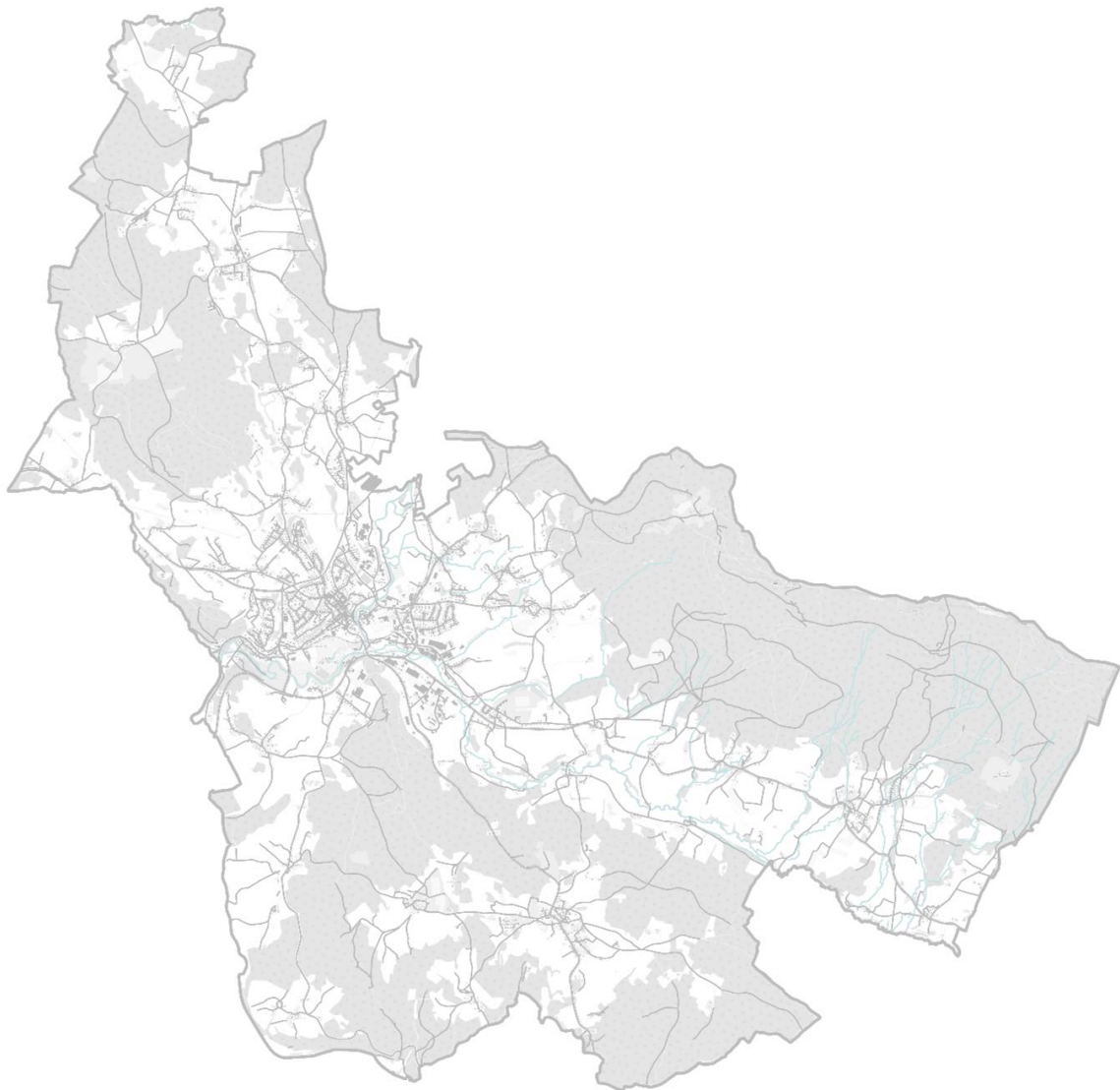


# Kommunale Wärmeplanung Stadt Bad Kötzing

## Abschlussbericht



Datum: 28.02.2026

# IMPRESSUM

Herausgeber: Stadt Bad Kötzing  
Herrenstraße 5  
93444 Bad Kötzing  
[maya.joachimstaller@bad-koetzing.de](mailto:maya.joachimstaller@bad-koetzing.de)  
Ansprechpartnerin: Maya Joachimstaller



Ersteller: Bayernwerk Netz GmbH  
Lilienthalstraße 7  
93049 Regensburg  
[www.bayernwerk.de](http://www.bayernwerk.de)  
+49 9412 01 00 | [info@bayernwerk.de](mailto:info@bayernwerk.de)

bayernwerk  
netz

Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH  
Anton-Kathrein-Straße 1  
83022 Rosenheim  
[www.inev.de](http://www.inev.de)  
+49 8031 271 680 | [info@inev.de](mailto:info@inev.de)



Projektleitung: Christina Albrecht (Bayernwerk Netz GmbH)  
Adrian Hausner (Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH)  
Stellvertretung: Nils Schild (Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH)  
Projektteam: Simon Paternoster, Odai Alasmar, Béla van Rinsum, Christina Spiegel, Sebastian Stöhr, Erik Jacobs, Patricia Pöllmann, Benedikt Schumann, Annina Oberrenner, Lea Schmidtke, Antonia Paulus (Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH)  
Tobias Weinzierl, Steffen Mayer, Tobias Eckardt (Bayernwerk Netz GmbH)

Version: V 1.0  
Stand: Dezember 2025

Gefördert nach: Kommunalrichtlinie, Förderkennzeichen 67K28362  
Erstellung einer kommunale Wärmeplanung für die Stadt Bad Kötzing  
Projektträger Z-U-G gGmbH  
Laufzeit: 01.01.2025 – 31.03.2026

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

[www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie](http://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie)

Nationale Klimaschutzinitiative:

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Hinweis zur Sprache:

Zum Zweck der besseren Lesbarkeit wird im Bericht die Sprachform des generischen Maskulinums verwendet. Diese Sprachform ist geschlechtsneutral zu verstehen und schließt alle Geschlechter gleichermaßen ein.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme</b> .....	<b>8</b>
1.1 Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie .....	8
1.2 Dekarbonisierung von Wärmenetzen .....	10
1.3 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz .....	10
1.4 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung .....	11
1.5 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze .....	12
<b>2 Bestandsanalyse</b> .....	<b>15</b>
2.1 Datenerhebung und Energieinfrastruktur .....	15
2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur .....	20
2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz .....	29
<b>3 Potenzialanalyse</b> .....	<b>36</b>
3.1 Wärmenetze .....	37
3.2 Gebäudenetze .....	46
3.3 Betreibermodelle .....	46
3.4 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien .....	48
3.5 Effizienzpotenziale .....	66
3.6 Potenziale zur Nutzung von Abwärme .....	70
3.7 Fazit Potenziale .....	73
<b>4 Gebietseinteilung und Szenarientwicklung</b> .....	<b>74</b>
4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr .....	74
4.2 Zielszenario .....	80
<b>5 Umsetzungsstrategie</b> .....	<b>86</b>
5.1 Fokusgebiete .....	86
5.2 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Stadtgebiet .....	95
5.3 Controlling .....	96
5.4 Kommunikation .....	100
5.5 Verstetigung .....	106
<b>6 Fazit</b> .....	<b>107</b>
<b>7 Verweise</b> .....	<b>108</b>
<b>8 Glossar</b> .....	<b>109</b>
<b>9 Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>110</b>
<b>10 Anhang</b> .....	<b>112</b>
10.1 Maßnahmenkatalog .....	112

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung.....	9
Abbildung 2: Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung.....	12
Abbildung 3: Energieversorgung in Bad Kötzing: Standorte von Biogas- und Biomasseanlagen, Wasserkraft und Windenergieanlagen, bestehende Gebäude- und Wärmenetze sowie der Verlauf des Strom- und Gasnetzes, eigene Darstellung .....	16
Abbildung 4: Verlauf des Gasnetzes in Bad Kötzing, eigene Darstellung .....	17
Abbildung 5: Standortbezogene Darstellung der identifizierten Großverbraucher in Bad Kötzing, eigene Darstellung.....	19
Abbildung 6: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	22
Abbildung 7: Überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	23
Abbildung 8: Wärmebedarf nach Hektarraster in Bad Kötzing, eigene Darstellung .....	25
Abbildung 9: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Bad Kötzing, eigene Darstellung .....	25
Abbildung 10: Wärmelinien dichten in Bad Kötzing, eigene Darstellung .....	27
Abbildung 11: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung.....	28
Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und nach Sektoren, eigene Darstellung .....	30
Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich und Sektoren, eigene Darstellung .....	31
Abbildung 14: Wärmeverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Energieträgern, eigene Darstellung .....	32
Abbildung 15: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung .....	33
Abbildung 16: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung .....	34
Abbildung 17: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und Anteil am Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2022, eigene Darstellungen .....	35
Abbildung 18: Potenzialpyramide, eigene Darstellung.....	36
Abbildung 19: Wärmenetzuntersuchungsgebiete, eigene Darstellung .....	38
Abbildung 20: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Schule/Krankenhaus Erweiterung, eigene Darstellung .....	39
Abbildung 21: Detailbetrachtung Schule/Krankenhaus Erweiterung, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung.....	40
Abbildung 22: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet AQUACUR Erweiterung, eigene Darstellung .....	42
Abbildung 23: Detailbetrachtung Gewerbegebiet, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung.....	43
Abbildung 24: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Gewerbegebiet .....	44
Abbildung 25: Detailbetrachtung Gewerbegebiet, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung.....	45
Abbildung 26: Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft- Wärmepumpe je Hektar, eigene Darstellung .....	49
Abbildung 27: Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen [12], eigene Darstellung.....	51
Abbildung 28: Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmesonden [11].....	51
Abbildung 29: Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Grundwasserwärmepumpen [11].....	52
Abbildung 30: Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren in Bad Kötzing [11].....	52
Abbildung 31: Ertragspotenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung 56	
Abbildung 32: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Bad Kötzing, eigene Darstellung .....	58
Abbildung 33: Biomassepotenzial auf Waldflächen in Bad Kötzing, eigenen Darstellung.....	59
Abbildung 34: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen, eigene Darstellung .....	63

Abbildung 35: Windvorranggebiete aus Regionalplan-Entwurf vom 01.09.2025, eigene Darstellung .....	65
Abbildung 36: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeitsverteilung nach Baualtersklasse, eigene Darstellung.....	67
Abbildung 37: Szenario 1: jährlich 5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung .....	68
Abbildung 38: Szenario 2: jährlich 1,5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung.....	68
Abbildung 39: Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in Bad Kötzing über die Stützjahre, eigene Darstellung .....	76
Abbildung 40: Gebietseinteilung nach Wärmeversorgungsarten im Zieljahr in Bad Kötzing, eigene Darstellung.....	79
Abbildung 41: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle [13].....	80
Abbildung 42: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	81
Abbildung 43: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	82
Abbildung 44: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	83
Abbildung 45: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	85
Abbildung 46: Übersicht der Fokusgebiete in Bad Kötzing, eigenen Darstellung.....	86
Abbildung 47: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung.....	87
Abbildung 48: Darstellung der überwiegenden Baualtersklassen im Fokusgebiet Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung.....	88
Abbildung 49: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung.....	88
Abbildung 50: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen im Fokusgebiet Gewerbegebiet, eigene Darstellung .....	89
Abbildung 51: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen, im Fokusgebiet Gewerbegebiet, eigene Darstellung.....	90
Abbildung 52: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung.....	91
Abbildung 53: Darstellung der überwiegenden Baualtersklassen im Fokusgebiet Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung.....	92
Abbildung 54: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung.....	92
Abbildung 55: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen im Fokusgebiet Gewerbegebiet, eigene Darstellung .....	94
Abbildung 56: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen, im Fokusgebiet Gewerbegebiet, eigene Darstellung.....	94
Abbildung 57: PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung .....	97
Abbildung 58: Zeitplan der kommunalen Wärmeplanung .....	101
Abbildung 59: Kick-Off am 29.01.2025 im Rathaus in Bad Kötzing (Foto: Christiane Allinger) .....	102

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Stand November 2025 .....	13
Tabelle 2: Kesseltypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger in Bad Kötzing, Erhebung über Landesamt für Statistik Bayern .....	18
Tabelle 3: Datengrundlagen und Analyse Kriterien der Eignungsprüfung, eigene Darstellung ...	20
Tabelle 4: Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [5] .....	24
Tabelle 5: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmeliniedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [5] .....	26
Tabelle 6: Übersicht der Indikatoren zur Bewertung von Wärmenetzgebieten, in Anlehnung an [5] .....	38
Tabelle 7: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Erweiterung Krankenhaus/Schule, eigene Darstellung .....	41
Tabelle 8: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets AQUACUR Erweiterung .....	43
Tabelle 9: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Gewerbegebiet .....	45
Tabelle 10: Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen .....	47
Tabelle 11: U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung .....	66
Tabelle 12: Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale, eigene Darstellung .....	73
Tabelle 13: Entwicklung des Wärmebedarfs und erneuerbarer Anteil über die Stützjahre 2025, 2030, 2035, 2040, 2045.....	82
Tabelle 14: Entwicklung der Treibhausgasemissionen über die Stützjahre 2025, 2030, 2035, 2040, 2045.....	84
Tabelle 15: Maßnahmenliste inklusive Einteilung in Handlungsfelder und Bereiche, eigene Darstellung .....	95
Tabelle 16: Übersicht Maßnahmenmonitoring und -controlling.....	98
Tabelle 17: Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellun .....	104

## Vorwort

Die Wärmeversorgung ist ein zentraler Baustein der Energiewende und zugleich eine der größten Herausforderungen für unsere Städte und Gemeinden. Mit der Kommunalen Wärmeplanung hat die Stadt Bad Kötzing einen wichtigen Schritt unternommen, um die Wärmeversorgung vor Ort langfristig, verlässlich und zukunftsfähig aufzustellen.

Im vergangenen Jahr wurde die Kommunale Wärmeplanung für Bad Kötzing durch die Bayernwerk Netz GmbH in enger Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung erarbeitet. Dabei war es uns von Anfang an wichtig, möglichst viele Akteure einzubinden. Vertreterinnen und Vertreter aus dem Energiesektor, lokale Unternehmen, Fachstellen sowie der Stadtrat haben ihr Wissen, ihre Erfahrung und ihre Perspektiven in diesen Prozess eingebracht. Dieses breite Mitwirken hat wesentlich zur Qualität und Praxisnähe des vorliegenden Konzepts beigetragen.

Der Abschlussbericht zeigt auf, wo Bad Kötzing heute steht, welche Potenziale vorhanden sind und welche Wege sich für eine klimafreundliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung eröffnen. Die Kommunale Wärmeplanung ist dabei kein starres Regelwerk, sondern eine strategische Orientierung und Entscheidungsgrundlage für Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Bürgerschaft.

Mein Dank gilt allen Beteiligten, die an der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung mitgewirkt haben – insbesondere der Bayernwerk Netz GmbH und dem Institut für nachhaltige Energieversorgung für die fachliche Begleitung sowie allen lokalen Akteuren und dem Stadtrat für die konstruktive Zusammenarbeit. Gemeinsam haben wir eine fundierte Basis geschaffen, auf der die weitere Entwicklung der Wärmeversorgung in Bad Kötzing aufgebaut werden kann.

Ich bin überzeugt, dass dieser Abschlussbericht einen wichtigen Beitrag für die nachhaltige Entwicklung unserer Stadt leistet und uns hilft, die kommenden Aufgaben mit Augenmaß und Verantwortung anzugehen.

Bad Kötzing, den 28.02.2026

Markus Hofmann  
Erster Bürgermeister  
Stadt Bad Kötzing

# 1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme

Das *Wärmeplanungsgesetz (WPG)* ist am 1. Januar 2024 in Kraft getreten und verpflichtet alle Bundesländer zur Durchführung einer Wärmeplanung. Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern müssen diese bis zum 30. Juni 2026 abschließen, während für Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern eine Frist bis zum 30. Juni 2028 gilt. Die Wärmeplanung verfolgt gemäß § 1 *WPG* das Ziel die Wärmeversorgung bis spätestens 2045 treibhausgasneutral zu gestalten.

Diese Pflicht wird mittels Landesrechts auf Kommunen übertragen. Die *Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn)* ist am 2. Januar 2025 in Kraft getreten. Der bayrische Gesetzgeber greift im Wesentlichen die Vorgaben des Bundesgesetzes auf und regelt die Handlungsspielräume der Länder parallel dazu. Die Stadt Bad Kötzing hat somit alle gesetzlichen Vorgaben erfüllt.

Im folgenden Kapitel werden Ablauf und Inhalte der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt sowie der Zusammenhang mit dem *Kommunalrichtlinie (KRL)* und dem *Gebäudeenergiegesetz (GEG)* erläutert. Ergänzend werden aktuelle Informationen zu relevanten Förderprogrammen aufgeführt. Da sich Gesetze und Förderkonditionen ändern können, ist es entscheidend, die jeweils aktuellen Vorgaben und Richtlinien zu prüfen, um die Planung und Umsetzung effektiv und rechtssicher gestalten zu können.

## 1.1 Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie

Die Stadt Bad Kötzing hat in 2024 einen Antrag auf Förderung im Rahmen der Richtlinie zur Bundesförderung kommunaler Klimaschutz (Kommunalrichtlinie) gestellt. Mit der Kommunalrichtlinie, die seit dem Jahr 2008 besteht, unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz Kommunen und kommunale Akteure dabei, ihre Emissionen nachhaltig zu senken. Die Kommunalrichtlinie hat vor Inkrafttreten des *WPG* auch Wärmepläne bezuschusst. Diese Förderung lief mit dem Inkrafttreten des *Wärmeplanungsgesetz* aus.

Die Stadt Bad Kötzing profitiert durch die frühe Antragsstellung von einer 90 %-igen Förderquote und konnte mit der kommunalen Wärmeplanung im Frühjahr 2025 starten.

Die Förderinhalte der *Kommunalrichtlinie* spiegeln im Wesentlichen die Inhalte des *Wärmeplanungsgesetz* wider. Abbildung 1 zeigt den vorgesehenen Ablauf der kommunalen Wärmeplanung. Zunächst beschließt die Kommune als planungsverantwortliche Stelle die Durchführung. Dieser Beschluss wurde am 26.11.2024 vom Stadtrat einstimmig gefasst. Im Anschluss erfolgt eine Bestandsanalyse mit der Eignungsprüfung, um den aktuellen Zustand zu bewerten. Aufbauend darauf wird eine Potenzialanalyse durchgeführt, um mögliche Chancen und Ressourcen für die zukünftige Wärmeversorgung zu identifizieren.

Auf dieser Grundlage wird ein Zielszenario entwickelt, das die angestrebte Wärmeversorgung beschreibt. Das Stadtgebiet von Bad Kötzing wird anschließend in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterteilt, und die geplanten Versorgungsarten für das Zieljahr werden festgelegt. Für die Gebietseinteilung stehen folgende Kategorien zur Verfügung:

- Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung
- Wärmenetzgebiete: Wärmenetzverdichtungsgebiet, Wärmenetzausbaugebiete, Wärmenetzneubaugebiet
- Wasserstoffnetzgebiete
- Prüfgebiete

Daraufhin wird eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen enthält, um das Zielszenario zu erreichen. Eine gezielte Akteursbeteiligung dient dazu, über das Projekt zu

informieren, Bedenken aufzunehmen, Anregungen in die Planung einzubeziehen und einen möglichst breiten Konsens zu schaffen. Außerdem werden ein Controllingkonzept und eine Ver-  
stetigungsstrategie erarbeitet, um die kontinuierliche Umsetzung und Überwachung der Maß-  
nahmen und nötigen Emissionsreduktionen sicherzustellen. Eine Kommunikationsstrategie soll  
eine transparente Kommunikation nach außen über bevorstehende Maßnahmen des Wärme-  
plans sicherstellen.

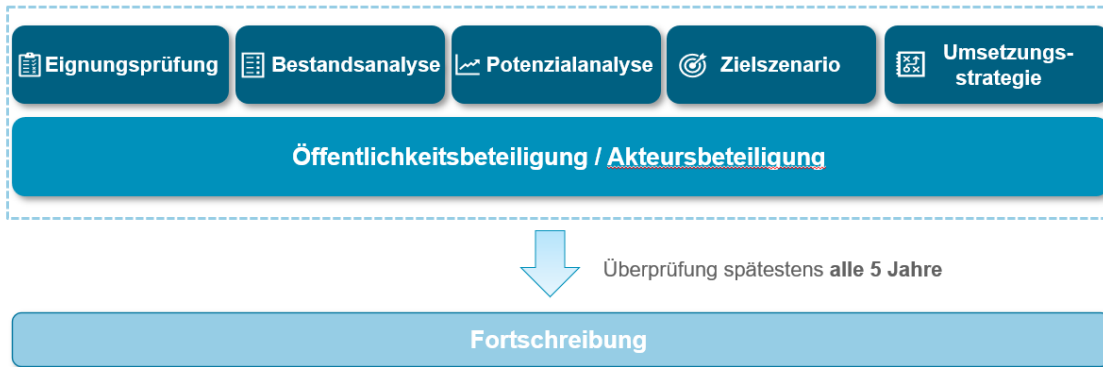


Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung

## 1.2 Dekarbonisierung von Wärmenetzen

Das *Wärmeplanungsgesetz* regelt zudem die Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze. Vorgesehen ist, dass der Anteil erneuerbarer Energien in diesen Netzen stufenweise erhöht wird (Fristverlängerungen sind möglich):

- ab dem 1. Januar 2030 mindestens 30 %
- ab dem 1. Januar 2040 mindestens 80 %

Für neue Wärmenetze gilt ab dem 1. März 2025 ein Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energien in der Nettowärmeerzeugung (§30 *WPG*). Zusätzlich zur Nutzung erneuerbarer Energien können Wärmenetze auch durch unvermeidbare Abwärme oder eine Kombination dieser Quellen betrieben werden. Bis 2045 müssen alle Wärmenetze vollständig treibhausgasneutral sein (§31 *WPG*). Zur Erreichung dieser Ziele sind Wärmenetzbetreiber gemäß §32 *WPG* verpflichtet, Dekarbonisierungs- bzw. Transformationspläne zu erstellen. Die Verpflichtung gilt nicht für Wärmenetze, die eine Länge von einem Kilometer nicht überschreiten.

## 1.3 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz

Das *Wärmeplanungsgesetz* (*WPG*) und das *Gebäudeenergiegesetz* (*GEG*) sind zentrale Elemente für die Transformation der Energieversorgung hin zur Treibhausgasneutralität. Das *GEG* legt fest, wie die erneuerbaren Energien für die Beheizung zu verwenden sind. Das *WPG* dient dabei als wichtige Orientierung für Kommunen, Bürger sowie Unternehmen, um die lokale Wärmeversorgung strategisch zu planen und nachhaltig zu gestalten. Gemeinsam schaffen diese Gesetze den rechtlichen Rahmen für eine klimafreundliche Wärmeversorgung und fördern den Übergang zu treibhausgasneutralen Energiequellen.

Ab dem 01.07.2028 müssen grundsätzlich alle **neu eingebauten Heizungen** – unabhängig davon, ob es sich um Neubauten oder Bestandsgebäude, Wohn- oder Nichtwohngebäude handelt, mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen. Eigentümer haben die Möglichkeit, diesen Anteil auf zwei Arten nachzuweisen: entweder durch eine individuelle Lösung oder durch die Wahl einer der gesetzlich vorgegebenen Optionen. Zu den Erfüllungsoptionen gehören:

- Anschluss an ein Wärmenetz
- elektrische Wärmepumpe
- Stromdirektheizung
- Heizung auf Basis von Solarthermie
- Heizung zur Nutzung von Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff
- Hybridheizung (Kombination aus erneuerbarer Heizung und Gas- oder Ölkessel)

Unter bestimmten Voraussetzungen kann auch eine sogenannte „H2-Ready“-Gas-heizung eingebaut werden, die später vollständig auf Wasserstoff umgerüstet werden kann.

Die kommunale Wärmeplanung (*KWP*) soll Bürger sowie Unternehmen über die bestehenden und zukünftigen Optionen zur lokalen Wärmeversorgung informieren und das Stadtgebiet in Versorgungsgebiete einteilen. Zudem soll sie als Orientierungshilfe dienen, um Eigentümer bei der Auswahl einer geeigneten Heizungsanlage zu unterstützen. **Bestehende Heizungen** dürfen weiterhin betrieben werden. Sollte eine Gas- oder Ölheizung ausfallen, darf sie repariert werden. Bei irreparablen Heizungsdefekten (Heizungshavarien) oder bei konstant temperierten Kesseln, die älter als 30 Jahre sind, gelten pragmatische Übergangslösungen und mehrjährige Fristen. Übergangsweise darf eine fossil betriebene Heizung – bis zum Ablauf der Fristen für

die kommunale Wärmeplanung im Jahr 2028 eingebaut werden. Dabei ist zu beachten, dass diese ab 2029 einen steigenden Anteil an erneuerbaren Energien aufweisen muss (§71i *GEG*):

- ab 2029 mindestens 15 %
- ab 2035 mindestens 30 %
- ab 2040 mindestens 60 %
- ab 2045 100 %

Nach Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung können weiterhin Gasheizungen eingebaut werden, sofern sie mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien, wie Biogas oder Wasserstoff, betrieben werden. Der endgültige Stichtag für die Nutzung fossiler Brennstoffe in Heizungen ist der 31. Dezember 2044. In Härtefällen können Eigentümer von der Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien befreit werden.

## 1.4 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung

Obwohl der Wärmeplan selbst keine rechtliche Außenwirkung hat (§ 23 *WPG*), kann die Stadt auf dessen Basis Gebiete für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen festlegen. Solche Beschlüsse ziehen rechtliche Konsequenzen nach sich und sind im *Wärmeplanungsgesetz (WPG)* geregelt. Verbindliche Festlegungen entstehen nur durch zusätzliche, optionale Beschlüsse der Stadt, wenn Gebiete für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen ausgewiesen werden (§ 26 *WPG*). In diesen Gebieten greifen die entsprechenden Vorschriften des *Gebäudeenergiegesetzes (GEG)* zum Heizungstausch und zu Übergangslösungen (§ 71 Abs. 8 Satz 3, § 71k Abs. 1 Nr. 1 *GEG*) einen Monat nach dem Beschluss der Stadt. Diese Festlegung verpflichtet jedoch nicht zur tatsächlichen Nutzung der ausgewiesenen Versorgungsart oder zum Bau entsprechender Wärmeinfrastrukturen.

## 1.5 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze

### 1.5.1 Bundesförderung für effiziente Gebäude

Die *Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)* ist eine staatliche Förderung in Deutschland zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden. Sie bündelt verschiedene Förderprogramme, und richtet sich sowohl an private als auch an gewerbliche Immobilienbesitzer sowie an öffentliche Einrichtungen. Neben den baulichen Maßnahmen wird in allen Programmen auch die Energieberatung (Fachplanung und Baubegleitung) mitgefördert. Im Folgenden werden die drei Hauptbereiche der *BEG* für Sanierung vorgestellt zum Stand November 2025. Zudem gibt es Förderprogramme bzw. zinsvergünstigte KfW-Kredite für Neubauten. Abbildung 2 zeigt die Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude und unterteilt diese in Einzelmaßnahmen und systematische Maßnahmen.

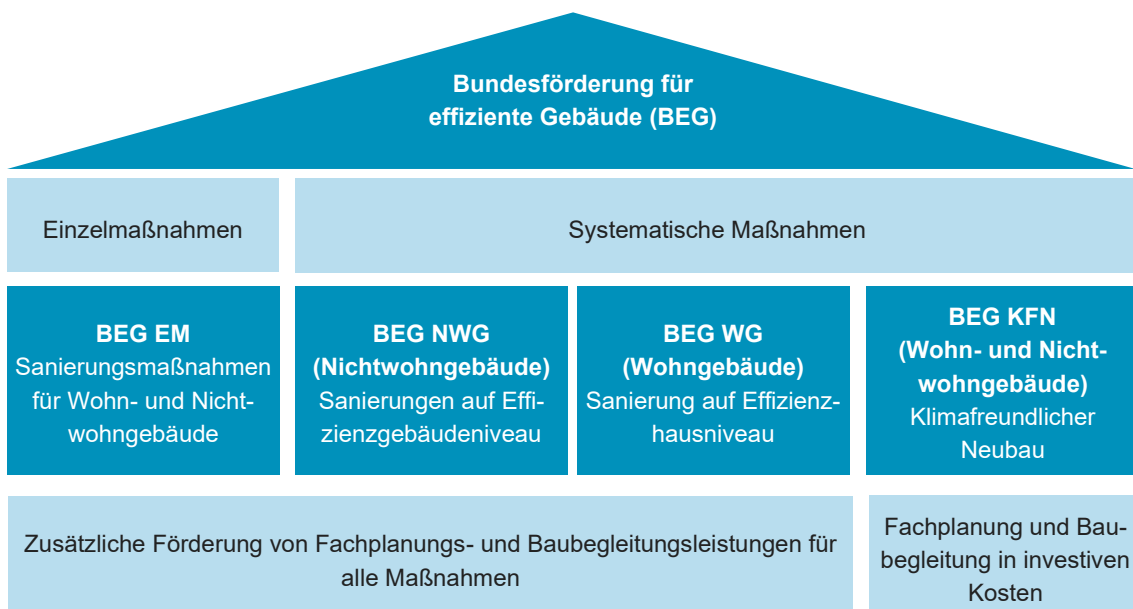


Abbildung 2: Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung

### 1.5.2 BEG Einzelmaßnahmen

Die *BEG Einzelmaßnahmen (BEG EM)* fördern gezielt einzelne Modernisierungen in bestehenden Gebäuden. Dazu zählen unter anderem die Optimierung der Heizung, die Verbesserung der Dämmung sowie die Installation von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Die Förderung erfolgt entweder als direkter Zuschuss oder als Kredit mit einem Tilgungszuschuss.

Im Bereich der Heizungstechnik wird der Austausch und die Umrüstung von Wärmeerzeugungsanlagen gefördert, sofern zukünftig die Wärme aus mindestens 65 % erneuerbare Energien erzeugt wird. Neben dem Austausch von dezentralen Wärme-erzeugungsanlagen wird auch die Errichtung eines Gebäudenetzes sowie der Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz gefördert. Ein Gebäudenetz dient dabei der Wärme-versorgung von bis zu 16 Gebäuden und maximal 100 Wohneinheiten. Förderfähig sind die Errichtung, Umbau sowie Erweiterung des Netzes selbst, alle zugehörigen Komponenten sowie notwendige Umfeldmaßnahmen, wobei die Förderquote vom Anteil erneuerbarer Energien im Wärmenetz abhängt. Unter Einhaltung des Anteils von 65 % erneuerbare Energien, werden die genannten Einzelmaßnahmen in der Regel mit einem Grundfördersatz von 30 % gefördert. Durch unterschiedliche Boni kann dieser bis zu einer maximalen Grenze von 70 % gesteigert werden.

Neben dem Austausch von Wärme-erzeugungsanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wird die Optimierung von Anlagen gefördert. Zur Beratung im individuellen Fall und Findung wirtschaftlichsten Lösung wird eine professionelle Energieberatung empfohlen. Zusätzlich informiert das *Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)* detailliert über die unterschiedlichen Fördermöglichkeiten.

### 1.5.3 BEG Wohngebäude (BEG WG)

Die *BEG Wohngebäude (BEG WG)* fördert energetische Sanierungen und Neubauten von Wohngebäuden einschließlich Dämmung, Fensteraustausch, Heizungstausch und der Nutzung erneuerbarer Energien. Die Förderungen bestehen aus Zuschüssen oder Krediten und richten sich nach dem Effizienzhaus-Standard (z. B. Effizienzhaus 55, Effizienzhaus 40).

### 1.5.4 BEG Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Die *BEG Nichtwohngebäude (BEG NWG)* unterstützt vergleichbare Maßnahmen in Nichtwohngebäuden wie Gewerbe-, Industrie- und Bürogebäuden, ebenfalls nach Effizienzhaus-Standards und als Zuschüsse oder Kredite.

### 1.5.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Die *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)* unterstützt den Aufbau und die Modernisierung von Wärmenetzen, die überwiegend erneuerbare Energien oder Abwärme nutzen. Die Förderung erfolgt als Zuschuss oder Kredit mit Tilgungszuschuss und richtet sich an Kommunen, Unternehmen und Energieversorger. Förderfähig sind neben der Errichtung neuer Wärmenetze auch die Erweiterung und Dekarbonisierung bestehender Netze sowie die Integration von Speichertechnologien. Ein zentrales Förderkriterium ist der Anteil erneuerbarer Energien oder Abwärme an der Wärmeerzeugung im Netz, der mindestens 75 % betragen muss.

Das Förderprogramm ist modular aufgebaut (siehe Tabelle 1) und umfasst vier Hauptmodule, um eine ganzheitliche Unterstützung von der Planung bis zur Umsetzung zu gewährleisten.

*Tabelle 1: Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Stand November 2025*

	Modul 1 Planung	Modul 2 Systemische Investi- tion	Modul 3 Einzelmaßnahme	Modul 4 Betriebsförderung
Neue Wärmenetze	<p><b>Machbarkeitsstudie</b> und Planungsleistung (HOAI LP 2-4)</p> <p>Förderquote: 50%</p>	<p><b>systemische Investi- tionsförderung</b> Neu- bau Wärmenetzsys- tem</p> <p>Förderquote: 40%</p>		<p><b>Betriebskostenför- derung</b> von Wärme- pumpen &amp; Solarther- mie</p> <p>Wärmepumpe: bis zu 9,2 ct/kWh<sub>th</sub> So- larthermie: 1 ct pro kWh<sub>th</sub></p>
Bestehende Wärmenetze	<p><b>Transformationsplan</b> und Planungsleistung (HOAI LP 2-4)</p> <p>Förderquote: 50 %</p>	<p><b>systemische Investi- tionsförderung</b> Wär- menetzsystem</p> <p>Förderquote: 40 %</p>	<p>Förderung <b>einzelner Investitionsmaßnah- men</b> wie EE-Wärme- erzeuger, Digitalisie- rung etc.</p> <p>Förderquote: 40 %</p>	<p><b>Betriebskostenför- derung</b> von Wärme- pumpen &amp; Solarther- mie</p> <p>Wärmepumpe: bis zu 9,2 ct/kWh<sub>th</sub> So- larthermie: 1 ct pro kWh<sub>th</sub></p>

## 2 Bestandsanalyse

### 2.1 Datenerhebung und Energieinfrastruktur

Im Rahmen der Bestandsanalyse werden verschiedene Daten erhoben, um ein umfassendes Bild der aktuellen Wärmeversorgung und -nutzung in Bad Kötzing darzustellen. Dafür werden folgende Geodaten verarbeitet:

- Gebäudemodelle (*LoD2-Daten 2025 - Level-of-Detail Stufe 2*) [1]
- Tatsächliche Nutzung (*ALKIS 2025*) [2]
- Baualtersklassen (*Zensus 2011*) [3]

Die Geodaten werden über das *Bayerische Vermessungsamt* bereitgestellt. Alle Abbildungen werden auf Grundlage der *OpenStreetMap* erstellt [4]. Weitere Informationen über den aktuellen Energieverbrauch, die Art der Heizsysteme, die Energiequellen sowie Infrastrukturdaten und Versorgungsleitungen werden direkt erhoben. Die *Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH (INEV)* hat auf Basis der Rechtsgrundlage des *WPG* und der Bilanzierungssoftware für die Energie- und Treibhausgasbilanz passgenaue Datenerhebungsbögen entwickelt. Durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren können die erforderlichen Daten erfasst werden.

Die Bestandsanalyse in Bad Kötzing wurde für das Kalenderjahr 2022 vorgenommen. Der zeitliche Versatz zwischen Bilanzjahr und Erstellungsjahr ist durch die Verfügbarkeit von Daten begründet. Für die Bilanzerstellung wurden insbesondere folgende Datenquellen angesprochen:

- **Stromnetzbetreiber:**  
Bayernwerk Netz GmbH
- **Gasnetzbetreiber:**  
Bayernwerk
- **Wärmenetzbetreiber:**  
Eigene Erhebung
- **Kehrdaten:**  
Landesamt für Statistik Bayern
- **Daten zu kommunalen Liegenschaften und Abwasser:**  
Stadt Bad Kötzing
- **Verbrauchs- und Abwärmedaten von Großverbrauchern und Industrie:**  
eigene Erhebung
- **Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung:**  
Kurzgutachten des Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

In den folgenden Kapiteln werden zentrale Aspekte der infrastrukturellen Gegebenheiten der Stadt Bad Kötzing behandelt. Zunächst wird der Wärmedarf erhoben, die Energiestruktur analysiert und Großverbraucher räumlich verortet. Die Eignungsprüfung als grobe Einschätzung zu leitungsgebunden versorgten Gebieten ist der erste Meilenstein im Prozess der Wärmeplanung. Anschließend wird der Ist-Zustand mithilfe einer Energie- und Treibhausgasbilanz dargestellt. Die Energie- und Treibhausgasbilanz ist ein zentraler Schritt in der kommunalen Wärmeplanung, da sie eine detaillierte Bestandsanalyse ermöglicht. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse dienen als Grundlage für die Entwicklung effektiver Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen.

### 2.1.1 Leitungsgebundene Energieversorgung

Die Abbildung 3 zeigt eine Karte mit der Energieversorgung in der Stadt. Sie beinhaltet die Standorte der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung durch Wasserkraft, Windkraft und Biomasse. Darüber hinaus ist der Verlauf des Hochspannungsnetzes für den Transport elektrischer Energie ersichtlich, welches die Stadt Bad Kötzting mit dem übergeordneten Stromnetz verbindet und eine wichtige Rolle in der überregionalen Energieversorgung spielt.

Neben dem Gasnetzgebiet in Bad Kötzting werden zudem die zwei vorhandenen Wärmenetze, welche Biomasse zur Wärmeerzeugung nutzen, dargestellt.

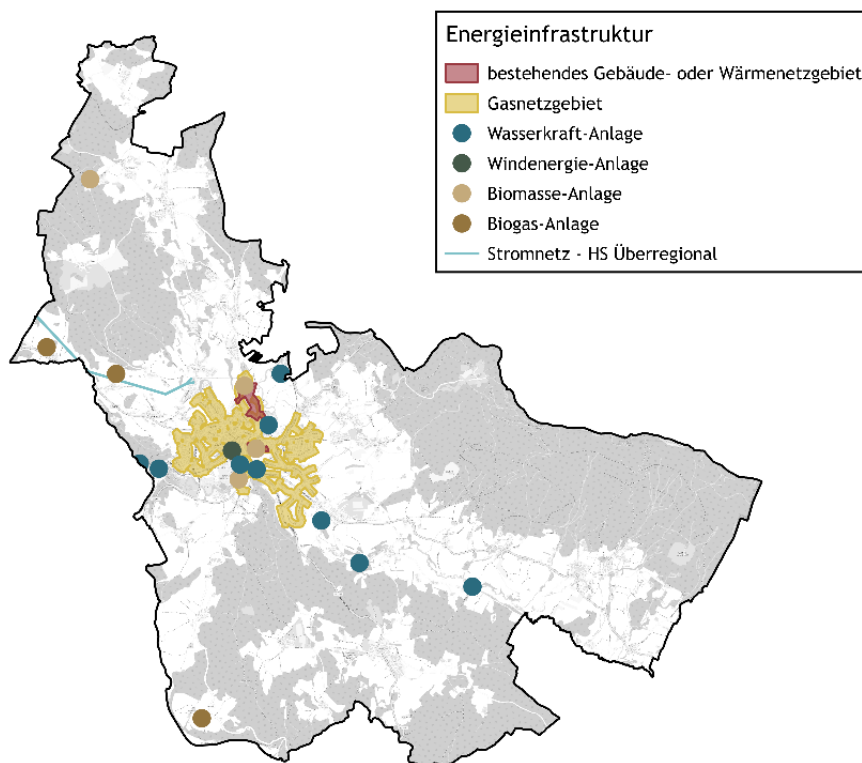


Abbildung 3: Energieversorgung in Bad Kötzting: Standorte von Biogas- und Biomasseanlagen, Wasserkraft und Windenergieanlagen, bestehende Gebäude- und Wärmenetze sowie der Verlauf des Strom- und Gasnetzes, eigene Darstellung

## Wärmenetze

In Abbildung 4 sind die bestehenden Wärmenetze in der Nähe des Benedikt-Stattler-Gymnasiums sowie rund um die Badewelt AQACUR dargestellt. Beide werden von der *Bayerwaldwärme Bad Kötzing GmbH & Co. KG* betrieben. Zur Wärmeerzeugung werden Hackschnitzel eingesetzt.

## Erdgasinfrastruktur

Die Erdgasversorgung spielt eine tragende Rolle in der Wärmebereitstellung. Das Gasnetz befindet sich vor allem im Hauptort Bad Kötzing. Die Bestandsanalyse der Gasinfrastruktur beinhaltet eine detaillierte Erfassung der vorhandenen Gasleitungen, ihrer Verteilung sowie der Anschlussdichte. Insgesamt hat das von Bayernwerk Netz GmbH betriebene Erdgasnetz eine Länge von mehreren Kilometern. Die Analyse der Gasinfrastruktur hilft nicht nur dabei, den aktuellen Versorgungsgrad zu bestimmen, sondern gibt auch Aufschluss über die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des bestehenden Netzes im Hinblick auf zukünftige Transformationsprozesse. Dies umfasst etwa die Möglichkeit, Teile des Netzes für die Einspeisung von Biogas oder die Nutzung von grünem Wasserstoff umzurüsten. Eine solche Bewertung der bestehenden Gasinfrastruktur bildet somit eine wichtige Grundlage für die Planung einer langfristigen Dekarbonisierungsstrategie und die Optimierung der kommunalen Wärmeversorgung. Auf die Potenziale zur Umnutzung des Erdgasnetzes beispielsweise zu einem Wasserstoffnetz wird im Kapitel zur Potenzialanalyse eingegangen.

In Abbildung 4 sind die Leitungen der Gasinfrastruktur dargestellt.

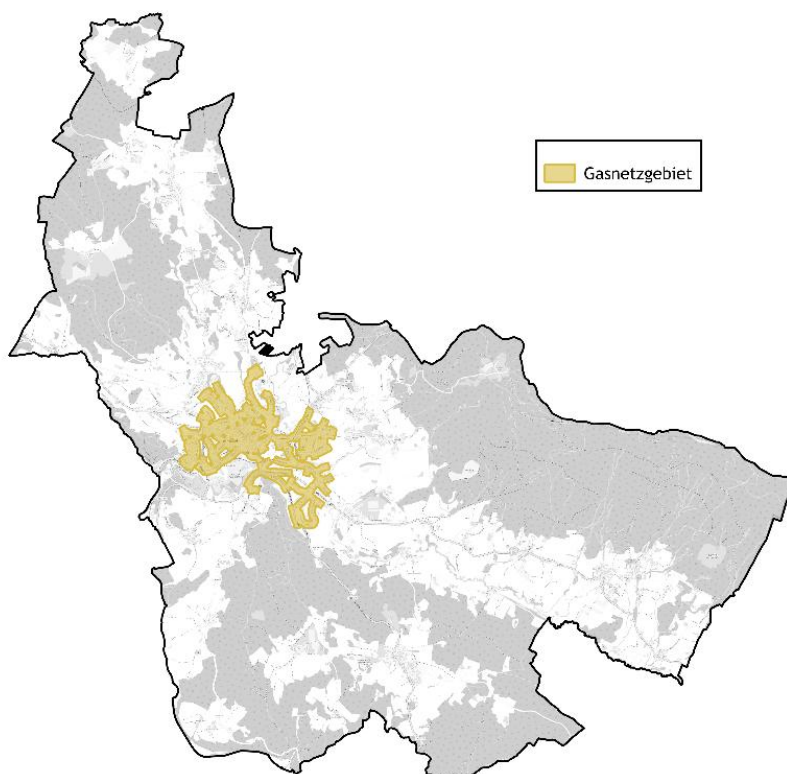


Abbildung 4: Verlauf des Gasnetzes in Bad Kötzing, eigene Darstellung

## Stromnetz

Die Stromversorgung bildet eine wichtige Grundlage für die Energieinfrastruktur und den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Bad Kötzing und spielt eine entscheidende Rolle in der Wärmewende, insbesondere bei der Umstellung auf strombasierte Heiztechnologien wie Wärmepumpen. Die Bestandsanalyse der Strominfrastruktur umfasst eine detaillierte Erhebung der bestehenden Stromnetze in den Ortsteilen. Durch einen zukünftig erhöhten Einsatz von Wärmepumpen oder anderen elektrischen Heizsystemen sind die Stromnetze weiter auszubauen. Üblicherweise erfolgt bei zusätzlichem Strombedarf, etwa durch Wärmepumpen, ein Netzausbau zur Erweiterung der Kapazitäten, um Überlastungen zu verhindern. Diese kontinuierliche Netzüberwachung erfolgt in Bad Kötzing durch den Stromnetzbetreiber *Bayernwerk Netz GmbH*.

### 2.1.2 Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentralen Wärmeerzeuger wurden über das *Landesamt für Statistik Bayern* erhoben.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Anzahl der im Bilanzjahr 2022 betriebenen dezentralen Heizkessel. Öl-Kessel überwiegen mit 1.472, während Erdgas mit 429 an zweiter Stelle steht. Für Scheitholz wurden 303 Anlagen erfasst. Es folgen 131 Flüssiggas- und 93 Pelletsheizungen. Sonstige Biomasse und Kohle spielen eine untergeordnete Rolle. Wärmepumpen sind nicht flächendeckend erfasst.

*Tabelle 2: Kesseltypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger in Bad Kötzing, Erhebung über Landesamt für Statistik Bayern*

Kesseltyp	Anzahl	Kesseltyp	Anzahl
Öl	1.472	Pellets	93
Erdgas	429	Sonstige Biomasse	4
Scheitholz	303	Kohle	2
Flüssiggas	131		

### 2.1.3 Großverbraucher

Abbildung 5 zeigt eine standortbezogene Darstellung der Großverbraucher in Bad Kötzing. Die Unternehmen wurden dabei als relevante Großverbraucher identifiziert. Im Zuge der Bestandsanalyse wurden die Verbräuche der Großverbraucher angefragt und auf potenzielle Abwärmenutzung untersucht.

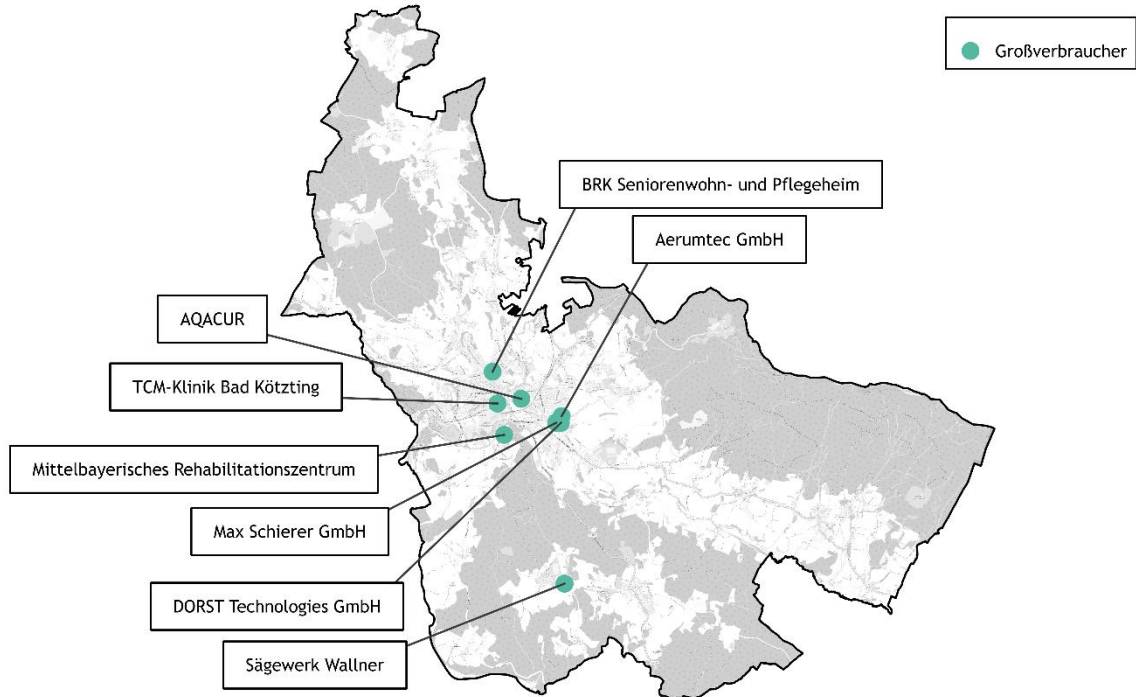


Abbildung 5: Standortbezogene Darstellung der identifizierten Großverbraucher in Bad Kötzing, eigene Darstellung

## 2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur

Ein erster Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung ist die Eignungsprüfung, die Teilgebiete identifiziert, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen (§14 WPG). Kriterien für die Einteilung sind dabei in erster Linie das Vorhandensein eines Wärmenetzes oder Gasnetzes, die lokale Siedlungs- und Abnehmerstruktur sowie die Verfügbarkeit erneuerbarer Energiequellen oder Abwärme. Darüber hinaus ist der Wärmebedarf ein Indikator für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Für die Berechnung des Wärmebedarfs werden die Zensus-Daten genutzt. Die Methodik zur Erstellung des Wärmekatasters wird in Kapitel 2.2.2 detailliert erläutert.

Tabelle 3 zeigt die wichtigsten Informationen gemäß dem *Leitfaden Wärmeplanung* [5], die bei der Eignungsprüfung berücksichtigt werden. Ziel dieser Prüfung ist es, bereits zu Beginn des Planungsprozesses Gebiete zu identifizieren, die potenziell nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz geeignet sind. In diesen Gebieten liegt der Fokus auf dezentralen Versorgungsstrategien.

Tabelle 3: Datengrundlagen und Analyse Kriterien der Eignungsprüfung, eigene Darstellung

Thema	Datengrundlage	Zur Analyse von
<b>Siedlungsstruktur</b>	3D-Gebäudemodelle LoD2	Unterteilung des kommunalen Gebiets in Teilgebiete, Identifikation von Wohn- und Gewerbegebieten
<b>Industriebetriebe und Ankerkunden</b>	OpenStreetMap, Kommune	Prüfung von möglichen größeren gewerblichen Abnehmern oder Abwärmepotenzialen
<b>Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur</b>	Pläne von Erdgasnetzen, Wärmenetzen, bestehenden Erzeugungsanlagen	Identifikation von Gebieten ohne bestehende Gas- und Wärmeinfrastruktur
<b>Wärmebedarf</b>	Wärmebedarf (aggregiert und im Hektarraster)	Prüfung des Wärmebedarfs zum Ausschluss von Wärmenetzen mit fehlender Wirtschaftlichkeit

## 2.2.1 Bauliche Struktur in Bad Kötzting

Zunächst werden die verschiedenen Siedlungsstrukturen und Gebäudetypen analysiert. Nutzungsarten und Gebäudetypen werden auf Basis von Geodaten identifiziert. Für die georeferenzierte Darstellung kommen sowohl die tatsächliche Nutzung als auch Gebäudegeometriemodelle (*LoD2-Daten*) zum Einsatz. Diesen ist eine Gebädefunktion zugeordnet, sodass zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden unterschieden werden kann. Als weiterer Aspekt werden im Bereich der Wohngebäude die IWU-Gebäudetypen (Klassifikation typischer Wohngebäude in Deutschland, die vom *Institut Wohnen und Umwelt* entwickelt wurde) ermittelt [6]. Dafür wird in folgende Typen unterschieden:

- **Einfamilienhäuser**  
Freistehendes Wohngebäude mit 1 bis 2 Wohnungen, meist 2-geschossig
- **Reihenhäuser**  
Wohngebäude mit 1 bis 2 Wohnungen als Doppelhaus, gereihtes Haus, meist 2-geschossig
- **Kleine Mehrfamilienhäuser**  
Wohngebäude mit 3 bis 6 Wohnungen
- **Große Mehrfamilienhäuser**  
Wohngebäude mit 7 oder mehr Wohnungen
- **Nicht-Wohngebäude**  
Gewerbeimmobilien

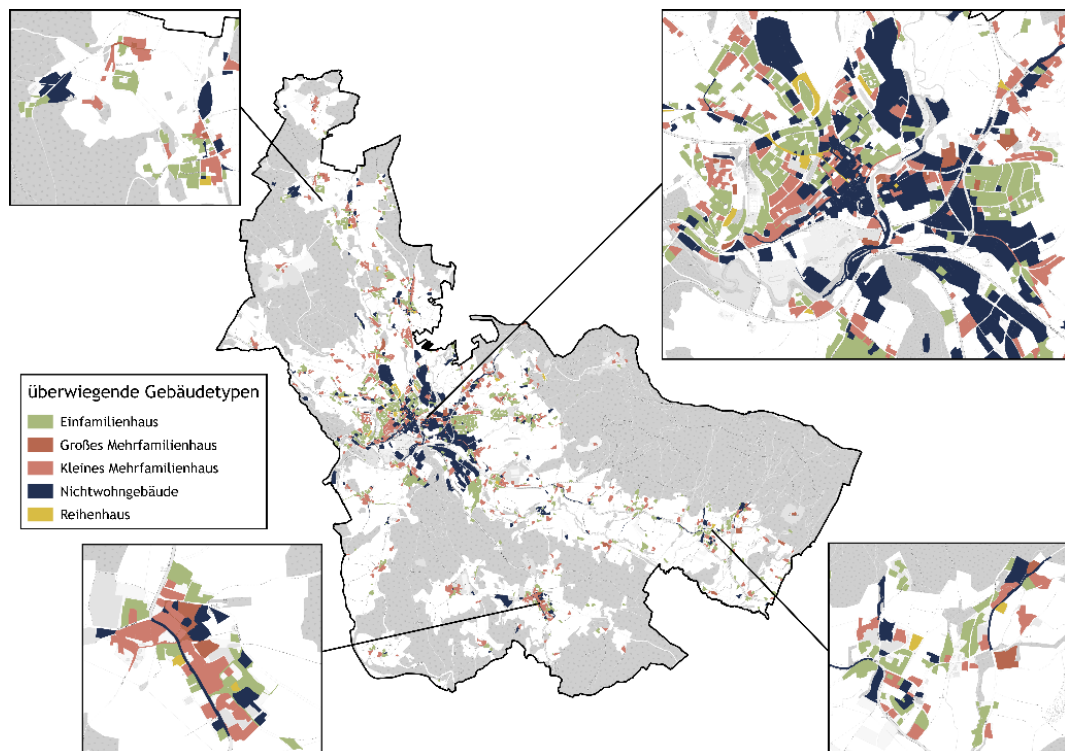


Abbildung 6 zeigt die vorwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene in Bad Kötzting. Die Aggregation auf Baublockebene erfolgt nach natürlichen und künstlichen Unterbrechungen wie Infrastruktur (Schiene-, Straßen-, Wasserwege). Die Kommune ist überwiegend geprägt von Einfamilienhäusern (ca. 41 %), die großflächig verteilt und häufig von Gärten bzw. Grünflächen umgeben sind. Kleinere Mehrfamilienhäuser machen etwa 27 % aus und sind insbesondere in Innenbereichen in mäßiger Dichte vorhanden. Reihenhäuser kommen mit 5 % ebenso wie Große

Mehrfamilienhäuser mit 2 % nur sehr vereinzelt vor. Nichtwohngebäude haben einen Anteil von rund 25 %, sie konzentrieren sich auf das unmittelbare Stadtgebiet und verkehrsnahen Lagen entlang wichtiger Infrastrukturachsen.

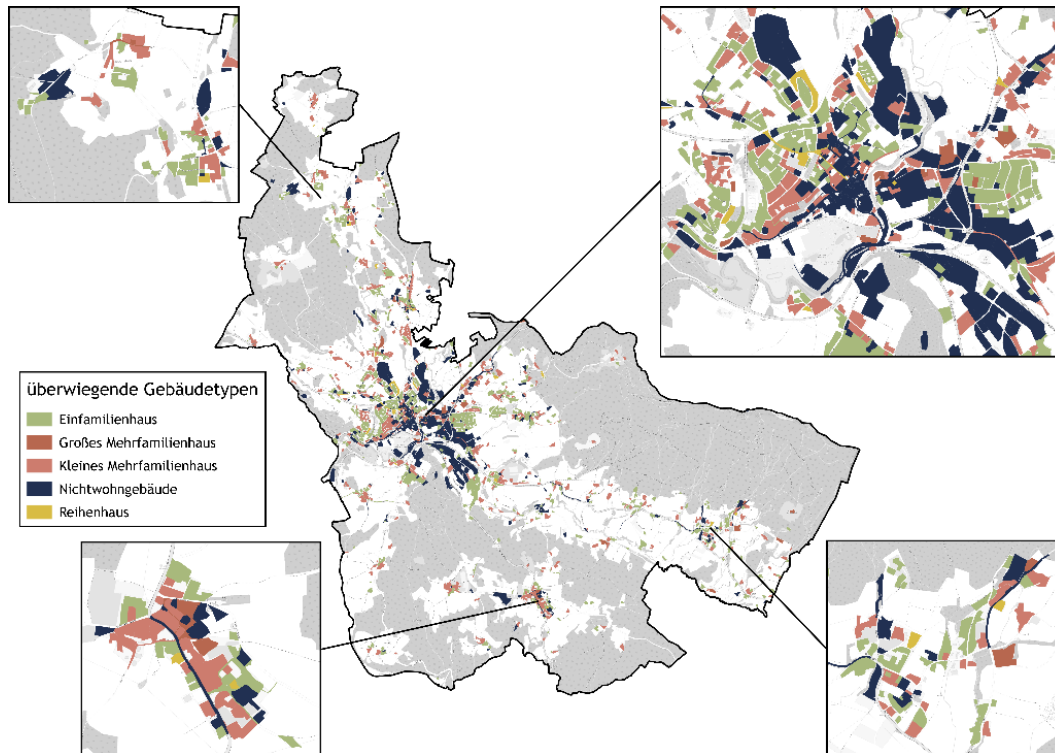


Abbildung 6: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung

## 2.2.2 Wärmebedarf

Aus der räumlich aufgelösten Darstellung des Wärmebedarfs sind Gebiete mit erhöhten Wärmedichten ersichtlich, die sich potenziell für eine leitungsgebundene Energieversorgung eignen können. Der Wärmebedarf von Gebäuden hängt sowohl von der Kubatur der Gebäude als auch der jeweiligen Baualter ab. Daher wird zur Bestimmung des Wärmebedarfs die Informationen des *Zensus* mit den Gebäudemodellen (*LoD2*-Daten) verschnitten. Der *Zensus* liegt ebenfalls räumlich aufgelöst in einem 100x100 m-Raster deutschlandweit vor. Die Einteilung in Baualtersklassen beruht auf baugeschichtlichen Entwicklungen, wie das Inkrafttreten von Verordnungen (z.B. *Wärmeschutzverordnung* und *Energieeinsparverordnung*). Abbildung 7 zeigt die übergeordneten Baualtersklassen aggregiert auf Baublockebene.

Aus der hinterlegten Gebäudefunktion der *LoD2*-Daten und den ermittelten Baualter der Gebäude können den Gebäuden spezifische Energiebedarfskennwerte zugeordnet werden. Über die Flächeninformationen wird so der Energiebedarf ermittelt. Die Kennwerte sind dem *Leitfaden Energieausweis* entnommen und berücksichtigen den Heizwärme- und Warmwasserbedarf von Wohn- und Nichtwohngebäude in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr ( $\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ ) [7].

Neben diesem berechneten Wärmebedarf fließen auch die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz in das Wärmekataster ein. Dabei wird der im Wärmekataster ermittelte Wärmebedarf mithilfe des Verhältnisses zwischen dem Wärmeverbrauch aus der Energie- und Treibhausgasbilanz und dem aus dem Wärmekataster berechneten Wärmebedarf angepasst.

In Abbildung 7 sind die überwiegenden Baualtersklassen auf Baublockebene dargestellt. Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil älterer Gebäude. 78 % des Gebäudebestands wurden vor 1978 errichtet und entsprechen in der Regel nicht den aktuellen energetischen Standards. Die mangelnde Wärmedämmung von Fassaden, Dächern und Fenstern sowie ineffiziente Heizsysteme führen zu einem erhöhten Energieverbrauch und beeinträchtigen die Energieeffizienz. Vor diesem Hintergrund spielt die energetische Sanierung des Altbestands eine wichtige Rolle in der kommunalen Wärmeplanung von Bad Kötzting.

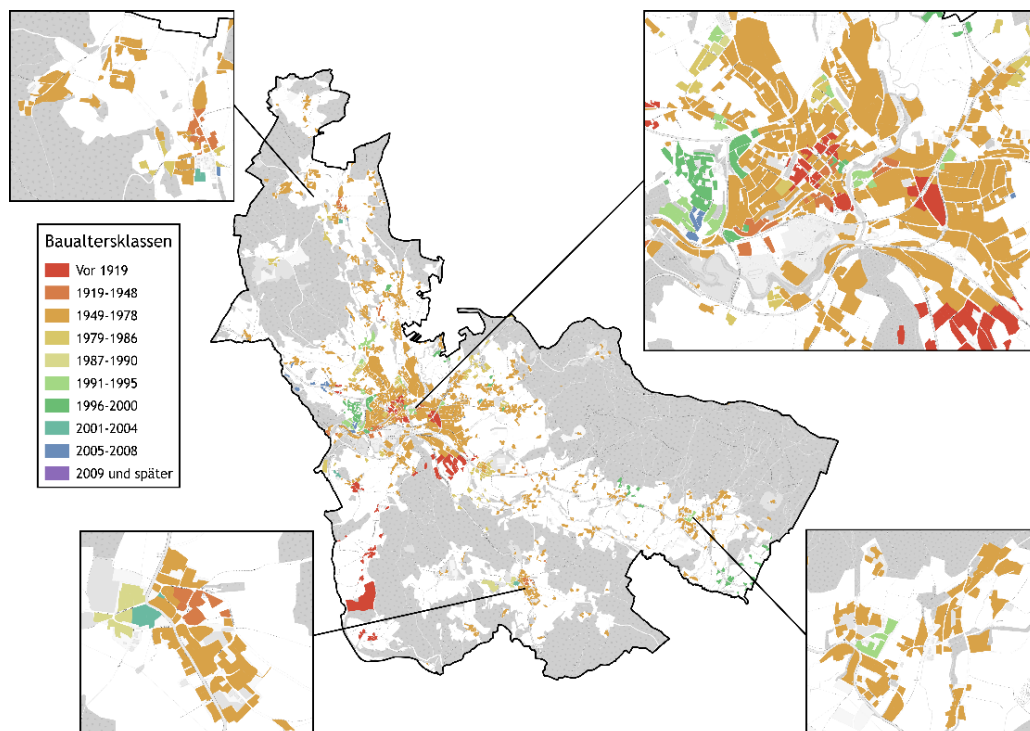


Abbildung 7: Überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene, eigene Darstellung

Abbildung 8 und Abbildung 9 veranschaulichen das Wärmekataster der Stadt. Um den Datenschutz zu wahren wird der Wärmebedarf im Hektarraster und auf Baublockebene dargestellt. In der Regel spiegelt das Wärmekataster die Erkenntnisse der baulichen Struktur und der Verteilung der Baualtersklassen wider. In besonders dicht bebauten Gebieten mit älterer Bebauung sind erhöhte Wärmedichten zu erwarten, beispielsweise in Mehrfamilienhäuser (Zeilenbauten aus der Nachkriegszeit). In weniger dicht bebauten Gebieten im Außenbereich von Kommunen zeigen sich geringere Wärmedichten.

In Bad Kötzing sind besonders im Altstadtbereich sowie in den Gewerbegebieten Wärmebedarfsschwerpunkte vorhanden. Diese werden durch die Vielzahl an Wohngebäuden, insbesondere Einfamilienhäuser, und die ansässigen Unternehmen bestimmt. Typischerweise liegen die Wärmebedarfsschwerpunkte in Gebieten mit verdichteter Bebauung, während in den Außengebieten und Weilern oft mit größerem Abstand gebaut wird und die Wärmebedarfsdichte sinkt, so auch in Bad Kötzing.

Bei der Einordnung des Wärmebedarfs gibt der *Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes* eine Orientierung [5]. Demnach ist eine Eignung für Wärmenetze ab 70 MWh pro Hektar und Jahr in Neubaugebieten und ab 415 MWh pro Hektar und Jahr für konventionelle Netze gegeben (Tabelle 4). Auf dieser Grundlage können Gebiete mit erhöhten Wärmedichten in die Eignungsprüfung aufgenommen werden und im weiteren Verlauf hinsichtlich einer leitungsgebundenen Versorgung geprüft werden.

Tabelle 4: Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [5]

Wärmedichte in MWh/ha·a	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0-70	Kein technisches Potenzial
70-175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175-415	Empfehlung für Niedertemperaturnetze im Bestand
415-1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

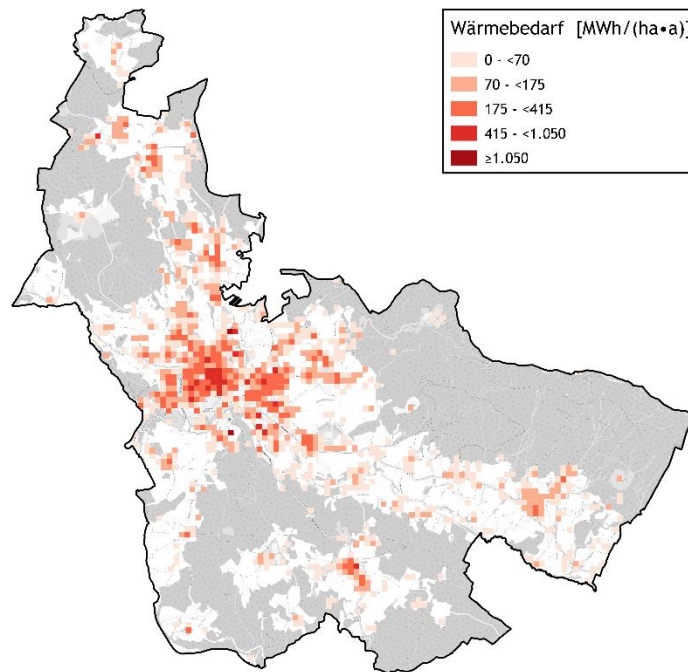


Abbildung 8: Wärmebedarf nach Hektarraster in Bad Kötzting, eigene Darstellung

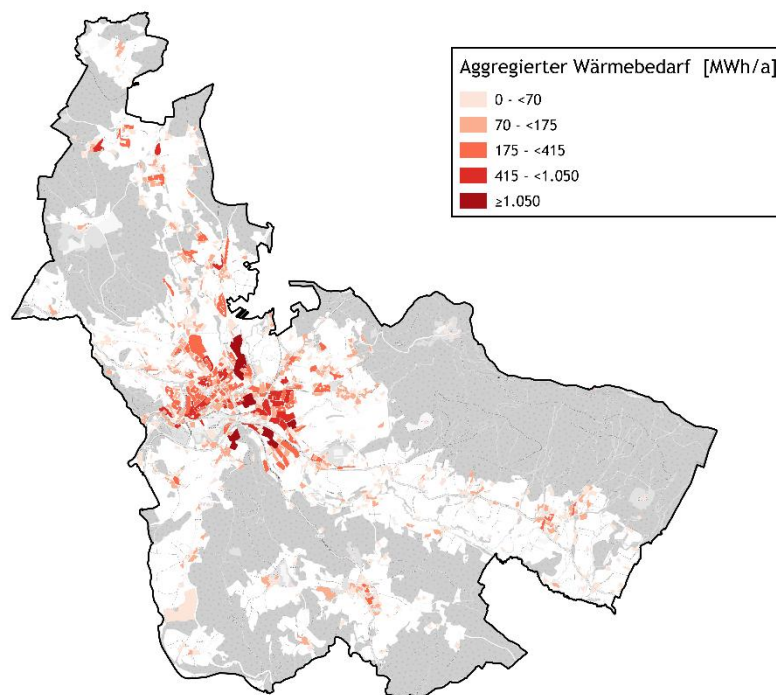


Abbildung 9: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Bad Kötzting, eigene Darstellung

Im nächsten Schritt wird die Wärmelinien-dichte ermittelt. Sie beschreibt die Wärmebedarfs-menge pro Trassenmeter und Jahr und ist ein Indikator für ein potenzielles Wärmenetz. Der Kennwert veranschaulicht die linearen Bedarfsverteilung entlang des Straßennetzes, indem die Linien die Intensität des Wärmebedarfs in den verschiedenen Bereichen der Stadt sichtbar machen und aufzeigen, wo die Nachfrage besonders hoch ist und wo sie geringer ausfällt.

Im Unterschied zur reinen Bedarfsanalyse bietet die Darstellung mit Wärmelinien eine wertvolle räumliche Perspektive, die es ermöglicht, die Wärmeverteilung in Relation zur Infrastruktur und den bestehenden Bebauungsstrukturen zu setzen. Daraus kann eine erste Indikation einer Wärmelinien-dichte, der Auslastung einer möglichen zentralen Wärmeversorgung sowie der Verhältnismäßigkeit der Netzkosten, abgeleitet werden. Die Wärmelinien-dichte wird für die Einteilung von Gebieten in zentrale oder dezentrale Versorgung herangezogen. Bei einer hohen Wärmelinien-dichte kann davon ausgegangen werden, dass sich die Gebiete eher für eine Versorgung über Wärmenetze eignen, da je errichtetem Trassenmeter mehr Wärmeabnahme erfolgt. Eine Wärmelinien-dichte von über 1.500 kWh/m·a gilt in der Regel als guter Hinweis auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines neuen Wärmenetzes [5]. Diese Einordnung ist auch in Tabelle 5 nachzuvollziehen.

In Abbildung 10 sind die Wärmelinien-dichten in unterschiedlichen Farben angelegt, die den Grad der Nachfrage visualisieren: Von Rot für Gebiete mit hohem Bedarf über Orange für mittlere bis hin zu Grün für niedrige Wärmebedarfe. Die Zone im Zentrum mit dichter Besiedelung und höherer gewerblicher Nutzung in Bad Kötzting ist deutlich erkennbar.

Tabelle 5: Wärmenetzzeignung in Abhängigkeit von der Wärmelinien-dichte, entnommen aus Leit-faden Wärmeplanung des Bundes [5]

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

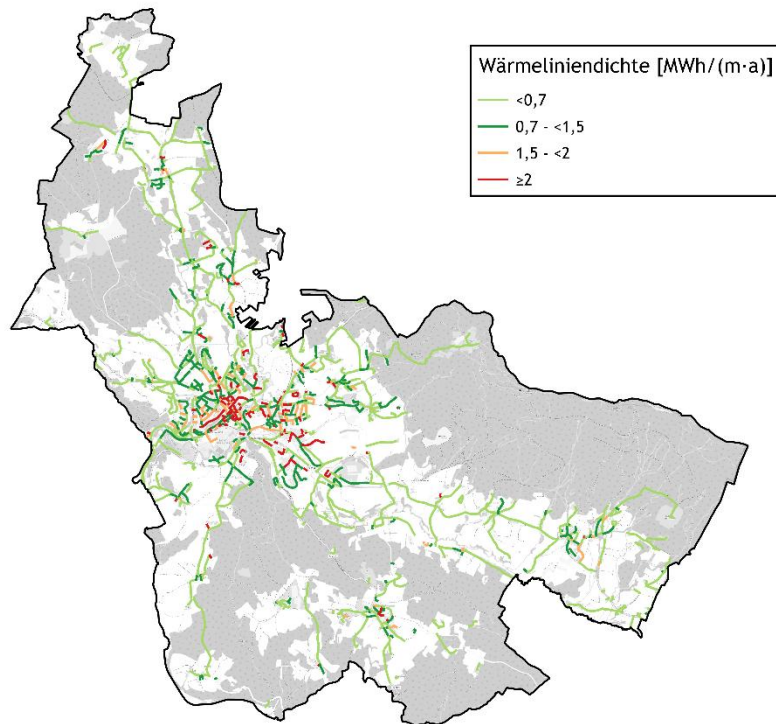


Abbildung 10: Wärmelinien-dichten in Bad Kötzting, eigene Darstellung

### 2.2.3 Ergebnis der Eignungsprüfung

Abbildung 11 zeigt die Ergebnisse der Eignungsprüfung. In Grün sind Gebiete markiert, die sich voraussichtlich für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung eignen. Dazu zählen auch bereits durch ein Gasnetz erschlossene Bereiche. Die mögliche Nutzung von Wasserstoff wird in der Potenzialanalyse vertieft betrachtet. Für die abschließende Bewertung werden die Einschätzungen des örtlichen Gasnetzbetreibers sowie die geplante Infrastruktur des Wasserstoffkernnetzes herangezogen.

Das Wasserstoffkernnetz ist ein bundesweites Pipeline- und Speichernetz, das Erzeuger, Speicher und Verbraucher von Wasserstoff verbindet. Aufgrund der großen Entfernung zum geplanten Netz und einem Mangel an energieintensiver Großindustrie besteht in Bad Kötzing derzeit kein Potenzial für Wasserstoff als Ersatzenergieträger im Gasnetz.

Die Eignungsprüfung zeigt Wärmebedarfsschwerpunkte im Großteil des Hauptorts Bad Kötzing, in Liebenstein, Ramsried und Wettzell. Diese Gebiete verfügen teilweise bereits über Gas- oder Wärmenetze und bieten eine geeignete Struktur für den wirtschaftlichen Betrieb leitungsgebundener Systeme.

Gebäude mit größerer Entfernung zu diesen Bereichen und mit ungeeigneter Siedlungsstruktur zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung (blau markiert) sind vorrangig dezentral zu versorgen.

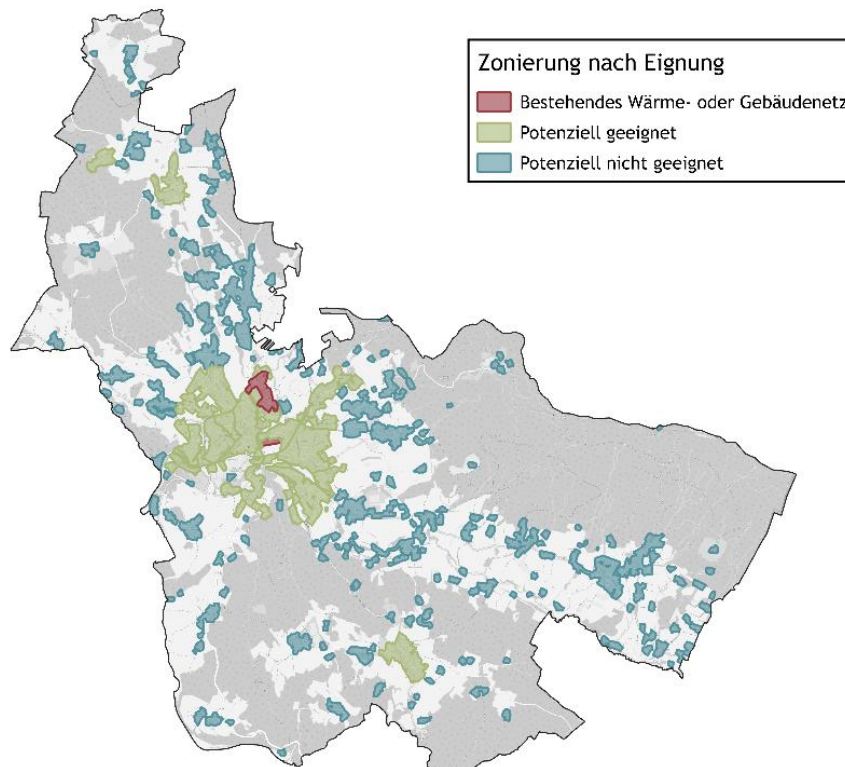


Abbildung 11: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung

## 2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz zeigt den aktuellen Energie- und Wärmeverbrauch sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Mit der Bilanz lassen sich die größten Emissionsquellen identifizieren und Fortschritte durch umgesetzte Maßnahmen zukünftig nachvollziehen. Die Energie- und Treibhausgasbilanz für die Stadt Bad Kötzing wurde für das Jahr 2022 nach der *Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO)* erstellt [8]. Die Systematik wurde vom *Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu)* erarbeitet und ist der deutschlandweite Standard zur Erstellung von Energie- und Treibhausgasbilanzen für Kommunen. Der *Klimaschutz-Planer* des Klima-Bündnisses fasst die *BISKO*-Methodik in einer webbasierten Software zusammen. Ziel dieser Methodik ist es, alle Endenergieverbräuche, die auf dem Stadtgebiet anfallen, nach den folgenden Sektoren zu bilanzieren:

- Kommunale Einrichtungen
- Private Haushalte
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- Industrie
- Verkehr

Nicht energiebedingte Emissionen der Land-, Forst- sowie Abfallwirtschaft werden nach *BISKO* nicht bilanziert. Die sektorenscharfe Aufteilung der Verbrauchsdaten erhöht den Detaillierungsgrad und ermöglicht die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz. „Industrie“ umfasst produzierendes Gewerbe und Großverbraucher. In Bad Kötzing sind diese überwiegend in den Gewerbegebieten im Südosten der Stadt vorzufinden. „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ beinhaltet alle Verbräuche der kleineren Gewerbebetriebe wie Büros oder Einzelhandel.

Die Treibhausgasemissionen (in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent – tCO<sub>2</sub>eq) werden berechnet, indem die Endenergieverbräuche mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger multipliziert werden. Dabei werden die Vorketten berücksichtigt. Durch die Umrechnung in CO<sub>2</sub>-Äquivalente lassen sich alle Treibhausgase auf eine gemeinsame Vergleichsgröße beziehen und einheitlich darstellen.

Durch die direkte Erhebung von Verbrauchsdaten kann eine hohe Datengüte gewährleistet werden. Die Daten der kommunalen Liegenschaften wurden von der Stadtverwaltung übermittelt. Der Strom- und Erdgasverbrauch der Sektoren konnte über den jeweiligen Netzbetreiber erhoben werden.

Sekundärdaten aus Hochrechnungen oder Modellen wie dem *TREMODO (Transport Emission-Model)* zur Bilanzierung des Verkehrs weisen eine geringere Datengüte auf. Das *TREMODO* basiert auf Verkehrszählungen und Angaben zum Schienenverkehr sodass kommunenspezifische Verbräuche bilanziert werden können [9].

### 2.3.1 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und Sektoren

Der Endenergieverbrauch in Bad Kötzting im Jahr 2022 beträgt insgesamt 183.539 MWh/a. Dies umfasst gemäß *B/SKO*-Systematik alle Endenergieverbräuche im kommunalen Gebiet, also Wärme 59,9 %, Strom 22,7 % und Kraftstoffe aus dem Verkehrssektor 17,3 %. Abbildung 12 veranschaulicht die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Anwendungsbereiche und Sektoren. Innerhalb der betrachteten Sektoren entfällt mit 42,2 % der größte Anteil auf Private Haushalte. Es folgen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen mit 35,9 %, Verkehr mit 17,3 % und Kommunale Einrichtungen mit 2,4 %. Mit einem Anteil von 2,1 % nehmen Industrie eine deutlich untergeordnete Rolle ein, ein typisches Bild für eine Stadt wie Bad Kötzting.

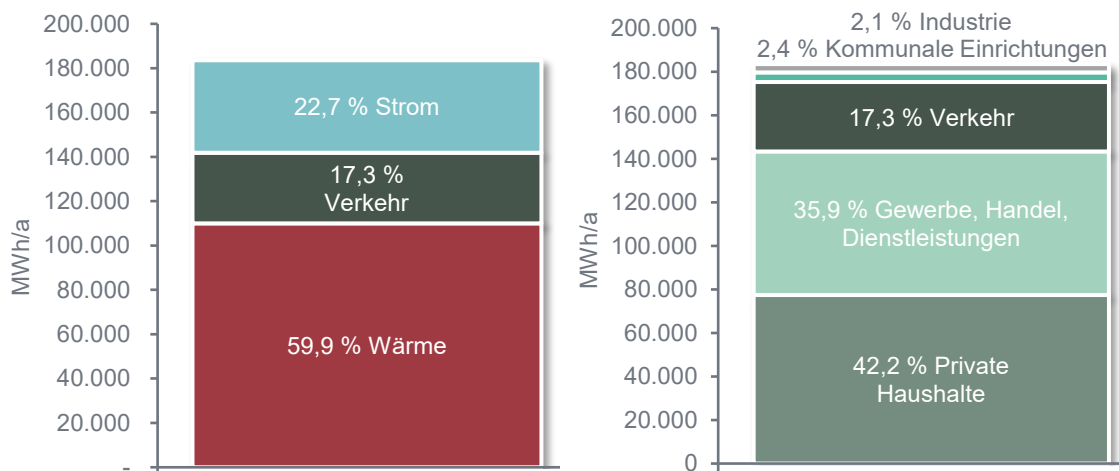


Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und nach Sektoren, eigene Darstellung

### 2.3.2 Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich und Sektoren

Die gesamten Treibhausgasemissionen in Bad Kötzing betragen im Jahr 2022 55.766 tCO<sub>2</sub>eq. Abbildung 13 zeigt die Anteile der Anwendungsbereiche und Sektoren am gesamten Treibhausgasausstoß sowie den Anteil der Sektoren. Dabei macht der Bereich Verkehr mit 19,3 % einen wesentlichen Teil aus. 37,8 % der Treibhausgase werden durch den Verbrauch von Strom verursacht. Wärme erzeugt mit 42,9 % den größten Anteil an Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet. Auf Sektorebene weisen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit 42,9 % den größten Anteil aus. Private Haushalte folgen dicht mit 34,1 %, während der Verkehrssektor 19,3 % verursachen. Industrie mit 2,7 % und Kommunale Einrichtungen mit 1,0 % nehmen eine untergeordnete Rolle ein.

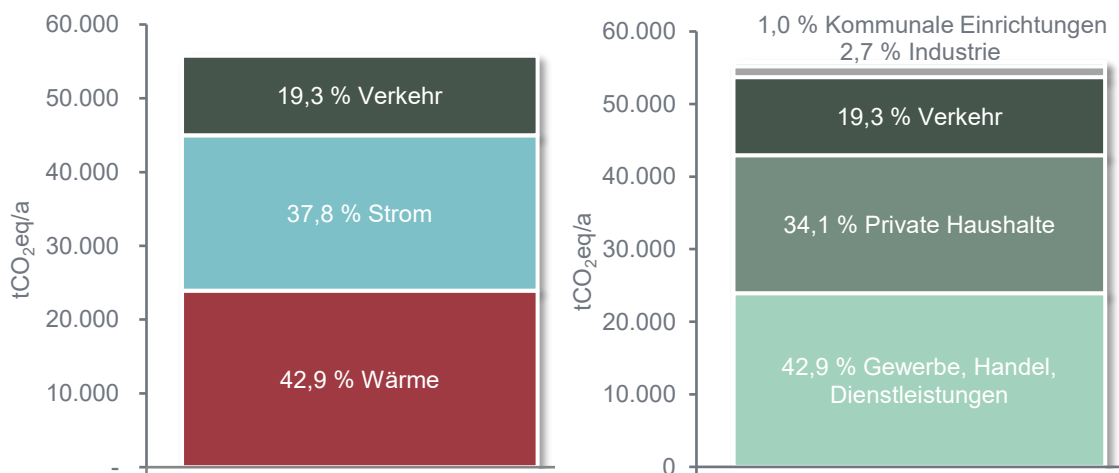


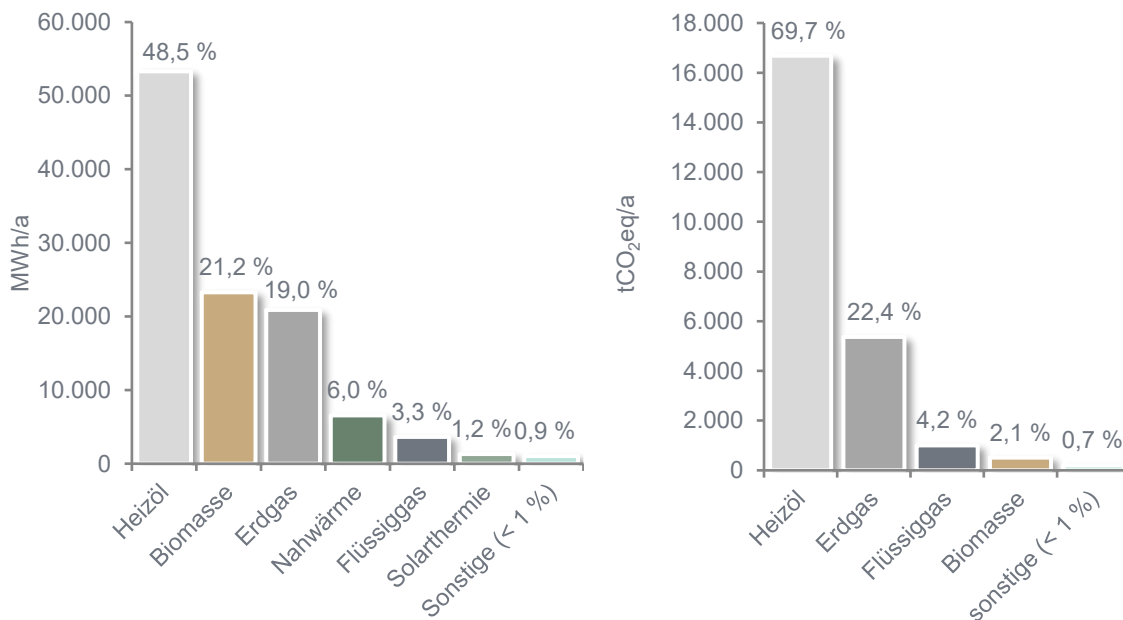
Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich und Sektoren, eigene Darstellung

### 2.3.3 Wärmeverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

Abbildung 14 zeigt die verwendeten Energieträger des Wärmeverbrauchs sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen von Bad Kötzing, dieser beläuft sich auf **110.006 MWh/a**. Heizöl überwiegt mit einem Anteil von 48,5 %, gefolgt von Biomasse mit 21,2 % und Erdgas mit einem Anteil von 19,0 %. Mit größerem Abstand folgen Nahwärme mit 6,0 %, Flüssiggas mit 3,3 %, Solarthermie mit 1,2 % und Sonstige mit 0,9 %.

Beim Blick auf die Treibhausgasemissionen zeigt sich ebenfalls, dass Heizöl mit knapp 70 % Hauptverursacher für den Ausstoß von Treibhausgasen ist. Den zweitgrößten Anteil bildet Erdgas mit 22,4 %, gefolgt von Flüssiggas mit 4,2 %. Biomasse ist für 2,1 % und Sonstige für 0,7 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich.

Der geringe Anteil von Biomasse am Gesamtausstoß spiegelt die geringen Treibhausgasauswirkung dieses Energieträgers wider, da die Nutzung von Biomasse zum Heizen in Bad Kötzing nach Heizöl an zweiter Stelle steht.



\* Sonstige (in absteigender Reihenfolge, jeweils < 1 %): Umweltwärme und Steinkohle

Abbildung 14: Wärmeverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Energieträgern, eigene Darstellung

### 2.3.4 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern

Aus der Zusammensetzung der Energieträger ergibt sich, dass der Anteil erneuerbarer Energieträger am gesamten Wärmeverbrauch bei 29,2 % liegt (Abbildung 15). Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt damit ein hohes Treibhausgasreduktionspotenzial dar. Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen unter anderem Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme. Bundesweit lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung im Jahr 2022 bei 17,9 %. Auch wenn der erneuerbare Anteil der Energieträger in Bad Kötzing den Bundesdurchschnitt übertrifft, werden dennoch 70,8 % der Wärmemenge durch fossile Energieträger gedeckt. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer konsequenten Dekarbonisierung des Wärmesektors, um eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen.

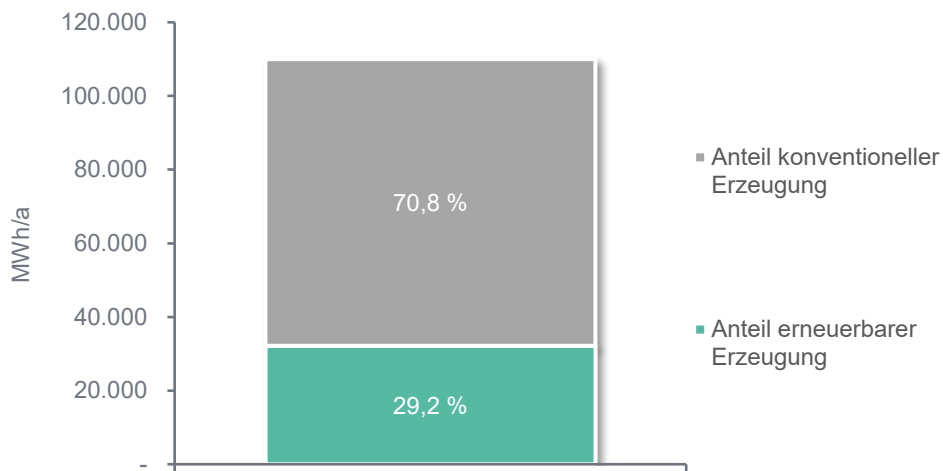


Abbildung 15: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung

### 2.3.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren

Abbildung 16 zeigt die sektorale Verteilung des Wärmeverbrauchs in Bad Kötzting. Der größte Wärmeverbrauch ist dem Sektor Private Haushalte mit einem Anteil von 63,0 % am gesamten Wärmeverbrauch zuzuordnen. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen folgt mit einem Anteil von 31,5 % als zweitgrößter Wärmeverbraucher. Die Sektoren Kommunale Einrichtungen mit 3,5 % und Industrie mit 2,0 % weisen einen niedrigen Anteil am Wärmeverbrauch auf.

Diese Verteilung spiegelt die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten in Bad Kötzting wider, die überwiegend durch Wohnbebauung geprägt ist. Abgesehen von den Gewerbegebieten im Süd-Osten der Stadt ist das Vorkommen von Gewerbe und Industrie im Stadtgebiet vergleichsweise gering.

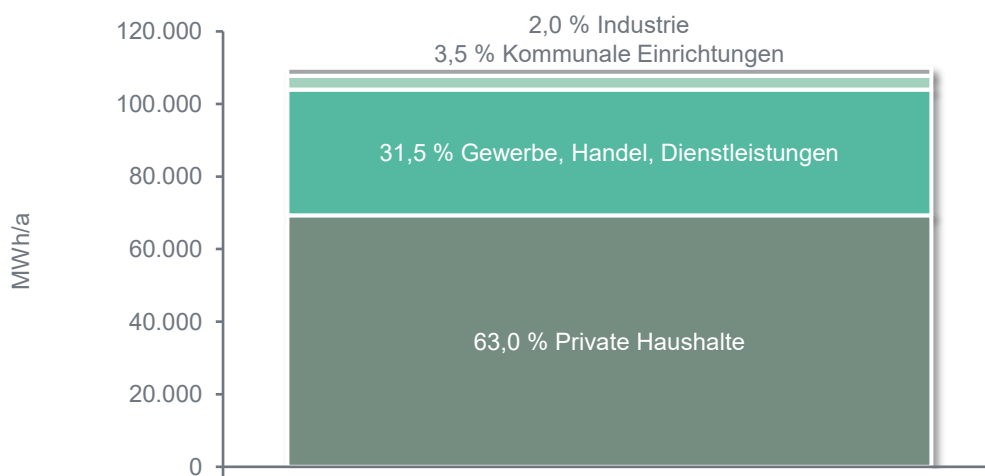


Abbildung 16: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

### 2.3.6 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

34,1 % des Gesamtstromverbrauchs werden in Bad Kötzing bilanziell aus erneuerbaren Energien erzeugt (Stand: 2022). Der gesamte Stromverbrauch beläuft sich auf 41.696 MWh/a. Die Bedeutung von Erneuerbaren Energien ist hauptsächlich auf Photovoltaik zurückzuführen, ein geringerer Anteil wird je von Biomasse und Wasserkraft gedeckt.

Abbildung 17 zeigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern im Jahr 2022. Photovoltaik dominiert mit der Erzeugung von 8.239 MWh/a. Es folgen Biomasse mit 3.502 MWh/a und Wasserkraft mit 2.483 MWh/a.

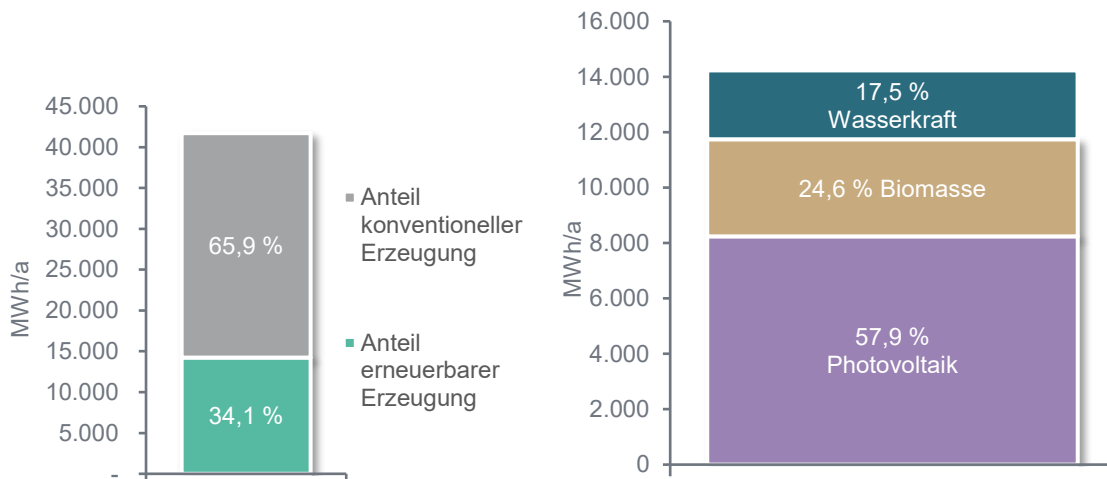


Abbildung 17: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und Anteil am Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2022, eigene Darstellungen

### 3 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse stellt einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung dar und liefert wesentliche Erkenntnisse zur Realisierung einer treibhausgasneutralen und ressourceneffizienten Wärmeversorgung. Zu Beginn der Analyse wird das Potenzial für die Errichtung und den Ausbau von Wärmenetzen bewertet, um deren Rolle in der zukünftigen Wärmeversorgung einzuschätzen. In diesem Kapitel wird zudem untersucht, welche natürlichen und infrastrukturellen Ressourcen in Bad Kötzing verfügbar sind und wie sie zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs genutzt werden können. Im Fokus der Analyse stehen lokale Potenziale für erneuerbare Energien wie Solar- und Geothermie sowie für die Nutzung von Abwärme aus Industrie und Gewerbe. Darüber hinaus werden Optionen zur Reduktion des Wärmebedarfs und zur Effizienzsteigerung in Gebäuden und Anlagen geprüft.

Durch die umfassende Ermittlung und Bewertung dieser Potenziale schafft die Analyse die Grundlage für die Entwicklung eines Zielszenarios, das auf eine nachhaltige und emissionsarme Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 ausgerichtet ist.

Die von INEV durchgeführten Potenzialanalysen basieren bei gebäudebezogenen Potenzialen (z.B. Photovoltaik, Solarthermie) unter anderem auf 3D-Gebäudemolldaten, den *LoD2-Daten* und bei Flächenpotenzialen (z.B. Biomasse, Photovoltaik-Freiflächenanlagen) vor allem auf Geofachdaten oder Open Source Projekten (z.B. *OpenStreetMap*). Die georeferenzierten Darstellungen wurden von INEV erstellt. Geofachdaten beschreiben georeferenziert fachspezifische Informationen. Ein Beispiel für Geofachdaten sind Landschaftsschutzgebiete, die Informationen zu räumlichen Eigenschaften wie Lage, räumliche Ausdehnung und gegebenenfalls weitere Attribute enthalten und von den Landesämtern für Umwelt zur Verfügung gestellt werden.

Die Potenzialhierarchie dient der systematischen Einordnung von Energiepotenzialen nach ihrer Zugänglichkeit und Umsetzbarkeit und ist in Abbildung 18 dargestellt.

Im nachfolgenden werden technische Potenziale ausgewiesen. Das technische Potenzial gibt den Teil des maximal physikalischen (theoretischen) Potenzials an, der durch den Einsatz der aktuell verfügbaren Technik erschlossen werden könnte. Dabei werden Verluste, technische Einschränkungen und infrastrukturelle Gegebenheiten berücksichtigt.

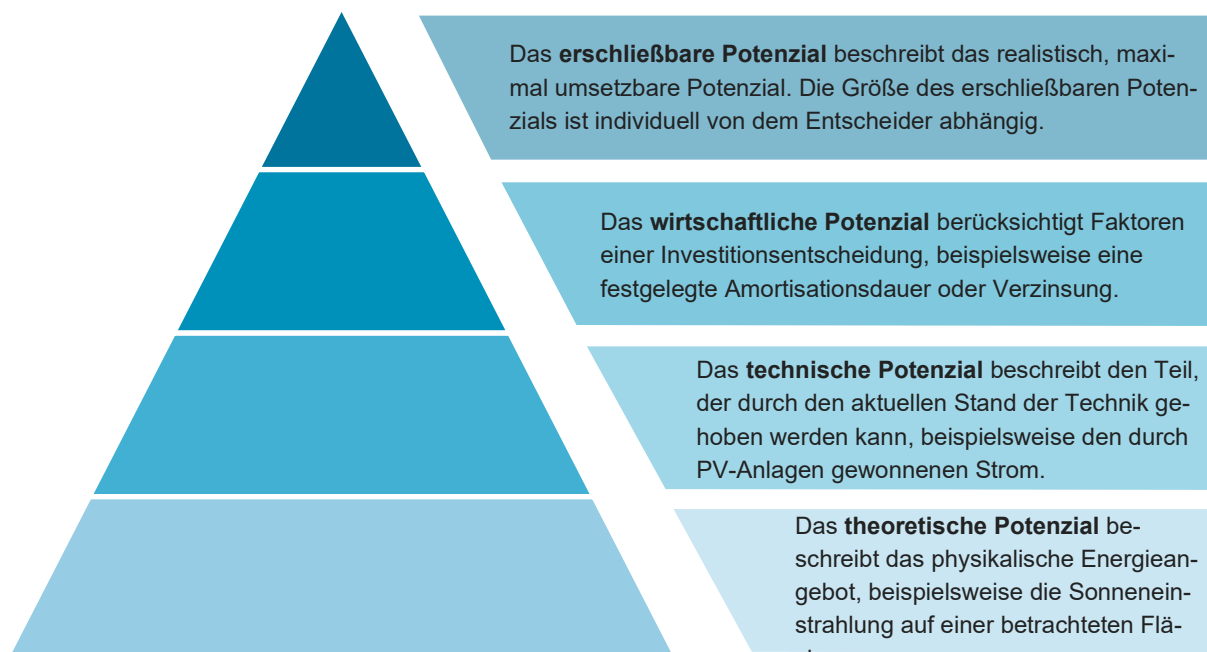


Abbildung 18: Potenzialpyramide, eigene Darstellung

### 3.1 Wärmenetze

Wärmenetze dienen der leitungsgebundenen Versorgung von Gebäuden mit Wärme. In einem Wärmenetz wird die erzeugte Wärme über ein wasserbefülltes Rohrleitungssystem von zentralen Erzeugungsanlagen, wie Blockheizkraftwerken, Geothermieanlagen oder Großwärmepumpen, zu angeschlossenen Gebäuden transportiert. Diese Technologie erlaubt eine effiziente Wärmeerzeugung, da zentrale Anlagen oft höhere Wirkungsgrade erzielen, insbesondere durch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung und die Nutzung nachhaltiger Energiequellen wie Geothermie oder Abwärme. Trotz unvermeidbarer Wärmeverluste über die Leitungen an die Umgebung ermöglicht die zentrale Wärmeerzeugung einen effizienten Ressourceneinsatz. Wärmenetze werden bevorzugt in dichtbesiedelten Gebieten mit hohem Wärmebedarf eingesetzt, wo sie wirtschaftlich und technisch besonders vorteilhaft sind. Je mehr Wärme transportiert beziehungsweise abgesetzt werden kann, desto besser ist das Netz ausgelastet und kann wirtschaftlich betrieben werden.

Für die Planungen zur möglichen Einführung von Wärmenetzen in Bad Kötzing wurden detaillierte Untersuchungen durchgeführt. Im Rahmen der Prüfung der potenziellen Eignung bestimmter Gebiete werden aus der entsprechenden Eignungsprüfung beispielhafte Wärmenetze betrachtet und anhand einschlägiger Indikatoren bewertet, um deren Eignung als potenzielles Wärmenetzgebiet festzustellen. Abbildung 19 stellt die untersuchten Gebiete in der Übersichtskarte dar. In den Folgekapitel werden lediglich besonders gut geeignete Gebiete detailliert dargestellt. Für die Modellierung der beispielhaften Wärmenetze wird der Wärmebedarf des Wärmekatasters aus 2.4 herangezogen. Zudem wird ein möglicher Trassenverlauf entlang des Straßennetzes im betrachteten Umgriff modelliert.

Der *Bundesleitfaden* zur Wärmplanung definiert Indikatoren und Ausprägungen, anhand derer die Eignung eines Gebietes für den Ausbau von Wärmenetzen bewertet werden kann. Diese wurden durch praxisrelevante Kriterien ergänzt, beispielsweise das Vorhandensein von Ankerkunden oder potenziellen Abwärmequellen. Die genannten Indikatoren beeinflussen maßgeblich die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Ankerkunden tragen durch eine höhere und konstantere Auslastung zur besseren Wirtschaftlichkeit der Infrastruktur bei, während über Abwärmequellen gegebenenfalls kostengünstige Energiepotenziale genutzt werden können. Die nachfolgende Tabelle 6 gibt hierzu einen Überblick.

Tabelle 6: Übersicht der Indikatoren zur Bewertung von Wärmenetzgebieten, in Anlehnung an [5]

Indikator	Eignung bzw. Einfluss auf Eignung
<b>Wärmeliniendichte</b>	
< 1,2 MWh/m·a	Geringe Eignung
1,2 – 1,7 MWh/m·a	Mittlere Eignung
> 1,7 MWh/m·a	Hohe Eignung
<b>Anschlussquote im Zieljahr</b>	
Geringe Anschlussquote (< 40 %)	Geringe Eignung
Mittlere Anschlussquote (40 - 80 %)	Mittlere Eignung
Hohe Anschlussquote (> 80 %)	Hohe Eignung
Vorhandensein einer Fläche für die Heizzentrale	Positiver Einfluss
Vorhandensein von Ankerkunden	Positiver Einfluss
Vorhandensein von Infrastruktur	Positiver Einfluss
Vorhandensein von Abwärmequellen	Positiver Einfluss



Abbildung 19: Wärmenetzuntersuchungsgebiete, eigene Darstellung

### 3.1.1 Detailbetrachtung Schule/Krankenhaus Erweiterung

Das erste Gebiet, welches im Detail betrachtet wurde, ist die Erweiterung des Bestandsnetzes in der Nähe des Benedikt-Sattler-Gymnasiums. Untersucht wurde der Bereich zwischen Krankenhaus und Bahnhof.

Die Abbildung 20 zeigt, dass etwa 49 % der Gebäude Nichtwohngebäude sind. Mehrfamilienhäuser sind zu 24 % und Einfamilienhäuser zu 19 % vorhanden. Der Anteil an Reihenhäuser beläuft sich auf 8 %. Ein Großteil der Bausubstanz (89 %) wurde vor 1978 errichtet, dem Jahr der Einführung der ersten *Wärmeschutzverordnung (WSchV)*. Aufgrund dessen weist der spezifische Wärmebedarf, bezogen auf die Brutto-Geschossflächen der Gebäude, 105 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr auf.

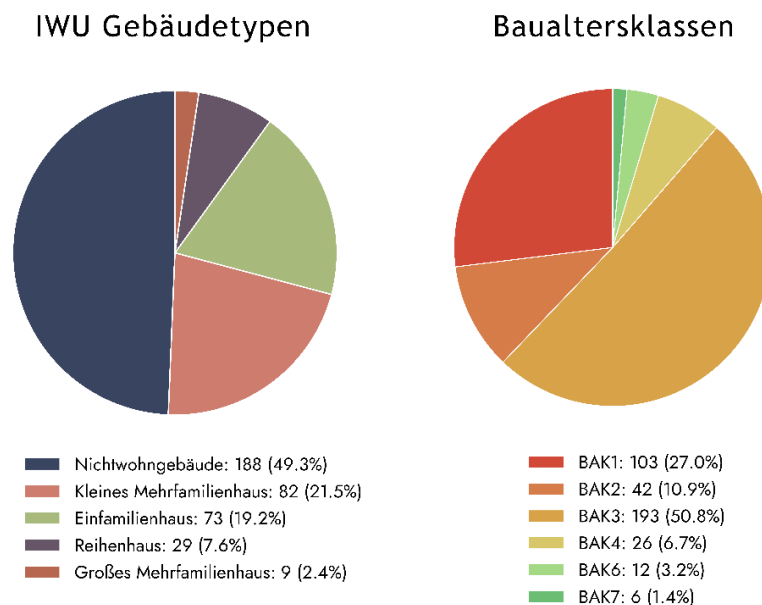


Abbildung 20: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Schule/Krankenhaus Erweiterung, eigene Darstellung

In wird ein möglicher Trassenverlauf bei einer Erweiterung des Bestandsnetzes bis zum Bahnhof gezeigt.

Die in diesem Bereich vorliegenden Kennwerte, dargestellt in Tabelle 7, verdeutlichen, dass die Bereiche um das Krankenhaus, der Schulen, des BRK Seniorenwohn- und Pflegeheims sowie der Altstadt aufgrund ihres hohen Wärmebedarfs einen erheblichen Einfluss auf die Wärmeliniendichte und somit die Wirtschaftlichkeit haben.

Die Analyse der relevanten Indikatoren, deutet darauf hin, dass eine Erweiterung des betrachteten Gebiets wirtschaftlich sein könnte. Die Wirtschaftlichkeit hängt entscheidend von Ankerkunden und einer angenommenen Anschlussquote von 60 % ab. Diese Faktoren beeinflussen direkt die resultierende Wärmeliniendichte. Je größer die Netzstruktur bei konstantem Wärmebedarf dimensioniert ist, desto niedriger ist die Wärmeliniendichte, was zu steigenden spezifischen Kosten für die angeschlossenen Gebäude führt.

Gemäß den in Kapitel 3.1 beschriebenen Indikatoren kann eine Wärmeliniendichte ab 1.200 kWh/m·a als wirtschaftlich gelten. Ein weiterer Punkt, der hier berücksichtigt werden muss, sind die lokalen Herausforderungen. Faktoren wie begrenzter Spartenraum im Stadtkern, die Bebauungsstruktur mit entsprechender Wärmeabnahme zwischen Bestandsnetz und Stadtkern, Denkmalschutz oder die geringe Anschlussbereitschaft der Ankerkunden, die bereits individuelle Lösungen vorgesehen haben, wirken sich negativ aus.

Aufgrund der dargestellten Rahmenbedingungen erscheint es sinnvoll, die Erweiterung des Bestandsnetzes zunächst nur in der nahegelegenen Siedlung zwischen der Feuerwehr Bad Kötzing und der Grundschule zu beginnen (Ausbaustufe I). Diese Vorgehensweise ermöglicht die Entwicklung eines technisch und wirtschaftlich tragfähigen Teilnetzes im ersten Schritt. Die Anschlussbereitschaft ist dabei von zentraler Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des Netzes.

Zusätzlich beeinflussen weitere Faktoren die Wirtschaftlichkeit. Dazu gehören insbesondere die Verfügbarkeit und Höhe öffentlicher Fördermittel, die Auswahl und Effizienz eines möglichen zusätzlichen Wärmeerzeugers. Veränderungen der klimapolitischen Rahmenbedingungen, wie eine weiter steigende CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Energieträger, können ebenfalls die Attraktivität einer Erweiterung erhöhen.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wird lediglich die genannte Siedlung als potenzielles **Wärmenetzneubaugebiet** eingestuft.

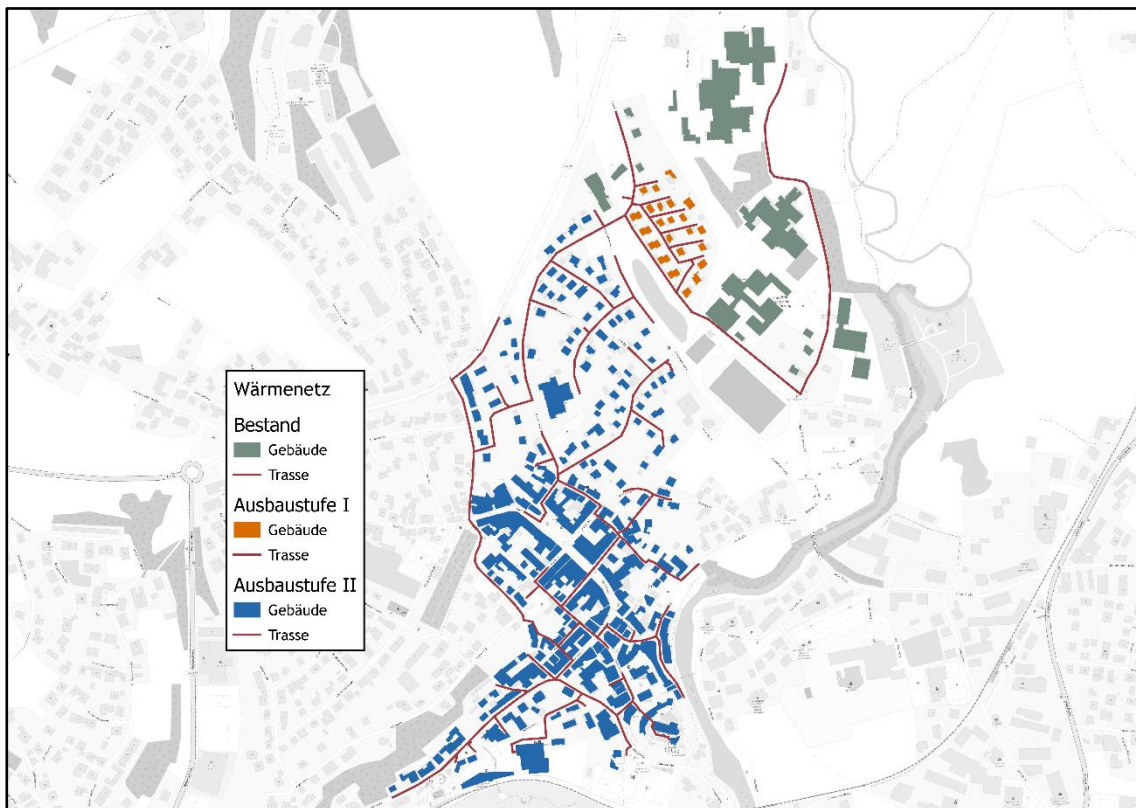


Abbildung 21: Detailbetrachtung Schule/Krankenhaus Erweiterung, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

Tabelle 7: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Erweiterung Krankenhaus/Schule, eigene Darstellung

Indikator	Bestand	Ausbaustufe I	Ausbaustufe II
Wärmebedarf (100 % Anschlussquote)	3.495 MWh/a	4.102 MWh/a	16.602 MWh/a
Wärmebedarf (60 % Anschlussquote)	-	2.461 MWh/a	9.961 MWh/a
Anzahl betrachteter Gebäude	15	38	218
Netzlänge	1.509 m	2.062 m	8.268 m
Annahme Anschlussquote	-	60 %	60 %
Wärmeliniendichte bei angenommener Anschlussquote	2.315 kWh/m·a	1.193 kWh/m·a	1.204 kWh/m·a
Potenzielle Ankerkunden	KOMM, GHD	KOMM, GHD	KOMM, GHD
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C	Nein	Nein	Nein
Potenzial für Abwärmeeinspeisung	Nein	Nein	Nein
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz	Gas- und Wärmenetz	Gas- und Wärmenetz	Gas- und Wärmenetz

### 3.1.2 Detailbetrachtung AQUACUR Erweiterung

Ein weiteres Gebiet, das ebenfalls eine Erweiterung eines bestehenden Netzes darstellt und von der *Bayerwaldwärme Bad Kötzting GmbH & Co. KG* betrieben wird, befindet sich in der Nähe des *AQACUR*. Entsprechend Abbildung 22 sind etwa 46 % der Gebäude Nichtwohngebäude. Mehrfamilienhäuser sind zu 41 % und Einfamilienhäuser zu 10 % vorhanden. Der Anteil an Reihenhäuser beläuft sich auf 3 %. 86 % der Gebäude stammen, wie im Betrachtungsgebiet zuvor, aus der Zeit vor dem Inkrafttreten der ersten *Wärmeschutzverordnung* (1978). Der spezifische Wärmebedarf bezogen auf die Brutto-Geschossflächen der Gebäude weist 101 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr auf.

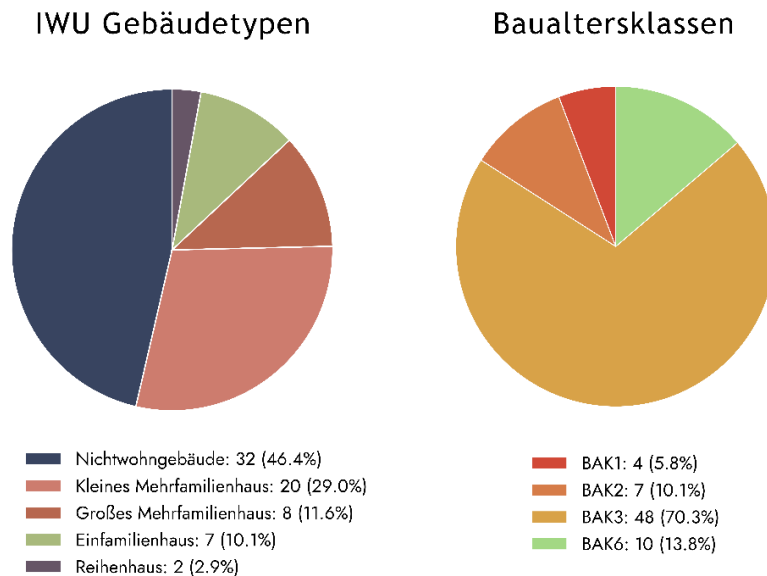


Abbildung 22: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet *AQUACUR* Erweiterung, eigene Darstellung

Abbildung 23 zeigt einen möglichen Trassenverlauf bei einer Erweiterung des Bestandsnetzes zwischen weißer Regen und Bahnstrecke. Die in diesem Bereich vorliegenden Kennwerte, dargestellt in Tabelle 8, verdeutlichen, dass vor allem Bereiche im Osten und Westen sowie das *AQACUR* einen hohen Wärmebedarf aufweisen.

Die Analyse der relevanten Indikatoren deutet darauf hin, dass eine Erweiterung des betrachteten Gebiets wirtschaftlich sein könnte. Die Wirtschaftlichkeit hängt entscheidend von Ankerkunden und einer angenommenen Anschlussquote von 60 % ab. Diese Faktoren beeinflussen direkt die resultierende Wärmelinien-dichte. Je größer die Netzstruktur bei konstantem Wärmebedarf dimensioniert ist, desto niedriger ist die Wärmelinien-dichte, was zu steigenden spezifischen Kosten für die angeschlossenen Gebäude führt. Gemäß den in Kapitel 3.1 beschriebenen Indikatoren kann eine Wärmelinien-dichte ab 1.200 kWh/m·a als wirtschaftlich gelten.

Angesichts der dargestellten Rahmenbedingungen erscheint eine Erweiterung im aufgezeigten Gebiet als sinnvoll. Für die technische und wirtschaftliche Tragfähigkeit eines solchen Netzes ist jedoch die Anschlussbereitschaft der umliegenden Gebäudeeigentümer von zentraler Bedeutung. Zusätzlich beeinflussen weitere Faktoren die Wirtschaftlichkeit. Dazu gehören insbesondere die Verfügbarkeit und Höhe öffentlicher Fördermittel, die Auswahl und Effizienz eines möglichen zusätzlichen Wärmeerzeugers sowie das Betreibermodell. Letzteres hat erheblichen Einfluss auf die langfristige Wirtschaftlichkeit, da es die Kostenstruktur, das Investitionsrisiko und die Betriebssicherheit maßgeblich bestimmt. Ein erster Kontakt mit dem Betreiber des Bestandsnetzes war positiv, da ein generelles Interesse bekundet wurde. Zuvor müsste jedoch ausführlich eine Machbarkeit geprüft werden. Veränderungen der klimapolitischen Rahmenbedingungen, wie eine weiter steigende CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Energieträger, können ebenfalls die Attraktivität einer Erweiterung erhöhen.

Angesichts der insgesamt positiven Ausgangslage wird empfohlen, das Projekt im Rahmen einer vertiefenden Machbarkeitsstudie weiter zu analysieren. Diese Studie sollte insbesondere die konkrete Wirtschaftlichkeit der empfohlenen Erweiterung detailliert untersuchen, technische Rahmenbedingungen präzisieren, mögliche Optimierungspotenziale identifizieren und eine fundierte Entscheidungsgrundlage für den Ausbau schaffen. Auf Basis der bisherigen Erkenntnisse wird das betrachtete Gebiet daher als potenzielles **Wärmenetzgebiet** eingestuft.

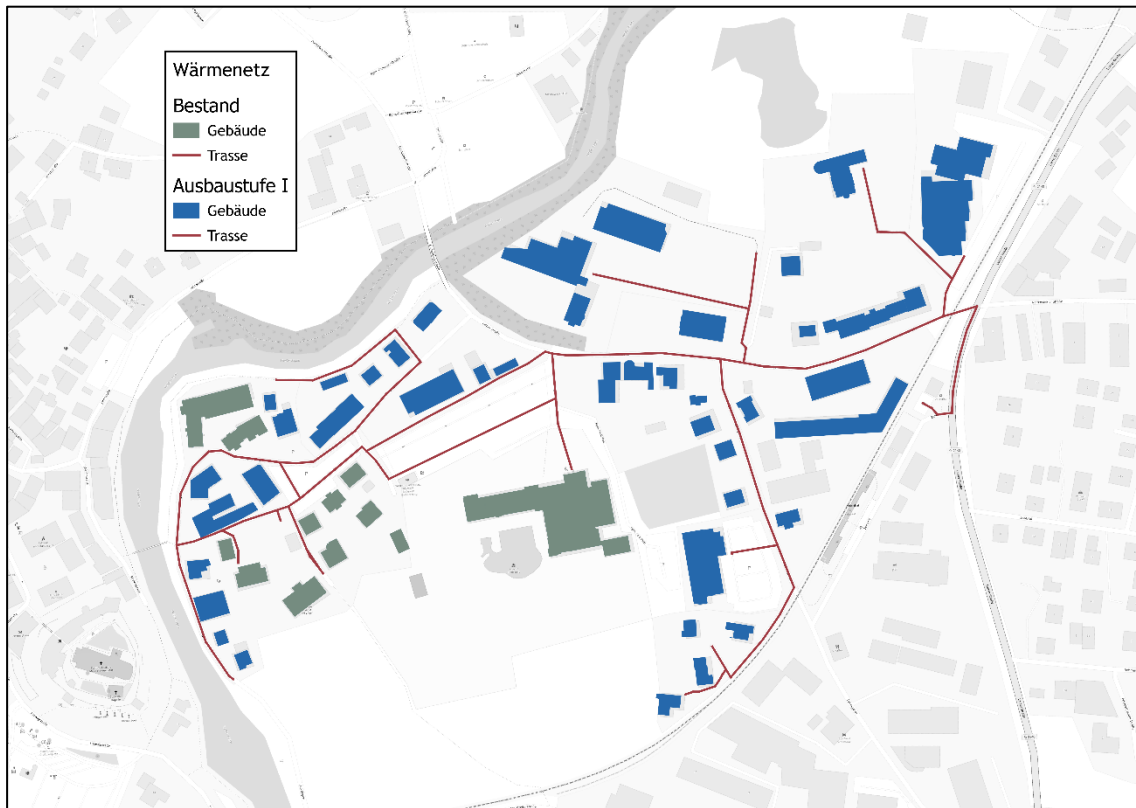


Abbildung 23: Detailbetrachtung AQACUR Erweiterung, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

Tabelle 8: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets AQUACUR Erweiterung

Indikator	Bestand	Ausbaustufe I
Wärmebedarf (100 % Anschlussquote)	3.031 MWh/a	5.678 MWh/a
Wärmebedarf (60 % Anschlussquote)	-	3.407 MWh/a
Anzahl betrachteter Gebäude	10	54
Netzlänge	548 m	2.636 m
Annahme Anschlussquote	-	60 %
Wärmeliniendichte bei angenommener Anschlussquote	5.531 kWh/m·a	1.292 kWh/m·a
Potenzielle Ankerkunden	GHD	GHD
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C	Nein	Nein
Potenzial für Abwärmeeinspeisung	Nein	Nein
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz	Gas- und Wärmenetz	Gas- und Wärmenetz

### 3.1.3 Detailbetrachtung Gewerbegebiet

Die letzte Detailbetrachtung konzentrierte sich auf das Gewerbegebiet, in dem die *Max Schierer GmbH* und *Dorst Technologies GmbH* ihre Standorte haben, sowie auf das nördlich gelegene Wohngebiet. Entsprechend Abbildung 24 sind etwa 44 % der Gebäude Einfamilienhäuser. Nichtwohngebäude sind zu 31 % und Mehrfamilienhäuser zu 24 % vorhanden. Der Anteil an Reihenhäuser beläuft sich auf 2 %. Wie in den Gebieten zuvor stammt auch hier ein Großteil der Gebäude (89 %) aus der Zeit vor dem Inkrafttreten der ersten *Wärmeschutzverordnung* (1978). Aufgrund dessen weist der spezifische Wärmebedarf, bezogen auf die Brutto-Geschossflächen der Gebäude, 119 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr auf.

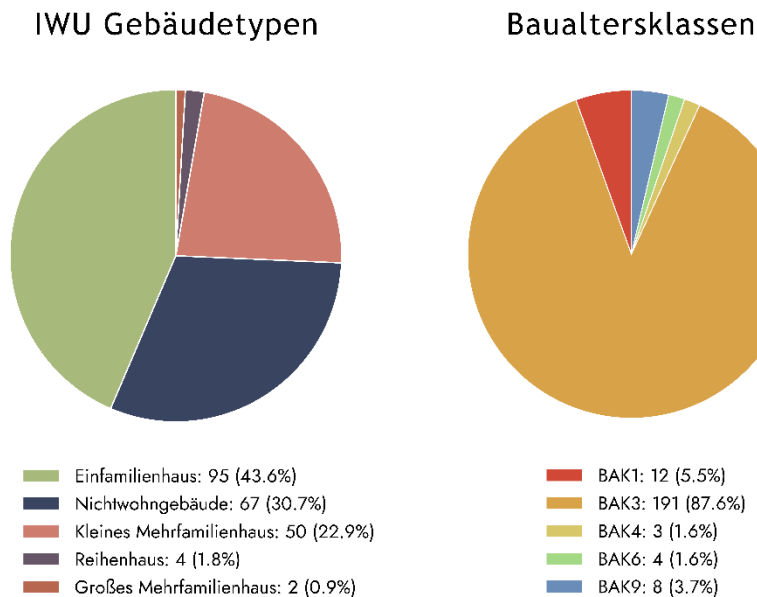


Abbildung 24: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Gewerbegebiet

Abbildung 25 zeigt einen möglichen Trassenverlauf eines Wärmenetzes in zwei Ausbaustufen. Die Kenndaten der jeweiligen Ausbaustufe verdeutlichen, dargestellt in Tabelle 9, dass insbesondere das Gewerbegebiet und die dort ansässigen Unternehmen einen hohen Wärmebedarf aufweisen und somit ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes sind.

Die Analyse der relevanten Indikatoren deutet darauf hin, dass lediglich Ausbaustufe I wirtschaftlich sein könnte. Die Wirtschaftlichkeit hängt entscheidend von Ankerkunden und deren Anschlussbereitschaft ab. Dieser Faktor beeinflusst direkt die resultierende Wärmelinien-dichte. Je größer die Netzstruktur bei konstantem Wärmebedarf dimensioniert ist, desto niedriger ist die Wärmelinien-dichte, was zu steigenden spezifischen Kosten für die angeschlossenen Gebäude führt. Gemäß den in Kapitel 3.1 beschriebenen Indikatoren kann eine Wärmelinien-dichte ab 1.200 kWh/m·a als wirtschaftlich gelten.

Angesichts der dargestellten Rahmenbedingungen erscheint der Bau eines Wärmenetzes im Gewerbegebiet (Ausbaustufe I) als sinnvoll, insbesondere wenn die derzeit leerstehenden Gebäude der ehemals ansässigen *Aerumtec GmbH* wieder genutzt werden. Im Zuge mehrerer Akteursbeteiligungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden in Bezug auf die Anschlussbereitschaft bereits erste Einschätzungen eingeholt. Die teilnehmenden Betriebe signalisierten zwar, dass sie in den kommenden Jahren Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Wärme planen, jedoch liegt ihr Fokus bislang überwiegend auf dezentralen Lösungen. Darüber hinaus müsste gewährleistet sein, dass sowohl der zu deckende Wärmebedarf als auch mögliche erforderliche Temperaturniveaus durch ein potenzielles Wärmenetz zuverlässig bereitgestellt werden können.

Aufgrund der beschriebenen Unsicherheiten wird Ausbaustufe I als **Prüfgebiet** eingestuft. Ausbaustufe II wird nach Analyse der Indikatoren als **dezentrales Versorgungsgebiet** ausgewiesen.

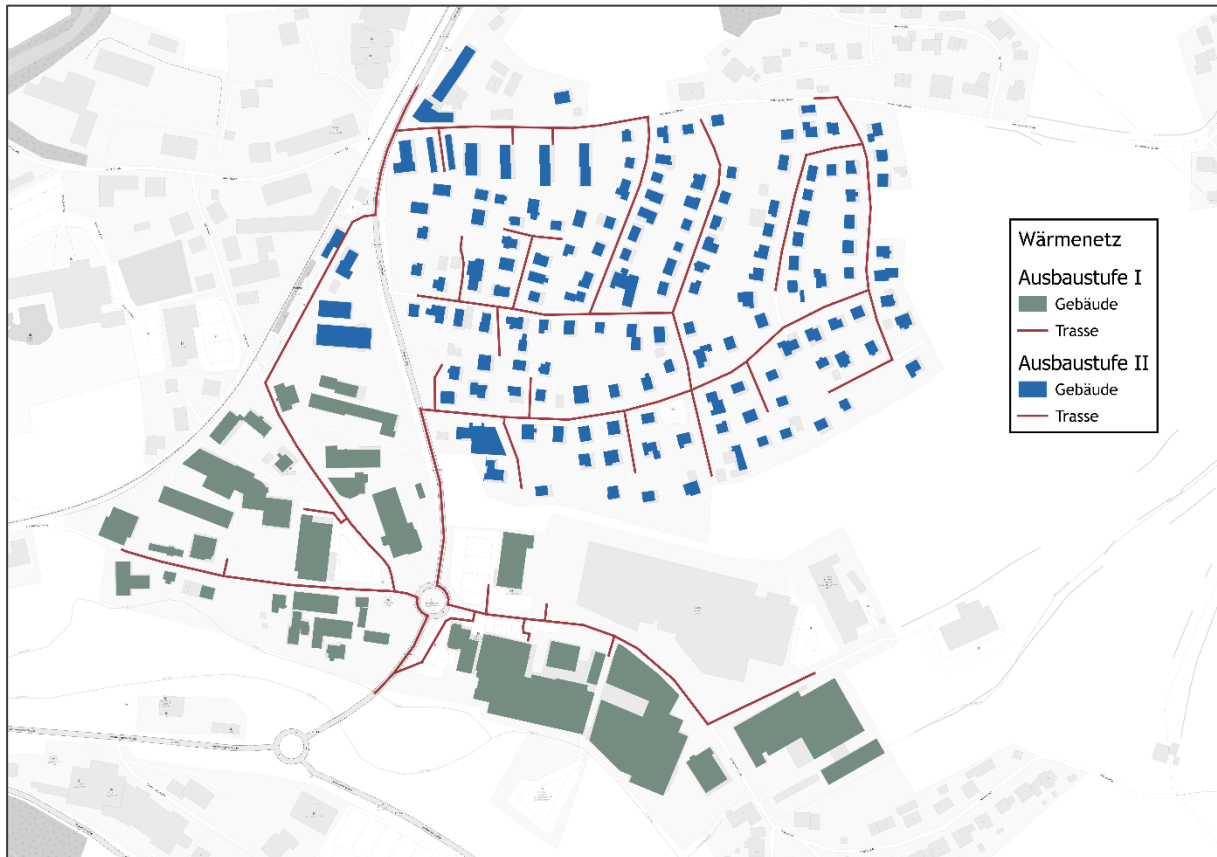


Abbildung 25: Detailbetrachtung Gewerbegebiet, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

Tabelle 9: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Gewerbegebiet

Indikator	Ausbaustufe I	Ausbaustufe II
Wärmebedarf (100 % Anschlussquote)	4.297 MWh/a	8.741 MWh/a
Wärmebedarf (60 % Anschlussquote)	2.578 MWh/a	5.245 MWh/a
Anzahl betrachteter Gebäude	34	189
Netzlänge	1.812 m	6.274 m
Annahme Anschlussquote	60 %	60 %
Wärmeliniendichte bei angenommener Anschlussquote	1.423 kWh/m·a	836 kWh/m·a
Potenzielle Ankerkunden	IND, GHD	IND, GHD
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C	Nein	Nein
Potenzial für Abwärmeeinspeisung	Nein	Nein
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz	Gasnetz	Gasnetz

## 3.2 Gebäudenetze

Eine mögliche Alternative zu klassischen Wärmenetzen stellen sogenannte Gebäudenetze dar. Sie weisen eine geringere Dimensionierung auf und ermöglichen eine effiziente Wärmeversorgung, bei der mehrere Gebäude – in der Regel zwei bis sechzehn bzw. bis zu etwa 100 Wohneinheiten – über eine zentrale Wärmeerzeugungsanlage versorgt werden. Die genannten Grenzwerte orientieren sich an den Förderrichtlinien der *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)* und der *Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)*.

Wärmenetze dienen dem Transport der erzeugten Wärme über ein weit verzweigtes Leitungssystem und eignen sich insbesondere für großflächige, dicht besiedelte Gebiete mit hohem Wärmebedarf. Gebäudenetze sind dagegen kompakter aufgebaut und dienen der gemeinsamen Versorgung mehrerer benachbarter Gebäude innerhalb eines begrenzten räumlichen Bereichs, etwa in Quartieren, kleinen Siedlungen oder Gewerbegebieten.

Der wesentliche Unterschied liegt in der räumlichen und organisatorischen Struktur: Während Wärmenetze ganze Stadtteile zentral versorgen, konzentrieren sich Gebäudenetze auf kleinere Einheiten, bei denen ein großflächiges Netz aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll ist.

Gebäudenetze bieten gegenüber der individuellen Wärmeerzeugung zahlreiche Vorteile: Durch die Bündelung des Wärmebedarfs kann eine zentral betriebene Anlage effizient dimensioniert werden, was zu geringeren Investitions- und Wartungskosten pro Anschlussnehmer führt. Auch hinsichtlich der Energiequellen besteht eine hohe Flexibilität – etwa beim Einsatz von Solarthermie, Biomasse oder Wärmepumpen.

Gebäudenetze bieten eine nachhaltige und zukunftssichere Wärmeversorgung mit hoher Effizienz und Skaleneffekten durch die Kostenvorteile zentraler Wärmeerzeugung. Zudem entsteht durch den Wegfall individueller Heizsysteme mehr Platz in den Gebäuden. Herausforderungen sind hohe Anfangsinvestitionen sowie die Abhängigkeit von einer zentralen Erzeugung.

Gebiete für potenzielle neue Gebäudenetze zu identifizieren und analysieren ist kein Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung und Bedarf einer gesonderten, individuellen Planung. Die Möglichkeit zur Errichtung für ein Gebäudenetz soll bei zukünftigen Fortschreibungen betrachtet werden.

## 3.3 Betreibermodelle

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Gebäude- oder Wärmenetz zu betreiben, die sich in Investitionsaufwand, Verantwortlichkeiten und Flexibilität unterscheiden. Die Wahl des passenden Modells hängt von den individuellen Anforderungen, den finanziellen Möglichkeiten und den technischen Kompetenzen der Nutzer ab. Die nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Varianten im Detail. Besonders Genossenschaften als

Betreibermodell ermöglichen Bürgerbeteiligung, fördern lokale Lösungen und sorgen für eine transparente Verwaltung. Die Gründung einer Genossenschaft erfolgt in der Regel in fünf Schritten:

1. Konzeption
2. Satzung
3. Gründungsversammlung
4. Gründungsprüfung durchführen
5. Eintragung durch Registergericht

Langfristig bieten Genossenschaften klimafreundliche, bezahlbare Wärmeversorgung, erfordern aber technisches Know-how und ehrenamtliches Engagement. Sie ermöglichen auch

Wärmenetzen, die auf den ersten Blick nicht wirtschaftlich scheinen, eine Lösung über eine zentrale Versorgung.

Tabelle 10: Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen

	Eigenbetrieb	Contracting-Modell	Energieversorger	Genossenschaft/ WEG
Übersicht	Einzelner Betreiber (z.B. Landwirt oder Kommune) betreut die Anlage	Externes Unternehmen plant, baut und betreibt das Netz	Betrieb durch professionellen Energieversorger	Genossenschaft oder Wohnungseigentümergeinschaft betreibt das Netz
Besonderheit	Übernahme sämtlicher Aufgaben durch Einzelperson	Bindung an vertragliche Rahmenbedingungen des Dienstleisters	Vergleichbar mit Contracting aber Umsetzung durch größere EVU	Demokratisch organisiert
Verantwortlicher	Betreiber in Eigenregie	Externer Dienstleister	Energieversorgungsunternehmen	Mitglieder (u.a. Kommune, Gewerbe, Bürger)
Mitsprache Preisgestaltung	Mittel bis Hoch	Gering	Gering	Mittel bis Hoch
Laufende Wärmekosten	Gering bis Mittel	Mittel bis Hoch	Mittel bis Hoch	Gering bis Mittel
Investitionskosten für Nutzer	Gering	Gering	Gering	Mittel bis Hoch
Vorteile	Direkter Draht zum Betreiber, schnelle Entscheidungsfindung	Entlastung bei Organisation, Technik und Finanzierung	Professioneller Betrieb, langfristige Preisgestaltung	Bürgernah, geteilte Kosten, wirtschaftlicher Gewinn durch geringe Wärmebezugskosten
Nachteile	Hohe Abhängigkeit von einer Person, begrenzte Professionalität	Geringe Einflussnahme, langfristige Bindung mit möglichen Mehrkosten	Wenig Gestaltungsspielraum, begrenzte Anbieterauswahl, Gewinnmarge für EVU	Erhöhter Abstimmungsaufwand, Engagement erforderlich, Wissensaufbau nötig

## 3.4 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien

### 3.4.1 Wärme

Das Kapitel „Wärme“ der Potenzialanalyse widmet sich der Identifikation und Bewertung aller relevanten Wärmequellen, die zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung innerhalb der Stadt beitragen können. Da der Wärmesektor maßgeblich zur Erreichung der lokalen und nationalen Klimaziele beiträgt, ist die Erschließung nachhaltiger Wärmequellen eine Kernaufgabe der kommunalen Wärmeplanung. Die nachfolgend untersuchten Wärmequellen umfassen eine Bandbreite von erneuerbaren Ressourcen bis hin zu innovativen Technologien, die einen zentralen Beitrag zur Reduktion fossiler Brennstoffe leisten können.

#### Luft-Wärmepumpen

Die Analyse zeigt, dass im gesamten Stadtgebiet 50 % Gebäude geeignet sind. Auf Grund der dichten Bebauung kann es hier zu Herausforderungen in der Einhaltung von schalltechnischen Rahmenbedingungen kommen. Lediglich einzelne Gebiete zeigen ein geringes Potenzial ( $0 \leq 25 \%$ ). Sie sind überwiegend durch einen hohen spezifischen Wärmebedarf der Gebäude gekennzeichnet, der mit der angenommenen Luft-Wärmepumpe nicht wirtschaftlich oder technisch vollständig abdeckbar ist. Allerdings bestehen für die meisten Fälle praktikable Lösungswege: schalltechnische Einhausungen, der Einsatz leiser Geräteserien oder eine detaillierte, standortspezifische Planung können die Umsetzbarkeit deutlich verbessern.

Durch den Ausbau von Wärmepumpen ist mit einem steigenden Strombedarf und erhöhten Anschlusskapazitäten auf der Gebäudeseite zu rechnen. Gegebenenfalls ist in Bad Kötzing eine Erhöhung beziehungsweise ein Ausbau der Netzkapazitäten notwendig.

Das Ergebnis lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Die Installation benötigt keine aufwendigen Erdarbeiten und lässt sich sowohl in bestehenden Gebäuden als auch in Neubauten integrieren.**
- **Die Implementierung von Luft-Wärmepumpen als Wärmeversorgung ist in Bad Kötzing weitgehend realisierbar. Herausforderungen könnten sich lediglich im Zentrum und bei Gebäuden mit besonders hohem Wärmebedarf ergeben. In dezentralen Versorgungsgebieten erweisen sich Luft-Wärmepumpen folglich als gut geeignet.**
- **Das Stromnetz wird durch den Netzbetreiber kontinuierlich überwacht und ggf. entsprechend ausgebaut.**

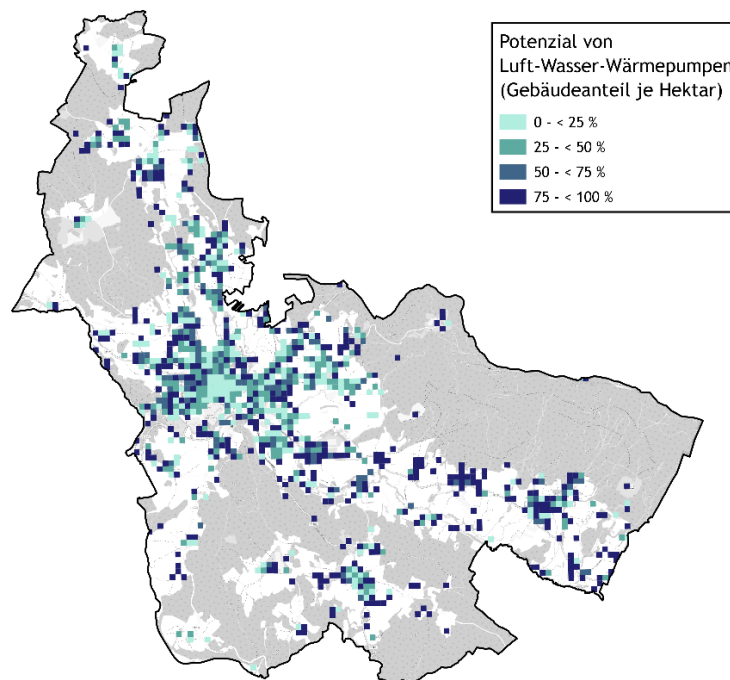


Abbildung 26: Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft-Wärmepumpe je Hektar, eigene Darstellung

### Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme zur Beheizung von Gebäuden und zur Warmwasserbereitung. In der dezentralen Anwendung kommen verschiedene Systeme zum Einsatz, die sich hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Effizienz unterscheiden und in Abbildung 27 dargestellt werden. Ähnlich wie im zuvor beschriebenen Kapitel werden auch bei der oberflächennahen Geothermie Wärmepumpen eingesetzt, die der Umgebung (hier: Erdreich) Wärme entzieht und mittels der Wärmepumpe auf das zur Verfügung stehende Temperaturniveau anhebt.

Dabei ist die Wärmeleitfähigkeit des Bodens ein Indikator für die Eignung von Geothermie. Die Wärmeleitfähigkeit gibt an, wie das geothermische Potenzial eines Bodens ist. Sie hängt maßgeblich ab vom Substrat und den hydrologischen Verhältnissen. In Bad Kötzting liegt die mittlere Wärmeleitfähigkeit bis zwei Meter Tiefe bei  $<1,0$  bis  $1,8$   $W/m \cdot K$ . In 100 m Tiefe weist der Boden eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von  $2,4$  bis zu  $2,8$   $W/m \cdot K$  auf, was auf oberflächlich eher mäßige bis in der Tiefe mittlere Bedingungen für die Wärmeentnahme hindeutet [10]. Bei der oberflächennahen Geothermie können nachfolgende Technologien unterschieden werden.

**Erdwärmekollektoren und -körbe** nutzen die oberflächennahe Erdwärme, indem sie die Wärme des Erdreichs aufnehmen und über ein Wärmeträgermedium, meist eine spezielle Flüssigkeit (Glykol), zur Wärmepumpe leiten. Während Kollektoren flach und horizontal in wenigen Metern Tiefe verlegt werden, sind Körbe in vertikalen Bohrungen angeordnet. Die Wärmepumpe erhöht das Temperaturniveau der entzogenen Wärme, um sie für die Heizung oder Warmwasserbereitung nutzbar zu machen. Bei Erdwärmekollektoren wird für ein typisches Einfamilienhaus etwa das 1,5- bis 2,5-fache der beheizten Wohnfläche als Kollektorfläche im Boden benötigt. Damit eignen sich diese Systeme besonders für Einfamilienhäuser mit ausreichend freier Grundstücksfläche. Erdwärmekörbe sind hingegen platzsparender und können auch bei einer hohen Grundflächenzahl (GRZ) eingesetzt werden.

- Ein Großteil des Stadtgebiets von Bad Kötzting ist für die Nutzung von Erdwärmesonden- und -kollektoren geeignet.

- **Die potenzielle Entzugsleistung für horizontale Kollektoren liegt bei 30 bis 50 W/m<sup>2</sup>.**

**Grundwasser-Wärmepumpen** nutzen die im Grundwasser gespeicherte Wärme, indem Wasser aus einer Quelle entnommen, durch die Wärmepumpe geleitet und anschließend wieder in den Untergrund zurückgeführt wird. Dieses System kann besonders effizient sein, wenn die Grundwasserquelle über eine konstante Temperatur verfügt. Für die Nutzung sind ein Saug- und ein Schluckbrunnen erforderlich in einem gewissen Abstand voneinander. Die Nutzung ist jedoch mit gewissen Risiken verbunden, da der Grundwasserspiegel beeinflusst werden kann. Zudem ist eine wasserschutzrechtliche Genehmigung erforderlich, was zu zusätzlichen Kosten im Vergleich zu Luft-Wärmepumpen oder Erdkollektoren führt.

- **Ein Potenzial für Grundwasser-Wärmepumpen ist im Großteil des bebauten Gebiets von Bad Kötzing nicht vorhanden.**

**Erdwärmesonden** erschließen die Erdwärme in größerer Tiefe (bis zu 400 Meter), indem sie vertikale Bohrungen nutzen, durch die ein Wärmeträgermedium zirkuliert. Diese Systeme sind effizienter, da die Temperatur in tieferen Bodenschichten im Jahresverlauf/oder saisonal konstant ist, und eignen sich besonders für größere Gebäude oder bei höherem Wärmebedarf. Die Länge der Bohrlöcher ist vor allem vom Wärmebedarf und der Untergrundbeschaffenheit abhängig. Bei Bohrungen mit einer Tiefe von mehr als 100 m sind bergbaurechtliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Für ein typisches Einfamilienhaus werden in der Regel ein bis zwei Erdwärmesonden benötigt. Jedoch sind die Bohrungen mit recht hohen Kosten verbunden und es besteht ein gewisses Fündigkeitsrisiko.

- **Ein Potenzial für Erdwärmesonden besteht nur in bestimmten Zonen. Die Entzugsleistung wird dort mit 100 bis 250 kW angegeben. Hauptsächlich betrifft dies locker bebaute Siedlungsgebiete in Bad Kötzing.**

Die Ergebnisse zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Bad Kötzing sind in den folgenden Abbildungen dargestellt und lassen sich folgendermaßen beschreiben [11]:

- **Es bestehen teilweise Flächenrestriktionen für oberflächennahe Geothermie, besonders für Grundwasserwärmepumpen. Prognostizierte Entzugsleistungen liegen in Bereichen ohne Flächenrestriktionen im mittleren Bereich.**

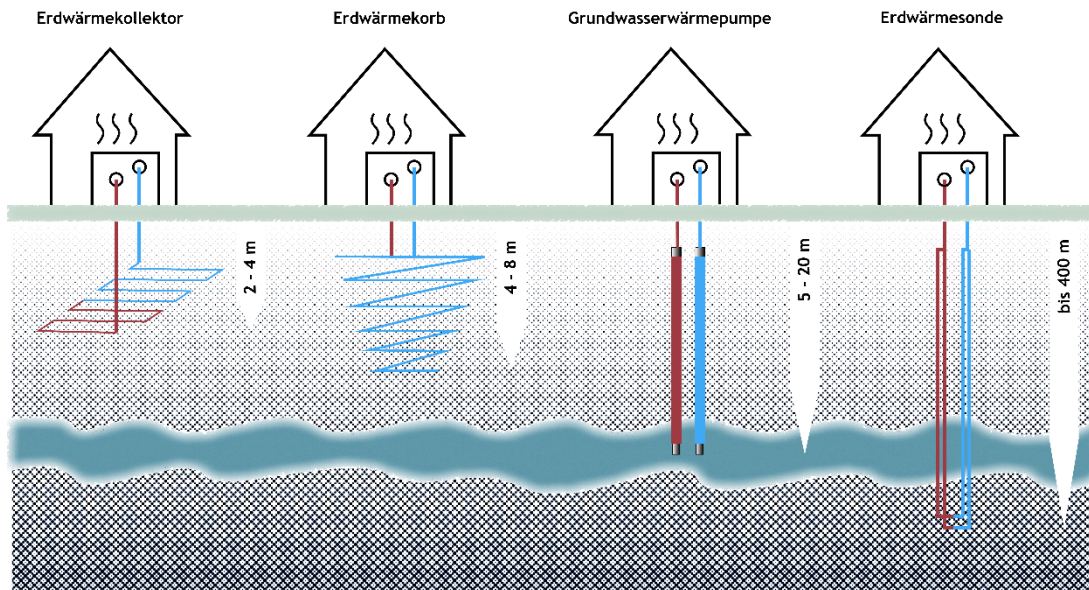


Abbildung 27: Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen [12], eigene Darstellung

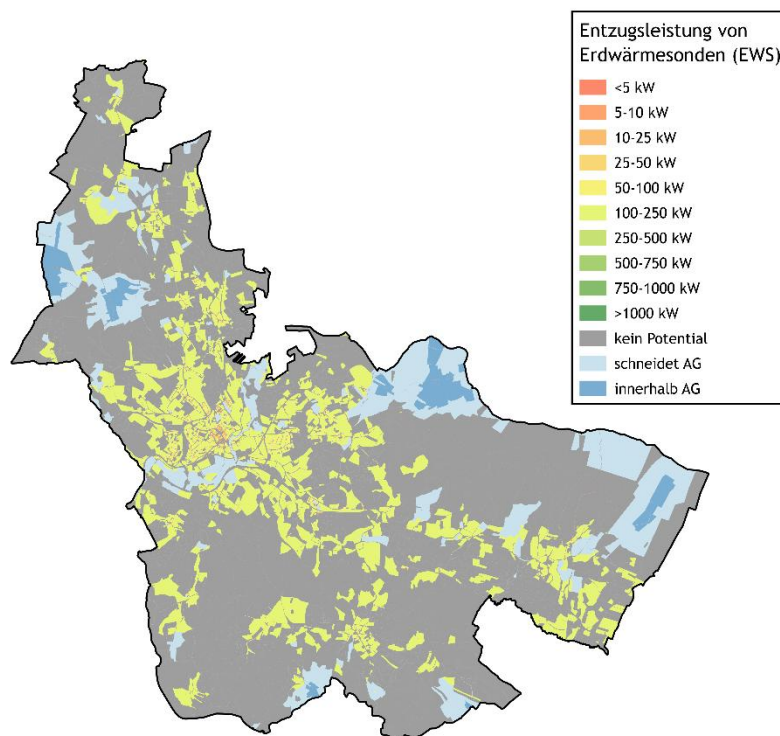


Abbildung 28: Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmesonden [11]

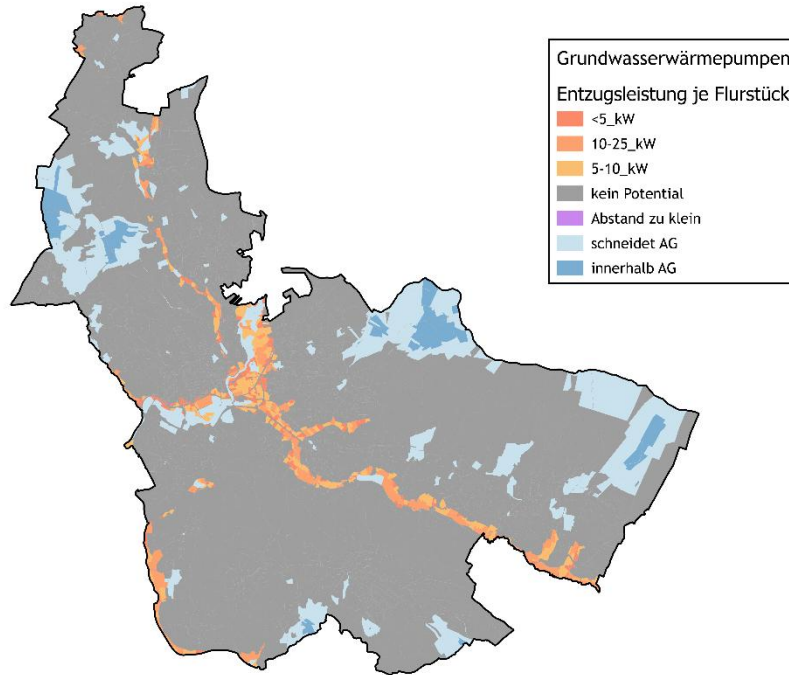


Abbildung 29: Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Grundwasserwärmepumpen [11]

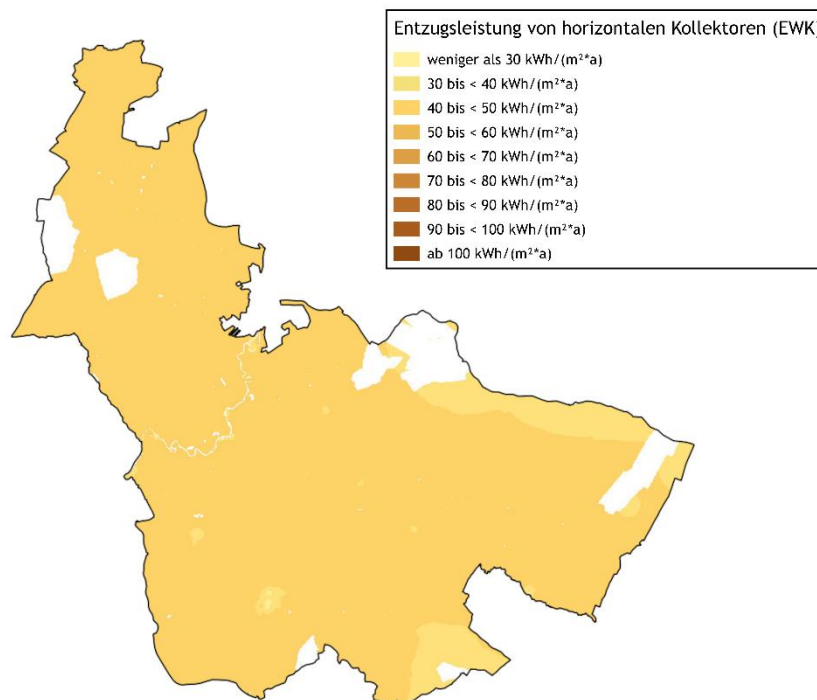


Abbildung 30: Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren in Bad Kötzting [11]

## Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie bezeichnet die Nutzung von Erdwärme aus großen Tiefen von mehr als 400 Metern bis zu mehreren Kilometern unter der Erdoberfläche. In diesen Erdschichten herrschen aufgrund des geothermischen Gradienten – das heißt der natürlichen Temperaturzunahme mit zunehmender Tiefe – Temperaturen von 60 °C bis über 150 °C. Diese Wärme kann durch den Einsatz spezieller Bohrtechnologien erschlossen und über Rohre und Pumpen an die Oberfläche gebracht und über Wärmetauscher nutzbar gemacht werden.

Das Verfahren der tiefen Geothermie nutzt entweder Thermalwasser, welches in den tiefen Erdschichten zirkuliert, oder heißes Gestein als Wärmequelle. Mithilfe eines geschlossenen Kreislaufs wird die Wärme aus diesen Schichten an die Oberfläche gefördert und für die Beheizung von Gebäuden und Industrieanlagen nutzbar gemacht. Die Wärme wird entweder direkt genutzt oder durch Wärmetauscher auf ein sekundäres Wärmenetz übertragen, in dem sie verteilt wird.

Aufgrund der konstanten und ganzjährig verfügbaren Wärmeleistung bietet die tiefe Geothermie eine besonders zuverlässige und nachhaltige Energiequelle. Für den effizienten Einsatz dieser Energieform ist jedoch ein Wärmenetz erforderlich, um die Wärme über größere Distanzen ohne signifikante Verluste zu transportieren.

Die geologischen Voraussetzungen für die Nutzung von Tiefengeothermie sind basierend auf großräumigen geologischen Auswertungen zu Temperaturverteilung und Gesteinsvorkommen in Bad Kötzting ungünstig [10].

- **In Bad Kötzting wird keine Anlage zur Nutzung tiefer Geothermie betrieben**
- **Die Kommune liegt in einem geologisch weniger geeigneten Gebiet für die Tiefengeothermienutzung [10].**
- **Aufgrund einer zu geringen Abnehmerzahl sowie hohen Kosten ist Tiefengeothermie nicht zu empfehlen**

## Fließgewässer

Flusswärme beschreibt die Nutzung von Wärmeenergie, die in Fließgewässern gespeichert ist, zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in ein Wärmenetz. Bei dieser Technologie wird das Temperaturniveau des Gewässers genutzt, welches in der Regel über dem der Umgebungsluft liegt, insbesondere im Winter. Mithilfe von Wärmetauschern und Wärmepumpen wird diese Energie auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und zur Wärmeversorgung eingesetzt.

Der Prozess zeichnet sich insbesondere durch seine Umweltfreundlichkeit aus, da die Wärmegewinnung emissionsfrei erfolgt und keine nennenswerten Eingriffe in das Flusssystem erforderlich sind, wenn die Flusswasserwärmepumpe an bestehenden Bauten, wie beispielsweise Wasserkraftwerken, errichtet wird. Die Technologie empfiehlt sich insbesondere für städtische oder dicht bebaute Gebiete in der Nähe großer Fließgewässer. Gemäß der geltenden Bestimmungen wird für die Errichtung von Flusswasserwärmepumpen eine wasserrechtliche Genehmigung benötigt. Des Weiteren ist eine regelmäßige Reinigung der Systeme erforderlich, um einen effizienten Betrieb zu gewährleisten.

Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit kann das Oberflächengewässer nur ein Bestandteil der Wärmeversorgung sein. Eine ganzjährige Nutzung kann aufgrund äußerer Einflüsse wie zu niedriger Gewässertemperaturen oder zu geringe Abflüsse nicht sicher gewährleistet werden. Für die Nutzung von Flusswärme zur Versorgung von Wärmenetzen sind Fließgewässer mit ausreichendem Durchflussvolumen sowie einer möglichst konstanten Wasserführung über das gesamte Jahr hinweg erforderlich. Nur unter diesen Bedingungen kann eine stabile und nachhaltige Wärmeentnahme gewährleistet werden.

Durch Bad Kötzting fließen unter anderem der Gruberbach, der Mooswiesgraben, der Dampfbach sowie weitere Abflüsse. Mangels belastbarer Daten zu Abfluss und Temperatur kann keine fundierte Aussage zum Wärmepotenzial Ihre Eignung für Wärmenutzung getroffen werden. Allerdings ist die Ausgangslage als mäßig einzustufen, da sie überwiegend außerhalb von Siedlungen, beziehungsweise an Gebieten mit einer geringen Siedlungsdichte entlangfließen.

Ein alternatives Gewässer mit deutlich höherem Wärmepotenzial stellt der Weiße Regen dar. Aufgrund seines hohen Abflusses bietet der Fluss günstige Voraussetzungen für die Nutzung als Wärmequelle. Auch die mittlere Wassertemperatur ist geeignet, obwohl in Einzelfällen Temperaturen unter  $0,2\text{ °C}$  auftreten können (Minimalwert seit 2022:  $0,1\text{ °C}$ ). In solchen Fällen wäre eine Abschaltung des Systems erforderlich, weshalb alternative Heizsysteme vorgehalten werden müssen. Bei einer angenommenen Leistungszahl der Wärmepumpe von 3,5, entsprechend einer Vorlauftemperatur von ca.  $60\text{ °C}$  und einer mittleren Wassertemperatur von  $11,2\text{ °C}$ , ergeben sich folgende Potenziale:

- Bei mittlerem Niedrigwasserabfluss von  $1,78\text{ m}^3/\text{s}$  ergibt sich bei einer Wärmeentnahme von 5 % eine Entzugsleistung von 2,6 MW und eine nutzbare Wärmemenge von ca. 22.463 MWh/a (bei 8.760 Betriebsstunden).
- Bei niedrigstem Abfluss von  $0,716\text{ m}^3/\text{s}$  liegt die Entzugsleistung bei 5 % bei 1,5 MW und die nutzbare Wärmemenge bei ca. 12.746 MWh/a.

Somit lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

- **Kleinere Flüsse verlaufen überwiegend außerhalb von Siedlungsgebieten und die Datengrundlage ist zu gering, um ein mögliches Potenzial zu ermitteln.**
- **Der Weiße Regen stellt dagegen eher ein technisch geeignetes Gewässer dar. Für Nutzung in zentraler und dezentraler Versorgung im Einzelfall näher zu prüfen.**

## Solarthermie

Solarthermie-Kollektoren wandeln solare Strahlung in nutzbare Wärme um. Die Kollektoren fangen Sonnenlicht ein und erhitzen ein Wärmeträgermedium (meist Glykol). Die thermische Energie kann so zur Gebäudeheizung, Wassererwärmung oder Einspeisung ins Wärmenetz genutzt werden.

Zur kommunalen Wärmeversorgung eignen sich insbesondere Aufdach-Anlagen und Freiflächenanlagen. Beide Optionen haben spezifische Vorteile und Einsatzbedingungen:

**Freiflächen-Solarthermie:** Diese Anlagen benötigen große, unverschattete Flächen und sind geeignet, wenn sie in Verbindung mit Wärmespeichern und Wärmenetzen betrieben werden. Die Speicherung der erzeugten Wärme ermöglicht eine flexible und bedarfsorientierte Nutzung, auch zu Zeiten geringer Sonneneinstrahlung. Ein solcher Aufbau bietet sich für kommunale oder großflächige Wohnprojekte an, setzt jedoch die Verfügbarkeit eines Wärmenetzes voraus und bedingt einen hohen Flächenverbrauch.

**Dachflächen-Solarthermie:** Auf Dachflächen kann Solarthermie auf Wohn- und Gewerbegebäuden installiert werden. Dachflächen bieten oft eine hohe Verfügbarkeit für die Installation von Solarkollektoren, konkurrieren jedoch häufig mit Photovoltaikanlagen, die Sonnenenergie in Strom umwandeln. Diese Konkurrenz führt oft zu Abwägungen zwischen Wärme- und Stromnutzung auf demselben Dach. Meist werden Solarthermieanlagen zur Heizunterstützung und Warmwasserbereitung eingesetzt.

Das Solarthermiepotenzial basiert auf den Untersuchungen der Gebäudegeometriedaten des Bayerischen Vermessungsamtes (LoD2-Daten) [1]. Auf dessen Datengrundlage wird auf Grundlage der hinterlegten Dachfläche sowie Ausrichtung und Neigung der Flächen das technische Potenzial in Bad Kötzing ausgewiesen. In die Betrachtung gehen folgende Annahmen ein:

- Ausschluss von ungeeigneten Dachformen: Kegeldach, Kuppeldach, Turmdach oder Mischformen
- Ausschluss von nördlich ausgerichteten Dächern
- Mindestgröße Dachfläche: 5 m<sup>2</sup>
- Anteil verfügbare Dachfläche: 50 % bei Flachdächern, 70 % bei geneigten Dächern
- Jahresmittelwert Globalstrahlung: 1.120 kWh/ m<sup>2</sup> [Energieatlas]

Für Bad Kötzing ergibt sich ein technisches Potential in Höhe von 241.422 MWh/a. Daraus ergibt sich bei 15 % Umsetzungsquote ein erwartbarer Jahresertrag von 36.213 MWh, der durch die Solarthermie auf den Dachflächen erzeugt werden könnte.

Die Abbildung 31 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in Bad Kötzing. Dargestellt ist das technische Potenzial. Bestandsanalysen können aufgrund fehlender Daten nicht identifiziert werden. Die größten Potenziale finden sich bei den Gewerbebetrieben im Süd-Osten der Stadt.

Diese Methodik schätzt das Solarthermiepotenzial auf den Dachflächen von Bad Kötzing ab und bildet die Grundlage für die Einbindung dieser Energiequelle in das kommunale Wärmekonzept. Die Ergebnisse zeigen, dass Solarthermie einen wichtigen Beitrag zur dezentralen Wärmeversorgung leisten kann. Zusammenfassend ergibt sich:

- **Erwartbarer Jahresertrag bei 15% Umsetzungsquote beträgt 36.213 MWh**
- **Die Wärmeerzeugung durch Solarthermie eignet sich vor allem als Hybrid-Lösung**

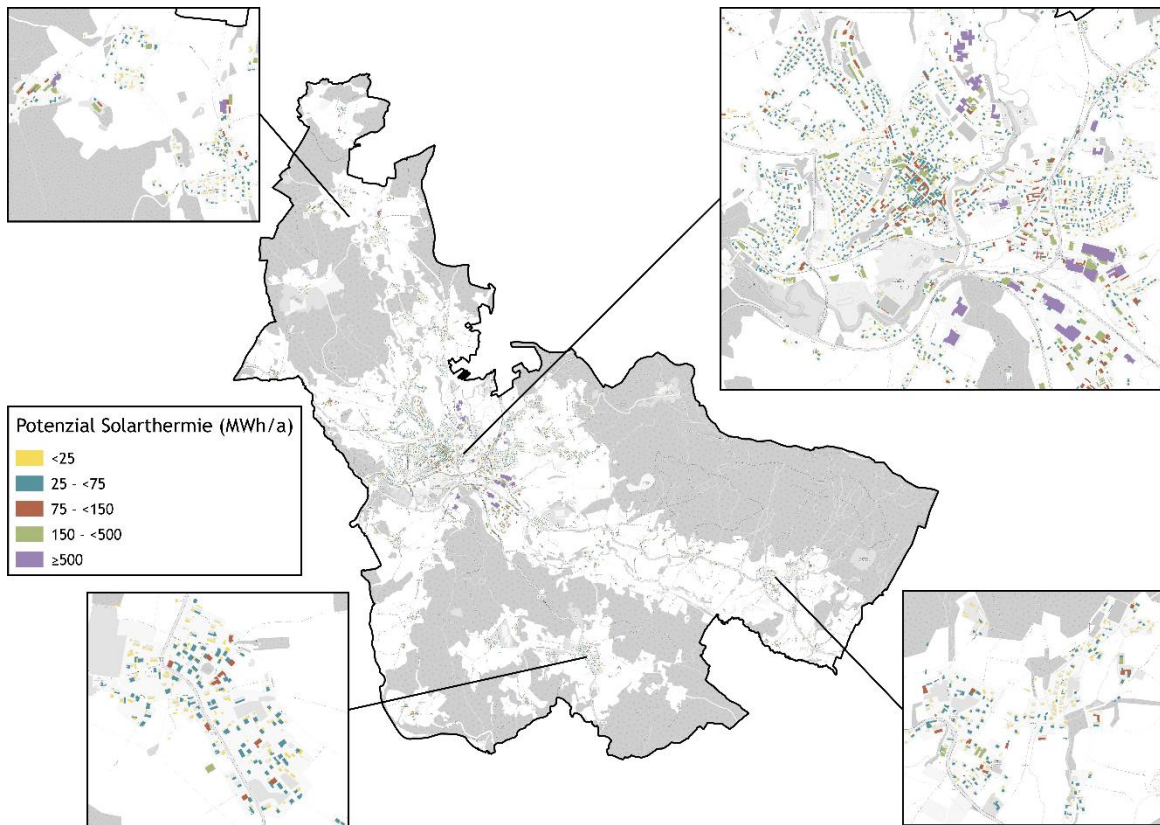


Abbildung 31: Ertragspotenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung

## Biomasse

Biomasse umfasst eine breite Palette organischer Materialien wie Holz, pflanzliche Abfälle und landwirtschaftliche Produkte und dient als vielseitige Quelle erneuerbarer Energie. Die energetische Nutzung von Biomasse erfolgt durch Verbrennung, Vergasung oder Fermentation und anschließende Verbrennung, um Wärme und Strom zu erzeugen oder Bioenergieträger wie Biogas oder Biodiesel zu produzieren. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde das Potenzial der Biomassenutzung untersucht. Für die Untersuchung wird zwischen Biogas, Biomasse aus Grünland und Ackerflächen sowie Biomasse aus Holz unterschieden.

Bad Kötzing verfügt über drei Biogasanlagen entlang der westlichen Verwaltungsgrenze. Neben der Stromerzeugung werden die Biogasanlagen auch für die Wärmeerzeugung genutzt.

Die Möglichkeit, Biogas zu Biomethan aufzubereiten und ins Erdgasnetz einzuspeisen, wurde im Rahmen der Potenzialanalyse geprüft. Dabei ergab sich das folgende Ergebnis:

- **Drei Biogasanlagen im Stadtgebiet vorhanden. Eine mögliche Biomethanaufbereitung und Einspeisung ins Erdgasnetz ist individuell durch die Biogasanlagen-Betreiber zu prüfen. Bei der Fortschreibung der Wärmeplanung sind grüne Gase als nachhaltige und effiziente Energieversorgungsoption erneut zu berücksichtigen.**

Es wird empfohlen, die bestehende Anlage weiterhin effizient zu betreiben und den Fokus auf die Optimierung von Wirkungsgrad und Nachhaltigkeit zu legen.

Die Analyse des **Biomassepotenzials aus Grünland und Ackerfläche** basiert auf den landwirtschaftlichen Flächen im Verwaltungsgebiet, je nach Flächenart (Grünland oder Ackerfläche) kann über Energiekennwerte [13] das energetische Potenzial bewertet werden. Die Flächen werden den Geodaten der tatsächlichen Nutzung entnommen [2]. Aus der Analyse ergeben sich folgende technische Erträge für Biomasse aus landwirtschaftlichen Flächen:

- Biomassepotenzial Grünland: 18.273 MWh/a
- Biomassepotenzial Ackerland: 12.322 MWh/a

Die untersuchten Flächen sind in Abbildung 32 dargestellt. Dieses Potenzial steht jedoch in Konkurrenz zur Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion.

Das **Biomassepotenzial aus Holz** hängt stark von den regionalen Gegebenheiten ab. Grundsätzlich muss sichergestellt sein, dass die Holzentnahme die Regenerationsfähigkeit der Wälder nicht übersteigt, um eine nachhaltige Nutzung zu gewährleisten. Zur Bewertung des Potenzials werden die Waldflächen im Verwaltungsgebiet herangezogen. Die entsprechenden Flächenangaben stammen aus den Geodaten zur tatsächlichen Nutzung. Die *Bundeswaldinventur* ermittelt den durchschnittlichen jährlichen Holzzuwachs je Hektar Wald in Deutschland. Unter Berücksichtigung der Kaskadennutzung des Holzbestands wird angenommen, dass 30 % des Zuwachses für die energetische Nutzung zur Verfügung stehen. Dazu zählen beispielsweise Rest- und Abfallstoffe, die bei der Verarbeitung von Holz zu Bau- oder Werkstoffen anfallen. Da die *Bundeswaldinventur* die Entwicklung der bayerischen Wälder über einen Zeitraum von rund zehn Jahren erfasst [14]. Das technische Potenzial kann über diese Herangehensweise wie folgt zusammengefasst werden:

- Biomassepotenzial Wald: 12.061 MWh/a

Die Stadt Bad Kötzing liegt im Naturpark Oberer Bayerischer Wald. Dort ist eine Holzentnahme zu wirtschaftlichen Zwecken – und damit auch zur energetischen Nutzung – erlaubt und

unterliegt keinen besonderen Einschränkungen, sofern die Regenerationsfähigkeit der Wälder gewahrt bleibt.

Auf Grundlage des Holzzuwachses der letzten zehn Jahre in bayerischen Wäldern kann ein langfristig nutzbares Potenzial ausgewiesen werden. In der betrachteten Kommune sind 49,7 % der Fläche bewaldet (vgl. Abbildung 33).

Diese Ergebnisse zeigen, dass Biomasse aus Waldflächen ein ähnliches theoretisches Potenzial für die energetische Versorgung in Bad Kötzing bietet wie Grünland und Ackerfläche. Es wird empfohlen dieses für die energetische Nutzung in Betracht zu ziehen.

Die Ergebnisse des Biomassepotenzials lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Ein ausreichend regional verfügbares Biomasseangebot aus Wald- und Forstflächen im Stadtgebiet und der näheren Umgebung ist vorhanden. Dies wurde im Austausch mit der Waldbauernvereinigung bestätigt.**

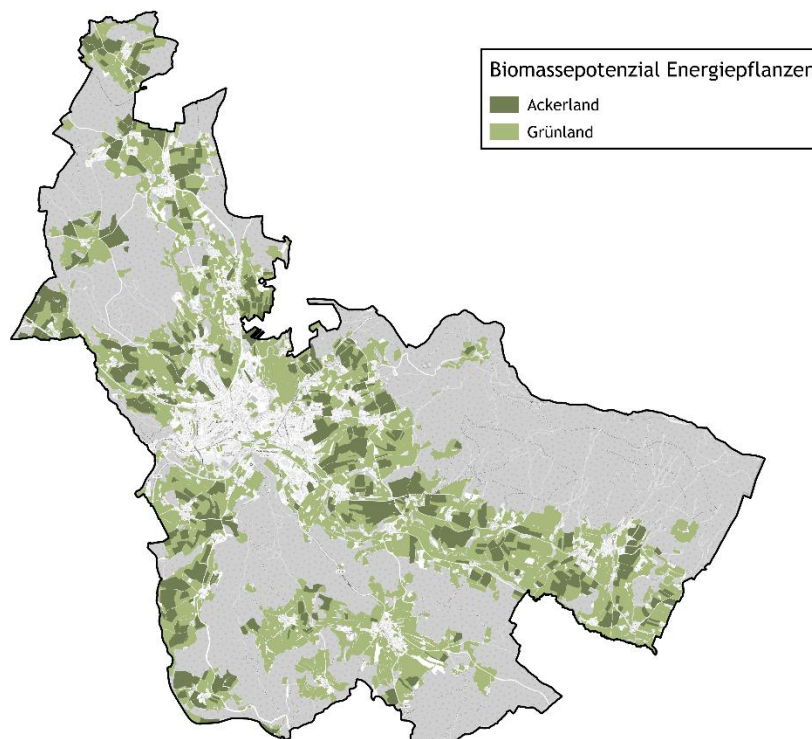
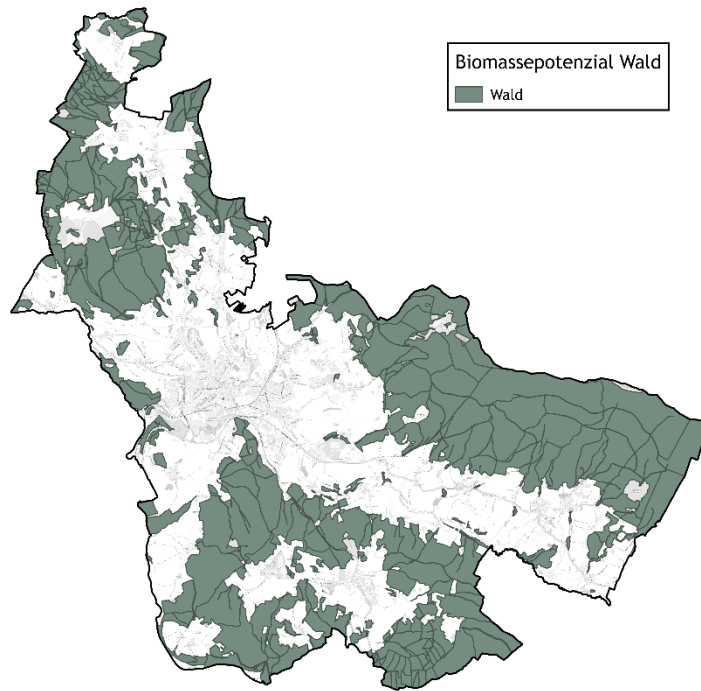


Abbildung 32: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Bad Kötzing, eigene Darstellung



*Abbildung 33: Biomassepotenzial auf Waldflächen in Bad Kötzting, eigenen Darstellung*

## Wasserstoff

Die Kommune Bad Kötzing liegt nicht in unmittelbarer Nähe zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz und eine lokale Elektrolyse oder sonstige H<sub>2</sub>-Erzeugung ist derzeit nicht vorgesehen. Vor diesem Hintergrund ist ein kurzfristiger, wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff für Raumwärme und Warmwasser nicht absehbar. Die aktuelle Forschungslage stützt diese Einschätzung: *Diefenbach et al.* halten fest, dass Wasserstoff weder in ausreichender Menge noch zu bezahlbaren Kosten kurzfristig für die Wärmeversorgung verfügbar sein wird [15].

Auch mittel- bis langfristig bleiben zentrale Voraussetzungen unsicher. Ein breiter H<sub>2</sub>-Einsatz im Gebäudebereich setzt die Umrüstung von Gasnetzen sowie angepasste Endgeräte voraus. Regulatorisch prägt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) die Lage: Bei Heizungserneuerungen ist nach kommunaler Wärmeplanung ein EE-Anteil von 65 % einzuhalten. Reine Kessellösungen wären dann nur noch mit entsprechendem Zukauf „grüner Gase“ zulässig. Es ist daher notwendig robuste Transformationspfade zu wählen, da Zeiträume und Unsicherheiten für einen H<sub>2</sub>-Hochlauf groß sind.

Für die nationale Einordnung gilt: Die Fortschreibung der *Nationalen Wasserstoffstrategie* setzt den Einsatz von Wasserstoff vorrangig in Bereichen an, die nicht elektrisch durchdrungen werden können – insbesondere in der Industrie (stoffliche Nutzung in Chemie/Stahl) und für Prozesswärme. Diese Priorisierung erklärt, warum der Gebäudewärmemarkt kurzfristig nicht auf H<sub>2</sub> setzen sollte.

Für eine spätere Neubewertung der Wasserstoffoption sind Verfügbarkeit und Preisentwicklung im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans erneut zu prüfen. Bis dahin stehen alternative erneuerbare Optionen im Fokus der kommunalen Wärmeversorgung.

Das Wasserstoffpotenzial in Bad Kötzing lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Für die Gebäudewärme in Bad Kötzing ist Wasserstoff derzeit aufgrund unsicherer Verfügbarkeit, fehlender Anbindung an das Wasserstoffkernnetz nicht als kurzfristige Option zu bewerten.**
- **Aufgrund der ungewissen und dynamischen Wasserstoffsituation sollte bei der Fortschreibung des Wärmeplans eine erneute Betrachtung durchgeführt werden.**

### 3.4.2 Strom

Die Sektorenkopplung von Strom- und Wärmemarkt ist ein wesentlicher Ansatz zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Durch die Elektrifizierung der Wärmeversorgung kann Strom aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie für die Erzeugung erneuerbarer Wärme zum Beispiel durch den Betrieb von Wärmepumpen genutzt werden. Langfristig unterstützt eine umfassende Sektorenkopplung nicht nur den Ausbau der erneuerbaren Energien, sondern trägt auch zur Flexibilisierung des Stromnetzes bei. Besonders bei einer hohen Verfügbarkeit von Wind- oder Solarstrom kann überschüssige Energie in Wärme umgewandelt und in Speichern bevorratet werden. Dies entlastet das Stromnetz und fördert die Integration der erneuerbaren Energien in die Energieversorgung. Im Folgenden werden die Potenziale von Photovoltaik und Windkraft näher betrachtet. Die Moosach und die Glonn erzeugen bereits an insgesamt fünf geeigneten Standorten Strom aus Wasserkraft.

#### Photovoltaik (PV)

Photovoltaik (PV) ist eine Technologie, die Sonnenenergie in elektrischen Strom umwandelt. Diese Elektrizität kann für den Eigenverbrauch in Gebäuden und zur Einspeisung ins Stromnetz genutzt werden.

#### PV-Freifläche

Die Installation von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen innerhalb des Stadtgebietes bietet eine Möglichkeit zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien. Durch die Installation von PV-Freiflächenanlagen können bislang brachliegende oder anderweitig genutzte Flächen für die Energieerzeugung gewonnen werden.

Es bedarf einer sorgfältigen Standortwahl, um Landschafts- und Umweltbelange zu berücksichtigen, sowie Energieerzeugung mit Umweltschutz in Einklang zu bringen. Um das Potenzial für die Installation von PV-Freiflächenanlagen zu bestimmen, wurden zunächst die geeigneten Standorte nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023 definiert, darunter fallen Konversionsflächen, Seitenstreifen entlang von Autobahnen und Schienen, sowie bestimmte Acker- und Grünflächen in benachteiligten Gebieten. Jedoch gibt es Einschränkungen für die Nutzung dieser potenziell geeigneten Flächen, die entweder die Errichtung von Anlagen unwahrscheinlich machen (harte Restriktionen) oder mit bestimmten Auflagen verbunden sind (weiche Restriktionen). Um zu ermitteln, welche dieser Flächen tatsächlich genutzt werden können, wurden sowohl die potenziell geeigneten Standorte als auch die eingeschränkten Flächen räumlich abgegrenzt. Dazu wurden den Kriterien Geodaten zugeordnet, die Angaben zu Herkunft, Aktualität und zu möglichen Einschränkungen enthalten. Zur Umwandlung von linearen Daten in Flächen-daten wurden Flächenpuffer verwendet und Mindestabstände zu Gebäuden oder Gewässern berücksichtigt. Ausschlussflächen (Flächen mit harten Restriktionen) werden kein Potenzial zugewiesen. Als Ausschlussflächen gelten:

- Landschafts- und Naturschutzgebiete
- Vogelschutzgebiete, Fauna-Flora-Habitat Gebiete
- Biosphärenreservate
- Siedlungsgebiete
- Freizeiteinrichtungen (Parks)
- Bewaldete Gebiete und Gewässer
- Verkehrs- und Schienenwege

Das PV-Freiflächenpotenzial für Bad Kötzing lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Die Stadt Bad Kötzing befindet sich in einem Naturpark, wo die Errichtung von Anlagen nicht grundsätzlich ausgeschlossen ist. Allerdings konnten keine geeigneten Flächen identifiziert werden, weshalb ein Potenzial für Freiflächen-photovoltaik derzeit nicht vorhanden ist.**

### PV-Dachfläche

Die PV-Potenzialuntersuchung auf Dachflächen basiert genauso wie die Potenzialuntersuchung für Solarthermie auf den Untersuchungen des Bayerisches Vermessungsamtes [1]. Im Rahmen der Bewertung werden auch hier die Ausrichtung und Neigung der Flächen sowie die Größe der Dachflächen berücksichtigt. Auf Grundlage der ermittelten spezifischen installierbaren Leistung kann der erwartbare Jahresertrag unter Berücksichtigung der lokalen jährlichen Strahlungssumme bestimmt werden. Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

- Ausschluss von ungeeigneten Dachformen: Kegeldach, Kuppeldach, Turmdach oder Mischformen
- Ausschluss von nördlich ausgerichteten Dächern
- Mindestgröße von Dachflächen 5 m<sup>2</sup>
- Anteil verfügbarer Dachfläche: 50 % auf Flachdächern, 70 % auf geneigten Dachflächen
- Jahresmittelwert Globalstrahlung: 1.120 kWh/ m<sup>2</sup> [Energieatlas]
- Wirkungsgrad: 22 %

Die berechneten Werte ergeben einen erwartbaren Jahresertrag von 101.297 MWh durch die Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Verglichen mit dem Bad Kötztlinger Stromverbrauch in Höhe von 41.696 MWh/a im Bilanzjahr 2022 würde dies bilanziell eine signifikante Überdeckung bedeuten.

Bei 40 % Umsetzungsquote ergibt sich ein erwartbarer Jahresertrag von **40.519 MWh**, der durch PV auf den Dachflächen erzeugt werden könnte.

Abbildung 34 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in Bad Kötzing. Dargestellt ist das technische Potenzial. Die größten Potenziale finden sich auf den Dächern der Gewerbebetriebe im Osten der Stadt.

Diese Methodik liefert eine fundierte Schätzung des PV-Potenzials auf den Dachflächen in Bad Kötzing. Die Ergebnisse zeigen, dass Photovoltaik auf Dachflächen wesentlich zur lokalen, emissionsfreien Stromversorgung beitragen kann und die Basis für eine stärkere Sektorenkopplung mit dem Wärmemarkt schafft. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **PV-Leistung: 117,3 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag: 40.519 MWh/a**

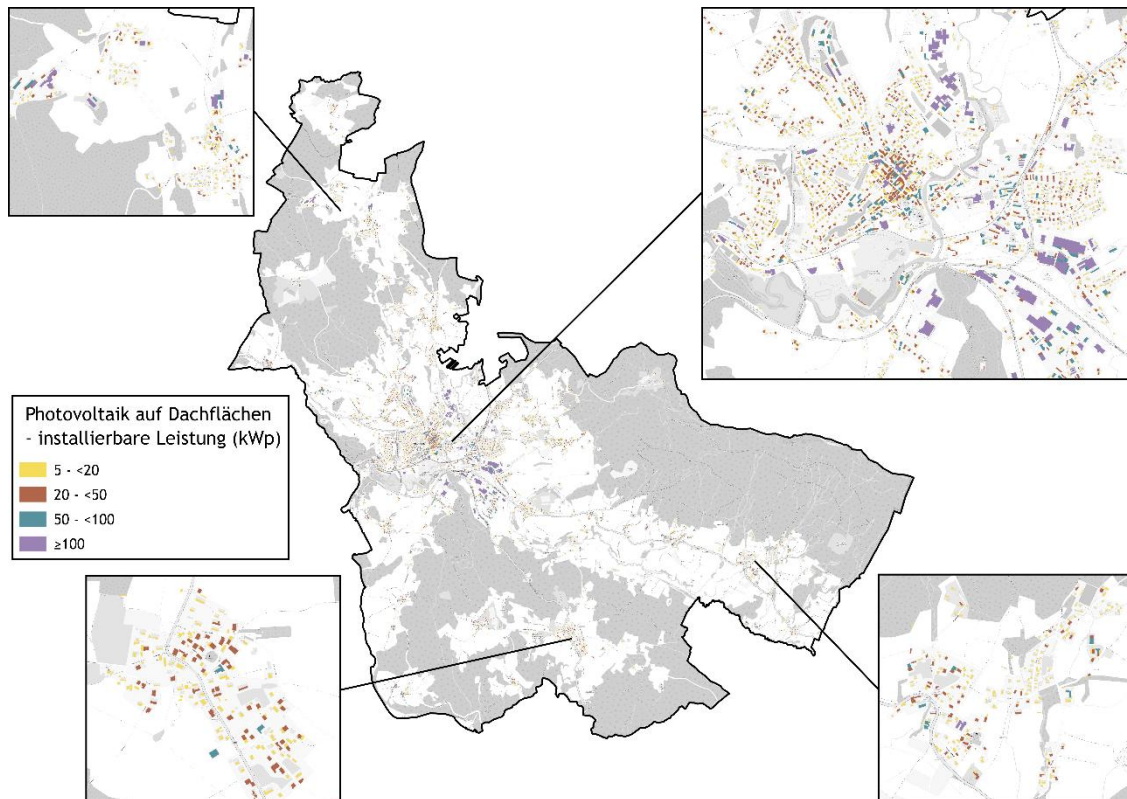


Abbildung 34: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen, eigene Darstellung

## Wind

Die Windkraft stellt eine der zentralen Säulen der erneuerbaren Energieerzeugung dar und spielt eine bedeutende Rolle in der Energiewende. Windkraftanlagen wandeln die kinetische Energie des Windes in elektrische Energie um, indem sie große Rotorblätter in Bewegung versetzen. Diese Rotoren sind mit einem Generator verbunden, der die mechanische Energie in Strom umwandelt. Die Effizienz und Energieausbeute einer Windkraftanlage hängen von verschiedenen Faktoren ab, darunter die Windgeschwindigkeit, die Höhe der Nabe und die Größe der Anlage. Eine optimale Standortwahl ist entscheidend, um die besten Windverhältnisse zu nutzen und eine hohe Stromausbeute zu gewährleisten. Der Ausbau von Windkraftanlagen wird im *Wind-an-Land-Gesetz (WindBG)* geregelt. Das Gesetz sieht vor, dass in allen Bundesländern Flächen zur Nutzung von Windenergie ausgewiesen werden. Im Rahmen des Verfahrens werden Vorranggebiete ausgewiesen. Das Verfahren wird in der Regel von den regionalen Planungsverbänden/ Regionalplanung durchgeführt, Kommunen innerhalb der Verbände werden beteiligt. Aus diesem Verfahren ergeben sich die Vorranggebiete, die als Flächenpotenziale im Konzept aufgenommen werden.

Bad Kötzing liegt im Planungsverband Nr. 11 Region Regensburg. Aktuell wurde die Fortschreibung eingeleitet, Abbildung 35 zeigt die vorgesehenen Vorranggebiete für Windenergie. Im Kommunalgebiet sind derzeit keine größeren Windkraftanlagen vorhanden. Konkrete Planungen für einen zukünftigen Ausbau bestehen aktuell nicht. Die Potenziale zur Nutzung der Windenergie sind stark begrenzt, da nur wenige Flächen die erforderlichen Rahmenbedingungen erfüllen, insbesondere im Hinblick auf die Einhaltung gesetzlich empfohlener Mindestabstände von 1.000 Metern zu Wohnbebauungen. Diese Flächen befinden sich zudem am Hang des Kaitersberg im östlichen Teil der Kommune, welcher durch unwegsames Gelände eine zusätzliche Herausforderung darstellt. Der Energieatlas Bayern gibt für diese Flächen einen Standortertrag von 9.000 -19.000 MWh/a bei einer Nabenhöhe von 180 m pro Anlage an [ENERGIEATLAS].

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Bad Kötzing verfügt lediglich über eine Kleinwindanlage mit maximal 70 kW**
- **Erwartbarer Jahresertrag: 9.000 - 19.000 MWh/a je Anlage**
- **Potenziell geeignete Flächen für die Nutzung befinden sich im Südosten am Kaitersberg. Vorranggebiete existieren im Nordwesten.**

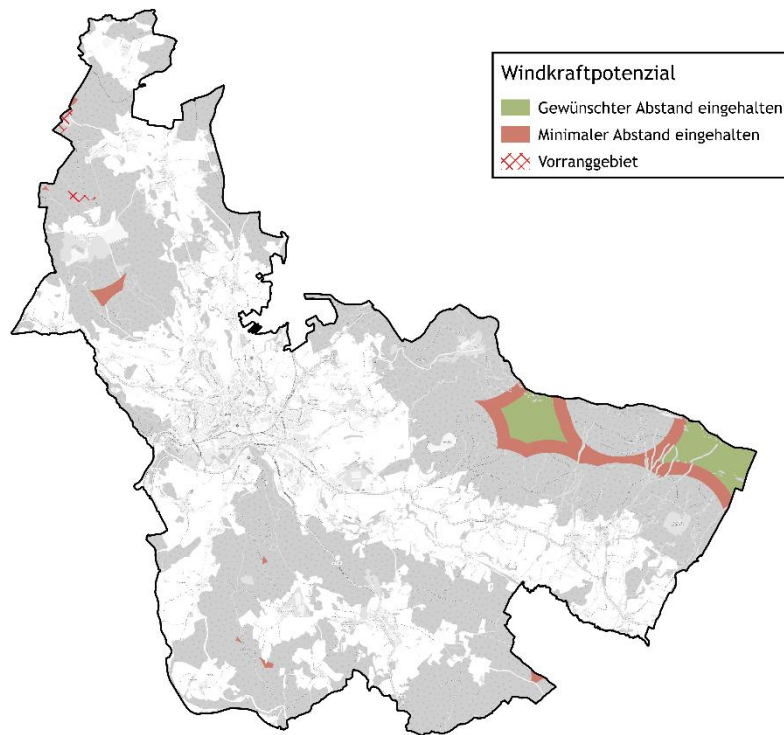


Abbildung 35: Windvorranggebiete aus Regionalplan-Entwurf vom 01.09.2025, eigene Darstellung

## 3.5 Effizienzpotenziale

Im Rahmen der Effizienzpotenziale wird untersucht, wie durch gezielte Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Wärmeversorgung signifikante Einsparungen bei Verbrauch und Emissionen erzielt werden können. In den folgenden Unterkapiteln werden zwei zentrale Ansatzpunkte betrachtet: die Sanierung von Gebäuden und der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

### 3.5.1 Sanierung

Die Sanierung von Wohn- und Gewerbeimmobilien stellt eine Möglichkeit dar, den Heizbedarf zu reduzieren und den Einsatz von fossilen Brennstoffen zu verringern. Durch gezielte Maßnahmen, wie beispielsweise die Verbesserung der Wärmedämmung, kann der Energiebedarf gesenkt werden.

Das Wärmekataster ermöglicht die Bewertung der Energieeffizienz des Gebäudebestands, da auch die Baualtersklasse der Gebäude berücksichtigt werden. Aus den Baualtersklassen kann auf den energetischen Stand der Gebäude geschlossen werden, da beispielsweise vor 1970 Gebäude wenig gedämmt wurden und Fenster beispielsweise nur einfach verglast waren. Im Laufe der Jahre haben Standards (Wärmeschutzverordnung, Energieeinsparverordnung etc.) und die Weiterentwicklung von Baustoffen dazu beigetragen die Gebäude hinsichtlich Energieeffizienz zu steigern.

Für die Ausweisung des Energieeinsparpotenzials wird davon ausgegangen, dass die Wohngebäude auf den *Effizienzhausstandard 70 (EH70)* gemäß der Förderrichtlinie *Bundesförderung für effiziente Gebäude* saniert werden.

Dafür werden die Wohngebäude anhand des Wärmekatasters energetisch bewertet und mithilfe einer Szenarioanalyse zwei Szenarien bis zum Zieljahr 2045 betrachtet. Für die energetische Bewertung wird das *Gebäudeenergiegesetz (GEG)* herangezogen.

Im Wärmekataster werden den 3D-Gebäudemodellen Wärmebedarfe zugeordnet. Davon ausgehend wird die Kubatur des Bestandsgebäudes vereinfacht über die Gebäudemodelle dargestellt und den hinterlegten Flächen, wie Wänden, Fenster und Dachflächen Standard U-Werte nach dem GEG zugeordnet. So wird der Wärmebedarf des Referenzgebäudes nach GEG modelliert. Die U-Werte können der Tabelle 11 entnommen werden.

Auf das Referenzgebäude wird eine Einsparung von 30 % angewandt, damit verbraucht das sanierte Gebäude nur noch 70 % des Referenzgebäudes und entspricht dem Effizienzhaus 70.

Die Auswahl der zu sanierenden Gebäude erfolgt zufällig anhand einer von der Baualtersklasse abhängigen Exponentialverteilung. Dies bedeutet, dass alte Gebäude mit einem hohen Energiebedarf bevorzugt saniert werden. Dieser Ansatz wird gewählt, um eine realistische Entwicklung darzustellen. Abbildung 36 stellt die Wahrscheinlichkeitsverteilung dieser Gebäude innerhalb der Baualtersklassen dar.

Tabelle 11: U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung

Bauteil	U-Wert des Referenzgebäudes nach GEG
Dach	0,20 W/m <sup>2</sup> K
Außenwand	0,28 W/m <sup>2</sup> K
Außentüren	1,8 W/m <sup>2</sup> K
Fenster	1,3 W/m <sup>2</sup> K
Bodenplatte (gegen Erdreich)	0,35 W/m <sup>2</sup> K

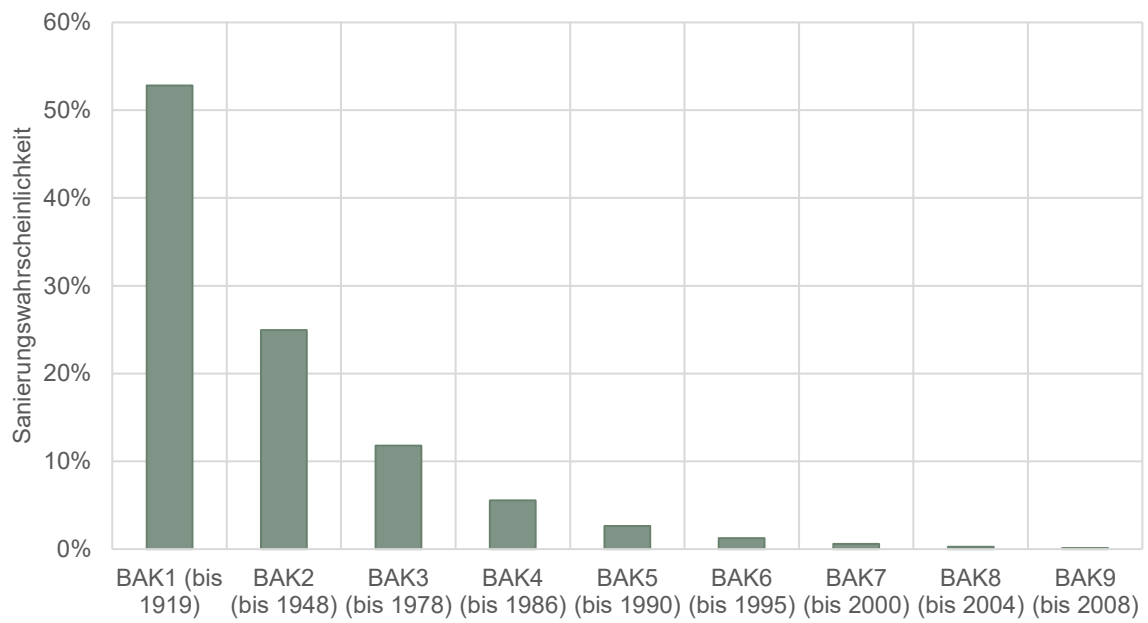


Abbildung 36: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeitsverteilung nach Baualtersklasse, eigene Darstellung

Der Wärmebedarf der privaten Haushalte beträgt in Bad Kötzting im Betrachtungsjahr 2022 69.305 MWh/a. Für die Berechnung dieses Potenzials wurden zwei Szenarien entwickelt, die sich in der Sanierungsrate unterscheiden. Die prozentuale, jährliche Sanierungsrate gibt an, welcher Prozentsatz der Anzahl an Wohngebäuden innerhalb eines Jahres energetisch saniert wird.

Das Szenario 1, abgebildet in Abbildung 37, verdeutlicht die Entwicklung des Wärmebedarfs der privaten Haushalte bei einer Sanierungsrate von 5 %. Die Abbildung zeigt eine kontinuierliche Verringerung des Wärmebedarfs bis ca. 2040. Bis dahin wurden die energetisch schlechtesten Gebäude saniert, sodass die Einsparungen ab diesem Jahr vernachlässigbar sind. Bei einer Sanierungsrate von 5 % können bis zum Jahr 2045 41.214 MWh/a eingespart werden, sodass im Zieljahr von einem Wärmebedarf von 28.970 MWh ausgegangen wird. Diese hohen Einsparungen sind auf die äußerst ambitioniert einzuschätzende Sanierungsrate zurückzuführen.

Das Szenario 2 basiert auf einer jährlichen Sanierungsrate von 1,5 % pro Jahr. Diese Sanierungsrate ist zwar auch ambitioniert, aber durchaus realistisch umzusetzen. Dieses Szenario ermöglicht eine Wärmeeinsparung von 23,3 % bis 2045. Bereits im Jahr 2030 können 6.663 MWh im Vergleich zum Betrachtungsjahr eingespart werden (vgl. Abbildung 38).

Aggregierter Wärmebedarf und prozentuale Einsparung von 2022 bis 2045

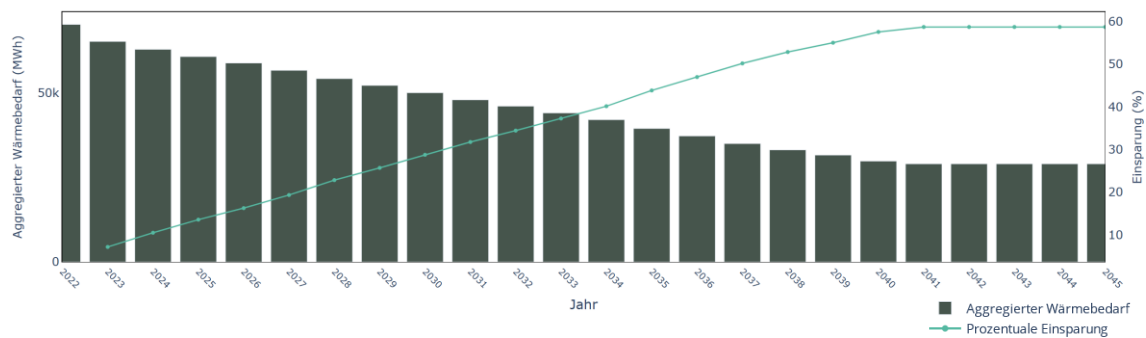


Abbildung 37: Szenario 1: jährlich 5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung

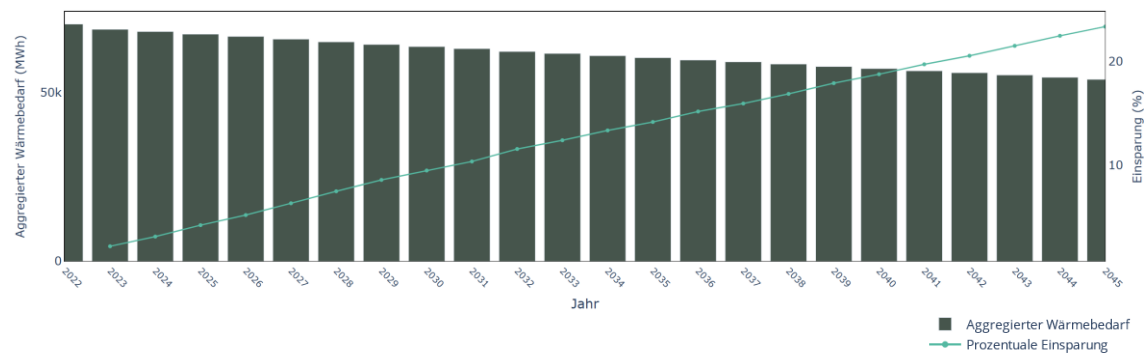


Abbildung 38: Szenario 2: jährlich 1,5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung

### 3.5.2 KWK

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine hocheffiziente Technologie zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme aus einer einzigen Energiequelle. Die Funktionsweise basiert darauf, dass bei der Erzeugung von elektrischem Strom in einem Generator, der durch eine Verbrennungsanlage oder eine andere Energiequelle betrieben wird, auch Wärme entsteht. Diese Wärme, die bei herkömmlichen Kraftwerken oft ungenutzt in die Umwelt abgegeben wird, wird in KWK-Anlagen gezielt zur Beheizung von Gebäuden oder zur Warmwasserbereitung genutzt. Dadurch wird der Gesamtwirkungsgrad erheblich gesteigert.

Ein Ansatz zur weiteren Effizienzsteigerung von KWK-Anlagen ist die Integration von intelligenten KWK-Systemen (iKWK) und der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern. Diese Systeme optimieren den Betrieb der KWK-Anlagen durch den Einsatz moderner Steuerungstechniken (Managementsystemen) und ermöglichen eine bedarfsgerechte Anpassung der Strom- und Wärmeproduktion. Durch die intelligente Vernetzung von Erzeugung, Speicherung und Verbrauch können iKWK-Systeme die Effizienz der Energieerzeugung weiter erhöhen, indem sie Lastspitzen ausgleichen und die Anlagen flexibel auf wechselnde Energienachfragen reagieren. So kann das Gesamtsystem effizient gestaltet werden.

- **Aktuell keine KWK-Anlagen im Stadtgebiet Bad Kötzing in Betrieb**
- **Dies bedeutet, dass nach aktuellem Stand keine Potenziale für KWK oder iKWK-Anlagen bestehen.**

## 3.6 Potenziale zur Nutzung von Abwärme

### 3.6.1 Industrie

Die Nutzung von Abwärme aus industriellen Prozessen stellt eine vielversprechende Möglichkeit dar, zusätzliche Wärmequellen für die kommunale Wärmeversorgung zu erschließen. In vielen Branchen, zum Beispiel in der chemischen Industrie oder Metallverarbeitung, entsteht bei Prozessen Wärme, die häufig ungenutzt in die Umwelt abgegeben wird. Durch geeignete Technologien (Wärmetauscher oder -speicher, Wärmepumpen) kann diese Abwärme ausgekoppelt und für die Beheizung von Gebäuden oder die Einspeisung in Wärmenetze verwendet werden.

In Bad Kötzting wurden die Prozesswärmebedarfe der örtlichen Industriebetriebe untersucht. Dabei zeigte sich, dass keine Industrie mit entsprechendem Abwärmepotenzial vorhanden ist.

- **In Bad Kötzting gibt es derzeit keine Industrie, in der potenzielle Wärme aus Verarbeitungsprozessen als Abwärme genutzt werden kann.**

## Abwasser

Abwasser enthält eine beträchtliche Menge an thermischer Energie, die bei der Behandlung und Entsorgung oft ungenutzt bleibt.

Im Rahmen der Wärmeplanung wird die Nutzung von Wärme aus Abwasserkanälen als innovativer Ansatz zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Förderung nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme betrachtet. Die grundlegende Technologie basiert auf der Installation von Wärmetauschern in den Abwasserleitungen. Diese Tauscher nehmen die Wärme aus dem Abwasser auf und übertragen sie an ein Heizsystem. Um diese Technik effizient einsetzen zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Die Rohrleitungen, aus denen die Wärme gewonnen werden soll, müssen einen Mindestdurchmesser von 800 mm aufweisen, um ausreichend Volumenstrom und damit eine effektive Wärmeübertragung zu gewährleisten. Zudem sollte der Trockenwetterabfluss in diesen Leitungen größer als 15 m/s sein, damit eine ausreichende Menge an Wärme zur Verfügung steht.

Da im gesamten Stadtgebiet von Bad Kötzing kein Kanal einen Nenndurchmesser von mehr als 800 mm aufweist, kann kein relevantes Potenzial identifiziert werden.

- **Die Nutzung der Abwärme aus Abwasser ist aufgrund zu geringer Kanalgröße nicht möglich.**

## Rechenzentren

Rechenzentren sind spezialisierte Einrichtungen, die eine große Menge an Daten speichern, verarbeiten und verwalten. Dieser Zustand ist entscheidend, um die Server in einem optimalen Betriebszustand zu halten, da hohe Temperaturen die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Hardware beeinträchtigen können. Um die entstehende Abwärme effizient zu nutzen, können Rechenzentren in der Nähe von Wärmeverbrauchern integriert werden, sodass die erzeugte Wärme zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze verwendet werden kann. Dabei ist die angewandte Art der Klimatisierung oder Kühlung zu prüfen, um das Potenzial weiter zu bewerten. Beispielsweise kann über wassergekühlte Systeme Abwärme leichter nutzbar gemacht werden als luftgeführte Systeme.

- **In Bad Kötzing gibt es derzeit keine Rechenzentren, weshalb hier kein Potenzial für die Nutzung von Abwärme aus Rechenzentren besteht.**

### 3.7 Fazit Potenziale

Tabelle 12 fasst die Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung zusammen und bewertet sie hinsichtlich ihrer Relevanz für Bad Kötzting. Neben den zwei identifizierten Wärmenetzgebieten haben Potenziale, die dezentral genutzt werden können, eine besonders hohe Bedeutung.

Tabelle 12: Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale, eigene Darstellung

	Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Wärmenetze	Schule/Krankenhaus Erweiterung	Hoch	Bestehendes Netz und Ankerkunden vorhanden
	AQACUR Erweiterung	Hoch	Bestehendes Netz vorhanden, hohe Wärmelinien-dichte
	Gewerbegebiet	Gering	Wärmelinien-dichte und Anschlussbereitschaft teil-weise zu gering
Wärme	Tiefe Geothermie	Gering	Nicht zielführend, da geologisch kein Potenzial vor-handen ist
	Oberflächennahe Ge- othermie	Mittel	Als dezentrale Lösung möglicherweise zielführend, Großteil des Gebiets für Kollektoren und Sonden möglich
	Luft-Wärmepumpen	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
	Flusswärme	Hoch	Für Wärmenetzbetrachtung sowie dezentrale Versor-gung relevant, bis zu 22.000 MWh/a nutzbare Wär-memenge
	Solarthermie	Hoch	Als dezentrale Lösung insbesondere für Warmwas-sererzeugung zielführend
	Biomasse - Energie-pflanzen	Mittel	Aufgrund der Lage vorhandener Biogasanlagen eher als dezentrale Lösung zielführend
	Biomasse - Holz	Hoch	Deckung von ca. 1/3 des Wärmebedarfs durch Rest-holzanteil
	Wasserstoff	Gering	Keine Nähe zu Wasserstoffkernnetz gegeben
Strom	PV-Aufdach	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
	PV-Freiflächen	Gering	Bad Kötzting liegt innerhalb eines Naturparks, Keine geeigneten Flächen vorhanden
	Wind	Mittel	potenziell geeignete Flächen im Südosten
Effizienz	Sanierung	Hoch	Realistisches Energieeinsparpotenzial bei 1,5% San-rierungsrate bis 2045 von 23,3 %
	KWK	Gering	Kein relevantes Energieeinsparpotenzial vorhanden
Abwärme	Industrie	Gering	Kein verwertbares Abwärmepotenzial vorhanden
	Abwasser	Gering	Keine geeigneten Kanäle vorhanden
	Rechenzentren	Nicht vor-handen	Keine Rechenzentren vorhanden

## 4 Gebietseinteilung und Szenarientwicklung

Im Nachfolgenden wird aufgezeigt, wie sich die Wärmeversorgung anhand der identifizierten Möglichkeiten bis zum Zieljahr 2045 entwickeln kann. Das Zieljahr ergibt sich aus der gesetzlichen Vorgabe einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 (§ 1 WPG). Die Stadt hat über die gesetzlichen Anforderungen hinaus keine eigenen Ziele definiert. Das folgende Kapitel gliedert sich in zwei Teile: Die Einteilung des Stadtgebiets in Wärmeversorgungsgebiete und die Szenarientwicklung, welche die Ergebnisse der Potenzialanalyse einschließlich der Wärmenetzoptionen aufgreift. So können wesentliche Indikatoren bis 2045 beschrieben werden.

### 4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr

Die Einteilung der Gebiete erfolgt auf Grundlage einer Bewertung verschiedener Kriterien, orientiert am Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes. Ziel ist eine fundierte und nachvollziehbare Kategorisierung hinsichtlich der Eignung unterschiedlicher Wärmeversorgungsoptionen. Für jedes Gebiet wird die Eignung differenziert nach Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet und Dezentrale Versorgung ausgewiesen. Die Abstufung erfolgt nach der Angabe der Wahrscheinlichkeit nach „gering“, „mittel“ und „hoch“. Grundlage der Bewertung bildet eine systematische Analyse folgender Kriterien:

- **Wärmeliniedichte:** Gebiete mit einer Wärmeliniedichte zwischen 1,2 und 2,0 MWh/m<sup>2</sup>a, die also eine verdichtete Bebauung aufweisen, werden als besonders geeignet für die Versorgung über Wärmenetze bewertet.
- **Vorhandensein von Ankerkunden:** In die Bewertung fließt ein, ob sich im jeweiligen Gebiet kommunale Liegenschaften oder andere Großverbraucher mit einem hohen Wärmebedarf befinden, da diese als potenzielle Ankerkunden für ein Wärmenetz fungieren können.
- **Anschlussquote:** Hier wird die zu erwartende Anschlussquote an Wärme- oder Gasnetze im Zieljahr betrachtet. Eine hohe prognostizierte Anschlussquote spricht für eine hohe Eignung des Gebiets für netzgebundene Wärmeversorgung.
- **Langfristiger Prozesswärme- oder Wasserstoffbedarf:** Bewertet wird, ob in dem Gebiet ein dauerhafter Prozesswärmebedarf mit Temperaturen über 200 °C besteht oder ob Unternehmen bereits konkrete Pläne zur Nutzung von Wasserstoff in Prozesswärmeanwendungen verfolgen bzw. einen signifikanten Wasserstoffbedarf aufweisen.
- **Spezifischer Investitionsaufwand für Netz(um)bau:** Die Netzkosten werden in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit (z. B. Versiegelungsgrad, Bodenart) analysiert. Je nach geologischen und infrastrukturellen Gegebenheiten variieren die Kosten erheblich, was die wirtschaftliche Eignung des Gebiets beeinflusst.
- **Vorhandensein von Bestandsnetzen/Infrastruktur:** Es wird untersucht, ob innerhalb des Untersuchungsgebiets oder in unmittelbar angrenzenden Bereichen bereits Wärme- oder Gasnetze existieren, die potenziell erweitert werden können.
- **Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Abwärmequellen:** In die Bewertung fließt ein, ob nutzbare industrielle oder gewerbliche Abwärmequellen vorhanden sind und welche Investitions- bzw. Betriebskosten mit deren Nutzung verbunden sind.

- **Entwicklung der Wasserstoffpreise:** Die wirtschaftliche Bewertung von Wasserstoffnetzen berücksichtigt die erwartete Preisentwicklung für Wasserstoff im Vergleich zu anderen Energieträgern.

Darüber hinaus kann ein Gebiet als Prüfgebiet klassifiziert werden, wenn zum aktuellen Zeitpunkt noch keine eindeutige Bewertung möglich ist. In diesen Fällen ist eine weiterführende Analyse und Validierung erforderlich.

Nach Analyse der Kriterien bietet sich eine Erweiterung der beiden bestehenden Wärmenetze als geeignete Versorgungsoption an. Das Gewerbegebiet wird aufgrund der aktuell ungewissen Lage sowie dem Leerstehen einiger Gebäude vorerst als Prüfgebiet ausgewiesen und in einer Fortschreibung neu betrachtet.

#### 4.1.1 Gebietseinteilung über die Stützjahre

Für das gesamte Stadtgebiet von Bad Kötzing wurden die zuvor beschriebenen Bewertungskriterien systematisch angewendet und sämtliche Teilgebiete entsprechend analysiert und klassifiziert. Ausgehend vom Stützjahr 2025 wurde die Einordnung mit Blick auf die zukünftige Entwicklung schrittweise bis zum Jahr 2045 weitergeführt. Wie in Abbildung 39 dargestellt, werden einige Teilgebiete aufgrund ihrer strukturellen Merkmale als dezentrale Wärmeversorgungsgebiete eingestuft. Merkmale sind unter anderem eine geringe Bebauungs- und Wärmebelegungsdichte sowie das Fehlen potenzieller Ankerkunden. Die genannten Gebiete werden bereits überwiegend dezentral mit Wärme versorgt. Auch für zukünftige Neubaugebiete ist aufgrund des niedrigen Wärmebedarfs von einer hohen Eignung für dezentrale Versorgungslösungen auszugehen.

Die Gebiete Schule/Krankenhaus Erweiterung und AQACUR Erweiterung, die in Kapitel 3.1 näher analysiert werden, haben sich hingegen im Verlauf der Untersuchung als geeignet für eine zentrale Wärmeversorgung erwiesen. Ausschlaggebend hierfür sind unter anderem die hohe Wärmelinienichte sowie die bereits bestehenden Wärmenetze in der Nähe. Das Gebiet Schule/Krankenhaus Erweiterung hat eine höhere Priorität in der weiteren Entwicklung der Wärmeversorgung in Bad Kötzing und könnte bereits bis 2030 zu überwiegenden Teilen ausgebaut werden. Für die Erweiterung AQACUR wird ein Anschluss ab 2035 vorgesehen.

Gemäß den Angaben des Gasnetzbetreibers ist das bestehende Gasnetz für die Versorgung mit Wasserstoff ausgelegt. Angesichts der unklaren Entwicklung von Wasserstoff als Energieträger sowie den fehlenden Großverbrauchern in Bad Kötzing erfolgt jedoch in keinem Teilgebiet die Ausweisung als Wasserstoffnetzgebiet.

Gebiete, für die keine eindeutige Aussage zur Eignung für eine bestimmte Wärmeversorgungsart getroffen werden kann, werden im Zuge der Gebietseinteilung als Prüfgebiete ausgewiesen. Sie werden in der Fortschreibung des Wärmeplans erneut detailliert untersucht und geprüft.

Die Eignung der Gebiete für die unterschiedlichen Wärmeversorgungsarten für das Jahr 2045 wird im folgenden Kapitel ausführlich dargestellt.

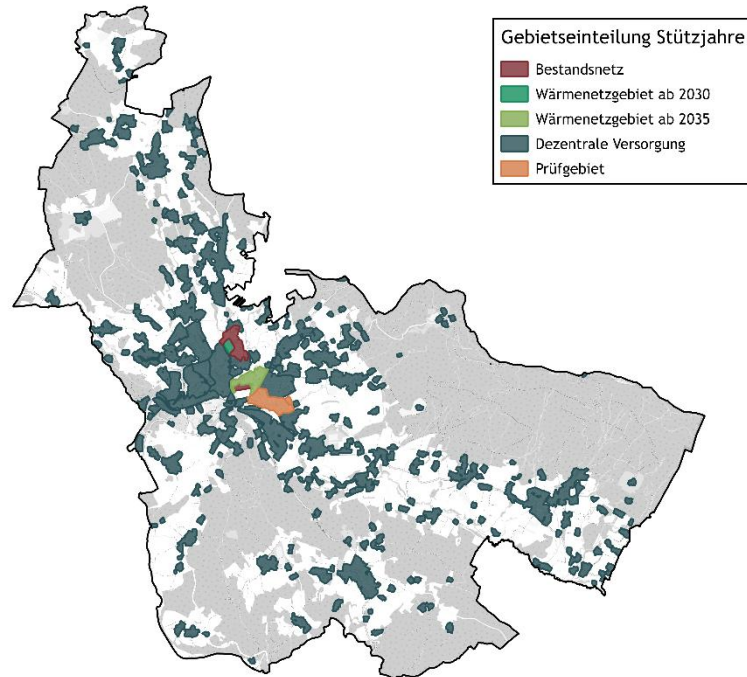


Abbildung 39: Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in Bad Kötzting über die Stützjahre, eigene Darstellung

### 4.1.2 Gebietseinteilung im Zieljahr

Da die langfristige Perspektive bis 2045 mit größeren Unsicherheiten verbunden ist, werden die Gebiete nicht scharf voneinander abgegrenzt, sondern nach ihrer Eignung in Kategorien eingeteilt. Die Darstellung der Eignungen im Zieljahr soll ein genaueres Verständnis der potenziellen Entwicklungen ermöglichen und die Einordnung der Kategorien weiter unterstützen. Nachfolgend werden die Eignung der einzelnen Untersuchungsgebiete für eine zentrale, dezentrale und wasserstoffbasierte Wärmeversorgung diskutiert und in Abbildung 40 visualisiert. Der Eignungsgrad wird dabei über unterschiedliche Farben dargestellt, von geringer bis hoher Eignung. Zu beachten ist, dass die Bewertung der verschiedenen Wärmeversorgungsgebiete nicht isoliert erfolgt. Die Eignung eines Gebiets für eine bestimmte Versorgungsform beeinflusst in der Regel auch die Einschätzung der anderen Wärmeversorgungsoptionen.

#### Dezentrale Wärmeversorgung

Auch im Jahr 2045 wird erwartet, dass die Eignung für dezentrale Versorgungslösungen in vielen Gebieten der Stadt hoch bleibt. Generell nimmt die Attraktivität dezentraler Lösungen im Verlauf bis 2045 zu. Energetische Modernisierungen und der Ausbau von Wärmepumpen führen zu einem Rückgang des Wärmebedarfs und verringern die Bereitschaft zum Netzanschluss, wodurch zentrale Versorgungssysteme wirtschaftlich weniger attraktiv werden.

Gebiete, die derzeit dezentral versorgt und nur locker bebaut sind, werden weiterhin als „sehr wahrscheinlich geeignet“ für eine dezentrale Versorgung eingestuft. Regionen, die in der Analyse eine niedrige Wärmelinien-dichte aufweisen, der Spatenraum ein Problem aufweist oder bei denen die Anschlussbereitschaft bedeutender Ankerkunden fehlt, gelten als „wahrscheinlich geeignet“ für dezentrale Versorgungslösungen. Während zentrale Versorgungsoptionen hier nicht vollständig ausgeschlossen werden, sind diese Gebiete gemäß den aktuellen Bewertungsrichtlinien aufgrund einer unsicheren Ausgangslage für Wärmenetze nicht tragfähig.

Geplante Erweiterungen bestehender Wärmenetze werden als „wahrscheinlich ungeeignet“ für dezentrale Versorgungslösungen bewertet, da eine Umsetzung möglich erscheint. Gebiete, die gegenwärtig durch ein Wärmenetz versorgt werden, sind als „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ für eine dezentrale Versorgung einzuschätzen.

#### Wärmenetzgebiete

Wärmenetze werden bevorzugt in Gebieten mit hoher Wärmelinien-dichte, kurzen Leitungswegen und potenziellen Ankerkunden realisiert. Bis 2045 werden insbesondere die für Wärmenetze ausgewiesenen Gebiete wie Schule/Krankenhaus und AQACUR Erweiterung sowie bestehende Netzstrukturen als "sehr wahrscheinlich geeignet" für zentrale Wärmenetzlösungen eingestuft. Es wird erwartet, dass sich diese Infrastrukturen entweder in fortgeschrittener Planung oder bereits im Betrieb befinden.

Die Eignung einer Erweiterung in Richtung Stadtkern wurde ebenfalls geprüft. Obwohl theoretisch eine geeignete Wärmelinien-dichte für den Bau eines Wärmenetzes besteht, beeinflussen verschiedene Faktoren die praktische Umsetzung. Herausforderungen wie der begrenzte Spatenraum im Stadtkern, die Wärmelieferung zwischen Bestandsnetz und Stadtkern sowie der Denkmalschutz wirken sich auf die Wirtschaftlichkeit aus. Daher wird dieses Gebiet für 2045 als "wahrscheinlich ungeeignet" für eine zentrale Wärmeversorgung eingestuft.

Weitere untersuchte Gebiete, wie das Gewerbegebiet, zeigen aufgrund moderater Wärmelinien-dichte oder fehlender Anschlussbereitschaft nur eingeschränkte Eignung und werden als "wahrscheinlich geeignet" bewertet.

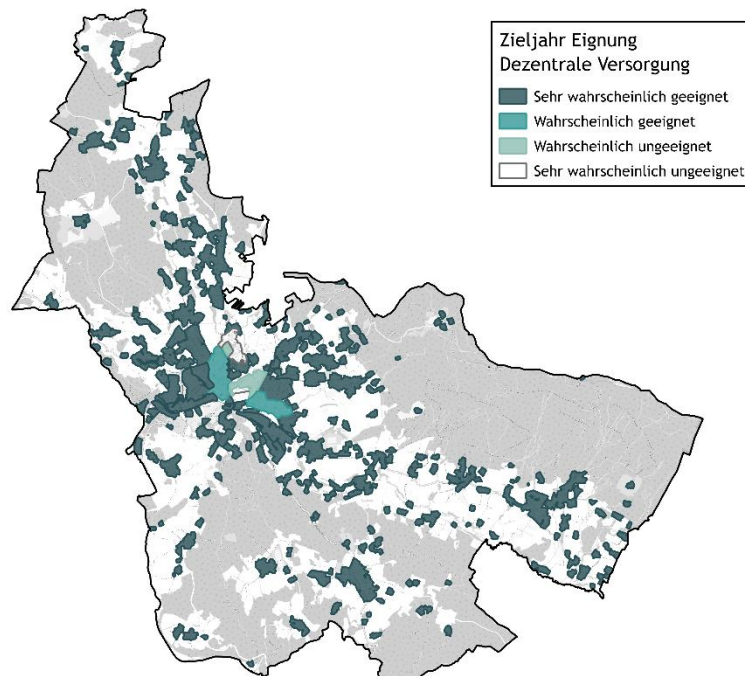
In den übrigen Stadtteilen verstärkt sich voraussichtlich der Trend zu individuellen Versorgungslösungen, was zentrale Systeme zunehmend unattraktiv macht. Noch nicht realisierte

Wärmenetzgebiete verlieren ihre Eignung durch fortschreitende energetische Sanierungen und den Einbau dezentraler Heizungssysteme, die eine wirtschaftlich tragfähige Umsetzung erschweren.

### Wasserstoffnetzgebiete

Angesichts der Entfernung zum Wasserstoffkernnetz, der unsicheren Lage in Bezug auf Wasserstoff und der fehlenden infrastrukturellen Voraussetzungen, ist ein kurzfristiger, wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff zur Deckung von Raumwärme und Warmwasser im Stadtgebiet momentan nicht absehbar. Eine ausführliche Bewertung hierzu findet sich in Kapitel 3.4.1.

Trotz der unsicheren Ausgangslage wird das Gasnetzgebiet, aufgrund der vorhandenen Infrastruktur, vorerst als "wahrscheinlich geeignet" für eine zukünftige Wasserstoffversorgung eingestuft.



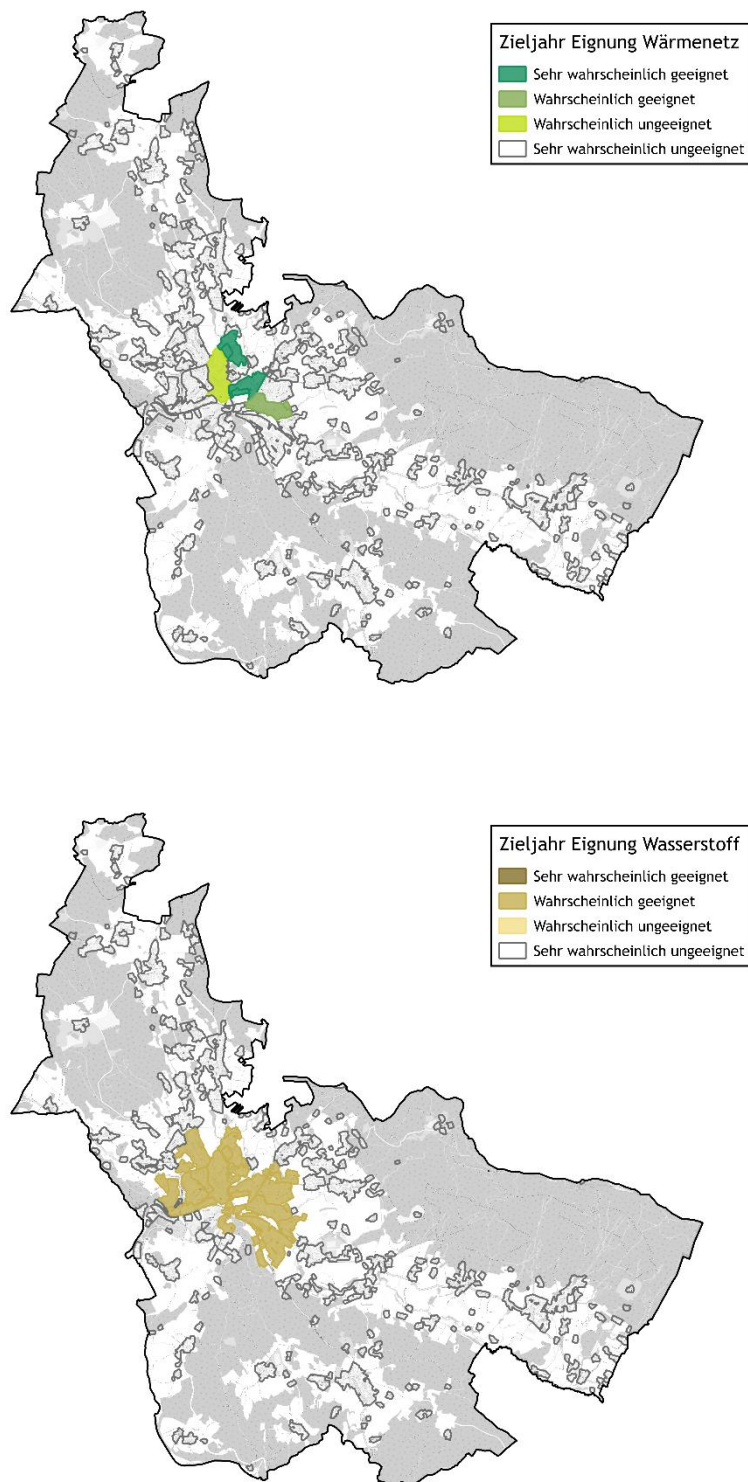


Abbildung 40: Gebietseinteilung nach Wärmeversorgungsarten im Zieljahr in Bad Kötzting, eigene Darstellung

## 4.2 Zielszenario

Grundlage ist das in § 1 des *Wärmeplanungsgesetzes (WPG)* verankerte Ziel, bis 2045 eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu erreichen.

Bei der Betrachtung des zukünftigen Wärmebedarfs werden alle gemeinsam mit der Kommune erarbeiteten Maßnahmen berücksichtigt. Weiterhin fließen alle zur Verfügung stehenden Potenziale in der Kommune in die Szenarienentwicklung ein. Die Reduzierung der Treibhausgasemissionen erfolgt dabei im Wesentlichen durch zwei grundlegende Mechanismen:

**Minderung des Energiebedarfs:** Dies bedeutet, dass der bestehende Wärmebedarf insgesamt sinkt, z. B. durch Effizienzsteigerungen oder Verlustreduzierungen. Typische Beispiele hierfür sind energetische Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden, die den Energiebedarf dauerhaft senken.

**Substitution von Energieträgern:** Bei der Substitution von Energieträgern wird der bislang verwendete Energieträger durch einen erneuerbaren ersetzt. Für fossile Energieträger bleibt der Emissionsfaktor über den gesamten Betrachtungszeitraum konstant, da die Treibhausgasemissionen bei idealer Verbrennung ausschließlich von der chemischen Zusammensetzung des Brennstoffs abhängen – nicht vom Wirkungsgrad der Anlage.

Umweltwärme wird über den Einsatz von Strom, beispielsweise durch Wärmepumpen, bereitgestellt. In der Bilanzierung erfolgt die Bewertung auf Basis des Bundesstrommixes, dessen Emissionsfaktor laut *Technikkatalog KWW-Halle* bis zum Jahr 2045 auf 15 g CO<sub>2</sub>eq/kWh sinkt (siehe Abbildung 41) [16]. Da Strom sowohl für Direktheizungen als auch für Wärmepumpen genutzt wird, folgt die CO<sub>2</sub>-Entwicklung dieser Technologien der gleichen Reduktionskurve wie der Strommix.

Für Umweltwärme wird eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,2 angesetzt. Die JAZ beschreibt das Verhältnis zwischen erzeugter thermischer Energie und eingesetzter elektrischer Energie. Bei einer JAZ von 3,2 werden aus 1 kWh Strom rund 3,2 kWh Wärme erzeugt. Da lediglich der eingesetzte Strom emissionsrelevant ist, entspricht der Emissionsfaktor der Umweltwärme etwa einem Drittel des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes.

Mit der fortschreitenden Dekarbonisierung des Stromsektors sinkt somit auch der CO<sub>2</sub>-Faktor der Umweltwärme. In Kombination mit einer Reduktion des Wärmebedarfs und der Substitution fossiler Energieträger kann auf diese Weise bis 2045 eine nahezu treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden.

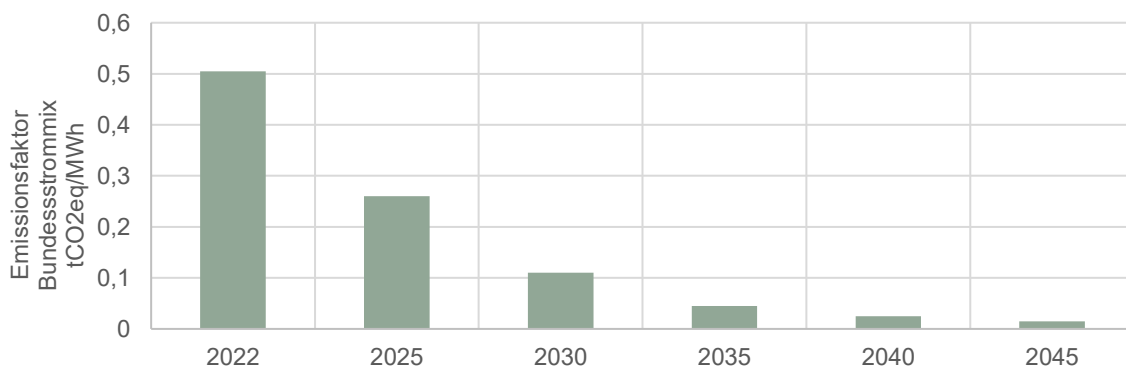


Abbildung 41: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle [13]

## 4.2.1 Wärmebedarf

Basierend auf der Energie- und Treibhausgasbilanz wird die zukünftige Wärme- und Stromversorgung modelliert. Dabei werden Effizienzmaßnahmen umgesetzt, fossile durch erneuerbare Energieträger ersetzt und der Ausbau von Wärmepumpen berücksichtigt, was den Strombedarf in Bad Kötzting erhöht.

Die Analyse zeigt, dass der Wärmebedarf über alle Sektoren von 110.006 MWh/a im Jahr 2022 auf 87.015 MWh/a im Jahr 2045 sinken wird. Diese Prognose berücksichtigt das Sanierungspotenzial gemäß „Szenario 2“ (siehe Kapitel 5.4.1).

Neben der Reduktion des Wärmebedarfs werden fossile Energieträger durch erneuerbare ersetzt. Wichtige Faktoren sind dabei die Erweiterungen der beiden bestehenden Wärmenetze nahe des Benedikt-Sattler-Gymnasiums sowie rund um das AQACUR. Der Strombedarf für Wärmepumpen wird ebenfalls bilanziert. Zusätzlich werden die Maßnahmen gemäß Maßnahmenkatalog des Anhangs berücksichtigt.

Abbildung 42 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs in den Sektoren Private Haushalte (PHH), Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Industrie (IND) sowie kommunale Einrichtungen (KOMM). Deutlich zu erkennen ist dabei auch die Einsparung im Endenergiebedarf durch Sanierungen auf Seiten der Privaten Haushalte. Energetische Einsparungen in Industrie und GHD basieren auf den gewählten Maßnahmen der Kommune und sind ebenfalls von vielen externen Faktoren abhängig.

Abbildung 43 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs sowie die Zusammensetzung der eingesetzten Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045. Dabei ist ein signifikanter Rückgang der fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas und Flüssiggas zu erwarten. Gleichzeitig wird der Einsatz erneuerbarer Energieträger wie Umweltwärme, Nahwärme, Solarthermie und Biomasse zunehmen.

Tabelle 13 zeigt den Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmeerzeugung sowie den Gesamtwärmebedarf im jeweiligen Stützjahr.

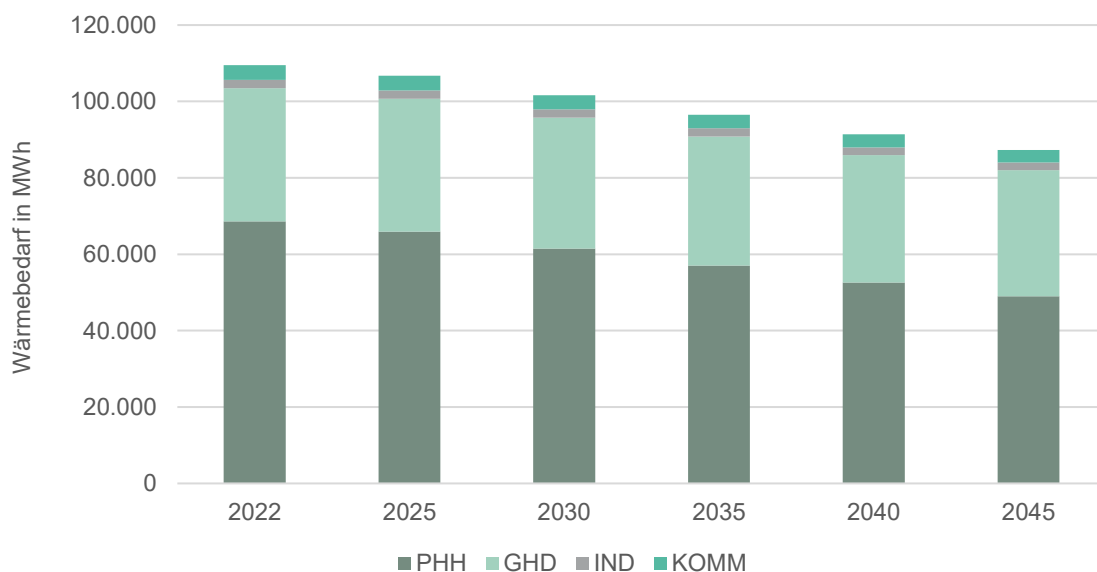


Abbildung 42: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

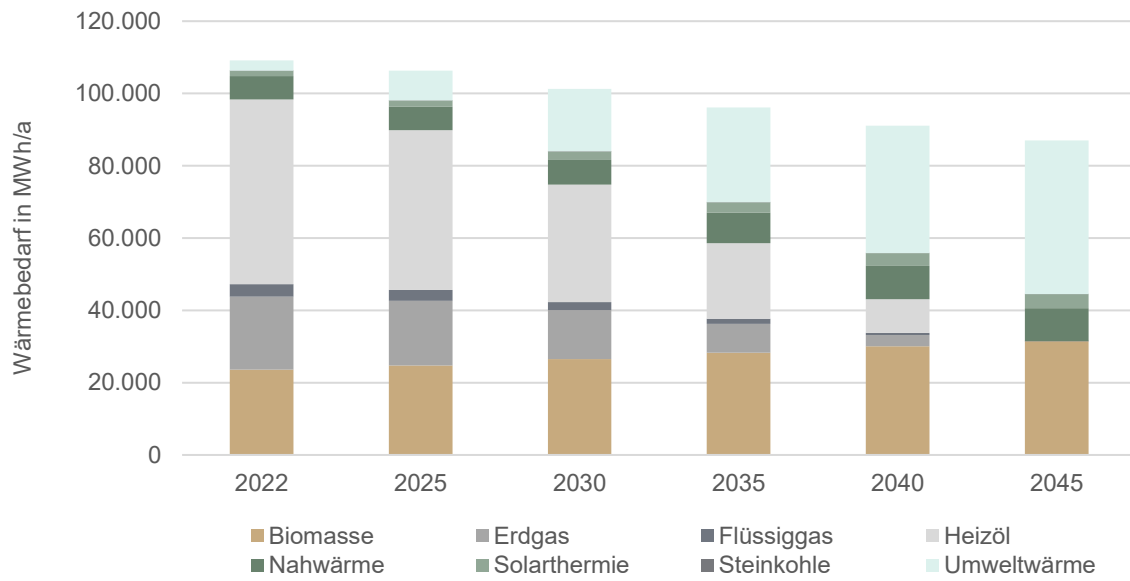


Abbildung 43: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

Tabelle 13: Entwicklung des Wärmebedarfs und erneuerbarer Anteil über die Stützjahre 2025, 2030, 2035, 2040, 2045

	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf in MWh/a	110.006	106.697	101.600	96.503	91.407	87.329
Anteil erneuerbarer Energien in %	29,2	38,6	52,1	68,2	85,4	100,0

## 4.2.2 Treibhausgasemissionen

Ausgehend von der Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern zeigt Abbildung 44 die Veränderungen der Treibhausgasemissionen. Die Analyse berücksichtigt die jeweiligen Emissionsfaktoren der Energieträger sowie deren prognostizierte Entwicklung gemäß dem Technikkatalog [16].

Der Fokus liegt auf den Emissionen des Wärmesektors. Emissionen aus anderen Bereichen, wie dem Verkehr und Strom, bleiben in der Darstellung unberücksichtigt.

Insgesamt ist ein deutlicher Rückgang der Treibhausgasemissionen zu erwarten.

Im Wärmesektor resultiert die Reduzierung der Emissionen aus der Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien, wie etwa den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen sowie aus der Verringerung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungsmaßnahmen an den Bestandsgebäuden.

Die Substitution bestehender fossiler Energieversorgung durch den Neu- bzw. Ausbau von bestehender leitungsgebundener Versorgung ist darin berücksichtigt.

Die im Zieljahr 2045 verbleibenden Treibhausgasemissionen sind im Wesentlichen auf Vorkettenemissionen (z. B. Herstellung, Transport und Bereitstellung von Energieträgern sowie Anlagen und Komponenten) zurückzuführen.

Tabelle 14 zeigt die Treibhausgasemissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf im jeweiligen Stützjahr.

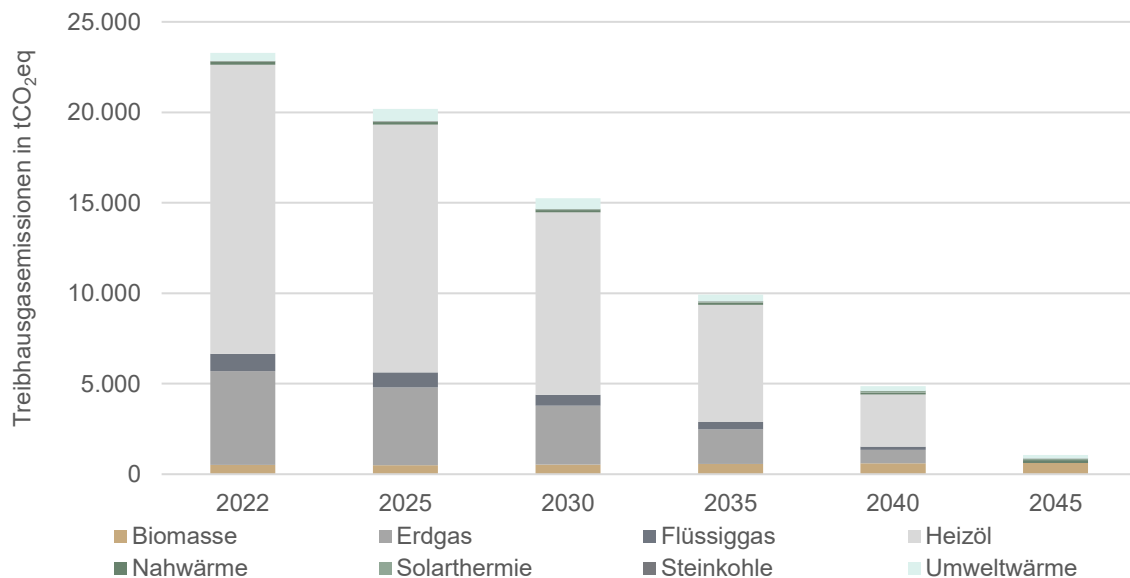


Abbildung 44: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

Tabelle 14: Entwicklung der Treibhausgasemissionen über die Stützjahre 2025, 2030, 2035, 2040, 2045

	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Treibhausgasemissionen in tCO <sub>2</sub> eq/a	23.964	20.185	15.249	9.922	4.874	1.064

### 4.2.3 Leitungsgebundene Versorgung

Wie bereits in Kapitel 3.1 erläutert, erscheint die Erweiterung beider bestehender Wärmenetze sinnvoll. In der Szenarienbetrachtung wird davon ausgegangen, dass die Erweiterungen ab dem Jahr 2030 beziehungsweise 2035 erfolgen. Diese Entwicklung ist in Abbildung 45 dargestellt. Der hellblaue Anteil veranschaulicht dabei den Wärmebedarf leitungsgebundener Energieträger.

Im Rahmen zukünftiger Fortschreibungen der kommunalen Wärmeplanung ist diese Annahme regelmäßig zu überprüfen und an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen.

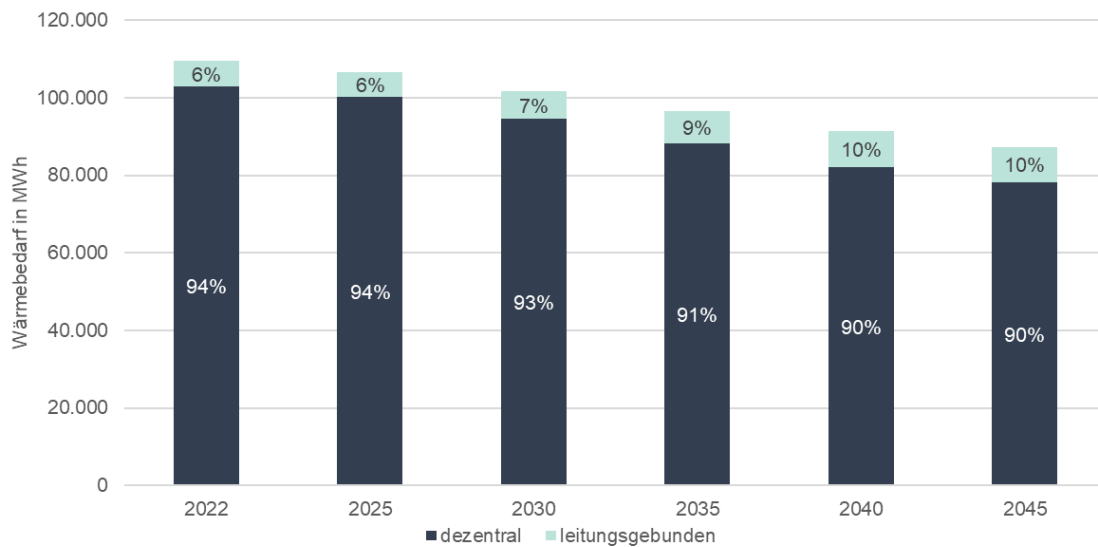


Abbildung 45: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

## 5 Umsetzungsstrategie

Der folgende Abschnitt beschreibt die Strategie zur Umsetzung einer nachhaltigen Wärmeversorgung für Bad Kötzing. Dabei werden die betrachteten Fokusgebiete und geplanten Maßnahmen detailliert vorgestellt, ergänzt durch eine Erläuterung des notwendigen Controllings, das die Umsetzung begleitet und sicherstellt.

Darüber hinaus wird das Kommunikationskonzept skizziert, das eine breite Akzeptanz und aktive Mitwirkung der relevanten Akteure fördern soll. Abschließend wird das Vorgehen zur langfristigen Verfestigung der Maßnahmen erläutert, um die nachhaltige Wärmeversorgung dauerhaft zu sichern und weiterzuentwickeln.

### 5.1 Fokusgebiete

Auf Basis der erhobenen Daten, Analysen und der konkreten Abstimmung mit der Stadt wurden sogenannte Fokusgebiete identifiziert. Die Kommunalrichtlinie sieht die Entwicklung einer Strategie und eines Maßnahmenkatalogs zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inklusive Identifikation von zwei bis drei Fokusgebieten vor, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind; für diese Fokusgebiete werden zusätzlich konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne dargestellt.

In Abbildung 46 sind die Fokusgebiete Gewerbegebiet und Bahnhofstraße dargestellt. Diese Gebiete wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bestandsanalyse, wie Baualterklassen, Wärmebedarf und Energieträger sowie der durch die Potenzialanalyse festgelegte Möglichkeiten ausgewählt. Daneben spielt die hohe Priorität und Aktualität dieser Gebiete in der Stadtentwicklung und Wärmewende der Stadt Bad Kötzing eine große Rolle. Im Folgenden werden die Fokusgebiete im Detail beschrieben, um diese Maßnahmen zu konkretisieren und eine Verwertbarkeit der Ergebnisse für die kommunalen Wärmeplanung in Bad Kötzing sicherzustellen.

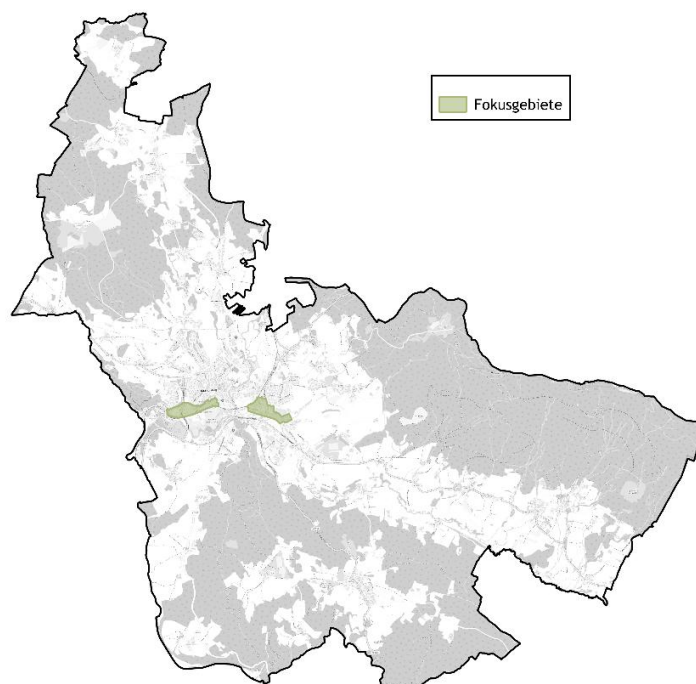


Abbildung 46: Übersicht der Fokusgebiete in Bad Kötzing, eigenen Darstellung

### 5.1.1 Fokusgebiet 1: Gewerbegebiet

Der betrachtete Bereich liegt östlich des Weißen Regens am Rand des Stadtzentrums und erstreckt sich von der Bahnstrecke im Westen bis zur Hagerstraße im Osten. Die Gebäudestruktur sowie die Baualtersklassen wurden bereits in Kapitel 3.1.3 beschrieben. Es handelt sich überwiegend um Nichtwohngebäude, die mehrheitlich im Zeitraum von 1949 bis 1978 errichtet wurden. Für das Gebiet ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von insgesamt 4.473 MWh.

Im Rahmen der Akteursbeteiligungen wurden Gespräche mit mehreren ansässigen Unternehmen geführt, um die bestehende Wärmeversorgung sowie mögliche zukünftige Entwicklungen zu erfassen. Dabei zeigte sich, dass die Wärmebereitstellung derzeit überwiegend über konventionelle, fossile Energieträger erfolgt. Ein Austausch oder eine grundlegende Erneuerung der bestehenden Erzeugungsanlagen ist in vielen Fällen erst mittelfristig vorgesehen.

Ein Anschluss an ein Wärmenetz wird von den befragten Akteuren grundsätzlich nicht ausgeschlossen, ist jedoch stark von der wirtschaftlichen und finanziellen Vorteilhaftigkeit abhängig. Gleichzeitig wurde betont, dass der Fokus der Unternehmen klar auf dem jeweiligen Kerngeschäft liegt und eine Rolle als Betreiber von Erzeugungsanlagen oder Wärmenetzen nicht angestrebt wird.

In einzelnen Betrieben bestehen besondere Anforderungen an das benötigte Temperaturniveau, insbesondere für industrielle Produktionsprozesse. Diese hohen Temperaturanforderungen schränken die Eignung eines klassischen Wärmenetzanschlusses ein. Anfallende Abwärme wird teilweise bereits innerbetrieblich genutzt und soll noch weiter optimiert werden.

Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die beschriebene Ausgangslage.



Abbildung 47: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung

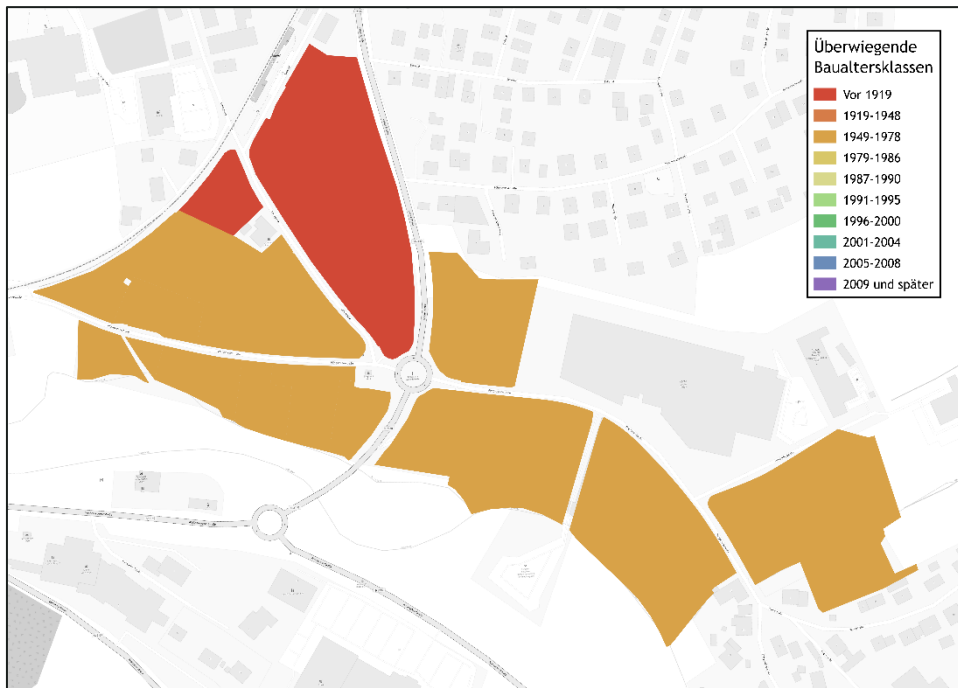


Abbildung 48: Darstellung der überwiegenden Baualterklassen im Fokusgebiet Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung

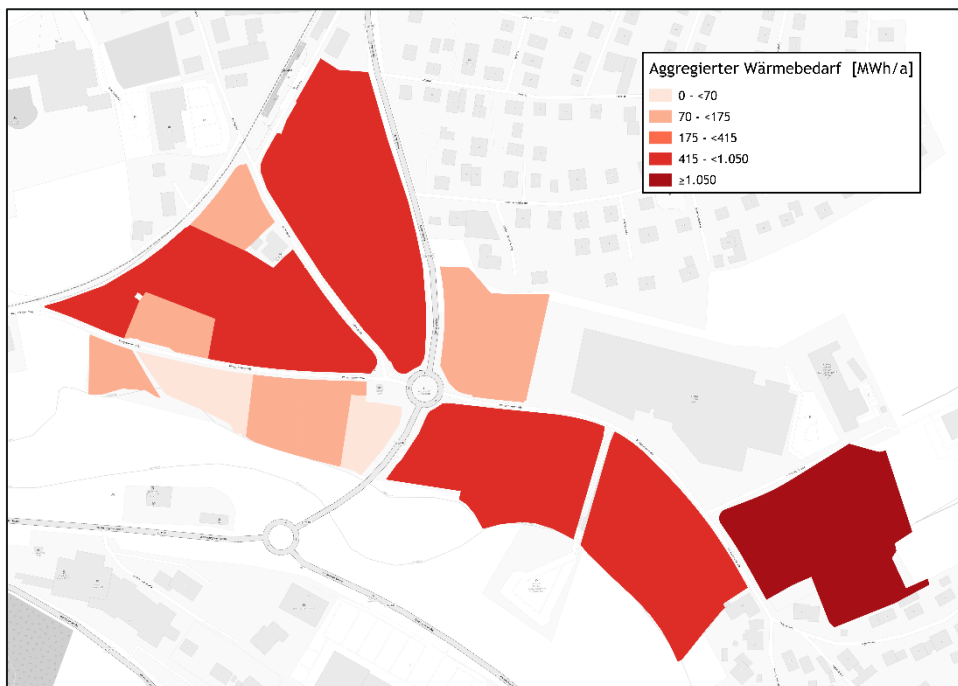


Abbildung 49: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung

Auch im Bereich der Anlagentechnik zeigt sich ein heterogenes Bild. Im gesamten Betrachtungsgebiet liegt das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen bei etwa 15 bis 20 Jahren. Ein Großteil der Systeme ist technisch veraltet und weist entsprechend geringe Effizienzwerte auf. Jüngere Heizsysteme sind im Gebiet hingegen kaum vorhanden. (Abbildung 51).

Die Energieversorgung basiert überwiegend auf fossilen Energieträgern. Der Anteil fossiler Heizsysteme liegt im Betrachtungsgebiet zwischen 60 und 80 %. Niedrigere Anteile sind nicht

zu beobachten, sodass die Wärmeversorgung insgesamt stark von nicht-regenerativen Energiequellen abhängig ist (Abbildung 50).

Ein flächendeckender Ausbau eines zentralen Wärmenetzes für das gesamte Fokusgebiet erscheint unter Berücksichtigung wichtiger Indikatoren grundsätzlich darstellbar. Eine Umsetzung ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn sich ausreichend große Wärmeabnehmer als sogenannte Ankerkunden für einen Anschluss bereit erklären. Einen detaillierteren Überblick zur aktuellen Situation bietet Kapitel 3.1.3.

Obwohl derzeit keine Quartierskonzepte für das Fokusgebiet vorliegen, besteht angesichts der Gebäudestruktur sowie der bestehenden Effizienzdefizite ein erhebliches Einsparpotenzial. Bis zum Jahr 2045 könnte der Wärmebedarf deutlich reduziert werden, sofern Maßnahmen wie die energetische Sanierung der Gebäudehülle oder der Austausch ineffizienter Anlagentechnik umgesetzt werden.

Vor dem Hintergrund der vorliegenden Analyse empfiehlt sich für das Fokusgebiet eine erneute Bewertung im Rahmen künftiger Fortschreibungen sowie ein kontinuierlicher Austausch mit den ansässigen Unternehmen. Dieses Vorgehen ermöglicht eine bedarfsgerechte, sozialverträgliche und technisch umsetzbare Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

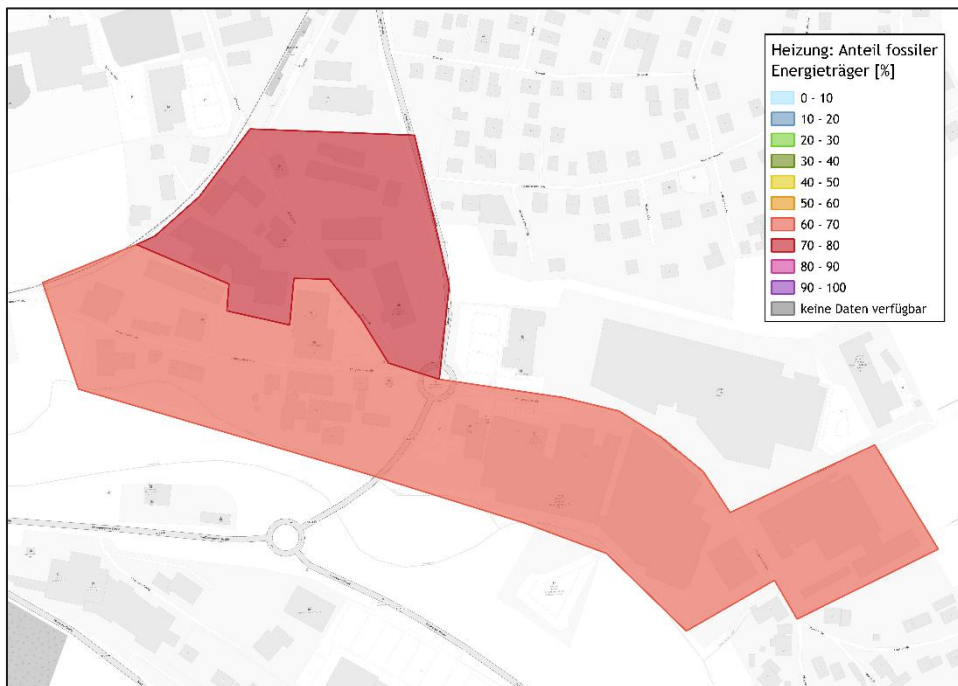


Abbildung 50: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen im Fokusgebiet Gewerbegebiet, eigene Darstellung

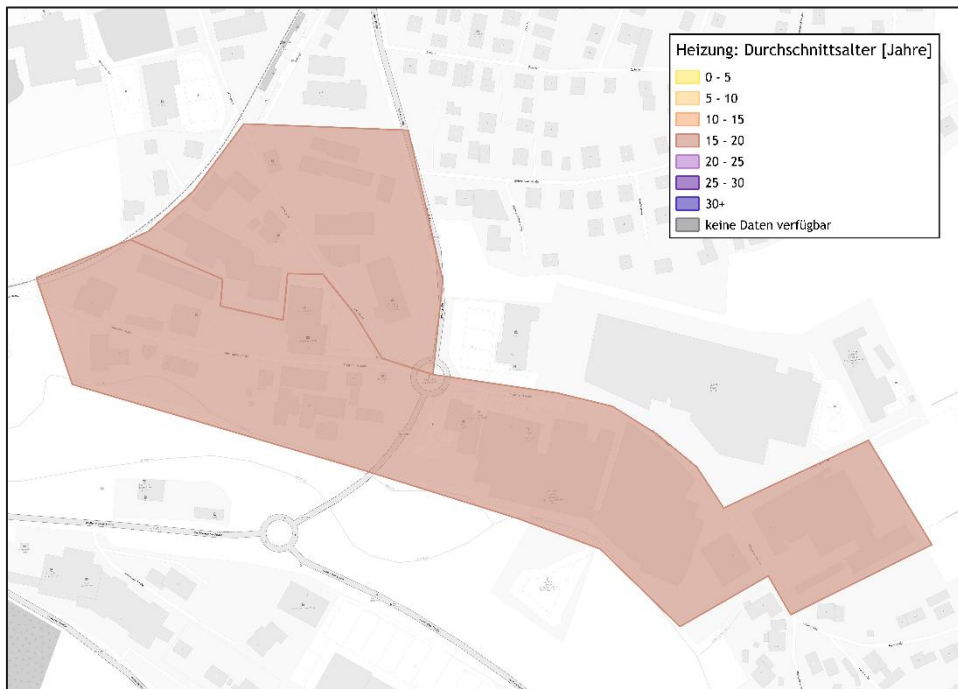


Abbildung 51: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen,  
im Fokusgebiet Gewerbegebiet, eigene Darstellung

### 5.1.2 Fokusgebiet 2: Bahnhofstraße

Der betrachtete Bereich liegt überwiegend östlich des Hauptbahnhofs und erstreckt sich entlang der Bahnstrecke. Die Gebäudestruktur des Untersuchungsgebiets ist vor allem durch Wohnbebauung geprägt. Dabei entfallen rund 33 % auf Einfamilienhäuser. Ergänzt wird diese Bebauung durch etwa 19 % kleine Mehrfamilienhäuser sowie 13 % große Mehrfamilienhäuser und Reihenhäuser. Darüber hinaus weist das Gebiet einen Anteil von rund 35 % Nichtwohngebäuden auf. Hierzu zählen unter anderem bedeutende Einrichtungen wie das Kurhaus, Sparkassenfilialen, der Bahnhof sowie Unternehmen aus dem Sektor GHD.

Die dominierende Baualtersklasse umfasst Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 errichtet wurden. Insgesamt stammen etwa zwei Drittel der Gebäude aus der Zeit vor 1978. Im westlichen Teil des Untersuchungsgebiets ist hingegen eine jüngere Bebauung vorzufinden, die überwiegend zwischen 1991 und 2008 entstanden ist.

Aus der vorhandenen Gebäudestruktur ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von insgesamt 3.787 MWh. Der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf beträgt dabei rund 100 kWh/m<sup>2</sup>·a. Zum Vergleich: Moderne Einfamilienhäuser erreichen heute spezifische Wärmebedarfswerte von etwa 50 kWh/m<sup>2</sup>·a.

Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die beschriebene Ausgangslage.



Abbildung 52: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung

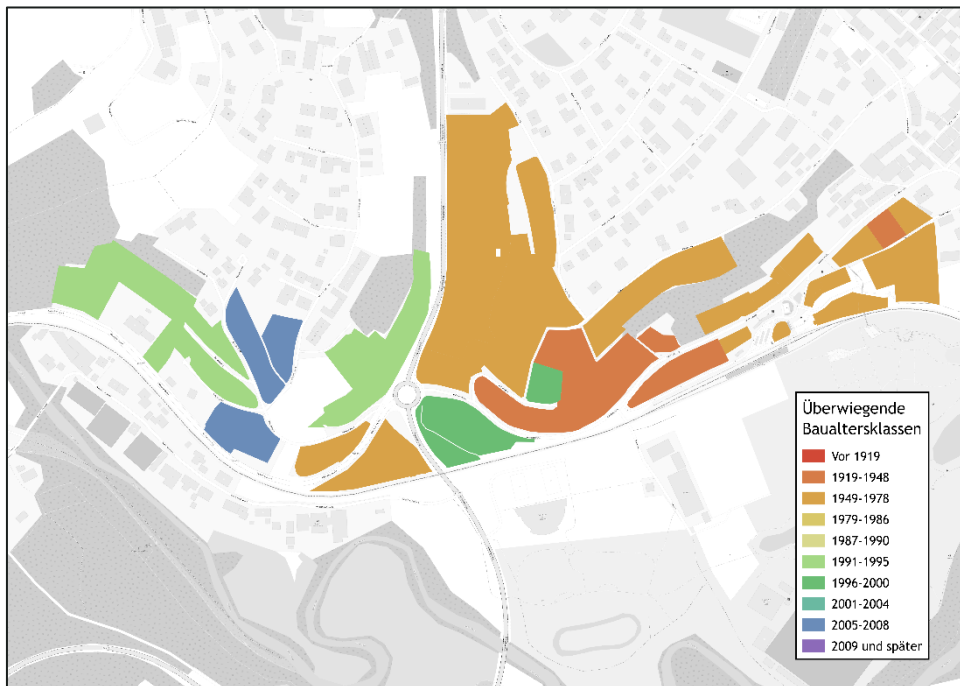


Abbildung 53: Darstellung der überwiegenden Baualtersklassen im Fokusgebiet Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung

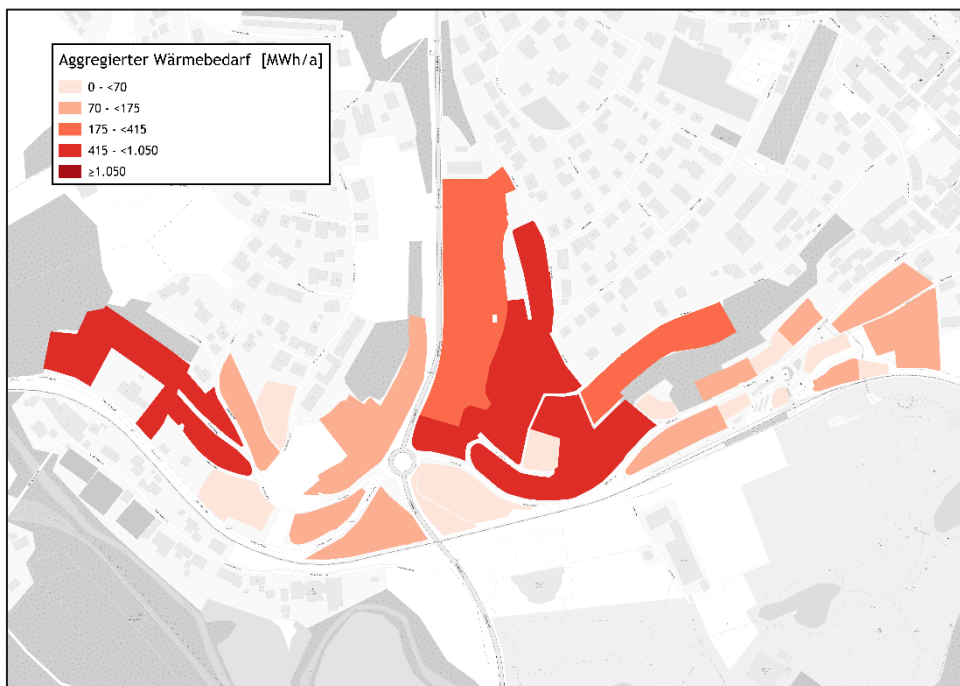


Abbildung 54: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Gewerbegebiet auf Baublockebene, eigene Darstellung

Im Bereich der Anlagentechnik zeigt sich ein ähnliches Bild wie im ersten Fokusgebiet. Entlang der Bahnhofstraße, des Gehsbergwegs sowie der Straße *Am Schinderbuckel* sind überwiegend Heizungsanlagen mit einem Alter von etwa 15 bis 20 Jahren verbaut. Diese Systeme gelten als technisch veraltet und weisen entsprechend geringe Effizienzwerte auf. Jüngere Heizsysteme sind nahezu ausschließlich im neueren Gewerbegebiet entlang der Westumgehung zu finden.

Vereinzelte liegt das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen auch bei über 20 Jahren, insbesondere im Bereich der Blaibacher Straße (Abbildung 56).

Die Energieversorgung basiert zu rund der Hälfte auf fossilen Energieträgern. In weiten Teilen des Untersuchungsgebiets liegt der Anteil fossiler Heizsysteme zwischen 40 und 60 %. Niedrigere Anteile sind vermutlich im Bereich der Westumgebung vorhanden, aufgrund einer unzureichenden Datenlage kann hierzu jedoch keine belastbare Aussage getroffen werden. Entsprechende Datenlücken bestehen ebenfalls im südlichen und östlichen Teil des Fokusgebiets (Abbildung 55).

Der Einsatz von Technologien der oberflächennahen Geothermie erscheint in weiten Teilen des Gebiets grundsätzlich realisierbar. In einzelnen Bereichen können jedoch hydrologische, geologische oder wasserwirtschaftliche Einschränkungen auftreten. Die gemessene Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds von etwa 1,2 bis 1,4 W/m·K ist zudem als unterdurchschnittlich zu bewerten.

Ein flächendeckender Ausbau eines zentralen Wärmenetzes für das gesamte Fokusgebiet ist unter den aktuellen wirtschaftlichen und strukturellen Rahmenbedingungen nicht darstellbar. Aufgrund fehlender Ankerkunden, der aufgelockerten Bebauungsstruktur sowie der daraus resultierenden langen Leitungswege kann keine ausreichende Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Die Wärmelinienichte als zentraler Wirtschaftlichkeitsindikator liegt bei einer Anschlussquote von 60 % bei lediglich 647 kWh/m·a und damit deutlich unter dem erforderlichen Schwellenwert von 1.200 kWh/m·a.

Obwohl derzeit keine Quartierskonzepte oder Sanierungsmaßnahmen für das Fokusgebiet vorliegen, besteht angesichts der Gebäudestruktur und der bestehenden Effizienzdefizite ein erhebliches Einsparpotenzial im Bereich der privaten Haushalte. Selbst bei konservativer Sanierungsrate könnte der durchschnittliche Wärmebedarf bis 2045 deutlich sinken, sofern Maßnahmen wie die Dämmung der Gebäudehülle oder der Austausch veralteter Fenster und Türen umgesetzt werden.

Dies verbessert zugleich die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Heizsysteme, etwa von Luft-Wärmepumpen, die insbesondere in Kombination mit energetisch optimierten Gebäuden eine tragfähige Grundlage für die Dekarbonisierung bieten.

Vor dem Hintergrund der Analyse empfiehlt sich für das Fokusgebiet dennoch vorrangig der Aufbau eines Wärmenetzes, insbesondere die Umsetzung der ersten beiden Ausbaustufen. Diese Form der Energieversorgung ermöglicht eine bedarfsgerechte, sozialverträgliche und technisch realisierbare Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

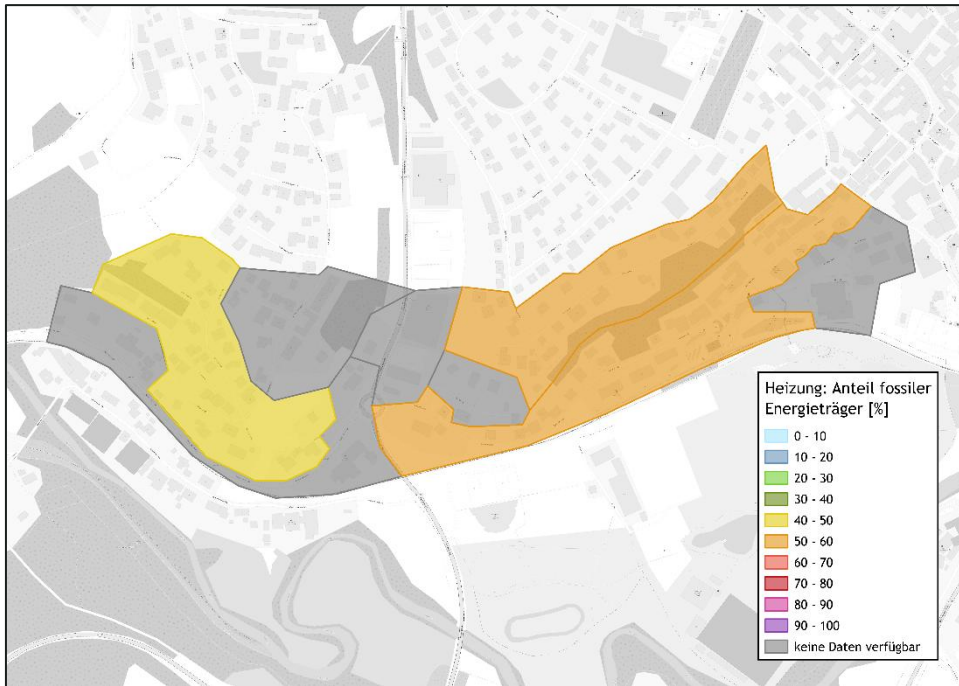


Abbildung 55: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen im Fokusgebiet Gewerbegebiet, eigene Darstellung

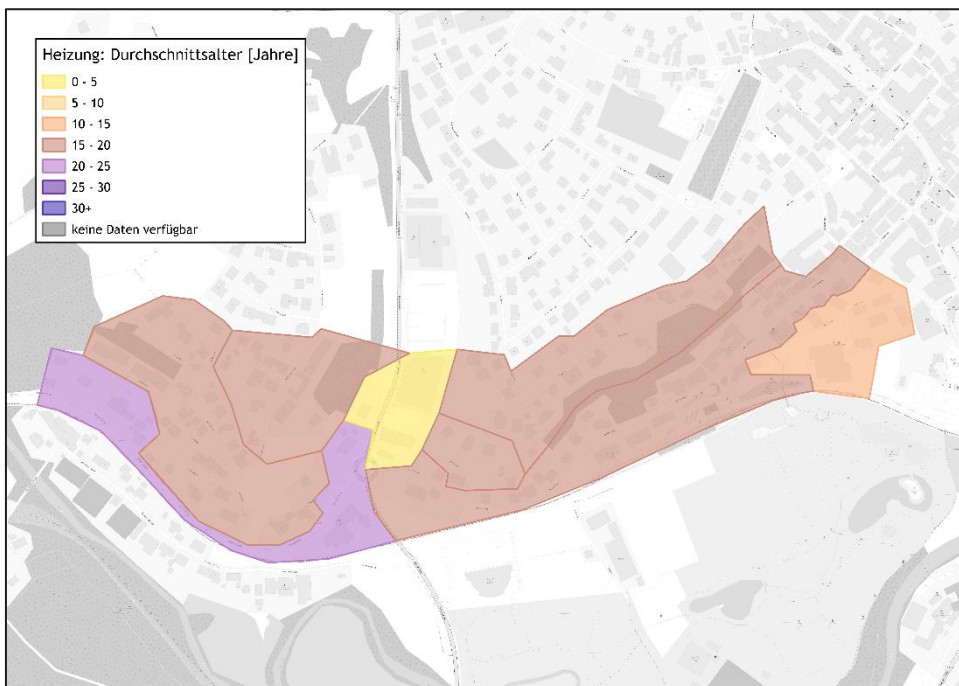


Abbildung 56: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen, im Fokusgebiet Gewerbegebiet, eigene Darstellung

## 5.2 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Stadtgebiet

Auf Grundlage der analysierten und identifizierten Potenziale sowie der definierten Fokusgebiete wurden gemeinsam mit der Stadt konkrete Maßnahmen entwickelt. Diese Maßnahmen sind detailliert in Maßnahmensteckbriefen dokumentiert, die im Anhang einsehbar sind.

Jeder Maßnahmensteckbrief enthält eine umfassende Beschreibung der Maßnahme, einschließlich der notwendigen Handlungsschritte, der relevanten Zielgruppen sowie der zentralen Initiatoren und Akteure, die an der Umsetzung beteiligt sind. Darüber hinaus wurden der erforderliche Aufwand und das Einsparpotenzial bewertet, um die Maßnahmen sowohl in ihrer Wirksamkeit als auch in ihrer Umsetzbarkeit zu priorisieren.

Die Entwicklung der Maßnahmen berücksichtigt die spezifischen Anforderungen und Gegebenheiten der Stadt. So wurde sichergestellt, dass die Maßnahmen praxisnah, zielgruppengerecht und nachhaltig wirksam gestaltet sind.

*Tabelle 15: Maßnahmenliste inklusive Einteilung in Handlungsfelder und Bereiche, eigene Darstellung*

Handlungsfeld	Bereich	Maßnahme
Vorbrauchen & Vorbild	Strategisch, Organisatorisch	Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften
	Investiv	Ergänzende Umstellung auf erneuerbare Energieträger zur Wärmeversorgung in den kommunalen Liegenschaften
	Investiv	Solarstrategie für städtische Liegenschaften und Optimierung des Eigenverbrauchs
Versorgen & Anbieten	Organisatorisch	Entwicklung einer langfristigen Strategie für den Umgang mit dem Gasnetz
Regulieren	Organisatorisch, Strategisch	Controllingkonzept
Motivieren & Beraten	Organisatorisch	Energieberatergutscheine für individuelle vor-Ort-Beratung bei Privathaushalten
	Investiv	Prüfung der Bereitstellung einer kommunalen Förderung für Bürger

### 5.3 Controlling

Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentraler Baustein in der Umstellung von einer fossilen auf eine vollständig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung und bedarf aufgrund ihrer Komplexität und Langfristigkeit einer Strategie zur Einführung und Umsetzung. Das Controlling fungiert dabei als zentrales Instrument zur Überwachung von Treibhausgasemissionen, Steuerung und fortlaufenden Anpassung von Maßnahmen aus dem Wärmeplan. Es sorgt dafür, dass die gesetzten Ziele termingerecht und ressourcenschonend erreicht werden. Dabei sind nicht nur die quantitative Überwachung von Indikatoren wie Treibhausgasreduktion, Anteil erneuerbaren Energien an der Wärmeversorgung und Energieeinsparungen von Bedeutung, sondern auch die qualitative Bewertung der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Effizienz. Ein bewährter Ansatz für das Controlling der kommunalen Wärmeplanung ist der PDCA-Managementprozess (Plan, Do, Check, Act). Dieser zyklische Prozess stellt eine methodische Vorgehensweise dar, um die einzelnen Schritte der Planung zu steuern, den Fortschritt zu kontrollieren und durch gezielte Anpassungen sicherzustellen, dass die Ziele nachhaltig erreicht werden.

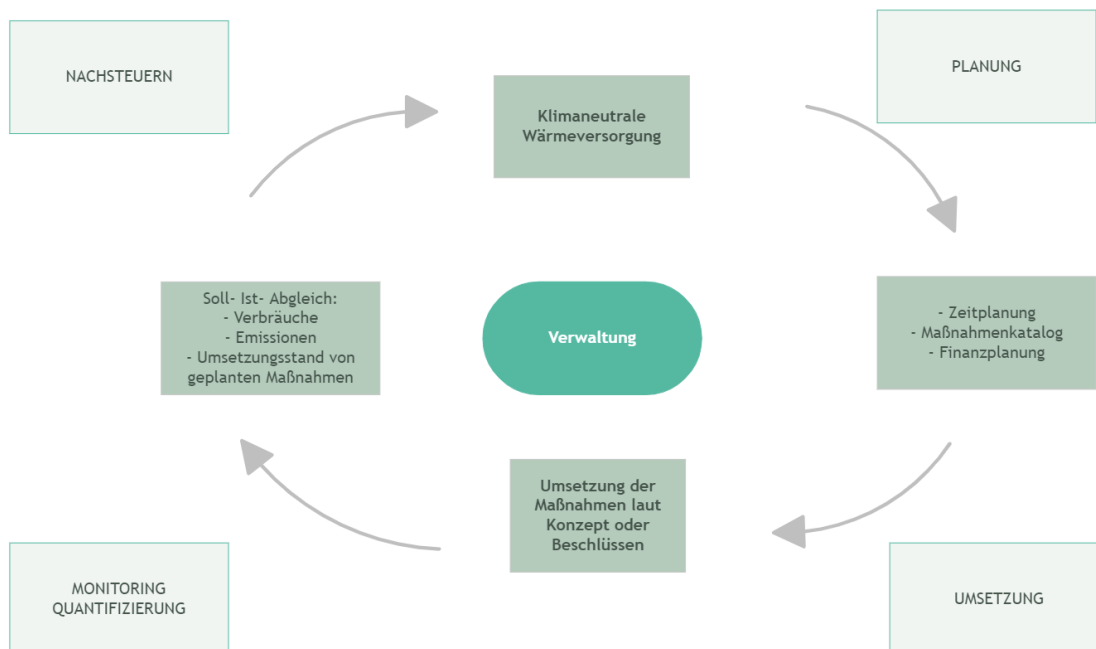




Abbildung 57: PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung

Es wird empfohlen, den PDCA-Prozess jährlich durchzuführen. Zu den wichtigsten Indikatoren im Monitoring – dem Beobachten und Erfassen von Schlüsseldaten der Wärmeversorgung - gehören die emittierten Treibhausgase, der Energieverbrauch, der Anteil erneuerbarer Energien und die Sanierungsrate. Durch die systematische Erhebung dieser Daten mittels standardisiertem Erhebungsbogen wird ein Soll-Ist-Vergleich ermöglicht, der ein zentrales Element der Erfolgskontrolle darstellt und in die Nachsteuerung überführt werden kann. Für das Monitoring können die Indikatoren aus der Energie- und Treibhausgasbilanz herangezogen werden, die für das Bilanzjahr 2022 für die Stadt Bad Kötzting erstellt wurde (siehe Kapitel 2.3). Um die Wirksamkeit von umgesetzten Maßnahmen verfolgen zu können, wird die Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz alle zwei Jahre empfohlen. Neben dieser Fortschreibung ist die kommunale Wärmeplanung alle fünf Jahre zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren.

Sollten Abweichungen von den geplanten Zielen festgestellt werden, können im Rahmen des Controllings Korrekturmaßnahmen frühzeitig eingeleitet werden, um sicherzustellen, dass die Zielvorgaben für THG-Reduktion und Energieeinsparung eingehalten werden. Bei Abweichungen von Soll und Ist sind auch technologische Entwicklungen und gesetzliche Änderungen zur berücksichtigen. Die geplanten Ziele und spezifischen Maßnahmen für die Stadt Bad Kötzting wurden im Rahmen des Prozesses der kommunalen Wärmeplanung erarbeitet und sind in Kapitel 4 und 5.2 dokumentiert.

Im Rahmen des Nachsteuerns mit Korrekturmaßnahmen ist die Ursachenanalyse entscheidend, um zu verstehen, warum bestimmte Ziele nicht erreicht wurden. So können gezielte Korrekturmaßnahmen entwickelt werden. Mögliche Ursachen für das Nichterreichen der Ziele können in einer unzureichenden Planung, fehlenden Ressourcen oder einer Überlastung der umsetzenden Stellen begründet sein. Ebenso könnten technische oder rechtliche Hindernisse die Maßnahmen behindern.

Die Berichterstattung dient dazu, die Ergebnisse des kontinuierlichen Monitorings transparent an alle relevanten Akteure zu kommunizieren. Durch regelmäßige Berichte wird sichergestellt, dass die Stadtverwaltung sowie die Bürger stets über den aktuellen Stand der Maßnahmen und den Fortschritt der Wärmewende informiert sind. Diese Transparenz schafft Vertrauen in den gesamten Planungsprozess und fördert die Beteiligung der Bevölkerung sowie anderer Interessengruppen.

Tabelle 16 zeigt eine mögliche Übersicht, wie das Maßnahmenmonitoring und -controlling in der Verwaltung niedrigschwellig umgesetzt werden kann. Dabei wird in den ersten Spalten das Ziel der Maßnahme und der Indikator zur Bewertung festgelegt. Während des Maßnahmenmonitorings werden dann in den weiteren Spalten der Ist-Wert mit dem Soll-Wert verglichen, Ursachen analysiert und Korrekturmaßnahmen sowie nächste Schritte definiert.

Tabelle 16: Übersicht Maßnahmenmonitoring und -controlling


Maßnahme	Ziel	Indikator	Soll-Wert	Ist-Wert	Abweichung	Ursache	Korrekturmaßnahme	Nächster Schritt	Überprüfungstermin


## 5.4 Kommunikation

Eine effektive Kommunikationsstrategie ist für die erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und Wärmewende unerlässlich. Sie stellt sicher, dass alle relevanten Akteure oder Zielgruppen– von der Stadtverwaltung über Unternehmen bis hin zur Bevölkerung – regelmäßig und auf geeigneten Kanälen über die Ziele, Meilensteine und Fortschritte der Wärmeplanung informiert werden. Transparente und konsistente Kommunikation trägt nicht nur dazu bei, Vertrauen aufzubauen, sondern auch die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen zu fördern und mögliche Hemmnisse abzubauen. Eine klare und offene Kommunikation ermutigt die Akteure, sich aktiv an der Wärmewende zu beteiligen.

Für eine gezielte Ansprache der verschiedenen Zielgruppen ist ein differenzierter Ansatz erforderlich. Angesichts der unterschiedlichen Interessen und Bedürfnisse der Akteure ist der Einsatz vielfältiger Kommunikationskanäle sinnvoll. Dabei können Multiplikatoren, wie etwa lokale Vereine, Medienschaffende oder Politiker, eine entscheidende Rolle spielen, indem sie Informationen glaubwürdig und effizient verbreiten.

### 5.4.1 Beteiligung während der Erstellung der Wärmeplanung

Ein zentraler Erfolgsfaktor für die kommunale Wärmeplanung war die umfassende Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung. Durch die aktive Einbindung von Verwaltung, Wirtschaft, Netzbetreiber und Fachakteuren konnte ein praxisnahes Konzept entwickelt werden, das die Basis für eine breite Akzeptanz geschaffen hat. Die Beteiligung erfolgte über verschiedene Formate, innerhalb derer zum einen Transparenz geschaffen aber auch die Möglichkeit zur aktiven Mitwirkung gegeben wurde.

#### Ablauf & Termine

Der Beteiligungsprozess erstreckte sich über das gesamte Jahr 2025 und umfasste mehrere Meilensteine, welche in Abbildung 58 zu sehen sind. Den Auftakt bildete die Informationsveranstaltung im Rahmen der Verwaltung am 29. Januar 2025, bei der die Ziele und der Ablauf der Wärmeplanung vorgestellt wurden (Abbildung 59). Am 26. Mai 2025 fand das erste Akteurstreffen statt, bei dem Vertreter der Stadt, Stadtrat, Energieversorger, Handwerksbetriebe, Biogasanlagenbetreiber, Netzbetreiber und weitere Interessengruppen zusammenkamen, um die ermittelten Potenziale und Herausforderungen zu diskutieren. Im Juli wurde der Stadtrat über den Zwischenstand nach erfolgreicher Bestandsanalyse inkl. Eignungsprüfung und Potentialanalyse informiert. Im Oktober wurde in mehreren kleinen Austauschrunden vor Ort und final bei einem zweiten großen Akteurstreffen gemeinsam die Gebietseinteilung finalisiert. Die Ergebnispräsentation im Stadtrat fand am 25.11.2025 im Sitzungssaal im Rathaus Bad Kötzing statt. Dieser nahm die Ergebnisse zur Kenntnis und beschloss die vorgeschlagenen Maßnahmen aus der kommunalen Wärmeplanung.

Den Abschluss bildete die sehr gut besuchte Bürgerinformationsveranstaltung am 28. Januar 2026, die einen besonderen Stellenwert hatte: Neben der Präsentation der Ergebnisse durch das Projektteam stellte der Energieberater Andreas Spachtholz Lösungen für dezentral versorgte Gebiete vor. Zudem wurde auf aktuelle Förderrahmen im Zuge von Sanierungsmaßnahmen und Heizungstausch erläutert.

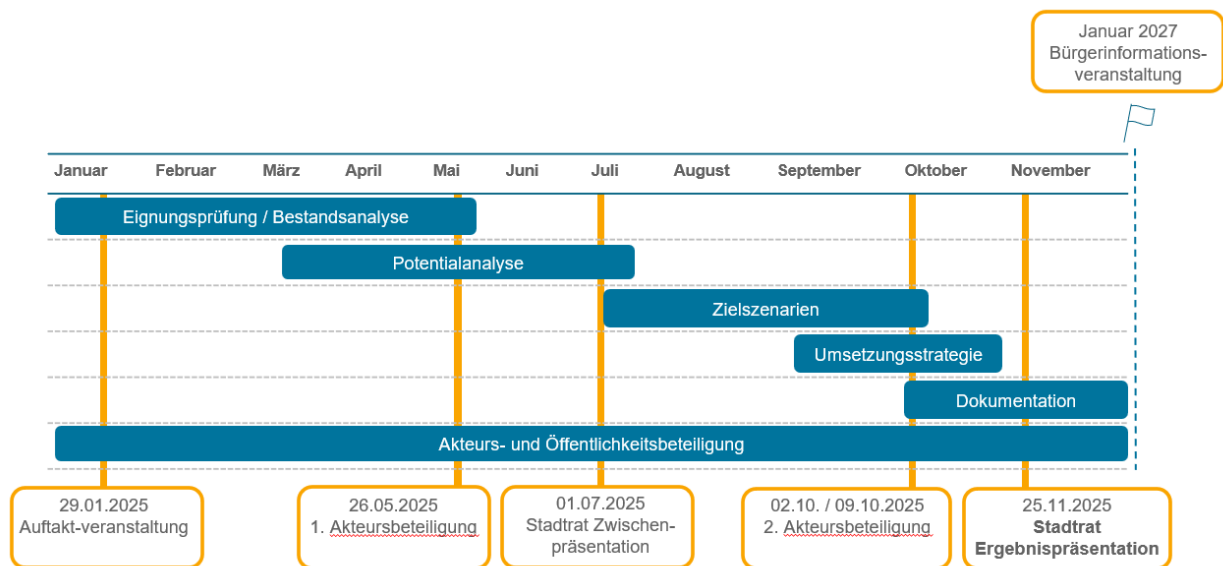


Abbildung 58: Zeitplan der kommunalen Wärmeplanung

### Beteiligte Akteure

Die Akteursbeteiligung umfasste eine breite Palette an Interessengruppen: Stadtverwaltung Bad Kötzting mit Bürgermeister, Stadtrat und Stadtverwaltung, Projektverantwortliche und Fachplaner, Biogasanlagenbetreiber, Wärmenetzbetreiber, Vertreter der Wohnungswirtschaft, Gewerbe- und Industriebetriebe, BRK Seniorenwohn- und Pflegeheim sowie Waldbauernvereinigung. Darüber hinaus waren Energieversorger wie Bayernwerk Netz, Handwerksbetriebe und Heizungsbauer sowie engagierte Privatpersonen und lokale Initiativen Teil des Prozesses. Diese Vielfalt gewährleistete, dass unterschiedliche Perspektiven und Fachkenntnisse in die Wärmeplanung einfließen, um die Potentiale vor Ort zu nutzen und die Wärmewende voranzutreiben. Auf diese Weise wird eine möglichst breite Akzeptanz der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung in der Öffentlichkeit sichergestellt.

### Formate der Beteiligung

Die Beteiligung erfolgte in verschiedenen Formaten, um einen kontinuierlichen Austausch sicherzustellen. Neben regelmäßigen Jour Fix-Terminen, die sowohl vor Ort als auch online stattfanden, bildeten die Akteurstreffen zentrale Plattformen für die Diskussion von Potenzialen und Maßnahmen. Ergänzend dazu wurden die Zwischenergebnisse in Sitzungen des Stadtrats vorgestellt. Die vom Projektteam organisierte und beworbene Bürgerinformationsveranstaltung am Ende des Prozesses bot allen Interessierten die Möglichkeit, sich umfassend zu informieren. Besonders hervorzuheben ist die Vorstellung innovativer Lösungen durch den Energieberater Andreas Spachtholz sowie die Diskussion über Fördermöglichkeiten. Auf diese Weise wurde eine Brücke zwischen konzeptueller Arbeit und der Realität der Wärmeversorgung vor Ort geschlagen.

### Transparenz & Öffentlichkeitsarbeit

Transparenz war ein wesentlicher Bestandteil der Wärmeplanung. Alle relevanten Informationen und (Zwischen-)Ergebnisse wurden auf der Homepage der Stadt veröffentlicht. Zusätzlich erfolgten regelmäßige Pressemitteilungen und öffentliche Bekanntmachungen über Printmedien und Social Media, um die Bürgerinnen und Bürger kontinuierlich auf dem Laufenden zu halten.



Abbildung 59: Kick-Off am 29.01.2025 im Rathaus in Bad Kötzting (Foto: Christiane Allinger)

## 5.4.2 Strategien für eine transparente und bürgernahe Kommunikation

Die Wahl der richtigen Kommunikationskanäle ist von entscheidender Bedeutung. Eine zielgerichtete Kombination aus traditionellen und digitalen Medien sorgt dafür, dass alle relevanten Zielgruppen erreicht werden. Dafür wird empfohlen neben Printmedien (u. a. Infobriefe der Stadt) auch soziale Medien, wie *Facebook*, *LinkedIn* oder *Instagram* zu nutzen. Zusätzlich wird der Reiter auf der Stadteigenen Website zur Wärmeplanung weiter ausgebaut und laufend aktualisiert. Für die Belange der Wärmeplanung wird das Funktionspostfach genutzt. Des Weiteren können öffentliche Veranstaltungen wie Informationsabende oder Workshops den direkten Dialog ermöglichen.

Die Öffentlichkeit ist kontinuierlich über den aktuellen Stand und wichtige Meilensteine der Wärmeplanung zu informieren. Regelmäßige Veröffentlichungen und Veranstaltungen, beispielsweise einmal jährlich, im Rahmen der Bürgerversammlung oder in den zweimal jährlich erscheinenden Infobriefen der Stadt, bieten eine verlässliche Informationsquelle.

Je nach Kommunikationskanal empfiehlt es sich Inhalte passend aufzubereiten. Dies ist in Tabelle 17 zusammengefasst.

Tabelle 17: Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung

Kanal	Darstellungsmöglichkeiten
<b>Zeitungen</b>	Pressemitteilungen mit Inhalten des Reportings
<b>Infobriefe der Stadt</b>	Artikel zu aktuellem Sachstand, abgeschlossener Maßnahmen und Neuerungen, Verweis auf Fördermöglichkeiten, Verweis auf bevorstehende Informationsveranstaltungen
<b>Soziale Medien</b>	Werbung für bevorstehende Veranstaltungen, Hinweise auf kurzfristige Änderungen, Kacheln mit einer Informationsübersicht mit Verweis auf die Website zur weiteren Erläuterung, Videos zum Ergebnis realisierter Projekte
<b>Website</b>	Zentraler Ort, der alle Informationen sammelt. Fließtexte, FAQs, Pressemitteilungen, Veröffentlichung von Karten und aktueller Wärmeplan zum Download, Verweis auf Fördermöglichkeiten, Verweis auf bevorstehende Informationsveranstaltungen oder Veröffentlichungen in der Politik
<b>Informationsabende und Workshops</b>	Präsentation des aktuellen Stands und den kommenden Schritten, Vorstellung beschlossener und abgeschlossener Maßnahmen, Feedback zu geplanten und umgesetzten Maßnahmen in Form von Fragebögen

Die Städteigene Website sollte als zentrale Informationsplattform dienen. Alle relevanten Inhalte, von Plänen über Termine bis hin zu häufig gestellten Fragen, müssen stets aktuell und leicht zugänglich sein. Zudem können hier Online-Umfragen und Konsultationen bereitgestellt werden, um Meinungen von Bürgern für eine fortwährende Beteiligung einzuholen.

Die Infobriefe der Stadt können Zwischenschritte und Meilensteine darstellen. Durch den halbjährlichen Turnus bietet diese Plattform eine gute Option zum regelmäßigen Informieren, die auch die mittel- bis langfristigen Maßnahmen der Wärmeplanung gut abdecken kann. Mit der Platzierung der Infobriefe an einer einheitlichen Stelle mit einheitlichem Design entsteht ein hoher Wiedererkennungswert. Die Möglichkeit zur Ansprache aller Einwohner sollte unbedingt genutzt werden.

Soziale Medien spielen indes auch eine zentrale Rolle, da eine flexible und interaktive Ansprache ermöglicht wird. Plattformen wie *Facebook*, *LinkedIn* und *Instagram* bieten die Möglichkeit, Ankündigungen, Kurzvideos zu einzelnen Schritten der Planung oder Umfragen unkompliziert zu verbreiten und in den Dialog mit der Bevölkerung zu treten.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das aktive Zuhören. Die Anliegen der Öffentlichkeit sollten ernst genommen werden und die Stadtverwaltung sollte Möglichkeiten für Kommentare und einen Dialog schaffen, sei es per E-Mail, über ein Kontaktformular auf der städteigenen Website oder durch die Informationsveranstaltungen. Auf diese Weise kann die Stadtverwaltung konstruktives Feedback erhalten und darauf eingehen, um den Prozess gemeinsam mit den Bürgern voranzutreiben. Die zielgerichtete und klare Aufbereitung der Inhalte ist von besonderer Bedeutung. Die Informationen müssen gut strukturiert und fachlich präzise sein. Dabei ist jedoch darauf zu achten, eine für die Bürger gut verständliche Sprache zu verwenden. Abbildungen und Beispiele können dabei helfen, komplizierte Sachverhalte zu veranschaulichen und zugänglicher zu machen. Im Folgenden sind mögliche Inhalte für die Öffentlichkeitsarbeit aufgeführt, die über verschiedene Kommunikationskanäle vermittelt werden können. Diese Übersicht dient der Stadt als praktische Hilfestellung.



Abbildung 60: Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit, eigene Darstellung

## 5.5 Verstetigung

Eine Verstetigungsstrategie für die kommunale Wärmeplanung zielt darauf ab, die langfristige Umsetzung und Fortschreibung der Wärmeplanung zu sichern. Dies umfasst auch Aufgaben aus dem Controllingkonzept und der Kommunikationsstrategie. Durch eine nachhaltige Verankerung und den Ausbau von Verwaltungsstrukturen wird gewährleistet, dass die Wärmeplanung dauerhaft zur Wärmewende und damit zur Erreichung der Klimaziele beiträgt.

Ein wesentlicher Schritt für eine erfolgreiche kommunale Wärmeplanung ist die feste Integration dieser Prozesse in die Verwaltungsstruktur. Dazu gehört die Implementierung einer festen Ansprechperson, die die übergeordnete Steuerung und Koordination sowie Kommunikation der Wärmeplanung übernimmt. Diese Person fungiert als zentrale Schnittstelle zwischen verschiedenen Akteuren und sorgt dafür, dass die Planungen kontinuierlich weiterentwickelt und an aktuelle Anforderungen angepasst werden (Maßnahmencontrolling). Zu berücksichtigen ist auch, dass die entsprechende Stelle ebenso die fortlaufende Kommunikation übernehmen sollte. So kann sichergestellt werden, dass alle relevanten Inhalte und somit ein konsistentes Bild nach außen transportiert wird. Alle Inhalte sollten von dem jeweiligen Vorgesetzten freigegeben werden. Mit Freigabemechanismen sollen mögliche Missverständnisse vermieden werden und eine ganzheitliche Kommunikation von der Stadt an die Bürger sichergestellt werden.

Der erste Wärmeplan wurde vom Bauamt in Zusammenarbeit mit der Bayernwerk Netz GmbH und INEV erstellt. Da die Wärmeplanung als strategisches Planungsinstrument ähnlich wie der Flächennutzungs- oder Bebauungsplan fungiert, wird empfohlen, die Fortführung ebenfalls in diesem Fachbereich zu belassen. So können Schnittstellen zu relevanten Aufgabenbereichen wie Gebäudemanagement, Straßenbau, Bauleitplanung, Bauanträgen und Denkmalschutz effizient genutzt werden.

Mittlerweile hat der Freistaat Bayern die Bundesvorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) auf Landesebene umgesetzt. Am 2. Januar 2025 trat die Verordnung zur "Ausführung energie-wirtschaftlicher Vorschriften" (AVEn) in Kraft, die die finanzielle Unterstützung der Kommunen regelt, um die Kosten der Wärmeplanung zu decken.

Zusätzlich stellt der Freistaat Bayern einen finanziellen Ausgleich in Form sogenannter Konnexitätszahlungen in Aussicht. Diese Ausgleichszahlungen gelten auch rückwirkend für bereits abgeschlossene Wärmeplanungen und sollen die Mehrbelastung der Kommunen vollständig kompensieren.

## 6 Fazit

Mit dem vorliegenden Abschlussbericht liegt für die Stadt Bad Kötzing erstmals eine umfassende und strategisch fundierte Grundlage für die zukünftige Ausrichtung der Wärmeversorgung vor. Die kommunale Wärmeplanung zeigt transparent auf, wie der Transformationsprozess hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 realistisch, schrittweise und wirtschaftlich tragfähig gestaltet werden kann.

Die Analyse des aktuellen Wärmebedarfs, der bestehenden Versorgungsstrukturen sowie der lokalen Potenziale verdeutlicht: Bad Kötzing verfügt über gute Ausgangsbedingungen. Gleichzeitig sind gezielte Maßnahmen, Investitionen und kontinuierliche Anstrengungen erforderlich, um die gesetzlichen Klimaziele sicher zu erreichen. Insbesondere die Kombination aus dezentralen Lösungen, der Weiterentwicklung und Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze sowie der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien eröffnet tragfähige Perspektiven für die kommenden Jahrzehnte.

Der Wärmeplan dient der Stadt als strategisches Steuerungsinstrument. Er schafft Orientierung für künftige politische Entscheidungen, ermöglicht eine vorausschauende Infrastrukturplanung und unterstützt eine koordinierte Umsetzung von Investitionen. Gleichzeitig bietet er Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen Transparenz über mögliche Entwicklungen, ohne unmittelbare Verpflichtungen auszulösen.

Ein besonderer Dank gilt den fachlich verantwortlichen Projektpartnern, der Bayernwerk Netz GmbH mit Sitz in Regensburg sowie dem Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH (inev) mit Sitz in Rosenheim. Durch ihre fachliche Expertise, die enge Abstimmung mit der Stadtverwaltung sowie die strukturierte Bearbeitung aller Arbeitspakete konnte eine belastbare, praxisnahe und zukunftsorientierte Wärmeplanung erarbeitet werden. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit war eine wesentliche Grundlage für die Qualität und Umsetzbarkeit der Ergebnisse.

Für die Stadt Bad Kötzing bedeutet die kommunale Wärmeplanung einen wichtigen Meilenstein der nachhaltigen Stadtentwicklung. Sie verbindet Klimaschutz mit Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und regionaler Wertschöpfung. Als heilklimatischer Kurort im Naturraum des Bayerischen Waldes unterstreicht Bad Kötzing damit seinen Anspruch, ökologische Verantwortung und hohe Lebensqualität miteinander in Einklang zu bringen.

Die kommunale Wärmeplanung ist kein abgeschlossener Prozess, sondern der Beginn einer langfristigen Transformation. Mit regelmäßiger Fortschreibung, Monitoring und enger Zusammenarbeit aller Beteiligten wird die Stadt die Umsetzung der definierten Maßnahmen konsequent weiterverfolgen und die Wärmeversorgung Schritt für Schritt zukunftsfähig gestalten.

## 7 Verweise

- [1] B. Vermessungsverwaltung, „Geodaten Bayern 3D-Gebäudemodelle,“ 2025. [Online]. Available: <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2>.
- [2] B. u. V. B. Landesamt für Digitalisierung, „Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®),“ München, 2025.
- [3] B. L. f. S. u. Datenverarbeitung, „Zensus 2011: Gemeindedaten Gebäude und Wohnungen,“ München, 2014.
- [4] OpenStreetMap contributors, „OpenStreetMap,“ OpenStreetMap Foundation, 2025. [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org>. [Zugriff am 2025].
- [5] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering und M. Pehnt, „Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche,“ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., Heidelberg, 2024.
- [6] I. f. W. u. Umwelt, „Basisdaten für Hochrechnungen mit der Deutschen Gebäudetypologie des IWU,“ Darmstadt, 2013.
- [7] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hrsg.), „Leitfaden Energieausweis,“ dena, Berlin, 2015.
- [8] B. G. L. S. P. W. D. N. R. Frank Dünnebeil, „BISKO Bilanzierungssystematik Kommunal - Methoden und Daten für die kommunale Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland,“ Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Berlin, 2024.
- [9] A. S. S. G. Wolfram Knörr, „Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Energieeinsätze und Emissionen des zivilen Flugverkehrs - TREMOD AV,“ ifeu Institut für Energie und Umweltforschung, Heidelberg, 2012.
- [10] U. Bayern, „www.umweltatlas.bayern.de,“ Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de>. [Zugriff am 20 Januar 2025].
- [11] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Kurzgutachten - Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung,“ München, 2025.
- [12] „[GGSC] - Oberflächennahe Geothermie,“ [Gaßner, Groth, Siederer & Coll.], [Online]. Available: <https://www.ggsc.de/referenzen/oberflaechennahe-geothermie>. [Zugriff am 22 08 2024].
- [13] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Faustzahlen, 2025. ]
- [14] Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Wald im Wandel, 2022. ]
- [15] D. N. Diefenbach, M. Großklos und D. A. Enseling, „Auf dem Weg zur Klimaneutralität: Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Wohngebäude-Wärmeversorgung,“ Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2025.
- [16] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wunsch und S. Lengning, „Technikkatalog Wärmeplanung,“ ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, Heidelberg, 2024.

## 8 Glossar

**Abwärme** – Wärme, die als Nebenprodukt in Industrie, Gewerbe oder Kraftwerken entsteht. Statt sie ungenutzt entweichen zu lassen, kann sie für Heizung oder Warmwasser genutzt werden.

**Amortisationszeit** – Zeitraum, bis die Investitionskosten einer Maßnahme (z. B. Dämmung der Außenwände, Erneuerung der Heizung) durch Energieeinsparungen wieder ausgeglichen sind.

**CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>eq)** – CO<sub>2</sub>-Äquivalente geben an, wie viel ein Treibhausgas zur Erderwärmung beiträgt – im Vergleich zur gleichen Menge Kohlenstoffdioxid. Sie sind eine vereinheitlichte Messgröße, mit der alle Treibhausgasemissionen zusammengefasst und verglichen werden können.

**Dekarbonisierung** – Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien statt fossiler Brennstoffe wie Öl oder Gas.

**Effizienzhaus-Standard** – Einstufung, wie energiesparend ein Gebäude ist. Je niedriger die Zahl (z. B. Effizienzhaus 40), desto weniger Energie wird benötigt.

**Fernwärme** – Wärme wird zentral (z. B. in einem Heizkraftwerk) erzeugt und über ein Leitungsnetz zu vielen Gebäuden transportiert.

**Geothermie** – Nutzung von Wärme aus dem Erdreich oder Grundwasser. Die Temperaturniveau wird oft über Wärmepumpen angehoben und nutzbar gemacht.

**Kommunale Wärmeplanung** – Gesetzlich geregelter Prozess, bei dem eine Kommune untersucht, wie sie ihre Wärmeversorgung klimafreundlich umbauen kann.

**Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** – Technik, die gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt. Dadurch wird Energie besonders effizient genutzt.

**Nahwärme** – Wie Fernwärme, aber für kleinere Gebiete (z. B. ein Dorf oder ein Stadtviertel). Die Abgrenzung zur Fernwärme erfolgt üblicherweise über die räumliche Ausdehnung und die Größe des Versorgungsnetzes.

**Treibhausgasemissionen** – Gase wie CO<sub>2</sub> oder Methan, die zum Klimawandel beitragen.

**Treibhausgasneutral** – der Ausstoß und der Abbau von Treibhausgasen stehen im Gleichgewicht. Es werden nicht mehr Treibhausgase ausgestoßen, als durch natürliche oder technische Prozesse wieder gebunden oder kompensiert werden können.

**Wärmebedarf** – berechnete Energiemenge, die nötig ist, um ein Gebäude zu heizen und Warmwasser bereitzustellen.

**Wärmelinienichte** – bezeichnet die spezifische Wärmebedarfsmenge pro Trassenmeter eines potenziellen Wärmenetzes und dient als Indikator für die Wirtschaftlichkeit einer Netzauslegung.

**Wärmeverbrauch** – tatsächlich gemessene Energiemenge, die ein Gebäude zum Heizen und für die Warmwasserbereitung benötigt.

## 9 Abkürzungsverzeichnis

<b>AVEn</b>	<b>Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften</b>
<b>BAFA</b>	<b>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle</b>
<b>BAK</b>	<b>Baualtersklasse</b>
<b>BEG</b>	<b>Bundesförderung für effiziente Gebäude</b>
<b>BEG EM</b>	<b>BEG Einzelmaßnahmen</b>
<b>BEG NWG</b>	<b>BEG Nichtwohngebäude</b>
<b>BEG WG</b>	<b>BEG Wohngebäude</b>
<b>BEG KFN</b>	<b>BEG Klimafreundlicher Neubau</b>
<b>BEW</b>	<b>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze</b>
<b>BISKO</b>	<b>Bilanzierungs-Systematik Kommunal</b>
<b>BMWK</b>	<b>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie</b>
<b>CO<sub>2</sub>eq</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Äquivalente</b>
<b>COP</b>	<b>Coefficient of Performance</b>
<b>DN</b>	<b>Durchmesser Nennweite</b>
<b>EH</b>	<b>Effizienzhaus</b>
<b>EVU</b>	<b>Energieversorgungsunternehmen</b>
<b>FAQ</b>	<b>Frequently Asked Questions</b>
<b>GEG</b>	<b>Gebäudeenergiegesetz</b>
<b>GHD</b>	<b>Gewerbe-Handel-Dienstleistungen</b>
<b>H<sub>2</sub></b>	<b>Wasserstoff</b>
<b>IND</b>	<b>Industrie</b>
<b>ifeu</b>	<b>Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg</b>
<b>iKWK</b>	<b>intelligente KWK-Systeme</b>
<b>IWU</b>	<b>Institut Wohnen und Umwelt</b>
<b>JAZ</b>	<b>Jahresarbeitszahl</b>
<b>K</b>	<b>Kelvin</b>
<b>KOMM</b>	<b>Kommunale Einrichtungen</b>

<b>KRL</b>	<b>Kommunalrichtlinie</b>
<b>KWK</b>	<b>Kraft-Wärme-Kopplung</b>
<b>KWP</b>	<b>Kommunale Wärmeplanung</b>
<b>KWW</b>	<b>Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende</b>
<b>LoD</b>	<b>Level-of-Detail</b>
<b>Maß-Nr.</b>	<b>Maßnahmen-Nummer</b>
<b>PDCA</b>	<b>Plan-Do-Check-Act (Managementprozess)</b>
<b>PHH</b>	<b>Private Haushalte</b>
<b>PV</b>	<b>Photovoltaik</b>
<b>THG</b>	<b>Treibhausgasemissionen</b>
<b>U-Wert</b>	<b>Wärmedurchgangskoeffizienz</b>
<b>WPG</b>	<b>Wärmeplanungsgesetz</b>
<b>WSchV</b>	<b>Wärmeschutzverordnung</b>

## 10 Anhang

### 10.1 Maßnahmenkatalog

Die folgenden Abschnitte zeigen den individuellen Maßnahmenkatalog für Bad Kötzting, welcher verschiedene Handlungsfelder umfasst. Diese Maßnahmen wurden in Zusammenarbeit mit der Kommune entwickelt.

Zu einigen Maßnahmen wurden bereits erste Schritte unternommen, jedoch ist eine konsequente Weiterführung notwendig, um das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu erreichen.

## VV3 Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild

Strategisch, Organisatorisch

Die Erstellung eines Sanierungsfahrplans für kommunale Liegenschaften soll sicherstellen, dass diese systematisch energetisch saniert werden. Die Priorisierung erfolgt nach Gebäudealter, Energieverbrauch und Nutzerintensität, um die größten CO<sub>2</sub>-Einsparungen und Energieeffizienzgewinne zu erzielen.

### Beschreibung

Die Priorisierungen des Sanierungsfahrplans sollten anhand des Gebäudealters und dem absoluten Energieverbrauch erfolgen. Damit können die ältesten und größten Verbraucher zuerst saniert werden und die größten Einsparungen (Treibhausgase und Energieverbrauch) erreicht werden. Des Weiteren sind Synergien mit anderweitigen Vorhaben zu berücksichtigen, beispielsweise für Instandsetzungsmaßnahmen des Brandschutzes. Zusätzlich kann die Nutzungsintensität (Anzahl Nutzer der Liegenschaft) einbezogen werden. Ein Sanierungsfahrplan nach festen Kriterien schafft Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen.

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Erfassung und Analyse der kommunalen Liegenschaften in Bezug auf Energieverbrauch, Alter und Nutzung
- Erstellung eines Sanierungsfahrplans mit Priorisierungskriterien
- Integration des Sanierungsfahrplans in den kommunalen Haushaltsplan
- Monitoring und Anpassung des Fahrplans nach Fortschritt und weiteren Anforderungen

### Zielgruppe

- Verwaltung

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Bau- und Liegenschaftsmanagement
- Stadtverwaltung

#### Weitere Akteure

- Energieberater
- Planungsbüros
- Externe Fachleute

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Ca. 5 Arbeitstage

#### Zeitlich

- Kurzfristig

#### Priorität

- Hoch

### Energieeinsparung

- 570 MWh

### THG-Reduktion

- 150 tCO<sub>2</sub>eq

## VV9 Ergänzende Umstellung auf erneuerbare Energieträger zur Wärmeversorgung in den kommunalen Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild

Investiv

Mit dieser Maßnahme sollen alle kommunalen Einrichtungen auf eine Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energieträgern umgestellt werden. So kann die Stadt Bad Kötzing ihrer Vorbildfunktion nachkommen und zukünftigen Preissteigerungen der fossilen Energieträger entgegenwirken.

### Beschreibung

Aus der Erhebung der kommunalen Einrichtungen für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz geht hervor, dass ein Großteil der kommunalen Liegenschaften in Bad Kötzing mit Erdgas versorgt werden. Durch eine schrittweise, vollständige Substitution der fossilen Energieträger in den kommunalen Liegenschaften ergibt sich eine Reduktion der Treibhausgasemissionen.

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Entwicklung eines Maßnahmenplans zur Umstellung auf erneuerbare Energieträger
- Einbindung von Fachplanern und Energieexperten zur Identifikation optimaler Lösungen
- Frühzeitiges Erkennen von Fehlfunktionen an Anlagen
- Prüfung und Nutzung von Fördermitteln zur Finanzierung der Umstellung
- Umsetzung der Maßnahmen in Abhängigkeit der technischen Machbarkeit und finanziellen Ressourcen
- Monitoring und Optimierung der neuen Systeme nach der Implementierung

### Zielgruppe

- Liegenschaftsverantwortliche

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Gebäudemanagement

#### Weitere Akteure

- Planungsbüros
- Externe Fachleute
- Energieversorger
- Fördermittelgeber

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel und Förderung BEG

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Ca. 80.000 € ohne Förderung

#### Zeitlich

- Langfristig

#### Priorität

- Hoch

#### Energieeinsparung

- Keine Substitution, nur Reduktion

#### THG-Reduktion

- 150 tCO<sub>2</sub>eq

## VV15 Solarstrategie für städtische Liegenschaften und Optimierung des Eigenverbrauchs

Verbrauchen & Vorbild

Investiv

Die Installation von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf Dachflächen kommunaler Liegenschaften zielt darauf ab, den Anteil erneuerbarer Energien in der Kommune zu erhöhen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und die energetische Eigenversorgung kommunaler Gebäude zu verbessern. Dadurch soll ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele geleistet und die Vorbildfunktion der Titel im Bereich nachhaltiger Energieversorgung gestärkt werden.

### Beschreibung

Die Solarstrategie enthält für jede Liegenschaft einen Steckbrief des Potenzials und der Dimensionierung der geplanten Anlage, sodass die Ergebnisse transparent und vergleichbar dargestellt werden. Dies zielt auf Gebäude ab, die noch nicht mit Solarenergie versorgt werden. Auch Speicher sind zu berücksichtigen, um den Eigenverbrauch zu steigern. Anhand der Steckbriefe können Prioritäten abgeleitet werden, um kontinuierlich zuzubauen. Die Priorisierung der PV-Installationen soll eng mit der Erstellung eines Sanierungsfahrplans abgestimmt werden. Bei bestehenden PV-Aufdachanlagen auf Liegenschaften ist der Eigenverbrauch ebenfalls zu optimieren:

- Identifikation von passenden Messkonzepten
- Anpassung der Steuerungseinheiten für die Realisierung passender Messkonzepte
- Prüfung und Umsetzung von Speichermöglichkeiten

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Planung
- Ausschreibung

### Zielgruppe

- Verwaltung

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Stadtverwaltung

#### Weitere Akteure

- Planungsbüros

### Finanzierungsansatz

- Förderungen
- Eigenmittel

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Ca. 1.300 € je installierter Leistung in kWp, zusätzlich ca. 5.000€ für Erstellung der Solarstrategie

#### Zeitlich

- Kurzfristig

#### Priorität

- Hoch

### Energieeinsparung

- Substitution der Stromquelle verringert nicht den Verbrauch

### THG-Reduktion

- Nicht quantifizierbar

## VA30 Entwicklung einer langfristigen Strategie für den Umgang mit dem Gasnetz

Versorgen & Anbieten

Organisatorisch

Ziel ist es, den Umgang mit dem bestehenden Gasnetz zu definieren und so Planungssicherheit für die Bürger, Gasnetzbetreibenden und die Titel zu schaffen.

### Beschreibung

Für den Umgang mit dem Gasnetz wird eine langfristige Strategie entwickelt, um dieses Netz im Einklang mit den Klimazielen nachhaltig umzuwandeln. Die Titel plant im Austausch mit dem Netzbetreibenden, wie mit dem Gasnetz in Zukunft umgegangen wird und prüft den schrittweisen Rückbau der Gasinfrastruktur sowie die Möglichkeit zum Einsatz grüner Gase. Folgende Regulatorien sind dabei zu berücksichtigen: Wasserstoffstrategie der Bundesregierung, Europäische Gasmarkttrichtlinien, Netzentwicklungsplan Gas, das Klimaschutzgesetz sowie das Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz.

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Überprüfung, ob ein Transformationsplan zur Gasverteilnetzumstellung erstellt wird oder ob ein Rückbau des Gasnetzes zielführend ist
- Weiterverfolgung des Wasserstoffnetzausbaus
- Zusammenarbeit mit regionalen Planungsbehörden und anderen Kommunen
- Prüfung der Wärmeplanungsergebnisse bei der Aktualisierung
- Monitoring und Anpassung der Planungen auf Basis neuer Entwicklungen und Technologien

### Zielgruppe

- Verwaltung

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Stadtverwaltung
- Gasnetzbetreiber
- Nachbargemeinden

#### Weitere Akteure

- Lokale Medien
- Regionale Energieagentur

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Ca. 10 Arbeitstage pro Jahr

#### Zeitlich

- Kurzfristig

#### Priorität

- Hoch

#### Energieeinsparung

- Nicht quantifizierbar

#### THG-Reduktion

- Nicht quantifizierbar

## R5 Controllingkonzept

Regulieren

Organisatorisch, Strategisch

Ziel der Maßnahme ist die systematische Überprüfung und Fortschreibung der kommunalen Klimaziele durch ein strukturiertes Controllingkonzept mit Fokus auf Klimaneutralität bis spätestens 2045.

### Beschreibung

Das Controllingkonzept stellt sicher, dass die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans und weiterer Klimaschutzmaßnahmen strategisch begleitet und regelmäßig überprüft wird. Es beinhaltet einen langfristigen Zeitplan zur Zielerreichung der Klimaneutralität bis 2050 sowie ein Verfahren zur regelmäßigen Fortschreibung des Klimaaktionsplans. Wesentliche Bestandteile sind das Monitoring von energiebedingten und nicht-energiebedingten Emissionen, die Bewertung von Maßnahmenfortschritten und die Definition geeigneter Indikatoren. So können frühzeitig Steuerungsimpulse gesetzt und Prioritäten angepasst werden.

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Definition der Zieljahre und Zwischenziele
- Erstellung eines strukturierten Controllingkonzepts inkl. Zuständigkeiten
- Aufbau eines Monitoringsystems für Emissionen und Maßnahmen
- Verknüpfung mit kommunaler Haushalts- und Investitionsplanung
- Regelmäßige Berichtserstellung und Fortschreibung des Klimaaktionsplans
- Politische Beschlussfassung und transparente Kommunikation

### Zielgruppe

- Stadtverwaltung
- Bauamt

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Stadtverwaltung

#### Weitere Akteure

- Fachbereiche mit Maßnahmenverantwortung
- Externe Monitoring-Dienstleister
- ggf. Stadtrat und Öffentlichkeitsarbeit

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung
- Haushaltsmittel
- Fördermittel aus Klimaschutzprogrammen (z. B. KRL, Kommunalrichtlinie)

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Ca. 10 Arbeitstage

#### Zeitlich

- Kurzfristig

#### Priorität

- Hoch

#### Energieeinsparung

- Nicht quantifizierbar

#### THG-Reduktion

- Nicht quantifizierbar

## MB21 Energieberatergutscheine für individuelle vor-Ort-Beratung bei Privathaushalten

Motivieren & Beraten

Organisatorisch

Ein großer Teil des Wärme-Endenergiebedarfs in der Stadt Bad Kötzing entfällt auf private Haushalte. Zur Unterstützung kann die Stadt Energieberatungsgutscheine für Vor-Ort-Beratungen anbieten, um Sanierungspotenziale, passende Heizsysteme und Optionen zur Energiespeicherung aufzuzeigen.

### Beschreibung

Die Energieberatergutscheine ermöglichen privaten Haushalten eine professionelle und individuelle Vor-Ort-Beratung durch zertifizierte Energieberatende. Ziel ist es, Hausbesitzende umfassend über folgende Aspekte zu informieren:

- Sanierungspotenziale: Identifikation von energetischen Schwachstellen am Gebäude (z. B. Fenster, Heizungsanlagen)
- Zukunftsfähige Wärmeerzeugung: Aufzeigen von Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien (z.B. Wärmepumpen, Solarthermie)
- Energiespeicherlösungen: Vorstellung von Technologien zur Energiespeicherung, wie z. B. Wärmespeicher, dezentrale Batteriespeicher oder Wasserstoffspeicher

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Kooperation mit der regionalen Energieagentur
- Gutscheinvorgabe: Ausgabe von Energieberatungsgutscheinen an private Haushalte in Bad Kötzing
- Informationsweitergabe: Bereitstellung von schriftlichen Beratungsberichten mit Handlungsempfehlungen und Fördermöglichkeiten
- Nachbereitung: Unterstützung bei der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen und bei der Beantragung von Fördermitteln

### Zielgruppe

Private Haushalte & Eigentümer

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Verwaltung in Kooperation mit der regionalen Energieagentur

#### Weitere Akteure

- Energieberater
- Fördermittelgebende

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Abhängig von der Anzahl der Gutscheine

#### Zeitlich

- Kurzfristig

#### Priorität

- Hoch

#### Energieeinsparung

- Nicht quantifizierbar

#### THG-Reduktion

- Nicht quantifizierbar

## MB22 Prüfung der Bereitstellung einer kommunalen Förderung für Bürger

Motivieren & Beraten

Investiv

Ziel der Maßnahme ist es zu prüfen, ob die Bereitstellung eines Förderprogramms Bürgerinnen und Bürger bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen unterstützen kann. Die Förderung soll gezielt auf lokale Bedarfe ausgerichtet sein und sowohl soziale als auch technische Herausforderungen berücksichtigen.

### Beschreibung

Die Stadt Bad Kötzing prüft die Einführung eines transparenten Förderprogramms, das Bürgerinnen und Bürger bei Investitionen in Solaranlagen, Wärmespeicher, Wallboxen oder energetische Gebäudesanierungen unterstützt. Zusätzlich wird untersucht, ob fiskalische Anreize zur Umgestaltung von Haus- und Wohnungsgrundrissen einen Beitrag zur Verringerung des Flächenverbrauchs leisten können. Das Förderkonzept soll sich an den lokalen Bedarfen orientieren, Mitnahmeeffekte vermeiden und soziale Aspekte berücksichtigen, etwa durch einkommensabhängige Zuschüsse zur Abfederung finanzieller Hürden. Begleitend sind Informationsveranstaltungen und Beratungsangebote geplant, um die Antragstellung zu erleichtern und die Fördervoraussetzungen transparent zu machen. Mögliche Förderinstrumente:

- Direkte Zuschüsse
- Steuerliche Erleichterungen (z. B. Sonderabschreibungen)
- Zinsvergünstigte Kredite
- Beratungsförderung

Nach Umsetzung der geförderten Maßnahmen wird deren Wirksamkeit geprüft, um die Erfolgskontrolle und mögliche Anpassungen des Förderprogramms sicherzustellen.

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Analyse bestehender Förderprogramme und Abgleich mit lokalen Bedarfen
- Definition geeigneter Förderinhalte, Instrumente und Kriterien (inkl. sozialer Aspekte)
- Prüfung rechtlicher, organisatorischer und finanzieller Rahmenbedingungen
- Erstellung eines Konzeptentwurfs mit Finanzierungsbedarf

- Abstimmung in den politischen Gremien
- Festlegung von Verfahren zur Erfolgskontrolle und Evaluation

### Zielgruppe

- Private Haushalte & Eigentümer

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Verwaltung

#### Weitere Akteure

- Energieberater
- Gremien

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

### Aufwand und Bewertung

#### Investitionskosten

- Ca.5 Mio. € bei (700 € Förderung unter der Annahme, dass 40 % der Bevölkerung die Förderung in Anspruch nehmen. Zusätzlich Arbeitsaufwand zur Bearbeitung

#### Zeitlich

- Kurzfristig

#### Priorität

- Hoch

#### Energieeinsparung

- Nicht quantifizierbar

#### THG-Reduktion

- Nicht quantifizierbar