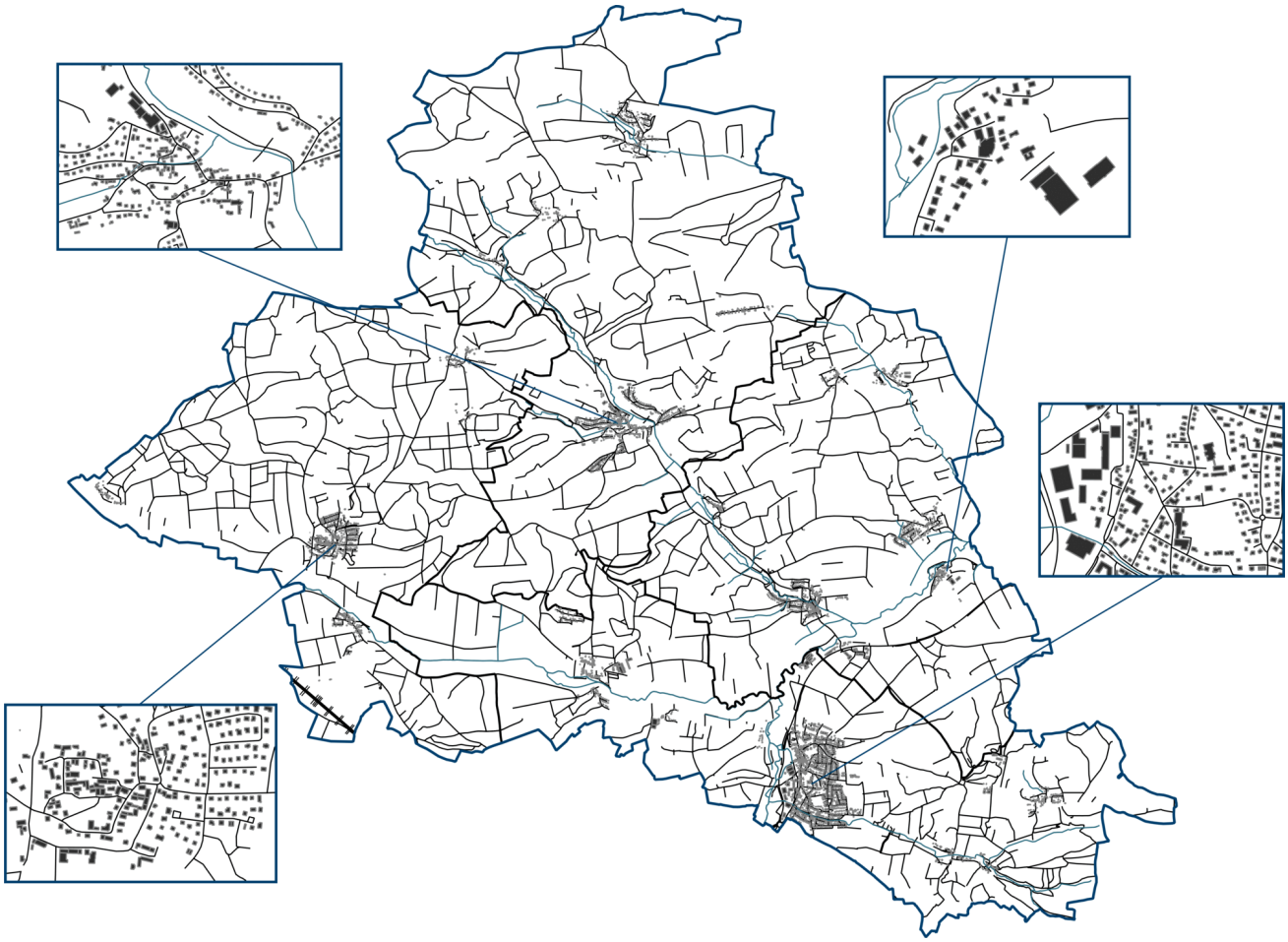
Kommunale Wärmeplanung

Abschlussbericht

VGem Diespeck



Impressum

Herausgeber: Verwaltungsgemeinschaft Diespeck
Rathausplatz 1
91456 Diespeck
Ansprechpartner:
Markus Helmreich (1. Vorsitzender VGem Diespeck)
Markus.Helmreich@vg-diespeck.de
Timo von Westberg (Kämmerer VGem Diespeck)
Timo.vonWestberg@vg-diespeck.de

Ersteller: Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH
Anton-Kathrein-Straße 1
83022 Rosenheim
www.inev.de
+49 8031 271 680
info@inev.de

Projektleitung: Erik Jacobs
Stellvertretung: Adrian Hausner
Projektteam: Nils Schild, Simon Paternoster, Odai Alasmar, Abdullah Rabih, Béla van Rinsum, Annina Oberrenner, Christina Spiegel, Sebastian Stöhr, Antonia Paulus, Patricia Pöllmann, Lea Schmidtke, Abhishek Patil, Benedikt Schumann, Isabel Mummenthau, Maria Lengauer, Katharina Lorenz

Version: V 1.0
Stand: März 2026

Gefördert nach: Kommunalrichtlinie, Förderkennzeichen 67K28455
Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die VGem Diespeck
Projektträger Z-U-G gGmbH
Laufzeit: 01.08.2024 - 31.03.2026
www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie

Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

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

Vorwort **1**

1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme **2**
1.1 Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie 2
1.2 Dekarbonisierung von Wärmenetzen 3
1.3 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz 5
1.4 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung 6
1.5 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze 6
1.6 Einordnung des Eckpunktepapiers zum Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG) . 10

2 Bestandsanalyse **11**
2.1 Datenerhebung und Energieinfrastruktur 11
2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur 17
2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz 27

3 Potenzialanalyse **35**
3.1 Wärmenetze 37
3.2 Gebäudenetze 50
3.3 Betreibermodelle 50
3.4 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien 53
3.5 Effizienzpotenziale 81
3.6 Potenziale zur Nutzung von Abwärme 85
3.7 Fazit Potenziale 88

4 Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung **91**
4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr . . . 91
4.2 Zielszenario 99

5 Umsetzungsstrategie **105**
5.1 Fokusgebiete 105
5.2 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gebiet 115
5.3 Controlling 116
5.4 Kommunikation 119
5.5 Verstetigung 123

6 Fazit **124**

7 Verweise **125**

8 Glossar **127**

9 Anhang **129**
9.1 Maßnahmenkatalog 129
9.2 Steckbriefe 148

Abbildungsverzeichnis

1.1 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung 4
1.2 Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung 7

2.1 Energieversorgung in der VGem Diespeck: Standorte von Biogasanlagen, Verortung der geplanten Kläranlage, Photovoltaik-, Wasser- und Windanlagen, bestehende Wärme- und Gebäudenetze, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 12
2.2 Das Gasnetzgebiet in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 14
2.3 Standortbezogene Darstellung der identifizierten Großverbraucher in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 16
2.4 Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 18
2.5 Überwiegende Baualtersklassen auf Baublockebene in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 20
2.6 Wärmebedarf nach Hektarraster in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 22
2.7 Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 23
2.8 Wärmeliniendichten in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 25
2.9 Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 26
2.10 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung 28
2.11 Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung 28
2.12 Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung . . . 29
2.13 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Wärmebereich, eigene Darstellung 30
2.14 Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung 30
2.15 Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung 31
2.16 Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung 32
2.17 Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung 33
2.18 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, eigene Darstellung . . . 34
2.19 Anteil des erneuerbaren Stromverbrauchs, eigene Darstellung 34

3.1 Potenzialpyramide, eigene Darstellung 36
3.2 Wärmenetzuntersuchungsgebiete in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 38

3.3 Detailbetrachtung Münchsteinach, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 40
3.4 Detailbetrachtung Diespeck Teilgebiet 1, möglicher Netzverlauf einer Erweiterung des Bestandsnetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 42
3.5 Detailbetrachtung Diespeck Teilgebiet 2, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 43
3.6 Detailbetrachtung Diespeck Teilgebiet 3, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 44
3.7 Detailbetrachtung Baudenbach, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 47
3.8 Detailbetrachtung Gutenstetten, möglicher Netzverlauf einer Erweiterung des Bestandsnetzes, Hintergrundkarte [1] 49
3.9 Beispielhafte Abbildung für die Funktionsweise einer Wärmepumpe, eigene Darstellung 53
3.10 Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft-Wasser Wärmepumpe, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 56
3.11 Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen, eigene Darstellung 59
3.12 Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmesonden [2] 60
3.13 Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren [2] . . 61
3.14 Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Grundwasserwärmepumpen [2] 62
3.15 Ertragspotenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 68
3.16 Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 72
3.17 Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 76
3.18 Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 78
3.19 Windvorranggebiete in der VGem Diespeck aus Regionalplan Westmittelfranken vom 07.11.2025, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 80
3.20 Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeit nach Baualtersklasse, eigene Darstellung 82
3.21 jährlich 1,5 % energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung 83

4.1 Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in der VGem Diespeck über die Stützjahre, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 93
4.2 Eignung der dezentralen Versorgung in der VGem Diespeck im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 96
4.3 Eignung der Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz in der VGem Diespeck im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 97

4.4 Eignung der Wärmeversorgung durch Wasserstoff in der VGem Diespeck im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 98
4.5 Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle 100
4.6 Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung 101
4.7 Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung 102
4.8 Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung 103
4.9 Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung 104

5.1 Übersicht der Fokusgebiete in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 106
5.2 Überwiegender Energieträger in den Heizungsanlagen im Fokusgebiet Bergtheim, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 108
5.3 Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen im Fokusgebiet Bergtheim, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 109
5.4 Detailbetrachtung Rockenbach und Bergtheim, möglicher Netzverlauf einer Erweiterung des Bestandsnetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] . . 110
5.5 Überwiegender Energieträger in den Heizungsanlagen im Fokusgebiet Hanbach, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 112
5.6 Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen im Fokusgebiet Hanbach, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 113
5.7 Detailbetrachtung Hanbach, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 114
5.8 PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung 116
5.9 Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit, eigene Darstellung 122

9.1 Wärmebedarf nach Hektarraster in der Gemeinde Münchsteinach, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 149
9.2 Endenergieverbrauch des Anwendungsbereichs Wärme nach Energieträgern, eigene Darstellung 150
9.3 Treibhausgasemissionen des Anwendungsbereichs Wärme nach Energieträgern, eigene Darstellung 151
9.4 Endenergieverbrauch des Anwendungsbereichs Wärme nach Sektoren, eigene Darstellung 151
9.5 Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren [1] . . 155
9.6 Biomassepotenzial auf Wald-, Acker- und Grünflächen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 156
9.7 Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in der Gemeinde Münchsteinach über die Stützjahre, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] 158

Tabellenverzeichnis

1.1 Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Stand 2025 9

2.1 Kesseltypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeugung in der VGem Diespeck, Erhebung über *Landesamt für Statistik* 15
2.2 Datengrundlagen und Analysekriterien der Eignungsprüfung, eigene Darstellung 17
2.3 Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [3] 21
2.4 Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [3] 24

3.1 Übersicht der Indikatoren zur Bewertung von Wärmenetzgebieten, in Anlehnung an [3] 38
3.2 Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen . . 52
3.3 U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung 82
3.4 Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale 88

5.1 Maßnahmenliste inklusive Einteilung in Handlungsfelder und Bereiche, eigene Darstellung 115
5.2 Übersicht Maßnahmenmonitoring und -controlling 118
5.3 Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung . . 120

9.1 Zusammenfassung der Bestandsanalyse 148
9.2 Zusammenfassung und Bewertung der Potenziale 153
9.3 Entwicklung des Wärmebedarfs, des Anteils erneuerbarer Energien und der Treibhausgasemissionen über die Stützjahre 157

Vorwort

Die Verwaltungsgemeinschaft Diespeck ist ein Zusammenschluss der vier Gemeinden Diespeck, Baudenbach, Münchsteinach und Gutenstetten im Landkreis Neustadt an der Aisch-Bad Windsheim. Geprägt durch die gewachsenen Ortskerne der Mitgliedsgemeinden, weitläufige Siedlungsstrukturen sowie die landschaftlich attraktive Lage im Aischtal vereint die Verwaltungsgemeinschaft ländliche Lebensqualität mit funktionalen Versorgungsstrukturen. Diese spezifischen räumlichen und naturräumlichen Rahmenbedingungen prägen maßgeblich die zukünftige Entwicklung, insbesondere im Hinblick auf eine erneuerbare und zukunftssichere Energie- und Wärmeversorgung.

Die Wärmeversorgung stellt einen zentralen Hebel zur Reduktion von Treibhausgasemissionen dar und ist somit von entscheidender Bedeutung für die kommunalen und nationalen Klimaschutzziele. In der VGem Diespeck wird bereits ein Teil des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt, dennoch ist ein erheblicher Anteil des Gebäudebestands weiterhin von fossilen Energieträgern abhängig. Vor diesem Hintergrund besteht ein klarer Handlungsbedarf, die Wärmeversorgung langfristig klimaneutral, wirtschaftlich tragfähig und sozial verträglich weiterzuentwickeln.

Die VGem Diespeck hat diese Herausforderung erkannt und mit der Initiierung einer kommunalen Wärmeplanung einen wichtigen Schritt unternommen, um die gesetzlichen Anforderungen frühzeitig zu erfüllen und die Transformation der Wärmeversorgung aktiv zu gestalten.

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, auf Grundlage einer systematischen Analyse des aktuellen Wärmebedarfs sowie der bestehenden Versorgungsstrukturen realistische und umsetzbare Entwicklungspfade aufzuzeigen. Dabei werden lokale Potenziale, im Bereich erneuerbarer Energien, identifiziert, bewertet und in räumlich differenzierten Versorgungskonzepten zusammengeführt. Sowohl zentrale als auch dezentrale Lösungsansätze werden berücksichtigt, um den unterschiedlichen Siedlungsstrukturen innerhalb der Verwaltungsgemeinschaft gerecht zu werden. Das entwickelte Zielszenario dient als strategische Orientierung für private Haushalte, Gewerbe, Energieversorger sowie die kommunale Verwaltung und schafft Planungssicherheit für zukünftige Investitionen.

Die kommunale Wärmeplanung der VGem Diespeck versteht sich nicht als starres Konzept, sondern als dynamisches Planungsinstrument für die kommenden Jahre. Sie bildet eine wesentliche Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung der vier Mitgliedsgemeinden, stärkt die regionale Wertschöpfung und unterstützt die Verwaltungsgemeinschaft dabei, ökologische Verantwortung mit wirtschaftlicher Vernunft zu verbinden. Damit leistet sie einen wichtigen Beitrag, die Region langfristig resilient, zukunftsfähig und lebenswert weiterzuentwickeln.

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 bayerische Gesetzgeber greift im Wesentlichen die Vorgaben des Bundesgesetzes auf und regelt die Handlungsspielräume der Länder parallel dazu. Die VGem Diespeck hat somit alle gesetzlichen Vorgaben erfüllt.

Im folgenden Kapitel werden Ablauf und Inhalte der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt sowie der Zusammenhang mit der *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 VGem Diespeck hat im Oktober 2023 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 Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit* 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 VGem Diespeck profitiert durch die frühe Antragsstellung von einer 90 %-igen Förderquote und konnte mit der kommunalen Wärmeplanung im Februar 2025 starten.

Die Förderinhalte der *Kommunalrichtlinie* spiegeln im Wesentlichen die Inhalte des *Wärmeplanungsgesetzes* wider. Abbildung 1.1 zeigt den vorgesehenen Ablauf der kommunalen Wärmeplanung. Zunächst beschließt die Kommune als planungsverantwortliche Stelle die Durchführung. Dieser Beschluss wurde im Oktober und November 2023 von den Gemeinderäten der einzelnen Kommunen 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 Verwaltungsgebiet von Diespeck 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 Verstetigungsstrategie erarbeitet, um die kontinuierliche Umsetzung und Überwachung der Maßnahmen und nötigen Emissionsreduktionen sicherzustellen. Eine Kommunikationsstrategie soll eine transparente Kommunikation nach außen über bevorstehende Maßnahmen des Wärmeplans sicherstellen.

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 min. 30 %
- ab dem 1. Januar 2040 min. 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.



Abbildung 1.1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung

1.3 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz

Das *Wärmeplanungsgesetz* (WPG) und das *Gebäudeenergiegesetz* (GEG) sind zentrale Elemente für den Umbau der deutschen Energieversorgung hin zu mehr Nachhaltigkeit und 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 30. Juni 2026/2028 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"-Gasheizung eingebaut werden, die später auf 100 % Wasserstoff umgerüstet werden kann.

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) soll Bürger sowie Unternehmen über die bestehenden und zukünftigen Optionen zur lokalen Wärmeversorgung informieren und das Gebiet der Verwaltungsgemeinschaft 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 2026/2028 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 (2026 bzw. 2028) 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 jede Mitgliedsgemeinde 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 einzelnen Kommunen, 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 Kommunen. 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 (BEG)

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 März 2026. Zudem gibt es Förderprogramme bzw. zinsvergünstigte KfW-Kredite für Neubauten. Abbildung 1.2 zeigt die Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude und unterteilt diese in Einzelmaßnahmen und systematische Maßnahmen.



Abbildung 1.2: Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung

1.5.2 BEG Einzelmaßnahmen (BEG EM)

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 % erneuerbaren Energien erzeugt wird. Neben dem Austausch von dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen wird auch die Errichtung eines Gebäudenetzes sowie der Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz gefördert. Ein Gebäudenetz dient dabei der Wärmeversorgung 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 Wärmeerzeugungsanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wird die Optimierung von Anlagen gefördert. Zur Beratung im individuellen Fall und zur Findung der 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 1.1) und umfasst vier Hauptmodule, um eine ganzheitliche Unterstützung von der Planung bis zur Umsetzung zu gewährleisten.

Tabelle 1.1: Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Stand 2025

	Modul 1 Planung	Modul 2 Systemische Investition	Modul 3 Einzelmaßnahme	Modul 4 Betriebsförderung
Neue Wärmenetze	**Machbarkeitsstudie** und Planungsleistung (HOAI LP 2–4) Förderquote: 50 %	**systemische Investitionsförderung** Neubau Wärmenetzsystem Förderquote: 40 %		**Betriebskostenförderung** von Wärmepumpen & Solarthermie Wärmepumpe: bis zu 9,2 ct/kWh$_{th}$ Solarthermie: 1 ct/kWh$_{th}$
Bestehende Wärmenetze	**Transformationsplan** und Planungsleistung (HOAI LP 2–4) Förderquote: 50 %	**systemische Investitionsförderung** Wärmenetzsystem Förderquote: 40 %	**Förderung einzelner Investitionsmaßnahmen** wie EE Wärmeerzeuger, Digitalisierung etc. Förderquote: 40 %	**Betriebskostenförderung** von Wärmepumpen & Solarthermie Wärmepumpe: bis zu 9,2 ct/kWh$_{th}$ Solarthermie: 1 ct/kWh$_{th}$

1.6 Einordnung des Eckpunktepapiers zum Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG)

Am 24. Februar 2026 wurden Eckpunkte für ein geplantes *Gebäudemodernisierungsgesetz* (GMG) veröffentlicht. Bei diesem Dokument handelt es sich ausdrücklich nicht um einen Gesetzestext, sondern um ein politisches Positionspapier der beteiligten Parteien, in dem zentrale Leitlinien für die mögliche Weiterentwicklung des Rechtsrahmens im Gebäudebereich formuliert werden. Eckpunktepapiere dienen typischerweise als Grundlage für die Ausarbeitung eines späteren Referentenentwurfs und haben daher keine rechtliche Bindungswirkung. Inhaltliche Änderungen im weiteren Gesetzgebungsverfahren sind üblich und ausdrücklich zu erwarten. Vor diesem Hintergrund kann aus dem Eckpunktepapier nicht abgeleitet werden, dass ein zukünftiges Gesetz in dieser Form beschlossen wird oder beschlossen werden muss. Eine belastbare Bewertung der konkreten gesetzlichen Anforderungen wird erst möglich sein, wenn ein Gesetzentwurf vorliegt und das parlamentarische Verfahren weiter fortgeschritten ist.

Gleichwohl kann das Eckpunktepapier als Indikator für die derzeit politisch intendierte Ausgestaltung des zukünftigen Rechtsrahmens im Gebäudesektor interpretiert werden. Den veröffentlichten Leitlinien zufolge soll der ordnungsrechtliche Rahmen künftig stärker technologieoffen ausgestaltet werden und langfristige Transformationspfade zur Klimaneutralität berücksichtigen. Gleichzeitig wird die kommunale Wärmeplanung weiterhin als zentrales strategisches Instrument für die Koordination der Wärmewende auf lokaler Ebene eingeordnet. Damit bleibt die Wärmeplanung eine wichtige Grundlage für die Orientierung von Kommunen, Energieversorgungsunternehmen sowie Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern im Hinblick auf zukünftige Investitionsentscheidungen und Infrastrukturentwicklungen [4, 5].

Für die Verwaltungsgemeinschaft Diespeck ist insbesondere relevant, dass in den Eckpunkten eine Vereinfachung der kommunalen Wärmeplanung für kleinere Kommunen vorgesehen ist. Da die Verwaltungsgemeinschaft mit 7.687 Einwohnern deutlich unter der genannten Schwelle von 15.000 Einwohnern liegt, ist davon auszugehen, dass mögliche zukünftige gesetzliche Anpassungen zu reduzierten Anforderungen bei Datenerhebung und Planungsumfang führen könnten. Unabhängig davon bleibt die strategische Funktion der kommunalen Wärmeplanung als Orientierungs- und Entscheidungsgrundlage für die lokale Wärmewende bestehen [5, 6].

Für den vorliegenden Abschlussbericht bedeutet dies, dass die dargestellten Potenziale, Eignungsgebiete und Maßnahmenoptionen weiterhin als belastbarer strategischer Handlungsrahmen interpretiert werden können. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass sich die bundesrechtlichen Rahmenbedingungen im weiteren Gesetzgebungsverfahren noch verändern können. Eine abschließende Bewertung der Auswirkungen auf Investitionsentscheidungen im Gebäudebestand sowie auf die konkrete Umsetzung der Wärmewende kann daher erst erfolgen, sobald ein verbindlicher Gesetzestext vorliegt. Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich, die vorliegende Wärmeplanung im Rahmen zukünftiger Fortschreibungen an die dann geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen anzupassen. [4, 5].

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 der VGem Diespeck darzustellen. Dafür werden folgende Geodaten verarbeitet:

- Gebäudemodelle (LoD2-Daten 2025 - Level-of-Detail Stufe 2) [7]
- Tatsächliche Nutzung (ALKIS 2025) [8]
- Baualtersklassen (Zensus 2011) [9]

Die Geodaten werden über das *Bayerische Vermessungsamt* [7] bereitgestellt. Alle Abbildungen werden auf Grundlage der Open Street Map erstellt [1]. Weitere Informationen über den aktuellen Energieverbrauch, die Art der Heizsysteme, die Energiequellen sowie Infrastrukturdaten und Versorgungsleitungen werden direkt erhoben. Das *Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH* (INEV) hat auf Basis der Systematik des *Klimaschutz-Planers* passgenaue Datenerhebungsbögen entwickelt. Durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren können die erforderlichen Daten erfasst werden. Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen in der VGem Diespeck wurde für das Kalenderjahr 2023 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 und N-Ergie Netz GmbH*
- **Gasnetzbetreiber:** *N-Ergie*
- **Wärmenetzbetreiber:** *Eigene Erhebung*
- **Kehrdaten:** *Landesamt für Statistik Bayern*
- **Daten zu kommunalen Liegenschaften und Abwasser:** *Verwaltungsgemeinschaft Diespeck*
- **Verbrauchs- und Abwärmedaten von Großverbrauchern und Industrie:** *Eigene Erhebung*
- **Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung:** *Kurzgutachten des bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie*

In den folgenden Kapiteln werden zentrale Aspekte der infrastrukturellen Gegebenheiten in der VGem Diespeck behandelt. Zunächst wird die Energiestruktur analysiert und die Großverbraucher räumlich verortet. Die Darstellung und Analyse des Wärmebedarfs als erstes Ergebnis in der Bestandsanalyse fließt in die Eignungsprüfung ein. Die Eignungsprüfung als grobe Beurteilung zu leitungsgebunden versorgten Gebieten ist ein weiteres Ergebnis. 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 und künftige Entwicklungen im Ausbau von Erneuerbaren Energien sowie bei der Reduzierung des Energieverbrauchs durch die Fortschreibung der Bilanz sichtbar werden. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse dienen als Grundlage für die Entwicklung effektiver Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen.

2.1.1 Leitungsgebundene Energieversorgung

Die Abbildung 2.1 zeigt eine Karte mit der Energieversorgung in der Verwaltungsgemeinschaft. Sie beinhaltet die Standorte der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung durch Biogas, Photovoltaik, Wasserkraft und Windkraft. Darüber hinaus ist die im Bau befindliche Kläranlage verortet. Die Abbildung 2.1 zeigt zudem die bestehenden Gebäude- und Wärmenetze. Diese grenzen sich durch die Anzahl an angeschlossenen Gebäuden voneinander ab. Gebäudenetze, welche in Kapitel 3.2 ausführlich beschrieben werden, versorgen maximal 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten. Der Grenzwert ergibt sich aus den Förderrichtlinien der *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze* und der *Bundesförderung für effiziente Gebäude*.

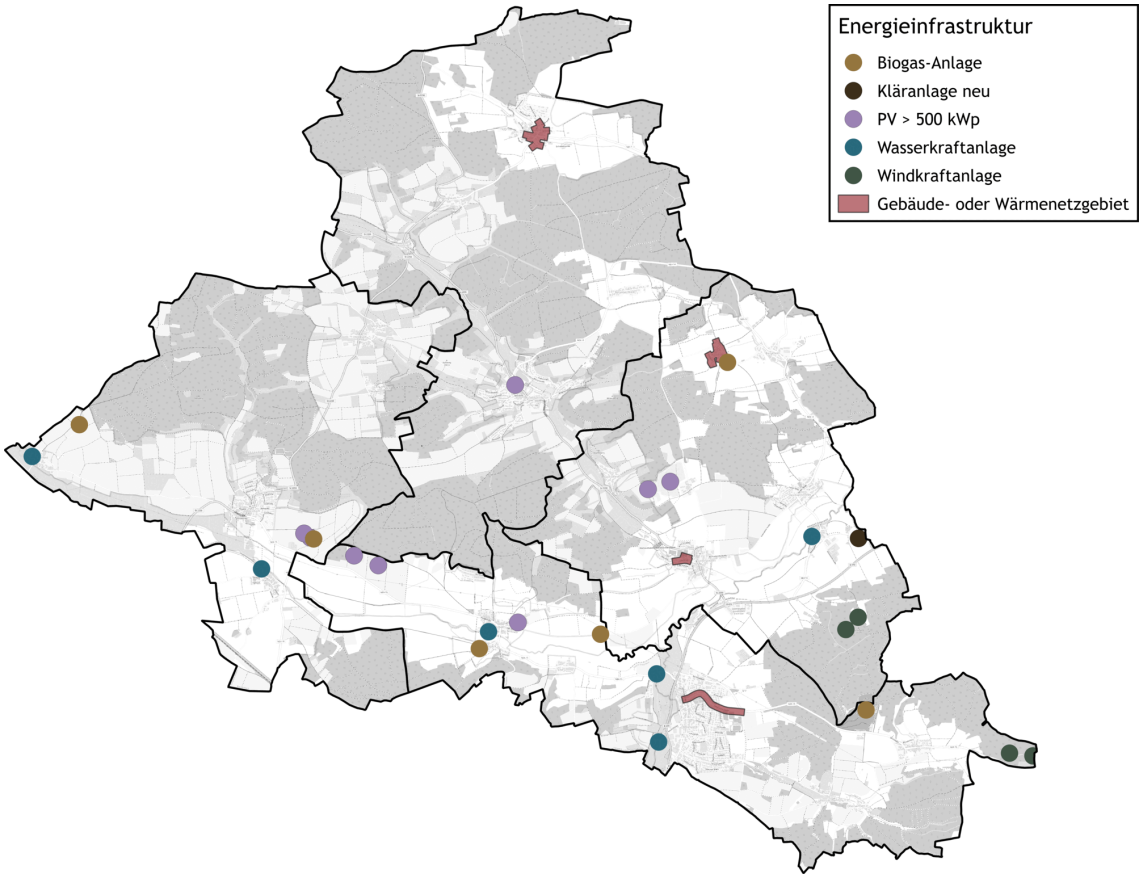


Abbildung 2.1: Energieversorgung in der VGem Diespeck: Standorte von Biogasanlagen, Verortung der geplanten Kläranlage, Photovoltaik-, Wasser- und Windanlagen, bestehende Wärme- und Gebäudenetze, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Wärmenetze

Die Wärmenetzinfrastruktur in der Verwaltungsgemeinschaft Diespeck ist bislang nur in Teilbereichen ausgebaut und befindet sich insgesamt in einem frühen Entwicklungsstadium. In Baudenbach wird derzeit ein Wärmenetz geplant. In Altershausen (Gemeinde Münchsteinach), Rockenbach (Gemeinde Gutenstetten), im Ortsteil Gutenstetten selbst sowie im Zentrum von Diespeck werden aktuell Wärme- beziehungsweise Gebäudenetze betrieben.

Erdgasinfrastruktur

Die Erdgasversorgung spielt eine untergeordnete Rolle in der Wärmebereitstellung der VGem Diespeck. Einzig ein Teil des Ortes Diespeck ist durch ein Gasnetz erschlossen. Die Bestandsanalyse der Gasinfrastruktur beinhaltet eine detaillierte Erfassung der vorhandenen Gasleitungen, ihrer Verteilung sowie der Anschlussdichte in den verschiedenen Ortsteilen. 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 2.2 ist das Gasnetzgebiet der *N-Ergie* in Diespeck dargestellt.

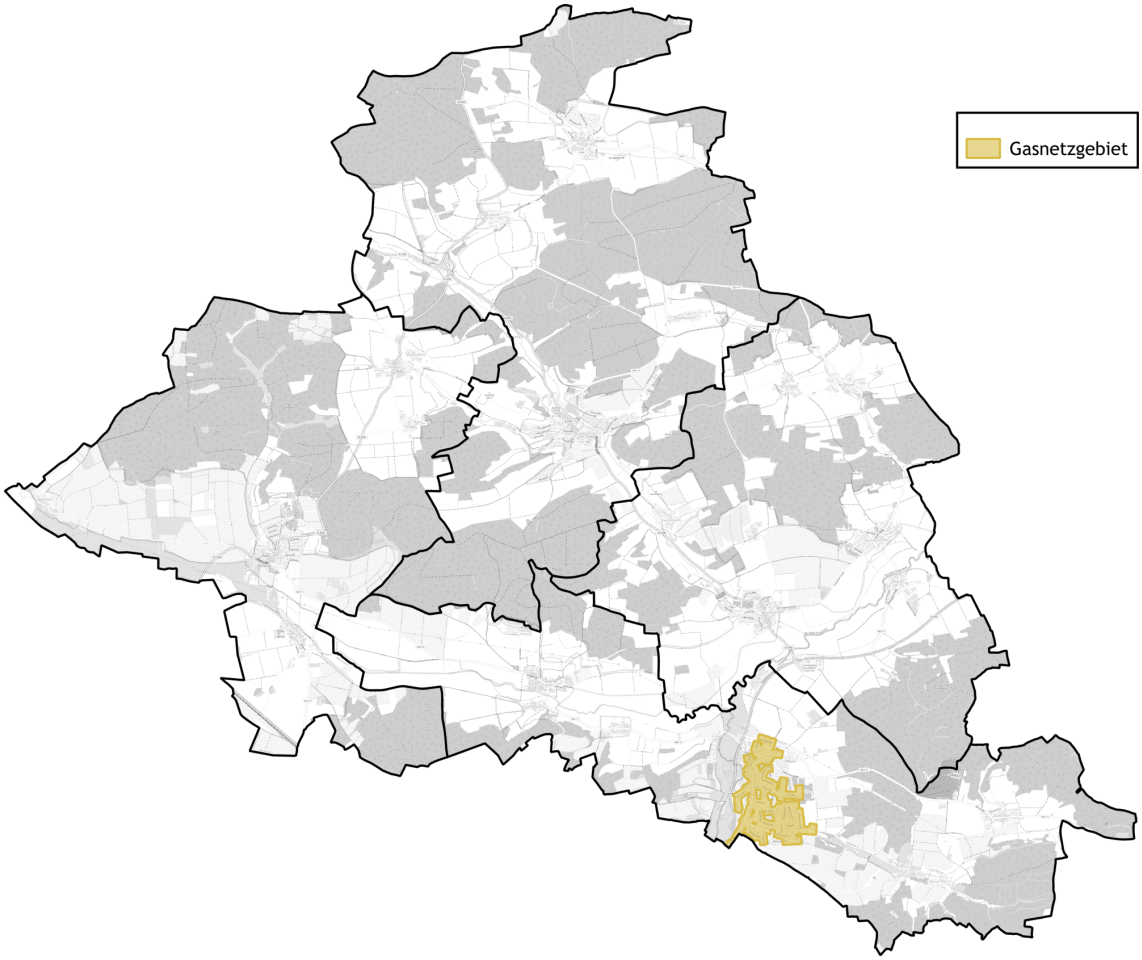


Abbildung 2.2: Das Gasnetzgebiet in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Stromnetz

Die Stromversorgung bildet eine wichtige Grundlage für die Energieinfrastruktur und den Ausbau der Erneuerbaren Energien in der VGem Diespeck 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. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird besonders auf die Belastbarkeit der Netze geachtet, um potenzielle Engpässe zu identifizieren, die durch einen erhöhten Einsatz von Wärmepumpen oder anderen elektrischen Heizsystemen entstehen könnten. Üblicherweise erfolgt bei zusätzlichem Strombedarf, etwa durch Wärmepumpen, ein Netzausbau zur Erweiterung der Kapazitäten, um Überlastungen zu verhindern. Dieser wird von den jeweiligen Netzbetreibern durchgeführt.

2.1.2 Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentralen Wärmeerzeuger wurden über das *Landesamt für Statistik Bayern* erhoben. Tabelle 2.1 gibt einen Überblick über die Anzahl der im Bilanzjahr 2023 betriebenen dezentralen Heizkessel, Einzelraumfeuerstätten werden dabei nicht berücksichtigt. Öl überwiegt mit 1.224, gefolgt von 347 Erdgaskesseln und 294 Scheitholzheizungen. 131 Kessel werden mit Flüssiggas und 103 Kessel mit Pellets beheizt. Sonstige Biomasse, Hackschnitzel und Kohle spielen eine untergeordnete Rolle. Wärmepumpen sind nicht flächendeckend erfasst.

Tabelle 2.1: Kesseltypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeugung in der VGem Diespeck, Erhebung über *Landesamt für Statistik*

Kesseltyp	Anzahl		Kesseltyp	Anzahl
Öl	1224		Pellets	103
Erdgas	347		Sonstige Biomasse	47
Scheitholz	294		Hackschnitzel	23
Flüssiggas	131		Kohle	1

2.1.3 Großverbraucher

Abbildung 2.3 zeigt eine standortbezogene Darstellung der Großverbraucher in der VGem Diespeck. Die Firmen *Köstner Stahlzentrum GmbH*, *Brauerei Loscher GmbH & Co.KG* und *Privatbrauerei Hofmann GmbH & Co.KG* wurden dabei als relevante Großverbraucher identifiziert. Im Zuge der Bestandsanalyse wurden die Verbräuche der Großverbraucher angefragt und auf potenzielle Abwärmenutzung analysiert.

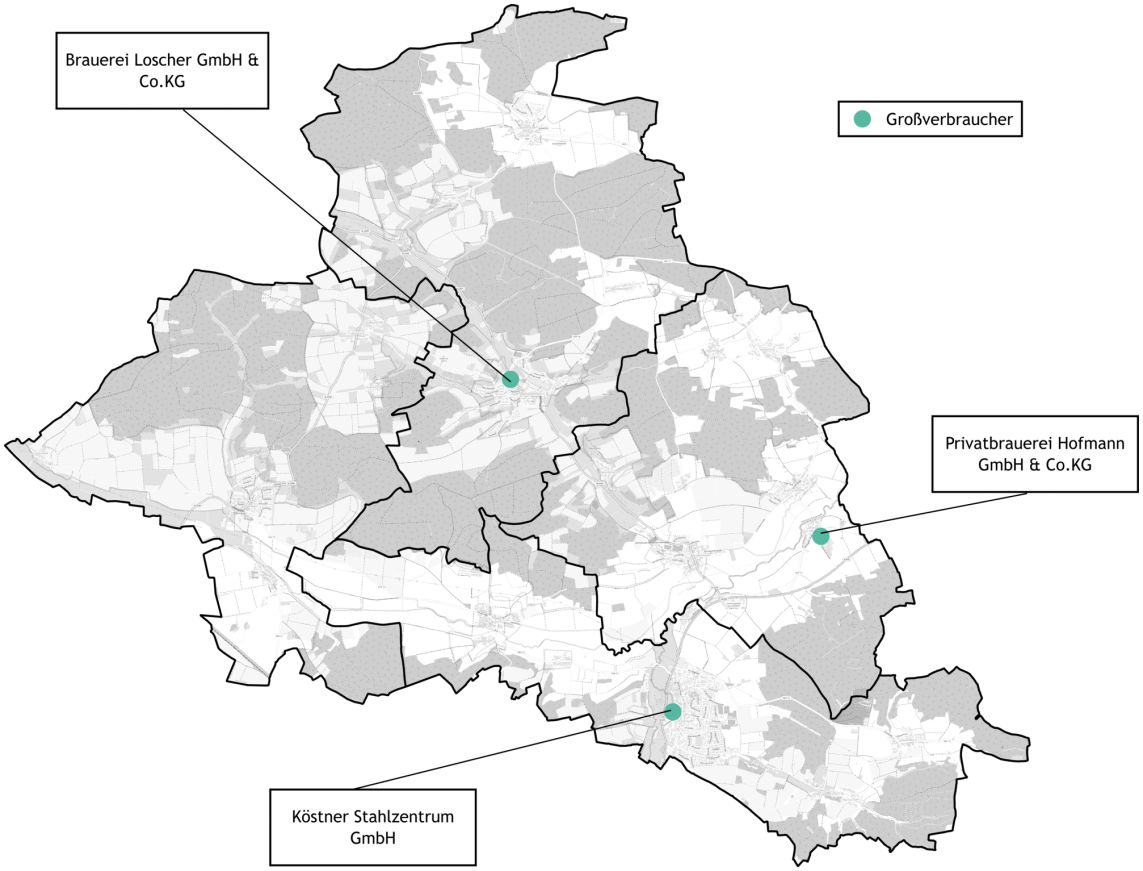


Abbildung 2.3: Standortbezogene Darstellung der identifizierten Großverbraucher in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 2.2 zeigt die wichtigsten Informationsgrundlagen gemäß dem *Leitfaden Wärmeplanung* [3], die in die Eignungsprüfung einfließen. 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 2.2: Datengrundlagen und Analysekriterien der Eignungsprüfung, eigene Darstellung

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

2.2.1 Bauliche Struktur in der VGem Diespeck

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 Gebäudefunktion 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 [10]. Dabei wird zwischen folgenden 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

Abbildung 2.4 zeigt die vorwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene im VGem-gebiet von Diespeck. Die Aggregation auf Baublockebene erfolgt nach natürlichen und künstlichen Unterbrechungen wie Infrastruktur (Schiene-, Straßen-, Wasserwege). Nichtwohngebäude sind hauptsächlich an den Ortsrändern zu erkennen. Das Gewerbe in der VGem Diespeck wird überwiegend von kleinen und mittleren Unternehmen geprägt, insbesondere aus Agrartechnik und landwirtschaftsnahen Dienstleistungen, dem Lebensmittel- und Handwerkssektor (Metall, Holz, Bau) sowie Werkstätten und lokalen Dienstleistern. Die Siedlungsstruktur der VGem Diespeck wird zu mehr als 52 % von Einfamilienhäusern und Reihenhäusern geprägt. Vereinzelt finden sich auch Mehrfamilienhäuser. Die Wohngebäude sind häufig von Gärten und landwirtschaftlichen Flächen umgeben.

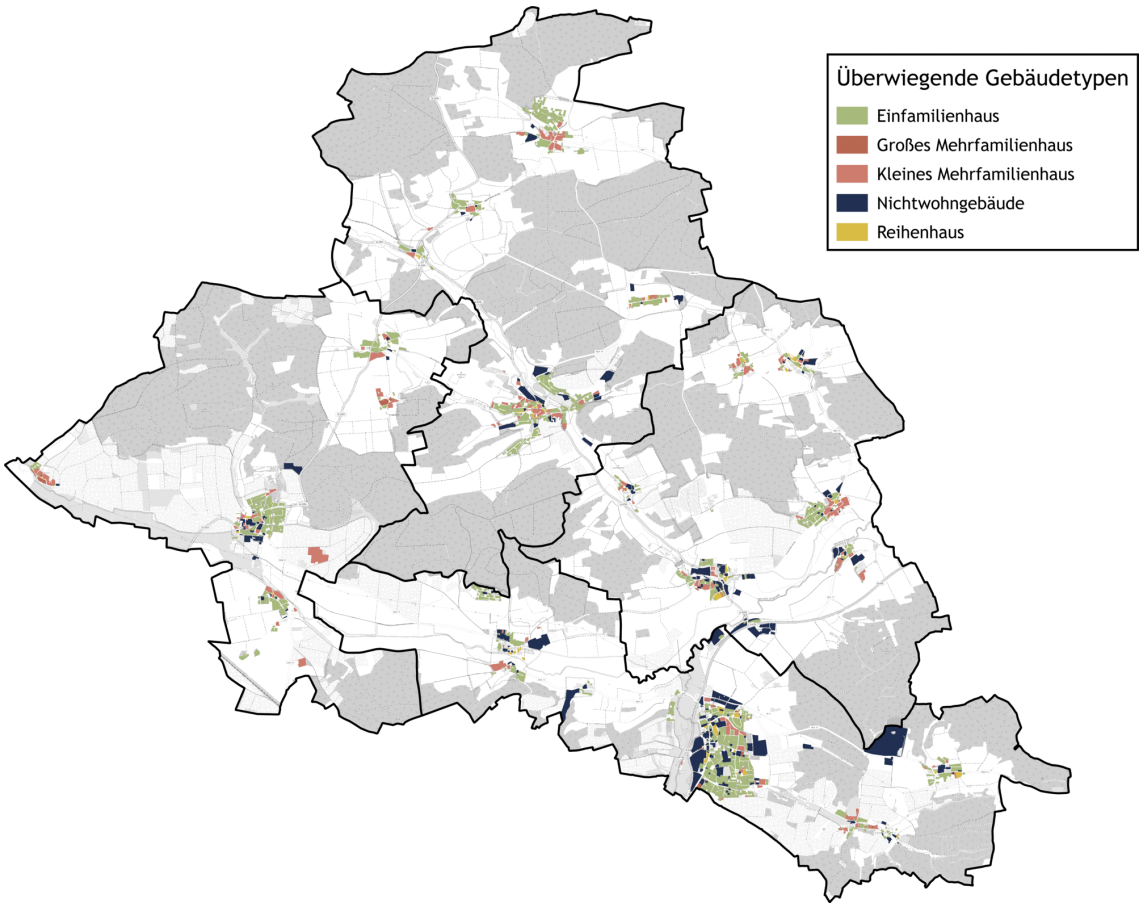


Abbildung 2.4: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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. Diese fließen in die Eignungsprüfung ein. 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*).

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 ($kWh/m^2 \cdot a$) [11].

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 Wärmeverbrauch angepasst.

In Abbildung 2.5 ist die überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene dargestellt. Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil älterer Gebäude. 64 % des Gebäudebestands wurden vor 1987 errichtet und entsprechen oft nicht den heutigen energetischen Standards. Die mangelnde Wärmedämmung von Fassaden, Dächern und Fenstern sowie veraltete 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 Diespeck, Gutenstetten, Münchsteinach und Baudenbach.

In den nachfolgenden Abbildungen wird ebenfalls der räumlich aufgelöste Wärmebedarf (Wärmekataster) dargestellt und interpretiert.

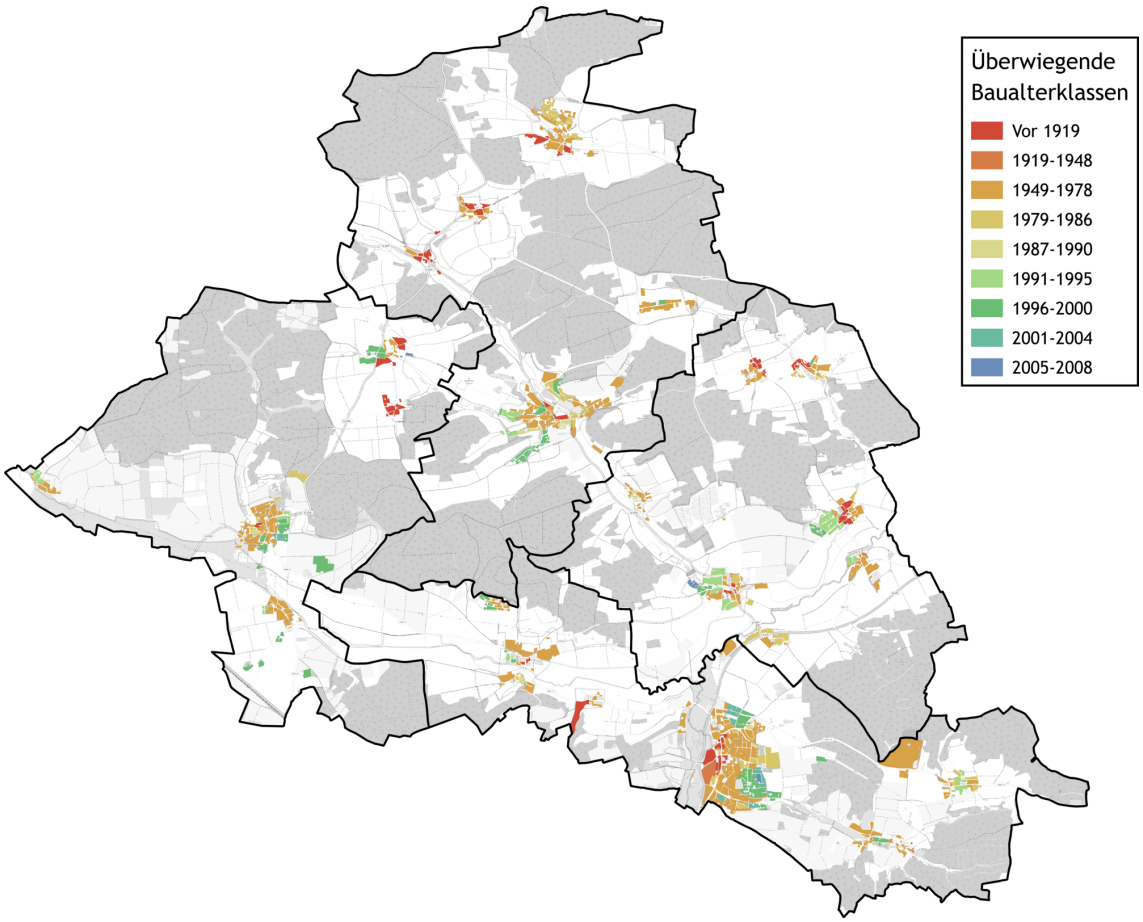


Abbildung 2.5: Überwiegende Baualtersklassen auf Baublockebene in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Abbildung 2.6 und Abbildung 2.7 veranschaulichen das Wärmekataster der VGem Diespeck. Um den Datenschutz zu wahren, wird der Wärmebedarf im Hektarraster und auf Baublockebene darstellt. 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, ein Beispiel hierfür sind Mehrfamilienhäuser (Zeilenbauten aus der Nachkriegszeit). In wiederum weniger dicht bebauten Gebieten, die in der Regel im Außenbereich von Kommunen liegen, zeigen sich geringere Wärmedichten.

In der VGem Diespeck wird der Wärmebedarf durch die Vielzahl an Wohngebäuden, insbesondere Einfamilienhäuser, und die ansässigen Unternehmen bestimmt. Typischerweise liegen die Wärmebedarfsschwerpunkte in den jeweiligen Zentren der vier Mitgliedsgemeinden, da hier eine verdichtete Bebauung vorliegt, während in den Außengebieten und Weilern oft mit größerem Abstand gebaut wird und die Wärmebedarfsdichte sinkt, so auch in der VGem Diespeck.

Bei der Einordnung des Wärmebedarfs gibt der *Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes* eine Orientierung [3]. 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 (siehe Tabelle 2.3). Auf dieser Grundlage können Gebiete mit erhöhten Wärmedichten in die Eignungsprüfung aufgenommen werden und im weiteren Verlauf hinsichtlich einer leitungsgebundenen Versorgung geprüft werden.

Tabelle 2.3: Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [3]

Wärmedichte [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

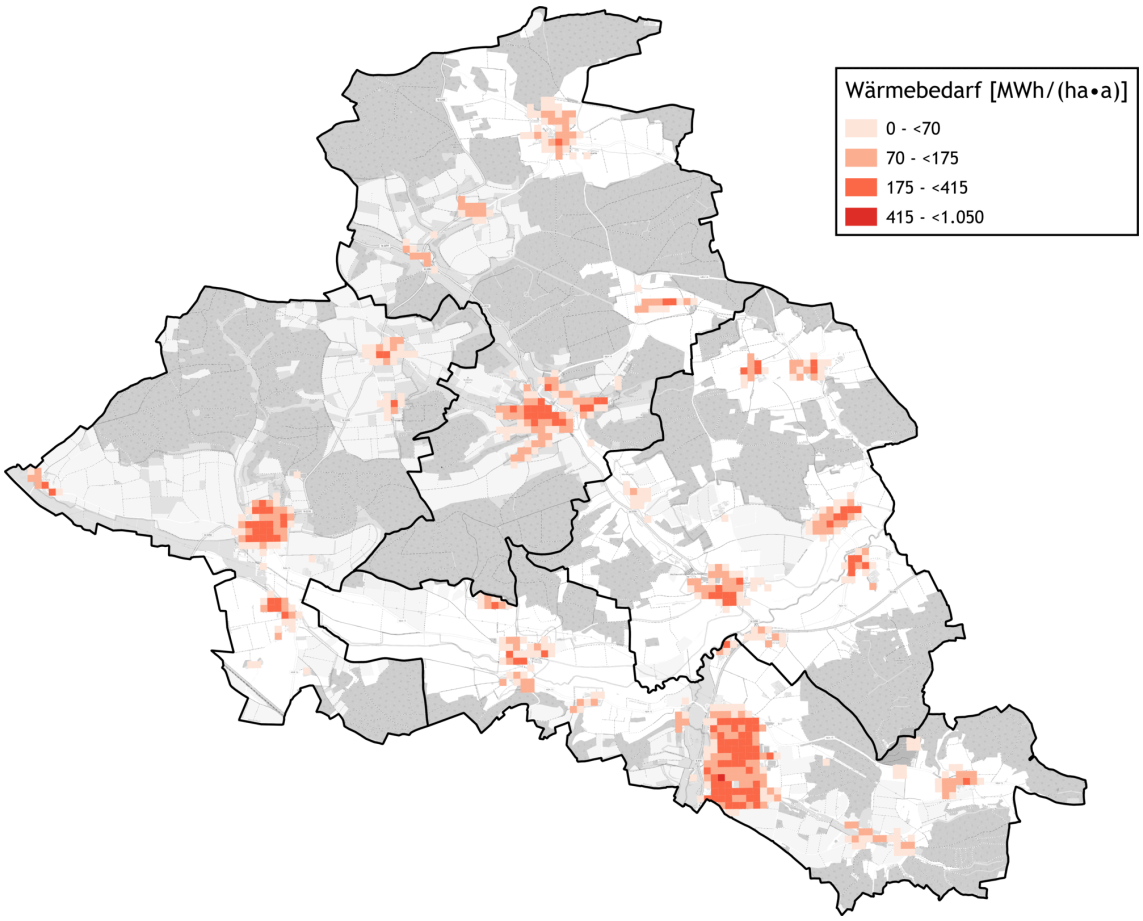


Abbildung 2.6: Wärmebedarf nach Hektarraster in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

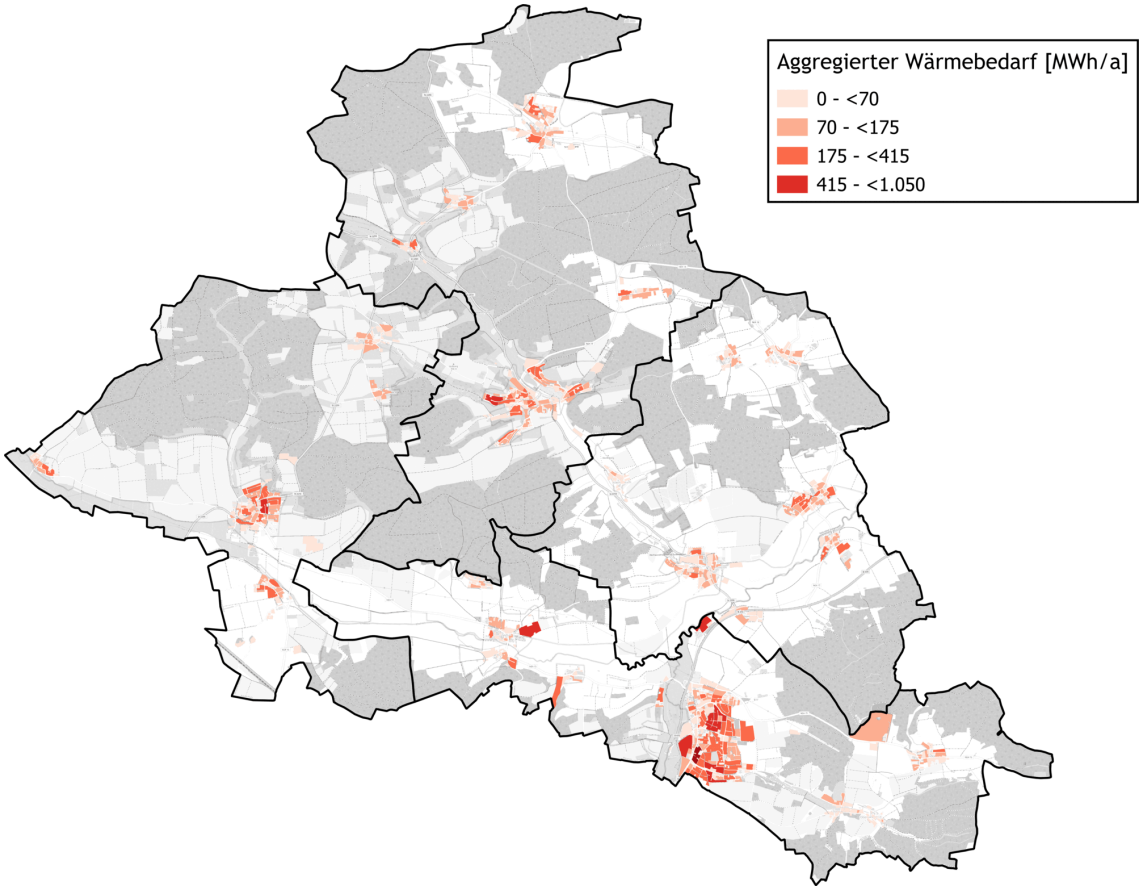


Abbildung 2.7: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Im nächsten Schritt wird die Wärmeliniendichte ermittelt. Sie beschreibt die Wärmebedarfsmenge pro Trassenmeter und Jahr und ist ein Indikator für die Wirtschaftlichkeit eines potenziellen Wärmenetzes. Der Kennwert veranschaulicht die lineare Bedarfsverteilung entlang des Straßennetzes, indem die Linien die Intensität des Wärmebedarfs in den verschiedenen Bereichen der Verwaltungsgemeinschaft 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 Wärmeliniendichte, der Auslastung einer möglichen zentralen Wärmeversorgung sowie der Verhältnismäßigkeit der Netzkosten, abgeleitet werden.

Die Wärmeliniendichte wird für die Einteilung von Gebieten in zentrale oder dezentrale Versorgung herangezogen. Bei einer hohen Wärmeliniendichte kann davon ausgegangen werden, dass sich die Gebiete eher für eine Versorgung über Wärmenetze eignen, da je errichtetem Trassenmeter mehr Wärmeabnahme erfolgt. Eine Wärmeliniendichte von über 1.500 kWh/m·a gilt in der Regel als guter Hinweis auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines neuen Wärmenetzes [3]. Diese Einordnung ist auch in Tabelle 2.4 nachzuvollziehen.

In Abbildung 2.8 sind die Wärmeliniendichten in unterschiedlichen Farbintensitäten angelegt, die den Grad der Nachfrage visualisieren: Von Rot für Gebiete mit höchstem Bedarf über Orange für mittlere bis hin zu Grün für niedrige Wärmebedarfe. Die Zonen mit dichter Besiedelung oder höherer gewerblicher Nutzung in der VGem Diespeck sind deutlich erkennbar.

Tabelle 2.4: Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [3]

Wärmeliniendichte [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)

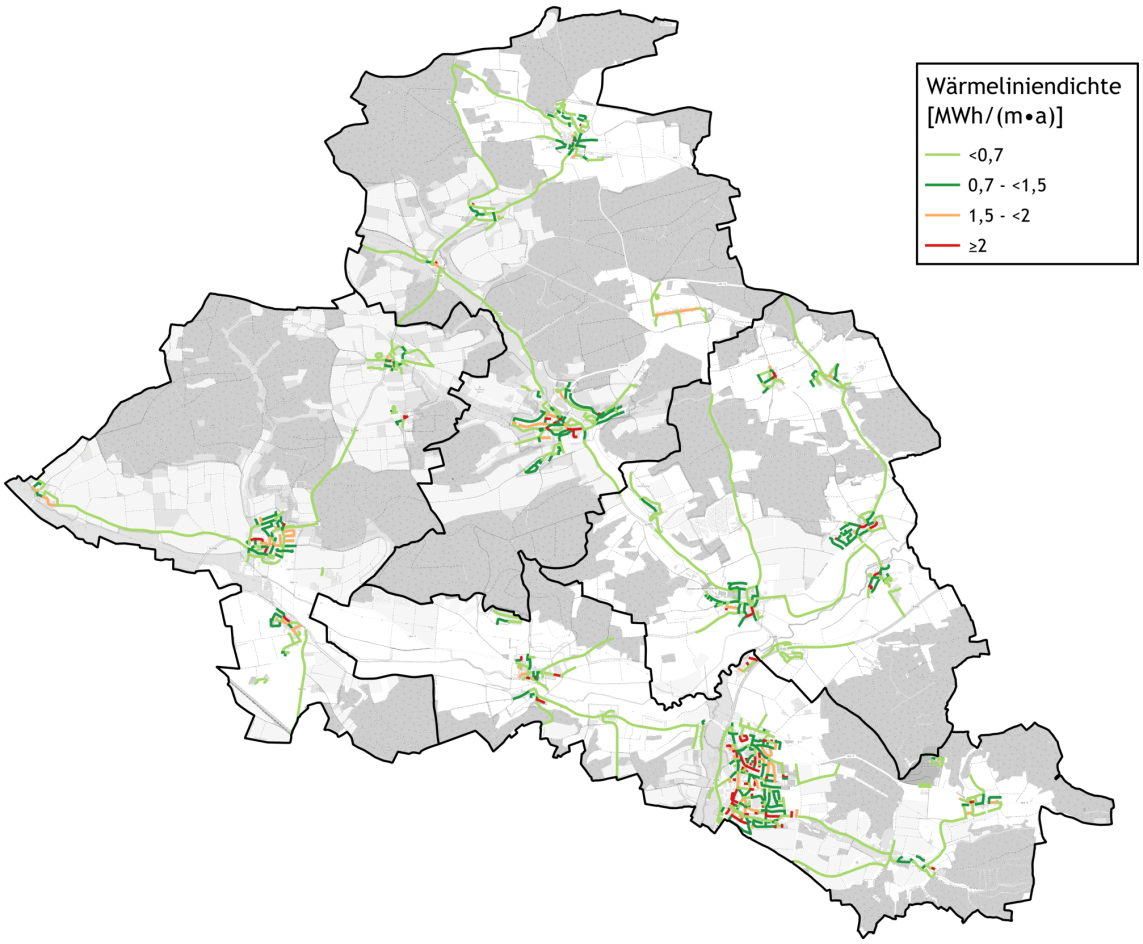


Abbildung 2.8: Wärmeliniendichten in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

2.2.3 Ergebnis der Eignungsprüfung

Abbildung 2.9 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. 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 einer kaum vorhandenen Gasnetzinfrastruktur besteht im Gebiet der VGem Diespeck derzeit kein Potenzial für Wasserstoff.

Die Eignungsprüfung zeigt Wärmebedarfsschwerpunkte in Teilen des Hauptorts Diespeck, in Altershausen, Münchsteinach, Baudenbach und in Teilen Gutenstettens. Diese Gebiete verfügen bereits über Gas- oder Wärmenetze bzw. bieten durch geeignete Bebauungsstrukturen und hohe Wärmebedarfe eine gute Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb leitungsgebundener Systeme.

Gebäude mit größerer Entfernung zu diesen Bereichen (blau markiert) sind vorrangig dezentral zu versorgen.

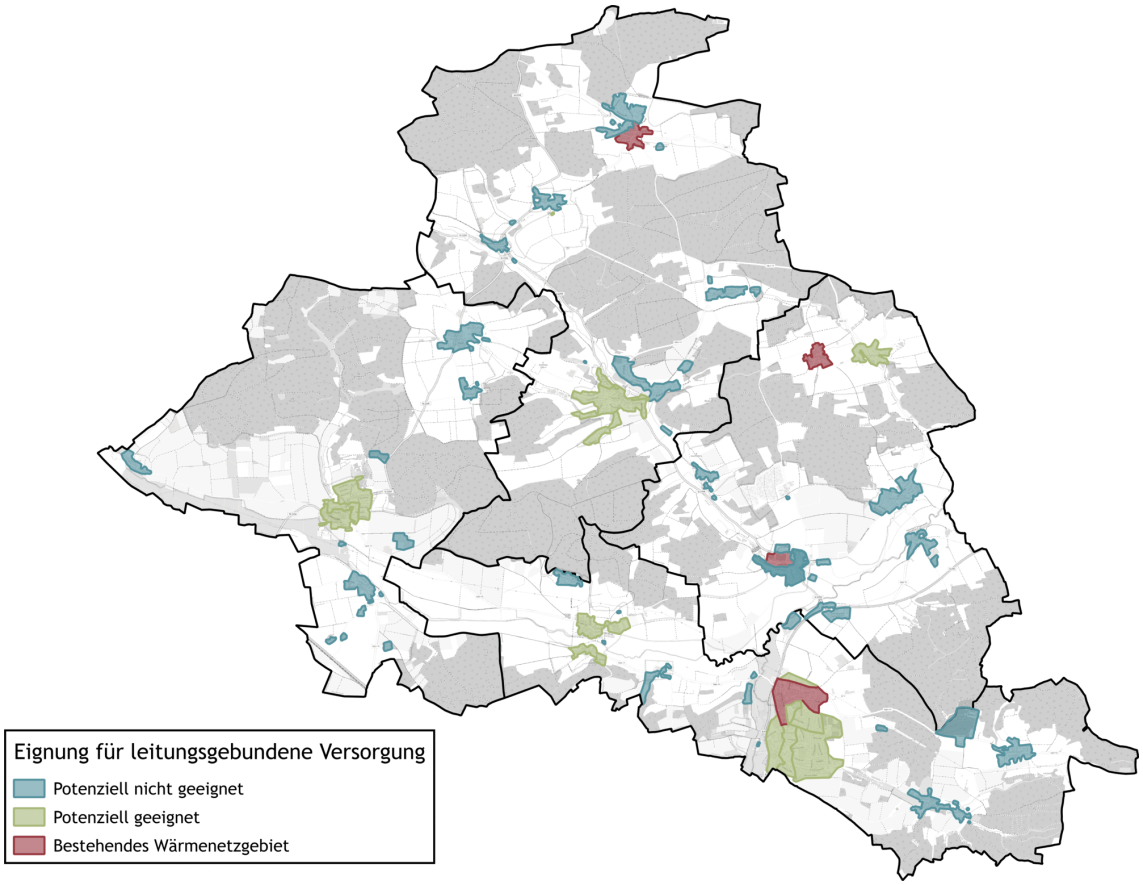


Abbildung 2.9: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 VGem Diespeck wurde für das Jahr 2023 nach der *Bilanzierungs-Systematik Kommunal* (BISKO) erstellt [12]. 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 Gebiet der Verwaltungsgemeinschaft 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. „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen" beinhaltet alle Verbräuche der kleineren Gewerbebetriebe wie Büros oder Einzelhandel.

Die Treibhausgasemissionen (in Tonnen CO_2-Äquivalent – tCO_2eq) werden berechnet, indem die Endenergieverbräuche mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger multipliziert werden. Dabei werden die Vorketten berücksichtigt. Durch die Umrechnung in CO_2-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 Verwaltungsgemeinschaft übermittelt. Der Strom- und Erdgasverbrauch der Sektoren konnte über den jeweiligen Netzbetreiber erhoben werden. Da für die Energie- und Treibhausgasbilanz der VGem Diespeck eine hohe Anzahl an Daten direkt erhoben werden konnten, weist die Bilanz eine hohe Datengüte auf.

Sekundärdaten aus Hochrechnungen oder Modellen wie dem *TREMOD* (Transport Emission- Model) zur Bilanzierung des Verkehrs weisen eine geringere Datengüte auf. Das *TREMOD* basiert auf Verkehrszählungen und Angaben zum Schienenverkehr sodass kommunenspezifische Verbräuche bilanziert werden können [13].

2.3.1 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und Sektoren

Der Endenergieverbrauch der VGem Diespeck im Jahr 2023 beträgt insgesamt 162.164 MWh/a. Dies umfasst gemäß *BISKO*-Systematik alle Endenergieverbräuche im kommunalen Gebiet, also Wärme, Strom und Kraftstoffe aus dem Bereich Verkehr. Abbildung 2.10 veranschaulicht die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Anwendungsbereiche. Innerhalb der betrachteten Sektoren (vgl. Abbildung 2.11) entfällt mit 44,5 % der größte Anteil auf Private Haushalte. Es folgen Verkehr mit 37,4 %, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen mit 17,3 % und Kommunale Einrichtungen mit 0,8 %. Die Unternehmen in der VGem Diespeck wurden unter dem Sektor „GHD" zusammengefasst, da keine Industrie vorhanden ist.

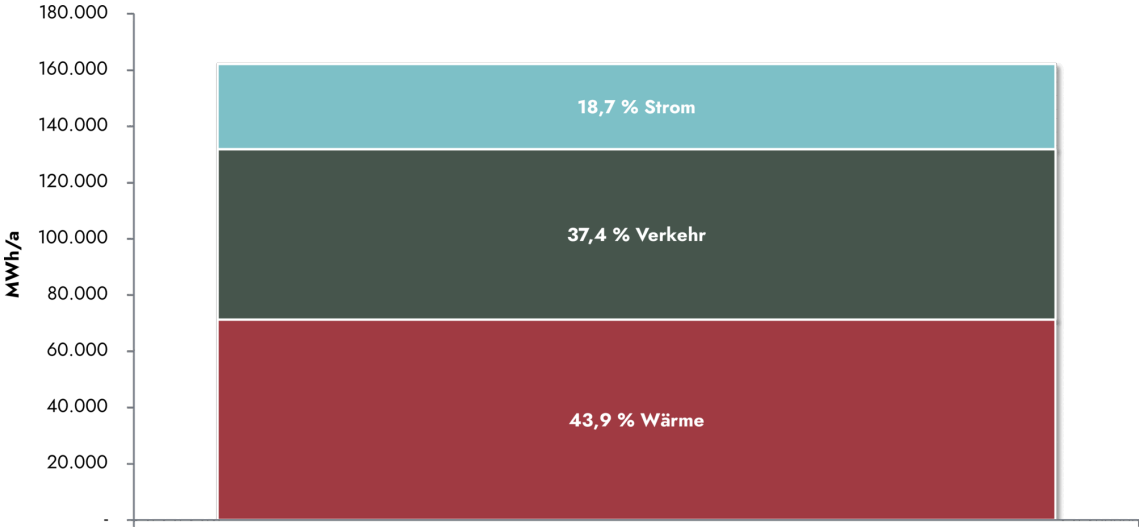


Abbildung 2.10: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung

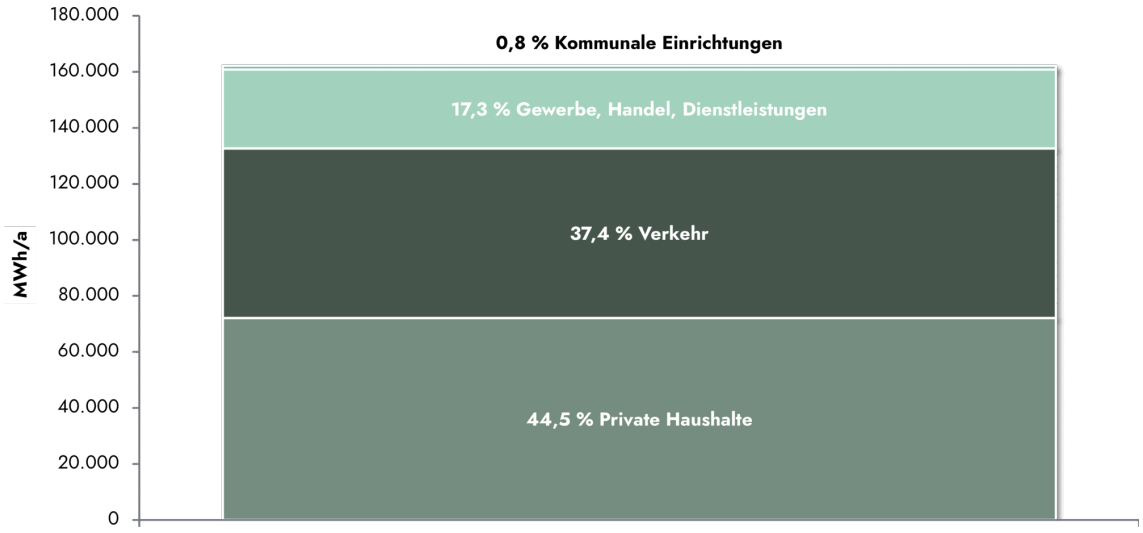


Abbildung 2.11: Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.2 Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, Sektoren und Energieträgern

Die gesamten Treibhausgasemissionen der VGem Diespeck betragen im Jahr 2023 47.232 tCO_2eq. Abbildung 2.12 zeigt den Anteil der Anwendungsbereiche am gesamten Treibhausgasausstoß. Dabei macht der Bereich Verkehr mit 43,5 % einen wesentlichen Teil aus. 29,1 % der Treibhausgase werden durch den Verbrauch von Strom verursacht. Auch der Wärme trägt mit 27,4 % wesentlich zu den Treibhausgasemissionen im Gebiet der Verwaltungsgemeinde bei. Aufgrund des Einsatzes einiger erneuerbarer Energieträger, die nur geringe Treibhausgasemissionen verursachen, fällt sein Anteil jedoch vergleichsweise am niedrigsten aus. Betrachtet man den Wärmesektor genauer, macht Heizöl den größten Teil mit 67,5 % aus. Der zweitgrößte Teil bildet Erdgas mit 16,0 %, gefolgt von Flüssiggas mit 7,5 %. Die restlichen Wärmeträger bilden Biomasse mit 4,0 %, Umweltwärme mit 4,0 %, Nahwärme mit 0,6 %, Solarthermie mit 0,2 % und Steinkohle mit 0,1 %.

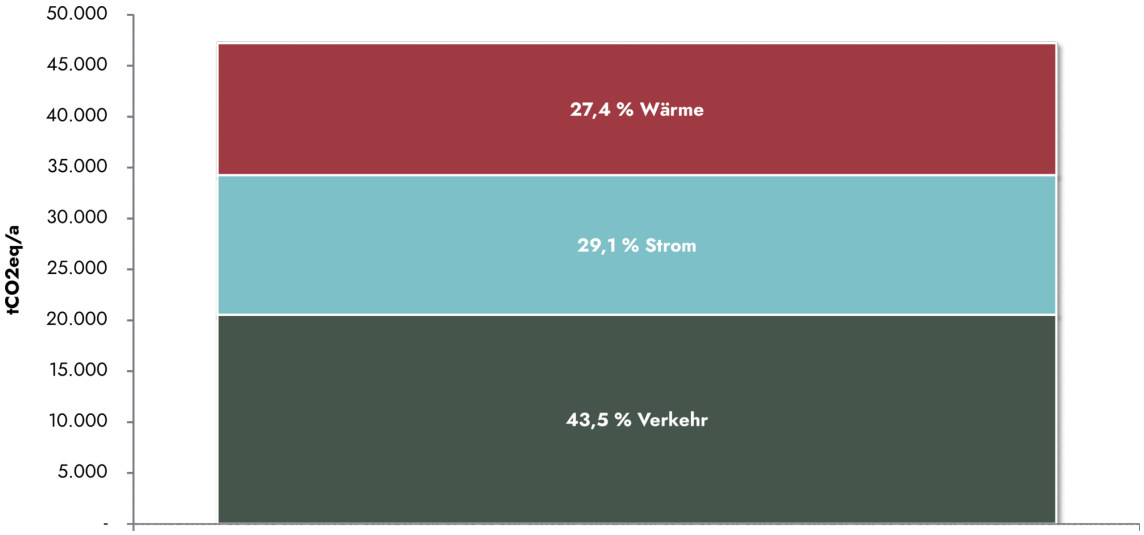


Abbildung 2.12: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung

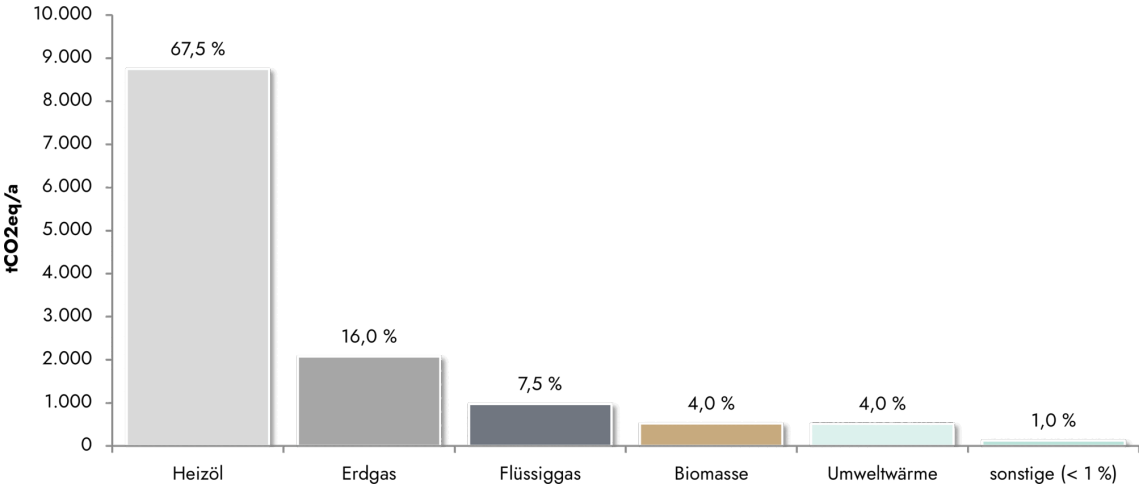


Abbildung 2.13: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Wärmebereich, eigene Darstellung

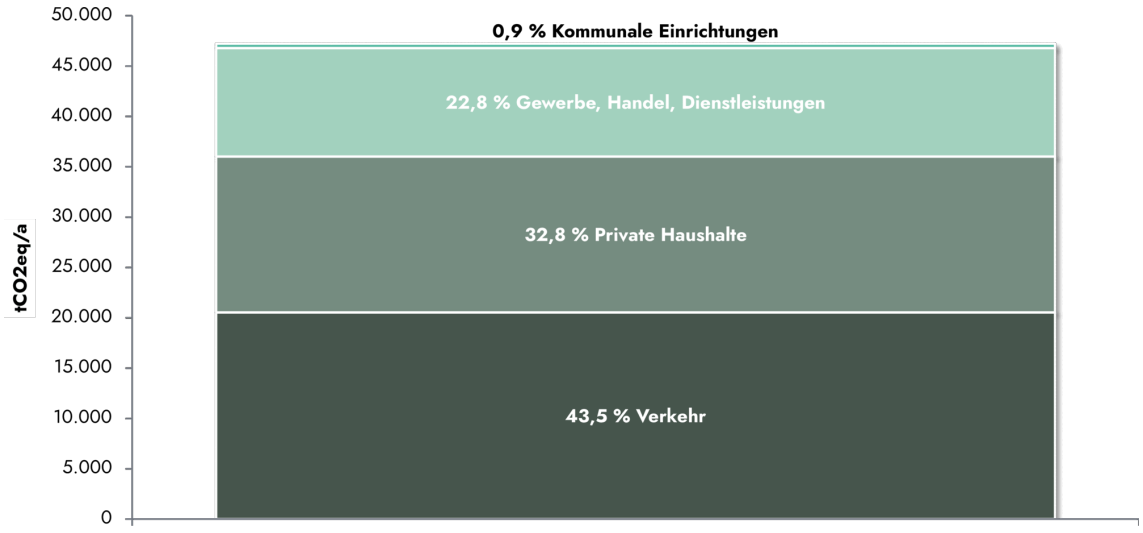


Abbildung 2.14: Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.3 Wärmeverbrauch nach Energieträgern

Der hohe Prozentsatz von Heizöl, bezogen auf die Treibhausgasemissionen, spiegelt sich auch in der Zusammensetzung des Wärmeverbrauchs wider. Abbildung 2.15 zeigt die verwendeten Energieträger des Wärmeverbrauchs der VGem Diespeck, dieser beläuft sich auf 71.261 MWh/a. Heizöl überwiegt mit einem Anteil von 39,2 %, gefolgt von Biomasse mit 36,6 %. Erdgas ist mit einem Anteil von 11,6 %, Umweltwärme mit 5,1 %, Flüssiggas mit 5,0 %, Solarthermie mit 2,0 %, Nahwärme mit 0,4 % und Steinkohle mit 0,1 % vertreten.

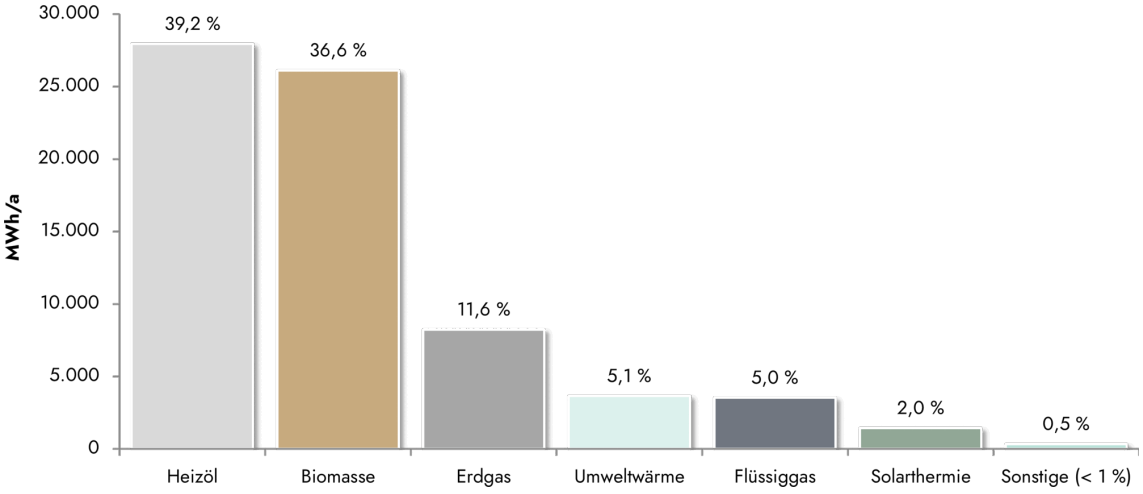


Abbildung 2.15: Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung

2.3.4 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern

Aus der Zusammensetzung der Energieträger ergibt sich, dass der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung am gesamten Wärmeverbrauch bei 43,8 % liegt (Abbildung 2.16). Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt damit ein hohes Treibhausgasreduktionspotenzial dar. Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen unter anderem Biomasse, Umweltwärme und Solarthermie. Bundesweit lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung im Jahr 2023 bei 17,9 %. Auch wenn der erneuerbare Anteil der Energieträger der VGem Diespeck den Bundesdurchschnitt übertrifft, werden dennoch 56,2 % der Wärmemenge über fossile Energieträger gedeckt. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer konsequenten Dekarbonisierung des Wärmesektors, um eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen.

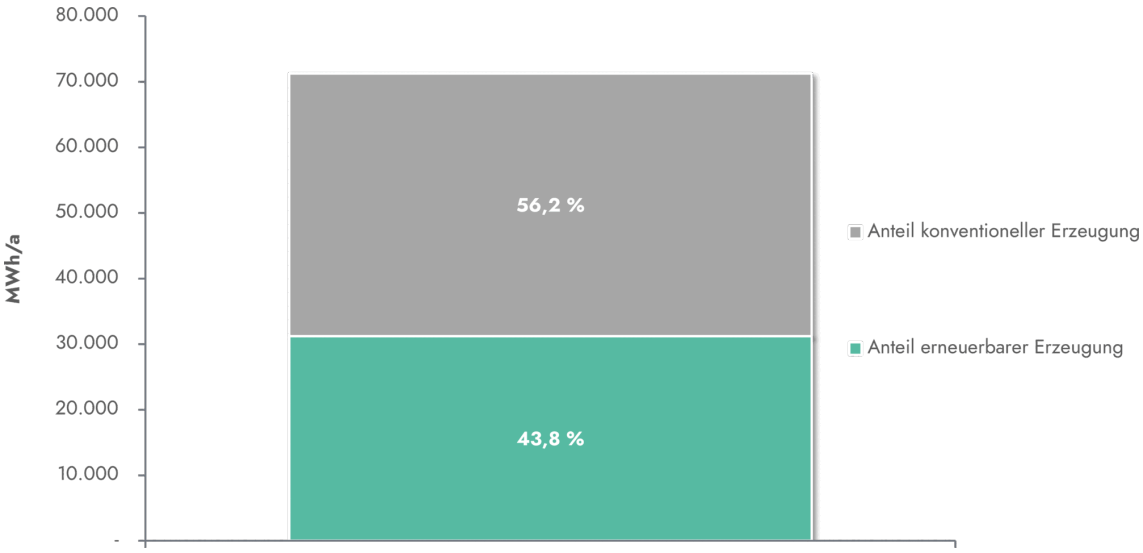


Abbildung 2.16: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung

2.3.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren

Abbildung 2.17 zeigt die sektorale Verteilung des Wärmeverbrauchs in der VGem Diespeck. Der größte Wärmeverbrauch ist dem Sektor Private Haushalte mit einem Anteil von 89,7 % am gesamten Wärmeverbrauch zuzuordnen. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen folgt mit einem Anteil von 8,9 % als zweitgrößter Wärmeverbraucher, gefolgt von dem Sektor Kommunale Einrichtungen mit 1,4 %.

Diese Verteilung spiegelt die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten der Verwaltungsgemeinschaft wider, die überwiegend durch Wohnbebauung geprägt ist. Das Vorkommen von Gewerbe im Gebiet der VGem Diespeck ist vergleichsweise gering.

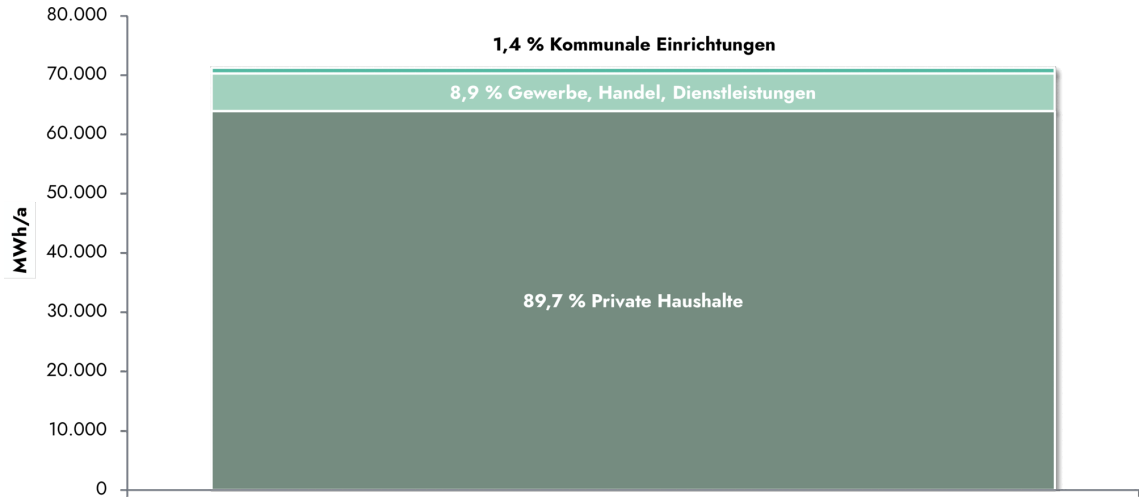


Abbildung 2.17: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.6 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Erneuerbare Energien in der VGem Diespeck erzeugen bilanziell über 100,0 % (Stand: 2023) des Gesamtstromverbrauchs. Der gesamte Stromverbrauch beläuft sich auf 30.316 MWh/a. Die Bedeutung von Erneuerbaren Energien ist vor allem auf Photovoltaik, Windkraft sowie Biomasse zurückzuführen. Abbildung 2.18 zeigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Photovoltaik überwiegt mit der Erzeugung von 36,8 %. Es folgt Windkraft mit 33,0 %, Biomasse mit 29,6 % und Wasserkraft mit 0,7 %. Die Angaben beziehen sich auf das Bilanzjahr 2023.



Abbildung 2.18: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, eigene Darstellung

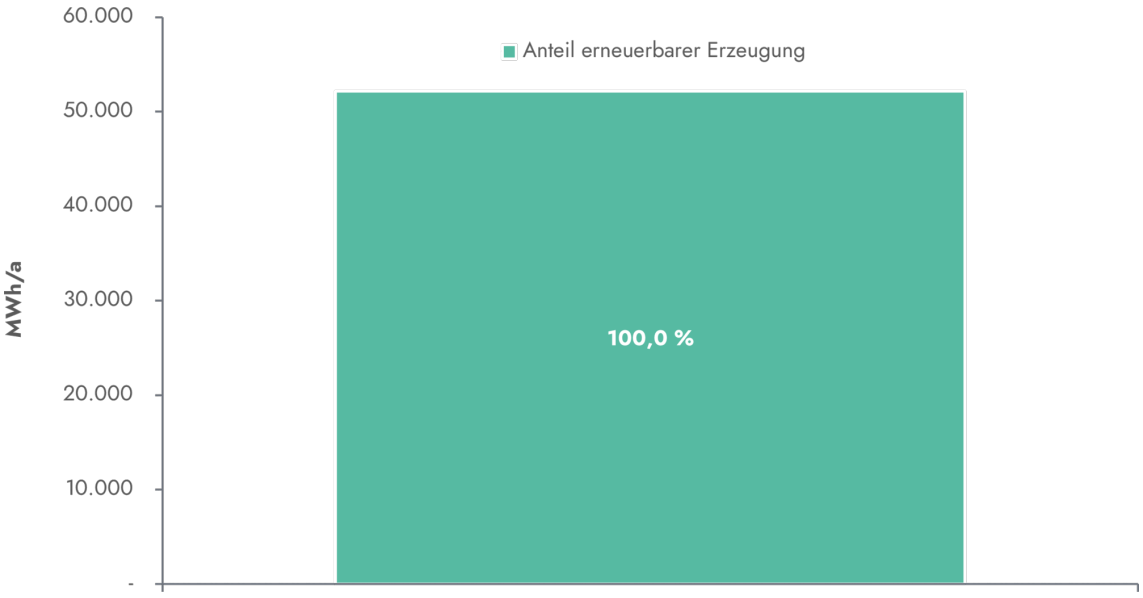


Abbildung 2.19: Anteil des erneuerbaren Stromverbrauchs, eigene Darstellung

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 der VGem Diespeck 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-Gebäudemodelldaten, den *LoD2*-Daten und bei Flächenpotenzialen (z.B. Biomasse, Photovoltaik-Freiflächenanlagen) vor allem auf Geofachdaten oder Open Source Projekten (z.B. *OpenStreetMap* [1]). 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 3.1 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.

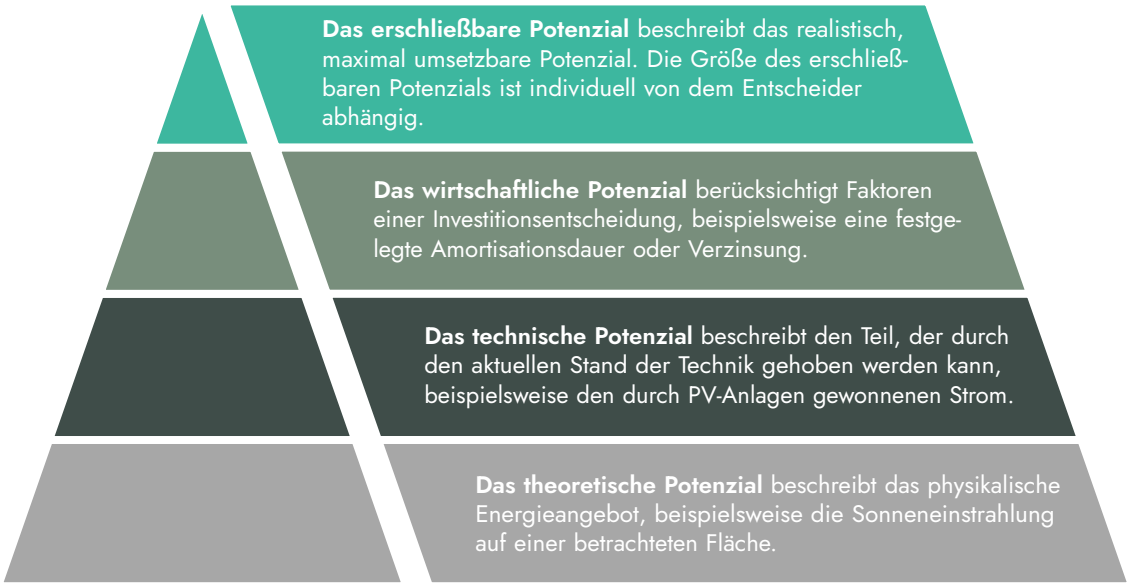


Abbildung 3.1: Potenzialpyramide, eigene Darstellung

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 der VGem Diespeck wurden detaillierte Untersuchungen durchgeführt. Im Rahmen der Prüfung der potenziellen Eignung bestimmter Gebiete wurde aus den entsprechend der Eignungsprüfung als *potenziell geeigneten Gebieten* beispielhafte Wärmenetze betrachtet und anhand einschlägiger Indikatoren bewertet. Für die Modellierung der beispielhaften Wärmenetze wird der Wärmebedarf des Wärmekatasters aus 2.2.2 herangezogen. Zudem wird ein möglicher Trassenverlauf entlang des Straßennetzes im betrachteten Umgriff modelliert. Im ersten Schritt wurde eine Anschlussquote von 100 % zugrunde gelegt. Bewertet wird das jeweilige Netz jedoch anhand des Werts für eine 60 % Anschlussquote, da realistisch abgeschätzt werden soll, wie wahrscheinlich die Realisierbarkeit des Netzes im betrachteten Gebiet ist.

Der *Bundesleitfaden zur Wärmeplanung* 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 3.1 gibt hierzu einen Überblick.

Abbildung 3.2 zeigt die im Rahmen der Analyse näher untersuchten Gebiete. Im Folgenden werden die relevantesten dieser Gebiete vorgestellt und näher beschrieben.

Tabelle 3.1: Übersicht der Indikatoren zur Bewertung von Wärmenetzgebieten, in Anlehnung an [3]

Indikator	Eignung bzw. Einfluss auf Eignung
Wärmeliniendichte	
< 0,7 MWh/m·a	Geringe Eignung
1,3 – 1,7 MWh/m·a	Mittlere Eignung
> 1,7 MWh/m·a	Hohe Eignung
Anschlussquote im Zieljahr	
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

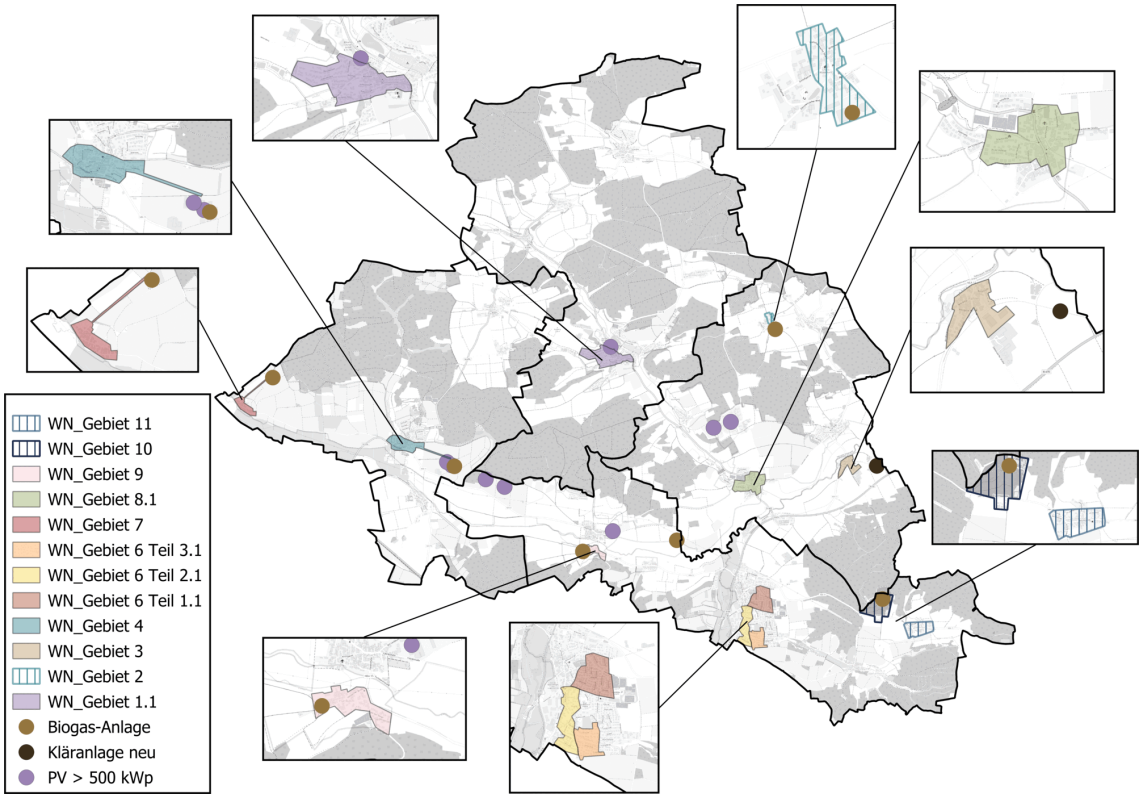


Abbildung 3.2: Wärmenetzuntersuchungsgebiete in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.1.1 Detailbetrachtung Münchsteinach

Das Betrachtungsgebiet liegt im Ortsteil Münchsteinach im Süden der Gemeinde Münchsteinach. Etwa 43 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser gemäß der IWU-Kategorisierung sind zu 23 % und Reihenhäuser zu 17 % vorhanden. 17 % des Gebäudeanteils entfällt auf Nichtwohngebäude. Ein großer Teil der Bausubstanz stammt aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV), dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG). 70 % der Gebäude wurden vor 1978 errichtet. Aufgrund der alten Bebauungsstruktur verzeichnet der Ortsteil einen hohen spezifischen Wärmebedarf, bezogen auf die brutto Geschossflächen der Gebäude, von 127 kWh/m² pro Jahr.

Die Detailbetrachtung eines möglichen Wärmenetzes in Münchsteinach ist in Abbildung 3.3 dargestellt. Die Analyse der Indikatoren deutet darauf hin, dass der Aufbau eines Wärmenetzes im betrachteten Gebiet unter den aktuellen Rahmenbedingungen wirtschaftlich kaum umsetzbar ist. Bei einer Anschlussquote von 60 % beträgt die Wärmeliniendichte 576 kWh/m·a. Gemäß den in Tabelle 3.1 definierten Richtwerten gilt eine Wärmeliniendichte ab 1.300 kWh/(m·a) grundsätzlich als potenziell wirtschaftlich, sofern keine besonders günstigen Rahmenbedingungen, wie beispielsweise ein vorteilhaftes Betreibermodell oder kostengünstig verfügbare Abwärme, vorliegen.

Neben den genannten Indikatoren haben weitere Faktoren, wie die Verfügbarkeit von Fördermitteln, die Art des Wärmeerzeugers sowie die Nutzung innovativer Technologien Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit. Darüber hinaus können Änderungen der klimapolitischen Rahmenbedingungen, wie eine steigende CO_2-Bepreisung fossiler Energieträger, die Attraktivität eines Wärmenetzes zusätzlich erhöhen.

Für das betrachtete Gebiet liegen derzeit keine konkreten Interessenbekundungen potenzieller Betreiber sowie keine sonstigen erkennbaren Bestrebungen zur Umsetzung eines Wärmenetzes vor. Vor diesem Hintergrund erscheint die Realisierung eines flächendeckenden Wärmenetzes zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht empfehlenswert.

Unter Berücksichtigung der wesentlichen Faktoren muss somit konstatiert werden, dass das untersuchte Gebiet als dezentrales Versorgungsgebiet im Sinne des *Wärmeplanungsgesetzes* eingestuft werden muss.

Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Betrachtete Gebäude: 161**
- **Netzlänge: 5,2 km**
- **Wärmebedarf: 5.040 MWh/a**
- **Wärmeliniendichte (60 % Anschlussquote): 576 kWh/m·a**



Abbildung 3.3: Detailbetrachtung Münchsteinach, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.1.2 Detailbetrachtung Diespeck

Das Wärmenetzuntersuchungsgebiet umfasst das bestehende Netz in Diespeck sowie den Bereich vom Bauhof im Norden bis zur B8 im Süden, zur B470 im Westen und bis zum Sport- und Gemeindezentrum im Osten. Vor dem Hintergrund, dass die Gemeinde Diespeck perspektivisch ein flächendeckendes Wärmenetz realisieren will, werden im Folgenden drei Ausbaustufen näher beschrieben und dargestellt. Diese unterscheiden sich hinsichtlich ihrer räumlichen Abgrenzung und folglich in der resultierenden Wärmeliniendichte. Die jeweiligen räumlichen Abgrenzungen sind in den Abbildungen 3.4, 3.5 und 3.6 dargestellt.

Für **Teilgebiet 1** (Abb. 3.4) werden insgesamt 155 potenziell anschließbare Gebäude im Netzkonzept berücksichtigt. Der jährliche Gesamtwärmebedarf beträgt 4.375 MWh/a bei einer Netzlänge von 4,7 km. Etwa 60 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser gemäß der IWU-Kategorisierung sind zu 29 % und Reihenhäuser zu 4 % vorhanden. 7 % entfallen auf Nichtwohngebäude. Ein großer Teil der Bausubstanz stammt aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV), dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Rund 80 % der Gebäude wurden zwischen 1949 und 1978 errichtet. Der Rest der Gebäude (20 %) stammt aus den Jahren 1979 bis 1990. Aufgrund dieser Baujahre verzeichnet der Ortsteil einen hohen spezifischen Wärmebedarf, bezogen auf die brutto Geschossflächen der Gebäude, von 139 kWh/m² pro Jahr.



Abbildung 3.4: Detailbetrachtung Diespeck Teilgebiet 1, möglicher Netzverlauf einer Erweiterung des Bestandsnetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Für **Teilgebiet 2** werden 127 potenziell anschließbare Gebäude betrachtet. Der jährliche Gesamtwärmebedarf beträgt 3.751 MWh/a bei einer Netzlänge von 3,9 km. Die Gebäudestruktur ist geprägt von Wohnbebauung. Nach der IWU Gebäudetypologie entfallen 62 % auf Einfamilienhäuser, 13 % auf Mehrfamilienhäuser und 12 % auf Reihenhäuser. Nichtwohngebäude sind zu 13 % vertreten. In den Baualtersklassen zeigt sich ebenfalls ein Schwerpunkt in älterer Bausubstanz. 89 % der Gebäude wurden vor 1978 errichtet, 11 % stammen aus dem Jahr 2001 oder später. Der Energiebedarfskennwert beträgt 136 kWh/m² pro Jahr. Die räumliche Abgrenzung ist in Abbildung 3.5 dargestellt.



Abbildung 3.5: Detailbetrachtung Diespeck Teilgebiet 2, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Für **Teilgebiet 3** werden 78 potenziell anschließbare Gebäude berücksichtigt. Der jährliche Gesamtwärmebedarf liegt bei 1.973 MWh/a bei einer Netzlänge von 2,7 km. Die Gebäudestruktur ist, ähnlich wie in Teilgebiet 2, überwiegend wohnbaulich. Nach der IWU Gebäudetypologie entfallen 58 % auf Einfamilienhäuser, 17 % auf Mehrfamilienhäuser, 13 % auf Reihenhäuser und 12 % auf Nichtwohngebäude. 78 % der Gebäude wurden zwischen 1949 und 1986 errichtet. Jüngere Baualtersklassen (2001 und später) sind nur zu 2 % vertreten. Der Energiebedarfskennwert beträgt 119 kWh/m^2·a. Die räumliche Abgrenzung ist in Abbildung 3.6 dargestellt.



Abbildung 3.6: Detailbetrachtung Diespeck Teilgebiet 3, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Aus der Gegenüberstellung der unterschiedlichen Teilgebiete wird deutlich, dass die räumliche Abgrenzung einen starken Einfluss auf die Wärmeliniendichte hat. Für Teilgebiet 1 ergibt sich bei 100 % Anschlussquote rechnerisch eine Wärmeliniendichte von 923 kWh/m·a. Bei 60 % Anschlussquote liegt die Wärmeliniendichte bei 554 kWh/m·a. Teilgebiet 2 erreicht eine ähnliche Wärmeliniendichte von 954 kWh/m·a bei 100 % Anschlussquote und 572 kWh/m·a bei 60 % Anschlussquote. Teilgebiet 3 hat den niedrigsten Kennwert mit 729 kWh/m·a bei 100 % Anschlussquote und 437 kWh/m·a bei 60 % Anschlussquote.

Die Analyse der Indikatoren zeigt, dass der Aufbau eines flächendeckenden Wärmenetzes in Diespeck trotz vergleichsweise geringer Wärmeliniendichten wirtschaftlich darstellbar sein kann. Ursächlich hierfür sind die vorhandenen Infrastrukturen sowie das bestehende beziehungsweise geplante Betreibermodell. Auch bei einer Anschlussquote von 100 % wird keine vierstellige Wärmeliniendichte erreicht. Gemäß den in Tabelle 3.1 definierten Richtwerten gilt eine Wärmeliniendichte ab 1.300 kWh/(m·a) grundsätzlich als potenziell wirtschaftlich. Vor dem Hintergrund der beschriebenen Ausgangssituation kann im vorliegenden Fall jedoch auch eine geringere Wärmeliniendichte eine wirtschaftliche Umsetzung ermöglichen.

Neben der Wärmeliniendichte haben nämlich weitere Faktoren wie die Verfügbarkeit von Fördermitteln, die Art des Wärmeerzeugers sowie die Nutzung innovativer Technologien Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit. Darüber hinaus können Änderungen der klimapolitischen Rahmenbedingungen, wie eine steigende CO_2-Bepreisung fossiler Energieträger, die Attraktivität eines Wärmenetzes zusätzlich erhöhen.

Vor dem Hintergrund dieser Ausgangssituation wird empfohlen, die Planungen weiter zu verfolgen und das vorhandene Potenzial möglichst umfassend zu erschließen. Das betrachtete Gebiet wird daher als Wärmenetzgebiet im Sinne des *Wärmeplanungsgesetzes* eingestuft.

Die wesentlichen Kennzahlen sind:

Netzbetrachtung Teilgebiet 1:

- **Betrachtete Gebäude: 155**
- **Netzlänge: 4,7 km**
- **Wärmebedarf: 4.375 MWh/a**
- **Wärmeliniendichte (60 % Anschlussquote): 554 kWh/m·a**

Netzbetrachtung Teilgebiet 2:

- **Betrachtete Gebäude: 127**
- **Netzlänge: 3,9 km**
- **Wärmebedarf: 3.751 MWh/a**
- **Wärmeliniendichte (60 % Anschlussquote): 572 kWh/m·a**

Netzbetrachtung Teilgebiet 3:

- **Betrachtete Gebäude: 78**
- **Netzlänge: 2,7 km**
- **Wärmebedarf: 1.973 MWh/a**
- **Wärmeliniendichte (60 % Anschlussquote): 437 kWh/m·a**

3.1.3 Detailbetrachtung Baudenbach

Das Betrachtungsgebiet liegt im Ortsteil Baudenbach im Zentrum der Gemeinde Baudenbach. Etwa 40 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser und Reihenhäuser sind gemäß der IWU-Kategorisierung jeweils zu 14 % vorhanden. 32 % des Gebäudeanteils entfällt auf Nichtwohngebäude. Ein großer Teil der Bausubstanz stammt aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV), dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG). 84 % der Gebäude wurden vor 1978 errichtet. Trotz der überwiegend älteren Bebauungsstruktur weist der Ortsteil einen vergleichsweise geringen spezifischen Wärmebedarf von 117 kWh/m², bezogen auf die Bruttogeschossfläche, auf. Eine mögliche Ursache hierfür ist der vergleichsweise hohe Anteil an landwirtschaftlich oder gewerblich genutzten Gebäuden, bei denen größere Flächen nur teilweise oder mit geringeren Temperaturniveaus beheizt werden. Dadurch reduziert sich der auf die Bruttogeschossfläche bezogene spezifische Wärmebedarf.

Die Detailbetrachtung eines möglichen Wärmenetzes in Baudenbach ist in Abbildung 3.7 dargestellt. Die Analyse der Indikatoren sowie der lokalen Ausgangsbedingungen deutet darauf hin, dass der Aufbau eines Wärmenetzes im betrachteten Gebiet unter den derzeitigen Rahmenbedingungen grundsätzlich wirtschaftlich umsetzbar sein kann. Bei einer Anschlussquote von 60 % ergibt sich eine Wärmeliniendichte von 409 kWh/(m·a). Dieser vergleichsweise geringe Wert ist unter anderem auf die erforderlichen längeren Leitungsabschnitte zur Einbindung der Biogasanlage zurückzuführen, die als potenzielle Wärmequelle vorgesehen ist. Die zusätzlichen Trassenlängen reduzieren zwar rechnerisch die Wärmeliniendichte, ermöglichen jedoch gleichzeitig die Nutzung vergleichsweise kostengünstig verfügbarer Wärme, was sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirken kann. Darüber hinaus wird die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes maßgeblich durch weitere Faktoren beeinflusst, darunter die Verfügbarkeit von Fördermitteln, die konkrete Ausgestaltung der Wärmeerzeugungsstruktur sowie der Einsatz innovativer Technologien. Auch veränderte klimapolitische Rahmenbedingungen, beispielsweise eine steigende CO_2-Bepreisung fossiler Energieträger, können die langfristige Attraktivität eines Wärmenetzes zusätzlich erhöhen.

Für das betrachtete Gebiet liegen bereits konkrete Planungen sowie ein vorteilhaftes Betreibermodell vor. Vor diesem Hintergrund erscheint die Realisierung eines Wärmenetzes trotz Unterschreitens der gemäß Tabelle 3.1 als wirtschaftlich geltenden Wärmeliniendichte fachlich sinnvoll.

Auf Grundlage dieser Ausgangssituation wird das betrachtete Gebiet daher als Wärmenetzgebiet im Sinne des *Wärmeplanungsgesetzes* eingestuft.

Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Betrachtete Gebäude: 125**
- **Netzlänge: 4,9 km**
- **Wärmebedarf: 3.347 MWh/a**
- **Wärmeliniendichte (60 % Anschlussquote): 410 kWh/m·a**



Abbildung 3.7: Detailbetrachtung Baudenbach, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.1.4 Detailbetrachtung Gutenstetten

Das Betrachtungsgebiet liegt im Ortsteil Gutenstetten im südlichen Bereich der Gemeinde Gutenstetten. Rund 30 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser, etwa 20 % entfallen gemäß IWU-Kategorisierung auf Mehrfamilienhäuser und weitere 10 % auf Reihenhäuser. Mit einem Anteil von rund 40 % stellen Nichtwohngebäude einen wesentlichen Bestandteil der Gebäudestruktur dar. Der überwiegende Teil der Bausubstanz stammt aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV), dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Etwa 35 % der Gebäude wurden vor 1919 errichtet, weitere rund 50 % zwischen 1919 und 1978. Trotz der insgesamt älteren Bebauungsstruktur weist der Ortsteil einen vergleichsweise geringen spezifischen Wärmebedarf von 115 kWh/(m²·a), bezogen auf die Bruttogeschossfläche, auf. Eine plausible Ursache hierfür ist der hohe Anteil an Nichtwohngebäuden, bei denen größere Flächen häufig nur teilweise beheizt werden oder geringere Temperaturniveaus erforderlich sind. Dadurch reduziert sich der auf die Bruttogeschossfläche bezogene spezifische Wärmebedarf.

Die Detailbetrachtung einer möglichen Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes in Gutenstetten ist in Abbildung 3.8 dargestellt. Die Analyse der maßgeblichen Indikatoren zeigt, dass eine Erweiterung zu einem flächendeckenden Wärmenetz im betrachteten Gebiet unter den derzeitigen Rahmenbedingungen wirtschaftlich voraussichtlich nicht darstellbar ist. Bei einer Anschlussquote von 60 % ergibt sich eine Wärmeliniendichte von 463 kWh/(m·a). Gemäß den in Tabelle 3.1 definierten Richtwerten wird eine Wärmeliniendichte ab 1.300 kWh/(m·a) grundsätzlich als potenziell wirtschaftlich bewertet, sofern keine besonders günstigen Rahmenbedingungen – etwa ein vorteilhaftes Betreibermodell oder kostengünstig verfügbare Abwärme – vorliegen.

Für das betrachtete Gebiet liegen derzeit weder konkrete Interessenbekundungen potenzieller Betreiber noch sonstige erkennbare Initiativen zur Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes vor. Vor diesem Hintergrund erscheint eine Realisierung eines umfassenderen Wärmenetzes zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht empfehlenswert.

Unter Berücksichtigung der wesentlichen Rahmenbedingungen wird das untersuchte Gebiet daher als dezentrales Versorgungsgebiet im Sinne des *Wärmeplanungsgesetzes* eingestuft.

Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Betrachtete Gebäude: 87**
- **Netzlänge: 3,3 km**
- **Wärmebedarf: 2.552 MWh/a**
- **Wärmeliniendichte (60 % Anschlussquote): 463 kWh/m·a**



Abbildung 3.8: Detailbetrachtung Gutenstetten, möglicher Netzverlauf einer Erweiterung des Bestandsnetzes, Hintergrundkarte [1]

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 zu 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. Insbesondere Genossenschaften als Betreibermodell ermöglichen eine stärkere 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 können auch in Fällen eine tragfähige Lösung darstellen, in denen Wärmenetze auf den ersten Blick nicht wirtschaftlich erscheinen.

Tabelle 3.2: 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 Wohnungseigentümergemeinschaft betreibt das Netz
Besonderheit	Übernahme sämtlicher Aufgaben durch Einzelperson	Bindung an vertragliche Rahmenbedingungen des Dienstleisters	Vergleichbar mit Contracting, aber Umsetzung durch größeres EVU	Demokratisch organisiert
Verantwortlicher	Betreiber in Eigenregie	Externer Dienstleister	Energieversorgungsunternehmen	Mitglieder (u. a. Kommune, Gewerbe, Bürger)
Mitspracherecht 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 Vorteil 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 VGem 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-Wasser-Wärmepumpen

Die Wärmepumpe ist eine bewährte Technologie, die Wärme aus der Umgebungsluft auf ein höheres Temperaturniveau hebt und so für Heizzwecke nutzbar macht. Die vorhandene Wärmeenergie in der Umgebung wird aufgenommen und im Verdampfer an ein Kältemittel, das bereits bei niedrigen Temperaturen verdampft, übergeben. Das verdampfte Kältemittel wird anschließend in einem Verdichter komprimiert wodurch der Druck und damit auch die Temperatur des Kältemittels steigen. Zum Komprimieren wird Strom als Hilfsenergie benötigt. Im Kondensator gibt das nun heiße, dampfförmige Kältemittel seine Wärme an das Heizsystem für das Gebäude ab und verflüssigt sich dabei wieder. Über ein Expansionsventil wird es entspannt und der Kreislauf beginnt von vorne. Die beschriebene Funktionsweise wird in Abbildung 3.9 dargestellt.

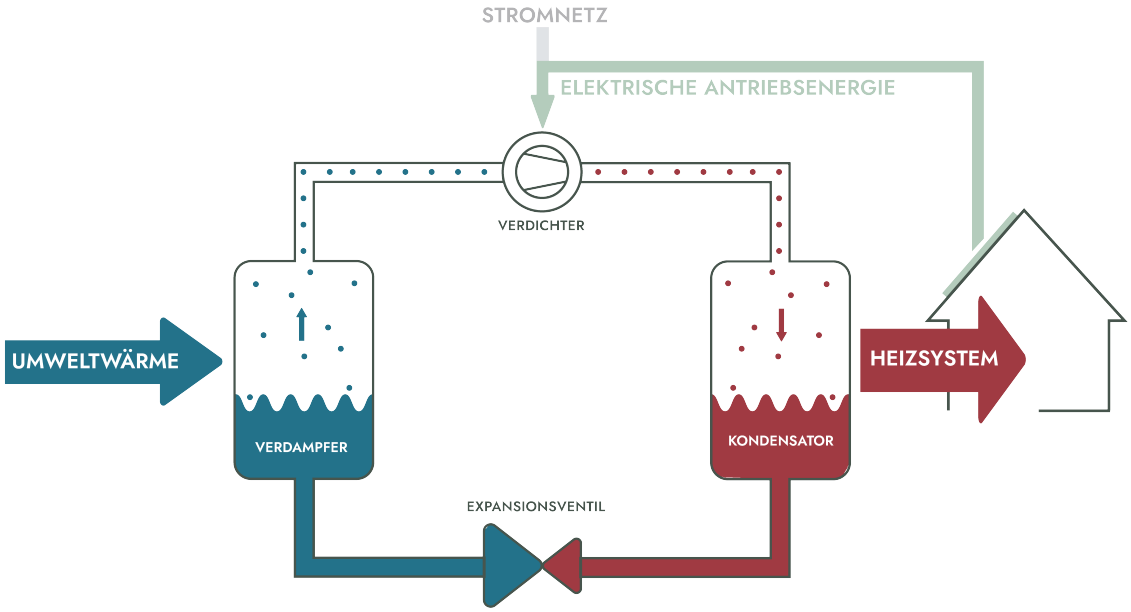


Abbildung 3.9: Beispielhafte Abbildung für die Funktionsweise einer Wärmepumpe, eigene Darstellung

So kombiniert die Luft-Wasser-Wärmepumpe die kostenlose Umweltwärme mit elektrischer Energie und macht sie effizient für Heizung und Warmwasser nutzbar. Ein flächendeckender Einsatz von Wärmepumpen führt zu einer Erhöhung des Strombedarfs und Lastanforderungen an die Verteilnetze. Daher ist zu prüfen, inwieweit ein Ausbau der Netzkapazitäten erforderlich ist.

Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen entsprechend der Funktionsweise von Wärmepumpen die in der Umgebungsluft vorhandene thermische Energie für Heizzwecke. Die Technologie zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität aus, da für die Installation keine tiefen Erdarbeiten notwendig sind. Dies begünstigt den Einsatz in Bestands- und Neubauten. Je nach Ausführung der Anlage ist neben der Heiz- auch eine Kühlfunktion möglich. Aufgrund dieser geringen installationsseitigen Einschränkungen besteht ein erhebliches Potenzial zur Nutzung der Wärme aus der Umgebungsluft.

Um das Potenzial von Luft-Wasser-Wärmepumpen für die VGem zu ermitteln, wurde der Wärmebedarf jedes Gebäudes mit der möglichen Wärmeerzeugung durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe verglichen.

Zur Modellierung der potenziell möglichen Wärmeerzeugung wurde sich an die Vorgehensweise der *Wärmepumpen-Ampel* der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) orientiert. Dabei wurden drei wichtige Annahmen getroffen:

- **Wärmebedarf:** Als Grundlage diente der berechnete Wärmebedarf (vgl. Kapitel 2.2.2) der einzelnen Gebäude.
- **Lärmschutz:** Die Wärmeerzeugung wird durch die Schallemission der Geräte und damit durch den Abstand der Wärmepumpen zu den Nachbarbebauung beschränkt. Als Orientierungswert wird der nächtliche Immissionsrichtwert gemäß *TA-Lärm* für reine Wohngebiete herangezogen.
- **Einzige Wärmequelle:** Die Analyse geht von einer Standard-Wärmepumpe aus, die das Gebäude allein heizt und bis zu einer Außentemperatur von -6 °C effizient arbeitet.

Für die Gebäude innerhalb der Verwaltungsgemeinschaft Diespeck wurden potenzielle Aufstellungsorte für Luft-Wasser-Wärmepumpen ermittelt und anhand des Abstands zu benachbarten Gebäuden eine maximal mögliche Wärmebereitstellung abgeschätzt. Der Abgleich dieser maximalen Wärmebereitstellung mit dem gebäudespezifischen Wärmebedarf zeigt, in welchem Umfang eine Eigenversorgung durch Luft-Wasser-Wärmepumpen technisch grundsätzlich möglich erscheint. Die räumliche Verteilung in Abbildung 3.10 weist für die VGem Diespeck insgesamt ein vergleichsweise günstiges Bild auf. Deutlich wird dies vor allem in den Siedlungsschwerpunkten der vier Mitgliedskommunen Diespeck, Gutenstetten, Münchsteinach und des Marktes Baudenbach. Auffällige Potenzialschwerpunkte zeigen sich dabei nicht nur in den Hauptorten selbst, sondern auch in mehreren Ortsteilen, etwa in Stübach innerhalb der Gemeinde Diespeck, in Reinhardshofen, Bergtheim und Rockenbach im Gemeindegebiet Gutenstetten sowie in Altershausen, Abtsgreuth und Mittelsteinach im Bereich

Münchsteinach. In diesen Ortslagen treten wiederholt Rasterzellen mit mittleren bis hohen Anteilen potenziell geeigneter Gebäude auf, vielfach sogar im Bereich von 51 bis 75 % beziehungsweise 76 bis 100 %. Insgesamt lassen sich in der VGem 61,4 % der Gebäude mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe des untersuchten Typs versorgen. Dies deutet auf eine insgesamt dörflich geprägte und in vielen Bereichen ausreichend aufgelockerte Siedlungsstruktur hin, die für den Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen günstige Rahmenbedingungen bietet.

Niedrigere Potenziale konzentrieren sich demgegenüber vor allem auf einzelne kompakter bebaute Ortskerne und enger gefasste Siedlungsbereiche, in denen schalltechnische Restriktionen, geringe Abstände zu Nachbargebäuden oder ein vergleichsweise hoher Wärmebedarf die vollständige Deckung durch das angesetzte Standard-Wärmepumpenmodell erschweren. Insgesamt lässt die Kartendarstellung jedoch erkennen, dass Luft-Wasser-Wärmepumpen in der VGem Diespeck in weiten Teilen eine tragfähige dezentrale Versorgungsoption darstellen. Insbesondere in locker bebauten Wohnlagen und an den Siedlungsrändern bestehen gute strukturelle Voraussetzungen für eine breite Umsetzung. Die konkrete Eignung bleibt dennoch im Einzelfall zu prüfen, da Grundstückszuschnitt, Gebäudesanierungsstand, Schallschutzanforderungen und die tatsächliche Aufstellfläche einen wesentlichen Einfluss auf die Realisierbarkeit haben.

Das Ergebnis lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Luft-Wasser-Wärmepumpen stellen in weiten Teilen der VGem Diespeck eine sehr gut geeignete dezentrale Versorgungsoption dar, da in vielen Ortslagen günstige räumliche Voraussetzungen für eine Aufstellung bestehen**
- **Insbesondere in dichter bebauten Ortskernen und bei Gebäuden mit hohem Wärmebedarf können sich aufgrund geringer Abstände zu Nachbargebäuden sowie schalltechnischer Anforderungen Einschränkungen bei der Umsetzung der angenommenen Referenzwärmepumpe ergeben**
- **Vor allem in locker bebauten Wohnlagen und an den Siedlungsrändern bestehen gute Potenziale für den Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen, die im Einzelfall durch eine objektbezogene Prüfung konkretisiert werden sollten**

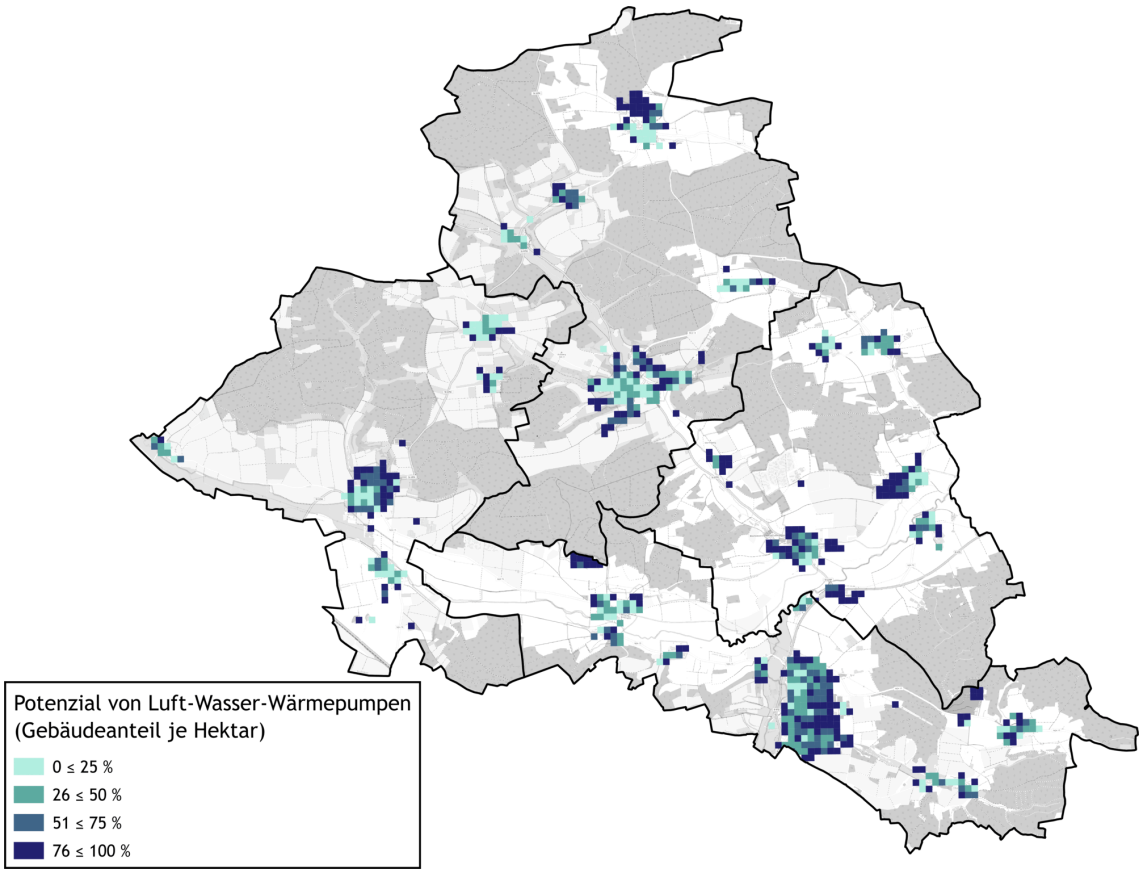


Abbildung 3.10: Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft-Wasser Wärmepumpe, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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, ihres Flächenbedarfs und ihrer standörtlichen Anforderungen unterscheiden und in Abbildung 3.11 dargestellt werden. Wie auch bei anderen Wärmepumpensystemen wird Umweltwärme auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und anschließend für Heizzwecke sowie die Warmwasserbereitung bereitgestellt.

Die Eignung für oberflächennahe Geothermie wird maßgeblich von den geologischen und hydrologischen Standortbedingungen beeinflusst. Eine wichtige Kenngröße ist dabei die Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds, da sie beschreibt, wie gut dem Boden Wärme entzogen werden kann. In der VGem Diespeck liegt die mittlere Wärmeleitfähigkeit bis in eine Tiefe von zwei Metern bei etwa 1,6 bis 1,8 W/m·K. In rund 100 Metern Tiefe werden Werte von etwa 2,2 bis 2,4 W/m·K erreicht, was grundsätzlich günstige Voraussetzungen für die Nutzung geothermischer Systeme schafft [14]. Für die oberflächennahe Geothermie wurden in der VGem Diespeck insbesondere Erdwärmekollektoren, Grundwasser-Wärmepumpen und Erdwärmesonden untersucht.

Erdwärmekollektoren und -körbe nutzen die im oberflächennahen Erdreich gespeicherte Wärme über horizontal oder platzsparend vertikal angeordnete Systeme. Die Wärme wird über ein Wärmeträgermedium an die Wärmepumpe übertragen und dort für die Gebäudebeheizung nutzbar gemacht. Für klassische Erdwärmekollektoren ist eine ausreichend große, möglichst unversiegelte Grundstücksfläche erforderlich. Entsprechend eignen sich diese Systeme vor allem für freistehende Gebäude, lockere Siedlungsstrukturen und größere Grundstücke am Ortsrand.

Die Auswertung der Entzugsenergie je Flurstück zeigt, dass Erdwärmekollektoren in der VGem Diespeck das flächig größte Potenzial der betrachteten geothermischen Technologien aufweisen. Auf einem Großteil der Flurstücke liegt die theoretische Entzugsenergie im Bereich von etwa 50 bis 100 MWh/a. In größeren und wenig versiegelten Flurstücken werden abschnittsweise auch 100 bis 250 MWh/a erreicht. Demgegenüber fallen die Potenziale in dicht bebauten Ortskernen und auf kleineren Parzellen deutlich geringer aus und liegen dort häufig nur bei unter 5 bis 25 MWh/a. Insgesamt zeigt sich damit, dass Erdwärmekollektoren vor allem dort gute Voraussetzungen besitzen, wo ausreichend große Parzellen für die Entnahme zur Verfügung stehen.

- **Die Entzugsenergie je Flurstück für die bebauten Gebiete liegt bei 5 bis 25 MWh/a. Dieser Wert kann für die Versorgung einer Liegenschaft ausreichend sein. Im Einzelfall ist die Eignung zu überprüfen.**

Grundwasser-Wärmepumpen nutzen die im Grundwasser gespeicherte Wärme, indem Wasser aus einem Förderbrunnen entnommen, thermisch genutzt und anschließend über einen Schluckbrunnen wieder in den Untergrund zurückgeführt wird. Aufgrund der im Jahresverlauf vergleichsweise konstanten Grundwassertemperaturen kön-

nen solche Systeme sehr effizient arbeiten. Gleichzeitig sind sie jedoch stark von den örtlichen hydrogeologischen Verhältnissen abhängig. Hinzu kommen höhere Anforderungen an Genehmigung, Planung und Betrieb, da sowohl die Wasserverfügbarkeit als auch wasserrechtliche Belange zu berücksichtigen sind.

Die Kartendarstellung zur Entzugsleistung je Flurstück zeigt für die VGem Diespeck, dass Potenziale für Grundwasser-Wärmepumpen nur sehr kleinräumig und überwiegend bandförmig entlang einzelner Gewässer- und Talräume vorhanden sind. In weiten Teilen des Gemeindegebiets und insbesondere in großen Teilen des bebauten Bestands ist dagegen kein Potenzial ausgewiesen. Dort, wo Potenziale vorliegen, bewegen sich diese überwiegend im unteren Leistungsbereich von unter 5 kW bis 10 kW. Damit eignet sich diese Technologie in der VGem vor allem für einzelne standörtlich günstige Lagen, nicht jedoch als breit einsetzbare Standardlösung.

- **Ein Potenzial für Grundwasser-Wärmepumpen ist in großen Teilen des bebauten Gebiets der VGem Diespeck nicht vorhanden. Geeignete Flurstücke konzentrieren sich auf wenige, kleinräumige Bereiche und weisen überwiegend nur geringe Entzugsleistungen von unter 10 kW auf**

Erdwärmesonden erschließen die im tieferen Untergrund gespeicherte Wärme über vertikale Bohrungen. Sie benötigen deutlich weniger Fläche als Kollektorsysteme und sind daher auch auf kleineren Grundstücken grundsätzlich umsetzbar. Aufgrund der ganzjährig relativ konstanten Untergrundtemperaturen arbeiten sie effizient und eignen sich insbesondere für Gebäude mit dauerhaftem Wärmebedarf. Gleichzeitig sind Bohrungen technisch und wirtschaftlich aufwendiger. Zudem sind standortabhängig wasserrechtliche oder bergrechtliche Rahmenbedingungen zu beachten.

Die für die VGem Diespeck ausgewiesene Entzugsleistung je Flurstück zeigt, dass die Potenziale für Erdwärmesonden insgesamt kleinteiliger und stärker standortabhängig sind als bei Erdwärmekollektoren. In den geeigneten Bereichen liegen die Entzugsleistungen überwiegend im Bereich von unter 5 bis 25 kW. Lokal, insbesondere in einzelnen Siedlungsbereichen mit größeren oder günstiger geschnittenen Flurstücken, werden auch Werte von 25 bis 50 kW erreicht. Vereinzelt sind darüber hinaus Potenziale von 50 bis 100 kW erkennbar. Insgesamt ist die Nutzung von Erdwärmesonden in der VGem Diespeck damit grundsätzlich möglich, jedoch deutlich stärker vom konkreten Einzelstandort abhängig als die Nutzung flacher Kollektorsysteme.

- **Das Potenzial für Erdwärmesonden ist in der VGem Diespeck räumlich differenziert ausgeprägt. In geeigneten Bereichen liegt die Entzugsleistung überwiegend unter 25 kW, lokal sind auch 25 bis 50 kW und vereinzelt bis 100 kW erreichbar**

Die Ergebnisse zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie in der VGem Diespeck sind in den Abbildungen 3.12, 3.13 und 3.14 dargestellt und lassen sich dahingehend zusammenfassen, dass insbesondere Erdwärmekollektoren flächig günstige Vor-

aussetzungen aufweisen, während Erdwärmesonden eher standortabhängig nutzbar sind und Grundwasser-Wärmepumpen nur in wenigen Teilbereichen Potenziale zeigen [2]. Zusätzlich bestehen in einzelnen Flächen Restriktionen, die in den Karten als „innerhalb AG", „schneidet AG" oder durch zu geringe Abstände ausgewiesen sind. Die Abkürzung steht hierbei für Ausschlussgebiet. In diesen Bereichen ist eine vertiefte Einzelfallprüfung erforderlich. Insgesamt stellt die oberflächennahe Geothermie in der VGem Diespeck damit vor allem für dezentral versorgte Einzelgebäude und kleinere Gebäudeverbünde eine grundsätzlich interessante Versorgungsoption dar.

- **Für die oberflächennahe Geothermie bestehen in der VGem Diespeck grundsätzlich nutzbare Potenziale. Die besten Voraussetzungen zeigen Erdwärmekollektoren, während Erdwärmesonden stärker standortabhängig und Grundwasser-Wärmepumpen nur kleinräumig umsetzbar sind**
- **In den als „innerhalb AG", „schneidet AG" oder mit zu geringem Abstand ausgewiesenen Bereichen sind zusätzliche standortbezogene Prüfungen erforderlich**

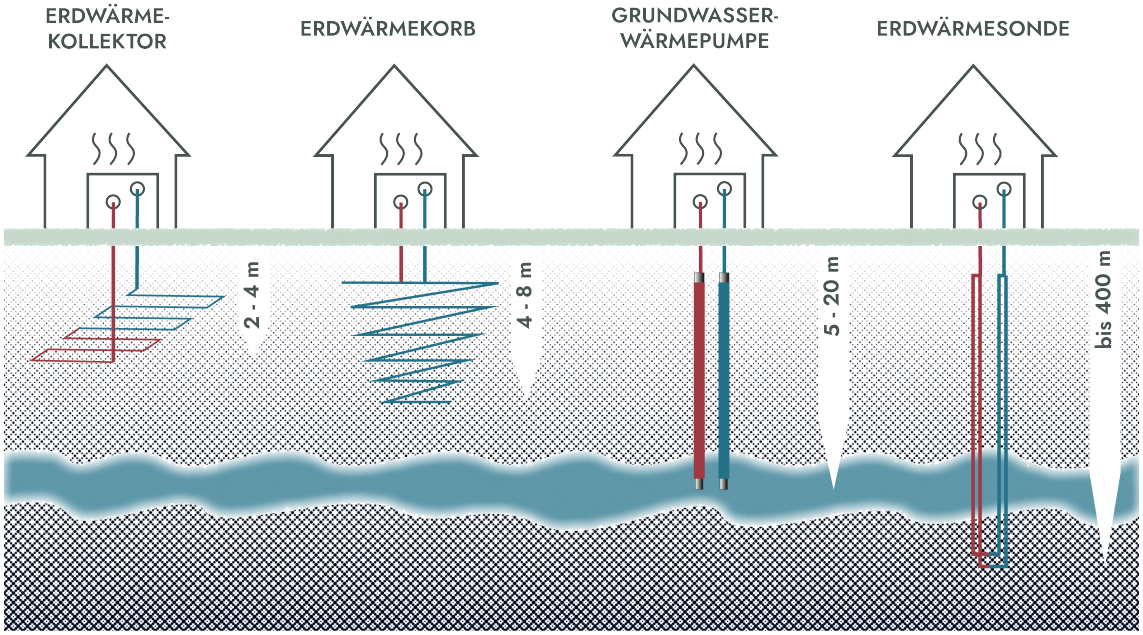


Abbildung 3.11: Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen, eigene Darstellung

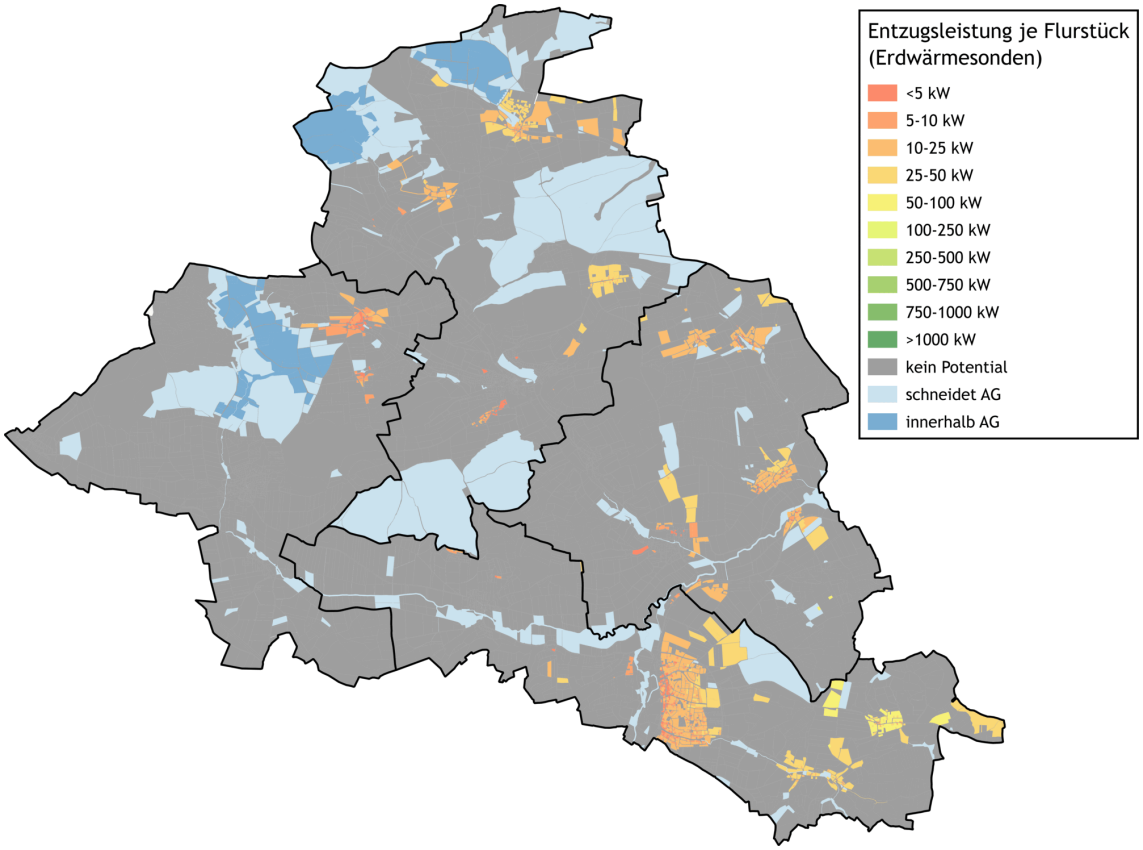


Abbildung 3.12: Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmesonden [2]

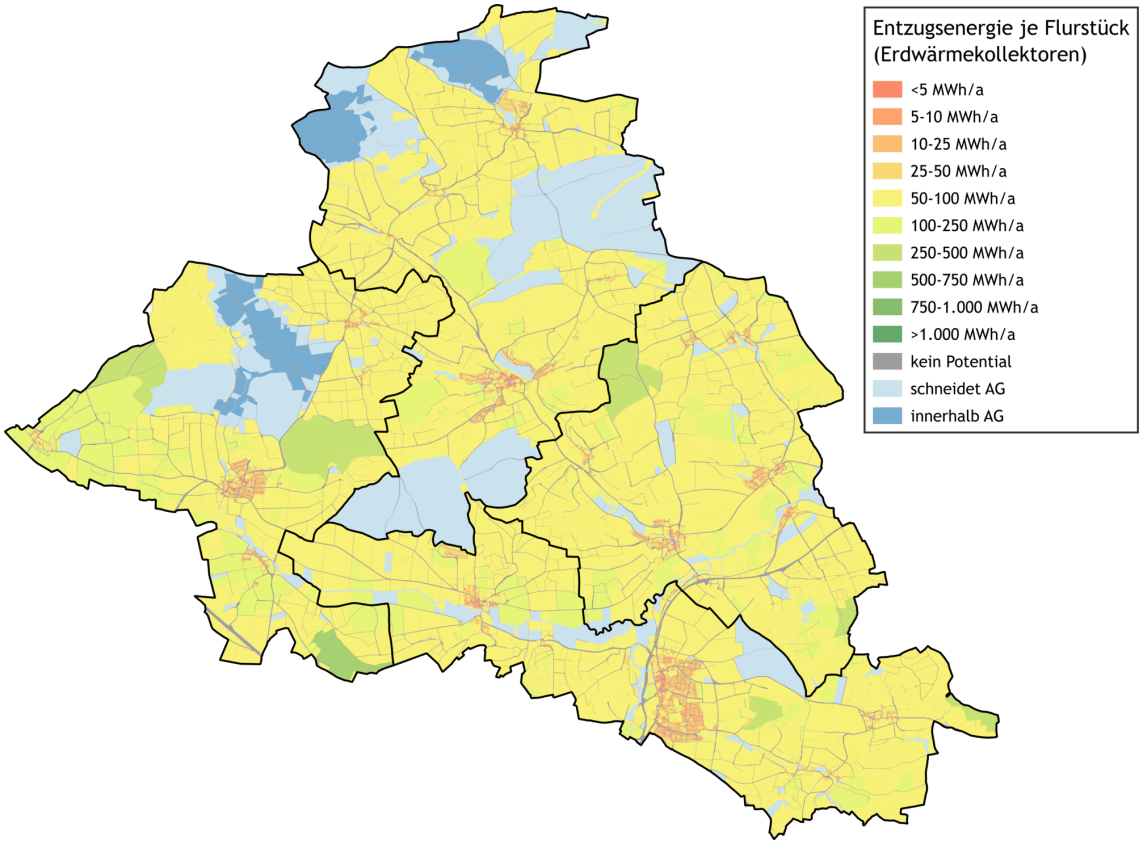


Abbildung 3.13: Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren [2]

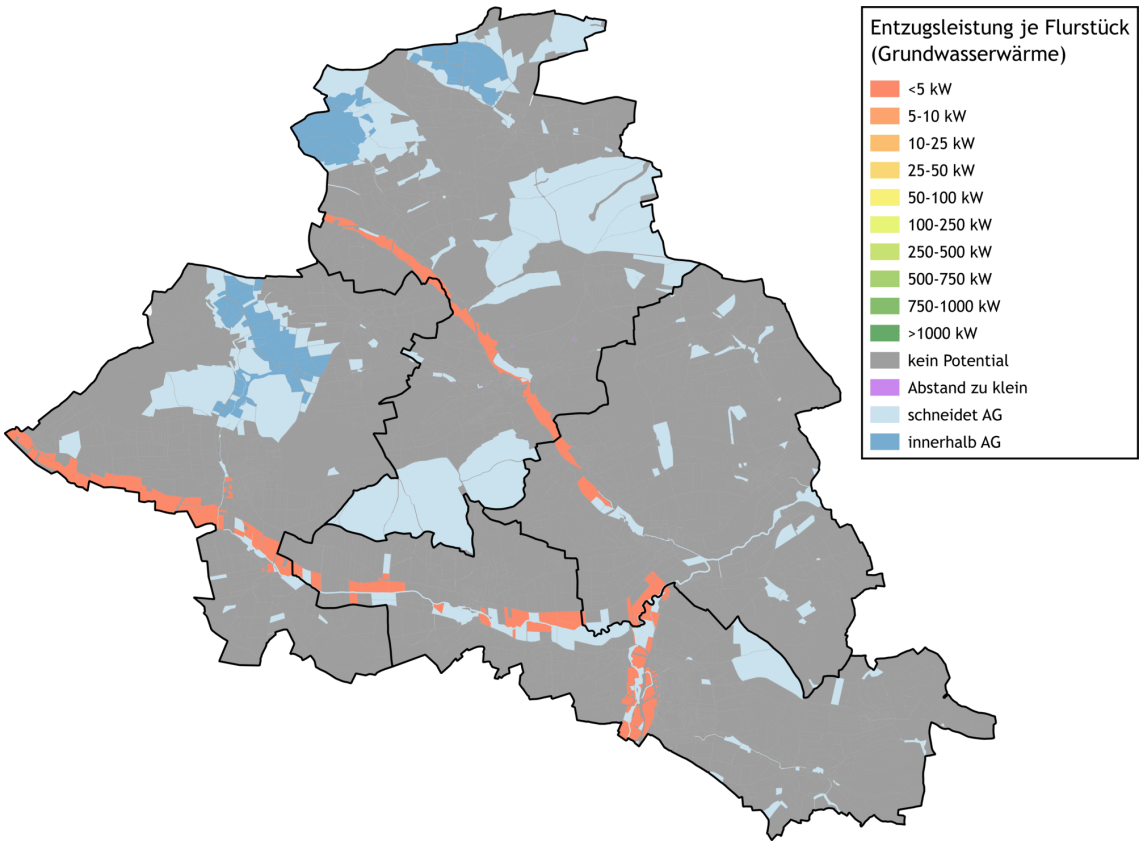


Abbildung 3.14: Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Grundwasserwärmepumpen [2]

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 – erhöhte Temperaturen, die durch Tiefbohrungen erschlossen und für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden können. Die Nutzung erfolgt in der Regel hydrothermal über tief liegende, wasserführende Gesteinsschichten, aus denen warmes Thermalwasser gefördert, energetisch genutzt und anschließend wieder in den Untergrund reinjiziert wird.

Für die Wirtschaftlichkeit und technische Umsetzbarkeit tiefer Geothermie sind jedoch sehr spezifische geologische Voraussetzungen erforderlich. Besonders günstige Bedingungen bestehen in Bayern vor allem im süddeutschen Molassebecken, das sich als geologische Region zwischen Donau und Alpen erstreckt. Dort bildet insbesondere der Malm mit seinen verkarsteten und wasserführenden Kalksteinen den maßgeblichen Thermalgrundwasserleiter, weshalb in diesem Raum die günstigsten Voraussetzungen für die hydrothermale Tiefengeothermienutzung vorliegen [15, 16].

Die Verwaltungsgemeinschaft Diespeck liegt außerhalb dieses geologischen Schwerpunktgebietes. Für den Untersuchungsraum ergeben sich daher keine vergleichbar günstigen Voraussetzungen hinsichtlich tief liegender, ergiebiger und ausreichend temperierter Thermalwasserreservoire. Im Gegensatz zu den bekannten Tiefengeothermiestandorten im südlichen Bayern sind in der VGem Diespeck keine geologischen Rahmenbedingungen erkennbar, die eine wirtschaftliche Nutzung tiefer Geothermie für die kommunale Wärmeversorgung erwarten lassen. Aus diesem Grund wird die tiefe Geothermie für die Wärmeplanung der VGem Diespeck nicht als relevantes Potenzial eingeordnet.

- **Die VGem Diespeck liegt nicht in einem geologisch bevorzugten Gebiet für die hydrothermale Tiefengeothermienutzung**
- **Die besonders günstigen Voraussetzungen der tiefen Geothermie im süddeutschen Molassebecken sind auf die VGem Diespeck nicht übertragbar**
- **Für die VGem Diespeck ergibt sich daher kein relevantes Potenzial zur Wärmeversorgung durch tiefe Geothermie**

Fließgewässer

Flusswärme beschreibt die Nutzung von Wärmeenergie, die in Fließgewässern gespeichert ist, zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in ein Wärmenetz. Hierfür wird dem Gewässer über Wärmetauscher Umweltwärme entzogen und mittels einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe auf ein für die Wärmeversorgung nutzbares Temperaturniveau angehoben. Die Technologie ist grundsätzlich praxistauglich, bedarf jedoch einer standortspezifischen Prüfung hinsichtlich Wasserführung, Temperaturverhältnissen, Genehmigungsfähigkeit und räumlicher Nähe geeigneter Wärmeabnehmer.

Im Gebiet der VGem Diespeck stellt insbesondere die *Aisch* das relevanteste Fließgewässer für eine mögliche Wärmenutzung dar. Im Vergleich zu kleineren Gewässern im Gemeindegebiet weist die Aisch die mit Abstand günstigsten Voraussetzungen für eine thermische Nutzung auf. Grundlage der Potenzialermittlung ist die Messstelle *Rappoldshofen / Aisch*, an der für den Zeitraum 1969 - 2022 ein mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) von 1,000 m^3/s beziehungsweise 1.000 l/s ausgewiesen wird.

Unter Annahme einer Wasserdichte von 1.000 kg/m^3, einer spezifischen Wärmekapazität von 4,18 kJ/(kg·K) sowie einer angesetzten Temperaturdifferenz von 1 K ergibt sich daraus eine theoretische Entzugsleistung von rund 4.180 kW. Bei einem rechnerischen Ganzjahresbetrieb mit 8.760 Vollbenutzungsstunden entspräche dies einer aus dem Gewässer entzogenen Wärmemenge von rund 36.617 MWh/a. Bei Annahme einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit einem COP von 3 ergibt sich daraus ein elektrischer Energiebedarf von rund 18.308 MWh/a sowie eine nutzbare Wärmemenge von insgesamt rund 54.925 MWh/a.

Diese Werte stellen jedoch ausdrücklich ein theoretisches Gesamtpotenzial dar. In der Praxis ist zu berücksichtigen, dass der Abfluss zeitweise auch unter dem mittleren Niedrigwasserabfluss liegen kann und die Mindestwasserführung des Gewässers jederzeit gewährleistet bleiben muss. Darüber hinaus sind wasserrechtliche Anforderungen, ökologische Randbedingungen sowie technische Restriktionen, beispielsweise hinsichtlich Einleittemperatur, Wärmetauscherkonzept und Betriebsweise, zu beachten. Das tatsächlich nutzbare Potenzial liegt daher voraussichtlich deutlich unter dem rechnerischen Maximalwert.

Dennoch zeigt die überschlägige Berechnung, dass die Aisch innerhalb der VGem Diespeck grundsätzlich ein relevantes Potenzial für die Nutzung von Flusswärme aufweist. Eine Nutzung erscheint insbesondere für standortnahe Einzelabnehmer, kommunale Liegenschaften oder kleinere bis mittlere Wärmenetze grundsätzlich denkbar. Für eine flächendeckende zentrale Wärmeversorgung der gesamten VGem Diespeck lässt sich aus dem theoretischen Potenzial hingegen noch keine belastbare Aussage ableiten. Hierfür wären vertiefende Untersuchungen zu Gewässertemperaturen, tatsächlich nutzbaren Entnahmeanteilen, Genehmigungsfähigkeit, technischer Einbindung und räumlicher Lage möglicher Wärmesenken erforderlich.

Somit lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

- **Durch die VGem Diespeck verläuft mit der Aisch ein Fließgewässer, das grundsätzlich ein relevantes theoretisches Wärmepotenzial für die Wärmeversorgung aufweist**
- **Das real nutzbare Potenzial liegt voraussichtlich deutlich unter dem theoretischen Gesamtpotenzial, sodass sich Flusswärme vor allem für standortnahe Einzellösungen oder kleine Gebäudenetze eignet**

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) [7]. Auf dessen Datengrundlage wird anhand der hinterlegten Dachfläche sowie Ausrichtung und Neigung der Flächen das technische Potenzial in der VGem Diespeck ausgewiesen. In die Betrachtung gehen folgende Annahmen ein:

- Ausschluss von ungeeigneten Dachformen: Kegeldach, Kuppeldach, Turmdach oder Mischformen
- Ausschluss von nördlich ausgerichteten Dächern
- Mindestgröße von geneigten Dächern: 5 m^2
- Anteil verfügbare Dachfläche: 50 % bei Flachdächern, 70 % bei geneigten Dächern
- Jahresmittelwert Globalstrahlung: 1.120 kWh/m^2 [17]

Für die VGem Diespeck ergibt sich ein technisches Potenzial der Solarthermie auf Dachflächen in Höhe von **247.145 MWh/a**. Unter Annahme einer Umsetzungsquote von 15 % ergibt sich daraus ein erwartbarer Jahresertrag von **37.072 MWh/a**, der bilanziell durch Solarthermie auf Dachflächen bereitgestellt werden könnte.

Die Abbildung 3.15 stellt das Ertragspotenzial für alle Dachflächen in der VGem Diespeck dar. Dargestellt ist das theoretische Potenzial. Die größten Potenziale finden sich

insbesondere auf großen, gut geeigneten Dachflächen, beispielsweise auf gewerblichen Gebäuden wie der Stickerei Liegl oder weiteren Betrieben entlang der „Neumühle Straße".

Setzt man den erwartbaren Jahresertrag von 37.072 MWh/a ins Verhältnis zum aktuellen gesamten Wärmebedarf der VGem Diespeck von **71.261 MWh/a**, so ergibt sich ein bilanzieller Deckungsanteil von rund **52 %**. Dieser Wert stellt eine rein rechnerische Einordnung dar und ist nicht mit einer tatsächlichen ganzjährigen Deckung des Wärmebedarfs gleichzusetzen, da Solarthermie insbesondere saisonalen Schwankungen unterliegt und ihre Erträge vor allem in den sommerlichen Monaten anfallen.

Die Methodik dient der Abschätzung des Solarthermiepotenzials auf den Dachflächen der VGem Diespeck und schafft damit eine Grundlage für die Berücksichtigung dieser Technologie im kommunalen Wärmekonzept. Die Ergebnisse zeigen, dass Solarthermie insbesondere als ergänzende erneuerbare Wärmequelle einen relevanten Beitrag zur dezentralen Wärmeversorgung leisten kann. Zusammenfassend ergibt sich:

- **Erwartbarer Jahresertrag bei 15 % Umsetzungsquote: 37.072 MWh/a**
- **Die Wärmeerzeugung durch Solarthermie könnte bilanziell rund 52 % des aktuellen Wärmebedarfs in der VGem Diespeck decken**

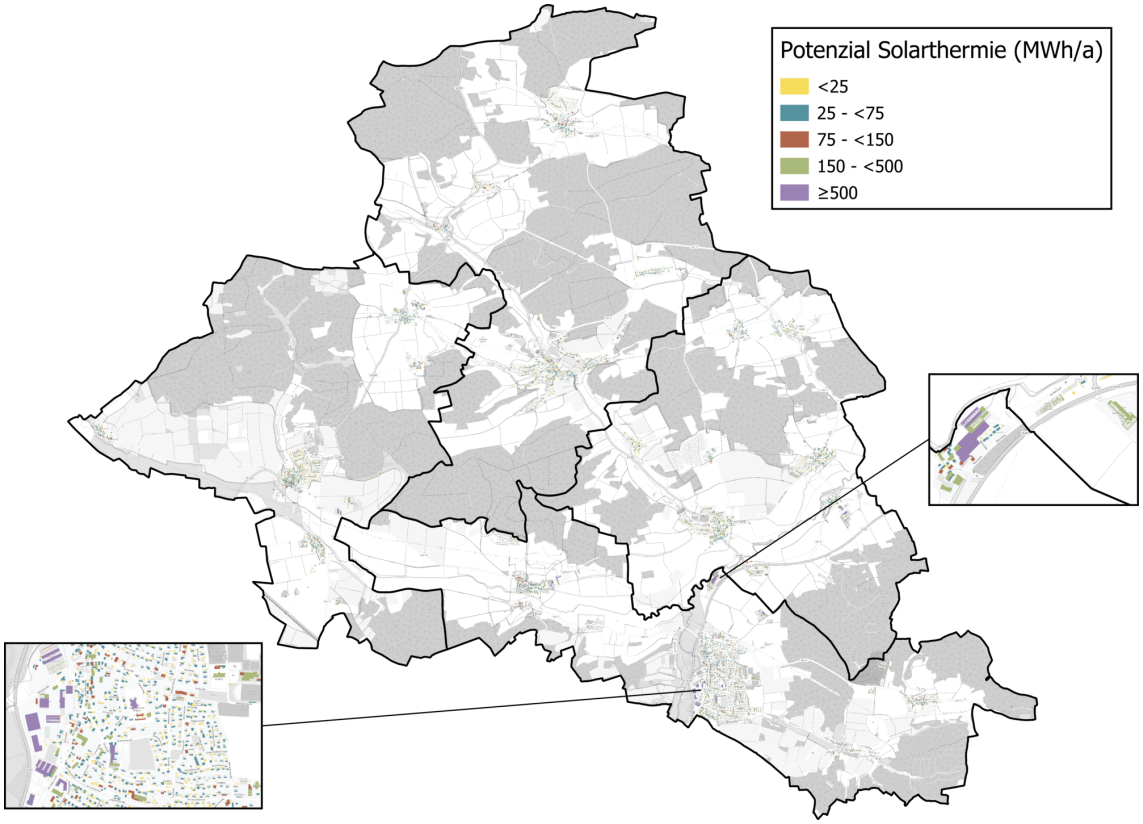


Abbildung 3.15: Ertragspotenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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, 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 bestehenden Biogas- und Biomassestandorten sowie Biomasse aus Grünland und Ackerflächen und Biomasse aus Holz unterschieden.

Biogas- und Biomassestandorte in der VGem Diespeck

Innerhalb der Verwaltungsgemeinschaft Diespeck sind in der Bestandsaufnahme der Energieinfrastruktur mehrere Biogas- bzw. Biomassestandorte verzeichnet. In der Abbildung dargestellt sind die *BioEnergie Hofmann GbR*, die *Biogasanlage Container und Alt Baudenbach*, die *Biogasanlage Hanbach*, die *Biogas Gülleanlage Stübach* sowie der Standort *Erlebnishof Hösch*. Damit wird deutlich, dass biogene Energieträger im Verwaltungsgebiet bereits heute an mehreren dezentralen Standorten eine Rolle spielen.

Die räumliche Verteilung der dargestellten Anlagen weist darauf hin, dass die Nutzung von Biomasse und Biogas in der VGem Diespeck vor allem in engem Zusammenhang mit landwirtschaftlich geprägten Strukturen steht. Für die kommunale Wärmeplanung sind diese Standorte insbesondere deshalb relevant, weil sie bestehende Anknüpfungspunkte für eine standortnahe energetische Nutzung biogener Stoffe darstellen. Grundsätzlich ist dabei vor allem die effiziente Nutzung der anfallenden Wärme im direkten räumlichen Umfeld der Anlagen von Bedeutung, da hierdurch erneuerbare Wärme bereitgestellt und Transportverluste sowie zusätzlicher Infrastrukturbedarf begrenzt werden können.

Eine zentrale Rolle spielt dabei die möglichst effiziente Nutzung der anfallenden Wärme vor Ort. Aus Sicht der kommunalen Wärmeplanung ist die direkte wärmeseitige Nutzung der bestehenden Anlagen in der Regel sinnvoller als eine großräumige Verteilung oder eine Aufbereitung von Biogas zu Biomethan mit anschließender Netzeinspeisung. Maßgeblich sind hierbei insbesondere die Entfernung zu geeigneten Wärmeabnehmern, die Größe der vorhandenen Anlagen sowie die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit zusätzlicher Infrastruktur.

- **In der VGem Diespeck bestehen bereits mehrere Biogas- und Biomassestandorte**
- **Die bestehenden Anlagen sind vor allem für eine dezentrale und standortnahe Wärmebereitstellung relevant**
- **Eine weitergehende Nutzung sollte vorrangig auf die effiziente Wärmenutzung im räumlichen Umfeld der vorhandenen Anlagen ausgerichtet werden**

Die Analyse des **Biomassepotenzials aus Grünland und Ackerfläche** basiert auf den landwirtschaftlichen Flächen im Verwaltungsgebiet. Je nach Flächenart (Grünland oder Ackerfläche) kann über Energiekennwerte [18] das energetische Potenzial bewertet wer-

den. Die Flächen werden den Geodaten der tatsächlichen Nutzung entnommen [8]. Aus der Analyse ergeben sich folgende technische Erträge für Biomasse aus landwirtschaftlichen Flächen:

- Biomassepotenzial Grünland: 15.482 MWh/a
- Biomassepotenzial Ackerland: 57.053 MWh/a

Bezogen auf den gesamten Wärmebedarf der VGem Diespeck im Bilanzjahr von 71.261 MWh/a entspricht das Potenzial aus Grünland bilanziell rund 22 % des heutigen Wärmebedarfs. Das rechnerische Potenzial aus Ackerflächen erreicht mit rund 80 % des Wärmebedarfs eine Größenordnung, die den aktuellen Wärmebedarf der VGem Diespeck bilanziell einen sehr großen Anteil decken könnte. Gleichzeitig ist dieses Potenzial mit besonderer Vorsicht zu bewerten, da die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen in unmittelbarer Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion steht.

Die untersuchten Flächen sind in Abbildung 3.16 dargestellt. Dieses Potenzial steht jedoch in Konkurrenz zur Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion. Aus diesem Grund ist die Nutzung von Rest- und Nebenprodukten gegenüber eigens angebauten Energiepflanzen in der Regel vorrangig zu bewerten. Das theoretische Gesamtpotenzial aus Grünland und Ackerflächen in Höhe von 72.535 MWh/a liegt damit bilanziell über dem heutigen Wärmebedarf der VGem Diespeck, ist in der praktischen Umsetzung jedoch nur eingeschränkt realisierbar.

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. Das technische Potenzial kann über diese Herangehensweise wie folgt zusammengefasst werden:

- **Biomassepotenzial Wald:** 10.148 MWh/a

Das energetische Potenzial aus Waldholz entspricht bilanziell rund 18 % des heutigen Wärmebedarfs der VGem Diespeck. Auch dieser Wert unterstreicht, dass Holzbiomasse einen relevanten Beitrag zur Wärmeversorgung leisten kann, wobei eine energetische Nutzung aus Nachhaltigkeitsgründen vorrangig auf Rest- und Nebenprodukte beschränkt bleiben sollte.

Diese Ergebnisse zeigen, dass Biomasse in der VGem Diespeck sowohl über bereits bestehende Anlagen als auch über theoretische Flächenpotenziale eine Rolle in der zukünftigen Wärmeversorgung spielen kann. Besonders hervorzuheben ist, dass einzelne Teilpotenziale, insbesondere aus Ackerflächen, rechnerisch in einer Größenordnung liegen, die den heutigen Wärmebedarf der VGem Diespeck maßgeblich decken könnten. Für die kommunale Wärmeplanung ist jedoch entscheidend, dass nicht das gesamte technische Potenzial tatsächlich mobilisierbar ist. Besonders relevant bleibt daher die Nutzung vorhandener biogener Reststoffe und die möglichst effiziente Einbindung bestehender Standorte in lokale Wärmekonzepte.

Die Ergebnisse des Biomassepotenzials lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Im Verwaltungsgebiet bestehen bereits mehrere biogene Energieerzeugungsstandorte**
- **Biomasse bietet insbesondere im dezentralen und standortnahen Einsatz relevante Potenziale für die Wärmeversorgung**
- **Das rechnerische Potenzial aus Ackerflächen könnte den heutigen Wärmebedarf der VGem Diespeck bilanziell decken, ist jedoch aufgrund konkurrierender Flächennutzungen nur stark eingeschränkt mobilisierbar**
- **Sinnvoll ist vor allem die Nutzung von Reststoffen sowie die Einbindung bestehender Anlagen in lokale Versorgungslösungen**

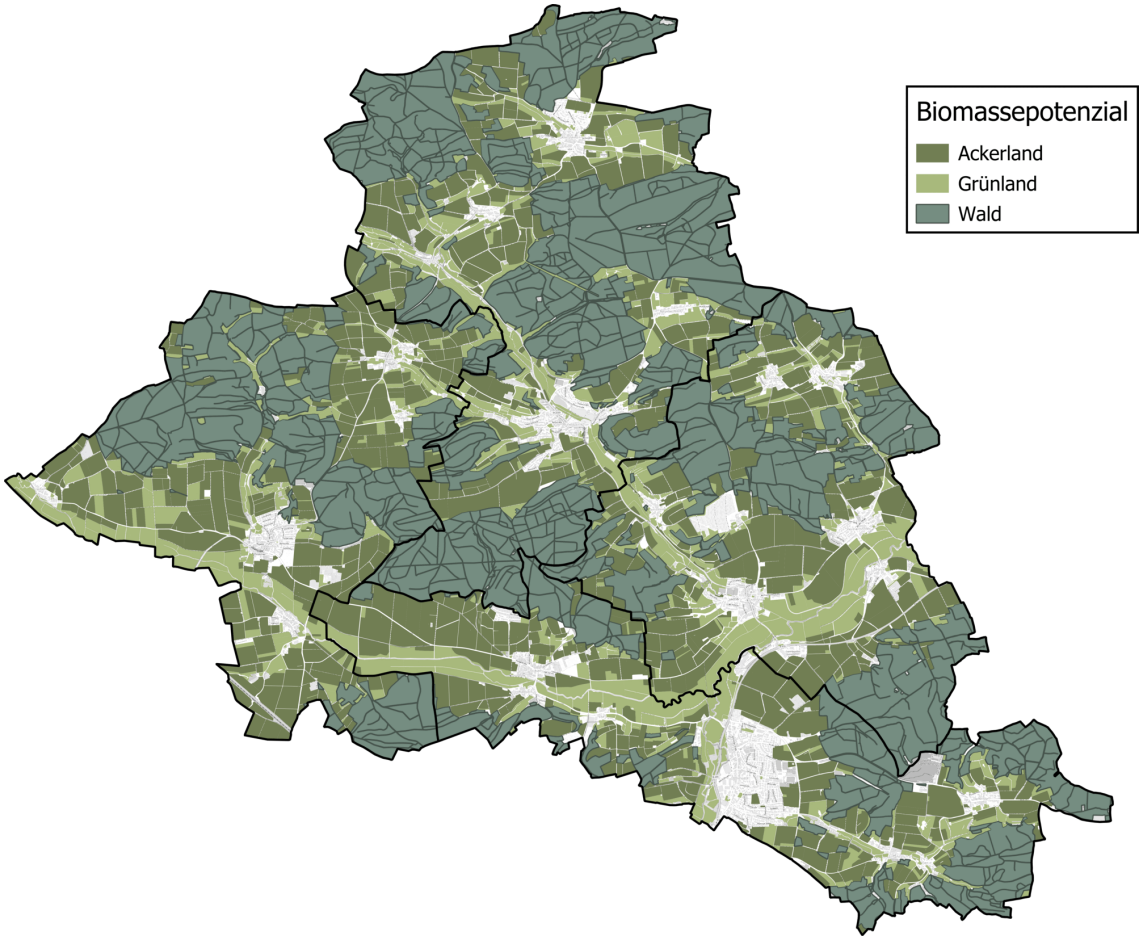


Abbildung 3.16: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Wasserstoff

Die VGem Diespeck liegt in unmittelbarer Nähe zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz, eine lokale Elektrolyse oder sonstige H_2-Erzeugung ist derzeit nicht vorgesehen. Ein kurzfristiger, wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff für Raumwärme und Warmwasser ist allerdings trotz der Nähe zum Wasserstoffkernnetz 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 [19]. Zusätzlich ist in der VGem Diespeck größtenteils keine geeignete Infrastruktur vorhanden, da lediglich in der VGem Diespeck ein Gasnetz vorhanden ist.

Auch mittel- bis langfristig bleiben zentrale Voraussetzungen unsicher. Ein breiter H_2-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_2-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_2 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 der VGem Diespeck lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Für die Gebäudewärme der gesamten VGem Diespeck ist Wasserstoff derzeit aufgrund unsicherer Verfügbarkeit, fehlender Infrastruktur sowie hoher Kosten nicht als kurzfristige Option zu bewerten.**
- **Vorrang erhalten alternative erneuerbare Lösungen, insbesondere Wärmepumpen und erneuerbare Wärmenetze.**
- **Die Wasserstoffoption bleibt perspektivisch offen und sollte bei der Fortschreibung des Wärmeplans neu bewertet 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.

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 Gebietes der VGem Diespeck 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 Flächendaten 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
- Fauna-Flora-Habitat Gebiete
- Biosphärenreservate
- Siedlungsgebiete
- Freizeiteinrichtungen (Parks)
- Bewaldete Gebiete und Gewässer

- Verkehrs- und Schienenwege

Es gibt jedoch einige Kriterien, die nicht in die Analyse einbezogen werden konnten, entweder weil keine entsprechenden Daten verfügbar waren oder aufgrund von Datenschutz- bzw. Sicherheitsbedenken. Dazu gehören Aspekte wie Artenschutz, Altlasten, geplante Bauprojekte und regionale Planungen.

Alle Flächen, die weder als Ausschlussflächen noch als förderfähig nach EEG 2023 gelten, sind als ppotenziell geeignet"gekennzeichnet. Aktuelle Eigentumsverhältnisse werden bei der Kategorisierung der Flächen nicht berücksichtigt.

Nach der Ermittlung und Kategorisierung der Flächen wird das Potenzial für die geeigneten Flächen ermittelt. Dafür wurden folgende Annahmen getroffen:

- Ausschluss von Flächen kleiner 1 ha
- Installierbare PV-Freiflächenleistung je Hektar: 1.400 kWp
- Ausrichtung: Südausrichtung mit 25° Aufständerung

Abbildung 3.17 zeigt das PV-Freiflächenpotenzial in der VGem Diespeck. Die dunkelgrünen Flächen gelten als ppotenziell geeignet. Es konnten keine Flächen definiert werden, welche nach dem EEG förderfähig sind.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zubau auf geeigneten Freiflächen

- **PV-Leistung: 505 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag:**

  487.318 MWh/a
- **Es konnten keine nach dem EEG förderfähige Flächen identifiziert werden.**

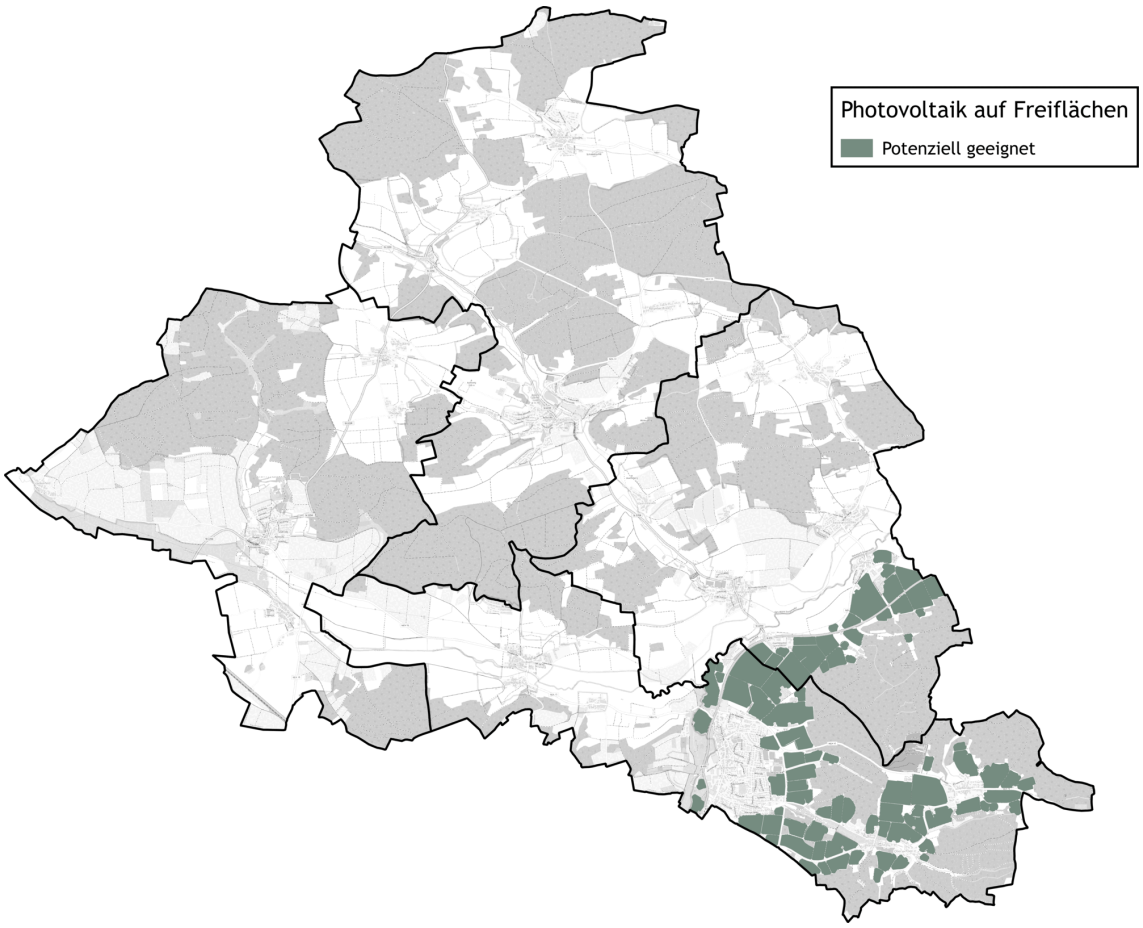


Abbildung 3.17: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

PV-Dachfläche

Die PV-Potenzialuntersuchung auf Dachflächen basiert genauso wie die Potenzialuntersuchung für Solarthermie auf den Untersuchungen des Bayerischen Vermessungsamtes [7]. 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 geneigten Dächern 5 m²
- Anteil verfügbarer Dachfläche: 50 % auf Flachdächern, 70 % auf geneigten Dachflächen
- Jahresmittelwert Globalstrahlung: 1.120 kWh/m^2 [17]
- Wirkungsgrad: 22 %

Die berechneten Werte ergeben einen erwartbaren Jahresertrag von 104.030 MWh durch die Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Verglichen mit dem Stromverbrauch der VGem Diespeck in Höhe von 30.316 MWh/a im Bilanzjahr 2023 würde dies bilanziell eine signifikante Überdeckung bedeuten.

Bei 40 % Umsetzungsquote ergibt sich ein erwartbarer Jahresertrag von 41.612 MWh, der durch PV auf den Dachflächen erzeugt werden könnte.

Abbildung 3.18 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in der VGem Diespeck. Dargestellt ist das theoretische Potenzial. Die größten Potenziale finden sich auf den großen Dächern der Gewerbebetriebe der einzelnen Gemeinden.

Diese Methodik liefert eine fundierte Schätzung des PV-Potenzials auf den Dachflächen in der VGem. 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:

Zubau auf 40% der geeigneten Dachflächen:

- **PV-Leistung: 48,7 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag: 41.612 MWh/a**

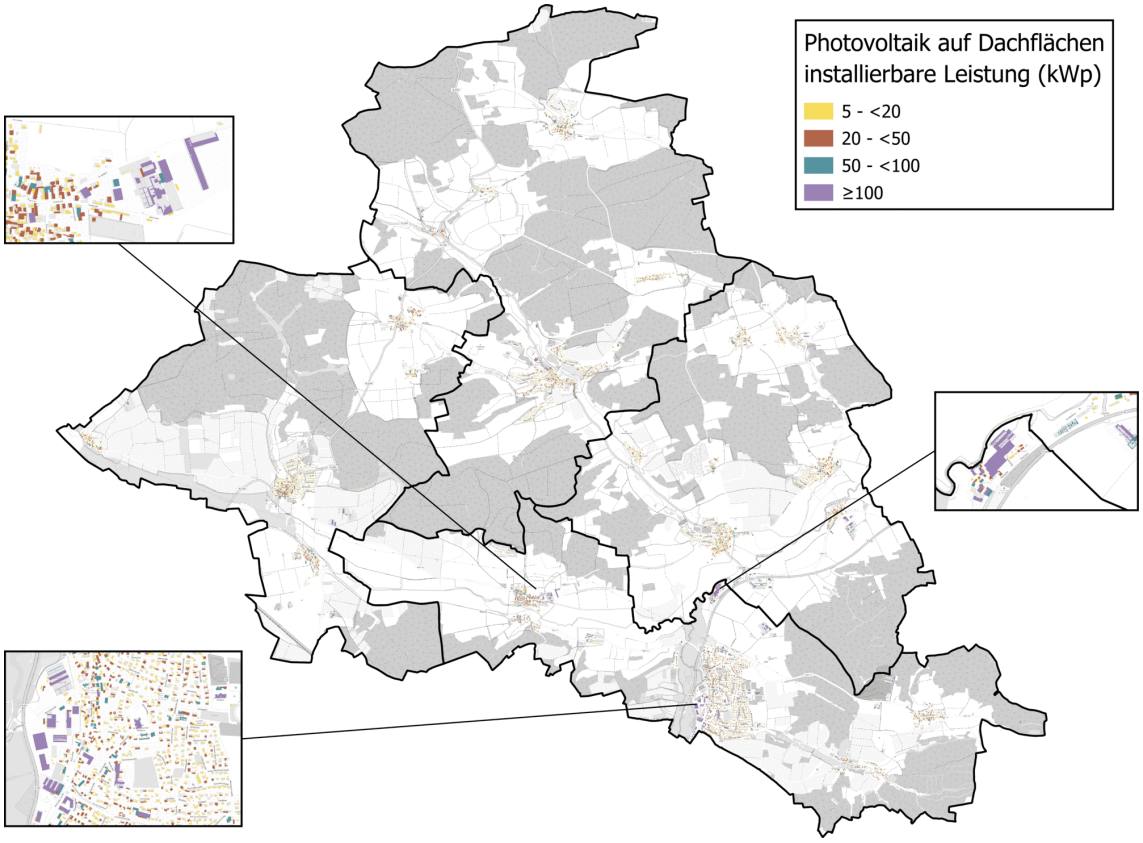


Abbildung 3.18: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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.

Innerhalb der VGem Diespeck werden aktuell vier Windkraftanlagen betrieben. Die VGem liegt im Planungsverband Westmittelfranken (8). Abbildung 3.19 zeigt die vorgesehen Flächen in der VGem Diespeck. Gemäß dem *Energieatlas Bayern* kann innerhalb der Flächen mit einem Standortertrag von 15.500 MWh/a je Anlage (Nabenhöhe: 180 m) gerechnet werden. [17]

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Die VGem Diespeck verfügt über vier Windkraftanlagen.**
- **Erwartbarer Jahresertrag je Anlage (Nabenhöhe: 180 m): 15.500 MWh/a**

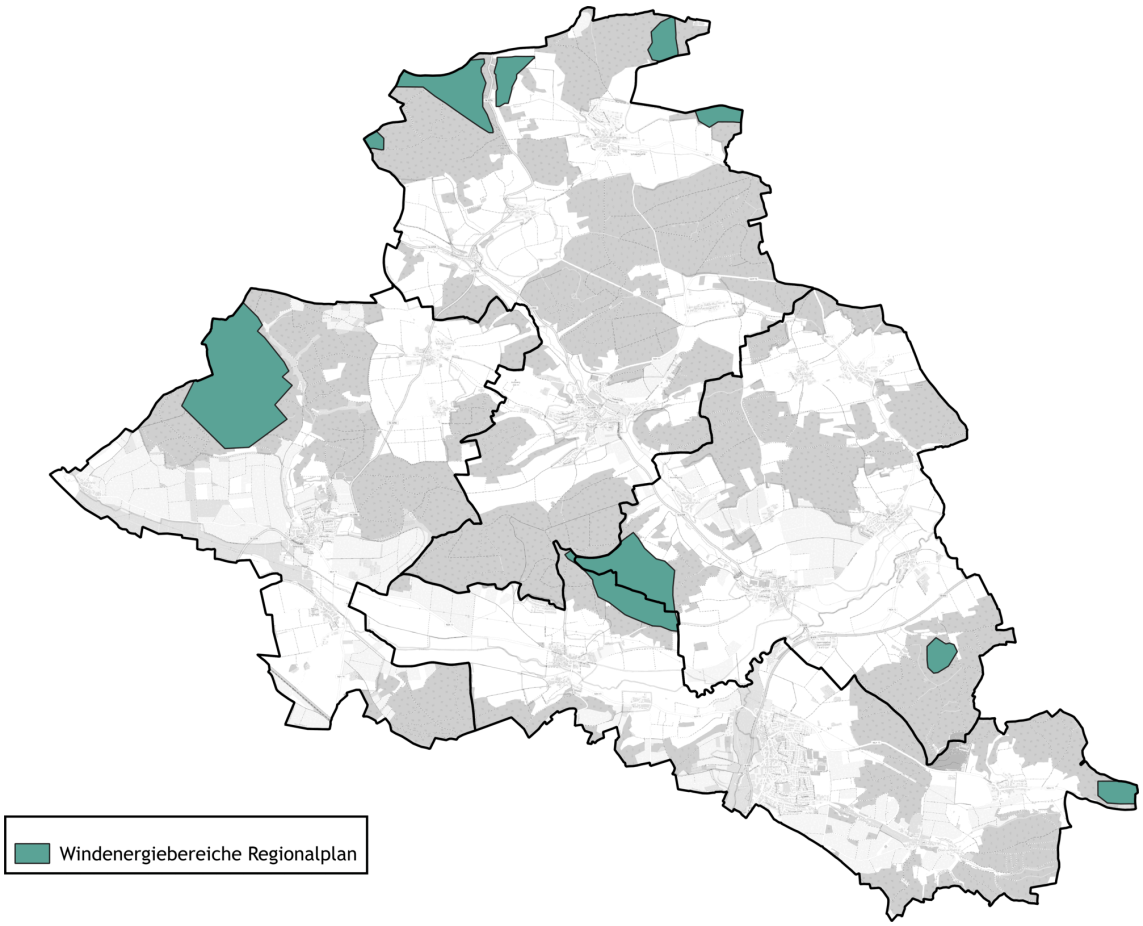


Abbildung 3.19: Windvorranggebiete in der VGem Diespeck aus Regionalplan Westmittelfranken vom 07.11.2025, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 einen Ansatz dar, um den Heizbedarf zu reduzieren und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Durch gezielte Maßnahmen, wie die Verbesserung der Wärmedämmung, kann der Energieverbrauch gesenkt werden.

Das detaillierte Wärmekataster ermöglicht die Bewertung der Energieeffizienz des Gebäudebestands, da auch die Baualtersklassen 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 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 das Referenzgebäude nach GEG modelliert. Die U-Werte können der Tabelle 3.3 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-Standard.

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 3.20 stellt die Wahrscheinlichkeitsverteilung dieser Gebäude innerhalb der Baualtersklassen dar.

Tabelle 3.3: U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung

Bauteil	U-Wert des Referenzgebäudes nach GEG
Dach	0,20 W/m²K
Außenwand	0,28 W/m²K
Außentüren	1,8 W/m²K
Fenster	1,3 W/m²K
Bodenplatte (gegen Erdreich)	0,35 W/m²K

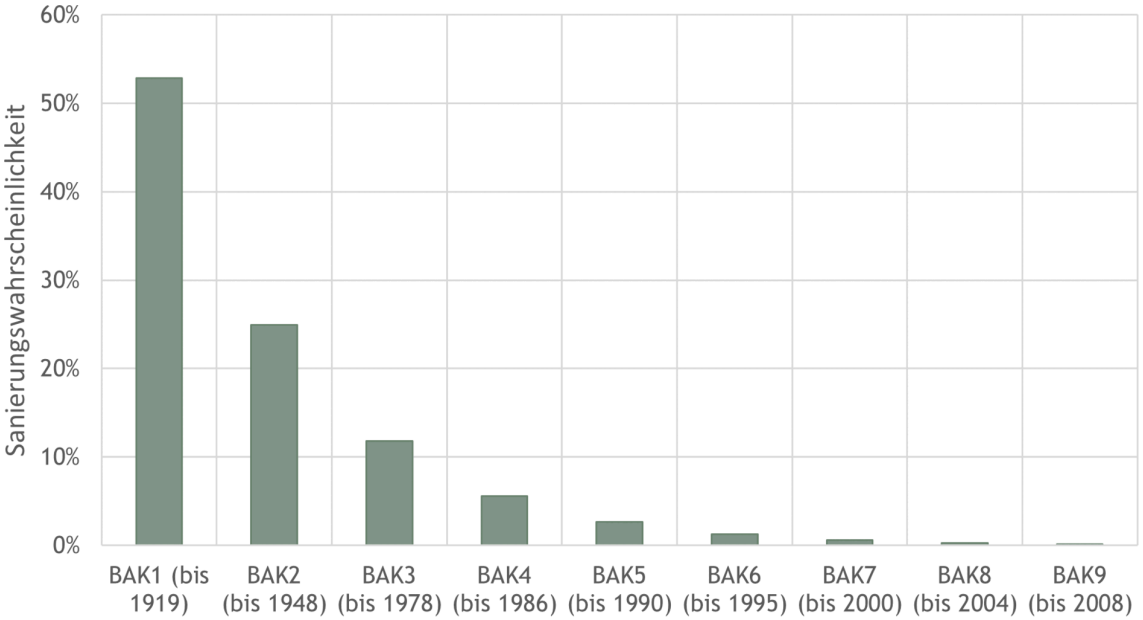


Abbildung 3.20: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeit nach Baualtersklasse, eigene Darstellung

Für die kommunale Wärmeplanung ist dieses Einsparpotenzial von besonderer Bedeutung, da sinkende Wärmebedarfe langfristig nicht nur den Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen mindern, sondern auch die Auslegung zukünftiger Versorgungsstrukturen beeinflussen. Insbesondere für die Dimensionierung dezentraler Versorgungslösungen und die Wirtschaftlichkeit möglicher Wärmenetze stellt die zu erwartende Bedarfsreduktion eine wesentliche Planungsgrundlage dar. Im Betrachtungsjahr 2023 beträgt der Wärmebedarf der privaten Haushalte in der VGem Diespeck insgesamt 63.927 MWh/a. Zur Ermittlung des Sanierungspotenzials wurde eine jährliche Sanierungsrate von 1,5 % der Gebäude berücksichtigt. Die Entwicklung Reduktion des Wärmebedarfs über die Stützjahre ist in Abbildung 3.21 dargestellt. Für das Zieljahr 2045 ergibt sich ein Wärmebedarf von 39.421 MWh/a, was einer Reduktion von 38,4 % entspricht. Das Szenario mit einer jährlichen Sanierungsrate von 1,5 % verdeutlicht, dass durch eine kontinuierliche energetische Modernisierung des Gebäudebestands bis zum Zieljahr 2045 eine spürbare Reduktion des Wärmebedarfs erreicht werden kann.

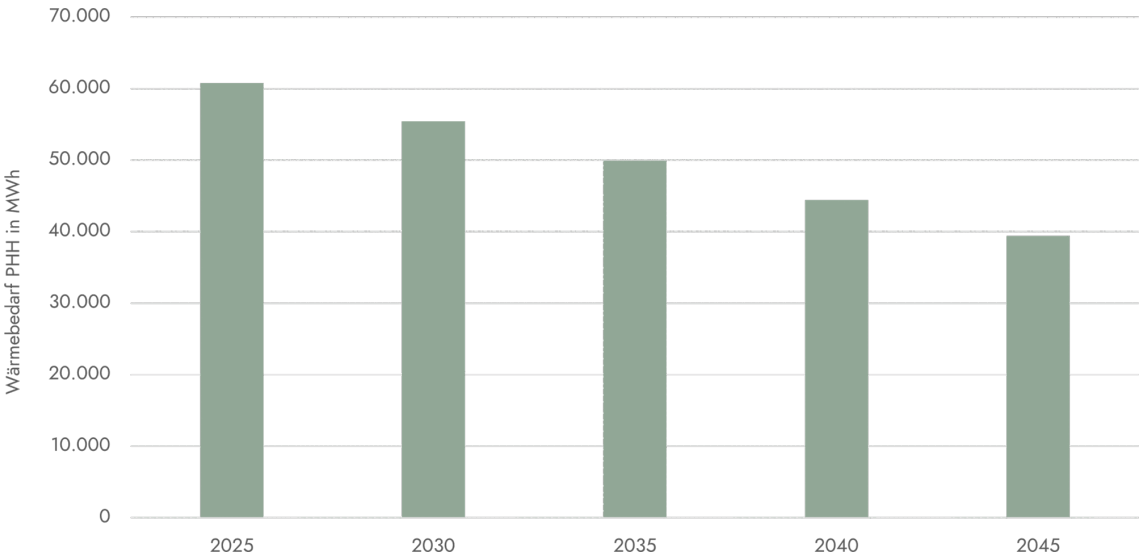


Abbildung 3.21: jährlich 1,5 % energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung

3.5.2 KWK

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine hoch effiziente 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 innovativen KWK-Systemen (iKWK). Diese Systeme optimieren den Betrieb der KWK-Anlagen durch den Einsatz moderner Steuerungstechniken 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.

Insgesamt zeigt sich innerhalb der VGem Diespeck, dass mit den bestehenden Biogasanlagen aktuell einige Anlagen als Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen geführt werden. Die entstehende Abwärme innerhalb der Anlagen wird bereits zur Wärmeerzeugung für anliegende bestehende Wärmenetze genutzt.

- **Die Biogasanlagen versorgen bereits durch KWK-Systeme die angrenzenden Wärmenetze mit Wärme.**

Dies bedeutet, dass nach aktuellem Stand kein weiteres Potenzial für KWK oder iKWK-Anlagen bestehen, weshalb dieses Potenzial erschöpft ist.

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, z. B. chemische Industrie oder Metallverarbeitung, entsteht bei Produktionsprozessen Wärme, die häufig nicht vollständig genutzt wird und somit ungenutzt in die Umwelt abgegeben wird. Durch geeignete Technologien kann diese Abwärme gesammelt und für die Beheizung von Gebäuden oder die Einspeisung in Wärmenetze verwendet werden.

In der VGem Diespeck wurden die örtlichen Industriebetriebe auf mögliches Abwärmepotenzial auf Grund von anfallender Prozesswärme untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass, sofern überhaupt ein relevantes Potenzial besteht, die Brauereien *Brauerei Loscher GmbH & Co. KG* und *Privatbrauerei Hofmann GmbH & Co. KG* entsprechende Potenziale aufweisen könnten. Die für die Brauereiprozesse notwendigen hohen Temperaturen bieten grundsätzlich das Potenzial, für anfallende Abwärme. Im Zuge der Analyse konnte das Potenzial wegen geringer Datengrundlage weiter definiert werden. Es wird empfohlen weitere Untersuchungen durchzuführen, um das Abwärmepotenzial und die Möglichkeiten zur technische Integration von Systemen definieren zu können.

- **Im Untersuchungsgebiet befinden sich zwei Brauereien, bei denen ein grundsätzliches Potenzial zur Nutzung von Abwärme bestehen könnte.**

  Aufgrund von geringer Datengrundlage kann das Potenzial nicht weiter definiert werden.

- **Weitere Untersuchungen werden empfohlen.**

3.6.2 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 l/s sein, damit eine ausreichende Menge an Wärme zur Verfügung steht.

Innerhalb des Gebiets der VGem Diespeck sind vereinzelt Kanäle mit einem Nenndurchmesser von mehr als 800 mm vorhanden. Allerdings weisen diese einen Trockenwetterabfluss von weniger als 15 l/s auf. Auch die vorhandene Kläranlage weist keine Eignung zur Nutzung der Abwärme auf, da diese im Laufe des Jahres 2026 stillgelegt werden soll.

- **Die Nutzung der Abwärme aus Abwasser ist in der VGem Diespeck aufgrund zu geringer Trockenwetterabflüsse nur bedingt möglich.**

3.6.3 Rechenzentren

Rechenzentren sind spezialisierte Einrichtungen zur Speicherung, Verarbeitung und Verwaltung großer Datenmengen. Die Kühlung dieser Anlagen ist von zentraler Bedeutung, um die Server in einem optimalen Betriebszustand zu halten, da erhöhte Temperaturen die Leistungsfähigkeit, Energieeffizienz und Lebensdauer der Hardware negativ beeinflussen 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 der VGem Diespeck gibt es derzeit keine Rechenzentren, weshalb hier kein Potenzial für die Nutzung von Abwärme aus Rechenzentren besteht.**

3.7 Fazit Potenziale

Tabelle 3.4 fasst die Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung zusammen und bewertet sie hinsichtlich ihrer Relevanz für die VGem Diespeck. Neben den zwei identifizierten Wärmenetzgebieten haben Potenziale, die dezentral genutzt werden können, eine besonders hohe Bedeutung.

Tabelle 3.4: *Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale*

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Wärmenetze		
Münchsteinach	Gering	Geringe Wärmeliniendichte
Diespeck	Hoch	Moderate Wärmeliniendichte und günstiges Betreibermodell
Baudenbach	Hoch	Geringe Wärmeliniendichte jedoch günstige Abwärme und vorteilhaftes Betreibermodell
Gutenstetten	Gering	Geringe Wärmeliniendichte
Wärme		
Tiefe Geothermie	Gering	Nicht zielführend, da geologisch kaum Potenzial vorhanden
Oberflächennahe Geothermie	Mittel	Als dezentrale Lösung zielführend, Erdsonden nicht möglich
Luft-Wasser-Wärmepumpen	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
Flusswärme	Gering	Nur für dezentrale Lösung zielführend
Solarthermie	Hoch	Als dezentrale Lösung insbesondere für Warmwassererzeugung zielführend
Biomasse	Gering	Biogas bereits vorhanden, weiterer Ausbau steht in Flächenkonkurrenz zu Landwirtschaft oder Freiflächenphotovoltaik - Energienutzpflanzen von Ackerland sehr ertragreich
Strom		
Wasserstoff	Gering	Kaum Infrastruktur zur Nutzung vorhanden, aktuell nicht für die Raumwärme gedacht, Neubewertung in der Fortschreibung
Photovoltaik	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
Wind	Hoch	Bestehende Windkraftanlagen und weitere Ausbauflächen vorhanden

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Fortsetzung von Tabelle 3.4.

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Wasserenergie	Gering	Hoher Ausbaustand und begrenztes zusätzliches Erzeugungspotenzial

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Fortsetzung von Tabelle 3.4.

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Effizienz		
Sanierung	Hoch	Realistisches Energieeinsparpotenzial bis 2045 von 38 %
KWK	Gering	Kein relevantes Energieeinsparpotenzial vorhanden
Industrie	Gering	Weitere Untersuchungen zur Nutzung der Abwärme der Brauereien notwendig
Abwasser	Gering	Zu geringe Trockenwetterabflüsse zur Nutzung von Abwärme
Abwärme		
Rechenzentren	Nicht vorhanden	Keine Rechenzentren vorhanden

4 Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung

Im Folgenden 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 Wärmversorgung bis 2045 (*§ 1 WPG*). Die VGem Diespeck hat über die gesetzlichen Anforderungen hinaus keine eigenen Ziele definiert. Das folgende Kapitel gliedert sich in zwei Teile: Die Einteilung des VGem-gebiets in Wärmeversorgungsgebiete und die Szenarienentwicklung, 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 Einstufung erfolgt nach dem Grad der Wahrscheinlichkeit in die Kategorien „sehr wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich ungeeignet“ und „sehr wahrscheinlich ungeeignet“. Grundlage der Bewertung bildet eine systematische Analyse folgender Kriterien:

- **Wärmeliniendichte:** Gebiete mit einer Wärmeliniendichte zwischen 1,3 und 1,7 MWh/m·a, könnten als geeignet für die Versorgung über Wärmenetze bewertet werden.
- **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 an vorhandene Infrastrukturen:** 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:** 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 Potenzialgebiet klassifiziert werden, wenn zum aktuellen Zeitpunkt noch keine eindeutige Bewertung möglich ist. In diesen Fällen ist eine weiterführende Analyse und Validierung erforderlich.

4.1.1 Gebietseinteilung über die Stützjahre

Für das gesamte VGem-gebiet Diespeck wurden die zuvor beschriebenen Bewertungskriterien systematisch angewendet und sämtliche Teilgebiete entsprechend analysiert und klassifiziert. Ausgehend vom Stützjahr 2030 wurde die Einordnung mit Blick auf die zukünftige Entwicklung schrittweise bis zum Jahr 2045 weitergeführt.

Wie in Abbildung 4.1 dargestellt, wird ein Großteil des VGem-gebiets Diespeck aufgrund seiner strukturellen Merkmale, darunter eine geringe Bebauungs- und Wärmeliniendichte sowie das Fehlen potenzieller Ankerkunden und der großen Anzahl an Einfamilienhaussiedlungen als dezentrales Wärmeversorgungsgebiet eingestuft.

Die Gebiete Baudenbach, Hanbach, Diespeck und Bergtheim haben sich hingegen im Verlauf der Untersuchung als geeignet für eine zentrale Wärmeversorgung oder als Potenzialgebiet, das eine weiterführende Analyse und Validierung benötigt, erwiesen (vgl. Kapitel 3.1 und 5.1). Ausschlaggebend hierfür sind unter anderem die Wärmeliniendichte, die Anschlussbereitschaft beziehungsweise die vorhandene Infrastruktur oder das günstige Betreibermodell. Für die Wärmenetzgebiete wird ein gestaffelter Aufbauplan vorgeschlagen, welcher für diese Gebiete eine Umsetzung eines Wärmenetzes bis 2040 vorsieht.

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

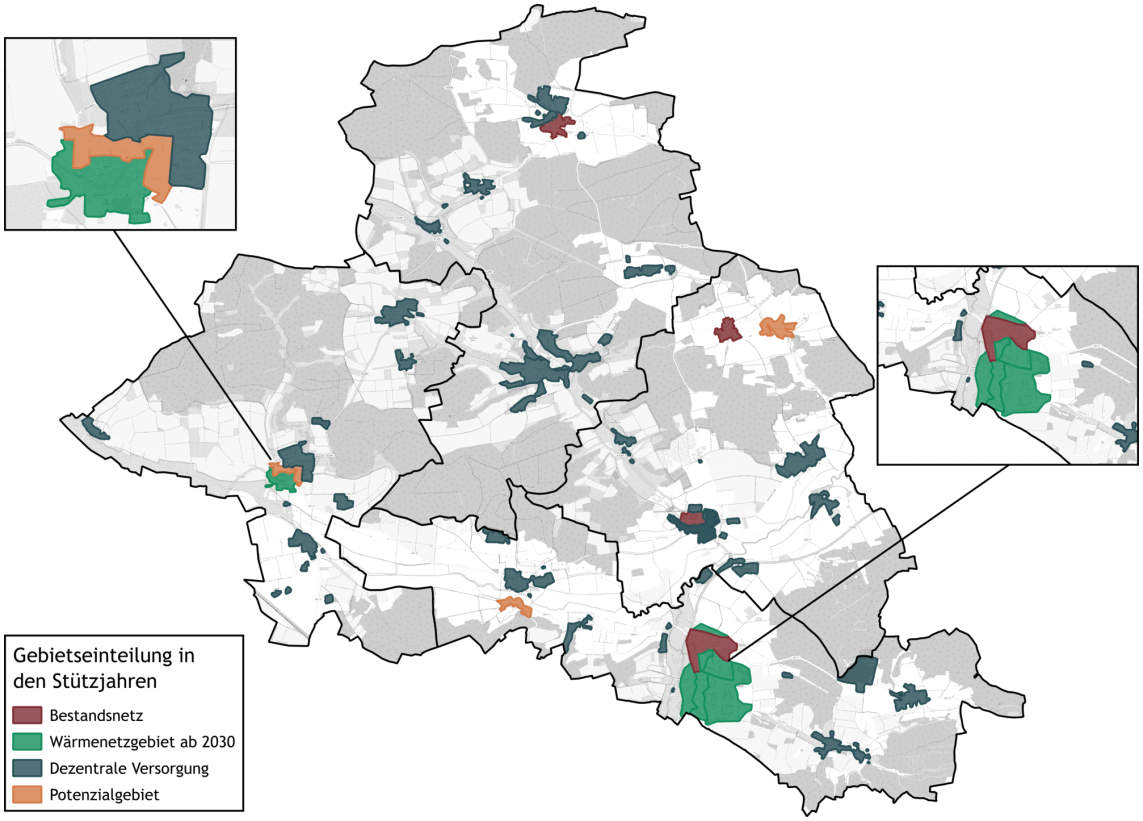


Abbildung 4.1: Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in der VGem Diespeck über die Stützjahre, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 wird die Eignung der einzelnen Untersuchungsgebiete für eine zentrale, dezentrale und wasserstoffbasierte Wärmeversorgung diskutiert und in den folgenden Abbildungen 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 VGem hoch bleibt (Abbildung 4.2). 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. Die Potenzialgebiete Baudenbach, Hanbach und Bergtheim weisen gemäß Analyse keine überdurchschnittliche Wärmeliniendichte auf. Aufgrund der räumlichen Nähe zu einem Bestandsnetz beziehungsweise zu einer Biogasanlage, aus der potenziell Abwärme in ein Wärmenetz eingespeist werden kann, besteht ein grundsätzliches Potenzial für eine Netzerweiterung beziehungsweise den Bau eines Wärmenetzes. Eine eindeutige Priorisierung einer spezifischen Wärmeversorgungsart ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich. Vor diesem Hintergrund werden die Gebiete als „wahrscheinlich geeignet" für dezentrale Versorgungslösungen eingestuft. Die ausgewiesenen Wärmenetzgebiete Baudenbach und Diespeck werden als „wahrscheinlich ungeeignet" für dezentrale Versorgungslösungen eingestuft, da die Umsetzung eines Wärmenetzes bereits konkret angedacht ist beziehungsweise sich die Planung oder Realisierung in einem fortgeschrittenen Stadium befindet. Gebiete, die derzeit durch ein Wärme- oder Gebäudenetz versorgt werden, sind in der Gebietseinteilung als Bestandsnetze ausgewiesen und gelten als „sehr wahrscheinlich ungeeignet" für eine dezentrale Versorgung.

Wärmenetzgebiete
Wärmenetze werden bevorzugt in Gebieten mit hoher Wärmeliniendichte, kurzen Leitungswegen, potenziellen Ankerkunden oder einem geeigneten Betreibermodell realisiert. Bis zum Jahr 2045 werden insbesondere die als Wärmenetzgebiete ausgewiesenen Bereiche Diespeck (vgl. Kapitel 3.1.2) und Baudenbach (vgl. Kapitel 3.1.3) als „sehr wahrscheinlich geeignet" für Wärmenetzlösungen bewertet. Es ist davon auszugehen, dass sich die entsprechenden Infrastrukturen bis dahin entweder in einem fortgeschrittenen Planungsstadium befinden oder bereits umgesetzt sind. Diese Einschätzung

gilt ebenso für die Bestandsnetze in Gutenstetten, Rockenbach und Altershausen. Die Potenzialgebiete in Baudenbach, Hanbach und Bergtheim werden aufgrund möglicher Erweiterungen nahegelegener Bestandsnetze beziehungsweise potenzieller Abwärmequellen (Biogasanlage) als „wahrscheinlich geeignet" für ein Wärmenetz eingestuft. Für diese Gebiete ist eine vertiefte Prüfung nötig. Die Gebiete Münchsteinach, Teile von Gutenstetten, im Umfeld des bestehenden Gebäudenetzes, sowie der nördlich an das Potenzialgebiet angrenzende Bereich in Baudenbach werden für das Zieljahr 2045 als „wahrscheinlich ungeeignet" für eine zentrale Wärmeversorgung bewertet. Grundlage hierfür ist die im Kapitel 3.1 durchgeführte Analyse, die lediglich eine moderate Wärmeliniendichte aufzeigt, wodurch eine wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes enorm erschwert wird. Eine Realisierung wäre hier nur unter besonders günstigen Rahmenbedingungen möglich. Weitere im Rahmen der Wärmenetzanalyse untersuchte Gebiete (vgl. Abbildung 3.2) weisen aufgrund geringer Wärmeliniendichten, fehlender Anschlussbereitschaft oder mangelnder Ankerkunden keine ausreichende Eignung auf und werden, ebenso wie die übrigen Ortsteile, als „sehr wahrscheinlich ungeeignet" eingestuft. In diesen Bereichen kann von individuellen Wärmeversorgungslösungen sowie einem steigenden Anteil energetischer Sanierungsmaßnahmen ausgegangen werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit zentraler Wärmenetzlösungen weiter abnimmt (vgl. Abbildung 4.3).

Wasserstoffnetzgebiete

Trotz der räumlichen Nähe zum Wasserstoffkernnetz ist ein kurzfristiger wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff zur Deckung des Wärmebedarfs für Raumwärme und Warmwasser im VGem-gebiet derzeit nicht absehbar. Eine wesentliche Herausforderung stellt die bestehende Unsicherheit hinsichtlich der zukünftigen Rolle von Wasserstoff in der Wärmeversorgung dar. Zudem ist im Gemeindegebiet kein flächendeckendes Gasnetz vorhanden, lediglich in Diespeck existiert ein Teilnetz für ein Gebiet, das jedoch perspektivisch für den Aufbau eines Wärmenetzes vorgesehen ist. Eine ausführliche Einordnung erfolgt in Kapitel 3.

Das bestehende Gasnetzgebiet wird aufgrund der vorhandenen Infrastruktur sowie der Nähe zum Wasserstoffkernnetz vorläufig als „wahrscheinlich geeignet" für eine zukünftige Wasserstoffversorgung eingestuft, um diese Versorgungsoption grundsätzlich offenzuhalten (vgl. Abbildung 4.4). Eine erneute Bewertung der Thematik im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung wird empfohlen.

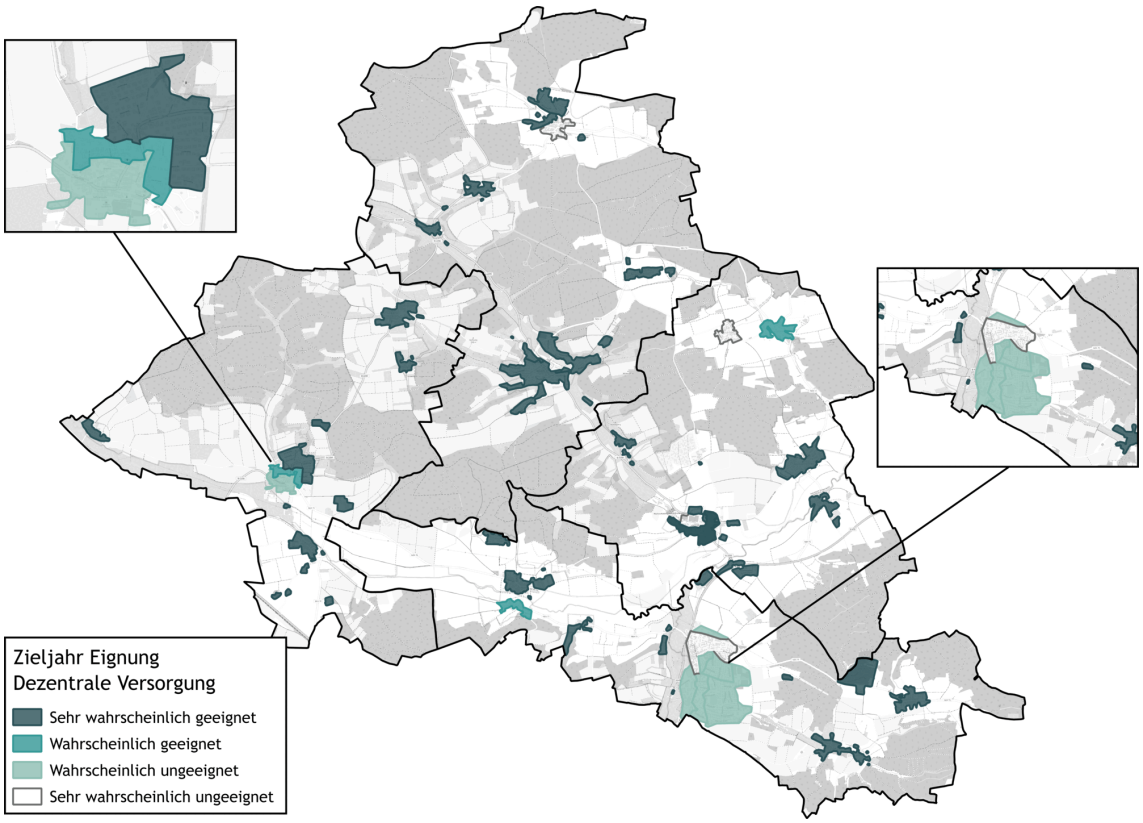


Abbildung 4.2: Eignung der dezentralen Versorgung in der VGem Diespeck im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

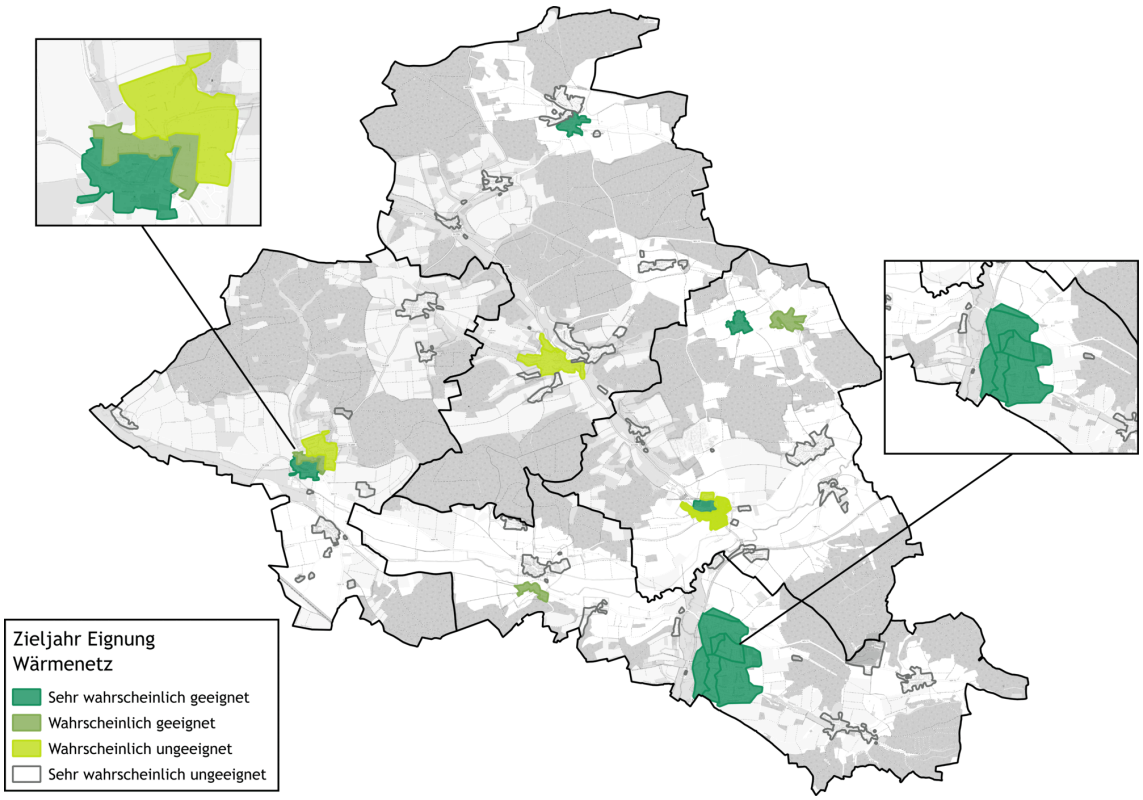


Abbildung 4.3: Eignung der Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz in der VGem Diespeck im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

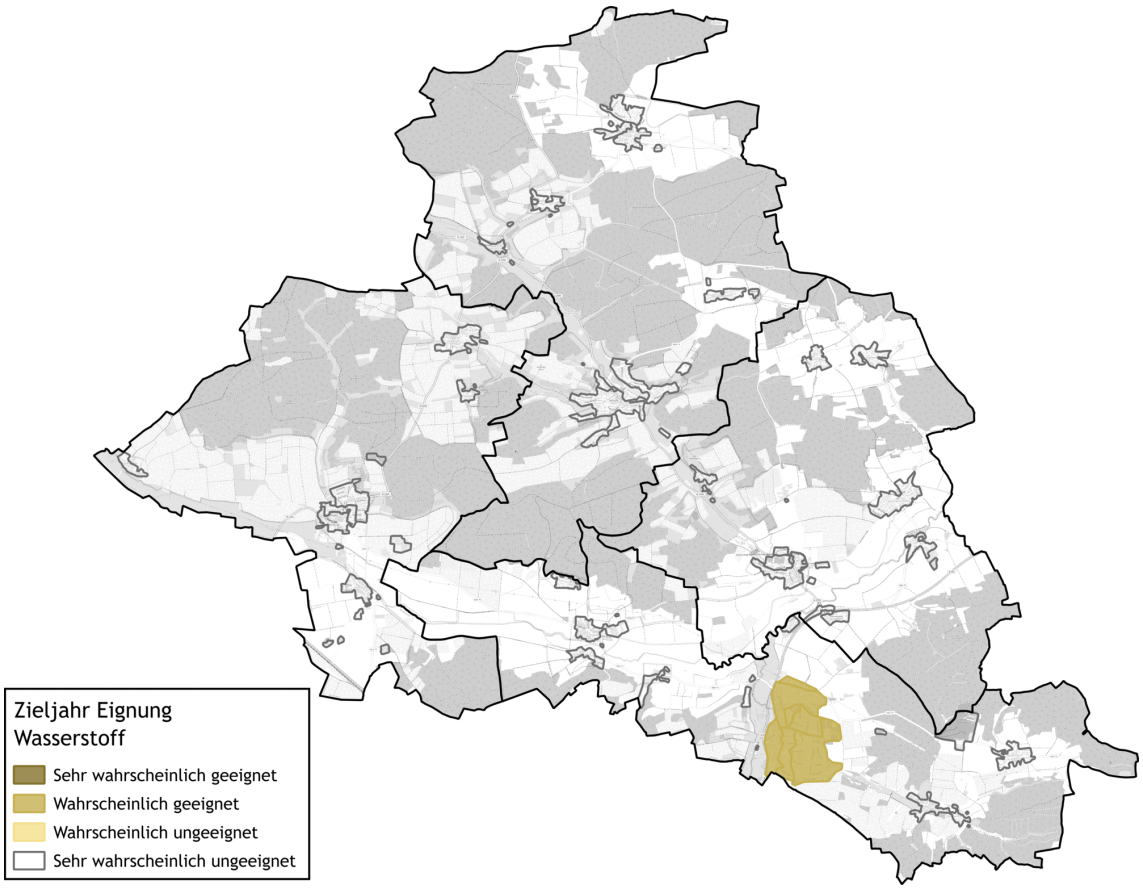


Abbildung 4.4: Eignung der Wärmeversorgung durch Wasserstoff in der VGem Diespeck im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 VGem erarbeiteten Maßnahmen berücksichtigt. Weiterhin fließen alle zur Verfügung stehenden Potenziale in der VGem 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. Ein typisches Beispiel hierfür sind energetische Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden, die den Energiebedarf dauerhaft senken.

Substitution von Energieträgern: Hierbei wird der bisher eingesetzte Energieträger durch einen erneuerbaren Energieträger ersetzt, z. B. durch Biomasse oder Umweltwärme. Fossile Energieträger wie Heizöl behalten über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg einen konstanten Emissionsfaktor. Dies liegt daran, dass die Treibhausgasemissionen bei einer idealen Verbrennung ausschließlich von der chemischen Zusammensetzung des Brennstoffs abhängen, nicht vom Wirkungsgrad der Anlage.

Umweltwärme wird über den Einsatz von Strom, beispielsweise mit Wärmepumpen, bereitgestellt. In der Bilanz erfolgt die Bewertung auf Basis des Bundesstrommixes, dessen Emissionsfaktor gemäß *Technikkatalog KWW-Halle* bis zum Jahr 2045 auf 15 g CO_2eq/kWh sinkt [20]. Da Strom sowohl für Direktheizungen als auch für Wärmepumpen genutzt wird, folgt die CO_2-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_2-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.

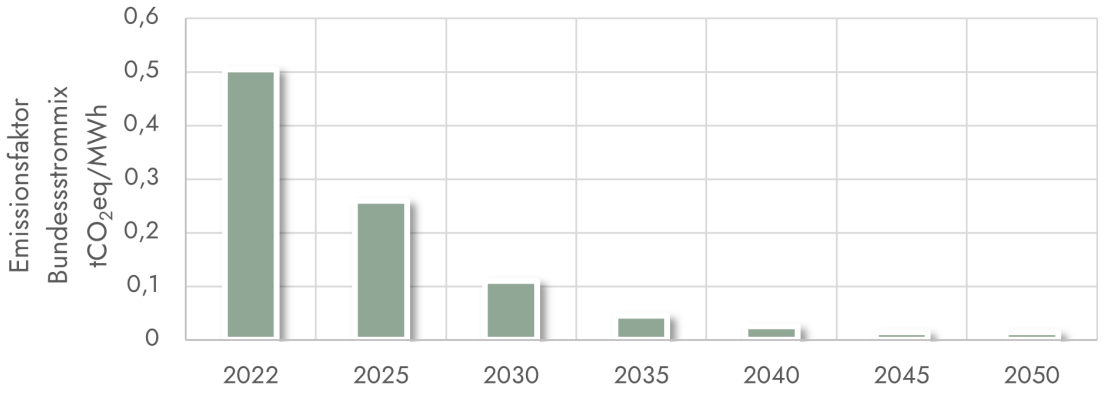


Abbildung 4.5: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle

4.2.1 Wärmebedarf

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

Die Analyse zeigt, dass der Wärmebedarf über alle Sektoren von 71.261 MWh/a im Jahr 2023 auf 43.459 MWh/a im Jahr 2045 sinken wird. Diese Prognose berücksichtigt eine Sanierungsrate von 1,5 %.

Neben der Reduktion des Wärmebedarfs werden fossile Energieträger durch erneuerbare ersetzt. Wichtige Faktoren sind dabei der Ausbau der identifizierten Wärmenetzgebiete Baudenbach und Diespeck sowie der Ausbau von Wärmepumpen. Der zusätzliche Strombedarf für Wärmepumpen wird ebenfalls bilanziert. Zusätzlich werden die Maßnahmen gemäß Maßnahmenkatalog des Anhangs berücksichtigt.

Abbildung 4.6 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs in den Sektoren Private Haushalte (PHH), Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie kommunale Einrichtungen (KOMM).

Abbildung 4.7 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.

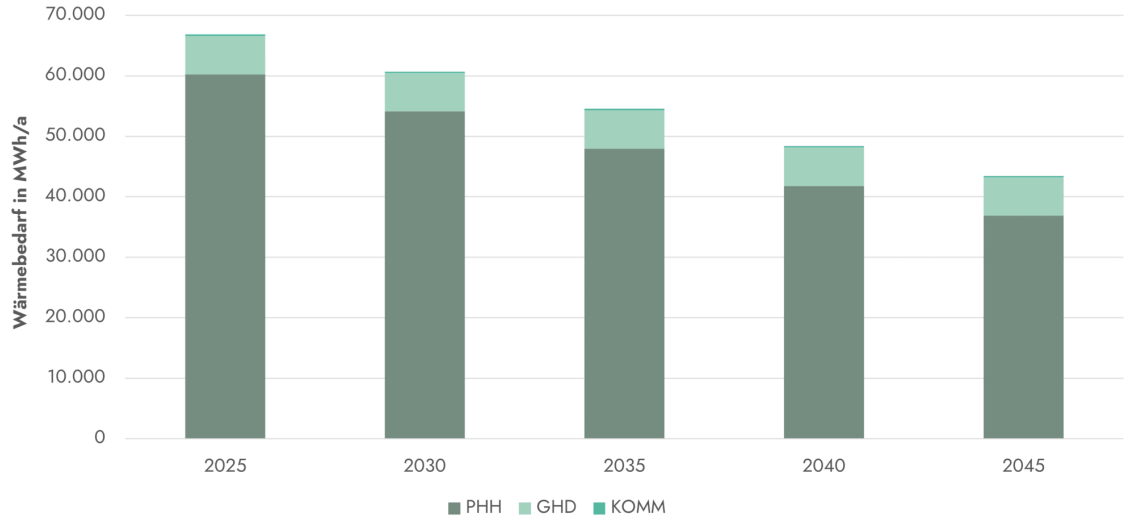


Abbildung 4.6: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

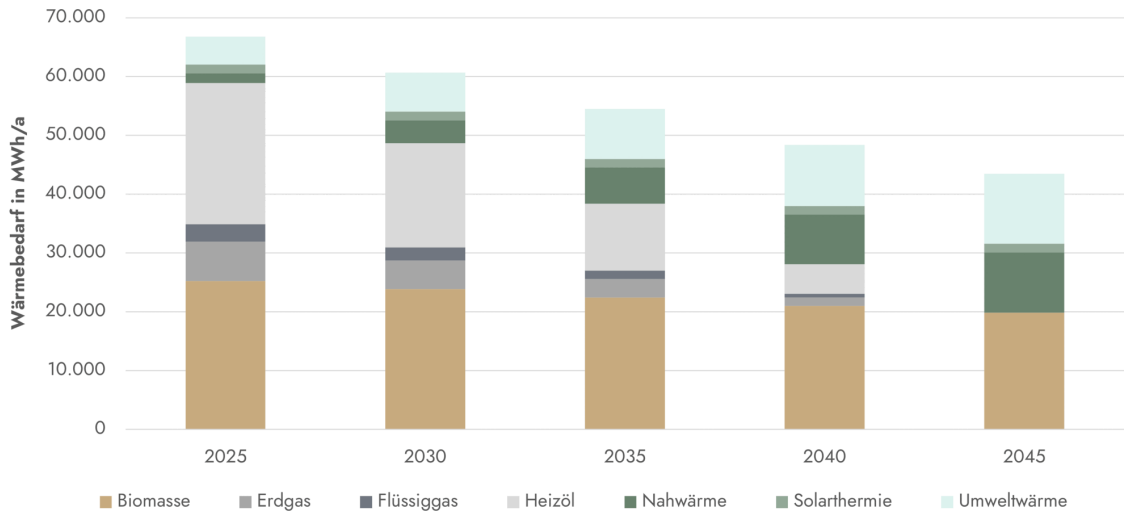


Abbildung 4.7: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

4.2.2 Treibhausgasemissionen

Ausgehend von der Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern zeigt Abbildung 4.8 die Veränderungen der Treibhausgasemissionen. Die Analyse berücksichtigt die jeweiligen Emissionsfaktoren der Energieträger sowie deren prognostizierte Entwicklung gemäß dem Technikkatalog [20].

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 fossiler Energieträger durch den Neu- bzw. Ausbau bestehender leitungsgebundener Versorgungssysteme 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.

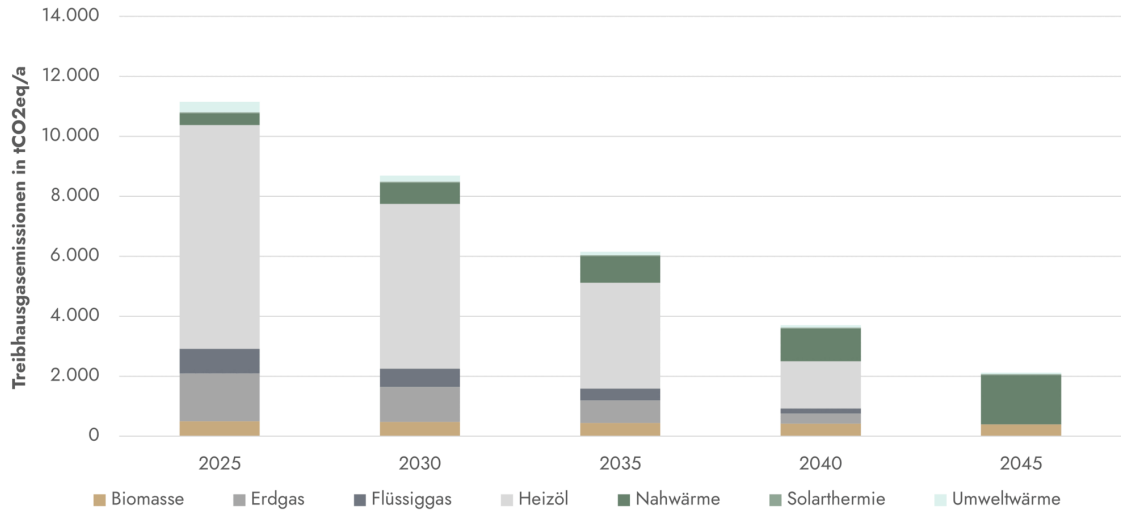


Abbildung 4.8: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

4.2.3 Leitungsgebundene Versorgung

Wie bereits in 3.1 und 5.1 erläutert, erscheint der Bau beziehungsweise die Erweiterung eines Wärmenetzes in den Wärmenetzgebieten Baudenbach und Diespeck sinnvoll. Auch in den Potenzialgebieten Hanbach, Bergtheim und Baudenbach könnte eine wirtschaftliche Umsetzung möglich sein. In der Szenarienbetrachtung wird davon ausgegangen, dass der Bau der Wärmenetze ab dem Jahr 2030 beginnt und bis zum Jahr 2040 ein Anschluss von 60 % der Gebäude in diesen Gebieten erfolgt. Diese Entwicklung ist in Abbildung 4.9 dargestellt. Der hellblaue Anteil veranschaulicht den Bau beziehungsweise die Erweiterung der Wärmenetze.

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

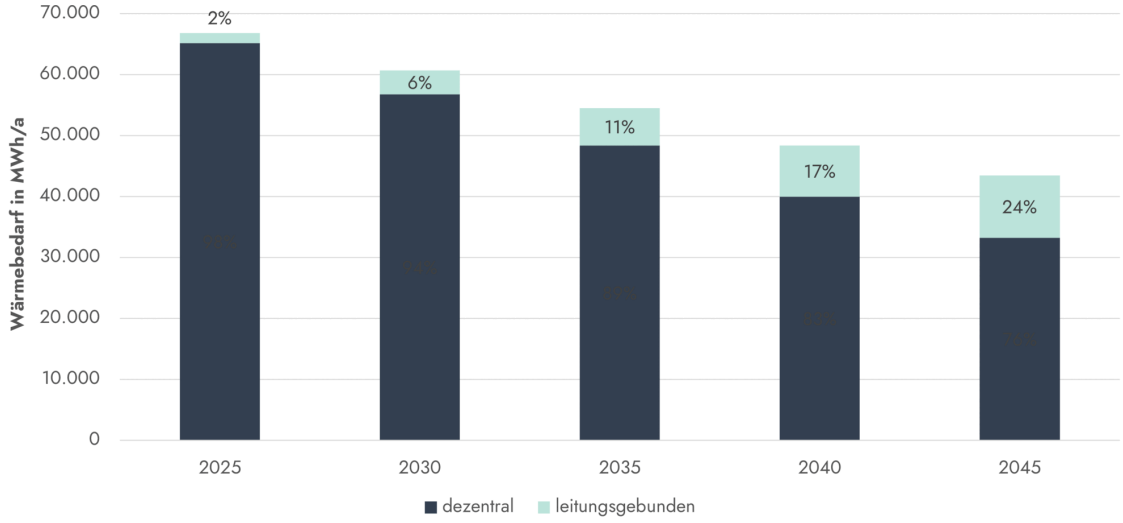


Abbildung 4.9: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

5 Umsetzungsstrategie

Der folgende Abschnitt beschreibt die Strategie zur Umsetzung einer nachhaltigen Wärmeversorgung für die VGem Diespeck. 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 Verstetigung 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 VGem Diespeck 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 5.1 sind die Fokusgebiete Hanbach und Bergtheim dargestellt. Diese Gebiete wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bestandsanalyse, wie Baualtersklassen, Wärmebedarf und Energieträger sowie der durch die Potenzialanalyse festgelegte Möglichkeiten ausgewählt. Daneben spielt die hohe Priorität und Aktualität dieser Gebiete in der VGem-entwicklung und Wärmewende der VGem Diespeck eine große Rolle. Im Folgenden werden die Fokusgebiete im Detail beschrieben, um diese Maßnahmen zu konkretisieren und eine Verwertbarkeit der Ergebnisse für die kommunale Wärmeplanung in der VGem Diespeck sicherzustellen.

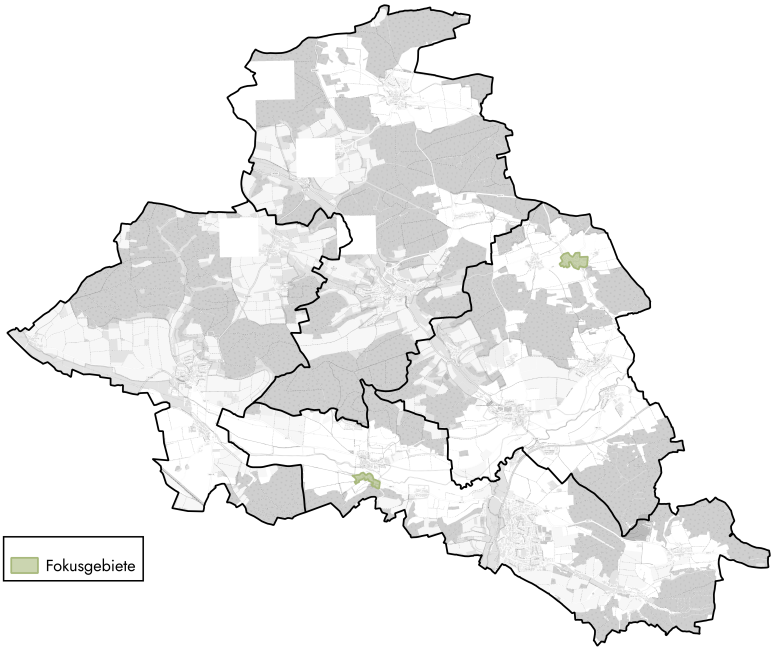


Abbildung 5.1: Übersicht der Fokusgebiete in der VGem Diespeck, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

5.1.1 Fokusgebiet 1: Bergtheim

Das betrachtete Untersuchungsgebiet liegt im Nordwesten von Gutenstetten und ist überwiegend durch Wohnbebauung geprägt. Etwa 42 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser, ergänzt durch 21 % kleine Mehrfamilienhäuser sowie 11 % Reihenhäuser. Nichtwohngebäude machen rund 26 % des Bestands aus. Hierzu zählen unter anderem die Freiwillige Feuerwehr Bergtheim, die Gärtnerei *Dieter Faaz* sowie verschiedene Lagerhallen. Die dominierenden Baualtersklassen umfassen Gebäude, die zwischen 1949 und 1986 errichtet wurden. Insgesamt stammen etwa 67 % des Gebäudebestands aus diesem Zeitraum. Räumlich zeigt sich, dass die ältesten Gebäude vor allem im westlichen Teil des Gebiets konzentriert sind. Der durchschnittliche Energiebedarfskennwert liegt bei 113 kWh/m²·a. Zum Vergleich erreichen moderne Einfamilienhäuser heute Werte von etwa 50 kWh/m²·a. Der vergleichsweise hohe Wärmebedarf im Fokusgebiet Bergtheim ist maßgeblich auf den großen Anteil älterer Bestandsgebäude zurückzuführen. Die Wärmeversorgung erfolgt derzeit überwiegend über ölbefeuerte Heizungsanlagen sowie Scheitholzfeuerungen. Für Raumwärme und Warmwasser werden jährlich rund 1.400 MWh Primärenergie eingesetzt, was mit entsprechenden CO_2-Emissionen verbunden ist.

Der Anteil fossiler Heizsysteme liegt im Betrachtungsgebiet bei ca. 53 % (siehe Abbildung 5.2). Aufgrund fehlender Angaben bei den Kehrbuchdaten (Datenschutz) ist keine genauere Differenzierung möglich. Das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen beträgt zwischen 20 und 30 Jahren. Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass in naher bis mittlerer Zukunft in vielen Fällen ein Austausch oder eine grundlegende Erneuerung der Wärmeerzeugungsanlagen erforderlich wird (siehe Abbildung 5.3).

Im benachbarten Ort Rockenbach wird derzeit ein Wärmenetz betrieben, das zu 96 % aus Abwärme einer Biogasanlage und zu 4 % aus Hackschnitzeln gespeist wird und somit vollständig erneuerbare Wärme bereitstellt. Aktuell bestehen Überlegungen dieses Netz Richtung Bergtheim zu erweitern. In diesem Zusammenhang sind jedoch noch verschiedene Fragestellungen zu klären, insbesondere im Hinblick auf die langfristige Wirtschaftlichkeit im Falle eines möglichen Rückbaus der Biogasanlage nach 2031. Perspektivisch könnten, wie in Abbildung 5.4 dargestellt, weitere Gebäude östlich des Bestandsnetzes angeschlossen werden. Bei einer Anschlussquote von 60 % ergibt sich eine Wärmeliniendichte von 394 kWh/m·a, was im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit als herausfordernd zu bewerten ist. Bei einer entsprechend höheren Anschlussquote sowie unter Berücksichtigung der grundsätzlich günstigen Ausgangssituation durch die bestehende Biogasanlage und das vorhandene Bestandsnetz könnte eine wirtschaftliche Umsetzung jedoch grundsätzlich möglich sein.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, das Vorhaben vertieft zu untersuchen und eine Machbarkeitsstudie durchzuführen. Eine solche Analyse ermöglicht es, die spezifischen wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen fundiert zu bewerten, Optimierungspotenziale zu identifizieren und eine belastbare Entscheidungsgrundlage für die mögliche Realisierung eines Wärmenetzes zu schaffen. Aufgrund der bestehenden Unsicherheiten wird das betrachtete Gebiet im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als Potenzialgebiet im Sinne des *Wärmeplanungsgesetzes* eingestuft.

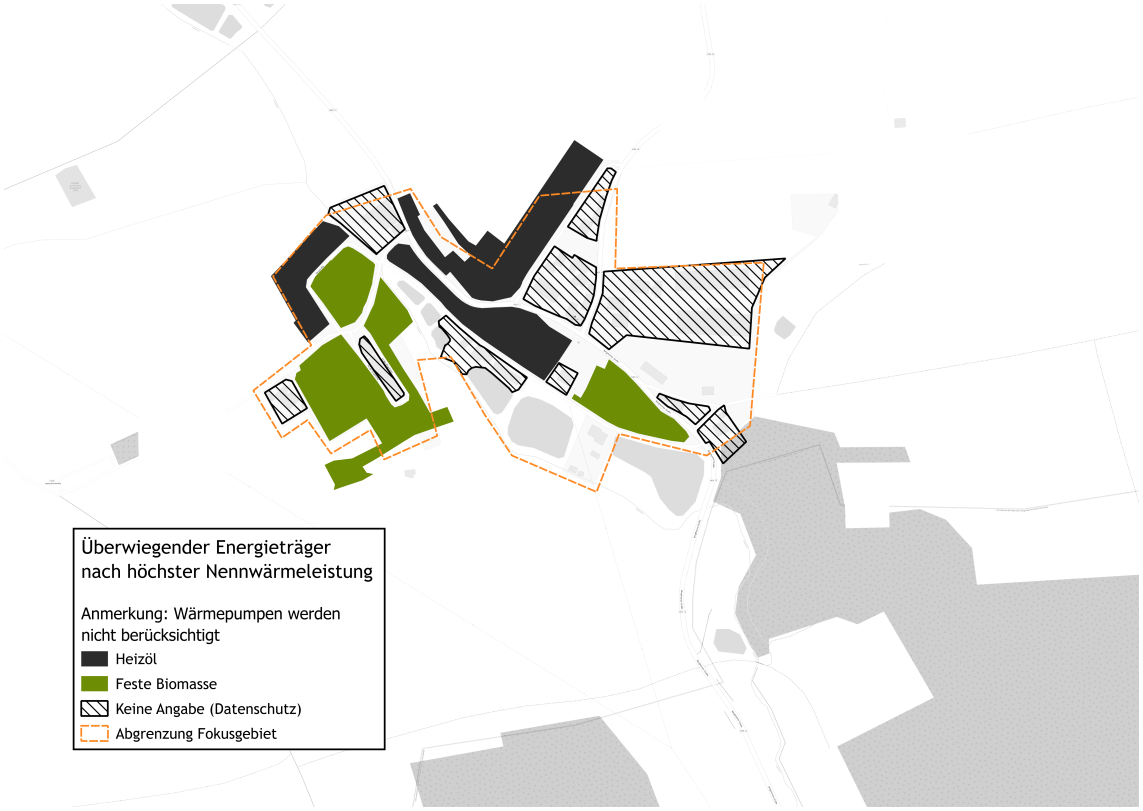


Abbildung 5.2: Überwiegender Energieträger in den Heizungsanlagen im Fokusgebiet Bergtheim, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

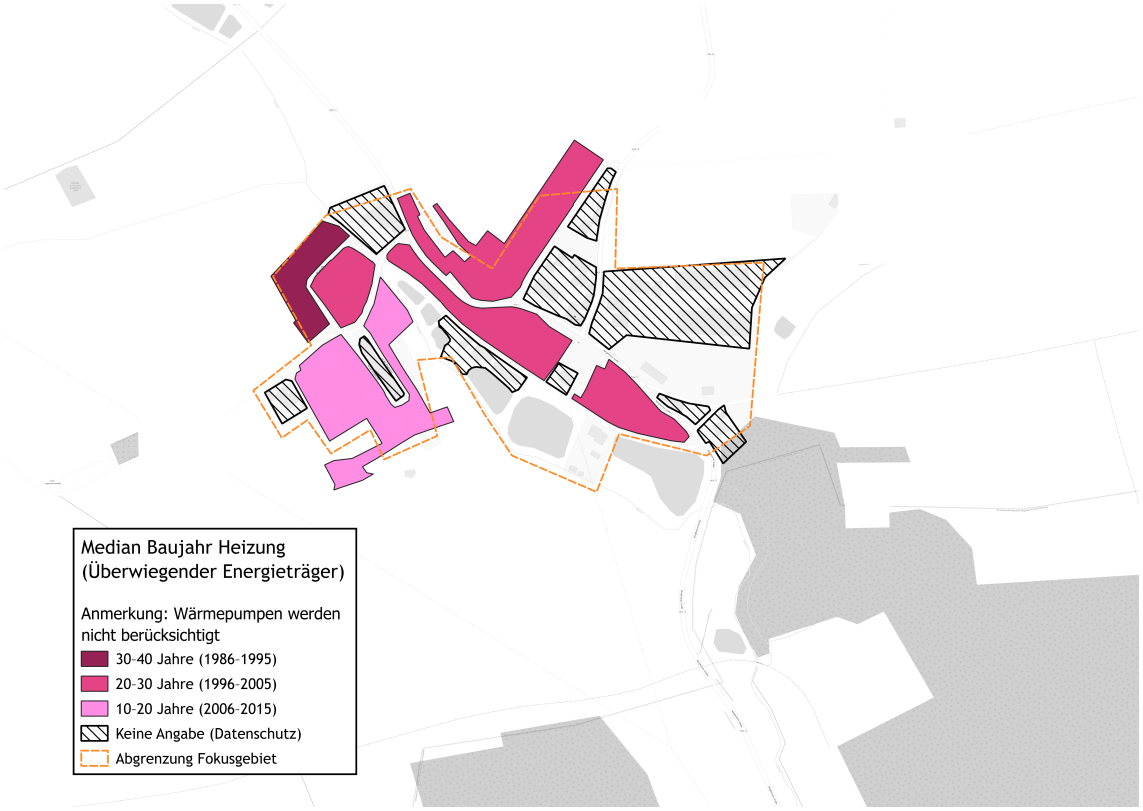


Abbildung 5.3: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen im Fokusgebiet Bergtheim, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]



Abbildung 5.4: Detailbetrachtung Rockenbach und Bergtheim, möglicher Netzverlauf einer Erweiterung des Bestandsnetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

5.1.2 Fokusgebiet 2: Hanbach

Das betrachtete Untersuchungsgebiet liegt im Westen von Diespeck und ist überwiegend durch Wohnbebauung geprägt. Den größten Anteil bilden Einfamilienhäuser mit rund 68 %, ergänzt durch 19 % kleine Mehrfamilienhäuser sowie 13 % Nichtwohngebäude. Ein prägender Aspekt der Gebäudestruktur ist die Baualtersklasse. Insgesamt wurden 48 % der Gebäude im Zeitraum zwischen 1949 und 1978 errichtet, also vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV), dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Diese vergleichsweise alte Bausubstanz führt zu einem erhöhten Wärmebedarf im Gebiet. Trotz der geringen Größe des Ortsteils beträgt der jährliche Wärmebedarf insgesamt etwa 720 MWh. Der durchschnittliche Energiebedarfskennwert liegt bei 126 kWh/m²·a und damit deutlich über dem Niveau moderner Einfamilienhäuser, die heute Werte von etwa 50 kWh/m²·a erreichen.

Die Wärmeversorgung ist derzeit noch stark von fossilen Energieträgern geprägt. Rund 60 % der Heizsysteme basieren auf fossilen Brennstoffen. Aufgrund fehlender Angaben bei den Kehrbuchdaten (Datenschutz) ist keine genauere Differenzierung möglich. Das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen liegt zwischen 20 und 30 Jahren, sodass in naher bis mittlerer Zukunft in vielen Gebäuden ein Austausch oder eine grundlegende Erneuerung der Wärmeerzeugung anstehen wird.

Vor diesem Hintergrund wurden verschiedene Versorgungsoptionen untersucht. Eine Möglichkeit stellt der Aufbau eines Wärmenetzes dar. Bei einer angenommenen Anschlussquote von 60 % ergibt sich eine Wärmeliniendichte von 542 kWh/m·a, was aus wirtschaftlicher Sicht als herausfordernd einzustufen ist. Allerdings könnte eine höhere Anschlussquote in Kombination mit der grundsätzlich günstigen Ausgangssituation, insbesondere durch die vorhandene Biogasanlage und die dort verfügbare Abwärme, die Wirtschaftlichkeit deutlich verbessern und eine Umsetzung ermöglichen. Ergänzend wurden dezentrale Versorgungslösungen betrachtet. Der Einsatz oberflächennaher Geothermie ist teilweise möglich, wobei insbesondere Erdwärmekollektoren eine Option darstellen. Einschränkungen können sich durch hydrologische, geologische oder wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen ergeben. Zudem ist die gemessene Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds mit etwa 1,2 bis 1,4 W/m·K als unterdurchschnittlich zu bewerten, was die Effizienz entsprechender Systeme begrenzen kann. Unabhängig von der gewählten Versorgungsstrategie besteht ein erhebliches Einsparpotenzial im Gebäudebestand. Es kann davon ausgegangen werden, dass selbst bei einer geringen Sanierungsrate der durchschnittliche Wärmebedarf bis zum Jahr 2045 deutlich reduziert werden kann. Maßnahmen wie die Dämmung der Gebäudehülle sowie der Austausch veralteter Fenster und Türen tragen wesentlich dazu bei. Gleichzeitig verbessern solche Effizienzmaßnahmen die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Heizsysteme, insbesondere von Luft-Wasser-Wärmepumpen.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, das Gebiet eingehender zu untersuchen, den Austausch mit dem Betreiber der Biogasanlage zu intensivieren und eine klare Strategie festzulegen. Aufgrund der bestehenden Unsicherheiten wird das Untersuchungsge-

biet im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als Potenzialgebiet im Sinne des *Wärmeplanungsgesetzes* eingestuft.

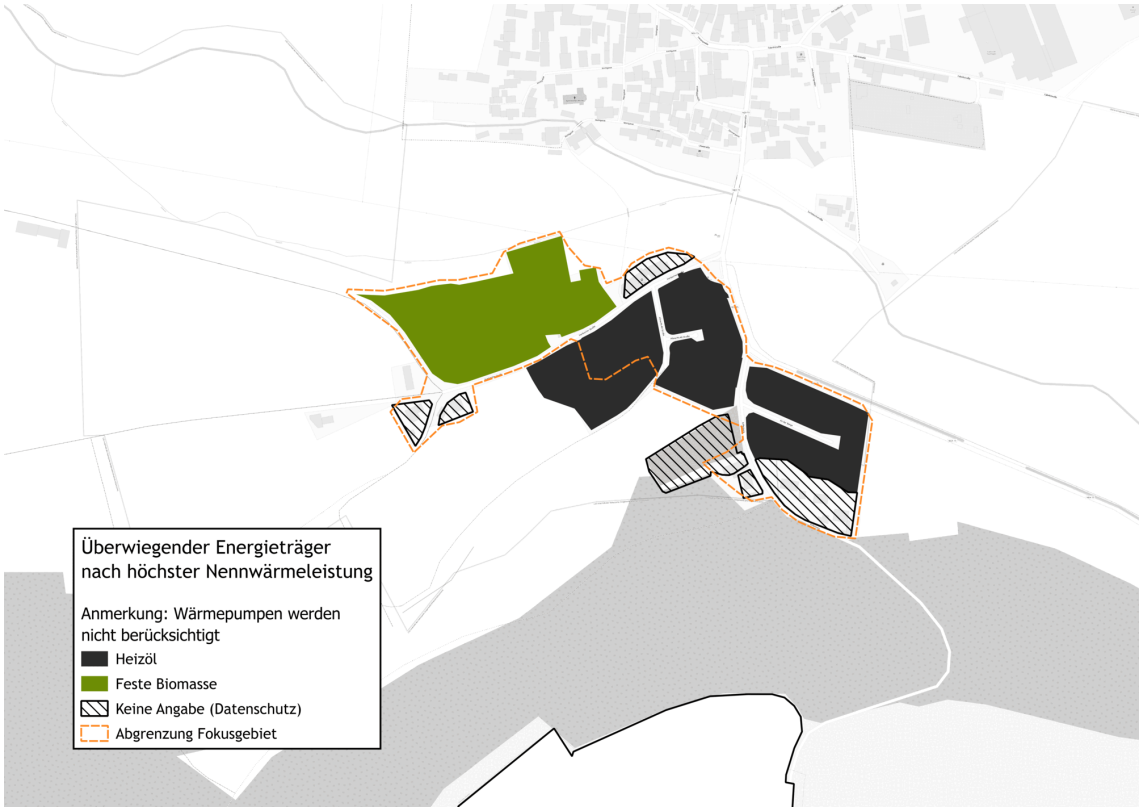


Abbildung 5.5: Überwiegender Energieträger in den Heizungsanlagen im Fokusgebiet Hanbach, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

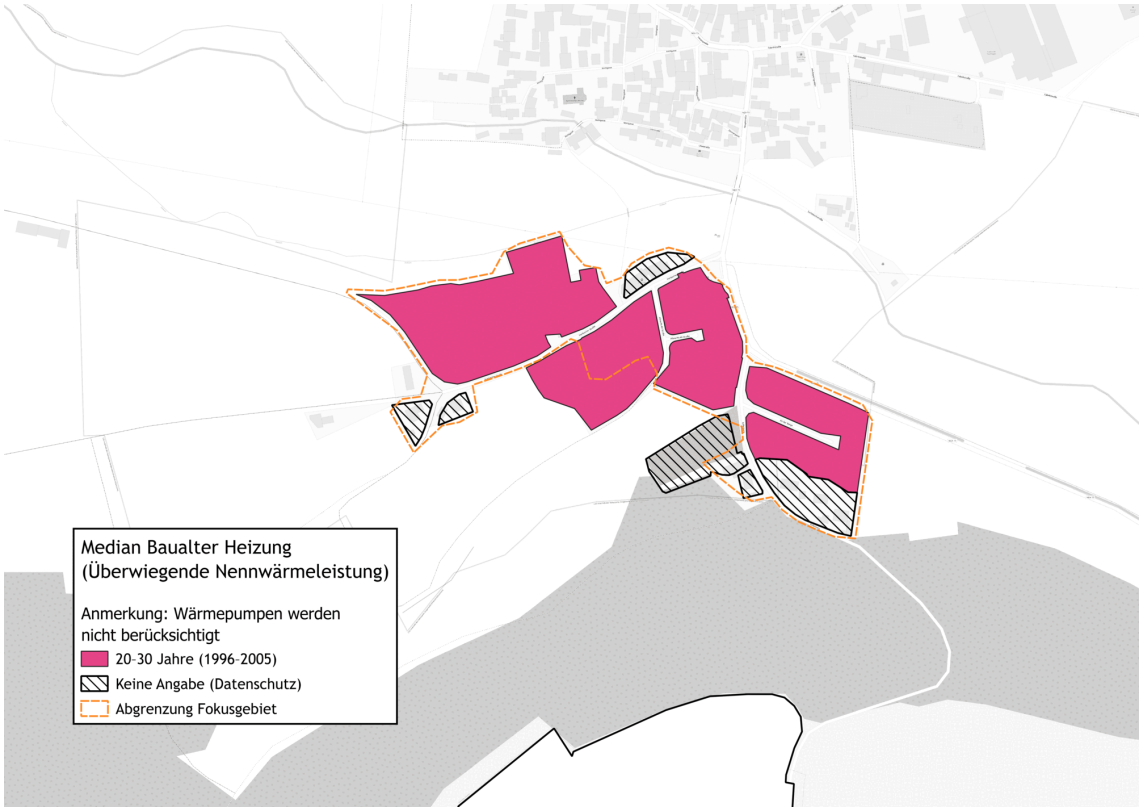


Abbildung 5.6: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen im Fokusgebiet Hanbach, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]



Abbildung 5.7: Detailbetrachtung Hanbach, möglicher Netzverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

5.2 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gebiet

Auf Grundlage der analysierten und identifizierten Potenziale sowie der definierten Fokusgebiete wurden gemeinsam mit der VGem Diespeck 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 VGem Diespeck. So wurde sichergestellt, dass die Maßnahmen praxisnah, zielgruppengerecht und nachhaltig wirksam gestaltet sind.

Tabelle 5.1: Maßnahmenliste inklusive Einteilung in Handlungsfelder und Bereiche, eigene Darstellung

Handlungsfeld	Bereich	Maßnahme
Verbrauchen & Vorbild	investiv, strategisch	Einführung eines Energiemanagementsystems in kommunalen Liegenschaften mit Optimierung des Eigenverbrauchs
Verbrauchen & Vorbild	investiv, strategisch	Optimierung der Straßenbeleuchtung
Verbrauchen & Vorbild	investiv	Einbau von hocheffizienten Aggregaten in Kläranlagen
Verbrauchen & Vorbild	investiv	Nutzung des Abwärmepotenzials des kommunalen Abwassers für kommunale Liegenschaften
Versorgen & Anbieten	strategisch, organisatorisch	Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen
Regulieren	organisatorisch	Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwangs an die dekarbonisierte Fernwärme für Bestandsgebäude
Motivieren & Beraten	investiv	Fiskalische Anreize für Grundrissveränderungen
Motivieren & Beraten	organisatorisch, strategisch	Optimierung der Wohnraumnutzung durch Belegungs- und Vermittlungsstrategien sowie gemeindebauliche Nachverdichtung
Motivieren & Beraten	kommunikativ, organisatorisch	Beratung und Motivation zur Verdichtung und Erweiterung von Fernwärme
Motivieren & Beraten	kommunikativ	Beratung und Aktivierung von Bürgern und Unternehmen zu energieeffizienter Gebäudesanierung, dezentraler Wärmeerzeugung und Energiespeicherlösungen

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 fortlaufende 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 erneuerbarer 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.

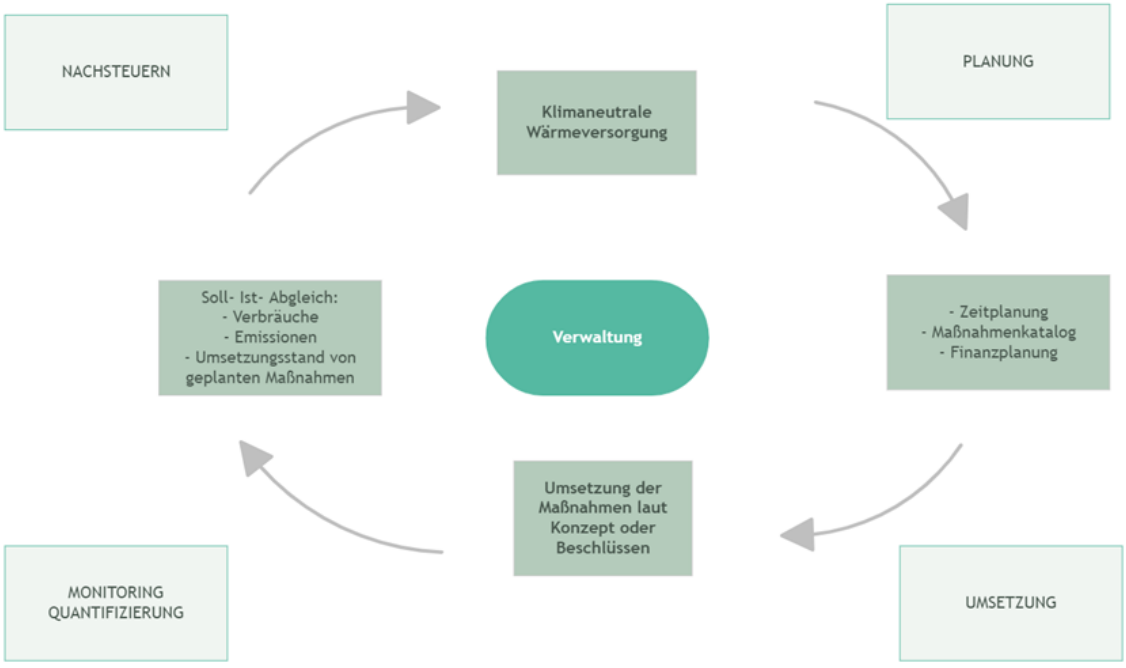


Abbildung 5.8: PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung

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 mithilfe eines standardisierten Erhebungsbogens 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 2023 für die VGem Diespeck 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 gemäß WPG 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 CO_2eq-Reduktion und Energieeinsparung eingehalten werden. Bei Abweichungen von Soll und Ist sind auch technologische Entwicklungen und gesetzliche Änderungen zu berücksichtigen. Die geplanten Ziele und spezifischen Maßnahmen für die VGem Diespeck wurden im Rahmen des Prozesses der kommunalen Wärmeplanung erarbeitet und sind in Kapitel 4.2 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 VGem-verwaltung 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 5.2 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 wird dann in den weiteren Spalten der Ist-Wert mit dem Soll-Wert verglichen, Ursachen analysiert und Korrekturmaßnahmen sowie nächste Schritte definiert.

Tabelle 5.2: Übersicht Maßnahmenmonitoring und -controlling

Maßnahme	Ziel	Indikator	Soll-Wert	Ist-Wert	chung	Ursache	Korrektur-	Schritt	Überprü- min

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 VGem-verwaltung 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

Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurden verschiedene Akteure einbezogen. Neben der Verwaltung und den Gemeinderäten sowie der Öffentlichkeit fand auch ein intensiver Austausch mit Energieversorgern und Großverbrauchern statt.

Den Auftakt bildete der Kick-Off am 03. Februar 2025, bei dem der rechtliche Rahmen, die Ziele und der Ablauf der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt wurden. Hierbei wurden die grundlegenden Schritte, der zeitliche Rahmen sowie die weiteren Schritte erläutert.

Am 29. Oktober 2025 wurde das Thema kommunale Wärmeplanung in einem Vor-Ort-Termin in Baudenbach, zu dem Energieversorger, örtliche Großverbraucher und weitere wichtige Akteure eingeladen wurden, behandelt. Neben allgemeinen Informationen zur kommunalen Wärmeplanung und der Vorstellung von Teilen der Bestands- und Potenzialanalyse lag der Schwerpunkt insbesondere auf der Präsentation der Wärmenetzdetailbetrachtungen. Um eine sinnvolle Einbindung aller Akteure zu gewährleisten, wurde die Veranstaltung durch einen offenen Austausch abgerundet.

Die öffentliche Beteiligung erfolgte im Rahmen einer Bürgerinformationsveranstaltung am 15. April 2026. Dabei wurden die zentralen Inhalte der kommunalen Wärmeplanung ausführlich vorgestellt. Dies umfasste insbesondere die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, die Gebietseinteilung sowie das entwickelte Zielszenario. Im Anschluss bestand für die Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, Fragen zu stellen und Anregungen einzubringen.

Durch die Einbindung der Öffentlichkeit sowie aller relevanten Akteure konnte eine fundierte, transparente und zukunftsorientierte Planung der kommunalen Wärmeversorgung in der VGem Diespeck sichergestellt werden.

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. lokale Zeitungen sowie dem Amts- und Mitteilungsblatt) auch soziale Medien, wie Facebook, LinkedIn oder Instagram zu nutzen. Zusätzlich sollte ein Reiter auf der Website der VGem zur Wärmeplanung ausgebaut und laufend aktualisiert werden. Für die Belange der Wärmeplanung werden die Kontaktdaten von Timo von Westberg (Timo.vonWestberg@vg-diespeck.de) und Markus Helmreich (Markus.Helmreich@vg-diespeck.de) 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 im Amts- und Mitteilungsblatt oder einmal jährlich im Rahmen einer Bürgerversammlung, bieten eine verlässliche Informationsquelle.

Je nach Kommunikationskanal empfiehlt es sich Inhalte passend aufzubereiten. Dies ist in Tabelle 5.3 zusammengefasst.

Tabelle 5.3: Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung

Kanal	Darstellungsmöglichkeit
Zeitungen	Pressemitteilungen mit Inhalten des Reportings
Amts- und Mitteilungsblatt	Artikel zu aktuellem Sachstand, abgeschlossener Maßnahmen und Neuerungen, Verweis auf Fördermöglichkeiten, Verweis auf bevorstehende Informationsveranstaltungen
Soziale Medien	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
Website	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
Informationsabende und Workshops	Präsentation des aktuellen Stands und den kommenden Schritten, Vorstellung beschlossener und abgeschlossener Maßnahmen, Feedback zu geplanten und umgesetzten Maßnahmen in Form von Fragebögen

Die Website der VGem 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.

Das Amts- und Mitteilungsblatt könnte Zwischenschritte und Meilensteine darstellen. Durch den wöchentlichen Turnus bietet diese Plattform eine gute Option zum regelmäßigen Informieren, die auch die mittelbis langfristigen Maßnahmen der Wärmeplanung gut abdecken kann. Mit der Platzierung der Artikel 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 VGem-verwaltung sollte Möglichkeiten für Kommentare und einen Dialog schaffen – sei es per E-Mail, über ein Kontaktformular auf der Website der VGem oder durch die Informationsveranstaltungen. Auf diese Weise kann die VGem-verwaltung 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 VGem als praktische Hilfestellung.



Abbildung 5.9: 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 Kommune an die Bürger sichergestellt werden.

Der erste Wärmeplan wurde von Kämmerer Timo von Westberg in Zusammenarbeit mit INEV erstellt. Da die Wärmeplanung als strategisches Planungsinstrument ähnlich wie der Flächennutzungs- oder Bebauungsplan fungiert, wird empfohlen, die Fortführung ebenfalls in diesem Fachbereich oder dem Bauamt 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 Äusführung energiewirtschaftlicher Vorschriften"(AVEn) in Kraft, die die finanzielle Unterstützung der Kommunen regelt, um die Kosten der Wärmeplanung zu decken.

Es wird empfohlen, in den Ämtern Kämmerei und Bauamt weitere Ressourcen für die Wärmeplanung einzurichten. Angesichts der interdisziplinären Anforderungen der Maßnahmen könnte geprüft werden, ob über diese Stelle auch weitere Klimaschutzaufgaben koordiniert werden können. Die zentralen Aufgaben würden umfassen:

- Monitoring und Controlling
- Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation
- Berichterstattung
- Maßnahmenumsetzung

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 der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung erhält die VGem Diespeck eine fundierte strategische Entscheidungsgrundlage für die langfristige Transformation der Wärmeversorgung hin zu einer treibhausgasneutralen Struktur bis zum Zieljahr 2045. Die durchgeführte Bestandsanalyse zeigt, dass aktuell noch ein erheblicher Anteil der Wärmeversorgung auf fossilen Energieträgern basiert und somit ein klarer Handlungsbedarf zur Reduktion der Treibhausgasemissionen besteht.

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse verdeutlichen, dass insbesondere dezentrale Versorgungslösungen eine zentrale Rolle in der zukünftigen Wärmeversorgung der VGem Diespeck einnehmen werden. Die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten mit überwiegend aufgelockerter Bebauung bieten gute Voraussetzungen für den Einsatz von Wärmepumpen, welche in großen Teilen des Verwaltungsgebiets technisch umsetzbar sind. Insgesamt zeigt sich, dass insbesondere Luft-Wasser-Wärmepumpen eine tragfähige und breit einsetzbare Option darstellen. Ergänzend weisen auch Solarthermie sowie Photovoltaik relevante Potenziale auf, die insbesondere im Zusammenspiel mit elektrifizierten Wärmeerzeugern zur Reduktion fossiler Energieträger beitragen können. Für Solarthermie ergibt sich rechnerisch ein erhebliches Potenzial, welches bilanziell einen signifikanten Anteil des aktuellen Wärmebedarfs decken könnte, wenngleich die tatsächliche Nutzung aufgrund saisonaler Schwankungen begrenzt ist. Im Bereich leitungsgebundener Wärmeversorgung konnten einzelne Teilgebiete identifiziert werden, in denen der Bau oder die Erweiterung von Wärmenetzen grundsätzlich sinnvoll erscheint. Gleichzeitig zeigt sich, dass aufgrund der überwiegend ländlich geprägten Siedlungsstruktur nicht in allen Ortsteilen wirtschaftlich tragfähige Wärmenetzlösungen realisierbar sind. Insgesamt ergibt sich daher ein technologieoffener Ansatz, bei dem sowohl dezentrale Lösungen als auch punktuelle Netzlösungen eine wichtige Rolle spielen.

Die kommunale Wärmeplanung verdeutlicht zudem, dass die Wärmewende neben technischen Fragestellungen auch organisatorische und strukturelle Anforderungen mit sich bringt. Für eine erfolgreiche Umsetzung der identifizierten Maßnahmen sind insbesondere kontinuierliches Monitoring, eine koordinierte Maßnahmensteuerung sowie eine aktive Kommunikation mit relevanten Akteuren erforderlich.

Insgesamt stellt die kommunale Wärmeplanung für die VGem Diespeck einen wesentlichen Schritt dar, um die Wärmeversorgung langfristig klimaneutral, wirtschaftlich tragfähig und resilient auszurichten. Durch die konsequente Umsetzung der identifizierten Maßnahmen sowie eine regelmäßige Fortschreibung der Planung kann die Verwaltungsgemeinschaft aktiv zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele beitragen und gleichzeitig die regionale Wertschöpfung stärken.

7 Verweise

[1] OpenStreetMap Foundation, OpenStreetMap contributors. Openstreetmap, 2025. URL https://www.openstreetmap.org. Zugriff 2025.

[2] Landesentwicklung und Energie Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft. *Kurzgutachten - Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung*. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025.

[3] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering, and 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 PartGmbB, Prognos AG, et al., 2024.

[4] Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. Gebäudeenergiegesetz (geg), 2026. URL https://www.bmwsb.bund.de/DE/bauen/innovation-klimaschutz/gebaeudeenergiegesetz/GEG-Top-Thema-Artikel.html. Abgerufen am 27.03.2026.

[5] SPD-Bundestagsfraktion. Infopapier gebäudemodernisierungsgesetz, 2026. URL https://www.spdfraktion.de/system/files/documents/infopapier-gebaeudemodernisierungsgesetz.pdf. Abgerufen am 27.03.2026.

[6] BayernPortal. Verwaltungsgemeinschaft diespeck, landkreis neustadt a.d.aisch-bad windsheim, 2025. URL https://www.bayernportal.de/dokumente/behoerde/03885245786. Einwohnerzahl: 7.687, Stand: 30.09.2025; abgerufen am 27.03.2026.

[7] B. Vermessungsverwaltung. Geodaten bayern 3d-gebäudemodelle, 2025. URL https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2. Zugriff 2025.

[8] B. u. V. B. Landesamt für Digitalisierung. Amtliche liegenschaftskatasterinformationssystem (alkis®), 2025.

[9] B. L. f. S. u. Datenverarbeitung. Zensus 2011: Gemeindedaten gebäude und wohnungen, 2014.

[10] I. f. W. u. Umwelt. Basisdaten für hochrechnungen mit der deutschen gebäudetypologie des iwu, 2013.

[11] *Leitfaden Energieausweis*. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2015.

[12] F. Dünnebeil und B. Gugel und N. Roggem und L. Schreiner und P. Wachter und L. Müller. *ISKO Bilanzierungsssystematik 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), 2024.

[13] 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, 2012.

[14] U. Bayern. www.umweltatlas.bayern.de, 2025. URL https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de. Zugriff 2025.

[15] Bayerisches Landesamt für Umwelt. Detailinformationen zu geodatendienst: Geologie – malm – verbreitung, tiefenlage und faziesverteilung, n.d.. URL https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_detail.htm?id=478ee75a-bab5-49d7-9d90-99eec2b65247&profil=WMS.

[16] Bayerisches Landesamt für Umwelt. Tiefe geothermie, n.d.. URL https://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/geothermie_tief/index.htm.

[17] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. Energie-Atlas Bayern, 2026. URL https://www.energieatlas.bayern.de/.

[18] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR). Faustzahlen, 2025.

[19] D. N. Diefenbach, M. Großklos, and D. A. Enseling. *Auf dem Weg zur Klimaneutralität: Kosten und CO2-Emissionen bei der Wohngebäude-Wärmeversorgung*. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2025.

[20] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch, and S. Lengning. *Technikkatalog Wärmeplanung*. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbB, Prognos AG, 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 durch Energieeinsparungen wieder ausgeglichen sind.

CO_2-Äquivalente (CO_2eq) CO_2-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_2-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_2 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.

Wärmeliniendichte bezeichnet die spezifische Wärmebedarfsmenge pro Trassenmeter ei-

nes 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 Anhang

9.1 Maßnahmenkatalog

Anhang: Maßnahmenkatalog

Die folgenden Seiten zeigen Vorschläge für den individuellen Maßnahmenkatalog für die Verwaltungsgemeinschaft Diespeck, welcher verschiedene Handlungsfelder umfasst. Zu einigen Maßnahmen wurden bereits erste Schritte unternommen, jedoch ist eine konsequente Weiterführung notwendig, um das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung zu erreichen.

Einführung eines Energiemanagementsystems in kommunalen Liegenschaften mit Optimierung des Eigenverbrauchs

Verbrauchen & Vorbild
Investiv, Strategisch

Die Implementierung eines Energiemanagements für kommunale Liegenschaften in Diespeck soll sicherstellen, dass Potenziale zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung frühzeitig erkannt und gezielt genutzt werden können.

Beschreibung

Durch die kontinuierliche Erfassung und Auswertung von Verbräuchen aller kommunalen Liegenschaften (ausgenommen vermieteter und verpachteter Liegenschaften) können ungewöhnliche Verbrauchsmengen schnell erkannt und die Ursachen behoben werden. Ebenso können „verschwenderische" Verbraucher (Anlagen, Geräte, menschliches Verhalten) identifiziert und Maßnahmen ergriffen werden, um diese zu reduzieren. Einerseits werden so die Energieverbräuche verringert, als auch weitere Effizienzmaßnahmen umgesetzt. Daraus resultieren auch monetäre Ersparnisse.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Einbindung der Hausmeister zur schnellen Identifikation von Ursachen für erhöhte Verbräuche
- Schaffung mindestens einer halben Personalstelle zur Einführung, Überwachung und Auswertung des Energiemanagementsystems
- Abwicklung aller Aufgaben über die Personalstelle in Zusammenarbeit mit der Gebäudewirtschaft
- Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung
- Beteiligung der Gebäudenutzenden durch Bereitstellung von Informationen und Anreizen zur Unterstützung von Energieeinsparungen
- Regelmäßige Berichterstattung und Ableitung von Optimierungsstrategien

Zielgruppe

- Verwaltung
- Gebäudenutzende

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung
- Gebäudemanagement

Weitere Akteure

- Hausmeistern
- Liegenschaftsverantwortliche
- Kämmerei
- Regionale Energieagentur
- Technische Dienstleistende

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung
- Fördermittel: Halbe Personalstelle über Kommunalrichtlinie (Implementierung und Erweiterung eines Energiemanagements)

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 15.000€ ohne Förderung

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

50 MWh/a

THG-Reduktion

17 tCO_2eq

Optimierung der Straßenbeleuchtung

Verbrauchen & Vorbild
Investiv, Strategisch

Ziel ist es, den Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung in der Verwaltungsgemeinschaft Diespeck deutlich zu senken und gleichzeitig eine bedarfsgerechte, sichere und zukunftsfähige Beleuchtungsinfrastruktur zu schaffen.

Beschreibung

Die Maßnahme umfasst die schrittweise Umrüstung der bestehenden Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente LED-Technologie. LED-Leuchten weisen im Vergleich zu konventionellen Leuchtmitteln einen deutlich geringeren Stromverbrauch sowie eine längere Lebensdauer auf. Ergänzend soll eine Nachtabsenkung der Beleuchtungsintensität umgesetzt werden, um den Energieverbrauch in verkehrsarmen Zeiten weiter zu reduzieren. Darüber hinaus wird empfohlen, den Einsatz intelligenter Steuerungssysteme (Smart Lighting) zu prüfen. Diese ermöglichen eine situationsabhängige Steuerung, beispielsweise durch zeitliche Programme, Sensorik oder Bewegungserkennung. Eine Reduktion oder Abschaltung der Beleuchtung ist dabei nur unter der Voraussetzung umzusetzen, dass die Verkehrssicherheit sowie das Sicherheitsgefühl der Bevölkerung nicht beeinträchtigt werden. Lokale Gegebenheiten (z. B. Hauptverkehrsachsen, sensible Bereiche) sind entsprechend zu berücksichtigen.

Erwartete Wirkung:

Durch die Umrüstung auf LED-Technologie und die Einführung intelligenter Steuerungssysteme können Energieeinsparungen von bis zu 50–70 % erzielt werden. Zusätzlich werden Wartungsaufwände reduziert und die Lichtqualität verbessert.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Bestandsaufnahme der vorhandenen Straßenbeleuchtung
- Entwicklung eines Umrüstkonzepts (Priorisierung nach Alter, Verbrauch, Zustand)
- Prüfung geeigneter LED-Technologien und Steuerungssysteme
- Durchführung von Pilotprojekten (z. B. in ausgewählten Straßenzügen)
- Schrittweise Umrüstung im gesamten Gemeindegebiet
- Information der Bevölkerung

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Zielgruppe

- Verwaltung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung
- Kommunale Bauhöfe

Weitere Akteure

- Energieversorger
- Fachplaner

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Kommunenspezifisch

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

Einbau von hocheffizienten Aggregaten in Kläranlagen

Verbrauchen & Vorbild
Investiv

Ziel ist es, den Stromverbrauch in Kläranlagen der Verwaltungsgemeinschaft Diespeck signifikant zu reduzieren. Durch den Einsatz hocheffizienter Anlagentechnik sollen Betriebskosten gesenkt, CO_2-Emissionen verringert und die Energieeffizienz zentraler kommunaler Infrastrukturen nachhaltig verbessert werden.

Beschreibung

Kläranlagen zählen zu den größten kommunalen Stromverbrauchern. Die Maßnahme umfasst den schrittweisen Austausch ineffizienter Bestandsaggregate durch moderne, energieeffiziente Komponenten. Hierzu zählen insbesondere Pumpen, Gebläse, Rührwerke sowie Elektromotoren. Der Fokus liegt auf dem Einsatz von hocheffizienten Motoren (z. B. IE4/IE5) sowie frequenzgeregelten und bedarfsgesteuerten Systemen. Durch eine optimierte Prozesssteuerung (z. B. lastabhängige Belüftung in Belebungsbecken) kann der Energieeinsatz deutlich reduziert werden. Ergänzend sollte geprüft werden, inwiefern digitale Monitoring- und Steuerungssysteme zur kontinuierlichen Effizienzoptimierung eingesetzt werden können. Die Umsetzung kann sowohl im Rahmen geplanter Reinvestitionen als auch als gezielte Effizienzmaßnahme erfolgen. Eine Kombination mit übergeordneten Energie- oder Klimaschutzstrategien der Kommune ist anzustreben.

Erwartete Wirkung:

Es wird eine Reduktion des Stromverbrauchs von typischerweise 10–30 % je nach Ausgangszustand der Anlagen erwartet. Dies führt zu einer deutlichen Senkung der Betriebskosten sowie der CO_2-Emissionen und stärkt die Vorbildfunktion der Kommune im Bereich Energieeffizienz.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Durchführung einer energetischen Bestandsanalyse der Kläranlagen
- Identifikation ineffizienter Aggregate und Priorisierung von Austauschmaßnahmen
- Erstellung eines Investitions- und Umsetzungsplans
- Prüfung und Beantragung geeigneter Fördermittel
- Umsetzung der Maßnahmen im laufenden Betrieb bzw. im Rahmen geplanter Wartungszyklen
- Einführung eines kontinuierlichen Monitorings zur Erfolgskontrolle

Zielgruppe

- Verwaltung
- Klärwerksbetreiber

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Weitere Akteure

- Klärwerksbetreiber
- Planungsbüros
- Anlagenhersteller

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Abhängig von Anlagengröße und Modernisierungsbedarf

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

Nutzung des Abwärmepotenzials des kommunalen Abwassers für kommunale Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild
Investiv

Ziel ist die Nutzung von Abwärme aus dem kommunalen Abwasser, um die Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften effizienter und klimafreundlicher zu gestalten. Durch diese Maßnahme sollen CO_2-Emissionen reduziert und Betriebskosten gesenkt werden.

Beschreibung

Eine Machbarkeitsstudie wird in Auftrag gegeben, um das Abwärmepotenzial des Abwassersystems zu analysieren und die Nutzungsmöglichkeit in kommunalen Liegenschaften (z. B. Rathaus) zu prüfen. Abwasser enthält thermische Energie, die durch Wärmetauscher zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden kann.
Die Studie untersucht technische und wirtschaftliche Aspekte der Umsetzung, inklusive der notwendigen Infrastruktur wie Wärmepumpen und Leitungen. Auch potenzielle andere Abnehmende im Umfeld der Liegenschaften werden befragt, um eine möglichst hohe Effizienz zu erzielen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Beauftragung einer Studie zur Analyse des Abwärmepotenzials des kommunalen Abwassers
- Identifizierung von möglichen Abnehmern und Nutzern der Abwärme
- Prüfung der technischen Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Nutzung in den Liegenschaften

Zielgruppe

- Verwaltung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung
- Abwasserbetrieb

Weitere Akteure

- Energieberater
- Planungsbüros
- Potenzielle Abnehmer

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung
- Fördermittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand
Ca. 200.000€
Zeitlich
Mittelfristig
Priorität
Hoch
Energieeinsparung
Keine Minderung, nur Substitution
THG-Reduktion
Nicht quantifizierbar

Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen

Versorgen & Anbieten
Strategisch, Organisatorisch

Die Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen soll die Entwicklung moderner, effizienter und nachhaltiger Versorgungsnetze fördern. Ziel ist es, den Ausbau von Wärme-, Strom-, Gas- und Breitbandnetzen zu erleichtern, um eine sichere, zukunftsorientierte und klimafreundliche Infrastruktur bereitzustellen. Gleichzeitig sollen Synergien bei der Nutzung kommunaler Flächen geschaffen und der Zeit- sowie Kostenaufwand für Bau- und Genehmigungsverfahren reduziert werden.

Beschreibung

Die Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung leitungsgebundener Wärmeversorgung durch dritte Betreibende ermöglicht eine beschleunigte Umsetzung von Wärme- und Gebäudenetzen. Dies schafft einen effizienteren Umsetzungsprozess, reduziert bürokratische Hürden und fördert eine reibungslose Realisation der Projekte. Die zügige Implementierung trägt nicht nur zur nachhaltigen Energieversorgung bei, sondern steigert auch die Akzeptanz der Bürger durch transparente und bürgernahe Planungs- und Umsetzungsschritte.
Da es sich bei dieser Maßnahme um eine Maßnahme organisatorischer Natur handelt, lässt sich keine Energieeinsparung ableiten.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Bestandsaufnahme
- Festlegung von Rahmenbedingungen
- Koordination mit Akteuren
- Bündelung von Umsetzungsmaßnahmen

Zielgruppe

- Wärmenetzbetreiber und zukünftige Wärmenetzbetreiber

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 5 Arbeitstage

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Mittel

Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwangs an die dekarbonisierte Fernwärme für Bestandsgebäude

Regulieren
Organisatorisch

Zur konsequenten Dekarbonisierung des Wärmesektors wird durch kommunales Satzungsrecht sichergestellt, dass Bestandsgebäude im Geltungsbereich eines dekarbonisierten Fernwärmenetzes an dieses angeschlossen werden und die Wärme auch tatsächlich beziehen.

Beschreibung

Gelegentlich ist es ein Anliegen der Kommunen, die Fernwärme durch die Einführung eines sogenannten Anschluss- und Benutzungszwanges zu fördern. Rechtsgrundlage für die Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwanges für Fernwärme sind die jeweiligen Gemeinde- bzw. Kommunalordnungen der Bundesländer. Sie ermächtigen in der Regel die Gemeinden, einen Anschluss- und Benutzungszwang für gemeindliche Einrichtungen einzuführen. Voraussetzung ist, dass er aus Gründen des "Gemeinwohls" oder der "Volksgesundheit" bzw. der Luftreinhaltung erforderlich ist. Mithin muss ein öffentliches Bedürfnis bestehen. Zur Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwanges hat der Ortsgesetzgeber eine Satzung zu erlassen. Es ist jedoch zu betonen, dass der Ortsgesetzgeber vor Erlass der Satzung umfassend das Für und Wider eines solches Zwangs abzuwägen hat. Ein funktionierendes Beispiel ist die Fernwärmesatzung Hannover, die eine Verpflichtung zur Fernwärmeversorgung vorsieht, wenn ein Fernwärmeanschluss herstellbar ist und eine Heizung wesentlich geändert oder neu installiert werden soll.

Für vorhandene Heizsysteme gilt ein Bestandsschutz, sobald ein Befreiungsantrag gestellt wurde.

Zusätzliche Erläuterung:

- **Anschlusszwang** bedeutet, dass Eigentümer verpflichtet werden, ihre Gebäude technisch an das Fernwärmenetz anzuschließen, sofern dies möglich und zumutbar ist.
- **Benutzungszwang** geht einen Schritt weiter und verpflichtet die Eigentümer, ihre Wärmeversorgung tatsächlich über das Fernwärmenetz zu beziehen – das bloße Vorhandensein des Anschlusses genügt also nicht.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Prüfung der rechtlichen Grundlagen nach Kommunal- und Baurecht
- Abgrenzung des räumlichen Geltungsbereichs auf Basis von Fernwärme-Ausbauplänen
- Erstellung einer Fernwärmesatzung mit Differenzierung zwischen Neu- und Bestandsbauten
- Beteiligung der Öffentlichkeit, insbesondere der betroffenen Eigentümer

- Einrichtung eines Befreiungsmechanismus (Härtefälle, technische Unmöglichkeit)
- Beschlussfassung und Veröffentlichung
- Überwachung und gegebenenfalls Sanktionierung bei Nichteinhaltung

Zielgruppe

- Private Haushalte
- GHD
- Bauträger und Eigentümer
- Architekten und Planungsbüros

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltungsgemeinschaft

Weitere Akteure

- Wärmenetzbetreiber
- Rechtsberatung/kommunale Spitzenverbände
- Energieagenturen
- Eigentümervertretungen

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 20-30 Arbeitstage

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

Keine Minderung, nur Substitution

THG-Reduktion

5.000 tCO_2-eq

Fiskalische Anreize für Grundrissveränderungen

Motivieren und Beraten
Investiv

Ziel ist es, durch gezielte fiskalische Anreize Eigentümer dazu zu motivieren, die Gebäudegrundrisse und -nutzung so anzupassen, dass der Wärmebedarf nachhaltig reduziert und die Anschlussfähigkeit an klimaneutrale Wärmeversorgungssysteme verbessert wird. Gleichzeitig sollen strukturelle Hemmnisse bei der energetischen Optimierung von Bestandsgebäuden abgebaut werden.

Beschreibung

Die Maßnahme umfasst die Bereitstellung finanzieller Anreize für bauliche Anpassungen innerhalb von Gebäuden, die zu einer effizienteren Wärmeversorgung beitragen. Im Fokus stehen insbesondere Grundrissveränderungen, die thermisch ungünstige Strukturen vermeiden und kompakte, effizient beheizbare Nutzungseinheiten schaffen. Das Programm wird den spezifischen Bedürfnissen der Bürger gerecht und vermeidet reine Mitnahmeeffekte. Soziale Aspekte werden berücksichtigt, indem einkommensabhängige Zuschüsse ermöglicht und so finanzielle Hürden insbesondere für einkommensschwache Haushalte abgefedert werden. Die Verwaltungsgemeinschaft bietet Informationsveranstaltungen und Beratungsmöglichkeiten zur Antragsstellung und den Fördervoraussetzungen an.
Es wird von einer Energieeinsparung von 2% des Gesamtenergieverbrauchs der privaten Haushalte über eine Laufzeit von 3 Jahren ausgegangen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Ausarbeitung des Förderprogramms inklusive klarer Kriterien für die Mittelvergabe
- Durchführung von Informations-veranstaltungen zur Bekanntmachung des Programms und zur Unterstützung bei der Antragstellung
- Einrichtung eines Verfahrens zur Evaluierung der Wirksamkeit der geförderten Maßnahmen

Zielgruppe

- Gebäudeeigentümer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Weitere Akteure

- Energieberater
- Sozialverbände

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand
Nicht quantifizierbar

Zeitlich
Kurzfristig

Priorität
Hoch

Energieeinsparung
Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion
Nicht quantifizierbar

Optimierung der Wohnraumnutzung durch Belegungs- und Vermittlungsstrategien sowie gemeindebauliche Nachverdichtung

Motivieren & Beraten

Organisatorisch, Strategisch

Ziel dieser Maßnahme ist die Reduktion des Wärmebedarfs durch effizientere Nutzung des vorhandenen Gebäudebestands und gezielte Nachverdichtung zur Vermeidung zusätzlichen Neubaus.

Beschreibung

Die Maßnahme zielt darauf ab, vorhandenen Wohnraum effizienter zu nutzen und gleichzeitig durch gezielte Nachverdichtung den Bedarf an energieintensivem Neubau zu verringern. Dies umfasst sowohl strategische Wohnraumbewirtschaftung (z. B. Belegungsmanagement, Wohnungstauschbörsen für Haushalte mit veränderter Wohn-situation) als auch bauliche Maßnahmen wie Aufstockung, Umnutzung und Nachverdichtung im Bestand.
Durch Vermittlungs- und Beratungsangebote können Haushalte dabei unterstützt werden, in besser passende Wohnsituationen zu wechseln. Gleichzeitig werden durch planerische Vorgaben und Anreize Möglichkeiten geschaffen, bestehende Gebäude zu erweitern oder Grundstücke effizienter zu nutzen. Dies reduziert die Pro-Kopf-Wohnfläche, spart Heizenergie und erschließt bestehende Infrastrukturen besser.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Analyse des bestehenden Wohnraums (Nutzung, Leerstand, Belegungsdichte)
- Entwicklung eines wohnungspolitischen Konzepts mit Schwerpunkt Nachverdichtung
- Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
- Einrichtung einer kommunalen Beratungs- und Vermittlungsstelle (z. B. Wohnungstauschbörse)
- Förderung von Aufstockung und Anbau durch Förderprogramme oder Genehmigungserleichterungen
- Integration in gemeindebauliche Entwicklungsstrategien

Zielgruppe

- Private Haushalte
- Eigentümer
- Wohnungsbaugesellschaften

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Kommunale Wohnraum- und Bauverwaltung
- Kommunalplanung

Weitere Akteure

- Wohnbaugesellschaften
- Eigentümervereinigungen
- Sozialverbände
- Energie- und Wohnberatungsstellen

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung
- Weitere Landes-/Bundesförderungen (z.B. Wohnraumförderprogramme, Städtebauförderung)

Aufwand und Bewertung

Aufwand
Ca. 25 Arbeitstage pro Jahr
Zeitlich
Kurzfristig
Priorität
Hoch
Energieeinsparung
Nicht quantifizierbar
THG-Reduktion
Nicht quantifizierbar

Beratung und Motivation zur Verdichtung und Erweiterung von Fernwärme

Motivieren & Beraten
Kommunikativ, Organisatorisch

Die Maßnahme verfolgt das Ziel, die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Wärmenetzgebiete Diespeck und Baudenbach zu steigern sowie die Nutzung klimafreundlicher Wärme zu maximieren.

Beschreibung

Durch die Erhöhung der Anschlussdichte und die Erweiterung des Wärmenetzes auf neue Gebiete soll der Anteil der erneuerbaren und dekarbonisierten Wärmeversorgung ausgebaut werden, was zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beiträgt und die Energiewende auf lokaler Ebene vorantreibt. Hier ist davon auszugehen, dass das bestehende Wärmenetz bis zum Zieljahr genügend Kapazität zubaut, um eine Verdichtung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung zu unterstützen.
Es wird davon ausgegangen, dass sich durch diese Maßnahme 10% der Gebäude im Eignungsgebiet um das bestehende Wärmenetz zusätzlich anschließen. Dies führt zu einer Substitution des Energieverbrauchs von fossilen Energieträgern zu erneuerbaren. Somit lässt sich keine Energieeinsparung, jedoch eine Reduktion der Treibhausgasemissionen ableiten.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Beratung und Sensibilisierung: Informationen Kosteneinsparungen, Komfort und Umweltfreundlichkeit
- Erstellung transparenter Anschlussmodelle
- Schaffung von Anreizen

Zielgruppe

- Immobilienbesitzer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung
- Wärmenetzbetreiber

Weitere Akteure

- Externe Berater
- Öffentlichkeitsarbeit
- Marketing und Social Media

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 15 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Mittel

Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

Beratung und Aktivierung von Bürgern und Unternehmen zu energieeffizienter Gebäudesanierung, dezentraler Wärmeerzeugung und Energiespeicherlösungen

Motivieren & Beraten

Kommunikativ

Diese Maßnahme hat das Ziel, Bürger umfassend über energieeffiziente und nachhaltige Möglichkeiten zur Gebäudesanierung, Wärmeerzeugung und Energiespeicherlösungen zu beraten und aktiv zur Umsetzung zu motivieren und dabei zu begleiten. Dadurch sollen die Energieeffizienz gesteigert, der Anteil erneuerbarer Energien erhöht sowie die Treibhausgasemissionen reduziert werden.

Beschreibung

Die Maßnahme umfasst ein vielfältiges Beratungsangebot für die energetische Sanierung, dezentrale Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien und Energiespeicherlösungen. Hierbei werden spezifische Lösungen und individuelle Beratungen zu Sanierungsmaßnahmen sowie zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen (z.B. Wärmepumpen, Solarthermie, oberflächennahe Geothermie, Biomasse) und Energiespeichern angeboten und die Umsetzung von der Verwaltungsgemeinschaft begleitet. Die Beratung wird durch regelmäßige Quartalskampagnen, Informationsveranstaltungen und Workshops unterstützt, um eine breite Sensibilisierung zu erzielen und Bürger zur Umsetzung zu motivieren. Zu den zentralen Bestandteilen gehören:

- Vor-Ort-Beratung und Umsetzungsbegleitung durch Experten
- Identifikation von Sanierungs-, Wärmeerzeugungs- und Wärmespeicherungsmaßnahmen (z.B. Dämmung, Heizungstausch)

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Schulung von Beratern und Festlegung von Beratungsformaten (z.B. Vor-Ort-Beratung, Online-Sprechstunden)
- Organisation von Quartalskampagnen und Informationsveranstaltungen
- Einrichtung eines Begleitprogramms zur Unterstützung bei der Umsetzung
- Erstellung von Informationsmaterialien und Bereitstellung eines Beratungsportals
- Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln
- Entwicklung individueller Wärmekonzepte und Sanierungsfahrpläne
- Bereitstellung von Checklisten, Informationsmaterialien und eines Beratungsportals

Es wird davon ausgegangen, dass über 10 Jahre 5 % des Energiebedarfs privater Haushalte und GHD durch Gebäudesanierungen vermieden wird und 5% des Wärmebedarfs privater Haushalte und GHD durch erneuerbare Energien gedeckt wird.

Eine Substitution des Energieverbrauchs von fossilen Energieträgern zu erneuerbaren führt zu keiner Energieeinsparung, lässt jedoch eine Reduktion der Treibhausgasemissionen ableiten.

Zielgruppe

- Einwohner
- GHD

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Bauamt

Weitere Akteure

- Marketing und Social Media
- Öffentlichkeitsarbeit
- Externe Berater

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand
10 Arbeitstage pro Jahr
Zeitlich
Kurzfristig
Priorität
Hoch
Energieeinsparung
6.500 MWh
THG-Reduktion
2.000 tCO_2eq

9.2 Steckbriefe

9.2.1 Münchsteinach

Einführung

Der folgende Steckbrief stellt ausgewählte Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse für die Gemeinde Münchsteinach dar. Die Kommunale Wärmeplanung wurde für die Verwaltungsgemeinschaft Diespeck als gemeinsamen Planungsraum der Mitgliedsgemeinden Baudenbach, Diespeck, Münchsteinach und Gutenstetten durchgeführt. Der Steckbrief ergänzt den Gesamtbericht um gemeindespezifische Kennzahlen und Strukturen und stellt keinen eigenständigen kommunalen Wärmeplan dar.

Die Gemeinde Münchsteinach hat 1.418 Einwohner und eine Fläche von 29,46 km². Insgesamt wurden 673 Gebäude betrachtet. Die dargestellten Bilanzwerte beziehen sich auf das Bilanzjahr 2023. Für die gemeindespezifische Darstellung werden die für Münchsteinach ermittelten Werte verwendet.

Bestandsanalyse

Dieser Steckbrief beschreibt eine Auswahl von Ergebnissen der Bestandsanalyse für die Gemeinde Münchsteinach. Der Wärmeverbrauch beträgt 16.188 MWh/a. Die daraus resultierenden wärmebezogenen Treibhausgasemissionen belaufen sich auf 3.354 tCO_2eq.

Abbildung 9.1 zeigt, dass sich die Wärmeverbrauchsschwerpunkte insbesondere im Hauptort Münchsteinach befinden. Die kleineren Ortsteile und aufgelockerten Siedlungsbereiche weisen aufgrund der größeren Gebäudeabstände geringere Wärmedichten auf. Eine ausführliche Darstellung der räumlichen Wärmeverteilung und Wärmedichten ist in Kapitel 2 des Hauptberichts enthalten.

Tabelle 9.1: *Zusammenfassung der Bestandsanalyse*

Kategorie	Ergebnis
Aktueller jährlicher Endenergiebedarf/ -verbrauch von Wärme in kWh/a	16.188.091 kWh/a
Aktuelle jährliche Treibhausgasemissionen (CO_2-Äquivalente), die aus dem o.g. jährlichen Endenergiebedarf/ -verbrauch von Wärme resultieren in t/a	3.354 tCO_2eq
Aktueller Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am o.g. jährlichen Endenergiebedarf/ -verbrauch in %	35,0 %

Die bauliche Struktur der Gemeinde wird überwiegend durch Einfamilienhäuser geprägt. Rund 59 % der betrachteten Gebäude entfallen auf diesen Gebäudetyp. Kleine Mehrfamilienhäuser machen rund 20 %, Reihenhäuser rund 7 % und große Mehrfa-

milienhäuser rund 1 % aus. Der Anteil der Nichtwohngebäude liegt bei rund 13 %.

Rund 62 % der Gebäude wurden vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1978 errichtet. Davon wurden etwa 14 % vor 1919, 2 % zwischen 1919 und 1948 und 46 % zwischen 1949 und 1978 errichtet. Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt daher einen wichtigen Ansatzpunkt für die Reduzierung des Wärmeverbrauchs dar.

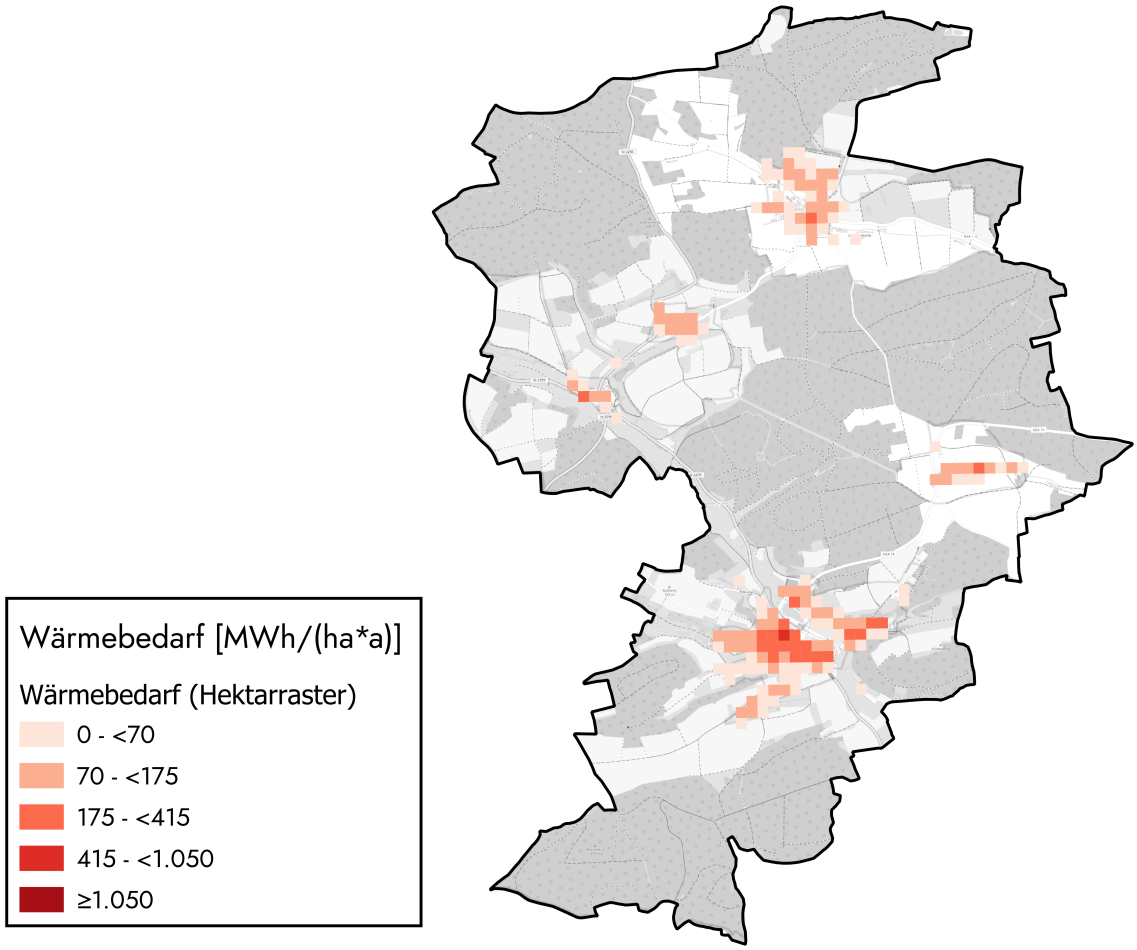


Abbildung 9.1: Wärmebedarf nach Hektarraster in der Gemeinde Münchsteinach, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Wärmeversorgung in Münchsteinach wird im Bilanzjahr 2023 vor allem durch Heizöl und Biomasse geprägt. Heizöl deckt rund 59 % des Wärmeverbrauchs und ist zugleich für rund 88 % der wärmebezogenen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Biomasse erreicht einen Anteil von rund 27 % am Wärmeverbrauch, verursacht aufgrund der angesetzten Emissionsfaktoren jedoch nur rund 3 % der wärmebezogenen Treibhausgasemissionen.

Fernwärme, Flüssiggas, Solarthermie und

Umweltwärme spielen im Wärmeverbrauch eine ergänzende Rolle. Erdgas und Nahwärme werden im gemeindespezifischen Datensatz für Münchsteinach nicht ausgewiesen.

Abbildung 9.4 zeigt, dass der Wärmeverbrauch in Münchsteinach mit rund 94 % überwiegend durch die privaten Haushalte verursacht wird. Auf Gewerbe, Handel und Dienstleistungen entfallen rund 4 %, auf kommunale Einrichtungen rund 2 %. Die Wärmeversorgung wird damit deutlich durch den Wohngebäudebestand geprägt.

Die Emissionen des Wärmebereichs werden deutlich durch den Verbrauch von Heizöl bestimmt. Die Umstellung fossil beheizter Gebäude auf erneuerbare Wärmeversorgung stellt daher einen wesentlichen Ansatzpunkt für die weitere Emissionsminderung dar. Zusätzlich kann die energetische Sanierung des Gebäudebestands dazu beitragen, den Wärmeverbrauch und damit den erforderlichen Umfang des Heizungstauschs zu reduzieren. Eine ausführliche Analyse ist im Kapitel 2.3 zu finden.

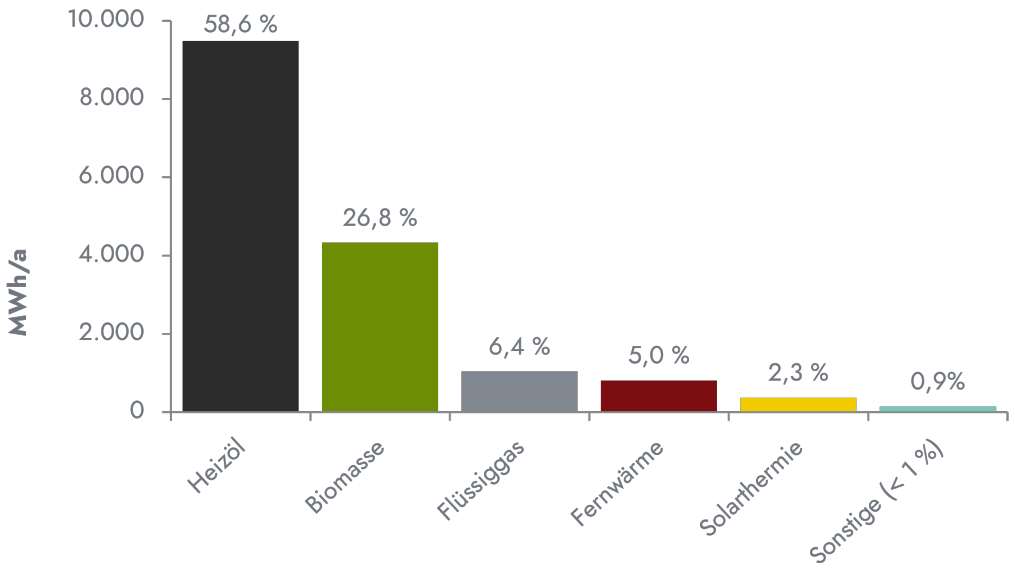


Abbildung 9.2: Endenergieverbrauch des Anwendungsbereichs Wärme nach Energieträgern, eigene Darstellung

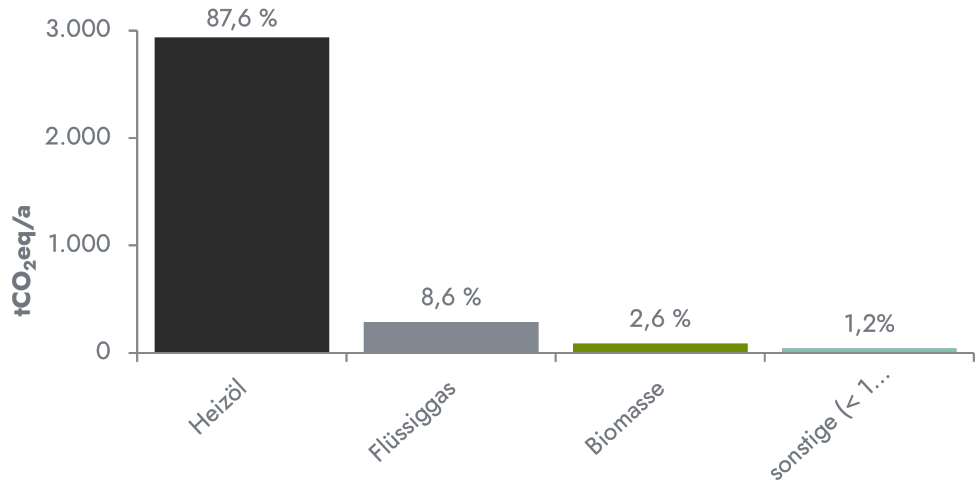


Abbildung 9.3: Treibhausgasemissionen des Anwendungsbereichs Wärme nach Energieträgern, eigene Darstellung

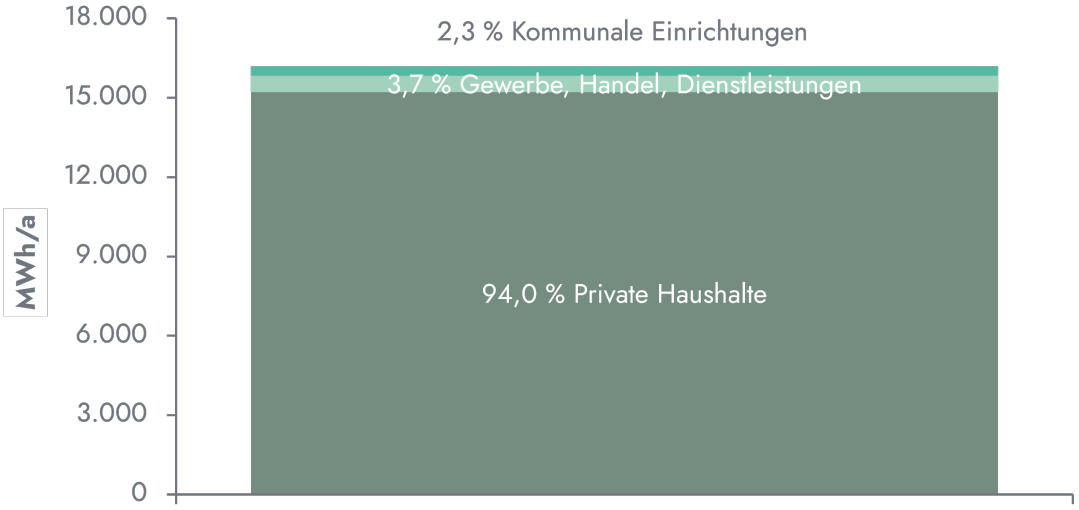


Abbildung 9.4: Endenergieverbrauch des Anwendungsbereichs Wärme nach Sektoren, eigene Darstellung

Potenziale

Dieser Steckbrief stellt eine Auswahl der für Münchsteinach relevanten Potenziale dar. Die ausgewiesenen Werte beschreiben technische beziehungsweise modellbasierte Potenziale. Ihre tatsächliche Nutzung hängt unter anderem von der technischen Umsetzbarkeit, der Flächenverfügbarkeit, den Eigentumsverhältnissen, den Genehmigungsvoraussetzungen und der Wirtschaftlichkeit ab.

Die Untersuchung der oberflächennahen Geothermie weist in Münchsteinach insge-

samt ein grundsätzlich nutzbares Potenzial aus (siehe Abb. 9.5). Insgesamt wurden rund 33 % der bewerteten Flächen als Flächen mit nutzbarem Potenzial eingestuft. Bei den einzelnen Technologien weisen Erdwärmekollektoren mit rund 77 % der jeweils bewerteten Flächen den höchsten Anteil nutzbarer Flächen auf. Für Erdwärmesonden liegt der Anteil bei rund 16 %. Grundwasserwärmepumpen weisen mit rund 3 % der bewerteten Flächen ein deutlich geringeres Potenzial auf. Die oberflächennahe Geothermie kommt damit insbesondere als dezentrale Wärmequelle für geeignete Gebäude in Betracht. Vor einer Umsetzung sind die standortbezogenen geologischen, wasserrechtlichen und technischen Voraussetzungen zu prüfen.

Für rund 81 % der bewerteten Gebäude wurde ein grundsätzliches Potenzial zur Versorgung durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe ausgewiesen. Dies entspricht 548 von 673 Gebäuden. Der Wert beschreibt eine modellbasierte Eignung und stellt keine abschließende technische Eignungsprüfung einzelner Gebäude dar. Für die tatsächliche Nutzung sind unter anderem der energetische Zustand des Gebäudes, das erforderliche Temperaturniveau, die Grundstückssituation, der Schallschutz sowie die Leistungsfähigkeit des Stromnetzes zu berücksichtigen.

Die Solarthermie stellt ein grundsätzlich nutzbares dezentrales Potenzial dar, insbesondere zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung. Bei einer zugrunde gelegten Dachbelegung von 5 % wird ein erwartbarer Ertrag von rund 2.388 MWh/a ausgewiesen. Das technische Gesamtpotenzial der betrachteten Dachflächen liegt bei rund 47.556 MWh/a. Der ausgewiesene Wert ist als technisches Potenzial unter der genannten Belegungsannahme zu verstehen. Er kann nicht unmittelbar mit einer tatsächlich umsetzbaren Ausbaurate gleichgesetzt werden.

Für Photovoltaik auf Dachflächen wird bei einem Ausbaugrad von 40 % ein erwartbarer Jahresertrag von rund 7.949 MWh/a ausgewiesen. Das technische Gesamtpotenzial der betrachteten Dachflächen beträgt rund 19.873 MWh/a. Die Photovoltaik kann insbesondere zur Deckung des zusätzlichen Strombedarfs durch Wärmepumpen beitragen. Stromerzeugung und Wärmeversorgung sind dabei getrennt zu betrachten. Der ausgewiesene Photovoltaikertrag wird daher nicht dem Wärmeverbrauch zugerechnet.

Für Münchsteinach wird ein technisches Biomassepotenzial aus Waldholz von rund 12.708 MWh/a angesetzt (siehe Abb. 9.6). Der Wert ergibt sich aus dem zugrunde gelegten Holzpotenzial unter Berücksichtigung eines Anteils von 30 % für die energetische Nutzung. Das Potenzial ist insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung zu bewerten. Eine energetische Nutzung sollte vorrangig auf Rest- und Nebenprodukte sowie auf nachhaltig mobilisierbare Holzmengen begrenzt werden. Das ausgewiesene Potenzial stellt daher keine uneingeschränkt verfügbare Brennstoffmenge dar.

Für die energetische Sanierung des Gebäudebestands wird ein hohes Potenzial ausgewiesen. Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 1,5 % des Wohngebäudebestands pro Jahr kann bis zum Jahr 2045 eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs um rund 24 % erreicht werden. Aufgrund des hohen Anteils älterer Gebäude kommt der energetischen Gebäudesanierung in Münch-

steinach eine besondere Bedeutung zu.

Eine ausführliche Bewertung der Potenziale ist in Kapitel 3 des Hauptberichts zu finden.

Tabelle 9.2: *Zusammenfassung und Bewertung der Potenziale*

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Wärme		
Wärmenetze	Gering	Geringe Wärmeliniendichte und keine konkreten Interessenbekundungen potenzieller Betreiber; als dezentrales Versorgungsgebiet eingestuft
Tiefe Geothermie	Gering	Nicht zielführend, da geologisch kaum Potenzial vorhanden
Oberflächennahe Geothermie	Mittel	Als dezentrale Lösung zielführend, 77% der bewerteten Flächen mit nutzbarem Potenzial für Erdwärmekollektoren
Luft-Wasser-Wärmepumpen	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend, für rund 81% der Gebäude grundsätzliches Potenzial
Flusswärme	Gering	Nicht zielführend
Solarthermie	Hoch	Als dezentrale Lösung insbesondere für Warmwassererzeugung zielführend, 2.388 MWh/a Ertrag bei 5% Belegung
Biomasse Holz	Hoch	Rund 12.708 MWh/a nutzbares technisches Potenzial aus Waldholz; energetische Nutzung vorrangig von Rest- und Nebenprodukten
Strom		
Wasserstoff	Gering	Keine Infrastruktur zur Nutzung vorhanden, aktuell nicht für die Raumwärme gedacht, Neubewertung in der Fortschreibung
Photovoltaik	Hoch	Aufdachanlagen als dezentrale Lösung zielführend; 7.949 MWh/a Ertrag auf Dächern bei 40% Belegung
Wind	Hoch	Keine Windkraftanlagen; vier Vorranggebiete vorhanden; Standortertrag pro Anlage: bis zu 15.500 MWh/a

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Fortsetzung von Tabelle 9.2.

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Effizienz		
Sanierung	Hoch	Realistisches Energieeinsparpotenzial bis 2045 von 24 % bei einer Sanierungsrate von 1,5 % pro Jahr
KWK	Nicht vorhanden	Kein relevantes Energieeinsparpotenzial vorhanden
Industrie	Nicht vorhanden	Keine industrielle Abwärme vorhanden
Abwasser	Nicht vorhanden	Zu geringe Trockenwetterabflüsse zur Nutzung von Abwärme
Abwärme		
Rechenzentren	Nicht vorhanden	Keine Rechenzentren vorhanden

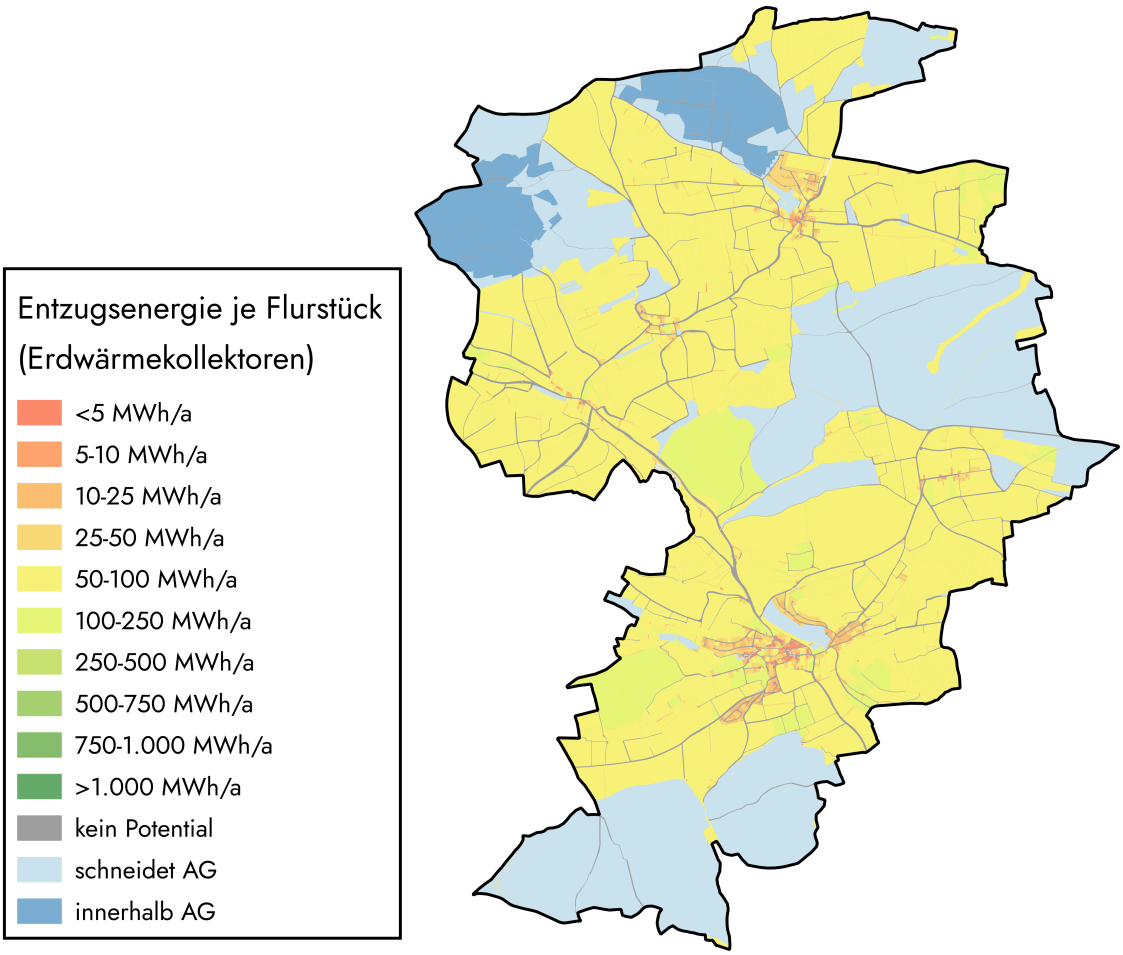


Abbildung 9.5: Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren [1]

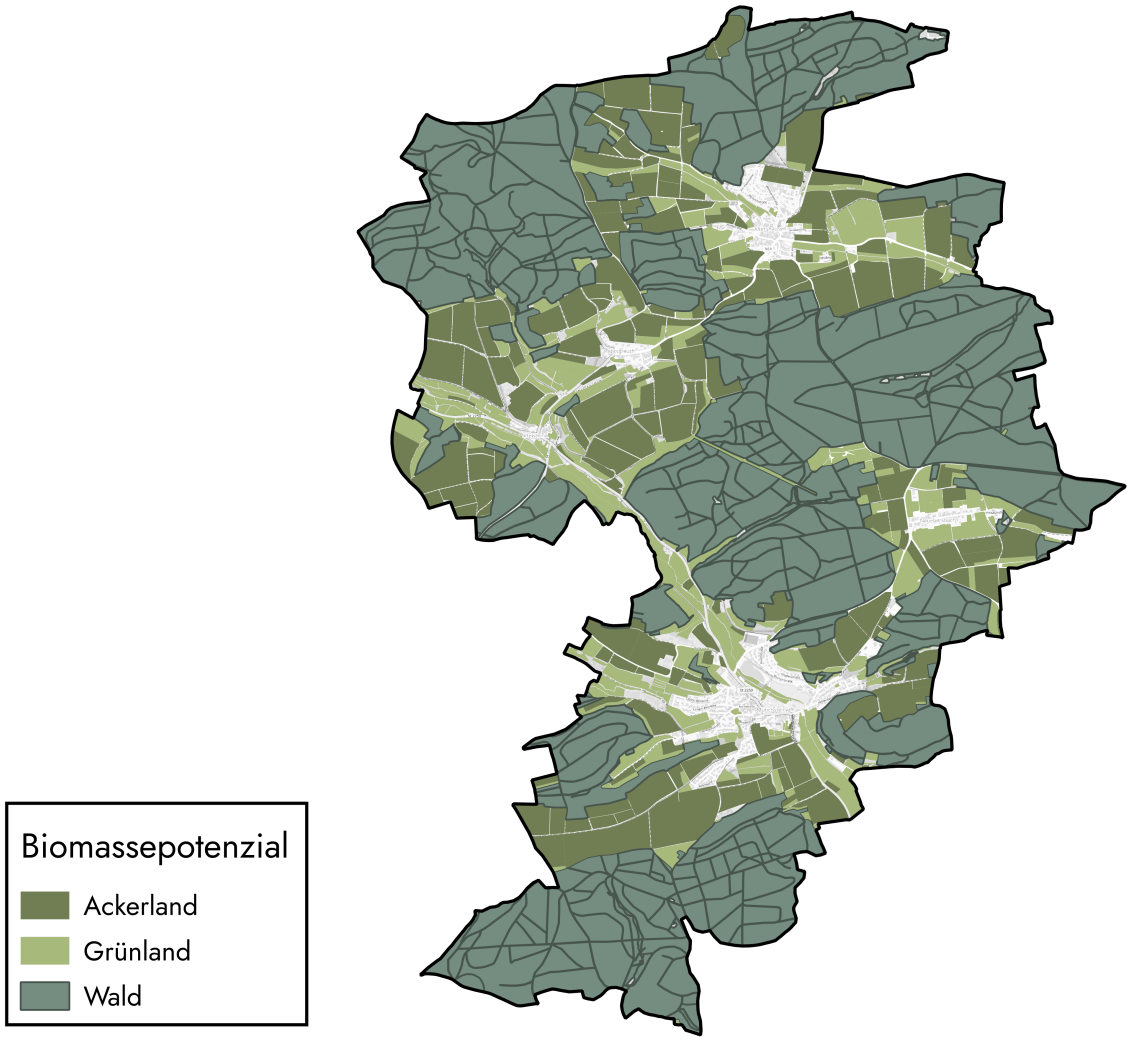


Abbildung 9.6: Biomassepotenzial auf Wald-, Acker- und Grünflächen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung

Dieser Abschnitt beschreibt eine Auswahl der Ergebnisse der Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung für Münchsteinach. Die Gemeinde wird im Zielbild überwiegend durch eine dezentrale Wärmeversorgung geprägt.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde für den Hauptort Münchsteinach ein mögliches Wärmenetz untersucht. Aufgrund der vergleichsweise geringen Wärmeliniendichte bei einer Anschlussquote von 60 % sowie fehlender konkreter Interessenbekundungen potenzieller Betreiber wird die Realisierung eines flächendeckenden Wärmenetzes im betrachteten Gebiet derzeit nicht empfohlen. Der Hauptort Münchsteinach sowie die weiteren Ortsteile der Gemeinde sind daher im Zielbild überwiegend für eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen (siehe Abb. 9.7).

Das im Ortsteil Altershausen bestehende Wärme- beziehungsweise Gebäudenetz

bleibt als vorhandene leitungsgebundene Infrastruktur bestehen. Die Gebietseinteilung stellt eine strategische Orientierung innerhalb der gemeinsamen Wärmeplanung der Verwaltungsgemeinschaft dar. Sie ersetzt keine Machbarkeitsstudie, technische Detailplanung oder Investitionsentscheidung.

Tabelle 9.3 beschreibt, wie der Wärmeverbrauch zwischen 2030 und 2045 um rund 29 % sinkt. Gleichzeitig nehmen die wärmebezogenen Treibhausgasemissionen um rund 94 % ab. Der Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme steigt von 49 % im Jahr 2030 auf 100 % im Jahr 2045.

Die Entwicklung basiert sowohl auf der Reduzierung des Wärmeverbrauchs durch energetische Sanierungsmaßnahmen und weitere Effizienzmaßnahmen als auch auf der schrittweisen Substitution fossiler Energieträger. Die verbleibenden Emissionen im Jahr 2045 sind im Wesentlichen auf Vorkettenemissionen zurückzuführen.

Eine ausführliche Beschreibung der Gebietseinteilung und der Szenarienentwicklung ist in Kapitel 4 zu finden.

Tabelle 9.3: *Entwicklung des Wärmebedarfs, des Anteils erneuerbarer Energien und der Treibhausgasemissionen über die Stützjahre*

	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf in MWh/a	14.469	12.982	11.495	10.306
Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung in %	49	65	82	100
Treibhausgasemissionen in tCO_2eq/a	2.433	1.560	765	141

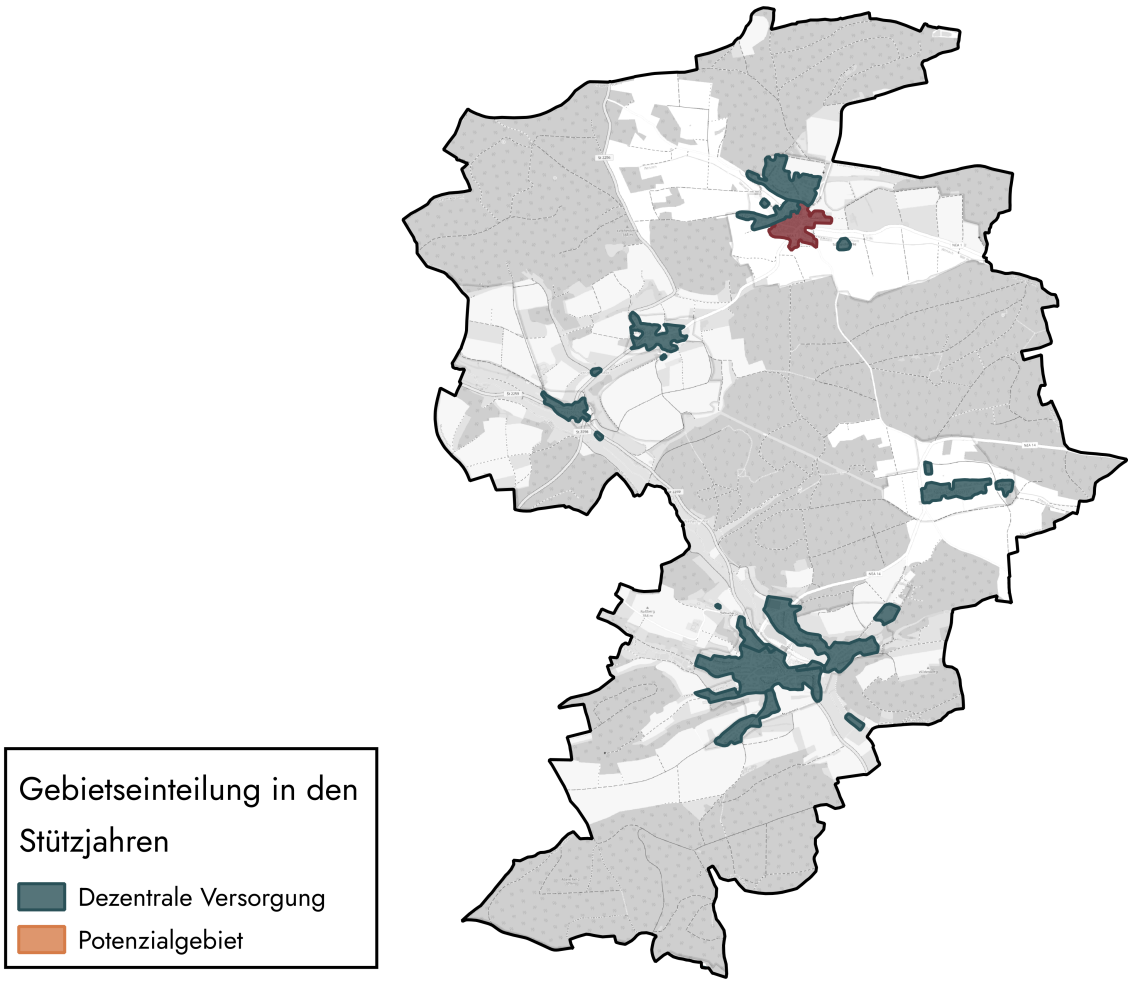


Abbildung 9.7: Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in der Gemeinde Münchsteinach über die Stützjahre, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]