



Stadt Dingolfing

# Kommunale Wärmeplanung der Stadt Dingolfing

**Abschlussbericht**  
**Stand 24.03.26**



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



#### Bearbeitung durch:

Energie Südbayern GmbH

PricewaterhouseCoopers GmbH  
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

eta Energieberatung GmbH

#### Auftraggeber

Stadt Dingolfing

Bürgermeister Armin Grassinger

Dr.-Josef-Hastreiter-Str. 2

84130 Dingolfing

#### Bearbeitungszeitraum:

November 2024 – März 2026

#### Förderung:

Die Erstellung des kommunalen Wärmeplans wird durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) gefördert.

Förderkennzeichen: 67K27355





## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Dingolfing</b>	<b>13</b>
1.1.	Rechtlicher Rahmen	13
1.2.	Aufbau und Ablauf der Wärmeplanung	13
1.3.	Organisatorischer Rahmen	14
1.4.	Datenerhebung	15
1.5.	Datenverarbeitung	16
<b>2.</b>	<b>Überblick über das Untersuchungsgebiet</b>	<b>17</b>
2.1.	Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsgebiets	17
2.2.	Wirtschaftliche Struktur und energieintensive Nutzungsbereiche	17
<b>3.</b>	<b>Beteiligung relevanter Akteure und Kommunikationsprozess</b>	<b>18</b>
3.1.	Hintergrund und Vorgehen	18
3.2.	Beteiligungskonzept	18
3.3.	Öffentlichkeitsarbeit	19
<b>4.</b>	<b>Bestandsanalyse</b>	<b>20</b>
4.1.	Hintergrund und Vorgehen	20
4.2.	Daten	22
4.3.	Gebäudestruktur und -nutzung	23
4.4.	Versorgungs- und Beheizungsstruktur	27
4.5.	Gasnetzinfrastruktur	28
4.6.	Wärmenetzinfrastruktur	30
4.6.1.	Schwerpunktgebiete dezentrale Versorgung	31
4.6.2.	Wärmespeicher	32
4.7.	Wärmebedarf und Energiebilanz	32
4.8.	Treibhausgasemissionen	37
4.9.	Zusammenfassung der Bestandsanalyse	40
<b>5.</b>	<b>Potenzialanalyse</b>	<b>41</b>
5.1.	Hintergrund und Vorgehen	41
5.2.	Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs	43
5.3.	Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung	44
5.3.1.	Wasserstoff	44
5.3.2.	Tiefe und mitteltiefe Geothermie	50
5.3.3.	Oberflächennahe Geothermie	52
5.3.4.	Grundwasserwärmepumpen	57
5.3.5.	Solarthermie	59
5.3.6.	Großwärmespeicher	61
5.3.7.	Oberflächengewässer	62
5.3.8.	Umgebungsluft/Außenluft	63



5.3.9.	Biomasse aus der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und biogenen Reststoffen .....	64
5.3.10.	Klärgas .....	70
5.3.11.	Deponiegas .....	70
5.3.12.	Grubenwasser .....	70
5.3.13.	Thermische Abfallbehandlung .....	70
5.3.14.	Unvermeidbare Abwärme aus Prozessen von Industrie- und Gewerbebetrieben .....	70
5.3.15.	Abwasser .....	71
<b>5.4.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>74</b>
<b>6.</b>	<b>Zielszenario .....</b>	<b>75</b>
<b>6.1.</b>	<b>Hintergrund und Vorgehen .....</b>	<b>75</b>
<b>6.2.</b>	<b>Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete .....</b>	<b>76</b>
6.2.1.	Identifizierung wesentlicher Wärmeversorgungsarten .....	76
6.2.2.	Wärmenetzgebiete .....	78
6.2.3.	Wasserstoffgebiete .....	80
6.2.4.	Gebiete mit dezentraler Versorgung .....	82
6.2.5.	Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung .....	84
6.2.6.	Zusammenfassung .....	86
<b>6.3.</b>	<b>Das maßgebliche Zielszenario .....</b>	<b>87</b>
6.3.1.	Festlegung und Beschreibung des maßgeblichen Zielszenarios .....	87
6.3.2.	Auswertung des maßgeblichen Zielszenarios .....	88
<b>6.4.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>94</b>
<b>7.</b>	<b>Umsetzungsstrategie &amp; -maßnahmen .....</b>	<b>95</b>
<b>7.1.</b>	<b>Hintergrund und Vorgehen .....</b>	<b>95</b>
<b>7.2.</b>	<b>Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie .....</b>	<b>96</b>
<b>7.3.</b>	<b>Planung der Maßnahmen und Fokusgebiete .....</b>	<b>97</b>
7.3.1.	Schritt 1: Maßnahmen aus Bestands- und Potenzialanalyse und Zielszenario .....	97
7.3.2.	Schritt 2: Sortierung der Maßnahmen .....	98
7.3.3.	Schritt 3: Priorisierung der Maßnahmen .....	100
7.3.4.	Schritt 4: Steckbriefe und Fokusgebiete .....	101
7.3.5.	Priorisierte Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe .....	102
7.3.6.	Fokusgebiete .....	108
<b>8.</b>	<b>Verstetigungskonzept .....</b>	<b>114</b>
<b>8.1.</b>	<b>Hintergrund und Vorgehen .....</b>	<b>114</b>
<b>8.2.</b>	<b>Verstetigung in Politik und Verwaltung .....</b>	<b>114</b>
<b>8.3.</b>	<b>Verstetigung in der Stadtgesellschaft .....</b>	<b>115</b>
<b>8.4.</b>	<b>Verstetigung im interkommunalen Kontext .....</b>	<b>116</b>
<b>9.</b>	<b>Monitoring &amp; Controlling .....</b>	<b>118</b>
<b>9.1.</b>	<b>Hintergrund und Vorgehen .....</b>	<b>118</b>



<b>9.2.</b>	<b>Ressourcenbedarf</b> .....	118
<b>9.3.</b>	<b>Integration eines digitalen Zwillings in das Monitoring-Konzept</b> .....	118
<b>9.4.</b>	<b>Rahmenbedingungen für das Controlling-Konzept</b> .....	119
<b>10.</b>	<b>Fazit</b> .....	120
<b>Anhang 1: Kartographische Auswertungen des südlichen Stadtgebiets</b> .....		122
<b>Anhang 2: Entwicklung des Energieverbrauchs im Zielszenario</b> .....		129
	Entwicklung Endenergieverbrauch in kWh – Gesamt und je Sektor .....	129
	Entwicklung THG-Emissionen - in tCO <sub>2</sub> e – Gesamt und je Sektor .....	131

ENTWURF



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung .....	13
Abbildung 2: Vorgehen im Rahmen der Akteursbeteiligung und Kommunikation .....	18
Abbildung 3: Baublockbezogene überwiegende Gebäudeart nach Fläche .....	23
Abbildung 4: Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch .....	24
Abbildung 5: Großverbraucher mit einem Jahresverbrauch über 2,5 GWh .....	25
Abbildung 6: Anteil von Großverbrauchern am Gesamtenergiebedarf für Wärme .....	25
Abbildung 7: Baublockbezogene Darstellung der Baujahresklassen .....	26
Abbildung 8: Prozentuale Aufteilung der Gebäude nach Baujahresklassen .....	27
Abbildung 9: Energieträgerverteilung nach Anzahl der installierten Heizungen .....	27
Abbildung 10: Baublockbezogene Verteilung der Energieträger nach überwiegender Anzahl .....	28
Abbildung 11: Baublockbezogener Erdgasanteil am Wärmeverbrauch .....	29
Abbildung 12: Wärmenetz der Stadtwerke Dingolfing .....	30
Abbildung 13: Energieträgerverteilung des Wärmenetzes an der Wärmemenge .....	31
Abbildung 14: Baublockbezogener absoluter Wärmebedarf .....	32
Abbildung 15: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern .....	32
Abbildung 16: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern .....	33
Abbildung 17: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren .....	34
Abbildung 18: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern und Sektoren .....	34
Abbildung 19: Spezifischer Wärmeverbrauch in Form einer baublockbezogenen Darstellung .....	35
Abbildung 20: Straßenabschnittsbezogene Darstellung der Wärmelinien-dichte .....	36
Abbildung 21: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme .....	36
Abbildung 22: THG-Emissionen resultierend aus Endenergieverbrauch für Wärme aufgeteilt nach Energieträgern .....	37
Abbildung 23: Baublockbezogene Darstellung der Treibhausgasemissionen .....	38
Abbildung 24: Anteil der Treibhausgasemissionen nach Sektoren .....	39
Abbildung 25: Erneuerbare Wärmepotenziale, Wärmebedarfsreduktion und Wärmespeicher im Rahmen der KWP .....	41
Abbildung 26: Abgrenzung der unterschiedlichen Potenzialbegriffe .....	42
Abbildung 27: Baublockbezogene Darstellung des gesamten Sanierungspotenzials .....	43
Abbildung 28: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion durch energetische Sanierung .....	44
Abbildung 29: Das geplante Wasserstoffkernnetz in ganz Deutschland .....	45
Abbildung 30: Das geplante Wasserstoff-Kernnetz <sup>plus</sup> in Bayern bis zum Jahr 2045 (bayernets, 2025) .....	46
Abbildung 31: Importkorridore für Wasserstoff .....	48
Abbildung 32: Wasserstoffaktivitäten in Bayern .....	49
Abbildung 33: Querschnitt durch das Molassebecken von Norden nach Süden .....	51
Abbildung 34: Nutzungsgebiete für die Wärmegewinnung durch Tiefengeothermie .....	51
Abbildung 35: Bohrpunkte in Dingolfing .....	52
Abbildung 36: Potenzialgebiete oberflächennaher Geothermie .....	53
Abbildung 37: Erdwärmesonden – Entzugsleistung je Flurstück .....	54
Abbildung 38: Potenzial Erdwärmesonden dezentral .....	55
Abbildung 39: Erdwärmekollektoren – Entzugsenergie je Flurstück .....	56
Abbildung 40: Potenzialgebiete oberflächennahe Geothermie – zentrale Erdwärmekollektoren .....	57
Abbildung 41: Grundwasserwärmepumpen – Entzugsleistung je Flurstück .....	58
Abbildung 42: Potenzialgebiete für die dezentrale Nutzung von Grundwasserwärmepumpen .....	59
Abbildung 43: Potenzial für Solarthermie auf Freiflächen .....	60
Abbildung 44: Temperaturverlauf und Energiepotenzial der Isar .....	63
Abbildung 45: Potenzial zur Nutzung von Oberflächengewässern zur Wärmeerzeugung .....	63
Abbildung 46: Potenzialgebiete zur Nutzung von Außenluft in der Wärmeerzeugung .....	64
Abbildung 47: Potenzial zur Nutzung von Biomasse aus der Landwirtschaft .....	65
Abbildung 48: Beispielhafte Darstellung der durchgeführten Quellen-Senken-Analyse .....	67
Abbildung 49: Standorte der Abwärmequellen aus Industriebetrieben .....	71
Abbildung 50: Räumliche Lage Klärwerk und vorhandener Abwassersammelkanal .....	72
Abbildung 51: Temperaturverlauf und Energiepotenzial des geklärten Abwassers .....	73
Abbildung 52: Iterativer Prozess zur Einteilung des Plangebiets in voraussichtliche Versorgungsgebiete .....	75
Abbildung 53: Wärmenetzgebiete im Zieljahr 2045 .....	78



Abbildung 54: Wasserstoffnetzgebiete im Zieljahr 2045 .....	80
Abbildung 55: Gebiete mit dezentraler Versorgungsoption im Zieljahr 2045 .....	82
Abbildung 56: Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung .....	84
Abbildung 57: Gesamte Gebietseinteilung des Plangebiets der Stadt Dingolfing .....	86
Abbildung 58: Ausgestaltung der möglichen Zielszenarien und Wahl des maßgeblichen Zielszenarios .....	87
Abbildung 59: Ausgestaltung des maßgeblichen Zielszenarios zur Hochrechnung über die Stützjahre .....	87
Abbildung 60: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre .....	88
Abbildung 61: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre ohne Industrie .....	89
Abbildung 62: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario für Dingolfing .....	89
Abbildung 63: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario für Dingolfing ohne Industrie .....	90
Abbildung 64: Anzahl der Versorgungslösungen im Zieljahr 2045 in Dingolfing .....	90
Abbildung 65: Endenergieverbrauch in GWh im Zieljahr 2045 .....	91
Abbildung 66: Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über die Stützjahre bis zum Zieljahr .....	91
Abbildung 67: Entwicklung der via Wärmenetz versorgten Gebäude über die Stützjahre bis zum Zieljahr .....	92
Abbildung 68: Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus Gasnetzen bis zum Zieljahr 2045 .....	92
Abbildung 69: Entwicklung der durch ein Gasnetz versorgten Gebäude bis zum Zieljahr 2045 .....	93
Abbildung 70: Entwicklung der mit Wasserstoff versorgten Gebäude im umgerüsteten Erdgasverteilnetz .....	93
Abbildung 71: Zusammenhang zwischen Maßnahmenplanung der KWP und Detailplanungen .....	95
Abbildung 72: Schritte für die Ableitung der Maßnahmen zur Umsetzungsstrategie der Wärmeplanung .....	97
Abbildung 73 Übersicht über die Kriterien und Anforderungen bei der Priorisierung der Maßnahmen .....	101
Abbildung 74: Anhaltspunkte für die Auswahl von Fokusgebieten .....	108
Abbildung 75: Fokusgebiet 1 (dunkles grau) – Prüfgebiet Krautau - Wärmelinieindichten .....	109
Abbildung 76: Fokusgebiet 2 (hellblau markiert) – Wasserstoff Industrie .....	112
Abbildung 77: Baublockbezogene überwiegende Gebäudeart südliches Gebiet .....	122
Abbildung 78: Baublockbezogene Darstellung der Baujahresklassen südliches Gebiet .....	123
Abbildung 79: Baublockbezogene Verteilung der Energieträger nach überwiegender Anzahl südliches Gebiet .....	124
Abbildung 80: Erdgasanteil am Wärmeverbrauch südliches Gebiet .....	125
Abbildung 81: Baublockbezogener spezifischer Wärmeverbrauch südliches Gebiet .....	126
Abbildung 82: Straßenabschnittsbezogene Darstellung der Wärmelinieindicht südliches Gebiet .....	127
Abbildung 83: Baublockbezogene Darstellung der Treibhausgasemissionen südliches Gebiet .....	128



## Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Übersicht zur Datenerhebung</i> .....	22
<i>Tabelle 2: Trassenlänge und Gesamtanzahl der Anschlüsse nach Druckebene des Gasnetzes</i> .....	29
<i>Tabelle 3: Energiebilanz feste Biomasse Dingolfing</i> .....	68
<i>Tabelle 4: Potenzialermittlung nutzbare Biomasse zur Biogas-Erzeugung</i> .....	69
<i>Tabelle 5: Potenzialermittlung Biogas</i> .....	69
<i>Tabelle 6: Potenziale für Wärmebedarfsreduktion, erneuerbare Wärme, Wasserstoff und Abwärmequellen</i> .....	74
<i>Tabelle 7: Kosten- und Risikoindikatoren zur Bestimmung der Eignung verschiedener Versorgungsarten</i> .....	77
<i>Tabelle 8: Kerndimensionen der Wärmenetzgebiete</i> .....	79
<i>Tabelle 9: Kerndimensionen des Wasserstoffnetzgebiets „Fokus Industrie und Wasserstoff“</i> .....	81
<i>Tabelle 10: Kerndimensionen der Gebiete zur dezentralen Versorgung</i> .....	83
<i>Tabelle 11: Kerndimensionen der Prüfgebiete</i> .....	85
<i>Tabelle 12: Maßnahmenübersicht</i> .....	100



<b>Begriff</b>	<b>Erläuterung</b>
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 Dingolfing 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 <sup>1</sup> 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

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



Jahr ( $\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ) 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 $\text{CO}_2$ -Emissionen führt.
Wärmebereitstellung	Wärmebereitstellung bezieht sich auf die Schaffung und Versorgung mit Wärmeenergie, beispielsweise für Raumheizung, Warmwassererwärmung oder industrielle Prozesse.
Wärmelinien-dichte	Die Wärmelinien-dichte dient als gängiges Maß zur Beurteilung des Bedarfs für ein potenzielles Wärmenetz. Gemäß § 3 Abs. 1 Satz 1 Nr. 16 WPG <sup>2</sup> wird die Wärmelinien-dichte 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 Wärmelinien-dichte 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 Wärmelinien-dichte zeigt ein größeres wirtschaftliches Potenzial für die Nutzung eines leitungsgebundenen Wärmenetzes an.
Wärmenetz-zeignung	Der Begriff Wärmenetz-zeignung 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.
Wärmever-brauch	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 Wärmehähler. Der Wärmeverbrauch kann vom Wärmebedarf abweichen, da er von realen Bedingungen wie dem Wetter oder dem Nutzerverhalten und der Effizienz der Heizungsanlage beeinflusst wird.
Wärmever-brauchsdichte	Die Wärmeverbrauchsdichte bezieht sich auf die Menge an Wärmeenergie, die pro Flächeneinheit (meist Quadratmeter) in einem Gebäude oder einer Region benötigt wird. Sie wird oft in $\text{kWh}/\text{m}^2$ pro Jahr angegeben. Diese Dichte kann für die Planung von Heizungssystemen, die Erschließung von Wärmenetzen und die Optimierung des Energieverbrauchs verwendet werden.

---

<sup>2</sup> § 3 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.



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.

ENTWURF



# 1. Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Dingolfing

## 1.1. Rechtlicher Rahmen

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

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

Mit der Verabschiedung und dem Inkrafttreten des WPG zum 1. Januar 2024 sind die rechtlichen Grundlagen für die verbindliche Einführung einer flächendeckenden Wärmeplanung in ganz Deutschland geschaffen worden. Für Kommunen mit einer Größe von weniger als 100.000 Einwohnern, wie die Stadt Dingolfing, wurde eine Pflicht zur Durchführung der Wärmeplanung bis zum 30. Juni 2028 gesetzlich verankert. Die Stadt Dingolfing, die sich an den Zielen Deutschlands, bis 2045 klimaneutral zu sein, orientiert, hat mit der Erstellung des kommunalen Wärmeplans im November 2024 begonnen. Mit der Erstellung des Wärmeplans stieg die Stadt Dingolfing in den eigentlichen Wärmeplanungsprozess ein. Dieser Prozess startete mit der Planaufstellung und endet mit dem strategischen Ziel der Dekarbonisierung des Wärmesektors mit Erreichung des Bundesziel im Jahre 2045.

## 1.2. Aufbau und Ablauf der Wärmeplanung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgte in fünf Phasen:

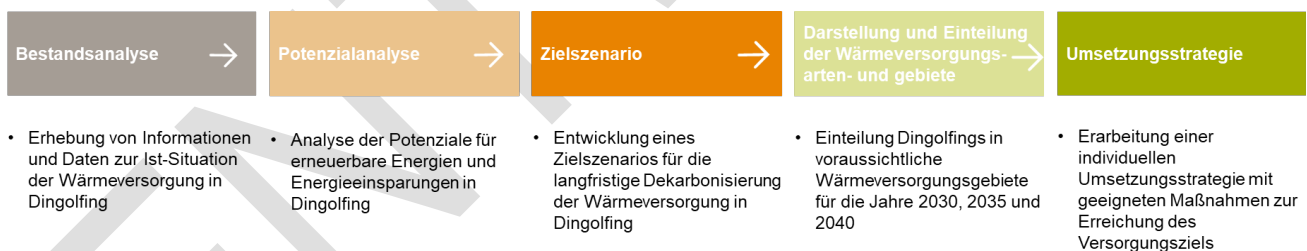


Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung

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. Die Wärmeplanung wurde durchgehend von einem abgestimmten Beteiligungs- und Kommunikationsprozess begleitet, der Verwaltung, politische Gremien, lokale Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger einbindet. Die Inhalte der einzelnen Phase lassen sich wie folgt zusammenfassen:

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



- Im zweiten Schritt wurden bei der **Potenzialanalyse** die Möglichkeiten für eine umweltfreundlichere und effizientere Wärmeversorgung untersucht. Ziel dieser Projektphase war es, Potenziale für Energieeinsparungen, den Einsatz erneuerbarer Energien und die Nutzung lokaler Abwärmequellen zu identifizieren.
- Das **Zielszenario** ist das zentrale Element des Wärmeplans. Ausgehend von den Grundlagenermittlungen im Rahmen von Bestands- und Potenzialanalyse wurden Teilgebiete hinsichtlich ihrer Eignung als Wärmenetzgebiet, als Wasserstoffnetzgebiet oder als Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung bewertet. 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 sicherzustellen.

### 1.3. Organisatorischer Rahmen

Für die Organisation des Wärmeplanungsprozesses wurde eine Steuerungsgruppe aus dem Leitungspersonal der Stadtverwaltung, dem Bürgermeister, dem Klimaschutzmanagement, dem Stadtbaumeister und den Stadtwerken Dingolfing gebildet. Die Steuerungsgruppe delegierte die Aufgaben an die KWP-Koordinierungsstelle, bestehend aus Fachpersonal der Stadt Dingolfing, der Energie Südbayern GmbH (ESB), PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (PwC) und der eta Energieberatung GmbH. 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 Dingolfing 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 Dingolfing und den relevanten Akteuren diskutiert, um zu klären, welche Vorarbeiten und Planungen für diesen Bereich existieren und welche Einschränkungen für die Erschließung dieser Wärmepotenziale zu berücksichtigen sind.

Zudem wurde die Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern und lokalen Unternehmen in den Planungsprozess berücksichtigt und über entsprechende Beteiligungsangebote wie die Präsentation der Zwischenergebnisse im Ausschuss für Verkehr, Umwelt- und Klimaschutz der Stadt Dingolfing



sichergestellt. Alle relevanten Informationen wurden zudem auf der Internetseite der Stadt Dingolfing zugänglich gemacht (vgl. hierzu Kapitel 3).

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 Dingolfing 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 Dingolfing 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.

Zusätzlich zu öffentlich verfügbaren Daten wurden Informationen der Stadtverwaltung (u.a. Bebauungspläne, Infrastrukturangaben) sowie Daten lokaler Akteure wie Netzbetreibern einbezogen. Dabei handelte es sich nicht nur um gebäudebezogene Daten, sondern auch um Informationen über den Aufbau der leitungsgebundenen Energieversorgung<sup>3</sup>. Zudem wurden Daten der Schornsteinfeger eingeholt.<sup>4</sup>

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 Potenzialanalyse über die Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Wärmequellen erhoben wurden. Zudem wurden weitere Abfragen bei lokalen Akteuren durchgeführt und in den Datensatz aufgenommen. Zu nennen ist hier u.a. die Datenabfrage bei Großverbrauchern (Industrie) zu den Möglichkeiten der Abwärmenutzung.

Über das GIS 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.

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

<sup>4</sup> Bei der Datenerhebung wurden die Vorgaben zur Einhaltung des Datenschutzes berücksichtigt (Siehe dazu 4.1).



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 Dingolfing 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 Dingolfing (ESB, PwC und eta) wurden alle Vorgaben für die Erfassung und Verarbeitung der erhobenen Daten eingehalten.

Bei der Datenverarbeitung wurden alle datenschutzrechtlichen Vorgaben eingehalten. Personenzug wurde vollständig durch Aggregation auf Baublockebene entfernt. Aufgrund begrenzter Datenverfügbarkeit (z.B.: fehlende gebäudescharfe Verbrauchsdaten) mussten einzelne Werte modelliert bzw. auf Grundlage plausibler Annahmen berechnet werden. Dies wurde bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt.



## 2. Überblick über das Untersuchungsgebiet

### 2.1. Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsgebiets

Das Untersuchungsgebiet der kommunalen Wärmeplanung umfasst das gesamte Stadtgebiet Dingolfing (20.758 Einwohner, Stand 2022). Das Gebiet liegt im niederbayerischen Landkreis Dingolfing-Landau etwa 100 Kilometer nordöstlich von München und umfasst 44 km<sup>2</sup>. Zum Stadtgebiet Dingolfing gehören 21 Ortsteile, darunter Brunn, Einöd, Frauenbiburg, Gaubitzhausen, Höfen, Kaltenberg, Mietzing, Oberbubach, Oberbürgermühle, Oberdingolfing, Oberholzhausen, Oed, Schermau, Schönbühl, Spiegelbrunn, Teisbach, Unterbubach, Unterholzhausen, Weinpreß, Achatzstall und Neuhausen.

Die Gesamtfläche des Stadtgebiets beträgt 4.400 ha (Stand 2022) Davon entfallen 1.108 ha bzw. 30 % auf Siedlungsfläche (Wohnbau-, Gewerbe- und Industriegebiete). Rund 67 % der Fläche werden durch Vegetation geprägt: 2.066 ha (51 %) landwirtschaftliche Fläche, 16 % Wald und 4 % Gewässer. Weitere 7 % der Fläche entfallen auf Verkehrsinfrastruktur (Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik, 2023).

### 2.2. Wirtschaftliche Struktur und energieintensive Nutzungsbereiche

Die Stadt Dingolfing, als eines von fünf Oberzentren in Niederbayern, zeichnet sich durch ihre Lage und Anbindungen zu den umliegenden Regionen wie der Landeshauptstadt München aus. Die Stadt liegt direkt an der Bundesautobahn A92, wodurch es auch für größere Unternehmen ein attraktiver Standort ist. Diese Attraktivität wird zudem durch den nur 40 Autominuten entfernten Franz-Josef-Strauß-Flughafen München/Erding gestärkt.

Neben der wachsenden Bevölkerung verfügt die Kreisstadt Dingolfing auch über eine starke Wirtschaft, die maßgeblich durch die BMW Group und deren größtes Automobil-Produktionswerk in Europa angetrieben wird. Viele weitere größere und mittelständische Unternehmen in Stadt und Umkreis sichern den Wohlstand der gesamten Region. In über 600 Betrieben im Stadtgebiet arbeiten derzeit annähernd 30.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte.

Der Wohlstand wird genutzt, die Stadt zunehmend klimafreundlich und energieautark zu gestalten. Die Stadt Dingolfing verfolgt bereits seit Jahren das Ziel einer klimafreundlichen Wärmeversorgung. Mit dem 2010 in Betrieb genommenen Biomasseheizwerk werden im Stadtgebiet über 500 Gebäude bzw. Wohneinheiten mit regenerativer Wärme aus Hackschnitzeln versorgt. Durch den weiteren Netzausbau und Netz-Nachverdichtungen sollen zusätzliche Kunden von der klimafreundlichen Wärme profitieren. Mit der kommunalen Wärmeplanung treibt die Stadt Dingolfing die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung weiter voran.

Für die Wärmeplanung wurden die Großverbraucher im Stadtgebiet separat ausgewertet, insbesondere die Industrieunternehmen mit hohem Prozesswärmebedarf. Dabei wurden – sofern vorhanden – Transformationspläne abgefragt und Potenziale zur Reduzierung des Energieverbrauchs sowie zur Dekarbonisierung der eingesetzten Energieträger geprüft. Zudem wurde das Potenzial unvermeidbarer Abwärme untersucht; Die Abwärmenutzung kann zur Vermeidung von Treibhausgasen beitragen. Weitere Ausführungen zu diesem Thema finden sich im Kapitel zur Potenzialanalyse.

### 3. Beteiligung relevanter Akteure und Kommunikationsprozess

#### 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 öffentliche Informationsveranstaltungen, bei der die Bürgerinnen und Bürger, über den durch das Wärmeplanungsgesetz vorgegebenen Planungsprozess informiert wurden.

Die Wahl der Kommunikationsstrategie erwies sich als vorteilhaft, um geeignete Formate frühzeitig festlegen zu können, die es ermöglichen, die verschiedenen Interessen und Meinungen zur Gestaltung der Wärmetransformation berücksichtigen zu können.

Beispiel Strategie	<b>1</b>	<b>Diskursiv:</b> Meinung (z.B. politische Änderungen) berücksichtigen, zufriedenstellen <i>Kommunale Akteure werden angehört, ihre Meinung aufgenommen und verarbeitet.</i>	<b>2</b>	<b>Partizipativ:</b> Key Player - Koalieren, eng managen, bei Planung/ Entscheidungen einbinden <i>Belange der Netzbetreiber werden bei infrastrukturellen Entscheidungen miteinbezogen.</i>	<b>3</b>	<b>Repressiv:</b> Informieren, überwachen <i>Lokale Interessengruppen werden regelmäßig informiert (Internet, Veranstaltungen).</i>	<b>4</b>	<b>Restriktiv:</b> Berücksichtigen, informieren und als Multiplikatoren nutzen <i>Bürger:innen werden regelmäßig informiert (Internet, Veranstaltungen).</i>
--------------------	----------	---	----------	---	----------	--	----------	---

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. Mit der **Akteursanalyse** (Akteursmapping) wurden die relevanten und nach WPG vorgesehen Akteure identifiziert und deren Einfluss und Interessen im Rahmen der Wärmeplanung erfasst. Die Akteursanalyse unterscheidet die relevanten Einzelakteure in drei Hauptgruppen (Differenzierung erfolgt nach der **allgemeinen Beteiligungspflicht** nach §7 Abs. 1 WPG, **verpflichtend zu beteiligende Akteure** nach §7 Abs. 2 WPG und **fakultativ zu beteiligenden Akteure** nach §7 Abs. 3 WPG). Die systematische Einteilung und das Verständnis der Interessengruppen ermöglichten es, den lokalen Gegebenheiten und der Komplexität interkommunaler Rahmenbedingungen gerecht zu werden. Durch die anschließende Festlegung verschiedener Beteiligungsformate, die von regelmäßigen Besprechungsterminen mit der Verwaltung über die direkte Beteiligung im Steuerungskreis bis hin zu speziell organisierten Veranstaltungen reichten, wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine entsprechende Basis für die Diskussion und Abstimmung wesentlicher Auswertungsergebnisse und Maßnahmen geschaffen. Die folgenden Akteursgruppen wurden in unterschiedlicher Intensität in den Planungsprozess einbezogen und deren jeweilige Bedürfnisse und Rollen berücksichtigt:



- **Lokale politische Ebene:** Die Ergebnisse und Fortschritte des kommunalen Wärmeplans wurden im Ausschuss für Verkehr, Umwelt- und Klimaschutz der Stadt Dingolfing vorgestellt und diskutiert.
- **Kommunalverwaltung:** Die Kommunalverwaltung brachte ihr fachliches Wissen und ihre lokale Expertise ein, nutzte ihre Vernetzung für die Umsetzung und trug wesentlich zum Gelingen des kooperativen Prozesses bei.
- **Netzbetreiber: Energienetze Bayern (ENB), Stadtwerke Dingolfing und die Gasversorgung Dingolfing** waren entscheidend für die Bereitstellung notwendiger Daten und die Entwicklung von Maßnahmen wie z.B. hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung von netzgebundenen Wärmeversorgungsgebieten. Die ENB waren aktiv bei der Erarbeitung des Wärmeplans involviert. Die Netzbetreiber stellen im Hinblick auf die Entwicklung einer netz- und leitungsgebundenen Energieversorgung einen zentralen Akteur dar.
- **Lokale Interessensgruppen/Baugenossenschaft Dingolfing:** 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. In einer öffentlichen Veranstaltung wurden interessierte Akteure über die Inhalte und Beteiligungsmöglichkeiten bei der kommunalen Wärmeplanung informiert.

### 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 Pressemitteilungen und Bekanntmachungen 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 eine öffentliche Informationsveranstaltung, eine Ratssitzung und zwei Fachausschusssitzungen. 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 Dingolfing und nach Vorstellung der Ergebnisse in einer öffentlichen Informationsveranstaltung im März 2026 ausgelegt und bekanntgemacht.



## 4. Bestandsanalyse

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.

Zur Verbesserung der Lesbarkeit und des Textflusses wurden die kartographischen Darstellungen des südlichen Stadtgebiets im Anhang aufgeführt. Die Analysen und darauf aufbauenden Ausarbeitungen des Konzepts beziehen stets auf das gesamte geplante Gebiet der Stadt Dingolfing.

### 4.1. Hintergrund und Vorgehen

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 „Kommunale 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 Dingolfing 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 München GmbH, Energienetze Bayern GmbH & Co. KG) bezogen werden.

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

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

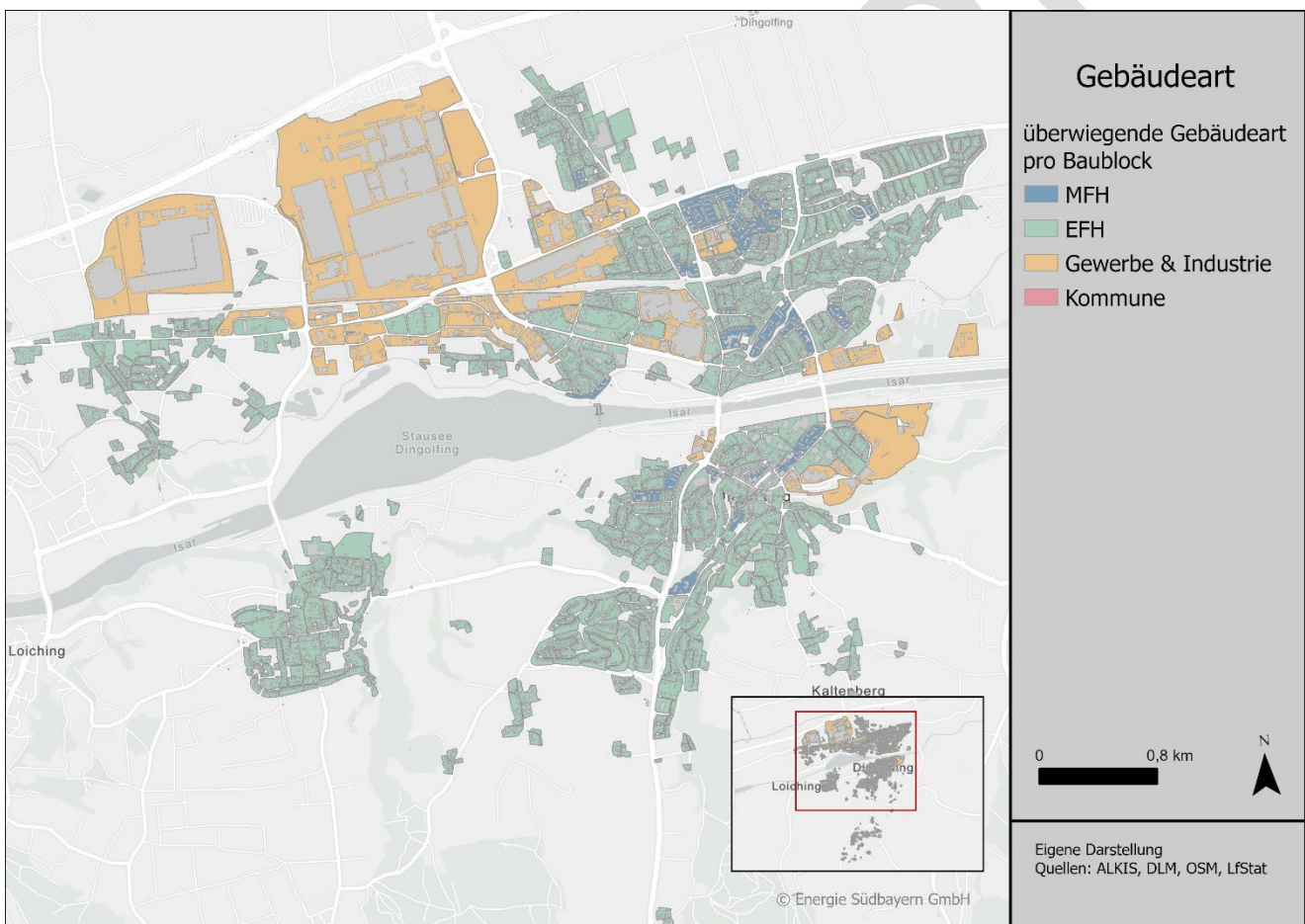


Abbildung 3: Baublockbezogene überwiegende Gebäudeart nach Fläche

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 im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets wurden Baublöcke identifiziert, welche vorwiegend von Gewerbe und Industrie genutzt werden. Die größte zusammenhängende Fläche dieser Nutzungsart stellt dabei das Automobilwerk der BMW Group dar. Vereinzelt wurden Baublöcke ausgemacht, die hauptsächlich dem Typ Mehrfamilienhäuser zuzuordnen sind. Die gesamte Verteilung der Gebäudearten nach anteiliger Menge, Fläche und Wärmeverbrauch ist in **Abbildung 4** dargestellt.

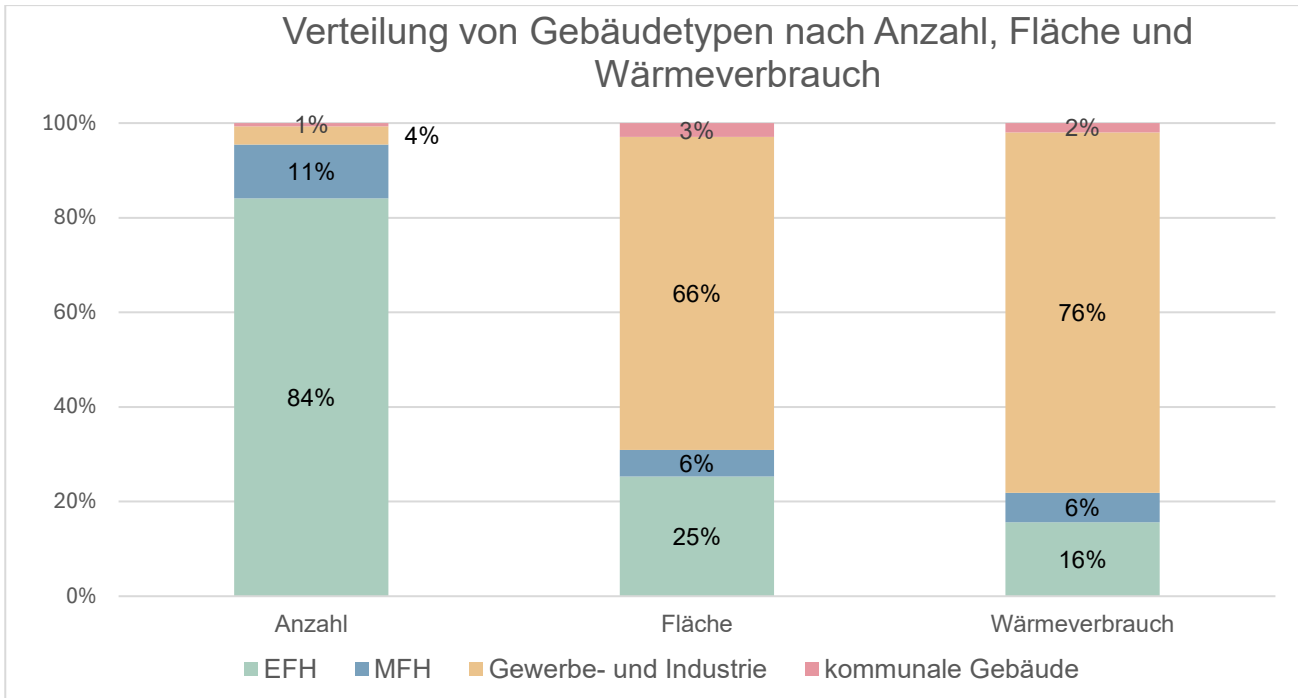


Abbildung 4: Gebäudetypen nach Anzahl, Fläche und Wärmeverbrauch

In Dingolfing gibt es derzeit ca. 5.577 beheizte Gebäude, dabei handelt es sich bei ca. 4.691 der Gebäude im Stadtgebiet um Einfamilienhäuser (EFH) und Zweifamilienhäuser (ZFH), was einem Anteil von 84 % entspricht, weitere ca. 634 Gebäude bzw. 11 % sind Mehrfamilienhäuser (MFH). Auf die Fläche bezogen ist Gewerbe und Industrie mit 66 % der Gesamtfläche die dominierende Gebäudeart. Auf ein Viertel der Gebäudeflächen befinden sich EFH sowie auf 6 % MFH. Bei den restlichen 3 % handelt es sich um kommunale Gebäude. Hinsichtlich des Wärmeverbrauchs zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der Fläche: 76 % des gesamten Wärmeverbrauchs im Untersuchungsgebiet ist dem Gewerbe und der Industrie zuzuordnen, wohingegen nur 16 % der Wärme in Einfamilienhäusern verbraucht wird, welche in der Gebäudeanzahl deutlich dominieren. Nur 2 % des gesamten Wärmeverbrauchs fällt in den kommunalen Liegenschaften an. Aufgrund des Vorbildcharakters der kommunalen Verwaltung kommt diesen Gebäuden dennoch eine hohe Bedeutung zu.

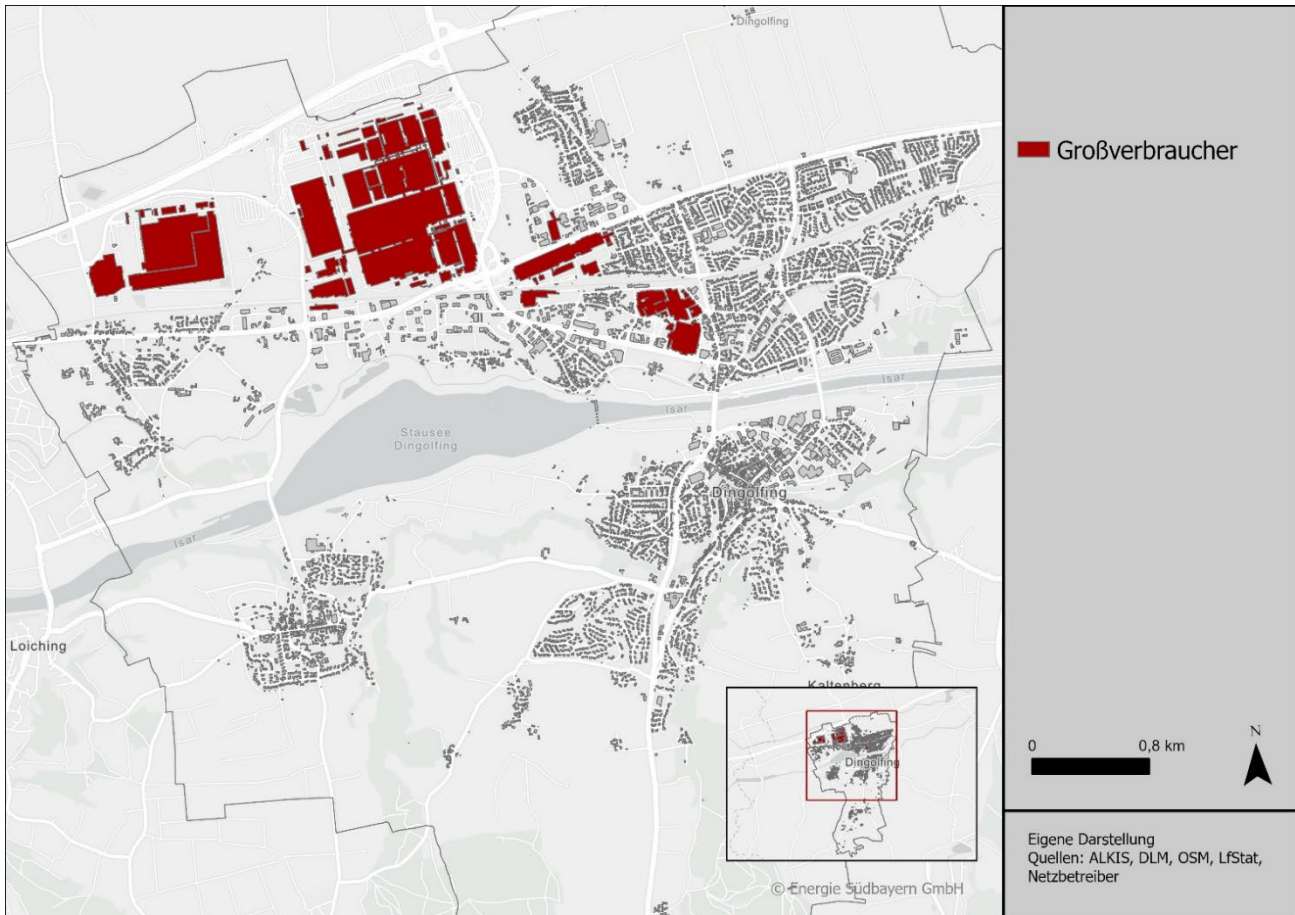


Abbildung 5: Großverbraucher mit einem Jahresverbrauch über 2,5 GWh

Der hohe Wärmeverbrauch in den Sektoren Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) resultiert hauptsächlich aus den in Dingolfing ansässigen Industrieunternehmen, die für mehr als 70 % des gesamten Endenergieverbrauchs verantwortlich sind (vgl. **Abbildung 6**). Die Standorte der besonders energieintensiven Betriebe werden in **Abbildung 5** aufgezeigt.

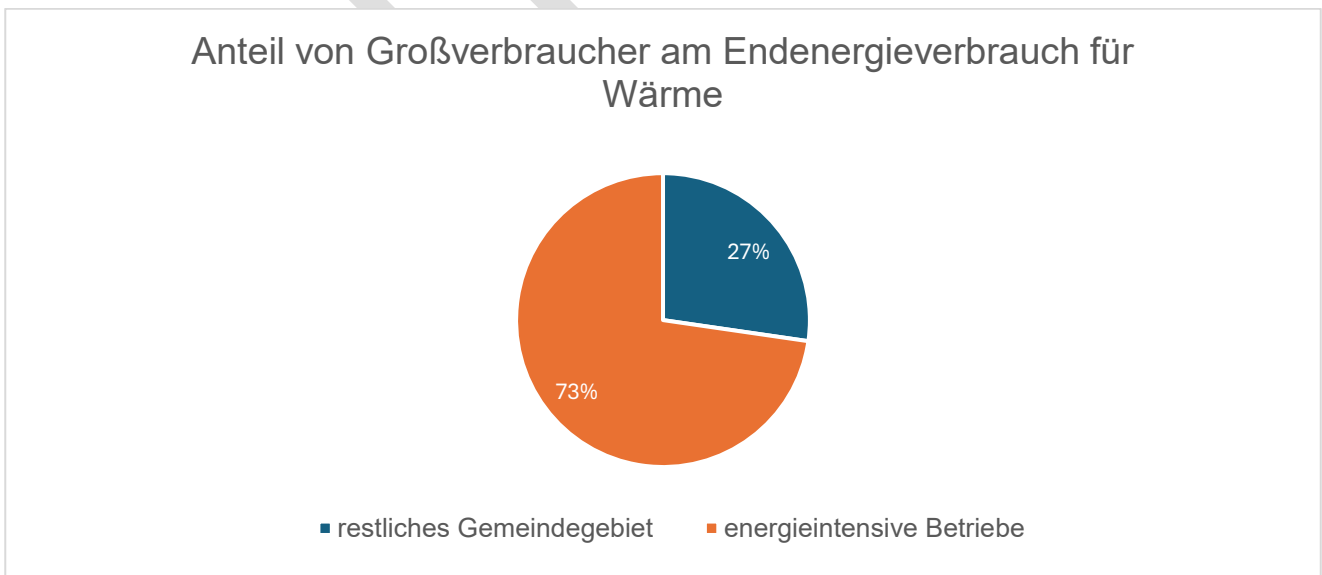


Abbildung 6: Anteil von Großverbrauchern am Gesamtenergiebedarf für Wärme



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 bzw. in der „Oberen Stadt“. Zudem ist eine hohe Bautätigkeit in den siebziger und achtziger Jahren auszumachen, wobei auch in den letzten beiden Dekaden das Stadtgebiet sukzessive durch Neubaugebiete erweitert wurde.

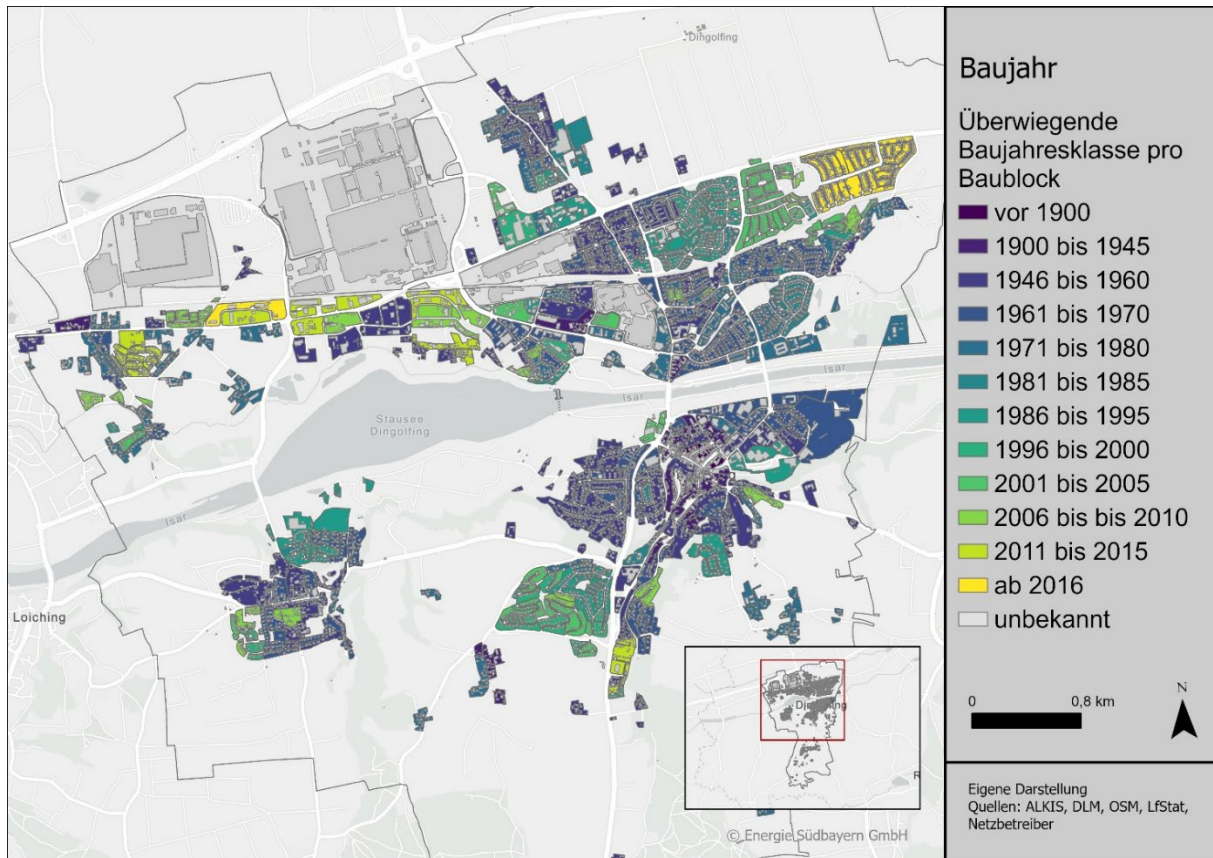


Abbildung 7: Baublockbezogene Darstellung der Baujahresklassen

In **Abbildung 8** wird der Gebäudebestand prozentual den dargestellten Baualtersklassen zugeordnet. Hierbei fällt ebenfalls auf, dass ein Großteil der Gebäude im mittleren 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 Dingolfing vor dieser Zeit entstanden sind, besteht hier ein erhöhtes Sanierungspotenzial. Dieses wird in der Potenzialanalyse näher betrachtet.

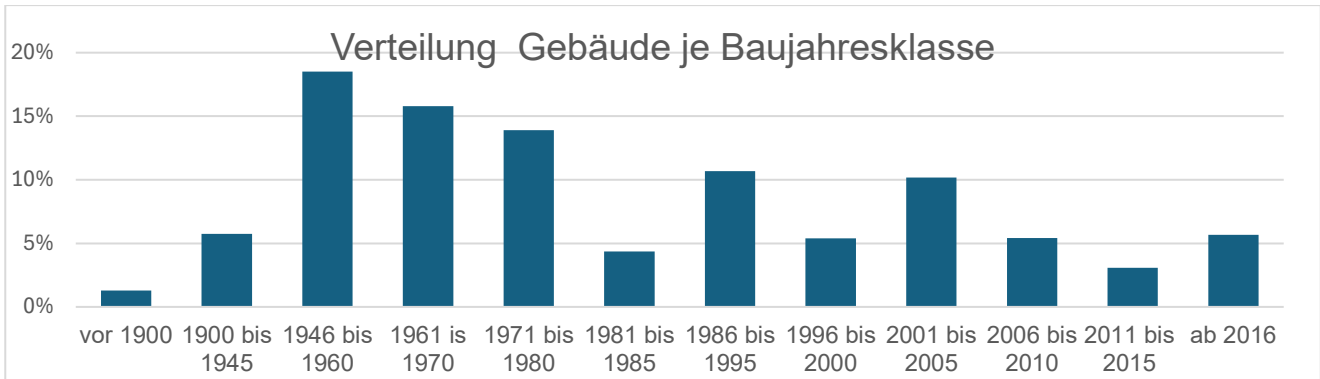


Abbildung 8: Prozentuale Aufteilung der Gebäude nach Baualtersklassen

#### 4.4. Versorgungs- und Beheizungsstruktur

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Dingolfing 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.

50 % der derzeit in Dingolfing betriebenen Heizungen werden mit Erdgas betrieben. Ölheizungen machen anteilig 31 % aus. 8 % der Heizungen sind Wärmepumpen und Stromheizungen. Der Rest verteilt sich auf Biomasseheizungen (5 %), Wärmenetzanschlüsse (2 %) und andere Energieträger (4 %).

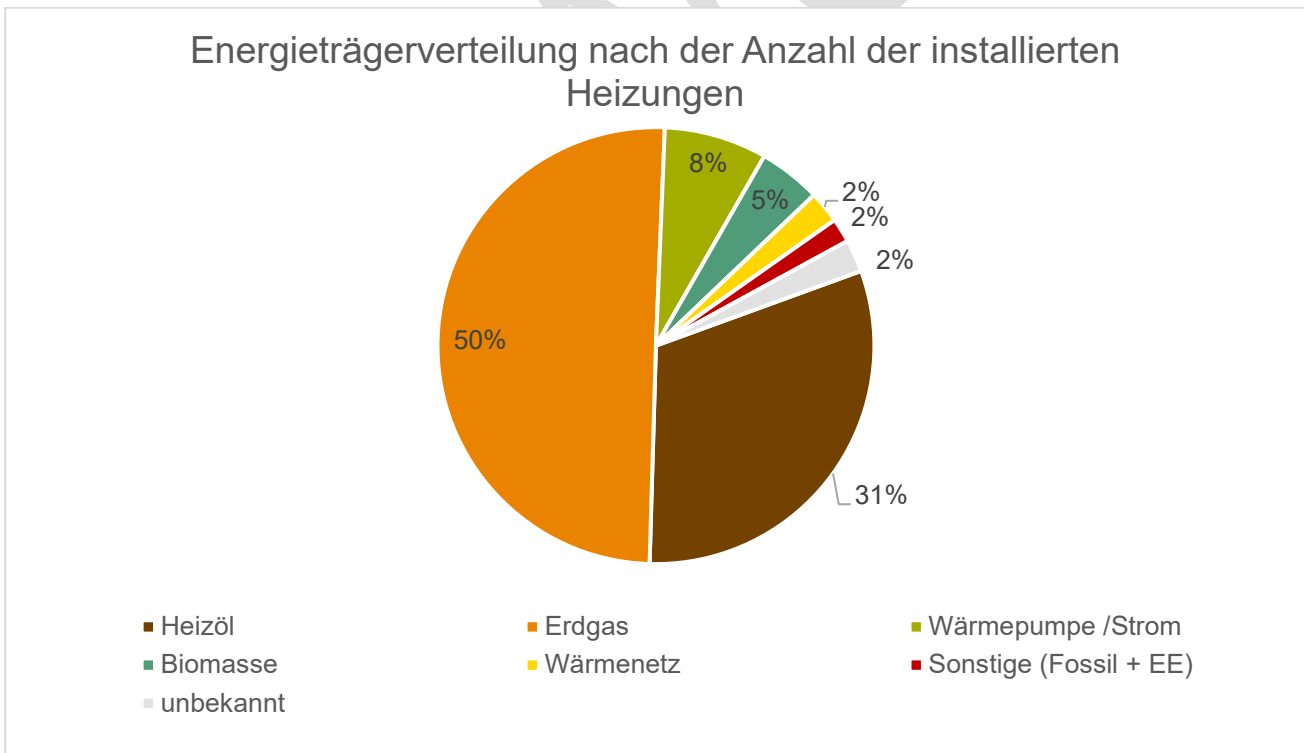


Abbildung 9: Energieträgerverteilung nach Anzahl der installierten Heizungen

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 vereinzelt Baublöcke, die überwiegend durch Wärmepumpen oder Stromheizungen versorgt werden. Hierbei handelt es sich um Wohngebiete mit jüngerer Bebauung. Durch das Wärmenetz überwiegend versorgte Gebiete sind in der Karte gelb eingefärbt.

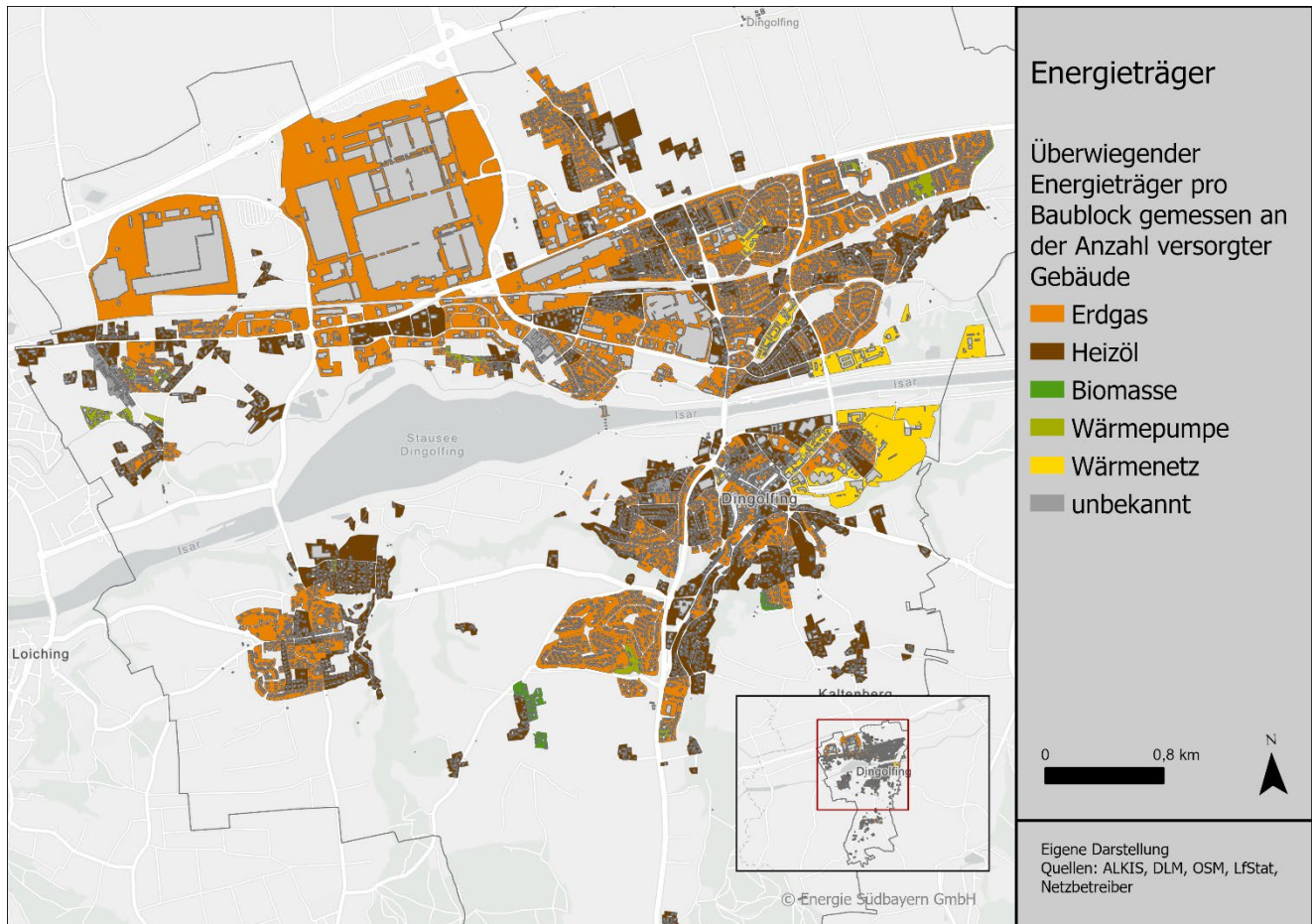


Abbildung 10: Baublockbezogene Verteilung der Energieträger nach überwiegender Anzahl

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

#### 4.5. Gasnetzinfrastruktur

Die Wärmeversorgung in Dingolfing erfolgt zu einem nennenswerten Teil über das Gasnetz, das flächendeckend, mit einer Gesamtlänge von 50 km, in der Kommune verläuft. Der Anschlussgrad liegt derzeit mit ca. 2.779 Anschlüssen bei etwa 50 %.

Die Gasversorgung der Stadt Dingolfing erfolgt über eine direkte Anbindung an das niederbayerische Hochdrucksystem "Isarschiene" (DP 70) der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG. Das Hochdrucknetz wird aktuell mit einem Druck von ca. 45 bar betrieben und kann bis zu einem maximalen Betriebsdruck von 67,5 bar (MOP 67,5) erhöht werden. Es dient vorrangig der Versorgung der Industriekunden mit zwei Einspeiseanlagen (Dingolfing West und Dingolfing BMW-Werk 2.4) und versorgt zusätzlich zwei Einspeiseanlagen (Dingolfing West und Süd) für die Mitteldruckversorgung der Gasversorgung Dingolfing GmbH & Co. KG. Das Mitteldrucknetz wird aktuell mit einem Druck von ca. 500 mbar betrieben und kann bis zu einem max. Druck von 1 bar (MOP 1) betrieben werden. Eine zusätzliche Einspeisung ins Mitteldrucknetz der Stadt Dingolfing erfolgt über eine Einspeiseanlage in der Nachbargemeinde Gottfrieding. Über das Mitteldrucknetz der Gasversorgung Dingolfing werden die Gewerbe- und Haushaltskunden versorgt. In den Gewerbegebieten sowie in vielen Wohngebieten



mit überwiegend Haushaltskunden ist der Erdgasanteil am Wärmeverbrauch besonders hoch (vgl. **Abbildung 11**).

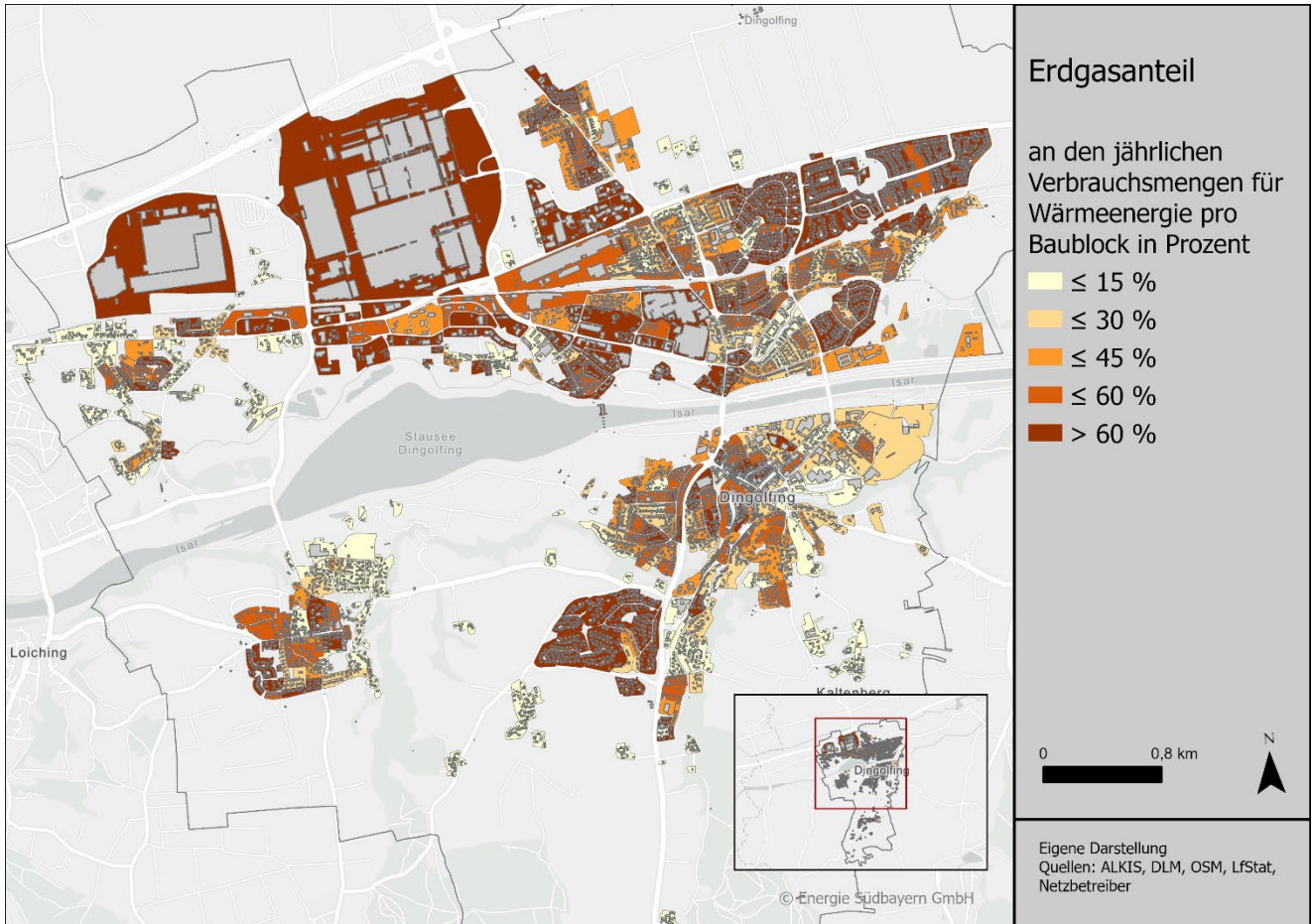


Abbildung 11: Baublockbezogener Erdgasanteil am Wärmeverbrauch

_Gesamte Trassenlänge nach Druckebene in Kilometer (ohne Netzanschluss)	
<b>Druckstufe A (bis 1bar)</b>	45,1 km
<b>Druckstufe B (bis 4 bar)</b>	0,2 km
<b>Druckstufe C (bis 16 bar)</b>	4,1 km
Gesamtanzahl der Anschlüsse nach Druckebene	
<b>Druckstufe A (bis 1bar)</b>	1.528
<b>Druckstufe B (bis 4 bar)</b>	3
<b>Druckstufe C (bis 16 bar)</b>	2

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

#### 4.6. Wärmenetzinfrastruktur

Dingolfing verfügt seit 2009 über ein Fernwärmenetz, das von den Stadtwerken Dingolfing betrieben wird. Es versorgt im südöstlichen Teil des Stadtgebiets insgesamt 125 Anschlussnehmer, darunter u.a. öffentliche Einrichtungen wie das Rathaus, vier Schulen, das Caprima-Bad sowie das Kreisklinikum. Das Fernwärmenetz wurde zunächst mit einem 3 MW Biomassekessel versorgt. Im Jahr 2012 erfolgte eine Erweiterung um eine 3,5 MW Kessel, welche durch eine hierzu gegründete Einkaufsgesellschaft mit regionalen Hackschnitzel gespeist werden.

Das Nahwärmnetz wurde im Jahr 2009 in Betrieb genommen. In **Abbildung 12** sind der Trassenverlauf des Wärmenetzes sowie die Wärmeerzeuger abgebildet. Insgesamt beläuft sich die Netzlänge auf 6,6 km. Aus der Grafik lässt sich ebenfalls auf den Wärmenetzanteil am Wärmeverbrauch in den Baublöcken und der damit verbundenen Eignung für Netzausbaubereiche schließen.

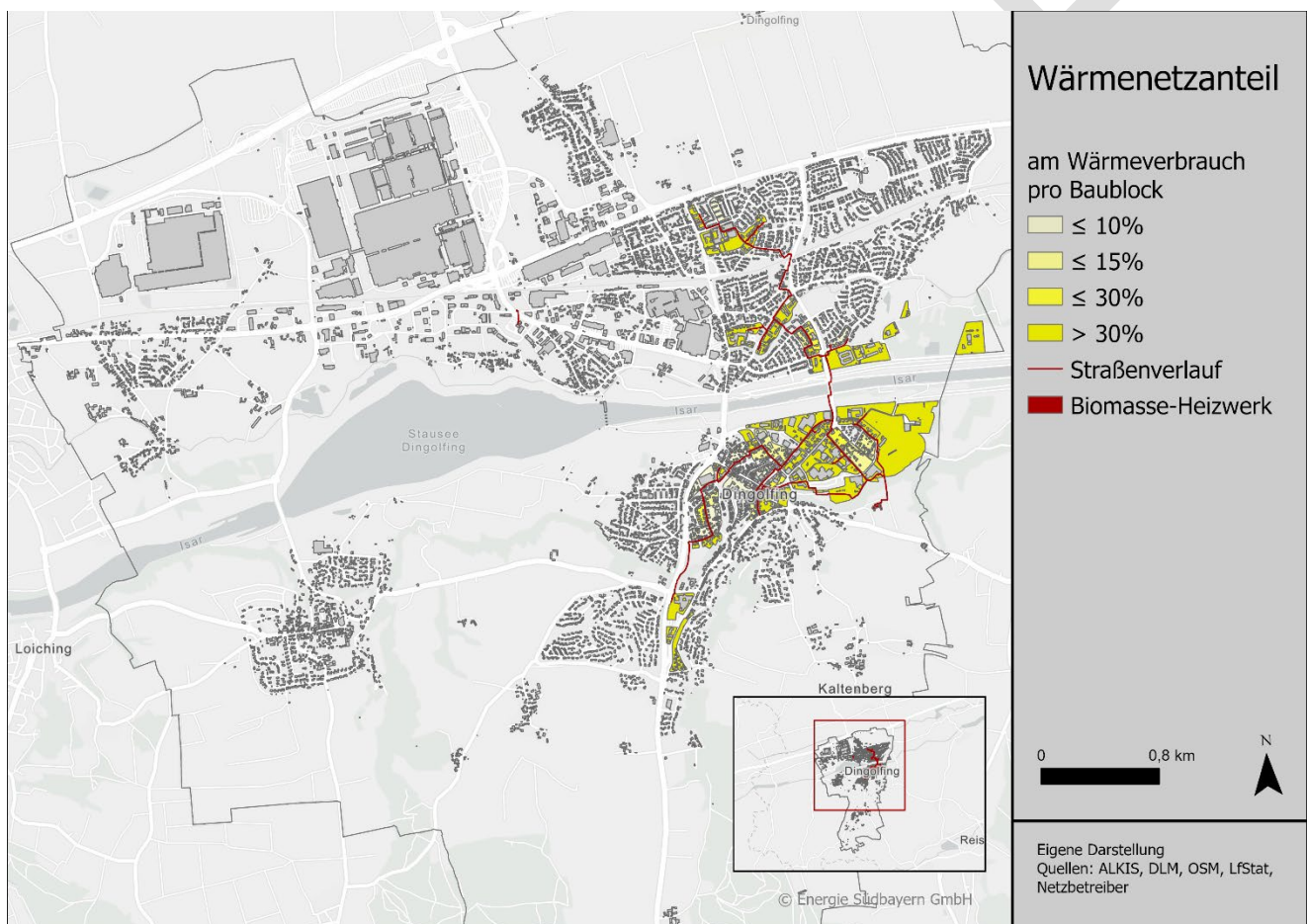


Abbildung 12: Wärmenetz der Stadtwerke Dingolfing

Das Wärmenetz wurde seit 2009 stetig ausgebaut, wodurch der Wärmeverbrauch über die Jahre weiter angestiegen ist. Das Wärmenetz wird, wie aus **Abbildung 13** hervorgeht, nahezu ausschließlich mit Hackschnitzel betrieben. Lediglich ein geringer Anteil stammt aus fossilen Quellen zur Spitzenlastabdeckung.

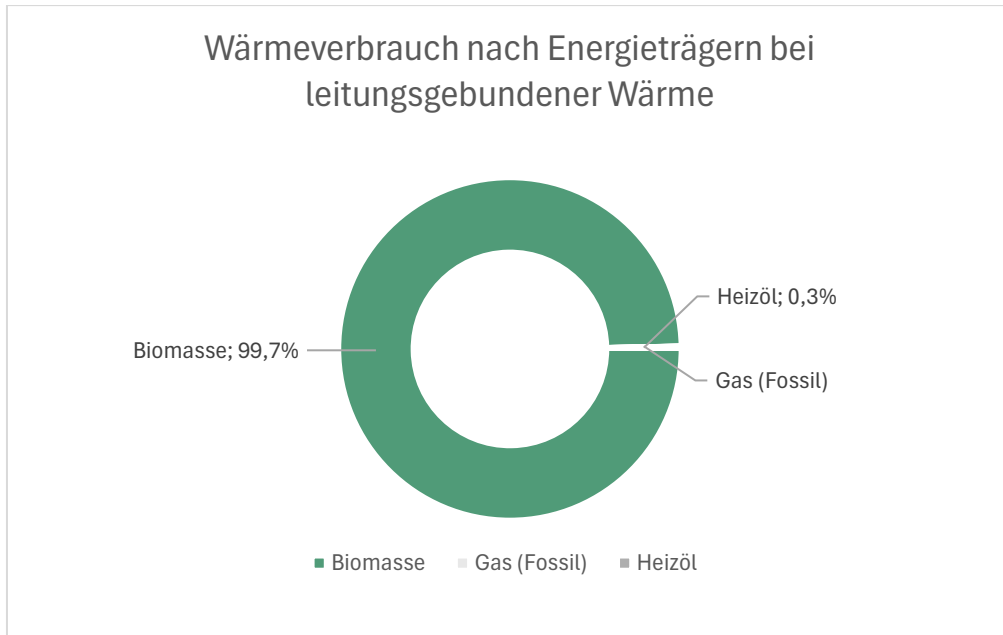


Abbildung 13: Energieträgerverteilung des Wärmenetzes an der Wärmemenge

Im Weiteren erfolgt derzeit der Bau eines Biomasse-Heizwerk in der Industriestraße durch die UP Energiewerke GmbH, ein gemeinsames Unternehmen der Stadtwerke Dingolfing GmbH und der Bayernwerk Natur GmbH. Drei Biomassekessel mit insgesamt 15.000 kW Leistung sollen dabei ab 2025 den Produktionsstandort der BMW Group mit jährlich ca. 100.000 MWh nachhaltiger Wärme aus regionaler Biomasse und Restholzbeständen versorgen.

#### Abwassernetze

Kläranlagen sind in Kommunen oftmals die größten Einzelverbraucher vor Schulen oder Verwaltungsgebäuden. Täglich produziert jeder Mensch in Bayern etwa 60 Liter Abwasser mit einer Temperatur von 30°C. Theoretisch könnte mit dem Abwasser von zehn Haushalten somit ein Haushalt mit Wärme versorgt werden. Die Abwassermenge in der kommunalen Kläranlage Dingolfing beläuft sich jährlich auf etwa 3.300.000 m<sup>3</sup>. Auf das mögliche Abwärmepotenzial aus dem geklärten Wasser wird separat im Rahmen der Potenzialanalyse eingegangen.

#### **4.6.1. Schwerpunktgebiete 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.



#### 4.6.2. Wärmespeicher

Aktuell werden keine größeren Gas- bzw. Wärmespeicher betrieben.

#### 4.7. Wärmebedarf und Energiebilanz

Im Jahr 2022 wurden im Stadtgebiet von Dingolfing 745 Gigawattstunden (GWh) Energie zur Wärmebereitstellung benötigt. Davon werden 541,5 GWh von der ortsansässigen Industrie verbraucht.

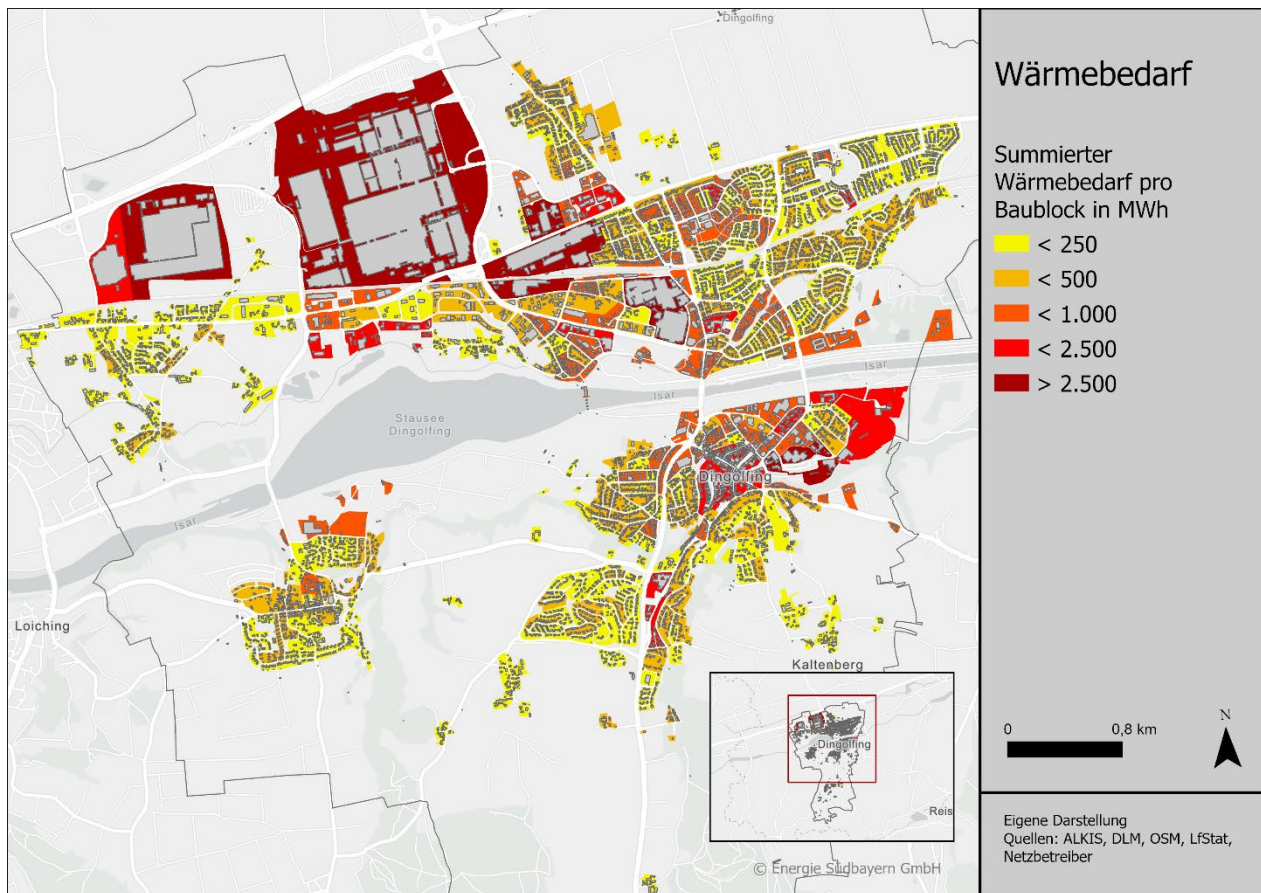


Abbildung 14: Baublockbezogener absoluter Wärmebedarf

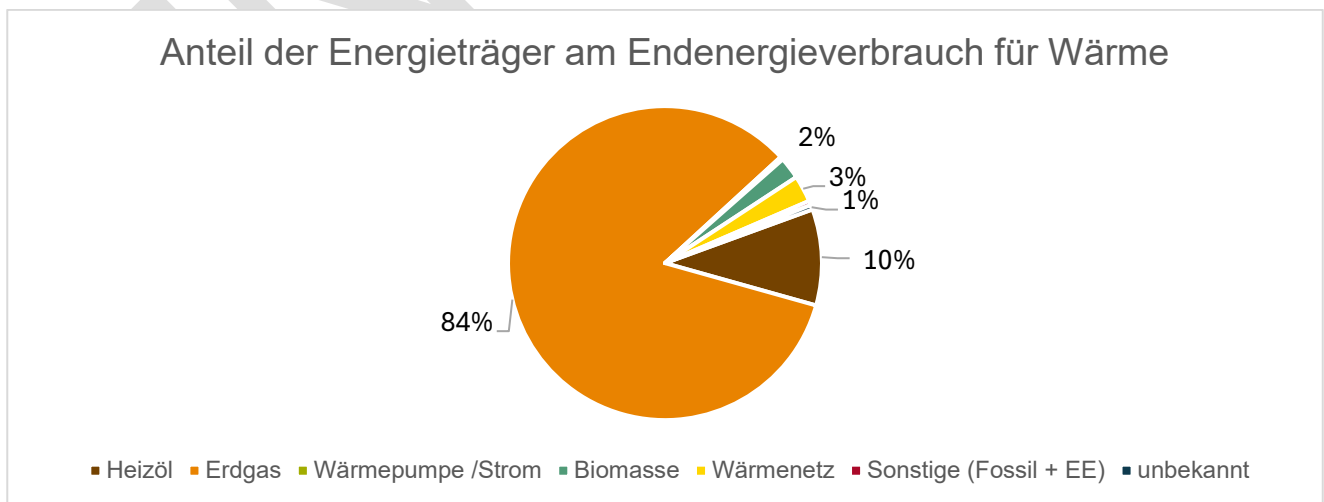


Abbildung 15: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern



Die **Abbildung 15** und **Abbildung 16** zeigen die 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 grundsätzlich höher als der Wärmebedarf, da die Wirkungsgradverluste, die bei jeder Energieumwandlung entstehen berücksichtigt werden müssen.

In Dingolfing stellt sich die Verteilung des Endenergieverbrauchs wie Folgt dar: Knapp 95% der Energie stammten aus fossilen Quellen, vorwiegend in Form von Heizöl mit ca. 74 GWh und Erdgas mit 625 GWh. Etwa 2 % bzw. 17 GWh stammen aus dem Einsatz von Biomasseheizungen. Zudem wird das bestehende Nahwärmenetz, deren Abnehmer gesamt einen Verbrauch von 20,5 GWh (3%) haben, ebenso fast ausschließlich mit Biomasse betrieben. Lediglich 1 % des Endenergieverbrauchs ist auf den Einsatz von Wärmepumpen zurückzuführen. Dies entspricht einem Wärmeverbrauch von 2,4 GWh. Bei dem Energieverbrauch für Wärmepumpen wird hier jedoch lediglich der Stromverbrauch, der für den Betrieb einer Wärmepumpe benötigt wird, berücksichtigt. Der tatsächliche gedeckte Wärmebedarf ist um einiges höher. Dieser wird jedoch durch die Nutzung von Umweltwärme (z.B. Luft oder Erdwärme) bereitgestellt. Daher ist der Anteil von Wärmepumpen am Endenergieverbrauch verhältnismäßig niedrig.

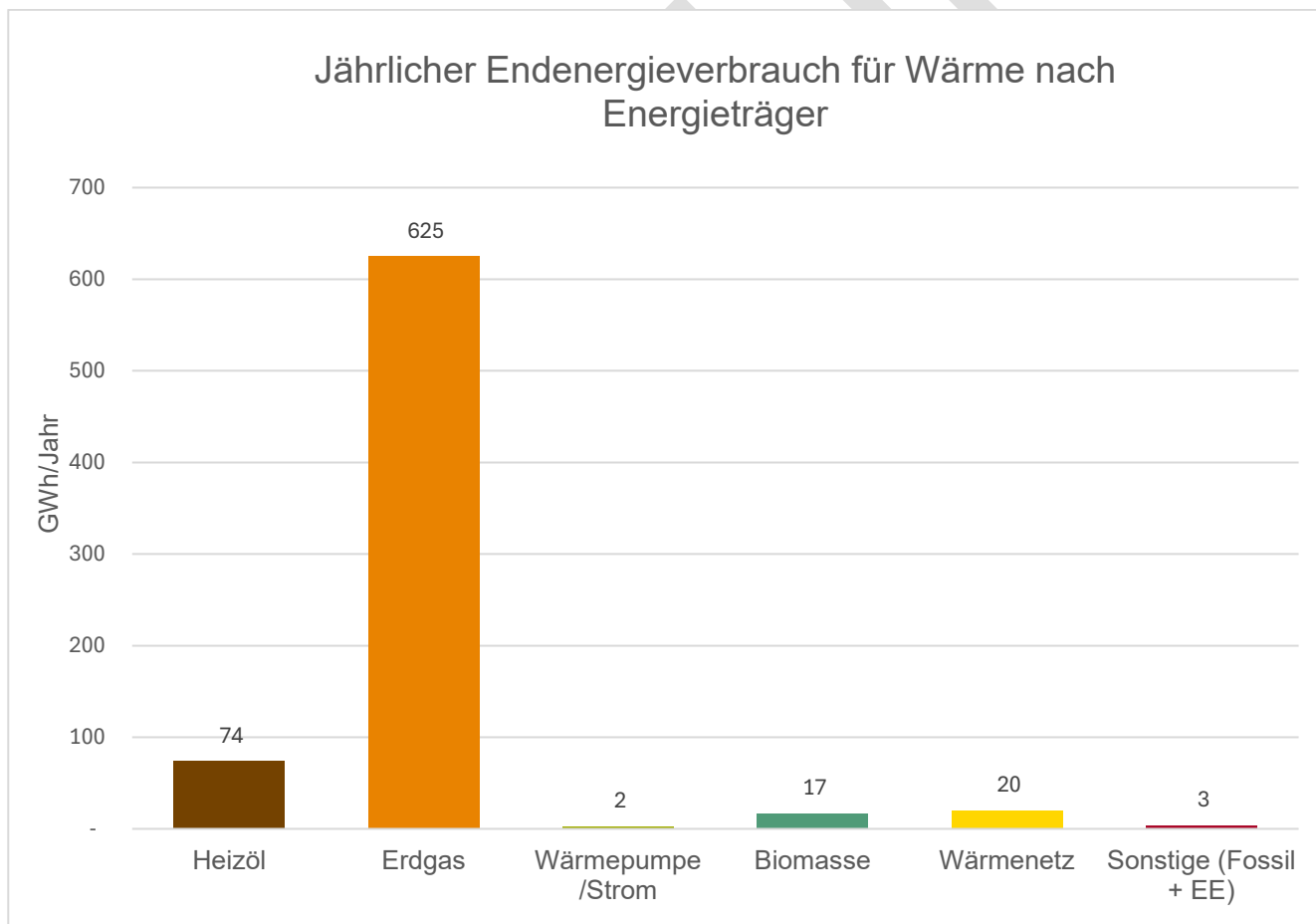


Abbildung 16: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern

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

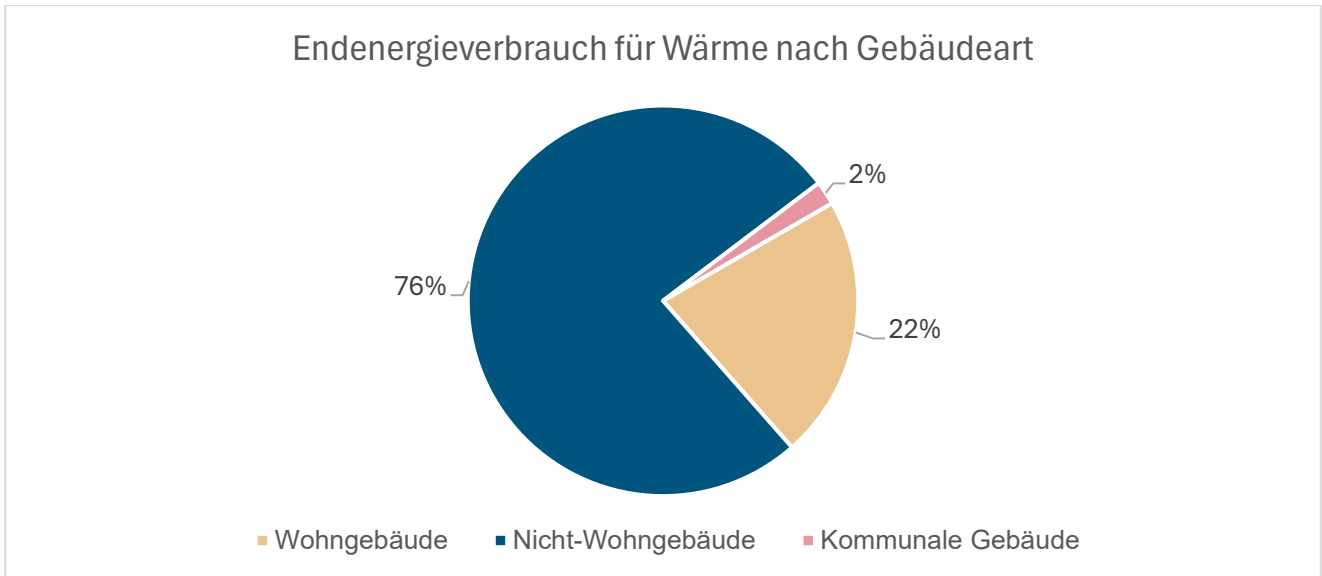


Abbildung 17: Jährlicher Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren

Der größte Teil des Energieverbrauchs entfällt mit 76 % bzw. 568 GWh entfallen hierbei auf Nicht-Wohngebäude. Hier sei wieder auf die ortsansässigen Großverbraucher hingewiesen. Wohngebäude verbrauchen mit ca. 163 GWh etwa 22 % der Endenergie. Den kommunalen Liegenschaften sind mit einem Anteil von 2% bzw. 14,7 GWh anteilig nur für einen geringen Teil des Verbrauchs verantwortlich. Aufgrund der kommunalen Vorbildwirkung kommt ihnen aber im Zuge der Energiewende dennoch eine besondere Bedeutung zu.

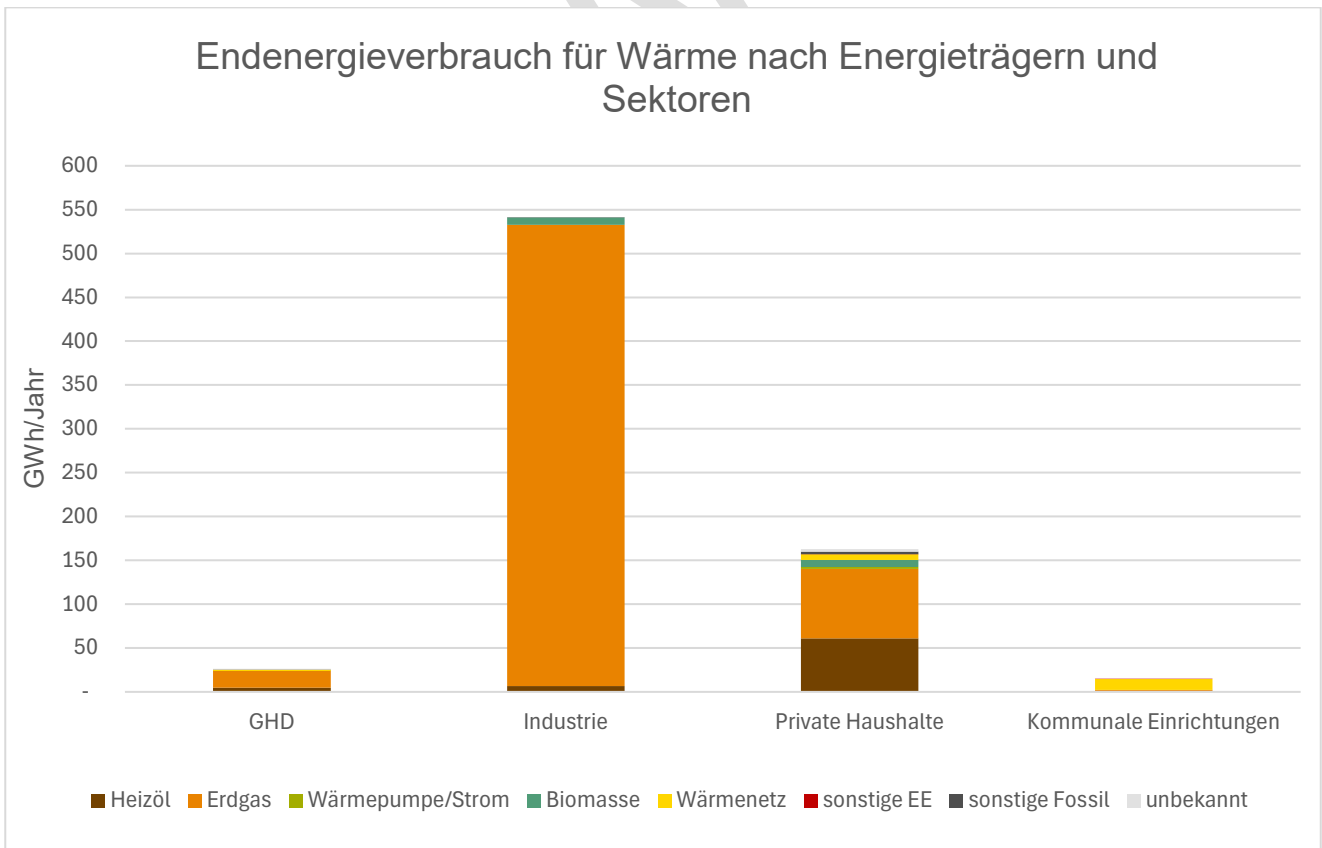
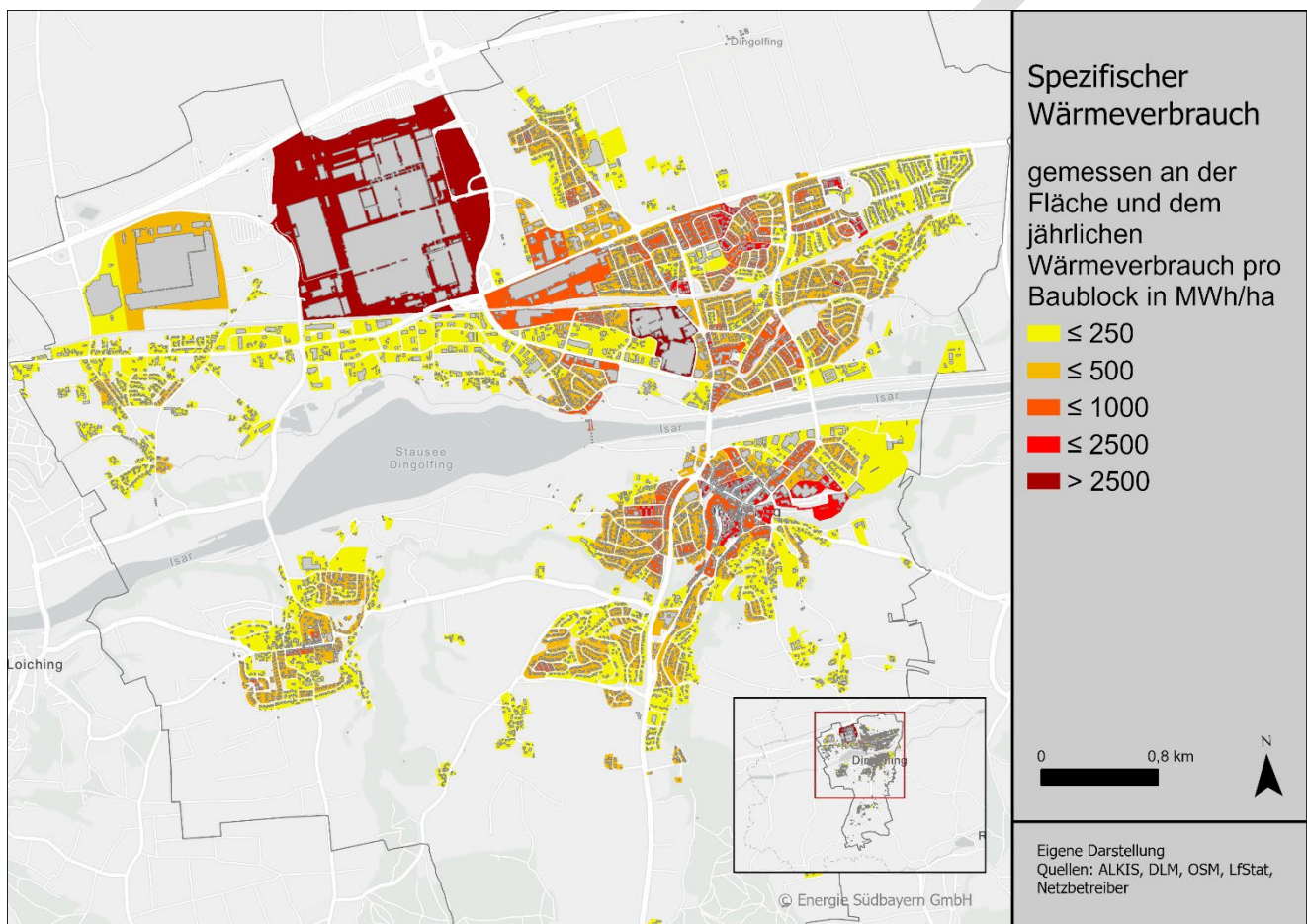


Abbildung 18: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern und Sektoren

Des Weiteren kann der jährliche Endenergieverbrauch auch nach den verschiedenen Nutzungssektoren aufgeteilt werden. Aus **Abbildung 18** kann entnommen werden, dass auf die Industrie mit 541,5 GWh der höchste Anteil im Wärmebereich entfällt. Dieser Teil wird nahezu komplett durch Erdgas gedeckt.

Bei den Sektoren GHD mit gesamt ca. 26 GWh und den privaten Haushalte 163 GWh ist ebenso Erdgas der dominierende Energieträger, wobei bei den Haushalten auch noch verstärkt Heizöl zum Einsatz kommt. Der Endenergieverbrauch für Kommunale Einrichtungen wird bereits hauptsächlich über das Wärmenetz durch Wärme aus nachhaltiger Biomasse gedeckt.



*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 die energieintensiven Betriebe auf, die teilweise eine Wärmeverbrauch von über 2.500 MWh/ha aufweisen. Im Vergleich dazu haben Baublöcke mit überwiegender Wohnbebauung eine spezifischen Wärmeverbrauch von unter 500 bzw. 250 MWh/a.

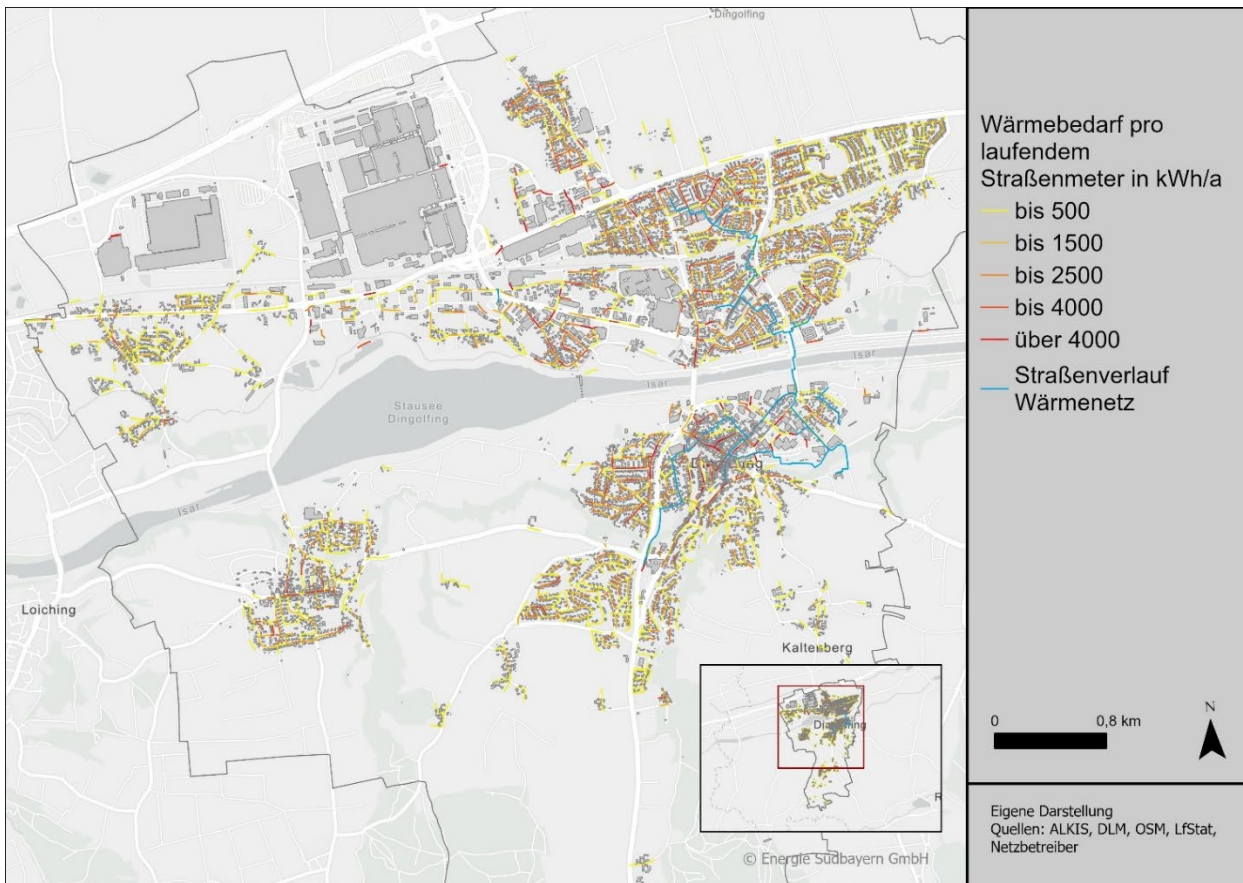


Abbildung 20: Straßenabschnittsbezogene Darstellung der Wärmelinienichte

Als Indikator für die Effizienz und die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes und dessen Ausbaus kann die Wärmelinienichte herangezogen werden. Sie gibt den Wärmebedarf der an einem Straßenzug liegenden Gebäude an und wird in kWh pro Meter Trassenlänge und Jahr angegeben. In **Abbildung 20** sind die Wärmelinienichten in den Straßenverläufen des Gemeindegebiets abgebildet.

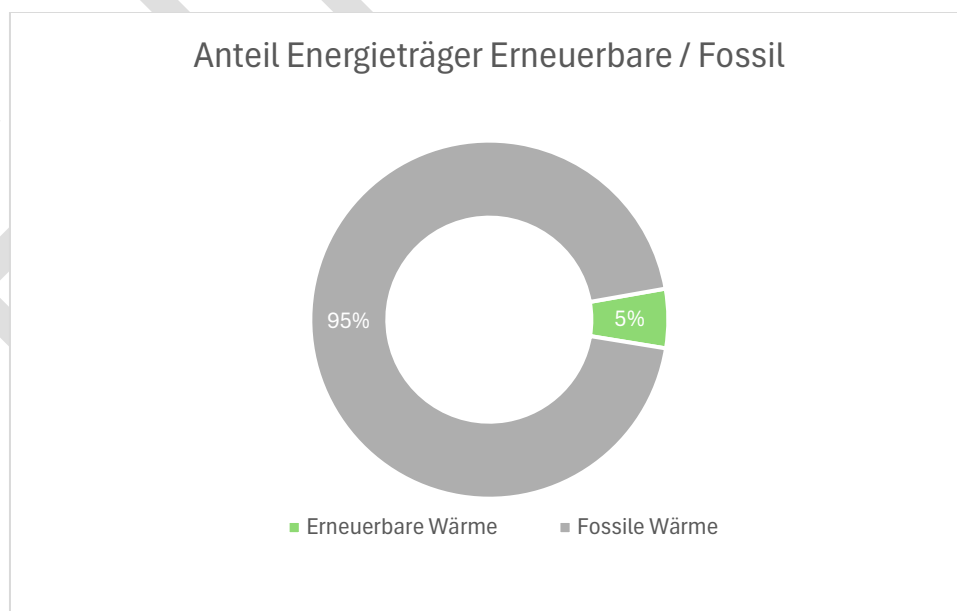


Abbildung 21: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme



Wie die **Abbildung 21** verdeutlicht, liegt der Anteil erneuerbarer Energien gemessen am Endenergieverbrauch für Wärme derzeit lediglich bei 5%. Dies kann mit dem hohen Anteil der Industrie am Energieverbrauch und deren Einsatz fossiler Brennstoffe begründet werden.

#### 4.8. Treibhausgasemissionen

In der Bestandsanalyse einer kommunalen Wärmeplanung ist die Betrachtung der Treibhausgasemissionen (THG) von zentraler Bedeutung. Sie bildet die Grundlage für die Entwicklung effizienter und nachhaltiger Heizkonzepte, die sowohl ökologischen als auch ökonomischen Anforderungen gerecht werden. Neben den von Menschen am häufigsten verursachten Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) gibt es weitere THG wie Methan oder Lachgas, die jedoch nicht in gleicher Masse und Dauer zum Treibhauseffekt beitragen. Um diese vergleichbar zu machen, können diese in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2e</sub>) 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.

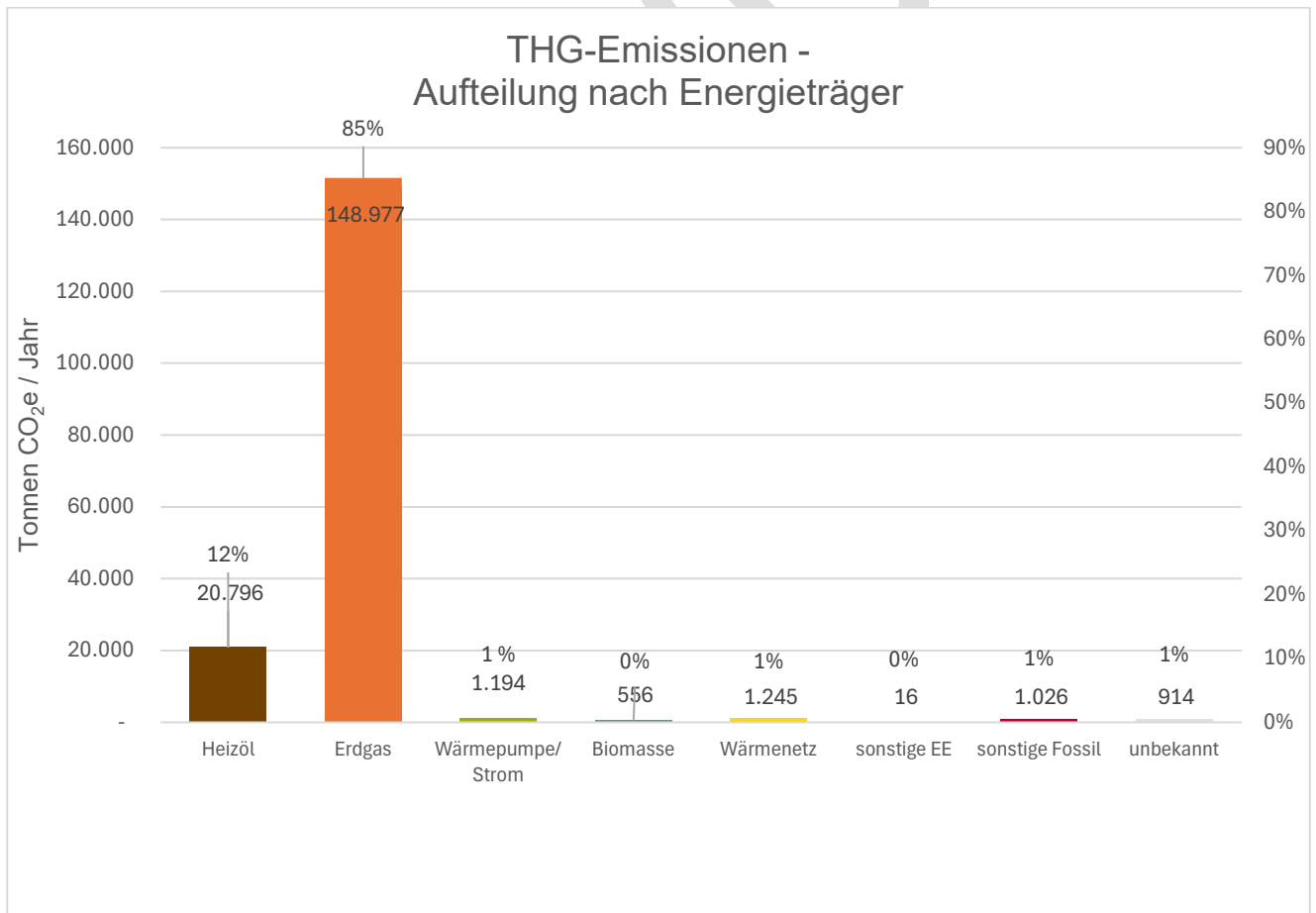


Abbildung 22: THG-Emissionen resultierend aus Endenergieverbrauch für Wärme aufgeteilt nach Energieträgern

Anhand der Verbrauchswerte der einzelnen Energieträger wurden unter Zuhilfenahme der Emissionsfaktoren des GEGs die Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet ermittelt. Insgesamt wurden im Jahr 2022 knapp 175.000 t Treibhausgase in Dingolfing emittiert, wobei 149.000 t (85%) aus der Verbrennung von Erdgas bzw. ca. 21.000 t (12%) von Heizöl entstammen (vgl. **Abbildung 22**). Etwa 125.000 t entfallen auf davon auf die energieintensive Industrie, die privaten Haushalte sind hingegen nur 41.000 t der Emissionen verantwortlich.

Laut dem Bundesumweltministerium liegt der derzeitige Gesamt-CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Einwohner bei 10,8 t pro Jahr. Der Bereich Wohnen, in dem mit 73 % fast drei Viertel der THG-Emissionen durch Erzeugung von Raumwärme und weitere 12 % durch die Warmwasserbereitung anfallen, hat einen Anteil von 2,3 t. Für die Bereitstellung der Raumwärme und Warmwasser bedeutet dies durchschnittliche Emissionen pro Kopf von ca. 1,9 t (UBA, 2023). In den privaten Haushalten in Dingolfing werden für die Wärmebereitstellung derzeit ca. 2 t CO<sub>2e</sub>. je Bürger emittiert, womit die Bürgerinnen und Bürger im Bundesdurchschnitt liegen.

Eine örtliche Verteilung der Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in **Abbildung 23** dargestellt. Hier zeigt sich der starke Einfluss der Industriebetriebe in Dingolfing, von welchen der Großteil der THG-Emissionen durch den Einsatz von Erdgas emittiert werden. Zudem sind im Stadtzentrum vereinzelte Gebiete zu identifizieren, die etwas höhere Emissionen aufweisen als das restliche Stadtgebiet.

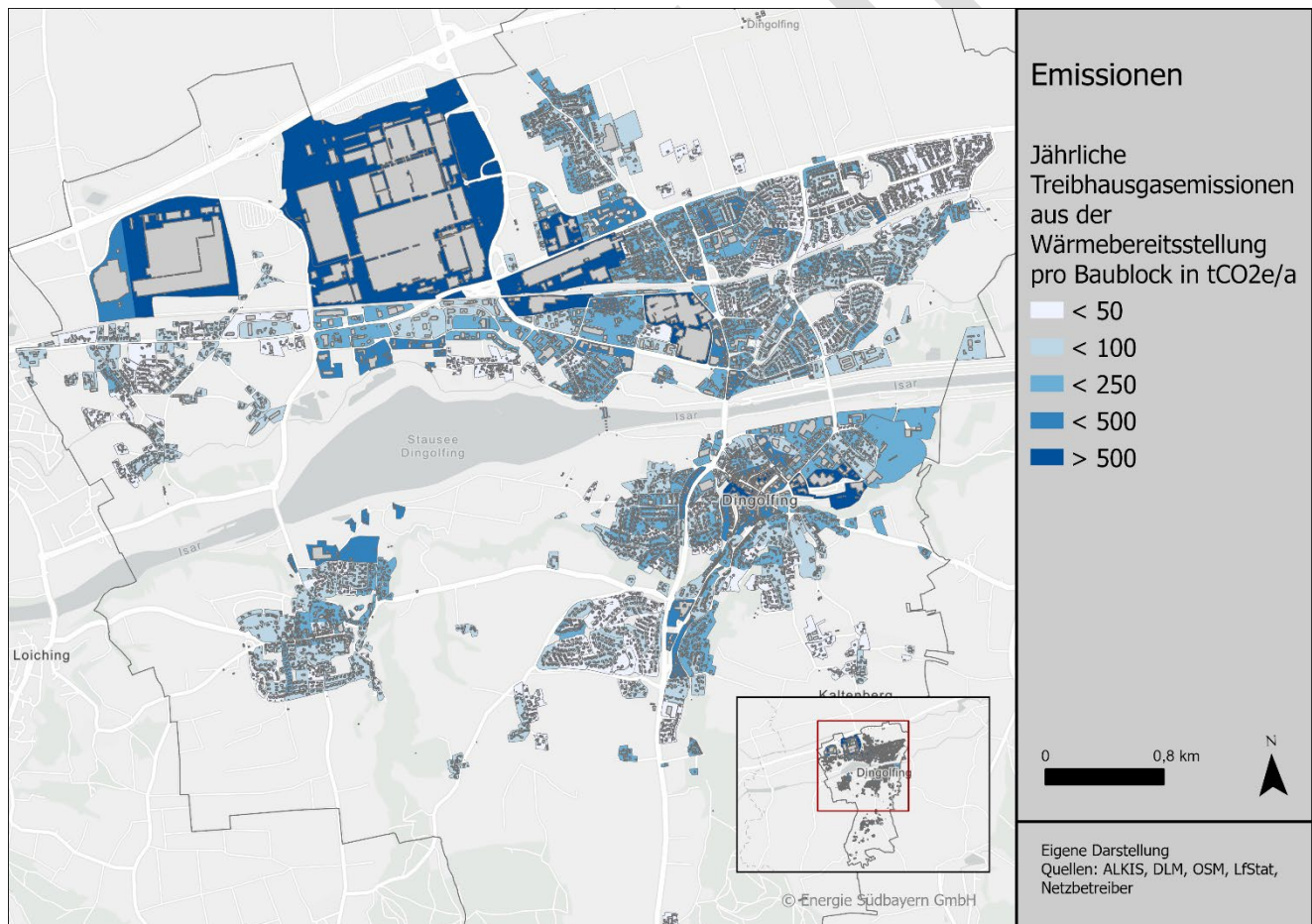


Abbildung 23: Baublockbezogene Darstellung der Treibhausgasemissionen

Der größte Anteil der Treibhausgasemissionen wird durch den Industriesektor verursacht mit einem Anteil von 72 %. Mit 24 % hat der Sektor private Haushalte ebenfalls einen großen Einfluss auf die



Emissionen der Stadt. Die Sektoren GHD (3 %) und kommunale Einrichtungen (1 %) emittieren nur einen geringen Anteil der Emissionen.

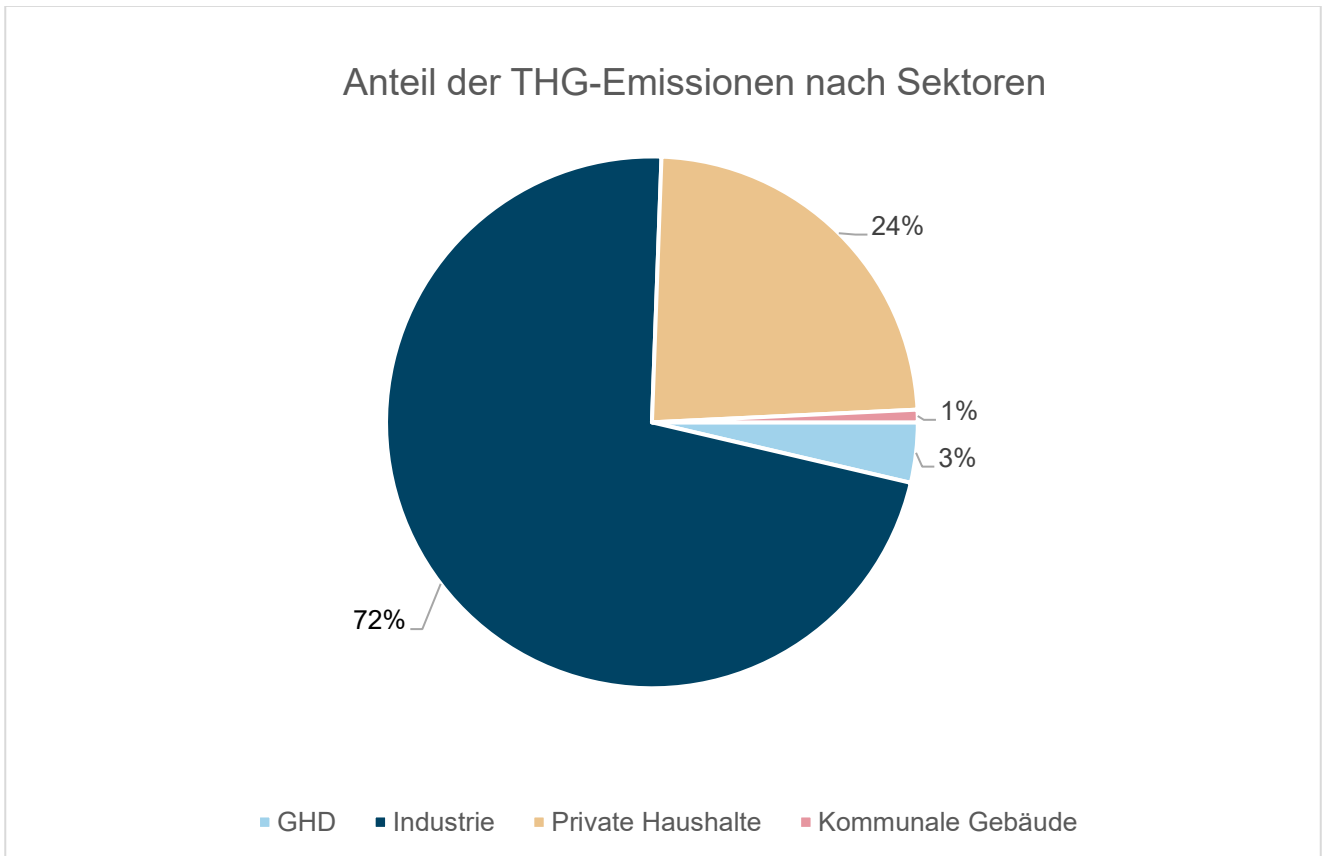


Abbildung 24: Anteil der Treibhausgasemissionen nach Sektoren



## 4.9. Zusammenfassung der Bestandsanalyse

### Gebäudeinfrastruktur

In der Analyse wurden 5.577 Gebäude erfasst. Die Verteilung und Kategorisierung dieser Gebäude, einschließlich des Anteils der Wohngebäude sowie anderer Gebäudetypen, sind in der Analyse dokumentiert.

In Dingolfing ergibt sich eine Gesamtwohnfläche von 2.065.156 m<sup>2</sup>, was einer durchschnittlichen Wohnfläche von ca. 99 m<sup>2</sup> pro Einwohner entspricht.

Die über das Landesamt für Statistik zur Verfügung gestellten Daten der Kaminkehrer zeigen, dass die erfassten 4.980 Anlagen ein Durchschnittsalter von 22,1 Jahren haben. Somit lässt sich feststellen, dass ca. die Hälfte der Anlagen älter als 20 Jahre sind. Damit besteht ein deutlicher Sanierungsbedarf.

### Wärmebedarf, Energieträger und Nutzungssektoren

Etwa 86 % des Wärmeverbrauchs werden durch Erdgas gedeckt, gefolgt von 8 % durch Heizöl. Biomasse und das Wärmenetz tragen mit 1 % bzw. 3 % nur geringfügig zur Wärmeversorgung bei. Die detaillierte Analyse zeigt auf, dass die Wärmeversorgung in Dingolfing zu etwa 98% auf fossilen Energieträgern basiert.

Eine zentrale Erkenntnis der Bilanzierung ist, dass in Dingolfing knapp zwei Drittel des Endenergieverbrauchs für Wärme auf die sechs Standorte der im Stadtgebiet angesiedelten Großverbraucher entfallen. Dementsprechend emittieren diese Verbraucher auch den Großteil der Emissionen im Stadtgebiet. Dies zeigt, dass große Potenziale und Handlungsbedarfe für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im industriellen Sektor bestehen. Aufgrund des hohen Anteiles am Endenergieverbrauch und den Emissionen im Gemeindegebiet hat eine klimafreundliche Transformation der Energieversorgung in diesem Sektor einen noch größeren Hebel für die Gesamtbilanz. Im Weiteren werden im Sektor der privaten Haushalte 22 %, im Gewerbe, Handel und Dienstleistungssektor 4 % sowie in den kommunalen Gebäude 2 % des Gesamtwärmebedarfs verbraucht. Diese Verteilung korreliert mit den in Sektoren emittierten THG-Emissionen. 72 % entfallen auf die energieintensive Industrie, 24 % auf die privaten Haushalte. Ein geringer Anteil entsteht aus den Sektoren GHD (3 %) und kommunalen Gebäuden (1 %). Bezogen auf die Energieträger wurden 85 % aus der Verbrennung von Erdgas bzw. 12 % von Heizöl emittiert.

Die Bestandsanalyse bildet die 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 Wärmeversorgungslösungen. Die Bestandsanalyse und deren Erkenntnisse fließen in die Erstellung der Potenzialanalyse mit ein. 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 ein essenzieller Bestandteil der Wärmeplanung für das geplante Gebiet und wird im § 16 Absatz 1 WPG geregelt. Ziel dieser Analyse ist es, systematisch die in **Abbildung 25** 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 25: Erneuerbare Wärmepotenziale, Wärmebedarfsreduktion und Wärmespeicher im Rahmen der KWP

Die Durchführung der Potenzialanalyse erfolgt in mehreren, aufeinander abgestimmten Schritten, die im Bundesleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung detailliert 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 Aggregationsebene<sup>5</sup> ausgewertet (vgl. dazu Abschnitt 4). Zudem wurden Daten zur bestehenden Wärmeinfrastruktur und anschließend die Energiebedarfe und -verbräuche ermittelt und den einzelnen Gebäuden zugeordnet (vgl. Abschnitt 4.7).
- Im Kern der Potenzialanalyse wurden die regional verfügbaren Energiequellen für erneuerbare Wärme wie u.a. Geothermie (vgl. **Abbildung 25** und Abschnitt 5.4) analysiert. Darüber hinaus wurden die Potenziale zur Reduzierung des Wärmebedarfs, der Nutzung von Umweltwärme und die Wärmespeicher in der Datenerfassung berücksichtigt. Anders als in der Bestandsanalyse wird hier nicht zwischen unterschiedlichen Aggregationsebenen unterschieden. Die Erfassung der

<sup>5</sup> Hierzu gehören Gebäudeebene, Flurstückebene, Baublockebene, Teilgebiete, Stadtteile und die bilanzielle Ebene für die Erstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz.

Potenziale erfolgt zunächst auf einer gesamtstädtischen Ebene und wird anschließend auf die passende Betrachtungsebene (u. a. Gebäude, Flurstück und Blaublöcke) verarbeitet.

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

### Identifikation und Bewertung der verfügbaren Wärmepotenziale

In diesem Schritt erfolgt die Identifikation und Bewertung der oben aufgeführten Wärmequellen und Speicheroptionen (vgl. **Abbildung 25**). Hierbei werden quantitative Methoden verwendet, um das theoretische und technische Potenzial der Wärmequellen zu bestimmen (vgl. **Abbildung 26**). Das **theoretische Potenzial** beschreibt dabei das physikalisch nutzbare Energieangebot im Plangebiet der Stadt. Einschränkende Faktoren, wie z.B. Landschaftsschutzgebiete oder Bereiche mit Denkmalschutzaufgaben oder sonstige Nutzungsfaktoren werden hier noch nicht betrachtet. Diese einschränkenden Faktoren werden in den anschließenden Schritten im Hinblick auf die Ermittlung des **technischen Potenzials** bestimmt. Hierbei wird der Anteil des theoretischen Potenzials ermittelt, der unter Beachtung vorhandener, technischer Beschränkungen voraussichtlich für die zukünftige Wärmeversorgung nutzbar ist.

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



Abbildung 26: 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 in den folgenden Kapiteln dargestellt werden.

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.

Im Ergebnis ist in **Tabelle 6** (siehe **S. 74**) eine hinreichend genaue Abschätzung der im beplanten Gebiet vorhandenen Potenziale für die Wärmeerzeugung aus zielkonformen Energiequellen sowie der Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion ersichtlich.

## 5.2. Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs

Das Sanierungspotenzial wurde mit Hilfe des Technikkatalogs des BMWK zur kommunalen Wärmeplanung berechnet (Prognos AG; ifeu, Uni Stuttgart, 2024). Als Berechnungsmethodik wurde dabei jedem Gebäude eine jährliche mittlere Reduktion des Wärmeverbrauchs nach Baujahresklasse und Gebäudeart hinterlegt und auf Baublockebene mit Hilfe eines Mittelwerts zusammengefasst. Dabei unterscheidet der Technikkatalog nach einer niedrigen und einer hohen Sanierungsrate. Das in **Abbildung 27** dargestellte Potenzial ergibt sich bei der Annahme einer niedrigen Sanierungsquote. Als Ergebnis konnten mehrere Gebiete identifiziert werden, die ein mittleres bis hohes Sanierungspotenzial aufweisen. Diese Gebiete befinden sich im Norden sowie im Ortskern der Gemeinde.

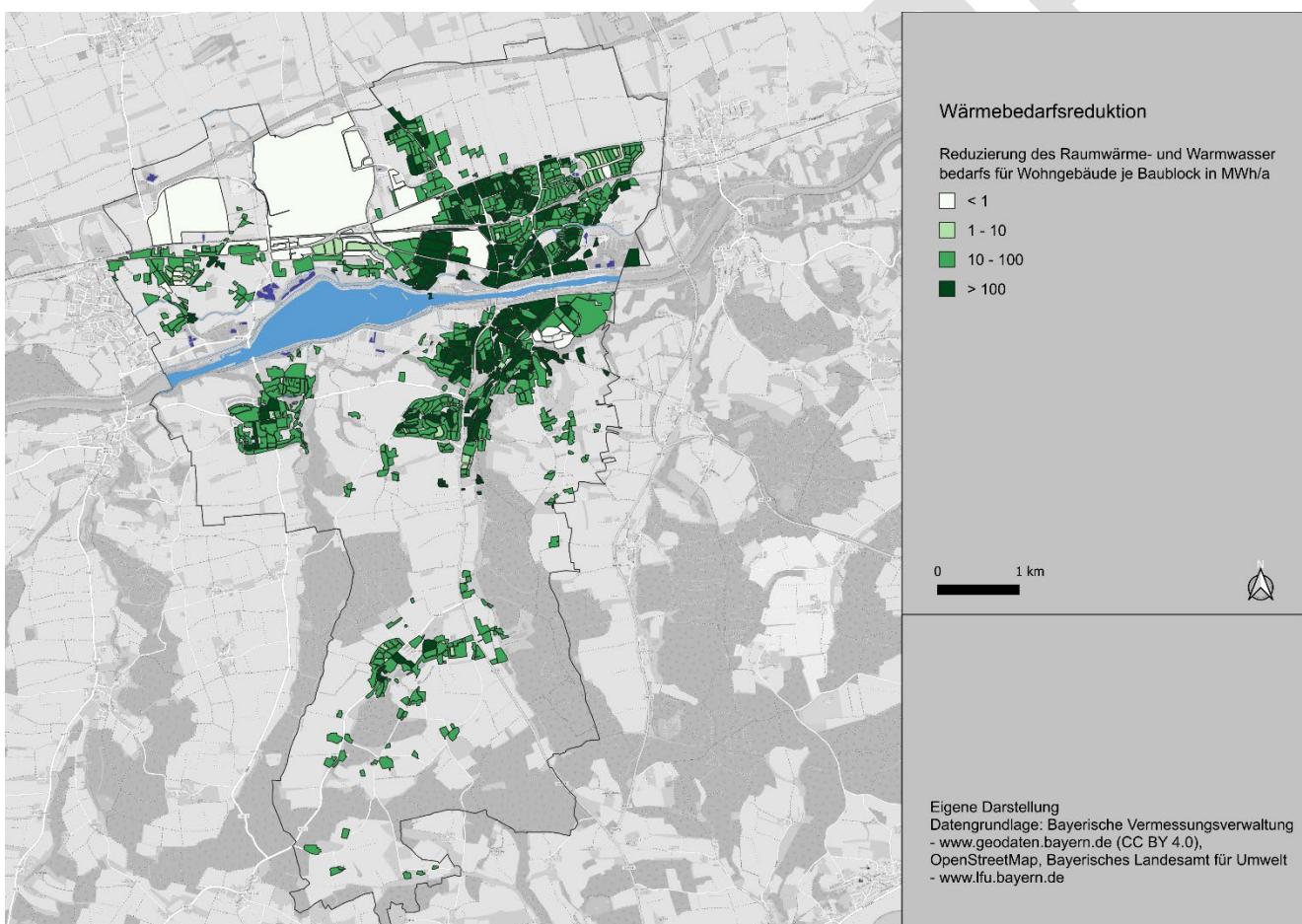


Abbildung 27: Baublockbezogene Darstellung des gesamten Sanierungspotenzials

Im Szenario der hohen Sanierungstiefe und der Berücksichtigung von Wohn- als auch Nichtwohngebäuden kann sich der jährliche Nutzwärmebedarf von aktuell ca. 652 GWh bis zum Jahr 2045 auf ca. 575 GWh reduzieren. Um dieses maximale Einsparpotenzial von ca. 77 GWh zu erschließen, bedarf es jedoch einer durchschnittlichen jährlichen Sanierungsrate von 3%, welche mit Bezug auf der derzeitigen Rate von 0,8 % in Deutschland sehr ambitioniert ist. Im Szenario mit der niedrigeren Sanierungstiefe ergibt sich eine mögliche jährliche Reduktion um 61,3 GWh auf ca. 591,4 GWh (vgl. **Abbildung 28**). Eine hohe Sanierungstiefe kann jedoch nur erreicht werden, wenn alle Möglichkeiten der Verbrauchsreduktion genutzt werden. Effektive Maßnahmen sind hierbei



Sanierungen an der Gebäudehülle sein, wie zum Beispiel der Austausch der Fenster oder die Dämmung der Fassade und des Dachs. Weitere Reduktionsmaßnahmen können die Heizungsmodernisierung und die Nutzung von Solaranlagen sein.

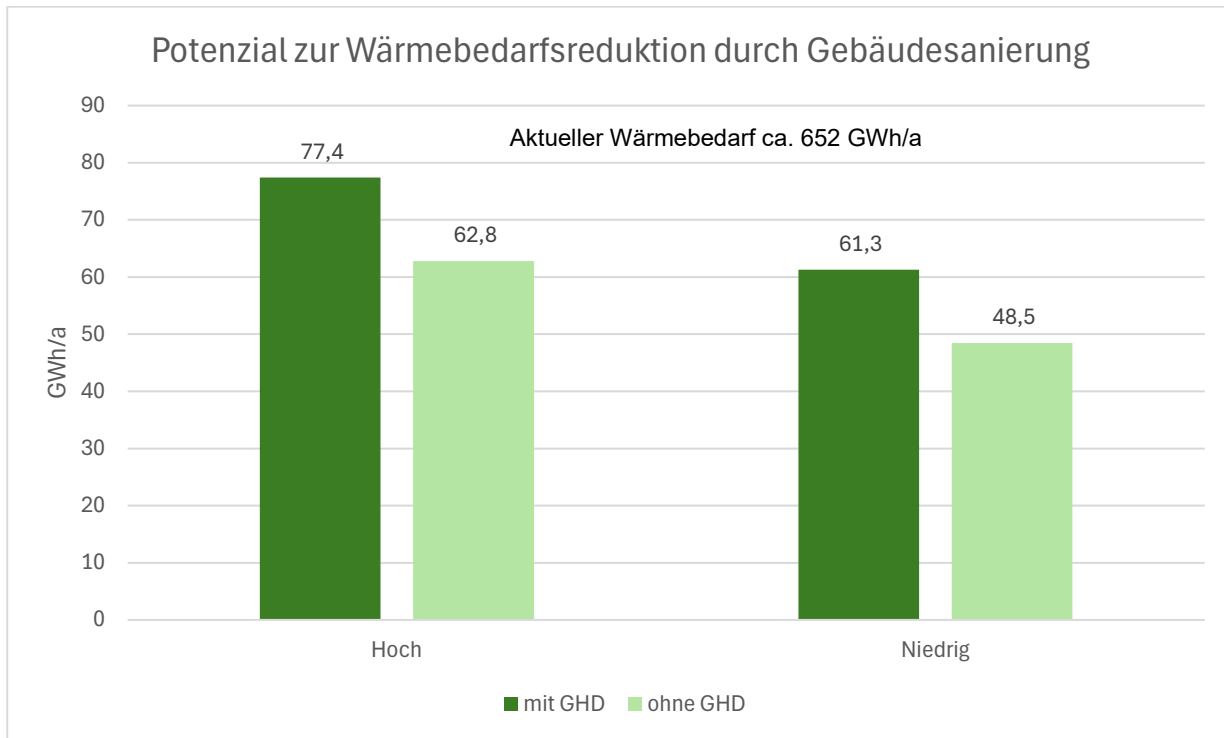


Abbildung 28: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion durch energetische Sanierung

### 5.3. Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung

Wie einleitend bereits unter 5.1 dargestellt, werden im Rahmen der Potenzialanalyse die unterschiedlichsten erneuerbaren Energiepotenziale für die Erzeugung klimaneutraler Wärme betrachtet. Diese Potenziale basieren auf einer breiten Palette natürlicher Quellen und Technologien, von der Tiefengeothermie und der oberflächennahen Geothermie über die Nutzung von Umgebungsluft und Oberflächengewässern, bis hin zur Biomasse aus Forst- und Landwirtschaft sowie biogenen Abfällen und der Umwandlung von Abfall in Energie. Wesentliche Potenziale liegen insbesondere in der Nutzung der grünen Gase wie Biogas und grüner Wasserstoff, ergänzt durch die effiziente Nutzung von Solarthermie auf Freiflächen und Dächern.

Für das Plangebiet wurden die folgenden relevanten Potenziale untersucht:

#### 5.3.1. Wasserstoff

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

Eine wichtige Funktion von Wasserstoff ist seine Eignung als Speichermedium, um überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie zu speichern. Diese gespeicherte Energie kann dann bei Bedarf wieder in Wärme umgewandelt werden. Die hohe Energiedichte von

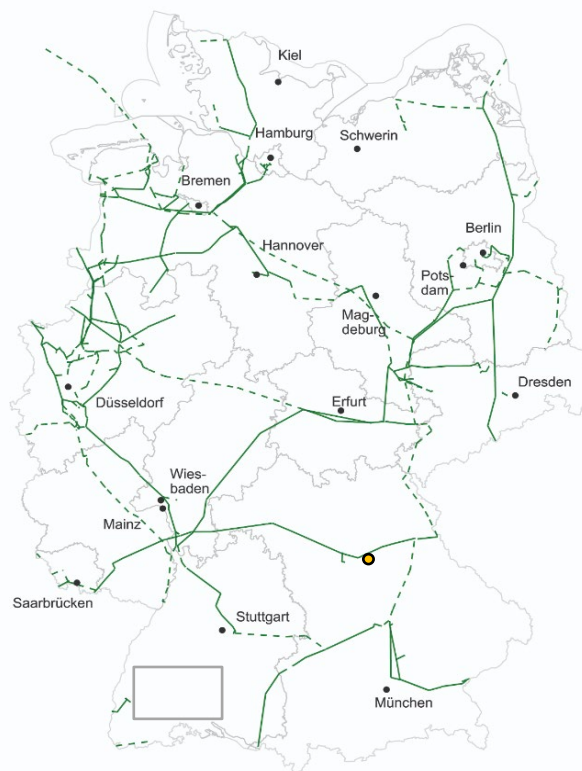
Wasserstoff macht diesen besonders attraktiv für industrielle Anwendungen. Insbesondere in der Schwerindustrie, wie der Stahl- und Chemieindustrie, wird Prozesswärme auf einem hohen Temperaturniveau benötigt, das effektiv durch Wasserstoff bereitgestellt werden kann. Ebenso sind einige industrielle Prozesse 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<sub>2</sub> in Wärmeprozessen). Neben dem industriellen Einsatz kann Wasserstoff auch zur dezentralen Gebäudebeheizung über Brennstoffzellengeräte oder Gasbrennwertkessel (H<sub>2</sub>-Ready) verwendet werden.

### Die Wasserstoff-Netzinfrastruktur

Die Verfügbarkeit von Wasserstoff über das bestehende Erdgasnetz hängt im Wesentlichen vom Netzinfrastrukturausbau und dem weiteren Ausbau des internationalen Wasserstoffmarktes ab. Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat das von den Fernleitungsnetzbetreibern (FNB) vorgeschlagene Wasserstoff-Kernnetz am 22.10.2024 genehmigt. Insgesamt enthält das Netz 9.040 km an Leitungen, welche sukzessiv bis 2032 in Betrieb gehen sollen. Das Kernnetz besteht zum überwiegenden Teil aus umgestellten Erdgasleitungen. Das gesamte Wasserstoffnetz in Deutschland wird zu rund 60 % von Erdgas auf Wasserstoff umgestellt und zu 40 % neu gebaut.

*Genehmigtes Wasserstoffkernnetz*



*Abbildung 29: Das geplante Wasserstoffkernnetz in ganz Deutschland*

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

Um eine flächendeckende Versorgung zu gewährleisten, müssen des Weiteren auch das Gasverteilnetz entsprechend umgestellt und an das Kernnetz angebunden werden. Hierzu hat der bayerische Fernleitungsnetzbetreiber bayernets gemeinsam mit den zuständigen Verteilnetzbetreiber ein Konzept zum Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur in den bayerischen Regionen erstellt. Das sogenannte Kernnetzplus stellt die Wasserstoffnetzplanung auf Transport- und Verteilnetzebene dar und stellt somit die Weichen für eine dekarbonisierte Wirtschaft und Energieversorgung in Bayern. Der Ausbau der Gasnetzinfrastruktur in weiten Teilen Ober- und Niederbayerns wird dabei vom zuständigen Netzbetreiber, der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG (ENB) in mehreren Stufen geplant und durchgeführt. Im ersten Schritt plant der Netzbetreiber die Umstellung jener Gebiete und Ortsnetze, die physisch direkt an das Kernnetz angebunden sind. In einem zweiten Schritt sollen anschließend – in zwei Phasen bis 2035 und 2045 – auch die Regionen sukzessive umgestellt werden, die nicht unmittelbar an das Kernnetz angrenzen.



Abbildung 30: Das geplante Wasserstoff-Kernnetz<sup>plus</sup> in Bayern bis zum Jahr 2045 (bayernets, 2025)

Die Stadt Dingolfing befindet sich geografisch in einer strategisch vorteilhaften Lage. Entlang der Isar verläuft eines der zentralen Ausbaugelände des zukünftigen Wasserstoffkernnetzes. Nach aktuellen Planungen soll der Abschnitt von Moosburg in Richtung Dingolfing bereits bis zum Jahr 2035 auf Wasserstoff umgestellt werden. Diese frühe Anbindung resultiert insbesondere aus der hohen wirtschaftlichen Bedeutung der Region: Mehrere große Industrieunternehmen haben dort ihren Sitz und sind in hohem Maße auf eine zuverlässige Versorgung mit klimafreundlichem Wasserstoff angewiesen. Durch die geplante Netzinfrastruktur werden somit wesentliche Voraussetzungen geschaffen, um die regionale Industrie langfristig zu dekarbonisieren und gleichzeitig die Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts zu sichern.

Für den Zeitraum von heute bis zur Anbindung an das Wasserstoffnetz kann eine bilanzielle Belieferung als Übergangslösung möglich sein. Die bilanzielle Belieferung mit Biomethan oder



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

Die bestehende Netzinfrastruktur ist bereits heute überwiegend wasserstofftauglich und kann mit 100 % H<sub>2</sub> betrieben werden, wie die Energienetze Bayern GmbH & Co. KG im Rahmen des Projektes „H<sub>2</sub> direkt“ in Hohenwart gezeigt hat. Hier wurde ein bestehendes Gasnetz auf 100 % Wasserstoff umgestellt. Im Rahmen des Projekts hat der Gasverteilnetzbetreiber ein Teilstück eines bestehenden Erdgasnetzes vom Netz abgetrennt und vollständig auf grünen Wasserstoff umgestellt. Insgesamt werden zehn private Haushalte und ein Gewerbekunde mit Wasserstoff versorgt. Des Weiteren wurden die bisherigen Gasthermen in den Gebäuden gegen Brennwertgeräte ausgetauscht, die Wasserstoff verbrennen können. Alle weiteren Komponenten im Netz und bei den Kunden wurden hinsichtlich der Wasserstofftauglichkeit, als einsatzbereit für 100 % Wasserstoff bewertet. Ein Austausch musste nicht vorgenommen werden. Aufgrund des höheren Volumens von Wasserstoff mussten lediglich die vorhandenen Zähler durch größere ersetzt werden. Bei ihrem Wärmecomfort bemerken die Teilnehmer durch die Umstellung keinen Unterschied. Der Betrieb erfolgt seit Beginn an (September 2023) störungsfrei. Das Projekt zeigt, dass sich die Umstellung des Gasnetzes auf 100 % Wasserstoff oftmals mit geringerem technischem und wirtschaftlichem Aufwand umsetzen lässt.

### **Der Wasserstoffmarkt in Deutschland**

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

Mit der Nachfrage nach Wasserstoff werden zunehmend Märkte entstehen. Dabei bleibt Deutschland auf Importe angewiesen, beispielsweise über die Korridore Nordafrika & Süd-Europa, Südwest-Europa, die Baltischen Staaten oder Ost- und Südost-Europa. Der H<sub>2</sub>-backbone stellt die Verbindung zwischen Erzeugern und Verbrauchern her und kann die Frage beantworten, wo der Wasserstoff herkommen soll. Die **Abbildung 31** verdeutlicht, aus welchen Korridoren der Import künftig 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 31: Importkorridore für Wasserstoff

Für eine Wasserstoffversorgung ohne die Anbindung an das Kernnetz sind lokale Kapazitäten zur Erzeugung von grünem Wasserstoff notwendig. Der Freistaat Bayern unterstützt den Ausbau solcher Kapazitäten über das „Bayerische Förderprogramm zum Aufbau einer Elektrolyse-Infrastruktur“ (BayFELI) als zentralen Baustein zum Erreichen der bayerischen und nationalen Klimaziele. Wie die Karte des bayerischen Staatsministeriums zeigt, laufen bereits zahlreiche Aktivitäten zum Aufbau einer solchen Infrastruktur. Langfristig ist von deutlich steigenden regionalen Kapazitäten auszugehen; Bis 2032 soll in Bayern eine Elektrolyseleistung von 500-1.000 MW erreicht werden.

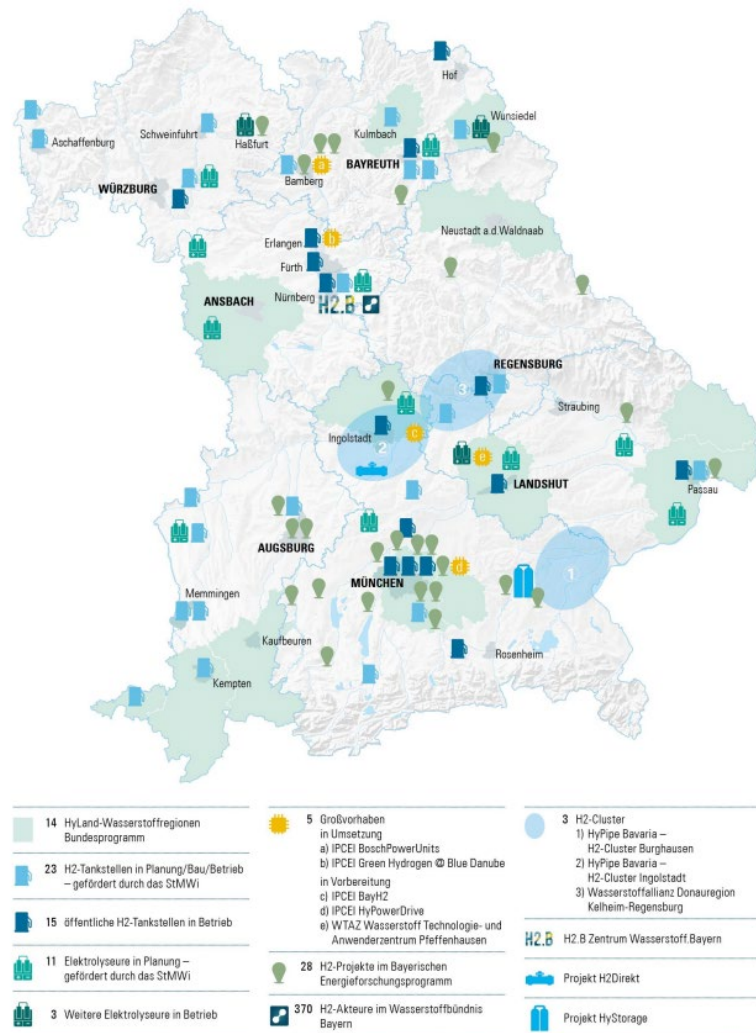


Abbildung 32: Wasserstoffaktivitäten in Bayern<sup>6</sup>

Derzeit ist jedoch kein Aufbau einer lokalen Wasserstofferzeugung in Dingolfing geplant. Inwieweit sich dies in Zukunft ändern wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschließend geklärt werden. Im Zuge der Fortschreibung des Wärmeplans sollten mögliche Veränderungen in der lokalen Verfügbarkeit jedoch berücksichtigt und gegebenenfalls neu bewertet werden.

### Zukünftige Wasserstoffversorgung in Dingolfing

Die Energienetze Bayern GmbH & Co. KG planen 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 nach Dingolfing bis 2032 geplant. Im ersten Schritt sollen die energieintensiven Industrieunternehmen an das zukünftige Wasserstoffnetz angeschlossen werden. Das technische Potenzial für die Versorgung der Industrie beträgt 660 GWh. Im Rahmen der übergeordneten Netzentwicklungsplanung sind erste Gespräche mit den Industrieunternehmen geführt worden, die

<sup>6</sup> Quelle: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landentwicklung und Energie: Bayerische Wasserstoffstrategie 2.0



bereits heute Interesse an einer zukünftigen Wasserstoffversorgung zur Dekarbonisierung ihrer Produktionsprozesse zeigen.

Die vorhandene Gasnetzinfrasturktur 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. Das technische Potenzial für die Versorgung der Haushalts- und Gewerbekunden beträgt ca. 730 GWh. Neben dem Leitungssystem sind auch die Gerätehersteller bereit für die Nutzung von Wasserstoff im Wärmemarkt. Mehrere namenhafte Hersteller haben bereits Geräte, die 100% Wasserstoff für die Gebäudetechnik in allen Leistungsklassen nutzen können. Aktuell laufen die entsprechenden Zertifizierungsverfahren. Für eine konkrete Planung der Wasserstoffversorgung in Dingolfing ist aber die Ausarbeitung einer Strategie zur Transformation des Gasnetzes notwendig, welche derzeit von Energienetze Bayern erarbeitet wird.

### 5.3.2. Tiefe und mitteltiefe Geothermie

Tiefe und mitteltiefe Geothermie stellt 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.

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 rechtlichen 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 Verfügbarkeit eines energetisch nutzbaren, tiefen Thermalwasseraquifers ist in Bayern überwiegend auf den Bereich südlich der Donau beschränkt. Das süddeutsche Molassebecken bietet in der Malmschicht (wasserführende verkarstete Kalksteinschicht) gute Porosität und Permeabilitätseigenschaften von der Donau bis zu den Alpen. Wegen der zunehmenden Tiefe steigt auch kontinuierlich die Wassertemperatur von Norden nach Süden. So werden die Anlagen nördlich von München eher nur für Wärmeerzeugung, südlich auch für Stromerzeugung genutzt. **Abbildung 33** zeigt einen Querschnitt durch das Molassebecken auf.

Für das Stadtgebiet von Dingolfing gibt die bisherige Datenlage keine günstigen geologischen Verhältnisse für die Nutzung von Tiefengeothermie weder zur Strom- noch zur Wärmeerzeugung her. **Abbildung 34** zeigt die Gunsträume für eine hydrothermale Wärmeengewinnung in Ostbayern um Dingolfing auf – Dingolfing liegt demnach außerhalb dieser Gebiete mit günstigen geologischen Verhältnissen.

Zum aktuellen Zeitpunkt erscheinen die Voraussetzungen für die Nutzung (Mittel-)Tiefer Geothermie demnach ungünstig. Wie die Datenbanken der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe zeigen, gibt es jedoch keine Bohrdaten bzw. keine Bohrpunkte ab einer Teufe von 500 m (vgl. **Abbildung 35**). Weitere Explorationsbohrungen und Seismik würden die Daten- und

Informationsgrundlage verbessern und Risiken zur Nutzung von Tiefengeothermie vermindern. Derzeit aber sind die geologischen Verhältnisse für die Tiefengeothermie in Dingolfing als ungünstig zu bewerten. Es kann kein Potenzial beziffert werden.

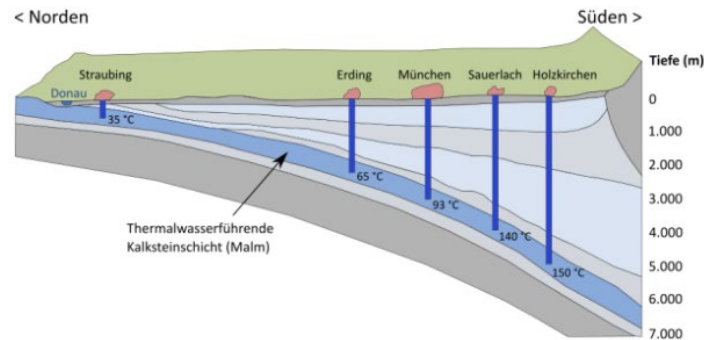


Abbildung 33: Querschnitt durch das Molassebecken von Norden nach Süden<sup>7</sup>

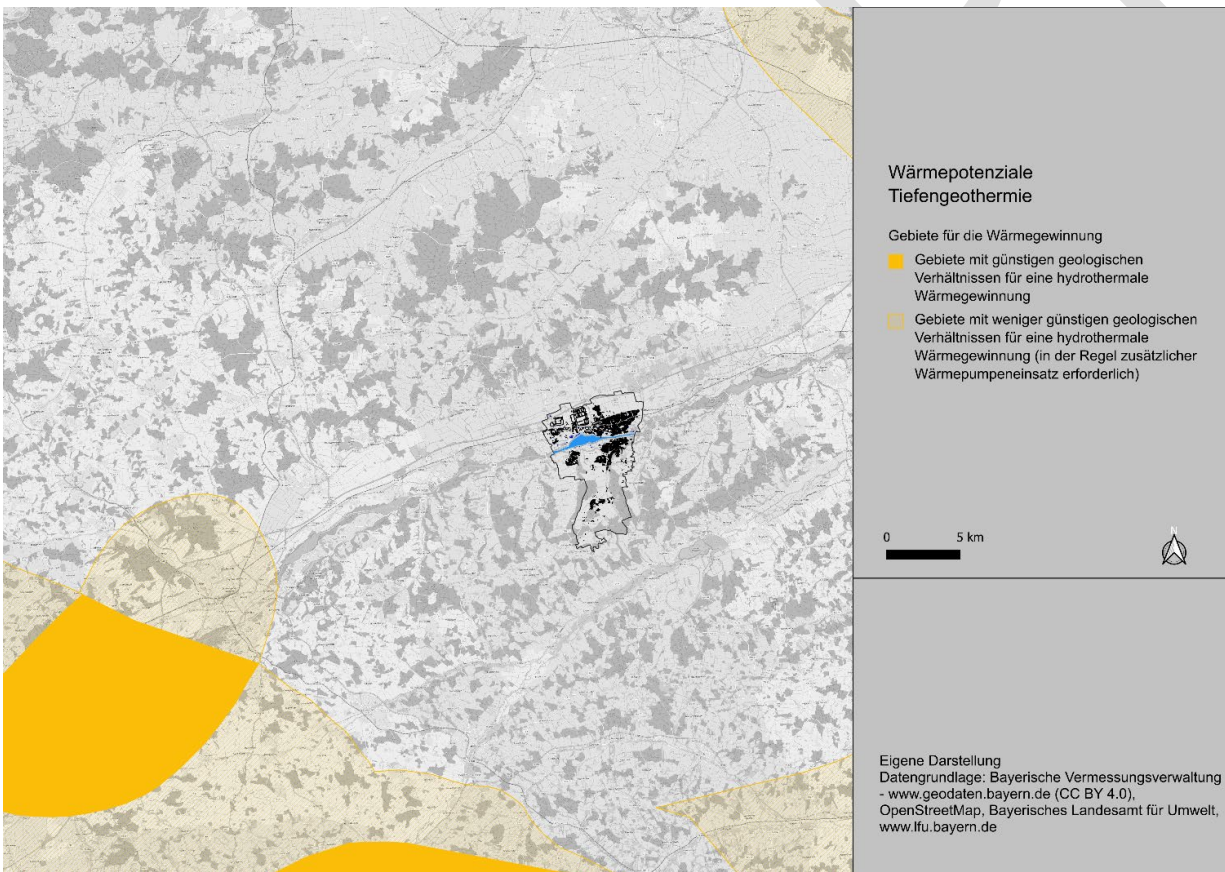


Abbildung 34: Nutzungsgebiete für die Wärmegegewinnung durch Tiefengeothermie<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Quelle: Geothermie-Allianz Bayern 2022 „Tiefengeothermie für Bayern – Mit heimischer Wärme in eine saubere Zukunft“

<sup>8</sup> Quelle/Datengrundlage: Bayerisches Landesamt für Umwelt ([www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de))

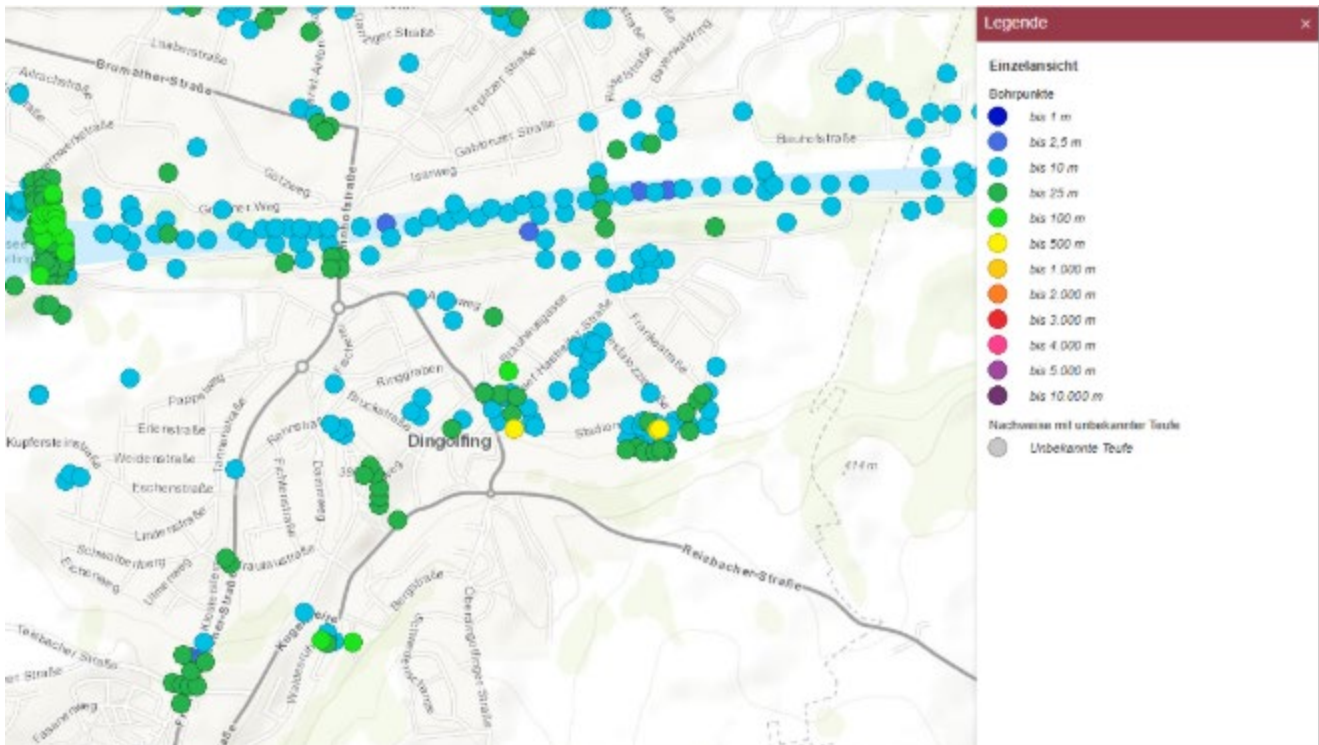


Abbildung 35: Bohrpunkte in Dingolfing<sup>9</sup>

### 5.3.3. Oberflächennahe Geothermie

Auch die Wärme von oberflächennaher Geothermie kann für Wärmenetze genutzt werden. 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, bzw. 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.

Die oberflächennahe Geothermie ermöglicht die Gewinnung von Erdwärme bis zu einer Tiefe von 400 m. Sie ist ganzjährig verfügbar, unabhängig vom Klima. 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.

Im Allgemeinen wird technologisch betrachtet zwischen Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren unterschieden. In allen Formen der Erschließung von Erdwärme im oberflächennahen Bereich wird das Temperaturniveau über eine Wärmepumpe angehoben, um Raumwärme bereitstellen zu können.

Die nachfolgende **Abbildung 36** zeigt die grundsätzliche Standorteignung zur Nutzung oberflächennaher Geothermie mittels verschiedener Technologien sowie die Ausschlussgebiete auf.

<sup>9</sup> Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; boreholemap.bgr.de ([Bohrpunktkarte Deutschland](http://boreholemap.bgr.de))



Auffallend ist die große Zweiteilung des Stadtgebiets, nach der sich der nördliche Bereich des Stadtgebiets, in welchem sich die Stadt Dingolfing befindet und sich die Besiedlung konzentriert, für den Einsatz von Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen eignet. Der südliche Bereich des Stadtgebiets eignet sich für den Einsatz von sowohl Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen als auch Erdwärmesonden.

In der vorliegenden Untersuchung wurde das Potenzial der oberflächennahen Geothermie in Dingolfing einerseits für dezentrale Erdwärmesonden und andererseits für zentrale Erdwärmekollektorenfelder ermittelt. Auf die Untersuchung von dezentralen Kollektorenfeldern wurde aufgrund der überwiegend dichten, städtischen Bebauung verzichtet.

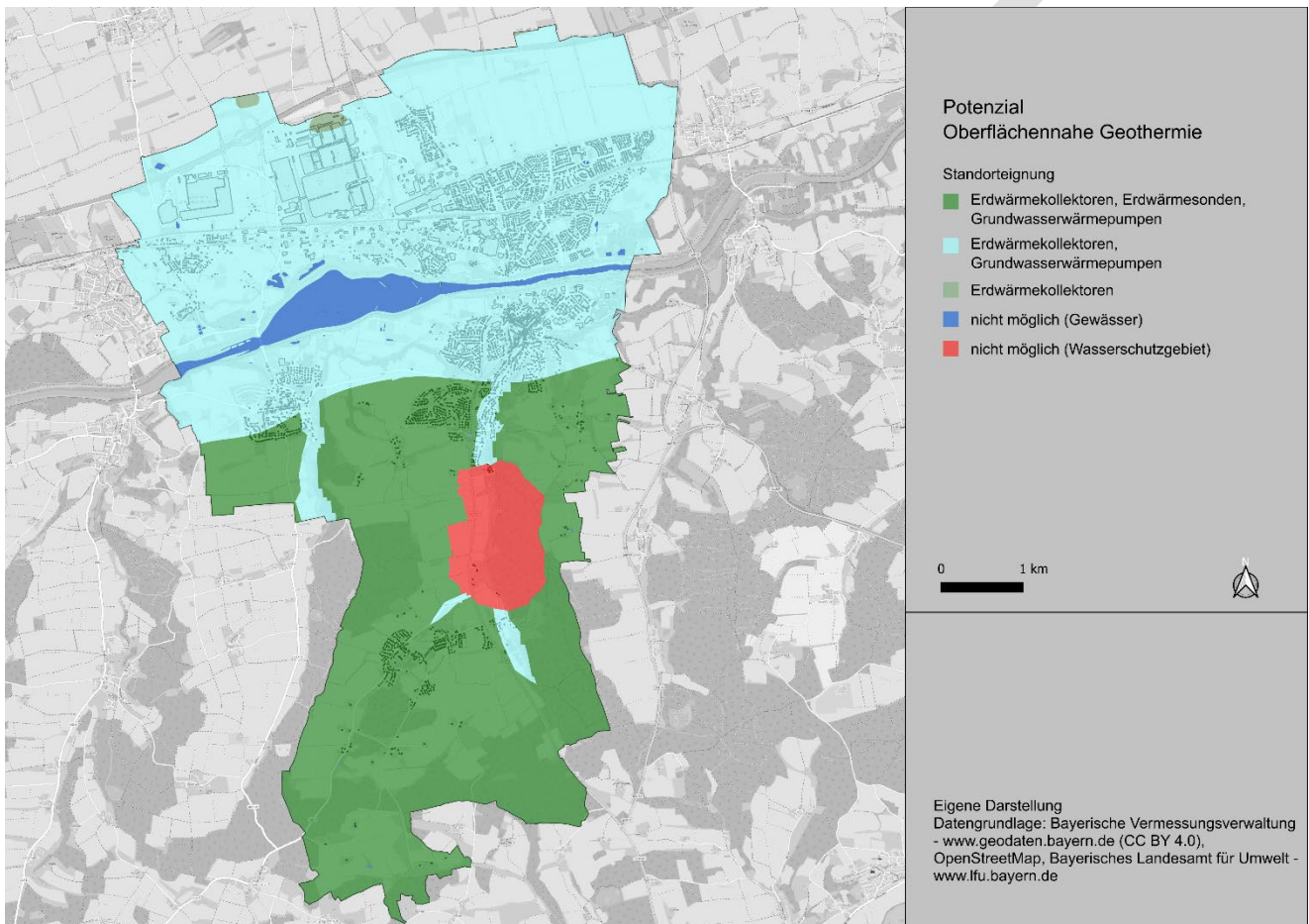


Abbildung 36: Potenzialgebiete oberflächennaher Geothermie<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Quelle/Datengrundlage: Bayerisches Landesamt für Umwelt ([www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de))

## Potenzial oberflächennaher Geothermie mittels dezentraler Erdwärmesonden

Grundlage für die Potenzialermittlung oberflächennaher Geothermie mittels Erdwärmesonden sind die Daten des vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie herausgegebenen Kurzgutachtens. Die nachfolgende **Abbildung 37** zeigt die im Kurzgutachten ausgewiesenen Entzugsleistungen von Erdwärmesonden pro Flurstück, basierend auf den geologisch-hydrogeologischen Grundlagendaten des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Bei der Ausweisung der Entzugsleistung berücksichtigt wurden neben der zulässigen Bohrtiefe am Standort die Mindestabstände zu Gebäuden und Flurstücksgrenzen sowie ein Sondenabstand von 6 Metern, bei maximal 20 Sonden je Flurstück.

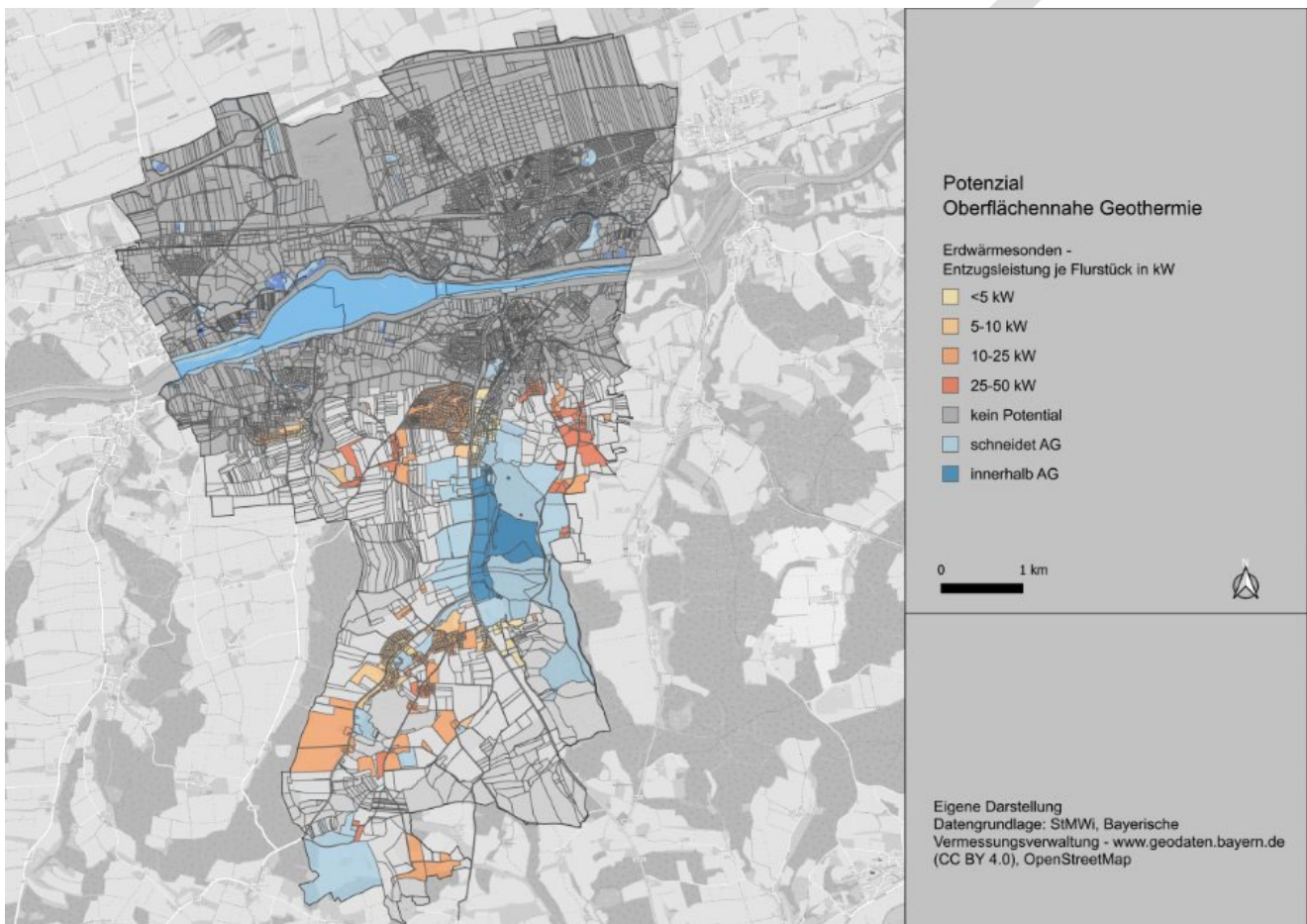


Abbildung 37: Erdwärmesonden – Entzugsleistung je Flurstück<sup>11</sup>

Die nachfolgende **Abbildung 38** zeigt den flurstücksbezogenen Deckungsgrad an Raumwärme- und Warmwasserbedarf – also die Deckung der jährlichen Bedarfsmengen – durch dezentrale oberflächennahe Geothermie mittels Erdwärmesonden. Die Bereiche, welche als Bodendenkmal ausgewiesen sind, wurden in der Potenzialbetrachtung ausgeschlossen.

Es ergibt sich für Dingolfing ein technisches Potenzial zur dezentralen Nutzung von oberflächennaher Geothermie mithilfe von Erdwärmesonden von ca. 13,9 GWh/a. Allerdings könnten nur etwa 16 % der Flurstücke, die für eine Wärmeerzeugung per Sonden geeignet sind, ihren Wärmebedarf vollständig aus dieser Wärmequelle decken. Unter der Annahme einer Jahresarbeitszahl von 3,6 können mithilfe

<sup>11</sup> Quelle/Datengrundlage: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2025) „Kurgutachten – Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung Dingolfing“



von 5,3 GWh/a Strom unter Nutzung der Erdwärme aus den Sonden 19,2 GWh/a Wärme auf einem auch im Gebäudebestand gut nutzbaren Temperaturniveau bereitgestellt werden.

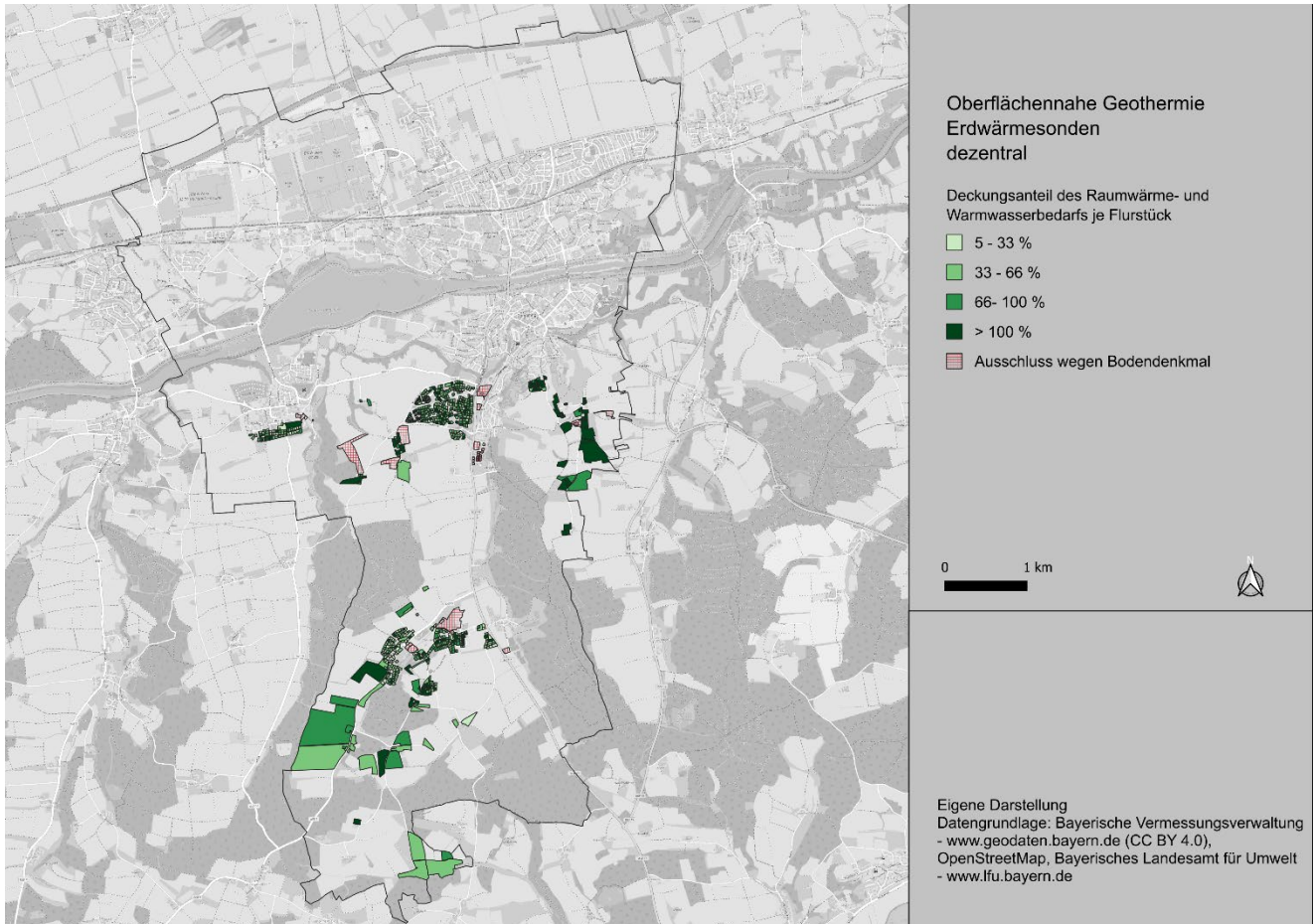


Abbildung 38: Potenzial Erdwärmesonden dezentral

## Potenzial oberflächennaher Geothermie mittels zentraler Erdwärmekollektoren

Auch der Potenzialermittlung oberflächennaher Geothermie mittels zentraler Erdwärmekollektoren wurden die Daten des Kurzgutachtens Bayern zugrunde gelegt. Die nachfolgende **Abbildung 39** zeigt die im Kurzgutachten ausgewiesenen Entzugsenergie von Erdwärmekollektoren pro Flurstück. Das Potenzial wurde auf Basis der Heizgradtage und über die Höhenlage differenziert ermittelt und berücksichtigt die Mindestabstände zu Gebäuden und Flurstücksgrenzen.

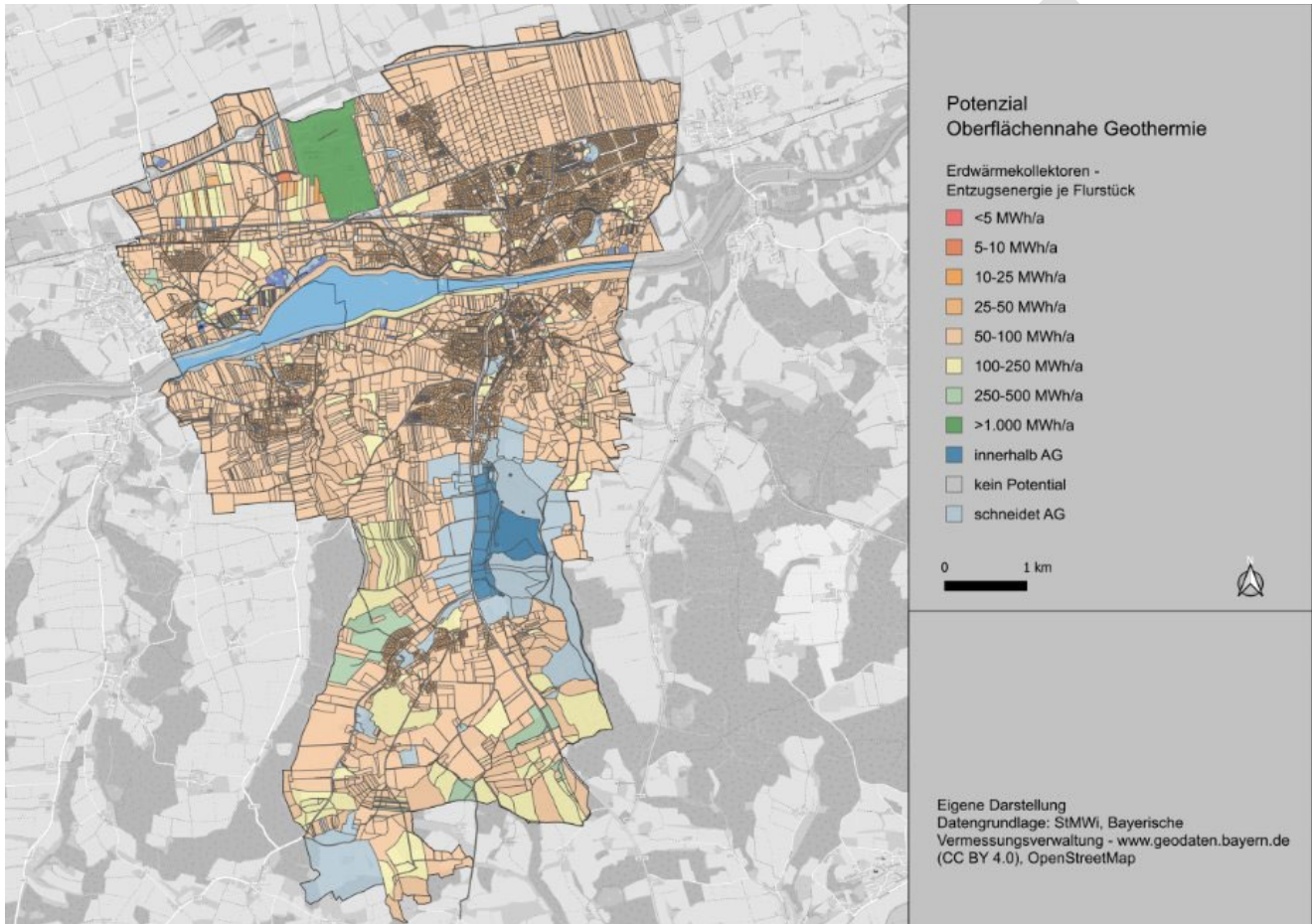


Abbildung 39: Erdwärmekollektoren – Entzugsenergie je Flurstück<sup>12</sup>

Für die Ermittlung der Potenziale zur Nutzung oberflächennaher Geothermie mittels zentralen Erdwärmekollektoren wurden geeignete Flächen mit einer Mindestgröße von 2.000 m<sup>2</sup> ermittelt (vgl. **Abbildung 40**).

Es ergibt sich für Dingolfing ein technisches Potenzial zur zentralen Nutzung von oberflächennaher Geothermie mithilfe von Erdwärmekollektoren von ca. 3,4 GWh/a. Unter der Annahme einer Jahresarbeitszahl von 3,6 können mithilfe von 1,3 GWh/a Strom unter Nutzung der Erdwärme aus den zentralen Kollektorfeldern 4,7 GWh/a Wärme auf einem auch im Gebäudebestand gut nutzbaren Temperaturniveau bereitgestellt werden.

<sup>12</sup> Quelle/Datengrundlage: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2025) „Kurzgutachten – Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung Dingolfing“



Abbildung 40: Potenzialgebiete oberflächennahe Geothermie – zentrale Erdwärmekollektoren

#### 5.3.4. Grundwasserwärmepumpen

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 jedoch 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.

Die nachfolgende **Abbildung 41** zeigt die im Kurzgutachten ausgewiesenen Entzugsleistung von Grundwasserwärmepumpen für ein Brunnenpaar je Flurstück. Das Potenzial wurde mit einem maximalen Abstand zwischen Förder- und Schluckbrunnen (mind. 10 m) ermittelt und berücksichtigt die Mindestabstände zu Gebäuden und Flurstücksgrenzen bei einer Temperaturspreizung von 5 K. Sämtliche für die Nutzung von Wärmepumpen geeignete Gebiete befinden sich laut Kurzgutachten im nördlichen Teil von Dingolfing. Der Umweltatlas Bayern weist darüber hinaus für die übrigen südlichen Bereiche außerhalb der Ausschlussgebiete unter Umständen eine Eignung „nach Einzelfallprüfung“ aus. Dieses technische Potenzial für die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen im südlichen Bereich kann aufgrund nicht vorhandener Daten jedoch nicht quantifiziert werden.

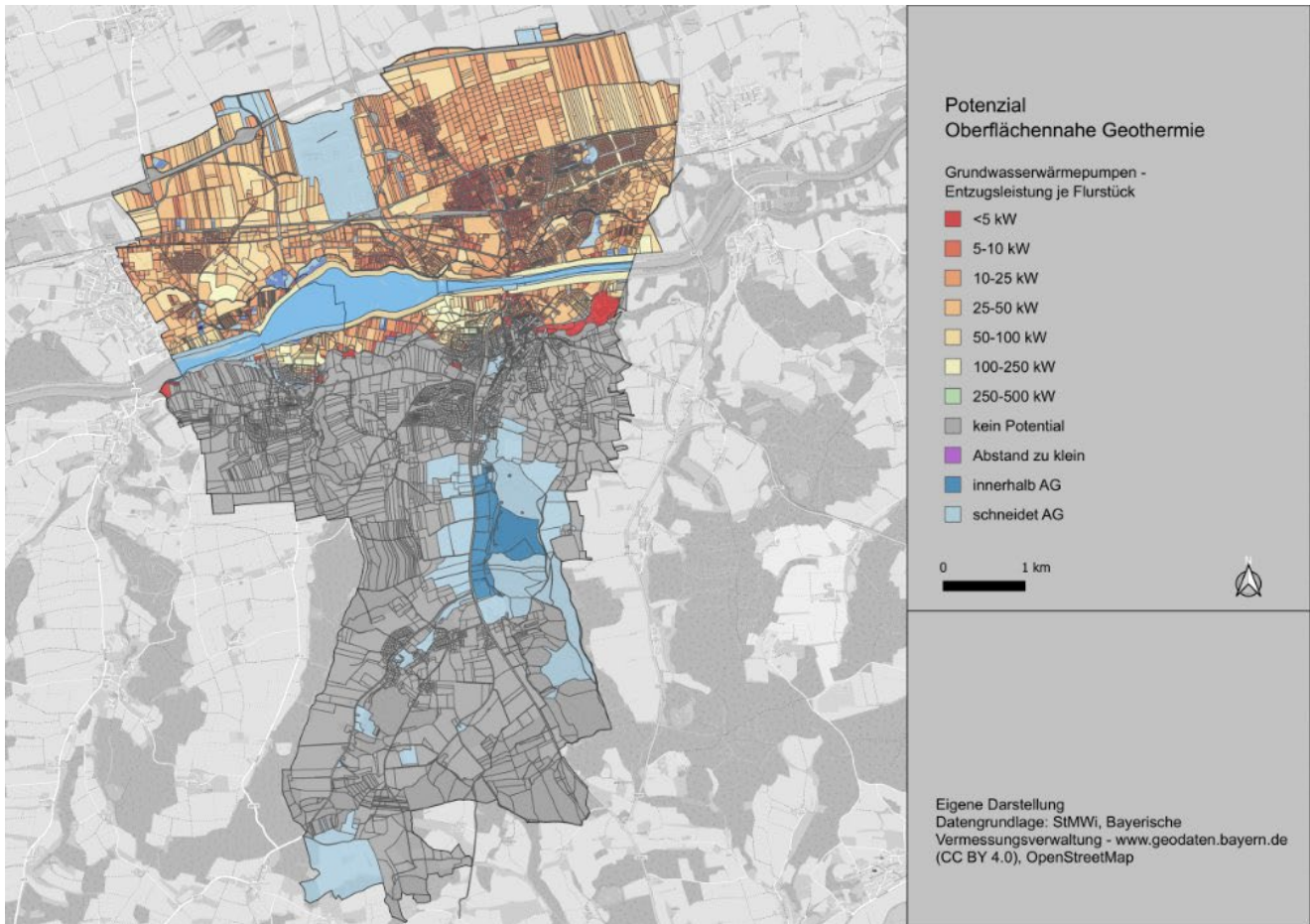


Abbildung 41: Grundwasserwärmepumpen – Entzugsleistung je Flurstück<sup>13</sup>

Für das Stadtgebiet von Dingolfing wurde ein technisches Potenzial für die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen von rund 35 GWh/a ermittelt. Diese Kapazität könnte einen signifikanten Anteil des Raumwärme- und Warmwasserbedarfs in den geeigneten Flurstücken decken. Wie bei der oberflächennahen Geothermie ist auch hier eine detaillierte Standortbewertung erforderlich, um Gebiete mit Nutzungseinschränkungen oder konkurrierenden Nutzungen zu identifizieren und auszuschließen. Die nachfolgende **Abbildung 42** zeigt das flurstücksbezogene Potenzial für Grundwasserwärmepumpen. Unter der Annahme einer Jahresarbeitszahl von 4,55 können mithilfe von ca. 10 GWh/a Strom mittels Grundwasserwärmepumpen etwa 45 GWh/a Wärme auf einem auch im Gebäudebestand gut nutzbaren Temperaturniveau bereitgestellt werden.

<sup>13</sup> Quelle/Datengrundlage: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2025) „Kurzgutachten – Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung Dingolfing“

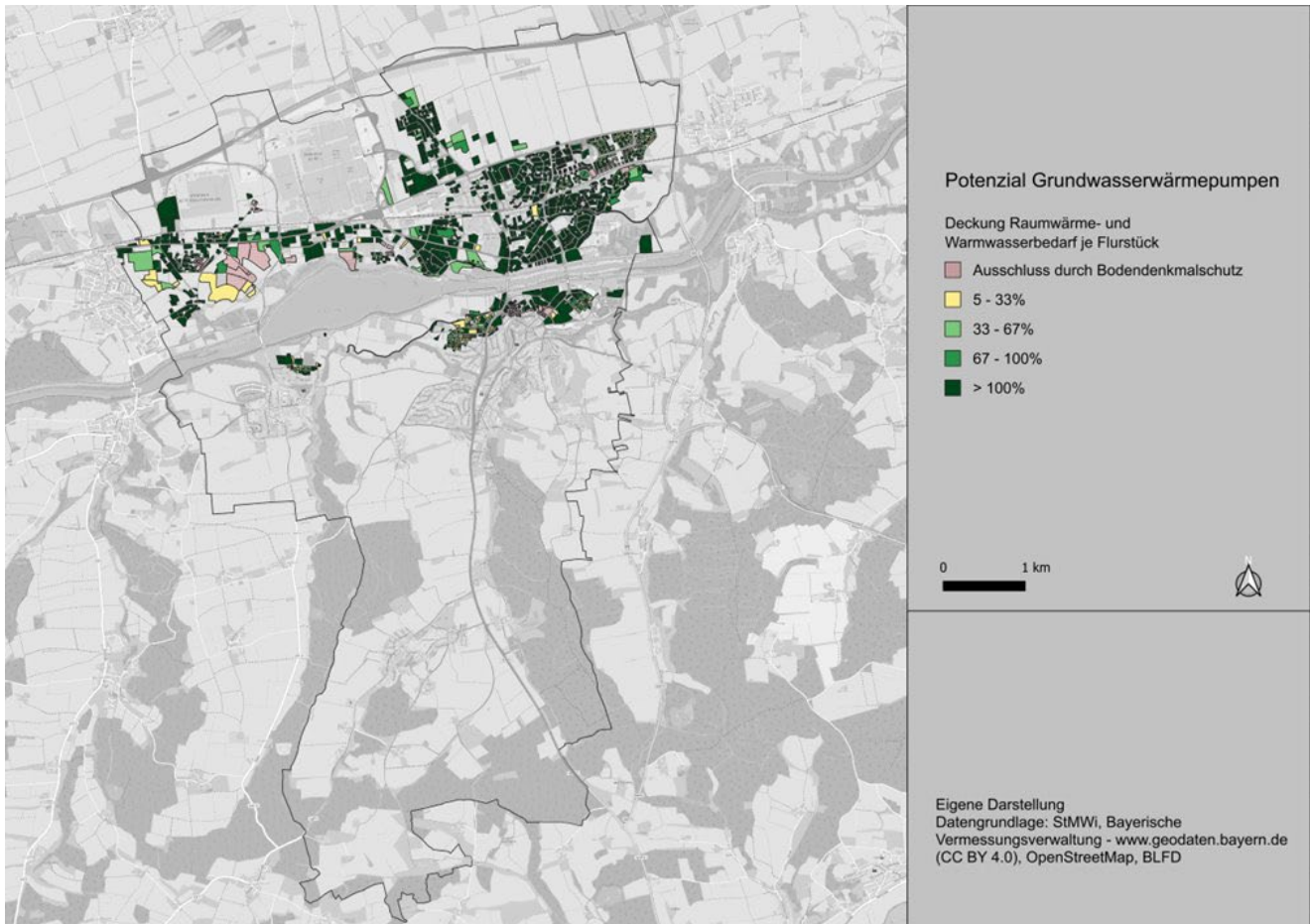


Abbildung 42: Potenzialgebiete für die dezentrale Nutzung von Grundwasserwärmepumpen

### 5.3.5. Solarthermie

#### Dezentrale 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 erfasst und ausgewertet. In den meisten Fällen kann Solarthermie nur teilweise zur Wärmeversorgung einzelner Gebäude beitragen.

Als Basis für die Potenzialermittlung diente das Solarkataster des Landkreises Dingolfing-Landau sowie der Energieatlas Bayern. Aus dem Solarkataster ergibt sich für das Stadtgebiet von Dingolfing auf den Gebäudedächern ein rein technisches Potenzial von 870 GWh/a. Dieses ist jedoch insbesondere aufgrund der Saisonalität des Wärmepotenzials nur in sehr geringem Umfang für die Brauchwarmwasserbereitung und die Gebäudeheizung nutzbar. Der Energieatlas Bayern weist zum Stand Mai 2025 ein Solarthermie-Potenzial zur Warmwasserbereitung auf den Dachflächen aus von ca. 20,7 GWh, wovon aktuell ca. 2 GWh (knapp 10 %) bereits genutzt werden.

#### Solarthermie-Freiflächenanlagen

Im Zuge des Flächenscreenings wurden potenzielle Flächen für die Nutzung durch Solarthermieanlagen identifiziert. In einem nächsten Schritt wurden Schutzgebiete und Gebiete mit anderen städtebaulichen Verwendungen ausgeschlossen. Für die Aggregation wurde die Ebene der Flurstücke gewählt. Genehmigungsrechtlich ist zu beachten, dass solarthermische Freiflächenanlagen



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

Der Anwendungsbereich solcher Anlagen ist sehr vielseitig und reicht vom  $\text{kW}_p$ -Bereich bei Aufdachanlagen bis hin zu mehreren Hektar großen Kollektorflächen im  $\text{MW}_p$ -Bereich auf Freiflächen<sup>14</sup>. Ausreichend dimensionierte Freiflächenanlagen können auch für Fernwärmenetze eine Rolle spielen. Ein entscheidender Faktor für die Wirtschaftlichkeit von Solarthermieanlagen ist die Höhe der Investitionskosten, während die Betriebskosten gering ausfallen. Besonders die Wartungs- und Instandhaltungskosten sind niedrig und werden mit 0,7 % der Gesamtinvestition als jährliche Kosten angesetzt. Auch die Stromkosten sind gering. Der Strombedarf kann mit rund 1-1,5 % der erzeugten Wärmemenge angenommen werden. Die Anlagen sind in aller Regel mit Wärmespeichern verbunden, um jahreszeitliche Schwankungen auszugleichen. Alternativ können die Anlagen so dimensioniert werden, dass Wärmeüberschüsse vermieden werden. Für das Stadtgebiet Dingolfing wurden Flächen in einem Umkreis von 100 Meter um Siedlungs-einheiten herangezogen, wobei Schutzgebiete ausgeschlossen wurden. Hieraus wurde ein technisches Potenzial von rund 800 GWh/a bereitstellbarer Wärmemenge ermittelt (vgl. **Abbildung 43** zur Verteilung des Potenzials). Eine weitergehende Standortbewertung ist zukünftig jedoch erforderlich, um aufgrund veränderter Bebauungen oder konkurrierender Nutzungen weitere Flächen auszuschließen.

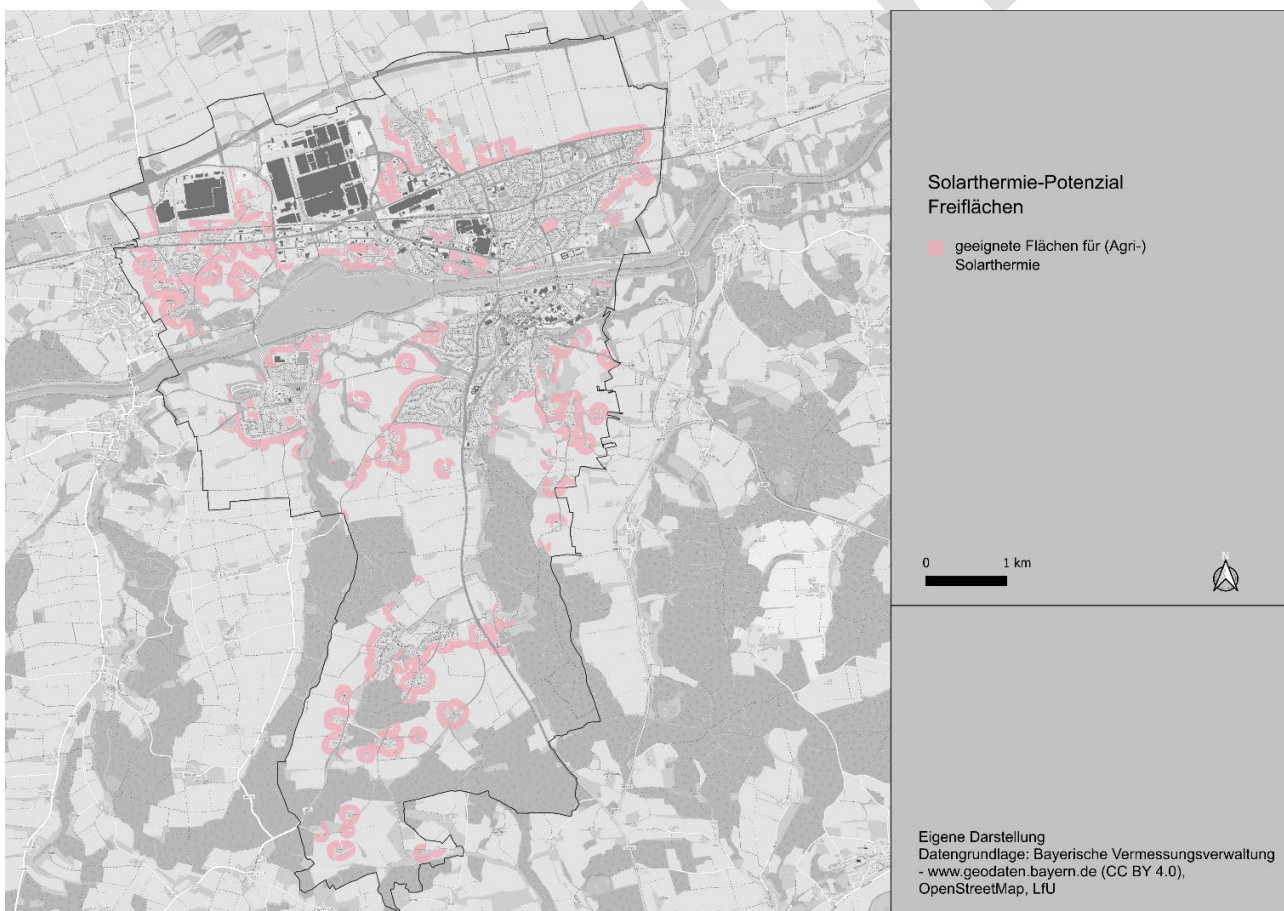


Abbildung 43: Potenzial für Solarthermie auf Freiflächen

<sup>14</sup> Hierbei sind Flachkollektoren und Vakuum-Röhrenkollektoren die am häufigsten eingesetzten Kollektortypen.



### 5.3.6. Großwärmespeicher

Großwärmespeicher übernehmen in zukünftigen Wärmenetzen mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien und industrieller Abwärme eine zentrale Funktion. Sie gleichen die zeitlichen Unterschiede zwischen Wärmeproduktion und -bedarf aus. Darüber hinaus übernehmen sie eine wichtige Rolle bei der Sektorenkopplung zwischen Strom und Wärme. Nach §16 WPG sind nicht nur die Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien und zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme zu ermitteln, sondern auch die Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung. Zentrale Wärmespeicher werden dabei üblicherweise in Verbindung mit einem zentralen Wärmenetz und einer großen Wärmeerzeugungsanlage oder Abwärmequelle betrieben.

Auch wenn mittelfristige Speicherlösungen wie quartiersbezogene Speicher mit Kapazitäten im Bereich von 100 bis 1.000 MWh eine netzstabilisierende Wirkung entfalten und zur Flexibilisierung in zentralen Wärmenetzen beitragen können, liegt der Fokus dieser Potenzialbetrachtung auf Großwärmespeichern mit saisonaler Ausrichtung. Dies begründet sich insbesondere dadurch, dass die typischen Flächen- und Standortpotenziale für mittelfristige Speicher, wie etwa größere Tanks oder modulare Speicherlösungen, nicht an geologische oder flächenbezogene Rahmenbedingungen gebunden sind. Ihre Realisierbarkeit hängt weniger vom natürlichen Potenzial (wie bei Solarflächen, Aquiferen oder Erdsondenfeldern) ab, sondern vor allem von technischen, wirtschaftlichen und städtebaulichen Aspekten, die nicht im Rahmen der Potenzialanalyse, sondern in späteren Umsetzungs- oder Detailplanungen vertieft betrachtet werden müssen.

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<sup>15</sup>:

- **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:** 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.

Die Möglichkeit zur Nutzung eines Aquifer-Wärmespeichers wurde 2014 mit mehreren Bohrungen und entsprechenden Pump- und Wärmespeicherversuchen sowie wissenschaftlicher Begleitforschung erkundet. Das Projekt wurde jedoch als wenig erfolgversprechend eingestuft und daher nicht weiter verfolgt. Auf Grund des hohen Grundwasserpegels ist von Erdbecken-Wärmespeichern und unterirdischen Tankspeichern abzuraten, diese müssten mit erheblichem Aufwand gegen das Aufschwimmen abgesichert werden und sind daher wirtschaftlich nicht sinnvoll. Erdwärmesondenspeicher wären gemäß der Eignung zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie nur im südlichen Stadtgebiet umzusetzen. Hier finden sich allerdings keine Großabnehmer bzw. Siedlungseinheiten mit hohen Wärmebedarfsdichten.

---

<sup>15</sup> Bundesverband Geothermie e.V. (2025): Geothermische Speicher - Hintergrundpapier



Es können aktuell keine Potenziale für Großwärmespeicher ausgewiesen werden.

### 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 Gebäudekomplexe und Quartierslösungen beheizt werden. Gerade in der kalten Jahreszeit ist die Außentemperatur häufig niedriger als die Gewässertemperatur. Diese Differenz kann mit Hilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben werden und zur Wärmeversorgung eingesetzt werden.

Die Erfassung der Wärmepotenziale aus Gewässern (Flüssen, Seen) erfordert immer eine Einzelfallprüfung, in deren Rahmen Wassermenge und Temperatur, Durchflusswerte und ggf. genehmigungsrechtliche Einschränkungen etc. erfasst werden. Für die Nutzung von Flusswärme müssen die Gewässer ausreichendes Volumen und konstante Wasserführung besitzen. Die gesetzlichen Vorgaben für die Wasserentnahmemenge für Heiz- und Kühlanlagen sind in Deutschland nicht genau festgelegt. In der Schweiz wird empfohlen, dass der Trockenwetterabfluss über 500 l/s liegt und die maximale Entnahmemenge 20 % davon nicht überschreitet.

Durch Dingolfing fließt die Isar. Die Grundlage der folgenden Berechnungen sind die Messwerte des Isarwassers vom bayerischen Umweltamt (Station Landshut-Birket) – die Berechnungen wurden im Rahmen der Potenzialanalyse für eine BEW-Studie für die Stadtwerke Dingolfing erstellt (vgl. **Abbildung 44**). Es wird davon ausgegangen, dass eine max. Senkung der Wassertemperaturen auf 5 °C möglich ist. Es wird mit einer Spreizung von 3 K gerechnet - der Standort der Wärmeentnahme mittels Hochtemperatur-Wärmepumpe ist entlang der Isar flexibel und könnte sich beispielsweise beim alten Bauhof befinden.

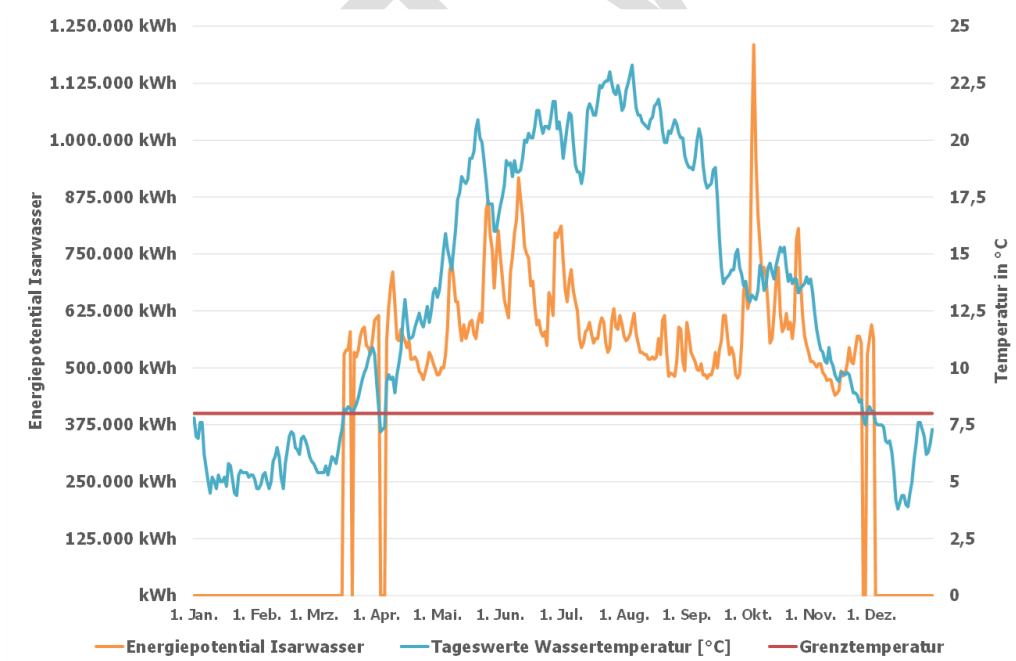


Abbildung 44: Temperaturverlauf und Energiepotenzial der Isar<sup>16</sup>

Durch die niedrigen Temperaturen der Isar im Winter besteht hier kaum nutzbares Potenzial. Allerdings ist eine Wärmeentnahme von April bis November denkbar, um somit die Sommerlast durch eine Flusswasser-Wärmepumpe zu decken. Das technische Potenzial zur Wärmeentnahme der Isar liegt bei ca. 120 GWh/a (ca. 500 MWh/d bei 240 Tagen/Jahr). Unter der Annahme einer Jahresarbeitszahl von 3,0 können mithilfe von ca. 60 GWh/a Strom etwa 180 GWh/a Wärme auf einem auch im Fernwärmenetz gut nutzbaren Temperaturniveau bereitgestellt werden.

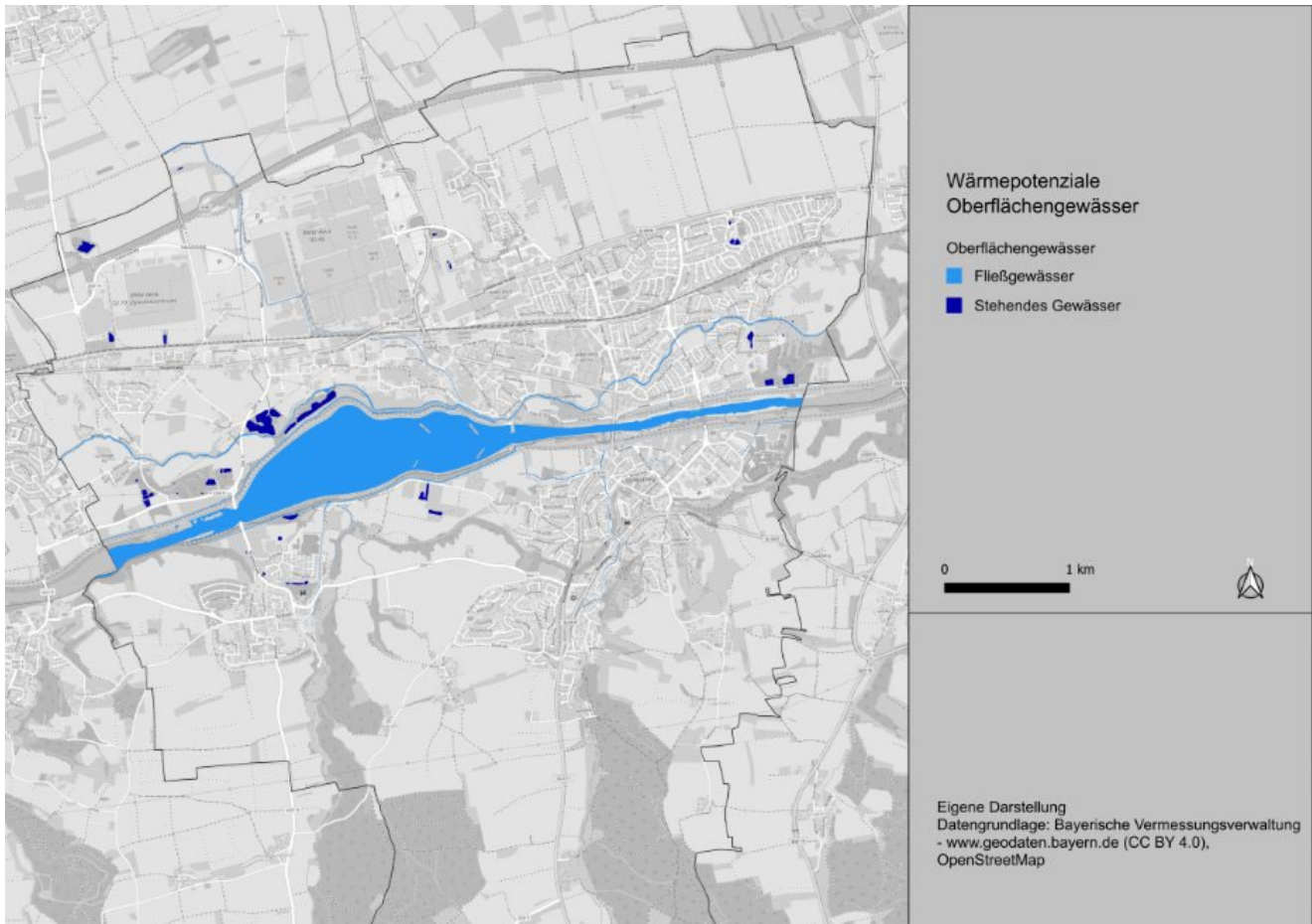


Abbildung 45: Potenzial zur Nutzung von Oberflächengewässern zur Wärmezeugung

Stillgewässer wurden aufgrund ihrer geringen Größe und Volumen in der Betrachtung nicht berücksichtigt.

### 5.3.8. Umgebungsluft/Außenluft

Bei der dezentralen Nutzung der Luft-Wasser-Wärmepumpe kann zunächst festgestellt werden, dass die Entwicklung dieser kleineren Anlagen bereits weit fortgeschritten ist. Moderne Anlagen sind kompakt, halten die Immissionsschutzvorgaben meist ein und können auch konventionelle Vorlauftemperaturen für die Raumwärmeversorgung bereitstellen. Als einziges Ausschlusskriterium für die dezentrale Nutzung von Wärmepumpen wird die Hochtemperaturprozesswärme von über 100°C angenommen. Aus diesem Grund wurden bei der Betrachtung alle Wohngebäude in Wohngebieten

<sup>16</sup> Quelle: eta Energieberatung (2025) - BEW-Studie (Potenzialanalyse) für die Stadtwerke Dingolfing



und in Gebieten mit gemischter Nutzung sowie alle Gewerbebetriebe, Einzelhandel und Bürogebäude herangezogen.

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. Aus Effizienzgründen wird empfohlen, Luft-Wärmepumpen nur in Gebäuden einzusetzen, die einen spezifischen Wärmebedarf von unter  $150 \text{ kWh/m}^2$  haben. In Dingolfing erfüllen ca. 4.800 Wohngebäude sowie ca. 150 Gebäude aus dem Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistungen die vorgenannten Kriterien (entspricht ca. 89 % der erfassten Gebäude!). Der Wärmebedarf dieser Gebäude liegt bei ca. 158 GWh/a. Unter Ansatz eines COP-Wertes von 3,0 können also mithilfe von 53 GWh Strom jährlich unter Nutzung von ca. 105 GWh/a Energie aus der Umgebungsluft die erforderlichen 158 GWh/a Wärme auf einem auch im Gebäudebestand gut nutzbaren Temperaturniveau bereitgestellt werden.

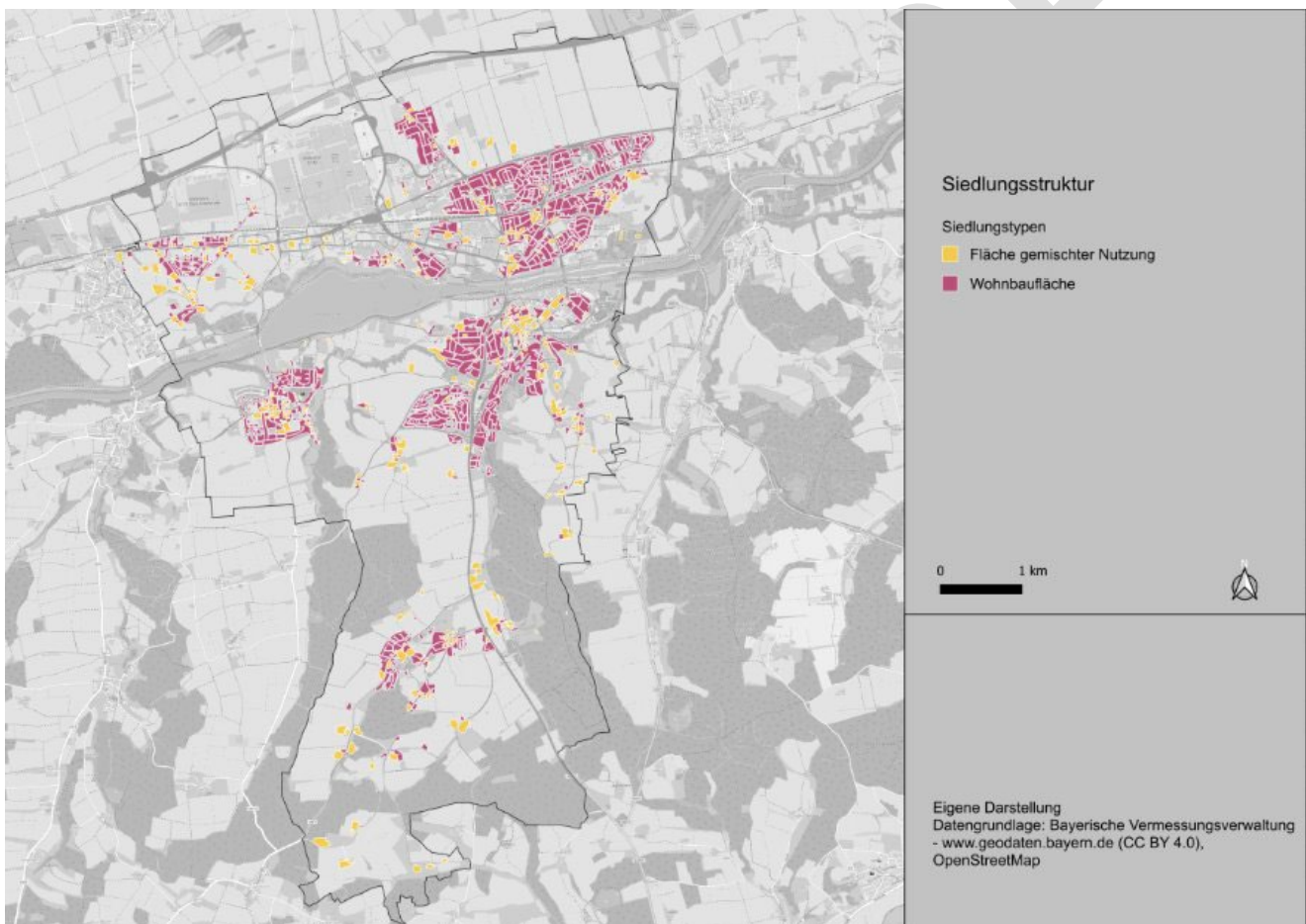


Abbildung 46: Potenzialgebiete zur Nutzung von Außenluft in der Wärmeerzeugung

### 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 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 der Forstwirtschaft sowie dem holzverarbeitenden Gewerbe und der Landwirtschaft.

**Abbildung 47** gibt einen Überblick, wo in Dingolfing Flächen für eine Biomassenutzung aus der Forstwirtschaft und Landwirtschaft zur Verfügung stehen. Die Grundlage der Berechnung sind Elemente des Digitalen Landschaftsmodells. Die Konzentration liegt im südlichen Bereich des Stadtgebiets.

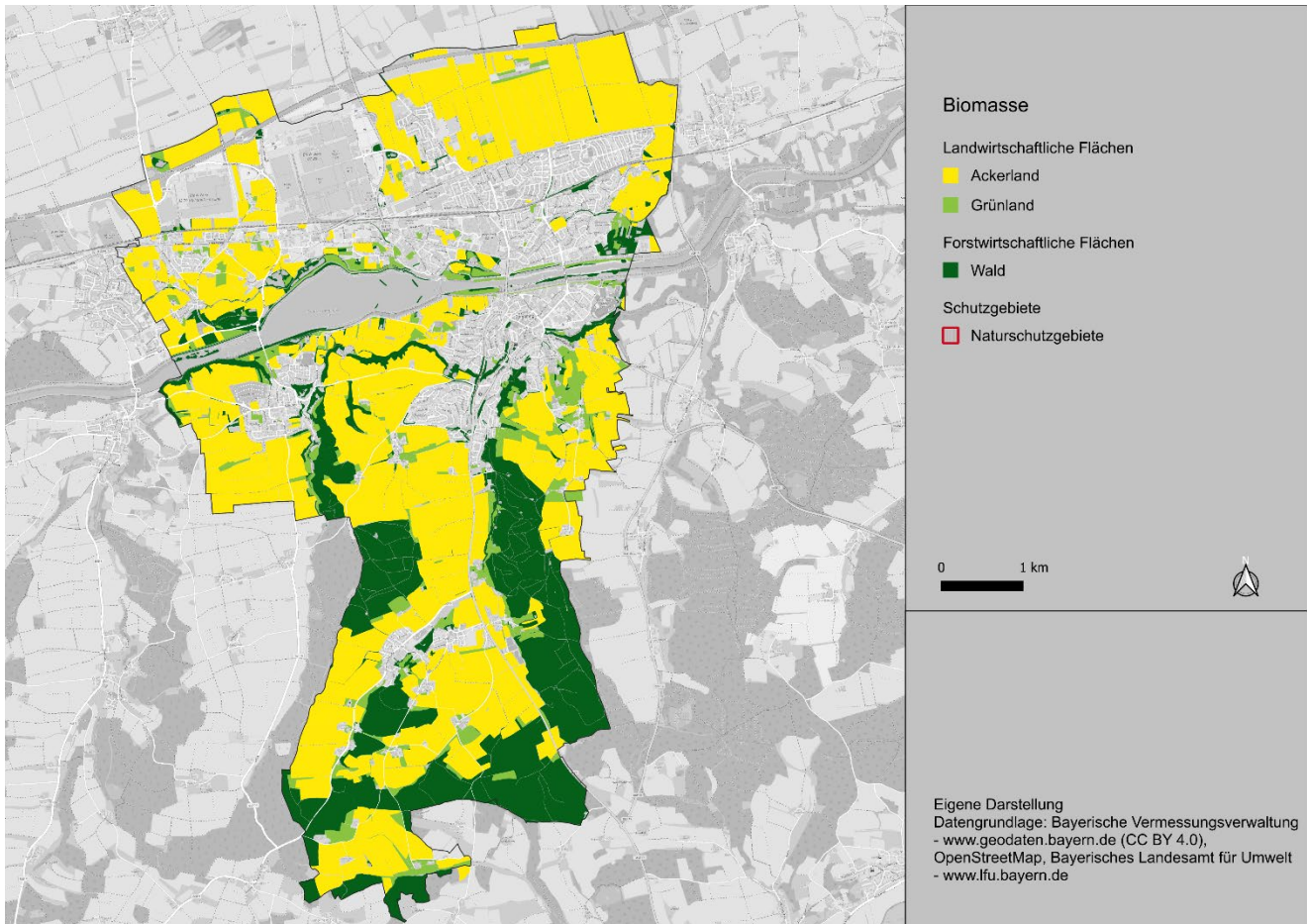


Abbildung 47: Potenzial zur Nutzung von Biomasse aus der Landwirtschaft

## Feste Biomasse

Die energetische Nutzung von Holz und Biomasse stellt in Deutschland eine fundamentale Säule der grundlastfähigen Wärme- und Stromversorgung dar. Die Kapazitätsausbauten und Neuplanungen von holzverbrauchenden Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen wurden daher in den vergangenen 20 Jahren in vielen Fällen von besonderen Marktsituationen bzw. äußeren politischen Anreizen (z.B. Förderinstrumenten wie das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG), Prozesswärmeförderung) geprägt.

Die stoffliche Nutzung von Holz steht in Teilbereichen öffentlichkeitswirksam in Konkurrenz zur energetischen Nutzung, ist jedoch auch im Regelfall die prinzipielle Grundvoraussetzung für den Anfall thermisch nutzbarer Sortimente – Brennstoffsortimente sind vielfach Koppelprodukte der Holzernte für die stoffliche Nutzung. Konjunkturelle Schwankungen der Holzindustrie beeinflussen hierbei das Marktgeschehen; insbesondere die jeweiligen Nachfragesituationen und Auslastungen bei Sägewerken, der Papierindustrie und der Holzwerkstoffindustrie prägen den Gesamtmarkt.



Grundsätzlich soll eine verstärkte stoffliche Holznutzung in Deutschland als CO<sub>2</sub>-Bindungsmöglichkeit fungieren und wird darum politisch angeschoben.

Ziel für Neuplanungen muss es daher sein, die Sortimentsanforderungen für die Anlage klar zu definieren und rechtzeitig mit forstlichen Partnern unterschiedlicher Besitzarten mögliche Schnittmengen nach den Bedürfnissen des Waldes und der Abnehmer zu finden. Win-win-Situationen hinsichtlich gezielter Sortimentsdefinitionen für kontinuierliche Aufnahmekapazitäten zur effektiven Waldbewirtschaftung, aber auch zum klimabedingten Wald-ERHALT, werden zukünftig wichtiger denn je für langfristige Holzlieferbeziehungen sein.

Für die Potenzialermittlung einer Biomassenutzung im Stadtgebiet Dingolfing wurden die Sortimente naturbelassenes Material aus dem Forst, der Landschaftspflege und Reststoffe, wie Rinde aus der Industrie- und Stammholznutzung gewählt und das verfügbare Potenzial untersucht.

### Waldrestholz inkl. Rinde

Als Waldrestholz werden die bei der Holzernte anfallenden Ernteverluste bezeichnet, die nach der Aushaltung der forstlichen Hauptsortimente Stamm- und Industrieholz (stoffliche Verwertung) als zusätzliches Sortiment zur Verfügung stehen. Dazu zählen als Baubestandteile insbesondere Kronen, Äste sowie stofflich nicht-nutzbare Stammabschnitte (nicht verwertbares Derbholz).

Für die Potenzialermittlung wird der Holzzuwachs sowie die tatsächlich eingeschlagenen Holz mengen in dem betrachteten Gebiet ermittelt. Im nächsten Schritt werden die Holzeinschnittmengen den jeweiligen Anteilen an Nutzsortimenten (Energieholz, Stammholz, usw.) zugeordnet.

In der Regel wird Biomasse für Heizwerke aus einem Einzugsradius von ca. 100 km um den geplanten Standort beschafft. Daher wurde in der Potenzialermittlung eine Fläche von 3,14 Mio. ha (= 100 km Radius) betrachtet. Der in Deutschland befindliche Teil liegt bei etwa 2,6 Mio. ha (nur Betrachtung der in Deutschland vorhandenen Potenziale). Neben Waldrestholz und Landschaftspflegematerial wird noch zusätzlich das Sortiment Industrieholz mit betrachtet, da durch die Schließung des UPM-Werks in Plattling keine alternativen, größeren Abnehmer dafür bekannt sind.

Im Radius 100 km um Dingolfing liegt der Holzzuwachs bei ca. 10 Mio. Fm/a<sup>17</sup>, der durchschnittliche Holzeinschlag bei 8,3 Mio. Fm/a<sup>18</sup>.

### Landschaftspflegeholz

Landschaftspflegeholz, z.T. auch Flurholz genannt, fällt bei der Pflege von Bäumen und Sträuchern an, die nicht im Wald oder in Energieholzplantagen wachsen. Quellen für diese Sortimente sind z. B. die Straßen- und Landschaftspflege aus öffentlicher Hand. Aber auch die freie Wirtschaft und private Grundstücksbesitzer sind „Flurholzquellen“. Ein Großteil der Mengen fällt während der Vegetationsruhe unter Beachtung des Naturschutzes an.

Eine Potenzialabschätzung für Sortimente aus der Landschaftspflege erfolgt anhand von Studienergebnissen, die die jährlich nutzbaren Energiepotenziale untersucht haben.<sup>19</sup>

### Brennstoff-Senken

Dem ermittelten Potenzial werden die Brennstoff-Senken gegenübergestellt. Es werden die im Einzugsgebiet liegenden Verbraucher mit den relevanten Zielsortimenten identifiziert und deren Brennstoffbedarf abgeschätzt. Als mögliche „Brennstoffkonkurrenten“ treten Biomasseheizkraftwerke und Biomasseheizwerke auf.

<sup>17</sup> Quelle: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2022): Vierte Bundeswaldinventur „Der Wald in Deutschland“; [Bundeswaldinventur: Bundeswaldinventur](#)

<sup>18</sup> Statistisches Bundesamt, Code: 41261 – Holzeinschlagsstatistik: <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/41261/details>

<sup>19</sup> Studie Energieholzmarktbericht Bayern (2022) <https://www.carmen-ev.de/service/marktueberblick-erneuerbare-energien/marktbericht-energieholz-bayern/>



Für jeden Verbraucher wurde die Bedarfsmenge in Abhängigkeit der Entfernung ermittelt. Entsprechend der Überschneidungsfläche des Verbrauchereinzugsgebietes mit dem Einzugsgebiet um den Standort Dingolfing wurden für die wichtigsten Marktteilnehmer die Verbrauchsmengen anteilig berücksichtigt. Bei der Festlegung des Jahresverbrauches der einzelnen Anlagen wurde konservativ die Menge der maximal möglichen Kapazität einer Anlage verwendet. Der tatsächliche Verbrauch liegt aufgrund geringerer durchschnittlicher Verfügbarkeit/Auslastung meist unter diesem Wert.

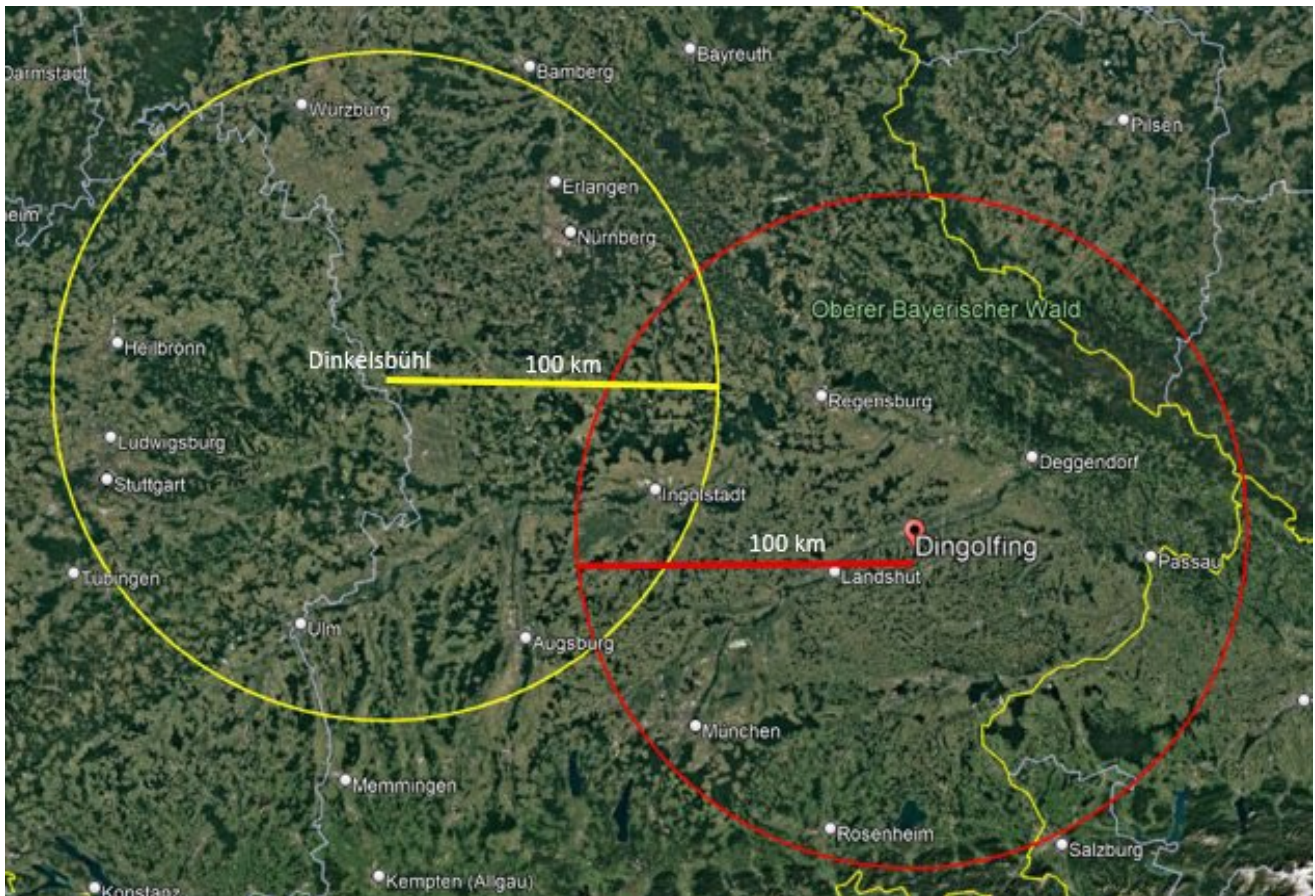


Abbildung 48: Beispielhafte Darstellung der durchgeführten Quellen-Senken-Analyse

Es wurden insgesamt 35 Großverbraucher mit einer Überschneidung im Einzugsbereich ermittelt, darunter z.B. Dinkelsbühl, Augsburg, Landshut, Sandreuth und Hengersberg. Des Weiteren sind insbesondere das bereits bestehende Biomasse-Heizwerk der Stadtwerke Dingolfing, das Biomasseheizwerk von Develley und das in Bau befindliche Heizwerk von BMW wichtige Biomasse-Abnehmer, die im Zuge der Potenzialanalyse berücksichtigt wurden.

### Ergebnis Potenzialermittlung

Im 100 km Umkreis um Dingolfing konnten folgende Brennstoffpotenziale (linke Spalte) und Brennstoffsenken (rechte Spalte) ermittelt werden:

Energiebilanz			
<b>Landschaftspflegeholz</b>	1.300 GWh	NawaRo Heizwerke	2.500 GWh
<b>Waldhackschnitzel (aus Energieholz)</b>	2.000 GWh	NawaRo Heizkraftwerke	1.100 GWh
<b>Rinde</b>	700 GWh	Bedarf bestehende HW	200 GWh



Energiebilanz			
Industrieholz (vorher UPM)	1.100 GWh	Bilanzausgleich	1.300 GWh
			5.100 GWh

Tabelle 3: Energiebilanz feste Biomasse Dingolfing

Es ergibt sich ein Überschuss von ca. 1.300 GWh/a. Auch ist der jährliche Zuwachs im betrachteten Gebiet bislang nicht ausgeschöpft. Bei Betrachtung der Zahlen Holzzuwachs (10 Mio. Fm/a) und tatsächlicher Holzeinschlag (8,3 Mio. Fm/a) wird deutlich, dass mehr zuwächst, als tatsächlich geerntet wird. Die Differenz (abzgl. des nicht erfassten Einschlages von 0,4 Mio. Fm/a) beträgt etwa 1,3 Mio. Fm/a. Könnte diese bislang ungenutzte Menge noch mobilisiert werden, stünden nochmal etwa 2.500 GWh/a zur Verfügung.

Inwieweit das theoretisch vorhandene Potenzial mobilisierbar ist, hängt zu großen Teilen von der Besitzerstruktur des Waldes ab. Erfahrungsgemäß lassen sich Potenziale in Gebieten mit einem hohen Privatwaldanteil nicht in gleichem Maße nutzen wie beispielsweise in Gebieten mit einem hohen Anteil an Staatswald. Dies ist unter anderem darin begründet, dass Privatwaldbesitzer mit kleinen Waldflächen entweder nur wenig an der Bewirtschaftung ihres Waldes interessiert sind oder den nutzbaren Zuwachs in hohem Maße selbst verwerten. Da sich im Umkreis von ca. 100 km um Dingolfing der Großteil des Waldes in Privatbesitz befindet (Privatwaldanteil in den Regierungsbezirken Niederbayern und Oberpfalz = 64-74 %), kann zum tatsächlich verfügbaren Potenzial keine verlässliche Aussage getroffen werden. Es gibt jedoch Bestrebungen, das aktuell ungenutzte Potenzial verfügbar zu machen, z.B. durch vom Bund geförderte Projekte – angestoßen von den bayerischen Staatsforsten. Auch auf Städte- und Gemeindeebene gibt es die Möglichkeit durch Anreizschaffung die aktive Waldbewirtschaftung in den Privatwäldern zu fördern und dadurch bisher ungenutzte Potenzial nutzbar zu machen.

### Fazit

Bei Betrachtung der tatsächlichen Holzeinschlagmengen und der bereits vorhandenen Biomasseheizwerke und -heizkraftwerke gibt es aktuell ein Potenzial von ca. 130 GWh/a, wenn davon ausgegangen wird, dass maximal 10 % des aktuell Bilanzüberschusses für Dingolfing erschlossen werden kann. Zusätzliches Potenzial in Höhe von bis zu 2.500 GWh/a ist durch Ausreizung des jährlichen Zuwachses technisch erzielbar.

### **Biogas**

Biogasanlagen können einen bedeutenden und nachhaltigen Beitrag zur Energieversorgung, zum Klimaschutz und zur Verwertung biologischer Abfälle leisten. Nach Angaben der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) waren zum Stichtag 31.12.2023 und mit Stand 04.03.2024 in Bayern 2.737 Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Nennleistung von 1.473 Megawatt in Betrieb. In der überwiegenden Anzahl der Anlagen werden ausschließlich Wirtschaftsdünger (Gülle/Mist) und/oder nachwachsende Rohstoffe eingesetzt<sup>20</sup>.

Biogas entsteht bei der Fermentation organischer Substanzen. Das Biogas hat einen Methananteil von rund 60 %; der Heizwert liegt bei ca. 5,8 kWh/Nm<sup>3</sup><sup>21</sup>. Für die Gewinnung von Biogas lässt sich eine Vielzahl an organischen Substraten verwenden. In ländlich geprägten Gebieten werden überwiegend tierische Exkremente, pflanzliche Reststoffe sowie gezielt angebaute Energiepflanzen zur Biogaserzeugung eingesetzt. Biogas kann zur Produktion von Strom und Wärme eingesetzt oder aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist werden. Die häufigste Nutzungsform ist die Verstromung

<sup>20</sup> Quelle: LfU Bayern, Biogashandbuch Bayern, Kap. 1.1 – 1.8, Stand April 2021

<sup>21</sup> Quelle Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: Faustzahlen Biogas (2013)



in einem Blockheizkraftwerk (BHKW), bei der gleichzeitig elektrischen und thermischen Energie erzeugt wird. Ein Teil der Wärme wird zur Beheizung des Fermenters benötigt. Die überschüssige Wärme kann beispielsweise zur Beheizung von umliegenden Gebäuden, zur Einspeisung in ein Fernwärmenetz, zur Nutzung in Trocknungsanlagen oder zur Kälteerzeugung mittels Absorptionskältemaschinen genutzt werden.

Im Stadtgebiet Dingolfing gibt es noch keine Biogasanlage. Nachfolgend wird das Potenzial zur Erzeugung von Biogas in der Stadt Dingolfing untersucht:

Im Stadtgebiet befinden sich laut Bayerischem Landesamt für Statistik ca. 2.200 ha Ackerland und ca. 170 ha Grünland. In Summe entsprechen Acker- und Grünland etwa 50 % der gesamten Fläche. Für die Ermittlung des Biogaspotenzials wird davon ausgegangen, dass nur ein Teil der landwirtschaftlichen Fläche für den Anbau von Energiepflanzen zur Verfügung steht. Es werden die Flächen für Grünland, sowie Anbauflächen für Getreide, Silomais und Hülsenfrüchte bei der Berechnung herangezogen. Bei Getreide und Silomais wird von einem Anteil von 13 % und bei Hülsenfrüchten und Grünland von 5 % nutzbarem Anteil für Biogas ausgegangen.

Der Viehbestand im Stadtgebiet umfasst etwa 420 Rinder, 3.000 Schweine, 300 Hühner, 40 Schafe und 30 Pferde (Stand 2020). Für die Ermittlung des Biogaspotenzials wurde angesetzt, dass 60 % der anfallenden Mengen für die Biogasproduktion zur Verfügung stehen.

mögliche Substrate	vorhandene Menge	nutzbare Biomasse
Rinder	420 GV	4.500 t / a
Schweine	3000 GV	4.900 t / a
Geflügel	300 GV	300 t / a
Pferde	30 GV	140 t / a
Schafe	40 GV	40 t / a
Getreide	1.740 ha	9.039 t / a
Silomais	70 ha	459 t / a
Dauergrünland	170 ha	240 t / a
		<b>19.618 t / a</b>

Tabelle 4: Potenzialermittlung nutzbare Biomasse zur Biogas-Erzeugung

#### Anlagenpotenziale

potenzielle Energiemenge	<b>11.500 MWh</b>
potenzielle Anlagenleistung*	
elektrisch	<b>500 kW el.</b>
thermisch	<b>700 kW th.</b>
potenzieller Anlagenoutput*	
Strom	<b>4.000 MWh el.</b>
Wärme	<b>5.600 MWh th.</b>

\* Werte für die Vorabschätzung stark gerundet:

Elektrischer Wirkungsgrad 38 %, Thermischer Wirkungsgrad 47 %

Vollbenutzungsstunden 8.000 h/a

Tabelle 5: Potenzialermittlung Biogas

Das verfügbare Biogas hat einen Energieinhalt von ca. 11.500 MWh/a. Bei Nutzung in Biogas-BHKWs ließen sich daraus 4.000 MWh/a Strom und 5.600 MWh/a Wärme erzeugen (vgl. **Tabelle 5**). Nachdem



üblicherweise rund 30 % der Wärme für die Beheizung des Fermenters benötigt werden, verbleiben noch knapp 4.000 MWh/a an nutzbarer Wärme aus Biogas.

#### **5.3.10. Klärgas**

Das in der Kläranlage wird Faulgas erzeugt – dieses wird jedoch fast vollständig in eigenen Aggregaten (Klärgas-BHKW) zur Bereitstellung von Prozesswärme für das Kläranlagen-Areal verwendet. Lediglich im Sommer entsteht mehr Faulgas als für die eigenen Prozesse benötigt wird. Ein relevanter Überschuss an Klärgas ist daher nicht feststellbar.

#### **5.3.11. Deponiegas**

Ein 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**

Der lokale Müllentsorger für die Stadt Dingolfing ist der Abfallwirtschaftsverband Isar-Inn. Die Wertstoffe (Altpapier, Altglas, Verpackungen und Bioabfall) werden getrennt erfasst und verwertet. Eine thermische Abfallbehandlung findet im Stadtgebiet nicht statt – die Restabfälle der Stadt Dingolfing werden zum Müllheizkraftwerk Burgkirchen gebracht. Es findet daher keine weitere Analyse und Ausweisung von Potenzialen statt.

#### **5.3.14. Unvermeidbare Abwärme aus Prozessen von Industrie- und Gewerbebetrieben**

Die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme aus Industrieprozessen und Abwassersystemen, einschließlich Kanälen und Kläranlagen, stellt ein mögliches Potenzial dar, um die Effizienz der Wärmeversorgung zu steigern und zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beizutragen. Abwärme gilt als unvermeidbar, soweit sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen im Produktionsprozess nicht nutzbar ist und mit vertretbarem Aufwand nicht verringert werden kann. Zudem gehört Wärme aus thermischer Abfallbehandlung dazu, die unter Einhaltung gesetzlicher Vorgaben gewonnen wird. Gleichgestellt sind dabei auch Anlagen zur thermischen Behandlung von Klärschlamm.

Die Abwärmenutzung zielt darauf ab, die vorhandene Abwärme über die Grenzen des Unternehmens hinaus für die Wärmeversorgung zu nutzen. In Dingolfing sind in der Abwärmeplattform des Bundes<sup>22</sup> mehrere Abwärmequellen verzeichnet – so fällt insbesondere bei Produktionsprozessen der BMW-Werke als auch bei einer Gewerbekältemaschine eines Supermarkts Abwärme an (vgl. **Abbildung 49**). Die Notkühlung der BHKW bei BMW soll künftig zurückgefahren werden und die Wärme zusätzlich direkt im Werk genutzt werden.

Nach Rücksprache mit den Unternehmen ergeben sich in Summe ca. 92 GWh Abwärmepotenzial aus den angegebenen Abwärmequellen bei einem Temperaturniveau zwischen 25 und 30 °C, wobei die Quellen zum weit überwiegenden Teil am Wochenende nicht zur Verfügung stehen. Bei einer Jahresarbeitszahl von 4,2 ergibt sich mithilfe von 28 GWh/a Strom eine nutzbare Wärmemenge von ca. 118 GWh/a.

---

<sup>22</sup> [BfEE - Plattform für Abwärme](#)



Abbildung 49: Standorte der Abwärmequellen aus Industriebetrieben

### 5.3.15. Abwasser

Die kommunale Wasser- und Abwasserinfrastruktur ist in den Siedlungsgebieten flächendeckend ausgebaut. Das Abwasser weist dabei ein Temperaturniveau auf, das grundsätzlich für eine energetische Nutzung durch Wärmepumpen gut 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.

Die biochemischen Reinigungsprozesse in der Kläranlage erfordern gewisse Temperaturbereiche, die durch die Abwasserwärmenutzung nicht unterschritten werden dürfen. Dies schränkt den Wärmeentzug in der Kanalisation und in der Kläranlage ein. Bei einer Nutzung nach der Kläranlage entfällt diese Limitierung. Aus technischer Sicht ist die Nutzung in oder nach der Kläranlage auch deshalb leichter zu realisieren, weil Wärmetauscher an diesen Stellen im Gegensatz zum Einsatz in der Kanalisation keine regelmäßige Reinigung erfordern. Die nutzbare Wärme liegt hier 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).

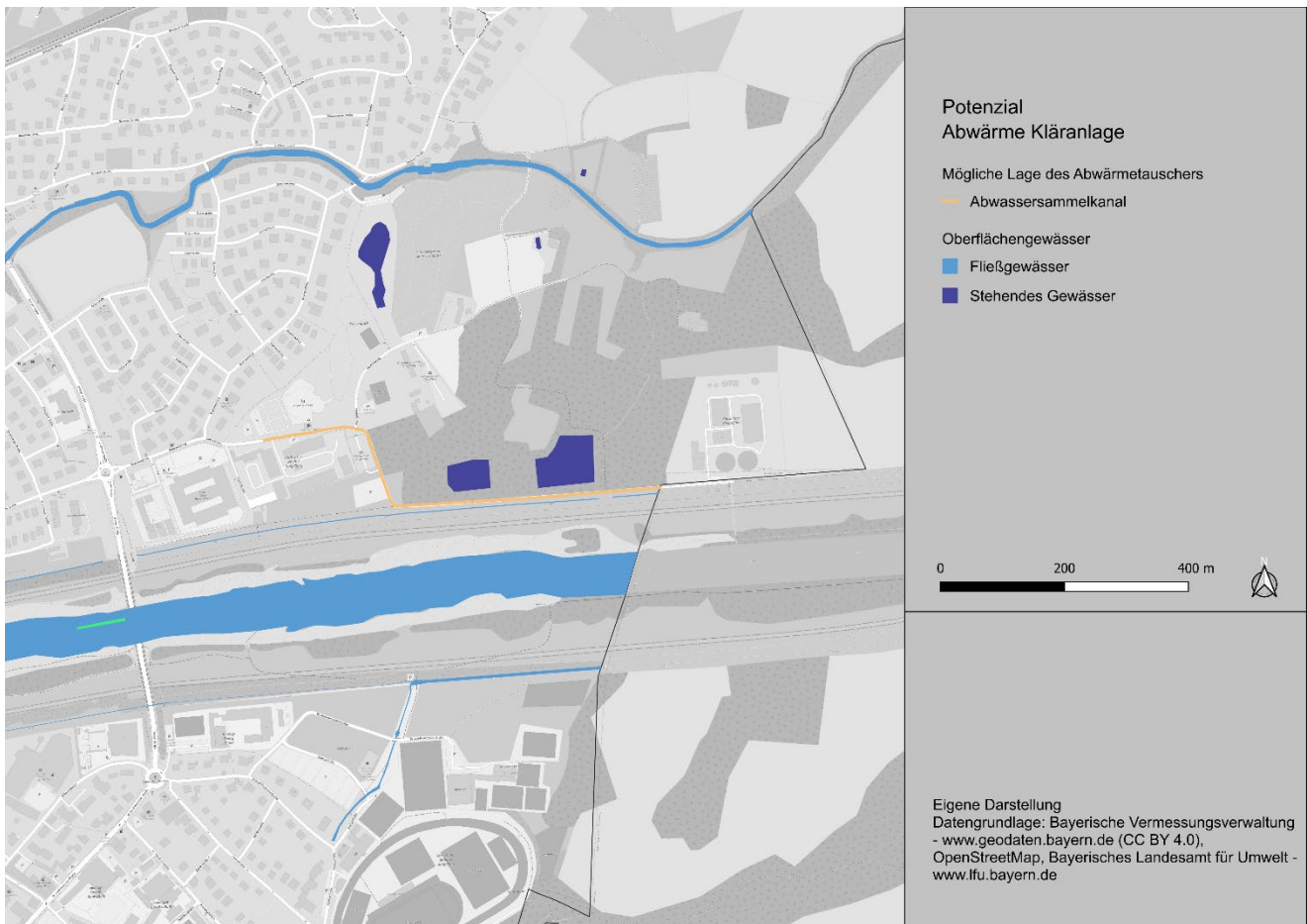


Abbildung 50: Räumliche Lage Klärwerk und vorhandener Abwassersammelkanal

Als Grundlage für die vorliegende Potenzialermittlung wurde die Einbindung eines Wärmetauschers auf der geklärten Abwasserseite des Klärwerks gewählt. Durch die Abkühlung des Zulaufs in die Isar im Sommer hat die Abwärmenutzung zugleich eine positive Umweltwirkung. Die Potenzialermittlung wurden im Rahmen der Potenzialanalyse für eine BEW-Studie für die Stadtwerke Dingolfing basierend auf Informationen des Klärwerks erstellt (vgl. **Abbildung 51**). Basierend auf einer Temperaturspreizung von 3 Kelvin ergibt sich aus dem mittleren Tagesenergiepotenzial von 42 MWh eine mögliche jährliche Entzugsleistung von 15 GWh. Unter der Annahme einer Jahresarbeitszahl von 3,0 können mithilfe von ca. 8 GWh/a Strom maximal 23 GWh/a Wärme auf einem auch im Fernwärmenetz gut nutzbaren Temperaturniveau bereitgestellt werden.

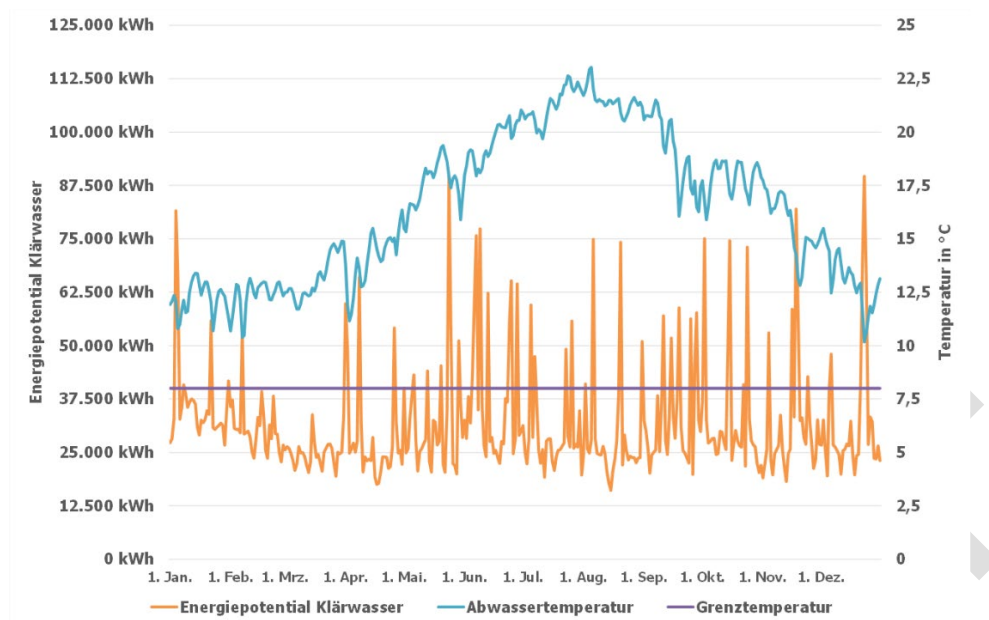


Abbildung 51: Temperaturverlauf und Energiepotenzial des geklärten Abwassers<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Quelle: eta Energieberatung (2025) - BEW-Studie (Potenzialanalyse) für die Stadtwerke Dingolfing



## 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. 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 Szenariobildung genauer betrachtet. Die nachfolgende **Tabelle 6** fasst die Ergebnisse der durchgeführten Potenzialanalyse im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung Dingolfing zusammen.

Potenziale	Technisches (noch verfügbares) Potenzial in GWh/a		Anmerkung
	Entzugsleistung	Stromeinsatz	
<b>Energieeffizienz</b>			
Wärmebedarfsreduktion	≈ 77		≈ Annahme einer Reduktion von etwa 0,5 % p.a. (Bezogen auf Entwicklung des Wärmebedarfs)
<b>Erneuerbare Wärmequellen</b>			
Wasserstoff	≈ 730 Haushalte und Gewerbe ≈ 660 Industrie (BMW)		Maximale Auslastung der vorhandenen Netzinfrastruktur
Oberflächennahe Geothermie	≈ 15	≈ 6	≈ 14 GWh/a dezentral + weiteres Potenzial zentral (Summe reduziert, da Nutzungskonkurrenz vorhanden); JAZ: 3,6
Grundwasserwärmepumpe	≈ 35	≈ 10	≈ 35 GWh/a dezentral; JAZ: 4,55
Tiefe Geothermie	0		Keine Potenziale
Umgebungsluft	≈ 105	≈ 53	≈ 105 GWh/a dezentrale Wärmepumpen für Wohngebäude und GHD; JAZ: 3,0
Solarthermie	≈ 820 (saisonal)		≈ 800 GWh/a zentral + 20 GWh/a dezentral (nur saisonal verfügbar)
Saisonalspeicher	-		Aktuell kein Potenzial ausweisbar
Oberflächengewässer	≈ 120	≈ 60	≈ 120 GWh/a Isar (Leistung saisonal stark schwankend!); JAZ: 3,0
Biomasse & -abfälle	≈ 135		< 5 GWh/a Biogas + ≈ 130 GWh/a feste Biomasse (+ ggf. zusätzlich erschließbarer Zuwachs)
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
<b>Abwärmeequellen</b>			
Unvermeidbare betriebliche Abwärme	≈ 90	≈ 28	< 92 GWh/a betriebliche Abwärme (überwiegend nicht am Wochenende!); dezentrale Hochtemperatur-Wärmepumpen; JAZ: 4,2
Abwasser	≈ 15	≈ 8	Abwärmennutzung „nach“ Kläranlage; JAZ: 3,0
<b>Summe</b>	<b>≈ 1.385</b>	<b>≈ 165</b>	<b>≈ 1.550 GWh/a (Ohne Wasserstoff)</b>
<b>Summe</b>	<b>≈ 2.775</b>	<b>≈ 165</b>	<b>≈ 2.940 GWh/a (Mit Wasserstoff)</b>

Tabelle 6: Potenziale für Wärmebedarfsreduktion, erneuerbare Wärme, Wasserstoff und Abwärmeequellen

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

Das Zielszenario fasst die wesentlichen Erkenntnisse der Bestands- und Potenzialanalyse zu einem räumlich und zeitlich differenzierten Entwicklungspfad für die zukünftige Wärmeversorgung zusammen. Es zeigt den Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 und beinhaltet Gebietseinteilungen sowie Versorgungsoptionen für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und das Zieljahr 2045.

Gemäß § 17 WPG wurden **drei Entwicklungsszenarien** erstellt. Diese basieren auf dem Ist-Zustand der Bestandsanalyse und den Ergebnissen der Potenzialanalyse. Unter Einbindung relevanter Stakeholder (**vgl. Kapitel 3**) wurde daraus das maßgebliche Zielszenario abgeleitet.

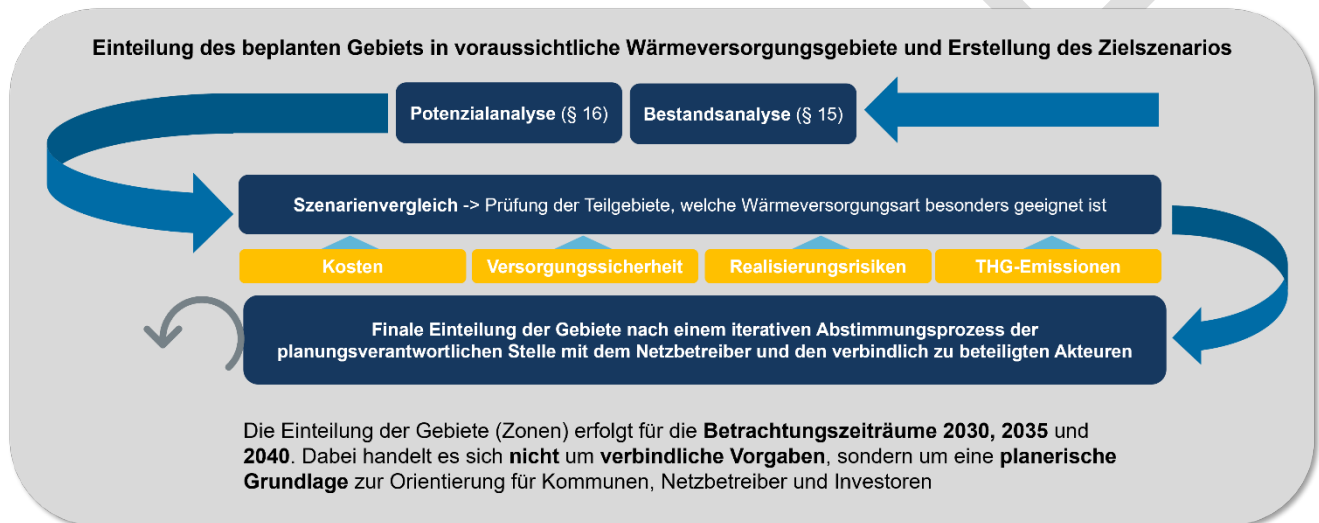


Abbildung 52: Iterativer Prozess zur Einteilung des Plangebiets in voraussichtliche Versorgungsgebiete

Die Auswahl des **maßgeblichen Zielszenarios** erfolgte anhand folgender **Kriterien**: Wärmegestehungskosten, Realisierungsrisiken, Versorgungssicherheit und kumulierte Treibhausgasemissionen. Diese Kriterien wurden – soweit möglich – quantifiziert; ansonsten qualitativ bewertet.

Die Ableitung des Zielszenarios beginnt mit der Einteilung des Stadtgebiets in Teilgebiete. Diese Gliederung bildet die Grundlage für die weitere Planung und den Austausch mit den relevanten Akteuren. Für jedes Teilgebiet wurde anschließend die Eignung der drei grundlegenden Versorgungsarten – leitungsgebundene Wärmeversorgung (z. B. Fernwärme), leitungsgebundene wasserstoffbasierte Versorgung (z. B. umgerüstete Gasnetze) sowie dezentrale Lösungen (z. B. Wärmepumpen, Biomasseanlagen) untersucht.

Zur Priorisierung wurden die Versorgungsoptionen je Teilgebiet in vier Eignungsstufen bewertet: **sehr wahrscheinlich geeignet**, **wahrscheinlich geeignet**, **wahrscheinlich ungeeignet** und **sehr wahrscheinlich ungeeignet** für das Zieljahr 2045. Diese Bewertung gewährleistet eine nachvollziehbare Herleitung der Szenarien unter Berücksichtigung aller relevanten Faktoren. Auf Basis der Bewertungen wurden mehrere Entwicklungsszenarien erstellt und anhand von Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Klimaschutzwirkung verglichen. Daraus wurde ein bevorzugtes, maßgebliches Zielszenario abgeleitet. Dieses wurde schließlich auf die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 heruntergebrochen, um eine schrittweise und realistische Umsetzung sicherzustellen.



## 6.2. Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

### 6.2.1. Identifizierung wesentlicher Wärmeversorgungsarten

Die im Einklang mit den Empfehlungen des Bundesleitfadens 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 der folgenden Tabelle dargestellt. Die Tabelle zeigt, welche Indikatoren für welche Wärmeversorgungsart maßgeblich sind. So war zum Beispiel die Wärmelinienichte 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
<b>Kosten</b>	Wärmelinienichte	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	



<b>Risiken</b>	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 7: Kosten- und Risikoindikatoren zur Bestimmung der Eignung verschiedener Versorgungsarten*

ENTWURF

## 6.2.2. Wärmenetzgebiete

Um ein potenzielles Wärmenetzgebiet zu identifizieren, wurden im Rahmen des Zielszenarios drei Komponenten miteinander in Einklang gebracht: erstens, die Verbraucher, die über einen relevanten und lokalen Wärmebedarf verfügten. Zweitens, die potenziell lokal vorhandenen Wärmequellen, über die eine entsprechende Wärmebereitstellung technisch dargestellt werden konnte. Drittens, die erforderliche Infrastruktur, welche die gewonnene Wärme von der jeweiligen Wärmequelle zu den Verbrauchern transportierte. Für die Analyse mussten verschiedene Kriterien berücksichtigt werden, insbesondere die Wirtschaftlichkeit und die Risiken für diese Art der Wärmeversorgung.

Für das Plangebiet der Stadt Dingolfing ließen sich neben den bereits bestehenden Wärmenetzen auch mögliche Ausbauggebiete dieser Bestandsnetze feststellen. Dies zeigte der Vergleich der Kosten- und Risikoindikatoren 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 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.

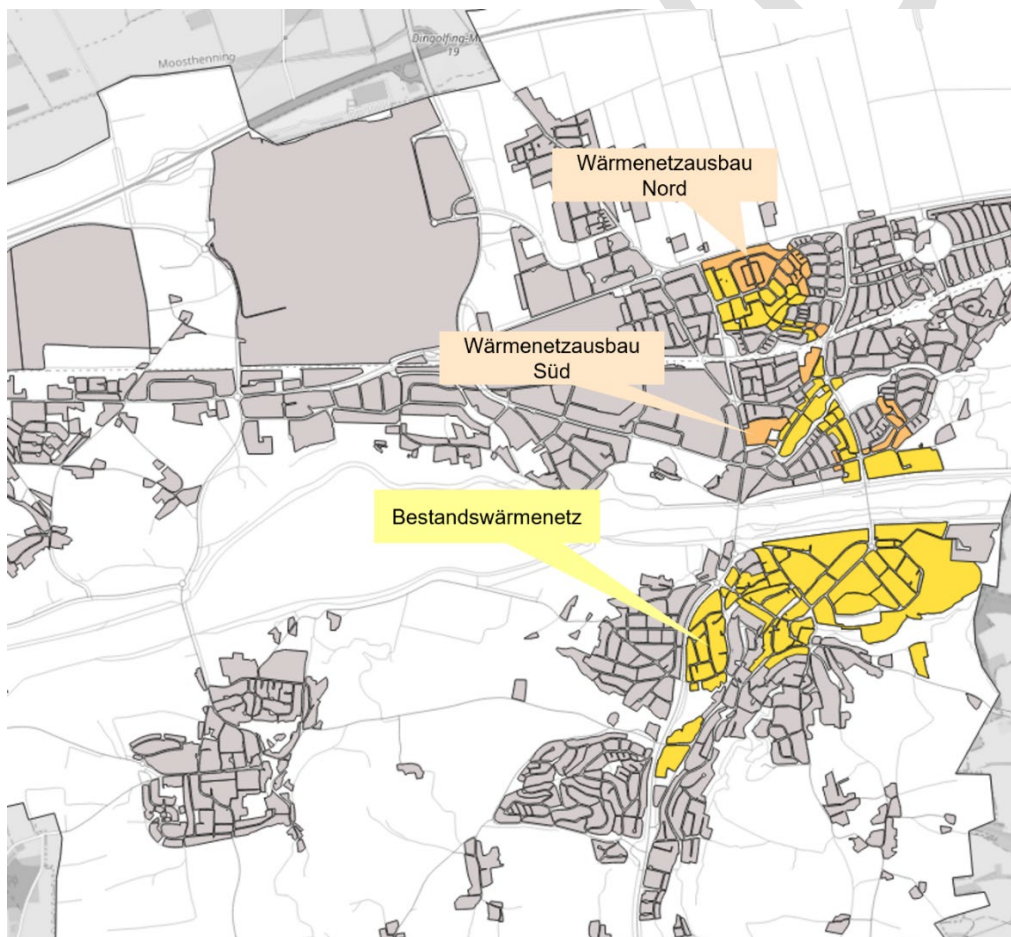


Abbildung 53: Wärmenetzgebiete im Zieljahr 2045



Kerndimensionen der Bestands- und möglicher Wärmenetzausbauggebiete	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 870
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Großflächig vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 51.800
Spez. Wärmebedarf [kWh/m <sup>2</sup> *a]:	ca. 96
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 1.480
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 8

*Tabelle 8: Kerndimensionen der Wärmenetzgebiete*

ENTWURF

### 6.2.3. Wasserstoffgebiete

Im Stadtgebiet von Dingolfing wurden mehrere 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. Zudem wurden weitere Gebiete identifiziert in denen insbesondere private HH und GHD-Gebäude liegen, die sich nach aktuellen Planungen des Netzbetreibers für Wasserstoff im Zieljahr 2045 eignen. Ab welchen Zeitpunkt auch in diesen Gebieten realistisch Wasserstoff vorhanden sein kann zeigt sich in **Kapitel 6.3** in den Annahmen zum maßgeblichen Zielszenario und der darauf basierenden Hochrechnung über die Stützjahre.

Im Gebiet „**Wasserstoff Industrie**“ 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 vorhandene 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.

Für die weiteren Wasserstoffgebiete, in denen vorwiegend private Haushalte und GHD-Gebäude liegen wurde ein mäßiger Kostenansatz und ein geringes Risiko ermittelt. Die Versorgungslösung über Wasserstoff gilt auf Grundlage der aktuellen Informationen im Zieljahr 2045 in diesen Gebieten auch als wahrscheinlich geeignet.

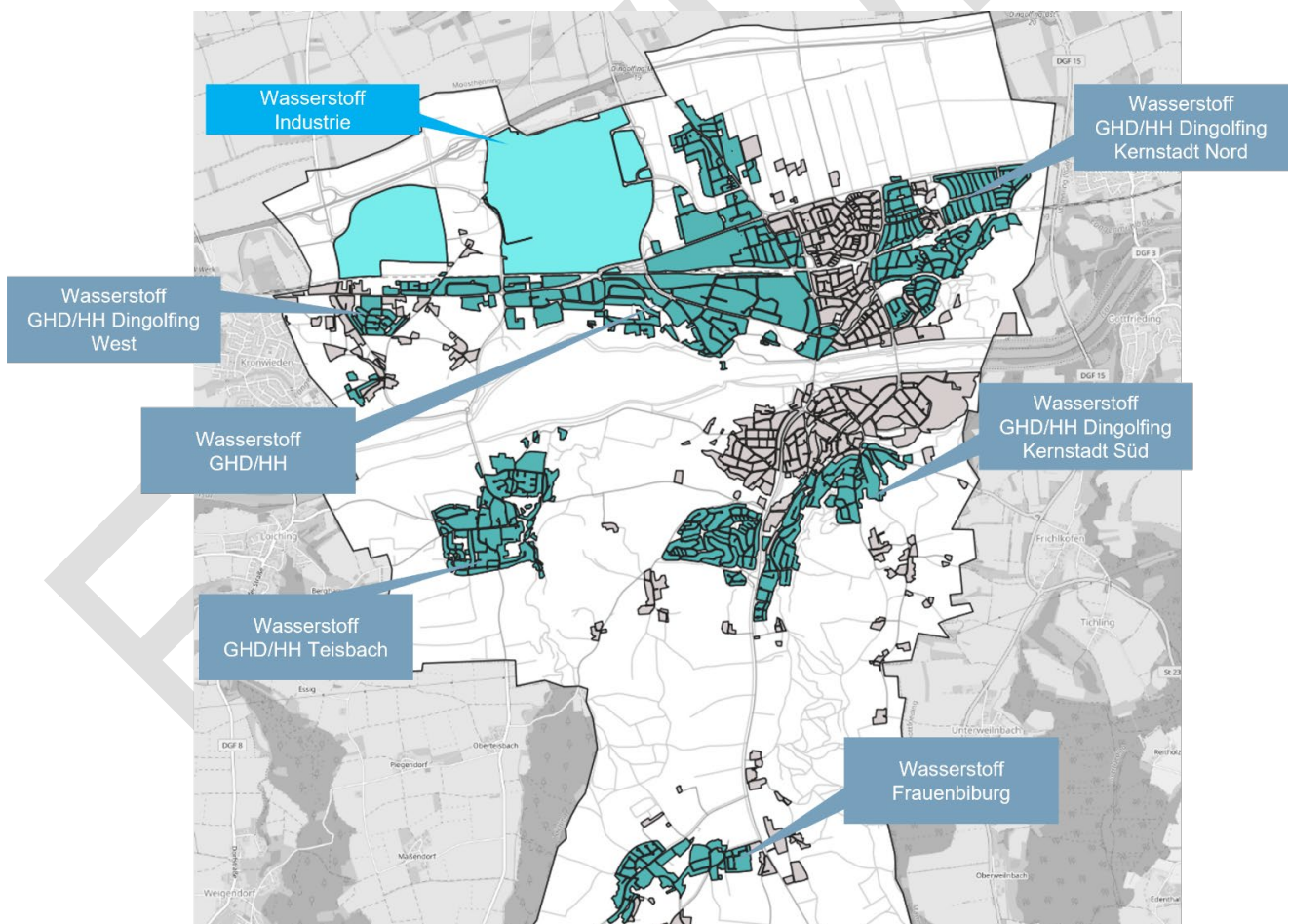


Abbildung 54: Wasserstoffnetzgebiete im Zieljahr 2045



Kerndimensionen des Wasserstoffnetzgebiets	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 3.360
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Großflächig vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 562.500
Spez. Wärmebedarf [kWh/m <sup>2</sup> *a]:	ca. 138
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 3.200
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 86

*Tabelle 9: Kerndimensionen des Wasserstoffnetzgebiets „Fokus Industrie und Wasserstoff“*

ENTWURF

#### 6.2.4. Gebiete mit dezentraler Versorgung

Im Rahmen der Untersuchung wurden in Dingolfing Bereiche identifiziert, für die eine dezentrale Energieversorgung eine mögliche Versorgungsoption darstellte.

In den Gebieten **“Dezentral Gemeindegebiet“**, welche sich über das komplette bewohnte Gebiet innerhalb der Verwaltungsgrenzen der Stadt Dingolfing verteilen, liegen weder hohe Wärmedichten noch bestehende Wärme- oder Gasnetzinfrastrukturen vor, weshalb in diesen Bereichen künftig eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen ist. 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 eine dezentrale Versorgung mit erneuerbaren Energien wie Biomasse (Holz, Pellets, Hackschnitzel), Hybridlösungen, Solarthermie, Stromdirektheizungen und Wärmepumpen.



Abbildung 55: Gebiete mit dezentraler Versorgungsoption im Zieljahr 2045



Kerndimensionen dezentrale Versorgung	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 360
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Nicht vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 9.150
Spez. Wärmebedarf [kWh/m <sup>2</sup> *a]:	ca. 66
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 93
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 1

*Tabelle 10: Kerndimensionen der Gebiete zur dezentralen Versorgung*

ENTWURF

### 6.2.5. Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung

Für diese Bereiche wurde ein Vergleich zwischen den Versorgungsoptionen Wärmenetz, Wasserstoff und dezentralen Lösungen durchgeführt.

In den betrachteten Gebieten besteht derzeit teilweise eine Gasinfrastruktur, die unter bestimmten Voraussetzungen weiterbetrieben werden kann, beispielsweise durch die schrittweise Beimischung von Wasserstoff oder anderen grünen Gasen, und perspektivisch eine vollständige Umstellung auf Wasserstoff ermöglicht. Mit Ausnahme des Prüfgebiets Höll-Ost 2 liegen die Gebiete überwiegend in direkter Nähe zum bestehenden Wärmenetz und weisen in einzelnen Straßenabschnitten mittlere bis hohe Wärmeliniedichten auf. Die Realisierung eines Wärmenetzausbaus in den Prüfgebieten setzt neben dem weiteren Ausbau der Erzeugungskapazitäten insbesondere eine ausreichende Anschlussbereitschaft der Gebäudeeigentümer voraus.

Je nach Gebiet ergeben sich unterschiedliche Kostenstrukturen sowie Risikobewertungen. Da die untersuchten Versorgungsoptionen jeweils spezifische Vor- und Nachteile aufweisen, ist derzeit keine eindeutige Zuordnung der Gebiete zu einer bevorzugten Versorgungsvariante möglich. Der Maßnahmenkatalog sieht daher weiterführende, vertiefende Prüfungen für diese Bereiche vor. Das Prüfgebiet Krautau wird dabei als Fokusgebiet für eine mögliche Fernwärmeversorgung betrachtet.

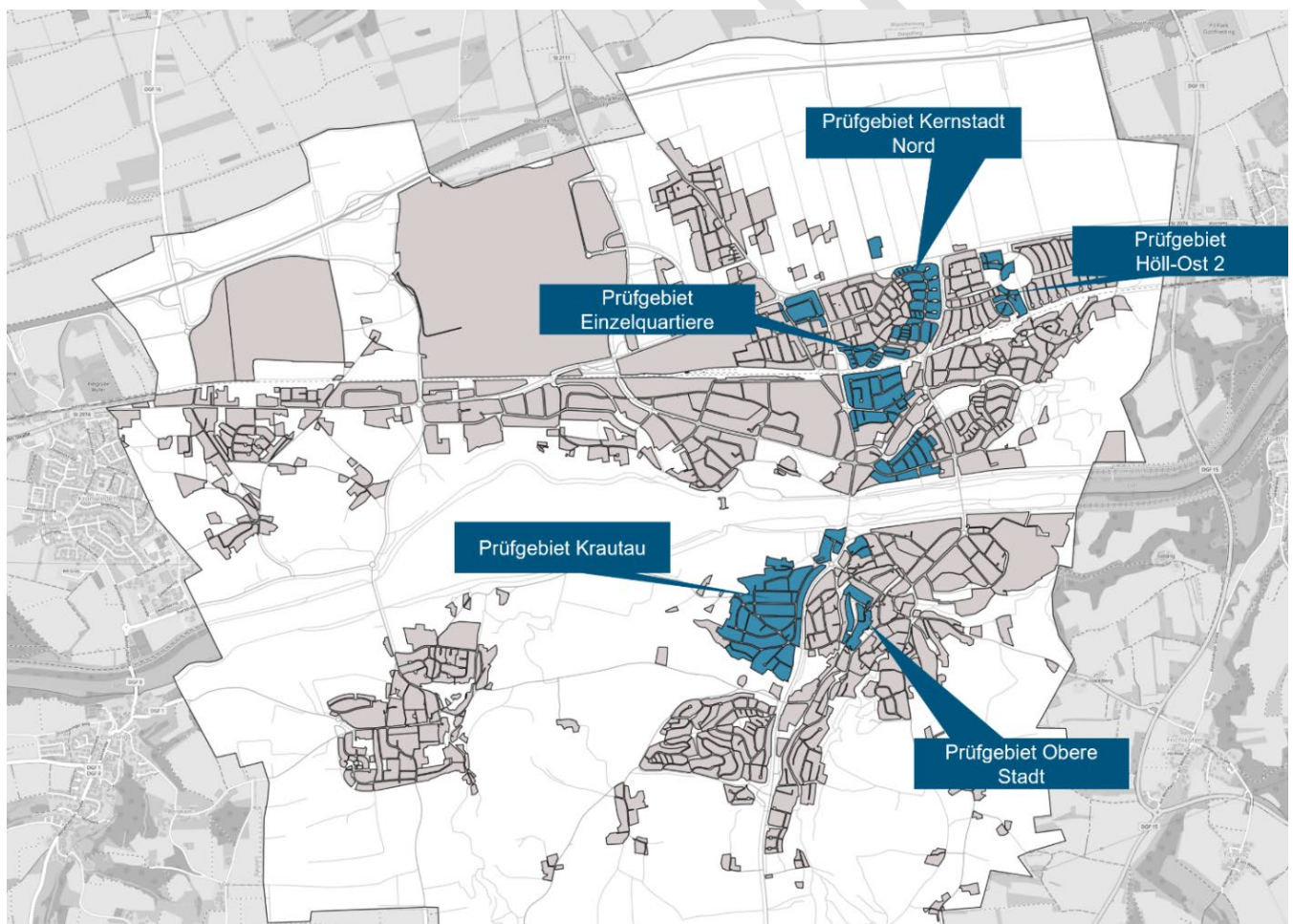


Abbildung 56: Gebiete ohne eindeutiges Ergebnis nach finaler Risikoabwägung



Kerndimensionen Prüfgebiete	Werte (Status Quo)
Anzahl Gebäude	ca. 980
Gas-/Wärmenetz vorhanden	Teilweise vorhanden
Wärmebedarf [MWh]	ca. 29.400
Spez. Wärmebedarf [kWh/m <sup>2</sup> *a]:	ca. 87
Wärmedichte [MWh/ha*a]:	ca. 2.700
Anteil am Gesamtbedarf [%]	ca. 5

*Tabelle 11: Kerndimensionen der Prüfgebiete*

ENTWURF

## 6.2.6. Zusammenfassung

Insgesamt wird das Stadtgebiet in **vier verschiedene Gebietsarten** (Gebiete für dezentrale Versorgung, Wasserstoffnetzgebiete, Wärmenetzgebiete und offen je nach Risikoabwägung bzw. Prüfgebiete) eingeteilt (Vgl. **Abbildung 57**). Die im Zielszenario vorgenommene Gebietseinteilung – bestehend aus überwiegend dezentralen Versorgungsgebieten, Wasserstoffgebieten insbesondere im industriellen Kontext sowie in weiteren Bereichen mit hohem Gasnetzausbaustand, in denen eine Wasserstoffversorgung auf Basis der aktuellen Informationslage und der Planungen der Netzbetreiber als realistisch erscheint, bestehenden und potenziellen Wärmenetzgebieten sowie zahlreichen Prüfgebieten – verdeutlicht eine strategische Ausrichtung auf technologische Offenheit und hohe Flexibilität. Für die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung bedeutet dies, dass bewusst keine einheitliche Lösung verfolgt wird. Stattdessen kommen standort- und rahmenbedingungsabhängig unterschiedliche technische Ansätze zum Einsatz. In den dezentralen Versorgungsgebieten stehen vor allem gebäudeindividuelle Lösungen, insbesondere Wärmepumpensysteme, im Vordergrund. Dies führt zu einer stärkeren Abhängigkeit vom Stromnetz und verlagert Investitionsentscheidungen und -verantwortung in höherem Maße auf die Eigentümer.

Die ausgewiesenen Wasserstoffgebiete adressieren insbesondere energieintensive industrielle Anwendungen und setzen langfristige Transformationsentscheidungen sowie eine enge Abstimmung mit dem überregionalen Infrastrukturaufbau voraus. In den bestehenden Wärmenetzgebieten sowie in potenziellen Ausbaugebieten ist in den kommenden Jahren zu prüfen, in welchem Umfang zusätzliche Erzeugungskapazitäten erforderlich sind und wie hoch die Anschluss- und Mitwirkungsbereitschaft der potenziellen Abnehmer ist. Da Wärmepläne gesetzlich regelmäßig fortzuschreiben sind, ist davon auszugehen, dass sich die Gebietseinteilung im Zeitverlauf weiter konkretisiert und verfeinert. Neue Erkenntnisse, veränderte Kostenstrukturen sowie technologische Entwicklungen können dazu führen, dass derzeit ausgewiesene Prüfgebiete künftig als Wärmenetz- oder Wasserstoffgebiete festgelegt werden. Aus strategischer Sicht ist die Gebietseinteilung als sinnvoll zu bewerten, da sie das Risiko von Fehlinvestitionen in parallele Infrastrukturen reduziert und zugleich ausreichenden Handlungsspielraum für Innovationen und Anpassungen lässt. Insgesamt zeigt sich, dass die Gebietseinteilung eine Balance zwischen notwendiger Verbindlichkeit und planerischer Flexibilität darstellt.

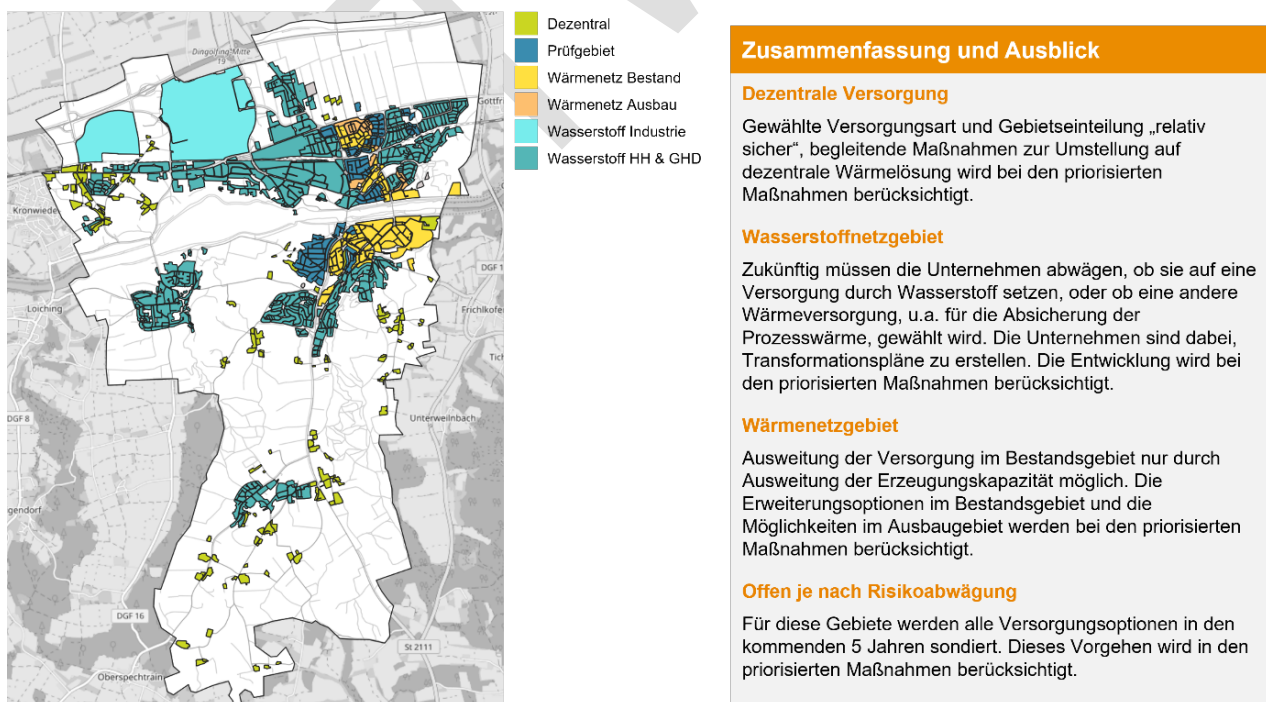


Abbildung 57: Gesamte Gebietseinteilung des Plangebiets der Stadt Dingolfing



## 6.3. Das maßgebliche Zielszenario

### 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 58** gegenübergestellt.



Abbildung 58: Ausgestaltung der möglichen Zielszenarios und Wahl des maßgeblichen Zielszenarios

Das **maßgebliche Zielszenario (Szenario 2)** wurde auf die einzelnen Gebiete heruntergebrochen. Diese Annahmen zeigen sich in **Abbildung 59**.



#### Szenario 2 – Gleichmäßiger Hochlauf der Wärmeversorgungs-lösungen nach GEG

#	Gebiete	Vorschlag Vor-zonierung	Vorschlag finale Zonierung	Angenommene Entwicklung des Gebiets	Verfügbar ab
1	Dezentral Gemeindegebiet	Dezentral	Dezentral	Dez	-
2	Prüfgebiet Einzelquartiere	Prüfgebiet (Dez, WN, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	Dez	-
3	Prüfgebiet Höll-Ost	Prüfgebiet (Dez, WN, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	Dez	-
4	Prüfgebiet Kernstadt Nord	Prüfgebiet (Dez, WN, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	WN	Ab 2035
5	Prüfgebiet Krautau	Prüfgebiet (Dez, WN, WA/GG)	WA/GG	WA/GG	Ab 2040
6	Prüfgebiet Obere Stadt	Prüfgebiet (Dez, WN, WA/GG)	WA/GG	Dez	-
7	Wärmenetz Bestand	WN	WN	WN	-
8	Wärmenetzausbau Nord	Mögl. Ausbau WN	WN	WN	Ab 2035
9	Wärmenetzausbau Süd	Mögl. Ausbau WN	WN	WN	Ab 2035
10	Frauenbiburg	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	WA/GG	Ab 2040
11	Wasserstoff GHD / HH	Wasserstoff	Wasserstoff	WA/GG	Ab 2040
12	GHD / HH Teisbach	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	WA/GG	Ab 2040
13	GHD / HH Dingolfing Kernstadt Nord	Prüfgebiet (Dez, WN, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	WA/GG	Ab 2040
14	GHD / HH Dingolfing Kernstadt Süd	Prüfgebiet (Dez, WN, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	WA/GG	Ab 2040
15	GHD / HH Dingolfing West	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	Prüfgebiet (Dez, WA/GG)	WA/GG	Ab 2040
16	Wasserstoff Industrie	Wasserstoff	Wasserstoff	WA/GG	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 Dingolfing.
- Erzeugung:** Die Erzeugung und der Import von Wasserstoff erfährt einen moderaten Hochlauf.
- Industrie wird zuerst versorgt (2035).
- Haushalte/GHD am bestehenden Gasnetz werden im Zuge der anschließenden Umstellung des restlichen Verteilnetzes schrittweise umgestellt (bis 2040)

###### Konsequenz:

- > In manchen Prüfgebieten setzt sich Wasserstoff als erneuerbare Versorgungslösung durch.
- > In anderen Prüfgebieten werden dezentrale Lösungen oder Wärmenetze genutzt.

Abbildung 59: 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 7**.



### 6.3.2. Auswertung des maßgeblichen Zielszenarios

Im Zielszenario spielt der jährliche Endenergieverbrauch eine zentrale Rolle. Der Endenergieverbrauch gibt Aufschluss darüber, wie viel Wärmeenergie für die gesamte Wärmeversorgung innerhalb eines Jahres zukünftig benötigt wird. Eine detaillierte Betrachtung des Endenergieverbrauchs erfolgt durch die Unterscheidung nach Energieträgern und Sektoren.

Weitere Informationen zur sektoralen Entwicklung finden sich im Anhang. Im Zielszenario sinkt der Endenergieverbrauch für Wärme von ca. **745 GWh/a im Jahr 2025** auf ca. **607 GWh/a im Jahr 2045**. Die Reduktion der Endenergie verdeutlicht den erkennbaren Einfluss durch die Sanierungen der Gebäude sowie die Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien im Wärmesektor (z.B. das neue Biomasse-Heizkraftwerk des BMW-Werks<sup>24</sup>).

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.

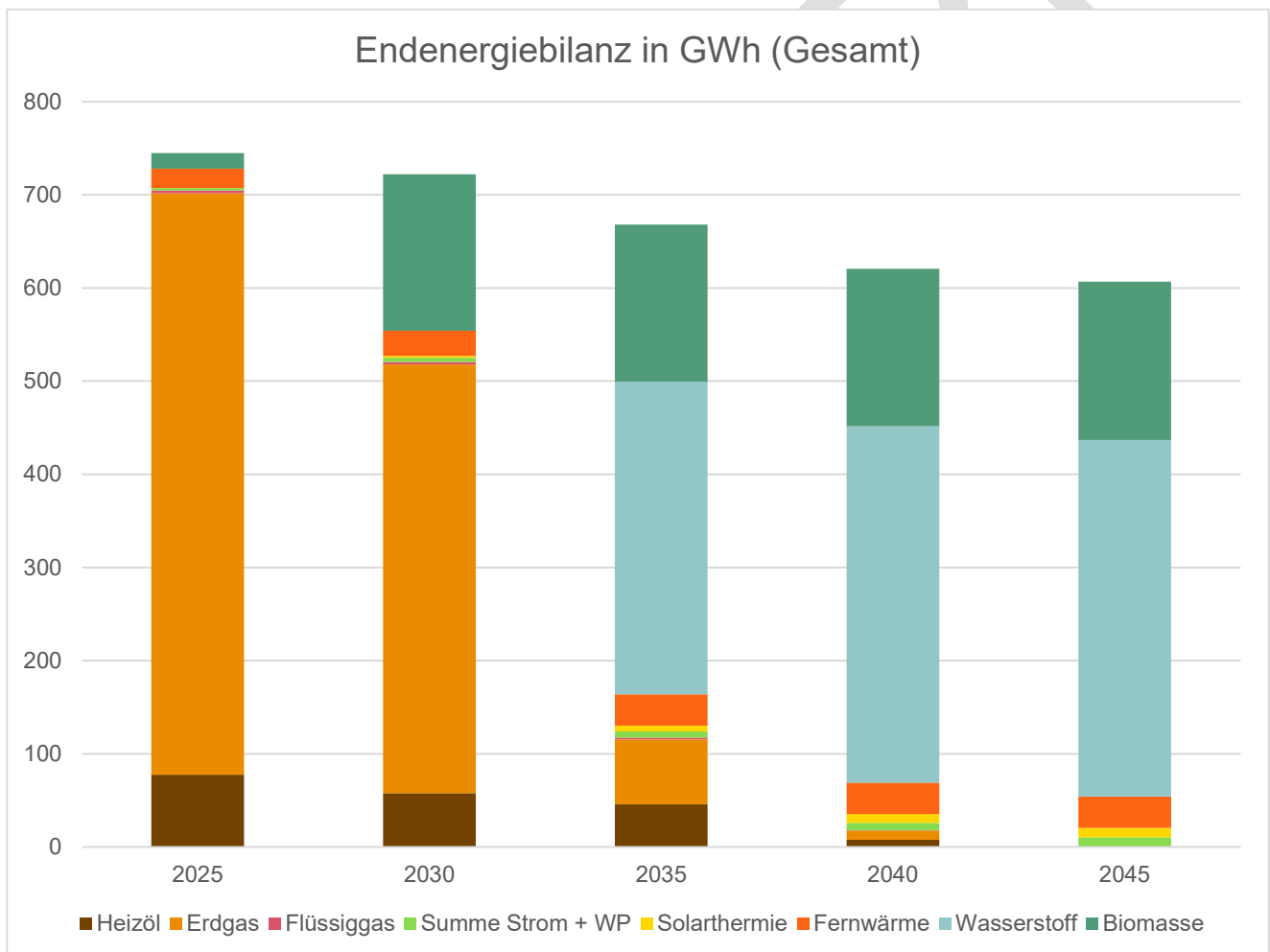


Abbildung 60: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre

<sup>24</sup> **Hinweis:** Das Biomasse-Heizwerk am BMW-Standort Dingolfing befindet sich seit Ende 2025 im technischen Betriebshochlauf. Mit der Inbetriebnahme der ersten Kessel und dem Start der Wärmeerzeugung Anfang 2026 erfolgt die Wärmelieferung aus Biomasse schrittweise. Eine stabile, jahreswirksame Wärmeerzeugung lag im Bezugsjahr der Energiebilanz noch nicht vor. Aus diesem Grund wird der Beitrag der Biomassewärme in den Energiebilanzen des Wärmeplans erst ab dem Jahr 2026 berücksichtigt.

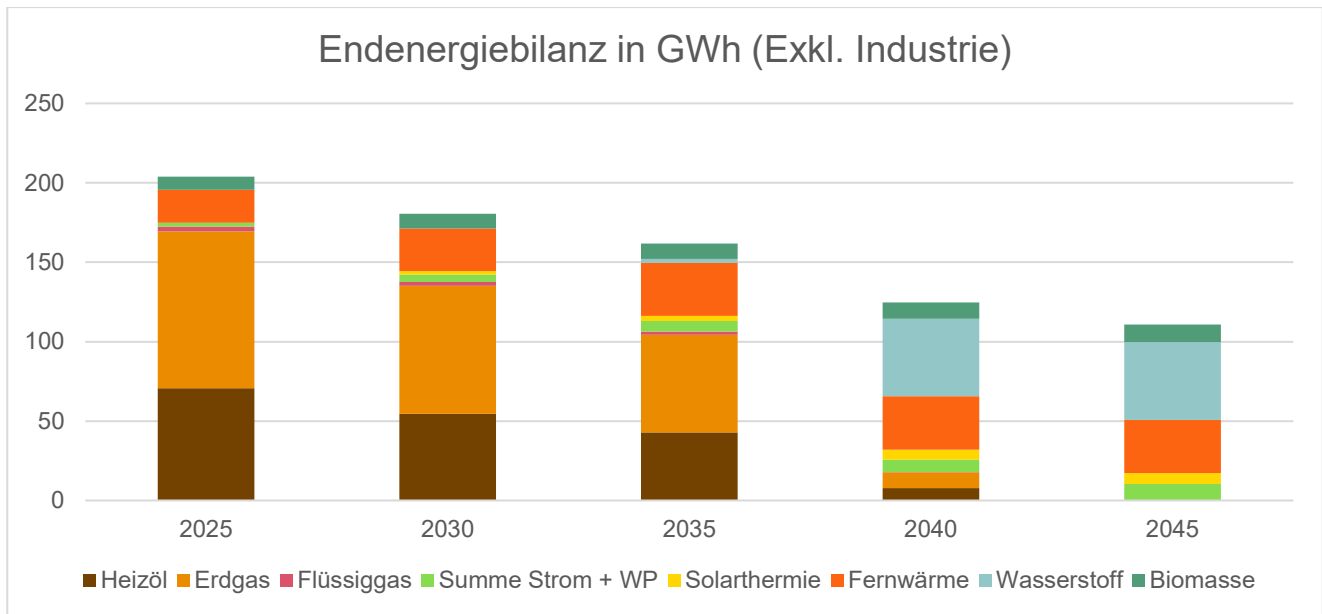


Abbildung 61: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme über die Stützjahre ohne Industrie

Im Rahmen des Zielszenarios wurden die jährlichen Emissionen von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundesklimaschutzgesetzes für die gesamte Wärmeversorgung des geplanten Gebiets analysiert. Die Berechnung erfolgt in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent, um eine Vergleichsbasis zu schaffen. Dies ermöglicht eine umfassende Bewertung der Klimawirkung der geplanten Maßnahmen. In **Abbildung 62** wird dargestellt, dass die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045 stetig abnehmen. Im Ausgangsjahr betragen die Emissionen etwa 184.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Im Zielszenario sinken die Emissionen bis 2045 auf etwa 11.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.<sup>25</sup>

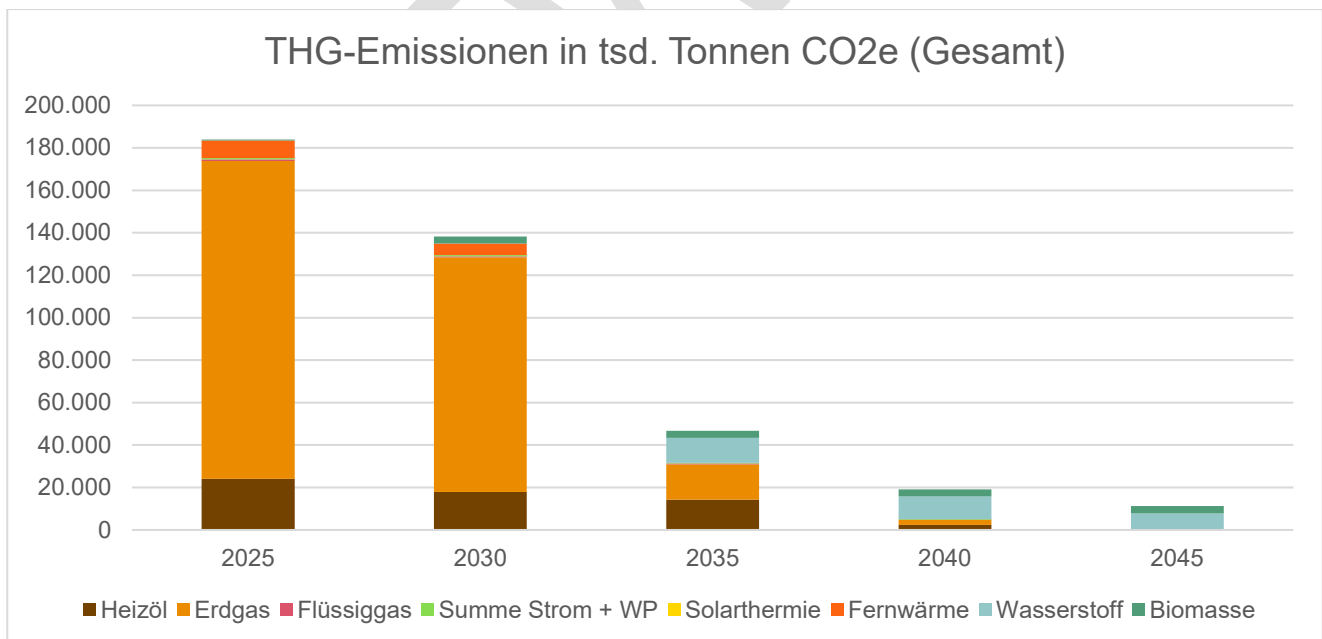


Abbildung 62: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario für Dingolfing

<sup>25</sup> **Hinweis:** Die verbleibenden Emissionen im Jahr 2045 sind im Wesentlichen auf den Wasserstoffverbrauch zurückzuführen, da grüner Wasserstoff zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollständig klimaneutral ist. Die genutzten Emissionsfaktoren entsprechen den Vorgaben des Technikkatalogs zur Wärmeplanung.

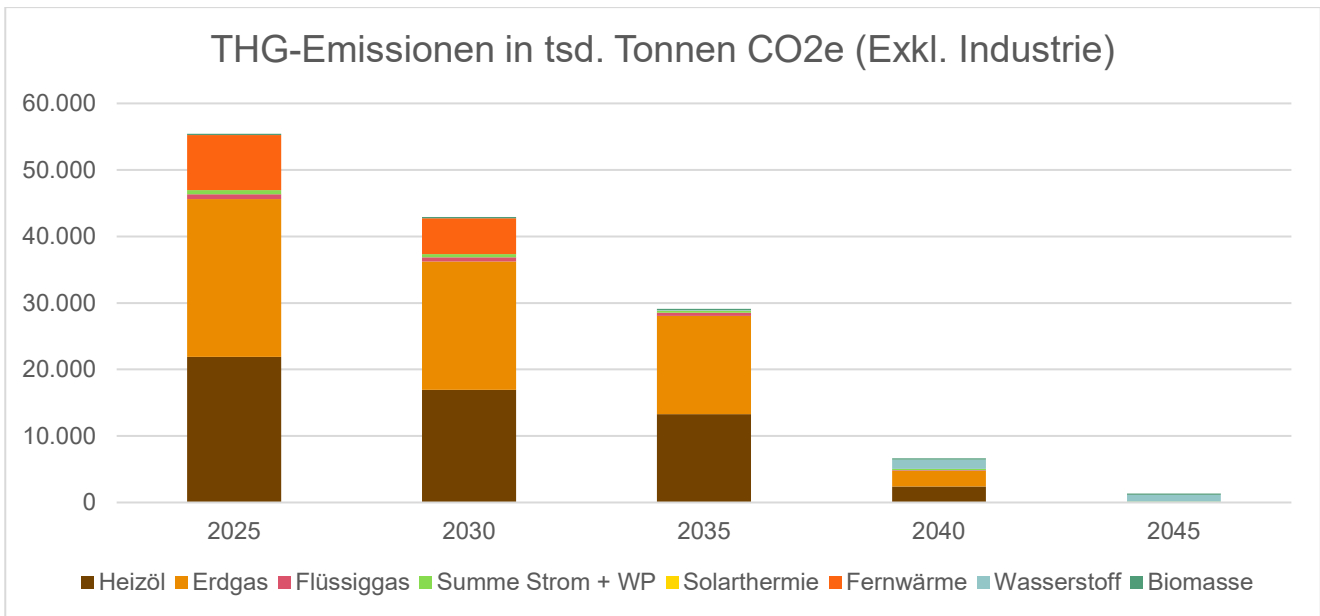


Abbildung 63: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario für Dingolfing ohne Industrie

In **Abbildung 64** ist die Anzahl der anzunehmenden Heizungstechnologien für das Zieljahr 2045 dargestellt. Hier zeigt sich, dass neben dem stark gestiegenen Anteil an Wasserstoffheizungen, auch die Fernwärme ansteigt sowie die Unterstützung durch solarthermische Anlagen für die Warmwasserbereitung zunimmt. Ebenso nimmt die Zahl der Wärmepumpen und Biomasseheizungen zu. Diese dargestellte Entwicklung und der Hochlauf der einzelnen dargestellten Lösungen hängt sehr stark von den politischen Entscheidungen in den nächsten Jahren ab und kann sich dadurch durchaus noch wesentlich verändern.

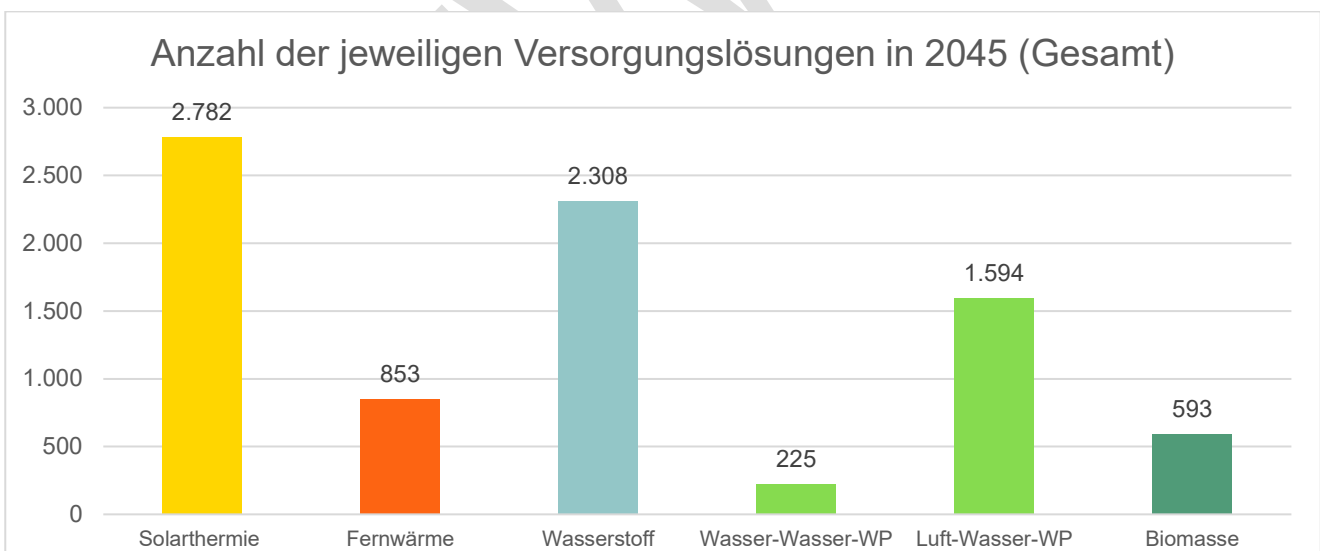


Abbildung 64: Anzahl der Versorgungslösungen im Zieljahr 2045 in Dingolfing

Für das Zieljahr 2045 wurden der Endenergieverbrauch und die Nutzwärmeerzeugung je Versorgungslösung in Dingolfing 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.

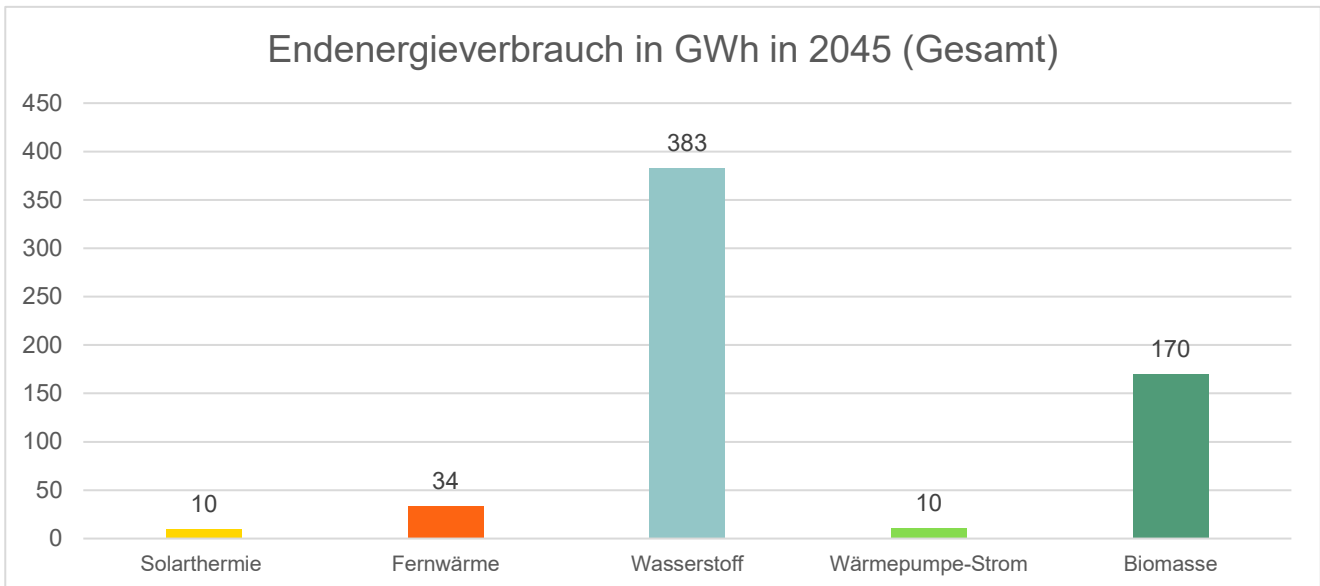


Abbildung 65: Endenergieverbrauch in GWh im Zieljahr 2045

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

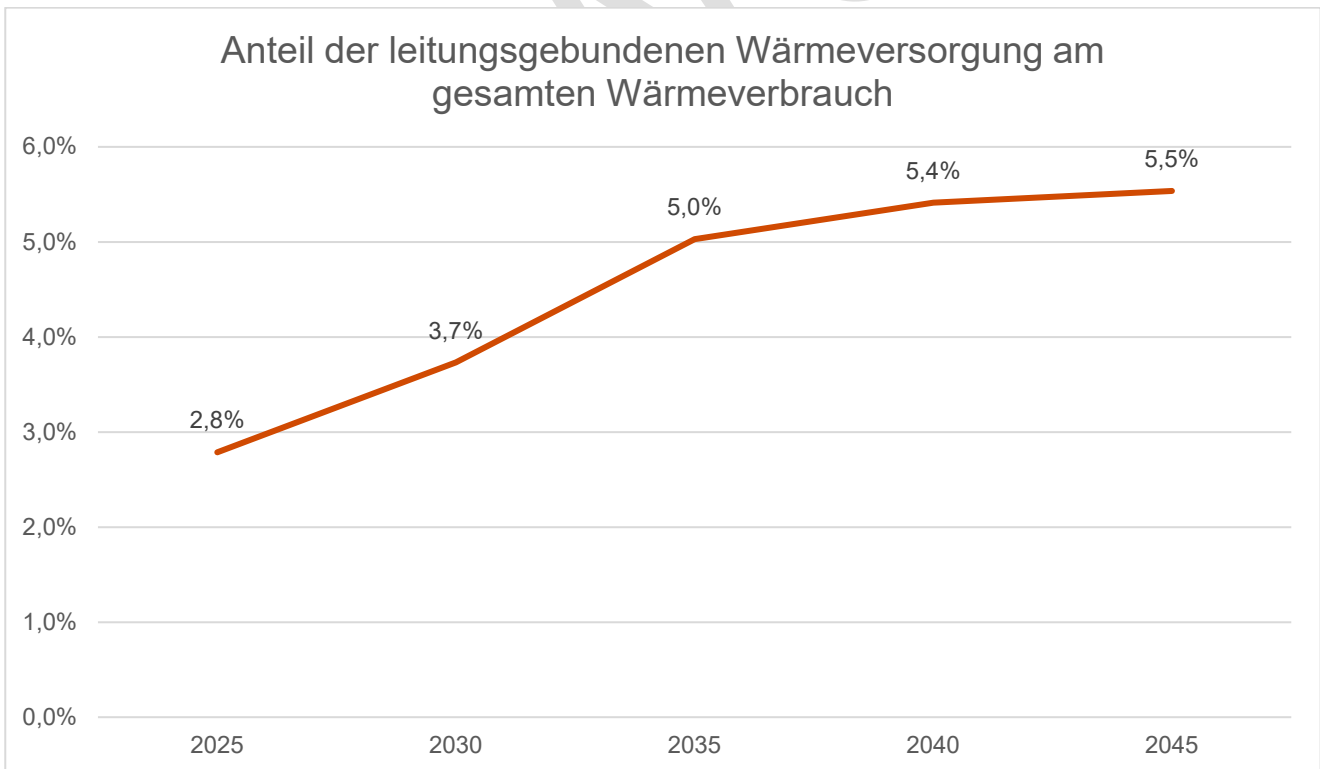


Abbildung 66: Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über die Stützjahre bis zum Zieljahr

Die Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss liegt bis 2030 bei etwa 9 % und steigt bis zum Zieljahr 2045 auf ca. 15 % an.

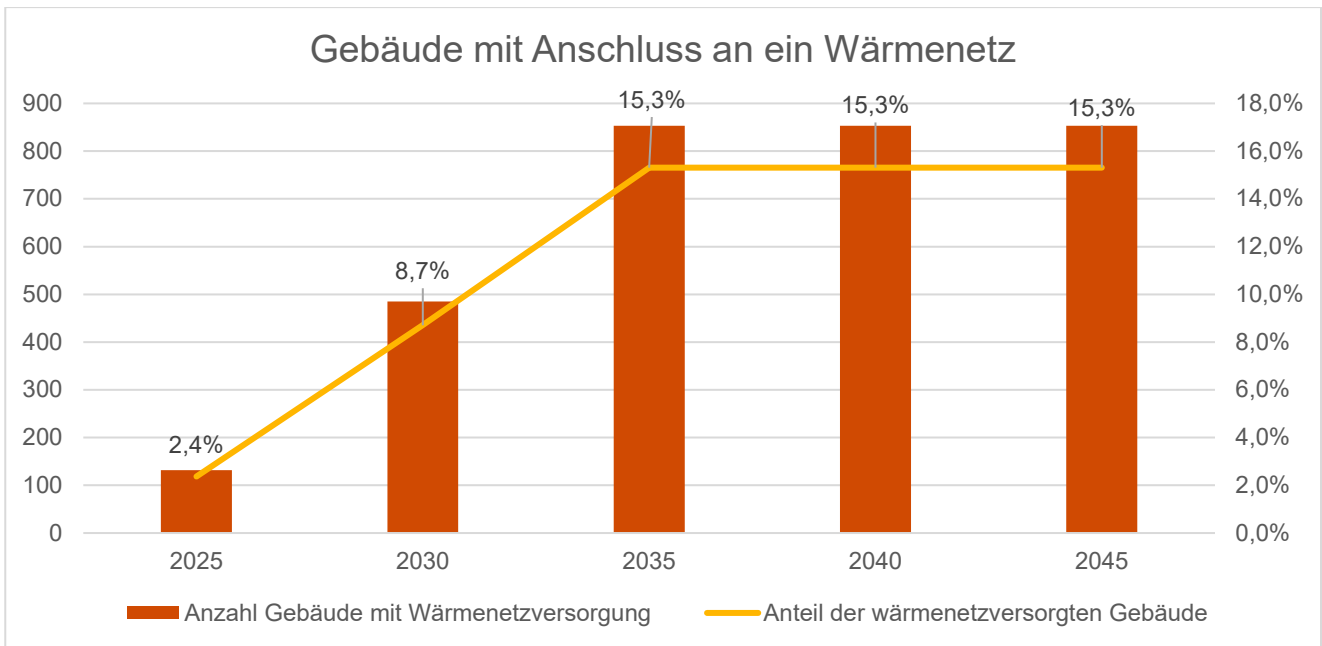


Abbildung 67: Entwicklung der via Wärmenetz versorgten Gebäude über die Stützjahre bis zum Zieljahr

Der Endenergieverbrauch aus Gasnetzen und die Zahl der Gebäude, welche an ein Gasnetz angeschlossen sind, entwickelt sich wie in **Abbildung 68** und **Abbildung 69** dargestellt. Der Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nimmt von heute bis hin zu 2045 über alle Stützjahre sukzessive ab. Während die Gasversorgung heute vollständig aus Erdgas besteht, steigt ab Mitte der 2030er Jahre der Anteil von Wasserstoff bzw. Biogas und ersetzt die Erdgasversorgung bis 2045 vollständig. Ab dem Jahr 2035 steigt der Endenergieverbrauch in Gasnetzen und auf Wasserstoff umgerüsteten Verteilnetzen stetig an. Die Industrie wird im Jahr 2035 prioritär mit Wasserstoff versorgt wohingegen Haushaltsgebiete erst ab dem Jahr 2040 mit Wasserstoff versorgt werden können.

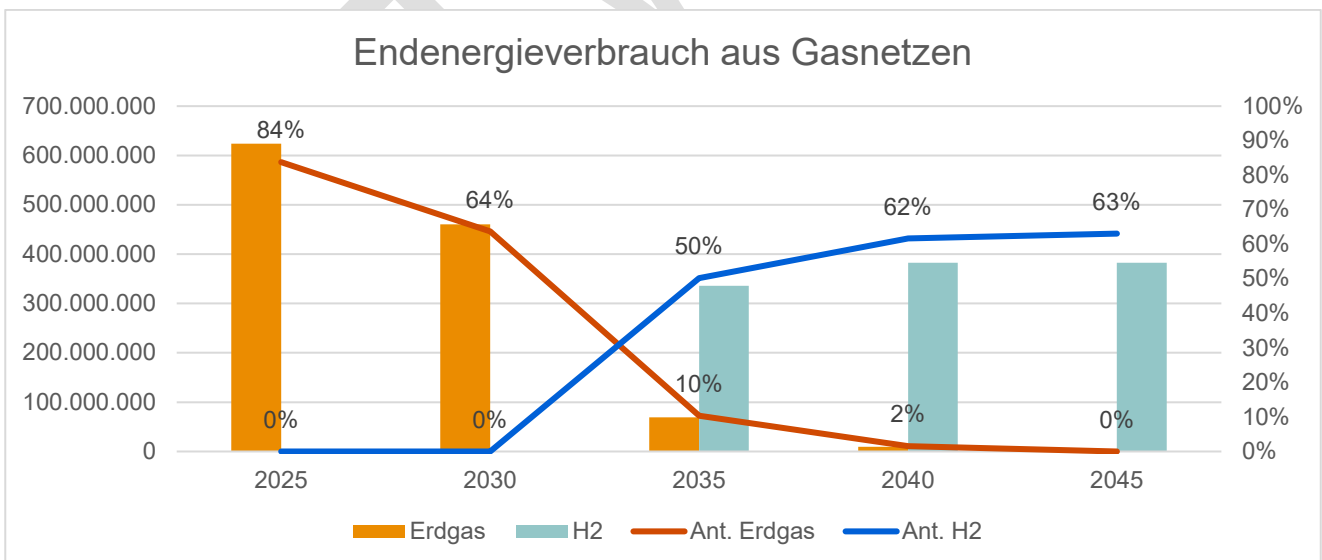


Abbildung 68: Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus Gasnetzen bis zum Zieljahr 2045

Parallel sinkt die Zahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und an die Gasversorgung kontinuierlich über alle Stützjahre hinweg. Ausgehend von aktuell ca. 2.800 Gebäuden reduziert sich der Bestand über 2030 und 2035 und liegt 2040 bei ca. 250 Gebäuden. Bis 2045 geht die

gebäudeseitige Gasversorgung nahezu auf null zurück. Gleichzeitig steigt die Anzahl der Gebäude an, die an bereits umgerüstete Teile des Erdgasverteilnetzes in Dingolfing angeschlossen sind und Wasserstoff beziehen. Der Anteil der über Gasnetze mit Erdgas versorgten Gebäude fällt im gleichen Zeitraum von knapp 50 % im Jahr 2025 auf nahezu 0 % im Jahr 2045. Diese Entwicklung geht mit dem Ausbau alternativer Versorgungsoptionen und der parallelen Umstellung auf Wasserstoff einher. Ein Hochlauf der angeschlossenen Gebäude an das Wasserstoffverteilnetz vor Ort zeichnet sich ab 2035 ein deutlicher Anstieg ab. Diese Entwicklung ist in den **Abbildung 69** und **Abbildung 70** dargestellt.

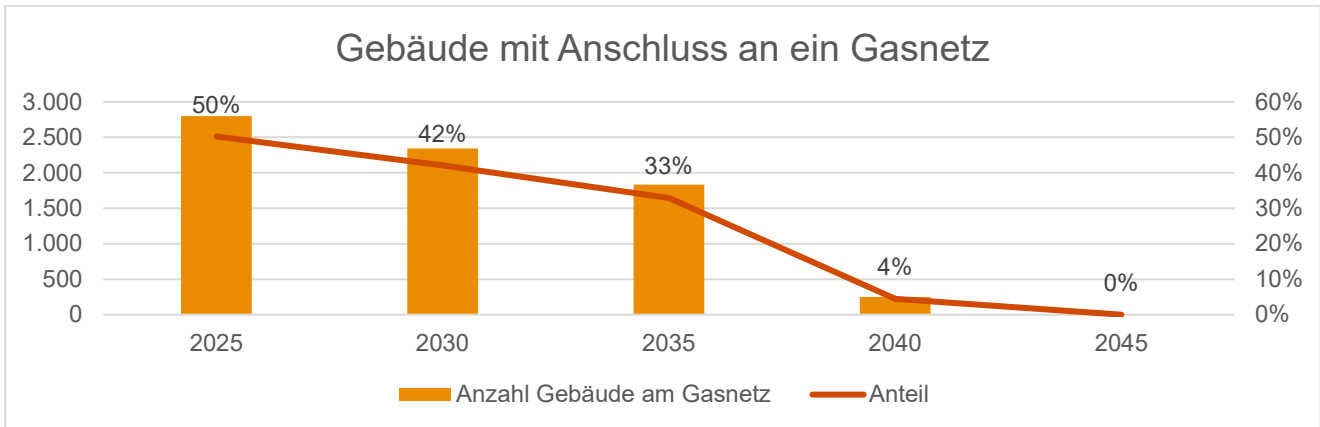


Abbildung 69: Entwicklung der durch ein Gasnetz versorgten Gebäude bis zum Zieljahr 2045

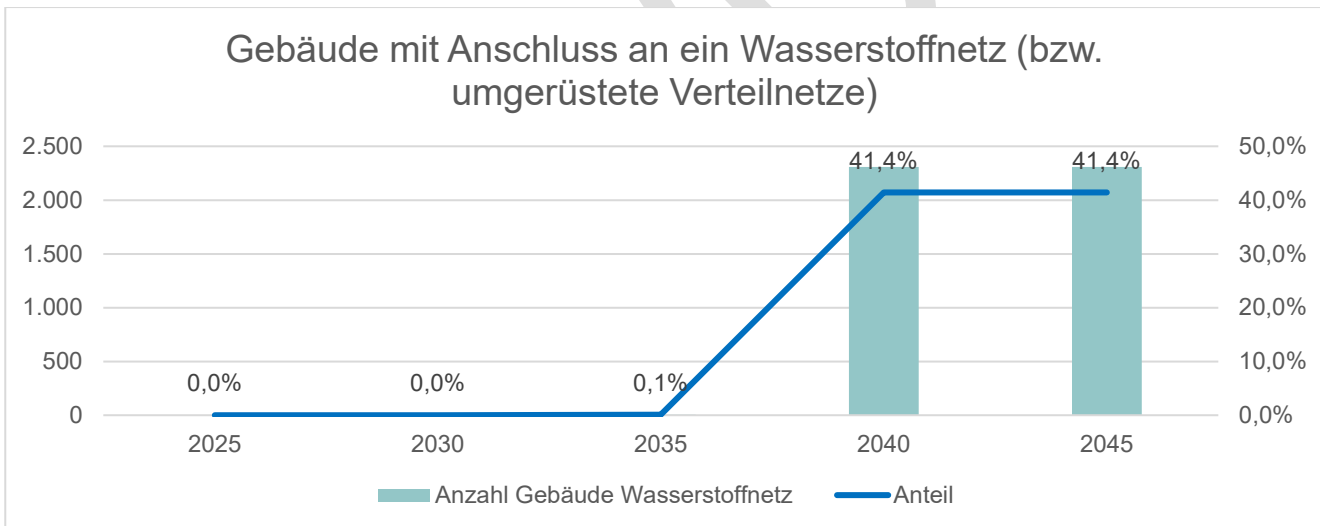


Abbildung 70: Entwicklung der mit Wasserstoff versorgten Gebäude im umgerüsteten Erdgasverteilnetz

Um den Übergang von der heutigen Erdgasversorgung hin zu einer vollständig wasserstoffbasierten Gasversorgung bis 2045 zu unterstützen, wird die Einspeisung von Biomethan in das bestehende Gasnetz als wichtige Brückentechnologie betrachtet. Biomethan kann aus regional verfügbaren biogenen Reststoffen erzeugt und in die bestehenden Erdgasnetze eingespeist werden, ohne dass umfangreiche technische Anpassungen erforderlich sind. Dadurch lässt sich der fossile Erdgasanteil bereits in der Übergangsphase reduzieren und die CO<sub>2</sub>-Emissionen senken. Die Nutzung von Biomethan trägt zur Versorgungssicherheit bei und ermöglicht eine schrittweise Dekarbonisierung, bevor die vollständige Umstellung auf Wasserstoff erfolgt. Insbesondere in den Jahren bis 2035, in denen der Hochlauf der Wasserstoffinfrastruktur noch im Aufbau ist, kann Biomethan eine Rolle spielen, um die Klimaziele zu erreichen und gleichzeitig die Gasversorgung für Haushalte und Industrie aufrechtzuerhalten. Die genaue lokale Verfügbarkeit von Biomethan gilt es in den kommenden Jahren genauer zu quantifizieren.



## 6.4. Zusammenfassung

Das Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Dingolfing beschreibt den Entwicklungspfad hin zu einer weitgehend treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2045. Es führt die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse in einem räumlich und zeitlich differenzierten Gesamtkonzept zusammen und definiert konkrete strukturelle Veränderungen der Wärmeversorgung über die Stützjahre 2030, 2035 und 2040. Auf Basis des Ist-Zustands wurden drei Entwicklungsszenarien erarbeitet und anhand quantitativer und qualitativer Kriterien – insbesondere Wärmegestehungskosten, Realisierungsrisiken, Versorgungssicherheit und kumulierte Treibhausgasemissionen – bewertet. Daraus wurde ein maßgebliches Zielszenario abgeleitet, das als planerischer Referenzpfad dient. Zentrale Grundlage ist die Einteilung des Stadtgebiets in Teilgebiete, für die die Eignung der drei grundlegenden Versorgungsarten Wärmenetz, wasserstoffbasierte leitungsgebundene Versorgung und dezentrale Lösungen systematisch untersucht wurde. Im Ergebnis wird das Stadtgebiet in vier Gebietsarten gegliedert: Wärmenetzgebiete, Wasserstoffnetzgebiete, Gebiete mit dezentraler Versorgung sowie Prüfgebiete. Diese Gebietseinteilung bildet die Grundlage für eine technologieoffene und standortspezifische Wärmeversorgung.

Die Wärmenetzgebiete umfassen bestehende Netze sowie potenzielle Ausbauggebiete mit insgesamt rund 870 Gebäuden und einem Wärmebedarf von etwa 51.800 MWh/a. Die durchschnittliche Wärmedichte liegt bei rund 1.480 MWh/ha/a, der Anteil am gesamten Wärmebedarf beträgt etwa 8 %. Im Zielszenario steigt der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch von derzeit rund 3 % auf etwa 5 % im Jahr 2045. Parallel nimmt der Anteil der an Wärmenetze angeschlossenen Gebäude von heute unter 2 % auf rund 15 % im Zieljahr 2045 zu.

Die Wasserstoffnetzgebiete stellen mit Abstand den größten Anteil am Wärmebedarf dar, was insbesondere auf die ortsansässige Industrie zurückzuführen ist. Sie umfassen rund 3.360 Gebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf von etwa 562.500 MWh, was rund 86 % des Gesamtwärmebedarfs entspricht. Die Wärmedichte liegt bei etwa 3.200 MWh/ha/a. Das Zielszenario sieht vor, dass Wasserstoff ab Mitte der 2030er-Jahre zunächst vorrangig im Industriesektor eingesetzt wird. Ab dem Jahr 2035 beginnt der Hochlauf der Wasserstoffversorgung, während private Haushalte überwiegend erst ab 2040 an umgerüstete Verteilnetze angeschlossen werden. Zur Reduktion von Emissionen kann Biomethan bis zur vollständigen Umstellung auf Wasserstoff als Brückentechnologie genutzt werden.

Die Gebiete mit dezentraler Versorgung umfassen rund 360 Gebäude mit einem vergleichsweise geringen Wärmebedarf von etwa 9.150 MWh/a und einer sehr niedrigen Wärmedichte von rund 93 MWh/ha/a. Der Anteil am Gesamtwärmebedarf liegt bei etwa 1 %. In diesen Bereichen stehen gebäudeindividuelle Lösungen wie Wärmepumpen, Biomasseanlagen und hybride Systeme im Vordergrund. Die Prüfgebiete umfassen etwa 980 Gebäude mit einem Wärmebedarf von rund 29.400 MWh/a und einer Wärmedichte von etwa 2.700 MWh/ha/a (Anteil am Gesamtbedarf ca. 5 %). Für diese Bereiche lassen sich auf Basis der aktuellen Datenlage keine eindeutigen Prioritäten ableiten, sodass vertiefende Analysen vorgesehen sind.

Auf gesamtstädtischer Ebene sinkt der Endenergieverbrauch für Wärme von rund 745 GWh/a im Jahr 2025 auf etwa 607 GWh/a im Jahr 2045. Gleichzeitig reduzieren sich die jährlichen Treibhausgasemissionen deutlich von etwa 184.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent auf rund 11.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Zieljahr. Die verbleibenden Emissionen resultieren im Wesentlichen aus dem Wasserstoffeinsatz, der nach heutiger Annahme noch nicht vollständig klimaneutral ist. Insgesamt zeigt das Zielszenario eine tiefgreifende strukturelle Transformation der Wärmeversorgung in Dingolfing. Es verbindet verbindliche Entwicklungsrichtungen mit planerischer Flexibilität, reduziert das Risiko von Fehlinvestitionen und ermöglicht eine schrittweise, datenbasierte Weiterentwicklung im Rahmen der regelmäßigen Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung.

## 7. Umsetzungsstrategie & -maßnahmen

### 7.1. Hintergrund und Vorgehen

Nachdem die Eignung der Teilgebiete bestimmt wurde, erfolgte die Überführung der Ergebnisse in eine strategische Planung. Die Strategie umfasst Maßnahmen zur Umsetzung der empfohlenen Wärmeversorgungsarten. Dazu zählen unter anderem Machbarkeitsstudien für Wärmenetze in Gebieten mit hoher Wärmeliniedichte, die Einrichtung von Wasserstoffnetzen bzw. die Umrüstung von Erdgasverteilnetzen 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 2031) vorgesehen. Technologische Entwicklungen, politische Rahmenbedingungen und wirtschaftliche Trends können dazu führen, dass Anpassungen notwendig werden. Durch die zukünftige Überarbeitung des Wärmeplans wird somit gewährleistet, dass die Planung und Umsetzung langfristig aktuell bleibt und die Stadt Dingolfing ihre Ziele zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung erreichen kann.

**Abbildung 71** 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.

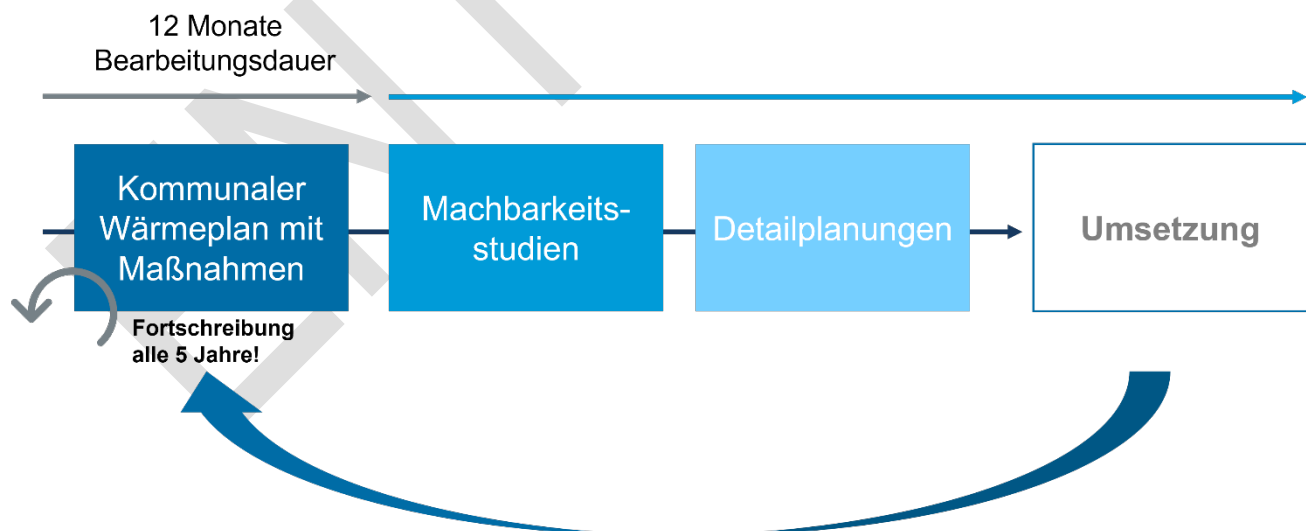


Abbildung 71: Zusammenhang zwischen Maßnahmenplanung der KWP und Detailplanungen.



## 7.2. Schlüsselkomponenten der Umsetzungsstrategie

Die Stadt Dingolfing 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 weiteren Wärmenetzen bzw. Wärmenetzausbau und Integration von Wasserstoff**

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

### **C. Effizienzmaßnahmen: Senkung des Wärmebedarfs durch Sanierung und Modernisierung**

Der Reduktion des Wärmebedarfs durch Effizienzmaßnahmen sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden, um die Klimaziele im Bereich der Wärmeversorgung erreichen zu können. Der Energieverbrauch soll durch die Steigerung der Sanierungsrate und den Einsatz moderner Heiztechnologien gesenkt werden. Die Entwicklung und Umsetzung von entsprechenden Maßnahmen ist entscheidend, um den Gesamtenergiebedarf vor Ort zu minimieren und die Nutzung erneuerbarer Energien langfristig zu steigern.

### 7.3. Planung der Maßnahmen und Fokusgebiete

Die Umsetzungsstrategie der Stadt Dingolfing 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 72** dargelegt ist.



Abbildung 72: Schritte für die Ableitung der Maßnahmen zur Umsetzungsstrategie der Wärmeplanung

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

Um eine nachhaltige Wärmeversorgung für 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:** In Dingolfing existieren bereits Wärmenetze. Im zentralen Stadtgebiet, insbesondere in der Nähe dieser Bestandsnetze, wurden zum Teil hohe Wärmelinienichten festgestellt. Daher sollten künftig weitere Untersuchungen und eine Machbarkeitsstudie zur Errichtung weiterer Wärmenetze bzw. zu einer Erweiterung der bereits bestehenden Wärmenetzinfrastruktur erfolgen.
- **Oberflächengewässer & Oberflächennahe Geothermie:** Aufgrund des relevanten Potenzials sollte eine Machbarkeitsstudie zur genaueren Untersuchung durchgeführt werden.



- **Informationskampagnen:** Da vielen Wohngebäuden voraussichtlich keine zentralen Wärmelösungen zur Verfügung stehen, können gezielte Informationsangebote die Heizungsmodernisierung unterstützen.

### 7.3.2. Schritt 2: Sortierung der Maßnahmen

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

Die Maßnahmen werden in folgende Strategiefelder unterteilt:

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

Die Maßnahmen werden zudem nach ihren Einflussbereichen sortiert:

- **Verbrauchen:** Maßnahmen, die organisatorische oder finanzielle Unterstützung bei der Verbrauchsreduzierung und der Förderung der Energieeffizienz bieten.
- **Versorgen:** Unterstützung bei der Energieversorgung und bei Infrastrukturprojekten.
- **Regulieren:** Vorgaben und Regelungen 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.



lfd. Nr.	Titel	Einflussbereich	Beschreibung
<b>Strategiefeld: Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien</b>			
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. Größtverbraucher).
<b>Strategiefeld: Wärmenetzausbau und -transformation</b>			
2	Prüfung, Initiierung und Begleitung der Verdichtung und des Ausbaus der bestehenden Fern- und Nahwärmenetze	Koordinieren	Unterstützung bei der Erhöhung der Anschlussquote, Ausbau des Bestandsnetzes, Ausweisung der Erweiterung.  Begleitung der Stadtwerke Dingolfing GmbH bei der Umsetzung der identifizierten Schritte aus dem Transformationsplan (Druckerhöhungsstation, Kläranlagen-Wärmepumpe, Heizwerk an der Deggendorfer Straße)
<b>Strategiefeld: Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren</b>			
3	Etablierung integrierter Planungs- und Kommunikationsstrukturen, z. B. „Runder Tisch Wärmewende Dingolfing“	Regulieren	Etablierung effizienter und möglichst integrierter Kommunikations- und Planungsstrukturen, beispielsweise für eine Frühabstimmung von Infrastruktur- und Bauprojekten, durch einen „Runden Tisch Wärmewende Dingolfing“ oder durch die Einrichtung gemeinsamer Planungswerkzeuge für Baumaßnahmen an der Infrastruktur (Breitbandausbau, Straßen-/Tiefbauarbeiten, Gebäudesanierungen etc.). Dabei sind auch städtische Baumaßnahmen zu berücksichtigen.
4	Förderprogramme für dezentrale und zentrale Heizlösungen und energetische Sanierungen	Motivieren	Förderprogramme für Heizlösungen wie Wärmepumpen, Pelletheizungen, Fernwärmeanschlüsse oder Solare (Nah-)Wärme und Langzeitwärmespeicher, H2-Ready Gasbrennwertkessel etc. z.B. in Neubau- oder Bestandsquartieren.  Förderprogramme für erneuerbare dezentrale Heizlösungen (insb. Wärmepumpen in Gebieten, in denen bereits gute Energieeffizienz vorhanden ist oder durch Sanierung erreicht werden kann)
<b>Strategiefeld: Strom- und Wasserstoffnetzausbau // Gasnetztransformation/Biomethan-Netz</b>			
5	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/Biomethan	Regulieren	Begleitung der Ausarbeitung des Gasnetztransformationsplan (durch den Netzbetreiber) im regelmäßigen Austausch zwischen Netzbetreiber, Stadt und Akteuren; Aktualisierung des möglichen Wasserstoffpotenzials.  Prüfung der Nutzung von Wasserstoff sowohl in industriellen als auch in Gebieten mit privaten Haushalten.
<b>Flankierende Maßnahmen – (kurzfristige Umsetzung, mittelfristige Wirkung)</b>			



7	Verpflichtende Wärmeversorgungskonzepte für Neubaugebiete	Regulieren	Sicherstellung einer umweltfreundlichen und effizienten Wärmeversorgung in allen Neubaugebieten durch die Einführung verpflichtender Wärmeversorgungskonzepte.
8	Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien	Versorgen	Die Potenziale von erneuerbaren Wärmeversorgungslösungen werden kommuniziert und sichtbar gemacht. Dadurch sollen weitere Verbraucher informiert und mobilisiert werden. U.a. kann eine Plattform für Interessensbekundungen eingerichtet werden - Je mehr Interesse pro Straße, desto wahrscheinlicher die Umsetzung
9	Ausarbeitung einer Klimaschutzstrategie für den Sektor städtische Einrichtungen	Verbrauchen	Entwicklung eines Umsetzungskonzepts für die klimaneutrale Verwaltung, z. B. durch Beschluss von Energieeffizienzmaßnahmen (Umstellung der Beleuchtung, Bewegungssensoren zur Lichtsteuerung), Einsatz von erneuerbaren Energien (Solaranlagen auf Verwaltungsgebäuden, Bezug von Ökostrom) und Förderung von nachhaltiger Mobilität (Förderung von Fahrrad- und E-Bike-Nutzung für Mitarbeitende).  Erweiterung z. B. durch Einführung und Einrichtung von Energiemanagementsystemen für kommunale Liegenschaften; außerdem mögliche Erweiterung der Beauftragung und Durchführung von Energieberatungen für die kommunalen Liegenschaften.
10	Ausbau von Informations- und Beratungsangeboten für dezentrale Wärmelösungen	Motivieren	Ausbau des Informations- und Beratungsangebots für dezentrale Wärmelösungen und Wärmeverbrauchseinsparungen.  Förderung niedrigschwelliger Informationsangebote vor Ort mit Unterstützung lokaler Akteure durch z. B. dezentralen Informationsstände oder -abende, (online) Broschüren, gezielten Kampagnen vor Ort.
11	Verbraucherverhalten und Suffizienz	Motivieren	Einbeziehung lokaler Akteure und Bezirksschornsteinfeger im Rahmen der Kommunikation der Ergebnisse der KWP, sowie insbesondere des Wärmenetzausbaus, Erstellung einer Infobroschüre

Tabelle 12: Maßnahmenübersicht

### 7.3.3. Schritt 3: Priorisierung der Maßnahmen

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

- Beitrag zur Zielerreichung und THG-Minderung:** Jede Maßnahme wird danach bewertet, wie stark sie zur Erreichung der Klimaziele und zur Reduktion von Treibhausgasen beiträgt.
- Geschätzte Kosten und Finanzierungsaufwand:** Die finanziellen Aspekte jeder Maßnahme werden analysiert, um die Kosten und den notwendigen Finanzierungsaufwand abzuschätzen.
- 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.

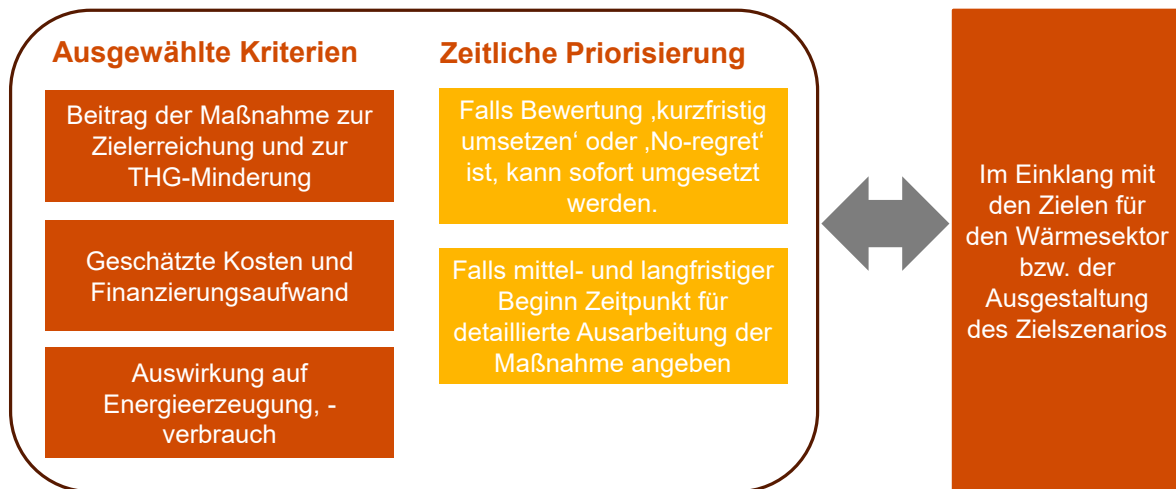


Abbildung 73 Übersicht über die Kriterien und Anforderungen bei der Priorisierung der Maßnahmen

#### 7.3.4. Schritt 4: Steckbriefe und Fokusgebiete

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

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



### 7.3.5. Priorisierte Umsetzungsmaßnahmen und Steckbriefe

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. Größtverbraucher).
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	<p>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.</p> <p>Umsetzungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgreifen der bereits identifizierten Unternehmen aus der kommunalen Wärmeplanung als Ausgangspunkt.</li> <li>• Fortlaufende Ergänzung um weitere relevante Unternehmen (Neuansiedlungen, Erweiterungen, Nachmeldungen).</li> <li>• Kurze Datenerhebung zu Prozesswärme, Abwärmepotenzialen und Lastprofilen.</li> <li>• Räumlicher Abgleich mit bestehenden und geplanten Wärmenetzgebieten.</li> <li>• Gezielte Ansprache und Priorisierung interessierter und geeigneter Unternehmen.</li> <li>• Vertiefte Prüfung und Projektentwicklung zur Abwärmenutzung bzw. Netzanbindung.</li> </ul>
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 Dingolfing, Stadtwerke Dingolfing, ggf. externe Fachbüros, Unternehmen
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Dingolfing, Stadtwerke Dingolfing, 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 – Verdichtung und Ausbau der bestehenden Fern- und Nahwärmenetze

Maßnahmentitel	Verdichtung und Ausbau der bestehenden Fern- und Nahwärmenetze
Strategiefeld	Wärmenetzausbau und -transformation
Beschreibung	Begleitung der Stadtwerke Dingolfing GmbH bei der Umsetzung der identifizierten Schritte aus dem Transformationsplan (Druckerhöhungsstation, Kläranlagen-Wärmepumpe, Heizwerk an der Deggendorfer Straße). Prüfen der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit von Wärmenetzerweiterungen bzw. Nachverdichtungen in Abhängigkeit von (verbindlichen) Interessensbekundungen. Ziel ist eine fundierte Entscheidungsgrundlage für den (Aus)-Bau und Betrieb eines erweiterten Wärmenetzes, basierend auf den Ergebnissen des kommunalen Wärmeplans und des Transformationsplans der SW Dingolfing.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	<p>Umsetzungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gezielte Abfrage von Interessensbekundungen für vordefinierte Bereiche</li> <li>• Prüfen der sich aus den Interessensbekundungen ergebenden geänderten Druck- und Lastanforderungen im Wärmenetz mithilfe eines Digitalen Wärmenetz-Zwillings</li> <li>• Vergleich verschiedener Erzeugungsvarianten für die Wärmenetzerweiterungen basierend auf den Ergebnissen des Transformationsplans mit Schwerpunkt auf die Wärmegegostehungskosten</li> <li>• Präsentation und Bewertung der Ergebnisse im Stadtrat/Verwaltungsrat</li> <li>• Entscheidung über weitere Schritte (z. B. Investitionsförderung, Betriebskostenförderung, Bürgerbeteiligung)</li> <li>• Bei positivem Ergebnis: Antragstellung für weitere BEW-Module (Investition und Betrieb)</li> </ul>
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	<p>Studienbeginn: 2026 Geplanter Abschluss: Ende 2026 bis Anfang 2027</p>
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Gering: ca. 30.000 Euro (Schätzung; exklusive weiterer Planungskosten)
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren, Koordinieren)	Regulieren, Koordinieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Dingolfing (Planungsverantwortliche Stelle), Stadtwerke Dingolfing, Externes Planungsbüro
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Dingolfing, 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

Maßnahmentitel	Einrichtung von Planungs- und Kommunikationsstrukturen
Strategiefeld	Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren
Beschreibung	<p>Aufbau effizienter Kommunikations- und Planungsstrukturen zur frühzeitigen Abstimmung von Infrastruktur- und Bauprojekten. Dies erfolgt durch die Einrichtung eines „Runden Tisches Wärmewende Dingolfing“ sowie gemeinsamer digitaler Planungswerkzeuge für Baumaßnahmen (z. B. Breitbandausbau, Straßen-/Tiefbau, Gebäudesanierungen). Auch städtische Projekte werden integriert.</p> <p>Ergänzung: Zusätzlich sollte ein Workshop zum Betreibermodell für Wärmenetze durchgeführt werden, um verschiedene Umsetzungsoptionen und Betreiberstrukturen zu diskutieren und ggf. private Initiativen zu ermöglichen: <a href="#">Weitere Informationen zum Thema Wärmenetze errichten und betreiben.</a></p>
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	<p>Umsetzungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele festlegen: Mandat und Aufgaben des Runden Tisches definieren</li> <li>• Stakeholder identifizieren und einladen</li> <li>• Struktur schaffen: Leitungsfunktion und Arbeitsgruppen festlegen</li> <li>• Kommunikationsregeln: Sitzungsrhythmus und Entscheidungswege definieren</li> <li>• Erste Sitzung planen: Termin, Agenda, Einladungen</li> <li>• Digitale Plattform einrichten: Gemeinsame Datenablage und Tools</li> <li>• Monitoring etablieren: Fortschrittsberichte und regelmäßige Treffen</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit: Ergebnisse transparent kommunizieren</li> <li>• Workshop zum Betreibermodell für Wärmenetze durchführen</li> </ul>
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 Dingolfing, Stadtwerke Dingolfing, lokales Handwerk, Bürger, weitere relevante Stakeholder
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Dingolfing, 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 - Förderprogramme für Heizlösungen

Maßnahmentitel	Förderprogramme für Heizlösungen und energetische Sanierungen
Strategiefeld	Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden und Quartieren
Beschreibung	Entwicklung, Optimierung und Bewerbung von Förderprogrammen für erneuerbare dezentrale und zentrale Heizlösungen (wie Wärmepumpen, Pelletheizungen, Fernwärmeanschlüsse oder Solare (Nah-)Wärme und Langzeitwärmespeicher, H2-Ready Gasbrennwertkessel etc. z.B. in Neubau- oder Bestandsquartieren.) in Gebieten mit hoher Energieeffizienz oder Sanierungspotenzial. Prüfung und Weiterentwicklung bestehender und zukünftiger Förderprogramme für energetische Sanierung unter Einbeziehung bisheriger Erfahrungen und Erfolgsfaktoren.
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine	<p>Umsetzungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderlandschaft analysieren: Relevante Bundes-, Landes- und EU-Programme sowie kommunale Fördermöglichkeiten identifizieren.</li> <li>• Förderkriterien prüfen: Voraussetzungen, Antragsfristen und technische Anforderungen klären.</li> <li>• Informationskampagne starten: Bürger und Unternehmen über Förderoptionen und Vorteile informieren (Website, Flyer, Veranstaltungen).</li> <li>• Beratungsstruktur aufbauen: Energieberatung anbieten, inkl. Unterstützung bei Antragstellung.</li> <li>• Kooperationen etablieren: Zusammenarbeit mit Fachbetrieben, Banken und Energieagenturen für Umsetzung und Finanzierung.</li> <li>• Monitoring und Evaluation: Fördermittelabruf und Wirkung auf Sanierungsquote regelmäßig überprüfen.</li> </ul>
Zeitraum inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	Start ab 2026, fortlaufende Umsetzung
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Gering bis hoch, je nach Umsetzung: Insbesondere Zeit jedoch je nach Ausgestaltung auch monetären Kosten
Einfluss der Kommune (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Motivieren, Koordinieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Dingolfing, ggf. Energieagenturen, lokale Fachbetriebe
Von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Dingolfing, Bürger, 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 Erfahrungen und Ergebnisse aus Klimaschutzmanagement und Sanierungsprojekten
Flankierende Aktivitäten	Verknüpfung mit Aktivitäten des Klimaschutzmanagements, regelmäßige Informationsveranstaltungen, Öffentlichkeitsarbeit



## E. Steckbrief 5 – Sektorenkopplung - Stromnetzcheck

<b>Maßnahmentitel</b>	Sektorenkopplung-Stromnetzcheck
<b>Strategiefeld</b>	Strom- und Wasserstoffnetzausbau // Gasnetztransformation/Biomethan-Netz
<b>Beschreibung</b>	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.
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine</b>	<p><b>Umsetzungsschritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Datenbeschaffung</b> – Netzstruktur, Lastprofile und Wärmeplanungsdaten zusammentragen.</li> <li>• <b>Lastprognose</b> – Berechnung zukünftiger Strombedarfe (WP, PV, E-Mobilität).</li> <li>• <b>Netzbelastungsanalyse</b> – Simulation und Identifikation kritischer Punkte.</li> <li>• <b>Maßnahmen ableiten</b> – Netzverstärkung und Flexibilitätsoptionen planen.</li> <li>• <b>Kosten- und Zeitplanung</b> – Grobkalkulation und Abstimmung mit Netzbetreiber.</li> <li>• <b>Monitoring</b> – Prognosen regelmäßig aktualisieren und anpassen.</li> </ul>
<b>Zeitraum</b> inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2026–2045, Stromnetzcheck als Standardprozess in fixierten Zeitabständen etablieren
<b>Kostenspanne</b> , 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 <b>verantwortliche Akteure</b> und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Dingolfing, Stadtwerke Dingolfing, Bayernwerk AG, ggf. externe Dienstleister
Von der Umsetzung <b>betroffene Akteure</b> (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Dingolfing, Stadtwerke Dingolfing, Bayernwerk AG
<b>Finanzierungsmechanismen und Gewichtung</b>	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



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

<b>Maßnahmentitel</b>	Kontrolle der Gasnetztransformation und Prüfung des Wasserstoffpotenzials
<b>Strategiefeld</b>	Gasnetz Transformation / Wasserstoffnetz - Biomethan-Netz
<b>Beschreibung</b>	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.
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios und erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine</b>	<p>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.</p> <p>Umsetzungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Machbarkeitsstudien und technischen Prüfungen zur Umstellung des Netzes</li> <li>• Regelmäßige Abstimmung mit Netzbetreibern über den Stand der Umstellungsplanung</li> <li>• Festlegung, welche Netzkomponenten ausgetauscht oder angepasst werden müssen</li> <li>• Entwicklung eines langfristigen Zeitplans mit Meilensteinen und Gebietseinteilungen</li> <li>• Informationsveranstaltungen und Bürgerbeteiligung zur Transparenz und Akzeptanz für die Netzumstellung und den Einsatz grüner Gase</li> <li>• Monitoring und Erfolgskontrolle: Etablierung eines regelmäßigen Reportings</li> <li>• Abgleich mit regulatorischen Vorgaben (z. B. europäische Wasserstoffstrategie, deutsche Wasserstoffstrategie, Gebäudeenergiegesetz)</li> </ul>
<b>Zeitraum</b> inkl. Zeitpunkt des geplanten Abschlusses der Maßnahme	2026-2035
<b>Kosten für die Kommune</b> , die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Gering: Hauptsächlich Zeitaufwand, ggf. Kosten für fachliche Begleitung und externe Studien. Diese trägt aber tendenziell der Netzbetreiber.
<b>Einfluss der Kommune</b> (Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren)	Koordinieren, Regulieren
Für die Umsetzung <b>verantwortliche Akteure</b> und gegebenenfalls getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Stadt Dingolfing, Energienetze Bayern, Gasversorgung Dingolfing, ggf. Ingenieurbüro, Industrieunternehmen, vorgelagerte Netzbetreiber und Fernleitungsnetzbetreiber
Von der Umsetzung <b>betroffene Akteure</b> (insbesondere Akteure, die die Kosten tragen)	Stadt Dingolfing, Gasversorgung Dingolfing, Energienetze Bayern, ggf. Industrieunternehmen, Gewerbe und Haushalte für Erneuerung technischer Anlagen und Heizungsanlagen.
<b>Finanzierungsmechanismen und Gewichtung</b>	Prüfung der Förderfähigkeit der Maßnahme (z. B. Bundes- und Landesprogramme, EU-Förderung)
Information aus bestehenden Konzepten	Einbindung vorhandener Netz- und Infrastrukturkonzepte, Abstimmung mit bisherigen Planungen
Flankierende Aktivitäten	Integration in die Bauplanung, Öffentlichkeitsarbeit, Bürgerbeteiligung, Abstimmung mit Klimaschutzmanagement



### 7.3.6. Fokusgebiete

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



Abbildung 74: 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 Dingolfing zu erreichen. **Groß- und Ankerkunden**, wie große Energieverbraucher, industrielle Nutzer oder öffentliche bzw. kommunale Anschlusskunden, werden in die Planung integriert, da sie erheblichen Einfluss auf die Energienachfrage und die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen haben. **Die Unterstützung beim Aufbau eines Wärmenetzes** ist ebenfalls von Bedeutung. Maßnahmen, die den Aufbau und die Erweiterung von Wärmenetzen fördern, tragen zur langfristigen Stabilität und Effizienz der Wärmeversorgung bei. Berücksichtigt werden zudem auch **geplante Infrastrukturmaßnahmen**, um Synergien zu nutzen und die Implementierungskosten zu optimieren. Die gleichzeitige Umsetzung von Infrastrukturprojekten und Wärmeplanungsmaßnahmen kann zu Effizienzgewinnen führen. Schließlich wird die **simultane Umsetzung mehrerer Maßnahmen** bevorzugt, um die Effizienz der Maßnahmen zu erhöhen und eine ganzheitliche Wirkung zu erzielen.

Im Folgenden werden die **beiden Fokusgebiete** im „Prüfgebiet Krautau“ und im Gebiet „**Wasserstoff Industrie**“ sowie Maßnahmen für die Entwicklung der Gebiete kurz vorgestellt.

## A. Fokusgebiet 1 – Prüfgebiet Krautau – Prüfung zur Wärmenetzentwicklung

Im südlichen Teil der Kernstadt Dingolfing befindet sich das Prüfgebiet Krautau. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung konnte für dieses Gebiet bislang kein eindeutiges Zielbild abgeleitet werden. Die Bebauungsstruktur ist überwiegend durch private Haushalte geprägt. Der Gebäudebestand stammt größtenteils aus den Baujahrsgruppen der 1970er bis 1990er Jahre und weist entsprechend einen erhöhten energetischen Sanierungsbedarf auf. Die Wärmeversorgung erfolgt derzeit überwiegend über fossile Energieträger, insbesondere Heizöl und Erdgas. Das Gebiet weist mittlere bis hohe Wärmelinien-dichten auf und ist flächendeckend an das bestehende Gasnetz angeschlossen. Ein bestehendes Wärmenetz grenzt unmittelbar an das Prüfgebiet an, endet jedoch auf der gegenüberliegenden Seite der Staatsstraße. Grundsätzlich erscheint eine teilweise Erweiterung des Wärmenetzes in das Prüfgebiet technisch möglich. Eine Erschließung durch die Stadtwerke Dingolfing ist jedoch an wirtschaftliche Rahmenbedingungen geknüpft und setzt insbesondere das Vorhandensein geeigneter Ankerkunden, wie beispielsweise größerer Wohnblöcke, voraus.

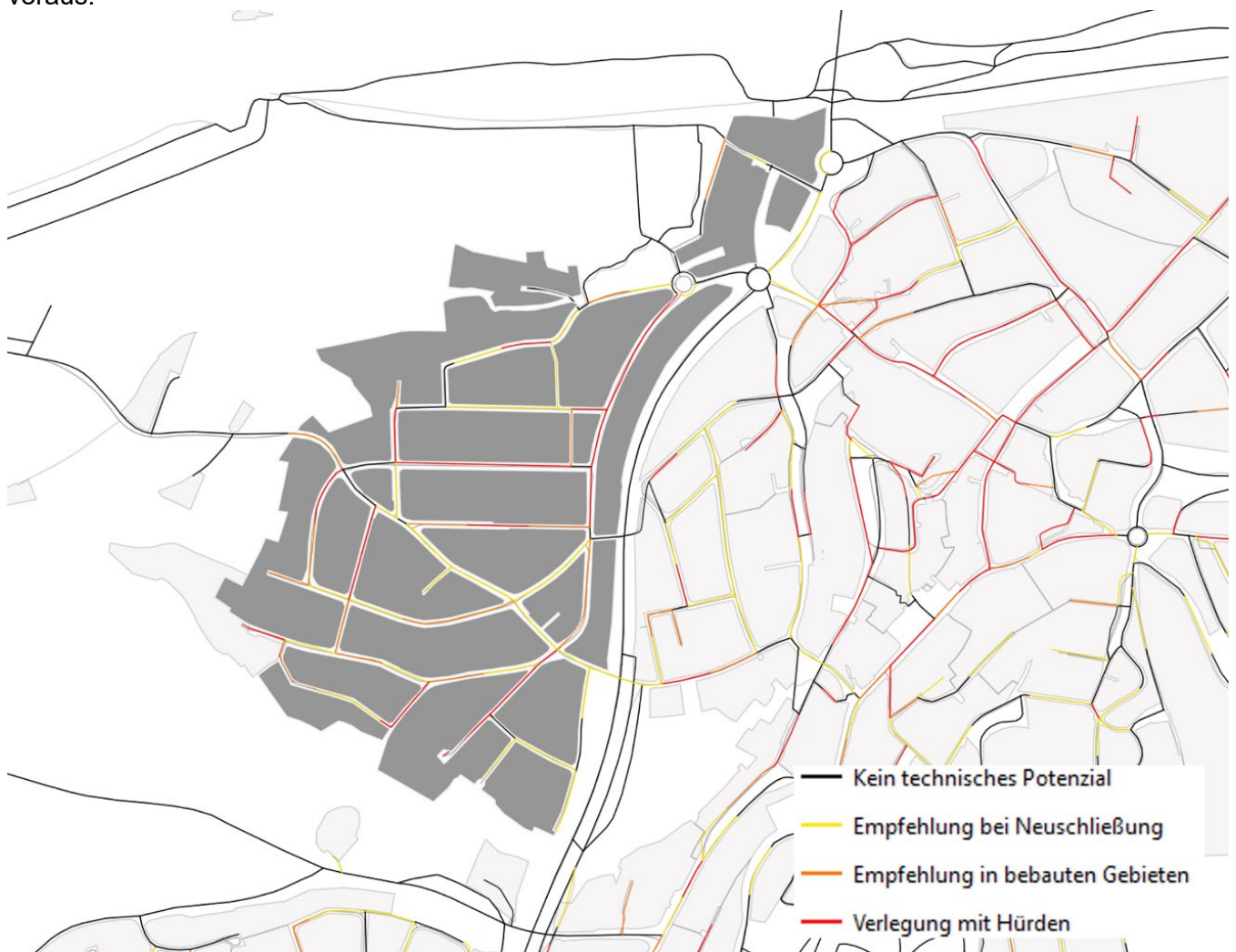


Abbildung 75: Fokusgebiet 1 (dunkles grau) – Prüfgebiet Krautau - Wärmelinien-dichten



## Gründe für die Auswahl des Bereichs:

- **Pilotcharakter:**

Bisher gibt es in Dingolfing bereits ein größeres Bestandswärmenetz. Kleinere Erweiterungs- und Ausbaugelände innerhalb dieses Bestandsnetzes sind bereits angedacht. Ein Ausbau in Prüfgebiet Krautau und eine möglichst flächendeckende Erschließung des Gebiets wäre eine deutliche Erweiterung. Eine Machbarkeitsstudie in diesem Gebiet mit schlussendlich erfolgreicher Umsetzung eines Wärmenetzbaus könnte einen Piloten für weitere Teilbereiche des Stadtgebietes liefern. Das Prüfgebiet Krautau fungiert daher als Pilot für den großflächigen Ausbau der Wärmenetzinfrastruktur in Dingolfing.

- **Unterstützung des Aufbaus eines Wärmenetzes:**

In diesem Gebiet sind die Wärmelinien dicht in Dingolfing für eine Erschließung geeignet. Auf dieser Basis bieten Teile dieses Gebiets eine hohe Wärmenetztauglichkeit. Gleichzeitig erschwert die dichte Bebauung eine solche Infrastrukturmaßnahme. In weiteren Detailplanungen ist daher zu klären, in welchen Teilbereichen des Gebiets ein Wärmenetzprojekt gestartet werden könnte.

- **Groß- und Ankerkunden:**

Das Gebiet zeichnet sich vor allem durch private Haushalte aus. Es fehlen daher größere Ankerkunden wie öffentliche Einrichtungen oder Unternehmen. Die Erschließung des Gebiets über eine zentrale Infrastruktur setzt daher eine große Akzeptanz und eine hohe Anschlussquote voraus. Um diese zu erreichen ist eine breite Informationskampagne und Information der Öffentlichkeit notwendig. Eine erfolgreiche Erschließung des Gebiets über eine hohe Anschlussquote könnte auch in anderen Gebieten in Dingolfing diesen Weg ebnen.

- **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. Ca 2 % des Wärmebedarfs von ganz Dingolfing und ca. 6 % des Wärmebedarfs ohne Industrie liegen in diesem Gebiet, welches überwiegend mit fossilen Energieträgern versorgt wird.

## Maßnahmen für die Entwicklung des Fokusgebiets:

1. **Prüfung Ausbau des Wärmenetzes:** Im Prüfgebiet Krautau sollte die Erweiterung des Bestandsnetzes geprüft werden.
2. **Machbarkeitsstudie Wärmenetze:** Durchführung einer detaillierten Studie zur Machbarkeit der Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes, vgl. hierzu den Steckbrief 2.
3. **Entwicklung und Erschließung von Erzeugungskapazitäten & Festlegung möglicher Standorte für Erzeugungsanlagen:** Der Erweiterung eines Wärmenetzes umfasst auch die Entwicklung und Erschließung geeigneter Wärmeerzeugungskapazitäten sowie die Festlegung potenzieller Standorte für Erzeugungsanlagen. Die Potenzialanalyse hat insbesondere Umweltwärme, Solarthermie, ggf. verfügbare Abwärme und die Wärmenahme aus Oberflächengewässern als 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 Ausbaus, da ein Ausbau immer auch einen Anstieg der Erzeugungskapazitäten erfordert.



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 WPG<sup>26</sup> wird eine Abwägung der betroffenen öffentlichen und privaten Interessen vorgenommen, um über die Ausweisung als Neubaugebiet für Wärmenetze zu entscheiden. Gemäß § 26 Abs. 3 WPG<sup>27</sup> wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt, um die ökologischen Auswirkungen zu bewerten.
5. **Detaillierte Prüfung der Umsetzbarkeit:** Untersuchung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzgebiete bis zum Jahr 2030.
6. **Flächensicherung:** Sicherstellung der Flächen, die für die Wärmeerzeugung benötigt werden.

ENTWURF

---

<sup>26</sup> § 26 Abs. 1 WPG, BGBl. 2023.

<sup>27</sup> Ebd., § 26 Abs. 3.

## B. Fokusgebiet 2 – Wasserstoff Industrie – Wasserstoff und grüne Gase

Nordwestlich des Fokusgebiets 1 schließt sich das Gebiet „Wasserstoff Industrie“ (Fokusgebiet 2) an. Es erstreckt sich zwischen der Bahntrasse und der Bundesautobahn A92 und ist maßgeblich durch das großflächige Werk der BMW Group geprägt. Auf dieses Gebiet entfallen rund 72 % des gesamten Wärmebedarfs der Stadt Dingolfing. Die Wärmeversorgung basiert derzeit überwiegend auf fossilen Energieträgern, insbesondere Erdgas. Gleichzeitig wurde in unmittelbarer Nähe des Werks ein neues Biomasse-Heizwerk errichtet, über das ab Ende 2025<sup>28</sup> rund 50 % des standortweiten Prozess-Heißwasserbedarfs von BMW durch Nahwärme aus regionaler Biomasse und eigenen Restholzbeständen gedeckt werden sollen. Dadurch können jährlich etwa 20.000 t CO<sub>2</sub> gegenüber einer rein fossilen Wärmeversorgung eingespart werden.

Nichtsdestotrotz weist das Gebiet aufgrund seines ausgeprägten industriellen Charakters weiterhin einen sehr hohen Wärmebedarf und Endenergieverbrauch für Wärme auf, sodass auch künftig in erheblichem Umfang Erdgas zur Deckung der verbleibenden Wärmelasten erforderlich ist. Zudem sind stellenweise hohe Prozesswärmemetemperaturen notwendig. Die Realisierung einer weitergehenden Wasserstoffversorgung in diesem Gebiet ist abhängig von überregionalen Infrastrukturentscheidungen, BMW-internen Transformationspfaden und regulatorischen Rahmenbedingungen. Die Planung und Beschreibung als Fokusgebiet ist daher als indikativ zu verstehen.

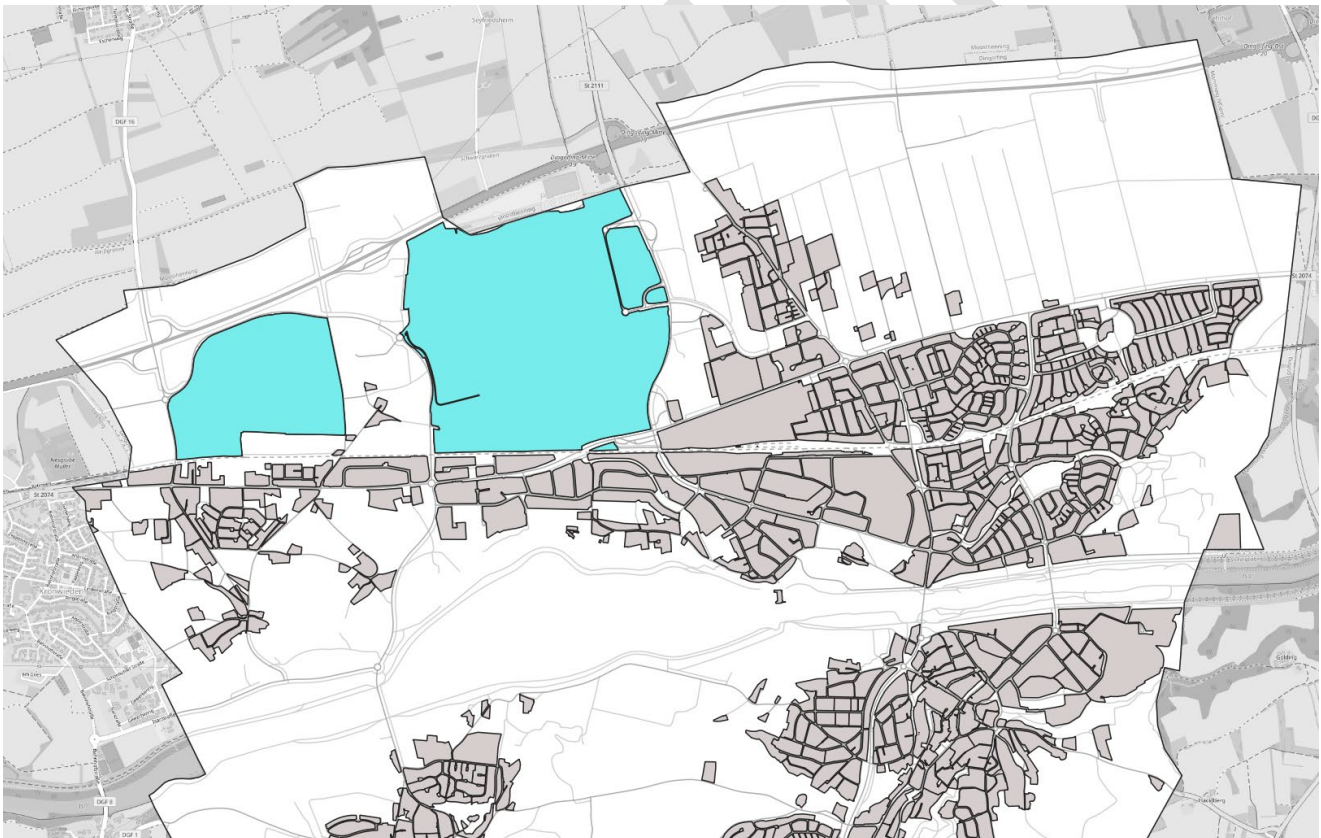


Abbildung 76: Fokusgebiet 2 (hellblau markiert) – Wasserstoff Industrie

<sup>28</sup> **Hinweis:** Das Biomasse-Heizwerk am BMW-Standort Dingolfing befindet sich seit Ende 2025 im technischen Betriebshochlauf. Mit der Inbetriebnahme der ersten Kessel und dem Start der Wärmeerzeugung Anfang 2026 erfolgt die Wärmelieferung aus Biomasse schrittweise. Eine stabile, jahreswirksame Wärmeerzeugung lag im Bezugsjahr der Energiebilanz noch nicht vor. Aus diesem Grund wird der Beitrag der Biomassewärme in den Energiebilanzen des Wärmeplans erst ab dem Jahr 2026 berücksichtigt.



## 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 Dingolfing. Die Industrie wird so prioritär mit Wasserstoff versorgt. Eine erfolgreiche Umstellung der Verteilnetzinfrastuktur und der Kesselanlagen kann als Blaupause für die weiteren Planungen dienen.

- **Groß- und Ankerkunden:**

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

- **Hohe THG-Einsparungen:**

Ca. 72 % des Wärmebedarfs von Dingolfing liegen in diesem Gebiet und werden zu nennenswerten Teilen durch fossile Energieträger gedeckt. Eine weitere Transformation hin zu erneuerbaren Energieträgern, neben dem neuen Biomasseheizkraftwerk des BMW-Werks, hat einen erheblichen Effekt auf die Gesamtbilanz der Stadt.

## Maßnahmen für die Entwicklung des Fokusgebiets:

1. **Prüfung Wasserstoffinfrastruktur:** Im Fokusgebiet Wasserstoff Industrie 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. H<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-Einsparungen erfasst. Die Ergebnisse fließen in die weitere Planung und Optimierung ein.



## 8. Verstetigungskonzept

### 8.1. Hintergrund und Vorgehen

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeiteten Strategien und Maßnahmen werden bei der 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 kommunalen 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 veränderte Bedingungen und neue Erkenntnisse reagieren zu können.

### 8.2. Verstetigung in Politik und Verwaltung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung stellt für Dingolfing keinen Startpunkt, sondern eine Fortführung bereits bestehender Klimaschutzaktivitäten dar. Bereits vor ihrem Beginn hatte die Stadt ein kommunales Klimaschutzmanagement etabliert, eigene Klimaschutzziele formuliert und mit Förderprogrammen wie dem Klimabonus gezielt Maßnahmen zur Energieeinsparung, zum Heizungstausch und zum Ausbau erneuerbarer Energien unterstützt. Ergänzend wurden der Ausbau der Fernwärmeversorgung, energetische Maßnahmen an kommunalen Liegenschaften sowie umfangreiche Beratungs- und Informationsangebote für Bürgerinnen und Bürger vorangetrieben, sodass die kommunale Wärmeplanung auf einem bereits gewachsenen Fundament an Projekten, Erfahrungen und Akteursstrukturen aufbaut.

Um ein zielgerichtetes und nachhaltiges Engagement im Bereich der kommunalen Wärmeplanung sicherzustellen, sind robuste organisatorische Strukturen innerhalb der Stadt entscheidend. Hierzu gehören sowohl die Verwaltungsorganisation als auch die enge Einbindung der Stadtwerke als technische und operative Partner.

#### Ressourcen und Koordination

Gemeinsam mit den Stadtwerken Dingolfing 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 mit ein.

Um die langfristige Umsetzung sicherzustellen, stellt die Stadt Dingolfing sicher, dass ausreichend personelle und finanzielle Ressourcen bereitgestellt werden. Die Finanzierung erfolgt über den städtischen Haushalt sowie über Fördermittel – insbesondere die Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative, durch die auch die laufende Wärmeplanung mit **90 % Förderquote** unterstützt wird. Die Ressourcenausstattung wird regelmäßig 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 sein, die strategische Planung und Steuerung der Wärmeplanungsmaßnahmen übernehmen. Sie dient als zentrales Organ zur Koordination und Entscheidungsfindung.



2. **Fachbereichsübergreifende Veranstaltungen:** Regelmäßige Veranstaltungen der vorgenannten Gruppe können den Informationsaustausch und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Fachbereichen der Verwaltung fördern. Diese Veranstaltungen bieten eine Plattform für die Vorstellung neuer Projekte und die Diskussion von Herausforderungen.
3. **Kick-Off-Meetings zu Beginn der Maßnahmenumsetzung:** Diese Meetings sind essenziell, um alle relevanten Akteure, z.B. Industrieunternehmen, zu informieren und die ersten Schritte der Maßnahmenumsetzung zu planen. Sie fördern das gemeinsame Verständnis und die Abstimmung der nächsten Schritte.
4. **Weiterbildungsangebote für Verwaltungsmitarbeitende:** Regelmäßige Schulungen und aufgabenspezifische Weiterbildungsangebote sind notwendig, um die Mitarbeitenden der 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.

### 8.3. Verstetigung in der Stadtgesellschaft

Die betroffenen Mitglieder der Stadtgesellschaft werden kontinuierlich in den Umsetzungsprozess der kommunalen 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.

#### Erweiterung und Vertiefung

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

- a. **Digitale Plattformen und Tools:** Der Einsatz digitaler Plattformen und Tools kann die Kommunikation und den Austausch zwischen den Akteurinnen und Akteuren erleichtern. Online-Foren, Webinare und digitale Workshops können die Reichweite der Maßnahmen erhöhen.
- b. **Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung:** Kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit ist notwendig, um die Bevölkerung über die Ziele und Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung zu informieren und sie zur aktiven Teilnahme zu motivieren. Informationskampagnen, Pressemitteilungen und Social Media können hierbei eine wichtige Rolle spielen.



- c. **Evaluierung und Feedback:** Nach jedem Austauschtreffen oder Workshop sollten Evaluierungen durchgeführt und Feedback der Teilnehmenden eingeholt werden. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Verbesserung der Formate und Inhalte und stellt sicher, dass die Maßnahmen den Bedürfnissen und Erwartungen der Akteurinnen und Akteure entsprechen.

#### 8.4. Verstetigung im interkommunalen Kontext

Die Wärmeplanung endet üblicherweise nicht an den 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 essentiell, um die Umsetzung der Wärmeplanung zu unterstützen. Diese Akteure verfügen über spezifisches technisches Know-how und Ressourcen, die für den Aufbau und die Optimierung von Wärmenetzen genutzt werden können.
3. **Austausch mit Klimaschutzmanagerinnen und -managern:** Der regelmäßige Austausch mit Klimaschutzmanagerinnen und -managern anderer Kommunen kann wertvolle Impulse und innovative Lösungsansätze liefern. Durch die Diskussion und Bewertung von Maßnahmen kann die Effektivität und Effizienz der kommunalen Wärmeplanung verbessert werden.

##### Erweiterung und Vertiefung

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.

ENTWURF



## 9. Monitoring & Controlling

### 9.1. Hintergrund und Vorgehen

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

### 9.2. Ressourcenbedarf

Für eine effektive Umsetzung des Monitorings, der Fortschreibung der Wärmeplanung sowie des Controlling-Prozesses sind sowohl personelle als auch materielle Ressourcen erforderlich. Diese Ressourcenausstattung wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst, um eine kontinuierliche Leistungsfähigkeit sicherzustellen. Die Stadtverwaltung übernimmt gemeinsam mit den Stadtwerken Dingolfing 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 solide quantitative Grundlage, die aus Messwerten auf verschiedenen Aggregationsstufen besteht. Vorrangig umfasst dies die zahlenmäßige und grafische Auswertung von Verbrauchsdaten, insbesondere von Strom und Wärme, um Veränderungen zu erkennen sowie die Nutzerinnen und Nutzer zu informieren und zu motivieren. Die Finanzierung dieser Aufgaben erfolgt über den städtischen Haushalt sowie durch gezielte Fördermittelakquise auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene. Die Stadt Dingolfing 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.

### 9.3. Integration eines digitalen Zwillings in das Monitoring-Konzept

Eine innovative Erweiterung des Controlling-Konzeptes stellt die Implementierung des bestehenden digitalen Zwillings dar. Ein digitaler Zwilling ist eine virtuelle Repräsentation physischer Objekte oder Systeme. Durch die Integration des bestehenden 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.
- **Simulationmöglichkeiten:** 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 Istzustandes in georeferenzierter Form). Mit diesen Daten können perspektivisch durch einen digitalen Zwilling Szenarien und Maßnahmen simuliert werden, bevor sie in der realen Welt implementiert werden. Diese Simulationsmöglichkeiten bieten eine fundierte Basis für Entscheidungsfindungen und minimieren das Risiko von Fehlentscheidungen.

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

#### **9.4. Rahmenbedingungen für das Controlling-Konzept**

Um die Ziele des Controlling-Konzepts zu erreichen, sind folgende Bedingungen zu schaffen. Der Ausbau handlungsfähiger und akzeptierter Controlling-Strukturen bildet die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung des kommunalen Wärmeplans. Wesentliche strukturelle Maßnahmen umfassen:

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

Die Stadtverwaltung begleitet gemeinsam mit den Stadtwerken Dingolfing 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 klassischen Qualitätsregelkreis, welcher folgende Schritte umfasst:

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

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

##### **Zeitplanung:**

Die konkreten Zeitpläne für Datenerfassung, Auswertung und Wirksamkeitsprüfung werden durch die jeweiligen Umsetzungsmaßnahmen vorgegeben. Eine detaillierte Zeitplanung ist essenziell, um die Kontinuität und Effizienz des Controlling-Prozesses zu gewährleisten. Das beschriebene Controlling-Konzept bietet eine systematische und strukturierte Herangehensweise zur Überwachung und Steuerung der Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Wärmeplans 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.



## 10. Fazit

Mit der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung verfügt die Stadt Dingolfing über ein umfassendes, datenbasiertes und gesetzeskonformes Konzept zur schrittweisen Transformation ihrer Wärmeversorgung bis zum **Zieljahr 2045**. Der Wärmeplan wurde im Einklang mit den Vorgaben des **Wärmeplanungsgesetzes (WPG)** erarbeitet und bildet eine strategische Grundlage für zukünftige Entscheidungen im Bereich der Wärmeversorgung, der Infrastrukturentwicklung und des Klimaschutzes.

**Die Bestandsanalyse** zeigt, dass der Wärmesektor in Dingolfing derzeit in hohem Maße von **fossilen Energieträgern** geprägt ist. Im **Bezugsjahr 2022** betrug der **Endenergieverbrauch für Wärme** insgesamt rund **745 GWh/a**, wovon etwa 95 % durch Erdgas und Heizöl gedeckt wurden. Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch lag bei lediglich rund 5%. **Die Treibhausgasemissionen** aus der Wärmeversorgung beliefen sich im Jahr 2022 auf etwa **175.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente**. Charakteristisch für Dingolfing ist die starke Konzentration des Wärmeverbrauchs auf den Industriesektor: Rund 540 GWh/a beziehungsweise etwa 72 % des gesamten Wärmeverbrauchs entfallen auf industrielle Großverbraucher, während private Haushalte rund 22 % und kommunale Gebäude etwa 2 % beitragen. Diese Struktur verdeutlicht die **besondere Bedeutung industrieller Anwendungen** für die zukünftige **Dekarbonisierung der Wärmeversorgung**.

**Die Potenzialanalyse** hat gezeigt, dass im Stadtgebiet und im näheren Umfeld grundsätzlich ausreichende technische Potenziale für eine klimafreundliche Wärmeversorgung vorhanden sind. Neben Potenzialen zur Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen von bis zu rund 60–80 GWh/a wurden insbesondere Nutzungsmöglichkeiten von Umweltwärme (Luft- und Grundwasserwärmepumpen), Solarthermie, Biomasse, industrieller Abwärme sowie Wasserstoff identifiziert. Die Analyse verdeutlicht zugleich, dass **keine einzelne Technologie** den zukünftigen Wärmebedarf allein decken kann. Vielmehr ist eine **Kombination** aus Effizienzsteigerung, erneuerbaren Wärmequellen, leitungsgebundener Versorgung und dezentralen Lösungen erforderlich.

Auf dieser Grundlage wurde ein **Zielszenario** entwickelt, das einen langfristigen, schrittweisen Transformationspfad bis 2045 beschreibt. Im **Zielszenario sinkt der Endenergieverbrauch für Wärme** von rund **745 GWh/a** auf etwa **643 GWh/a**, was im Wesentlichen auf Sanierungseffekte und Effizienzsteigerungen durch Wirkungsgradeffekte bei der Nutzung von erneuerbaren Energien und Technologien (bspw. Wärmepumpen) zurückzuführen ist. Gleichzeitig **reduzieren** sich die **jährlichen Treibhausgasemissionen** deutlich von rund **184.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten** im Ausgangsjahr auf etwa **12.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente** im Zieljahr 2045. Die verbleibenden Emissionen resultieren überwiegend aus dem Einsatz von Wasserstoff, der nach aktueller Annahme noch nicht vollständig emissionsfrei verfügbar ist.

Ein **zentrales Element des Zielszenarios** ist die **Einteilung des Stadtgebiets in vier Gebietstypen**: Wärmenetzgebiete, Wasserstoffnetzgebiete, Gebiete mit dezentraler Versorgung sowie Prüfgebiete. **Die Wärmenetzgebiete** umfassen bestehende Netze und potenzielle Erweiterungsbereiche mit rund 870 Gebäuden und einem Wärmebedarf von etwa 52 GWh/a. Der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch steigt bis 2045 auf rund 5 %, während der Anteil der an Wärmenetze angeschlossenen Gebäude auf etwa 15 % anwächst. **Die Wasserstoffnetzgebiete** bilden mit einem Anteil von rund 86 % am gesamten Wärmebedarf den Schwerpunkt der Versorgung, insbesondere aufgrund der industriellen Großverbraucher. **Dezentrale Versorgungsgebiete** und **Prüfgebiete** ergänzen die Struktur und ermöglichen eine flexible, standortangepasste Weiterentwicklung.

**Die Umsetzungsstrategie** konkretisiert das Zielszenario durch priorisierte Maßnahmen, Fokusgebiete und Steckbriefe. Sie zeigt auf, dass die Umsetzung der Wärmewende neben technischen Investitionen insbesondere eine enge Abstimmung zwischen Kommune, Netzbetreibern, Wirtschaft und Stadtgesellschaft erfordert. Vorgesehen sind unter anderem **Machbarkeitsstudien für Wärmenetze**,



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

**Mit dem Verstetigungs- und Monitoringkonzept** wird die **kommunale Wärmeplanung als fortlaufender Prozess** etabliert. Die regelmäßige Fortschreibung des Wärmeplans, ergänzt durch ein systematisches Monitoring und den Einsatz digitaler Instrumente, stellt sicher, dass neue Daten, technologische Entwicklungen und veränderte Rahmenbedingungen berücksichtigt werden können.

Insgesamt zeigt die kommunale Wärmeplanung, dass die Stadt Dingolfing über eine belastbare Datengrundlage und klare strategische Leitlinien für die Transformation der Wärmeversorgung verfügt. Der Wärmeplan schafft Transparenz über die Ausgangslage, die Entwicklungsperspektiven und die erforderlichen Maßnahmen und bildet damit eine wesentliche Grundlage für zukünftige Planungs- und Investitionsentscheidungen im Wärmesektor.

ENTWURF



## Anhang 1: Kartographische Auswertungen des südlichen Stadtgebiets

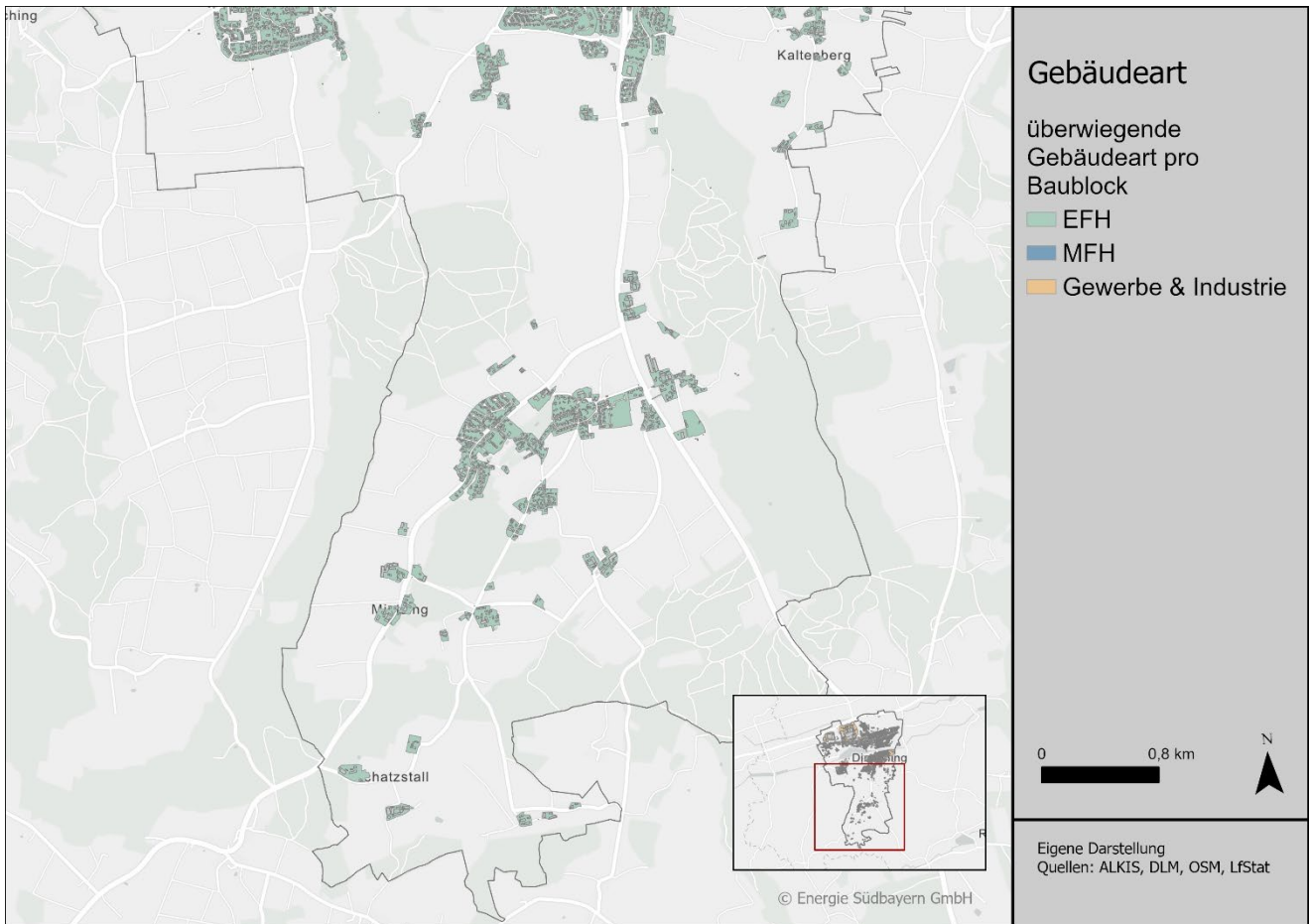


Abbildung 77: Baublockbezogene überwiegende Gebäudeart südliches Gebiet

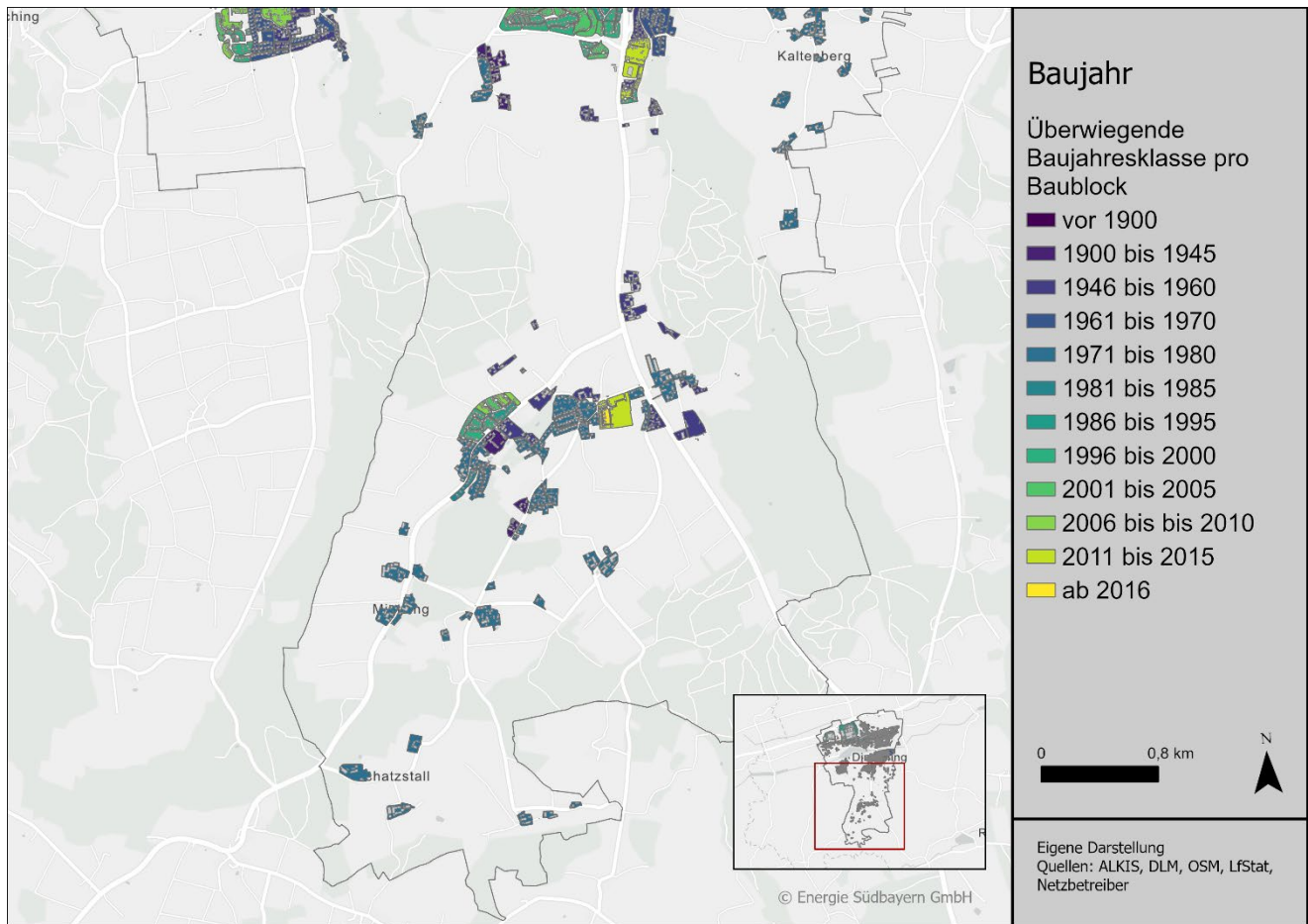


Abbildung 78: Baublockbezogene Darstellung der Baujahresklassen südliches Gebiet

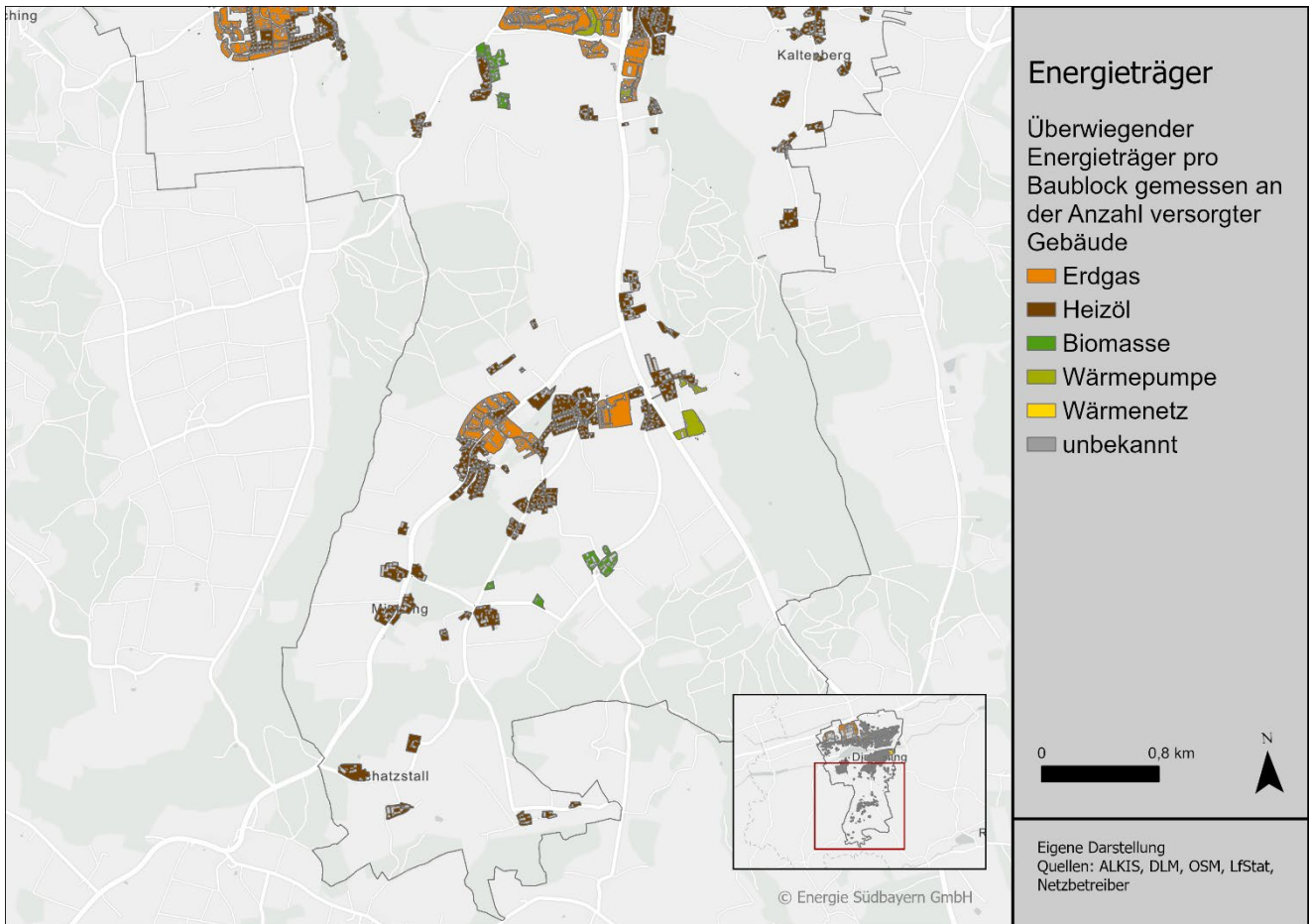


Abbildung 79: Baublockbezogene Verteilung der Energieträger nach überwiegender Anzahl südliches Gebiet

ENW

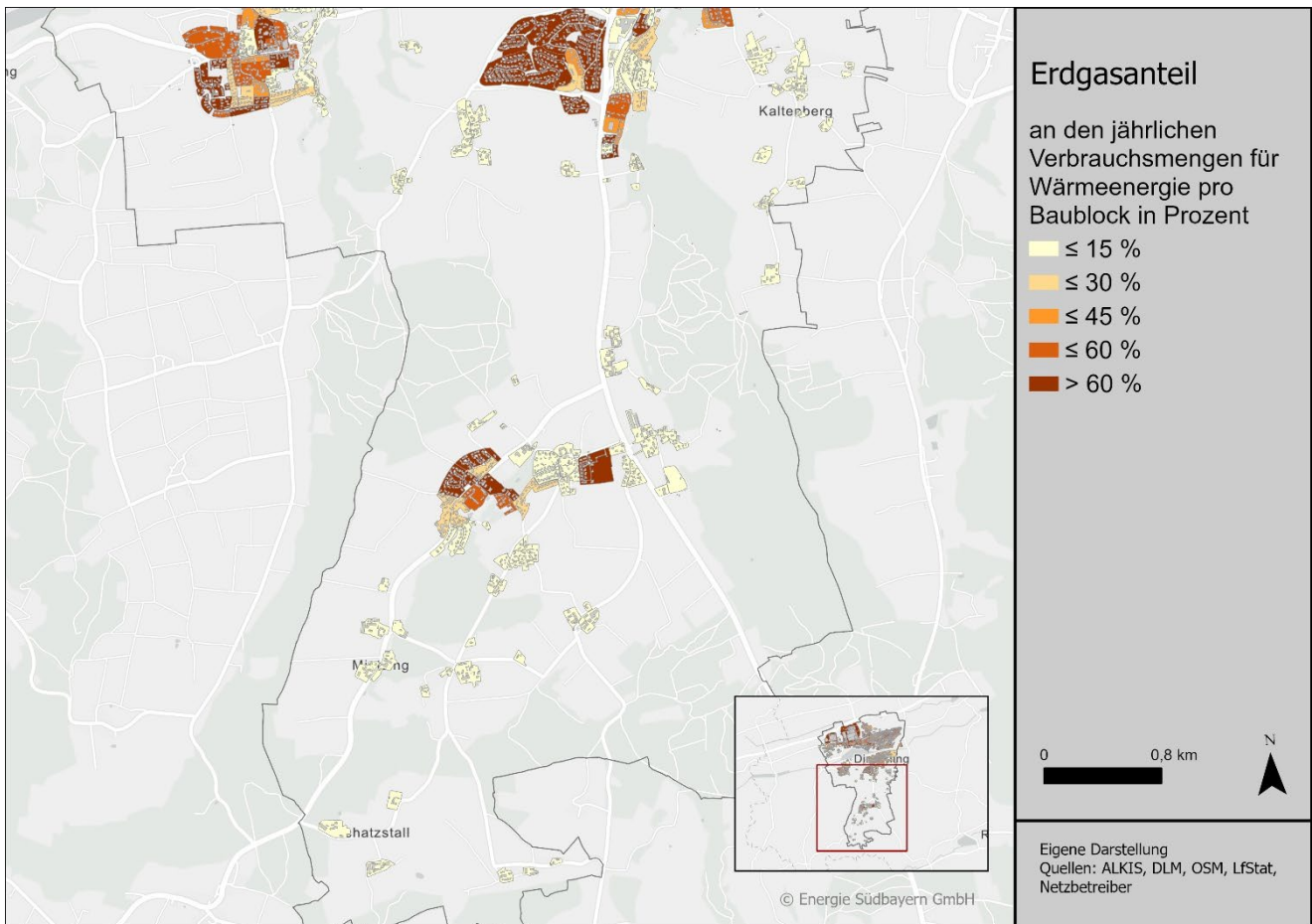


Abbildung 80: Erdgasanteil am Wärmeverbrauch südliches Gebiet

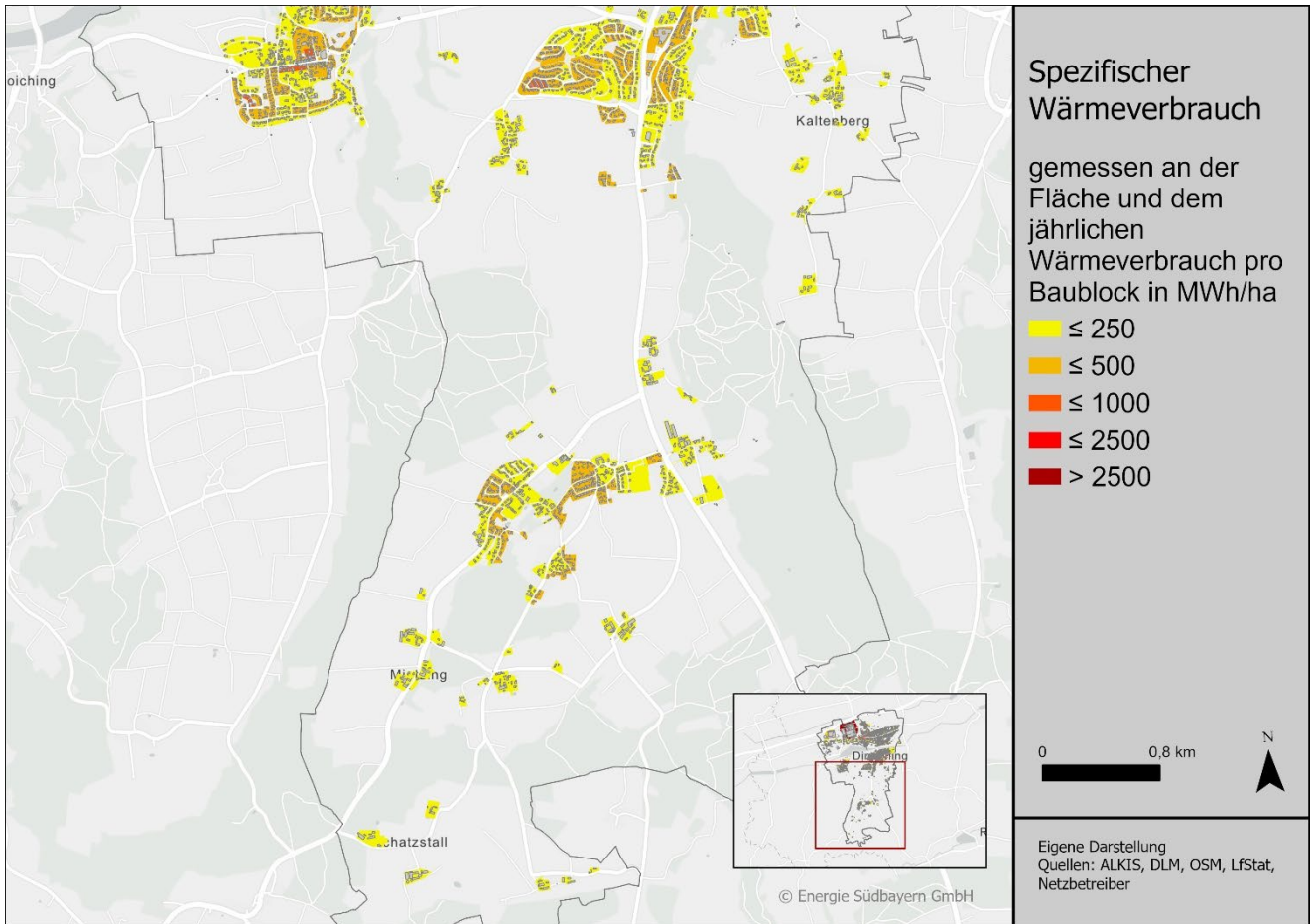


Abbildung 81: Baublockbezogener spezifischer Wärmeverbrauch südliches Gebiet

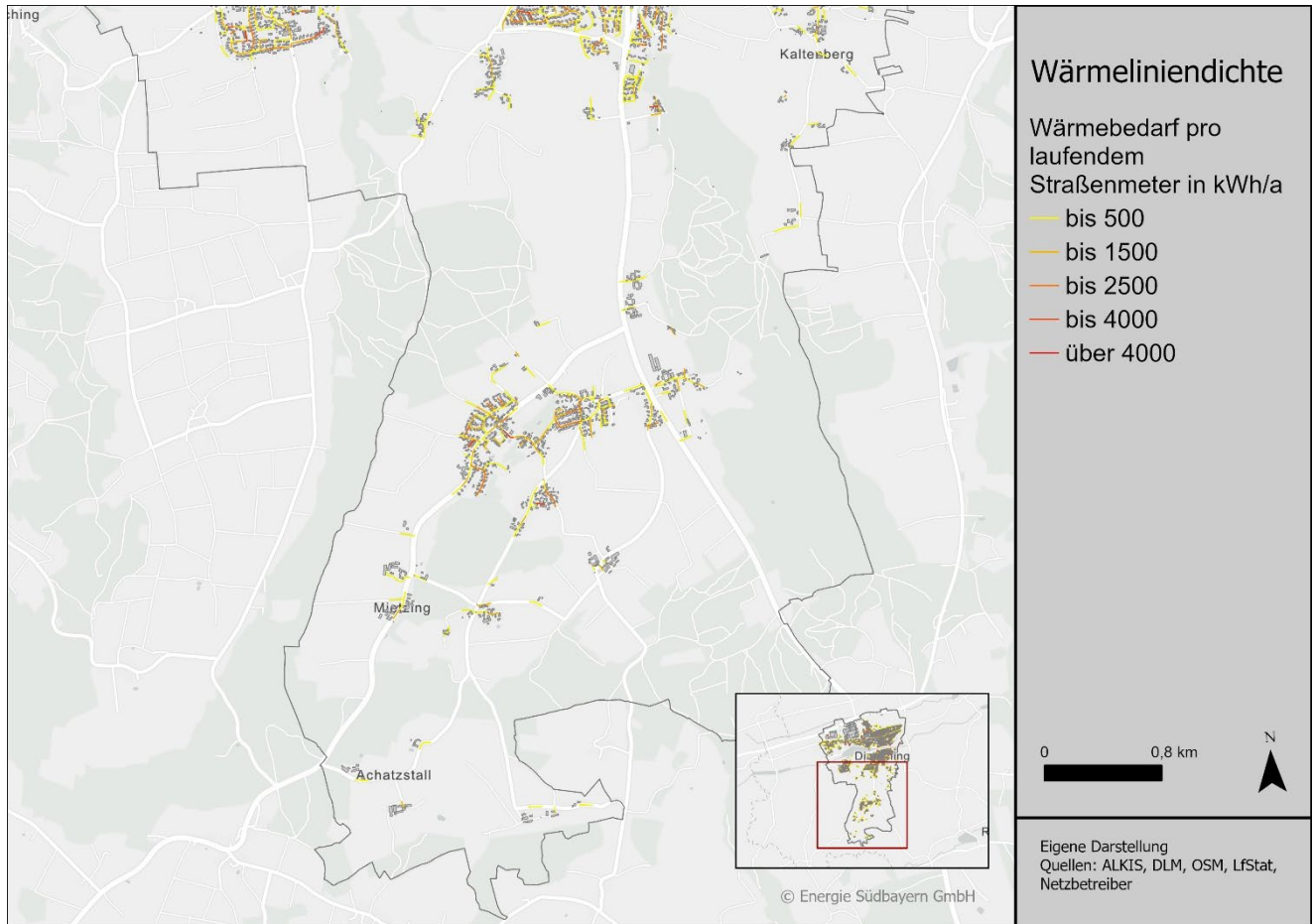


Abbildung 82: Straßenabschnittsbezogene Darstellung der Wärmeliniedichte südliches Gebiet

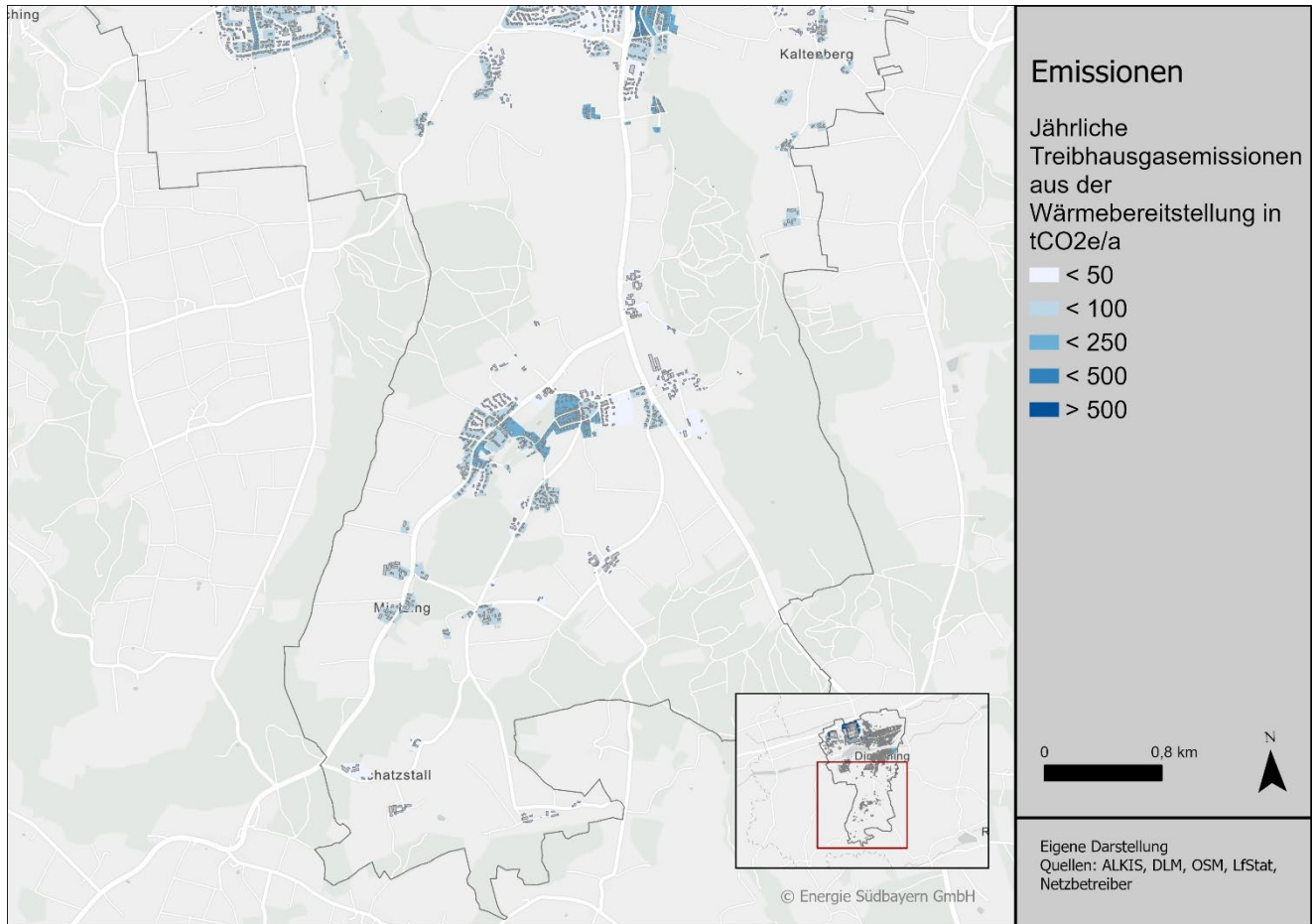


Abbildung 83: Baublockbezogene Darstellung der Treibhausgasemissionen südliches Gebiet

ENTWURF



## Anhang 2: Entwicklung des Energieverbrauchs im Zielszenario

### Entwicklung Endenergieverbrauch in kWh – Gesamt und je Sektor

Gesamt	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	77.674.679	624.120.770	2.975.294	2.392.759	0	20.758.330	0	17.007.784	744.929.615
2030	57.767.835	460.220.422	2.467.059	4.595.732	2.138.827	26.947.233	0	167.842.575	721.979.683
2035	45.945.835	69.360.001	1.924.706	6.645.537	6.399.683	33.587.733	335.631.485	168.424.189	667.919.170
2040	7.824.750	9.757.731	398.824	7.857.302	9.511.565	33.587.733	382.769.160	168.820.730	620.527.795
2045	0	0	0	10.396.880	10.091.935	33.587.733	382.769.160	169.848.238	606.693.946

Gesamt exkl. Industrie	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	70.668.679	98.779.880	2.975.294	2.392.759	0	20.758.330	0	8.360.784	203.935.726
2030	54.651.835	80.489.533	2.467.059	4.595.732	2.138.827	26.947.233	0	9.195.575	180.485.793
2035	42.829.835	61.585.112	1.924.706	6.645.537	3.145.846	33.587.733	2.350.683	9.777.189	161.846.641
2040	7.824.750	9.757.731	398.824	7.857.302	6.208.923	33.587.733	48.840.782	10.173.730	124.649.776
2045	0	0	0	10.396.880	6.789.293	33.587.733	48.840.782	11.201.238	110.815.927

Wohnen	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	63.830.594	79.014.856	2.902.353	2.370.690	0	6.635.467	0	8.126.667	162.880.626
2030	49.919.000	64.811.619	2.394.118	4.048.996	1.230.862	11.899.687	0	8.942.707	143.246.989
2035	38.537.000	49.213.598	1.851.765	5.956.566	2.205.015	18.559.588	0	9.524.321	125.847.853
2040	7.369.250	8.546.157	398.824	6.821.105	4.750.099	18.559.588	36.442.894	9.914.452	92.802.368
2045	0	0	0	9.042.890	5.284.217	18.559.588	36.442.894	10.950.817	80.280.406

Gewerbe	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	5.690.585	18.910.847	72.941	22.069	0	1.486.448	0	160.000	26.342.890
2030	4.337.835	15.123.298	72.941	468.640	268.209	3.354.056	0	178.751	23.803.730
2035	3.930.335	12.000.585	72.941	564.175	289.277	3.446.789	2.350.683	178.751	22.833.535
2040	413.000	1.152.239	0	911.402	777.644	3.446.789	11.933.164	205.946	18.840.183
2045	0	0	0	1.215.592	819.328	3.446.789	11.933.164	186.492	17.601.365



Industrie	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	7.006.000	525.340.889	0	0	0	0	0	8.647.000	540.993.889
2030	3.116.000	379.730.889	0	0	0	0	0	158.647.000	541.493.889
2035	3.116.000	7.774.889	0	0	3.253.838	0	333.280.803	158.647.000	506.072.529
2040	0	0	0	0	3.302.642	0	333.928.377	158.647.000	495.878.019
2045	0	0	0	0	3.302.642	0	333.928.377	158.647.000	495.878.019

Öffentlich	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	1.147.500	854.177	0	0	0	12.636.415	0	74.118	14.712.210
2030	395.000	554.615	0	78.096	639.755	11.693.489	0	74.118	13.435.074
2035	362.500	370.928	0	124.796	651.554	11.581.357	0	74.118	13.165.253
2040	42.500	59.335	0	124.796	681.181	11.581.357	464.725	53.332	13.007.225
2045	0	0	0	138.398	685.748	11.581.357	464.725	63.929	12.934.157



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

Gesamt	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	24.079	149.789	714	622	0	8.303	0	340	183.848
2030	17.908	110.453	592	506	0	5.389	0	3.357	138.205
2035	14.243	16.646	462	299	0	0	11.747	3.368	46.766
2040	2.426	2.342	96	196	0	0	10.718	3.376	19.154
2045	0	0	0	156	0	0	7.655	3.397	11.208

Gesamt exkl. Industrie	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe	
2025		21.907	23.707	714	622	0	8.303	0	167	55.421
2030		16.942	19.317	592	506	0	5.389	0	184	42.931
2035		13.277	14.780	462	299	0	0	82	196	29.096
2040		2.426	2.342	96	196	0	0	1.368	203	6.631
2045		0	0	0	156	0	0	977	224	1.357

Wohnen	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	19.787	18.964	697	616	0	2.654	0	163	42.881
2030	15.475	15.555	575	445	0	2.380	0	179	34.608
2035	11.946	11.811	444	268	0	0	0	190	24.661
2040	2.284	2.051	96	171	0	0	1.020	198	5.820
2045	0	0	0	136	0	0	729	219	1.084

Gewerbe	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	1.764	4.539	18	6	0	595	0	3	6.924
2030	1.345	3.630	18	52	0	671	0	4	5.718
2035	1.218	2.880	18	25	0	0	82	4	4.227
2040	128	277	0	23	0	0	334	4	766
2045	0	0	0	18	0	0	239	4	261



Industrie	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	2.172	126.082	0	0	0	0	0	173	128.427
2030	966	91.135	0	0	0	0	0	3.173	95.274
2035	966	1.866	0	0	0	0	11.665	3.173	17.670
2040	0	0	0	0	0	0	9.350	3.173	12.523
2045	0	0	0	0	0	0	6.679	3.173	9.852

Öffentlich	Heizöl	Erdgas	Flüssiggas	Strom und WP-Strom	Solarthermie	Fernwärme	Wasserstoff	Biomasse	Summe
2025	356	205	0	0	0	5.055	0	1	5.617
2030	122	133	0	9	0	2.339	0	1	2.604
2035	112	89	0	6	0	0	0	1	208
2040	13	14	0	3	0	0	13	1	45
2045	0	0	0	2	0	0	9	1	13