

# Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Haselbach

---

Abschlussbericht



Datum: 31.10.2025

## Impressum

Herausgeber: Gemeinde Haselbach  
Straubinger Straße 19  
94354 Haselbach  
[haas@mitterfels.de](mailto:haas@mitterfels.de)  
Ansprechpartner: Herr Bürgermeister Dr. Simon Haas

Ersteller: Bayernwerk Netz GmbH  
Lilienthalstraße 7  
93049 Regensburg  
[www.bayernwerk.de](http://www.bayernwerk.de)  
+49 941 201 0  
[kommunalmanagement@bayernwerk.de](mailto:kommunalmanagement@bayernwerk.de)

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

Projektleitung: Christina Albrecht (Bayernwerk Netz GmbH)  
Adrian Hausner (Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH)  
Projektteam: Nils Schild, Odai Alasmar, Béla van Rinsum, Christina Spiegel, Sebastian Stöhr, Erik Jacobs, Patricia Pöllmann, Lea Schmidtke, Antonia Paulus, Benedikt Schumann, Andreas van Eyken, Johann Seebauer, Michael Hitzek, Tobias Eckardt, Steffen Mayer, Lukas Matschiner, Zoe Weber

Version: V 1.0  
Stand: September 2025

Gefördert nach: Kommunalrichtlinie, Förderkennzeichen 67K26865  
Erstellung einer kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Haselbach  
Projektträger Z-U-G gGmbH  
Laufzeit: 01.12.2024 – 31.12.2025  
[www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie](http://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

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.

## Inhalt

Vorwort.....	8
1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme .....	9
1.1 Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie .....	9
1.2 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz .....	11
1.3 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung .....	12
1.4 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze .....	12
1.4.1 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) .....	12
1.4.2 BEG Einzelmaßnahmen (BEG EM).....	13
1.4.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) .....	14
2 Bestandsanalyse .....	15
2.1 Datenerhebung und Energieinfrastruktur .....	15
2.1.1 Leitungsgebundene Energieversorgung .....	16
2.1.2 Dezentrale Wärmeversorgung .....	17
2.1.3 Großverbraucher.....	17
2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur.....	18
2.2.1 Bauliche Struktur in Haselbach .....	18
2.2.2 Ergebnis der Eignungsprüfung.....	20
2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz .....	21
2.4 Wärmebedarf .....	28
3 Potenzialanalyse .....	33
3.1 Wärmenetze.....	35
3.1.1 Detailbetrachtung Erweiterung des geplanten Wärmenetzes .....	37
3.1.2 Detailbetrachtung Höfling .....	39
3.1.3 Zwischenfazit Wärmenetzpotenzial .....	41
3.1.4 Gebäudenetze .....	42
3.2 Betreibermodelle .....	43
3.3 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien.....	45
3.3.1 Wärme .....	45
3.3.2 Strom .....	56
3.4 Effizienzpotenziale .....	62
3.4.1 Sanierung .....	62
3.4.2 KWK .....	65
3.5 Potenziale zur Nutzung von Abwärme.....	66
3.5.1 Industrie .....	66
3.5.2 Abwasser .....	66
3.5.3 Rechenzentren.....	66
3.6 Fazit Potenziale.....	67
4 Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung .....	68
4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr .....	68
4.2 Zielszenario.....	70
4.2.1 Wärmebedarf .....	71
4.2.2 Treibhausgasemissionen .....	74
4.2.3 Leitungsgebundene Versorgung .....	75
4.3 Umsetzungsstrategie.....	76
4.4 Fokusgebiete .....	76
4.4.1 Fokusgebiet 1: Haselbach Nord .....	77
4.4.2 Fokusgebiet 2: Höfling .....	79
4.5 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gemeindegebiet .....	81
4.6 Controlling.....	82
4.7 Kommunikation .....	85

4.7.1	Beteiligung während der Erstellung der Wärmeplanung.....	85
4.7.2	Strategien für eine transparente und bürgernahe Kommunikation.....	86
4.8	Verstetigung.....	88
5	Fazit.....	90
	Verweise.....	91
	Glossar.....	92
6	Anhang.....	93

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung.....	10
Abbildung 2: Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung .....	12
Abbildung 3: Energieversorgung in Haselbach: Standorte von Biogas- und Kläranlagen, bestehende Gebäudenetze sowie der Verlauf des Stromnetzes, eigene Darstellung .....	16
Abbildung 4: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung.....	19
Abbildung 5: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung .....	20
Abbildung 6: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung.....	22
Abbildung 7: Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung .....	22
Abbildung 8: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich und Energieträgern im Wärmebereich, eigene Darstellung.....	23
Abbildung 9: Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung .....	23
Abbildung 10: Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung .....	24
Abbildung 11: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung .....	25
Abbildung 12: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung .....	26
Abbildung 13: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und Anteil am Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2022, eigene Darstellungen.....	27
Abbildung 14: Überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	28
Abbildung 15: Wärmebedarf nach Hektarraster in Haselbach, eigene Darstellung .....	29
Abbildung 16: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Haselbach, eigene Darstellung .....	30
Abbildung 17: Wärmelinien dichten in Haselbach, eigene Darstellung.....	32
Abbildung 18: Potenzialpyramide, eigene Darstellung .....	33
Abbildung 19: Wärmenetzuntersuchungsgebiete, eigene Darstellung .....	36
Abbildung 20: Detailbetrachtung – möglicher Trassenverlauf einer Erweiterung des geplanten Wärmenetzgebiets, eigene Darstellung.....	38
Abbildung 21: Detailbetrachtung Höfling, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung .....	40
Abbildung 22: Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen [12], eigene Darstellung.....	47
Abbildung 23: Standorteignung für oberflächennahe Geothermie [11].....	48
Abbildung 24: Entzugsleistung von horizontalen Erdwärmekollektoren [11].....	48
Abbildung 25: Ertragspotenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung .....	52
Abbildung 26: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Haselbach, eigene Darstellung .....	54
Abbildung 27: Biomassepotenzial auf Waldflächen in Haselbach, eigenen Darstellung.....	54
Abbildung 28: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen, eigene Darstellung .....	58
Abbildung 29: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen, eigene Darstellung .....	60
Abbildung 30: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeitsverteilung nach Baualtersklasse, eigene Darstellung .....	63
Abbildung 31: Szenario 1: jährlich 5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung .....	64
Abbildung 32: Szenario 2: jährlich 1,5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung .....	64
Abbildung 33: Gebietseinteilung im Zieljahr 2045, eigene Darstellung.....	69
Abbildung 34: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle [13] 70	
Abbildung 35: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	72
Abbildung 36: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	73

Abbildung 37: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	74
Abbildung 38: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	75
Abbildung 39: Übersicht der Fokusgebiete in Haselbach, eigenen Darstellung .....	76
Abbildung 40: Überwiegende Baualtersklassen, Überwiegende Gebäudetypen und aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiet Haselbach Nord .....	78
Abbildung 41: Überwiegende Baualtersklassen, Überwiegende Gebäudetypen und aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiet Höfling.....	80
Abbildung 42: PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung .....	82
Abbildung 43: Treiben die Kommunale Wärmeplanung voran (v.li.): Projektleiterin Christina Albrecht, Bürgermeister Dr. Simon Haas, Berthold Mühlbauer, Geschäftsstellenleiter VG Mitterfels, und Johann Seebauer, Kommunalbetreuer der Bayernwerk Netz GmbH.....	85
Abbildung 44: Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit, eigene Darstellung .....	88

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) .....	14
Tabelle 2: Datengrundlagen und Analysekriterien der Eignungsprüfung.....	18
Tabelle 3: Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [5].....	30
Tabelle 4: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmeliniendichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [5].....	32
Tabelle 5: Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen .....	43
Tabelle 6: U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung.....	63
Tabelle 7: Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale, eigene Darstellung.....	67
Tabelle 8: Maßnahmenliste inklusive Einteilung in Handlungsfelder und Bereiche, eigene Darstellung.....	81
Tabelle 9: Übersicht Maßnahmenmonitoring und -controlling .....	84
Tabelle 10: Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung.....	86

## Vorwort

Die Gemeinde Haselbach liegt im niederbayerischen Landkreis Straubing-Bogen. Das Gemeindegebiet umfasst 50 Gemeindeteile und zählt fast 1.900 Einwohner auf einer Fläche von 18,43 km<sup>2</sup>. Geprägt wird Haselbach von seiner idyllischen Lage im vorderen Bayerischen Wald mit weiten Wäldern, landwirtschaftlich genutzten Flächen und einem hohen Erholungswert. Die Nähe zu Straubing sorgt für eine gute Erreichbarkeit, während der ländliche Charakter der Region bewahrt bleibt.

Aufgrund der zukünftigen Herausforderungen in der Wärmeversorgung hat sich die Gemeinde Haselbach bereits 2024 entschieden, eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentrales Instrument zur Umsetzung der Wärmewende und leistet einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz. Ziel der Wärmeplanung ist es, die Wärmeversorgung in Haselbach langfristig treibhausgasneutral zu gestalten. Durch die systematische Analyse des aktuellen Wärmebedarfs, die Identifikation von Potenzialen zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen sowie die Ausarbeitung einer Umsetzungsstrategie wird eine umfassende Planung geschaffen, um die Treibhausneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen.

Die Motivation hinter der kommunalen Wärmeplanung basiert auf dem dringenden Handlungsbedarf im Klimaschutz. Der Wärmesektor ist einer der größten Verursacher von Treibhausgasemissionen in Deutschland und die Umstellung auf erneuerbare Energien spielt eine wesentliche Rolle bei der Erreichung der nationalen Klimaziele. Haselbach sieht die Wärmewende als eine zentrale Aufgabe an, um den ökologischen Fußabdruck zu reduzieren, gleichzeitig die lokale Wirtschaft zu stärken und eine nachhaltige Energieversorgung für künftige Generationen sicherzustellen.

## 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. Zum Zeitpunkt der Erstellung des kommunalen Wärmeplans in Haselbach bestand keine landesrechtliche Regelung zur Wärmeplanung. 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 Gemeinde Haselbach 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 Gemeinde Haselbach hat 2024 einen Antrag auf Förderung im Rahmen der Richtlinie zur Bundesförderung kommunaler Klimaschutz (Kommunalrichtlinie) gestellt. Mit der Kommunalrichtlinie, die seit dem Jahr 2008 besteht, unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz Kommunen und kommunale Akteure dabei, ihre Emissionen nachhaltig zu senken. Die Kommunalrichtlinie hat vor Inkrafttreten des WPG auch Wärmepläne bezuschusst. Diese Förderung lief mit dem Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetz aus.

Die Gemeinde Haselbach profitiert durch die frühe Antragsstellung von einer 90 %-igen Förderquote und konnte mit der kommunalen Wärmeplanung im Dezember 2024 starten.

Die Förderinhalte der Kommunalrichtlinie spiegeln im Wesentlichen die Inhalte des Wärmeplanungsgesetzes wider. Abbildung 1 zeigt den vorgesehenen Ablauf der kommunalen Wärmeplanung. Zunächst beschließt die Kommune als planungsverantwortliche Stelle die Durchführung. Dieser Beschluss wurde vom Gemeinderat 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 erneuerbare Energien und somit für die zukünftige Wärmeversorgung im gesamten Gemeindegebiet zu identifizieren.



Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung

Auf dieser Grundlage wird ein Zielszenario entwickelt, das die angestrebte Wärmeversorgung beschreibt. Das Gemeindegebiet von Haselbach 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, Wärmenetzausbauggebiete, 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.

### **Dekarbonisierung von Wärmenetzen**

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

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

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

## 1.2 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) und das Gebäudeenergiegesetz (GEG) sind zentrale Elemente für den Umbau der deutschen Energieversorgung hin zu Nachhaltigkeit und Klimaneutralität. 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 klimaneutralen Energiequellen. Ab dem 1. Januar 2024 müssen Heizungen in Neubauten 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, Biogas, 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 Gemeindegebiet 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 – auch nach dem 1. Januar 2024 – bis zum Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung 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.

## 1.3 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung

Obwohl der Wärmeplan selbst keine rechtliche Außenwirkung hat (§ 23 WPG), kann die Gemeinde auf dessen Basis Gebiete für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen festlegen. Solche Beschlüsse ziehen rechtliche Konsequenzen nach sich und sind im Wärmeplanungsgesetz (WPG) geregelt. Verbindliche Festlegungen entstehen nur durch zusätzliche, optionale Beschlüsse der Gemeinde, 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 Gemeinde. Diese Festlegung verpflichtet jedoch nicht zur tatsächlichen Nutzung der ausgewiesenen Versorgungsart oder zum Bau entsprechender Wärmeinfrastrukturen.

## 1.4 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze

### 1.4.1 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 September 2025. Zudem gibt es Förderprogramme bzw. zinsvergünstigte KfW-Kredite für Neubauten. Abbildung 2 zeigt die Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude und unterteilt diese in Einzelmaßnahmen und systematische Maßnahmen.



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

## 1.4.2 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 % erneuerbare 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 Findung wirtschaftlichsten Lösung wird eine professionelle Energieberatung empfohlen. Zusätzlich informiert das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) detailliert über die unterschiedlichen Fördermöglichkeiten.

### **BEG Wohngebäude (BEG WG)**

Die BEG Wohngebäude (BEG WG) fördert energetische Sanierungen und Neubauten von Wohngebäuden einschließlich Dämmung, Fensteraustausch, Heizungsaustausch 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).

### **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

### 1.4.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze 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 50 % betragen muss.

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

Tabelle 1: Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

	<b>Modul 1: Planung</b>	<b>Modul 2: Systematische Investition</b>	<b>Modul 3: Einzelmaßnahme</b>	<b>Modul 4: Betriebs- förderung</b>
<b>Neue Wärmenetze</b>	Machbarkeits- studie und Planungsleistung (HOAI LP 2-4)  Förderquote: 50%	systemische Investitions- förderung Neubau Wärmenetzsystem  Förderquote: 40%		Betriebskosten- förderung von Wärmepumpen & Solarthermie  Wärmepumpe: bis zu 9,2 ct/kWh <sub>th</sub> Solarthermie: 1 ct pro kWh <sub>th</sub>
<b>Bestehende Wärmenetze</b>	Transformations- plan und Planungsleistung (HOAI LP 2-4)  Förderquote: 50%	systemische Investitions- förderung Wärmenetzsystem  Förderquote: 40%	Förderung einzelner Investiti- onsmaßnahmen wie EE-Wärmeer- zeuger, Digitalisie- rung etc.  Förderquote: 40%	Betriebskosten- förderung von Wärmepumpen & Solarthermie  Wärmepumpe: bis zu 9,2 ct/kWh <sub>th</sub> Solarthermie: 1 ct pro kWh <sub>th</sub>

## 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 Haselbach darzustellen. Dafür werden folgende Geodaten verarbeitet:

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

Die Geodaten werden über das Bayerische Vermessungsamt bereitgestellt. Alle Abbildungen werden auf Grundlage der Open Street Map erstellt [4]. Weitere Informationen über den aktuellen Energieverbrauch, die Art der Heizsysteme, die Energiequellen sowie Infrastrukturdaten und Versorgungsleitungen werden direkt erhoben. Das Institut für nachhaltige Energieversorgung 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 Haselbach wurde für das Kalenderjahr 2022 vorgenommen. Der zeitliche Versatz zwischen Bilanzjahr und Erstellungsjahr ist durch die Verfügbarkeit von Daten begründet.

Für die Bilanzerstellung wurden insbesondere folgende Datenquellen angesprochen:

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

In den folgenden Kapiteln werden zentrale Aspekte der infrastrukturellen Gegebenheiten in der Gemeinde Haselbach behandelt. Zunächst wird der Wärmedarf, die Energiestruktur analysiert und Großverbraucher räumlich verortet. Die Eignungsprüfung als grobe Einschätzung zu leitungsgebunden versorgten Gebieten ist das erste Ergebnis im Prozess der Wärmeplanung. Anschließend wird der Ist-Zustand mithilfe einer Energie- und Treibhausgasbilanz dar-

gestellt. Die Energie- und Treibhausgasbilanz ist ein zentraler Schritt in der kommunalen Wärmeplanung, da sie eine detaillierte Bestandsanalyse ermöglicht. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse dienen als Grundlage für die Entwicklung effektiver Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen.

### 2.1.1 Leitungsgebundene Energieversorgung

Die Abbildung 3 zeigt eine Karte mit der Energieversorgung in der Gemeinde. Sie beinhaltet die Standorte der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung durch Wasserkraft und Biomasse. Darüber hinaus ist der Verlauf des Hochspannungsnetzes für den Transport elektrischer Energie ersichtlich, welches die Gemeinde Haselbach mit dem übergeordneten Stromnetz verbindet und eine wichtige Rolle in der überregionalen Energieversorgung spielt. Die Abbildung 3 zeigt zudem das geplante Wärmenetz zur Versorgung der Grundschule, der Feuerwehr, des Gemeindeverwaltungsamt und weiteren Abnehmern. Dieses Wärmenetz grenzt sich durch die Anzahl an angeschlossenen Gebäuden von Gebäudenetzen ab. Gebäudenetze, welche in Kapitel 5.2 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*.

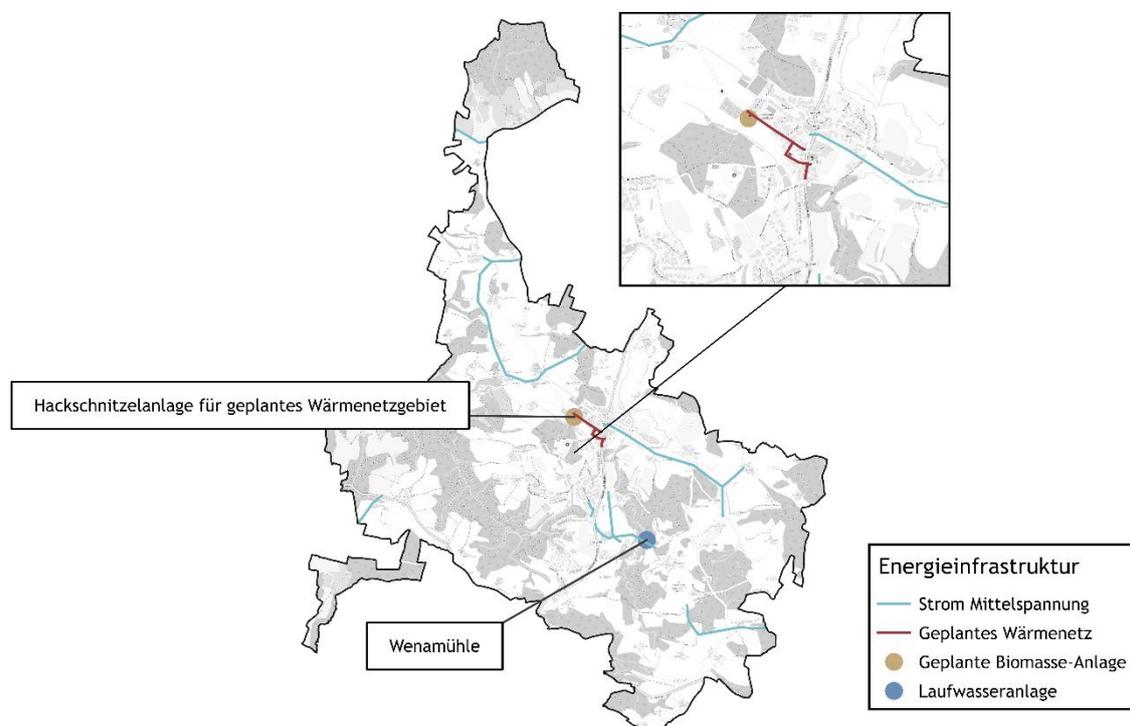


Abbildung 3: Energieversorgung in Haselbach: Standorte von Biogas- und Kläranlagen, bestehende Gebäudenetze sowie der Verlauf des Stromnetzes, eigene Darstellung

Die Stromversorgung bildet eine wichtige Grundlage für die Energieinfrastruktur und den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Haselbach 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. Diese wird von dem jeweiligen Netzbetreibern durchgeführt.

## 2.1.2 Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentralen Wärmeerzeuger wurden über das Landesamt für Statistik Bayern erhoben. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Anzahl der im Bilanzjahr 2022 betriebenen Zentralfeuerstätten. Öl-Kessel überwiegen mit 372, während Scheitholz mit 92 an zweiter Stelle steht. Es folgen 64 Flüssiggas- und 61 Pelletsheizungen. Sonstige Biomasse und Kohle spielen eine untergeordnete Rolle. Erdgas ist nicht vorhanden. Hackschnitzelheizungen und Wärmepumpen konnten nicht flächendeckend erfasst werden.

Tabelle 3: Kesseltypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger in Haselbach

Kesseltyp	Anzahl	Kesseltyp	Anzahl
Öl	372	Sonstige Biomasse	2
Scheitholz	92	Kohle	1
Flüssiggas	64	Erdgas	0
Pellets	61		

## 2.1.3 Großverbraucher

In Haselbach konnten im Zuge der Bestandsanalyse keine relevanten Großverbraucher identifiziert werden, daher entfällt eine standortbezogene Darstellung. Eine potenzielle Abwärmernutzung ist somit nicht gegeben.

## 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 2.4 Wärmebedarf detailliert erläutert. Tabelle 4 zeigt die wichtigsten Informationsgrundlagen gemäß dem Leitfadens Wärmeplanung [5], 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: Datengrundlagen und Analyse Kriterien der Eignungsprüfung

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 Haselbach

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

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

Abbildung 4 zeigt die Gebäudetyp-Verteilung in Haselbach auf Baublockebene. Die Gemeinde ist überwiegend geprägt von Einfamilienhäusern (ca. 60 %), die großflächig verteilt sind und häufig von Gärten bzw. Grünflächen umgeben sind. Kleinere Mehrfamilienhäuser machen etwa 22,8 % aus und sind insbesondere in Innenbereichen in mäßiger Dichte vorhanden. Reihen- und Doppelhäuser sind mit 5,3 % vertreten, während große Mehrfamilienhäuser quasi kaum vorhanden sind (unter 1 %). Nichtwohngebäude haben einen Anteil von rund 11 %, sie konzentrieren sich auf verkehrsnahen Lagen und entlang wichtiger Infrastrukturachsen.

Neu ausgewiesene Baugebiete wie *Schmelling II* bieten Parzellen für Einfamilienhäuser ebenso wie Reihen- und Mehrfamilienhäuser, was auf eine leichte Zunahme der dichter bebauten Wohnformen in den nächsten Jahren hindeutet. Die Gemeinde verfolgt zudem das Ziel, vorhandene Flächen effizient zu nutzen: Baulücken sollen geschlossen und Leerstände aktiviert werden.

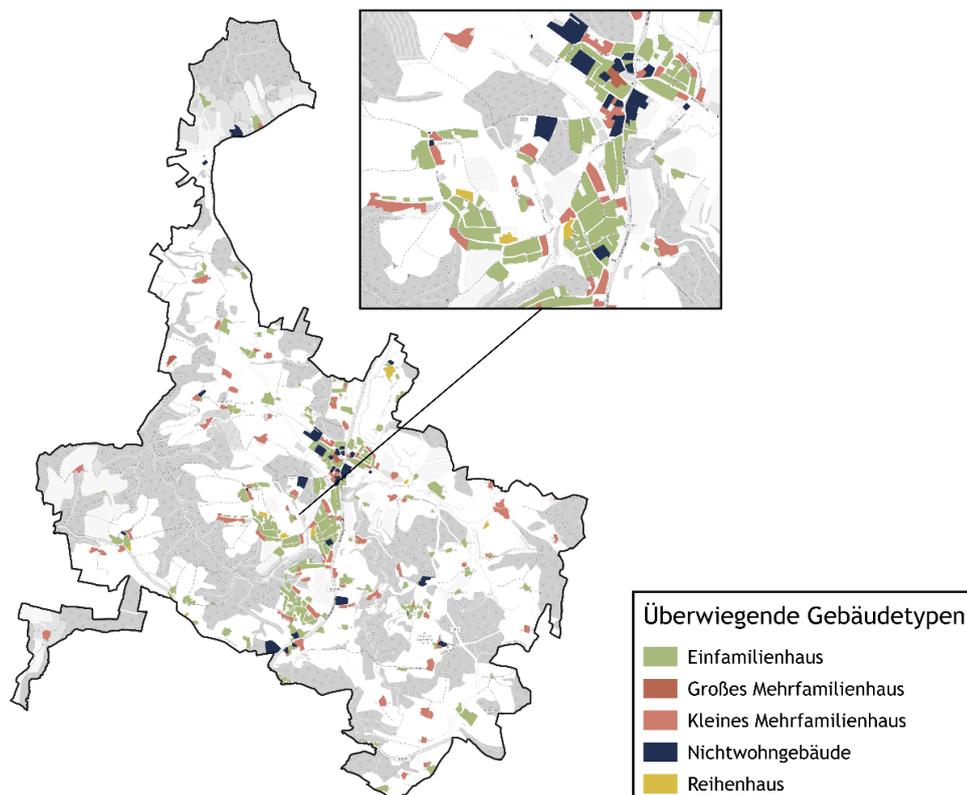


Abbildung 4: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung

## 2.2.2 Ergebnis der Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung zeigt, dass vor allem im Hauptort Haselbach inklusive den neu ausgewiesenen Baugebieten wie *Schmelling II* sowie in Höfling und Rogendorf geeignete Wärmebedarfsschwerpunkte vorliegen. Durch die höhere Dichte an Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie die geplante Versorgung öffentlicher Gebäude bestehen hier grundsätzlich günstige Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Netzbetrieb. Außerhalb dieser Verdichtungsbe- reiche ist die Siedlungsstruktur kleinteilig und stark von Einfamilienhäusern geprägt, sodass dort vorrangig dezentrale Lösungen zu verfolgen sind. Gewerblich genutzte Flächen wie das Gewerbegebiet Felling stellen potenzielle Standorte für Nahwärmelösungen dar, bieten je- doch aufgrund der kleinteiligen Struktur und fehlender industrieller Großverbraucher nur ein- geschränkte Potenziale für ein großflächiges Wärmenetz. Ein Anschluss an das geplante Wasserstoffkernnetz ist für Haselbach nicht absehbar, da weder die notwendige Abneh- merstruktur noch industrielle Ankerkunden vorhanden sind. Abbildung 7 zeigt die potenziell geeigneten Gebiete in grüner Darstellung; alle weiteren Flächen sind für die dezentrale Wär- meversorgung vorgesehen (blau markiert).

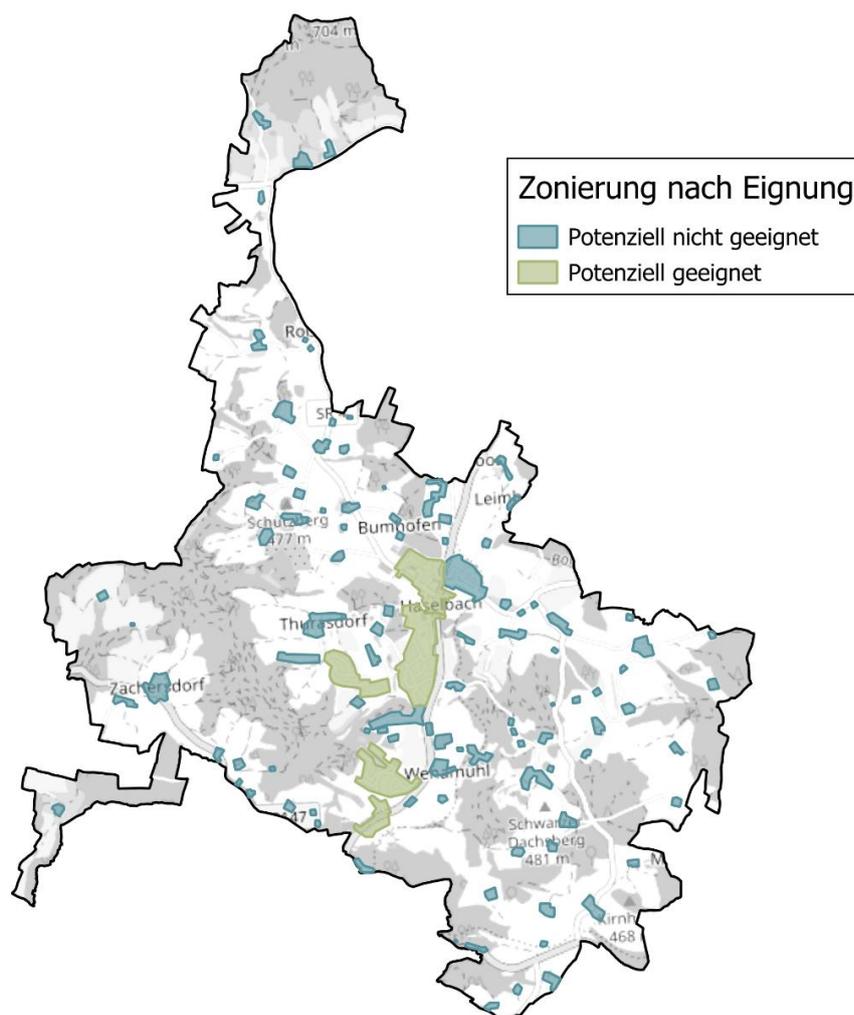


Abbildung 5: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung

## 2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanzierung zeigt den aktuellen Energie- und Wärmeverbrauch und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen in der Gemeinde auf. Mit der Bilanz lassen sich die größten Emissionsquellen und Potenziale für Einsparungen identifizieren und Fortschritte durch umgesetzte Maßnahmen in folgenden Jahren nachvollziehen. Die Energie- und Treibhausgasbilanz für die Gemeinde Haselbach wurde für das Jahr 2022 nach der *Bilanzierungs-Systematik Kommunal* (BISKO) erstellt [7]. 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 Gemeindegebiet anfallen, nach den folgenden Sektoren zu bilanzieren:

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

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.

Nicht energiebedingte Emissionen der Land-, Forst- sowie Abfallwirtschaft werden nach BISKO nicht bilanziert. Durch die Verrechnung der Endenergieverbräuche mit den entsprechenden Emissionsfaktoren der Energieträger werden die Treibhausgasemissionen (THG) pro Jahr in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (tCO<sub>2</sub>eq) ausgewiesen. Dabei werden auch die Vorketten der Energieträger berücksichtigt.

Abhängig von der Datenquelle wird im Klimaschutz-Planer eine Datengüte zugewiesen. Primärdaten aus Direkterhebungen weisen eine hohe Datenqualität auf. Sekundärdaten, die auf Vergleichs- oder Hochrechnungen basieren, haben eine geringere Datengüte, darunter fallen beispielsweise Daten aus Modellen, wie dem Verkehrsmodell TREMOD (Transport-Emission Modell). Die Datengüte der jeweiligen Eingabewerte sind im Klimaschutz-Planer gewichtet. Durch eine direkte Erhebung der Daten wird die Aussagekraft der Energie- und Treibhausgasbilanz verstärkt.

Im Klimaschutz-Planer sind Endenergieverbräuche und Emissionen des Straßen- und des Schienenverkehrs hinterlegt. Diese Daten basieren auf dem Emissionsberechnungsmodell TREMOD des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu), mit dem die Verbräuche des Verkehrs kommunenspezifisch abgebildet werden [8].

Die Daten der kommunalen Liegenschaften wurden von der Gemeindeverwaltung übermittelt. Der Strom- und Erdgasverbrauch der Sektoren konnte über den jeweiligen Netzbetreiber erhoben werden. Da für die Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Haselbach eine hohe Anzahl an Daten direkt erhoben werden konnten, weist die Bilanz eine hohe Datengüte auf.

### Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und Sektoren

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde Haselbach im Jahr 2022 beträgt insgesamt 36.059 MWh/a. Dies umfasst gemäß BSKO-Systematik alle Endenergieverbräuche im kommunalen Gebiet, also Wärme, Strom und Kraftstoffe aus dem Verkehrssektor. Abbildung 6 veranschaulicht die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Anwendungsbereiche. Innerhalb der betrachteten Sektoren entfällt mit 69,6 % der größte Anteil auf Private Haushalte. Es folgen Verkehr mit 20,8 %, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen mit 19,0 % Kommunale Einrichtungen mit 1,4 %. Der Anteil der Industrie liegt bei 0 %, da in Haselbach keine industriellen Abnehmer vorhanden sind – ein für eine ländlich geprägte Gemeinde typisches Bild.



Abbildung 6: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung

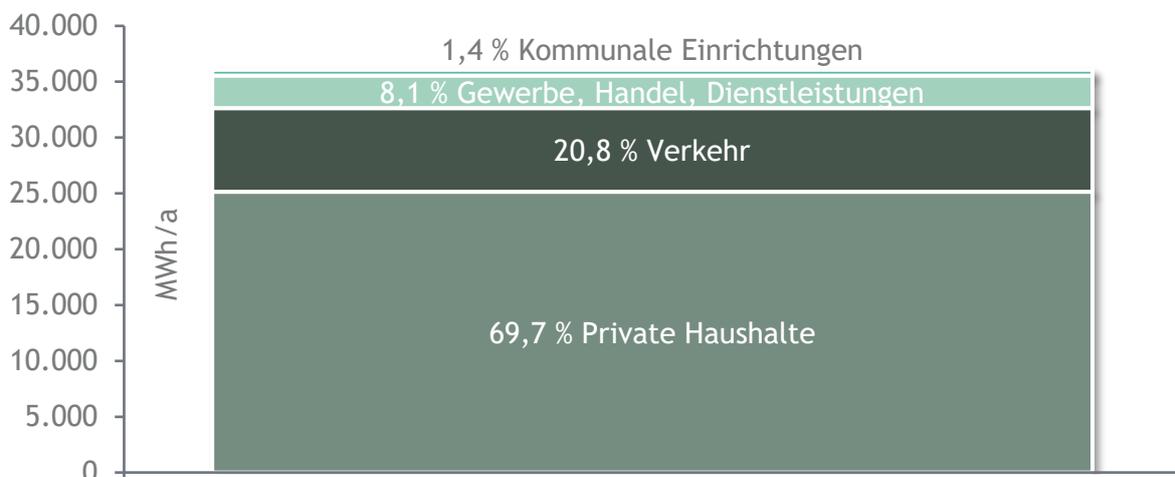
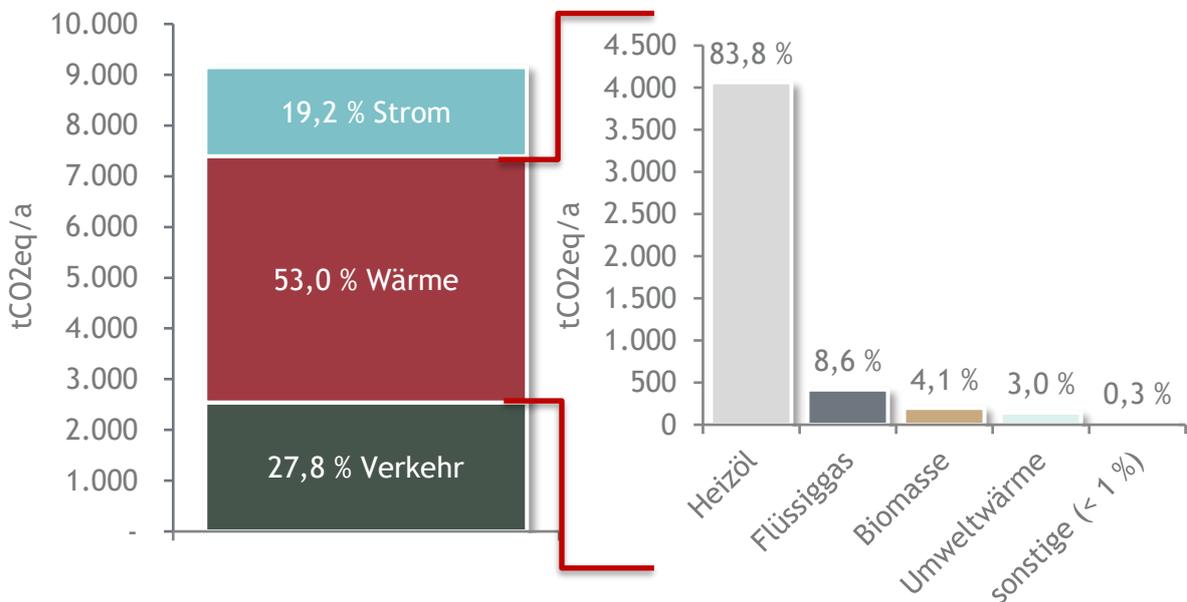


Abbildung 7: Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

### Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, Sektoren und Energieträgern

Die gesamten Treibhausgasemissionen der Gemeinde Haselbach betragen im Jahr 2022 9.147 tCO<sub>2</sub>eq. Abbildung 8 zeigt den Anteil der Anwendungsbereiche am gesamten Treibhausgasausstoß. Dabei macht der Bereich Verkehr mit 27,8 % einen wesentlichen Teil aus. Mit 53,0 % wird die überwiegende Mehrheit der Treibhausgase aber durch den Verbrauch von Wärme verursacht. Auch Strom erzeugt mit 19,2 % einen großen Anteil an Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet. Innerhalb des Wärmesektors zeigt sich ein besonders deutliches Bild: Heizöl dominiert mit einem Anteil von 83,8 % und ist damit der mit Abstand wichtigste Verursacher. Flüssiggas folgt mit 8,6 % auf dem zweiten Platz. Biomasse macht 4,1 % aus, während die restlichen Wärmeträger deutlich kleinere Beiträge leisten. Umweltwärme liegt bei 3,0 %, Solarthermie bei 0,3 % und Sonstige ebenfalls bei 0,3 %. Der geringe Anteil von Biomasse am Gesamtausstoß spiegelt die geringen Treibhausgasauswirkung dieses Energieträgers wider, da die Nutzung von Biomasse zum Heizen in Haselbach an vierter Stelle steht.



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

Abbildung 8: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich und Energieträgern im Wärmebereich, eigene Darstellung

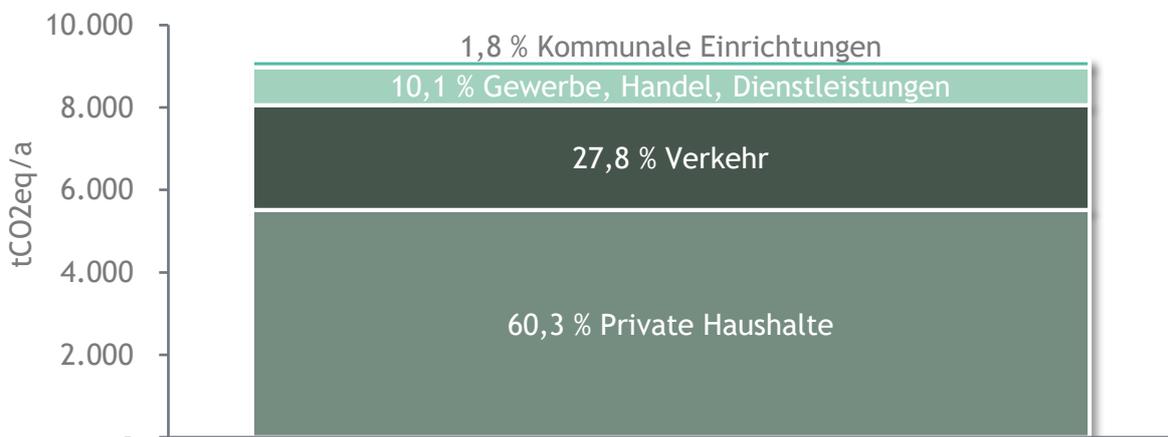
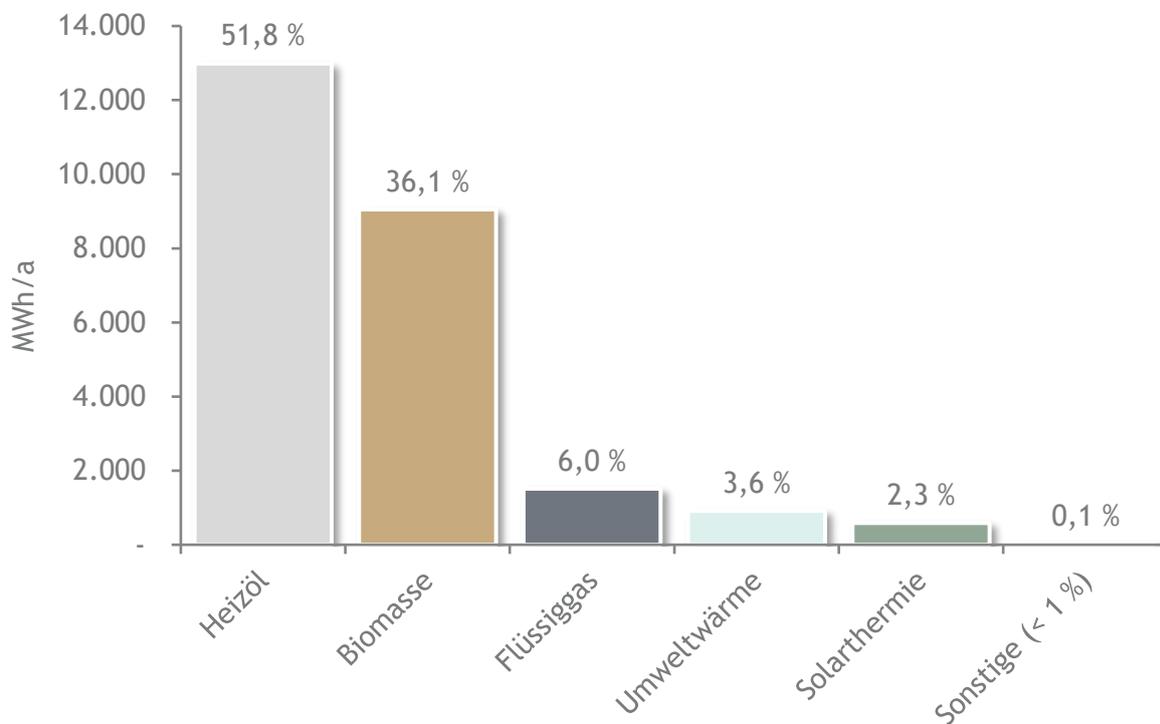


Abbildung 9: Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung

### Wärmeverbrauch nach Energieträgern

Der hohe Prozentsatz von Heizöl, bezogen auf die Treibhausgasemissionen, spiegelt sich auch in der Zusammensetzung des Wärmeverbrauchs wider. Abbildung 10 zeigt die verwendeten Energieträger des Wärmeverbrauchs der Gemeinde Haselbach, dieser beläuft sich auf 25.080 MWh/a. Heizöl überwiegt mit einem Anteil von 51,8 %, gefolgt von Biomasse mit 36,1 %. Flüssiggas weist einen Anteil von 6,0 %, Umweltwärme 3,6 % auf. Auch Solarthermie mit 2,3 % und Steinkohle mit 0,1 % tragen einen kleinen Beitrag zum Wärmeverbrauch.



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

Abbildung 10: Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung

### Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern

Aus der Zusammensetzung der Energieträger ergibt sich, dass der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung am gesamten Wärmeverbrauch bei 42,1 % liegt (Abbildung 11). Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt damit ein hohes Treibhausgasreduktionspotenzial dar. Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen unter anderem Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme. Bundesweit lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung im Jahr 2022 bei 17,9 %. Auch wenn der erneuerbare Anteil der Energieträger der Gemeinde Haselbach den Bundesdurchschnitt übertrifft, werden dennoch 57,9 % der Wärmemenge über fossile Energieträger gedeckt. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer konsequenten Dekarbonisierung des Wärmesektors, um eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen.

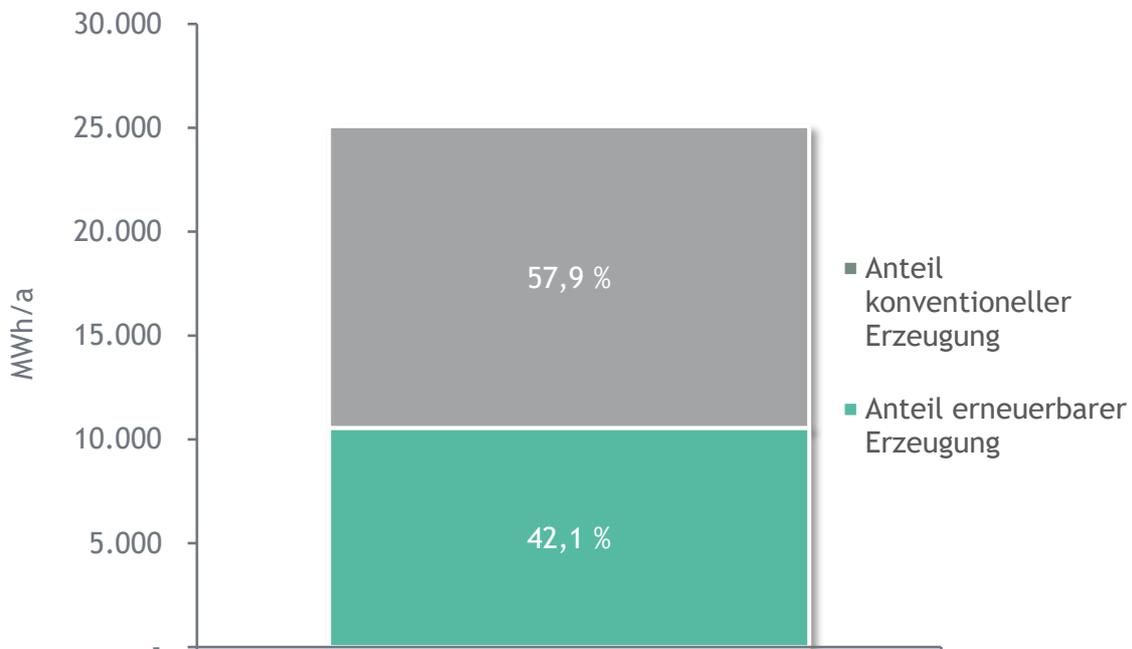


Abbildung 11: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung

### Wärmeverbrauch nach Sektoren

Abbildung 12 zeigt die sektorale Verteilung des Wärmeverbrauchs in der Gemeinde Haselbach. Der mit Abstand größte Wärmeverbrauch ist dem Sektor Private Haushalte mit einem Anteil von 91,8 % am gesamten Wärmeverbrauch zuzuordnen. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen folgt mit einem Anteil von 6,5 % als zweitgrößter Wärmeverbraucher, gefolgt von dem Sektor Kommunale Einrichtungen mit 1,8 %. Der Sektor Industrie weist erneut einen Anteil von 0% auf.

Diese Verteilung spiegelt die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten der Gemeinde wider, die überwiegend durch Wohnbebauung geprägt ist. Abgesehen von kleineren Betrieben in Haselbach ist das Vorkommen von Gewerbe im Gemeindegebiet gering.

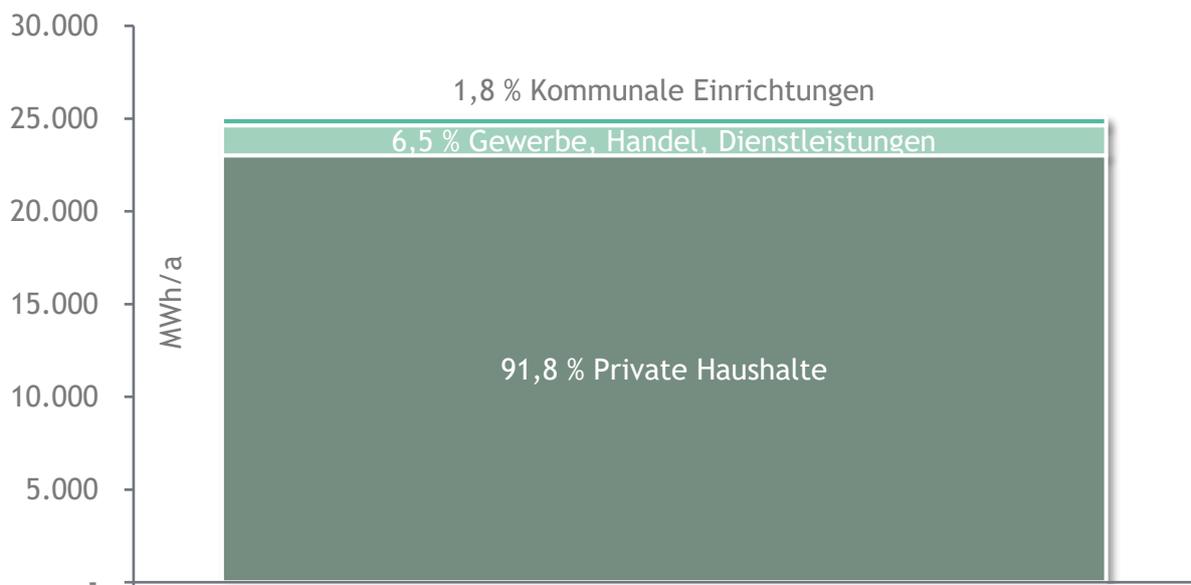


Abbildung 12: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

### Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Erneuerbare Energien in der Gemeinde Haselbach erzeugen bilanziell 80,3 % (Stand: 2022) des Gesamtstromverbrauchs. Der gesamte Stromverbrauch beläuft sich auf 3.471 MWh/a. Die Bedeutung von Erneuerbaren Energien ist fast ausschließlich auf Photovoltaik zurückzuführen, nur ein sehr geringer Anteil wird von Wasserkraft gedeckt.

Abbildung 13 zeigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Photovoltaik dominiert mit der Erzeugung von 2.762 MWh/a. Es folgt Wasserkraft mit 24 MWh/a. Die Angaben beziehen sich auf das Bilanzjahr 2022.

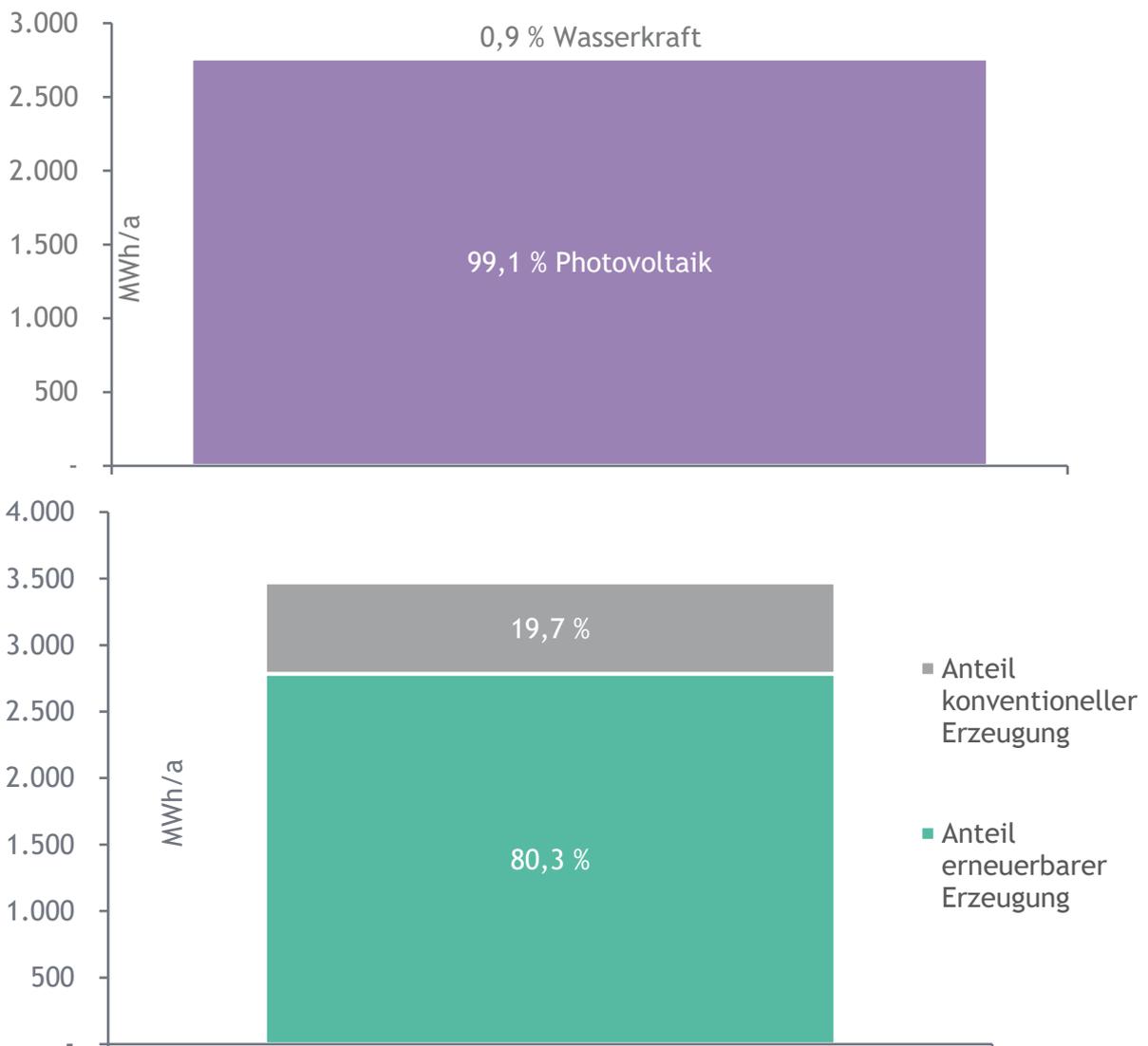


Abbildung 13: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und Anteil am Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2022, eigene Darstellungen

## 2.4 Wärmebedarf

Der Wärmebedarf ist ein zentraler Aspekt der Wärmeplanung und der Bestandsanalyse. Der Wert wird berechnet durch die Verschneidung von Baualtersklassen und LoD2-Daten. Die Level-of-Detail Stufe 2 Daten sind 3D-Gebäudemodelldaten, die durch die Bayerische Vermessungsverwaltung zur Verfügung gestellt werden. Das Baujahr der Gebäude ist Bestandteil der Zensus-Daten. Die Daten liegen deutschlandweit in einem 100x100 m-Raster vor. Die Einteilung in Baualtersklassen beruht auf baugeschichtlichen Entwicklungen, wie das Inkrafttreten von Verordnungen (z.B. Wärmeschutzverordnung und Energieeinsparverordnung). Über die Verschneidung von Energiebedarfskennwerte und Gebäudevolumen werden den Gebäuden spezifische Wärmebedarfe zugeordnet. 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<sup>2</sup>·a) [9].

Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil älterer Gebäude. In Abbildung 14 ist die überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene dargestellt. 61 % des Gebäudebestands wurden vor der Wärmeschutzverordnung 1978 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 Haselbach.

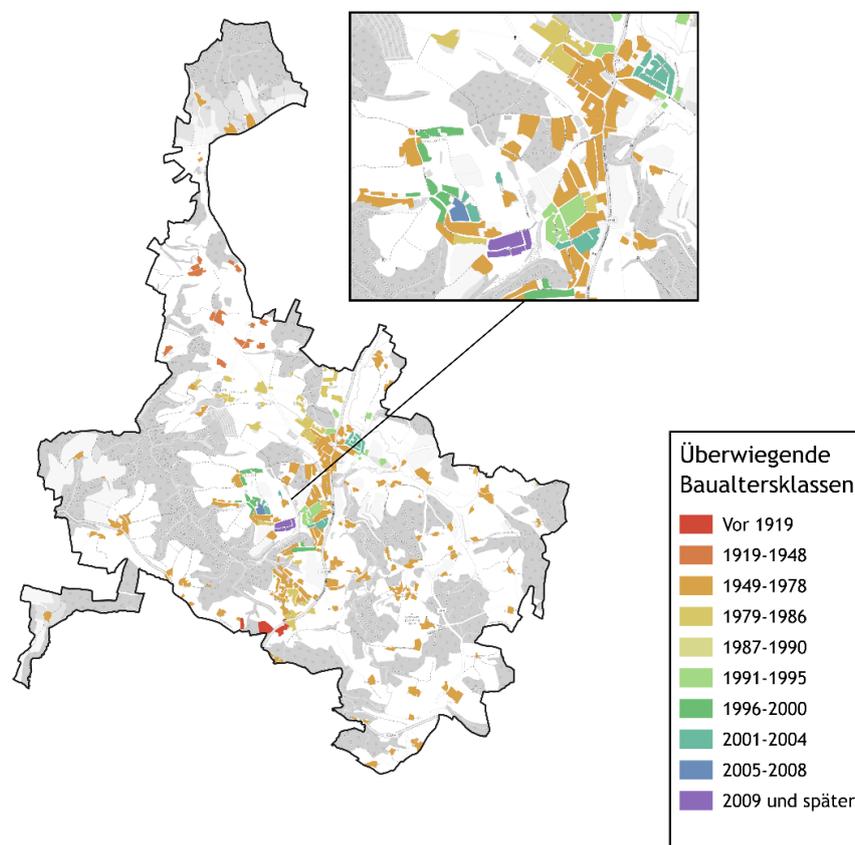


Abbildung 14: Überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene, eigene Darstellung

In der Gemeinde wird der Wärmebedarf durch die Vielzahl an Wohngebäuden, insbesondere Einfamilienhäuser, und die ansässigen Unternehmen bestimmt. Typischerweise liegen die Wärmebedarfsschwerpunkte im Ortskern, da hier eine verdichtete Bebauung vorliegt, während in den Außengebieten und Weiler oft mit größerem Abstand gebaut wird, so auch in Haselbach. Der Wärmebedarf im Hektarraster wird für die folgenden Berechnungen auf gebäudescharfe Ebene skaliert. Zur datenschutzkonformen Darstellung wird der Wärmebedarf auf Baublockebene abgebildet. Die Aggregation erfolgt nach natürlichen Unterbrechungen wie Infrastruktur (Schiene-, Straßen-, Wasserwege).

Die Analyse umfasst sowohl den Energieverbrauch für Raumwärme als auch für Warmwasser. Dadurch gelingt die Identifizierung von Hotspots mit besonders hohem Bedarf, die für zukünftige Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung oder dem Ausbau von Wärmenetzen relevant sind.

Eine genaue Erfassung der vorhandenen Wärmestrukturen hilft nicht nur bei der Entwicklung von Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs, sondern zeigt auch Potenziale für den Einsatz erneuerbarer Wärmequellen auf. In Abbildung 15 und Abbildung 16 wird der Wärmebedarf der Gemeinde Haselbach als Hektarraster und aggregiert dargestellt. Der Wärmebedarf spiegelt die bauliche Struktur der Gemeinde wider. Bei der Einordnung des Wärmebedarfs gibt der Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes eine Orientierung [5]. Demnach ist eine Eignung für Wärmenetze ab 70 MWh pro Hektar und Jahr in Neubaugebieten und ab 415 MWh pro Hektar und Jahr für konventionelle Netze gegeben (siehe Tabelle 3).

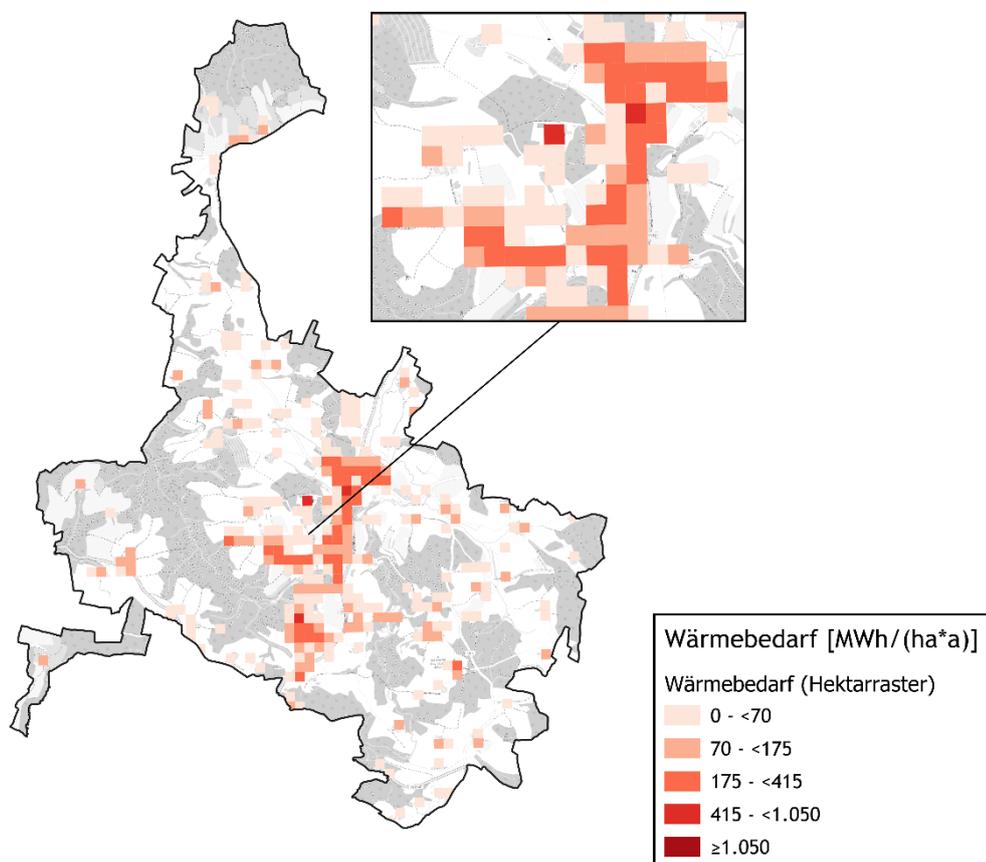


Abbildung 15: Wärmebedarf nach Hektarraster in Haselbach, eigene Darstellung

Tabelle 3: Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [5]

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

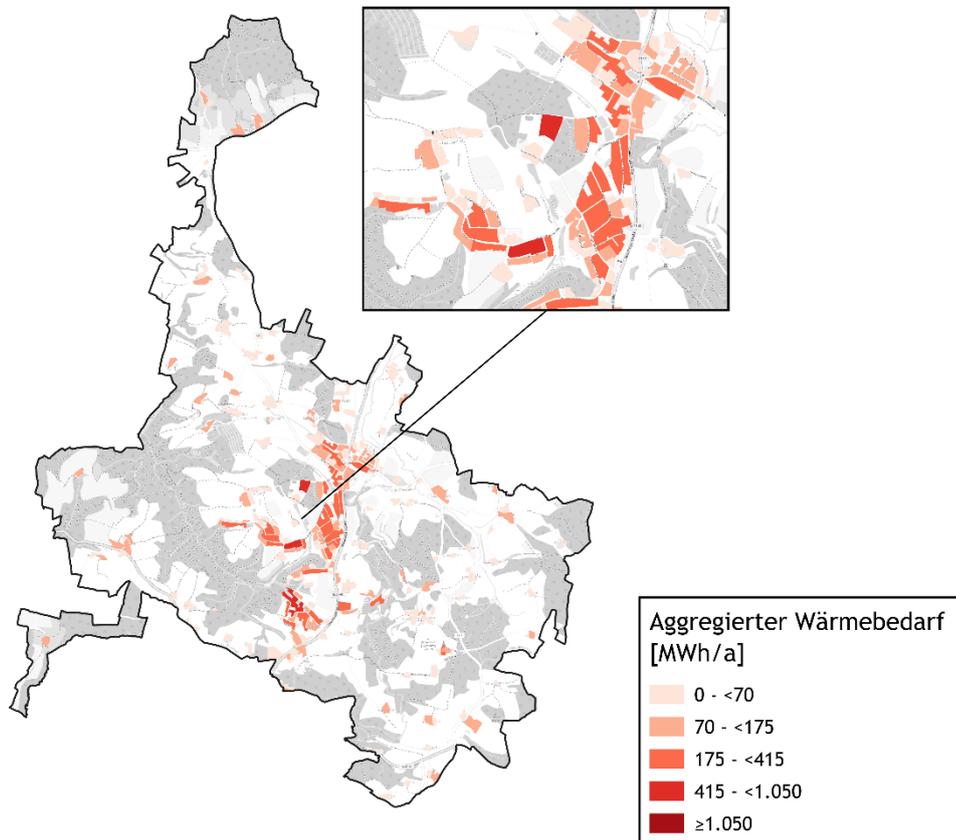


Abbildung 16: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Haselbach, eigene Darstellung

Nachdem der Wärmebedarf der Gemeinde analysiert wurde, dient die Wärmelinien-dichte als Beschreibung der Wärmebedarfsmenge pro Trassenmeter eines potenziellen Wärmenetzes. Der Kennwert veranschaulicht die lineare Bedarfsverteilung entlang des Straßennetzes, indem die Linien die Intensität des Wärmebedarfs in den verschiedenen Bereichen der Gemeinde sichtbar machen und aufzeigen, wo die Nachfrage besonders hoch ist und wo sie geringer ausfällt.

Im Unterschied zur reinen Bedarfsanalyse bietet die Darstellung mit Wärmelinien eine wertvolle räumliche Perspektive, die es ermöglicht, die Wärmeverteilung in Relation zur Infrastruktur und den bestehenden Bebauungsstrukturen zu setzen. Daraus kann eine erste Indikation einer Wärmelinien-dichte, der Auslastung einer möglichen zentralen Wärmeversorgung sowie der Verhältnismäßigkeit der Netzkosten, abgeleitet werden. Die Wärmelinien-dichte wird für die Einteilung von Gebieten in zentrale oder dezentrale Versorgung herangezogen. Bei einer hohen Wärmelinien-dichte kann davon ausgegangen werden, dass sich die Gebiete eher für eine Versorgung über Wärmenetze eignen, da je errichtetem Trassenmeter mehr Wärmeabnahme erfolgt. Eine Wärmelinien-dichte von über 1.500 kWh/m·a gilt in der Regel als guter Hinweis auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines neuen Wärmenetzes [5]. Diese Einordnung ist auch in Tabelle 4 nachzuvollziehen.

In Abbildung 17 sind die Wärmelinien-dichten 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 Haselbach sind erkennbar.

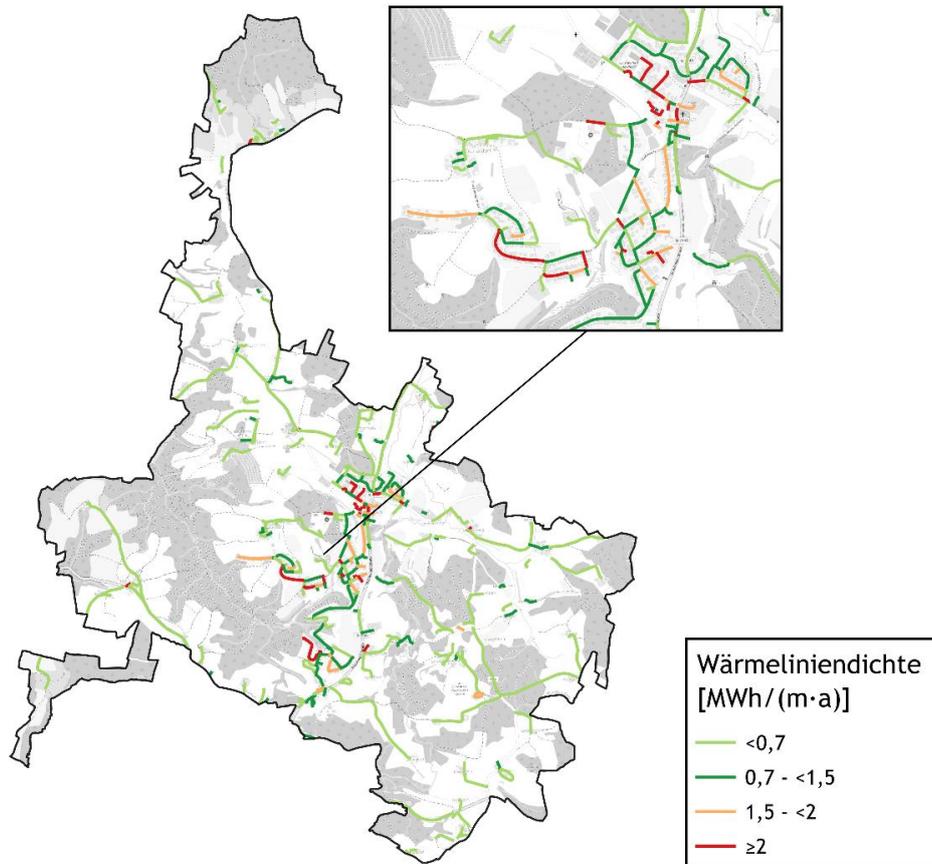


Abbildung 17: Wärmeliniendichten in Haselbach, eigene Darstellung

Tabelle 4: Wärmenetzzeignung in Abhängigkeit von der Wärmeliniendichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [5]

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)

### 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 Gemeinde Haselbach 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). Die georeferenzierten Darstellungen wurden von INEV erstellt. Geofachdaten beschreiben georeferenziert fachspezifische Informationen. Ein Beispiel für Geofachdaten sind Landschaftsschutzgebiete, die Informationen zu räumlichen Eigenschaften wie Lage, räumliche Ausdehnung und gegebenenfalls weitere Attribute enthalten und von den Landesämtern für Umwelt zur Verfügung gestellt werden. Die Potenzialhierarchie dient der systematischen Einordnung von Energiepotenzialen nach ihrer Zugänglichkeit und Umsetzbarkeit und ist in Abbildung 18 dargestellt.

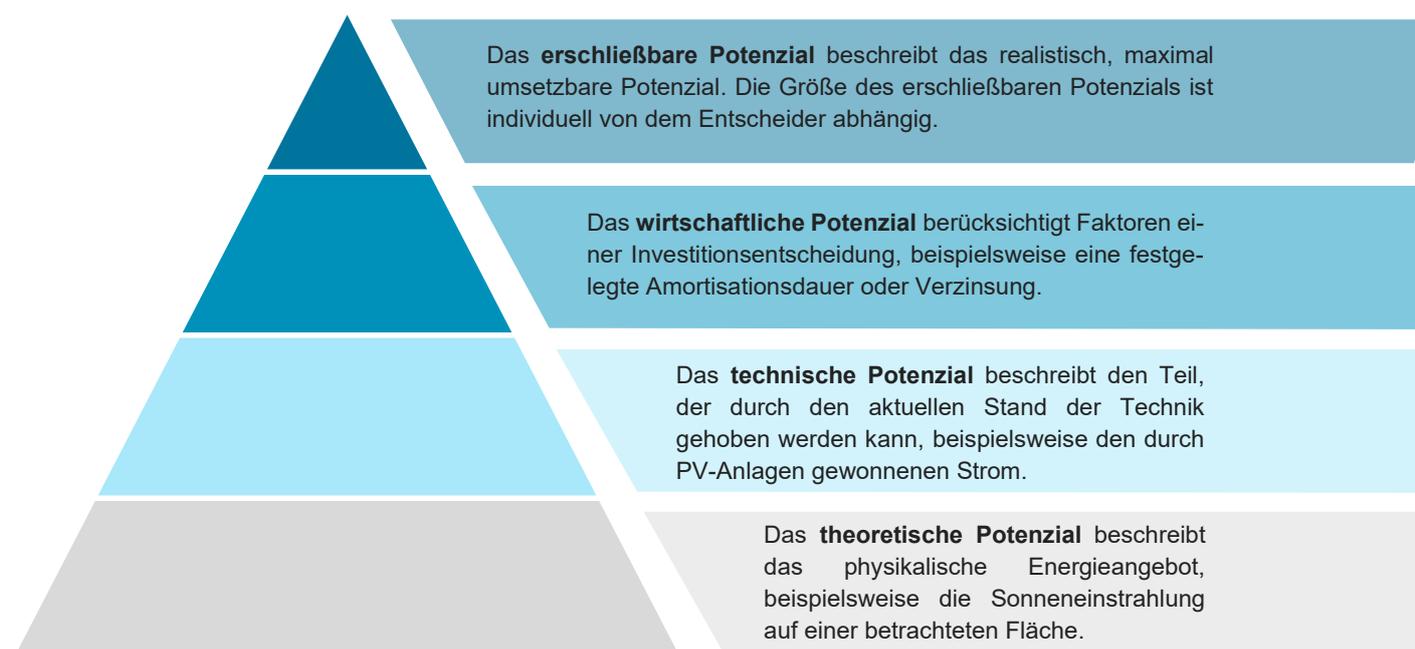


Abbildung 18: Potenzialpyramide, eigene Darstellung

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.

### 3.1 Wärmenetze

Wärmenetze sind Infrastrukturen zur zentralen Versorgung von Gebäuden mit Wärmeenergie. In einem Wärmenetz wird die erzeugte Wärme über ein Rohrleitungssystem von zentralen Erzeugungsanlagen, wie Blockheizkraftwerken, Geothermieranlagen oder Großwärmepumpen, zu den 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. Beim Transport entstehen zwar unvermeidbare Wärmeverluste, doch durch die zentrale Erzeugung lassen sich Ressourcen effizienter nutzen. Wärmenetze werden bevorzugt in dichtbesiedelten Gebieten mit hohem Wärmebedarf eingesetzt, wo sie wirtschaftlich und technisch besonders vorteilhaft sind.

Für die Planungen zur möglichen Einführung von Wärmenetzen in Haselbach wurden detaillierte Untersuchungen durchgeführt. Dabei erfolgte eine Zonierung des Gemeindegebiets anhand des in Kapitel 2.4 beschriebenen Wärmekatasters, um die unterschiedlichen Wärmebedarfe und Strukturen besser analysieren zu können. Zusammenhängende Gebiete mit einem hohen Wärmebedarf werden zusammengefasst.

Für alle Gebiete werden beispielhafte Wärmenetze modelliert. Dafür werden zunächst die Wärmebedarfe der jeweiligen Gebiete ermittelt. Um das Potenzial zu ermitteln, wird im ersten Schritt mit einer Anschlussquote von 100 Prozent ausgegangen. Ergänzend wird ein möglicher Trassenverlauf des Wärmenetzes entlang des Straßennetzes herangezogen. So kann für die jeweiligen Ausbaugebiete die Wärmelinien-dichte angegeben werden (siehe Kapitel 2.4). Eine Wärmelinien-dichte von über 1.500 kWh/m·a gilt in der Regel als guter Hinweis auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes [5]. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Wärmelinien-dichte immer projektspezifisch zu bewerten ist, auch Wärmelinien-dichten ab 1.000 kWh/m·a können zielführend sein. Im Folgenden werden die Ergebnisse der beschriebenen Untersuchung dargestellt. Gebiete mit einer geringeren Wärmelinien-dichte als 1.000 kWh/m·a werden nicht näher beschrieben, da diese in der Regel unwirtschaftlich sind. Die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes hängt neben der Wärmelinien-dichte von zahlreichen weiteren Faktoren ab. Dazu gehört die Wahl geeigneter Energieträger für die Wärmeerzeugung, die Ausgestaltung effizienter Betreibermodelle sowie das Engagement und die Unterstützung seitens der Kommune und der Verwaltung.

In Abbildung 19 sind die Gebiete grün markiert, die näher analysiert wurden, da sie als einzige eine Wärmelinien-dichte von über 1.000 kWh/m·a aufweisen.

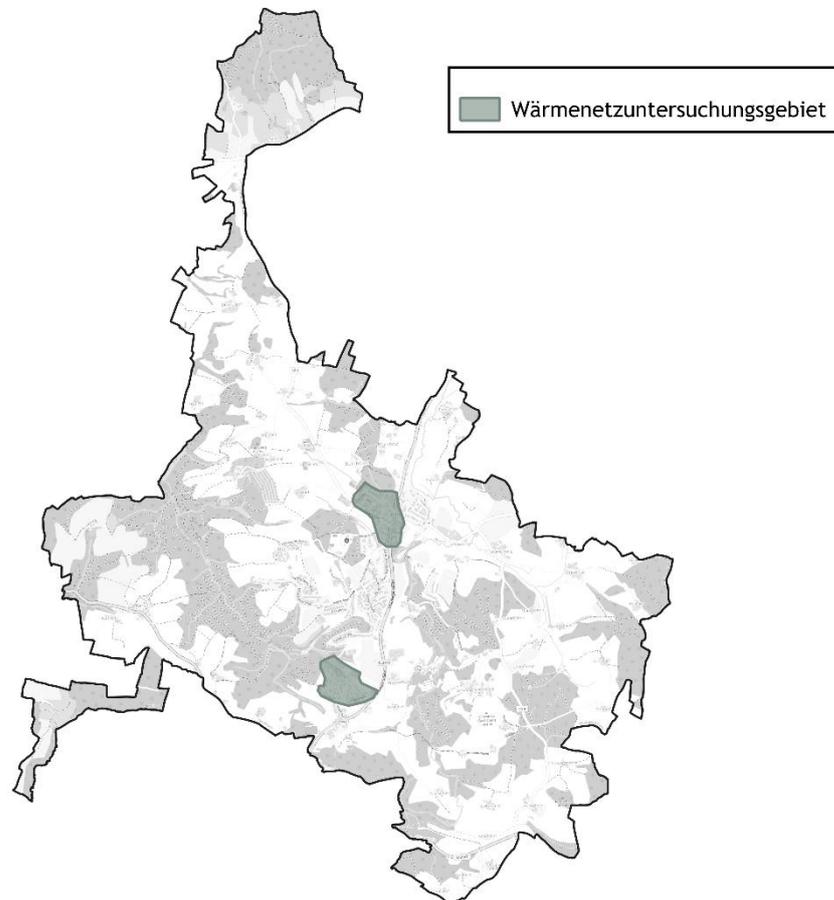


Abbildung 19: Wärmenetzuntersuchungsgebiete, eigene Darstellung

### 3.1.1 Detailbetrachtung Erweiterung des geplanten Wärmenetzes

In folgender Detailbetrachtung wird eine Erweiterung des bereits geplanten Wärmenetzes im Zentrum von Haselbach untersucht. Etwa 54 % der Gebäude des Untersuchungsgebiets sind Einfamilienhäuser, 29 % entfallen auf Nichtwohngebäude, die im betrachteten Ortskern liegen. Große und kleine Mehrfamilienhäuser gemäß der IWU-Kategorisierung sind zu 17 % vertreten. 67 % der Bausubstanz sind vor 1979 erbaut worden. Zur Einordnung: 1977 ist die erste Wärmeschutzverordnung (WSchV), dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG), in Kraft getreten. Der Ortsteil verzeichnet einen durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarf, bezogen auf die brutto Geschossflächen der Gebäude, von 114,2 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Die Detailbetrachtung einer möglichen Erweiterung des geplanten Wärmenetzes im Ortskern von Haselbach ist in Abbildung 20 dargestellt.

Bei einer Anschlussquote von 100 % im gesamten betrachteten Gebiet beträgt die Wärmeliendichte 1.056 kWh/m<sup>2</sup>·a. Gemäß den in Kapitel 3.1 definierten Richtwerten gilt eine Wärmeliendichte ab 1.000 kWh/m<sup>2</sup>·a als potenziell wirtschaftlich. Die Analyse deutet somit darauf hin, dass eine Erweiterung unter den aktuellen Rahmenbedingungen nur wirtschaftlich ist, wenn sich eine sehr hohe Anschlussquote realisieren lässt. Es wird deutlich, dass eine Erweiterung der Trassen zu einer niedrigeren Wärmeliendichte und damit auch niedrigeren Wirtschaftlichkeit führt. Neben der Wärmeliendichte haben jedoch auch weitere Faktoren einen hohen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit. Darunterfallen zum einen die Verfügbarkeit von Fördermitteln, der Standort des Wärmeerzeugers, der bisherige Trassenverlauf, die Einbindung von kommunalen Liegenschaften sowie das vorgesehene Betreibermodell. Besonders letzteres kann dies maßgeblich beeinflussen, da es erheblichen Einfluss auf die Kostenstruktur und die langfristige Betriebssicherheit hat. Zum anderen können Änderungen der klimapolitischen Rahmenbedingungen, wie eine steigende CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Energieträger, die Attraktivität eines Wärmenetzes zusätzlich erhöhen.

Durch das geplante Wärmenetz sollen bereits ein Großteil der kommunalen Liegenschaften im Zentrum von Haselbach erschlossen werden, durch die Erweiterung im Gegensatz dazu überwiegend private Wohngebäude. Für das geplante Wärmenetz bietet sowohl die Erschließung von kommunalen Liegenschaften, als auch die Wahl eines Kommunalunternehmens als Betreibermodell einen hohen Grad an Planungssicherheit.

Angesichts dieser Ausgangslage empfiehlt es sich, das Gebiet innerhalb des geplanten Wärmenetzes weiter zu analysieren. Die Erschließung der kommunalen Liegenschaften gibt Sicherheit in der Planung und Wirtschaftlichkeit. Das Anbinden des Straßenzugs nördlich des geplanten Netzes erscheint aufgrund der genannten Indikatoren nicht sinnvoll. Das betrachtete Gebiet wird im Bereich des geplanten Wärmenetzes als Wärmenetzgebiet, im Gebiet der Erweiterung als dezentral versorgtes Gebiet im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes eingestuft.

Die wesentlichen Kennzahlen für das gesamte Untersuchungsgebiet sind:

- Angeschlossene Gebäude: 79
  - Trassenlänge: 1.615 m
  - Wärmebedarf:
    - 100 % Anschlussquote: 2.832 MWh/a
    - 60 % Anschlussquote: 1.699 MWh/a
  - Wärmeliniendichte:
    - 100 % Anschlussquote: 1.056 kWh/m·a
    - 60 % Anschlussquote: 633 kWh/m·a
- Keine Eignung zur Erweiterung des Wärmenetzgebiets

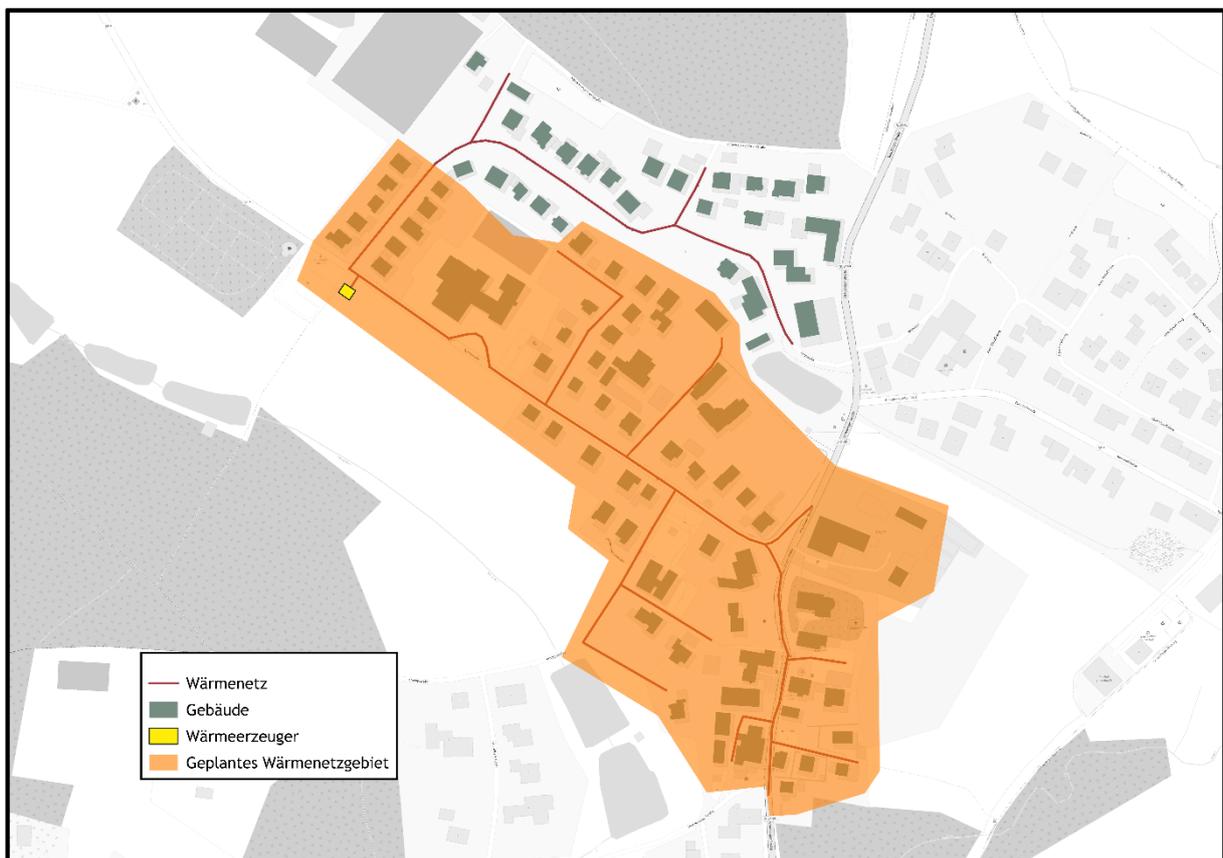


Abbildung 20: Detailbetrachtung – möglicher Trassenverlauf einer Erweiterung des geplanten Wärmenetzgebiets, eigene Darstellung

### 3.1.2 Detailbetrachtung Höfling

Das Betrachtungsgebiet liegt im Süden des Gemeindegebiets. Etwa 74 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser, große und kleine Mehrfamilienhäuser gemäß der IWU-Kategorisierung sind zu 25 % und Reihenhäuser mit 1 % vertreten. 79 % der Bausubstanz sind vor 1979 erbaut worden. Zur Einordnung: 1977 ist die erste Wärmeschutzverordnung (WSchV), dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG), in Kraft getreten. Der Ortsteil verzeichnet einen durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarf, bezogen auf die brutto Geschossflächen der Gebäude, von 146,0 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Die Detailbetrachtung einer möglichen Erweiterung des geplanten Wärmenetzes im Ortskern von Haselbach ist in Abbildung 20 dargestellt.

Die Analyse der Indikatoren deutet darauf hin, dass der Aufbau eines Wärmenetzes im betrachteten Gebiet unter den aktuellen Rahmenbedingungen vermutlich nicht wirtschaftlich umsetzbar ist. Bei einer Anschlussquote von 100 % beträgt die Wärmelinien-dichte 1.008 kWh/m·a. Gemäß den in Kapitel 3.1 definierten Richtwerten gilt eine Wärmelinien-dichte ab 1.000 kWh/m·a als potenziell wirtschaftlich.

Ursache hierfür sind insbesondere der geringe Wärmebedarf einzelner Gebäude im Norden sowie die geringe Bebauungsdichte. Selbst bei einer Fortschreibung des Wärmeplans in fünf Jahren wird der Aufbau eines Wärmenetzes voraussichtlich keine wirtschaftlich tragfähige Lösung darstellen, da infolge energetischer Sanierungen mit einem weiter sinkenden Wärmebedarf zu rechnen ist. Damit würde die Wirtschaftlichkeit eines solchen Netzes zusätzlich beeinträchtigt werden. Eine mögliche Lösung zur Realisierung des Wärmenetzes stellen kostengünstige Betreibermodelle oder Gebäudenetze, die in Kapitel 3.2 näher erläutert werden, dar.

Unter Berücksichtigung der wesentlichen Faktoren, muss jedoch konstatiert werden, dass das betrachtete Gebiet somit als dezentrales Versorgungsgebiet im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes einzustufen ist.

Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- Angeschlossene Gebäude: 70
  - Trassenlänge: 1.944 m
  - Wärmebedarf:
    - 100 % Anschlussquote: 2.675 MWh/a
    - 60 % Anschlussquote: 1.605 MWh/a
  - Wärmelinien-dichte:
    - 100 % Anschlussquote: 1.008 kWh/m·a
    - 60 % Anschlussquote: 604 kWh/m·a
- Keine Eignung für ein Wärmenetzgebiet

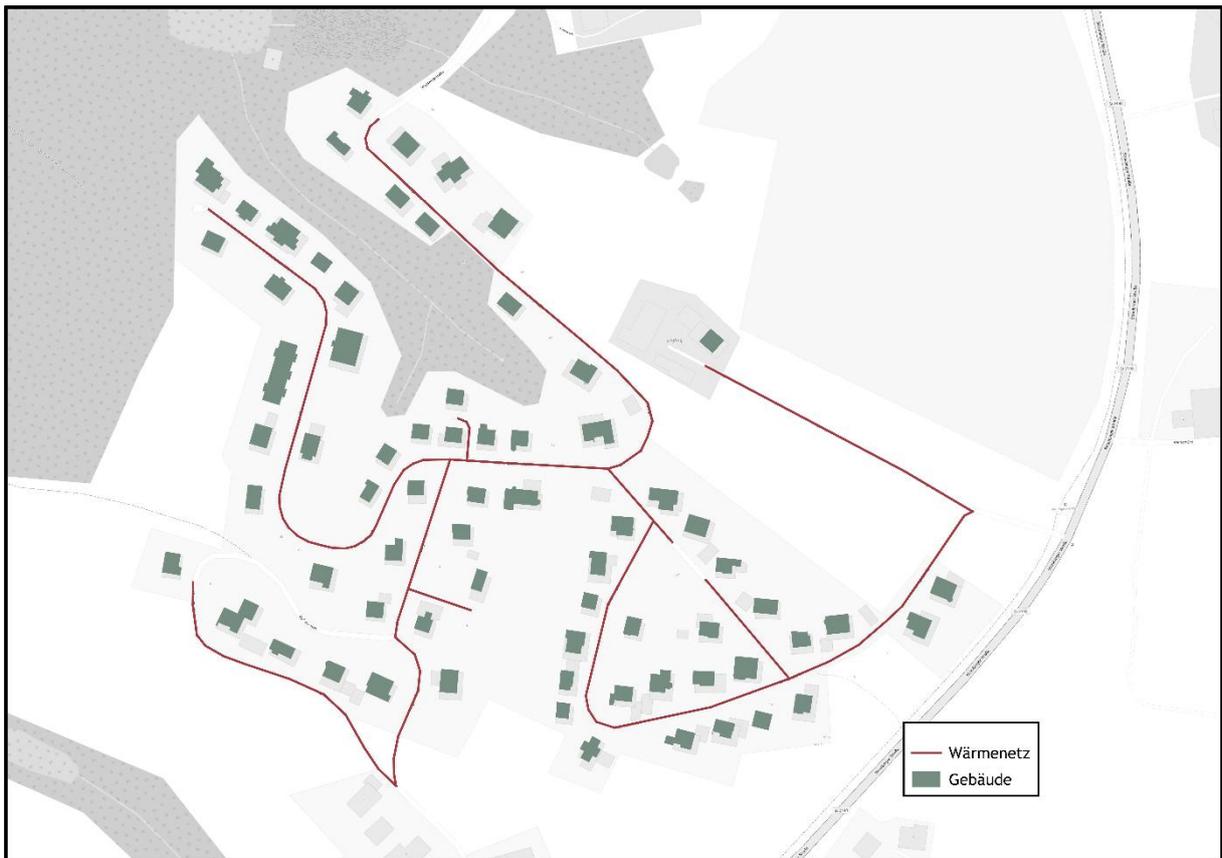


Abbildung 21: Detailbetrachtung Höfling, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

### 3.1.3 Zwischenfazit Wärmenetzpotenzial

Die Analyse der zwei untersuchten Gebiete zeigt, dass weder die Erweiterung des geplanten Wärmenetzgebiets ohne die nötige Anschlussquote noch das Gebiet im Süden vom Gemeindegebiet geeignet sind, um ein Wärmenetz wirtschaftlich zu betreiben. Bei einer Anschlussquote von 100 % der betrachteten Gebäude erreichen die ermittelten Wärmelinienindichten 1.056 kWh/m·a und 1.008 kWh/m·a. Unter realistischeren Annahmen (60% Anschlussquote) reduzieren sich diese Werte auf 686 kWh/m·a sowie 605 kWh/m·a. Ursache ist vor allem in Höfling die geringe Bebauungsdichte bei gleichzeitig hohem Anteil älterer Gebäude, die zwar einen erhöhten Wärmebedarf aufweisen, jedoch räumlich verteilt sind. Die ermittelte Wärmelinienindichte liegt in beiden Gebieten unter der Annahme einer realistischen Anschlussquote unter dem Richtwert von 1.000 kWh/m·a.

Eine Erweiterung des geplanten Wärmenetzes im Ortskern von Haselbach ist als unwirtschaftlich einzustufen. Für das bisher geplante Wärmenetzgebiet im Zentrum von Haselbach wird eine weitere Analyse empfohlen. Dadurch können technische und wirtschaftliche Details konkretisiert werden. Zusätzlich bestehen durch die Wahl des Betreibermodells als Kommunalunternehmen mehr Möglichkeiten zur Nutzung von Förderungen sowie Planungssicherheit und Optimierungsmöglichkeiten mit Blick auf das Gemeindewohl.

Die untersuchte Erweiterung sowie das Gebiet in Höfling sind als dezentrale Versorgungsgebiete einzustufen sind. Alternative Ansätze wie kleinere Gebäudenetze oder kostengünstige Betreiberlösungen könnten hier eine realistischere Perspektive darstellen. Das Gebiet des geplanten Wärmenetzes wird als Wärmenetzgebiet im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes eingestuft.

### 3.1.4 Gebäudenetze

Eine mögliche Alternative zu Wärmenetzen stellen Gebäudenetze dar. Sie sind kleiner im Maßstab und bilden eine effiziente Lösung für die Wärmeversorgung, bei der zwei bis sechzehn Gebäude oder bis zu 100 Wohneinheiten über eine zentrale Wärmeerzeugungsanlage versorgt werden. Der Grenzwert ergibt sich aus den Förderrichtlinien der *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze* und der *Bundesförderung für effiziente Gebäude*.

Wärmenetze transportieren erzeugte Wärme über ein weit verzweigtes Leitungsnetz und eignen sich besonders für großflächige, dicht besiedelte Gebiete mit hohem Wärmebedarf. Gebäudenetze hingegen sind kompakter ausgelegt und dienen der gemeinsamen Versorgung mehrerer zusammenhängender 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 Gemeindeteile zentral versorgen, konzentrieren sich Gebäudenetze auf kleinere Einheiten, bei denen ein großflächiges Wärmenetz technisch oder wirtschaftlich nicht umsetzbar wäre.

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 Nutzer führt. Zudem reduzieren sich Wärmeverluste durch die Nähe der Verbraucher. Auch hinsichtlich der Energiequellen besteht eine hohe Flexibilität – etwa beim Einsatz von Solarthermie, Biomasse oder Wärmepumpen.

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

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

## 3.2 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.

Tabelle 5: Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen

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

Für das geplante Wärmenetz hat sich die Gemeinde Haselbach für ein Kommunalunternehmen (KU) als Betreibermodell entschieden. Das stellt für die Gemeinde eine außergewöhnliche Chance dar, die Wärmewende aktiv und in eigener Verantwortung voranzutreiben. Als Anstalt des öffentlichen Rechts wurde es gegründet, um zentrale Aufgaben wie die Planung, den Bau und den Betrieb des Nahwärmenetzes zu übernehmen und bestehende Strukturen in ein zukunftsfähiges Versorgungssystem zu integrieren. Durch die kommunale Trägerschaft kann das KU Haselbach langfristige Strategien verfolgen, die nicht allein wirtschaftlichen, sondern vor allem gemeinwohlorientierten Zielen dienen.

Dieses Betreibermodell ermöglicht stabile, transparente und sozial ausgewogene Wärmepreise und stärkt die regionale Wertschöpfung. Es bietet zudem die Möglichkeit, lokale Klimaziele zielgerichtet umzusetzen und nachhaltige Energieversorgung aus einer Hand sicherzustellen. Damit eröffnet das Kommunalunternehmen ein besonders attraktives Betreibermodell.

## 3.3 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien

### 3.3.1 Wärme

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

#### Luft-Wärmepumpen

Die Luft-Wärmepumpe ist eine bewährte Technologie, die Wärme aus der Umgebungsluft in nutzbare Heizenergie umwandelt. Sie funktioniert nach dem Prinzip, dass die in der Luft enthaltene Wärmeenergie durch einen Kältemittelkreislauf genutzt wird, um Gebäude zu beheizen oder Warmwasser zu bereiten. Die Luft-Wärmepumpe saugt die Außenluft an, leitet sie durch einen Verdampfer, in dem das Kältemittel die Wärme aufnimmt und verdampft. Im nächsten Schritt wird das dampfförmige Kältemittel in einem Kompressor verdichtet, was zu einem Temperaturanstieg führt. Dieser Dampf wird dann in einem Kondensator wieder verflüssigt, wobei Wärme an das Heizsystem abgegeben wird.

Ein wesentlicher Vorteil von Luft-Wärmepumpen ist ihre Flexibilität und einfache Installation, da sie keine tiefen Erdarbeiten benötigen und in der Regel auf bestehenden Gebäuden oder in neuen Bauvorhaben eingesetzt werden können. Sie sind besonders effizient in milden Klimazonen und können sowohl für die Heizung als auch für die Kühlung von Räumen verwendet werden, indem sie die Betriebsweise umkehren.

Aufgrund der geringen Restriktionen bietet die Luft-Wärmepumpe ein gutes Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme in Haselbach. Die Installation von Luft-Wärmepumpen ist im Vergleich zur Nutzung von Geothermie kostengünstig, da keine Erdarbeiten notwendig sind, was sie zu einer attraktiven Option für Hausbesitzer und gewerbliche Anwender macht.

Die Stromnetzkapazität in Haselbach ermöglicht eine umfassende Integration von Luft-Wärmepumpen, dafür ist gegebenenfalls ein Ausbau der Netzkapazitäten notwendig. Zudem können intelligente Steuerungssysteme eingesetzt werden, um die Betriebszeiten der Wärmepumpen optimal auf Zeiten mit hoher Stromverfügbarkeit, etwa durch Photovoltaikanlagen, abzustimmen.

Das Ergebnis lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Das Stromnetz in Haselbach kann den zusätzlichen Bedarf durch Luft-Wärmepumpen abdecken bzw. wird bei Bedarf ausgebaut.
- Die Installation benötigt keine aufwendigen Erdarbeiten und lässt sich sowohl in bestehenden Gebäuden als auch in Neubauten integrieren.

## Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme zur Beheizung von Gebäuden und zur Warmwasserbereitung. In der dezentralen Anwendung kommen verschiedene Systeme zum Einsatz, die sich hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Effizienz unterscheiden und in Abbildung 22 dargestellt werden. Ähnlich wie im zuvor beschriebenen Kapitel werden auch bei der oberflächennahen Geothermie Wärmepumpen eingesetzt, die das zur Verfügung stehende Temperaturniveau anheben.

Dabei ist die Wärmeleitfähigkeit des Bodens ein Indikator für die Eignung von Geothermie. Die Wärmeleitfähigkeit gibt an, wie das geothermische Potenzial eines Bodens ist. Sie hängt maßgeblich ab vom Substrat und den hydrologischen Verhältnissen. In Haselbach liegt die mittlere Wärmeleitfähigkeit bis zwei Meter Tiefe bei  $<1,0$  bis  $1,6 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . Bis 100 Meter Tiefe weist der Boden eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von  $2,2$  bis zu  $2,8 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  auf, was auf oberflächlich eher mäßige bis in der Tiefe mittel-gute Bedingungen für die Wärmeentnahme hindeutet [10]. Bei der oberflächennahen Geothermie können nachfolgende Technologien unterschieden werden.

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

Die **Grundwasser-Wärmepumpe** nutzt die im Grundwasser gespeicherte Wärme, indem Wasser aus einer Quelle entnommen, durch die Wärmepumpe geleitet und anschließend wieder in den Untergrund zurückgeführt wird. Dieses System kann besonders effizient sein, wenn die Grundwasserquelle über eine konstante Temperatur verfügt. Für die Nutzung sind ein Saug- und ein Schluckbrunnen erforderlich in einem gewissen Abstand voneinander. Es besteht das Risiko eines sinkenden Grundwasserspiegels.

**Erdwärmesonden** erschließen die Erdwärme in größerer Tiefe (typischerweise bis zu 250 Meter), indem sie vertikale Bohrungen nutzen, durch die ein Wärmeträgermedium zirkuliert. Diese Systeme sind effizienter, da die Temperatur in tieferen Bodenschichten konstanter bleibt, und eignen sich besonders für größere Gebäude oder bei höherem Wärmebedarf. Die Länge der Bohrlöcher ist vor allem vom Wärmebedarf und der Untergrundbeschaffenheit abhängig. Bei Bohrungen mit einer Tiefe von mehr als 100 m sind außerdem bergbaurechtliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Für ein typisches Einfamilienhaus werden in der Regel eine bis zwei Erdwärmesonden benötigt. Jedoch sind die Bohrungen mit recht hohen Kosten verbunden und es besteht ein gewisses Fündigkeitsrisiko.

Die Ergebnisse zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Haselbach sind in den Abbildung 23 und 24, dargestellt und lassen sich folgendermaßen beschreiben [11]:

- Ein Großteil des Gemeindegebiets von Haselbach ist für die Nutzung von Erdwärmesonden- und -kollektoren geeignet.
- Die potenzielle Entzugsleistung für horizontale Kollektoren liegt bei 20 bis 30 W/m<sup>2</sup>.
- Im Vergleich dazu ist nur ein kleiner Teil des Gemeindegebiets für die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen geeignet.

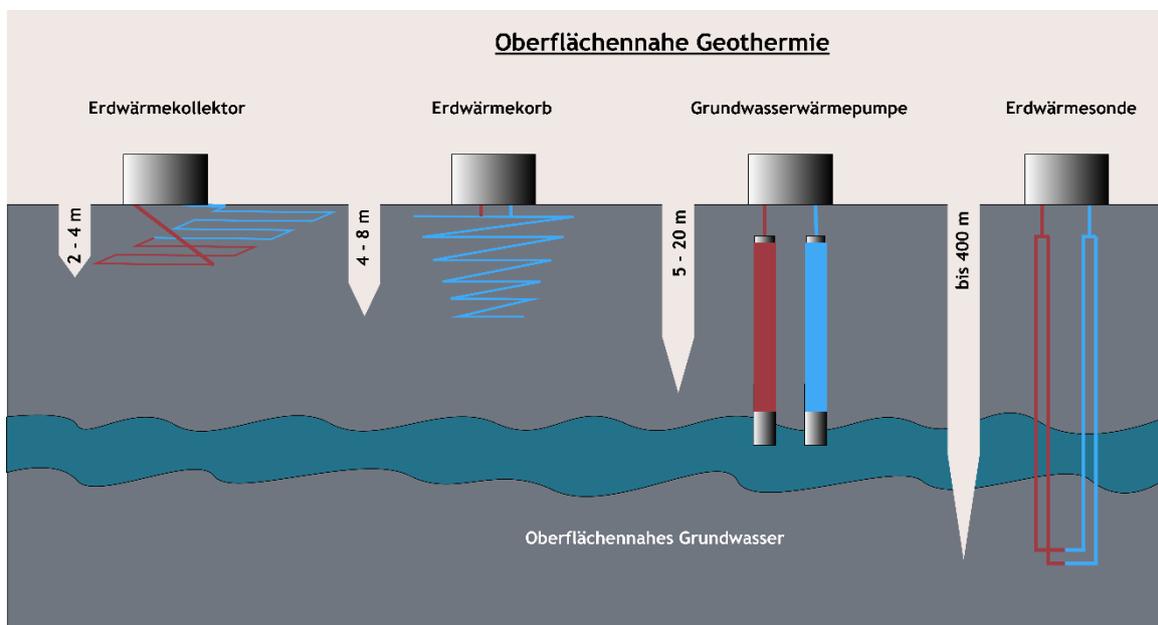


Abbildung 22: Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen [12], eigene Darstellung

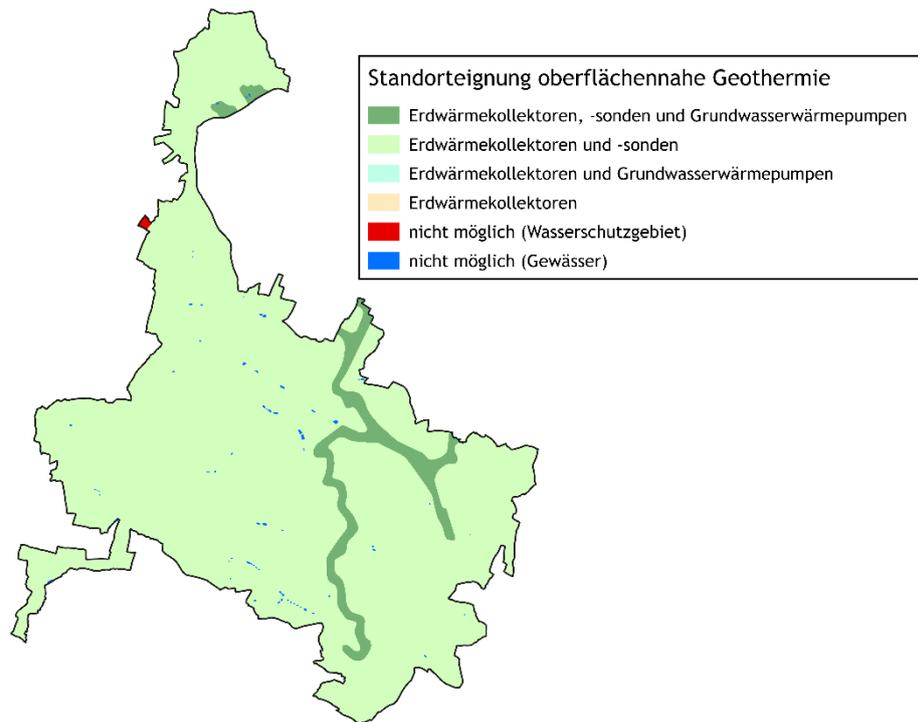


Abbildung 23: Standorteignung für oberflächennahe Geothermie [11]

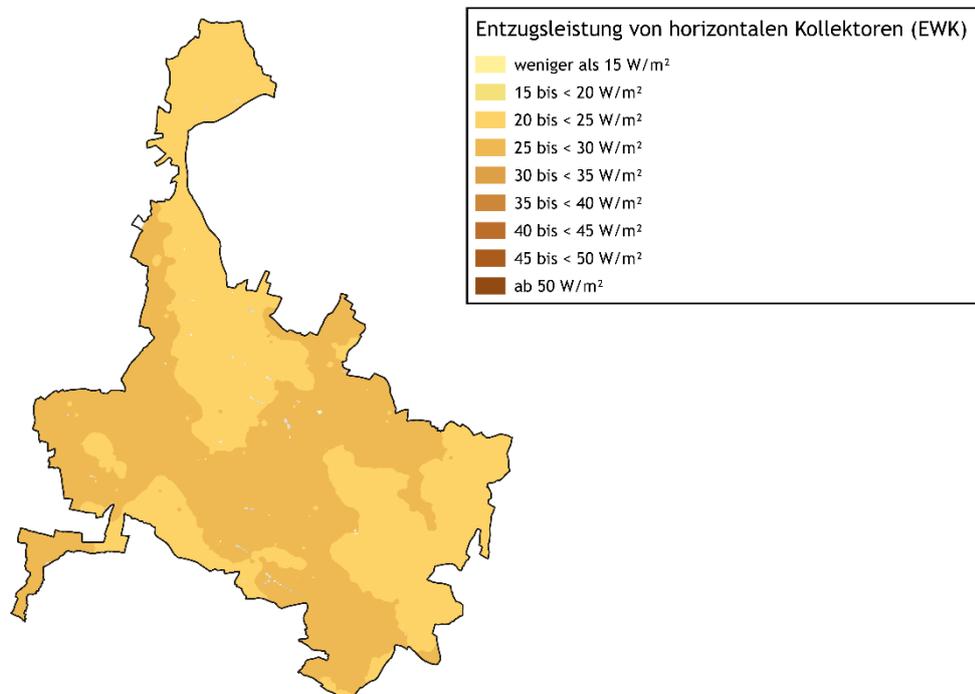


Abbildung 24: Entzugsleistung von horizontalen Erdwärmekollektoren [11]

## Tiefe Geothermie

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

Das Verfahren der tiefen Geothermie nutzt entweder Thermalwasser, welches in den tiefen Erdschichten zirkuliert, oder heißes Gestein als Wärmequelle. Mithilfe eines geschlossenen Kreislaufs wird die Wärme aus diesen Schichten an die Oberfläche gefördert und für die Beheizung von Gebäuden und Industrieanlagen nutzbar gemacht. Die Wärme wird entweder direkt genutzt oder durch Wärmetauscher auf ein sekundäres Wärmenetz übertragen, in dem sie verteilt wird. Aufgrund der konstanten und ganzjährig verfügbaren Wärmeleistung bietet die tiefe Geothermie eine besonders zuverlässige und nachhaltige Energiequelle. Für den effizienten Einsatz dieser Energieform ist jedoch ein Wärmenetz erforderlich, um die Wärme über größere Distanzen ohne signifikante Verluste zu transportieren.

Die geologischen Voraussetzungen für die Nutzung von Tiefengeothermie sind basierend auf großräumigen geologischen Auswertungen zu Temperaturverteilung und Gesteinsvorkommen in Haselbach weniger günstig [10]. Für eine wirtschaftliche Umsetzung ist in weniger günstigen Gebieten in der Regel ein zusätzlicher Wärmepumpeneinsatz erforderlich.

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

## Gewässer

Gewässerwärme beschreibt die Nutzung von Wärmeenergie, die in Flüssen oder Seen gespeichert ist, zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in ein Wärmenetz. Diese Technologie nutzt den Temperaturunterschied zwischen Wasser und Luft, insbesondere während der kälteren Monate, um Wärme aus dem Wasser zu entziehen. Mithilfe von Wärmetauschern und Wärmepumpen wird diese Energie auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und zur Wärmeversorgung eingesetzt.

Der Prozess ist besonders umweltfreundlich, da die Wärmegewinnung emissionsfrei ist und keine nennenswerten Eingriffe in das Ökosystem erfordert. Die Technologie eignet sich besonders für städtische oder dicht bebaute Gebiete in der Nähe großer Gewässer. Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit kann dies jedoch nur ein Bestandteil der Wärmeversorgung sein. Eine ganzjährige Nutzung kann aufgrund äußerer Einflüsse wie zu niedriger Gewässertemperaturen oder zu geringe Abflüsse nicht sicher gewährleistet werden.

Für die Nutzung von Flusswärme zur Versorgung von Wärmenetzen sind Fließgewässer mit ausreichendem Durchflussvolumen sowie einer möglichst konstanten Wasserführung über das gesamte Jahr hinweg erforderlich. Nur unter diesen Bedingungen kann eine stabile und nachhaltige Wärmeentnahme gewährleistet werden.

Durch das Gemeindegebiet von Haselbach fließende Gewässer sind unter anderem die Menach, der Seiberer Bach, der Eigraben sowie weitere Abflüsse. Ihre Eignung für Wärmenutzung ist als gering einzustufen, da sie überwiegend außerhalb von Siedlungen, beziehungsweise an Gebieten mit einer geringen Siedlungsdichte entlangfließen. Zusätzlich kann auf Grund von zu geringer Datengrundlage das nutzbare Potenzial nicht ermittelt werden. Um ein Potenzial zu ermitteln sind weitere Untersuchungen nötig.

Somit lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

- Durch die Gemeinde verläuft unter anderem die Menach, der Seiberer Bach und der Eigraben. Sie verlaufen überwiegend außerhalb von Siedlungsgebieten.
- Die Datengrundlage ist zu gering, um ein mögliches Potenzial zu ermitteln.

## Solarthermie

Solarthermie wandelt solare Strahlung in nutzbare Wärme um. Kollektoren fangen Sonnenlicht ein und erzeugen Wärme, die zur Gebäudeheizung, Wassererwärmung oder Einspeisung ins Wärmenetz genutzt werden kann.

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

**Freiflächen-Solarthermie:** Diese Anlagen benötigen große, unbeschattete Flächen und sind besonders 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.

**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, je nach lokalen Energiebedarfen und vorhandenen Förderprogrammen.

Das Solarthermiepotenzial basiert auf den Untersuchungen der Gebäudegeometriedaten des Bayerischen Vermessungsamtes (LoD2-Daten) [1]. Auf dessen Datengrundlage wird eine Methodik angewendet, die anhand technischer Rahmenbedingungen die spezifischen Erträge für die Dachflächen in Haselbach ausweist. In die Betrachtung gehen folgende Annahmen ein:

- Berücksichtigung von Flächen mit einer Strahlungsenergie über 800 kWh/m<sup>2</sup>·a
- Mindestgröße von geneigten Dächern: 5 m<sup>2</sup>
- Mindestgröße von Flachdächern: 12,5 m<sup>2</sup>

Für Haselbach ergibt sich ein technisches Potential in Höhe von 56.750 MWh/a. Daraus ergibt sich bei 15% Umsetzungsquote ein erwartbarer Jahresertrag von **8.512 MWh**, der durch die Solarthermie auf den Dachflächen erzeugt werden könnte. Die Abbildung 25 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in Haselbach. Dargestellt ist das technische Potenzial. Die größten Potenziale finden sich auf den Dächern im Ortskern von Haselbach sowie im gesamten Gemeindegebiet vorhandene große Dachflächen.

Diese Methodik liefert eine Abschätzung des Solarthermie-Potenzials auf den Dachflächen von Haselbach und bietet eine Grundlage für die Integration dieser Energiequelle in das kommunale Wärmekonzept.

Die Ergebnisse zeigen, dass Solarthermie auf Dachflächen in Haselbach einen signifikanten Beitrag zur dezentralen Wärmeversorgung leisten kann. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Erwartbarer Jahresertrag: 8.512 MWh
- Die Wärmeerzeugung durch Solarthermie könnte bilanziell etwa 23 % des Wärmebedarfs in Haselbach decken.

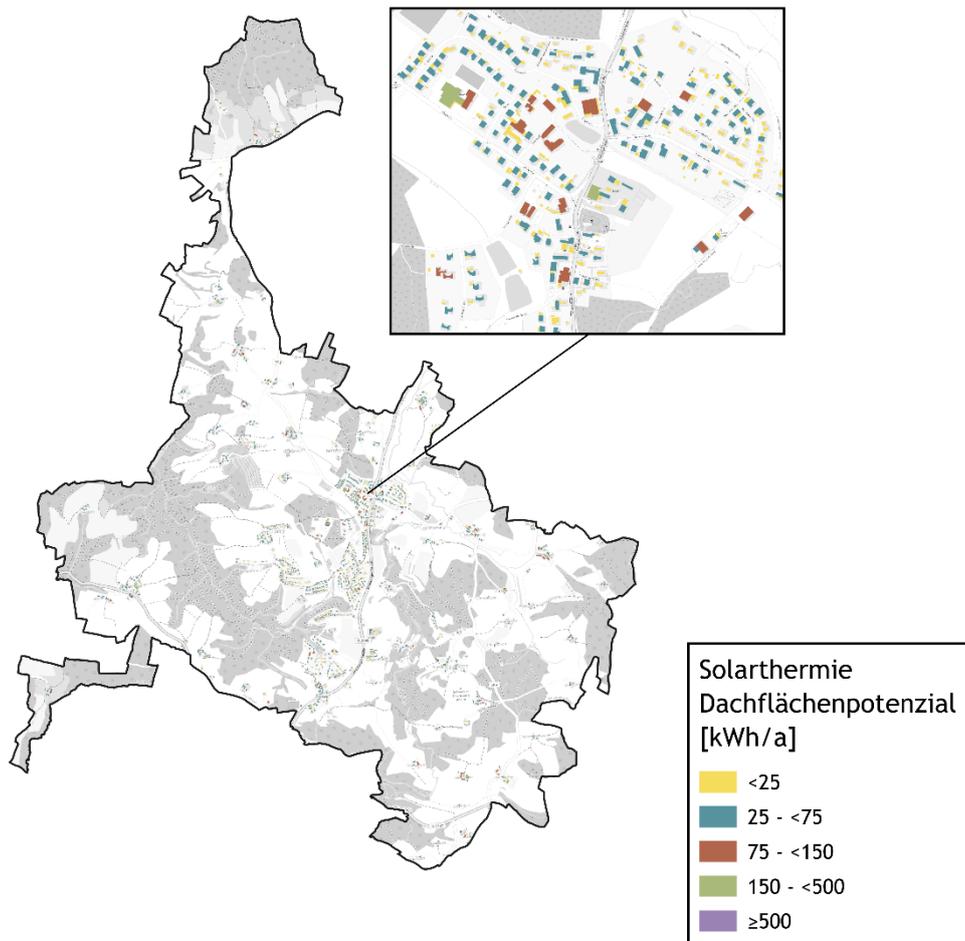


Abbildung 25: Ertragspotenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung

## Biomasse

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

Die Analyse des **Biomassepotenzials aus Grünland und Ackerfläche** ergab folgende technische Erträge für Biomasse aus landwirtschaftlichen Flächen:

- Biomassepotenzial Grünland: 6.164 MWh/a
- Biomassepotenzial Ackerland: 8.248 MWh/a

Die untersuchten Flächen sind in Abbildung 26 dargestellt. Potential für Biomasse aus Grünland und Ackerflächen ist vorhanden, aber auf Grund von fehlenden Biogasanlagen zu vernachlässigen. Zusätzlich werden potenzielle Flächen bereits zur Produktion von Biomasse für Biogasanlagen in den Nachbargemeinden (insb. Haibach).

Das **Biomassepotenzial aus Holz** ist stark von regionalen Gegebenheiten abhängig.

Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass die Holzentnahme die Regenerationsfähigkeit der Wälder nicht übersteigt, um die nachhaltige Nutzung zu gewährleisten. Die Gemeinde Haselbach liegt im Naturpark Bayerischer Wald, dadurch sind jedoch keine besonderen Einschränkungen vorhanden, durch die eine wirtschaftliche Nutzung der Waldflächen eingeschränkt ist. Entsprechend in der Kommune 32,8 % der Fläche bewaldet (vgl. Abbildung 27).

Auf Grundlage des Holzzuwachses der letzten zehn Jahre in bayerischen Wäldern kann ein langfristig nutzbares Potenzial ausgewiesen werden. Unter Anwendung einer Kaskadennutzung – also der vorrangigen stofflichen Verwendung (z. B. Bau- oder Möbelindustrie) und anschließenden energetischen Verwertung – sowie unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte wird der nutzbare Anteil auf maximal 30 % begrenzt. Folgendes technisches Potenzial ergibt sich damit aus der Analyse:

- Biomassepotenzial Wald: 4.728 MWh/a

Diese Ergebnisse zeigen, dass Biomasse aus Waldflächen im Gegensatz zur Nutzung von Grünland und Ackerfläche ein geringeres theoretisches Potenzial für die energetische Versorgung in Haselbach bietet. Es wird empfohlen, für die energetische Nutzung vorrangig Reststoffe wie Schnittgut, Restholz und andere landwirtschaftliche Abfälle heranzuziehen.

Die Ergebnisse des Biomassepotenzials lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Keine Nutzung im Gemeindegebiet von Biomasse aus Grünland und Ackerfläche zur Wärmeerzeugung aufgrund fehlender Biogasanlagen.
- Ausreichend regionales Angebot an Biomasse aus Wald- und Forstflächen im Gemeindegebiet und in der näheren Umgebung vorhanden.

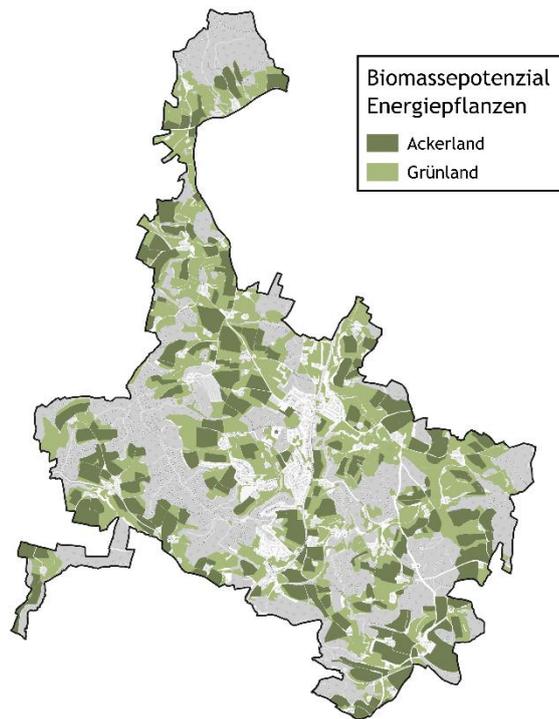


Abbildung 26: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Haselbach, eigene Darstellung

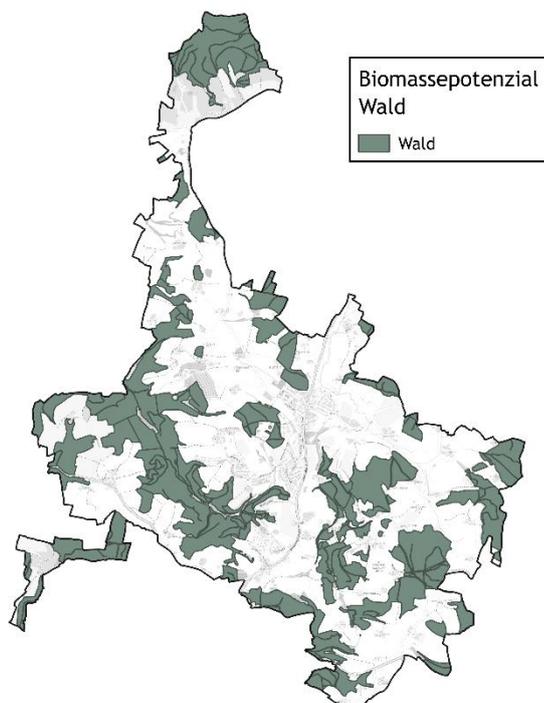


Abbildung 27: Biomassepotenzial auf Waldflächen in Haselbach, eigenen Darstellung

## Wasserstoff

Die Gemeinde Haselbach befindet sich nicht in relativer Nähe zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz. Außerdem verfügt sie über kein eigenes Gasnetz, das für eine Verteilung von Wasserstoff genutzt werden könnte. Ein großflächiger Einsatz von Wasserstoff im Wärmesektor ist daher zum gegenwärtigen Zeitpunkt und auch mittelfristig nicht realistisch. Zudem wird in der fortgeschriebenen nationalen Wasserstoffstrategie der Einsatz von Wasserstoff in der dezentralen Wärmeversorgung als nachrangig eingestuft. Hintergrund ist die begrenzte Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff, der vorrangig in Bereichen mit hohem Dekarbonisierungsbedarf, insbesondere in der Industrie und im Schwerlastverkehr, eingesetzt werden soll, da dort alternative Energieträger nur eingeschränkt nutzbar sind. Ein entsprechender industrieller Bedarf besteht in Haselbach nicht, da großflächige Industrieanlagen oder wasserstoffrelevante Anwendungen nicht vorhanden sind. Die bestehende Nutzungskonkurrenz in anderen Sektoren sowie die derzeit noch hohen Erzeugungs- und Bezugskosten für Wasserstoff verhindern aktuell eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung im Wärmesektor. Um die Möglichkeit einer Wasserstoffnutzung zukünftig neu bewerten zu können, ist es notwendig, die Entwicklungen der Wasserstoffverfügbarkeit und -preise bei der Fortschreibung des Wärmeplans erneut zu betrachten. Alternativen wie andere erneuerbare Energiequellen bleiben vorerst im Fokus der kommunalen Wärmeversorgung.

Zusammenfassend lässt sich das Wasserstoffpotenzial in Haselbach wie folgt bewerten:

- Wasserstoff ist für den Wärmesektor in Haselbach aktuell nicht sinnvoll, da weder das Wasserstoff-Kernnetz in näherer Umgebung liegt noch ein Gasnetz vorhanden ist
- Eine lokale Wasserstoffproduktion ist nicht geplant; erneuerbare Alternativen bleiben im Fokus.

### 3.3.2 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 genutzt werden, z. B. durch den Einsatz von Wärmepumpen. 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 Gemeindegebietes 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
- Vogelschutzgebiete, 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 geeignet gelten, sind als "potenziell 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° Aufständigung

Abbildung 28 zeigt das PV-Freiflächenpotenzial in Haselbach. Dabei gelten die dunkelgrünen Flächen als potenziell geeignet. Der daraus erwartbare jährliche Ertrag beläuft sich auf etwa 87.849 MWh/a.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zubau auf potenziell geeigneten Freiflächen:

- PV-Leistung: 89 MWp
- Erwartbarer Jahresertrag: 87.849 MWh/a
- Keine geeigneten Flächen mit vereinfachter Genehmigung vorhanden

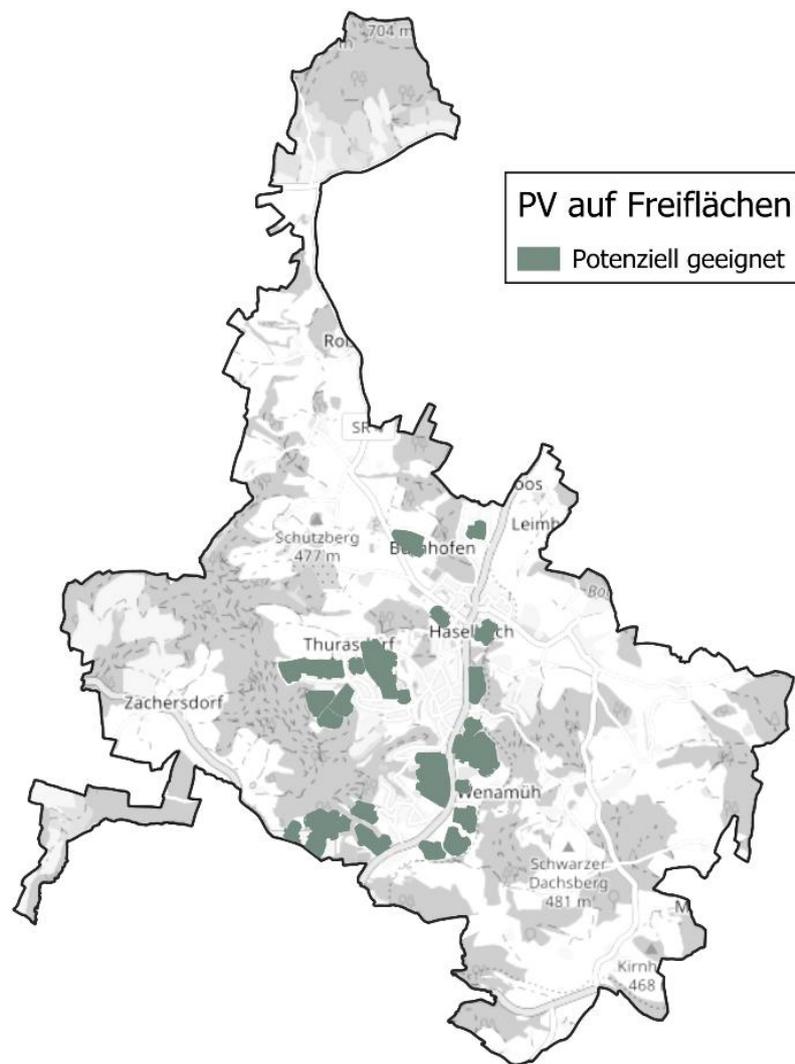


Abbildung 28: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen, eigene Darstellung

## PV-Dachfläche

Die PV-Potenzialuntersuchung auf Dachflächen basiert genauso wie die Potenzialuntersuchung für Solarthermie auf den Untersuchungen des Bayerisches Vermessungsamtes [1]. Auch hier wird für die Bewertung der Eignung die Strahlungsenergie herangezogen. Es wurden folgende Annahmen getroffen:

- Berücksichtigung von Flächen mit einer Strahlungsenergie über 814 kWh/m<sup>2</sup>·a
- Verschattung kleiner 20 %
- Mindestgröße von geneigten Dächern 7 m<sup>2</sup>
- Mindestgröße von Flachdächern: 17,5 m<sup>2</sup>

Die berechneten Werte ergeben einen erwartbaren Jahresertrag von 23.270 MWh durch die Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Verglichen mit dem Haselbacher Stromverbrauch in Höhe von 3.471 MWh/a im Bilanzjahr 2022 würde dies bilanziell eine signifikante Überdeckung bedeuten.

Bei 40 % Umsetzungsquote ergibt sich ein erwartbarer Jahresertrag von **9.308 MWh**, der durch PV auf den Dachflächen erzeugt werden könnte. Abbildung 29 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in Haselbach. Dargestellt ist das technische Potenzial. Die größten Potenziale finden sich analog zum Solarthermie-Aufdachpotenzial auf den Dächern der, im Gemeindegebiet befindlichen Gebäuden des Ortskernes von Haselbach. Diese Methodik liefert eine fundierte Schätzung des PV-Potenzials auf den Dachflächen in Haselbach. Die Ergebnisse zeigen, dass Photovoltaik auf Dachflächen wesentlich zur lokalen, emissionsfreien Stromversorgung beitragen kann und die Basis für eine stärkere Sektorenkopplung mit dem Wärmemarkt schafft.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- PV-Leistung: 26,5 MWp
- Erwartbarer Jahresertrag: 9.308 MWh/a
- Hohes Potential für dezentrale Versorgung

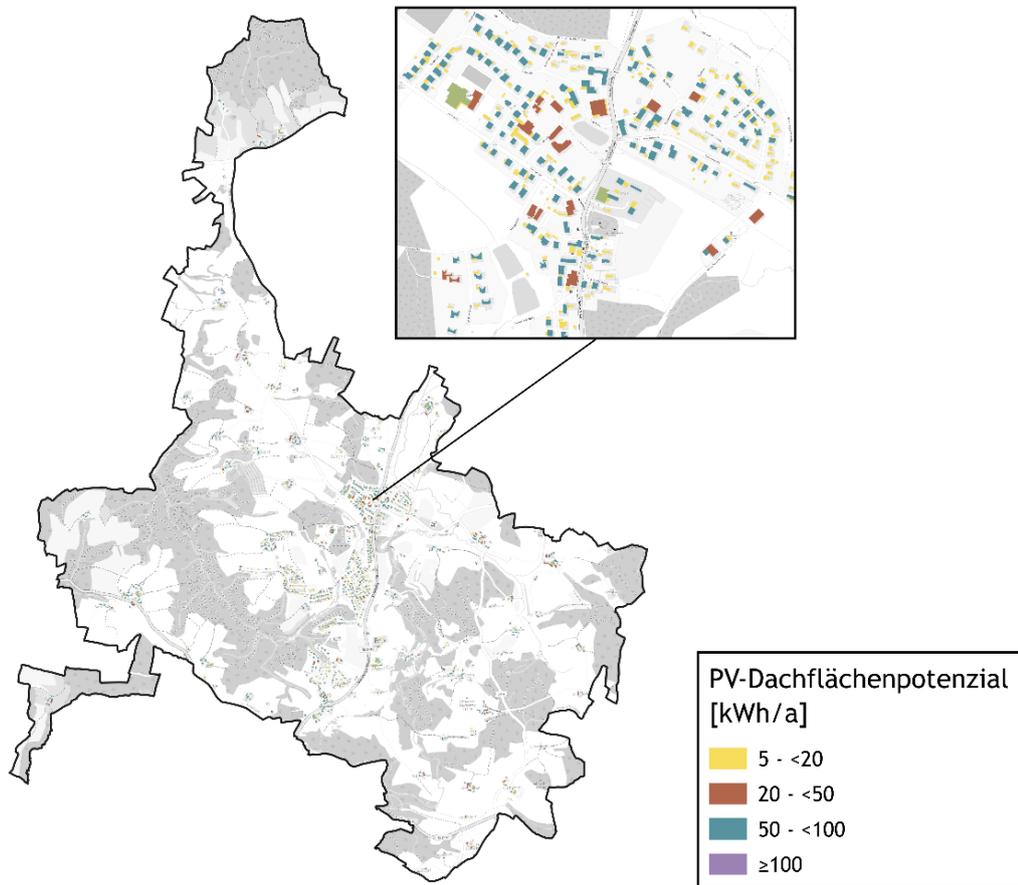


Abbildung 29: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen, eigene Darstellung

## Wind

Die Windkraft stellt eine der zentralen Säulen der erneuerbaren Energieerzeugung dar und spielt eine bedeutende Rolle in der Energiewende. Windkraftanlagen wandeln die kinetische Energie des Windes in elektrische Energie um, indem sie große Rotorblätter in Bewegung versetzen. Diese Rotoren sind mit einem Generator verbunden, der die mechanische Energie in Strom umwandelt. Die Effizienz und Energieausbeute einer Windkraftanlage hängen von verschiedenen Faktoren ab, darunter die Windgeschwindigkeit, die Höhe der Nabe und die Größe der Anlage. Eine optimale Standortwahl ist entscheidend, um die besten Windverhältnisse zu nutzen und eine hohe Stromausbeute zu gewährleisten.

In Haselbach wurde das Potenzial für den weiteren Ausbau der Windenergie untersucht, um die Möglichkeiten zur Nutzung dieser Ressource im Rahmen des kommunalen Wärmeplans zu bewerten. Im Gemeindegebiet von Haselbach sind derzeit keine Windkraftanlagen vorhanden. Zudem bestehen keine Vorranggebiete oder potenziellen Flächen für Windkraftnutzung, da nur keine Flächen die erforderlichen Rahmenbedingungen erfüllen, insbesondere im Hinblick auf die Einhaltung gesetzlich empfohlener Mindestabstände von 1.000 Metern zu Wohnbebauungen. Aufgrund dieser Rahmenbedingungen ist eine Nutzung der Windenergie in Haselbach nicht möglich.

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Haselbach verfügt über keine Windkraftanlagen.
- Es gibt weder Vorranggebiete noch potenziell geeignete Flächen für Windkraft.
- Eine wirtschaftlich tragfähige Nutzung der Windenergie im Gemeindegebiet ist ausgeschlossen.

## 3.4 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)

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

Für die Ausweisung des Energieeinsparpotenzials wird davon ausgegangen, dass die Wohngebäude auf den Effizienzhausstandard 70 (EH70) gemäß der Förderrichtlinie „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ saniert werden. Dafür werden die Wohngebäude anhand des Wärmekatasters energetisch bewertet und mithilfe einer Szenarioanalyse zwei Szenarien bis zum Zieljahr 2045 betrachtet. Für die energetische Bewertung wird das Gebäudeenergiegesetz (GEG) herangezogen. Im Wärmekataster werden den 3D-Gebäudemodellen Wärmebedarfe zugeordnet. Davon ausgehend wird die Kubatur des Bestandsgebäudes vereinfacht über die Gebäudemodelle dargestellt und den hinterlegten Flächen, wie Wänden, Fenster und Dachflächen Standard U-Werte nach dem GEG zugeordnet. So wird der Wärmebedarf des Referenzgebäude nach GEG modelliert. Die U-Werte können der Tabelle 6 entnommen werden.

Auf das Referenzgebäude wird eine Einsparung von 30 % angewandt, damit verbraucht das sanierte Gebäude nur noch 70 % des Referenzgebäudes und entspricht dem Effizienzhaus 70. Die Auswahl der zu sanierende 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 30 stellt die Wahrscheinlichkeitsverteilung dieser Gebäude innerhalb der Baualtersklassen dar.

Tabelle 6: U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung

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

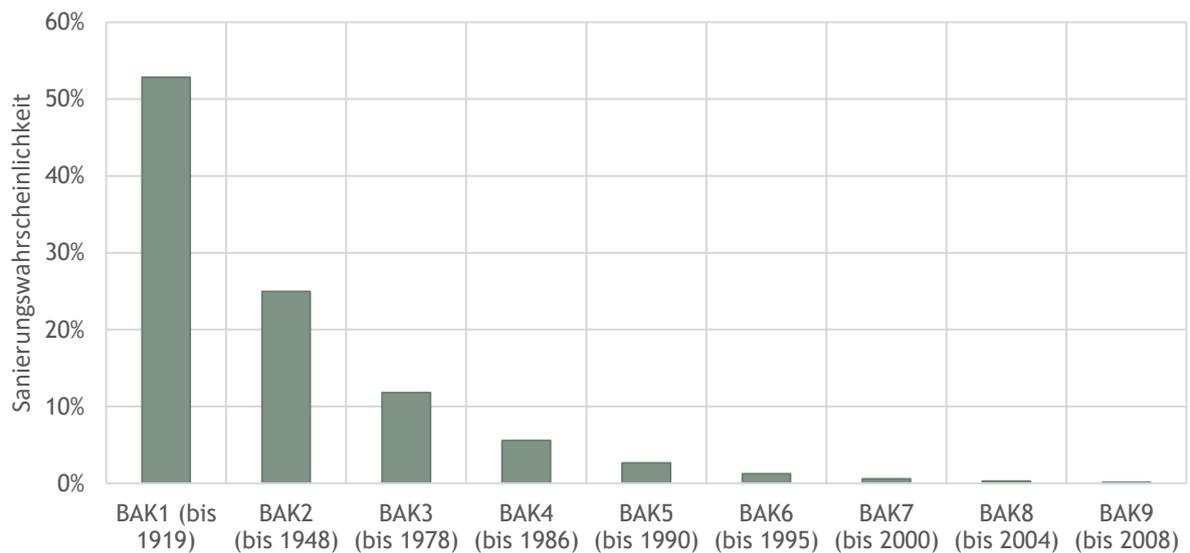


Abbildung 30: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeitsverteilung nach Baualtersklasse, eigene Darstellung

Der Wärmebedarf der privaten Haushalte beträgt in Haselbach im Betrachtungsjahr 2022 23.018 MWh/a. Für die Berechnung dieses Potenzials wurden zwei Szenarien entwickelt, die sich in der Sanierungsrate unterscheiden. Die prozentuale, jährliche Sanierungsrate gibt an, welcher Prozentsatz der Anzahl an Wohngebäuden innerhalb eines Jahres energetisch saniert wird.

Das **Szenario 1**, abgebildet in Abbildung 31, verdeutlicht die Entwicklung des Wärmebedarfs der privaten Haushalte bei einer Sanierungsrate von 5 %. Die Abbildung zeigt eine kontinuierliche Verringerung des Wärmebedarfs bis ca. 2040. Bis dahin wurden die energetisch schlechtesten Gebäude saniert, sodass die Einsparungen ab diesem Jahr vernachlässigbar gering sind. Bei einer Sanierungsrate von 5 % können bis zum Jahr 2045 17.810 MWh/a eingespart werden, sodass im Zieljahr von einem Wärmebedarf von 4.164 MWh ausgegangen wird. Diese hohen Einsparungen sind auf die äußerst ambitioniert einzuschätzende Sanierungsrate zurückzuführen.

Das **Szenario 2** basiert auf einer jährlichen Sanierungsrate von 1,5 % pro Jahr. Diese Sanierungsrate ist zwar auch ambitioniert, aber durchaus realistisch umzusetzen. Dieses Szenario ermöglicht eine Wärmeeinsparung von 29,8 % bis 2045. Bereits im Jahr 2040 können 5.124 MWh im Vergleich zum Betrachtungsjahr eingespart werden (vgl. Abbildung 32).

Aggregierter Wärmebedarf und prozentuale Einsparung von 2021 bis 2045

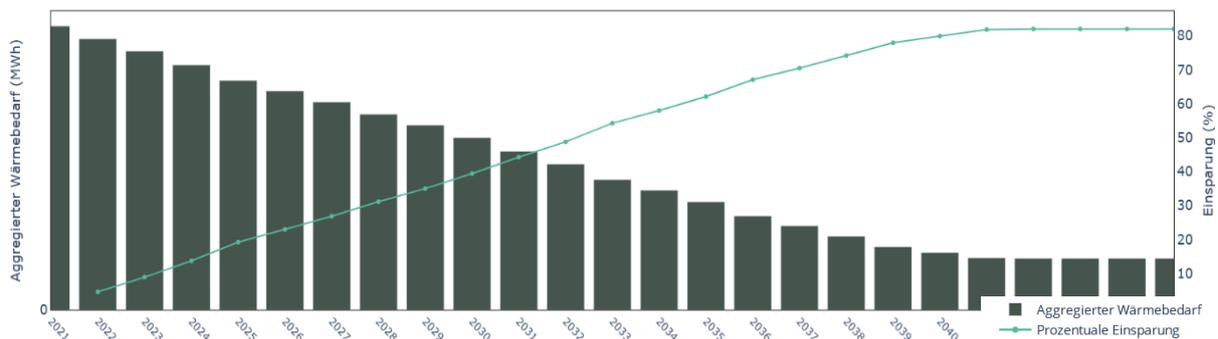


Abbildung 31: Szenario 1: jährlich 5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung

Aggregierter Wärmebedarf und prozentuale Einsparung von 2021 bis 2045

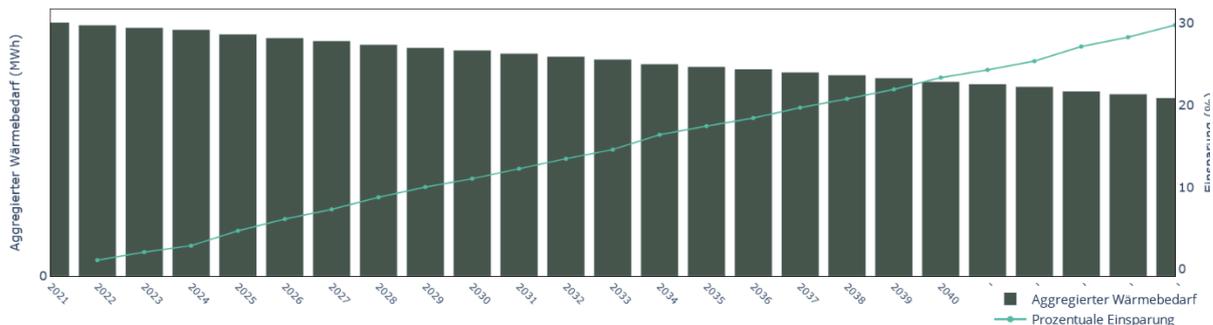


Abbildung 32: Szenario 2: jährlich 1,5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung

### 3.4.2 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 intelligenten 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.

- Im Gemeindegebiet von Haselbach sind keine Anlagen vorhanden, die potenziell auf eine KWK-Anlage umgerüstet werden könnten.
- Die Wärme für das geplante Wärmenetz im Ortskern von Haselbach soll durch die Nutzung einer Hackschnitzelheizung erzeugt werden. Mittels KWK-Anlagen besteht auch hier die Möglichkeit der gleichzeitigen Strom- und Wärmeerzeugung.

## 3.5 Potenziale zur Nutzung von Abwärme

### 3.5.1 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 Haselbach wurden die Prozesswärmebedarfe der örtlichen Industriebetriebe untersucht. Dabei zeigte sich, dass keine Industrie mit entsprechendem Abwärmepotenzial vorhanden ist.

- In Haselbach gibt es derzeit keine Industrie, in der potenzielle Wärme durch die Verarbeitungsprozesse entsteht und als Abwärme genutzt werden kann.

### 3.5.2 Abwasser

Abwasser enthält eine beträchtliche Menge an thermischer Energie, die bei der Behandlung und Entsorgung bislang meist ungenutzt bleibt. Im Rahmen der Wärmeplanung wird die Nutzung von Wärme aus Abwasserkanälen daher als innovativer Ansatz zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Förderung nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme betrachtet. Die grundlegende Technologie basiert auf der Installation von Wärmetauschern in Abwasserleitungen. Diese übertragen die im Abwasser enthaltene Wärme auf ein Heizsystem. Damit diese Technik effizient eingesetzt werden kann, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. So sollten die Rohrleitungen einen Mindestdurchmesser von 800 mm aufweisen, um einen ausreichenden Volumenstrom sicherzustellen. Zudem ist ein Trockenwetterabfluss von mehr als 15 l/s erforderlich, damit genügend Wärme zur Verfügung steht.

- In Haselbach gibt es derzeit keine Abwasserkanäle, die die genannten Bedingungen erfüllen. Es besteht kein Potenzial zur Nutzung der Abwärme von Abwasserkanälen.

### 3.5.3 Rechenzentren

Rechenzentren sind spezialisierte Einrichtungen, die eine große Menge an Daten speichern, verarbeiten und verwalten. Die Klimatisierung dieser Zentren ist entscheidend, um die Server in einem optimalen Betriebszustand zu halten, da hohe Temperaturen die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Hardware beeinträchtigen können. Um die entstehende Abwärme effizient zu nutzen, können Rechenzentren in der Nähe von Wärmeverbrauchern integriert werden, sodass die erzeugte Wärme zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze verwendet werden kann.

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

### 3.6 Fazit Potenziale

Tabelle 7 fasst die Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung zusammen und bewertet sie hinsichtlich ihrer Relevanz für Haselbach. Neben den zwei identifizierten Wärmenetzgebieten haben Potenziale, die dezentral genutzt werden können, eine besonders hohe Bedeutung.

Tabelle 7: Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale, eigene Darstellung

	Potenzial	Relevanz	Erläuterung
<b>Wärmenetze</b>	Haselbach Ortskern	Gering	Wärmeliniendichte zu gering
	Höfling	Gering	Wärmeliniendichte zu gering
	Tiefe Geothermie	Gering	Nicht zielführend, da geologisch bedingt begrenztes Potenzial vorhanden
	Oberflächennahe Geothermie	Mittel	Eignung für Erdwärmekollektoren und -sonden gegeben, allerdings planerische Hürden
	Luft-Wärmepumpen	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
<b>Wärme</b>	Gewässer	Gering	Abstand der Gewässer zu dichten Bebauungsstrukturen und geringe Datengrundlage
	Solarthermie	Hoch	Als dezentrale Lösung insbesondere für Warmwassererzeugung zielführend
	Biomasse - Energiepflanzen	Gering	Nutzung aufgrund mangelnder Biogasanlage nicht zielführend
	Biomasse - Holz	Hoch	Wald- und Forstflächen vorhanden und nutzbar
	Wasserstoff	Gering	Aktuell nicht zielführend; keine Nähe zum Wasserstoffkernnetz oder Industrie; kein Gasnetz vorhanden
<b>Strom</b>	Photovoltaik	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
	Wind	Nicht vorhanden	Keine geeigneten Flächen vorhanden
	Wasserenergie	Mittel	Laufwasserkraftwerk vorhanden
<b>Effizienz</b>	Sanierung	Hoch	Realistisches Energieeinsparpotenzial bis 2045 von ca. 30 %
	KWK	Gering	Kein relevantes Potenzial vorhanden
<b>Abwärme</b>	Industrie	Nicht vorhanden	Kein relevantes Abwärmepotenzial vorhanden
	Abwasser	Nicht vorhanden	Keine geeigneten Abwasserkanäle vorhanden
	Rechenzentren	Nicht vorhanden	Keine Rechenzentren vorhanden

## 4 Gebietseinteilung und Szenarientwicklung

Im Nachfolgenden wird aufgezeigt, wie sich die Wärmeversorgung anhand der identifizierten Möglichkeiten bis zum Zieljahr 2045 entwickeln kann. Deutschland hat im Bundes-Klimaschutzgesetz die Treibhausgasneutralität bis 2045 festgeschrieben (§3 Abs. 2). Daraus folgt auch die treibhausneutrale Wärmeversorgung bis 2045. Die Gemeinde hat über die gesetzlichen Anforderungen hinaus keine eigenen Ziele definiert.

Das Kapitel teilt sich in die Zielsetzung, hier wird das Gemeindegebiet in Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt, sowie die Szenarientwicklung, die die Potenzialanalyse inklusive der untersuchten Wärmenetze aufgreift und die Entwicklung der Indikatoren bis zum Zieljahr beschreibt.

### 4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete 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. Grundlage der Bewertung bildet eine systematische Analyse folgender Kriterien:

- **Wärmeliniendichte:** Gebiete mit einer Wärmeliniendichte zwischen 1.000 und 2.000 kWh/m·a, die also eine verdichtete Bebauung aufweisen, werden als besonders geeignet für die Versorgung über Wärmenetze bewertet.
- **Vorhandensein von Ankerkunden:** In die Bewertung fließt ein, ob sich im jeweiligen Gebiet kommunale Liegenschaften oder andere Großverbraucher mit einem hohen Wärmebedarf befinden, da diese als potenzielle Ankerkunden für ein Wärmenetz fungieren können.
- **Anschlussquote 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 Prüfgebiet klassifiziert werden, wenn zum aktuellen Zeitpunkt noch keine eindeutige Bewertung möglich ist. In diesen Fällen ist eine weiterführende Analyse und Validierung erforderlich.

### Gebietseinteilung im Zieljahr

Abbildung 33 zeigt die Gebietseinteilung im Zieljahr. Dargestellt sind hier die Wärmeversorgungsgebiete, die sich im Jahr 2045 mit der höchsten Wahrscheinlichkeit eignen. Aufgrund der ländlichen Struktur ohne größere Ankerkunden eignet sich der überwiegende Teil des Gemeindegebiets für eine dezentrale Wärmeversorgung. Hier werden individuelle Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasseanlagen die zentrale Rolle übernehmen.

Eine Ausnahme bildet der Ortskern, in dem bereits ein Wärmenetz geplant ist. Das Vorhandensein von kommunalen Liegenschaften sowie das Betreibermodelle bieten günstige Voraussetzungen für ein Wärmenetz. Unter Einbeziehung möglicher Fördermittel, technischer Konzepte und organisatorischer Modelle ist die Umsetzung grundsätzlich realisierbar. Das Zentrum von Haselbach wird daher als Wärmenetzgebiet ausgewiesen. Im restlichen Gemeindegebiet überwiegt die dezentrale Versorgung. Eine wasserstoffbasierte Wärmeversorgung spielt keine Rolle. Damit ergibt sich für 2045 ein klares Bild. Eine fast vollständig dezentrale Versorgung, die durch ein einzelnes Wärmenetzgebiet ergänzt wird.

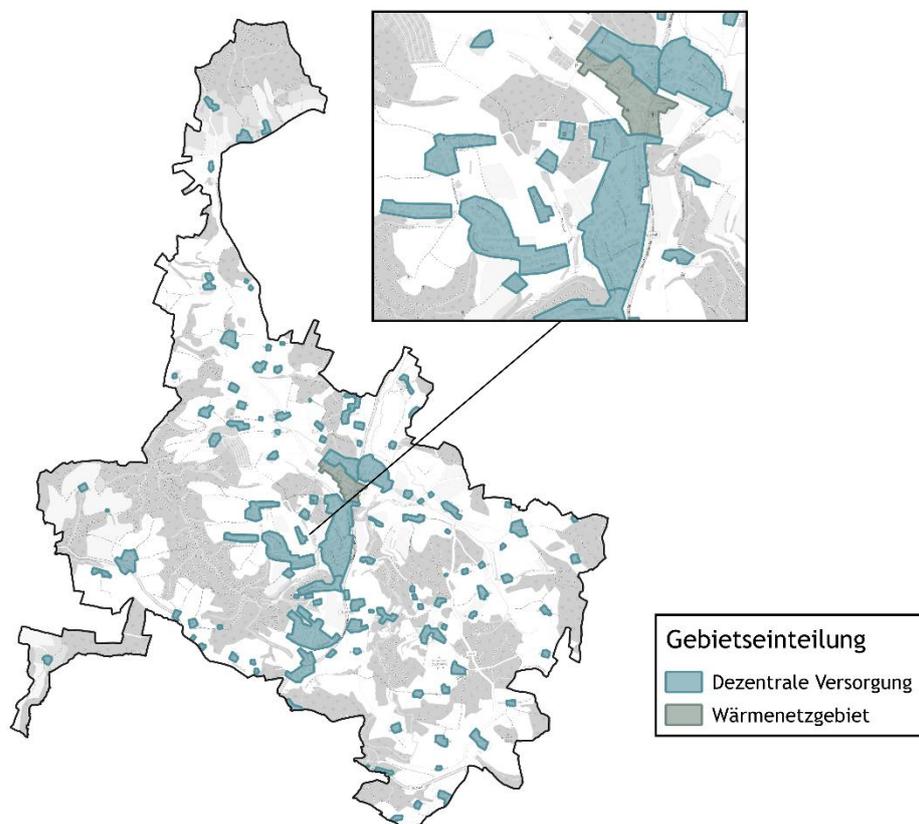


Abbildung 33: Gebietseinteilung im Zieljahr 2045, eigene Darstellung

## 4.2 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt die Entwicklung vom Bilanzjahr über die einzelnen Stützjahre bis hin zum Zieljahr 2045. Bei der Betrachtung des zukünftigen Wärmebedarfs werden alle gemeinsam mit der Kommune erarbeiteten Maßnahmen berücksichtigt. Weiterhin fließen alle zur Verfügung stehenden Potenziale in der Kommune in die Szenarientwicklung 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 und in der Bilanz nach dem Bundesstrommix bewertet, dessen Emissionsfaktor gemäß Technikatalog KWW-Halle bis 2045 auf 15 g CO<sub>2</sub>eq/kWh sinkt [13]. Da Strom sowohl für Direktheizungen als auch für Wärmepumpen genutzt wird, folgt die CO<sub>2</sub>-Entwicklung dieser Technologien der gleichen Reduktionskurve wie der Strommix. Für Umweltwärme wird eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,2 angesetzt. Damit entstehen aus 1 kWh Strom 3,2 kWh Wärme, sodass der Emissionsfaktor etwa einem Drittel des Bundesstrommixes entspricht. Mit der fortschreitenden Dekarbonisierung des Strommixes sinkt auch der CO<sub>2</sub>-Faktor der Umweltwärme, wodurch sich in Kombination mit einer Minderung des Wärmebedarfs und der Substitution fossiler Energieträger bis 2045 eine nahezu treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreichen lässt.

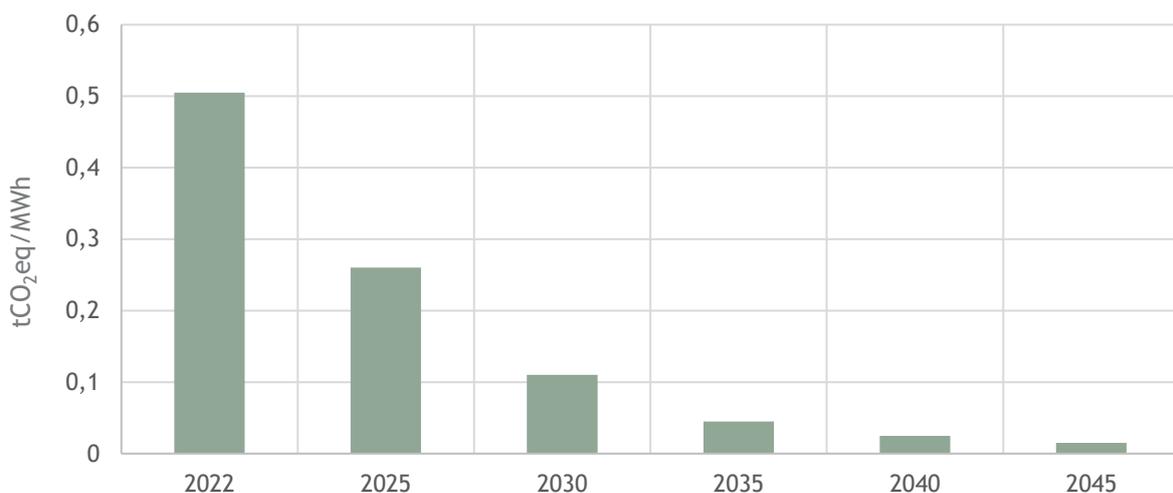


Abbildung 34: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle [13]

## 4.2.1 Wärmebedarf

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

Die Analyse zeigt, dass der Wärmebedarf über alle Sektoren von 25.079 MWh/a im Jahr 2022 auf 17.859 MWh/a im Jahr 2045 sinken wird. Diese Prognose berücksichtigt das Sanierungspotenzial gemäß „Szenario 2“ (siehe Kapitel 3.4.1). Neben der Reduktion des Wärmebedarfs werden fossile Energieträger durch erneuerbare ersetzt. Wichtige Faktoren sind dabei die Umsetzung des geplanten Wärmenetzes sowie der Ausbau von Wärmepumpen in dezentralen Versorgungsgebieten. Der zusätzliche Strombedarf für Wärmepumpen wird ebenfalls bilanziert. Zusätzlich werden die Maßnahmen gemäß Maßnahmenkatalog des Anhangs berücksichtigt.

Abbildung 35 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs in den Sektoren Private Haushalte (PHH), Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Industrie (IND) sowie kommunale Einrichtungen (KOMM).

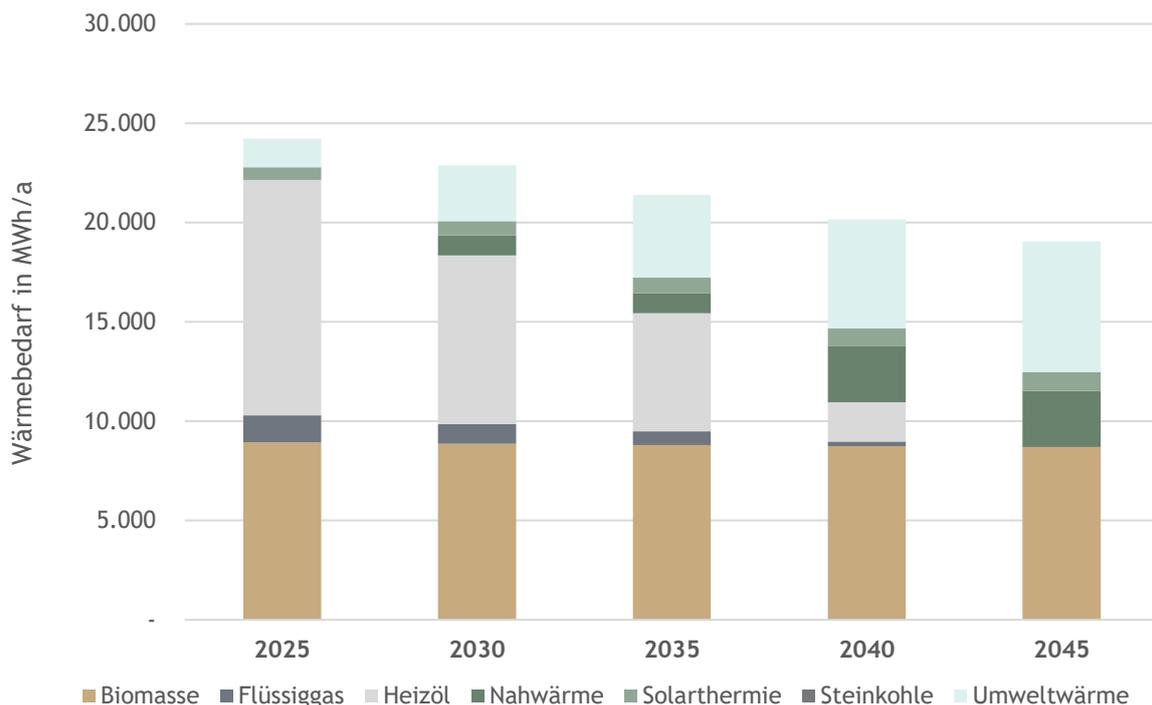


Abbildung 36

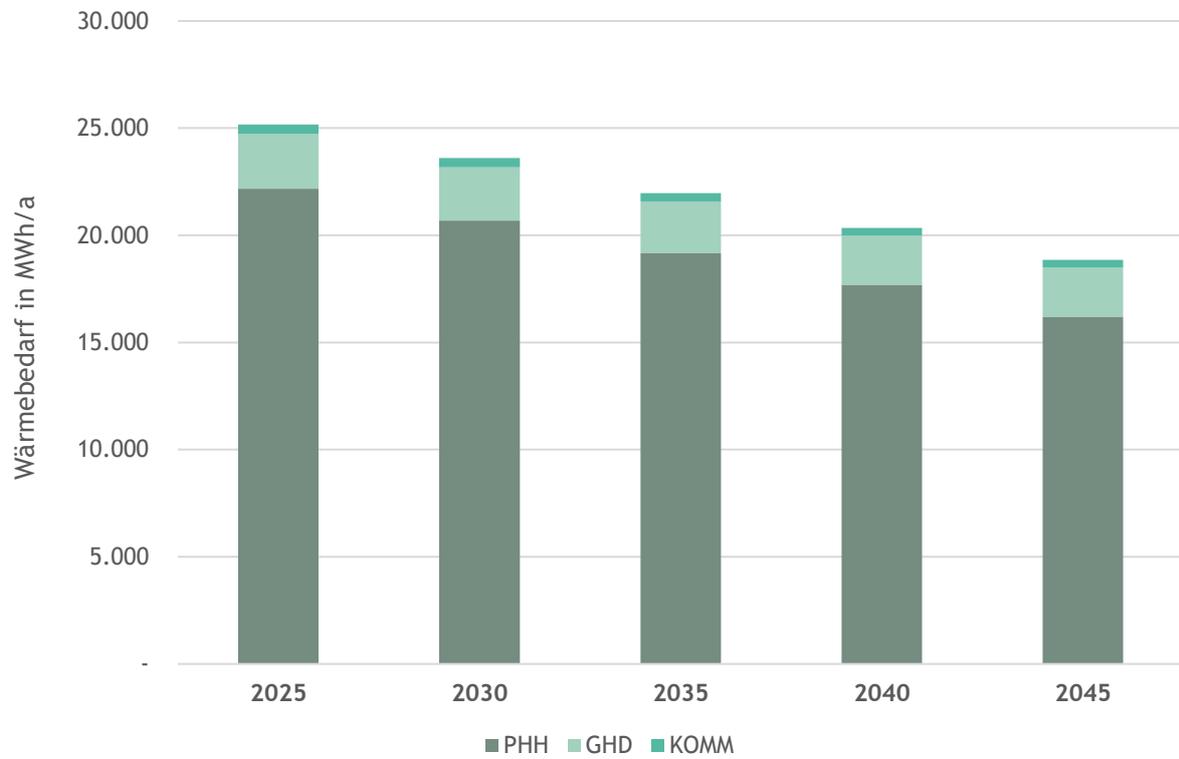


Abbildung 35: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

Abbildung 36 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 und Flüssiggas zu erwarten. Gleichzeitig wird der Einsatz erneuerbarer Energieträger wie Umweltwärme, Nahwärme, Solarthermie und Biomasse zunehmen.

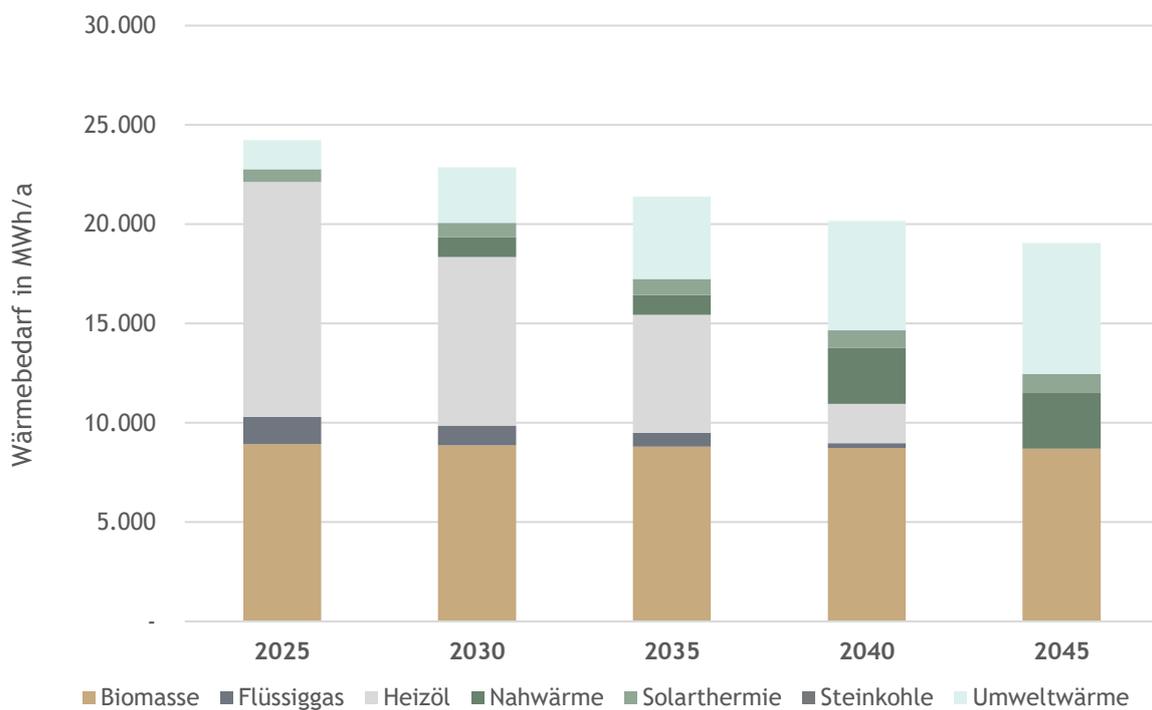


Abbildung 36: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

## 4.2.2 Treibhausgasemissionen

Ausgehend von der Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern zeigt Abbildung 37 die Veränderungen der Treibhausgasemissionen. Die Analyse berücksichtigt die jeweiligen Emissionsfaktoren der Energieträger sowie deren prognostizierte Entwicklung gemäß dem Technikkatalog [13].

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.

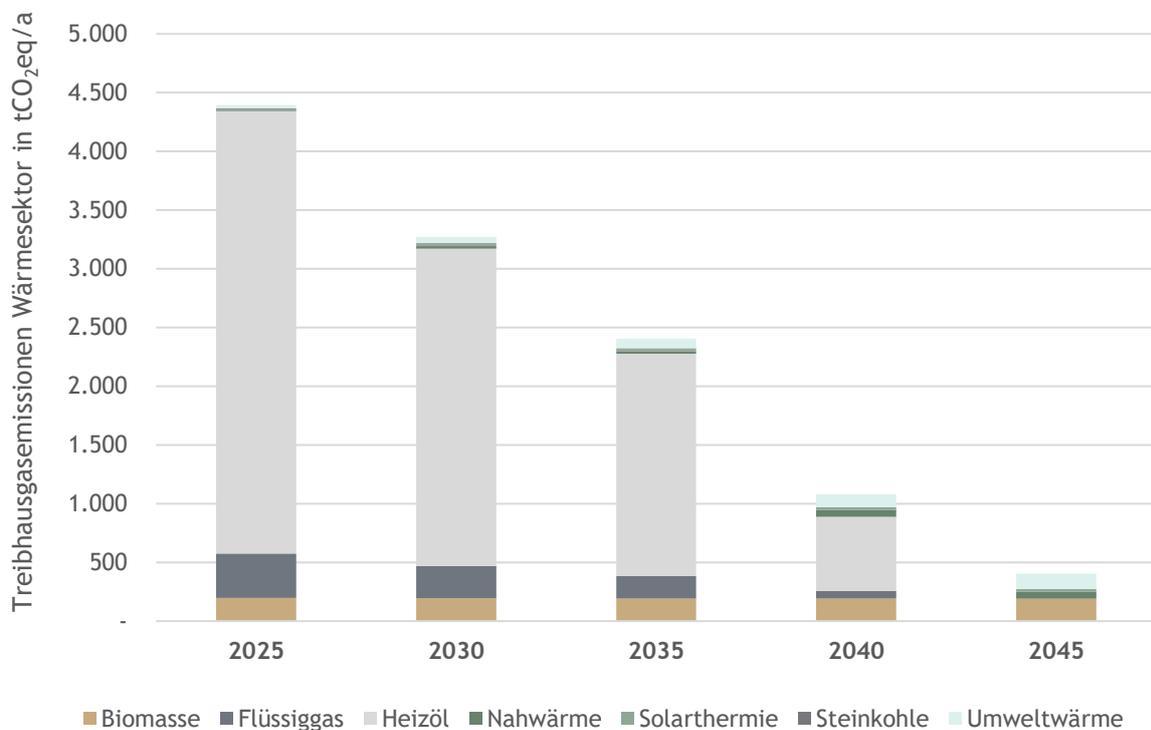


Abbildung 37: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

## 4.2.3 Leitungsgebundene Versorgung

Wie bereits in Kapitel 3.1.1 erläutert, ist der Bau eines Wärmenetzes im Zentrum von Haselbach geplant. In der Szenarientwicklung wird davon ausgegangen, dass der Bau dieses Netzes bis zum Jahr 2030 abgeschlossen ist. Des Weiteren wird in diesem Szenario auch eine mögliche Erweiterung berücksichtigt, die aktuell jedoch nicht wirtschaftlich erscheint (siehe 3.1.1). Diese Entwicklung ist in Abbildung 38 dargestellt.

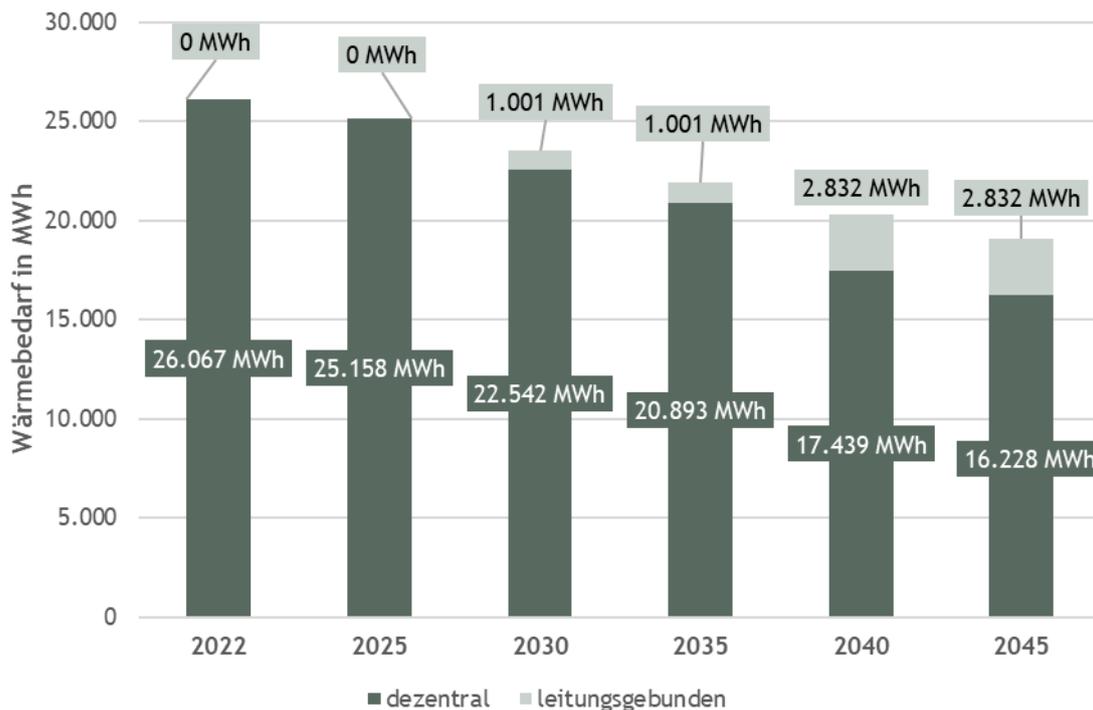


Abbildung 38: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

## 4.3 Umsetzungsstrategie

Der folgende Abschnitt beschreibt die Strategie zur Umsetzung einer nachhaltigen Wärmeversorgung für Haselbach. 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.

## 4.4 Fokusgebiete

Auf Basis der erhobenen Daten, Analysen und der konkreten Abstimmung mit der Gemeinde Haselbach 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 39 sind die Fokusgebiete Haselbach Nord und Höfling 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 Gemeindeentwicklung und Wärmewende der Gemeinde Haselbach eine große Rolle. Im Folgenden werden die Fokusgebiete im Detail beschrieben, um diese Maßnahmen zu konkretisieren und eine Verwertbarkeit der Ergebnisse für die kommunalen Wärmeplanung in Haselbach sicherzustellen.

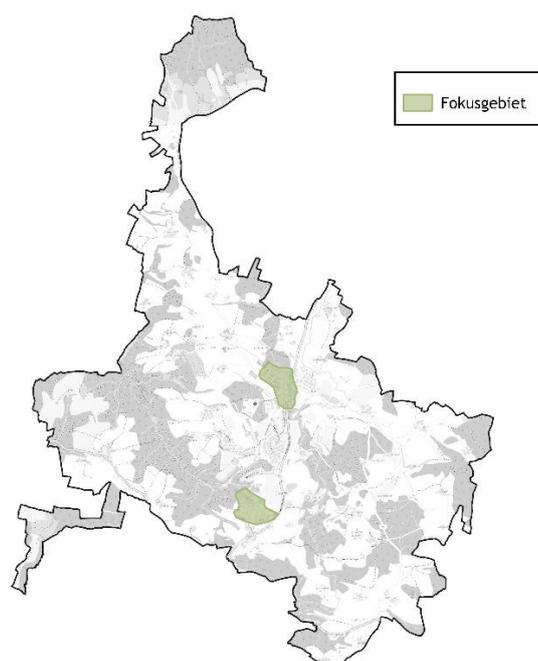


Abbildung 39: Übersicht der Fokusgebiete in Haselbach, eigenen Darstellung

### 4.4.1 Fokusgebiet 1: Haselbach Nord

Haselbach Nord stellt mit 103 Gebäuden einen wichtigen Ortsteil innerhalb der Gemeinde dar. Aufgrund seiner Einwohnerdichte und des geplanten Wärmenetzes wurde dieser Bereich als Fokusgebiet innerhalb der kommunalen Wärmeplanung identifiziert. Der Wärmebedarf beträgt rund 3.325 MWh pro Jahr. 70% der Gebäude wurden vor 1978 errichtet, was auf viele unsanierte Bestandsgebäude und eine insgesamt geringe Energieeffizienz hinweist. Der spezifische Endenergieverbrauch liegt bei 114,68 kWh/m<sup>2</sup>·a.

Im Hinblick auf andere potenzielle erneuerbare Energiequellen, die eine Möglichkeit für Haushalte mit einer fossilen Wärmeversorgung bieten, ergeben sich folgende Erkenntnisse: Der Einsatz oberflächennaher Geothermie erscheint grundsätzlich realistisch. In Haselbach Nord bestehen günstige geologische Voraussetzungen für die Errichtung von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren. Die gemessene Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes liegt bei etwa 1,2-1,6 W/m·K, was mäßige Bedingungen darstellt. Die Errichtung von Grundwasserwärmepumpen ist hingegen nicht möglich. Ausschlaggebend hierfür sind ungünstige hydrologische und geologische Voraussetzungen.

Die Analyse in Kapitel 3.1.1 zeigt, dass ein Wärmenetz im Gebiet unter den aktuellen Rahmenbedingungen wirtschaftlich umsetzbar sein kann, eine Erweiterung jedoch nicht. Fördermittel, die Wahl des Wärmeerzeugers, innovative Technologien und das Betreibermodell beeinflussen maßgeblich die Wirtschaftlichkeit. Zusätzlich können steigende CO<sub>2</sub>-Preise die Attraktivität erhöhen.

Außerdem ergibt sich angesichts der Gebäudestruktur und der Effizienzdefizite ein erhebliches Einsparpotenzial im Sektor private Haushalte. Selbst bei konservativer Sanierungsrate ist davon auszugehen, dass der durchschnittliche Wärmebedarf bis 2045 signifikant sinken kann, sofern Maßnahmen wie die Dämmung von Gebäudehüllen oder der Austausch alter Fenster und Türen umgesetzt werden. Damit einher geht eine zunehmende technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Versorgungssysteme, die insbesondere in Kombination mit effizienter Gebäudestruktur eine Grundlage für eine Dekarbonisierung bieten.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich eine duale Strategie: der Aufbau des geplanten Wärmenetzes in Kombination mit dezentralen Lösungen wie Wärmepumpen in nicht angeschlossenen Gebäuden. Beide Ansätze ermöglichen gemeinsam eine sozialverträgliche und realisierbare Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.



Abbildung 40: Überwiegende Baualtersklassen, Überwiegende Gebäudetypen und aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiet Haselbach Nord

## 4.4.2 Fokusgebiet 2: Höfling

Höfling weist 72 Gebäude auf und liegt im Süden von Haselbach. Höfling dient vorrangig als Wohngebiet, Gewerbe ist hier nicht vorzufinden (vgl. Abbildung 41). Der Wärmebedarf des Gebiets beträgt rund 2.675 MWh pro Jahr. Der spezifische Endenergieverbrauch liegt bei durchschnittlich 146,02 kWh/m<sup>2</sup>·a und liegt damit über dem Niveau von Haselbach Nord. Die Verbrauchswerte lassen sich mit der dominierenden Gebäudestruktur erklären. Mit 76 % dominiert Baualtersklasse 3, welche einen Zeitraum von 1949-1978 abdeckt (siehe Abbildung 41). Somit wird deutlich, dass die energetische Effizienz der Gebäude erheblich unter den heutigen Standards liegt.

Im Hinblick auf andere potenzielle erneuerbare Energiequellen ergeben sich folgende Erkenntnisse: Der Einsatz oberflächennaher Geothermie erscheint auch in Poppenreuth grundsätzlich realistisch. Es herrschen günstige geologische Voraussetzungen für die Errichtung von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren vor. Die gemessene Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes liegt bei etwa 1,0-1,6 W/m·K und stellt somit eine mäßige Ausgangslage dar. Die Errichtung von Grundwasserwärmepumpen ist nicht möglich. Hydrologische und geologische Voraussetzungen lassen keine Nutzung zu. Ein flächendeckender Ausbau eines zentralen Wärmenetzes über das gesamte Fokusgebiet ist unter Berücksichtigung der derzeitigen Rahmenbedingungen nicht darstellbar (vgl. Kapitel 3.1.2).

Der Einsatz moderner Wärmepumpensysteme, vorzugsweise in Kombination mit Photovoltaikanlagen, stellt neben der Nutzung von Holz eine der sinnvollsten Versorgungsoption dar. Außerdem ergibt sich auch in Höfling angesichts der Effizienzdefizite ein erhebliches Einsparpotenzial. Maßnahmen, wie die Dämmung von Gebäudehüllen oder der Austausch alter Fenster und Türen, können ein erster Schritt sein, um den Wärmeverbrauch zu senken. Vor dem Hintergrund der vorliegenden Analyse empfiehlt sich für das Fokusgebiet eine dezentrale Versorgungsstrategie, mittels Wärmepumpensystemen und weiteren regenerativen Technologien. Dies ermöglicht eine bedarfsgerechte, sozialverträgliche und technologisch realisierbare Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.



Abbildung 41: Überwiegende Baualtersklassen, Überwiegende Gebäudetypen und aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiet Höfling

## 4.5 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gemeindegebiet

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

Tabelle 8: Maßnahmenliste inklusive Einteilung in Handlungsfelder und Bereiche, eigene Darstellung

Handlungsfeld	Bereich	Maßnahme
Verbrauchen & Vorbild	Strategisch, Organisatorisch	Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften
	Investiv	Solarstrategie: Ausbau von PV-Dachanlagen auf kommunalen Liegenschaften
Motivieren & Beraten	Investiv	Einführung eines kommunalen Förderprogramms
	Strategisch, Investiv	Machbarkeitsstudie weiterverfolgen, eventuelle Vergabe für den Bau und Betrieb des Wärmenetzes im Zentrum von Haselbach
	Organisatorisch	Aktionsprogramm „Wärme“
	Organisatorisch	Verstetigung durch die Schaffung und Nutzung von Strukturen in der Kommune
	Organisatorisch, Kommunikativ	Einrichtung von Möglichkeiten zum Wissenstransfer & Erfahrungsaustausch bei Sanierungsprojekten

## 4.6 Controlling

Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentraler Baustein in der Umstellung von einer fossilen auf eine vollständig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung und bedarf aufgrund ihrer Komplexität und Langfristigkeit einer Strategie zur Einführung und Umsetzung. Das Controlling fungiert dabei als zentrales Instrument zur Überwachung von Treibhausgasemissionen, Steuerung und fortlaufenden Anpassung von Maßnahmen aus dem Wärmeplan. Es sorgt dafür, dass die gesetzten Ziele termingerecht und ressourcenschonend erreicht werden. Dabei sind nicht nur die quantitative Überwachung von Indikatoren wie Treibhausgasreduktion, Anteil erneuerbaren Energien an der Wärmeversorgung und Energieeinsparungen von Bedeutung, sondern auch die qualitative Bewertung der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Effizienz. Ein bewährter Ansatz für das Controlling der kommunalen Wärmeplanung ist der PDCA-Managementprozess (Plan, Do, Check, Act). In Abbildung 42 ist dieser Prozess dargestellt. Der Zyklus 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.

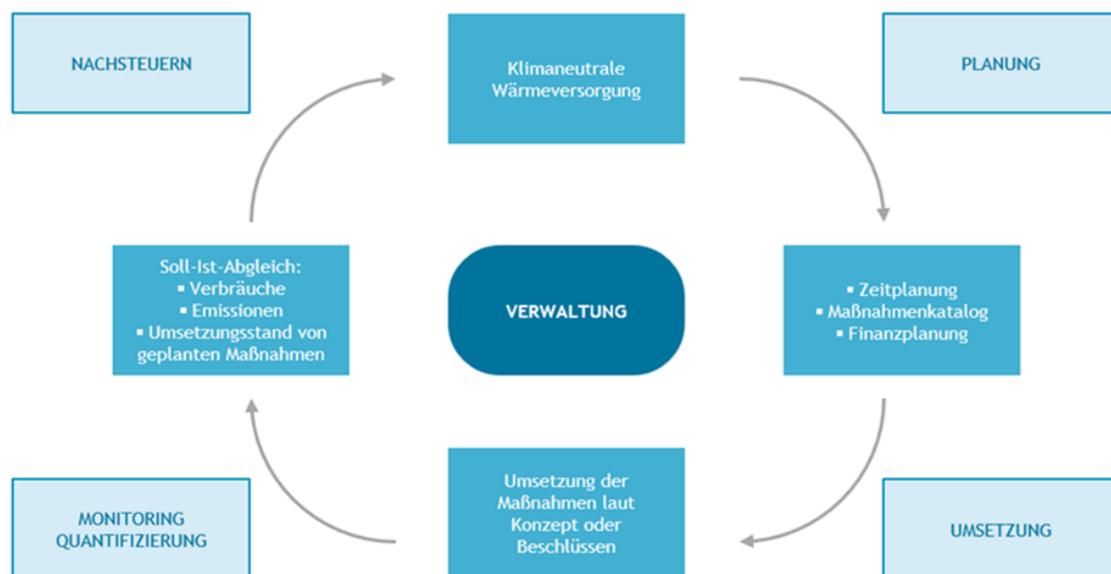


Abbildung 42: PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung

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

Neben dieser Fortschreibung ist die kommunale Wärmeplanung alle fünf Jahre zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren.

Sollten Abweichungen von den geplanten Zielen festgestellt werden, können im Rahmen des Controllings Korrekturmaßnahmen frühzeitig eingeleitet werden, um sicherzustellen, dass die Zielvorgaben für CO<sub>2</sub>eq-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 Gemeinde Haselbach wurden im Rahmen des Prozesses der kommunalen Wärmeplanung erarbeitet und sind in Kapitel 4 dokumentiert.

Im Rahmen des Nachsteuerens 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 Gemeindeverwaltung 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.

Die nachfolgende Tabelle 9 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.



## 4.7 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 Gemeindeverwaltung 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.

### 4.7.1 Beteiligung während der Erstellung der Wärmeplanung

Die Einbindung der Öffentlichkeit und relevanter Akteure war ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Den Start bildete eine pressewirksame Auftaktveranstaltung am 18. Dezember 2024 im Rathaus der Verwaltungsgemeinschaft Mitterfels, bei der die Ziele, Leistungen und der Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung vorgestellt wurden.



Abbildung 43: Treiben die Kommunale Wärmeplanung voran (v.li.): Projektleiterin Christina Albrecht, Bürgermeister Dr. Simon Haas, Berthold Mühlbauer, Geschäftsstellenleiter VG Mitterfels, und Johann Seebauer, Kommunalbetreuer der Bayernwerk Netz GmbH.

Im weiteren Verlauf fand am 6. Februar 2025 eine Bürgerinformationsveranstaltung in der Schulturnhalle in Haselbach statt. Dort wurden die gesetzlichen Vorgaben sowie die einzelnen Prozessschritte erläutert und den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit geboten, sich aktiv in die Planung einzubringen und Fragen zu stellen. Ein kontinuierlicher Austausch zwischen Herrn Bürgermeister Dr. Haas und den Projektbeteiligten begleitete sämtliche

Phasen der Planung. Dieser Dialog erfolgte sowohl vor Ort als auch digital, um eine transparente und effiziente Kommunikation sicherzustellen.

Den Abschluss bildete die Präsentation der finalen Wärmeplanung im Rahmen der Gemeinderatssitzung am 31. Juli 2025, welche zugleich der abschließenden Information der Bürgerschaft diente. Ziel der Bürgerinformation war, Transparenz und Klarheit zu schaffen, über die Inhalte und Ziele der Planung zu berichten und den Dialog zwischen Verwaltung und Bevölkerung zu fördern.

## 4.7.2 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 und Gemeinde-Infobriefe) auch soziale Medien, wie Facebook, LinkedIn oder Instagram zu nutzen. Zusätzlich wird der Reiter auf der Gemeindeeigenen Website zur Wärmeplanung weiter ausgebaut und laufend aktualisiert. Für die Belange der Wärmeplanung wird das Funktionspostfach genutzt. Des Weiteren können öffentliche Veranstaltungen wie Informationsabende oder Workshops den direkten Dialog ermöglichen.

Die Öffentlichkeit ist kontinuierlich über den aktuellen Stand und wichtige Meilensteine der Wärmeplanung zu informieren. Regelmäßige Veröffentlichungen und Veranstaltungen, beispielsweise einmal jährlich, im Rahmen der Bürgerversammlung oder in den zweimal jährlich erscheinenden Gemeinde-Infobriefen, bieten eine verlässliche Informationsquelle. Je nach Kommunikationskanal empfiehlt es sich Inhalte passend aufzubereiten. Dies ist in

Tabelle 10 zusammengefasst.

Tabelle 10: Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung

Kanal	Darstellungsmöglichkeit
Zeitungen	Pressemitteilungen mit Inhalten des Reportings
Gemeinde-Infobriefe	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

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

Die Gemeinde-Infobriefe können Zwischenschritte und Meilensteine darstellen. Durch den halbjährlichen Turnus bietet diese Plattform eine gute Option zum regelmäßigen Informieren, die auch die mittel- bis langfristigen Maßnahmen der Wärmeplanung gut abdecken kann. Mit der Platzierung der Artikel an einer einheitlichen Stelle mit einheitlichem Design entsteht ein hoher Wiedererkennungswert. Die Möglichkeit zur Ansprache aller Gemeindeglieder 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 Gemeindeverwaltung sollte Möglichkeiten für Kommentare und einen Dialog schaffen – sei es per E-Mail, über ein Kontaktformular auf der gemeindeeigenen Website oder durch die Informationsveranstaltungen. Auf diese Weise kann die Gemeindeverwaltung 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 Gemeinde als praktische Hilfestellung.

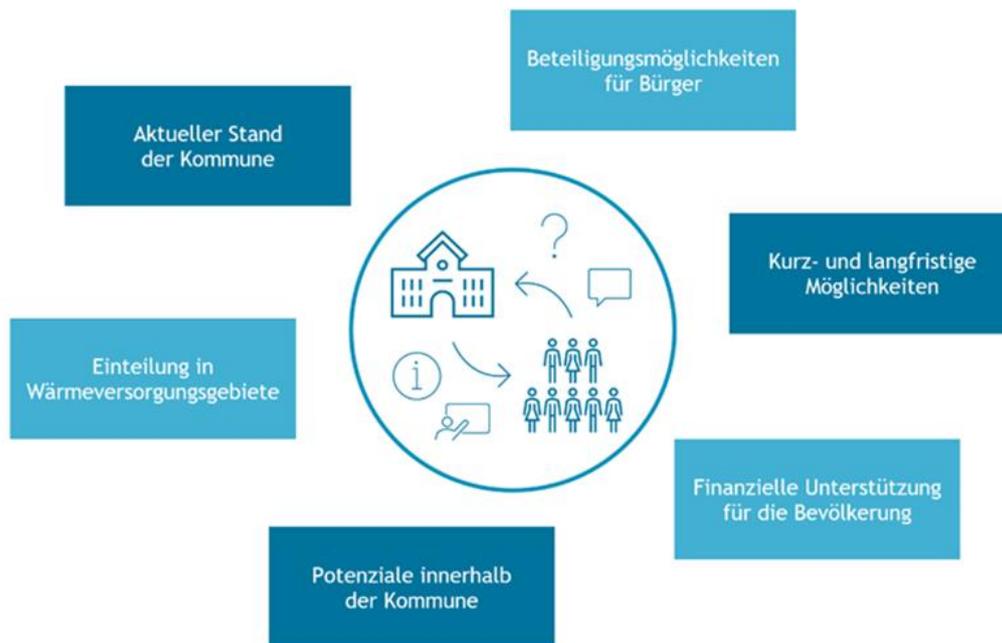


Abbildung 44: Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit, eigene Darstellung

## 4.8 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 vom Bauamt 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 zu

belassen. So können Schnittstellen zu relevanten Aufgabenbereichen wie Gebäude-  
management, Straßenbau, Bauleitplanung, Bauanträgen und Denkmalschutz effizient  
genutzt werden.

Mittlerweile hat der Freistaat Bayern die Bundesvorgaben des Wärmeplanungsgesetzes  
(WPG) auf Landesebene umgesetzt. Am 2. Januar 2025 trat die Verordnung zur "Ausführung  
energiewirtschaftlicher Vorschriften" (AVEn) in Kraft, die die finanzielle Unterstützung der  
Kommunen regelt, um die Kosten der Wärmeplanung zu decken. Zusätzlich stellt der Frei-  
staat 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.  
Es wird empfohlen, im entsprechenden Fachbereich eine Teilzeitstelle für die Wärmeplanung  
einzurichten. Angesichts der interdisziplinären Anforderungen der Maßnahmen könnte ge-  
prüft werden, ob über diese Stelle auch weitere Klimaschutzaufgaben koordiniert werden  
können.

Die zentralen Aufgaben umfassen:

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

## 5 Fazit

Die kommunale Wärmeplanung unterstreicht die zentrale Bedeutung einer systematischen Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor und hebt die besondere Vorbildrolle der öffentlichen Hand hervor. Durch die energetische Sanierung und Modernisierung ihrer eigenen Liegenschaften sowie den Anschluss an das geplante Wärmenetz kann die Gemeinde nicht nur unmittelbar Emissionen senken, sondern zugleich eine wichtige Signalwirkung für Bürgerinnen und Bürger entfalten.

Die Analyse bestätigt den bisherigen Ansatz, im Ortskern ein Wärmenetz aufzubauen und weiterzuverfolgen. Dieses Projekt bildet einen wesentlichen Baustein für eine langfristig erneuerbare und gemeinschaftliche Wärmeversorgung. Neben den investiven Maßnahmen kommt der Gemeinde jedoch insbesondere eine informierende, beratende und motivierende Funktion zu. Hier besteht Potenzial, die Öffentlichkeit noch gezielter einzubinden, Transparenz zu erhöhen und Anreize für private Maßnahmen zu schaffen.

Die Ergebnisse zeigen zudem, dass die Wärmewende nur gelingen kann, wenn alle Energie-träger und Nutzungsarten in einer Gesamtschau betrachtet werden—von zentralen Wärme-netzen über dezentrale Lösungen bis hin zu individuellen Sanierungs- und Effizienzmaßnah-men. Eine integrierte Strategie, die technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte miteinander verbindet, ist entscheidend, um die Treibhausgasneutralität bis 2045 effektiv zu erreichen.

## Verweise

- [1] B. Vermessungsverwaltung, „Geodaten Bayern 3D-Gebäudemodelle,“ 2025. [Online]. Available: <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2>.
- [2] B. u. V. B. Landesamt für Digitalisierung, „Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®),“ München, 2025.
- [3] B. L. f. S. u. Datenverarbeitung, „Zensus 2011: Gemeindedaten Gebäude und Wohnungen,“ München, 2014.
- [4] OpenStreetMap contributors, „OpenStreetMap,“ OpenStreetMap Foundation, 2025. [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org>. [Zugriff am 2025].
- [5] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering und M. Pehnt, „Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche,“ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., Heidelberg, 2024.
- [6] I. f. W. u. Umwelt, „Basisdaten für Hochrechnungen mit der Deutschen Gebäudetypologie des IWU,“ Darmstadt, 2013.
- [7] B. G. L. S. P. W. D. N. R. Frank Dünnebeil, „BISKO Bilanzierungssystematik Kommunal - Methoden und Daten für die kommunale Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland,“ Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Berlin, 2024.
- [8] A. S. S. G. Wolfram Knörr, „Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Energieeinsätze und Emissionen des zivilen Flugverkehrs - TREMOD AV,“ ifeu Institut für Energie und Umweltforschung, Heidelberg, 2012.
- [9] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hrsg.), „Leitfaden Energieausweis,“ dena, Berlin, 2015.
- [10] U. Bayern, „www.umweltatlas.bayern.de,“ Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de>. [Zugriff am 20 Januar 2025].
- [11] E. Bayern, „Energieatlas Bayern,“ Bayerische Staatsregierung, 2025. [Online]. Available: <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=623880,5401779&z=8&r=0&l=atkis&mid=0>. [Zugriff am 24 09 2025].
- [12] „[GGSC] - Oberflächennahe Geothermie,“ [Gaßner, Groth, Siederer & Coll.], [Online]. Available: <https://www.ggsc.de/referenzen/oberflaechennahe-geothermie>. [Zugriff am 22 08 2024].
- [13] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch und S. Lengning, „Technikkatalog Wärmeplanung,“ ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, Heidelberg, 2024.

## Glossar

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6 Anhang

### Maßnahmenkatalog

Die folgenden Abschnitte zeigen den individuellen Maßnahmenkatalog für Haselbach, welcher verschiedene Handlungsfelder umfasst. Diese Maßnahmen wurden in Zusammenarbeit mit der Kommune entwickelt. Zu einigen Maßnahmen wurden bereits erste Schritte unternommen, jedoch ist eine konsequente Weiterführung notwendig, um das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu erreichen.

# Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften

## Verbrauchen & Vorbild

Strategisch, organisatorisch

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

### Beschreibung

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

### Handlungsschritte zur Umsetzung

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

### Zielgruppe

- Gemeindeverwaltung

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Bau- und Liegenschaftsmanagement
- Gemeindeverwaltung

#### Weitere Akteure

- Energieberater
- Planungsbüros
- Externe Fachleute

### Finanzierungsansatz

- Eigenfinanzierung über Konnexitätszahlungen

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

Ca. 5 Arbeitstag

#### Zeitlich

Kurzfristig

#### Priorität

Hoch

#### Energieeinsparung

Ca. 90 MWh/a

#### THG-Reduktion

Ca. 27 CO<sub>2</sub>eq

# Solarstrategie: Ausbau von PV-Dachanlagen auf kommunalen Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild

Investiv

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

## Beschreibung

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

## Handlungsschritte zur Umsetzung

- Planung
- Ausschreibung

## Zielgruppe

- Liegenschaftsverantwortliche
- Gemeindeverwaltung

## Initiatoren und Akteure

### Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung

### Weitere Akteure

- Planungsbüros

## Finanzierungsansatz

- Eigenfinanzierung über Konnexitätszahlungen

## Aufwand und Bewertung

### Investitionskosten

Ca. 1.300 € je installierter Leistung in kWp,

zusätzlich ca. 5.000 € für Erstellung der Solarstrategie

### Zeitlich

Kurzfristig

### Priorität

Hoch

### Energieeinsparung

Substitution der Stromquelle verringert nicht den Verbrauch

### THG-Reduktion

nicht quantifizierbar

# Einführung eines kommunalen Förderprogramms

## Motivieren & Beraten

Investiv

**Ziel der Maßnahme ist es, durch die Bereitstellung eines Förderprogramms für Bürger die Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zu unterstützen. Die Förderung soll gezielt auf lokale Bedarfe ausgerichtet sein und soziale sowie technische Herausforderungen berücksichtigen.**

### Beschreibung

Die Gemeinde Haselbach wird die Auflegung ein transparentes und zielgerichtetes Förderprogramm prüfen, das Bürgern ermöglicht, Zuschüsse für Maßnahmen wie die Installation von Solaranlagen, Wärme-speichern, Wallboxen für Elektrofahrzeuge oder die energetische Gebäudesanierung zu beantragen. Des Weiteren werden auch fiskalische Anreize zur Umgestaltung von Haus- und Wohnungsgrundrissen eingesetzt, um den Flächenverbrauch zu verringern. Das Programm wird den spezifischen Bedürfnissen der Bürger gerecht und vermeidet reine Mitnahme-effekte. Soziale Aspekte werden berücksichtigt, indem einkommensabhängige Zuschüsse ermöglicht und so finanzielle Hürden insbesondere für einkommensschwache Haushalte abgedeckt werden. Die Gemeinde bietet Informationsveranstaltungen und Beratungsmöglichkeiten zur Antragsstellung und den Fördervoraussetzungen an. Mögliche Förderinstrumente sind:

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

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

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Ausarbeitung des Förderprogramms inklusive klarer Kriterien für die Mittelvergabe
- Durchführung von Informationsveranstaltungen zur Bekanntmachung des Programms und zur Unterstützung bei der Antragstellung

### Zielgruppe

- Bürger

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung

#### Weitere Akteure

- Energieberater
- Sozialverbände

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlungen

### Aufwand und Bewertung

#### Investitionskosten

Ca. 1,3 Mio. €  
(700 € je Einwohner)

#### Zeitlich

Kurzfristig

#### Priorität

Mittel

#### Energieeinsparung

nicht quantifizierbar

#### THG-Reduktion

nicht quantifizierbar

# Machbarkeitsstudie weiterverfolgen, eventuelle Vergabe für den Bau und Betrieb des Wärmenetzes im Zentrum von Haselbach

Motivieren & Beraten

Strategisch, Investiv

**Das Ziel dieser Maßnahme ist die Entwicklung neuer Wärmenetze in geeigneten Gebieten gemäß Wärmeplan zur Förderung einer effizienten und erneuerbaren Wärmeversorgung.**

## Beschreibung

Auf Basis des kommunalen Wärmeplans werden Gebiete identifiziert, die für neue, eigenständige Wärmenetze geeignet sind. Für diese Gebiete; hier: Zentrum Haselbach; werden Machbarkeitsstudien beauftragt, um technische Optionen (Wärmequellen, Netzlayout), Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Bei positivem Ergebnis erfolgen Ausschreibung und Vergabe für Planung, Bau und Betrieb des Netzes,

## Handlungsschritte zur Umsetzung

- Priorisierung des geplanten Wärmenetzes
- Definition des Untersuchungsrahmens und Beauftragung von Machbarkeitsstudien
- Bewertung der Studienergebnisse
- Entwicklung von Ausschreibungsunterlagen für Netzplanung, -bau und -betrieb
- Durchführung des Vergabe-/ Konzessionsprozesses
- Begleitung der Umsetzung

## Zielgruppe

- Gemeinde
- Bürger

## Initiatoren und Akteure

### Hauptverantwortlich

- Gemeinde
- Kommunalunternehmen

### Weitere Akteure

- Planungsbüros
- Energieberater

## Finanzierungsansatz

- Eigenmittel für Studien
- Fördermittel für Studien und Netzausbau über BEW

## Aufwand und Bewertung

### Aufwand

Ca. 25.000 €

### Zeitlich

Mittelfristig

### Priorität

Hoch

### Energieeinsparung

Ca. 1.000 MWh/a

### THG-Reduktion

Ca. 320 CO<sub>2</sub>eq

# Erstellen eines Aktionsprogramms zum Thema „Wärme“

## Motivieren & Beraten

Organisatorisch

**Ein großer Teil des Energiebedarfs der Gemeinde Haselbach entfällt auf private Haushalte. Ziel der Maßnahme ist es durch geeignete Aktionen innerhalb der Gemeinde Bürger an die Themen Wärmeschutz und Energieeffizienz heranzuführen und so das Bewusstsein und die Kompetenz in den Themen zu steigern. Hausbesitzende sollen dabei unterstützt werden, Sanierungspotenziale zu erkennen, geeignete Heizungssysteme zu wählen und Möglichkeiten der Energiespeicherung zu nutzen.**

### Beschreibung

Durch die Gemeinde wird ein Aktionsprogramm zum Thema „Wärme“ zusammengestellt. Es sollen Aktionen geplant und organisiert werden, die Bürger zum Thema Wärmeschutz am Gebäude informiert und so das Bewusstsein zu einem nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen sensibilisiert. Durch eine bewusste und zielgerichtete Planung der Kommunikation werden Bürger auf die Aktionen niederschwellig aufmerksam gemacht. Mögliche Aktionen könne sein:

- Thermografie Spaziergänge
- Tag der offenen Tür von Energieberatern
- Individuelle Vor-Ort-Beratungen

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Konkrete Aktionen planen und mit entsprechenden Kooperationspartnern abstimmen
- Durch Öffentlichkeitsarbeit Bürger über bevorstehende Aktionen informieren
- Feedback von Teilnehmern durch kurze Nachbefragungen einholen

### Zielgruppe

- Private Haushalte & Hausbesitzer

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung

#### Weitere Akteure

- Externe Fachleute
- Energieberater

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

Ca. 3 Arbeitstage je Aktion

#### Zeitlich

Kurzfristig

#### Priorität

Mittel

#### Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

#### THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

# Verstetigung durch die Schaffung und Nutzung von Strukturen in der Kommune

Motivieren & Beraten

Organisatorisch

**Das Ziel dieser Maßnahme ist die langfristige Sicherstellung und Verstetigung von Beratungs- und Informationsangeboten in der Kommune durch die Schaffung und Nutzung geeigneter Strukturen. Diese sollen Bürger und Unternehmen bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele unterstützen und die Kommunikation zwischen der Gemeinde und den Unternehmen sowie Bürger weiterführen.**

## Beschreibung

Die Kommune soll bestehende Strukturen wie regionale Energieagenturen oder Kompetenzzentren nutzen und neue Kooperationsformen (z.B. interkommunale Zusammenarbeit im Achterverbund) schaffen, um dauerhaft Beratungsangebote zu verbreiten.

Zentrale Elemente der Maßnahme sind:

- Aufbau regionaler Netzwerke zur Förderung der interkommunalen Zusammenarbeit
- Einrichtung eines Kompetenzzentrums für nachhaltige Energieberatung
- Regelmäßige Informationsveranstaltungen
- Zusammenarbeit mit lokalen Energieberater und Handwerksbetrieben zur Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen

## Handlungsschritte zur Umsetzung

- Bestandsanalyse: Welche Strukturen und Akteure existieren bereits?
- Entwicklung einer Kooperationsstrategie zwischen Verwaltung und Energieagenturen
- Einrichtung und Förderung neuer Strukturen, z.B. eines kommunalen Beratungszentrums

## Zielgruppe

- Bürger
- GHD

## Initiatoren und Akteure

### Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung
- Regionale Energieagenturen

### Weitere Akteure

- Öffentlichkeitsarbeit
- Handwerksbetriebe

## Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlungen

## Aufwand und Bewertung

### Aufwand

Ca. 0,5 Personalstellen

### Zeitlich

Kurzfristig

### Priorität

Hoch

### Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

### THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

# Einrichtung von Möglichkeiten zum Wissenstransfer & Erfahrungsaustausch bei Sanierungsprojekten

Motivieren & Beraten

Organisatorisch, Kommunikativ

**Durch den Wissenstransfer und aktiven Austausch zwischen den Bürgern hat diese Maßnahme das Ziel, Bürger umfassend über energieeffiziente und nachhaltige Möglichkeiten zur Gebäudesanierung, Wärmeerzeugung und Energiespeicherlösungen zu beraten und aktiv zur Umsetzung zu motivieren. Dadurch sollen die Energieeffizienz gesteigert, der Anteil erneuerbarer Energien erhöht sowie die Treibhausgasemissionen reduziert werden.**

## Beschreibung

Die Maßnahme umfasst ein vielfältiges Beratungs- und Austauschangebot für die energetische Sanierung, dezentrale Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien und Energiespeicherlösungen. Der Wissenstransfer 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:

- Identifikation von Sanierungs-, Wärmeerzeugungs- und Wärmespeicherungsmaßnahmen (z.B. Dämmung, Heizungstausch)
- Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln
- 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.

## Handlungsschritte zur Umsetzung

- Organisation von Quartalskampagnen und Veranstaltungen zum Austausch
- Einrichtung eines Begleitprogramms zur Unterstützung bei Umsetzungen
- Erstellung von Informationsmaterialien und Bereitstellung eines Wissensportals

## Zielgruppe

- Bürger
- GHD

## Initiatoren und Akteure

### Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung

### Weitere Akteure

- Öffentlichkeitsarbeit
- Lokale Energieagenturen
- Planungsbüros und Energieberater

## Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlungen

## Aufwand und Bewertung

### Aufwand

Ca. 10 Arbeitstage pro Jahr

### Zeitlich

Kurzfristig

### Priorität

Hoch

### Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

### THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar