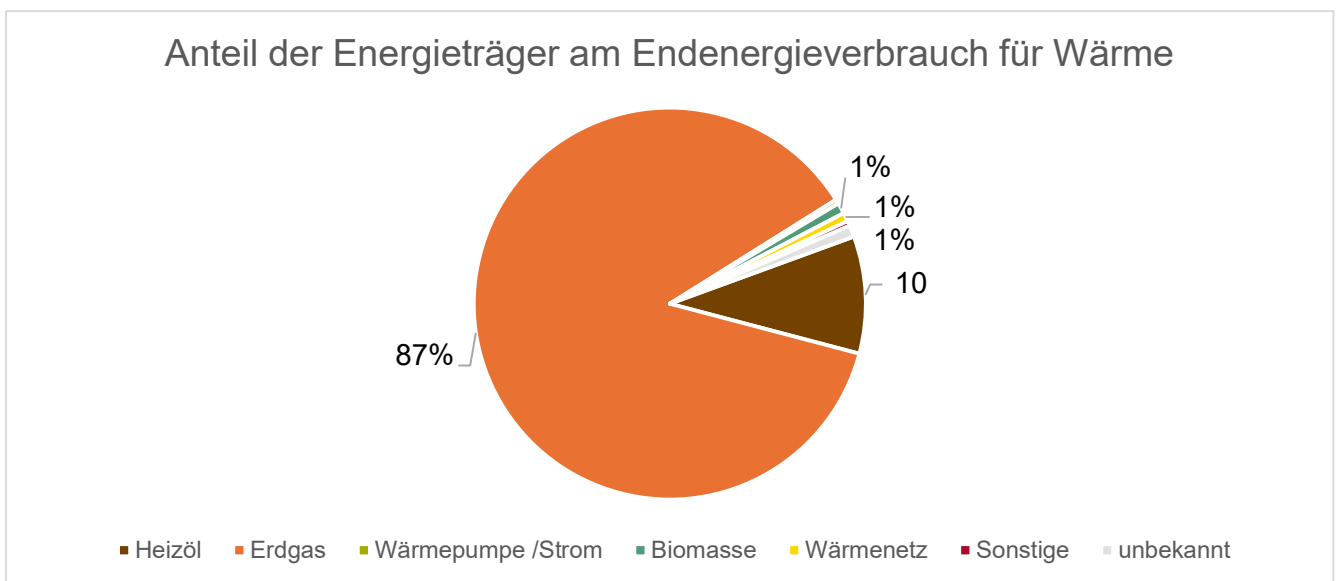


Abbildung 14: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern

Abbildung 14 zeigt die prozentuale Verteilung der Endenergieverbräuche für Wärme nach Energieträgern. Als Endenergieverbrauch bezeichnet man die Energie, die für den jeweiligen Zweck tatsächlich verbraucht wird. Im Fall der Wärmebereitstellung wird die Energie für die Raumbeheizung und Warmwasserbereitstellung, aber auch für industrielle Prozesse in Form von Prozesswärme eingesetzt. Im Gegensatz dazu gibt der Wärmebedarf an, welche Wärmemenge in einem Gebäude tatsächlich benötigt wird. Der Endenergieverbrauch ist dabei oft höher als der Wärmebedarf, da die Wirkungsgradverluste, die bei jeder Energieumwandlung entstehen berücksichtigt werden müssen.

In Plattling stellt sich die Verteilung des Endenergieverbrauchs wie Folgt dar: Ca. 97 % der Energie stammten aus fossilen Quellen wie Heizöl mit ca. 70 GWh und Erdgas mit 620 GWh, was die hohe Dominanz fossiler Energieträger verdeutlicht.

Im Zuge der Analyse wurden die Energieverbräuche den verschiedenen Gebäudearten zugeordnet.

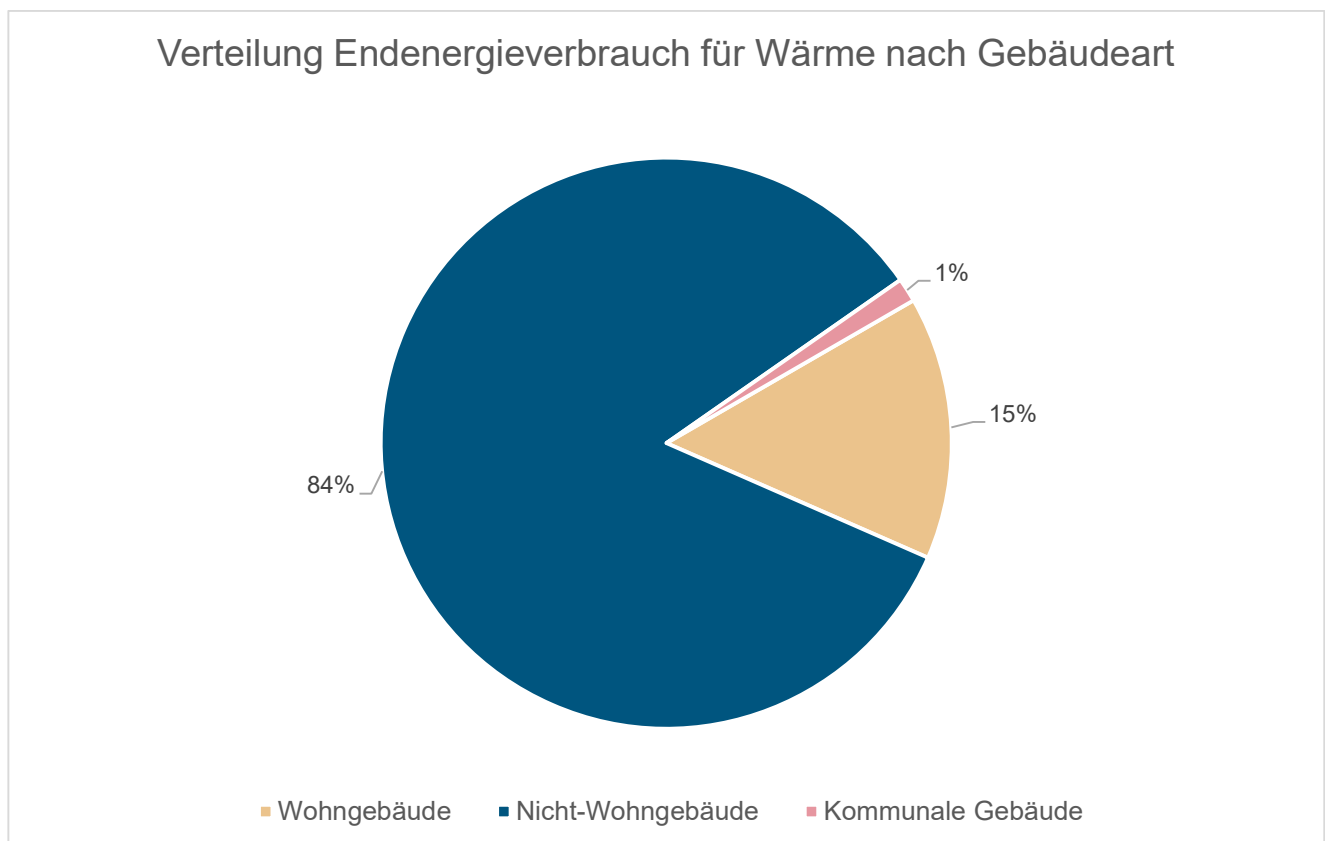


Abbildung 15: Prozentuale Verteilung der Energieverbräuche nach Gebäudeart

Der größte Teil des Energieverbrauchs, knapp 84 % bzw. 600 GWh entfallen hierbei auf Nicht-Wohngebäude. Hier sei wieder auf die ortsansässigen Großverbraucher hingewiesen. Wohngebäude verbrauchen mit ca. 106 GWh etwa 15 % der Endenergie. Die öffentlichen Einrichtungen sind mit einem Anteil von 1 % bzw. knapp 10 GWh als untergeordnet einzustufen.

Aufgrund des starken Einflusses der Industrie auf die Energiebilanz wurde zusätzlich der Energieverbrauch ohne Berücksichtigung der größten Industriebetriebe in Plattling berechnet. Hier zeichnet sich folgendes Bild: Die Sektoren „Private Haushalte“, „GHD“ und „Öffentliche Einrichtungen“ haben im Jahr 2022 insgesamt knapp 160 GWh Wärmeenergie verbraucht. **Abbildung 16** stellt die absoluten Wärmeverbräuche in Plattling ohne Berücksichtigung der energieintensivsten Industriebetrieben dar.

Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme ohne Industrie

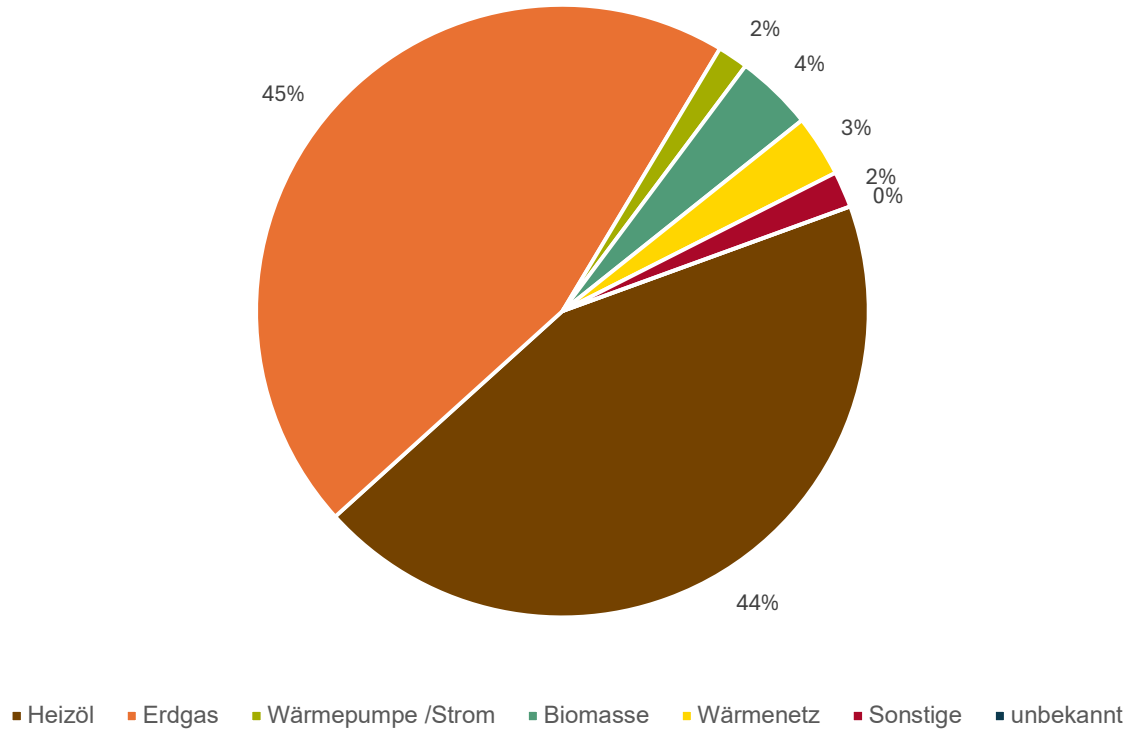


Abbildung 16: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme ohne Industrie

Heizöl und Erdgas tragen hier mit 44% und 45% zu fast gleichen Teilen zur Wärmeversorgung bei. Lediglich 2 % des Endenergieverbrauchs ist auf den Einsatz von Wärmepumpen zurückzuführen. Dies entspricht einem Wärmeverbrauch von 2,5 GWh. Bei dem Energieverbrauch für Wärmepumpen wird hier jedoch lediglich der Stromverbrauch, der für den Betrieb einer Wärmepumpe benötigt wird, berücksichtigt. Der tatsächliche Wärmebedarf ist um einiges höher. Dieser wird jedoch durch die Nutzung von Umweltwärme (z.B. Luft oder Erdwärme) gedeckt. Daher ist der Anteil von Wärmepumpen am Endenergieverbrauch verhältnismäßig niedrig. Etwa 4 % bzw. 6,4 GWh stammen aus dem Einsatz von Biomasseheizungen. Der Wärmeverbrauch über die Wärmenetze beläuft sich derzeit auf 5,1 GWh und entspricht somit etwa 3 % des Gesamtenergieverbrauchs in Plattling.

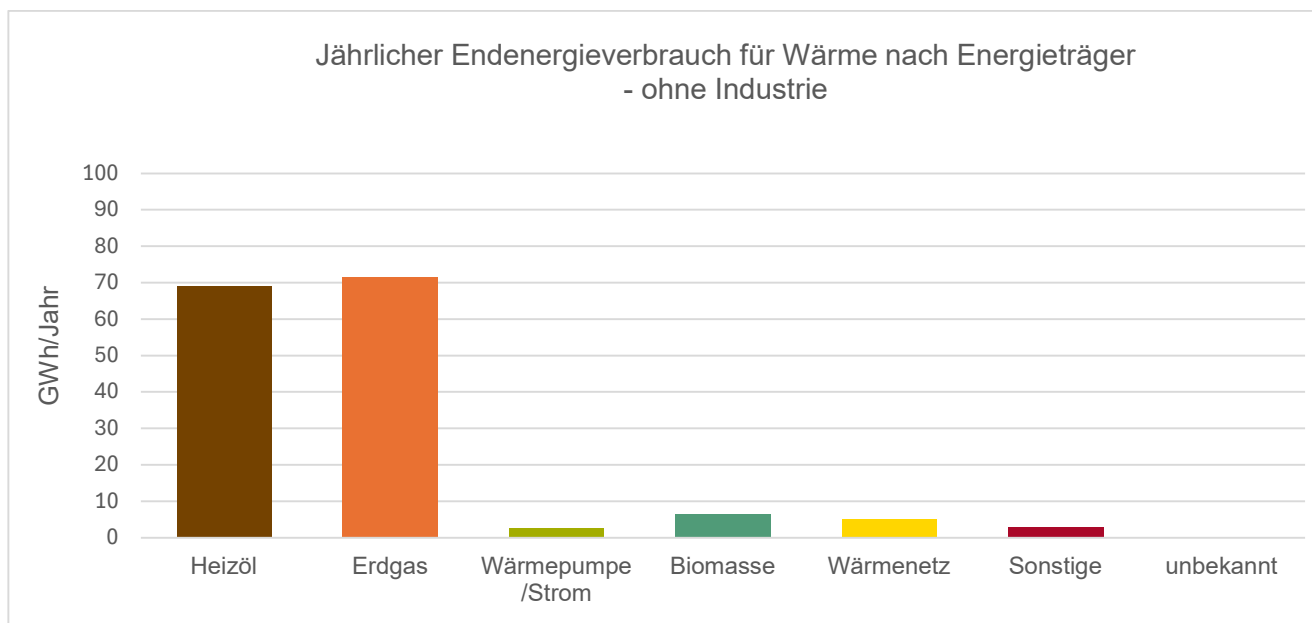


Abbildung 17: Jährlich Energieverbrauch für Wärme nach Energieträgern – Ohne Industrie

Der Jährliche Endenergieverbrauch kann unter den verschiedenen Sektoren aufgeteilt werden. Aus **Abbildung 17** kann entnommen werden, dass auf die Industrie mit ca. 557 GWh der höchste Anteil im Wärmebereich entfällt. Dieser Teil wird nahezu komplett durch Erdgas gedeckt.

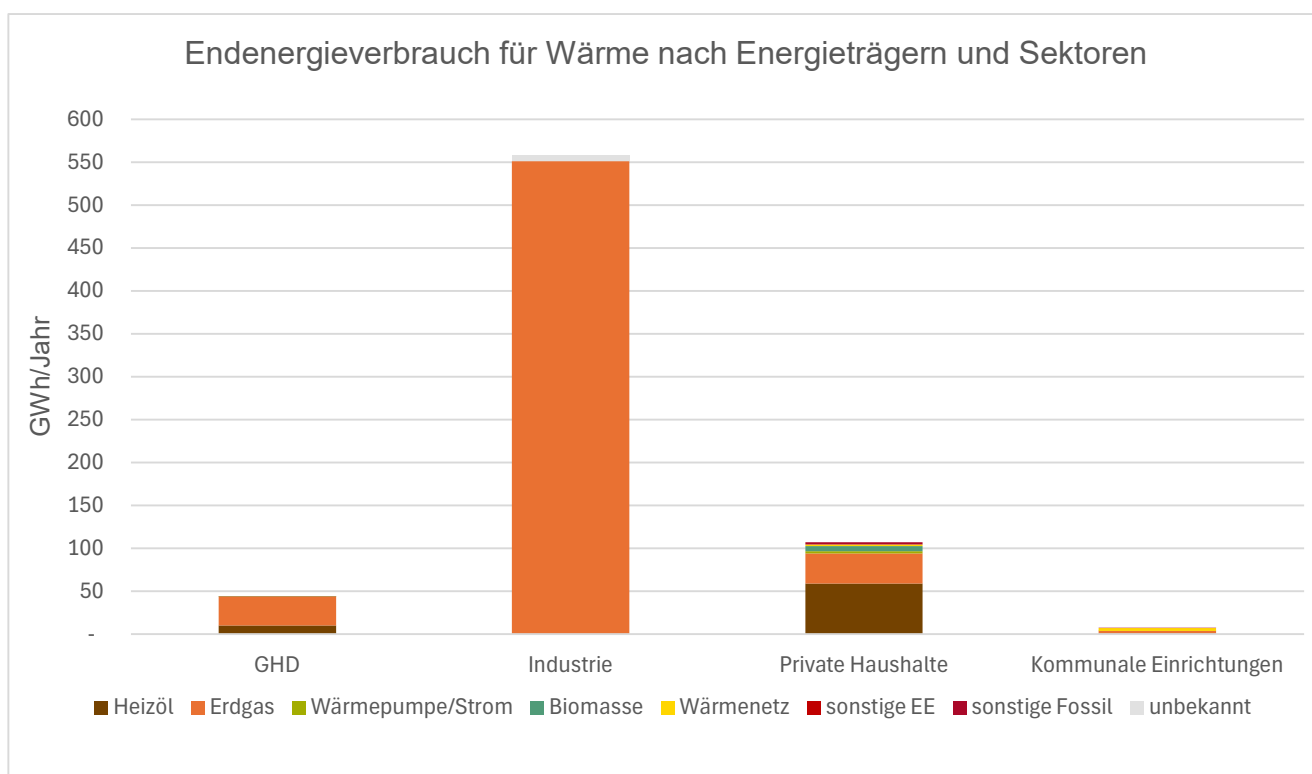


Abbildung 18: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern und Sektoren

Die restlichen Sektoren (GHD ca. 41 GWh, Private Haushalte ca. 106 GWh und Kommunale Einrichtungen ca. 10 GWh) werden hauptsächlich durch Heizöl und Erdgas versorgt.

4.5.2. Wärmenetzzeignung

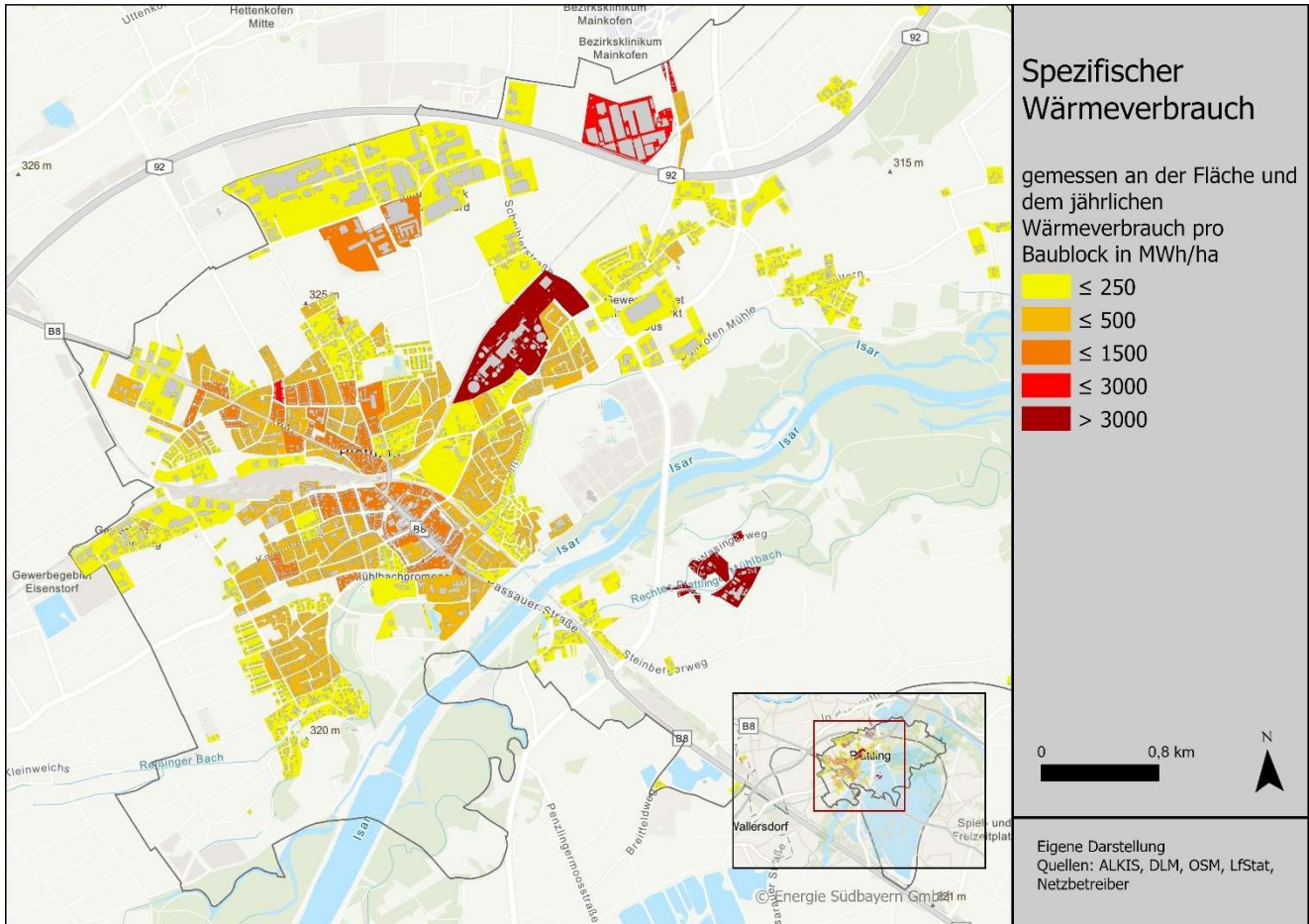


Abbildung 19: Spezifischer Wärmeverbrauch in Form einer baublockbezogenen Darstellung

Der spezifische Wärmeverbrauch oder auch Wärmeverbrauchsichte ist der aufsummierte Wärmeverbrauch innerhalb einer bestimmten Fläche, hier wird der Wärmeverbrauch je Hektar (ha) Gebäude-/ Wohnfläche berechnet und gibt an, wo der Wärmeverbrauch besonders hoch ist. Auch hier fallen in **Abbildung 19** die energieintensiven Betriebe auf, die teilweise einen Wärmeverbrauch von über 3.000 MWh/ha aufweisen. Im Vergleich dazu haben Baublocke mit überwiegender Wohnbebauung meist einen spezifischen Wärmeverbrauch von unter 500 MWh/a.

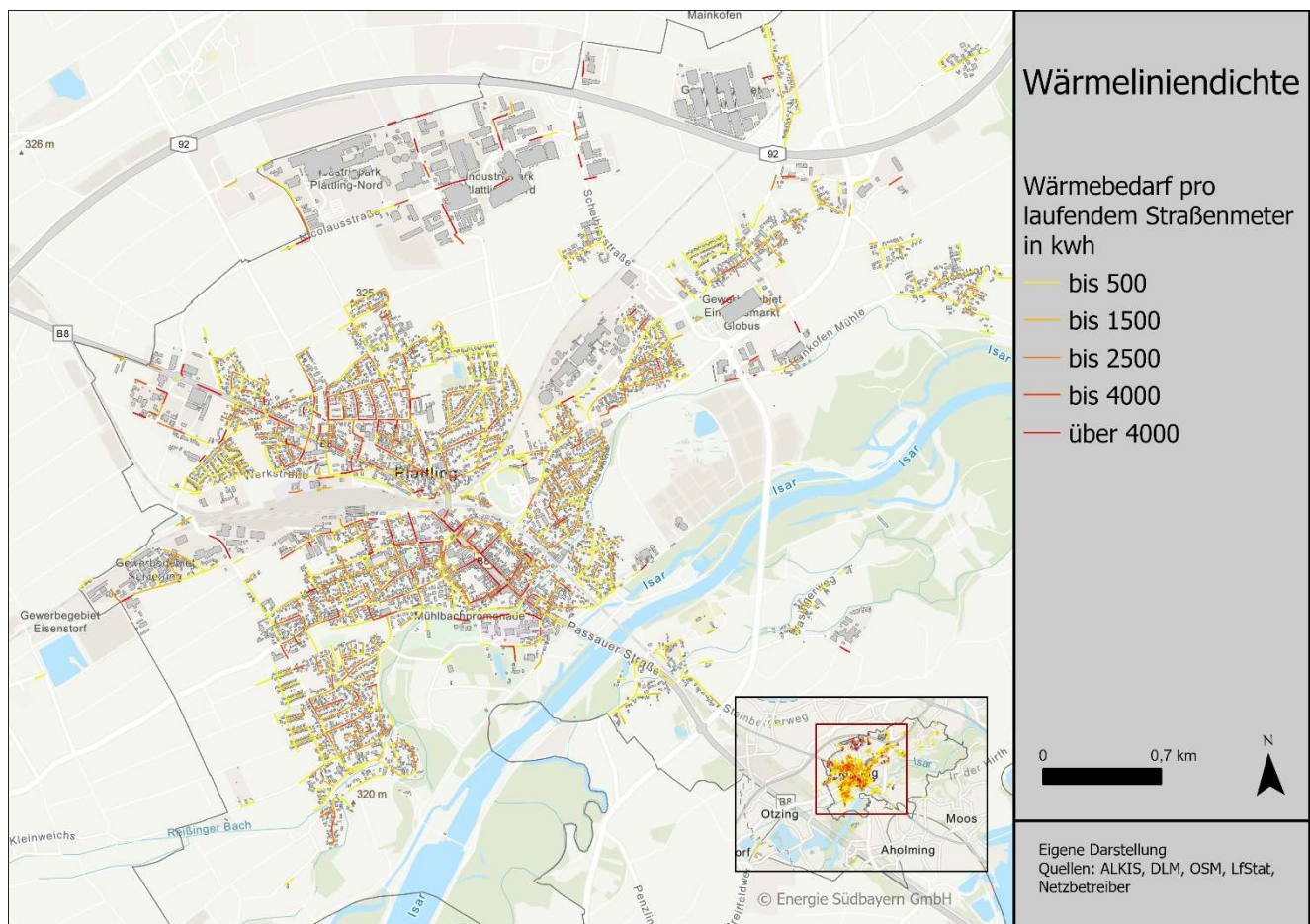


Abbildung 20: Übersicht über die Wärmelinienendichte

Als Indikator für die Effizienz und die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes kann die Wärmelinienendichte herangezogen werden. Sie gibt den Wärmebedarf der an einem Straßenzug liegenden Gebäude an und wird in Kilowattstunden (kWh) pro Meter Trassenlänge angegeben. Über die Wärmelinienendichte können Rückschlüsse auf das wirtschaftliche Potenzial eines Wärmenetzes gezogen werden. In **Abbildung 20** sind die Wärmelinienendichten des Gemeindegebiets abgebildet.

4.5.3. Erneuerbare Energien

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung spielt die Integration erneuerbarer Energietechnologien eine entscheidende Rolle für die nachhaltige Entwicklung des Wärmesektors. Solarthermie und Photovoltaik sind zwei Schlüsseltechnologien, die das Potenzial haben, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren und zur Dekarbonisierung beizutragen.

Solarthermische Anlagen nutzen die Sonnenenergie, um Wärme zu erzeugen, die dann direkt für die Raumheizung oder die Warmwasserbereitung verwendet werden kann. Dies kann besonders in kommunalen Gebäuden oder Wohnsiedlungen effektiv eingesetzt werden, um den Energieverbrauch zu senken und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren.

Photovoltaikanlagen hingegen wandeln Sonnenlicht direkt in elektrische Energie um, die entweder ins öffentliche Netz eingespeist oder vor Ort für den Betrieb von Wärmepumpen und anderen elektrischen Heizsystemen genutzt wird.

So betreiben die Stadtwerke seit November 2024 zusammen mit der Solea Development GmbH und der ESB Erneuerbare Energien GmbH den Solarpark Pielweichs II, um die Energiewende auf kommunaler Ebene voranzubringen. Seitdem wird in dem Solarpark umweltfreundlicher Ökostrom produziert, der den Bürgerinnen und Bürgern Plattlings zur Verfügung gestellt wird. Auf einer Fläche von 4,36 Hektar wurden insgesamt etwa 8.300 Module mit einer Leistung von 5 MWp installiert.

Die Anlage erzeugt jährlich etwa 5,7 Mio. kWh grünen Strom, mit dem Haushalte und Industrie versorgt werden.

Die Kombination von Solarthermie- und Photovoltaikanlagen kann eine ganzheitliche Lösung bieten, mit dem sowohl der elektrische als auch der thermische Energiebedarf gedeckt und somit eine umfassende Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen möglich ist.

Auch die Nutzung weiterer erneuerbare Energiequellen zur Erzeugung von Wärme spielen bei der Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und der Verringerung der CO₂-Emissionen eine entscheidende Rolle. Neben Holz und anderer Biomasse als Brennstoff zählen hierzu auch oberflächennahe Geothermie sowie die Verwendung von unvermeidbarer Abwärme.

Wie **Abbildung 21** verdeutlicht, liegt der Anteil erneuerbarer Energien gemessen am Endenergieverbrauch für Wärme jedoch derzeit lediglich bei 2 %. Dies kann wiederum mit dem hohen Anteil der Industrie am Energieverbrauch und deren Einsatz fossiler Brennstoffe begründet werden.

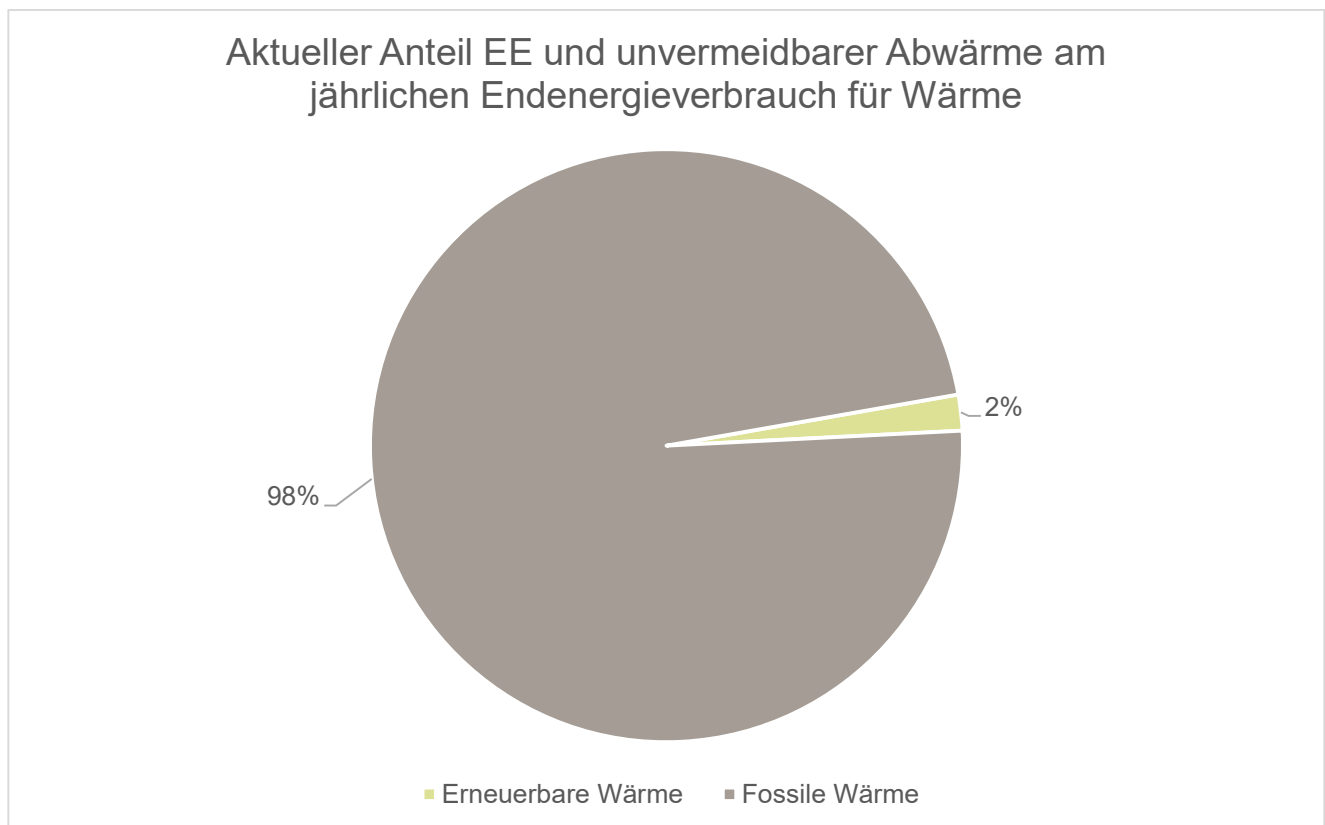


Abbildung 21: Aktueller Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme

4.6. Treibhausgasemissionen auf Basis des Endenergieverbrauchs für Wärme

In der Bestandsanalyse einer kommunalen Wärmeplanung ist die Betrachtung der Treibhausgasemissionen (THG) von zentraler Bedeutung. Sie bildet die Grundlage für die Entwicklung effizienter und nachhaltiger Heizkonzepte, die sowohl ökologischen als auch ökonomischen Anforderungen gerecht werden. Neben den von Menschen am häufigsten verursachten Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO₂) gibt es weitere THG wie Methan oder Lachgas, die jedoch nicht in gleicher Masse und Dauer zum Treibhauseffekt beitragen. Um diese vergleichbar zu machen, können diese in CO₂-Äquivalente (CO_{2e}) umgerechnet und zusammengefasst werden. Die Analyse der Emissionsaufkommen ermöglicht es, die Hauptquellen von Treibhausgasen innerhalb einer Kommune zu identifizieren und zu bewerten. Dies umfasst die Untersuchung von Heizungsanlagen in privaten Haushalten, gewerblichen Einrichtungen und industriellen Betrieben.

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

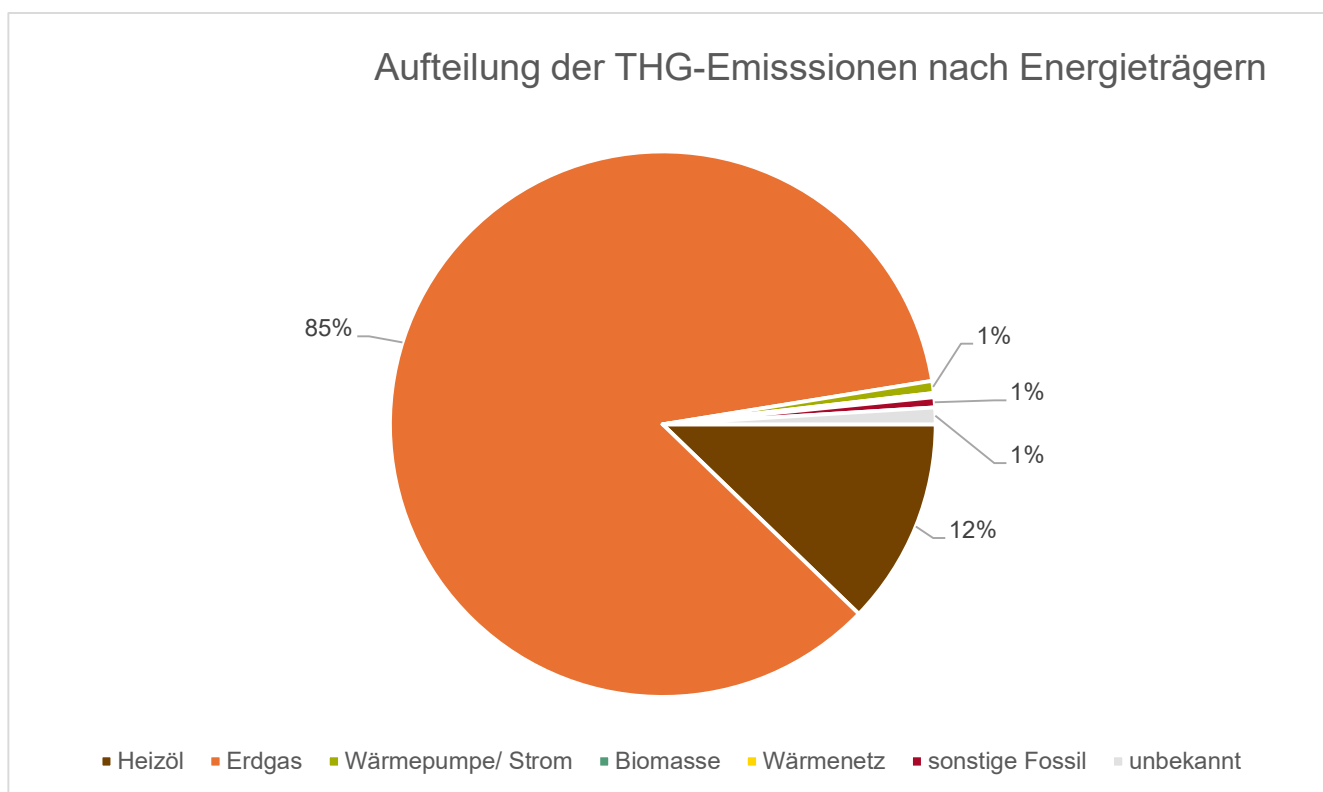


Abbildung 22: THG-Emissionen (Endenergieverbrauch) für Wärme nach Energieträgern – relativ

Anhand der Verbrauchswerte der einzelnen Energieträger wurden unter Zuhilfenahme der Emissionsfaktoren des GEGs die Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet ermittelt. Insgesamt wurden im Jahr 2022 knapp 174.500 t Treibhausgase in Plattling emittiert. 149.000 t entfallen auf den Einsatz von Erdgas. Das entspricht etwa 85 % der gesamten Emissionen. Ca. 12 % oder 21.400 t Treibhausgase entstehen durch den Einsatz von Heizöl (vgl. **Abbildung 22** und **Abbildung 23**).

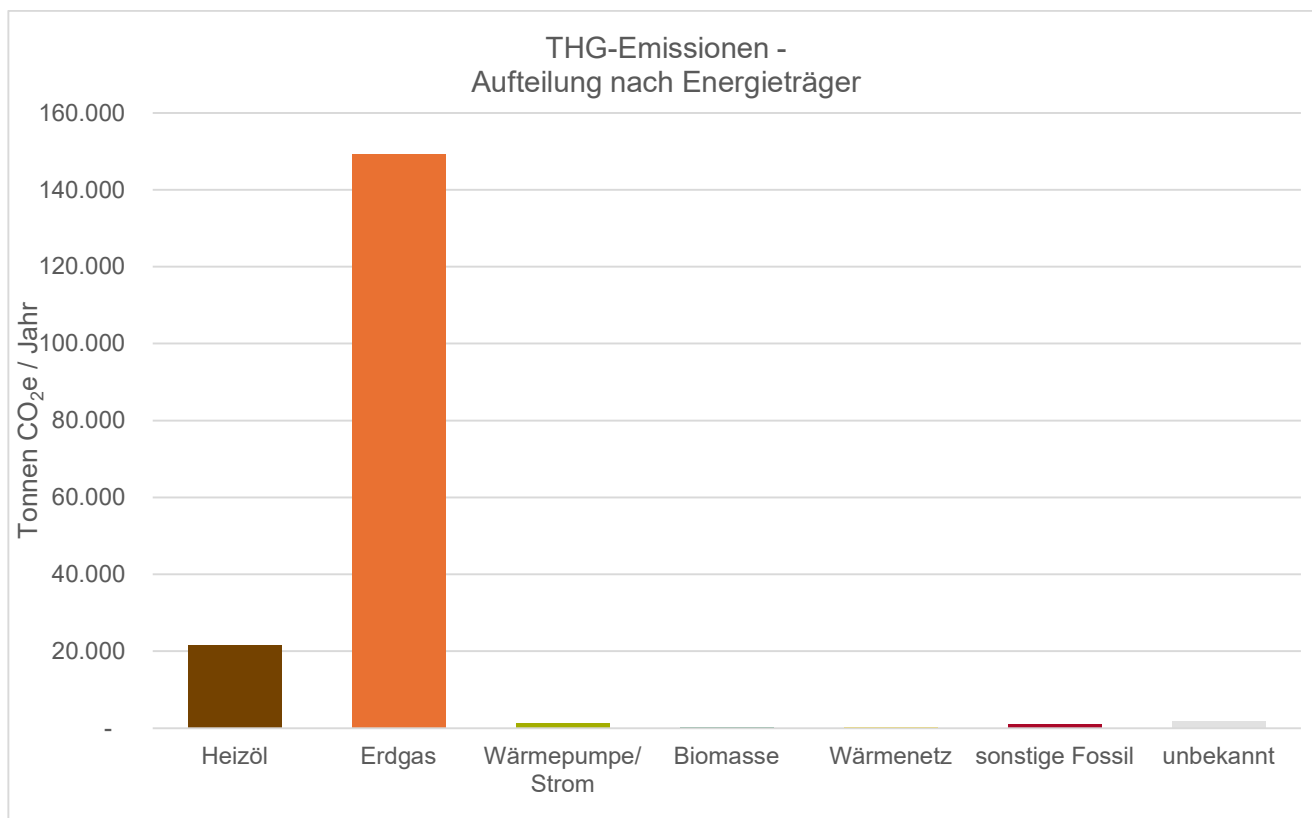


Abbildung 23: THG-Emissionen (Endenergieverbrauch) für Wärme aufgeteilt nach Energieträgern - absolut

Auch hier zeigt sich der Einfluss der Industrie deutlich. Werden die energieintensivsten Unternehmen aus der Betrachtung herausgenommen ergibt sich folgendes Bild: Heizöl ist mit ca. 52% an der Entstehung an THG verantwortlich, wohingegen Erdgas einen Anteil von ca. 42% ausmacht. Die restlichen Energieträger sind mit Anteilen im unteren einstelligen Bereich zu vernachlässigen.

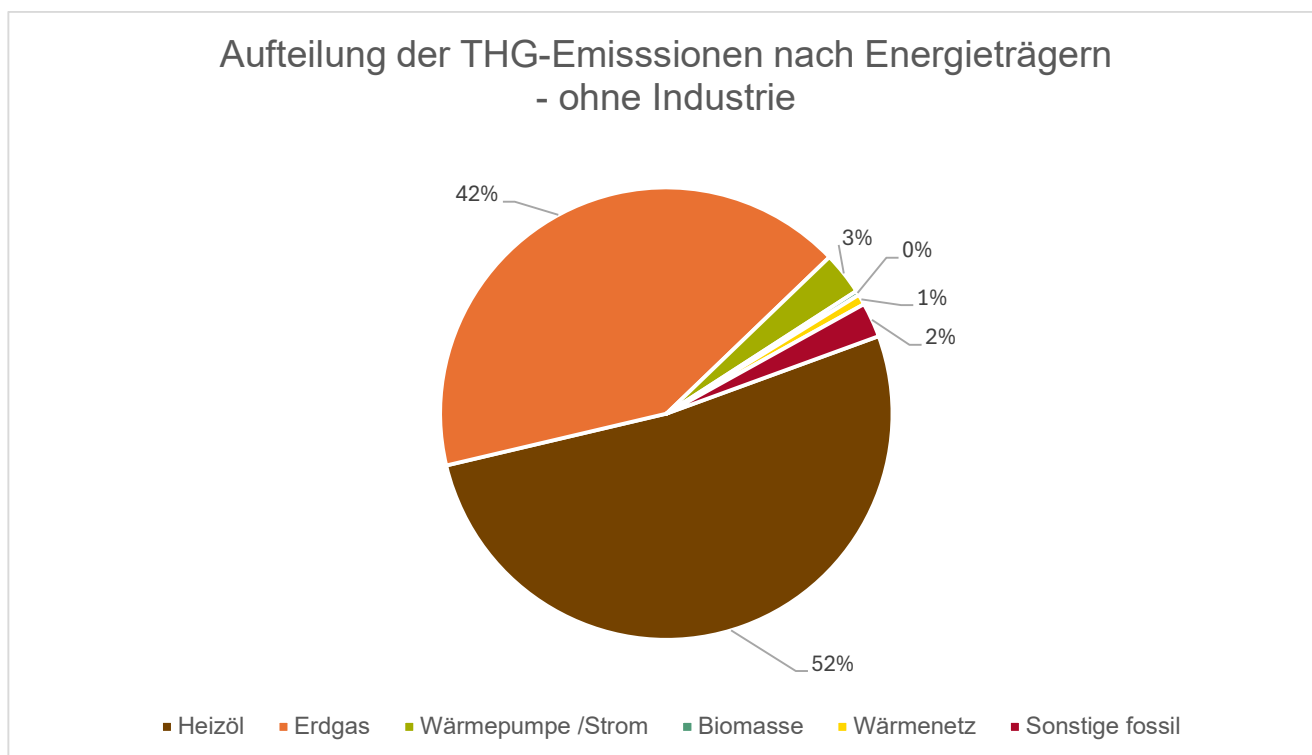


Abbildung 24: THG-Emissionen (Endenergieverbrauch) für Wärme nach Energieträgern – relativ ohne Industrie

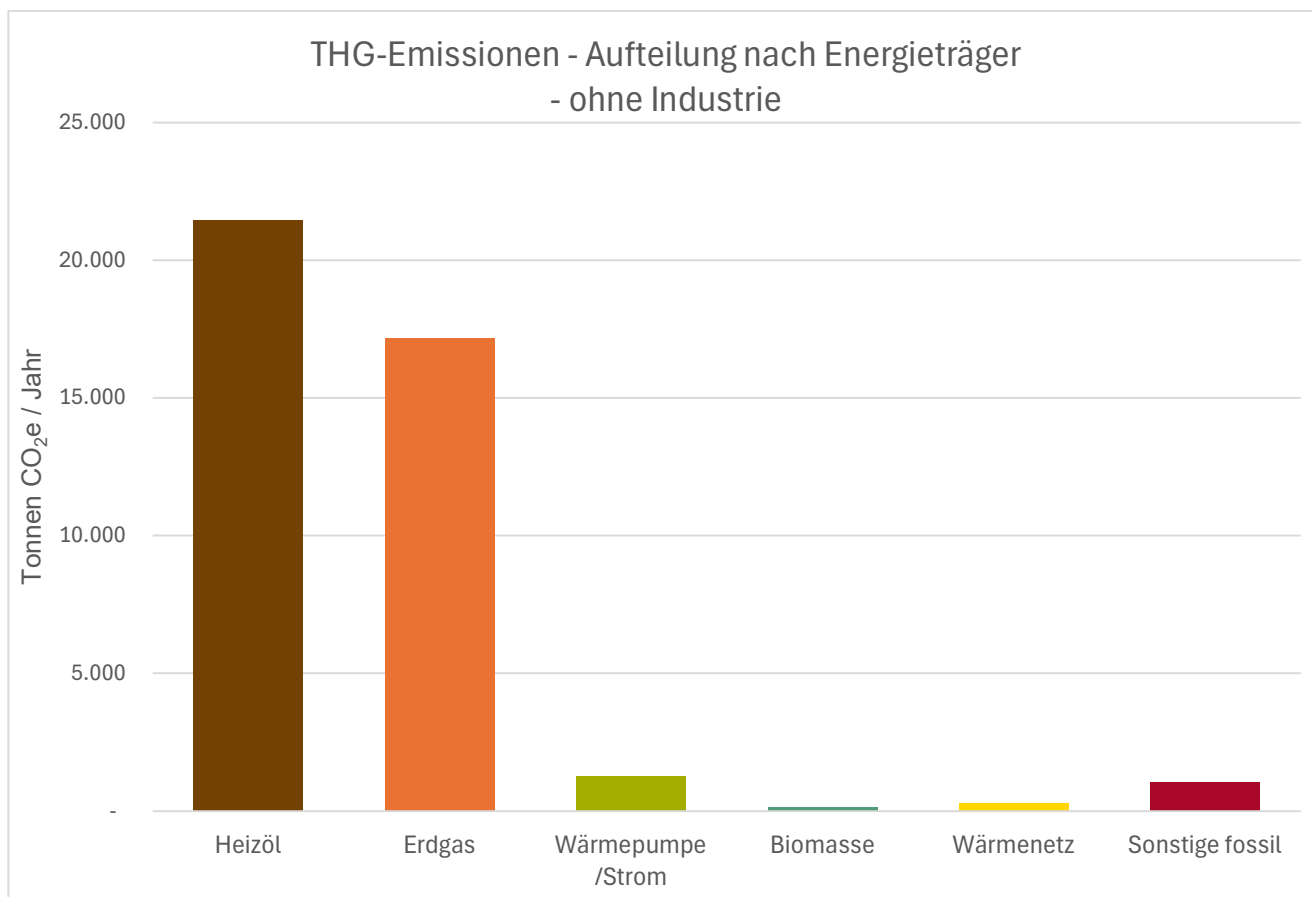


Abbildung 25: THG-Emissionen (Endenergieverbrauch) für Wärme aufgeteilt nach Energieträgern – absolut ohne Industrie

Laut dem Umweltbundesamt liegt der derzeitige Gesamt-CO₂-Ausstoß pro Einwohner bei 10,4 t pro Jahr. Der Bereich Wohnen hat einen Anteil von 2,2 t, wobei knapp 90 % der THG-Emissionen durch Erzeugung für Raumwärme und die Warmwasserbereitung anfallen. Für die Bereitstellung der Raumwärme und Warmwasser bedeutet dies durchschnittliche Emissionen pro Kopf von ca. 2 t.⁷ In Plattling werden, ohne Berücksichtigung der Industrie, für die Wärmebereitstellung ca. 3,1 t je Bürger emittiert. Somit liegt Plattling deutlich über dem Bundesdurchschnitt.

Eine örtliche Verteilung der Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in **Abbildung 26** dargestellt. Hier zeigt sich der starke Einfluss der Industriebetriebe in Plattling, von welchen ein Großteil der THG-Emissionen emittiert werden. Über das Stadtgebiet hinweg sind vereinzelte Gebiete zu identifizieren, die etwas höhere Emissionen aufweisen als das restliche Stadtgebiet.

⁷ Umweltbundesamt CO₂-Rechner 2025

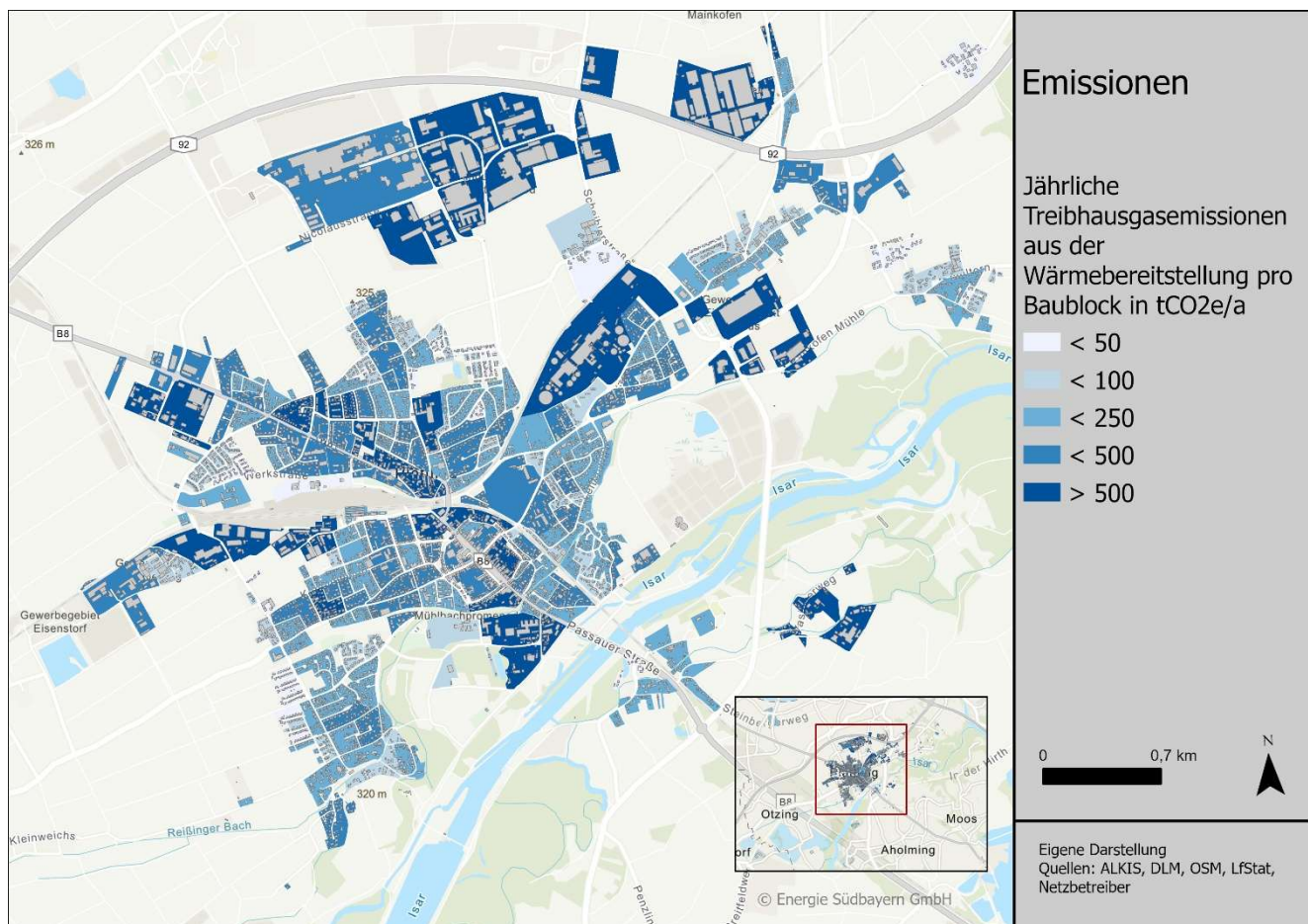


Abbildung 26: Baublockbezogene Darstellung der Treibhausgasemissionen

Der Größte Anteil der Treibhausgasemissionen wird durch den Industriesektor verursacht mit einem Anteil von 77 %. Mit 16 % hat der Sektor private Haushalte ebenfalls einen großen Einfluss auf die Emissionen der Stadt. Die Sektoren GHD und Sonstiges (6 %) und der Sektor Kommunale Einrichtungen (1 %) spielen eine untergeordnete Rolle, wie in **Abbildung 27** zu erkennen ist.

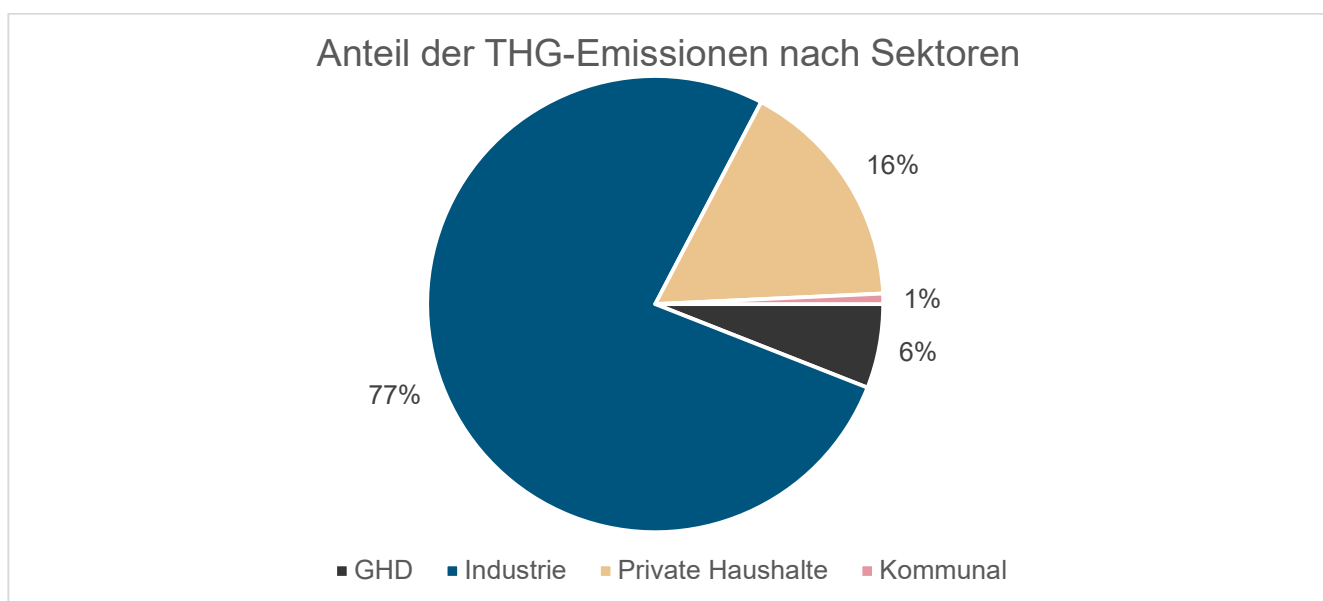


Abbildung 27: Anteil der einzelnen Sektoren an den Treibhausgasemissionen

4.7. Zusammenfassung

In der vorliegenden Bestandsanalyse wurde eine Untersuchung der Gebäudeinfrastruktur und der Wärmeversorgung innerhalb von Plattling durchgeführt. Die Kommune gliedert sich 13 Ortsteile, die eine Vielzahl von Nutzungen aufweisen.

Gebäudeinfrastruktur

In der Analyse wurden 3.810 Gebäude erfasst. Die Verteilung und Kategorisierung dieser Gebäude, einschließlich des Anteils der Wohngebäude sowie anderer Gebäudetypen, sind in der Analyse dokumentiert.

Die Gesamtwohnfläche wird mit 1.356.700 m² angegeben, was einer durchschnittlichen Wohnfläche von ca. 104 m² pro Einwohner entspricht. Gebäude mit gemischter Nutzung fließen in die Auswertung nicht mit ein.

Die über das Landesamt für Statistik zur Verfügung gestellten Daten der Kaminkehrer zeigen, dass die erfassten Anlagen ein Durchschnittsalter von 19,8 Jahren haben. Somit lässt sich feststellen, dass ca. die Hälfte der Anlagen älter als 20 Jahre sind. Damit besteht möglicherweise ein höherer Sanierungsbedarf.

Wärmebedarf und Energieträger

Etwa 87 % des Wärmeverbrauchs, inklusive Prozesswärme, werden durch Erdgas gedeckt, gefolgt von 10 % durch Heizöl. Biomasse und Wärmenetze tragen nur geringfügig zur Wärmeversorgung bei. Die detaillierte Analyse unterstreicht, dass die Wärmeversorgung in Plattling zu etwa 98% auf fossilen Energieträgern basiert.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass in Plattling ein Großteil des Endenergieverbrauchs für Wärme (78 %) durch die im Stadtgebiet angesiedelten, industriellen Großverbraucher anfällt. Diese Verbraucher sind für einen Großteil der Emissionen in Plattling verantwortlich. Dies zeigt, dass ein großes Potenzial für die Wärmewende im industriellen Sektor besteht.

Aufteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren

Etwa 78 % des Wärmeverbrauchs entfallen auf den Sektor Industrie, gefolgt vom Sektor private Haushalte mit 15 %. Die Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistung sowie kommunale Liegenschaften machen mit 6 % und 1 % einen kleineren Teil des Gesamtwärmebedarfs aus.

Die Bestandsanalyse bildet eine wesentliche Grundlage für die Planung zukünftiger Maßnahmen. Sie verdeutlicht den Bedarf an Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen, insbesondere in Anbetracht des hohen Anteils alter Heizungsanlagen. Die derzeitige Abhängigkeit von fossilen Energieträgern unterstreicht die Notwendigkeit einer strategischen Umstellung auf nachhaltigere und effizientere Wärmeversorgungs Lösungen.

Zusätzlich zeigt die Analyse Chancen für den Ausbau des bestehenden Wärmenetzes und die Integration erneuerbarer Energien auf. Eine Sanierung und Modernisierung von Heizsystemen bei den privaten Haushalten ist unerlässlich, um den Anteil fossiler Brennstoffe innerhalb des Sektors zu reduzieren und Treibhausgasemissionen zu senken. Dem industriellen Sektor kommt eine tragende Rolle zu. Durch den hohen Anteil am Endenergieverbrauch und den Emissionen der Kommune hat eine klimafreundliche Transformation der Energieversorgung in diesem Sektor einen noch größeren Hebel für die Gesamtbilanz.

Die Bestandsanalyse und deren Erkenntnisse fließen in die Erstellung der Potenzialanalyse mit ein. Sie gibt Aufschluss über den Status Quo, den Ausgangspunkt in Plattling. Die Potenzialanalyse dient dazu, Möglichkeiten zur Reduktion des Wärmebedarfs, zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen für Wärme und Strom sowie zur klimaneutralen Umstellung der Energieversorgung zu identifizieren. Sie bewertet vorhandene und zukünftige Energiepotenziale, um effiziente und nachhaltige Versorgungsszenarien zu entwickeln.

5. Potenzialanalyse

5.1. Hintergrund und Vorgehen

Die Potenzialanalyse ist Bestandteil der Wärmeplanung für das beplante Gebiet und wird im § 16 Absatz 1 WPG⁸ geregelt. Ziel dieser Analyse ist es, systematisch die in **Abbildung 28** dargestellten Potenziale zur Reduzierung des stadtweiten 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 28: Wärmepotenziale, Wärmebedarfsreduktion und Wärmespeicher im Rahmen der KWP

Die Durchführung der Potenzialanalyse erfolgt in mehreren aufeinander abgestimmten Schritten, die in dem 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, das Gebäudealter und der energetische Zustand der Gebäude erfasst und auf verschiedenen Aggregationsebenen⁹ ausgewertet. Zudem wurden Daten zur bestehenden Wärmeinfrastruktur und anschließend die Energiebedarfe und -verbräuche ermittelt und den einzelnen Gebäuden zugeordnet.
- Im Kern der Potenzialanalyse wurden die im Planungsgebiet verfügbaren Energiequellen für erneuerbare Wärme (vgl. **Abbildung 28** und **Kapitel 5.3**) analysiert. Darüber hinaus wurden die Potenziale zur Reduzierung des Wärmebedarfs, der Nutzung von Umweltwärme und Wärmespeicher in der Datenerfassung berücksichtigt. Anders als in der Bestandsanalyse wird hier nicht zwischen unterschiedlichen Aggregationsebenen unterschieden. Die Erfassung der Potenziale erfolgt auf einer gesamtstädtischen Ebene und wird anschließend auf die passende Betrachtungsebene (u. a. Gebäude, Flurstück und Baublöcke) verarbeitet.

⁸ § 16 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.

⁹ Hierzu gehören Gebäudeebene, Flurstückebene, Baublockebene, Teilgebiete, Stadtteile 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. Hierbei werden quantitative Methoden verwendet, um das theoretische und technische Potenzial der Wärmequellen zu bestimmen. Das **theoretische Potenzial** beschreibt dabei das physikalisch nutzbare Energieangebot im Plangebiet. Einschränkende Faktoren, wie z. B. Landschaftsschutzgebiete oder Bereiche mit Denkmalschutzauflagen 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 Szenarionbildung besteht Klarheit über die Dimensionierung der Potenziale und die dazugehörigen Kosten.



Abbildung 29: Abgrenzung der unterschiedlichen Potenzialbegriffe

Für jedes identifizierte Wärmepotenzial müssen die vorhandenen Einschränkungen geprüft werden. Diese Einschränkungen umfassen z. B. 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

Es wurde untersucht, ob und in welchen Bereichen sich Potenziale zur Reduktion des Raumwärmebedarfs für Wohngebäude und Nichtwohngebäude ermitteln lassen. Grundlage für diese Bewertung stellt der für den Gebäudebestand ermittelte Wärmebedarf dar. Diese Betrachtung wurde auf der Gebäudeebene durchgeführt.

Darüber hinaus sollte auch die potenzielle Einsparung für die Prozesswärme der angesiedelten Unternehmen ermittelt werden. Zu Prozesswärme kann keine Aussage getroffen werden, da keine detaillierten Transformationspläne der Unternehmen im Stadtgebiet vorliegen.

Um die Wärmebedarfsreduktion des Gebäudebestands zu ermitteln, wurden Referenzsanierungsstandards für die verschiedenen Wohngebäudetypen und deren Nichtwohngebäude-Äquivalente festgelegt. Zunächst werden für jedes Gebäude auf Basis dessen Nutzfläche und 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 der Auswertung können in Summe bis zu circa 13 GWh/a an Raumwärmebedarf eingespart werden. Dies teilt sich auf in ca. 6,5 GWh/a im Sektor Haushalte und ca. 6,5 GWh/a in allen anderen Sektoren (GHD, Industrie und Öffentlich).

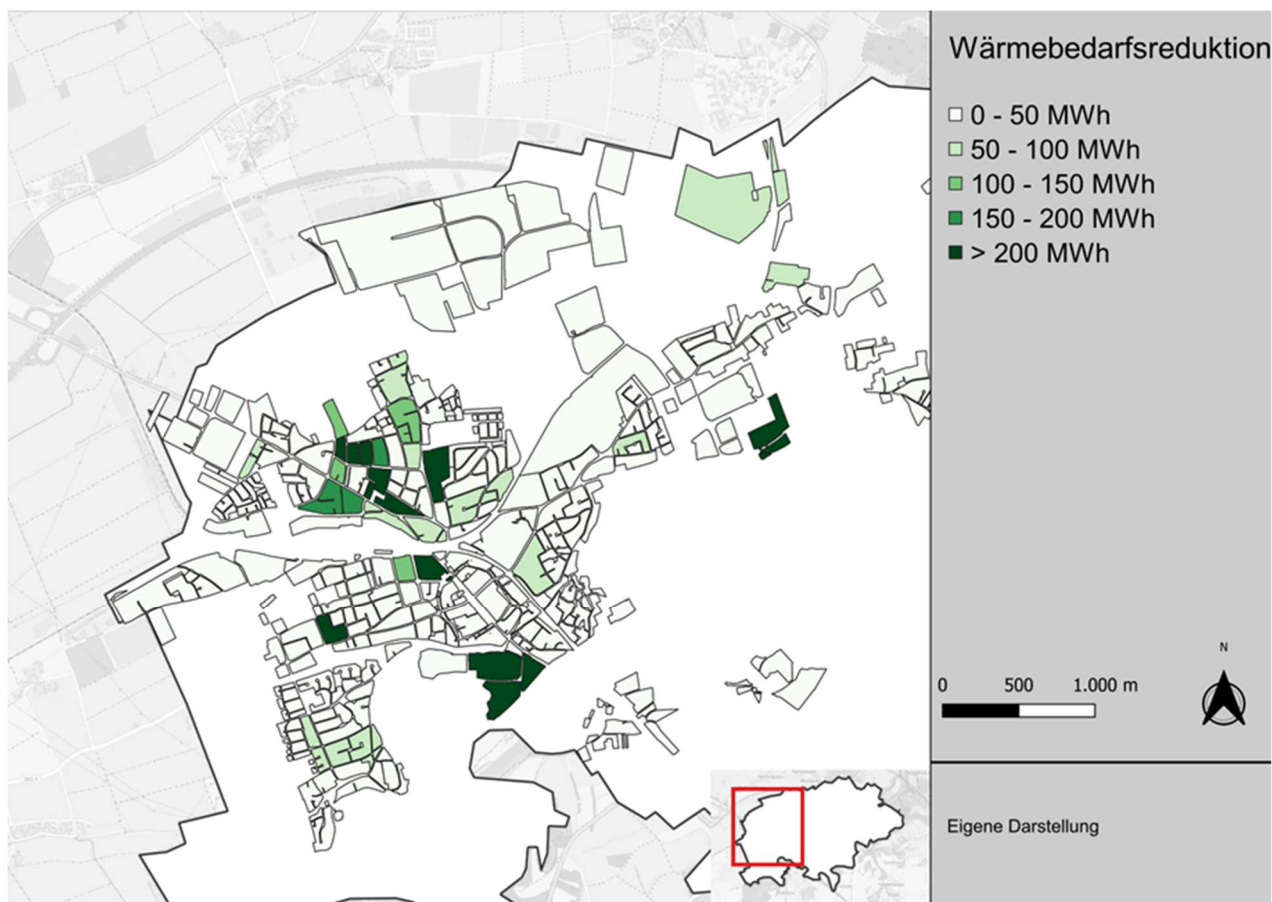


Abbildung 30: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion auf Baublockebene

Der größte Anteil des Sanierungspotenzials liegt bei den mittelalten Wohngebäuden. Bei Neubauten ist ein geringerer Wärmebedarf in Folge 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 30** wird anhand der georeferenzierten Darstellung der Wärmebedarfsreduktion deutlich, dass die höchsten Potenziale in den Bereichen rund um den Stadtkern von Plattling zu verorten sind. Erklärbar ist dies, wie bereits in der Bestandsanalyse dargestellt, durch einen hohen Gebäudebestand aus den Erstellungsjahren zwischen 1970 und 1980 (55 % des Gebäudebestands wurde vor 1977 erbaut). Unberücksichtigt bleibt der Anteil von denkmalgeschützten Gebäuden, die aus anderen, zumeist wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht oder nur moderat saniert werden können.

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 28**). Weitere Potenziale liegen in der Nutzung der grünen Gase wie Biogas und grüner Wasserstoff, ergänzt durch die effiziente Nutzung von Solarthermie auf Freiflächen und Dächern.

5.3.1. Wasserstoff

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

Die Erzeugung von Wasserstoff kann durch verschiedene Verfahren erfolgen, wobei die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von erneuerbaren Energien eine der umweltfreundlichsten Methoden darstellt. Bei diesem Prozess wird Wasser (H_2O) mithilfe von elektrischem Strom in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) aufgespalten. Dies ermöglicht die Produktion von "grünem Wasserstoff". Die Wasserstoffproduktion ist dabei ortsunabhängig und der Energieträger kann über Grenzen hinweg über die bestehende Gasinfrastruktur oder andere Transportwege verteilt und gespeichert werden.

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

In Abhängigkeit vom spezifischen Anwendungsfall ist die Verwendung von grünen Gasen entweder technologisch zwingend geboten (Prozessgas) bzw. technologisch sinnvoll (Hochtemperaturprozesse) oder wirtschaftlich von Vorteil (H_2 in Wärmeprozessen). Neben dem industriellen Einsatz kann Wasserstoff auch zur dezentralen Gebäudebeheizung über Brennstoffzellengeräte oder Gasbrennwertkessel (H_2 -Ready) verwendet werden.

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

Die Wasserstoff-Netzinfrastruktur

Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat das von den Fernleitungsnetzbetreibern (FNB) vorgeschlagene Wasserstoff-Kernnetz am 22.10.2024 genehmigt. Insgesamt enthält das Netz 9.040 km an Leitungen, welche sukzessiv bis 2032 in Betrieb gehen sollen (BNetzA, 2024).

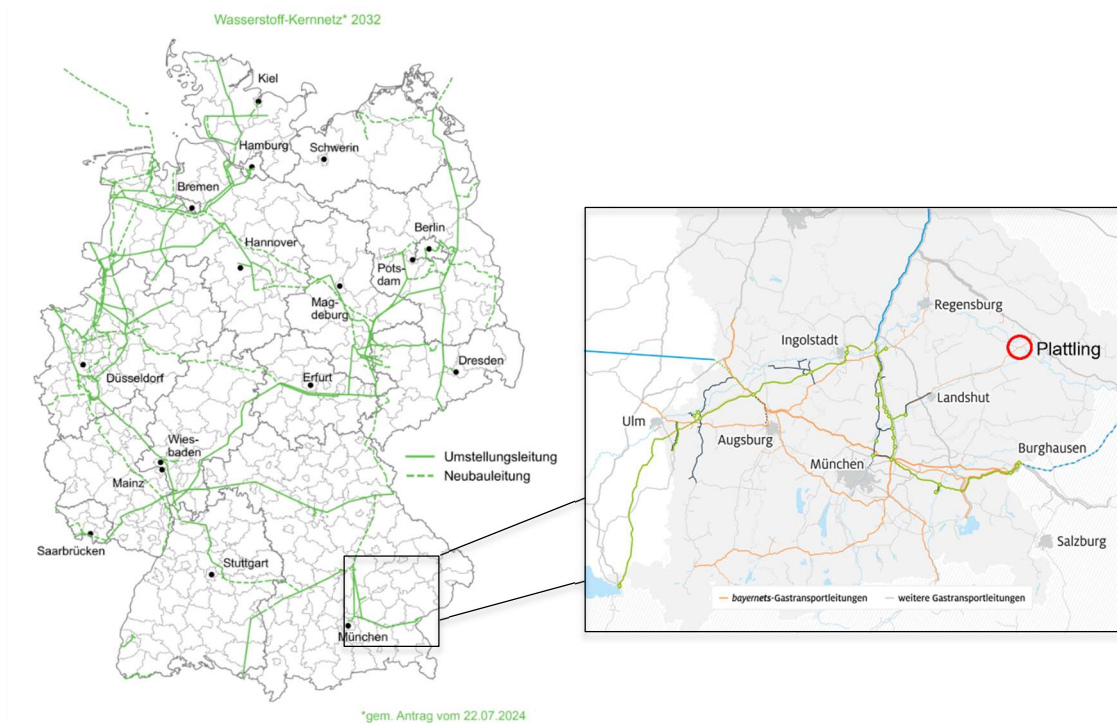


Abbildung 31: Das geplante Wasserstoff-Kernnetz in Deutschland im Jahr 2032

Das Kernnetz besteht zum überwiegenden Teil aus umgestellten Erdgasleitungen. Das gesamte Wasserstoffnetz in Deutschland wird zu rund 60 Prozent von Erdgas auf Wasserstoff umgestellt und zu 40 Prozent neu gebaut. In Bayern beträgt der Anteil an heutigen Gasleitungen, die lediglich umgestellt werden, sogar etwa 80 Prozent.

Das Kernnetz soll große Verbrauchs- und Erzeugungsregionen für Wasserstoff verbinden. Dadurch sollen Standorte wie Industriezentren, Speicher, Kraftwerke und Importkorridore angebunden und eine effiziente und nachhaltige Wasserstoffinfrastruktur gewährleistet werden. In Bayern verläuft die Leitung über Ingolstadt nach München und von dort östlich nach Burghausen. Ein weiterer Abschnitt verläuft von Ingolstadt in Richtung Augsburg.

Das Kernnetz erfüllt die im EnWG verankerten Ziele eines deutschlandweiten, ausbaufähigen, effizienten, klimafreundlichen Wasserstoffnetzes mit dem Zieljahr 2032. Um eine flächendeckende Versorgung zu gewährleisten, müssen des Weiteren auch die Gasverteilnetze entsprechend umgestellt und an das Kernnetz angebunden werden. Der Fernleitungsnetzbetreiber bayernets GmbH hat hierzu zusammen mit den bayerischen Verteilnetzbetreibern ein synchronisiertes Konzept für die bayerische Wasserstoffinfrastruktur vorgelegt. Das sogenannte Kernnetz^{plus} spiegelt die Wasserstoffplanungen auf Transport- und Verteilerebene wider, die unter Berücksichtigung von bestehender Infrastruktur und H₂-Bedarfen in der Region erarbeitet wurden. Der Ausbau der Gasnetzinfrastruktur in weiten Teilen Ober- und Niederbayerns wird vom zuständigen Verteilnetzbetreiber der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG (ENB) demnach in mehreren Stufen durchgeführt.

Zukünftige Wasserstoffversorgung für Plattling

Die ENB plant 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 vom Fernleitungsnetzbetreiber bis 2032 mit Wasserstoff versorgt werden kann. Ausgehend von Moosburg ist eine technische Umstellung der bestehenden Erdgas-Infrastruktur über Dingolfing nach Plattling 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 Gasnetzinfrastuktur im Stadtgebiet 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, inwiefern einzelne Teile ausgetauscht werden müssen. Nach der Umstellung des Hochdrucksystems können die restlichen Versorgungsleitungen nach und nach bis 2040 auf Wasserstoff umgestellt werden. 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 Plattling ist aber die Ausarbeitung einer Strategie zur Transformation des Gasnetzes notwendig, welche derzeit von Energienetze Bayern erarbeitet wird.

Dass sich die bestehende Erdgasinfrastruktur technisch auf 100% Wasserstoff umstellen lässt, hat Energienetze Bayern GmbH & Co. KG im Rahmen des Projektes „H₂ direkt“ im oberbayerischen Ort Hohenwart gezeigt. 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 auf 100% grünen Wasserstoff umgestellt. Insgesamt werden zehn private Haushalte und ein Gewerbekunde mit Wasserstoff versorgt. Der notwendige Brennstoff wird über einen speziellen Anhänger für den Transport von Wasserstoff (Trailerstation) zur Verfügung gestellt.

Des Weiteren wurden die bisherigen Gasthermen in den Gebäuden gegen moderne 100%-H₂-fähige Brennwertgeräte ausgetauscht. Alle weiteren Komponenten im Netz und bei den Kunden wurden hinsichtlich der Wasserstofftauglichkeit, als einsatzbereit für 100% Wasserstoff bewertet. Ein Austausch war nicht erforderlich. Aufgrund des höheren Volumens von Wasserstoff mussten die Zähler durch größere ersetzt werden. Hinsichtlich ihres Wärmecomfort bemerken die Teilnehmer durch die Umstellung keinen Unterschied. Der Betrieb erfolgt seit Beginn an (September 2023) störungsfrei.

Der Wasserstoffmarkt in Deutschland

Die Frage, welche Mengen Wasserstoff in den einzelnen Regionen erforderlich sind, beantwortet insbesondere der Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP). Kern des GTP sind die zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit ermittelten zukünftigen Bedarfslagen, die von den Gasverteilnetzbetreibern gemeldet und zu einem deutschlandweiten Gesamtplan verdichtet werden. Diese Verdichtung zu einem Gesamtplan ist erstmals im Herbst 2022 erfolgt. 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 H₂-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. **Abbildung 32** verdeutlicht, aus welchen Korridoren der Import von H₂ erwartet wird.



- Korridor A: Nordafrika & Südeuropa
- Korridor B: Südwesteuropa & Nordafrika
- Korridor C: Nordsee
- Korridor D: Nordische und baltische Regionen
- Korridor E: Ost- und Südosteuropa

Abbildung 32: Importkorridore für Wasserstoff

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

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

Potenziale in Plattling

Technisch betrachtet, kann durch die direkte Anbindung des bestehenden Gasverteilnetzes an das Kernnetz entsprechend Wärme für Haushalte und Unternehmen durch Wasserstoff bereitgestellt werden. Aus ökonomischer Sicht bestehen Vorteile durch die unkomplizierte und kosteneffiziente Umstellung und der weiteren Nutzung der bereits vorhandenen Infrastruktur.

Für den Zeitraum von heute bis zur Anbindung an das Wasserstoffnetz können zudem folgende Übergangslösungen zur Verfügung stehen:

- 1) Bilanzielle Belieferung mit grünen Gasen (Biogas oder Wasserstoff)
- 2) Physische Versorgung mit dezentral erzeugten grünen Gasen (Biogas oder Wasserstoff)

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

Für eine physische Versorgung mit Wasserstoff ohne die Anbindung an das Kernnetz sind hingegen lokale Kapazitäten zur Erzeugung von grünem Wasserstoff notwendig.

Über das „Bayerische Förderprogramm zum Aufbau einer Elektrolyse-Infrastruktur“ (BayFELI) forciert der Freistaat Bayern den Ausbau von klimaneutralen Wasserstoffkapazitäten als wichtigen Baustein zum Erreichen der bayerischen und nationalen Klimaziele. Wie auf der Karte des bayerischen Staatsministeriums in **Abbildung 33** ersichtlich ist, finden in Bayern zahlreiche Aktivitäten zum Aufbau einer solchen Infrastruktur statt.

Derzeit sind in Bayern drei Elektrolyseure mit einer Gesamtleistung von 15 MW in Betrieb und weitere elf Anlagen in Planung. Langfristig ist von immer weiter steigenden regionalen Kapazitäten auszugehen. Bis 2032 soll in Bayern eine Elektrolyseleistung von 500-1.000 MW erreicht werden. Die Frage, inwieweit lokal produzierter Wasserstoff für Plattling in Zukunft relevant wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschließend geklärt werden. Im Zuge der Fortschreibung des Wärmeplans sollten mögliche Veränderungen in der lokalen Verfügbarkeit jedoch berücksichtigt und gegebenenfalls neu bewertet werden.

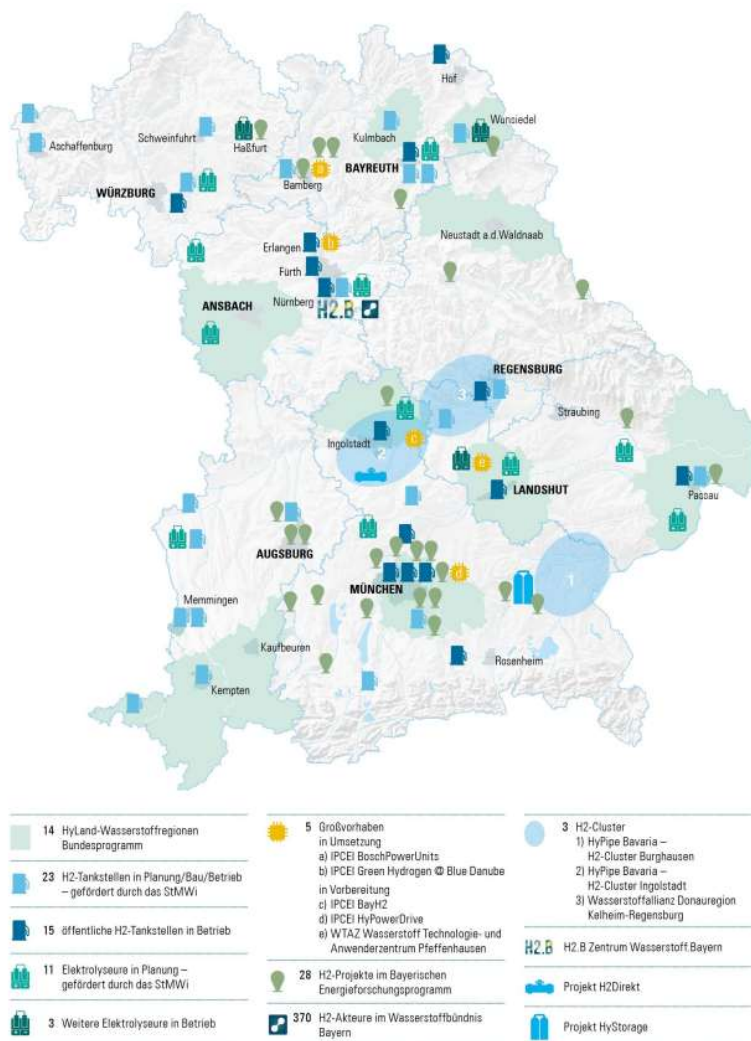


Abbildung 33: Wasserstoffaktivitäten in Bayern¹⁰

¹⁰ Quelle: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landentwicklung und Energie: Bayerische Wasserstoffstrategie 2.0

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 Stadtgebietes. 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 tieferer Bohrung und damit höheren 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.

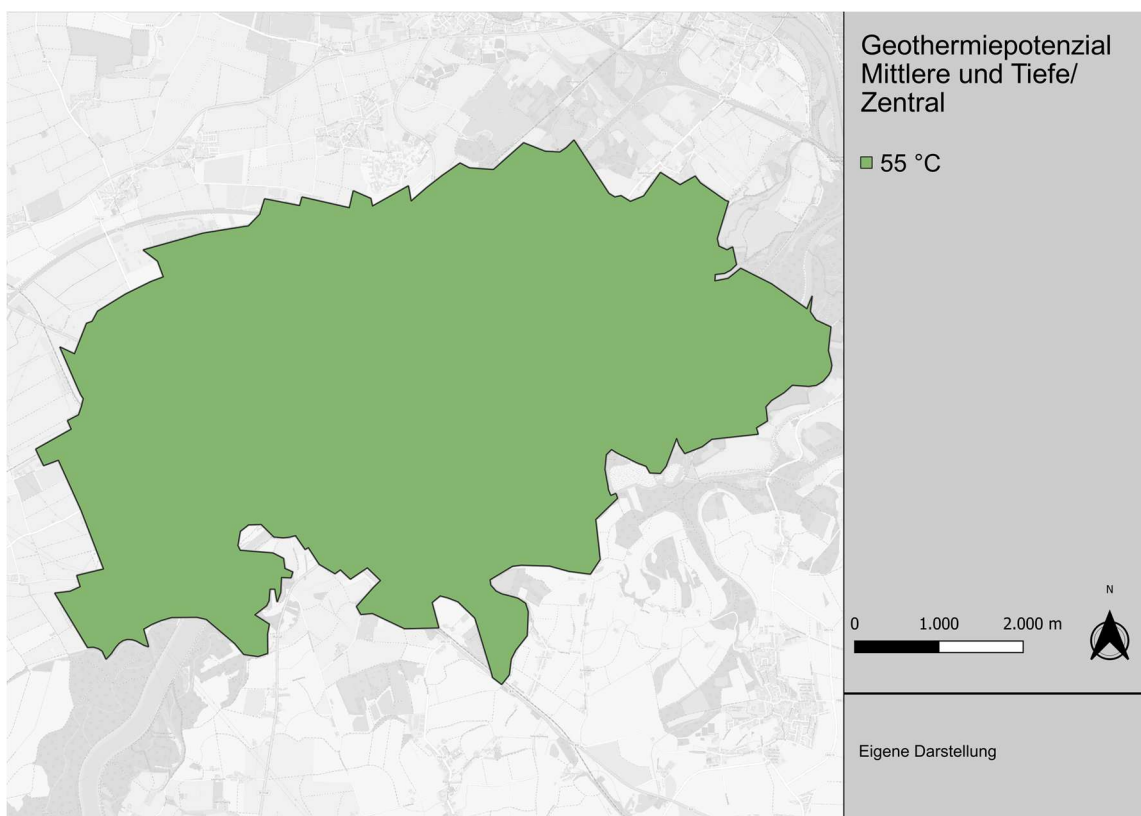


Abbildung 34: Potenzial tiefe und mitteltiefe Geothermie

Zur Abschätzung des geothermischen Potenzials wurden die relevanten Gesteinsschichten einschließlich ihrer Tiefenlage erfasst und in ein Modell integriert. Innerhalb der betrachteten Fläche wurden Wärmeentnahmebohrungen in einem Abstand von etwa ein bis zwei Kilometern angenommen. Die pro Bohrung entnehmbare Wärmemenge wurde auf Basis von Referenzprojekten abgeschätzt. **Daraus ergibt sich für das Plangebiet ein theoretisches Potenzial der dem Untergrund entziehbaren Wärmemenge von rund 314 GWh pro Jahr.** Dem stehen jedoch wirtschaftliche Hemmnisse gegenüber, insbesondere die teilweise großen Entfernungen zwischen den Entnahmestellen und den potenziellen Verbrauchern sowie die erforderlichen Bohrtiefen. Zudem liegen aufgrund fehlender bergbaulicher Erkundungen nur begrenzte Informationen über den Untergrund vor. Die Bewertung des Potenzials basiert daher auf Modellannahmen und bedarf weiterer Untersuchungen.

5.3.3. Oberflächennahe Geothermie

Auch die Wärme von oberflächennaher Geothermie kann für Wärmenetze genutzt werden. Die oberflächennahe Geothermie ermöglicht die Gewinnung von Erdwärme bis zu einer Tiefe von 400 m. Sie ist ganzjährig verfügbar, unabhängig vom Klima, unterliegt aber in der Nutzung den bergbau-beziehungsweise wasserrechtlichen Genehmigungen. Kleinanlagen können zur Beheizung und Warmwasserversorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern eingesetzt werden. Größere Anlagen angeschlossen 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 Grundwasserwärmepumpen liegt, da die Analysen zeigten, dass Erdwärmesonden im Plangebiet nicht möglich sind (Quelle: Nutzungsmöglichkeiten für Erdwärmesonden - LfU Bayern).

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 größere Gebäudekomplexe eingesetzt werden. Die Technologie eignet sich sowohl 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.

In allen Formen der Erschließung von Erdwärme im oberflächennahen Bereich wird das Temperaturniveau über eine Wärmepumpe angehoben, um Raumwärme bereitstellen zu können. **Für das Plangebiet wurde ein technisches Potenzial für die dezentrale Nutzbarkeit von Grundwasserwärmepumpen von rund 47 GWh/a ermittelt.**

Die **Abbildung 35** zeigt die räumliche Verteilung der Potenziale im Bereich oberflächennahe Geothermie innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Plattling. Für die Potenzialbestimmung wurden ausschließlich Flurstücke berücksichtigt, die über eine hinreichende Fläche verfügen, wie sie beispielsweise für den Einsatz von Grundwasserwärmepumpen erforderlich ist.

Zudem erfolgte die Auswahl von Flächen, die ein ausreichendes Grundwasserpotenzial aufweisen, um den Betrieb von Grundwasser-Wärmepumpen zu ermöglichen. Eine weiterführende Standortbewertung ist notwendig, um zusätzliche Flächen auszuschließen, die durch einschränkende Nutzungen nicht geeignet sind.¹¹

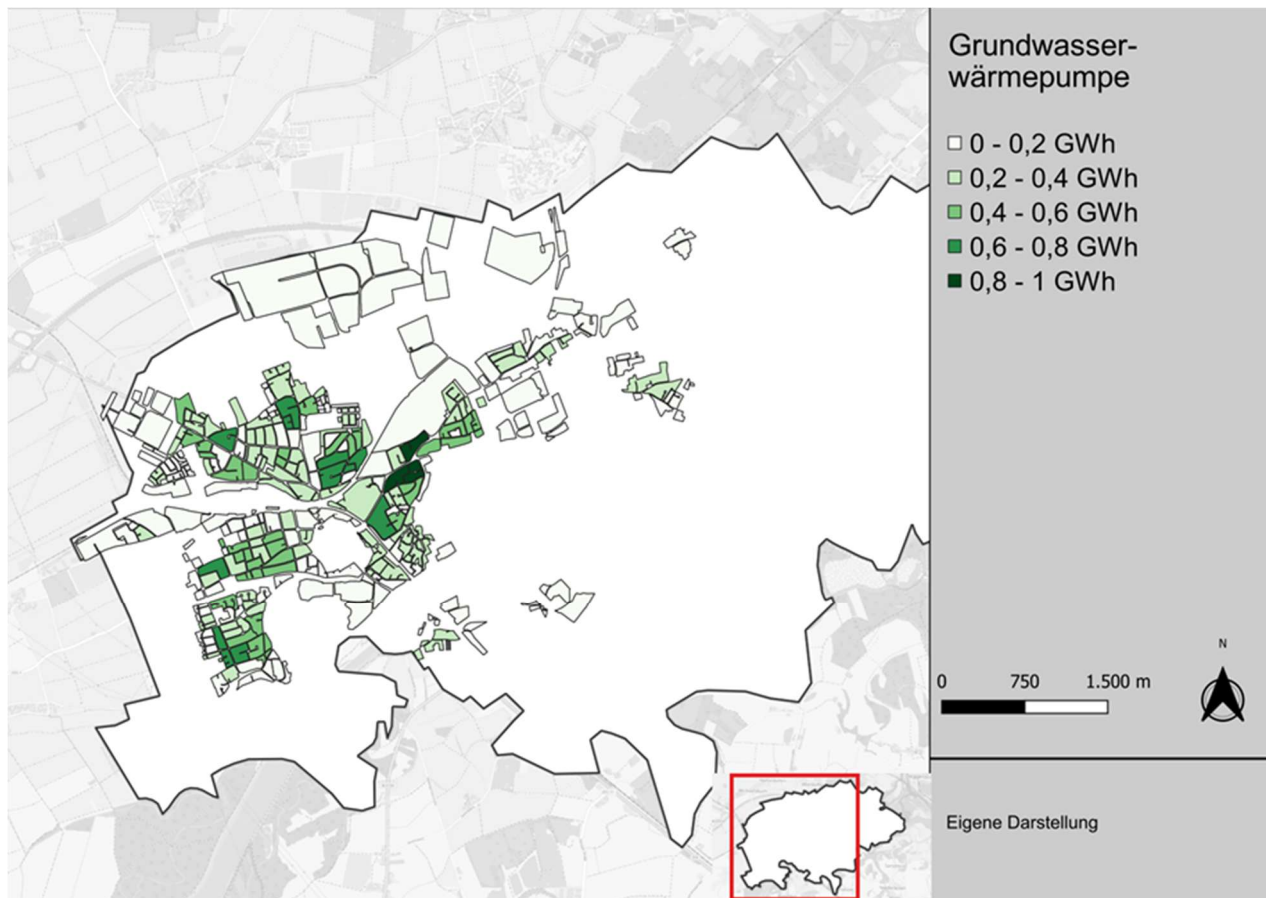


Abbildung 35: Potenzial oberflächennahe Geothermie dezentral

¹¹ **Hinweis:** Das Potenzial steht in Konkurrenz zur zentralen oberflächennahen Geothermie. Ein zentrales Potenzial, d.h. ein Flurstück mit ausreichend hohem Potenzial für eine zentrale Erschließung über Grundwasserwärme konnte nicht identifiziert werden.

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 geplanten 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. Dabei erfolgte ein Abgleich des monatlichen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs mit der durch Solarthermie bereitstellbaren Wärme. **Das technische Potenzial für dezentrale Solarthermie liegt bei rund 17 GWh/a.**



Abbildung 36: Solarthermiepotezial 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 zur Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Wärme aus erneuerbaren Energien vorgesehen sind und inwiefern weitere Flächen für die kommenden Jahre gesichert werden können.

Der Anwendungsbereich solcher Anlagen ist sehr vielseitig und reicht vom kWp-Bereich bei Aufdachanlagen bis hin zu mehreren Hektar großen Kollektorflächen im MW_p-Bereich auf Freiflächen¹². Dabei wird die spezifische Leistung von Solarthermieanlagen kollektor- und standortunabhängig auf Basis verschiedener Analysen in der Regel mit ca. 0,7 kWp/m² angegeben. Ausreichend dimensionierte Freiflächenanlagen können auch für Fernwärmenetze eine Rolle spielen.

¹² Hierbei sind Flachkollektoren und Vakuum-Röhrenkollektoren die am häufigsten eingesetzten Kollektortypen.

Ein Faktor für die Wirtschaftlichkeit von Solarthermieranlagen 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.

Eine Sichtprüfung ergab, dass aktuell keine geeigneten öffentlichen Flächen für eine zentrale Solarthermienutzung vorhanden sind. Dennoch sollte dieses Potenzial für die Fortschreibung der Wärmeplanung betrachtet werden, da möglicherweise Flächen zukünftig zur Verfügung stehen.

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 haben hierbei eine zentrale Rolle, da sie überschüssige Wärmeenergie über längere Zeiträume 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 isoliert gegen Wärmeverluste.
- **Erdwärmesondenspeicher** (BTES – Borehole Thermal Energy Storage¹³): 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.

In der Praxis sind Erdwärmesondenspeicher bisher am häufigsten vorzufinden. Daher liegt der Fokus der Potenzialanalyse auf diesem Verfahren. Das Potenzial dieser Speicher orientiert sich an der Nutzung der zentralen oberflächennahen Geothermie mittels Erdwärmesonden. In dieser Analyse konnten keine zentralen Flächen hierfür auf Basis einer Sichtprüfung identifiziert werden. Da die Nutzung von Erdwärmesonden im Rahmen der oberflächennahen Geothermie nicht möglich ist, zeigte sich kein nennenswertes Potenzial für die Wärmespeicherung.

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 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 Gebäude-komplexe 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.

Als Fließgewässer ist in Plattling **die Isar** relevant (vgl. **Abbildung 37**). **Es zeigte sich ein technisches Potenzial von ≈ 27 GWh/a.** Die Isar verläuft in unmittelbarer Nähe des Stadtgebiets und könnte für die Wärmeversorgung erschlossen werden. Die Potenziale der Stillgewässer wurden ebenfalls untersucht. Aufgrund der geringen Wassermengen besteht hier jedoch kein technisches Potenzial.

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.

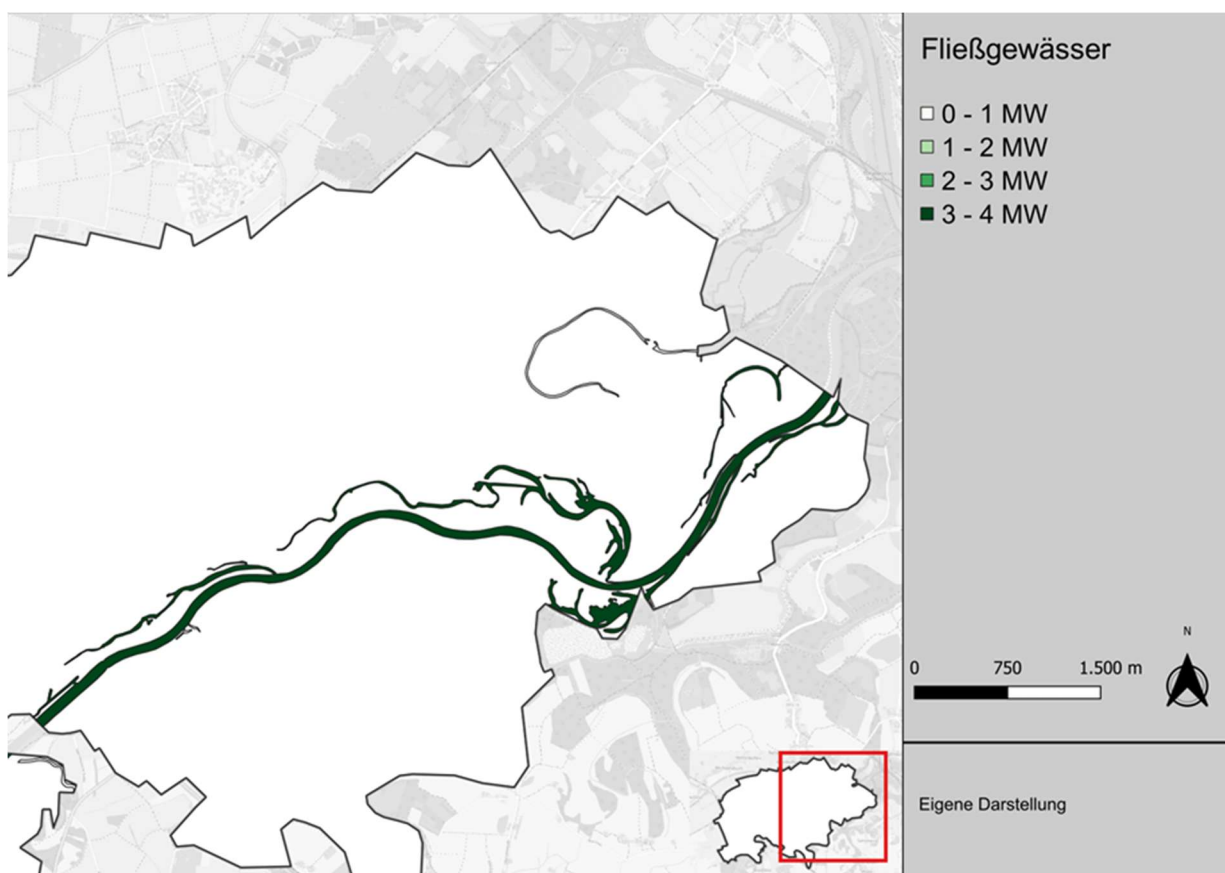


Abbildung 37: Potenzial zur Nutzung von Oberflächengewässern zur Wärmeerzeugung

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.

Beim Betrieb der Großwärmepumpen, insbesondere bei Luftwärmepumpen, sind Immissionsschutzvorgaben zu beachten (u. a. die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm), da insbesondere die Ventilatoren einen entsprechenden 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.

Eine Sichtprüfung ergab, dass aktuell keine geeigneten öffentlichen Flächen für eine zentrale Erschließung der Umgebungsluft vorhanden ist. Dennoch sollte dieses Potenzial in der Fortschreibung der Wärmeplanung erneut betrachtet werden.

Bei der dezentralen Nutzung der Luft-Wasser-Wärmepumpe kann 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 95 GWh/a Wärme bereitgestellt werden.

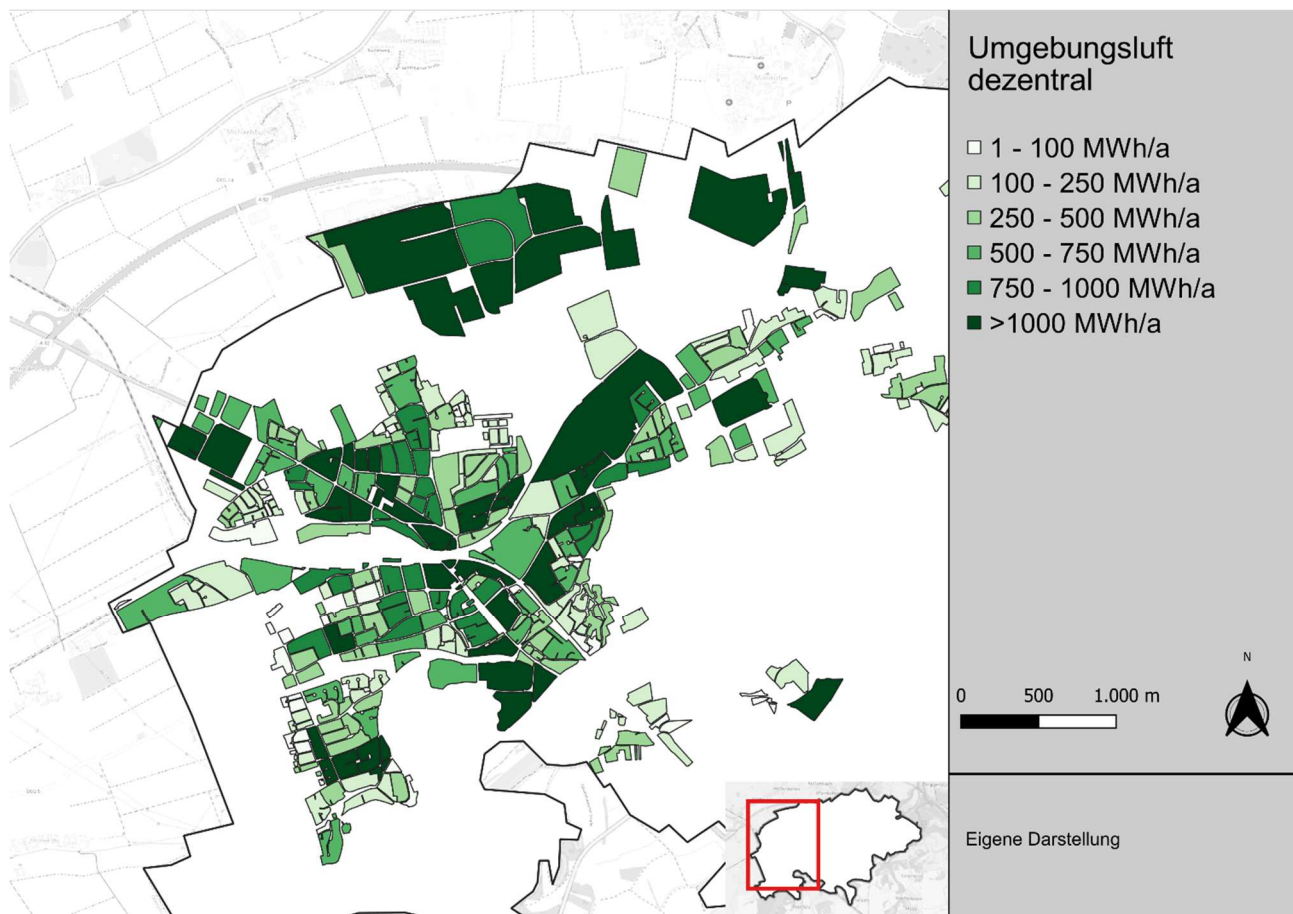


Abbildung 38: Dezentrales Potenzial zur Nutzung von Außenluft in der Wärmeerzeugung

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.

Eine standortbezogene Abbildung und Erläuterung der Nutzung dieser Biomasse ist notwendig, um die nachhaltige Energieerzeugung zu gewährleisten. 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 Zuchtpflanzen wurden Hackgut, Mais und Getreide betrachtet. Für die Wälder wurde das Wachstum der Bäume und die Baumart abgeschätzt. Die ermittelten Ergebnisse zeigen das theoretisch im Plangebiet verfügbare Potenzial. Es ist zu erwarten, dass sich dieses Potenzial noch weitere reduziert, da sowohl bei landwirtschaftlichen als auch bei forstwirtschaftlichen Erzeugnissen Nutzungskonflikte bestehen, beispielsweise durch die gewerbliche Nutzung von Holz.

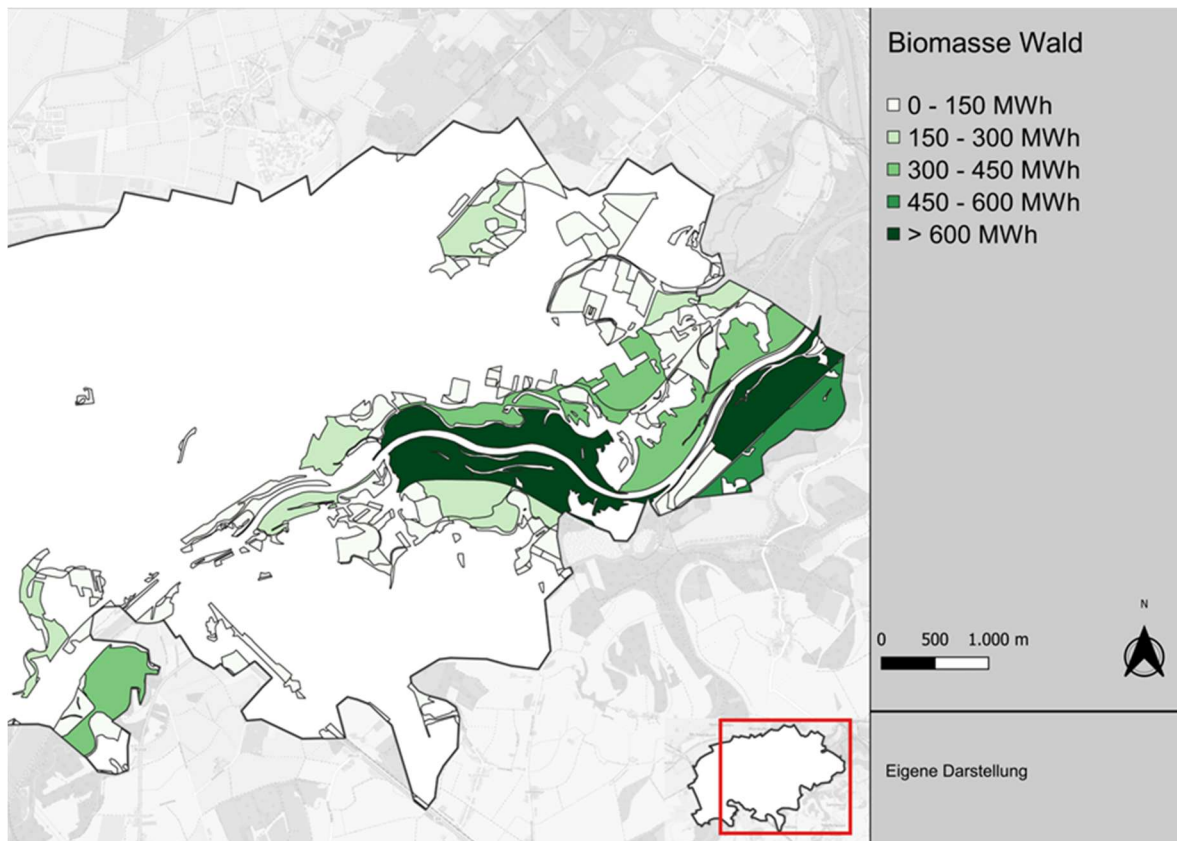


Abbildung 39: Potenzial zur Nutzung von Biomasse aus der Forstwirtschaft

Das theoretische Potenzial der landwirtschaftlichen Biomasse liegt bei etwa 76 GWh/a (13 GWh/a für Grünland und 63 GWh/a für Ackerland). Bei Forstwirtschaft ergibt sich ein Potenzial von 13 GWh/a. Ein nennenswertes Potenzial aus der Verbrennung von biogenen Abfällen wie zum Beispiel aus Biotonnenabfällen (Vergärung zu Biomethan) und aus Grünschnitt aus der Abfallwirtschaft konnte nicht festgestellt werden. **Abbildung 39** und **Abbildung 40** geben einen Überblick, wo für eine Biomassenutzung aus der Forstwirtschaft und Landwirtschaft Flächen zur Verfügung stehen.¹⁴

¹⁴ **Anmerkung:** Da Nationalparks und Schutzgebiete unter bestimmten Voraussetzungen forstwirtschaftlich genutzt werden dürfen, wurden diese Flächen in die Analyse einbezogen.

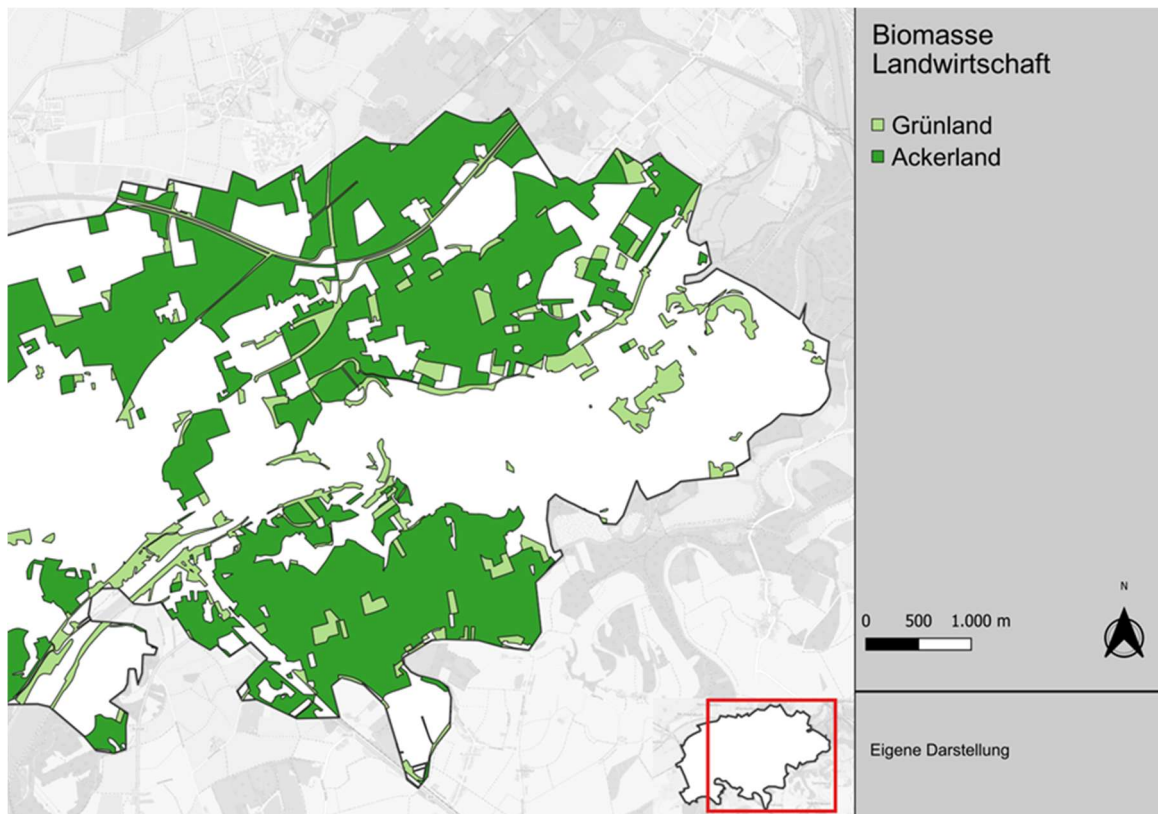


Abbildung 40: Potenzial zur Nutzung von Biomasse aus der Landwirtschaft

5.3.10. Klärgas

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

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 Stadtgebiet 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 bietet ein wesentliches Potenzial, die Effizienz der Wärmeversorgung zu erhöhen und zugleich Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Als *unvermeidbar* gilt Abwärme, wenn sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder betrieblichen Gründen im Produktionsprozess nicht genutzt werden kann und sich nur mit unverhältnismäßigem Aufwand verringern lässt.

Die Abwärmenutzung zielt darauf ab, die vorhandene Abwärme für die Wärmeversorgung zu nutzen, die über die Grenzen des eigenen Unternehmens hinausgehen. 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.

Es wurden potenziell relevante Unternehmen angefragt. Aus den Rückmeldungen der Unternehmen und den verfügbaren Daten der [Plattform für Abwärme des BfEE](#) zeigte sich ein Potenzial von insgesamt 13 GWh/a. In den Wintermonaten ist hierbei nur ca. 9 GWh/a verfügbar.

Ein Unternehmen hat zusätzlich gemeldet, dass bis zum Jahr 2029 eine Umstellung im Produktionsprozess erfolgen soll, wodurch in den Monaten September bis Januar ein nutzbares Abwärmepotenzial von ca. 3-4 MW entsteht. Zur Nutzung steht 60°C warmes Wasser mit einem kontinuierlichen Volumenstrom von 50m³/h zur Verfügung. Dies entspricht einem zusätzlichen Abwärmepotenzial von ca. 11 bis 15 GWh/a wodurch in Summe ein Potenzial von 25 bis 30 GWh/a aus unvermeidbarer Abwärme in Plattling möglich scheint. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Versorgungssicherheit auch im Falle einer Betriebsschließung sichergestellt sein muss. Die tatsächliche Erschließung der Potenziale muss im Austausch mit dem Unternehmen geprüft werden. Dies wird in den priorisierten Maßnahmen berücksichtigt.

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 (in der Regel über 10 °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.

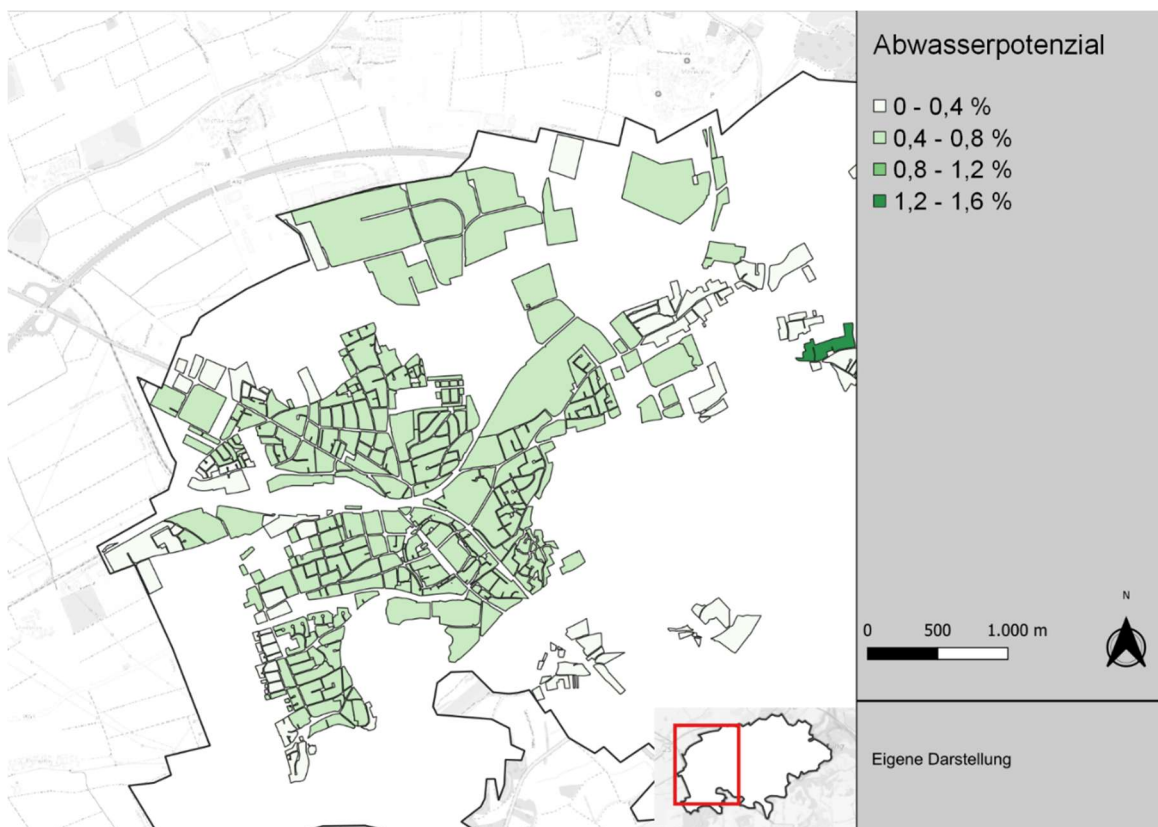


Abbildung 41: Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme

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 einem Entzug der Wärme 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 liegt räumlich sehr konzentriert vor, allerdings in der Regel 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).

Die jährlich angenommene Abwassermenge wurde mit rund 1,8 Mio. m³ pro Jahr abgeschätzt, woraus sich eine theoretisch nutzbare Wärmemenge von etwa 2,7 GWh pro Jahr ergibt. Allerdings zeigt die Analyse, dass im Plangebiet kein technisches Potenzial für die Nutzung von Abwasserwärme besteht. Entsprechend liegt die mögliche Deckung des Wärmebedarfs der betrachteten Baublöcke durch Abwasserwärme überwiegend bei unter einem Prozent.

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.

Potenziale	Tech. Potenzial (in GWh/a)	Anmerkung
Wärmebedarfsreduktion		
Raumwärme	≈ 13	≈ 6,5 GWh/a Wohngebäude und 6,5 GWh/a Nichtwohngebäude
Prozesswärme	-	Keine konkreten Transformationspläne der lokalen Unternehmen verfügbar
Erneuerbare Wärmequellen		
Wasserstoff	≈ 850 GWh/a	Hier sind nur die Einspeiseanlagen im Ortsnetz betrachtet (ohne Papierfabrik und Südzucker)
Oberflächennahe Geothermie	≈ 47	Grundwasserwärmepumpen: ≈ 47 GWh/a
Tiefe Geothermie	≈ 314	Theoretisches Potenzial
Umgebungsluft	≈ 95	≈ 95 GWh/a dezentrale Luft-Wärmepumpen
Solarthermie	≈ 17	Dezentrales Potenzial
Oberflächengewässer	≈ 27	≈ 27 aus der Isar + 0 GWh/a aus Stillgewässern
Biomasse & -abfälle	≈ 89	Theoretisches Potenzial für Biomasse: Landwirtschaft: ≈ 76 GWh/a + Forstwirtschaft (Wald): ≈ 13 GWh/a + biogener Abfall ≈ 0 GWh/a
Klärgas	0	Wird von der Kläranlage bereits selbst genutzt
Deponiegas	0	Keine relevanten Vorkommen
Grubengas	0	Keine Gruben bekannt/geplant
Abfallbehandlung	0	Keine thermische Abfallbehandlung bekannt/geplant
Abwärmequellen		
Unvermeidbare Abw.	≈ 30	Tatsächliche Nutzung und Verfügbarkeit des Potenzials muss in Abstimmung mit den jeweiligen Unternehmen geklärt werden
Abwasser	≈ 0	Kein technisch nutzbares Potenzial feststellbar
Summe	≈ 632 GWh/a	(Ohne Wasserstoff)

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	≈ 13	≈ 6,5 GWh/a Wohngebäude und 6,5 GWh/a Nichtwohngebäude
Prozesswärme	-	Keine konkreten Transformationspläne der lokalen Unternehmen verfügbar
Erneuerbare Wärmequellen		
Wasserstoff	≈ 850 GWh/a	Hier sind nur die Einspeiseanlagen im Ortsnetz betrachtet (ohne Papierfabrik und Südzucker)
Oberflächennahe Geothermie	≈ 47	Grundwasserwärmepumpen: ≈ 47 GWh/a

Tiefe Geothermie	≈ 314	Theoretisches Potenzial
Umgebungsluft	≈ 95	≈ 95 GWh/a dezentrale Luft-Wärmepumpen
Solarthermie	≈ 17	Dezentrales Potenzial
Oberflächengewässer	≈ 27	≈ 27 aus der Isar + 0 GWh/a aus Stillgewässern
Biomasse & -abfälle	≈ 89	Theoretisches Potenzial für Biomasse: Landwirtschaft: ≈ 76 GWh/a + Forstwirtschaft (Wald): ≈ 13 GWh/a + biogener Abfall ≈ 0 GWh/a
Klärgas	0	Wird von der Kläranlage bereits selbst genutzt
Deponiegas	0	Keine relevanten Vorkommen
Grubengas	0	Keine Gruben bekannt/geplant
Abfallbehandlung	0	Keine thermische Abfallbehandlung bekannt/geplant
Abwärmeequellen		
Unvermeidbare Abw.	≈ 30	Tatsächliche Nutzung und Verfügbarkeit des Potenzials muss in Abstimmung mit den jeweiligen Unternehmen geklärt werden
Abwasser	≈ 0	Kein technisch nutzbares Potenzial feststellbar
Summe	≈ 632 GWh/a	(Ohne Wasserstoff)

Tabelle 3: Potenziale für Wärmebedarfsreduktion, erneuerbare Wärme, Wasserstoff und Abwärmeequellen

Die Potenzialanalyse unterscheidet zwischen theoretischem, technischem und wirtschaftlichem Potenzial. Das theoretische Potenzial beschreibt das physikalisch nutzbare Energieangebot, während das technische Potenzial die Nutzung unter Berücksichtigung technischer Beschränkungen darstellt. Das wirtschaftliche Potenzial wird im Rahmen der folgenden Szenariobildung genauer betrachtet.

Ein wesentlicher Fokus der Analyse liegt auf der Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Die tiefe Geothermie bietet signifikante Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs, wobei weitere Einschränkungen des Potenzials zu erwarten sind und der Wert lediglich das theoretische Potenzial abbildet. Das Potenzial wird auf etwa 314 GWh/a geschätzt.

Die Nutzung von Umgebungsluft durch Wärmepumpen zeigt ein Potenzial von etwa 95 GWh/a. Zudem bietet die Nähe zum geplanten Wasserstoffkernnetz Potenziale, die jedoch noch auf ihre wirtschaftliche Umsetzbarkeit geprüft werden müssen.

Neben den erneuerbaren Energien wird auch die Nutzung von Abwärme untersucht. Abwärme aus Industrieprozessen, insbesondere aus Abluft, Abwasser und Kühltürmen, kann im Plangebiet perspektivisch genutzt werden, da einzelne Unternehmen vorhandene Abwärme gemeldet haben, welche möglicherweise für die Wärmeversorgung genutzt werden könnte. Das technische Potenzial zur Nutzung von Abwasser für die Wärmeversorgung wird sehr gering eingeschätzt.

Ein weiterer Aspekt der Analyse ist die Senkung des Wärmebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen und Effizienzsteigerungen, die den jährlichen Wärmebedarf um rund 13 GWh/a bis 2045 reduzieren können.

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 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 wurde 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**), ein **wesentliches Zielszenario** abgeleitet. Der Ablauf dieses Entwicklungsprozesses ist in **Abbildung 42** dargestellt.

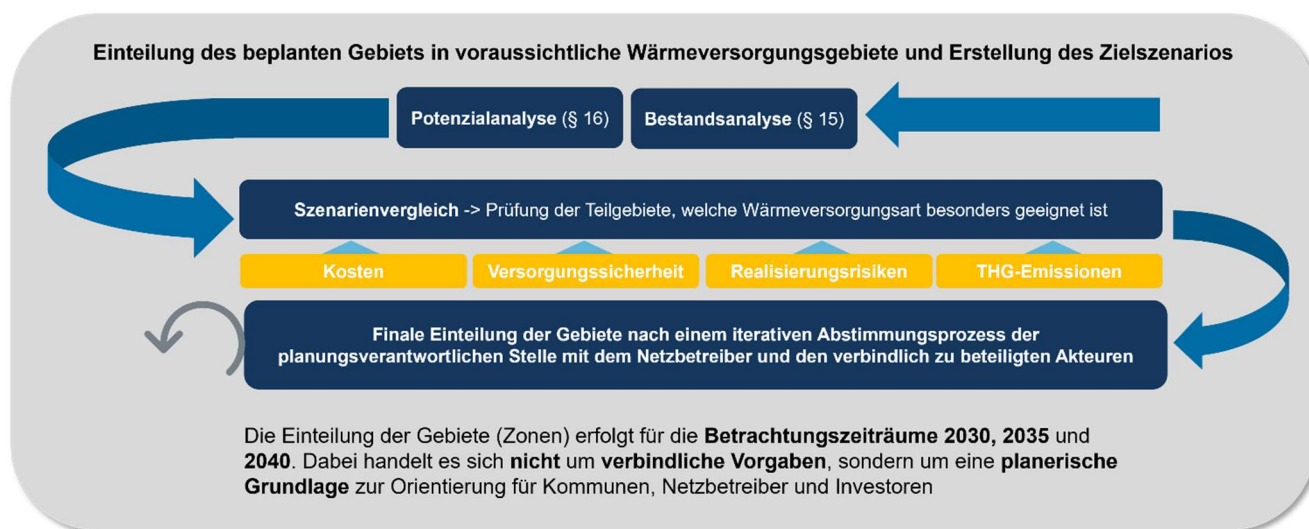


Abbildung 42: Iterativer Prozess zur Einteilung des Plangebiets in voraussichtliche Versorgungsgebiete

Die Auswahl des **wesentlichen 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.

Die Ableitung des Zielszenarios beginnt mit der Einteilung des Stadtgebiets in **Teilgebiete**. Dies bildet die Grundlage für die weitere Planung und auch den Austausch mit den relevanten Akteuren. 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 2045. Diese Methodik stellt sicher, dass die Szenarien nachvollziehbar entwickelt wurden, wobei alle relevanten Faktoren und Daten berücksichtigt wurden, sodass eine nachhaltige Wärmeversorgung erreicht werden kann.

Auf Basis dieser Versorgungsarten wurden Entwicklungsszenarien erstellt, bei denen für jedes Teilgebiet eine **geeignete Wärmeversorgungsart** festgelegt wurde. Aus diesen Entwicklungsszenarien wurde unter Berücksichtigung definierter Bewertungskriterien – wie Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Klimaschutzwirkung – ein bevorzugtes Szenario ausgewählt, das als maßgebliches Zielszenario dient. 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 Stadtgebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

6.2.1. Identifizierung wesentlicher Wärmeversorgungsarten

Die im Einklang mit den Empfehlungen des Bundesleitfaden durchgeführte Potenzialanalyse hat die technischen Potenziale erneuerbarer Wärmequellen, der verfügbaren unvermeidbaren Abwärme sowie der Möglichkeiten zur Wärmebedarfsreduktion systematisch ermittelt. Dabei wurden die spezifischen lokalen Gegebenheiten berücksichtigt und die jeweiligen Technologien hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit sowie ihrer vor Ort umsetzbaren Einsatzmöglichkeiten bewertet. Wie bereits beschrieben, beschränkte sich die Potenzialanalyse auf das identifizierbare technische Potenzial; wirtschaftliche Bewertungsaspekte sind hingegen erst im Rahmen des Zielszenario eingeflossen, in dem unterschiedliche Versorgungsoptionen miteinander verglichen und hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit sowie ihrer Risiken bewertet wurden.

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 4** dargestellt. In der Tabelle wurde dargestellt welcher Indikator für welche Wärmeversorgungsart maßgeblich war. So war zum Beispiel die Wärmelinien-dichte vor allem für die Planung und Lokalisierung möglicher Wärmenetzgebiete relevant. Das Risiko rund um vorgelagerte Infrastrukturen war insbesondere für netzbasierte Wärmeversorgungs-lösungen (Wärme- und Gasnetze) vorhanden, jedoch kein maßgeblicher Indikator von dezentralen Lösungen.

Indikator		Wärmenetz	Wasserstoffnetz	Dezentrale Versorgung
	Wärmelinien-dichte	X		
	Vorhandensein potenzieller Ankerkunden Wärmenetz	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 hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	X	X	X
Flächenverfügbarkeit			X
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	X	X	X
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	X	X	
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	X	X	X

Tabelle 4: 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 zentrale Komponenten miteinander verknüpft: Erstens die Verbraucher, die einen relevanten und lokal konzentrierten Wärmebedarf aufweisen. Zweitens, die potenziell verfügbaren lokalen Wärmequellen, die technisch in der Lage sind, eine entsprechende Wärmebereitstellung sicherzustellen. Drittens die notwendige Infrastruktur, die den Transport der bereitgestellten Wärme von der jeweiligen Quelle zu den Verbrauchern ermöglicht. Für die Analyse wurden verschiedene Kriterien berücksichtigt, insbesondere die Wirtschaftlichkeit sowie die spezifischen Risiken dieser Form der Wärmeversorgung. Für das Plangebiet ließen sich neben den bereits bestehenden Wärmenetzen auch mögliche Ausbauggebiete dieser Bestandsnetze feststellen. Dies zeigte der Vergleich der Kosten und Risiken und der relevanten Indikatoren zur Wärmenetzplanung anhand der Wärmelinienichte und des Vorhandenseins potenzieller Ankerkunden sowie alternativer Wärmeversorgungs Lösungen.

Im Gebiet des Bestandswärmenetzes ist bereits ein Wärmenetz vorhanden, das fortgeführt wird. Für diese Bestandswärmenetze wurden ein eher geringer Kostenansatz sowie ein geringes Risiko ermittelt, sodass die Eignungswahrscheinlichkeit der Versorgungslösung als sehr wahrscheinlich geeignet bewertet wurde. Ebenso wurde für die vorgesehenen Ausbauggebiete ein eher geringer Kostenansatz und ein eher geringes Risiko festgestellt, wodurch die Eignungswahrscheinlichkeit als wahrscheinlich geeignet eingestuft werden konnte. Für den Anschluss weiterer Gebäude an die bestehenden Wärmenetze sowie für die Erweiterung in den Ausbaubereichen ist jedoch die Erstellung eines geeigneten Ausbaukonzepts erforderlich.

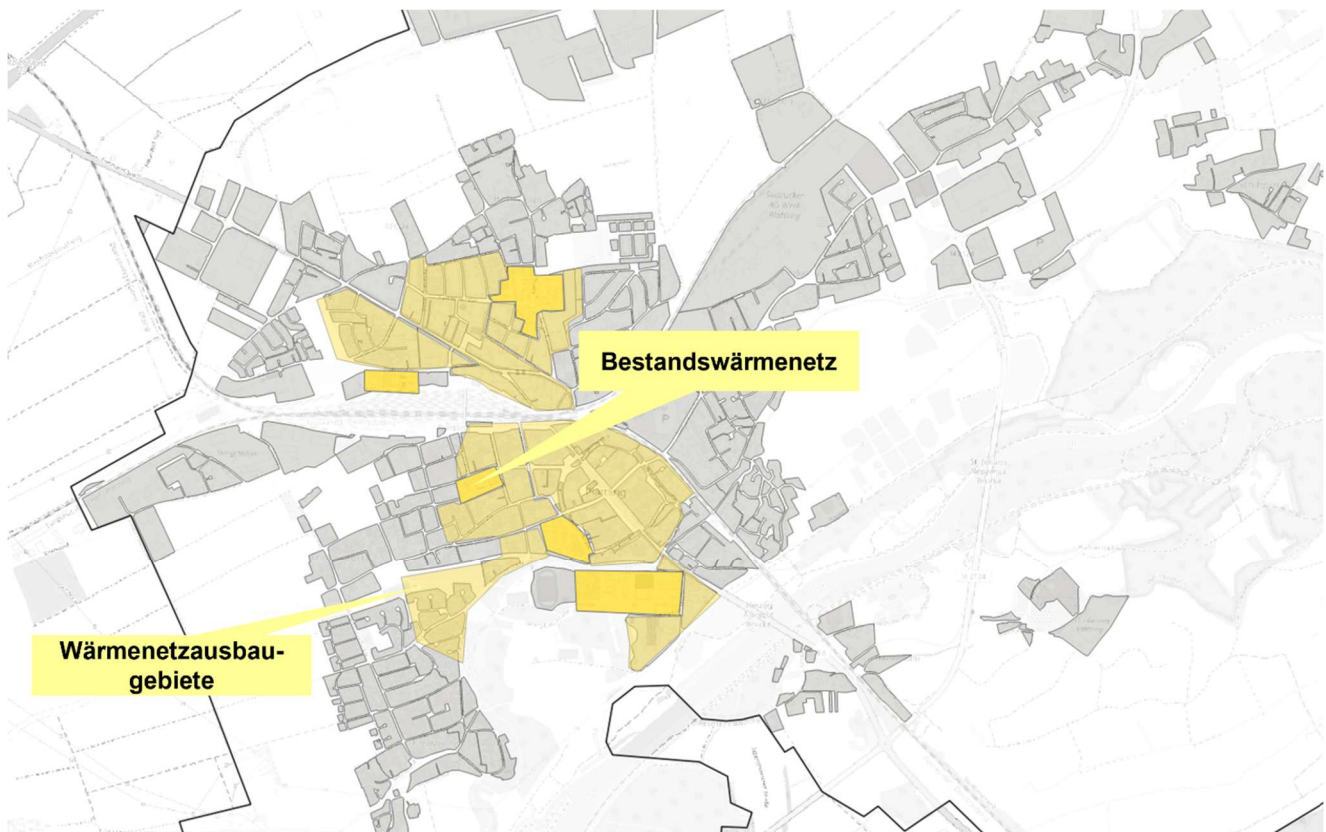


Abbildung 43: Wärmenetzgebiete im Zieljahr 2045

Kerndimensionen der Bestands- und möglicher Wärmenetzausbaugebiete	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 1.100
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Teilweise vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 54.800
Spez. Wärmebedarf [kWh/m ² *a]:	ca. 99
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 406
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 9

Tabelle 5: Kerndimensionen der Wärmenetzgebiete

6.2.3. Wasserstoffnetzgebiete

Im Planungsgebiet wurden Bereiche identifiziert, in denen der potenzielle Einsatz von Wasserstoff besonders wahrscheinlich ist. Der Schwerpunkt lag hierbei auf dem Industriesektor und daran angrenzenden Gebieten in denen insbesondere Gebäude aus den Sektoren GHD und private HH liegen.

Im Gebiet „Fokus Industrie“, dass in mehrere Unterbereiche gegliedert ist, werden teils hohe Prozesswärmemetemperaturen benötigt. Bereits heute besteht ein Gasnetz, das perspektivisch für eine Versorgung mit Wasserstoff oder grünen Gasen genutzt werden kann; zudem lässt sich die Netzinfrastruktur künftig an das Wasserstoffkernnetz anbinden. Für das Gebiet wurde ein eher geringer Kostenansatz sowie ein geringes Risiko für die Versorgung mit Wasserstoff ermittelt, sodass die Eignungswahrscheinlichkeit dieser Versorgungslösung als sehr wahrscheinlich geeignet eingestuft wurde.

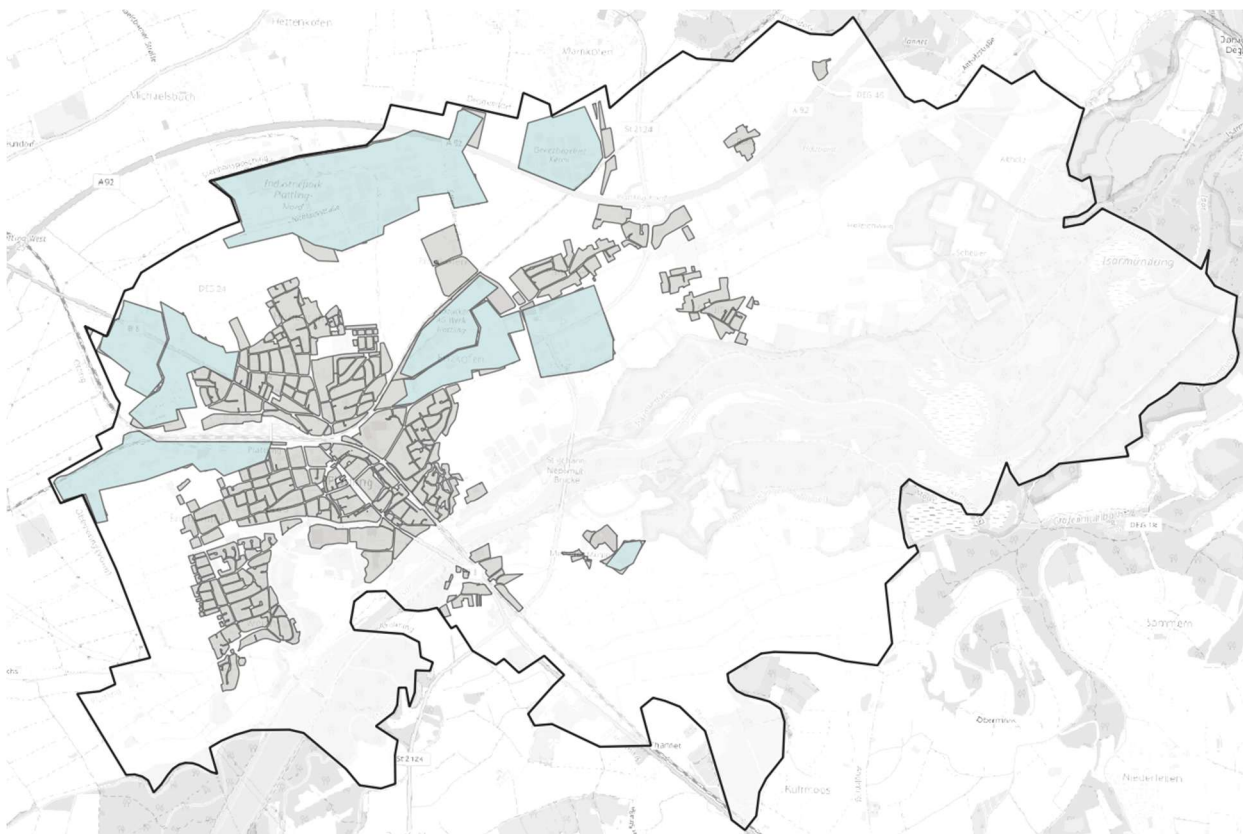


Abbildung 44: Wasserstoffnetzgebiet „Fokus Industrie und Wasserstoff“ im Zieljahr 2045

Kerndimensionen des Wasserstoffnetzgebiets	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 660
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Großflächig vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 542.112
Spez. Wärmebedarf [kWh/m ² *a]:	ca. 97
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 1.568
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 84

Tabelle 6: Kerndimensionen des Wasserstoffnetzgebiets „Fokus Industrie und Wasserstoff“

6.2.4. Gebiete mit dezentraler Versorgung

Im Rahmen der Untersuchung wurden Bereiche im Planungsgebiet identifiziert, für die eine dezentrale Energieversorgung eine mögliche Versorgungsoption darstellt. In den „Städtischen Randgebieten“ liegen weder hohe Wärmedichten noch bestehende Wärme- oder Gasnetzinfrastrukturen vor, weshalb künftig von einer dezentralen Wärmeversorgung ausgegangen wird. Der Aufbau eines Wärmenetzes ist in diesen Bereichen nicht vorgesehen, da die Anschlussmöglichkeiten an ein bestehendes Wärme- oder Gasnetz sehr begrenzt sind. Für die dezentrale Versorgung wurden ein eher geringer Kostenansatz sowie ein geringes Risiko ermittelt, sodass die Eignungswahrscheinlichkeit dieser Versorgungslösung als sehr wahrscheinlich geeignet bewertet wurde. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) in seiner aktuellen Fassung (1. Januar 2024) ermöglicht für eine dezentrale Versorgung aus erneuerbaren Energiequellen wie Biogas¹⁵, Biomasse (Holz, Pellets, Hackschnitzel), Hybridlösungen, Solarthermie, Stromdirektheizungen und Wärmepumpen.



Abbildung 45: Gebiete mit dezentraler Versorgungsoption im Zieljahr 2045

Kerndimensionen dezentrale Versorgung	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 380
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Nicht vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 8.500
Spez. Wärmebedarf [kWh/m²*a]:	ca. 73
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 3
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 1

Tabelle 7: Kerndimensionen der Gebiete zur dezentralen Versorgung

¹⁵ Eine Versorgung mit Biogas ist u.a. auch über das weiterhin bestehende Gasnetz möglich. Zum aktuellen Zeitpunkt gibt es keine Planung für den Rückbau des bestehenden Erdgasnetzes.

6.2.5. Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung

In den betrachteten Gebieten besteht nahezu flächendeckend ein Gasnetz, das unter bestimmten Voraussetzungen weitergeführt werden kann – etwa durch die Beimischung von Wasserstoff oder grünen Gasen – und mittelfristig vollständig auf Wasserstoff umstellbar ist. Für diese Bereiche wurde ein Vergleich zwischen den Versorgungsoptionen Wärmenetz, Wasserstoff und dezentralen Lösungen durchgeführt. Dabei zeigten sich je nach Gebiet unterschiedliche Kostenansätze und Risikobewertungen: So liegen im Gebiet „Stadtkern“ die Kosten über alle drei Optionen auf einem vergleichbaren, als „mäßig“ bewerteten Niveau. Hinsichtlich der Risiken wurde für die dezentrale Versorgung ein „geringes“ Risiko identifiziert, während Wasserstoff und Wärmenetz jeweils ein „eher geringes“ Risiko aufweisen. Alle untersuchten Ansätze bringen spezifische Vorteile und Nachteile mit sich, sodass derzeit keine eindeutige Zuordnung für die drei Gebiete vorgenommen werden kann. Der Maßnahmenkatalog beschreibt weitere Schritte zur vertieften Prüfung dieser Bereiche.

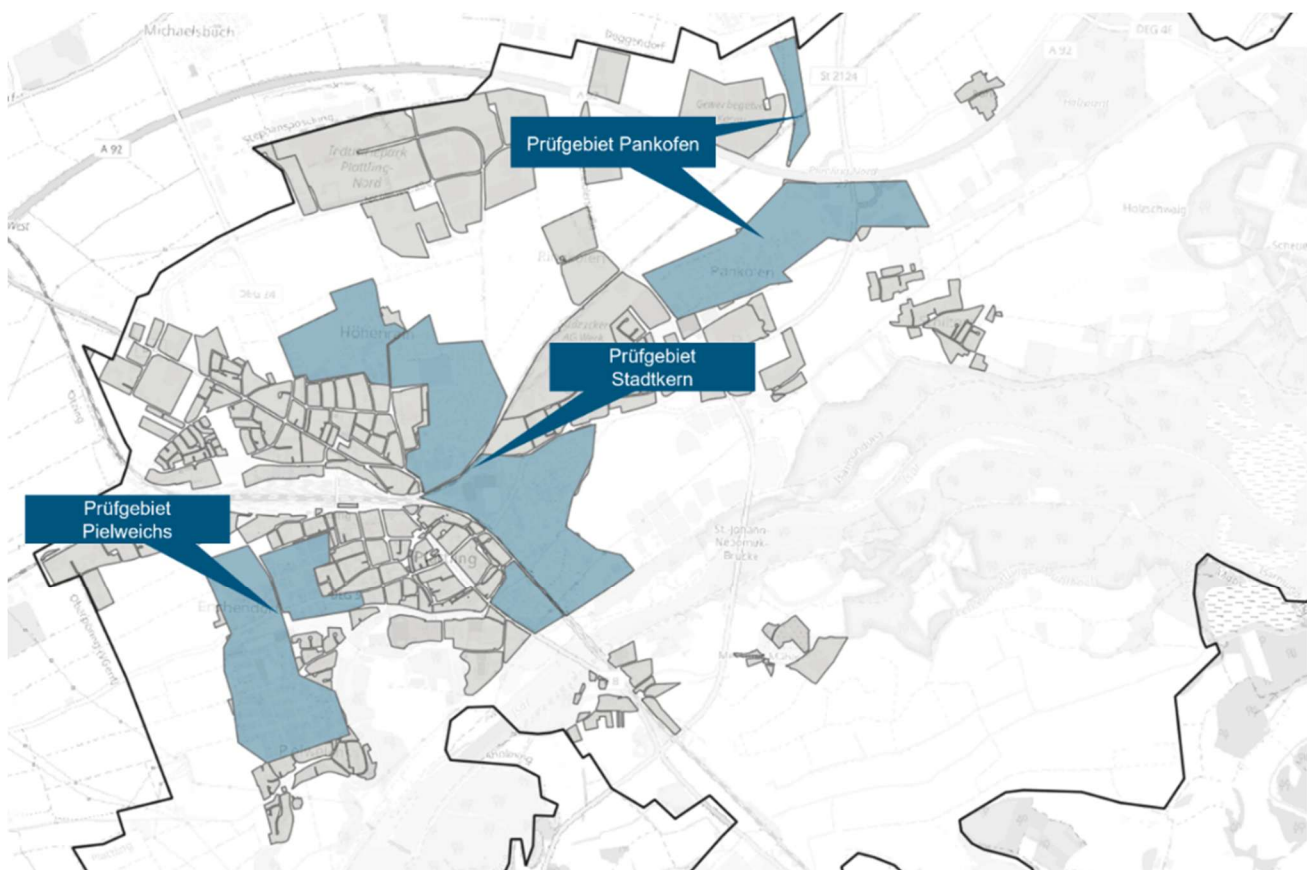


Abbildung 46: Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung

Kerndimensionen Prüfgebiete	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 1.680
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Teilweise vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 36.900
Spez. Wärmebedarf [kWh/m²*a]:	ca. 72
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 143
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 6

Tabelle 8: Kerndimensionen der Prüfgebiete

6.2.6. Zusammenfassung

Insgesamt wird das Plangebiet in **vier Gebietsarten** (dezentrale Versorgung, Wasserstoffnetzgebiete, Wärmenetzgebiete und offen je nach Risikoabwägung) eingeteilt (vgl. **Abbildung 47**) dargestellt. Für die Gebiete ohne finale Risikoabwägung wurden über die Stützjahre hinweg entsprechende Entwicklungsannahmen getroffen.

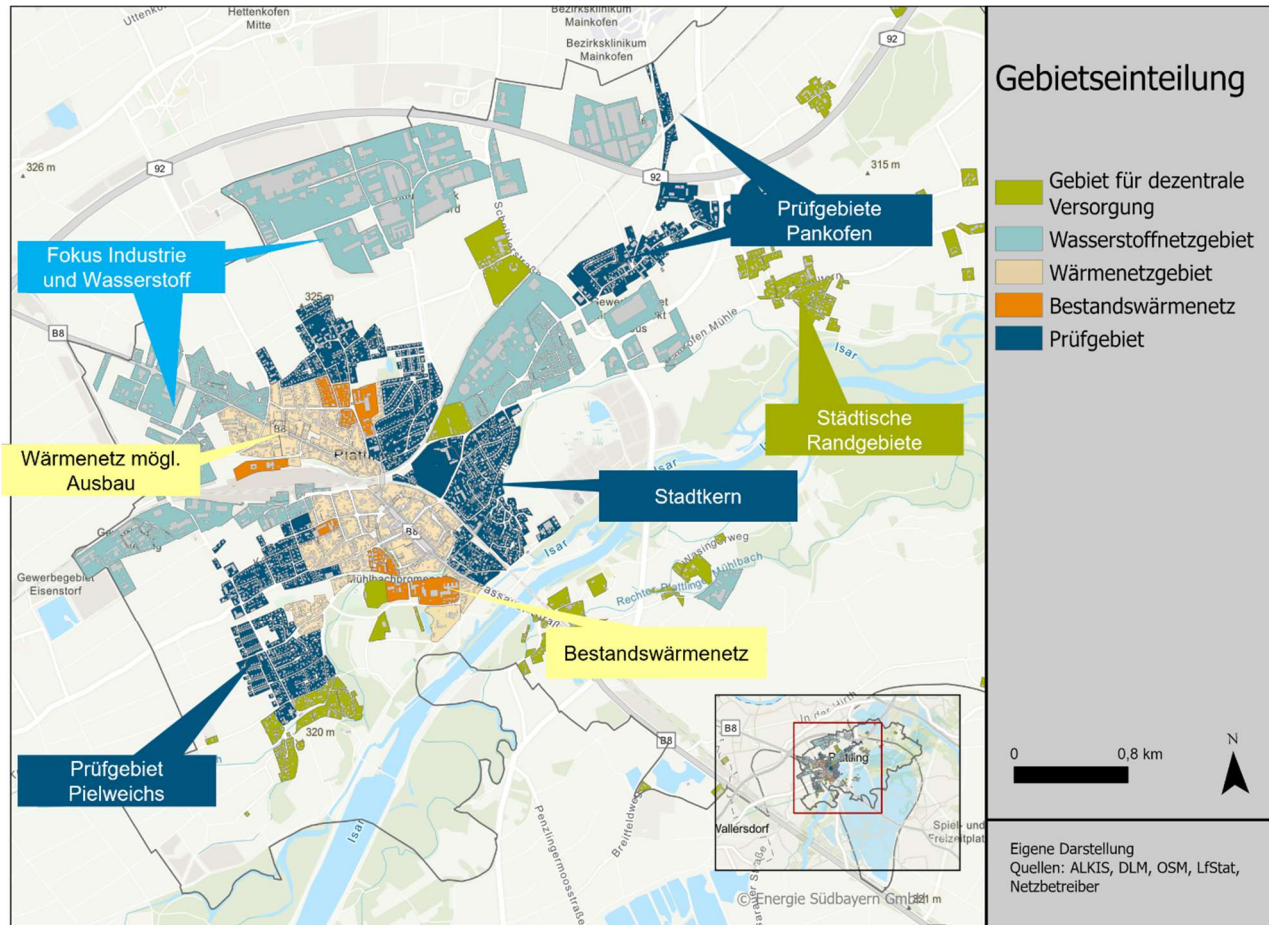


Abbildung 47: Gesamte Gebietseinteilung des Plangeiets

Die im Zielszenario vorgenommene Gebietseinteilung mit überwiegend dezentralen Versorgungsgebieten, Wasserstoffgebieten im industriellen Bereich sowie in den Bereichen die Nahe an Industriegebieten liegen, Wärmenetzbestands- sowie Ausbaugebieten und zahlreichen Prüfgebieten verdeutlicht eine Ausrichtung basierend auf technologischer Offenheit und Flexibilität. Für die Entwicklung der Wärmeversorgung bedeutet dies, dass keine einheitliche Lösung verfolgt wird, sondern unterschiedliche Ansätze je nach Standort und Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

Dezentrale Gebiete setzen vor allem auf Lösungen wie Wärmepumpen, was die Abhängigkeit vom Stromnetz erhöht und die Verantwortung für Investitionen stärker auf die Eigentümer verlagert. Wasserstoffgebiete adressieren die energieintensiven Prozesse der Industrie und erfordert langfristige Transformationsentscheidungen. In den Wärmenetzgebieten und möglichen Ausbaugebieten muss in den nächsten Jahren geprüft werden welcher Ausbau der Erzeugung notwendig ist und wie hoch die Bereitschaft zum Anschluss an weitere Wärmenetze ist. Da Wärmepläne regelmäßig fortgeschrieben werden, ist davon auszugehen, dass sich die Gebietseinteilung im Laufe der Zeit verfeinert. Neue Erkenntnisse, Kostenentwicklungen und technologische Fortschritte können dazu führen, dass Prüfgebiete später als Wärmenetz- oder Wasserstoffgebiete ausgewiesen werden. Strategisch ist die aktuelle Einteilung sinnvoll, weil sie Fehlinvestitionen in parallele Infrastrukturen vermeidet. Insgesamt zeigt sich, dass die Gebietseinteilung eine Balance zwischen Flexibilität und Verbindlichkeit erfordert.

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 48** gegenübergestellt.

1	2	3
Zügiger Wasserstoffhochlauf Annahmen Wasserstoff: Infrastruktur: Wasserstoffkernnetz kommt planmäßig. Verteilnetze werden umgerüstet und liefern Wasserstoff nach Plattling. Erzeugung: Die Erzeugung und der Import von Wasserstoff erfährt einen schnellen Hochlauf. - Industrie und Haushalte am bestehenden Gasnetz werden gleichzeitig mit versorgt (2035). Konsequenz: > In allen Prüfgebieten setzt sich Wasserstoff als erneuerbare Versorgungslösung durch.	Gleichmäßiger Hochlauf der Versorgungslösungen nach GEG Annahmen Wasserstoff: Infrastruktur: Wasserstoffkernnetz kommt planmäßig. Verteilnetze werden schrittweise umgerüstet und liefern Wasserstoff nach Plattling. Erzeugung: Die Erzeugung und der Import von Wasserstoff erfährt einen moderaten Hochlauf. - Industrie wird zuerst versorgt (2035). - Haushalte am bestehenden Gasnetz werden im Zuge der anschließenden Umstellung des restlichen Verteilnetzes schrittweise umgestellt (bis 2040) Konsequenz: > In den meisten Prüfgebieten setzt sich Wasserstoff als erneuerbare Versorgungslösung durch. > In anderen Prüfgebieten werden dezentrale Lösungen genutzt.	Stark verzögerter Wasserstoffhochlauf Annahmen Wasserstoff: Infrastruktur: Wasserstoffkernnetz und Umrüstung der Verteilnetze verzögert sich. Erzeugung: Die Erzeugung und der Import von Wasserstoff erfährt einen langsamen Hochlauf. - Industrie wird verzögert mit Wasserstoff versorgt (ab 2040). - Haushalte werden nicht an das Wasserstoffnetz angeschlossen Konsequenz: > Wasserstoff setzt sich in keinem der Prüfgebiete durch. > Wasserstoff wird nur in der Industrie eingesetzt. > Stattdessen werden dezentrale Lösungen in Prüfgebieten eingesetzt.

Abbildung 48: Ausgestaltung der möglichen Zielszenarien und Wahl des maßgeblichen Zielszenarios

Das maßgebliche Zielszenario wurde auf die einzelnen Gebiete heruntergebrochen (vgl. **Abbildung 49**).



Szenario 2 – Gleichmäßiger Hochlauf der Wärmeversorgungs-lösungen nach GEG

Gebiete	Vorschlag Vor-zonierung	Vorschlag finale Zonierung	Angenommene Entwicklung des Gebiets	Verfügbar ab
Städtische Randgebiete	Dezentral	Dezentral	Dezentral	-
Prüfgebiet Pankofen	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	Dezentral	-
Prüfgebiet Pielweichs	Prüfgebiet (Dez, WN, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	WA/GG	Ab 2040
Prüfgebiet Stadtkern	Prüfgebiet (Dez, WN, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	WA/GG	Ab 2040
Fokus Industrie – Wasserstoff	WA/GG	WA/GG	WA/GG	Ab 2035
Fokus HH – Wasserstoff	WA/GG	WA/GG	WA/GG	Ab 2040
Bestandswärmenetz	WN	WN	WN	-
Wärmenetz möglicher Ausbau	Mögl. Ausbau WN	WN	WN	Ab 2035

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

Beschreibung

Gleichmäßiger Hochlauf der Wärmeversorgungs-lösungen nach GEG

Annahmen Wasserstoff:

- Infrastruktur:** Wasserstoffkernnetz kommt planmäßig. Verteilnetze werden schrittweise umgerüstet und liefern Wasserstoff nach Plattling.
- Erzeugung:** Die Erzeugung und der Import von Wasserstoff erfährt einen moderaten Hochlauf.
- Industrie wird zuerst versorgt (2035)
- Haushalte am bestehenden Gasnetz werden im Zuge der anschließenden Umstellung des restlichen Verteilnetzes schrittweise umgestellt (bis 2040)

Konsequenz:

- In den meisten Prüfgebieten setzt sich Wasserstoff als erneuerbare Versorgungslösung durch.
- In anderen Prüfgebieten werden dezentrale Lösungen genutzt (Pankofen).

Abbildung 49: Ausgestaltung des maßgeblichen Zielszenarios zur Hochrechnung über die Stützjahre

Weitere Informationen und Beschreibungen der zukünftigen Entwicklung und der geeigneten Maßnahmen zur Umsetzung des maßgeblichen Zielszenarios finden sich in **Kapitel 8**.

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 Wohnen, GHD, Industrie und Kommunale Liegenschaften. Weitere Informationen zur sektoralen Entwicklung finden sich im Anhang.

Im Zielszenario sinkt der Endenergieverbrauch von ca. 715 GWh im Jahr 2025 auf 644 GWh im Jahr 2045. Die Reduktion der Endenergie verdeutlicht den erkennbaren Einfluss durch die Sanierung 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 – wie die Umgebungsluft – sind aufgrund ihrer freien Verfügbarkeit nicht gesondert aufgeführt.

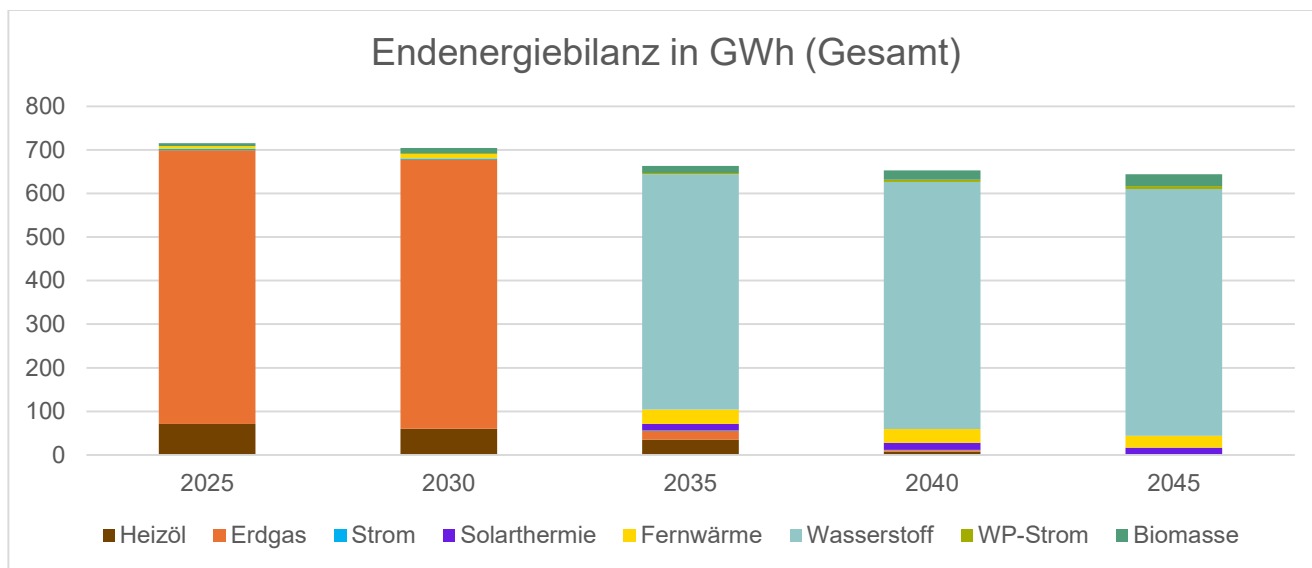


Abbildung 50: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre

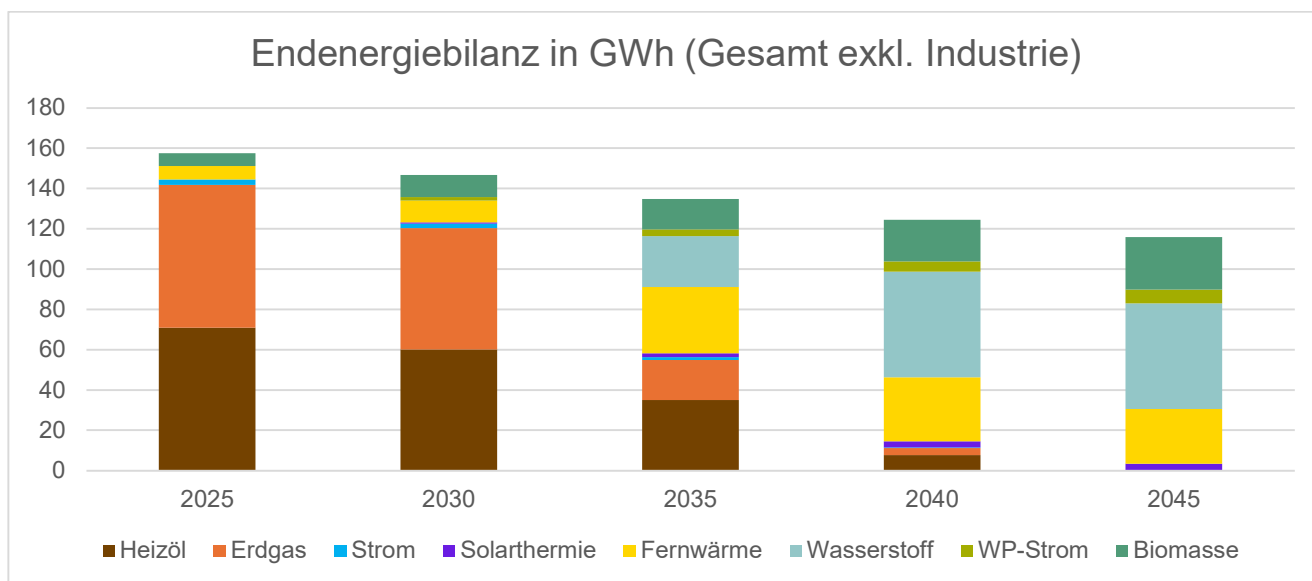


Abbildung 51: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre ohne Industrie

Im Rahmen des Zielszenarios wurden die jährlichen Emissionen von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundesklimaschutzgesetzes für die gesamte Wärmeversorgung des Plangebiets 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 52** wird dargestellt, dass die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045 stetig abnehmen. Im Ausgangsjahr betragen die Emissionen etwa 174.500 Tonnen CO₂-Äquivalent. Im Zielszenario sinken die Emissionen bis 2045 auf etwa 12.000 Tonnen CO₂-Äquivalent.¹⁶

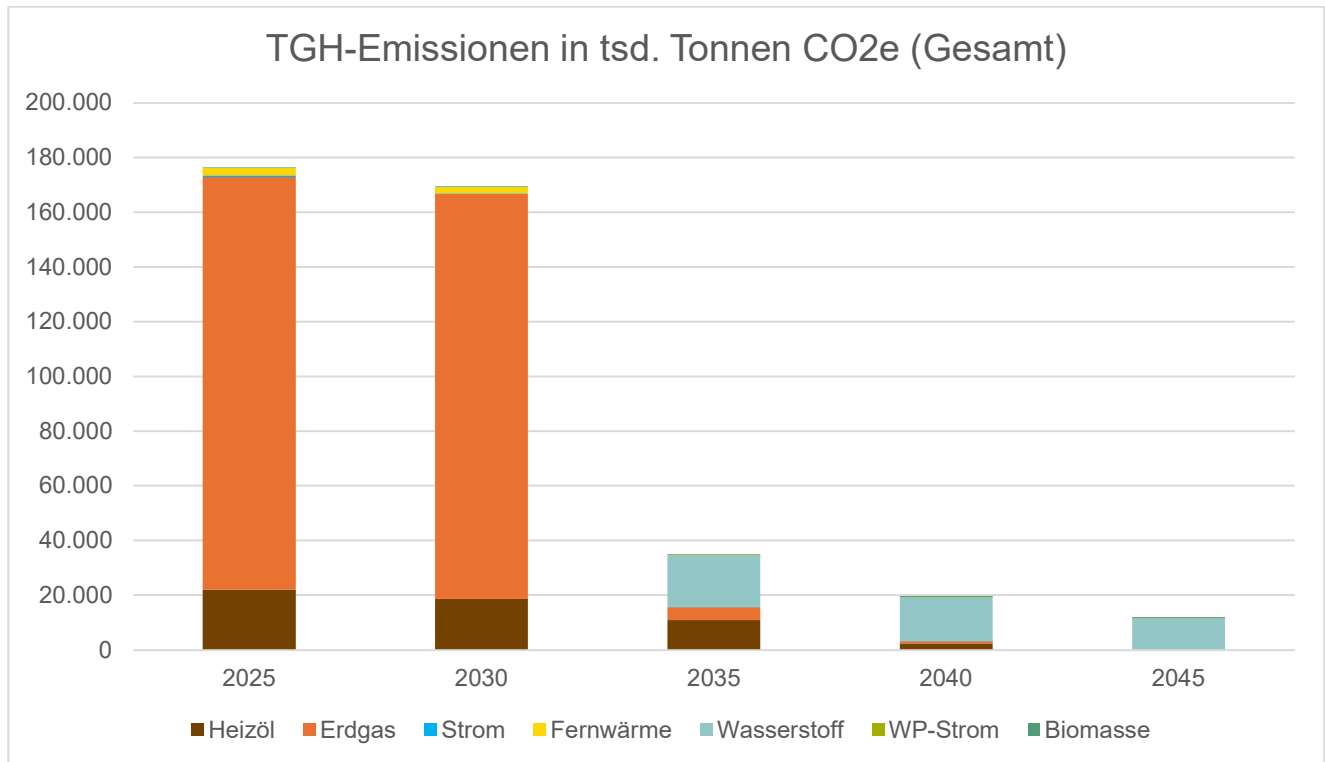


Abbildung 52: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario

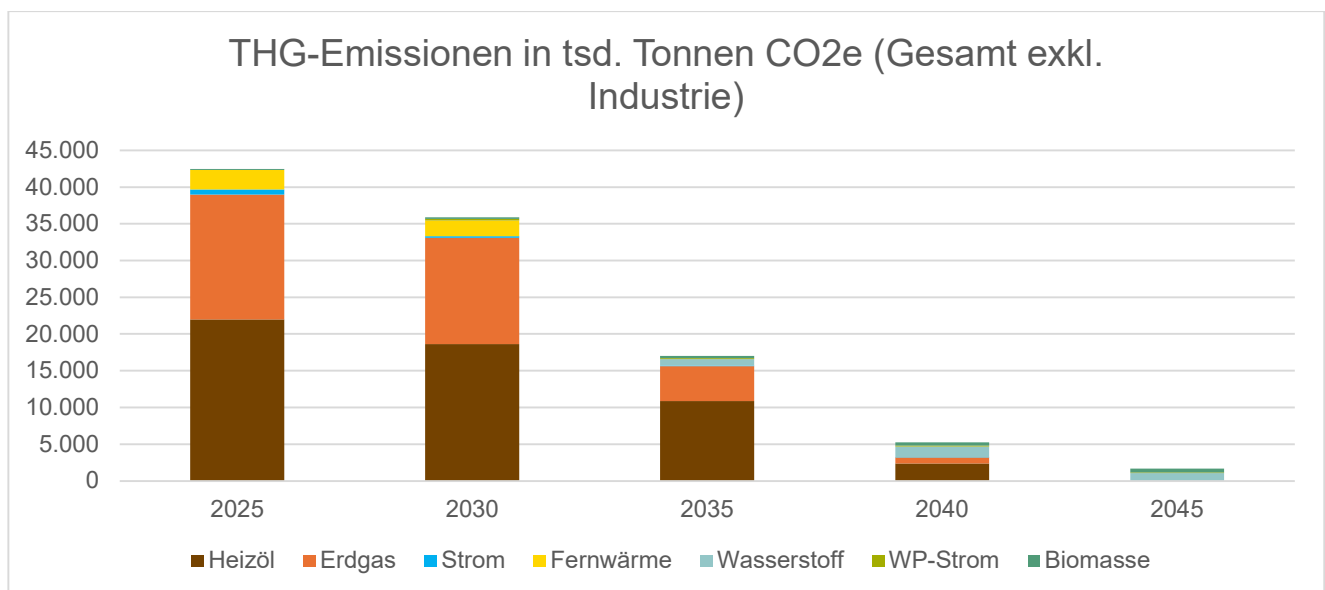


Abbildung 53: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario ohne Industrie

¹⁶ 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 54** 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 steigen Wärmepumpen und Biomasseheizungen an.

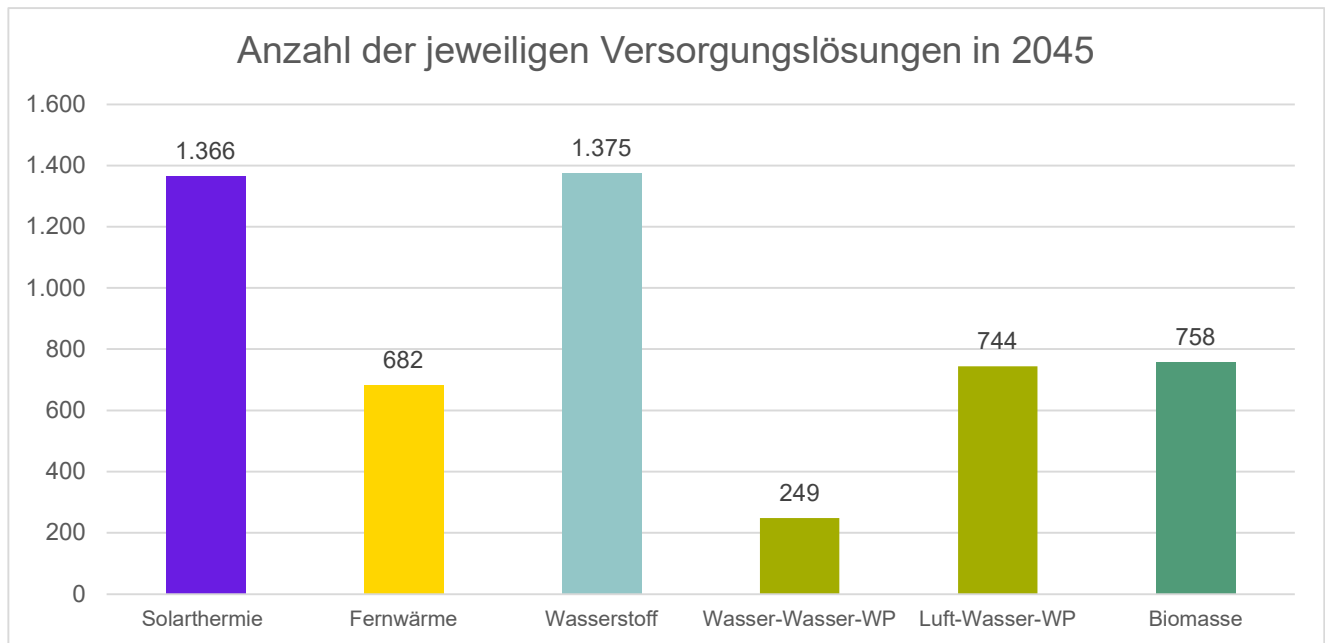


Abbildung 54: Anzahl der Versorgungslösungen im Zieljahr 2045

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

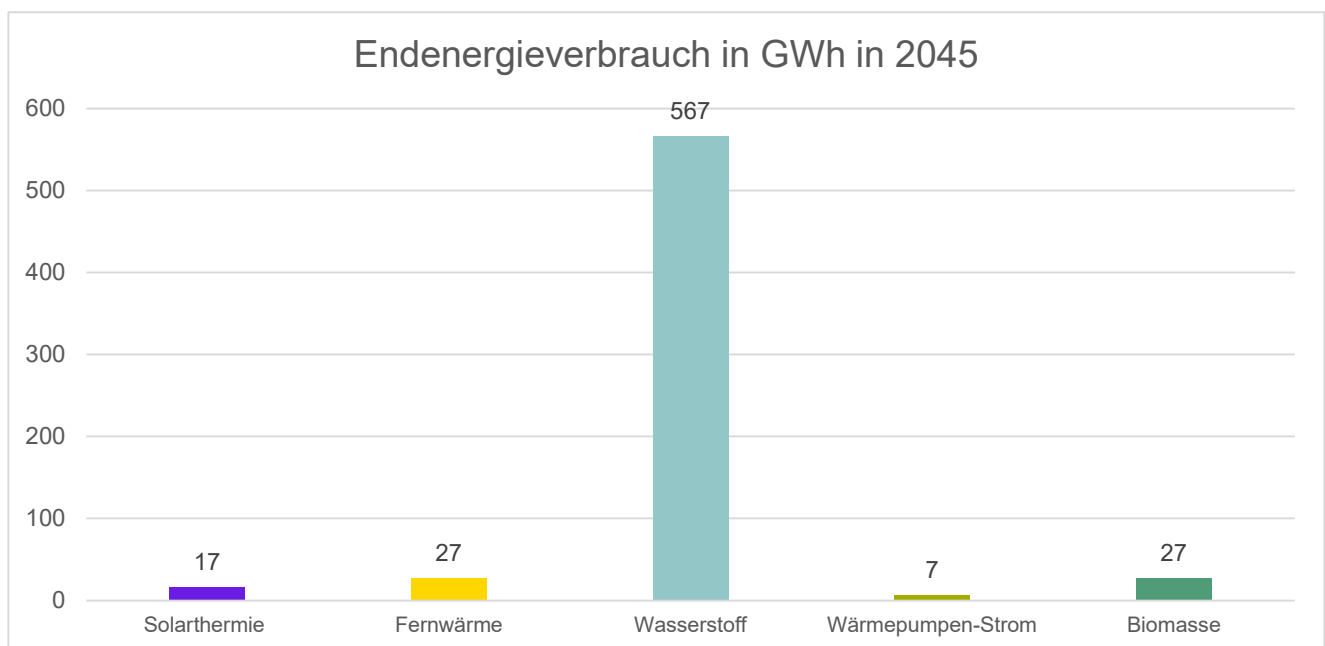


Abbildung 55: Endenergieverbrauch in GWh im Zieljahr 2045

Der jährliche Endenergieverbrauch aus leitungsgebundener Wärmeversorgung sowie dessen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch in den Jahren 2025 bis 2030 beträgt etwa 1,5 %. Dieser Anteil steigt in der weiteren Entwicklung über die Stützjahre bis zum Zieljahr 2045 auf ca. 4 % an. Grund dafür ist der im Zielszenario angenommen Ausbau der bestehenden Wärmenetzversorgung.

Der Rückgang ab 2035 erklärt sich durch gesteigerte Energieeffizienz, Sanierung und insgesamt zurückgehendem Energieverbrauch für Wärme.

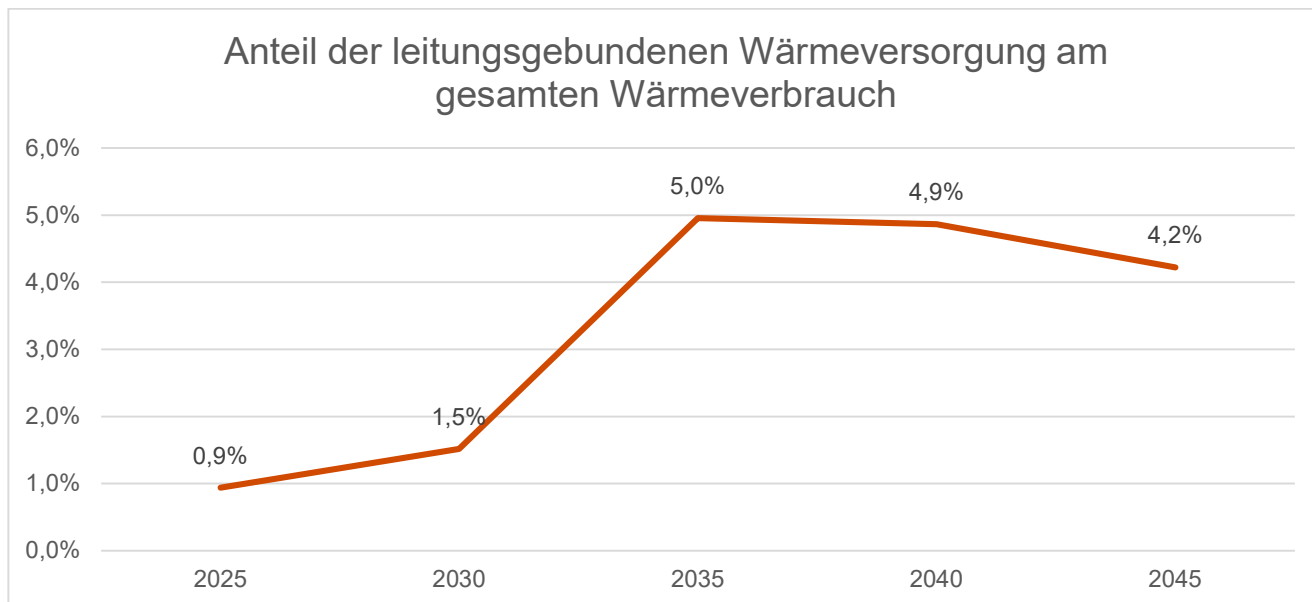


Abbildung 56: Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über die Stützjahre bis zum Zieljahr

Die Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss liegt folglich ebenfalls bis 2030 bei etwa 1,5 % und steigt bis zum Zieljahr 2045 auf ca. 18 % an.

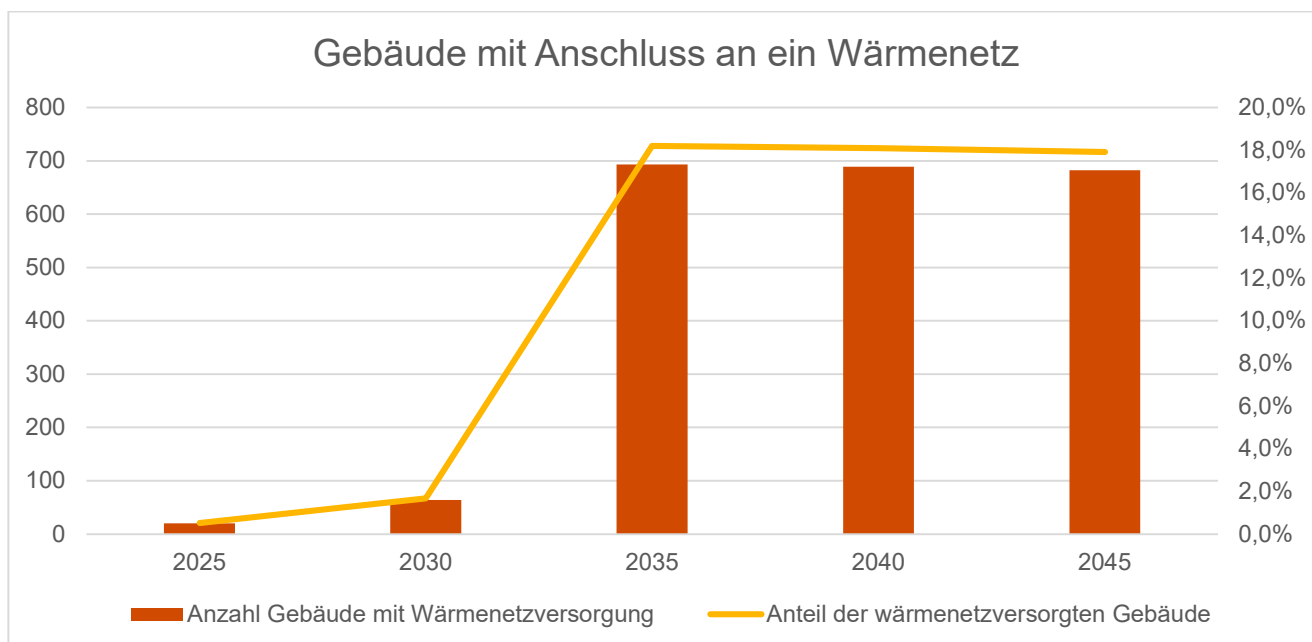


Abbildung 57: Entwicklung der via Wärmenetz versorgten Gebäude über die Stützjahre bis zum Zieljahr

Der Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nimmt von heute bis zum Jahr 2045 über alle betrachteten Stützjahre kontinuierlich ab (vgl. **Abbildung 58** und **Abbildung 59**). Während die Gasversorgung derzeit vollständig auf Erdgas basiert, steigt ab Mitte der 2030er-Jahre der Anteil von Wasserstoff bzw.

Biogas sukzessive an und ersetzt die Erdgasversorgung bis 2045 vollständig. Ab etwa 2035 erhöht sich der Endenergieverbrauch in auf Wasserstoff umgerüsteten Verteilnetzen stetig.

Die Industrie wird ab 2035 vorrangig mit Wasserstoff beliefert, während Haushaltsgebiete perspektivisch erst ab etwa 2040 an eine Wasserstoffversorgung angeschlossen werden können.

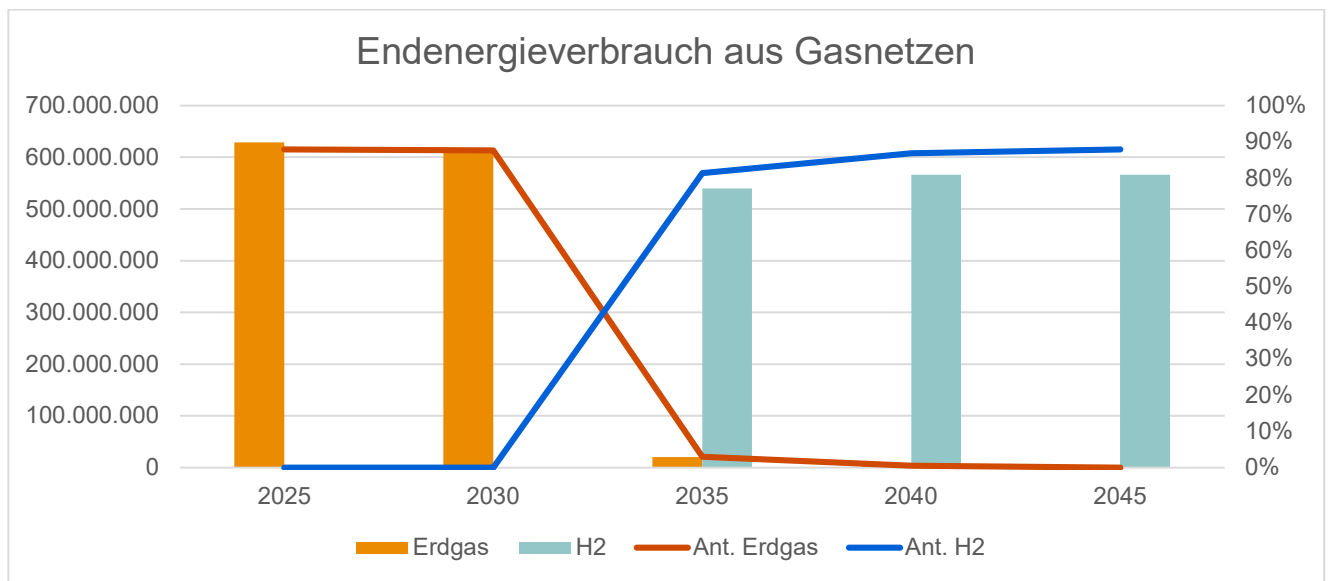


Abbildung 58: Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus Gasnetzen bis zum Zieljahr 2045

Parallel sinkt die Zahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und an die Gasversorgung kontinuierlich über alle Stützjahre hinweg. Ausgehend von aktuell rund 1.400 Gebäuden reduziert sich der Bestand über 2030 und 2035 und liegt 2040 bei rund 130 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 angeschlossen sind und Wasserstoff beziehen. Der Anteil der über Gasnetze mit Erdgas versorgten Gebäude fällt im gleichen Zeitraum von knapp 37 % in 2025 auf nahezu 0 % in 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 grafisch in den **Abbildung 59** und **Abbildung 60** dargestellt.

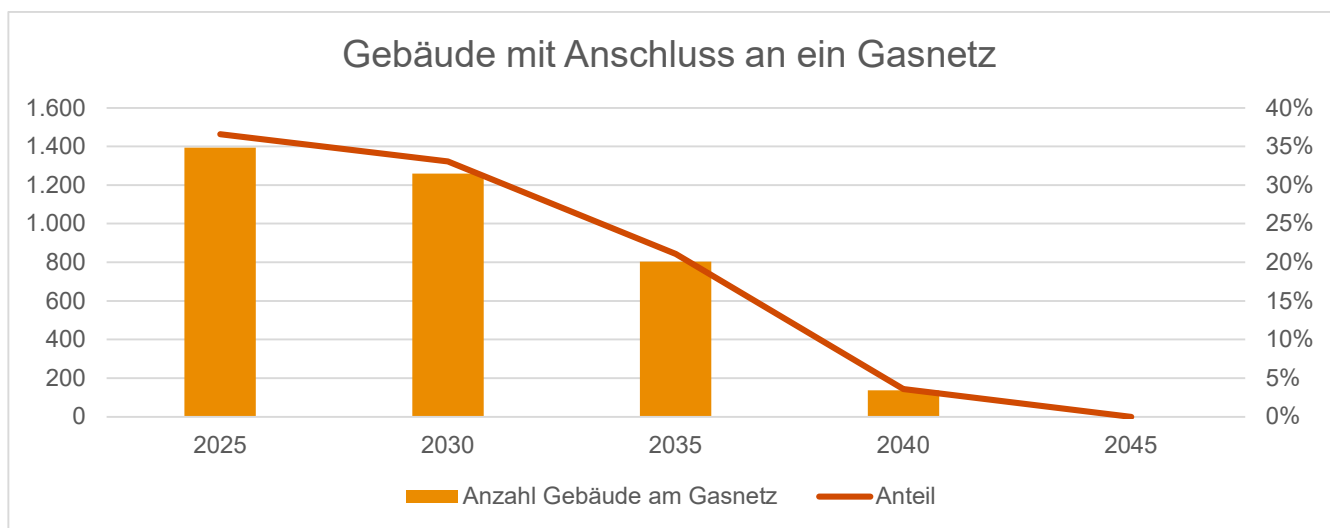


Abbildung 59: Entwicklung der durch ein Gasnetz versorgten Gebäude bis zum Zieljahr 2045

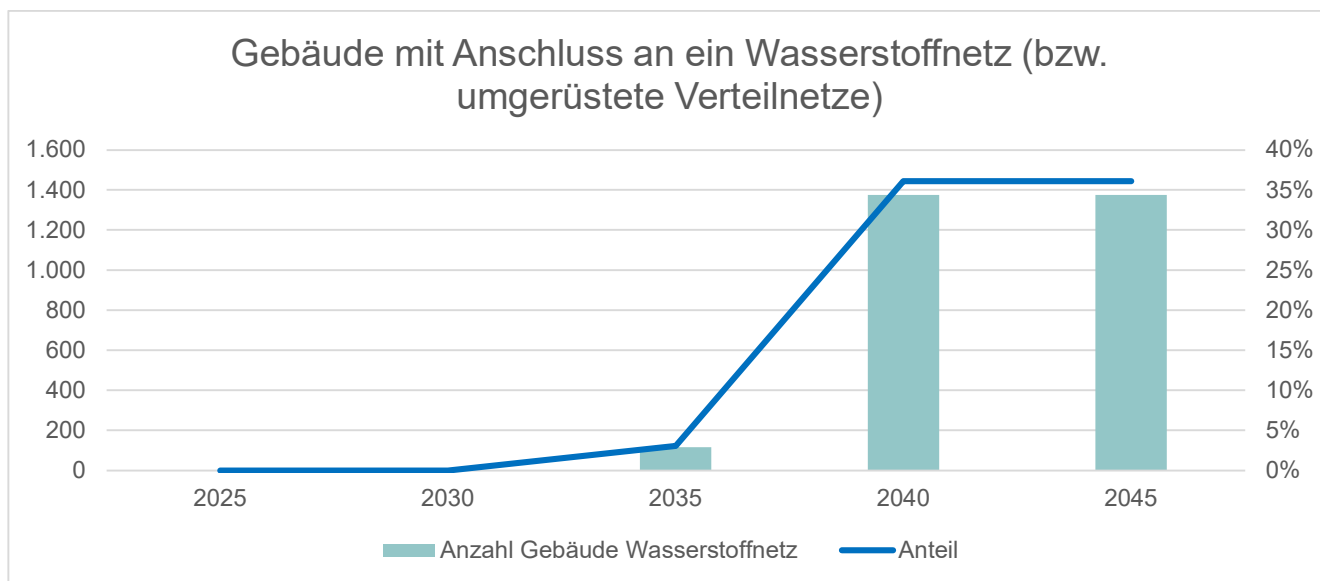


Abbildung 60: Entwicklung der mit Wasserstoff versorgten Gebäude im umgerüsteten Erdgasverteilnetz

Um den Übergang von der heutigen, erdgasbasierten Gasversorgung hin zu einer vollständig wasserstoffgestützten Infrastruktur bis 2045 zu unterstützen, wird die Einspeisung von Biomethan als wesentliche Brückentechnologie betrachtet. Biomethan kann aus regional verfügbaren biogenen Reststoffen erzeugt und ohne größere technische Anpassungen in die bestehenden Erdgasnetze integriert werden. Dadurch lässt sich der fossile Erdgasanteil bereits in der Übergangsphase deutlich reduzieren und die damit verbundenen CO₂-Emissionen senken.

Die Nutzung von Biomethan erhöht zugleich die Versorgungssicherheit und ermöglicht eine schrittweise Dekarbonisierung, bevor die vollständige Umstellung auf Wasserstoff erfolgt. Besonders in den Jahren bis etwa 2035, in denen der Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur noch voranschreitet, kann Biomethan eine zentrale Rolle übernehmen, um Klimaschutzziele zu erreichen und gleichzeitig die Gasversorgung für Haushalte und Industrie aufrechtzuerhalten.

6.4. Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung definiert den Pfad zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045. Grundlage bildet die systematische Auswertung der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Vergleich verschiedener Versorgungsszenarien, die hinsichtlich Kosten, Risiken, Versorgungssicherheit und Treibhausgasemissionen bewertet wurden. Auf dieser Basis wurde ein Zielszenario abgeleitet, das das Plangebiet in Wärmenetzgebiete, Wasserstoffnetzgebiete, dezentrale Versorgungsgebiete und Prüfgebiete unterteilt und je Gebiet die voraussichtlich geeignetste Wärmeversorgungsoption bestimmt. Bewertet wurden unter anderem Wärmeliniendichte, Netzinfrastruktur, Investitionsaufwand und Risiken des Infrastrukturausbaus.

Wärmenetzgebiete umfassen rund 1.100 Gebäude mit einem Wärmebedarf von etwa 54.800 MWh und einer Wärmedichte von ca. 406 MWh/ha/a. Aufgrund vorhandener Strukturen und wirtschaftlich darstellbarer Ausbaupotenziale gelten diese Gebiete als sehr wahrscheinlich geeignet. **Wasserstoffnetzgebiete** konzentrieren sich auf industrielle Bereiche mit ausgeprägter Gasnetzstruktur, hohem Prozesswärmebedarf und einem jährlichen Bedarf von rund 542.000 MWh bei einer Wärmedichte von 1.568 MWh/ha/a. Sie umfassen rund 660 Gebäude und werden aufgrund der geplanten Anbindung an das künftige Wasserstoffkernnetz ebenfalls als sehr wahrscheinlich geeignet eingestuft. **Dezentrale Versorgungsgebiete** befinden sich überwiegend in Randbereichen, weisen geringe Wärmedichten von etwa 3 MWh/ha/a auf und umfassen etwa 380 Gebäude mit ca. 8.500 MWh Wärmebedarf. Hier bieten sich individuelle Lösungen wie Wärmepumpen, Biomasse oder Solarthermie an. **Prüfgebiete** – darunter der Stadtkern – umfassen rund 1.680 Gebäude mit einem Wärmebedarf von etwa 36.900 MWh Wärmebedarf und einer Wärmedichte von ca. 143 MWh/ha/a. Aufgrund ähnlicher Kosten- und Risikobewertungen über alle Versorgungsoptionen liegt derzeit keine eindeutige Zuordnung vor, weshalb eine vertiefte Prüfung erforderlich ist.

Auf Systemebene sinkt der Endenergieverbrauch von rund 715 GWh/a (2025) auf etwa 644 GWh/a im Jahr 2045. Wesentliche Treiber sind Sanierungen (Wärmebedarfsreduktion), Effizienzsteigerungen und der zunehmende Einsatz erneuerbarer Energien (höhere Wirkungsgrade bei erneuerbaren Energien). Die Treibhausgasemissionen reduzieren sich im gleichen Zeitraum von etwa 174.500 t CO₂e auf rund 12.000 t CO₂e; die verbleibenden Emissionen resultieren vorwiegend aus nicht vollständig klimaneutralem Wasserstoff. Der Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung steigt von etwa 1,5 % (2025–2030) auf rund 4 % im Jahr 2045, während der Anteil der wärmenetzversorgten Gebäude bis 2045 auf etwa 18 % wächst. Parallel dazu wird die heutige Erdgasversorgung schrittweise zurückgefahren: Die Zahl der angeschlossenen Gebäude sinkt von aktuell ca. 1.400 auf rund 130 im Jahr 2040 auf nahezu null im Jahr 2045. Ab etwa 2035 nimmt die Zahl der Wasserstoffanschlüsse deutlich zu - zunächst in der Industrie, später auch im Gebäudebestand. Biomethan dient in der Übergangsphase als ergänzende Option zur Reduktion fossiler Emissionen bei, bis die vollständige Umstellung auf Wasserstoff erfolgt.

Insgesamt entsteht ein technologieoffenes, flexibel gestaltbares Versorgungssystem, das unterschiedliche Lösungen je nach Gebiet zulässt, parallele Infrastrukturen vermeidet und Spielräume für zukünftige Entwicklungen schafft. Die Gebietseinteilung wird im Rahmen der gesetzlich vorgesehenen Fortschreibung regelmäßig aktualisiert und ermöglicht eine schrittweise, datenbasierte Umsetzung der Wärmewende.

7. Stromnetzanalyse und Wechselwirkungen zur Wärmeplanung

7.1. Hintergrund und Relevanz für die kommunale Wärmeplanung

Die Stromnetzanalyse bildet ein wesentliches Bindeglied zwischen der kommunalen Wärmeplanung und dem elektrischen Energiesystem. Die zunehmende Elektrifizierung des Wärmesektors – insbesondere der Einsatz von Wärmepumpen – sowie die Transformation des Verkehrssektors hin zu Elektromobilität führen zu erheblichen Veränderungen der Strombedarfe und Netzlasten. Gleichzeitig bietet die Photovoltaik ein außergewöhnlich hohes lokales Potenzial zur Erzeugung erneuerbarer elektrischer Energie.

Um die Wärmeplanung realistisch und umsetzbar zu gestalten, ist eine integrierte Betrachtung notwendig, die folgende Fragen beantwortet:

- Wie verteilt sich der heutige Stromverbrauch über die Sektoren?
- Wie entwickelt sich der Verbrauch bis 2045 auf Basis des Zielszenarios der kommunalen Wärmeplanung?
- Wie verändern sich dadurch die Lastprofile über den Tages- und Jahresverlauf?
- Welche Auswirkungen ergeben sich damit für die Umspannwerke und das Verteilnetz?

7.2. Heutiger Stromverbrauch und sektorale Verteilung

Der heutige Stromverbrauch beträgt gemäß der Endenergieverbrauchsbilanz des IST-Jahres ca. 95 GWh/a. Dieser Wert setzt sich aus den wesentlichen Verbrauchssektoren zusammen, die in der folgenden Tabelle ausgewiesen sind:

- Industrie: ca. 71 GWh
- Haushalte: ca. 20 GWh
- Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD): ca. 3,75 GWh
- Öffentliche Einrichtungen: ca. 0,25 GWh

Die hohe Konzentration des Stromverbrauchs auf den Industriesektor (ca. 75 %) hat erhebliche Auswirkungen auf das zukünftige Energiesystem:

- **Geringe Flexibilität im Industriebereich:**
Viele industrielle Verbraucher weisen kontinuierliche Lasten auf, die sich nicht ohne weiteres zeitlich verschieben lassen.
- **Wachsender Einfluss der Haushalte:**
Durch den zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen wird der Haushaltsstrombedarf insbesondere im Winter stark ansteigen.
- **GHD-Sektor als steuerbares Element:**
Gewerbliche Verbraucher bieten Potenzial zur Lastverschiebung, besonders in Kombination mit PV.
- **Öffentliche Einrichtungen als Pilotflächen:**
Hier kann die Stadt selbst demonstrieren, wie netzdienliche Betriebsstrategien funktionieren.

Die aktuelle Struktur zeigt, dass die Wärmeplanung das Stromsystem bereits heute beansprucht und künftige zusätzliche Wärmelasten sorgfältig integriert werden müssen.

7.3. Lokale Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung

Die Stadt verfügt über lokale Potenziale zur Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen – mit einem deutlichen Schwerpunkt auf Photovoltaik.

Photovoltaik (PV), Wind- und Wasserkraft

- Theoretisch bis zu 1 GW installierbar
- Realistisch erschließbar: ca. 0,3 GW entlang von Autobahn- und Bahntrassen
- Jährliches Erzeugungspotenzial: ca. 270 GWh/a

Dieses Potenzial übersteigt den heutigen Strombedarf deutlich. Allerdings ist die Erzeugung stark saisonal verteilt, weshalb PV zwar ein zentraler Baustein der Energieversorgung ist, aber nur in Kombination mit Flexibilitätsoptionen (Speicher, lastvariable Wärmepumpen, Wärmenetze) systemdienlich eingesetzt werden kann.

Für **Windkraft** und **Wasserkraft** ergeben sich hingegen keine relevanten zusätzlichen Einspeisepotenziale (kleiner 0,5 GWh/a). Im Untersuchungsgebiet sind zwei Wasserkraftwerke vorhanden. Für eines der beiden Anlagen besteht grundsätzlich ein Nachrüstpotenzial, dieses speist jedoch direkt in das Netz des Bayernwerks ein und wird daher in der vorliegenden Analyse nicht berücksichtigt. Insgesamt ergibt sich daraus ein lokales **Wasserkraftpotenzial** von **rund 0,3 GWh/a**. Für die Nutzung der Windenergie bestehen keine Windvorrangflächen, zudem liegt keine Eignung für Windkraftanlagen vor. Entsprechend wird das **Windkraftpotenzial** mit **0 GWh/a** angesetzt.

Die PV-Potenziale übersteigen den heutigen Stromverbrauch (95 GWh) deutlich und könnten theoretisch sogar den Verbrauch im Zieljahr (168 GWh) abdecken. Entscheidend ist jedoch:

- PV produziert zeitlich begrenzt und saisonal verzerrt,
- die Winterproduktion ist gering, während im Sommer teils große Einspeisespitzen entstehen.

Daraus ergibt sich ein hoher Bedarf an Speichern, Flexibilität und Wärmenetzen, um die saisonale Lücke zu schließen.

7.4. Entwicklung des zukünftigen Stromverbrauchs

Der heutige Stromverbrauch liegt bei ca. **95 GWh pro Jahr**. Die Modellrechnung zeigen, dass dieser Verbrauch im Zuge der Elektrifizierung kontinuierlich ansteigt. Für die Stützjahre ergeben sich folgende Werte:

- **2030:** 108 GWh
- **2035:** 138 GWh
- **2040:** 154 GWh
- **2045:** 168 GWh

Die Entwicklung zeigt drei Phasen: In den frühen 2030er-Jahren wächst die Stromnachfrage moderat, da Wärmepumpen und E-Mobilität aufkommen. Ab 2030 verstärkt sich der Anstieg deutlich durch den massiven Hochlauf elektrischer Heizsysteme und zunehmende Ladeinfrastruktur. Ab 2040 verlangsamt sich die Dynamik wieder leicht, der Verbrauch steigt aber stabil weiter an.

Für die Wärmeplanung bedeutet das: Der elektrische Anteil der Wärmeversorgung wird zum dominierenden Treiber des zukünftigen Strombedarfs, besonders in den Wintermonaten.

7.5. Zeitlich aufgelöste Lastentwicklung

Die zeitliche Lastentwicklung zeigt, wie sich der Strombedarf im Tages- und Jahresverlauf verändert und welche Konsequenzen sich ergeben. Dabei wird deutlich, dass nicht nur die Gesamtmenge des Stromverbrauchs steigt, sondern vor allem die Struktur des Verbrauchs (*wann* Strom benötigt wird) entscheidend für die Netzbelastung ist. Die Analyse unterscheidet zwischen Sommer- und Winterzeit, da der Einfluss der Photovoltaik und der elektrische Wärmebedarf stark saisonal variieren.

7.5.1. Sommerliche Lastentwicklung

Analyse für Wochentage – Sommer IST

Der Lastgang zeigt einen ausgeprägten PV-Überschuss zur Mittagszeit, der zu einer deutlich reduzierten bzw. negativen Netzlast führt. Morgens und besonders abends entstehen Lastspitzen durch Haushalte, Gewerbe und Industrie bei gleichzeitig geringer PV-Erzeugung. Netztechnisch kritisch sind die steilen Laständerungen („Duck Curve“), auch wenn die Systemgrenzen insgesamt eingehalten werden.¹⁷

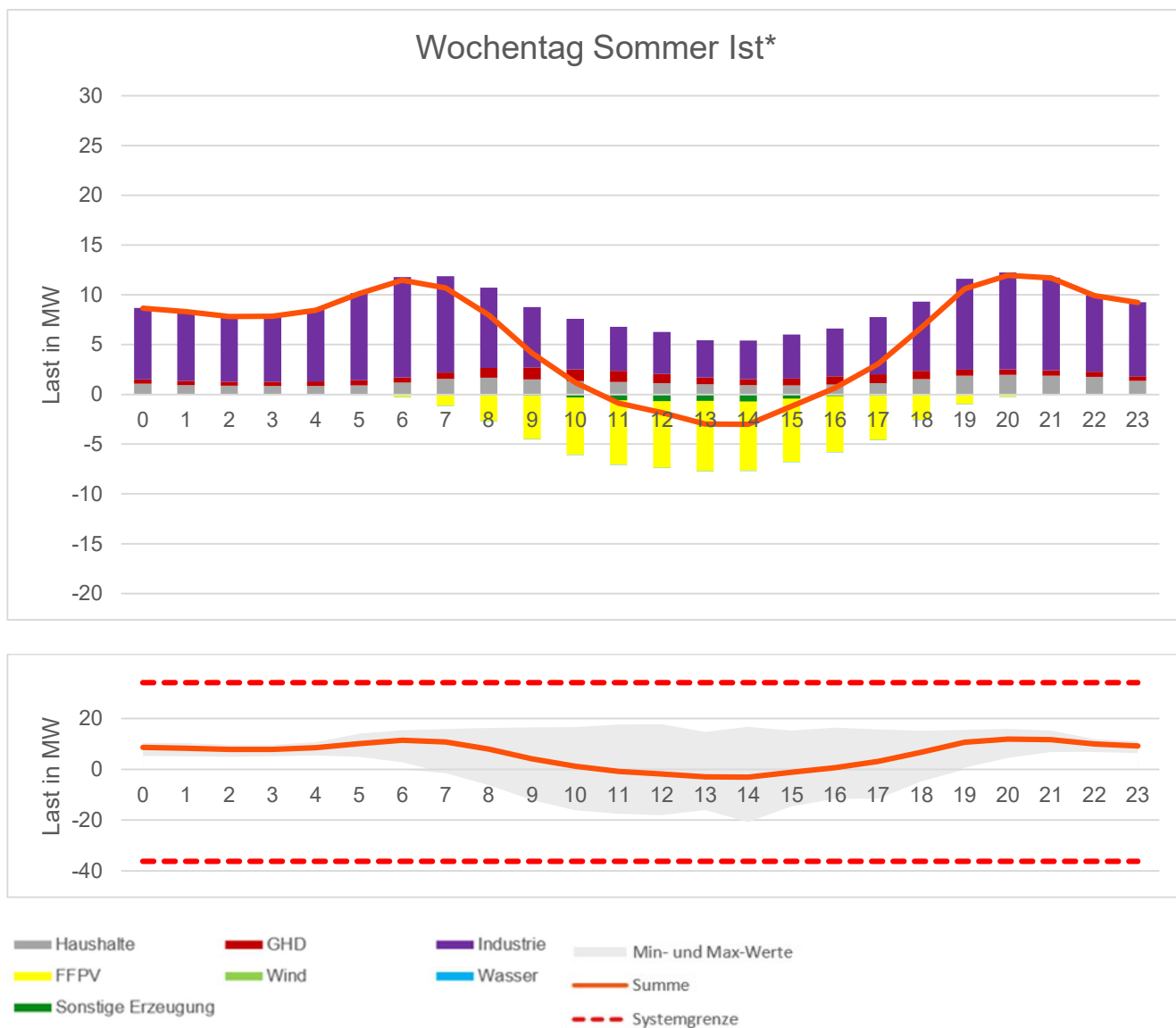


Abbildung 61: Lastprofilanalyse im Sommer IST - Wochentage

¹⁷ **Anmerkung:** Die Sommermonate umfassen den Zeitraum von Juni bis August, die Wintermonate den Zeitraum von Dezember bis Februar.

Analyse für Sonntage – Sommer IST

Der Sommer-Sonntag ist durch geringe Nachfrage und starke PV-Überschüsse geprägt, was zu einer ausgeprägt negativen Netzlast am Mittag führt. Im Vergleich zum Werktag fehlen Lastspitzen, während Rückspeisung und Netzstabilität die zentrale Herausforderung darstellen. Sonntage zeigen damit bereits heute typische Eigenschaften eines zukünftigen, stark erneuerbaren Stromsystems.

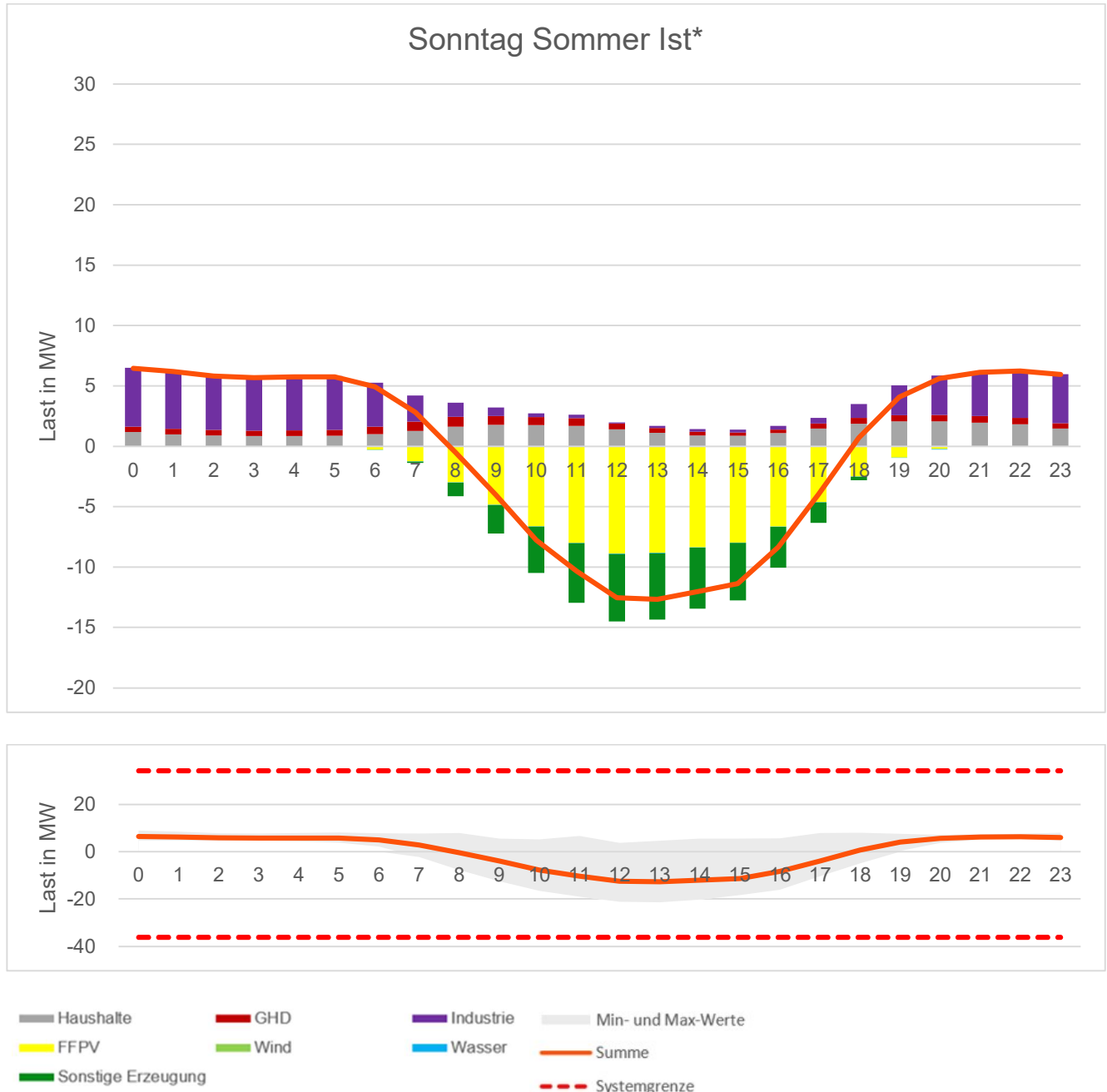


Abbildung 62: Lastprofilanalyse im Sommer IST - Sonntage

Analyse für Wochentage – Sommer 2045

Im Jahr 2045 ist die Grund- und Spitzenlast deutlich höher, getrieben durch Elektrifizierung von Industrie, Wärme und Mobilität. Gleichzeitig führen weiter ausgebauten PV-Kapazitäten zu starken Mittagsüberschüssen mit deutlich negativer Netzlast. Der zentrale Unterschied zu heute sind die extremen Lastgradienten: Das System wird deutlich flexibler, aber auch netztechnisch anspruchsvoller.

Die PV-Einspeisung ist durch den Ausbau der Freiflächen- und Dachanlagen so hoch, dass sie in den Mittagsstunden große Teile des lokalen Verbrauchs deckt oder sogar übersteigt. Während der Abend- und Nachtstunden steigt die Netzlast gegenüber dem Ist-Zustand deutlich an, insbesondere durch elektrische Wärmeherzeugung (Warmwasser, Systemkreiswärmepumpen) und Ladevorgänge im Mobilitätssektor. Insgesamt führt dies dazu, dass das Netz im Sommer tagsüber stark entlastet wird, während die Nachtlast stark zunimmt. Der Sommer bleibt damit die stabilste Jahreszeit im elektrischen System, gleichzeitig aber auch diejenige mit dem größten Potenzial für Flexibilität und Sektorenkopplung.

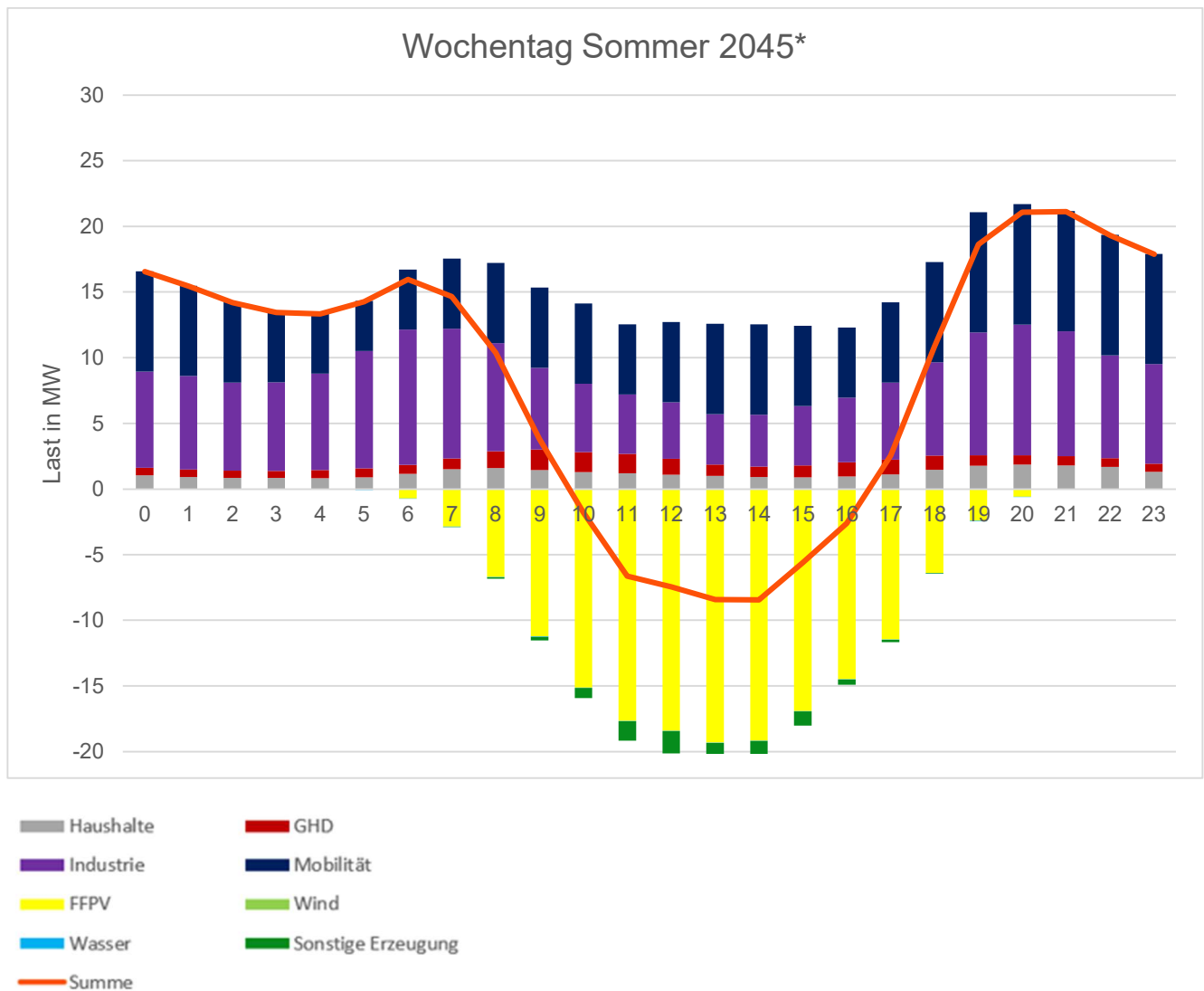


Abbildung 63: Lastprofilanalyse im Sommer 2045 - Wochentage

7.5.2. Winterliche Lastentwicklung

Analyse für Wochentage – Winter IST

Der Winter stellt die größte Herausforderung für das Stromsystem dar. Heute zeigt der Winterlastgang ausgeprägte Spitzenlasten in den Morgen- und frühen Abendstunden. Diese entstehen durch hohe Haushaltslasten, Beleuchtung und Wärmeerzeugung. Der Winter-Wochentag IST ist durch hohe, weitgehend kontinuierliche Nachfrage und geringe PV-Beiträge geprägt. Im Gegensatz zum Sommer fehlen Überschüsse, wodurch das Netz dauerhaft als Verbrauchsnetz betrieben wird. Die zentrale Herausforderung liegt im Winter nicht in Flexibilität, sondern in gesicherter Erzeugungs- und Netzkapazität.

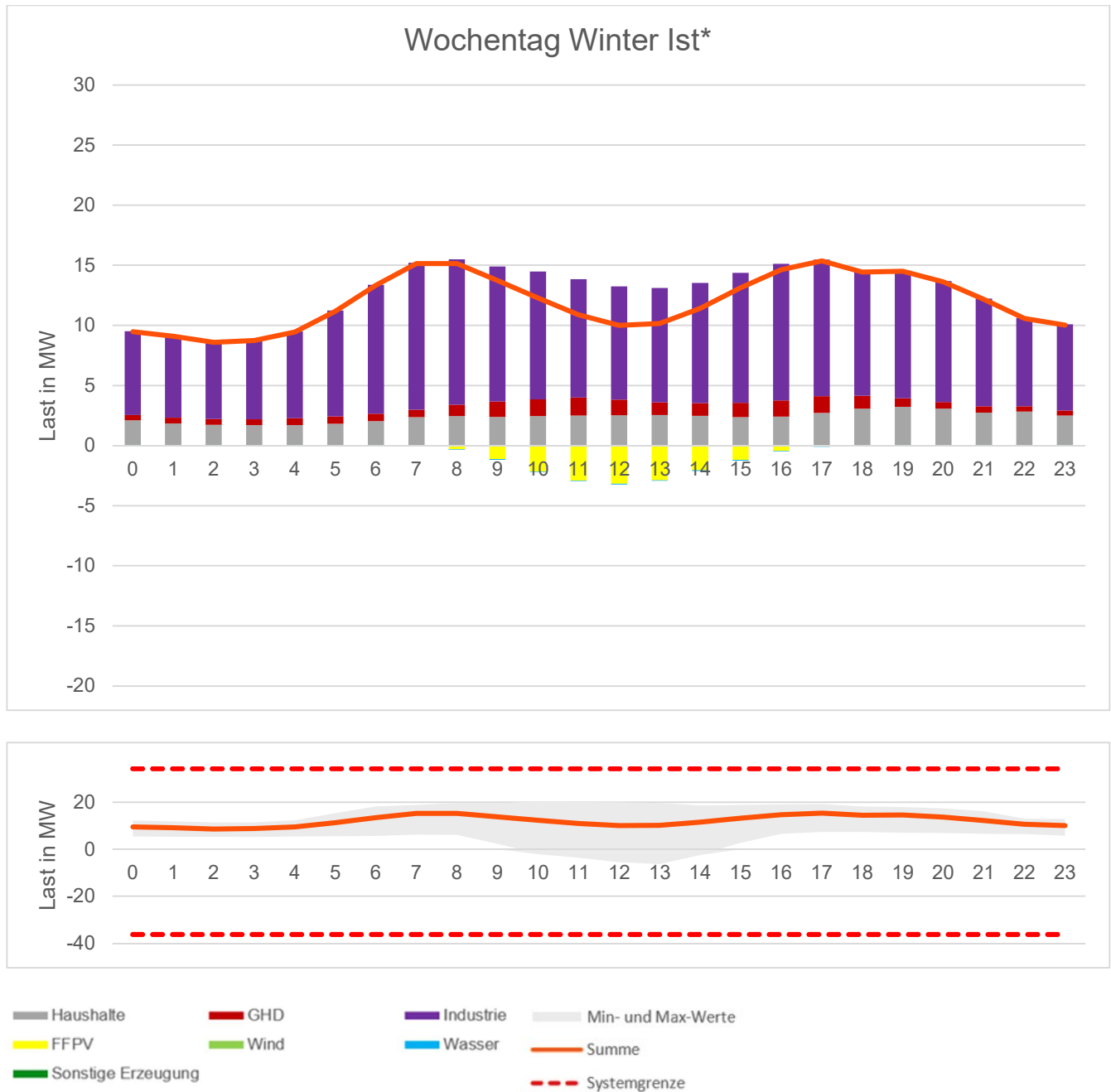


Abbildung 64: Lastprofilanalyse im Winter IST – Wochentage

Analyse Sonntage – Winter IST

Der Winter-Sonntag im IST-Zustand ist durch eine insgesamt moderate und gleichmäßige Netzlast gekennzeichnet, die deutlich unter dem Niveau eines Winter-Wochentags liegt. Industrie- und GHD-Verbräuche sind stark reduziert, sodass die Haushalte den Lastgang dominieren; ausgeprägte Morgen- oder Abendspitzen treten nicht auf. Aufgrund der geringen, zeitlich begrenzten PV-Einspeisung bleibt die Netzlast über den gesamten Tag positiv. Insgesamt stellt der Winter-Sonntag einen betrieblich unkritischen, verbrauchsdominierten Netztag ohne Überschussphasen dar.

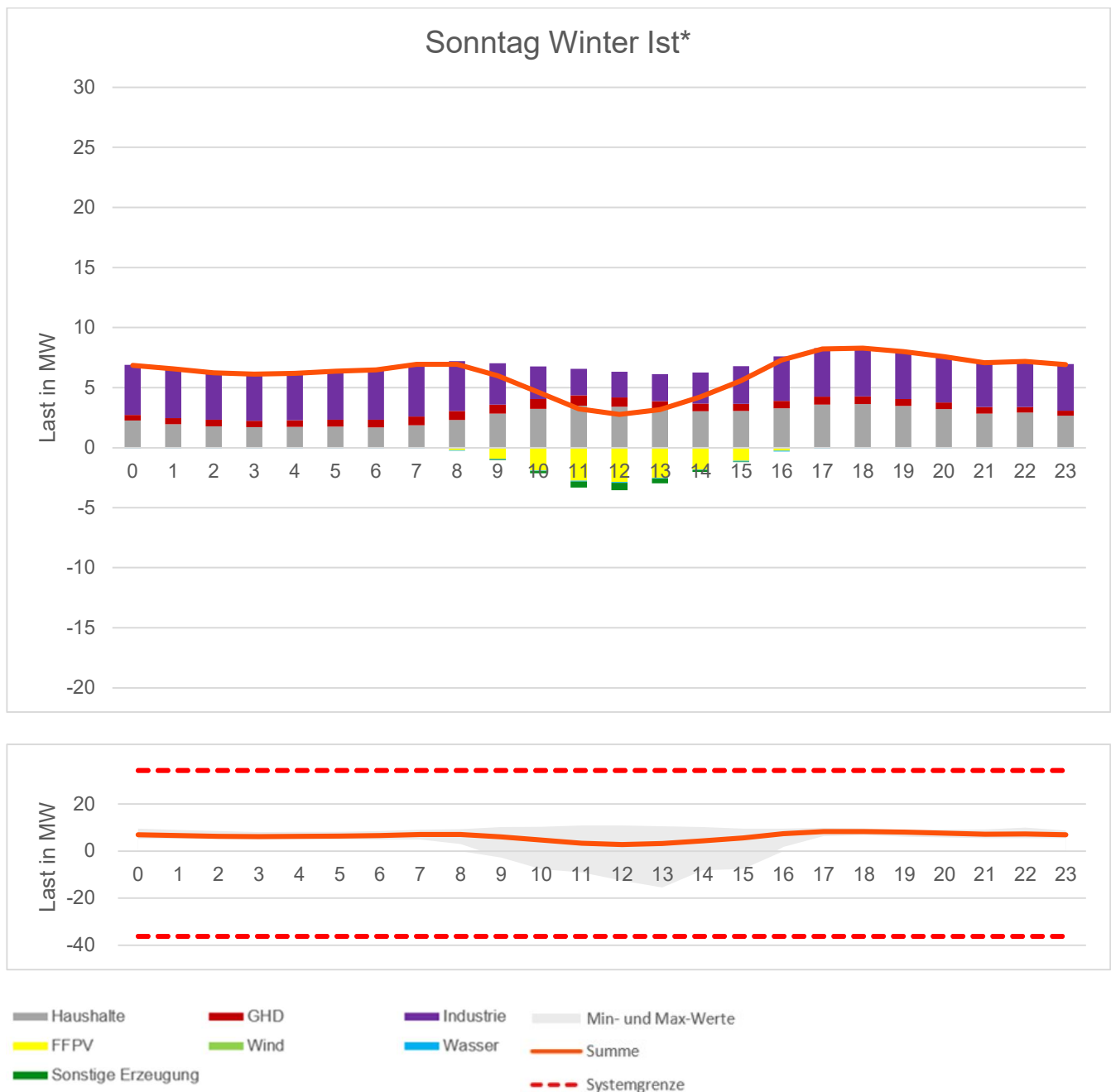


Abbildung 65: Lastprofilanalyse im Winter IST - Sonntage

Analyse für Wochentage – Winter 2045

Der Winter-Wochentag 2045 ist durch eine deutlich höhere und strukturell veränderte Stromnachfrage geprägt, die sich aus der weitgehenden Elektrifizierung von Wärme, Industrie und Mobilität ergibt. Wärmepumpen erreichen bei niedrigen Außentemperaturen hohe Leistungsaufnahmen, während gewerbliche und industrielle Verbraucher eine erhöhte Grundlast verursachen; zusätzlich tritt die elektrische Mobilität als neuer, relevanter Lasttreiber auf und verstärkt insbesondere die Abendstunden. Die Tagesstruktur ähnelt dem heutigen Winterprofil, jedoch mit deutlich ausgeprägteren Spitzen in den Zeitfenstern 6–9 Uhr und 17–20 Uhr, wobei die Abendspitze bis auf rund 30 MW anwächst. Aufgrund der im Winter nur geringen PV-Erzeugung kommt es zu keiner nennenswerten Entlastung oder Überschussphase, sodass die zusätzliche Last vollständig durch das Stromnetz gedeckt werden muss. Damit bestätigt sich der Winter als dimensionierende Jahreszeit für Netzbetrieb und Netzausbau.

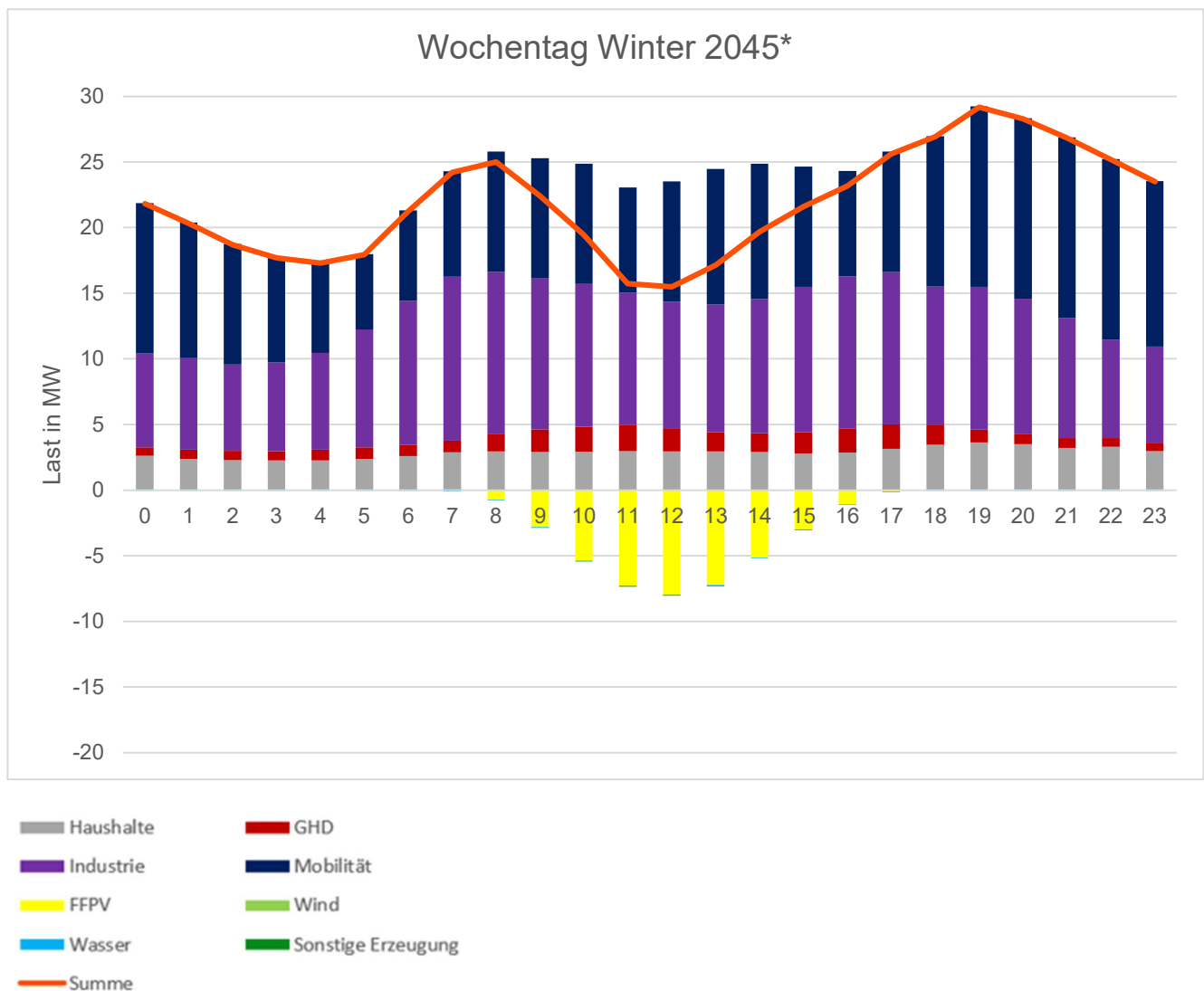


Abbildung 66: Lastprofilanalyse im Winter 2045 - Wochentage

7.5.3. Saisonale Gegenüberstellung – Wochentage

Die Gegenüberstellung von Sommer- und Winterlasten zeigt ein zunehmend asymmetrisches System:

- **Sommer:**
 - Zunehmend starke PV-Überschüsse: Mittags niedrige Netzlast durch hohe PV-Einspeisung.
 - Verbrauchsspitzen morgens und abends im Sommer 2045 höher als im Sommer Ist
- **Winter:**
 - Hohe elektrische Wärmebedarfe: Verbrauchsspitzen morgens und abends im Sommer 2045 höher als im Sommer Ist.
 - Geringe solare Einspeisung
 - Steigende Spitzenlasten und hohe Netzbelastungen: Verbrauchsspitzen morgens und abends im Sommer 2045 höher als im Sommer Ist.

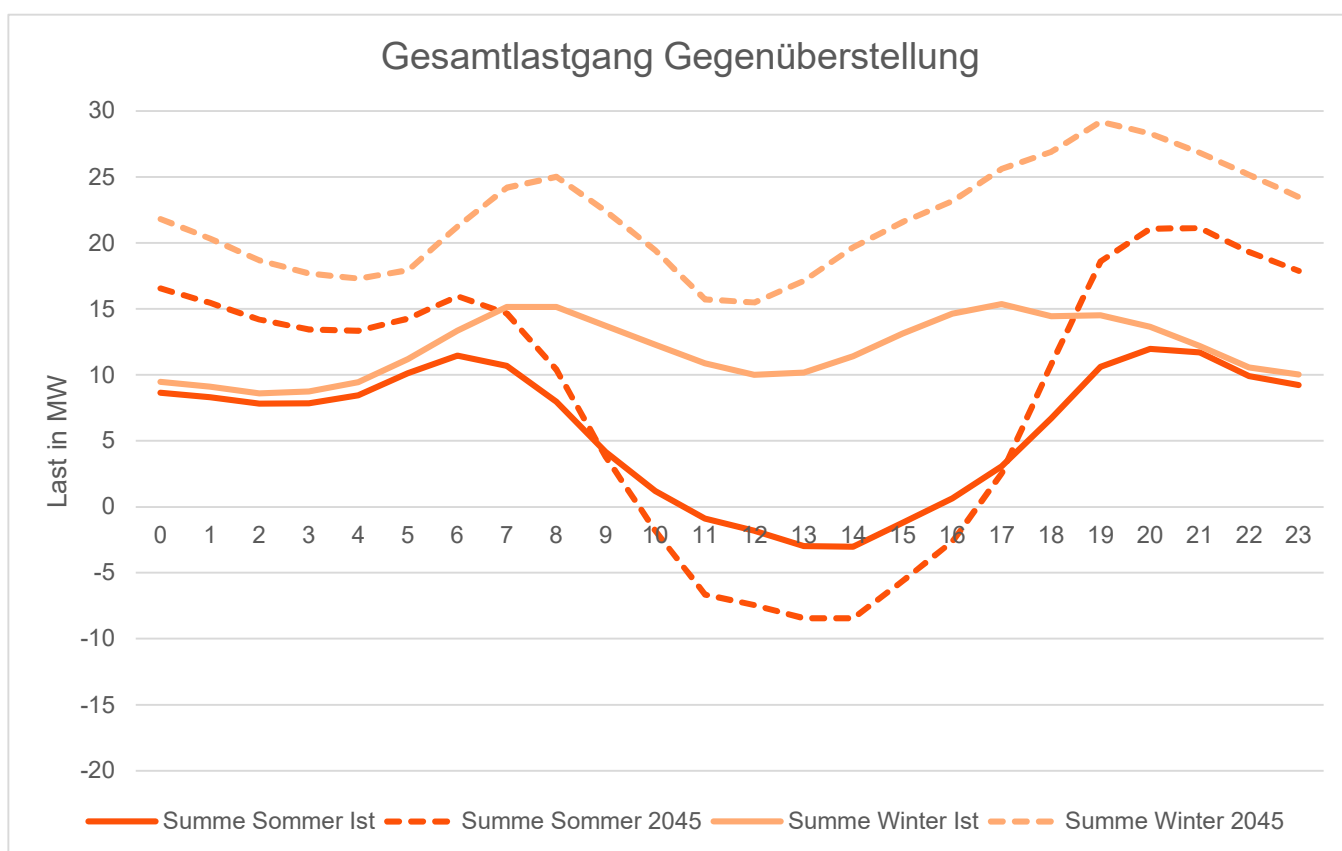


Abbildung 67: Gesamtlast Gegenüberstellung

Der Kontrast zwischen den Jahreszeiten verschärft sich mit zunehmender Elektrifizierung. Dies erfordert eine kombinierte Wärme- und Stromnetzstrategie, die sowohl Erzeugungsüberschüsse im Sommer nutzen als auch Winterlasten stabil abdecken kann.

7.6. Auslastung der Netzknotenpunkte

Die beiden Schalthäuser Süd und Südzucker bilden die zentralen Netzknotenpunkte der örtlichen Stromversorgung. Sie sind maßgeblich dafür verantwortlich, welche elektrische Leistung überhaupt in das Stadtgebiet eingespeist werden kann. Die Analyse zeigt, dass beide Knotenpunkte bereits heute moderat ausgelastet sind und bis 2045 ohne strukturelle Verstärkung insbesondere das Schalthaus Süd deutlich über seine Kapazitäten hinaus beansprucht werden würde.

Heutige Auslastung (IST):

- **Schaltheis Süd:** ca. 57 %
- **Schaltheis Südzucker:** ca. 62 %

Diese Werte verdeutlichen, dass das Netz aktuell noch stabil betrieben werden kann, jedoch nur über begrenzte Leistungsreserven verfügt. Die vorhandene Kapazität reicht nicht aus, um größere zusätzliche Verbraucher wie flächendeckende Wärmepumpeninstallationen oder eine vollständig elektrifizierte Mobilität aufzunehmen.

Prognose für 2045:

- **Schaltheis Süd:** bis zu 217 %
- **Schaltheis Südzucker:** bis zu 72 %

Damit würde insbesondere das Schaltheis Süd langfristig **überlastet**, was zu instabilen Betriebszuständen, Abschaltungen oder lokalen Versorgungsengpässen führen kann. Die Ursache liegt in der Entwicklung der elektrischen Lasten, die in **Kapitel 7.5** dargestellt wurde: Wärmepumpen erzeugen insbesondere im Winter hohe zusätzliche Lastspitzen, während gleichzeitig kaum Photovoltaik zur Entlastung beiträgt. Parallel nimmt der Strombedarf durch E-Mobilität, gewerbliche Anwendungen und elektrische Prozesswärme zu.

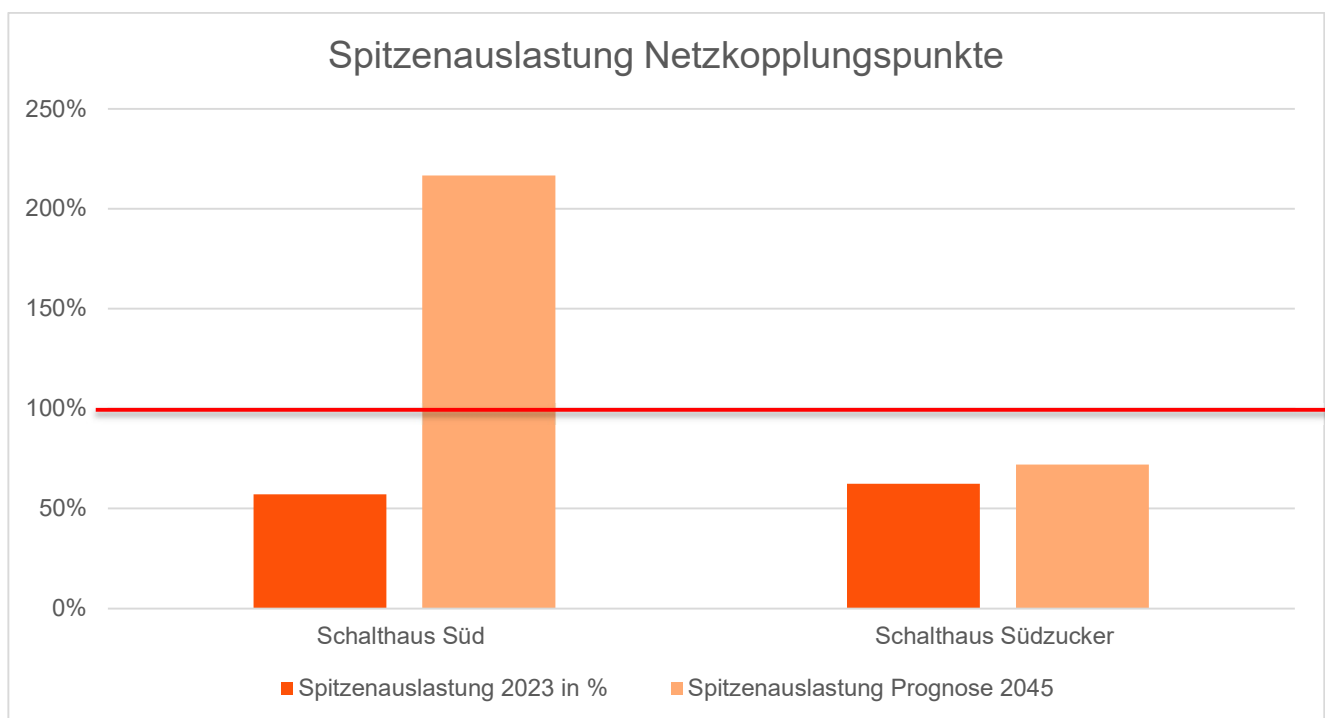


Abbildung 68: Spitzenauslastung Netzkopplungspunkte im Vergleich

Für die Wärmeplanung bedeutet dies:

Die Netzkopplungspunkte werden zu **kritischen Infrastrukturelementen**, die über den Erfolg der Wärmewende mitentscheiden. Ohne Kapazitätsausbau – etwa durch größere Transformatoren, zusätzliche Abgänge im Mittelspannungsnetz und gezielte Netzverstärkungen – können wesentliche Elemente des zukünftigen Wärmesystems nicht umgesetzt werden. Der Netzausbau ist daher kein ergänzender, sondern ein **zwingend notwendiger Bestandteil** der kommunalen Wärmeplanung.

7.7. Zusammenfassung

Die Stromnetzanalyse zeigt zusammenhängend, wie eng Wärmeversorgung, Strombedarf und Netzkapazitäten miteinander verbunden sind. **Die zentrale Botschaft lautet:** Die Wärmewende ist nur realisierbar, wenn das Stromsystem parallel mitwächst.

Zu Beginn (**Kapitel 7.2**) wurde deutlich, dass Plattling ein industriell geprägtes Stromlastprofil besitzt. Die Industrie verursacht den größten Anteil des heutigen Verbrauchs, während Haushalte und GHD-Bereiche künftig aufgrund des massiven Wärmepumpenausbaus stärker ins Gewicht fallen werden. Dies bildet die Ausgangsbasis für die zukünftige Entwicklung.

Kapitel 7.3 zeigt, dass Plattling über Photovoltaik-Potenziale verfügt, die theoretisch sogar über dem gesamten zukünftigen Strombedarf liegen. Diese Potenziale können jedoch hauptsächlich im Sommer genutzt werden und tragen im Winter (entscheidende Heizlastzeit) nur gering zur Stromerzeugung bei. Daraus ergibt sich ein immer stärker ausgeprägtes saisonales Ungleichgewicht.

Kapitel 7.4 beschreibt die Entwicklung des Stromverbrauchs von heute 95 GWh auf 168 GWh im Jahr 2045. Dieser Anstieg erfolgt nicht linear: Der stärkste Zuwachs findet zwischen 2030 und 2035 statt, wenn Wärmepumpen und E-Mobilität gleichzeitig in großer Zahl in den Markt dringen. Dies zeigt, dass der steigende Strombedarf eine direkte Folge der Elektrifizierung im Wärme- und Verkehrssektor ist.

In **Kapitel 7.5** wird der Einfluss der zeitlichen Lastverteilung deutlich. Der Sommer bringt hohe PV-Erträge und Entlastung, während der Winter durch Wärmepumpenlasten und geringe solare Einspeisung geprägt ist. Die Winterlastspitzen steigen bis 2045 auf rund 30 MW und werden zur dimensionierenden Größe für das Stromnetz. **Die Analyse macht klar:** Die Herausforderung liegt weniger in der Jahresenergiemenge als in der winterlichen Spitzenlast.

Kapitel 7.6 zeigt schließlich, dass die beiden Netzkopplungspunkte bereits heute nur eingeschränkt Reserven bieten und im Zieljahr insbesondere das Schalthaus Süd mit 217 % Spitzenauslastung deutlich überlastet wäre. Ohne Netzverstärkung wäre die Umsetzung einer elektrifizierten Wärmeversorgung und einer voll ausgebauten Ladeinfrastruktur technisch nicht möglich.

Zentrale Schlussfolgerungen:

1. Der Stromverbrauch steigt moderat, die Spitzenlast stark. Der Winter wird zur kritischen Saison.
2. Wärmepumpen und E-Mobilität verstärken die Netzlasten genau dann, wenn die PV-Erzeugung gering ist.
3. Photovoltaik bietet sehr hohe Potenziale, löst aber die saisonale Winterproblematik nicht.
4. Wärmenetze sind ein wichtiges Instrument, um elektrische Spitzenlasten zu reduzieren.
5. Ein gezielter, frühzeitig geplanter Netzausbau ist zwingend notwendig.
6. Wärme- und Stromsystem müssen integriert geplant werden, um ein robustes Zielszenario zu ermöglichen.

8. Umsetzungsstrategie & -maßnahmen

8.1. 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 Wärmenetze in Gebieten mit hoher Wärmeliniendichte, die Einrichtung von Wasserstoffnetzen, die Umrüstung von Erdgasverteilnetzen insbesondere 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 von der Stadt 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 2030) 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 das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung erreicht werden kann.

In **Abbildung 69** 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.

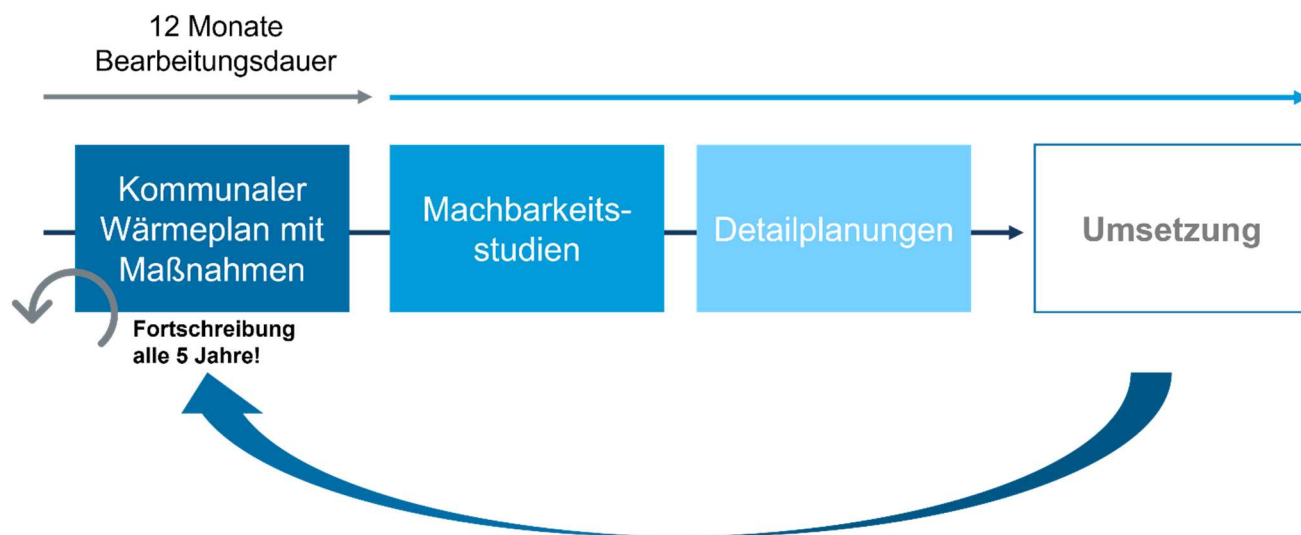


Abbildung 69: Zusammenhang zwischen Maßnahmenplanung der KWP und Detailplanungen.

8.2. Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie

Die Stadt steht, wie viele andere Kommunen in Deutschland, vor der Herausforderung, ihre 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.

Um die Wärmewende umzusetzen, müssen diese Elemente zeitlich geplant, konkretisiert und in Maßnahmen überführt werden. Auf Basis der Simulation von Potenzialen von erneuerbaren Energien, Abwärme sowie Wärmenetzen und energetischen Sanierungen wird die Umsetzungsstrategie mit von der Stadt selbst zu realisierenden Umsetzungsmaßnahmen in den Fokusgebieten entwickelt.

Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie sind:

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

Anfertigung von Machbarkeitsstudien für mögliche 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 Geothermie und 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 das Plangebiet ein relevantes Abwärmepotenzial aus. 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 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.

8.3. Planung der Maßnahmen und Fokusgebiete

Die Umsetzungsstrategie 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 70 dargelegt ist.

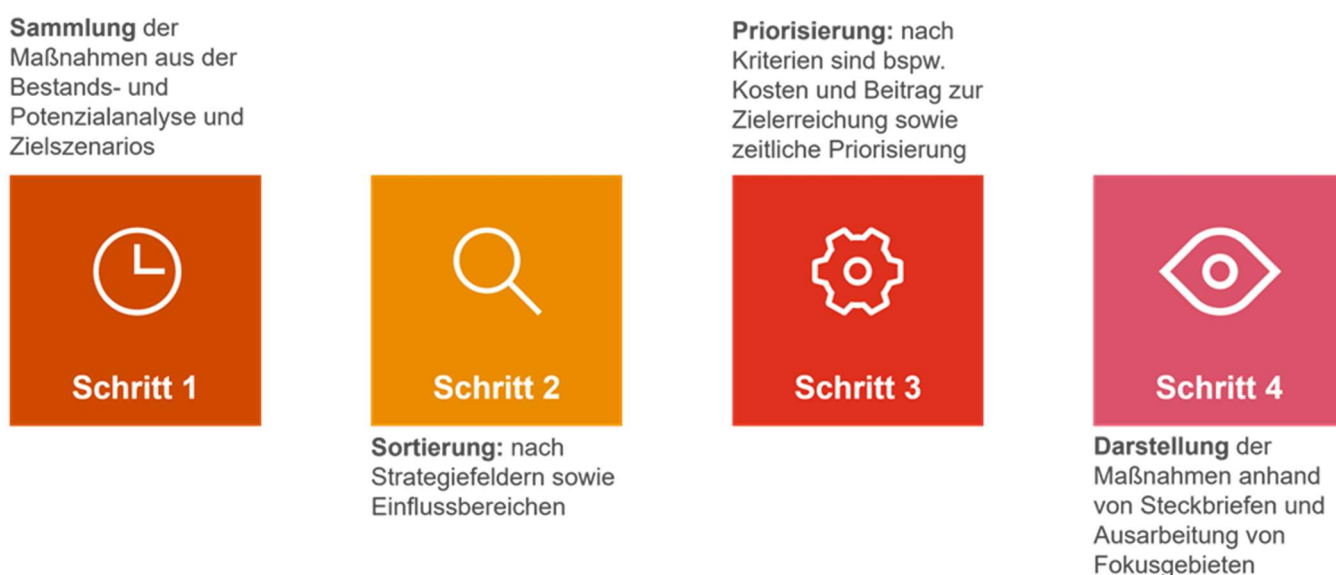


Abbildung 70: Schritte für die Ableitung der Maßnahmen zur Umsetzungsstrategie der Wärmeplanung

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

Um eine nachhaltige Wärmeversorgung für die Stadt 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:

- **Wärmenetz:** Im Plangebiet existieren bereits Wärmenetze. Im zentralen Stadtgebiet, insbesondere in der Nähe dieser Bestandsnetze, wurden zum Teil hohe Wärmeliniendichten festgestellt. Daher sollten künftig weitere Untersuchungen und eine Machbarkeitsstudie zur Errichtung weiterer Wärmenetze bzw. zu einer Erweiterung der bereits bestehenden Wärmenetzinfrastruktur erfolgen.
- **Tiefe und oberflächennahe Geothermie:** 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 zu dezentralen Versorgungskonzepten die Heizungsmodernisierung unterstützen.

8.3.2. 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 der Stadt 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 vorgeschlagenen Umsetzungsmaßnahmen wird in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Diese Maßnahmen sollen zur Erreichung des Zielszenarios beitragen. Die Liste ist im weiteren Verlauf der Wärmeplanung zu ergänzen und zu aktualisieren.

Nr.	Titel	Einfluss	Beschreibung
Strategiefeld: Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien			
1	Gezielter Einbezug von Unternehmen in die Transformation der Wärmeversorgung	Koordinieren	Prüfung, Initiierung und Begleitung der Erschließung von Quellen unvermeidbarer Abwärme zur Nutzung in Fernwärmenetzen in Abstimmung mit ansässigen Unternehmen (insb. Großverbraucher).

			Prüfung, wie die Erstellung der Prozesswärme-Transformationspläne für Unternehmen koordiniert werden kann und ob diese - in Teilen - gesammelt werden können, um Synergien zu ermitteln.
Strategiefeld: Wärmenetzausbau und -transformation			
2	Entwicklung einer Strategie für den Fernwärmeausbau mit einem zeitlichen Ausbauplan	Regulieren	Beantragung einer (BEW-)Machbarkeitsstudie, Bereitstellung von erforderlichen Flächen, Unterstützung bei der Erhöhung der Anschlussquote, Ausbau des Bestandsnetzes, Ausweisung der Erweiterung.
Strategiefeld: Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren			
3	Etablierung integrierter Planungs- und Kommunikationsstrukturen, z. B. „Runder Tisch Wärmewende Plattling“	Koordinieren	Etablierung effizienter und möglichst integrierter Kommunikations- und Planungsstrukturen, beispielsweise für eine Frühabstimmung von Infrastruktur- und Bauprojekten, durch einen „Runden Tisch Wärmewende Plattling“ oder durch die Einrichtung gemeinsamer Planungswerkzeuge für Baumaßnahmen an der Infrastruktur (Breitbandausbau, Straßen-/Tiefbauarbeiten, Gebäudesanierungen etc.). Dabei sind auch städtische Baumaßnahmen zu berücksichtigen.
Strategiefeld: Verbraucherverhalten und Suffizienz			
4	Informations- und Beratungsangebote für Bürger: innen und weitere Akteure	Motivieren	Ausbau von Informations- und Beratungsangeboten für dezentrale Wärmelösungen und energetische Sanierungen.
Strategiefeld: Strom- und Wasserstoffnetzausbau // Gasnetztransformation/Biomethan-Netz			
5	Sektorenkopplung - Stromnetzcheck	Regulieren	Dezentrale Gebietseinteilung und die jeweilige Wärmebedarfe werden mit dem Stromnetzbetreiber besprochen, um frühzeitige Engstellen im Stromnetz zu identifizieren. Vertiefende Prüfung der Stromnetzkapazitäten zur Deckung zusätzlicher Strombedarfe durch Wärmepumpen, insb. in Verbindung mit anzunehmendem Ausbau der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität.
6	Kontrolle der Gasnetztransformation und regelmäßige Prüfung des Wasserstoffpotenzials	Koordinieren	Begleitung der Ausarbeitung des Gasnetztransformationsplan (durch den Netzbetreiber) im regelmäßigen Austausch zwischen Netzbetreiber, Stadt und Akteuren; Aktualisierung des möglichen Wasserstoffpotenzials.
Flankierende Maßnahmen – (kurzfristige Umsetzung, mittelfristige Wirkung)			
7	Verpflichtende Wärmeversorgungskonzepte für Neubaugebiete	Regulieren	Sicherstellung einer umweltfreundlichen und effizienten Wärmeversorgung in allen Neubaugebieten durch die Einführung verpflichtender Wärmeversorgungskonzepte.
8	Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren	Motivieren	Durchführung, Organisation oder (finanzielle) Unterstützung und Begleitung eines Pilotprojekts zur Umstellung auf erneuerbare Heizungslösungen wie Wärmepumpen. Bspw. Auslotung eines Wettbewerbs (mit finanzieller Unterstützung) für bestimmte Häusertypen oder Wohnviertel (bspw. Alter, Bauart etc.) mit Leuchtturmcharakter.

9	Prüfung der Erschließung der Gewässerwärme mit Großwärmepumpen	Versorgen	Initiale Prüfung und anschließende Begleitung der Erschließung der Gewässerwärme der Isar mittels Großwärmepumpe(n).
10	Festlegung von Energiestandards für städtische Liegenschaften	Motivieren	Aufnahme von Festlegungen zur (erneuerbaren) Wärmeversorgung in Verträgen über den Erwerb, die Veräußerung oder die Nutzungsüberlassung von kommunalen Liegenschaften, Sanierung der kommunalen Liegenschaften, PV-Ausbau. Integration von Energiemanagementsystemen für Öffentliche Einrichtungen.

Tabelle 9: Maßnahmenübersicht

8.3.3. 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 71: Übersicht über die Kriterien und Anforderungen bei der Priorisierung der Maßnahmen

8.3.4. 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.

8.3.5. Priorisierte Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe

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

A. Steckbrief 1 - Gezielter Einbezug von Unternehmen in die Transformation der Wärmeversorgung

Maßnahmentitel	Gezielter Einbezug von Unternehmen in die Transformation der Wärmeversorgung
Strategiefeld	Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien
Beschreibung	Prüfung, Initiierung und Begleitung der Erschließung von Quellen unvermeidbarer Abwärme zur Nutzung in Fernwärmenetzen in Abstimmung mit ansässigen Unternehmen (insb. Großverbraucher).
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Unternehmen weisen im Vergleich zu privaten Haushalten häufig hohe, kontinuierliche und technisch anspruchsvolle Wärmebedarfe auf und bieten damit besondere Hebel für eine effiziente und treibhausgasarme Wärmeversorgung. Umsetzungsschritte: • Aufgreifen der bereits identifizierten Unternehmen aus der kommunalen Wärmeplanung als Ausgangspunkt. • Fortlaufende Ergänzung um weitere relevante Unternehmen (Neuansiedlungen, Erweiterungen, Nachmeldungen). • Kurze Datenerhebung zu Prozesswärme, Abwärmepotenzialen und Lastprofilen. • Räumlicher Abgleich mit bestehenden und geplanten Wärmenetzgebieten. • Gezielte Ansprache und Priorisierung interessierter und geeigneter Unternehmen. • Vertiefte Prüfung und Projektentwicklung zur Abwärmenutzung bzw. Netzanbindung.
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2026-2035
Kosten , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	gering: Insbesondere organisatorischer Aufwand
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Koordinieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Plattling, Stadtwerke Plattling, ggf. externe Fachbüros, Unternehmen
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Plattling, Stadtwerke Plattling, Unternehmen, Endkunden (Einfluss auf den Wärmelieferpreis)
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Prüfung der Förderfähigkeit der Maßnahme (z. B. Landes- oder Bundesförderprogramme für erneuerbare Energien)
Information aus bestehenden Konzepten	Informationsstand aus der Wärmeplanung laufend erweitern und aktualisieren
Flankierende Aktivitäten	Öffentlichkeitsarbeit, Information und Beratung für interessierte Unternehmen und Endkunden

B. Steckbrief 2 - Entwicklung einer Strategie für den Fernwärmeausbau mit einem zeitlichen Ausbauplan

Maßnahmentitel	Entwicklung einer Strategie für den Fernwärmeausbau mit einem zeitlichen Ausbauplan
Strategiefeld	Wärmenetzausbau und -transformation
Beschreibung	Vergabe und fachliche Begleitung einer Machbarkeitsstudie zur Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit eines neuen Wärmenetzes bzw. einer Erweiterung der Wärmenetzinfrastruktur in der in der südlichen Kernstadt. Ziel ist eine fundierte Entscheidungsgrundlage für den (Aus)-Bau und Betrieb eines Wärmenetzes, basierend auf den Ergebnissen des kommunalen Wärmeplans. Die Studie kann ggf. im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) beantragt werden.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Umsetzungsschritte: • Antragstellung für Modul 1 der BEW-Förderung (Machbarkeitsstudie, falls der Ausbau als Neubau gilt; Förderung eines Transformationsplans ist ab dem 1. April 2026 nicht mehr möglich) oder externe Beauftragung ohne Förderung. Ggf. wird das externe Planungsbüro oder die Stadtwerke die BEW-Förderung selbst beantragen. • Auswahl und Beauftragung eines qualifizierten Büros (nach Förderzusage, falls vorhanden). • Durchführung der Machbarkeitsstudie (Analyse von Wärmebedarf, Erzeugungspotenzialen, Netzstruktur, Wirtschaftlichkeit, Fördermöglichkeiten) • Präsentation und Bewertung der Ergebnisse im Stadtrat • 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 Geplanter Abschluss: Ende 2026
Kosten , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Gering: Ca. 50.000 Euro (Schätzung für die Machbarkeitsstudie; exklusive weiterer Planungskosten); Kosten abhängig von Fördermöglichkeiten.
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren, Koordinieren)	Regulieren, Koordinieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Plattling (Planungsverantwortliche Stelle), Stadtwerke Plattling, Externes Planungsbüro
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Plattling, potenzielle Wärmenetzbetreiber, ggf. Industrieunternehmen (bei Abwärmeeinspeisung)
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW), ggf. weitere Förderprogramme (Land, EU)
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 - Einrichtung von Planungs- und Kommunikationsstrukturen, „Runder Tisch Wärmewende Plattling“

Maßnahmentitel	Einrichtung von Planungs- und Kommunikationsstrukturen, „Runder Tisch Wärmewende Plattling“
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 „Runden Tisches Wärmewende Plattling“ sowie gemeinsamer digitaler Planungswerkzeuge für Baumaßnahmen (z. B. Breitbandausbau, Straßen-/Tiefbau, Gebäudesanierungen). Auch städtische Projekte werden integriert. Ergänzung: Zusätzlich sollte ein Workshop zum Betreibermodell für Wärmenetze durchgeführt werden, um verschiedene Umsetzungsoptionen und Betreiberstrukturen zu diskutieren und ggf. private Initiativen zu ermöglichen: Weitere Informationen zum Thema Wärmenetze errichten und betreiben.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Umsetzungsschritte: • Ziele festlegen: Mandat und Aufgaben des Runden Tisches 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 • Workshop zum Betreibermodell für Wärmenetze durchführen
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, Koordinieren, Motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Plattling, Stadtwerke Plattling, lokales Handwerk, Bürger, weitere relevante Stakeholder
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Plattling, teilnehmende Akteure am Runden Tisch
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, Workshop zum Betreibermodell, regelmäßige Informationsveranstaltungen

D. Steckbrief 4 - Informations- und Beratungsangebote für Bürger: innen und weitere Akteure

Maßnahmentitel	Informations- und Beratungsangebote für Bürger: innen und weitere Akteure
Strategiefeld	Verbraucherverhalten und Suffizienz
Beschreibung	Informations- und Beratungsangebote unterstützen Bürger:innen und weitere Akteure dabei, die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung zu verstehen und fundierte Entscheidungen zur zukünftigen Wärmeversorgung zu treffen. Sie erhöhen Transparenz, schaffen Orientierung zu technischen Optionen und Fördermöglichkeiten und stärken die Akzeptanz der Wärmewende.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Umsetzungsschritte: • Zentrale kommunale Anlaufstelle für Wärmewende-Themen einrichten • Zielgruppenspezifische Informationsmaterialien bereitstellen • Quartiersbezogene Informations- und Beratungsangebote umsetzen • Digitale Informations- und Beteiligungsformate nutzen • Kooperation mit lokalen Akteuren und Multiplikatoren aufbauen • Angebote regelmäßig evaluieren und langfristig verstetigen
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 bis gering, je nach Umsetzung
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Motivieren, Koordinieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Plattling, ggf. Energieagenturen, lokale Fachbetriebe
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Plattling, Bürger: innen, lokales Handwerk, Unternehmen
Finanzierungsmechanismen und Gewichtung	Prüfung der Förderfähigkeit der Maßnahme (z. B. Bundes-, Landes- und EU-Programme), ggf. kommunale Mittel
Information aus bestehenden Konzepten	Berücksichtigung bisheriger Informationsunterlagen und Erfahrungen zu vergleichbaren Kampagnen
Flankierende Aktivitäten	Verknüpfung mit Aktivitäten des Klimaschutzmanagements, regelmäßige Informationsveranstaltungen, Öffentlichkeitsarbeit

D. Steckbrief 5 – Sektorenkopplung-Stromnetzcheck

Maßnahmentitel	Sektorenkopplung-Stromnetzcheck
Strategiefeld	Strom- und Wasserstoffnetzausbau // Gasnetztransformation/Biomethan-Netz
Beschreibung	Regelmäßige Abstimmung mit dem Stromnetzbetreiber zur frühzeitigen Identifikation und Bewertung von Engstellen im Stromnetz. Ziel ist es, die Auswirkungen zusätzlicher Strombedarfe durch Wärmepumpen, Photovoltaik und Ladeinfrastruktur für Elektromobilität zu analysieren und rechtzeitig Maßnahmen zur Netzverstärkung oder Flexibilisierung zu planen. Die Gebietseinteilung und Wärmebedarfe werden systematisch mit den Netzbetreibern besprochen und in die kommunale Wärmeplanung integriert. Hierzu wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bereits eine erste indikativ Analyse durchgeführt. Diese gilt es fortzuschreiben und in regelmäßigen Abständen zu wiederholen.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Umsetzungsschritte: • Datenbeschaffung – Netzstruktur, Lastprofile und Wärmeplanungsdaten zusammentragen. • Lastprognose – Berechnung zukünftiger Strombedarfe (WP, PV, E-Mobilität). • Netzbelastungsanalyse – Simulation und Identifikation kritischer Punkte. • Maßnahmen ableiten – Netzverstärkung und Flexibilitätsoptionen planen. • Kosten- und Zeitplanung – Grobkalkulation und Abstimmung mit Netzbetreiber. • Monitoring – Prognosen regelmäßig aktualisieren und anpassen.
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2026–2045, Stromnetzcheck als Standardprozess in fixierten Zeitabständen 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, Koordinieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Plattling, Stadtwerke Plattling, ggf. externe Dienstleister
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Plattling, Stadtwerke Plattling
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 kommunale Wärmeplanung, Abstimmung mit Klimaschutzmanagement, Öffentlichkeitsarbeit bei relevanten Ergebnissen

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

Maßnahmentitel	Kontrolle der Gasnetztransformation und Prüfung des Wasserstoffpotenzials
Strategiefeld	Gasnetz Transformation / Wasserstoffnetz - Biomethan-Netz
Beschreibung	Entwicklung und fortlaufende Aktualisierung eines Gasnetztransformationsplans im engen Austausch mit relevanten Akteuren. Regelmäßige Prüfung und Bewertung des Wasserstoffpotenzials sowie der technischen und regulatorischen Voraussetzungen für eine Umstellung des Erdgasnetzes auf Wasserstoff und Biomethan.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	Die Umstellung des Erdgasnetzes auf Wasserstoff ist ein langfristiges Projekt, das eine enge Zusammenarbeit zwischen der Stadtverwaltung und dem Netzbetreiber erfordert. Um eine zügige Umsetzung zu ermöglichen, müssen verschiedene Maßnahmen ergriffen werden, die sowohl die technischen als auch die organisatorischen, finanziellen Aspekte berücksichtigen. Ein strukturierter Austausch zwischen der Stadt und dem Netzbetreiber ist dabei entscheidend. Umsetzungsschritte: • Durchführung von Machbarkeitsstudien und technischen Prüfungen zur Umstellung des Netzes • Regelmäßige Abstimmung mit Netzbetreibern über den Stand der Umstellungsplanung • Festlegung, welche Netzkomponenten ausgetauscht oder angepasst werden müssen • Entwicklung eines langfristigen Zeitplans mit Meilensteinen und Gebietseinteilung • Informationsveranstaltungen und Bürgerbeteiligung zur Transparenz und Akzeptanz • Monitoring und Erfolgskontrolle: Etablierung eines regelmäßigen Reportings • Abgleich mit regulatorischen Vorgaben (z. B. europäische Wasserstoffstrategie, deutsche Wasserstoffstrategie, Gebäudeenergiegesetz)
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2026-2035
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 tendenzielle der Netzbetreiber.
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Koordinieren, Regulieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Plattling, Energienetze Bayern, ggf. Ingenieurbüro, Industrieunternehmen, Übertragungsnetzbetreiber
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Plattling, Energienetze Bayern, ggf. Industrieunternehmen und Haushalte für Erneuerung von 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

8.3.6. Fokusgebiete

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

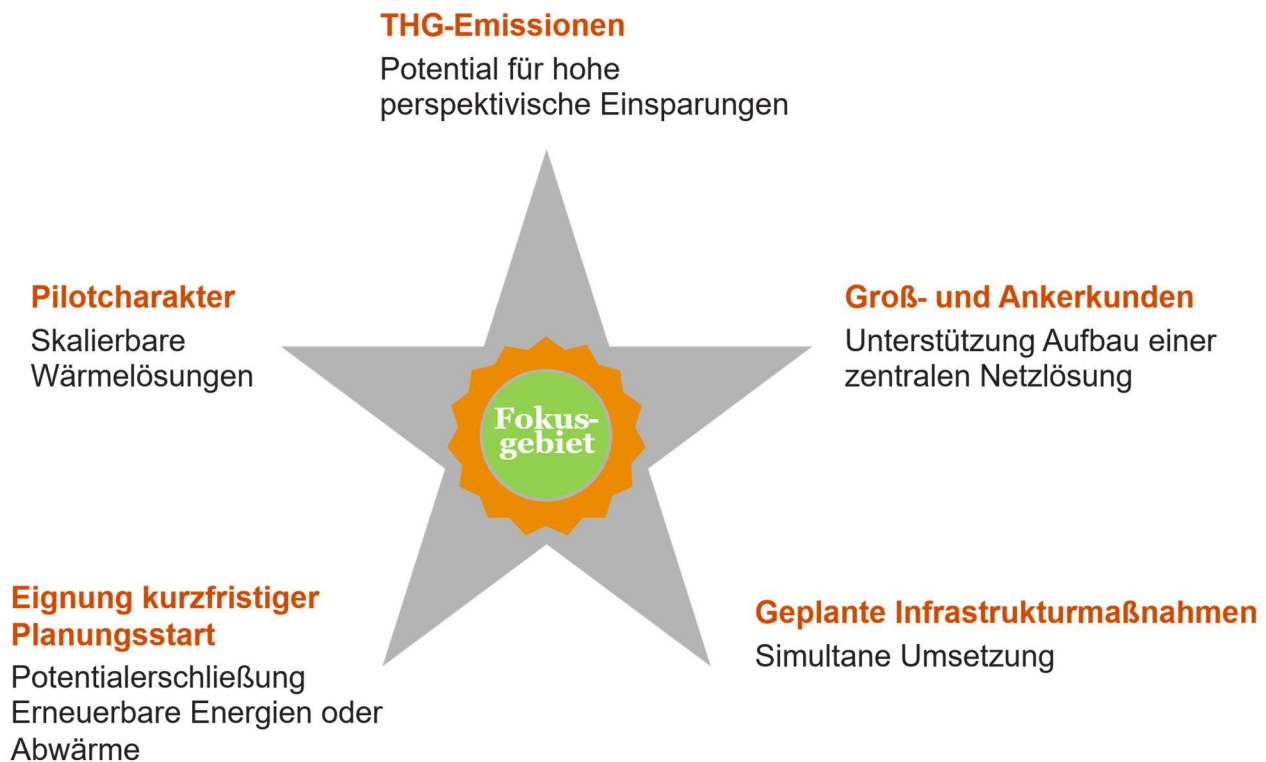


Abbildung 72: Anhaltspunkte für die Auswahl von Fokusgebieten

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 der Stadt 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 der Stadt Plattling 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 „Wärmenetzausbau südliche Kernstadt“ und „Gewerbegebiete Höhenrain und Pankofen“ sowie Maßnahmen für die Entwicklung der Gebiete kurz vorgestellt.

A. Fokusgebiet 1 – Wärmenetzausbau südliche Kernstadt – Prüfung zur weiteren Wärmenetzentwicklung

Das Gebiet befindet sich im südlichen Innenstadtbereich von Plattling. Die Bebauungsstruktur ist heterogen und hauptsächlich Ein- und Mehrfamilienhäuser, aber auch öffentliche Gebäude sowie Gebäude aus dem Bereich Gewerbe und Industrie. Die Wärmeversorgung wird derzeit überwiegend durch fossile Energieträger wie Heizöl und Erdgas sichergestellt. Eine Wärmenetzinfrastruktur ist aktuell nicht vorhanden. Die Gebiete grenzen jedoch unmittelbar an Bestandswärmenetze an. Das bestehende Gasnetz ist flächendeckend ausgebaut.

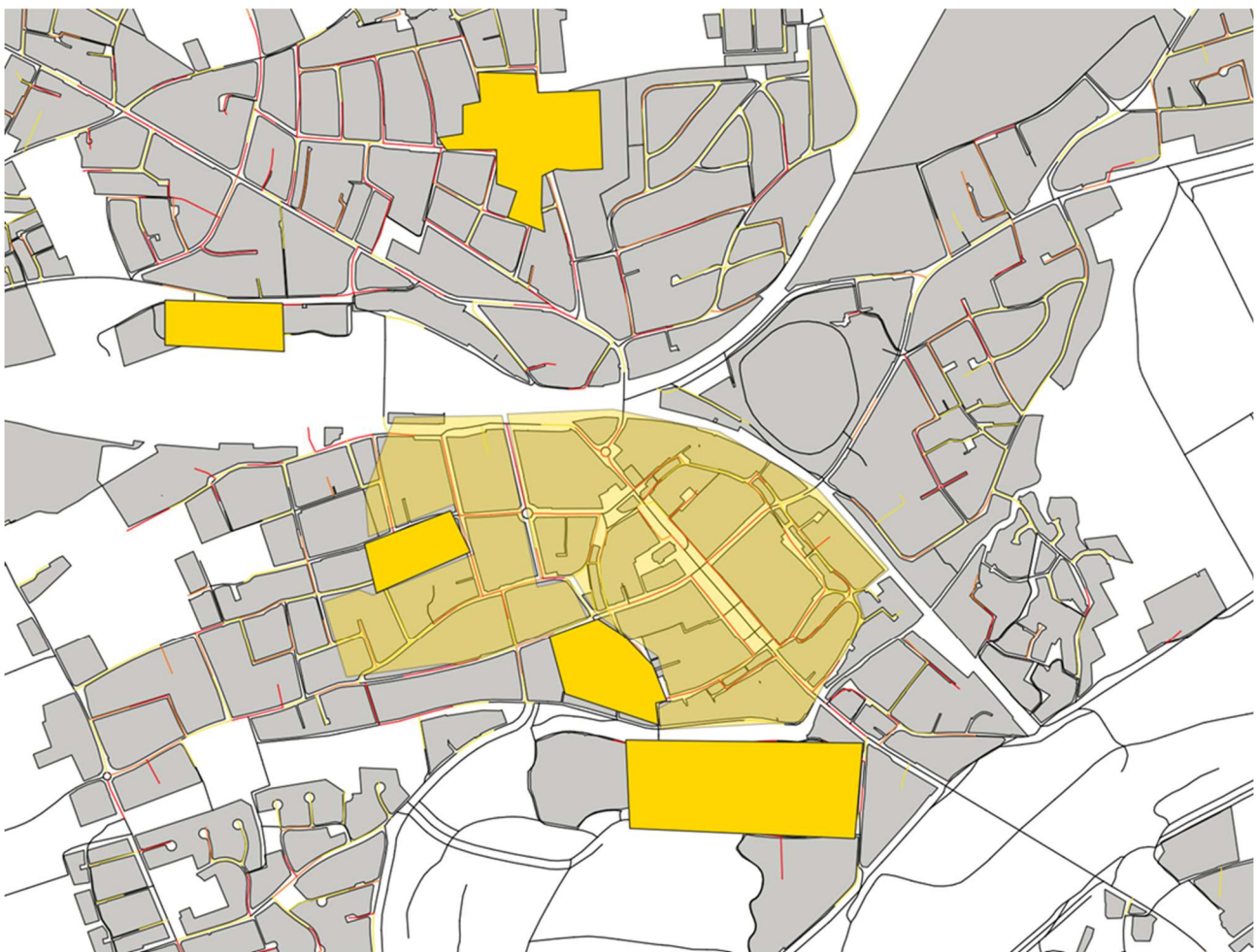


Abbildung 73: Fokusgebiet 1 (hell markiert) – Wärmenetzbestands- und Ausbaubereiche - Wärmelinienverdichten

Gründe für die Auswahl des Bereichs:

- **Pilotcharakter:**

Bisher gibt es in kleinere Bestandswärmenetze und erste Planungen für einen Ausbau im Kern der Stadt. Eine Machbarkeitsstudie in diesem Gebiet mit schlussendlich erfolgreicher Umsetzung eines Wärmenetzausbaus könnte einen Piloten für weitere Teilbereiche des Stadtgebietes liefern in denen ein entsprechendes Potenzial identifiziert wurde. Der Planungs- und Umsetzungsprozess kann somit als wichtige Grundlage für die weiter Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dienen und stellt einen ersten Meilenstein zur Erreichung des maßgeblichen Zielszenarios dar.

- **Unterstützung des Aufbaus eines Wärmenetzes:**

Im Gebiet sind die Wärmelinien dichten in Plattling hoch sowie die Distanz zu Bestandsnetzen gering. Auf dieser Basis bietet dieser Bereich eine hohe Wärmenetzeignung. Gleichzeitig erschwert die dichte Bebauung eine solche Infrastrukturmaßnahme. In weiteren Detailplanungen ist daher zu klären in welchen Teilbereichen bzw. Straßenzügen des Gebiets ein weiteres Wärmenetzprojekt bzw. eine Erweiterung der Bestandsnetze gestartet werden könnte.

- **Groß- und Ankerkunden:**

Zahlreiche öffentliche Einrichtungen wie Polizeiinspektion, das BURGERSPITAL Plattling, die Stadtverwaltung Plattling weitere mögliche Ankerkunden wie das BRK Senioren Wohn- und Pflegeheim, die BRK-Wäscherei oder der Edeka Oswald, liegen im markierten Bereich und können eine wichtige Grundlage für den Neubau eines Wärmenetzes oder den Ausbau eines der in der Nähe liegenden Bestandsnetze darstellen.

- **THG- und Energieeinsparungen:**

Durch die geplanten Infrastrukturmaßnahmen und eine zukünftige mögliche hohe Wärmedichte sowie dem Anschluss an das ein mögliches Wärmenetz können Treibhausgasemissionen eingespart und die Energie sparsam genutzt werden, da insbesondere viele Wärmeverbraucher mit fossilen Energien in diesem Gebiet liegen.

Maßnahmen für die Entwicklung des Fokusgebiets:

1. **Prüfung Neubau Wärmenetze bzw. Erweiterung der Bestandsnetze:** Im Wärmenetzausbaubereich südliche Kernstadt sollte der mögliche Neubau eines Wärmenetzes oder der Ausbau bestehender Wärmenetze geprüft werden.
2. **Machbarkeitsstudie Wärmenetze:** Durchführung einer detaillierten Studie zur Machbarkeit der Wärmenetze, vgl. hierzu den Steckbrief 1.
3. **Entwicklung und Erschließung von Erzeugungskapazitäten & Festlegung möglicher Standorte für Erzeugungsanlagen:** Der Neubau eines Wärmenetzes bzw. die Erweiterung von Bestandsnetzen umfasst auch die Entwicklung und Erschließung geeigneter Wärmeerzeugungskapazitäten sowie die Festlegung potenzieller Standorte für Erzeugungsanlagen. Die Potenzialanalyse hat insbesondere tiefe und oberflächennahe Geothermie und die Wärmenahme 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 WPG¹⁸ wird eine Abwägung der betroffenen öffentlichen und privaten Interessen vorgenommen, um über die Ausweisung als Neubaugebiet für Wärmenetze zu entscheiden. Gemäß § 26 Abs. 3 WPG¹⁹ 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 Wärmeerzeugung benötigt werden.

¹⁸ § 26 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.

¹⁹ Ebd., § 26 Abs. 3.

B. Fokusgebiet 2 – Gewerbegebiete Höhenrain und Pankofen – Wasserstoff und grüne Gase

Im nördlichen Teil des Stadtgebietes liegen die Gewerbegebiete Höhenrain und Pankofen. Beide Gebiete verlaufen entlang der Bundesautobahn A92. In diesem Bereich befinden sich überwiegend Gebäude aus den Sektoren Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD). Wie bereits in der Bestandsanalyse dargestellt entfällt ein Großteil des gesamten Wärmebedarfs von Plattling auf die Industrie und diese Gebiete. Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend durch fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl. Mehrere große Industrieunternehmen sind hier angesiedelt, wodurch teilweise hohe Prozesswärmetemperaturen erforderlich sind.

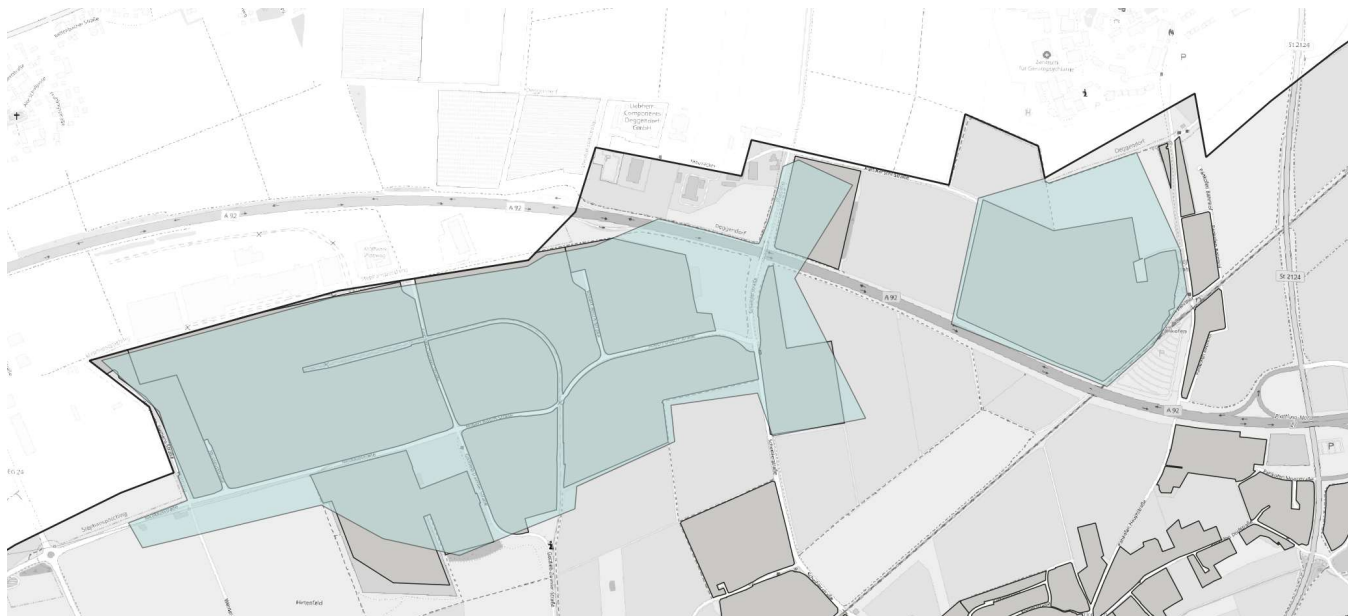


Abbildung 74: Fokusgebiet 2 (blau markiert) - Gewerbegebiete Höhenrain und Pankofen

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 Plattling. Die Industrie wird so prioritär mit Wasserstoff versorgt. Eine erfolgreiche Umstellung der Verteilnetzinfrastuktur und der Kesselanlagen kann als Blaupause für die weiteren Planungen im Stadtgebiet 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:**

Hohe Teile des Wärmebedarfs von Plattling liegen in diesem Gebiet und werden großen Teilen durch fossile Energieträger gedeckt. Eine Transformation hin zu erneuerbaren Energieträgern hat einen erheblichen Effekt auf die Gesamtbilanz der Stadt.

Maßnahmen für die Entwicklung des Fokusgebiets:

1. **Prüfung Wasserstoffinfrastruktur:** Im Fokusgebiet Gewerbegebiete Höhenrain und Pankofen soll die technische und wirtschaftliche Machbarkeit einer Umstellung des bestehenden Erdgasnetzes auf eine wasserstofffähige Infrastruktur geprüft werden. Dabei sind insbesondere 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 einer möglichen Umstellung des Erdgasnetzes auf Wasserstoff in ganz Plattling ein.

9. Verstetigungskonzept

9.1. Hintergrund und Vorgehen

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeiteten Strategien und Maßnahmen werden bei der Stadtverwaltung 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 Wärmeplanung mit einbezogen. Hierzu zählen neben den städtischen Ämtern auch Netzbetreiber, Bürgerinnen und Bürger, lokale Unternehmen, und weitere Interessensgruppen, deren Mitwirkung und Kooperation maßgeblich zum Erfolg der Wärmeplanung beitragen können. Insgesamt wird die Stadt eng mit den operativen Akteurinnen und Akteuren zusammenarbeiten und die Rolle einer zentralen Koordinatorin für die Aktivitäten zur Umsetzung der Maßnahmen übernehmen. Zusätzlich werden regelmäßig Evaluierungen und Anpassungen der Strategien und Maßnahmen erfolgen, um auf neue Erkenntnisse reagieren zu können.

9.2. Verstetigung in Politik und Verwaltung

Die Erstellung der Wärmeplanung stellt keinen Startpunkt, sondern eine Fortführung bereits bestehender Klimaschutzaktivitäten dar. Die Stadt engagiert sich seit mehreren Jahren im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) und hat unter anderem erfolgreich mehrere LED-Umrüstungsprojekte umgesetzt, die erhebliche Energie- und CO₂-Einsparungen ermöglichen, geplant und begleitet durch die Stadtwerke Plattling. Um ein zielgerichtetes und nachhaltiges Engagement im Bereich der Wärmeplanung sicherzustellen, sind robuste organisatorische Strukturen innerhalb der Stadt entscheidend. Hierzu gehören sowohl die Verwaltungsorganisation als auch die enge Einbindung der Stadtwerke als technischer und operativer Partner.

Ressourcen und Koordination

Gemeinsam mit den Stadtwerken Plattling übernimmt die Stadtverwaltung zentrale Koordinations- und Steuerungsfunktionen. Während die Stadtverwaltung den politischen Prozess, die interne Abstimmung und die Öffentlichkeitsarbeit verantwortet, tragen die Stadtwerke ihre technische Expertise aus vorherigen NKI-Maßnahmen und laufenden Energieprojekten ein.

Um die Umsetzung der Wärmeplanung sicherzustellen, stellt die Stadt sicher, dass ausreichend personelle und finanzielle Ressourcen bereitgestellt werden. Die Finanzierung erfolgt über den städtischen Haushalt sowie über Fördermittel – insbesondere die Kommunalrichtlinie, durch die auch die laufende Wärmeplanung mit **90 % Förderquote** unterstützt wird. Die Ressourcenausstattung wird im Rahmen der Haushaltsplanung geprüft und bedarfsgerecht angepasst.

Mögliche Organisationsstrukturen

- 1. Einrichtung einer Lenkungs-/Steuerungsgruppe:** Diese Gruppe sollte aus Vertretern der verschiedenen Fachbereiche der Verwaltung bestehen, 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 Stadtverwaltung 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 Verstetigung der Wärmeplanung wird durch einen Ratsbeschluss festgelegt. Die im Wärmeplan definierten Strukturen, insbesondere die Steuerungsgruppe werden institutionalisiert. Die Umsetzung der Maßnahmen sind als Pflichtaufgabe der Stadtverwaltung verankert. Die Zuständigkeiten und Entscheidungswege werden in einer internen Dienstweisung geregelt. Die Steuerungsgruppe berichtet mindestens einmal jährlich an den Stadtrat über den Stand der Umsetzung.

Die Fortschreibung des 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 jährlichen Monitorings, das dem Stadtrat und der Öffentlichkeit transparent berichtet wird.

9.3. Verstetigung in der Stadtgesellschaft

Die betroffenen Mitglieder der Stadtgesellschaft werden kontinuierlich in den Umsetzungsprozess der Wärmeplanung eingebunden. Regelmäßige Austauschformate dienen dazu, die Effektivität und Akzeptanz der Maßnahmen zu erhöhen und eine breite Unterstützung sicherzustellen. Workshops ermöglichen die vertiefte Bearbeitung spezifischer Themen und die gemeinsame Entwicklung praxisnaher Lösungen.

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.

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.

9.4. Verstetigung im interkommunalen Kontext

Die Wärmeplanung endet üblicherweise nicht an den Stadtgrenzen. 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 essenziell, 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

Um die genannten Strukturen effektiv zu implementieren, können bei Bedarf zusätzliche Maßnahmen berücksichtigt werden:

- 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. Dies ermöglicht eine flexible Reaktion auf veränderte Rahmenbedingungen und neue Erkenntnisse.

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 der Stadt 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.

10. Monitoring & Controlling

10.1. 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 anhand messbarer Ziele überprüft und bewertet. Diese ständige quantitative und qualitative Evaluierung sowie die gegebenenfalls erforderliche Anpassung der Maßnahmen gewährleisten die Umsetzung und Zielerreichung.

Für die Stadt 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.

10.2. 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. Die Stadtverwaltung übernimmt gemeinsam mit den Stadtwerken Plattling die Koordination der Aufgaben. Bei Bedarf werden zusätzliche Fachkräfte insbesondere in den Bereichen Datenanalyse, Öffentlichkeitsarbeit und technische Umsetzung eingebunden. Essenziell ist dabei die Verfügbarkeit von entsprechendem Fachwissen, um ein effizientes Datenmanagement und ein robustes Kennzahlensystem zu gewährleisten.

Das Controlling stützt sich auf eine 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 städtischen Haushalt sowie durch Fördermittelakquise auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene.

Die Stadt verpflichtet sich durch Ratsbeschluss 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. Die Steuerungsgruppe berichtet jährlich an den Stadtrat 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.

10.3. Integration eines digitalen Zwillings in das Monitoring-Konzept

Eine innovative Erweiterung des Controlling-Konzepts 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.
- **Simulationsmöglichkeiten:** 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.
- **Verbesserte Nutzerinformation und -motivation:** Aus der Wärmeplanung erhält die Kommune die aktuell verfügbare Datengrundlage zur Wärmeversorgung (statische Daten des Ist-Zustandes 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.

10.4. 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 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 die Stadtverwaltung und die Stadtwerke Plattling

Die Stadtverwaltung begleitet gemeinsam mit den Stadtwerken Plattling die 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 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:

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.

Schlussfolgerung:

Das beschriebene Controlling-Konzept bietet eine systematische und strukturierte Herangehensweise zur Überwachung und Steuerung der Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Wärmeplans der Stadt. Durch die Implementierung eines robusten Controlling-Systems, das sowohl quantitative als auch qualitative Evaluierungen umfasst, können die gesetzten Ziele effizient und nachhaltig erreicht werden.

11. Fazit

Mit dem vorliegenden **kommunalen Wärmeplan** verfügt die Stadt Plattling über eine fundierte und gesetzeskonforme Grundlage für die Transformation der Wärmeversorgung bis **2045**. Auf Basis von **Bestandsanalyse**, **Potenzialanalyse** und der Bewertung mehrerer Szenarien wurde ein **maßgebliches Zielszenario** entwickelt, das die räumlichen und strukturellen Besonderheiten der Stadt berücksichtigt.

Die Bestandsanalyse zeigt eine weiterhin überwiegend **fossile Wärmeversorgung**, wobei der **industrielle Sektor** einen sehr hohen Anteil am Endenergieverbrauch und an den Treibhausgasemissionen aufweist. Gleichzeitig besteht im Gebäudebestand ein erheblicher **Sanierungsbedarf**, insbesondere bei älteren Wohngebäuden und Heizungsanlagen. Daraus ergibt sich sowohl ein klarer Handlungsdruck als auch ein großes Potenzial für Emissionsminderungen.

Die Potenzialanalyse belegt, dass im Stadtgebiet relevante **technische Potenziale** zur Senkung des Wärmebedarfs sowie zur Nutzung **erneuerbarer Energien** und **unvermeidbarer Abwärme** vorhanden sind. Als zentrale Bausteine der zukünftigen Wärmeversorgung wurden Umweltwärme (Luft und Grundwasser), tiefe Geothermie, Solarthermie, Biomasse, Gewässerwärme aus der Isar sowie industrielle Abwärme identifiziert. Ergänzend eröffnet die Nähe zum geplanten **Wasserstoff-Kernnetz** strategische Optionen für eine wasserstoffbasierte Versorgung, insbesondere für industrielle Anwendungen aber auch perspektivisch für private Haushalte.

Im Zielszenario erfolgt eine differenzierte Einteilung des Stadtgebiets in **Wärmenetzgebiete**, **Wasserstoffnetzgebiete**, **dezentrale Versorgungsgebiete** und **Prüfgebiete**. Dieser Ansatz ist bewusst **technologieoffen** und **risikobewusst** ausgestaltet. Während in industriell geprägten Bereichen die Versorgung mit Wasserstoff als sehr wahrscheinlich geeignet bewertet wird, kommen in Bereichen mit geringeren Wärmedichten vorrangig dezentralen Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasse zum Einsatz. Für die Kernstadt und weitere Prüfgebiete wird eine abschließende Festlegung erst nach vertiefenden Untersuchungen empfohlen.

Die Bewertung des Zielszenarios zeigt, dass der **Endenergieverbrauch für Wärme** bis 2045 sinkt und die **Treibhausgasemissionen deutlich reduziert** werden können. Der schrittweise Ersatz fossiler Energieträger, der Ausbau erneuerbarer Wärmequellen sowie Effizienzsteigerungen führen zu einer weitgehenden **Dekarbonisierung** der Wärmeversorgung. Parallel wird die heutige Erdgasversorgung zurückgeführt und perspektivisch durch Wasserstoff, Biomethan, Wärmenetze und dezentrale erneuerbare Lösungen ersetzt.

Die Stromnetzanalyse verdeutlicht, dass die Wärmewende eng mit dem Stromsystem verknüpft ist. Der zunehmende Einsatz von Wärmepumpen führt insbesondere im Winter zu steigenden Lastspitzen, sodass ein begleitender **Ausbau der Stromnetzinfrastruktur** erforderlich ist. Wärmenetze und sektorübergreifende Flexibilitätsansätze gewinnen daher eine zentrale Bedeutung.

Mit der **Umsetzungsstrategie** und dem **Maßnahmenkatalog** wird der Wärmeplan handlungsorientiert fortgeführt. Pilot- und Fokusgebiete ermöglichen einen frühen Einstieg in konkrete Projekte, während Monitoring, Akteursbeteiligung und regelmäßige Fortschreibungen sicherstellen, dass die Wärmewende in Plattling als **langfristiger und anpassungsfähiger Prozess** umgesetzt wird. Insgesamt ist die Stadt damit gut aufgestellt, die Transformation der Wärmeversorgung schrittweise, wirtschaftlich tragfähig und zukunftssicher zu realisieren.

Anhang

Entwicklung Endenergieverbrauch in kWh – Gesamt und je Sektor

Gesamt	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar-thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	70.888.415	628.564.024	0	2.590.523	0	6.724.025	0	0	6.450.546	715.217.533
2030	60.146.014	616.854.622	0	2.303.579	626.197	10.669.346	0	1.816.556	11.991.762	704.408.077
2035	35.056.050	19.849.397	0	1.335.760	15.226.231	32.876.915	539.388.634	3.278.564	16.168.601	663.180.152
2040	7.670.021	3.452.668	0	313.476	16.315.983	31.769.378	566.542.789	5.166.448	21.562.062	652.792.825
2045	0	0	0	0	16.678.345	27.206.234	566.542.789	6.801.776	27.033.271	644.262.416

Gesamt exkl. Industrie	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar-thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	70.888.415	70.912.170	0	2.590.523	0	6.724.025	0	0	6.450.546	157.567.703
2030	60.146.014	60.160.615	0	2.303.579	626.197	10.669.346	0	1.816.556	10.977.571	146.699.878
2035	35.056.050	19.849.397	0	1.335.760	1.973.029	32.876.915	25.232.525	3.278.564	15.154.410	134.756.649
2040	7.670.021	3.452.668	0	313.476	3.062.780	31.769.378	52.386.680	5.166.448	20.547.871	124.369.322
2045	0	0	0	0	3.425.142	27.206.234	52.386.680	6.801.776	26.019.080	115.838.913

Private Haushalte	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar-thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	62.603.078	34.854.453	0	2.448.045	0	339.566	0	0	6.102.058	106.347.199
2030	52.349.427	31.234.343	0	2.161.101	406.367	2.562.214	0	1.502.073	9.669.315	99.884.839
2035	32.499.997	17.279.366	0	1.303.417	1.403.048	21.729.240	980.040	2.843.231	12.709.621	90.747.959
2040	7.114.065	2.631.003	0	305.604	2.400.546	21.524.603	26.334.356	4.502.396	16.356.917	81.169.490
2045	0	0	0	0	2.665.372	21.474.674	26.334.356	6.018.020	19.535.262	76.027.684

GHD	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar-thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	7.729.087	32.999.392	0	137.651	0	270.759	0	0	348.488	41.485.377
2030	7.366.587	26.508.956	0	137.651	215.128	1.790.106	0	259.437	998.692	37.276.556
2035	2.458.553	1.432.619	0	32.343	511.915	4.964.470	23.562.511	292.921	1.486.854	34.742.186
2040	555.956	523.538	0	7.873	559.479	4.964.470	24.832.825	447.206	2.141.249	34.032.596
2045	0	0	0	0	576.837	4.964.470	24.832.825	496.525	2.927.799	33.798.457

Industrie	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar- thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom- Wärme- pumpe	Biomasse	Summe
2025	0	557.651.855	0	0	0	0	0	0	0	557.651.855
2030	0	556.694.008	0	0	0	0	0	0	1.014.191	557.708.198
2035	0	0	0	0	13.253.203	0	514.156.110	0	1.014.191	528.423.503
2040	0	0	0	0	13.253.203	0	514.156.110	0	1.014.191	528.423.503
2045	0	0	0	0	13.253.203	0	514.156.110	0	1.014.191	528.423.503

Kommunale Liegenschaften	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom- Wärmepumpe	Biomasse	Summe
2025	556.250	3.058.325	0	4.828	0	6.113.700	0	0	0	9.733.103
2030	430.000	2.417.316	0	4.828	4.702	6.317.026	0	55.047	309.565	9.538.482
2035	97.500	1.137.412	0	0	58.066	6.183.205	689.974	142.413	957.935	9.266.504
2040	0	298.127	0	0	102.756	5.280.305	1.219.498	216.845	2.049.705	9.167.236
2045	0	0	0	0	182.933	767.090	1.219.498	287.231	3.556.019	6.012.771

Entwicklung THG-Emissionen - in tCO₂e – Gesamt und je Sektor

Gesamt	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar-thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärme-pumpe	Biomasse	Summe
2025	21.975	150.855	0	674	0	2.690	0	0	129	176.323
2030	18.645	148.045	0	253	0	2.134	0	200	240	169.517
2035	10.867	4.764	0	60	0	0	18.879	148	323	35.041
2040	2.378	829	0	8	0	0	15.863	129	431	19.638
2045	0	0	0	0	0	0	11.331	102	541	11.974

Gesamt exkl. Industrie	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar-thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärme-pumpe	Biomasse	Summe
2025	21.975	17.019	0	674	0	2.690	0	0	129	42.486
2030	18.645	14.439	0	253	0	2.134	0	200	220	35.890
2035	10.867	4.764	0	60	0	0	883	148	303	17.025
2040	2.378	829	0	8	0	0	1.467	129	411	5.221
2045	0	0	0	0	0	0	1.048	102	520	1.670

Private Haushalte	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar-thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärme-pumpe	Biomasse	Summe
2025	19.407	8.365	0	636	0	136	0	0	122	28.666
2030	16.228	7.496	0	238	0	512	0	165	193	24.833
2035	10.075	4.147	0	59	0	0	34	128	254	14.697
2040	2.205	631	0	8	0	0	737	113	327	4.022
2045	0	0	0	0	0	0	527	90	391	1.008

GHD	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar-thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom-Wärme-pumpe	Biomasse	Summe
2025	2.396	7.920	0	36	0	108	0	0	7	10.467
2030	2.284	6.362	0	15	0	358	0	29	20	9.067
2035	762	344	0	1	0	0	825	13	30	1.975
2040	172	126	0	0	0	0	695	11	43	1.048
2045	0	0	0	0	0	0	497	7	59	563

Industrie	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar- thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom- Wärme- pumpe	Biomasse	Summe
2025	0	133.836	0	0	0	0	0	0	0	133.836
2030	0	133.607	0	0	0	0	0	0	20	133.627
2035	0	0	0	0	0	0	17.995	0	20	18.016
2040	0	0	0	0	0	0	14.396	0	20	14.417
2045	0	0	0	0	0	0	10.283	0	20	10.303

Kommunale Liegenschaft en	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Solar- thermie	Fernwärme	Wasserstoff	Strom- Wärme- pumpe	Biomasse	Summe
2025	172	734	0	1	0	2.445	0	0	0	3.353
2030	133	580	0	1	0	1.263	0	6	6	1.990
2035	30	273	0	0	0	0	24	6	19	353
2040	0	72	0	0	0	0	34	5	41	152
2045	0	0	0	0	0	0	24	4	71	100