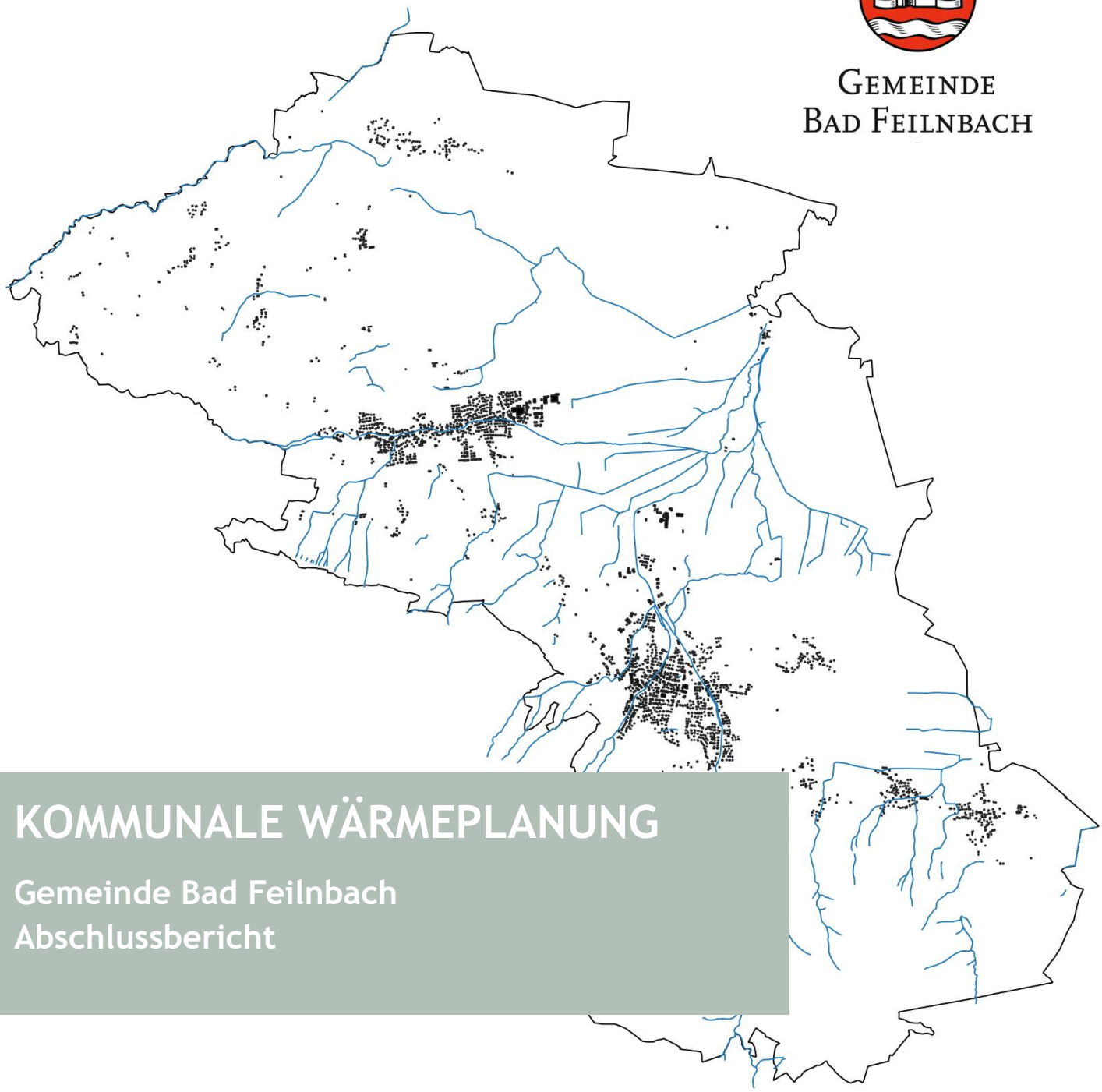
GEMEINDE
BAD FEILNBACH



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Gemeinde Bad Feilnbach
Abschlussbericht

IMPRESSUM

Herausgeber: Gemeinde Bad Feilnbach
Rathausplatz 1, 83075 Bad Feilnbach
www.bad-feilnbach.de

Ersteller: Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH
Eduard-Rüber-Str. 7
83022 Rosenheim
www.inev.de
Telefon: +49 8031 **27**1 680
E-Mail: info@inev.de

Projektleitung: Julien Steinbach
Stellvertretende Projektleitung: Adrian Hausner
Projektteam: Prof. Dr. Dominikus Bücker, Ludger Bottermann, Nils Schild, Patricia Pöllmann, Jana Jacob, Simon Paternoster, Odai Alasmar, Béla van Rinsum, Samuel Siller, Alexander Möller, Erik Jacobs, Josef Moosreiner, Stefanie Mohme-Feddersen

Autoren Julien Steinbach, Adrian Hausner, Prof. Dr. Dominikus Bücker, Ludger Bottermann , Nils Schild, Patricia Pöllmann, Jana Jacob, Simon Paternoster, Odai Alasmar, Béla van Rinsum, Samuel Siller, Alexander Möller, Erik Jacobs, Josef Moosreiner, Stefanie Mohme-Feddersen

Version: V 1.0

Stand: August 2024

Hinweis zur Sprache:

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

INHALTSVERZEICHNIS

1	**Einleitung**	**8**
2	**Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme**	**9**
2.1	Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie	9
2.2	Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz	11
2.3	Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung	12
2.4	Bundesförderungen für effiziente Gebäude (BEG)	12
2.5	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)	14
3	**Eignungsprüfung und bauliche Struktur**	**16**
3.1	Kriterien und Vorgehen	17
3.2	Bauliche Struktur in der Gemeinde	18
3.3	Ergebnis der Eignungsprüfung	22
4	**Bestandsanalyse**	**23**
4.1	Versorgungsstruktur	24
4.2	Energie- und Treibhausgasbilanz	31
5	**Potenzialanalyse**	**38**
5.1	Wärmenetze	40
5.2	Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien	43
5.3	Effizienzpotenziale	60
5.4	Potenziale zur Nutzung von Abwärme	63
6	**Fokusgebiete**	**65**
6.1	Fokusgebiet Bad Feilnbach	66
6.2	Fokusgebiet Au bei Bad Aibling	67
7	**Szenarienentwicklung**	**69**
7.1	Zielszenario	69
8	**Umsetzungsstrategie**	**74**
Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gemeindegebiet		74
8.1	Controlling	74
8.2	Kommunikation	78
8.3	Verstetigung	81
9	**Fazit**	**82**
10	**Anhang**	**83**

10.1 Maßnahmen 83
10.2 Zusatz Zielszenario 105

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung 9
Abbildung 2: Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) 12
Abbildung 3: Das Gemeindegebiet von Bad Feilnbach 16
Abbildung 4: Überwiegender IWU-Gebäudetyp auf Baublockebene 19
Abbildung 5: Überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene 20
Abbildung 6: Standortbezogene Darstellung der Großverbraucher 21
Abbildung 7: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung 22
Abbildung 8: Energieinfrastruktur Bad Feilnbach 24
Abbildung 9: Wärmebedarfsdichte in Bad Feilnbach 26
Abbildung 10: Wärmeinfrastruktur in Bad Feilnbach 27
Abbildung 11: Wärmenetz und geplante Wärmenetzerweiterung in Bad Feilnbach 28
Abbildung 12: Stromversorgung in Bad Feilnbach: Standorte von Biogas- und Biomasseanlagen sowie der Verlauf der Hochspannungsleitung 29
Abbildung 13: Endenergieverbrauch nach Energieträgern 32
Abbildung 14 Treibhausgasstoß nach Energieträgern 33
Abbildung 15: Wärmeverbrauch nach Energieträgern 34
Abbildung 16: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs 35
Abbildung 17: Wärmeverbrauch nach Sektoren 36
Abbildung 18: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 37
Abbildung 19: Potenzialpyramide (eigene Darstellung) 39
Abbildung 20: Umgriffe um das bestehende Wärmenetz und seinen Erweiterungen 41
Abbildung 21: Solarthermiepotenzial auf Dachflächen 46
Abbildung 22: Biomassepotenzial in Bad Feilnbach 48
Abbildung 23: Funktionsprinzipien und Technologien der oberflächennahen Geothermie 50
Abbildung 24: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen 55
Abbildung 25: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen 57
Abbildung 26: Potenzial für Windkraftanlagen 59
Abbildung 27: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeitsverteilung nach Baualtersklasse 61
Abbildung 28: Szenario 1: jährlich 5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045 62
Abbildung 29: Szenario 2: jährlich 1,5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045 62
Abbildung 30: Übersicht der Fokusgebiete 65

Abbildung 31: Mögliches Wärmenetzgebiet 66
Abbildung 32: Fokusgebiete Au bei Bad Aibling 68
Abbildung 33: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach [7] 69
Abbildung 34: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren 70
Abbildung 36: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren 71
Abbildung 37: Zusammensetzung des Strom- und Wärmebedarfs im Jahr 2040 72
Abbildung 38: Zusammensetzung der Emissionen aus Strom- und Wärmebedarf im Jahr 2040 72
Abbildung 39: Gebietseinteilung Bad Feilnbach 73
Abbildung 40: PDCA-Managmentprozess für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung 74
Abbildung 41: Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit 80
Abbildung 42: Zusammensetzung Strom- und Wärmbedarf im Bilanzjahr 2021 105
Abbildung 43: Zusammensetzung der stationären Emissionen im Bilanzjahr 2021 105
Abbildung 44: Zusammensetzung Strom- und Wärmbedarf im Jahr 2025 106
Abbildung 45: Zusammensetzung der stationären Emissionen im Jahr 2025 106
Abbildung 46: Zusammensetzung Strom- und Wärmbedarf im Jahr 2030 107
Abbildung 47: Zusammensetzung der stationären Emissionen im Jahr 2030 107
Abbildung 48: Zusammensetzung Strom- und Wärmbedarf im Jahr 2035 108
Abbildung 49: Zusammensetzung der stationären Emissionen im Jahr 2035 108

1 Einleitung

Die Gemeinde Bad Feilnbach liegt im südlichen Oberbayern und umfasst insgesamt 77 Ortsteile, darunter Bad Feilnbach, Au bei Bad Aibling, Litzldorf und Dettendorf. Mit rund 8.000 Einwohnern und einer Fläche von etwa 57 Quadratkilometern ist Bad Feilnbach ländlich geprägt und bekannt für sein Moorbad und weitläufigen Landschaften. 2012 wurde ein gemeindliches Wärmenetz in Betrieb genommen. Dieses wurde 2022 von der Firma MW-Biomasse übernommen und erweitert. Im Gemeindegebiet ist kein Gasnetz vorhanden. Angesichts der zukünftigen Herausforderungen in der Wärmeversorgung hat sich Bad Feilnbach bereits 2023 dazu entschlossen, eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentrales Instrument zur Umsetzung der Wärmewende und leistet einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz. Ziel der Wärmeplanung ist es, die Wärmeversorgung in Bad Feilnbach langfristig klimaneutral zu gestalten. Durch die systematische Analyse des aktuellen Wärmebedarfs, die Identifikation von Potenzialen zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen sowie die Ausarbeitung einer Umsetzungsstrategie entsteht eine umfassende Planung, um die Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 zu erreichen.

Die Verpflichtung zur Wärmeplanung ist im Wärmeplanungsgesetz (WPG) verankert, welches die Bundesländer dazu verpflichtet, sicherzustellen, dass für alle Kommunen entsprechende Pläne erstellt werden. Durch gesetzliche Vorgaben wird garantiert, dass die Wärmeplanung in einem Fünfjahresrhythmus überprüft und fortgeschrieben wird, um den sich ändernden Gegebenheiten und neuen technologischen Entwicklungen Rechnung zu tragen. Zum Zeitpunkt der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für Bad Feilnbach befindet sich das Landesgesetz für Bayern noch in Vorbereitung, ein Termin für die Verabschiedung des Gesetzes ist noch nicht bekannt.

Die Motivation hinter der kommunalen Wärmeplanung liegt im dringenden Handlungsbedarf im Klimaschutz. Der Wärmesektor ist einer der größten Verursacher von Treibhausgasemissionen in Deutschland, und die Umstellung auf erneuerbare Energieträger spielt eine zentrale Rolle bei der Erreichung der nationalen Klimaziele.

Der Prozess der Wärmeplanung gliedert sich in mehrere Phasen. Zunächst erfolgt eine Bestandsanalyse, um die aktuelle Struktur der Wärmeversorgung und des Verbrauchs zu erfassen. Daran schließt eine Potenzialanalyse an, um geeignete Wärmequellen und Energieeinsparpotenziale zu identifizieren. Auf Basis dieser Ergebnisse wird ein Zielszenario entwickelt, das verschiedene Wärmeversorgungsoptionen bis zum Jahr 2040 berücksichtigt. Anschließend wird eine Umsetzungsstrategie erarbeitet, die die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele festlegt und priorisiert. Relevante Akteure, wie Netzbetreiber und Bürger, wurden fortlaufend in den Planungsprozess eingebunden und trugen aktiv zum Gelingen bei. Der nachfolgende Bericht ist entsprechend den beschriebenen Planungsschritten aufgebaut.

2 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme

Im folgenden Kapitel werden Ablauf und Inhalte der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt sowie der Zusammenhang mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) erläutert. Ergänzend werden aktuelle Informationen zu relevanten Förderprogrammen vorgestellt. 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.

2.1 Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie

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 Bad Feilnbach bestand keine landesrechtliche Regelung zur Wärmeplanung. Ein erster Entwurf des Landesgesetzes wurde im August 2024 veröffentlicht. Ein Termin für die Verabschiedung ist noch nicht bekannt.

Die Gemeinde Bad Feilnbach konnte über die Kommunalrichtlinie vor Inkrafttreten des WPG Fördermittel beziehen und so mit der kommunalen Wärmeplanung im Herbst 2023 starten. Die Förderinhalte spiegeln im Wesentlichen die Inhalte des Wärmeplanungsgesetzes wider. Abbildung 1 zeigt den vorgesehenen Ablauf der kommunalen Wärmeplanung.

Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung gemäß WPG und Kommunalrichtlinie umfasst mehrere zentrale Schritte. Zunächst beschließt die Kommune als planungsverantwortliche Stelle die Durchführung. Im Anschluss erfolgt eine Bestandsanalyse mit der Eignungsprüfung, um den aktuellen Zustand zu bewerten. Aufbauend darauf wird eine Potenzialanalyse durchgeführt, um mögliche Chancen und Ressourcen für die zukünftige Wärmeversorgung zu identifizieren. Auf dieser Grundlage wird ein Zielszenario entwickelt, das die angestrebte Wärmeversorgung beschreibt. Das beplante Gebiet, das Gemeindegebiet von Bad Feilnbach, wird anschließend in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterteilt, und die geplanten Versorgungsarten für das Zieljahr werden festgelegt. Für die Gebietseinteilung stehen folgende Kategorien zur Verfügung:

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

Daraufhin wird eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen enthält, um das Zielszenario zu erreichen. Eine gezielte Akteursbeteiligung dient dazu, über das Projekt zu informieren, Bedenken aufzunehmen, Anregungen in die Planung einzubeziehen und einen möglichst breiten Konsens zu schaffen. Außerdem werden ein Controllingkonzept und eine Verstetigungsstrategie erarbeitet, um die kontinuierliche Umsetzung und Überwachung der Maßnahmen und nötigen Emissionsreduktionen sicherzustellen. Eine Kommunikationsstrategie soll eine transparente Kommunikation nach außen über bevorstehende Maßnahmen und Projekte 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 1.1.2030 mindestens 30 %
- ab dem 1.1.2040 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 klimaneutral sein (§31 WPG). Zur Erreichung dieser Ziele sind Wärmenetzbetreiber gemäß §32 WPG verpflichtet, Dekarbonisierungs- bzw. Transformationspläne zu erstellen.

2.2 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz

Das Wärmeplanungsgesetz und das Gebäudeenergiegesetz (GEG) sind zentrale Elemente für den Umbau der deutschen Energieversorgung hin zu Nachhaltigkeit und Klimaneutralität. Ab 2024 fordert das GEG, dass neu installierte Heizsysteme grundsätzlich mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen. 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 grundsätzlich alle neu eingebauten Heizungen – unabhängig davon, ob es sich um Neubauten oder Bestandsgebäude, Wohn- oder Nichtwohngebäude handelt, mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen. Eigentümer haben die Möglichkeit, diesen Anteil auf zwei Arten nachzuweisen: entweder durch eine individuelle Lösung oder durch die Wahl einer der gesetzlich vorgegebenen Optionen. Zu den Erfüllungsoptionen gehören:

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

Unter bestimmten Voraussetzungen kann auch eine sogenannte „H2-Ready“-Gasheizung eingebaut werden, die später auf 100 % Wasserstoff umgerüstet werden kann.

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) soll Bürger sowie Unternehmen über die bestehenden und zukünftigen Optionen zur lokalen Wärmeversorgung informieren und das 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.

2.3 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung

Obwohl der Wärmeplan selbst keine rechtliche Bindung hat (§ 23 WPG), kann die Gemeinde auf dessen Basis Gebiete für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen festlegen. Solche Beschlüsse können rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen und sind im Wärmeplanungsgesetz) 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 zum Heizungstausch und zu Übergangslösungen (§ 71 Abs. 8 Satz 3, § 71k Abs. 1 Nr. 1 GEG) einen Monat nach dem zusätzlichen Beschluss der Gemeinde. Diese Festlegung verpflichtet jedoch nicht zur tatsächlichen Nutzung der ausgewiesenen Versorgungsart oder zum Bau entsprechender Wärmeinfrastrukturen.

2.4 Bundesförderungen 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, die früher separat existierten, und richtet sich sowohl an private als auch an gewerbliche Immobilienbesitzer sowie an öffentliche Einrichtungen. Neben den baulichen Maßnahmen wird in allen Programmen auch die Energieberatung (Fachplanung und Baubegleitung) mitgefördert. Im Folgenden werden die drei Hauptbereiche der BEG für Sanierung vorgestellt zum Stand November 2024. 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.

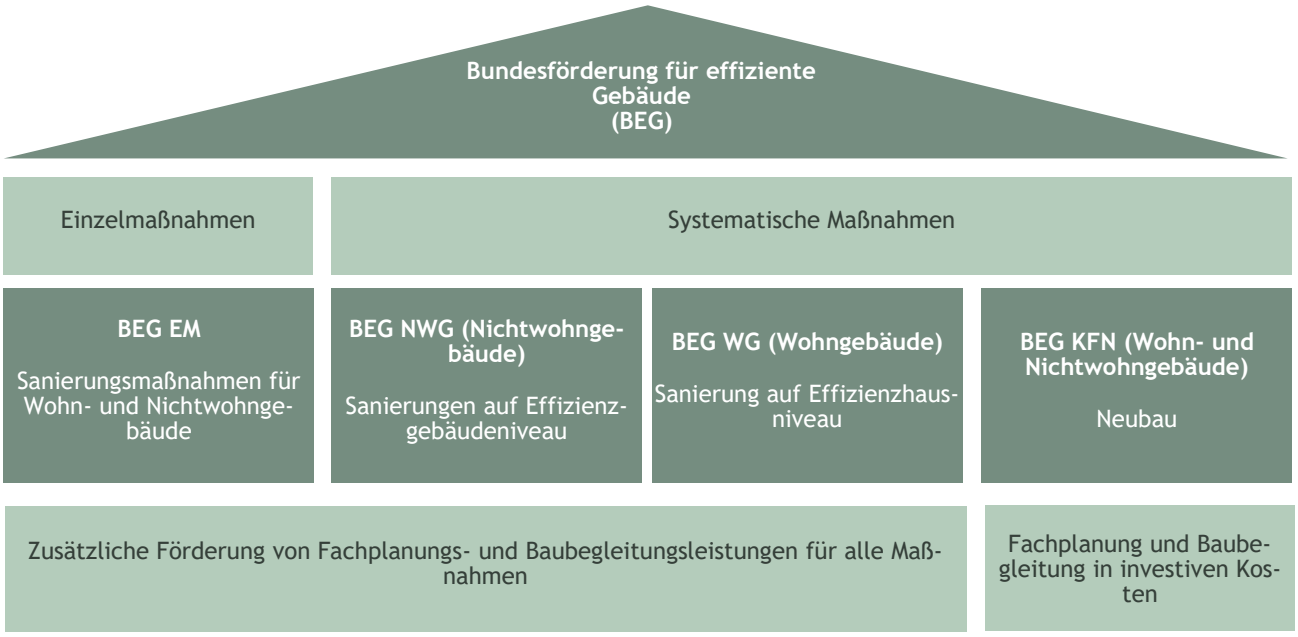


Abbildung 2: Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

BEG Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Die BEG Einzelmaßnahmen deckt einzelne Modernisierungen in Bestandsgebäuden ab, z. B. Heizungsoptimierung, Dämmung und Einsatz erneuerbarer Energien, wobei die Förderung als Zuschuss oder Kredit mit Tilgungszuschuss erfolgt.

Einzelmaßnahmen können neben Wärmeerzeugungsanlagen auch die Errichtung und den Anschluss an Gebäudenetze oder Wärmenetze umfassen. Ein Gebäudenetz dient dabei der Wärmeversorgung von bis zu 16 Gebäuden und maximal 100 Wohneinheiten. Förderfähig sind das Netz selbst, alle zugehörigen Komponenten sowie notwendige Umfeldmaßnahmen, wobei die Förderquote vom Anteil erneuerbarer Energien im Wärmenetz abhängt. So beträgt die Förderung für den Aufbau eines Gebäudenetzes 30 %, wenn mindestens 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien stammen. Der Anschluss an ein solches Netz wird ebenfalls mit 30 % gefördert, sofern nur die Grundförderung nach BEG für den Gebäudeeigentümer gilt und es sich um Nichtwohngebäude oder unbewohnte Wohneinheiten handelt. Der Fördersatz steigt auf 50 %, wenn der Eigentümer das Gebäude selbst bewohnt und zusätzlich einen sogenannten Klimageschwindigkeitsbonus erhält. Bei einem Anteil von mindestens 65 % erneuerbaren Energien und einem Haushaltsjahreseinkommen unter 40.000 Euro ist eine Förderung von 70 % der Anschlusskosten möglich. Die Höchstfördersätze für Wohngebäude liegen bei 30.000 Euro für die erste Wohneinheit, 15.000 Euro für die zweite bis sechste Einheit und 7.000 Euro für jede weitere. Dieselben Fördersätze gelten auch für dezentrale Wärmeerzeuger und den Anschluss an Wärmenetze.

BEG Wohngebäude (BEG WG)

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

BEG Nichtwohngebäude (BEG NWG)

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

2.5 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:

Modul 1: Planung und Vorbereitung

Dieses Modul dient als Grundlage für neue und bestehende Wärmenetze. Bei neuen Netzen wird eine Machbarkeitsstudie gefördert, während für bestehende Netze ein Transformationsplan erforderlich ist. Diese Planung umfasst eine Ist- und Soll-Analyse des Wärmenetzgebiets, die Prüfung der lokalen Verfügbarkeit regenerativer Energiequellen sowie die ökologisch-ökonomische Bewertung verschiedener Wärmeversorgungskonzepte. In der zweiten Phase werden die Leistungsphasen 2–4 nach HOAI bearbeitet. Die Förderung beträgt 50 % der Kosten, bis zu maximal 2 Mio. Euro.

Modul 2: Systemische Förderung von Neubau- und Bestandsnetzen

Nach Abschluss von Modul 1 kann Modul 2 beantragt werden. Dieses Modul unterstützt die Investitionen in die gesamte Anlagentechnik der Wärmeverteilung und regenerativen Wärmeerzeugung sowie sogenannte Umfeldmaßnahmen, wie z. B. Heizgebäude oder Aufstellungsflächen. Über die Berechnung der Wirtschaftlichkeitslücke können bis zu 40 % der Investitionskosten, maximal 100 Mio. Euro, gefördert werden.

Modul 3: Kurzfristige Maßnahmen in bestehenden Netzen

Modul 3 konzentriert sich auf die kurzfristige Förderung von Einzelmaßnahmen in bestehenden Wärmenetzen. Dabei werden Maßnahmen unterstützt, die auf die Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung abzielen. Voraussetzung ist, dass entweder ein Transformationsplan nachgereicht wird oder im Antragsverfahren ein „Zielbild der Dekarbonisierung“ vorgelegt wird. Die Fördersätze entsprechen denen aus Modul 2.

Modul 4: Betriebskostenförderung

Dieses Modul bietet eine zusätzliche Förderung für Solarthermie- oder Wärmepumpenanlagen, die bereits über Modul 2 unterstützt wurden. Nach Nachweis einer Wirtschaftlichkeitslücke können Betriebskostenzuschüsse für die ersten zehn Betriebsjahre beantragt werden. Für solar gewonnene Wärme beträgt die Förderung pauschal 1 ct/kWh$_{th}$. Bei Wärmepumpen hängt der Fördersatz vom eingesetzten Strom ab: Wird regenerativer Eigenstrom genutzt, beträgt die Förderung maximal 3 ct/kWh$_{th}$, bei netzbezogenem Strom 9,3 ct/kWh$_{el}$. Eine anteilige Berechnung erfolgt, wenn beide Stromarten kombiniert werden.

Tabelle 1: Modulaufbau und Förderinhalte Bundesförderung für effiziente Gebäude

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

3 Eignungsprüfung und bauliche Struktur

Ein wesentlicher Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung ist die Eignungsprüfung, die potenzielle Gebiete für den Ausbau von Wärmenetzen oder die Umstellung von Erdgasnetze auf Wasserstoffnetze identifiziert. Die Gemeinde Bad Feilnbach gliedert sich in 77 Gemeindeteile, darunter Bad Feilnbach, Au bei Bad Aibling, Dettendorf, Litzldorf und Wiechs. Eine Übersicht über die Gemeindeteile ist in Abbildung 3 dargestellt.

Vor der Durchführung der Bestands- und Potenzialanalyse erfolgt zunächst eine Eignungsprüfung. Ziel dieser Prüfung ist es, bereits zu Beginn des Planungsprozesses Gebiete zu identifizieren, die wahrscheinlich nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz geeignet sind. In diesen Gebieten liegt der Fokus auf dezentralen Versorgungsstrategien.

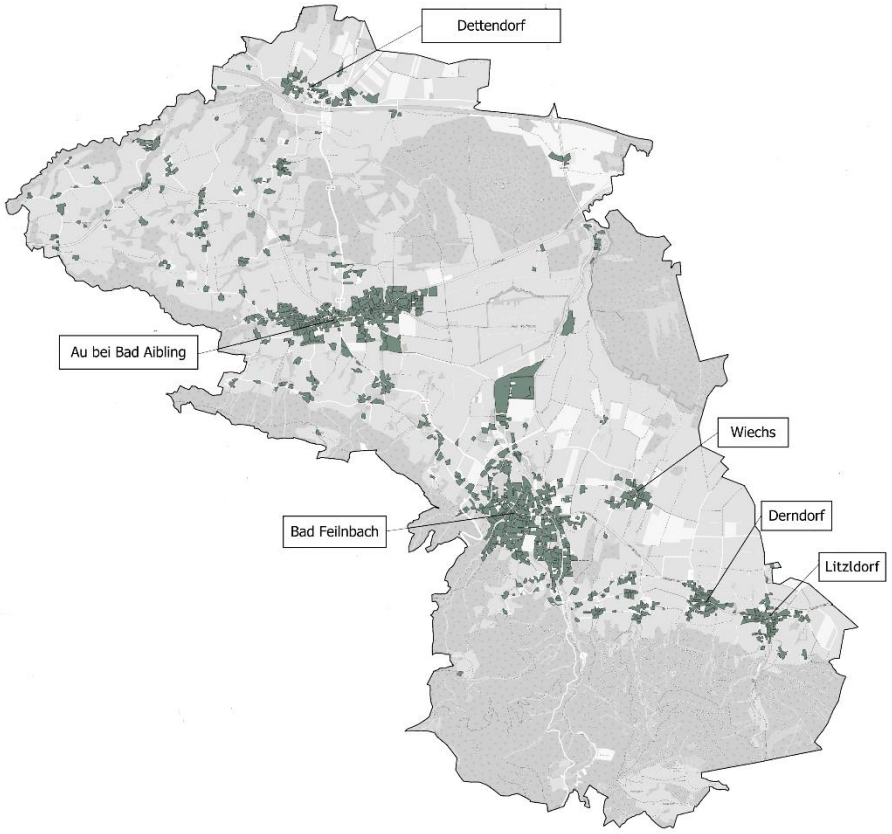


Abbildung 3: Das Gemeindegebiet von Bad Feilnbach

3.1 Kriterien und Vorgehen

Die Kriterien und Vorgaben für die Eignungsprüfung umfassen mehrere wesentliche Aspekte, die zur Beurteilung der Eignung eines Teilgebiets für eine bestimmte Wärmeversorgungsart herangezogen werden. Dazu gehören unter anderem die Siedlungsstruktur, bestehende Infrastrukturen sowie die Verfügbarkeit erneuerbarer Energiequellen oder Abwärme. Die Bewertung erfolgt anhand qualitativer Indikatoren, wie z. B. voraussichtliche Wärmegestehungskosten, Realisierungsrisiken und Versorgungssicherheit.

Tabelle 2 zeigt die wichtigsten Informationsgrundlagen gemäß des Leitfadens Wärmeplanung [1], die in die Eignungsprüfung einfließen.

Tabelle 2: Datengrundlagen der Eignungsprüfung

Thema	Datengrundlage	Zur Analyse von
Siedlungsstruktur	3D-Gebäudemodelle LoD2	Unterteilung des kommunalen Gebiets in Teilgebiete, Identifikation von Wohn- und Gewerbegebieten
Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur	Pläne von Erdgasnetzen, Wärmenetzen, bestehenden Erzeugungsanlagen	Identifikation von Gebieten ohne bestehende Gas- und Wärmeinfrastruktur
Verteilung der Baualtersklassen im Gemeindegebiet	3D-Gebäudemodelle LoD2, Zensusdaten	Ableitung von Gebieten und hohen Gebäudeeffizienzpotenzialen
Industriebetriebe und Ankerkunden	Open-Street-Map, Kommune	Prüfung von möglichen größeren gewerblichen Abnehmern
Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme	Potenzialanalyse	Lokalisierung von Kläranlagen, Gewässern, Flächen und industrieller Abwärme
Wärmedichte und Wärmenetzeignung	Wärmedichtekarte	Prüfung, ob aufgrund geringer Wärmedichte ein wirtschaftlicher Betrieb von Wärmenetzen ausgeschlossen werden kann

3.2 Bauliche Struktur in der Gemeinde

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. Den Gebäudemodellen ist eine Gebäudefunktion zugeordnet, die durch die spezifischeren Ausprägungen der tatsächlichen Nutzung präzisiert wird. Auf dieser Grundlage kann zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden unterschieden werden. Als weitere Unterscheidung werden im Bereich der Wohngebäude die IWU Gebäudetypen ermittelt. Dafür wird in folgende Typen unterschieden:

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

Abbildung 4 zeigt die vorwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene im Gemeindegebiet von Bad Feilnbach.

In Bad Feilnbach überwiegen Einfamilienhäuser mit einem Anteil von 41 % am Gebäudebestand. Kleine und große Mehrfamilienhäuser machen zusammen 27 % aus, während Reihenhäuser 16 % und Nichtwohngebäude 15 % des Gesamtbestands ausmachen. Die Gewerbegebiete sind geprägt von kleineren und mittelständischen Unternehmen aus verschiedenen Branchen wie Metallverarbeitung, Holzverarbeitung und Kliniken.

Ein charakteristisches Merkmal von Bad Feilnbach ist der hohe Anteil älterer Gebäude. In Abbildung 5 ist die überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene dargestellt. 48 % des Gebäudebestands wurden vor 1987 errichtet und entsprechen oft nicht den heutigen energetischen Standards. Die mangelnde Wärmedämmung von Fassaden, Dächern und Fenstern sowie veraltete Heizsysteme führen zu einem erhöhten Energieverbrauch. Vor diesem Hintergrund spielt die energetische Sanierung des Altbestands eine wichtige Rolle in der kommunalen Wärmeplanung.

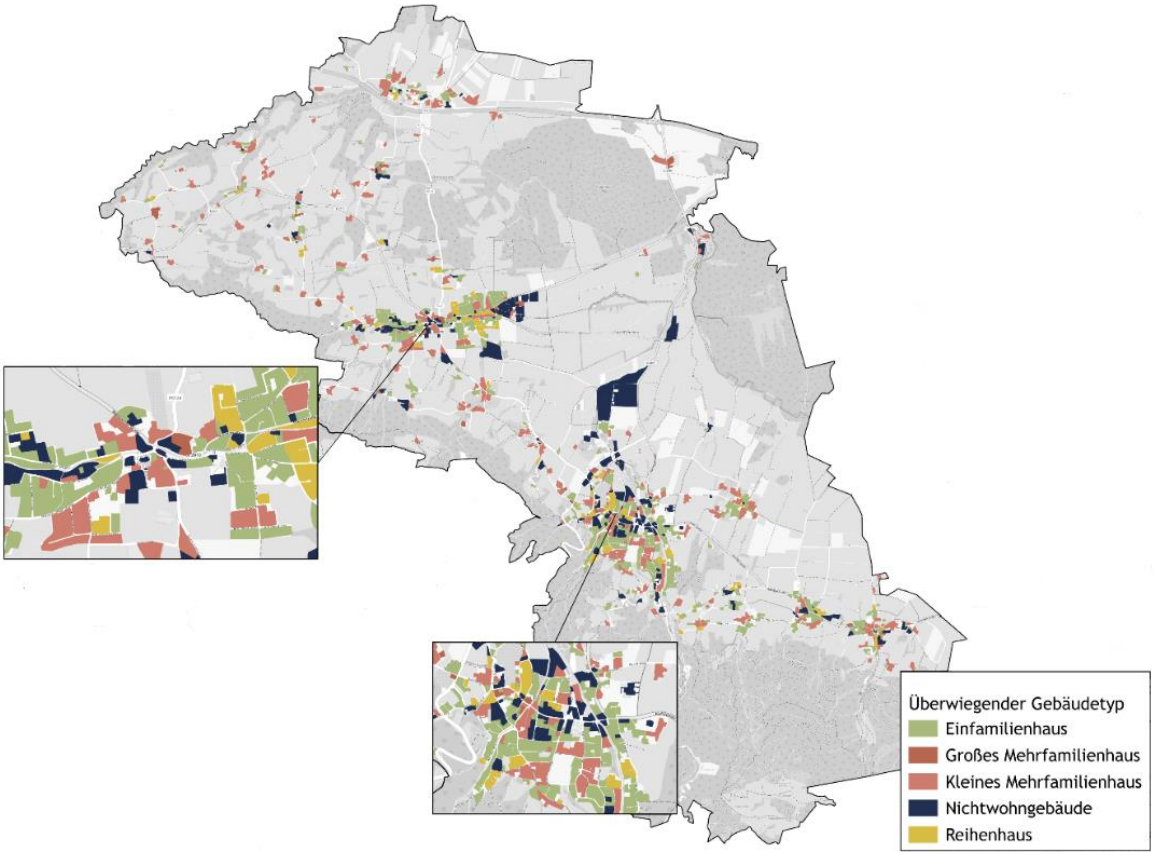


Abbildung 4: Überwiegender Gebäudetyp gemäß IWU-Klassifizierung. Darstellung auf Baublockebene

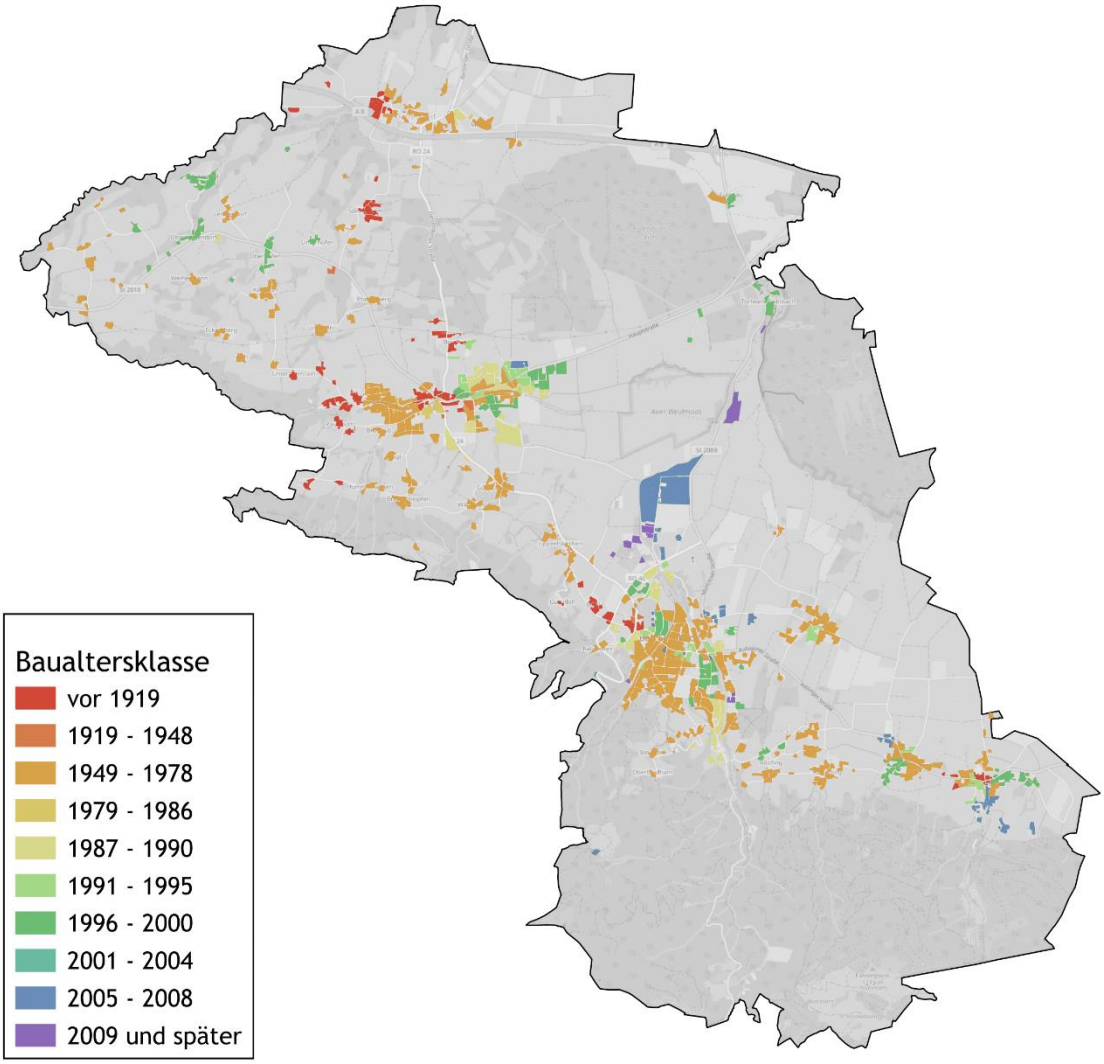


Abbildung 5: Überwiegende Baualtersklasse. Darstellung auf Baublockebene

Abbildung 6 zeigt eine standortbezogene Darstellung der Großverbraucher. Die Firmen Bacher GmbH Metallverarbeitung, Kaiser Camping Outdoor Resort, Medical Park Reithof Klinik und der *Medical Park Blumenhof Klinik* wurden dabei als relevante Großverbraucher identifiziert. Industrie ist in Bad Feilnbach nicht vorhanden. Im Zuge der Bestandsanalyse wurden die Verbräuche der Großverbraucher angefragt und auf potenzielle Abwärmenutzung analysiert.

Abbildung 6: Standortbezogene Darstellung der Großverbraucher

3.3 Ergebnis der Eignungsprüfung

Bad Feilnbach ist ländlich geprägt, und Einfamilienhäusern prägen das Ortsbild maßgeblich, wie auch die Eignungsprüfung zeigt (siehe Abbildung 7). Aufgrund der dichteren Bebauung und des damit verbundenen höheren Wärmebedarfs wurden die Ortsteile Au bei Bad Aibling und Bad Feilnbach als potenziell geeignete Gebiete für Wärmenetze identifiziert. Voraussetzungen hierfür sind eine enge Bebauungsstruktur, sowie ein relevanter Anteil an Gebäuden aus Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) oder anderen Großverbrauchern. Dabei sticht das im Jahr 2022 von MW-Biomasseübernommene Bestandswärmenetz einen wichtige Rolle, da dieses eine Grundlage für das Eignungsgebiet für Wärmenetze schafft. Dieses soll 2024 und 2025 bereits erweitert werden.

Da keine Industrie vorhanden ist und der nächstgelegene Anschluss an das Wasserstoffkernnetz östlich von München liegt, konnten keine potenziellen Wasserstoffnetzgebiete ermittelt.

Gebäude, die sich außerhalb der Ortskerne und Gewerbegebiete befinden, sind hingegen für eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen.

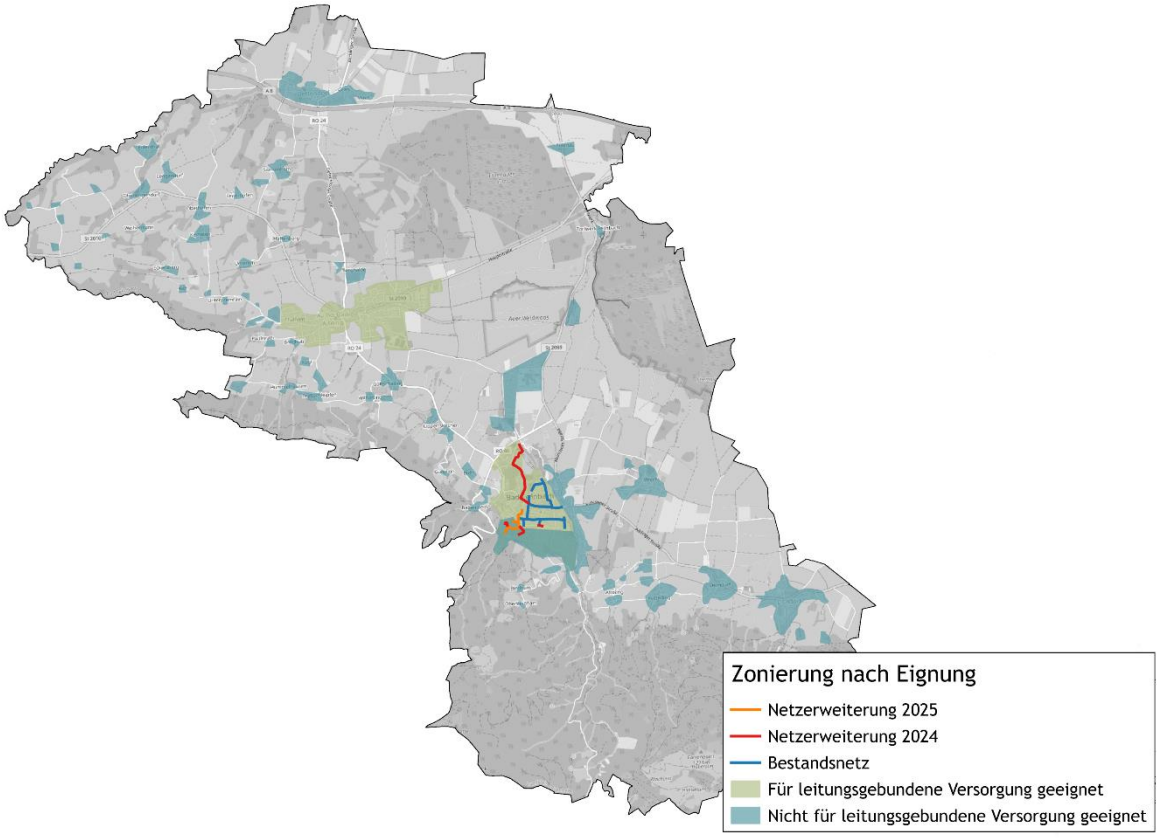


Abbildung 7: Ergebnisse der Eignungsprüfung: Einteilung des Gemeindegebietes in Gebiete, die für die leitungsgebundene Wärmeversorgung grundsätzlich geeignet bzw. nicht geeignet sind.

4 Bestandsanalyse

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

- Gebäudemodelle (LoD2-Daten)
- Tatsächliche Nutzung (ALKIS)
- Baualtersklassen (Zensus 2011)

Die Geodaten werden über das Bayrische Vermessungsamt bereitgestellt. 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 dafür passgenaue Datenerhebungsbögen entwickelt. Durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren konnten die erforderlichen Daten erhoben werden. Dafür wurden insbesondere folgende Datenquellen herangezogen:

- **Stromnetzbetreiber**:
  Bayernwerk Netz GmbH
- **Kehrdaten**:
  Landesamt für Statistik
- **Wärmenetzbetreiber**: MW Biomasse
- **Daten zu kommunalen Liegenschaften:** Gemeinde Bad Feilnbach

In den folgenden Kapiteln werden zentrale Aspekte der infrastrukturellen Gegebenheiten in der Gemeinde Bad Feilnbach behandelt. Zunächst wird die Versorgungsstruktur analysiert. Anschließend wird der Ist-Zustand mithilfe einer Energie- und Treibhausgasbilanz dargestellt. Die Energie- und Treibhausgasbilanz ist ein zentraler Schritt in der kommunalen Wärmeplanung, da sie eine detaillierte Bestandsanalyse ermöglicht. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse dienen als Grundlage für die Entwicklung effektiver Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen und helfen dabei, den Fortschritt der Wärmewende systematisch zu analysieren und zu steuern.

4.1 Versorgungsstruktur

Die Bestandsanalyse umfasst eine Untersuchung des Wärmebedarfs, die zeigt, welche Anforderungen an die zukünftige Wärmeversorgung gestellt werden. Darüber hinaus wird die Energieversorgungsinfrastruktur untersucht, da sie eine zentrale Rolle für die Energieversorgung der Gemeinde spielt. Zudem wird die dezentrale Versorgung analysiert, die in Bad Feilnbach von Bedeutung ist.

Die Abbildung 8 zeigt den Bestand der Energieinfrastruktur in Bad Feilnbach. Darin ist auch das 2012 von der Gemeinde in Betrieb Genommene Wärmenetz, dass 2022 von der Firma MW-Biomasse übernommen und in diesem Jahr auch im Gemeindegebiet erweitert wurde. Dieses Wärmenetz wird als Bestandsnetz dargestellt. Dieses soll 2024 und 2025 erweitert werden. Auf dem Gemeindegebiet sind außerdem einzelne kleine Biogasanlagen vorhanden. Der Jenbach versorgt einen Teil der lokalen Stromversorgung mit Energie durch mehrere kleine Wasserkraftanlagen. Die Stromnetz Hochspannung verläuft entlang der Autobahn A8.

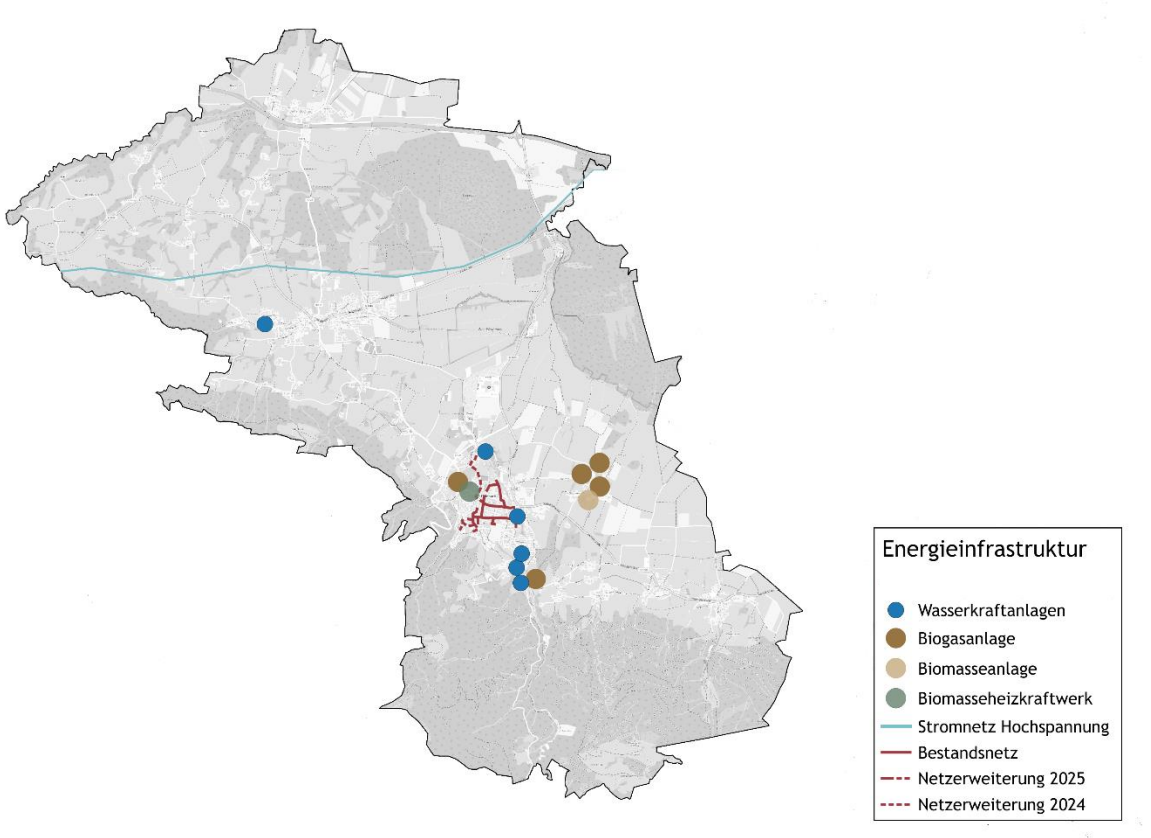


Abbildung 8: Energieinfrastruktur Bad Feilnbach

Wärmebedarf

Der Wärmebedarf ist ein zentraler Aspekt der Bestandsanalyse, da er die Grundlage für die Entwicklung einer effizienten Wärmeversorgungsstrategie bildet. In der Gemeinde Bad Feilnbach wird der Wärmebedarf hauptsächlich durch die Vielzahl Wohngebäuden bestimmt, insbesondere Einfamilienhäuser. Die Ermittlung des Wärmebedarfs 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.

Einen hohen Einfluss auf den Wärmebedarf eines Gebäudes hat das Baujahr bzw. die Baualtersklasse. Die Einteilung in Baualtersklassen beruht auf technologischen Entwicklungen im Bauwesen, die durch Verordnungen wie die Wärmeschutzverordnung und die Energieeinsparverordnung [2] vorangetrieben wurden. Um dies zu berücksichtigen, werden den LoD2-Daten die Baualtersklassen der Zensus 2011-Daten zu Wohnungen und Gebäuden zugewiesen. Die Daten liegen deutschlandweit in einem 100x100 m-Raster vor. Über Heizbedarfskennwerte für Wohngebäude und deren Volumen werden den Gebäuden spezifische Heizbedarfe zugeordnet. Die Heizbedarfskennwerte sind dem *Leitfaden Energieausweis* [3] entnommen und berücksichtigen den Heizwärmebedarf von Wohngebäuden in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr ($kWh/m^2 \cdot a$). Das so erstellte Wärmebedarfskataster wird anschließend aus Datenschutzgründen in ein Hektarraster überführt

In Abbildung 9 wird die räumliche Verteilung des Wärmebedarf in der Gemeinde Bad Feilnbach als Heat-Map im Hektarraster dargestellt. So ist ersichtlich, dass in den Ortsteilen Au bei Bad Feilnbach und im Ortskern Bad Feilnbah die dichtesten Wärmebedarfe anzutreffen sind.

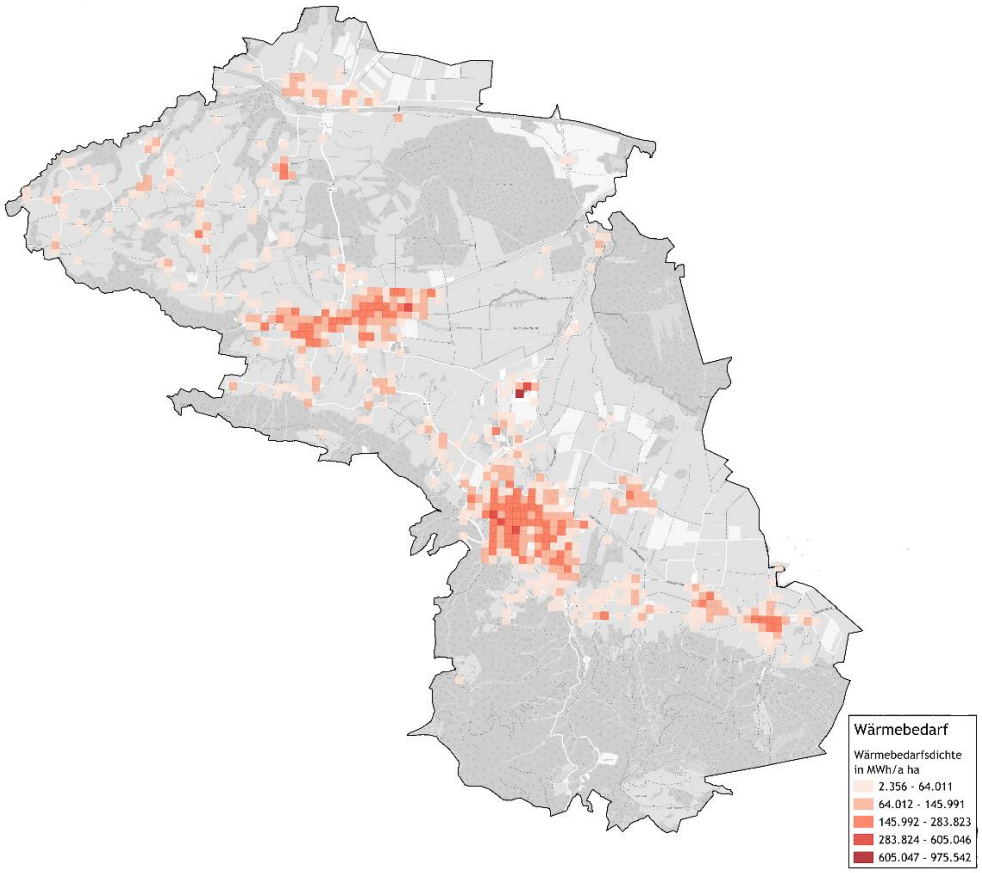


Abbildung 9: Räumliche Verteilung des Wärmebedarfs in der Gemeinde Bad Feilnbach als Heat-Map im Hektarraster

Wärmeinfrastruktur

Abbildung 10 und 11 zeigen eine Übersicht der Wärmeinfrastruktur in der Gemeinde Bad Feilnbach. Sie umfasst das bestehende Wärmenetz, das derzeit in einem Teilgebiet von Bad Feilnbach zur Wärmeversorgung eingesetzt wird. Eine Erweiterung dieses Wärmenetzes ist bereits in Umsetzung.

Neben dem Wärmenetz sind die Biogas- und Biomasseanlagen georeferenziert dargestellt. Ein Gasnetz ist nicht vorhanden. Die Karte verdeutlicht die aktuelle Wärmeversorgungssituation und bildet die Grundlage für die weitere Planung und mögliche Erweiterungen der Infrastruktur.

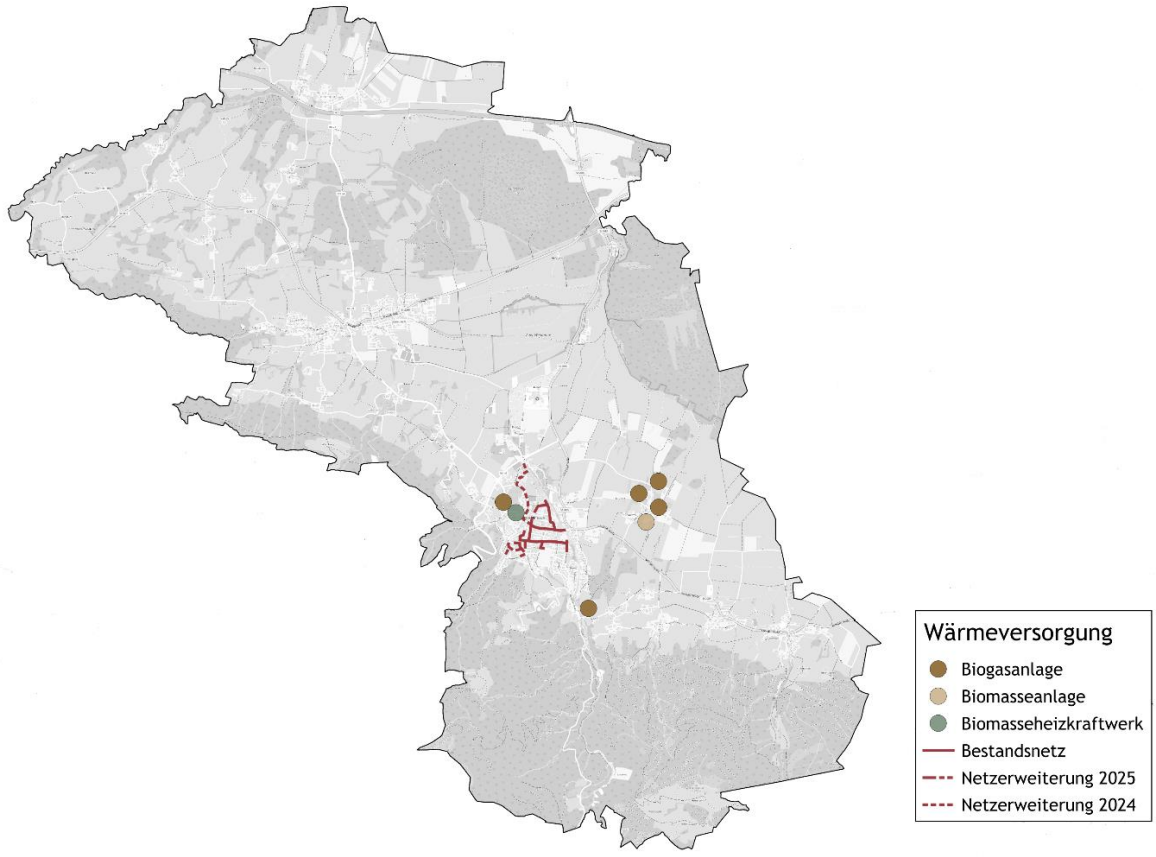


Abbildung 10: Wärmeinfrastruktur in Bad Feilnbach

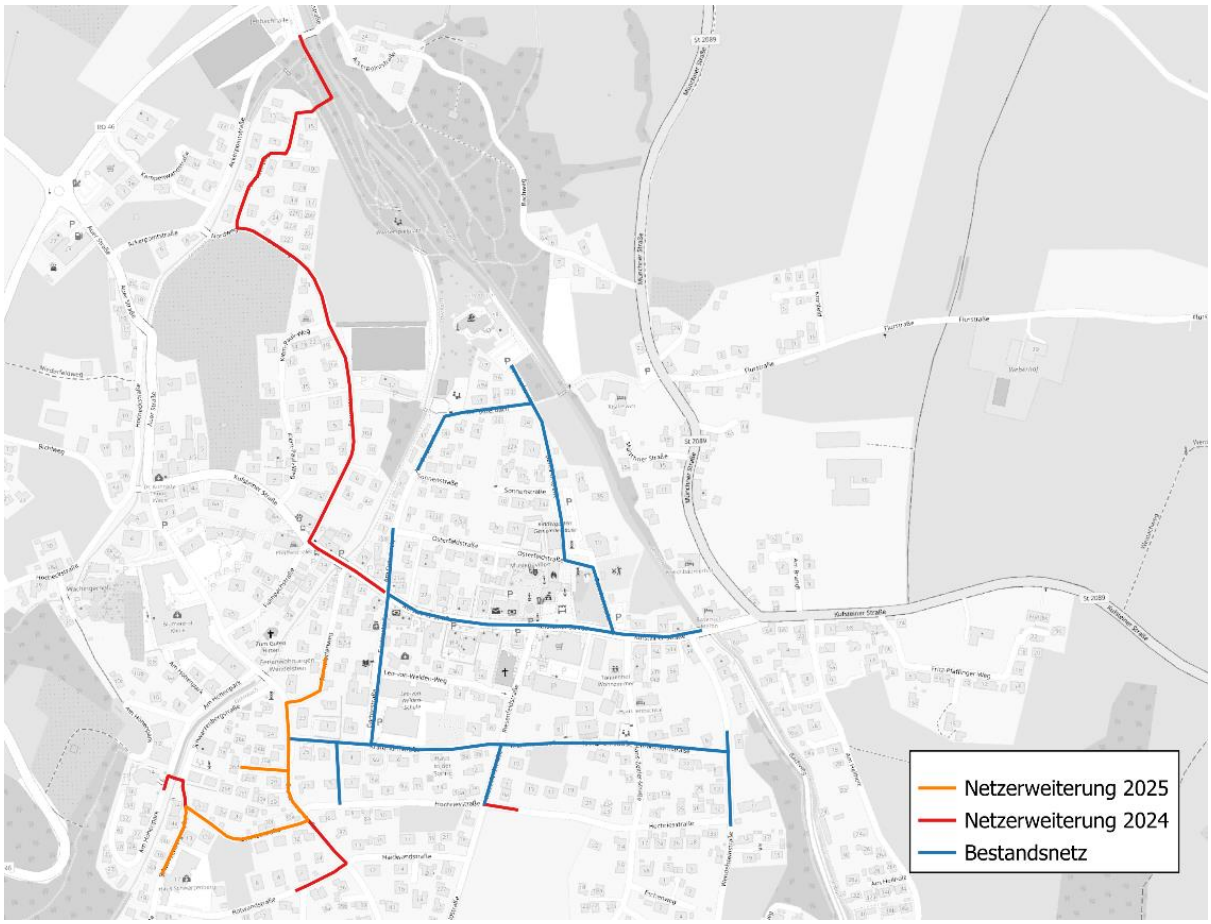


Abbildung 11: Wärmenetz und geplante Wärmenetzerweiterung in Bad Feilnbach

Strominfrastruktur

Die Abbildung 12 zeigt eine Karte mit der Stromversorgung in der Gemeinde Bad Feilnbach. Sie beinhaltet die Standorte der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien durch Kraftwärmekopplungs-Anlagen (KWK) und die Stromversorgung auf Hochspannungsebene. Ein Gasnetz existiert nicht. Da Abwasser auch ein Potenzial für die Wärmeversorgung darstellt wurde die Abwasserleitung ebenfalls betrachtet. Da diese, allerdings für die Nutzung der Abwasserwärme einen Durchmesser von 800mm benötigen wurden nur diese Abschnitte betrachtet. Auf dem Gemeindegebiet befinden sich allerdings keine Abwasserrohre mit größer als 800 mm bzw. DN800 und sind somit auch nicht mit abgebildet.

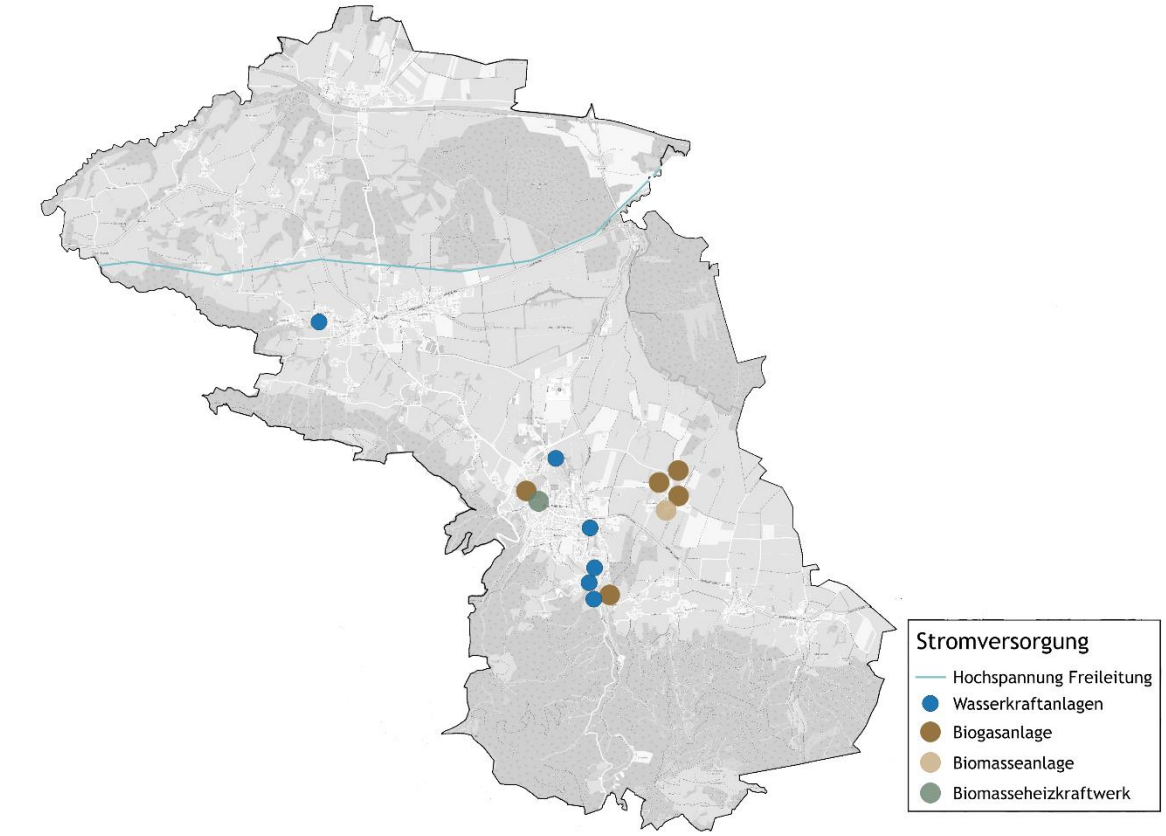


Abbildung 12: Stromversorgung in Bad Feilnbach: Standorte von Biogas- und Biomasseanlagen sowie der Verlauf der Hochspannungsleitung

Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentralen Wärmeerzeuger wurden über das Bayrische Landesamt für Statistik erhoben. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Anzahl der im Bilanzjahr 201 betriebenen dezentralen Heizkessel. Holzheizungen dominieren mit 3.190, gefolgt von 1.147 Öl-Kesseln. Erdgas, Flüssiggas und Kohle spielen keine Rolle bei der Wärmebereitstellung.

Tabelle 3: Kesseltypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger in Bad Feilnbach

Kesseltyp	Anzahl in Bad Feilnbach
Holzheizungen	3.190
Öl	1.147
Flüssiggas	33
Kohle	*
Erdgas	0

* Werte zwischen 1 und 4 können aus Datenschutzgründen nicht genau ausgewiesen werden

4.2 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.

Methodik

Die Energie- und Treibhausgasbilanz für die Gemeinde Bad Feilnbach wurde für das Jahr 2021 nach der „Bilanzierungs-Systematik Kommunal“ (BISKO) erstellt. Der „Klimaschutz-Planer“ des Klima-Bündnisses fasst die BISKO-Methodik in einer webbasierten Software zusammen. Ziel dieser Methodik ist, 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, diese sind in Bad Feilnbach nicht vorhanden. „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ beinhaltet alle Verbräuche der nicht-industriellen Gewerbebetriebe, beispielsweise Einzelhandel, Handwerk, Dienstleistungen. In Bad Feilnbach sind dies unter anderem die Firmen MEDICAL PARK Bad Feilnbach Blumenhof-Klinik, MEDICAL PARK Bad Feilnbach Reithof-Klinik, KAISER CAMPING, BACHER GmbH Metallverarbeitung.

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_2-Äquivalenten (tCO_2eq) 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 Model). Die Datengüte der jeweiligen Werte sind im Klimaschutz-Planer gewichtet. Durch eine direkte Erhebung der Daten wird die Aussagekraft der Energie- und Treibhausgasbilanz verstärkt.

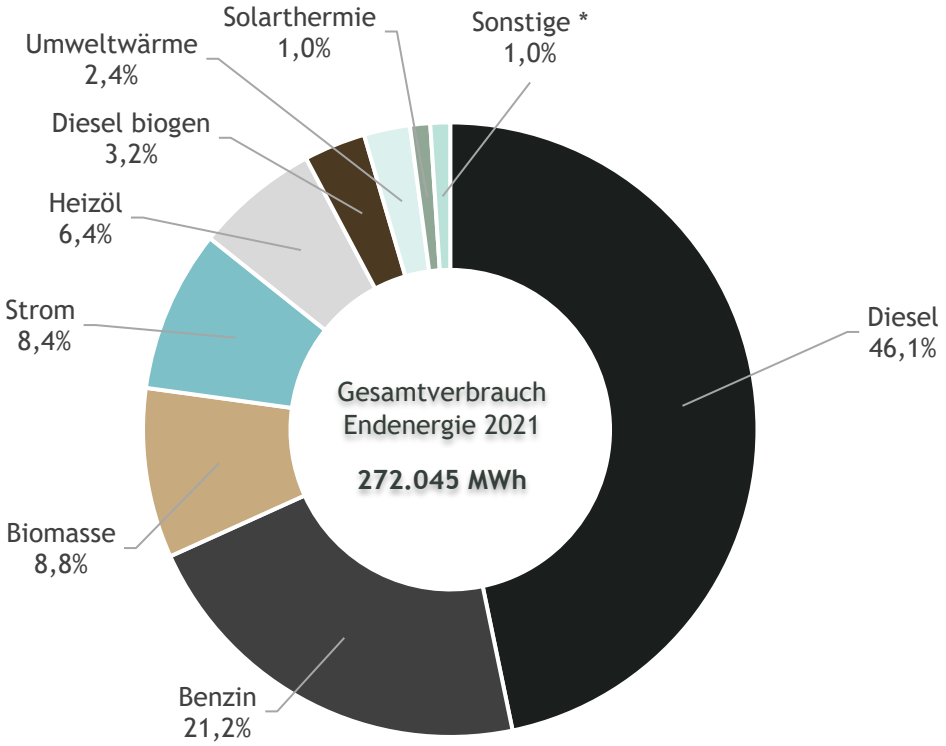
Im Klimaschutz-Planer sind Endenergieverbräuche und Emissionen des Straßen- und des Schienenverkehrs hinterlegt. Diese Daten basieren auf dem Emissionsberechnungsmodell TREMOD des Instituts für Energie- und Umwelt-forschung Heidelberg (ifeu), mit dem die Verbräuche des Verkehrs kommunen-spezifisch abgebildet werden.

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

Ergebnisse

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde Bad Feilnbach im Jahr 2021 beträgt insgesamt 272.045 MWh/a. Dies umfasst gemäß BISKO-Systematik alle Endenergieverbräuche im kommunalen Gebiet, also Wärme, Strom und, im Verkehrssektor, auch Kraftstoffe. Abbildung 13 zeigt die Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern. Der Endenergieverbrauch wird mit 46,1 % Diesel und 21,2 % Benzin von diesen Energieträgern deutlich angeführt. Danach folgt die Nutzung von Biomasse mit 8,8 % und Strom mit 8,4 %. Maßgeblichen Anteil am Endenergieverbrauch für den Verkehr hat die Autobahn A8, am nördlichen Rand des Gemeindegebietes. Zur besseren Übersichtlichkeit werden Energieträger mit untergeordnetem Anteil (kleiner als 1 %) im Bereich Sonstige zusammengefasst.



* Sonstige (in absteigender Reihenfolge, jeweils < 1 %): LPG, Heizstrom, CNG fossil, Fernwärme, Nahwärme, CNG bio

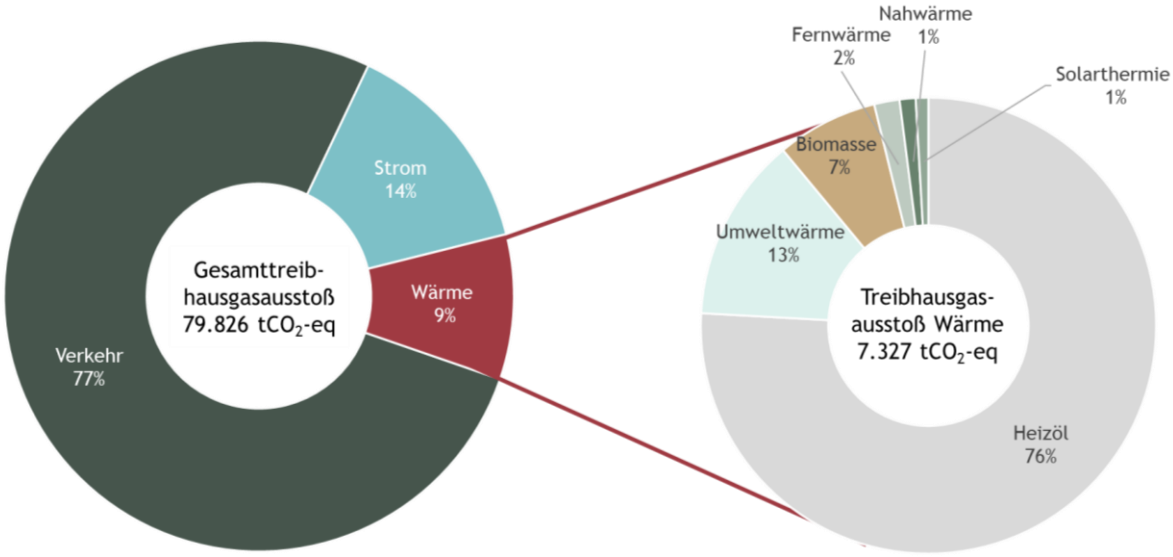
Abbildung 13: Endenergieverbrauch im Jahr 2021 nach Energieträgern

Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

Die gesamten Treibhausgasemissionen der Gemeinde Bad Feilnbach betragen im Jahr 2021 79.826 tCO_2eq. Abbildung 14 zeigt den Anteil der verschiedenen Energieträger am gesamten Treibhausgasausstoß. Der Wärmebedarf von Bad Feilnbach verursacht 9 % der Treibhausgasemissionen. Heizöl emittiert von diesem Wärmebedarf 76 %, Umweltwärme 13 % und Biomasse 7 %. Fernwärme, Nahwärme und Solarthermie sind die kleinsten Emissionsquellen.

Bis 2022 war das Wärmenetz im Ortsteil Bad Feilnbach von der Gemeinde betrieben und versorgte nur wenige Gebäude. Daher sind die Emissionen dieser nur sehr gering.

Die Hohen Emissionen des Verkehrs sind der



* Sonstige (in absteigender Reihenfolge, jeweils < 1 %): Heizstrom, LPG, Biobenzin, CNG fossil, Nahwärme, Fernwärme, Solarthermie, CNG bio

Abbildung 14 Treibhausgasstoß im Jahr 2021 nach Energieträgern

Wärmeverbrauch nach Energieträgern

Der Anteil von Biomasse an der Wärmebereitstellung ist mit 46 % sehr hoch. Der Grund liegt darin, dass durch die Autobahn A8 im Gemeindegebiet Bad Feilnbach die Kraftstoffe Diesel und Benzin stark vertreten sind. Das Kuchendiagramm (vgl. Abbildung 15) hebt den typisch hohen Anteil Heizöl mit 34 % hervor. Die Umweltwärme folgt mit 13 % und Solarthermie mit 5 %. Die Fern- bzw. Nahwärme werden tragen nur jeweils 1 % zur Wärmebereitstellung bei. Da das Bestandswärmenetz erst 2022 ans Netz angeschlossen wurde und sich die Erhebung auf das Referenzjahr 2021 bezieht, fallen die Werte für Nah- bzw. Fernwärme mit 1 % sehr gering aus.

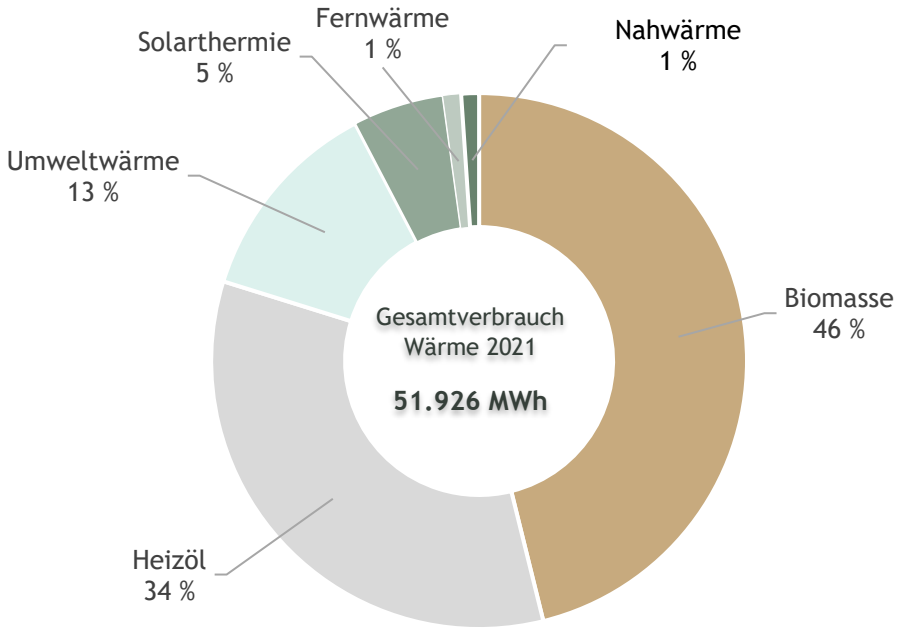


Abbildung 15: Deckung des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern

Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien

Aus der Zusammensetzung der Energieträger ergibt sich, dass der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung am gesamten Wärmeverbrauch mit 64,4 % außerordentlich hoch liegt (Abbildung 16). Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt damit ein hohes Treibhausgasreduktionspotenzial dar. Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen Biomasse, Umweltwärme und Solarthermie. Die konventionellen Energieträger zur Wärmegewinnung werden durch Heizöl, Nah- und Fernwärme gebildet. Der Vergleich zum Bundesdurchschnitt mit 15,8 % im Jahr 2021 zur Deckung des Wärmeverbrauchs zeigt deutlich die Besonderheit des dominanten Wärmeverbrauchs durch holzartige Biomasse in Bad Feilnbach.

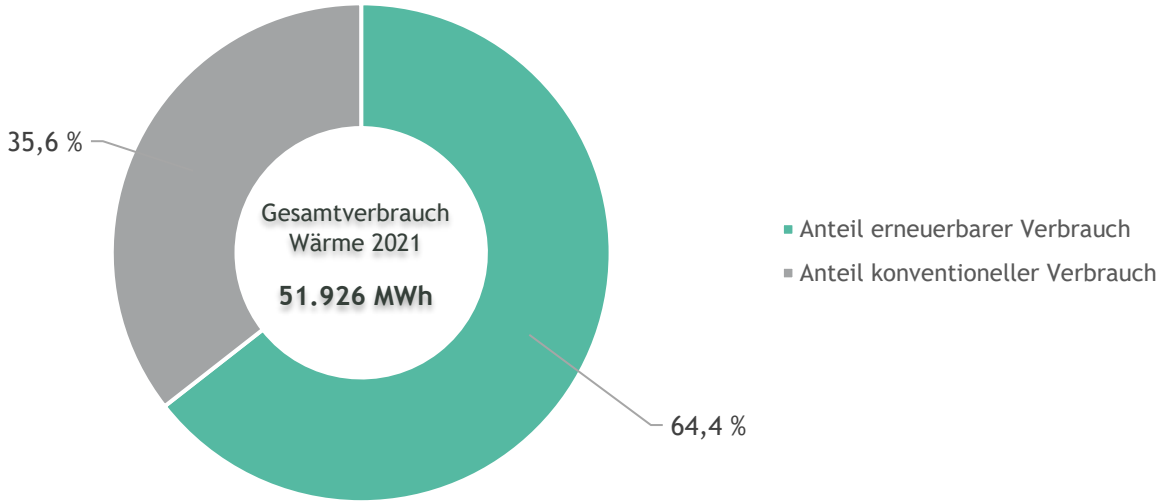


Abbildung 16: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs

Wärmeverbrauch nach Sektoren

Abbildung 17 zeigt die Verteilung des Wärmeverbrauchs auf die betrachteten Sektoren. Der größte Wärmeverbrauch ist dem Sektor „Private Haushalte“ mit einem Anteil von 76 % am gesamten Wärmeverbrauch zuzuordnen. Der Sektor „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ folgt mit einem Anteil von 23 % als zweitgrößter Wärmeverbraucher. Die Kommunalen Einrichtungen haben einen Anteil von 2 % am Gesamtwärmeverbrauch.

Die Verbrauchsstruktur ist auf die Gemeindestruktur zurückzuführen, die durch einen hohen Anteil an Wohnbebauung geprägt ist. In der Gemeinde Bad Feilnbach gibt es keine ansässige Industrie, sondern nur Betriebe im Gewerbe, Handel und Dienstleistungssektor. Aus diesem Grund wird der Sektor „Industrie“ im Diagramm mit 0 % aufgeführt.

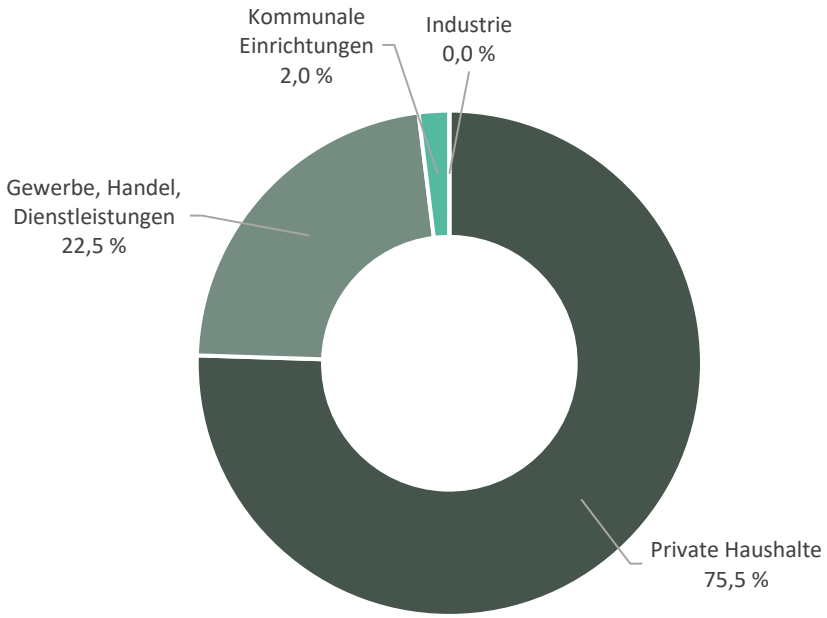


Abbildung 17: Wärmeverbrauch nach Sektoren

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Die regenerative Stromerzeugung in Bad Feilnbach teilt sich auf Photovoltaik, Biomasse und Wasserkraft auf (vgl.Abbildung 18). Windenergieanlagen befinden sich nicht im Gemeindegebiet. Der gesamte Stromverbrauch in der Gemeinde Bad Feilnbach beläuft sich im Jahr 2021 auf 23.734 MWh. Dem Stromverbrauch kann eine erzeugte Strommenge von 10.638 MWh im Jahr 2021 gegenübergestellt werden, das einen Anteil von 45 % entspricht.

Die erneuerbare Stromerzeugung im Jahr 2021 wird durch Photovoltaik mit 6.812 MWh, Biomasse mit 3.038 MWh und Wasserkraft mit 788 MWh gespeist.

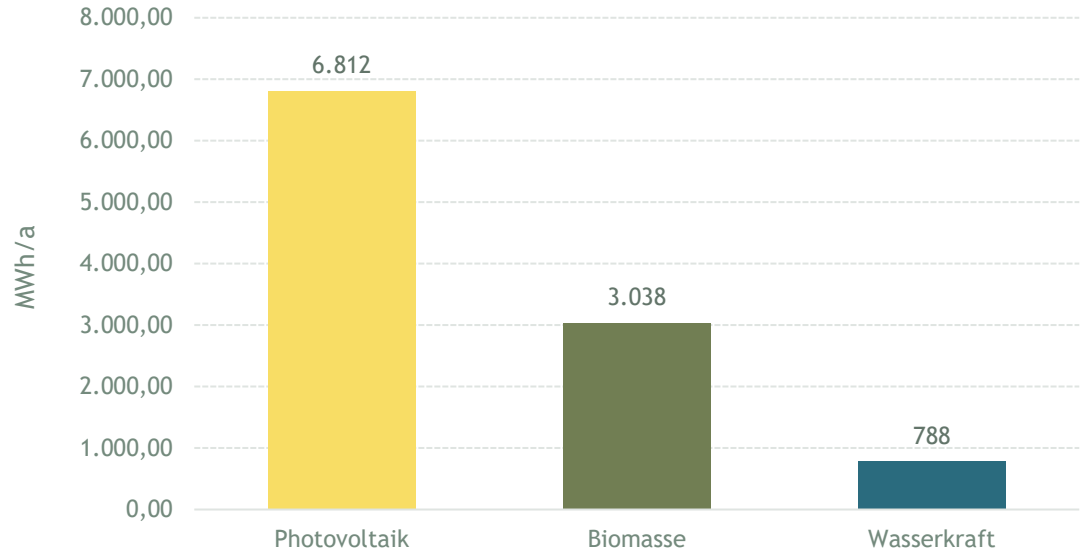


Abbildung 18: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

5 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse stellt einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung dar und liefert wesentliche Erkenntnisse zur Realisierung einer klimaneutralen sowie 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 Bad Feilnbach verfügbar sind und wie sie zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs genutzt werden können. Im Fokus der Analyse stehen lokale Potenziale für erneuerbare Energien wie Solarthermie und Flusswasser. 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 durchgeführten Potenzialanalysen basieren unter anderem auf 3D-Gebäudemodelldaten, den sogenannten LoD2-Daten (Level-of-Detail Stufe 2). Die georeferenzierten Darstellungen wurden von INEV aus den LoD2-Daten und weiteren Datenquellen, wie beispielsweise Geofachdaten oder Open Source Projekten (OpenStreetMap) erstellt. Geofachdaten beschreiben georeferenziert fachspezifische Informationen. Beispielsweise gibt das Landesamt für Umwelt Flächen für Schutzgebiete aus.

Die Potenzialhierarchie dient der systematischen Einordnung von Energie-potenzialen nach ihrer Zugänglichkeit und Umsetzbarkeit (Abbildung 19):

1. **Maximales physikalisches (theoretisches) Potenzial**: Beschreibt das theoretisch maximale Energieangebot in einer Region, ohne Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher oder rechtlicher Einschränkungen.
2. **Technisches Potenzial:** Gibt den Teil des maximal physikalischen Potenzials an, welcher durch den Einsatz der aktuell verfügbaren und wirtschaftlich vertretbaren Technik erschlossen werden könnte. Dabei werden Verluste, technische Einschränkungen und infrastrukturelle Gegebenheiten berücksichtigt.
3. **Wirtschaftliches Potenzial:** Umfasst den Anteil des technischen Potenzials, dessen Erschließung unter definierten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen als rentabel gilt. Wirtschaftliche Faktoren umfassen Investitionskosten, Betriebskosten, Energiepreise, Fördermittel und gewünschte Amortisationszeiträume.
4. **Erschließbares Potenzial:** Beschreibt das tatsächlich umsetzbare Potenzial, welches durch alle weiteren Einflussfaktoren begrenzt wird, wie etwa soziale Akzeptanz, politische Rahmenbedingungen, rechtliche Vorgaben oder individuelle Präferenzen von Entscheidern.

Hinweis: Das erschließbare Potenzial kann größer oder kleiner als das wirtschaftliche Potenzial sein, da politische Entscheidungen Potenziale erschließbar machen können, die rein wirtschaftlich nicht tragfähig wären.

Im nachfolgenden werden technische Potenziale ausgewiesen. (vgl. Abbildung 18)

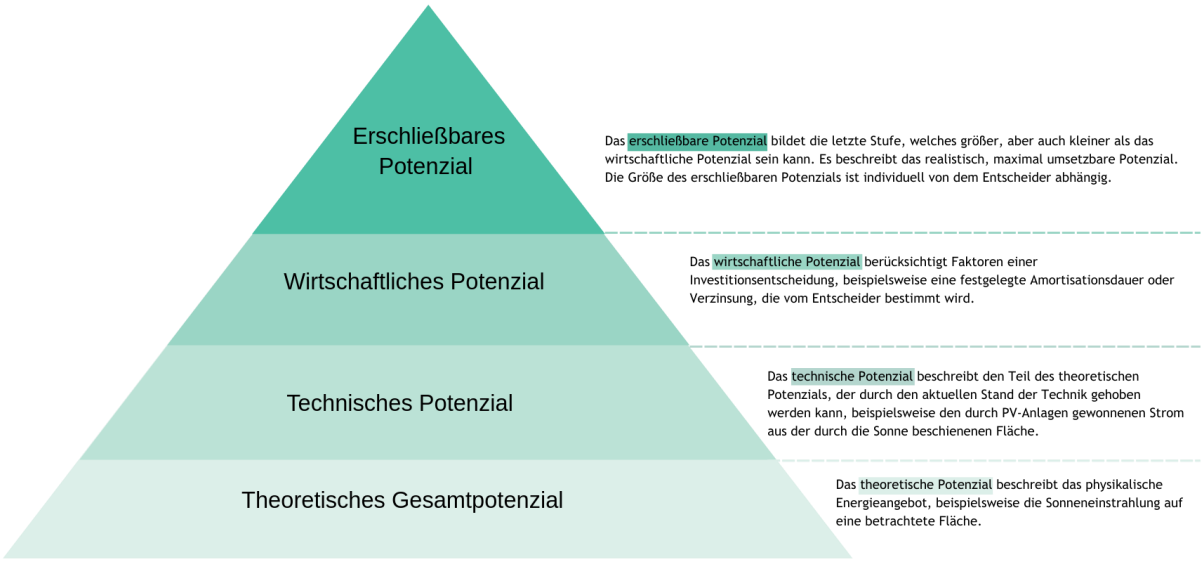


Abbildung 19: Potenzialpyramide (eigene Darstellung)

5.1 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, Geothermieanlagen 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 Bad Feilnbach wurden detaillierte Untersuchungen durchgeführt. Dabei erfolgte eine Zonierung des Gemeindegebiets anhand des in Kapitel 3 beschriebenen Wärmekatasters, um die unterschiedlichen Wärmebedarfe und Strukturen besser analysieren zu können. Dabei werden zusammenhängende Gebiete mit einem hohen Wärmebedarf 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 % ausgegangen. Ergänzend wird ein möglicher Trassenverlauf des Wärmenetzes entlang des Straßennetzes herangezogen.

So kann für die jeweiligen Ausbaugebiete eine Wärmebelegungsdichte angegeben werden. Die Wärmebelegungsdichte in kWh/m·a ist ein Indikator für die Auslastung der Wärmeverteilung sowie für die Verhältnismäßigkeit der Netzkosten. Bei einer hohen Wärmebelegungsdichte (in kWh/m·a) kann davon ausgegangen werden, dass sich die Gebiete eher für eine Versorgung über Wärmenetze eignen. Eine Wärmeliniendichte von über 1.500 kWh/m·a gilt in der Regel als sehr guter Indikator auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetze [4]. Geringere Wärmeliniendichten bis 1.000 kWh/m·a können immernoch wirtschaftlich sein, hier ist es wichtig eine hohe Anschussquote zu erreichen, um das Wärmenetz möglichst gut auszulasten.

Für die Analyse wurden Umgriffe, um das bestehende Netz genauer betrachtet. Weitere Gebiete wurden aufgrund der geringen Bebauungsdichte und der damit einhergehenden niedrigen Wärmebelegungsdichte ausgeschlossen.

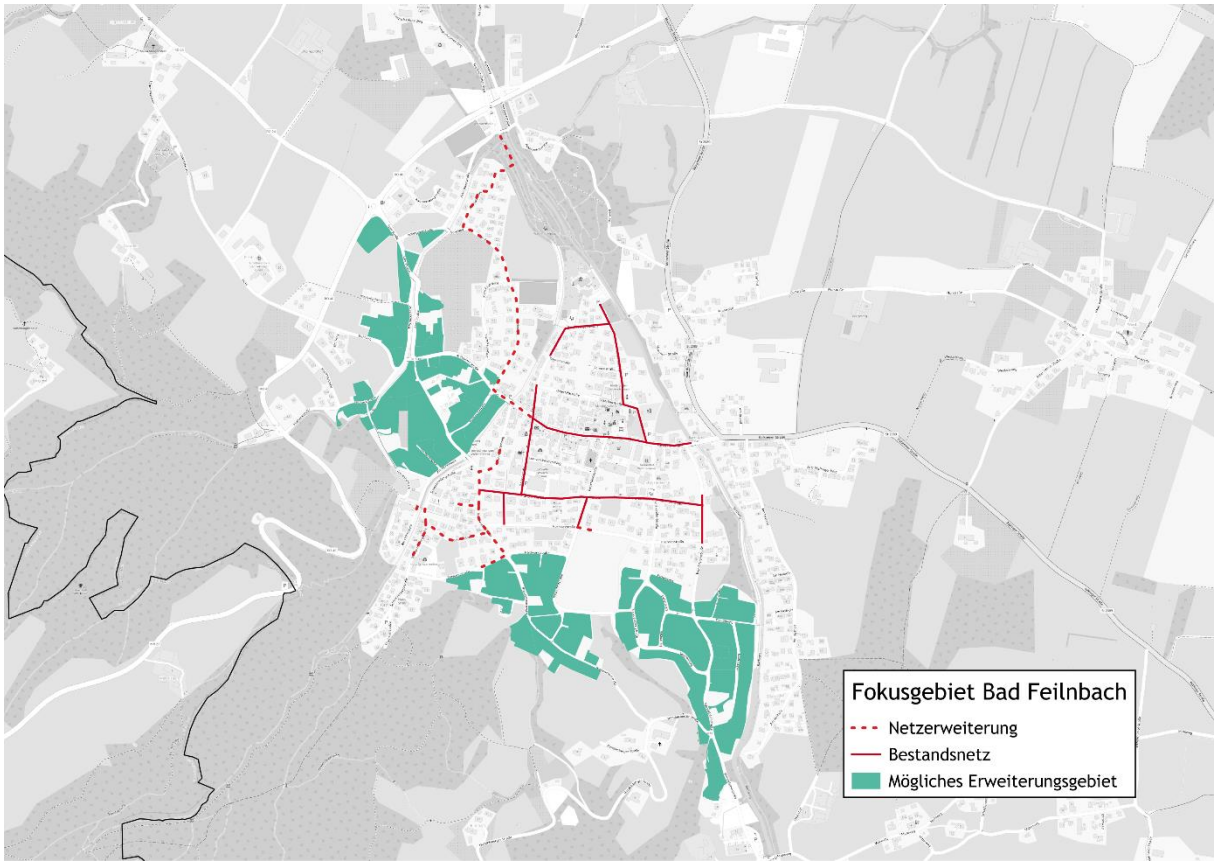


Abbildung 20: Umgriffe um das bestehende Wärmenetz und seinen Erweiterungen

Umgriff 1

Als erstes mögliches Erweiterungsgebiet wird das Gebiet entlang der Breitensteinstraße im Südwesten des Ausschnittes in Abbildung 20 betrachtet. Bei einer vollständigen Anschlussquote wird in diesem Gebiet eine Wärmebelegungsdicht von 649 kWh/m·a erreicht. Damit ist auf eine sehr geringe Auslastung des Netzes zu schließen, was zu hohen Wärmepreisen und damit einem unwirtschaftlichen Betrieb schließen lässt. Damit wird dieser Umgriff aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

Umgriff 2

Als zweites mögliches Erweiterungsgebiet wird das Gebiet entlang der Kufsteinerbzw. Auerstraße im Nordwesten des Ausschnittes in Abbildung 20 betrachtet. Bei einer vollständigen Anschlussquote wird in diesem Gebiet eine Wärmebelegungsdichte von 979 kWh/m·a erreicht. Damit lässt sich auf eine geringe Auslastung des Netzes schließen, was zu höheren Wärmepreisen und damit einem unwirtschaftlichen Betrieb führt. Durch eine Optimierung des Wärmenetzes und eine hohe Anschlussquote könnte dieses Gebiet dennoch Potenzial zur Wärmenutzung aufweisen.. Weitere Untersuchungen zu diesem Wärmenetz wurden im Kapitel 6.1 in Form eines Fokusgebietes durchgeführt.

Umgriff 3

Als letztes mögliches Erweiterungsgebiet wird das Gebiet entlang der Wendelsteinstraße im Südosten des Ausschnittes in Abbildung 20 betrachtet. Bei einer vollständigen Anschlussquote wird in diesem Gebiet eine Wärmebelegungsdicht von 674 kWh/m·a erreicht. Damit ist auf eine sehr geringe Auslastung des Netzes zu schließen, was zu hohen Wärmepreisen und damit einem unwirtschaftlichen Betrieb schließen lässt. Damit wird dieser Umgriff aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

Fazit Wärmenetzpotenzial

Die Analyse des Gemeindegebiets zeigt, dass aufgrund der geringen Bebauungsdichte und der damit verbundenen niedrigen Wärmebelegungsdichte die Errichtung neuer Wärmenetze wirtschaftlich nicht rentabel ist. Die Analyse zeigt auch, dass eine Erweiterung und Optimierung des Bestandswärmenetzes eine Möglichkeit wäre die Wärmenetze weiter im Gemeindegebiet auszubauen. Die Analyse einzelner Gebiete zeigt, dass selbst bei einer angenommenen Anschlussquote von 100 % die Belegungsdichte in keinem der untersuchten Bereiche ausreicht, um ein Wärmenetz wirtschaftlich zu betreiben. Die Ausnahme bildet hierbei der Umgriff 2. Dieser könnte unter von einer genaueren Betrachtung und Optimierung des Wärmenetzes profitieren. Konkret bedeutet dies für alle, dass der Schwellenwert von 1.500 kWh/m pro Jahr nicht überschritten wurde. Die geringe Belegungsdichte führt zu einem ungünstigen Verhältnis von Leitungsaufwand zu Wärmeabnahme, wodurch die Kosten für Bau und Betrieb eines Wärmenetzes erheblich steigen. Daher ist der Aufbau von Wärmenetzen in den analysierten Gebieten wirtschaftlich nicht tragfähig.

5.2 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien

Erneuerbare Wärme

Das Kapitel „Wärme“ der Potenzialanalyse widmet sich der Identifikation und Bewertung aller relevanten Wärmequellen, die zur klimaneutralen Wärmeversorgung innerhalb der Gemeinde Bad Feilnbach 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.

Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie bezeichnet die Nutzung von Erdwärme aus großen Tiefen, meist ab etwa 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, das 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.

Im Gemeindegebiet Bad Feilnbach sind nur im nördlichen Teil, um Dettendorf günstige Gebiete für eine tiefe Geothermieanlage vorhanden. Die Wärmenetz-Detailbetrachtungen haben ergeben, dass der Neubau von Wärmenetzen im Gemeindegebiet von Bad Feilnbach über das Bestandsnetz hinaus nicht wirtschaftlich ist, da die Wärmebelegungsdichte aufgrund der baulichen Struktur zu gering ist. Dies führt zu folgendem Ergebnis:

- **In der Gemeinde Bad Feilnbach wird keine Anlage zur Nutzung tiefer Geothermie betrieben.**
- **Es besteht kein Potenzial zum Ausbau von tiefer Geothermie, da die dafür erforderlichen Wärmenetze zur Wärmeverteilung fehlen und kein relevantes Potenzial für diese besteht werden.**

Flusswärme

Flusswärme beschreibt die Nutzung von Wärmeenergie, die in Fließgewässern 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 Flusswasser 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 Flusssystem erfordert. Die Technologie eignet sich besonders für kommunale oder dicht bebaute Gebiete in der Nähe großer Fließgewässer.

Für die Nutzung von Flusswärme sind Fließgewässer mit ausreichendem Volumen und konstanter Wasserführung notwendig, um über das Jahr hinweg stabile Wärmeentnahmen zu ermöglichen. Besonders eignen sich aufgrund des geringen Eingriffs in die Umwelt Standorte, an denen bereits ein Wasserkraftwerk vorhanden ist.

In Bad Feilnbach bildet der Jenbach ein bedingt geeignetes Gewässer für eine solche Technologie.

Mit einer Wasserentnahme von 50,5 l/s, einer Wärmepumpe mit einem COP von 4,5 und einer maximalen Temperaturdifferenz von 3 K können jährlich 662 MWh Wärme entzogen werden. Dafür sind 189 MWh elektrische Energie erforderlich, was zu insgesamt 851 MWh nutzbarer Wärme führt.

Eine Flusswasserwärmepumpe könnte das erweiterte Bestandswärmenetz im Norden von Bad Feilnbach unterstützen. Somit lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

- **In der Gemeinde Bad Feilnbach existieren mehrere Wasserkraftwerke, an denen sich Flusswasserwärmepumpen eingesetzt werden könnten.**
- **Die Technologie eignet sich nicht für die weitläufige Bebauung in Bad Feilnbach.**
- **Die Flusswärme kann potenziell nur zur Ergänzung des Bestandswärmenetzes genutzt werden.**

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 Aufdachanlagen und Freiflächenanlagen. Beide Optionen haben spezifische Vorteile und Einsatzbedingungen:

1. **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.
2. **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 Geodaten [5]. So können spezifische Erträge für die Dachflächen in Bad Feilnbach ausgewiesen werden. In die Betrachtung gehen folgende Annahmen ein:

- Nördlich ausgerichtete Dachflächen werden nicht betrachtet
- Belegbare Dachfläche geneigter Dächer: 70 %
- Belegbare Dachfläche Flachdächer: 50 %
- Wirkungsgrad: 45 %
- Globalstrahlung Jahressumme [4]: 1.135 kWh/m^2
- 15 % des maximalen Potenzials wird als technisches Potenzial betrachtet

Für Bad Feilnbach ergibt sich erwartbarer Jahresertrag in Höhe **22.187 MWh**, der durch die Solarthermie auf den Dachflächen erzeugt werden könnte.

Diese Methodik liefert eine Abschätzung des Solarthermie-Potenzials auf den Dachflächen von Bad Feilnbach und bietet eine Grundlage für die Integration dieser Energiequelle in das kommunale Wärmekonzept. Die Ergebnisse zeigen, dass Solarthermie auf Dachflächen in Bad Feilnbach einen signifikanten Beitrag zur dezentralen Wärmeversorgung leisten kann. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Erwartbarer Jahresertrag: 22.187 MWh**
- **Die Wärmeerzeugung durch Solarthermie könnte etwa 40 % des Wärmebedarfs in Bad Feilnbach decken**

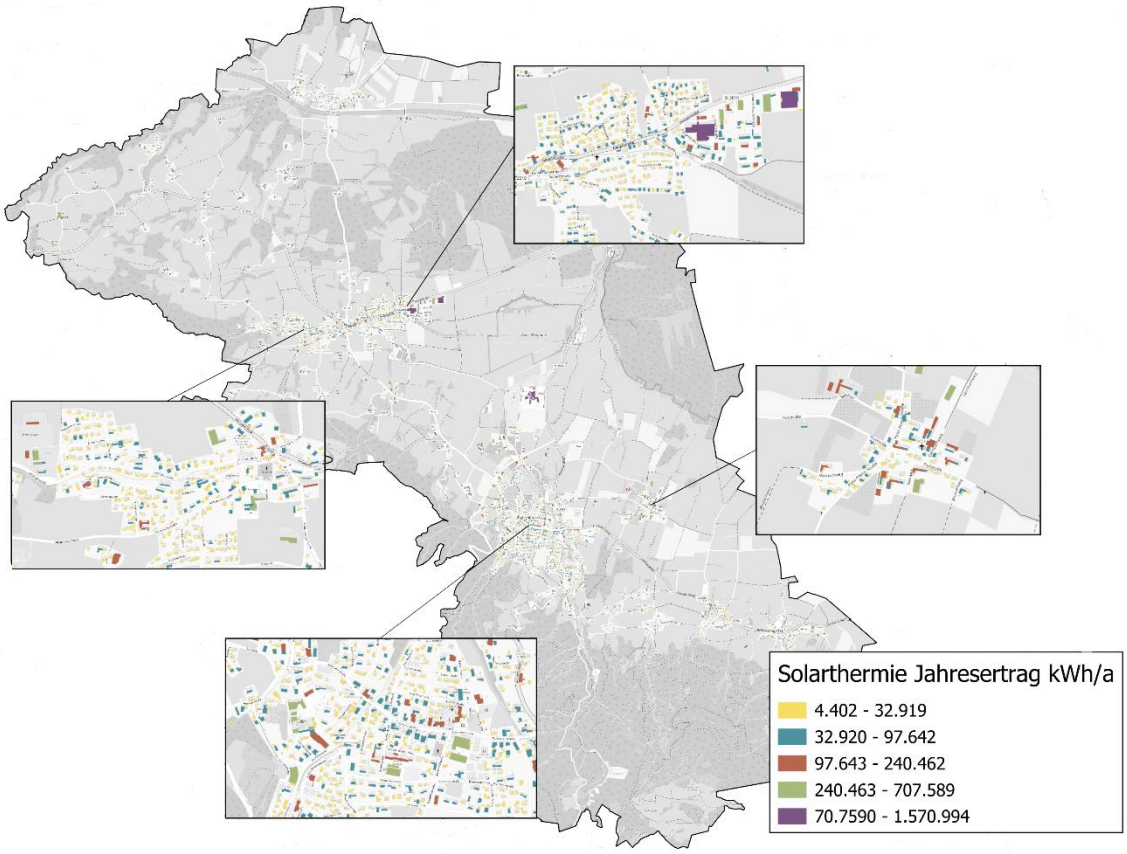


Abbildung 21: Solarthermiepotenzial auf Dachflächen

Biomasse

Biomasse stellt eine wichtige Quelle erneuerbarer Energien dar und umfasst eine Vielzahl organischer Materialien wie Holz, pflanzliche Abfälle und landwirtschaftliche Produkte. 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. In der Gemeinde Bad Feilnbach spielt die Nutzung von Biomasse durch Biogasanlagen eine zentrale Rolle.

Bad Feilnbach verfügt über sieben Biogasanlagen mit einer Gesamtstromleistung von 656 kW, die jährlich rund 2,8 GWh Strom aus Biomasse erzeugen. Die Standorte dieser Anlagen sind über das gesamte Gemeindegebiet verteilt. Derzeit wird das erzeugte Biogas vorwiegend zur Stromerzeugung genutzt.

Dabei ergab sich das folgende Ergebnis:

- **Die Nutzung des Biogases zur Stromerzeugung bleibt daher die wirtschaftlich und ökologisch sinnvollste Option für Bad Feilnbach.**
- **Dabei könnten auch lokale Nahwärmenetze mit wenigen Häusern versorgt werden.**

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

Darüber hinaus wurde im Rahmen der Potenzialanalyse das theoretische Potenzial der Biomassenutzung untersucht. Die Untersuchung ist in Abbildung 22 dargestellt und bezieht sich auf die landwirtschaftlichen Flächen für Grünland und Ackerland.

Holz als Biomassequelle wurde nicht weiter untersucht, da es in Zukunft an Bedeutung für eine klimafreundliche Wärmeversorgung verlieren wird. Zudem gilt der Grundsatz, dass dem Wald nicht mehr Holz entnommen werden sollte als nachwachsen kann, um die Nachhaltigkeit zu gewährleisten. Eine Kaskadennutzung, bei der Biomasse zunächst stofflich und erst danach energetisch genutzt wird, ist ebenfalls anzustreben.

Die Analyse ergab folgende theoretische Erträge:

- Biomassepotenzial Grünland: 67.905 MWh/a
- Biomassepotenzial Ackerland: 16.312 MWh/a

Diese Ergebnisse zeigen, dass Biomasse ein großes theoretisches Potenzial für die energetische Versorgung in Bad Feilnbach bietet. Dieses Potenzial steht jedoch in Konkurrenz zur landwirtschaftlichen Nutzung der Flächen. Es wird empfohlen, für die energetische Nutzung vorrangig Reststoffe wie Schnittgut, Restholz und andere landwirtschaftliche Abfälle heranzuziehen. Die Ergebnisse des Biomassepotenzials für Bad Feilnbach lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Bad Feilnbach besitzt sieben Biogasanlagen, die einen wichtigen Beitrag zur lokalen Energieversorgung leisten.**
- **Die Potenzialanalyse zeigt einen hohen theoretische Ertrag der Biomasseressourcen in der Gemeinde.**
- **Jedoch stehen die Biomasseressourcen in Konkurrenz zu anderen Nutzungen wie beispielsweise der Landwirtschaft.**

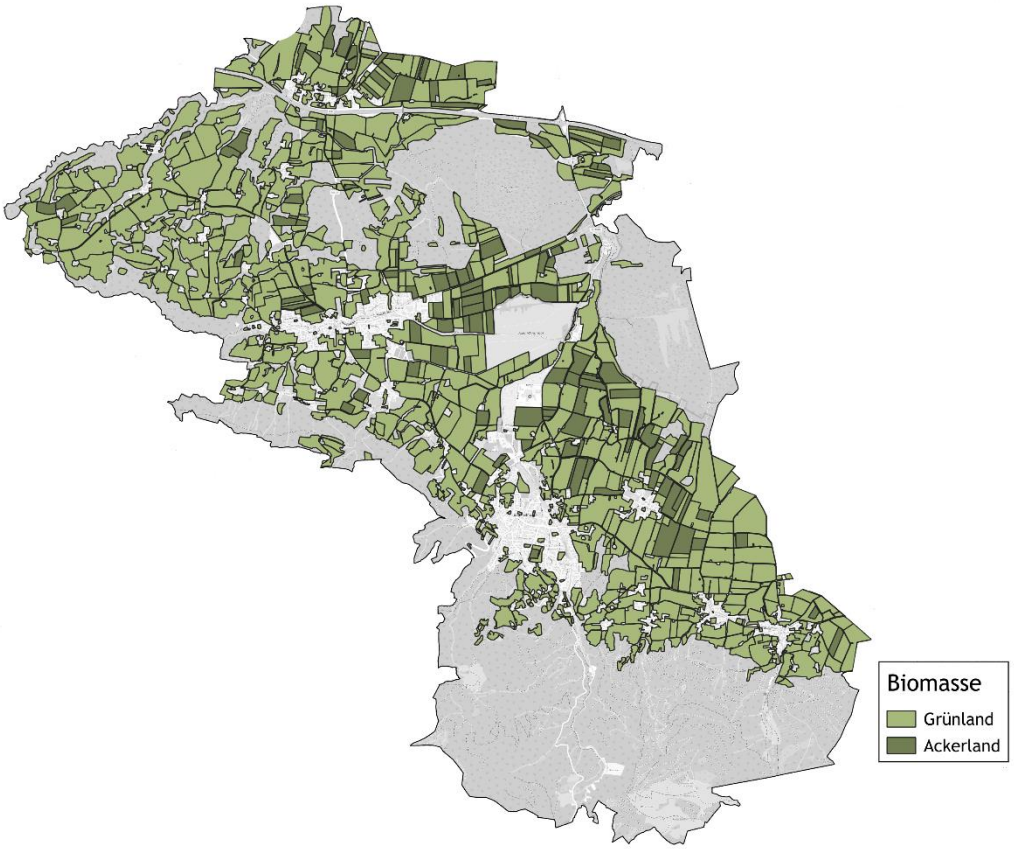


Abbildung 22: Biomassepotenzial in Bad Feilnbach

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 23 dargestellt werden.

Ein **Erdwärmekollektor** nutzt die oberflächennahe Erdwärme, indem er in einer horizontalen Ausdehnung einige Meter tief im Boden verlegt wird. Er absorbiert die Wärme des Erdreichs und leitet sie über ein Wärmeträgermedium, meist eine spezielle Flüssigkeit (Kältemittel), zur Wärmepumpe. Diese pumpt die aufgenommene Wärme auf ein höheres Temperaturniveau, das für die Heizung von Wohnräumen oder die Erwärmung von Wasser genutzt werden kann.

Der **Erdwärmekorb** ist eine spezielle Form des Erdwärmekollektors, der in der Regel vertikal in den Boden eingegraben wird. Er zeichnet sich durch seine kompakte Bauweise aus und eignet sich besonders für Gebiete mit begrenztem Platz. Wie beim Kollektor wird auch hier die Wärme durch ein Wärmeträgermedium aufgenommen und zur Wärmepumpe transportiert.

Die **Grundwasser-Wärmepumpe** nutzt die im Grundwasser gespeicherte Wärme. Hierbei wird Grundwasser aus einer Quelle entnommen und durch die Wärmepumpe geleitet. Das Wasser gibt seine Wärme an das Heizsystem ab, bevor es wieder in den Untergrund zurückgeführt wird. Dieses System kann besonders effizient sein, wenn die Grundwasserquelle über eine konstante Temperatur verfügt.

Oberflächennahe Geothermie bietet die Möglichkeit der Substitution von fossilen dezentralen Wärmeerzeugern. Die Ergebnisse zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Bad Feilnbach lassen sich folgendermaßen beschreiben:

- Es bestehen **wenige Flächenrestriktionen** in Bad Feilnbach für die Nutzung oberflächennaher Geothermie, was die Nutzung dieser Technologie erleichtert.
- Flächenrestriktionen sind in folgenden Gebieten vorhanden: Nördlicher Teil von Bad Feilnbach, Haustatt, östlich von Gottschalling.
- Der Boden in der Gemeinde Bad Feilnbach weist eine **niedrige Wärmeleitfähigkeit** von 1,0 bis 1,6 W/m·K auf, was schwierige Bedingungen für die Wärmeentnahme schafft.

Aufgrund der niedrigen Wärmeleitfähigkeit ist mit einer geringeren Effizienz der Wärmepumpen zu rechnen. Dennoch stellt dieses Potenzial die Bedeutung der oberflächennahen Geothermie als eine nachhaltige Lösung zur Reduzierung des CO_2-Ausstoßes und zur Förderung einer klimaneutralen Energieversorgung in der Gemeinde.

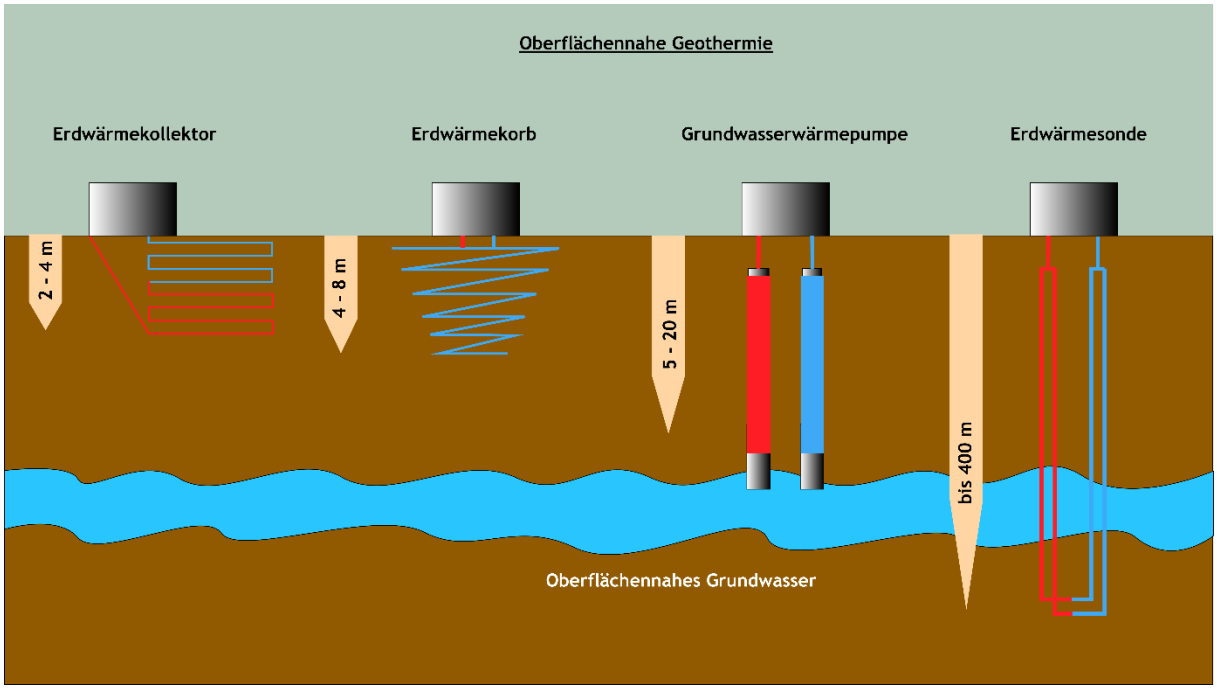


Abbildung 23: Funktionsprinzipien und Technologien der oberflächennahen Geothermie

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 gasförmige Kältemittel in einem Kompressor verdichtet, was zu einem Temperaturanstieg führt. Diese hochtemperierte Dampfphase wird dann in einem Verflüssiger wieder verflüssigt, wobei die aufgenommene 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 Bad Feilnbach. 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 Bad Feilnbach ist hoch und stellt somit keine Restriktion für den Ausbau von Wärmepumpen dar. Dies ermöglicht eine umfassende Integration von Luft-Wärmepumpen in die bestehende Infrastruktur, ohne dass es zu einer Überlastung des Stromnetzes kommt. Diese hohen Kapazitäten gewährleisten, dass der zusätzliche Strombedarf, der durch den Betrieb der Wärmepumpen entsteht, problemlos gedeckt werden kann. 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 Bad Feilnbach kann den zusätzlichen Bedarf durch Luft-Wärmepumpen abdecken.**
- **Luft-Wärmepumpen unterstützen die Integration erneuerbarer Energien, indem der Betrieb an Zeiten mit hoher Stromverfügbarkeit durch intelligente Steuerungssysteme angepasst werden kann.**
- **Die Installation benötigt keine aufwendigen Erdarbeiten und lässt sich sowohl in bestehenden Gebäuden als auch in Neubauten integrieren.**

Wasserstoff

Die Gemeinde Bad Feilnbach liegt nicht in unmittelbarer Nähe zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz. Dadurch, dass Bad Feilnbach kein Gasnetz besitzt, ist auch die Verteilung von Wasserstoff nicht sinnvoll möglich.

Abgesehen davon ist der Einsatz von Wasserstoff im Wärmesektor zum aktuellen Zeitpunkt weder wirtschaftlich sinnvoll noch absehbar. Die Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie [6] stuft den Einsatz von Wasserstoff in der dezentralen Wärmeversorgung als nachrangig ein, da der begrenzt verfügbare grüne Wasserstoff vor allem in Industrie und Transport benötigt wird, wo er nur schwer durch andere Energieträger zu ersetzen ist. Die starke Nutzungskonkurrenz in diesen Bereichen sowie die aktuell hohen Wasserstoffpreise verhindern eine rentable Nutzung im Wärmesektor.

Eine lokale Wasserstoffproduktion in Bad Feilnbach ist derzeit nicht vorgesehen. Daher ist für die Wärmeversorgung Bad Feilnbach keine wirtschaftlich lokale Wasserstofferzeugung und -nutzung zu erwarten.

Das Wasserstoffpotenzial in Bad Feilnbach lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Keine vorhandenen Gasnetze zur Verteilung von Wasserstoff vorhanden.**
- **Grüner Wasserstoff soll prioritär in Industrie und Transport eingesetzt werden. In Bad Feilnbach existiert keine Industrie mit gemeldeten Wasserstoffbedarfen.**
- **Der Einsatz von Wasserstoff im Wärmesektor ist derzeit nicht wirtschaftlich und wird politisch nicht gefördert.**
- **Eine lokale Wasserstofferzeugung in Bad Feilnbach wird durch den Gasnetzbetreiber ausgeschlossen.**

Bei der Fortschreibung des Wärmeplans ist eine neue Beurteilung des Wasserstoffpotenzials erforderlich.

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 zur Verfügung gestellt werden konnten. 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° Aufständerung
- Globalstrahlung Jahressumme [4]: 1.135 kWh/m^2

Abbildung 24 zeigt das PV-Freiflächenpotenzial in Bad Feilenbach. Dabei gelten die türkisfarbenen Flächen als geeignet und die dunkelgrünen Flächen als potenziell geeignet. Die geeigneten Flächen zeichnen sich größtenteils durch die Nähe zur Autobahn aus, was sie zu Vorrangflächen für PV-Freiflächen macht.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zubau auf geeigneten Flächen:

- **PV-Leistung: 188,7 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag:**

  189.608 MWh/a

Zubau auf geeigneten und potenziell geeigneten Flächen:

- **PV-Leistung: 1.956 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag:**

  1.970.000 MWh/a

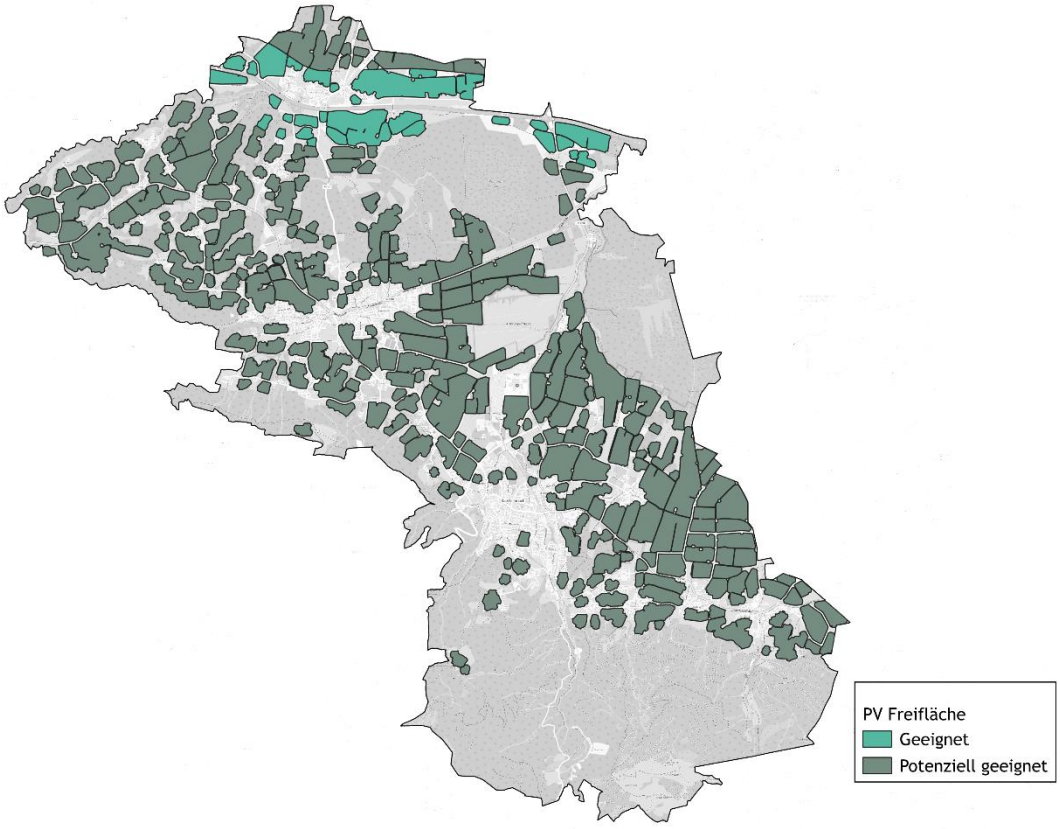


Abbildung 24: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen

PV-Dachfläche

Die PV-Potenzialuntersuchung auf Dachflächen basiert ebenso wie die Potenzialuntersuchung für Solarthermie auf den Untersuchungen von Geodaten [5]. 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/m²·a
- Verschattung kleiner 20 %
- Mindestgröße von geneigten Dächern 7 m²
- Mindestgröße von Flachdächern: 17,5 m²

Die berechneten Werte ergeben einen erwartbaren Jahresertrag von 61.830 MWh durch die Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Verglichen mit dem Bad Feilnbacher Stromverbrauch (ohne Autobahn) in der Höhe von rund 23.000 MWh/a im Bilanzjahr 2021 würde dies eine signifikante Überdeckung bedeuten.

Diese Methodik liefert eine fundierte Schätzung des PV-Potenzials auf den Dachflächen in Bad Feilnbach. 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: 66,5 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag:**

  61.830 MWh/a

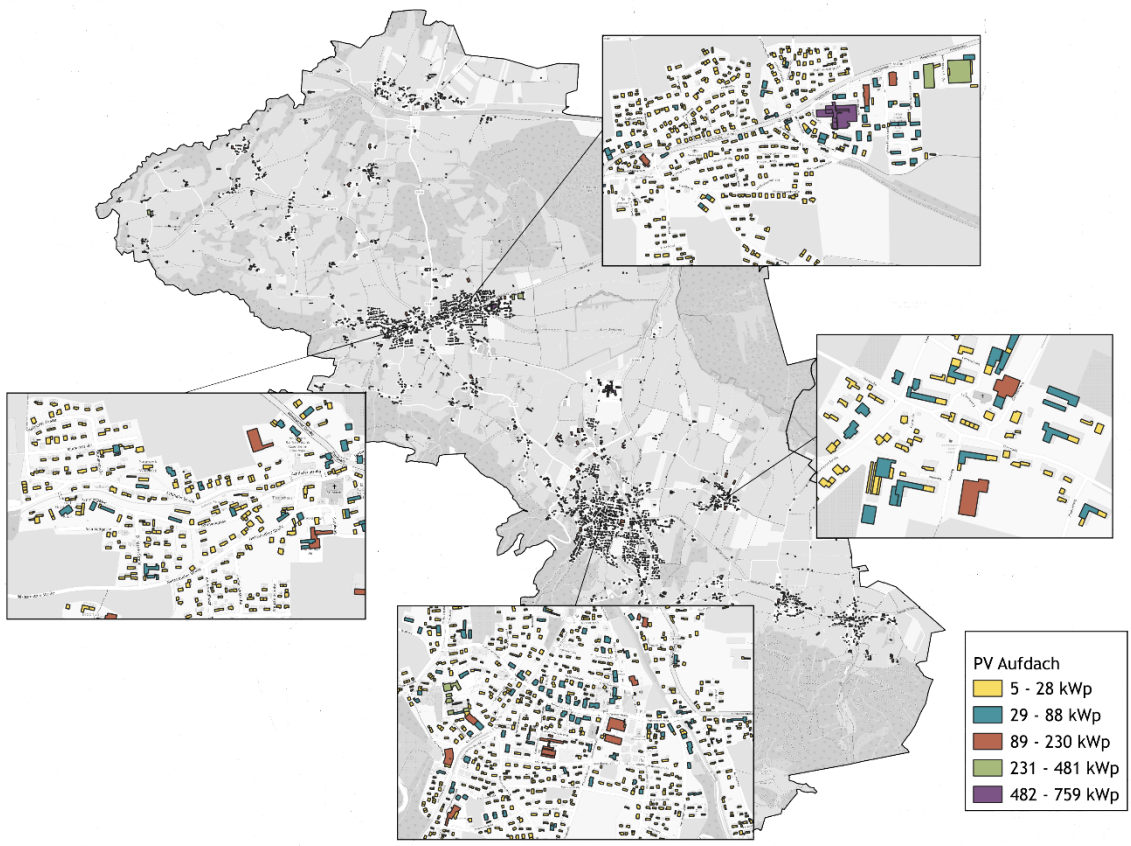


Abbildung 25: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen

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, welcher 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 Bad Feilnbach wurde das Potenzial für den Ausbau der Windenergie untersucht, um die Möglichkeiten zur Nutzung dieser Ressource im Rahmen des kommunalen Wärmeplans zu bewerten.

Abbildung 26 zeigt, dass Bad Feilnbach über drei geeignete Flächen verfügt, um Windkraftanlagen zu platzieren. Dabei würde jede Anlage, mit einer Nabenhöhe von 180 m, 5000-6000 MWh/a erzeugen.

Diese Ergebnisse zeigen, dass aufgrund des geringen Ertrags ein Ausbau von Windkraftanlagen in Bad Feilnbach wirtschaftlich nicht rentabel ist.

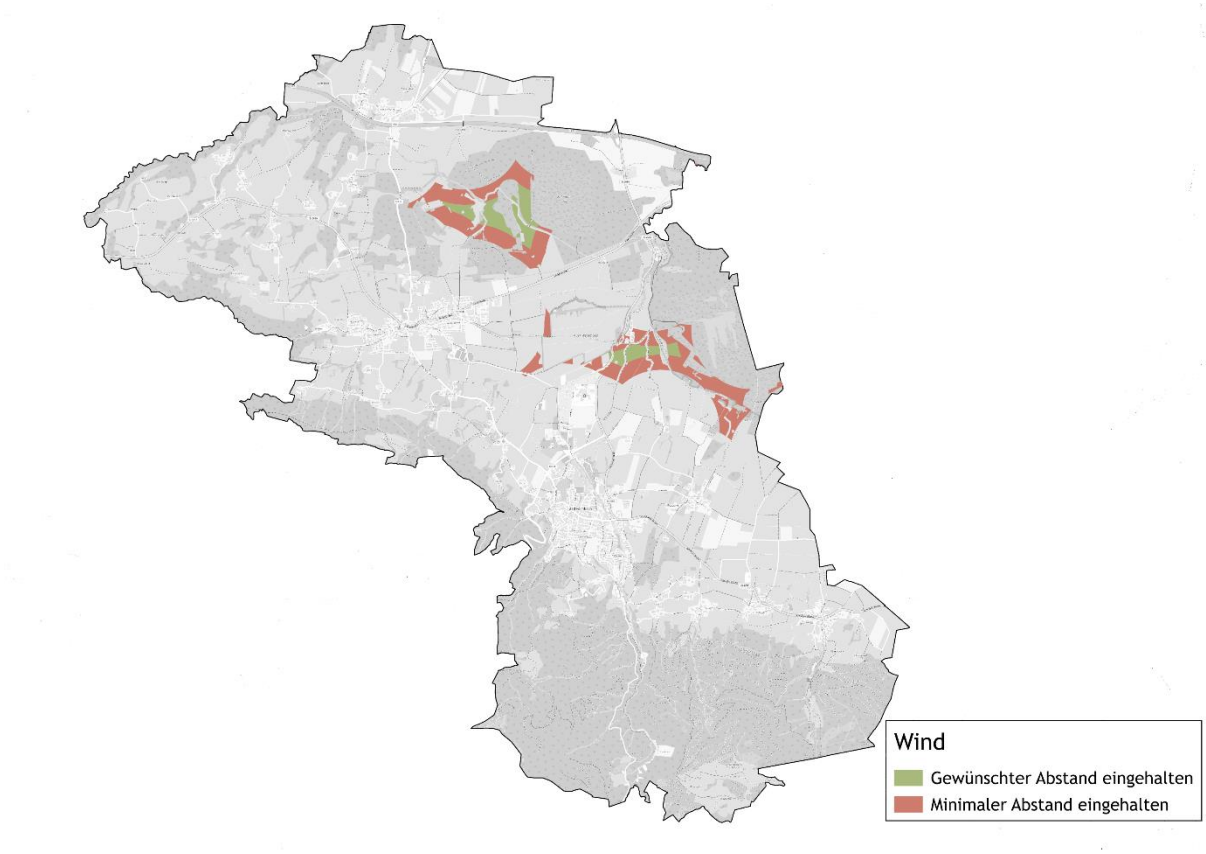


Abbildung 26: Potenzial für Windkraftanlagen

5.3 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).

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 herangezogen.

Im Wärmekataster werden den 3D-Gebäudemodellen Wärmebedarfe zugeordnet. Davon ausgehend wird die Kubatur des Bestandsgebäudes vereinfacht über die Gebäudemodelle dargestellt und den hinterlegten Flächen, wie Wänden, Fenster und Dachflächen Standard U-Werte nach dem GEG zugeordnet. So wird der Wärmebedarf das Referenzgebäude nach GEG modelliert. Die U-Werte können der Tabelle 5 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 27 stellt die Wahrscheinlichkeitsverteilung dieser Gebäude innerhalb der Baualtersklassen dar.

Tabelle 4: Ausführung der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024

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

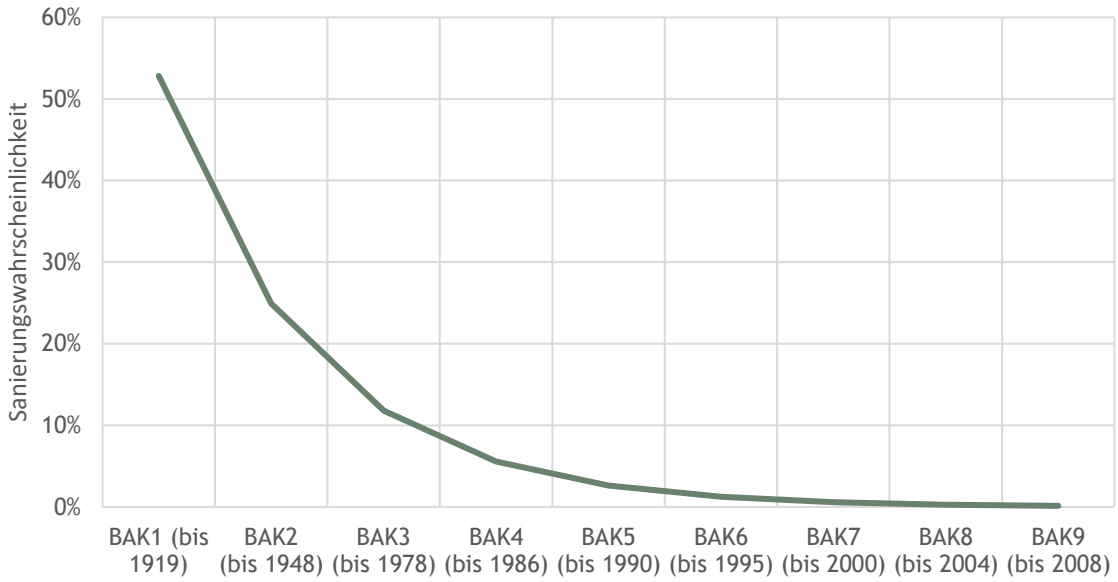


Abbildung 27: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeitsverteilung nach Baualtersklasse

Der Wärmebedarf der privaten Haushalte beträgt in Gemeinde Bad Feilnbach im Betrachtungsjahr 39.204 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 28, 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 25.435 MWh/a eingespart werden, sodass im Zieljahr von einem Wärmebedarf von 11.686 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 ambitioniert, aber durchaus realistisch umzusetzen. Dieses Szenario ermöglicht eine Wärmeeinsparung von 28,6 % bis 2045. Im Jahr 2031 können bereits 4.916 MWh im Vergleich zum Betrachtungsjahr eingespart werden (vgl. Abbildung 29).

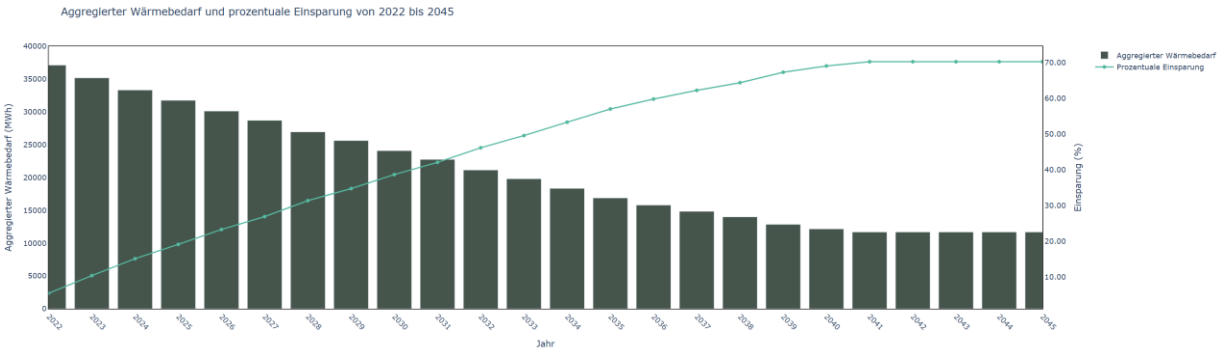


Abbildung 28: Szenario 1: jährlich 5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045

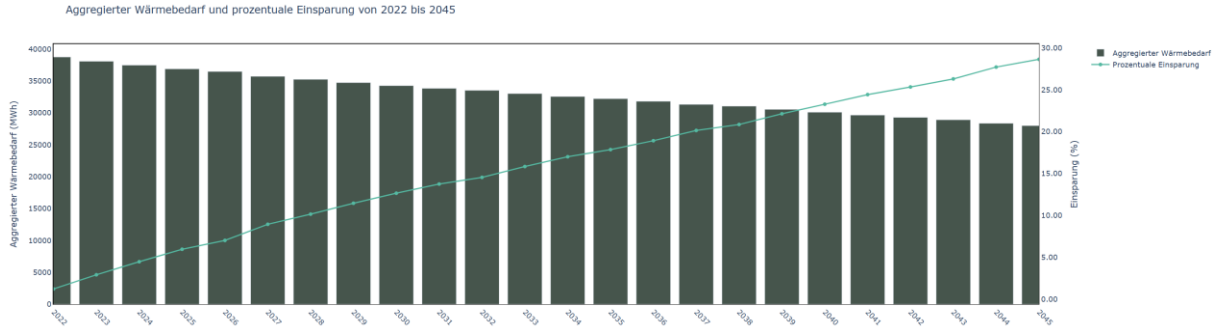


Abbildung 29: Szenario 2: jährlich 1,5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045

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.

In Bad Feilnbach bestehen derzeit ein Wärmenetz und die Untersuchungen des Kapitels 4.1 haben gezeigt, dass eine Errichtung von weiteren Wärmenetzen nicht wirtschaftlich ist. Dies bedeutet, dass nach aktuellem Stand keine Anwendungsfälle für KWK oder iKWK-Anlagen bestehen, daher werden die Potenziale nicht weiter betrachtet.

5.4 Potenziale zur Nutzung von Abwärme

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 Bad Feilnbach wurde keine relevante Industriebetriebe identifiziert, sodass dieses Potenzial nicht weiter betrachtet wird.

Abwasser

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

Die grundlegende Technologie basiert auf der Installation von Wärmetauschern in den Abwasserleitungen. Diese Tauscher nehmen die Wärme aus dem Abwasser auf und übertragen sie an ein Heizsystem. Um diese Technik effizient einsetzen zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Die Rohrleitungen, aus denen die Wärme gewonnen werden soll, müssen einen Mindestdurchmesser von 800 mm aufweisen, um ausreichend Volumenstrom und damit eine effektive Wärmeübertragung zu gewährleisten. Zudem sollte der Trockenwetterabfluss in diesen Leitungen

größer als 15 m/s sein, damit eine ausreichende Menge an Wärme zur Verfügung steht.

Für Bad Feilnbach konnten keine relevanten Abwasserkanäle erhoben werden, sodass dieses Potenzial nicht weiter untersucht werden konnte.

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 Bad Feilnbach gibt es derzeit keine Rechenzentren, weshalb hier kein Potenzial für die Nutzung von Abwärme aus Rechenzentren besteht.

6 Fokusgebiete

Auf Basis der erhobenen Daten und Analysen werden spezifische Wärmeversorgungsgebiete, sogenannte Fokusgebiete, identifiziert. In Abbildung 30 sind die Fokusgebiete Bad Feilnbach sowie Au bei Bad Aibling dargestellt. Diese Gebiete wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bestandsanalyse, wie Baualtersklassen, Wärmebedarf und Energieträger sowie der durch die Potenzialanalyse ausgewiesenen Möglichkeiten ausgewählt.

In den folgenden Kapiteln werden die Fokusgebiete im Detail beschrieben, wobei auf die jeweiligen Charakteristika, Herausforderungen und Chancen für die zukünftige Wärmeversorgung eingegangen wird.

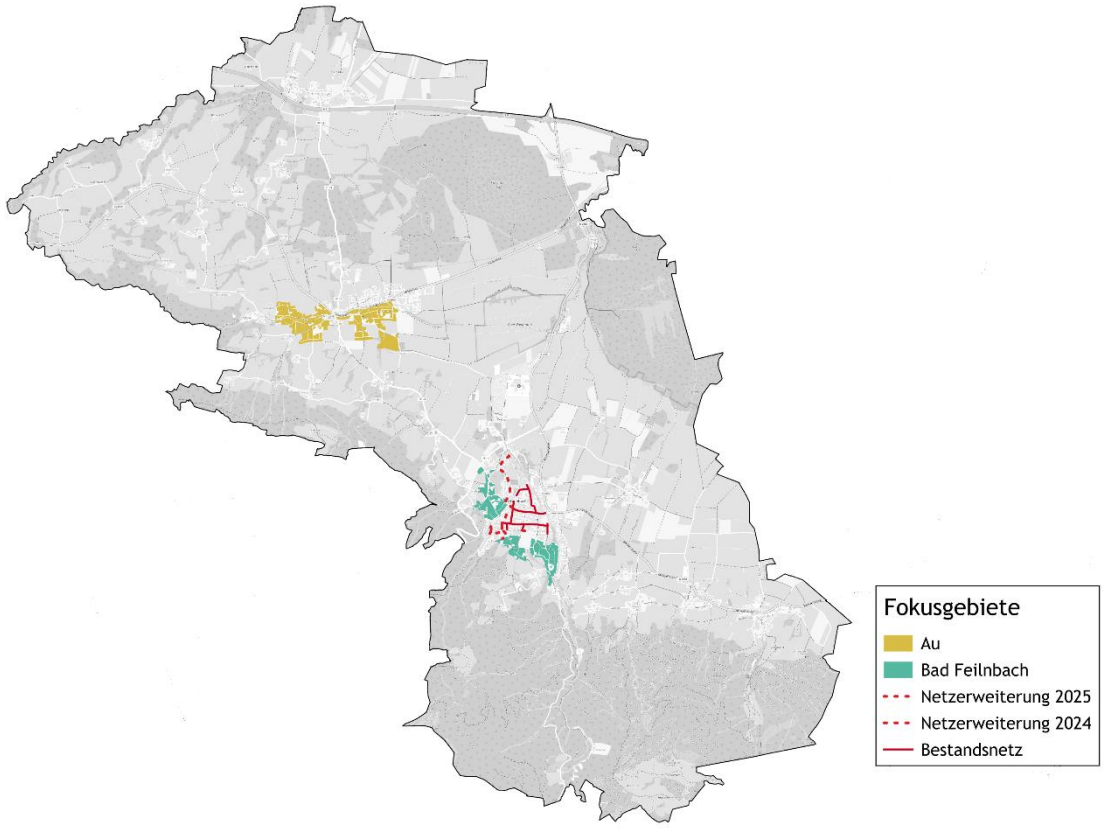


Abbildung 30: Übersicht der Fokusgebiete

6.1 Fokusgebiet Bad Feilnbach

Wie in Abbildung 31dargestellt, wird bereits 2025 ein Großteil des Ortes Bad Feilnbach über ein Wärmenetz versorgt. Die im Folgenden aufgezeigten Erweiterungsmöglichkeiten des Wärmeversorgungsgebiets als Wärmenetz ersetzen keine Machbarkeitsstudie und zeigen zeitnah umsetzbare Erweiterungsmöglichkeiten anhand des Bestandsnetzes und dessen geplanten Erweiterungen. Im Allgemeinen sind die Erweiterungsmöglichkeiten abseits der dargestellten Gebiete beschränkt.

Die Erweiterungen im Ort beschränken sich insbesondere auf ein Betrachtungsgebiet:

- Erweiterung Wärmenetz Bad Feilnbach – Nordwest (Prio 1)
    - *Bestand vor 1987: 97%*
    - *MFH-Anteil: 33%*
    - *WEZ-Alter: 23 Jahre*
    - *WEZ-fossil: 31%*
    - *Energiebedarfskennwert 127 kWh/m2a*
    - *Wärmebedarf 4.650 MWh*

Die Wärmenetzuntersuchungen im Rahmen der Potenzialanalyse haben gezeigt, dass die Umgriffe im Süden des Ortsteils Bad Feilnbach weniger geeignet für ein Wärmenetz sind. Dagegen weist das Gebiet im Nordwesten eine höhere Wärmebelegungsdichte auf, die weiter betrachtet wird. Ziel der Untersuchung ist, den Umgriff so anzupassen, dass die Wärmebelegungsdichte erhöht wird, und somit ein wirtschaftlicher Betrieb wahrscheinlich wird. Dafür wurde ein iterativer Ansatz gewählt, bei dem sukzessive Gebäude mit geringem Wärmebedarf aus der Wärmenetzuntersuchung ausgeschlossen wurden. Entsprechend hat sich auch die Länge des Wärmenetzes verringert. Folglich ergibt sich ein kleineres Netz in diesem Gebiet.

Der gewählte Umgriff verringert sich auf Liegenschaften von Nord nach Süd entlang der Kufsteinerstraße bzw. Breitensteinstraße von Höhe des Kreisverkehrs bis „Am Höhenpark“. In diesem Umgriff wird eine Belegungsdichte von über 1.200 kWh/a·m erreicht. Entsprechend wird dieses Gebiet als mögliches Wärmenetzgebiet im Wärmeplan aufgenommen.

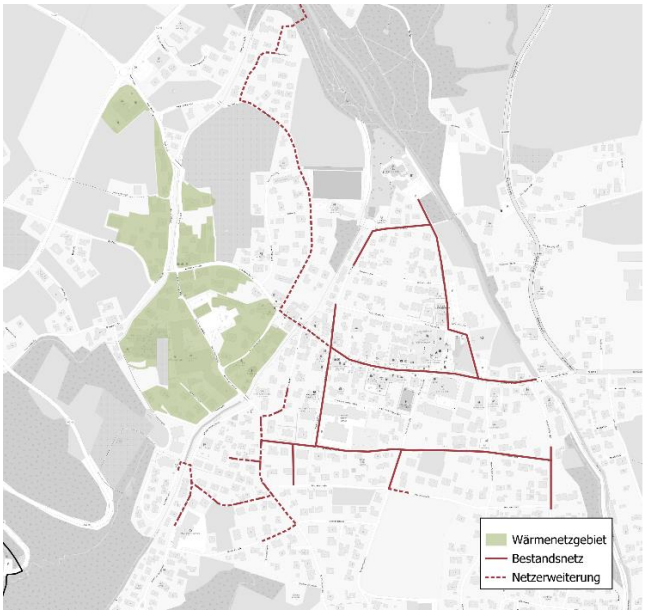


Abbildung 31: Mögliches Wärmenetzgebiet

6.2 Fokusgebiet Au bei Bad Aibling

Mit einem Energiebedarfskennwert von 122 kWh/m²·a und einem gesamten Wärmebedarf von 18.970 MWh/a weist Au bei Bad Aibling eine hohe Relevanz für die Wärmeplanung auf. Der Gebäudebestand besteht überwiegend aus Einfamilienhäusern (62 %), gefolgt von Nichtwohngebäuden (17 %) und einem Anteil von 21 % Mehrfamilienhäusern. Diese Struktur bietet sowohl Herausforderungen als auch Chancen für die Entwicklung eines effizienten und nachhaltigen Wärmekonzepts, da die Wärmebedarfe je nach Gebäudetyp stark variieren.

Besonders hervorzuheben ist, dass mehrmals 75 % der Gebäude vor 1987 errichtet wurden, darunter 43 % aus der Baualtersklasse 3 (1949–1978). Diese Baualtersklassen zeichnen sich häufig durch eine unzureichende energetische Gebäudehülle aus, was einen überdurchschnittlich hohen Wärmebedarf verursacht. Gleichzeitig bietet dies ein erhebliches Potenzial für Energieeinsparungen durch Sanierungsmaßnahmen.

Für eine Transformation hin zu einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Energieversorgung sind Schritte erforderlich, die sowohl die Energieeffizienz der Gebäude verbessern als auch den Einsatz erneuerbarer Energien fördern.

Ein zentraler Baustein ist die energetische Sanierung der Gebäude. Da mehr als 75 % der Gebäude in Au bei Bad Aibling vor 1987 errichtet wurden, besteht ein erhebliches Potenzial zur Reduktion des Energieverbrauchs. Maßnahmen wie die Dämmung der Fassaden, Dächer und Kellerdecken, der Austausch alter Fenster und Türen sowie die Optimierung bestehender Heizungsanlagen können die Wärmeverluste deutlich reduzieren. Diese Sanierungen verringern nicht nur den Energiebedarf, sondern schaffen auch die Voraussetzungen für eine effiziente Nutzung erneuerbarer Energien.

Parallel dazu bietet der Ausbau dezentraler, klimafreundlicher Wärmeerzeugungssysteme eine nachhaltige Alternative zur fossilen Energieversorgung. Zukünftig könnten in Au bei Bad Aibling insbesondere folgende Technologien zum Einsatz kommen:

- **Oberflächennahe Geothermie**, die durch Wärmepumpensysteme eine emissionsfreie Beheizung ermöglicht.
- **Luft-Wärmepumpen**, die sich besonders für Einfamilienhäuser und kleine Mehrfamilienhäuser eignen und eine flexible Lösung darstellen.
- **Solarthermie** zur Unterstützung der Warmwasserbereitung und Heizung sowie **Photovoltaikanlagen**, die Strom für den Betrieb von Wärmepumpen und andere Anwendungen erzeugen.

Um die Effizienz der Photovoltaikanlagen zu maximieren, ist eine optimierte Eigennutzung des erzeugten Stroms essenziell. Dies kann durch die Integration von Speichersystemen und intelligente Steuerungstechnologien erreicht werden, die den Bedarf vor Ort decken.

Aufgrund der baulichen Struktur wird Au bei Bad Aibling in mehrere Fokusgebiete untergliedert. Insbesondere eignen sich folgende Fokusgebiete dazu, sie als Sanierungsgebiet auszuweisen:

- Au Schmiedgasse (Prio 1):
    - *Bestand vor 1987: 91%*
    - *MFH-Anteil: 27%*
    - *WEZ-Alter: 24 Jahre*
    - *WEZ-fossil: 33%*

- *Energiebedarfskennwert 124 kWh/m²a*
- *Wärmebedarf 3.550 MWh/a*

Der größte Handlungsbedarf im Gebäudebestand hat das Fokusgebiet Au Schmiedgasse. Dabei ist insbesondere der Gebäudebestand mit einem Anteil an Baualtersklassen älter als 1987 von 91% ausschlaggebend. Das mittlere Alter von 24 Jahren und der Anteil der fossilen Wärmeerzeuger mit 33% hingegen sind verhältnismäßig durchschnittlich. Deshalb empfehlen sich in diesem Fokusgebiet insbesondere Maßnahmen an der Gebäudehülle.

- Au Süd Zentral (Prio 2):
  - Bestand vor 1987: 77%
  - MFH-Anteil: 17%
  - WEZ-Alter: 34 Jahre
  - WEZ-fossil: 34%
  - Energiebedarfskennwert 129 kWh/m2a
  - Wärmebedarf 4.750 MWh/a

Das Fokusgebiet Au Süd Zentral hat mit einem Wärmebedarf von 4.750 MWh/a einen Anteil von DSDY des gesamten Ortes. Mit 77% ist der Anteil der Gebäude älter als 1987 leicht überdurchschnittlich. In diesem Fokusgebiet ist insbesondere das mittlere Wärmeerzeugeralter mit 34 Jahren sehr hoch. Die Ausweisung des Sanierungsgebiets empfiehlt sich in diesem Fokusgebiet insbesondere mit dem Fokus auf einen Wärmeerzeugertausch, eine Erweiterung der Empfehlung auf Maßnahmen an der Gebäudehülle sind ebenfalls zielführend.

- **Au Achthal-Thalham (Prio 3):**
  - Bestand vor 1987: 82%
  - MFH-Anteil: 20%
  - WEZ-Alter: 22 Jahre
  - WEZ-fossil: 33%
  - Energiebedarfskennwert 125 kWh/m²a
  - Wärmebedarf 1.840 MWh/a

Das Fokusgebiet Au Achthal-Thalham hat mit 82% einen erhöhten Altbestand, während das Wärmeerzeugeralter mit 22 Jahren unterdurchschnittlich ist. Deshalb sind in diesem Gebiet insbesondere Maßnahmen an der Gebäudehülle zielführend.

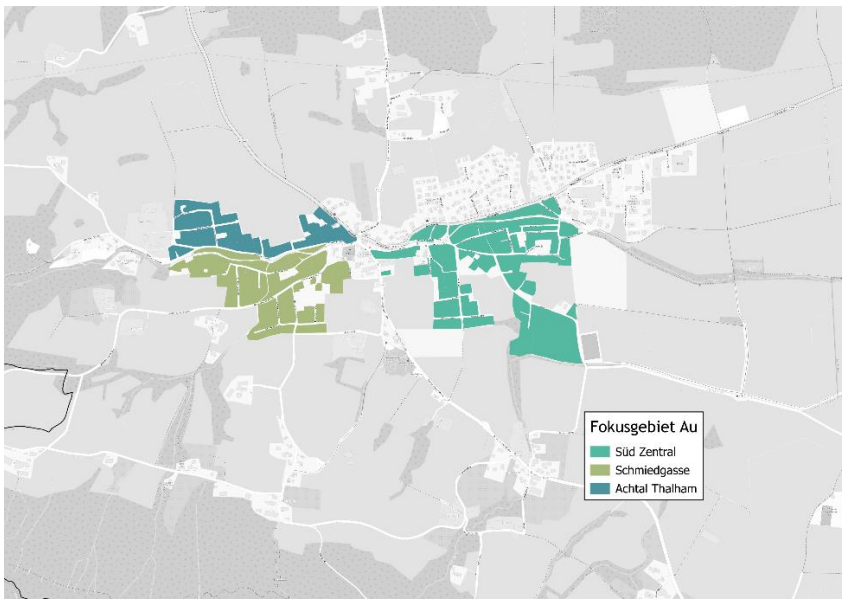


Abbildung 32: Fokusgebiete Au bei Bad Aibling

7 Szenarienentwicklung

Im Nachfolgenden wird aufgezeigt, wie sich die Wärmeversorgung anhand der identifizierten Möglichkeiten bis zum Zieljahr 2040 entwickelt. Der Freistaat Bayern hat im Bayerischen Klimagesetz die Klimaneutralität bis 2040 festgeschrieben (Art. 2 BayKlimaG). Daraus folgt auch die Klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2040.

7.1 Zielszenario

Ausgehend von der Strom- und Wärmeversorgung im Bilanzjahr wird abgleitet, wie sich die Versorgung und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr entwickeln werden. Für die Modellierung werden neben kommunalen Maßnahmen zur Gestaltung der Wärmeversorgung auch übergeordnete Entwicklungen berücksichtigt. Übergeordnete Entwicklungen sind auf Maßnahmen der EU und des Bundes zurückzuführen und sich auf die Gemeinde auswirken. Beispielsweise wird die Dekarbonisierung des Bundesstrommixes über die bundesweiten Entwicklungen verbessert. Dies wird in der Szenarienentwicklung über die prognostizierte Entwicklung des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes aus dem Projektionsbericht berücksichtigt [7]. Abbildung 33 zeigt auf, dass sich der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes deutlich verringern wird, jedoch bis über das Zieljahr hinaus nicht auf 0 tCO_2eq/MWh sinken wird.

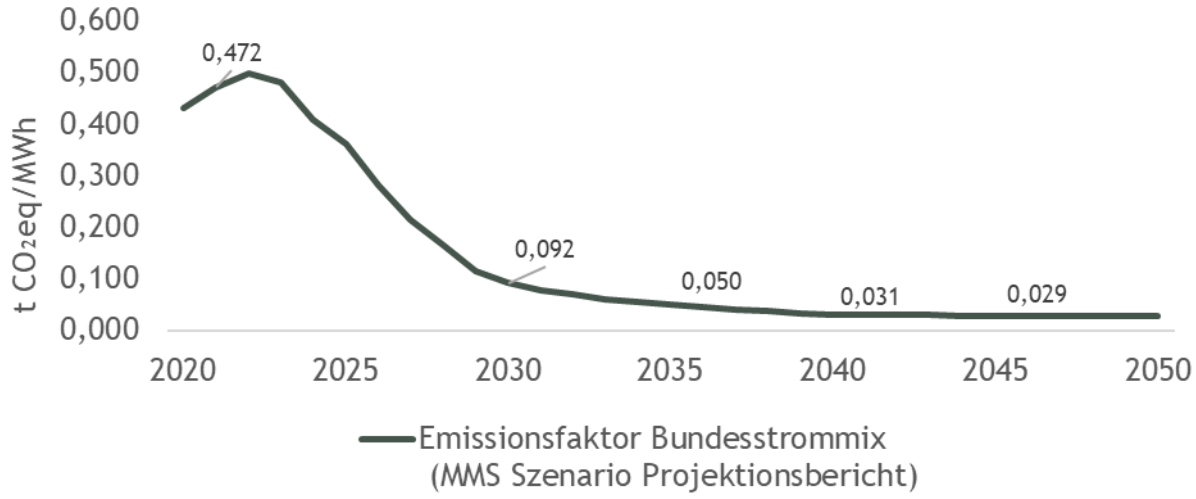


Abbildung 33: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach [7]

Ergebnis

Ausgehend von den Ergebnissen der Energie- und Treibhausgasbilanz wird die zukünftige Zusammenstellung der Wärme- und Stromversorgung modelliert. Dafür werden die identifizierten Maßnahmen je Sektor berücksichtigt:

Effizienzmaßnahmen verringern die Strom- und Wärmebedarfe im jeweiligen Sektor. Maßnahmen, durch die der Einsatz von fossilen Brennstoffen durch erneuerbare Energieträger ersetzen werden ebenso abgebildet. Daraus wird für die Stützjahr 2030, 2035 und 2040 die Zusammensetzung der stationären Energieversorgung, sowie der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen aufgezeigt.

Abbildung 34 zeigt die Entwicklung des Strom und Wärmebedarfs der Sektoren private Haushalte (PHH), Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und kommunale Einrichtungen (KE) vom Bilanzjahr bis 2045. Durch Effizienzmaßnahmen, wie die Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems kann der Energieverbrauch in den kommunalen Einrichtungen gesenkt werden. In den weiteren Sektoren wird aufgrund der Sanierungspotenziale ebenfalls eine Senkung des Wärmebedarfs erwartet.

Aufgrund der Ergriffenen Maßnahmen, wie dem Ausbau des Wärmenetzes und Motivation zur Umrüstung auf erneuerbare Energieträger verringern sich die ausgestoßenen Treibhausgasemissionen auf dem Gebiet von Bad Feilnbach bis zum Zieljahr 2040 auf 3.491 tCO_2eq. Dies stellt eine Reduktion um 80 % der Emissionen gegenüber des Bilanzjahres 2021 dar. Trotz der deutlichen Reduktion verbleiben Emissionen im Zieljahr, deren Zusammensetzung wird im weiteren Verlauf erläutert.

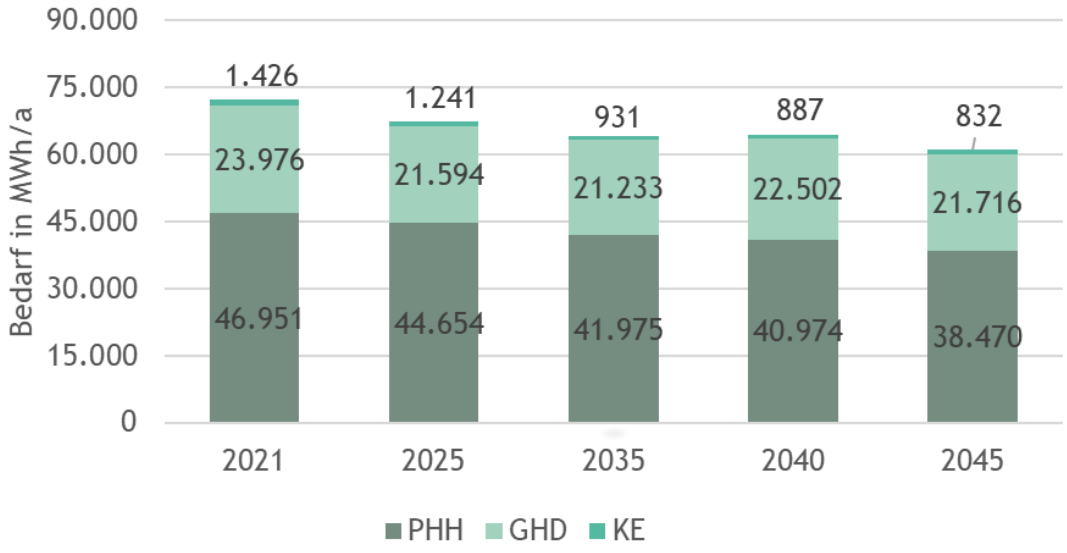


Abbildung 34: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren

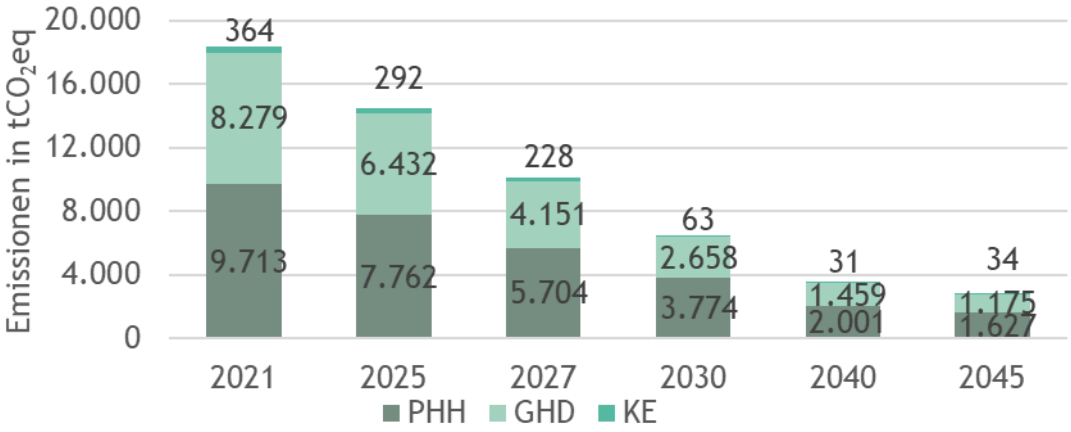


Abbildung 35: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren

Abbildung 36 und Abbildung 37 veranschaulichen, wie sich der Strom- und Wärmebedarf und die daraus resultierenden Emissionen im Zieljahr 2040 in den betrachteten Sektoren zusammensetzen. Sowohl der Bedarf als auch die ausgestoßenen Emissionen der kommunalen Einrichtungen ist stark gesunken. Die verbleibenden Emissionen lassen sich auf den Einsatz von Biomasse in der Wärmeversorgung zurückführen.

In den Sektoren der privaten Haushalte und GHD wird weiterhin ein geringer Anteil des Wärmebedarfs durch fossile Energieträger gedeckt. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass die übergeordnete Gesezteslage des Gebäudeenergiegesetzes bis zum Zieljahr 2045 der Bundesregierung ausgelegt ist und es im Gebiet des Bundesrepublik damit bis 2045 möglich sein wird fossile Energieträger zur Wärmeversorgung einzusetzen. Die Gemeinde selbst hat nur begrenzte Möglichkeiten diesen Anteil weiter zu verringern.

Die Zusammenstellung der stationären Energieversorgung in den jeweiligen Stützjahren sind dem Anhang zu entnehmen.

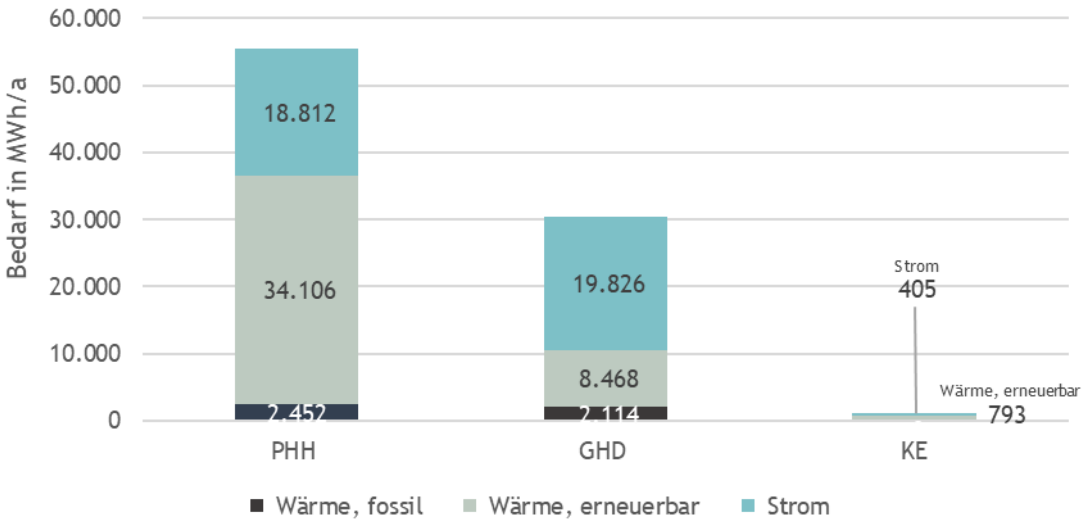


Abbildung 36: Zusammensetzung des Strom- und Wärmebedarfs im Jahr 2040

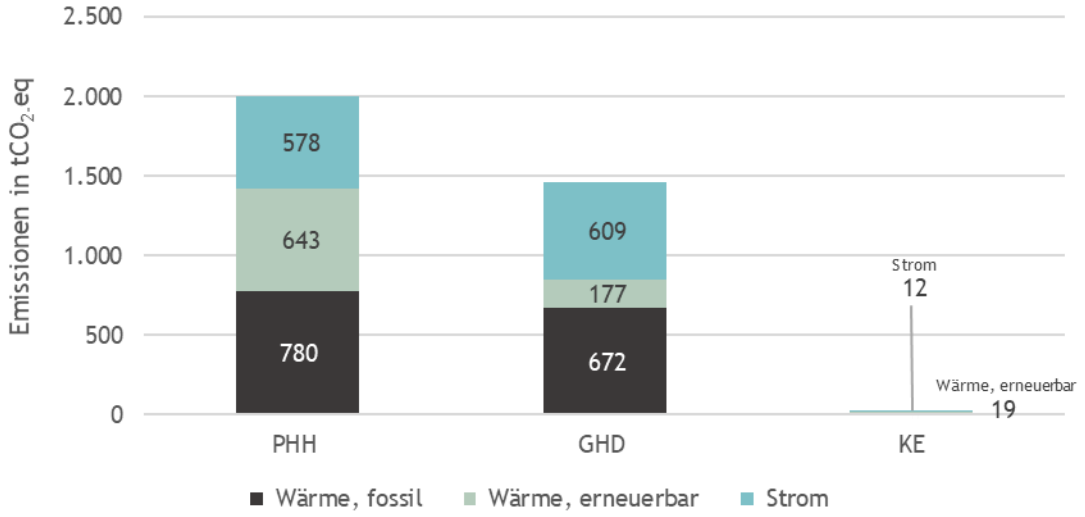


Abbildung 37: Zusammensetzung der Emissionen aus Strom- und Wärmebedarf im Jahr 2040

7.2 Gebietseinteilung

Die Gebietseinteilung in Abbildung 38 zeigt für die Gemeinde Bad Feilnbach zwei Hauptbereiche. Der Ortsteil Bad Feilnbach bildet aufgrund seines bestehenden Wärmenetzes und der Erweiterungsmöglichkeiten im Nordwesten ein Wärmenetzgebiet, in dem der Ausbau des Wärmenetzes vorangetrieben wird. Die restlichen Gebiete können weder durch Wasserstoff noch mit Wärmenetzen versorgt werden, weshalb dort eine dezentrale, klimaneutrale Wärmeversorgung gefördert werden soll.

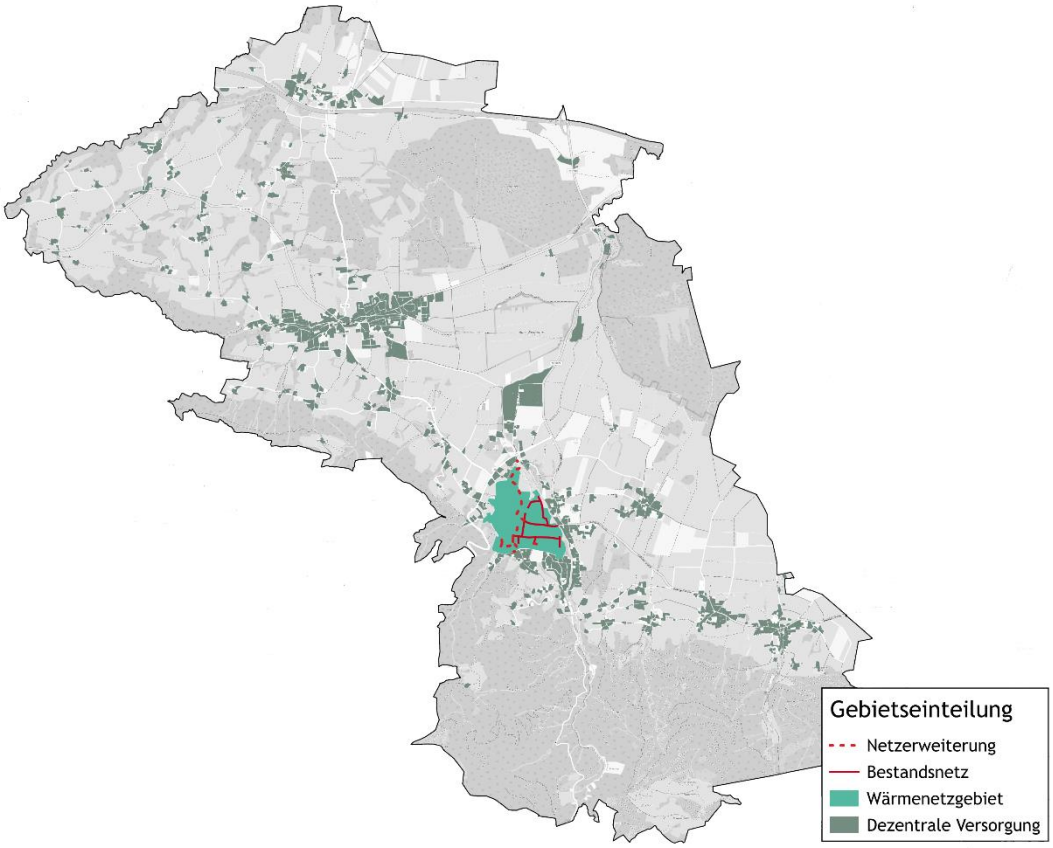


Abbildung 38: Gebietseinteilung Bad Feilnbach

8 Umsetzungsstrategie

Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gemeindegebiet

Die Umsetzung der Maßnahmen ist nach der Kommunalen Wärmeplanung entscheidend. Dieses Kapitel beschreibt die erfolgreiche Implementierung. Die Maßnahmensteckbriefe befinden sich im Anhang im Kapitel 10.

8.1 Controlling

Der kommunale Wärmeplan ist der zentrale Baustein in der Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Seine Umsetzung bedarf aufgrund ihrer Komplexität und Langfristigkeit einer Strategie. Das Controlling dient dabei der fortlaufenden Steuerung und Anpassung von Maßnahmen und der Überwachung von Treibhausgasemissionen. Es sorgt dafür, dass die gesetzten Ziele innerhalb der gesetzten Termine mit den vorgesehenen Ressourcen erreicht werden. Dabei ist nicht nur die quantitative Überwachung von Indikatoren wie Treibhausgasreduktion, Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung und Energieeinsparungen von Bedeutung, sondern auch die qualitative Bewertung der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Effizienz. Ein bewährtes Mittel zur Steuerung von komplexen Umsetzungsprozessen ist der PDCA-Managementprozess (Plan, Do, Check, Act). Dieser zyklische Prozess stellt eine methodische Vorgehensweise dar, um die einzelnen Schritte der Planung zu steuern, den Fortschritt zu kontrollieren und durch gezielte Anpassungen sicherzustellen, dass die Ziele nachhaltig erreicht werden.

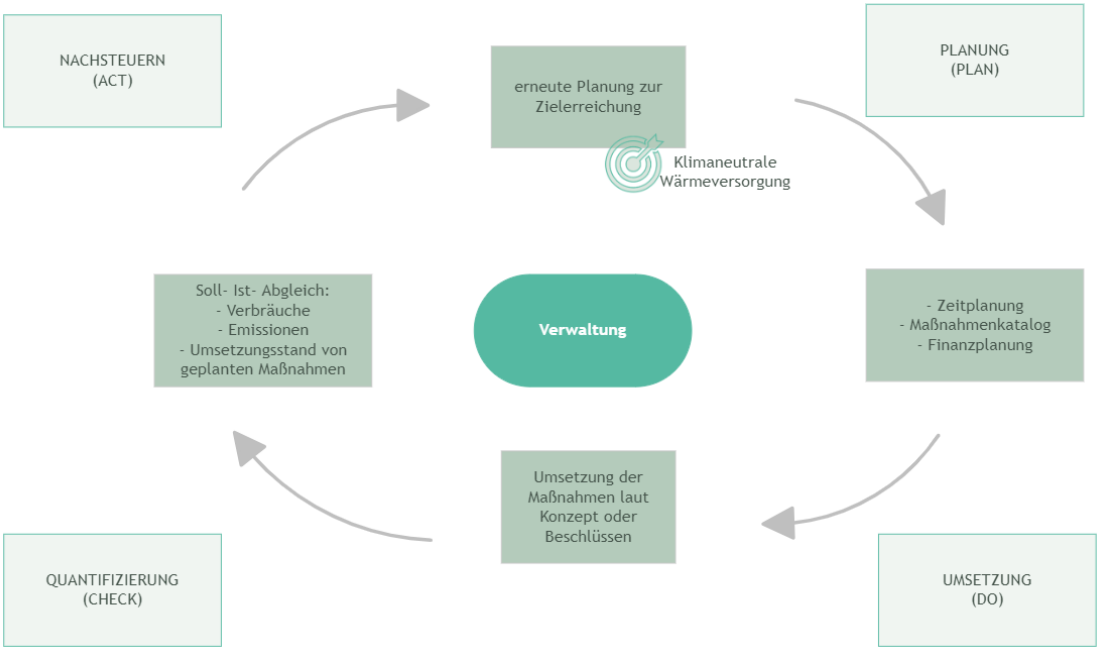


Abbildung 39: PDCA-Managmentprozess für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Quantifizierung

Das Monitoring umfasst die systematische Erfassung und Auswertung von Schlüsseldaten zur Wärmeversorgung und den damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Essenziell hierfür sind Informationen von Netzbetreibern, Großverbrauchern, Kaminkehrern und kommunalen Liegenschaften. Die regelmäßige Überwachung der Fortschritte ist entscheidend, um die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zu überprüfen und zu bewerten. Dafür wird empfohlen den PDCA-Prozess jährlich durchzuführen. Zu den wichtigsten Indikatoren im Monitoring gehören die emittierten Treibhausgase, der Energieverbrauch, der Anteil erneuerbarer Energien und die Sanierungsrate. Durch die systematische Erfassung dieser Daten wird ein Soll-Ist-Vergleich ermöglicht, der ein zentrales Element der Erfolgskontrolle darstellt und in die Nachsteuerung überführt werden kann. Sollten Abweichungen von den geplanten Zielen festgestellt werden, können Korrekturmaßnahmen frühzeitig eingeleitet werden, um sicherzustellen, dass die Zielvorgaben für CO_2eq-Reduktion und Energieeinsparung eingehalten werden. Für das Monitoring können die Indikatoren aus der Energie- und Treibhausgasbilanz herangezogen und verglichen werden.

Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurde für das Bilanzjahr 2021 eine Energie- und Treibhausgasbilanz für die Gemeinde Bad Feilnbach erstellt. Aus ihr geht hervor, dass der gesamte Wärmeverbrauch von 58.669 MWh zu 34,3 % aus fossilen Energieträgern gedeckt wird. Hauptsächlich stammen diese aus Heizöl, was zu einem Treibhausgasausstoß aus der gesamten Wärmeversorgung von 7.788 tCO_2eq im Jahr 2021 führt. Um die Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen kontinuierlich zu verfolgen, wird die Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz alle zwei Jahre empfohlen. Neben der Fortschreibung dieser Bilanz ist die kommunale Wärmeplanung alle fünf Jahre fortzuschreiben, einschließlich aller kartografischen Erhebungen und Darstellungen. Für diese Aufgaben kann auch die Unterstützung von externen Beratern in Anspruch genommen werden.

Für das Monitoring der Maßnahmen wird empfohlen, einen standardisierten Erhebungsbogen zu verwenden. Der Erhebungsbogen kann festlegen, wie oft die Maßnahmen zu evaluieren sind und welche Daten erfasst werden sollen, um den Ist-Stand der Maßnahmen abzubilden. Alle erfassten Maßnahmen werden in einer übersichtlichen Tabelle gesammelt, die die wichtigsten Bewertungskriterien jeder Maßnahme enthält. Zudem sollte im Maßnahmenmonitoring das Überprüfungsdatum festgehalten werden. Dies ermöglicht eine klare zeitliche Einordnung der Aufgaben und erleichtert die Koordination.

Nachsteuern

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden spezifische Maßnahmen entwickelt, die auf qualitativen und quantitativen Kriterien basieren, um ihren Erfolg zu steuern.

Zeigt das Monitoring, dass Ziele nicht erreicht werden, ermöglicht ein aktives Controlling ein gezieltes Nachsteuern, um die Zielerreichung sicherzustellen.

Das setzt wie folgt zusammen:

- Festlegung des Überprüfungstermin
- Soll-Ist-Abgleich der geplanten Maßnahmen
- Ursachenanalyse
- Entwicklung einfacher und machbarer Korrekturmaßnahmen
- Definition der daraus folgende Schritte

Gerade die Ursachenanalyse ist 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 liegen. Ebenso könnten technische oder rechtliche Hindernisse die Maßnahmen behindern.

Die fortlaufende Überprüfung der Maßnahmen anhand von Bewertungskriterien oder Indikatoren aus der Energie- und Treibhausgasbilanz erlaubt es, auf Abweichungen zu reagieren. Dabei sind auch technologische Entwicklungen und gesetzliche Änderungen zur berücksichtigten.

Berichterstattung

Die Berichterstattung dient dazu, die Ergebnisse des kontinuierlichen Monitorings transparent an alle relevanten Akteure zu kommunizieren. Durch regelmäßige Berichte wird sichergestellt, dass die Gemeindeverwaltung, der Gemeinderat und die Bürgerinnen und 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.

Im Rahmen einer umfassenden Übersicht über die gesammelten Daten können und sollten Maßnahmen zur Behebung von Schwachstellen und Abweichungen vorgeschlagen werden. Diese Empfehlungen können beispielsweise in Form von Listen oder Steckbriefen aufzeigen, wie bestimmte Maßnahmen zur energetischen Sanierung verstärkt oder wie zusätzliche Investitionen in den Ausbau erneuerbarer Energien gelenkt werden können.

Hierbei ist besonders darauf zu achten, dass Einbindung der Öffentlichkeit umfassend erfolgt. Dies erfolgt über verschiedene Kanäle, wie kommunale Websites, lokale Medien und öffentliche Veranstaltungen. Dadurch werden die Beteiligten aktiv in den Prozess eingebunden und können Feedback geben. Dies fördert nicht nur die Transparenz, sondern trägt auch dazu bei, dass Rückmeldungen und Vorschläge aus der Bevölkerung in die weitere Planung einfließen und so die Akzeptanz gesteigert wird.

Die regelmäßige Berichterstattung sorgt dafür, dass die kommunale Wärmeplanung flexibel auf sich verändernde Rahmenbedingungen und technologische Entwicklungen reagieren kann. Sie ermöglicht es, frühzeitig auf Herausforderungen zu reagieren und sicherzustellen, dass die geplanten Maßnahmen nicht nur den aktuellen Anforderungen gerecht werden, sondern auch langfristig erfolgreich umgesetzt werden können.

Umsetzung

Die Nachfolgende Tabelle 5 zeigt eine mögliche Übersicht, wie das Maßnahmenmonitoring und -controlling in der Verwaltung niedrigschwellig umgesetzt werden kann. In den ersten Spalten wird der Ist-Stand der Maßnahmen erhoben (Monitoring/Quantifizierung). Dabei wird festgelegt, wie häufig die Maßnahmen überprüft werden sollen, welche Bewertungskriterien herangezogen werden und welcher Ist-Stand zum Zeitpunkt der Datenerhebung vorliegt.

Ein solches Maßnahmenmonitoring sollte regelmäßig durchgeführt und kommuniziert werden, damit die nächsten Schritte klar definiert und umgesetzt werden können. Bei den einzelnen Maßnahmen können hierbei unterschiedlich lange Zeiträume sinnvoll sein.

Tabelle 5: Vorschlag zur Übersicht des Maßnahmenmonitoring und -controlling

Maßnahme	**Ziel**	**Indikator**	**Soll-Wert**	**Ist-Wert**	**Abweichung**	**Ursache**	**Korrekturmaßnahmen**	**Nächster Schritt**	**Überprüfungstermin**
Öffentlichkeitsarbeit	Sensibilisierung der Bürger	Anzahl der Events	5	3	-2	Geringe Beteiligung	Gezielte Ansprache	Neue Kampagne entwickeln	
Fördermittelberatung	Unterstützung der Bürger	Anzahl der Anträge	10	6	-4	Infoverfügbarkeit gering	Online-Info verbessern	Online-Schulungen durchführen	

8.2 Kommunikation

Eine effektive Kommunikationsstrategie ist für die erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung 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 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.

Um die verschiedenen Zielgruppen gezielt anzusprechen, ist eine differenzierte Herangehensweise notwendig. 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.

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 Zielgruppen erreicht werden. Dafür wird empfohlen neben Printmedien (u. a. örtliche Zeitungen) auch soziale Medien, wie Facebook, LinkedIn oder Instagram zu nutzen. Zusätzlich könnte ein Reiter auf der gemeindeeigenen Website zur Wärmeplanung aufgebaut werden, beispielsweise als weitere Reiter auf der Gemeindewebsite unter *Gemeindetafel*. Nach Bedarf kann dieser um eine eigene E-Mail-Adresse (z. B. Wärmeplanung@kommune.de) ergänzt werden oder eine bestehende E-Mail-Adresse auch für Belange der Wärmeplanung genutzt werden. 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 Versammlungen, beispielsweise quartalsweise oder je nach Bedarf, bieten eine verlässliche Informationsquelle.

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

Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten

Kanal	Darstellungsmöglichkeiten
Zeitungen	Pressemitteilungen mit Inhalten des Reportings
Soziale Medien	Werbung für bevorstehende Veranstaltungen, Hinweise auf kurzfristige Änderungen, Kacheln mit einer Infoübersicht mit Verweis auf die Website zur weiteren Erläuterung Videos zum Ergebnis realisierter Projekte Kurzvideos
Website	Zentraler Ort, der alle Informationen sammelt. Fließtexte FAQs Pressemitteilungen Veröffentlichung von Karten und aktueller Wärmeplan zum Download Verweis auf Fördermöglichkeiten Verweis auf bevorstehende Infoveranstaltungen oder Veröffentlichungen in Gremien
Informationsabende und Workshops	Präsentation des aktuellen Stands und den kommenden Schritten Vorstellung beschlossener Maßnahmen Feedback in Form von Fragebögen

Wichtige Aspekte einzelner Kommunikationsstrategien

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

Social Media spielt 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 Homepage 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 40: Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit

Verantwortlichkeiten innerhalb der Verwaltung

Aktuell erfolgt die Kommunikation über die erstmalige Erstellung der Wärmeplanung durch das Bauamt der Gemeinde. Bei langfristiger Verankerung der Wärmeplanung ist zu berücksichtigen, dass die entsprechende Stelle auch die fortlaufende Kommunikation übernehmen sollte. So kann sichergestellt werden, dass alle relevanten Inhalte und somit ein konsistentes Bild nach außen transportiert wird. Um fachlich präzise Informationen zu kommunizieren sind Freigaben von Fachbereichen bei Themen, die dies erfordern einzuholen. Alle Inhalte sollten von dem jeweiligen Vorgesetzten sowie des Sachgebiets für Marketing und Kommunikation freigegeben werden. Mit Freigabemechanismen sollen mögliche Missverständnisse vermieden werden und eine ganzheitliche Kommunikation von der Kommune an die Bürger sichergestellt werden.

8.3 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 Einrichtung einer festen Ansprechperson, die die übergeordnete Steuerung und Koordination 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). Der erste Wärmeplan wurde im Bauamt erstellt, in Zusammenarbeit mit INEV. Da die Wärmeplanung als strategisches Planungsinstrument ähnlich wie der Flächennutzungs- oder Bebauungsplan fungiert, wird empfohlen, die Fortführung ebenfalls in diesem Sachgebiet zu belassen. So können Schnittstellen zu relevanten Aufgabenbereichen wie Gebäudemanagement, Straßenbau, Bautechnik und Geschäftsleitung effizient genutzt werden.

Zum Zeitpunkt der Planung liegt noch kein Landesgesetz des Freistaats Bayern zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung vor. Das zukünftige Landesgesetz wird neben Vereinfachungsvorschlägen für Kommunen mit weniger als 10.000 Einwohnern auch die Konnexitätszahlung des Freistaats an bayerische Kommunen regeln. Konnexitätszahlungen erfolgen bei der Übertragung von übergeordneten Aufgaben an die Kommunen, um die Finanzierung dieser Aufgaben sicherzustellen. Je nach Höhe der Zahlung kann die Gemeinde Bad Feilnbach Ressourcen für die Aufgaben der Wärmeplanung aufstocken. Weiterhin ist zu empfehlen für Jahre, in denen die Wärmeplanung fortgeschrieben werden muss, Ausgaben im Haushalt für externe Unterstützung zu berücksichtigen. Nachdem die erstmalige Erstellung in 2024 erfolgt, sollte der Wärmeplanung in 2029 fortgeschrieben werden.

9 Fazit

Die kommunale Wärmeplanung spielt eine entscheidende Rolle in der Wärmewende der Gemeinde Bad Feilnbach. Die umfassende Bestandsanalyse hat ergeben, dass Heizöl der dominierende fossile Energieträger ist, der durch ein Wärmenetz effektiv ersetzt werden kann. Die Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes bietet die größte Chance zur umfassenden Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

Bad Feilnbach hat bereits 2022 einen bedeutenden Schritt in diese Richtung unternommen, und die geplanten Erweiterungen in den Jahren 2024 und 2025 sind entscheidend für den weiteren Fortschritt in der Dekarbonisierung. Allerdings ist aufgrund der geringen Bebauungsdichte nicht im gesamten Gemeindegebiet eine flächendeckende Umsetzung von Wärmenetzen möglich. In diesen weniger dicht besiedelten Bereichen sollte der Schwerpunkt auf die Dekarbonisierung der dezentralen Wärmeversorgungslösungen liegen, wie etwa der Nutzung von Biomasse oder Umweltwärme durch Wärmepumpen.

Durch den steigenden Strombedarf ist auch der Ausbau der erneuerbaren Stromversorgung ein essenzieller Bestandteil der Kommunalen Wärmeplanung. Die größte Chance bieten hier die Vorrangflächen für PV-Freiflächenanlagen an der Autobahn A8.

Ein weiterer wichtiger Aspekt für Bad Feilnbach ist die Einsparung von Energie durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Viele der bestehenden Gebäude sind älter als 1987 und weisen oft eine unzureichende Außendämmung auf, was zu einem hohen Energiebedarf führt.

Zukünftig sollte das Wärmenetz kontinuierlich ausgebaut werden, um die Dekarbonisierung weiter voranzutreiben. Dieser Wärmeplan stellt den ersten von vielen Schritten dar. Die darin aufgeführten Maßnahmen müssen nicht nur umgesetzt, sondern auch regelmäßig kontrolliert werden. Es ist wichtig, dass der gesamte Wärmeplan klar kommuniziert und nachhaltig in der Gemeinde verstetigt wird, um eine erfolgreiche Dekarbonisierung des Wärmesektors in Bad Feilnbach zu gewährleisten.

Zusätzlich könnte die Gemeinde auch Bürgerinitiativen und Informationsveranstaltungen fördern, um das Bewusstsein für nachhaltige Wärmeversorgung zu stärken.

10 Anhang

10.1 Maßnahmen

VV1: Erhebung und Erschließung von Leerständen (Lückenschluss im Bestand)

Verbrauchen & Vorbild

organisatorisch

Die Erhebung und Erschließung von Leerständen sowie die Schließung von Baulücken im Bestand sollen dazu beitragen, eine effizientere Wärmeversorgung zu ermöglichen, die vorhandenen Kapazitäten der kommunalen Infrastruktur besser auszunutzen und den Wärmebedarf in der Kommune nachhaltig zu reduzieren. Dabei wird angestrebt, Wohn- und Nutzflächen optimal zu aktivieren, um den Flächenverbrauch und die Energieverluste zu minimieren.

Beschreibung

Es sollen bislang ungenutzte Potenziale im kommunalen Raum für eine nachhaltige Wärmeplanung aktiviert werden. Eine systematische Erhebung aller leerstehenden Gebäude, nicht genutzten Flächen und Baulücken im Bestand auf Basis von Geodaten, Katasterinformationen und kommunale Datenbanken sowie Vor-Ort-Begutachtungen schaffen eine präzise Datengrundlage. Die identifizierten Leerstände und Baulücken werden im Hinblick auf ihre Anschlussfähigkeit an bestehende oder geplante Wärmenetze, energetische Sanierungsfähigkeit sowie Nachnutzungspotenziale bewertet. Ziel ist es, diese Flächen und Gebäude in die kommunale Wärmeplanung zu integrieren und dadurch bestehende Infrastrukturen effizienter zu nutzen.

Das Erschließen von Leerständen führt zu keiner Energieeinsparung.

Diese Maßnahme bewirkt eine effizientere Flächennutzung

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Datenbasierte Erhebung von Leerständen
- Aufbau eines Leerstandskatasters zur langfristigen Verwaltung und Transparenz
- Integration der geeigneten identifizierten Leerständen in die kommunale Wärmeplanung
- **Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren wie Wohnungsbaugesellschaften, Architekten und Energieberatern, um Potenziale zu erschließen**
- **Dialog mit Einwohnern um Akzeptanz und Mitarbeit zu fördern**
- **Nachhaltig Wohn- und Nutzraum reaktivieren**

Zielgruppe

Einwohner

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gemeinde

Weitere Akteure

- Einwohner

Finanzierungsansatz

- Personalaufwand über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

10 Arbeitstage /Jahr

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

VV2: Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild

investiv, strategisch

Mithilfe eines Energiemanagements können Energieverbräuche eingespart werden. Durch genaue Ist-Analyse der Verbräuche und technischen Anlagen, kann eine effiziente Verbesserung vorgenommen werden.

Beschreibung

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

Es wird davon ausgegangen, dass durch die Implementierung eines Energiemanagementsystems mit einer Laufzeit von 4 Jahren, jährlich 5% des gesamten Energieverbrauchs eingespart wird.

Handlungsschritte zur Umsetzung

Im Rahmen des Energiemanagements sind die Hausmeister der Liegenschaften mit einzubinden, um mögliche Ursachen für erhöhte Verbräuche schnell zu identifizieren. Zudem ist für die Einführung, Überwachung und Auswertung des Energiemanagementsystems mindestens eine halbe Personalstelle zu schaffen. Über die Personalstelle können alle Aufgaben abgewickelt werden und Maßnahmen zur Energieeinsparung und -Effizienzsteigerung mit Unterstützung der Gebäudewirtschaft umgesetzt werden.

Die Nutzenden der Liegenschaften sind am Energiemanagement insofern zu beteiligen, dass Informationen und Anreize geschaffen werden, um Energieeinsparungen zu erreichen.

Zielgruppe

Gemeinde

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gebäudemanagement

Weitere Akteure

- Liegenschaftsverantwortliche
- Kämmerei

Finanzierungsansatz

Aktuell wird über die Kommunalrichtlinie eine halbe Personalstelle gefördert (Implementierung und Erweiterung eines Energiemanagements).

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

ca. 15.000€ ohne Förderung

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

265 MWh

THG-Reduktion

68 tCO_{2eq}

VV3: Aktive Einbindung und Schulung von Hausmeistern hinsichtlich energetischer Belange

Verbrauchen & Vorbild

strategisch

Als zentrale Akteure sind die Hausmeister in den kommunalen Liegenschaften in energetische Belange und die Umsetzung von Maßnahmen verstärkt einzubinden, um Synergieeffekte zu heben, da Hausmeister meist vor Ort sind.

Beschreibung

Werden Verbräuche reduziert und Störungen bei technischen Anlagen frühzeitig erkannt, kann ein überflüssiger Verbrauch vermieden werden. Es wird angenommen, dass die Effizienz so weit optimiert werden kann, dass mit einer Wirkdauer von 2 Jahren, jährlich 2 % des Endenergieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften eingespart werden.

Handlungsschritte zur Umsetzung

Um die Hausmeister der kommunalen Liegenschaften aktiver einzubinden und Maßnahmen, die sich aus dem zukünftigen Energiemanagement ergeben zu identifizieren, können die folgenden Punkte umgesetzt werden:

- Schulung zu technischen Anlagen
- Frühzeitiges Erkennen von Fehlfunktionen an Anlagen
- Regelmäßige Erhebung und Berichterstattung von Verbräuchen in Liegenschaften, bis das Energiemanagement eingeführt ist
- Nutzungszeiten in die Anlagensteuerung einpflegen
- - Motivation zur Identifizierung und Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen mit Unterstützung der Gebäudewirtschaft

Zielgruppe

Liegenschaftsverantwortliche

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gebäudemanagement

Weitere Akteure

Finanzierungsansatz

- Eigenfinanzierung des Personalaufwands - Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

5 Arbeitstage im Jahr

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

56 MWh

THG-Reduktion

15 tCO_2eq

VV4: Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild

strategisch, organisatorisch

Die Liegenschaften der Gemeinde in Stand zu halten ist eine kontinuierliche Aufgabe der Gemeindeverwaltung. Für eine transparente und nachvollziehbare Reihenfolge der Sanierungen ist ein Sanierungsfahrplan einzuführen. Damit werden Kriterien festgelegt, nach denen die Prioritäten der Liegenschafssanierungen abgeleitet werden können. Diese feste Reihenfolge ermöglicht eine vorausschauende Planung, wann welche Ausgaben anfallen.

Beschreibung

Ein Sanierungsfahrplan nach festen Kriterien schafft Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen

Durch die Priorisierung wird davon ausgegangen, dass innerhalb von 10 Jahren 15 % des Wärmeverbrauchs der kommunalen Liegenschaften eingespart werden.

Handlungsschritte zur Umsetzung

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 Nutzerintensität (Anzahl Nutzer der Liegenschaft) einbezogen werden.

Zielgruppe

Verwaltung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gebäudemanagement

Weitere Akteure

- Liegenschaftsverantwortliche
- Externe Berater

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

5 Arbeitstage

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

152 MWh

THG-Reduktion

55 tCO_2eq

VV5: Anreize für klimaschonendes Verhalten der Mitarbeiter schaffen

Verbrauchen & Vorbild

investiv, kommunikativ

Neben der Umstellung der Energieversorgung der kommunalen Liegenschaften ist auch eine Reduzierung des Energieverbrauch bzw. THG-Emissionen durch geändertes Verhalten der Mitarbeiter anzustreben. Über Angebote an die Mitarbeitenden der Gemeindeverwaltung können weitere Aspekte, wie beispielsweise das Mobilitätsverhalten positiv beeinflusst werden.

Beschreibung

Es wird davon ausgegangen, dass durch das klimaschonendere Verhalten 1% des Energieverbrauchs kommunaler Liegenschaften eingespart werden kann.

Handlungsschritte zur Umsetzung

Es können verschiedene Aspekte gefördert bzw. Anreize geschaffen werden:

- Nutzung ÖPNV durch Vergünstigungen
- Nutzung Fahrrad (finanzielle Unterstützung bei Fahrradkauf, JobRad, Vergünstigungen Bike-Sharing und Bereitstellung Duschräume)
- innerbetriebliche Wettbewerbe schaffen (Abteilung/Person mit meistgefahrenen Radkilometern,…)
- Ideenschmiede für wirksame Umweltschutzmaßnahmen etablieren (ggf. monetäre Anreize)
- Beteiligung bei Einsparerfolgen von Energie
- Online Konferenzen/Termine anstatt Kosten- und Zeitintensiver Geschäftsreisen (genaue Abwägung was angebracht ist)

Zielgruppe

Mitarbeiter der Gemeinde

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

10 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

14 MWh

THG-Reduktion

4 tCO_2eq

VV6: Ergänzende Umstellung auf erneuerbare Energieträger zur Wärmeversorgung in den kommunalen Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild

investiv

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

Beschreibung

Aus der Erhebung der kommunalen Einrichtungen für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz geht hervor, das lediglich zwei kommunale Einrichtungen mit Heizöl versorgt werden. Die Gemeinde geht die Umrüstung der Liegenschaften bereits an.

Durch vollständige Substitution des Heizölverbrauchs in den kommunalen Liegenschaften ergibt sich eine Reduktion der Treibhausgasemissionen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Priorisierung der Gebäude**
- **Identifikation einer geeigneten Versorgung**
- **Akquise von Fördermitteln**
- **Identifikation von Installateuren**
- **Umrüstung des Wärmeversorgers**

Zielgruppe

Liegenschaftsverantwortliche

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gebäudemanagement

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel und Förderung BEG

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

ca. 80.000 € ohne Förderung

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

Substitution des Energieträgers führt nicht zu einer Einsparung

THG-Reduktion

115 tCO_2eq

VV7: Solarstrategie für kommunale Liegenschaften und Optimierung des Eigenverbrauchs (Strom)

Verbrauchen & Vorbild

investiv, strategisch, organisatorisch

Die Installation von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf Dachflächen kommunaler Liegenschaften zielt darauf ab, den Anteil erneuerbarer Energien in der Kommune zu erhöhen, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die energetische Eigenversorgung kommunaler Gebäude zu verbessern. Dadurch soll ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele geleistet und die Vorbildfunktion der Kommune 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 entsprechend 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 und die Erstellung eines Sanierungsfahrplans sollten Hand in Hand geschehen.

Bei bestehenden PV-Aufdachanlagen auf Liegenschaften ist der Eigenverbrauch ebenfalls zu optimieren:

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

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Erfassen der Solarpotenziale
- Priorisierung von Gebäuden mit hohem Stromverbrauch
- Verpflichtende Überprüfung der PV-Eignung bei Neubau, Sanierung, oder Modernisierung von kommunalen Liegenschaften
- Auslegung von PV-Anlagen und Batteriespeichern
- Ausschreibung zum Zubau der Ausgelegten Anlagen

Zielgruppe

Nutzer der Liegenschaften

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gebäudemanagement

Weitere Akteure

- Liegenschaftsverantwortliche
- Externe Planer
- Elektriker

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel, Förderung

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

ca. 1.300€/ je installierter Leistung in kWp

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

Substitution der Stromquelle verringert nicht den Verbrauch

THG-Reduktion

78 tCO_2eq

VV8: Stromverbrauchchecks und frühzeitige Einleitung von Anpassungsmaßnahmen für elektrische Geräte

Versorgen & Anbieten

organisatorisch

Der Stromverbrauchscheck und die frühzeitige Einleitung von Anpassungsmaßnahmen für elektrische Geräte haben das Ziel, den Stromverbrauch zu reduzieren, die Energieeffizienz zu steigern und damit die Kosten sowie die Treibhausgasemissionen zu senken. Dies unterstützt kommunale Einrichtungen dabei, ihre Energiekosten zu optimieren und zur Erreichung der Klimaziele beizutragen.

Beschreibung

Frühzeitiges Erkennen von unnötig großen Verbrauchern, ineffizienter Geräte, oder verschwenderische Nutzung erhöht die Energieeffizienz und spart Energie.

Es wird davon ausgegangen, dass diese Maßnahme 1% des Stromverbrauchs in kommunalen Liegenschaften einspart.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Regelmäßige Analyse der Stromverbräuche in kommunalen Einrichtungen
- Erstellung geeigneter Berichte und Empfehlungen von Anpassungsmaßnahmen
- Sensibilisierungskampagnen zur Verbesserung der Nutzgewohnheiten
- Monitoring und Erfolgsmessung
- Integration in langfristige Konzepte

Zielgruppe

Verwaltungsmitarbeiter

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Bauamt

Weitere Akteure

- Gebäudemanagement

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

5 Arbeitstage

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Mittel

Energieeinsparung

4 MWh

THG-Reduktion

2 tCO_{2eq}

VA1: Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen

Versorgen & Anbieten

strategisch, organisatorisch

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

Beschreibung

Die Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung leitungsgebundener Wärmeversorgung durch dritte Betreiber ermöglicht eine beschleunigte Umsetzung von Wärme- und Gebäudenetzen. Dies schafft einen effizienteren Umsetzungsprozess, reduziert bürokratische Hürden und fördert eine reibungslose Realisation der Projekte. Die zügige Implementierung trägt nicht nur zur nachhaltigen Energieversorgung bei, sondern steigert auch die Akzeptanz der Bürger durch transparente und bürgernahe Planungs- und Umsetzungsschritte.

Da es sich bei dieser Maßnahme um eine Maßnahme organisatorischer Natur handelt, lässt sich keine Energieeinsparung ableiten.

Handlungsschritte zur Umsetzung

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

Zielgruppe

Wärmenetzbetreiber und zukünftige Wärmenetzbetreiber

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

ca. 5 Arbeitstage

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Mittel

Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

VA2: Aufnahme von Festlegungen zur erneuerbaren Wärmeversorgung in Verträgen über den Erwerb, die Veräußerung oder die Nutzungsüberlassung von kommunalen Liegenschaften, Sanierung der kommunalen Liegenschaften, PV-Ausbau

Versorgen & Anbieten

regulativ

Die Maßnahme zielt darauf ab, die Nutzung erneuerbarer Energien in kommunalen Liegenschaften systematisch zu fördern und zu verankern. Dies umfasst sowohl die Erhöhung der Energieeffizienz als auch die Reduktion von Treibhausgasemissionen durch eine nachhaltige Wärmeversorgung und den Ausbau von Photovoltaik-Anlagen. Gleichzeitig wird die Vorbildfunktion der Kommune gestärkt, indem eigene Immobilien konsequent auf eine klimafreundliche und ressourcenschonende Energieversorgung ausgerichtet werden.

Beschreibung

Durch die Aufnahme verbindlicher Verpflichtungen zur Nutzung erneuerbarer Wärmeversorgung, zur energetischen Sanierung oder zum Ausbau von Photovoltaikanlagen in Verträgen über den Erwerb, die Veräußerung oder die Nutzungsüberlassung kommunaler Liegenschaften schafft die Gemeinde klare Rahmenbedingungen für eine klimafreundliche Entwicklung. Diese Maßnahme fördert eine kontinuierliche Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen, während sie gleichzeitig eine nachhaltige Nutzung der Liegenschaften sicherstellt.

Einsparungen sind abhängig von Erwerb, Veräußerung oder Nutzungsüberlassung von kommunalen Liegenschaften und somit nicht quantifizierbar.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Rechtliche Prüfung
- Vertragsgestaltung
- Kommunikation
- Integration in Bebauungsplan
- Monitoring

Zielgruppe

Einwohner und Bauherren

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Bauamt

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

5 Arbeitstage

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

N/A MWh

THG-Reduktion

N/A tCO_{2eq}

VA3: Ausbau PV Freiflächenanlagen

Versorgen & Anbieten

investiv

Der Ausbau von PV-Freiflächenanlagen verfolgt das Ziel, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich zu erhöhen und damit einen wesentlichen Beitrag zur Energiewende zu leisten.

Beschreibung

PV-Freiflächenanlagen stellen ein großes Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien dar. Über den Ausbau von PV-Freiflächenanlagen stellt die Gemeinde eine Versorgungssicherheit von erneuerbarem Strom sicher, welche, auch unter Anbetracht der, durch Sektorkopplung entstehenden, steigenden Strombedarfen für unteranderem Wärmepumpen, für eine klimaneutrale Entwicklung der Gemeinde unabdinglich sein wird.

Zudem können zusätzliche Einnahmen für die Gemeinde generiert und regionale Wertschöpfung gefördert werden.

Um den Ausbau von PV-Freiflächenanlagen voranzutreiben können beispielsweise kommunale Grundstücke verpachtet, oder der Flächennutzungsplan angepasst werden.

Durch diese Maßnahme wird keine Energie eingespart nur substituiert. Durch BISKO resultiert hieraus auch keine Reduktion der Treibhausgasemissionen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Systematische Ermittlung geeigneter Flächen mit Priorisierung von Flächen mit minimalem Eingriff in Natur und Landschaft
- Erstellen eines kommunalen PV-Freiflächenkonzepts und vereinfachte und beschleunigte Genehmigungsverfahren
- Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit um transparent über Vorteile, Standorte und Auswirkungen zu informieren
- Förderung privater und öffentlicher Investitionen
- Integration in bestehende Energiekonzepte

Zielgruppe

Kommune, Energiegenossenschaften, Investoren

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Kommune (Anpassung FNP)

Weitere Akteure

- Netzbetreiber, Investoren

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel
- Investoren

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

ca. 1.300/ je installierter Leistung kWp

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

THG-Reduktion

N/A tCO_{2eq}

VA4: Umsetzung von Effizienzmaßnahmen in Fernwärmenetzen (u. a. Temperaturreduzierung, hydraulische Optimierung)

Versorgen & Anbieten

investiv, strategisch

Die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen in Fernwärmenetzen zielt darauf ab, den Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Durch Maßnahmen wie Temperaturabsenkung und hydraulische Optimierung sollen Verluste in den Netzen minimiert, die Versorgungssicherheit erhöht und die Wirtschaftlichkeit der Wärmebereitstellung gesteigert werden. Die Maßnahme trägt dazu bei, die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und die Erreichung von Klimazielen voranzutreiben.

Beschreibung

Die Gemeinde Bad Feilnbach ist Anteilseigner von MW-Biomasse. Die Gemeinde kann die Durchführung von Effizienzmaßnahmen einfordern. Beispielsweise durch die Absenkung des Temperaturniveaus oder die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs kann das Wärmenetz effizienter betrieben werden. So wird eine geringere Menge an Biomasse für den gleichen Wärmeoutput benötigt.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Ist-Analyse der bestehenden Netzabschnitte
- Identifizierung von potenziellen Optimierungsmaßnahmen
- Einführen eines Monitoring-Systems, um die Wirkung umgesetzter Maßnahmen zu überprüfen

Zielgruppe

Wärmenetzbetreiber & Kommune

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Kommune

Weitere Akteure

- Fachplaner
- Heizungsbauer

Finanzierungsansatz

- Mittel des Betreibers

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

nicht quantifizierbar

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

Re1: Verstetigung - Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse bei der Fortschreibung und Aktualisierung der Regionalplanung

Regulieren

strategisch, organisatorisch

Ziel ist es, die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung kontinuierlich in die regionale und übergeordnete Planung zu integrieren, um eine langfristige, koordinierte Entwicklung klimafreundlicher Wärmesysteme zu gewährleisten.

Beschreibung

Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung werden systematisch bei der Fortschreibung der Regional- und Bauleitplanung berücksichtigt. Dies betrifft insbesondere die Koordinierung und die Ausweisung von Vorranggebieten für erneuerbare Energien sowie die Vermeidung von Nutzungskonflikten. Durch die enge Verzahnung der kommunalen Wärmeplanung mit der Regionalplanung wird sichergestellt, dass Wärmelösungen über Gemeindegrenzen hinweg gedacht werden und Synergieeffekte zwischen verschiedenen Gebieten entstehen.

Durch die organisatorische Natur dieser Maßnahme lässt sich keine Energieeinsparung ableiten.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Erstellung eines Konzepts zur Integration der kommunalen Wärmeplanung in die Regionalplanung
- Zusammenarbeit mit regionalen Planungsbehörden und anderen Kommunen
- Prüfung der Wärmeplanungsergebnisse bei der Aktualisierung von Flächennutzungsplänen und Regionalplänen
- Monitoring und Anpassung der Planungen auf Basis neuer Entwicklungen und Technologien

Zielgruppe

Kommune, Bevölkerung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Bauamt

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel und Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

5 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

Re2: Initiierung eines Beirats zur übergeordneten Begleitung der Klimaschutzarbeit und Etablierung eines „Runden Tisch Kommunale Wärmewende"

Regulieren

strategisch, organisatorisch, vernetzend

Ziel der Maßnahme ist es, durch die Einrichtung eines "Runden Tisch Kommunale Wärmewende" und die Etablierung eines Klimabeirats die Klimaschutzarbeit der Gemeinde Bad Feilnbach strategisch zu begleiten und effizientere Planungs- und Kommunikationsstrukturen zu schaffen. Der Beirat soll die Abstimmung von Infrastrukturprojekten erleichtern, interessierte Bürger sowie weitere Akteure aktiv in die Klimapolitik einbinden und Synergien unter den beteiligten Akteuren für eine effizientere Zusammenarbeit schaffen.

Beschreibung

Die Maßnahme sieht die Gründung eines Beirats zur Steuerung der kommunalen Klimaschutzarbeit vor, bestehend aus Vertreter der Verwaltung, Bürger, Gewerbetreibenden, Politiker und relevanten Fachleuten. Der „Runde Tisch Kommunale Wärmewende“ dient als Plattform für den regelmäßigen Austausch über geplante Maßnahmen, gemeinsame Planungsinitiativen und die Optimierung von Synergieeffekten zwischen Infrastrukturprojekten wie Breitbandausbau, Straßenbau oder Gebäudesanierungen. Der Klimatisch bietet den Bürgern zudem die Möglichkeit, sich aktiv an Klimaschutzthemen zu beteiligen und neue Ideen oder Herausforderungen zu diskutieren.

Diese Maßnahme vernetzt die beteiligten Akteure, schafft so Synergien, bewirkt aber nicht direkt eine quantifizierbare Energieeinsparung.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Einrichtung eines Klimabeirats mit Vertretungen aus Politik, Zivilgesellschaft und Wirtschaft
- Etablierung eines regelmäßigen „Runden Tisches“ für die kommunale Wärmewende
- Aufbau eines Kommunikationsportals, um Ideen und Anregungen der Bürger zu sammeln und öffentlich zugänglich zu machen
- Erstellung eines Zeitplans für gemeinsame Abstimmungen zu Infrastrukturprojekten und Klimaschutzmaßnahmen

Zielgruppe

Verwaltung, Bevölkerung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- **Verwaltung**

Weitere Akteure

- **Vertreter der Politik**
- **Bürger**
- **Gewerbetreibende**
- **Fachleute für Infrastruktur und Klimaschutz**

Finanzierungsansatz

- **Eigenmittel**

Aufwand und Bewertung

Aufwand

4 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

Nicht quantifizierbar

THG-Reduktion

Nicht quantifizierbar

MB1: Entwicklung von Anreizen zur Mobilisierung von Dach- und Freiflächen zum Ausbau der erneuerbaren Energien sowie zum Aufbau von Versorgungsstrukturen in Quartieren

Motivieren & Beraten

strategisch, organisatorisch, kommunikativ, vernetzend

Verstärkte Nutzung von Dach- und Freiflächen für den Ausbau erneuerbarer Energien wie Photovoltaik und Solarthermie und die Förderung quartiersbasierter Versorgungsstrukturen soll die lokale Energieerzeugung steigern, die Abhängigkeit von externen Energiequellen reduzieren und die Dekarbonisierung im Quartier beschleunigen.

Beschreibung

Es sollen Bürger und Unternehmen aktiv in die Energiewende eingebunden werden. (z. B. Bürgerbeteiligung, Flächenbevorratung und -verpachtung durch Kommune, Organisation von Marktplätzen und Vernetzung von Flächeneigentümerinnen und -eigentümern (unter anderem land- und forstwirtschaftliche Akteure) und Interessenten, Mieterstrommodelle, Einkaufsgemeinschaften)

Ansprache von Investoren/Bürgerenergiegenossenschaften, Ansprache von Flächeneigentümern, Vorstellung von Mieterstrommodellen in Wohnungsbaugesellschaften

Es wird von einer Energieeinsparung von 2 %, des gesamten Energieverbrauchs der privaten Haushalte, über eine Laufzeit von 3 Jahren, ausgegangen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Entwicklung attraktiver Anreize in Form von finanziellen Anreizen für die Installation von PV, oder durch Bereitstellung von Pacht- und Mietmodellen für Flächenbesitzer, um Investitionshürden abzubauen
- Beratung und Aufklärung mit Hilfe eines Informationsangebots über technische und wirtschaftliche Vorteile
- Förderung von Energiegemeinschaften
- Vereinfachung der
- Aufbau eines Systems zur langfristigen Überwachung der Fortschritte

Zielgruppe

Immobilienbesitzer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Weitere Akteure

- Energieberater

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel, Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

ca. 10 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

985 MWh

THG-Reduktion

193 tCO_2eq

MB2: Bereitstellung einer kommunalen Förderung für Bürgerinnen und Bürger

Motivieren & Beraten

investiv

Die Förderprogramme soll den Bürgerinnen und Bürgern helfen, eine Finanzierungslücke zu füllen, und ihnen attraktive Impulse zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen geben. Ziel der kommunalen Förderung kann die Reduktion von THG-Emissionen, die Förderung des Ausbaues erneuerbarer Energien (z.B. Errichtung von PV-Anlagen und Solarthermie), die Steigerung der Energieeffizienz (z.B. Sanierung von Gebäuden, Energieeffiziente Geräte), die Installation (netzdienlicher) Stromspeicher sein.

Beschreibung

Die Gemeinde Bad Feilnbach soll ein transparentes und zielgerichtetes Förderprogramm auflegen, das Bürger ermöglicht, Zuschüsse für Maßnahmen wie die Installation von Solaranlagen, Wärmespeichern, oder die energetische Gebäudesanierung zu beantragen. Das Programm wird den spezifischen Bedürfnissen der Bürger gerecht und stellt Ihnen weitere Unterstützung zur Verfügung (ca. 700 €) Die Gemeinde bietet Informationsveranstaltungen und Beratungsmöglichkeiten zur Antragsstellung und den Fördervoraussetzungen an.

- Förderschwerpunkte:
  - Energieeffizienzmaßnahmen
  - erneuerbare Energien
  - Speicherlösungen
- Einbindung sozialer Kriterien zur Abfederung finanzieller Härten einkommensschwache Haushalte
- Wirksamkeit prüfen, mögliche Anpassungen des Förderprogramms sicherzustellen

Durch die Förderung werden Energieeffizienzmaßnahmen und der Zubau erneuerbarer Energien im Bereich der privaten Haushalte stark motiviert. Es wird von einer Energieeinsparung von 5% des gesamten Energieverbrauchs der privaten Haushalte über eine Laufzeit von 3 Jahren ausgegangen.

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

Einrichtung eines Verfahrens zur Evaluierung der Wirksamkeit der geförderten Maßnahmen

Zielgruppe

Bürger

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Weitere Akteure

- Gemeinderat

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

ca. 35.000 €

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

2.461 MWh

THG-Reduktion

484 tCO_2eq

MB3: Erstellung und Umsetzung von Qualifizierungskonzepten unter Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse

Motivieren & Beraten

strategisch, organisatorisch, kommunikativ

Aktivieren zur Entwicklung von Fachkompetenzen und praktischen Fähigkeiten bei relevanten Akteuren, um die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung effektiv zu fördern, die Qualität der Maßnahmenumsetzung zu erhöhen, die Einhaltung der Klimaziele zu unterstützen und die Innovationsfähigkeit im Bereich der nachhaltigen Wärmeversorgung zu steigern.

Beschreibung

Schaffen von notwendigem Know-how und Entwickeln von Fähigkeiten in der Belegschaft, die für die erfolgreiche Umsetzung des Wärmeplans erforderlich sind. Ein solcher Plan konzentriert sich auf die Schulung und Weiterbildung der beteiligten Fachkräfte, um sicherzustellen, dass sie die technischen, regulatorischen und organisatorischen Anforderungen im Zusammenhang mit der Wärmewende bewältigen können.

Diese Maßnahme bewirkt eine Effizienzsteigerung bei der Umsetzung anderer Maßnahmen. Es ist hieraus keine direkte Energieeinsparung abzuleiten.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Ermittlung der Qualifizierungsbedarfe
- Erstellen von Schulungsprogrammen
- Organisation von Workshops oder Seminaren
- Evaluation der Wirksamkeit

Zielgruppe

Verwaltungsmitarbeiter, Liegenschaftsverantwortliche

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Bauamt

Weitere Akteure

- Kämmerei
- TÜV oder ähnliche Schulungsanbieter

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel, Konnexitätszahlungen

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

ca. 5.000 je Lehrgang

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

N/A MWh

THG-Reduktion

N/A tCO_{2eq}

MB4: Aktivierung der Bürger zur Gebäudesanierung und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien durch intensive Beratung im Quartal inklusive Umsetzungsbegleitung

Motivieren & Beraten

kommunikativ

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

Beschreibung

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

- Vor-Ort-Beratung und Umsetzungsbegleitung durch Experten
- Identifikation von Sanierungs- und Wärmeerzeugungsmaßnahmen (z.B. Dämmung, Heizungstausch)
- Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln
- Entwicklung individueller Wärmekonzepte und Sanierungsfahrpläne
- Bereitstellung von Checklisten, Informationsmaterialien und eines Beratungsportals

Es wird davon ausgegangen, dass bis zum Zieljahr 2 % des Energiebedarfs privater Haushalte durch Gebäudesanierungen vermieden wird und 2% des Wärmebedarfs privater Haushalte durch erneuerbare Energien gedeckt wird.

Eine Substitution des Energieverbrauchs vom Energieträger Heizöl zu erneuerbaren führt zu keiner Energieeinsparung, jedoch lässt eine Reduktion der Treibhausgasemissionen ableiten.

Zielgruppe

Bevölkerung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Bauamt

Weitere Akteure

- Marketing und Social Media
- Öffentlichkeitsarbeit
- Externe Berater

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel, Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

10 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

985 MWh

THG-Reduktion

387 tCO_2eq

Handlungsschritte zur Umsetzung

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

MB5: Aktivierung von Unternehmen zur Einführung von Energiemanagementsystemen

Motivieren & Beraten

kommunikativ

Die Einführung von Energiemanagementsystemen in Unternehmen soll den Energieverbrauch senken und die Energieeffizienz in Betrieben verbessern. Die Maßnahme zielt darauf ab, Unternehmer zu sensibilisieren und zu unterstützen, ein systematisches Energiemanagement in ihren Betrieben einzuführen.

Beschreibung

Unternehmen sollen durch gezielte Beratung und Förderprogramme zur Einführung von Energiemanagementsystemen motiviert werden. Die Maßnahme beinhaltet:

- Sensibilisierung durch Informationsveranstaltungen und Schulungen
- Unterstützung bei der Einführung von Energiemanagementsystemen nach ISO 50001 oder alternativen Standards
- Förderberatung und finanzielle Unterstützung bei der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen
- Durchführung von Energieaudits zur Identifizierung von Einsparpotenzialen

Es wird davon ausgegangen, dass durch die Implementierung eines Energiemanagementsystems mit einer Laufzeit von 4 Jahren, jährlich 5 % des gesamten Energieverbrauchs eingespart wird.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Organisation von Schulungen und Workshops zur Einführung von Energiemanagementsystemen
- Bereitstellung von Förderprogrammen und Beratungsangeboten
- Durchführung von Audits und Überprüfung der Umsetzungsfortschritte

Zielgruppe

Gewerbetreibende

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gewerbeamt

Weitere Akteure

- Marketing und Social Media
- Öffentlichkeitsarbeit

Finanzierungsansatz

- **Eigenmittel, Konnexitätszahlung**

Aufwand und Bewertung

Aufwand

8 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

4.553 MWh

THG-Reduktion

1.534 tCO_2eq

MB6: Beratung und Motivation zur Verdichtung und Erweiterung von Fernwärme

Motivieren & Beraten

kommunikativ, organisatorisch

Die Maßnahme verfolgt das Ziel, die Effizienz und Wirtschaftlichkeit des bereits im Gemeindegebiet existierende Wärmenetzes zu steigern sowie die Nutzung klimafreundlicher Wärme zu maximieren.

Beschreibung

Durch die Erhöhung der Anschlussdichte und die Erweiterung des Wärmenetzes auf neue Gebiete soll der Anteil der erneuerbaren und dekarbonisierten Wärmeversorgung ausgebaut werden, was zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beiträgt und die Energiewende auf lokaler Ebene vorantreibt.

Hier ist davon auszugehen, dass das bestehende Wärmenetz bis zum Zieljahr genügend Kapazität zubaut, um eine Verdichtung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung zu unterstützen.

Es wird davon ausgegangen, dass sich durch diese Maßnahme 10 % der Gebäude im Eignungsgebiet um das bestehende Wärmenetz zusätzlich anschließen. Dies führt zu einer Substitution des Energieverbrauchs vom Energieträger Heizöl zu erneuerbaren. Somit lässt sich keine Energieeinsparung, jedoch eine Reduktion der Treibhausgasemissionen ableiten.

Handlungsschritte zur Umsetzung

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

Zielgruppe

Immobilienbesitzer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung & Wärmenetzbetreiber

Weitere Akteure

- Externe Berater
- Öffentlichkeitsarbeit
- Marketing und Social Media

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel, Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

ca. 15 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Langfristig (2030)

Priorität

Mittel

Energieeinsparung

Duch den Ausbau des Wärmenetzes wird die Wärme aus anderer Quelle bereitgestellt, eine Energieeinsparung ist daraus nicht abzuleiten

THG-Reduktion

211 tCO_2eq

MB7: Öffentlichkeitsarbeit: Niedrigschwelliges Informationsangebot

Motivieren & Beraten

kommunikativ

Die Informationen zu den Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde sollen leicht zugänglich sein und alle Bürgerinnen und Bürger erreichen. Auch Informationen und Hinweise zur Umsetzung eigener Maßnahmen, wie beispielsweise ein Mieterstrommodell sollen den Bürger erreichen. Dafür ist die Nutzung verschiedener Kanäle der Öffentlichkeitsarbeit erforderlich.

Beschreibung

Durch den niedrigschwelligen Zugang zu Informationen und Förderprogrammen wird erwartet, dass sowohl Effizienzpotenziale als auch die Umrüstung von Wärmeerzeugern vermehrt genutzt werden. Es wird davon ausgegangen, dass über 10 Jahre durch Effizienzsteigerungen 1 % des Energieverbrauchs privater Haushalte eingespart werden kann und 1 % des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen resultiert aus beidem, eine Energieeinsparung nur aus den Effizienzsteigerungen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

Mögliche Kommunikationswege sind die Tageszeitung, Website der Gemeinde, soziale Medien und Flyer/Plakate. So kann z.B. durch QR-Codes der Zugang zu den Informationen der Gemeinde-Website erleichtert werden, auf welcher der Umsetzungsstand geplanter Maßnahmen und Hinweise zum klimabewussten Handeln geteilt werden. Darüber hinaus sind die Zielgruppen im Rahmen von Kampagnen, Aktionen und Veranstaltungen zu informieren, zu motivieren und zu beteiligen.

Zu teilende Informationen:

- **Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde**
- **Aufklärung zur Umsetzung von Maßnahmen**
- **Informationsveranstaltungen**
- **Information an Bürgerinnen und Bürger zu Energie und Klimaschutz**
- **Tipps zum Energiesparen**
- **Verlinkung zu Verbraucheraufklärung und Fördermöglichkeiten**
- **Möglichkeiten für regionales Engagement aufzeigen**

Für den Aufbau und die Pflege zur Nutzung von Social-Media-Kanälen kann eine Werkstudierendenstelle und die Einbindung der Pressestelle hilfreich sein.

Zielgruppe

Bevölkerung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Weitere Akteure

- Öffentlichkeitsarbeit
- Marketing und Social Media

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel, Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

ca. 5 Arbeitstage

Zeitlich

kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung

492 MWh

THG-Reduktion

193 tCO_2eq

10.2 Zusatz Zielszenario

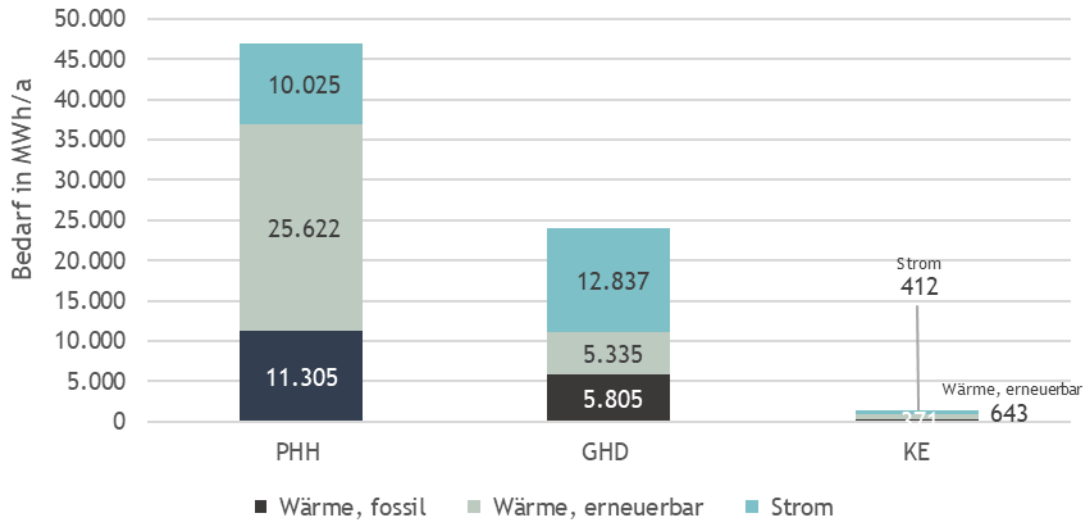


Abbildung 41: Zusammensetzung Strom- und Wärmbedarf im Bilanzjahr 2021

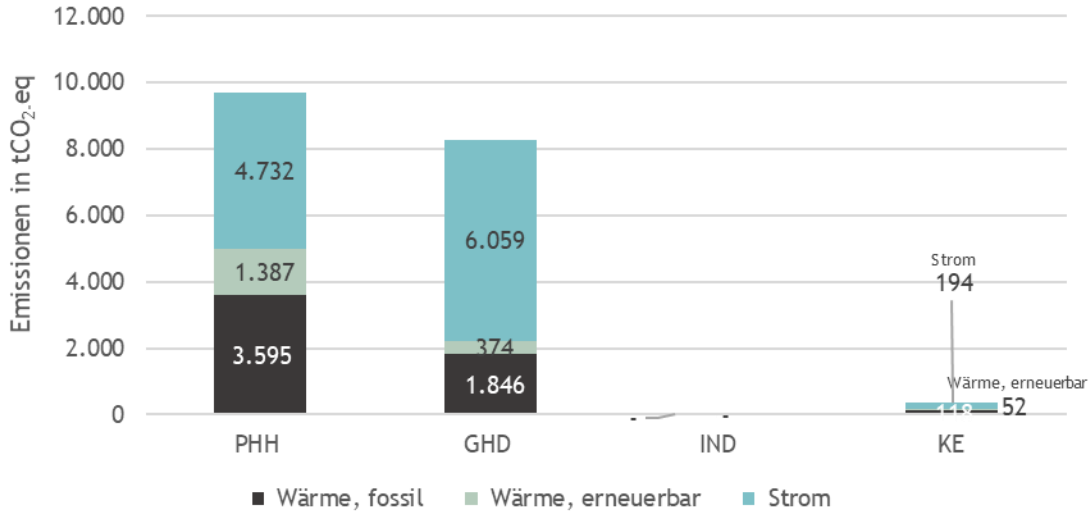


Abbildung 42: Zusammensetzung der stationären Emissionen im Bilanzjahr 2021

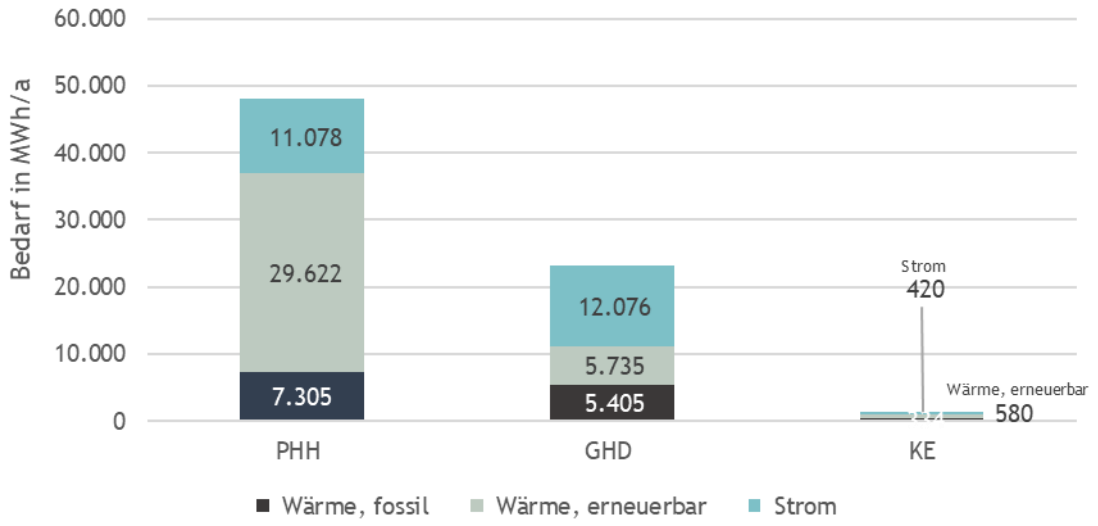


Abbildung 43: Zusammensetzung Strom- und Wärmbedarf im Jahr 2025

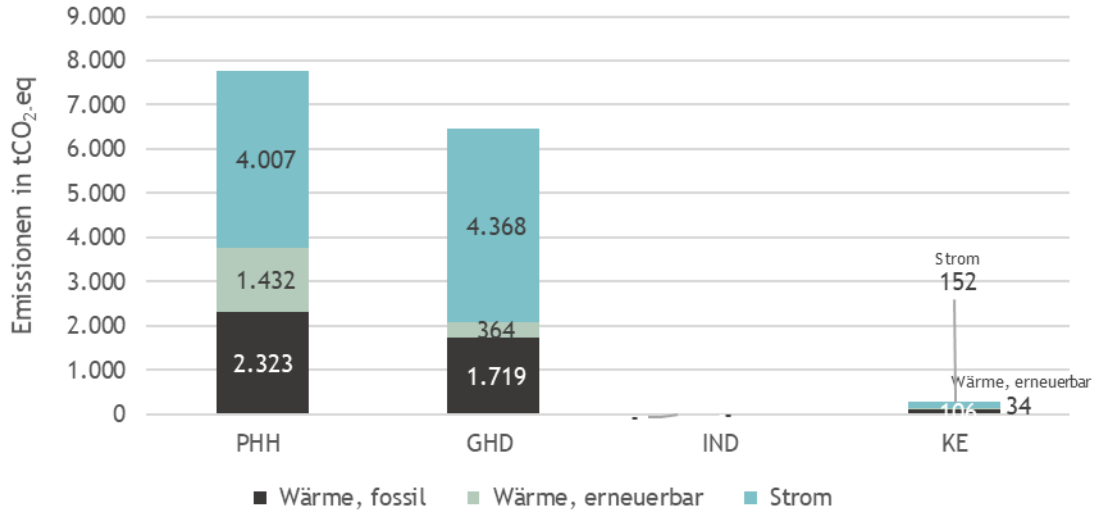


Abbildung 44: Zusammensetzung der stationären Emissionen im Jahr 2025

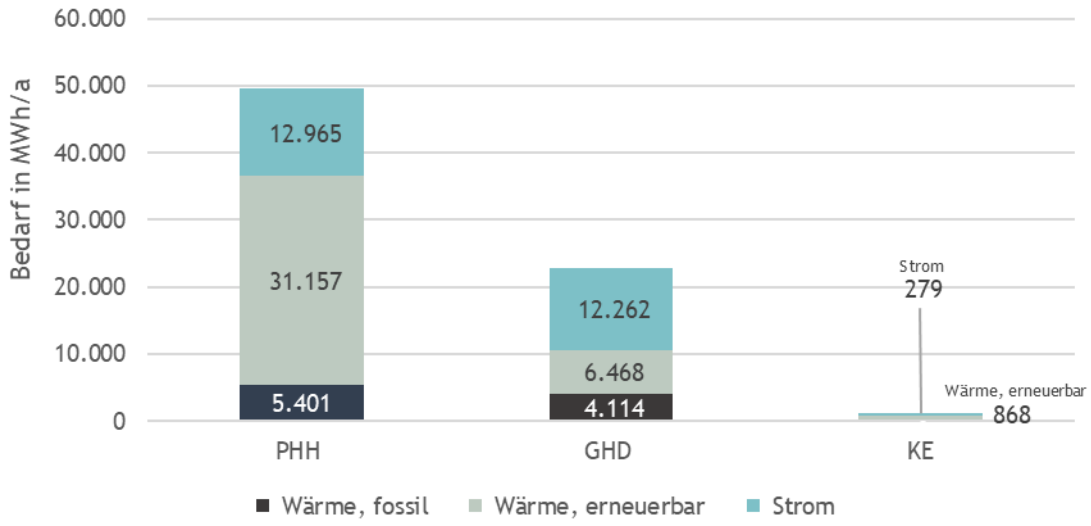


Abbildung 45: Zusammensetzung Strom- und Wärmbedarf im Jahr 2030

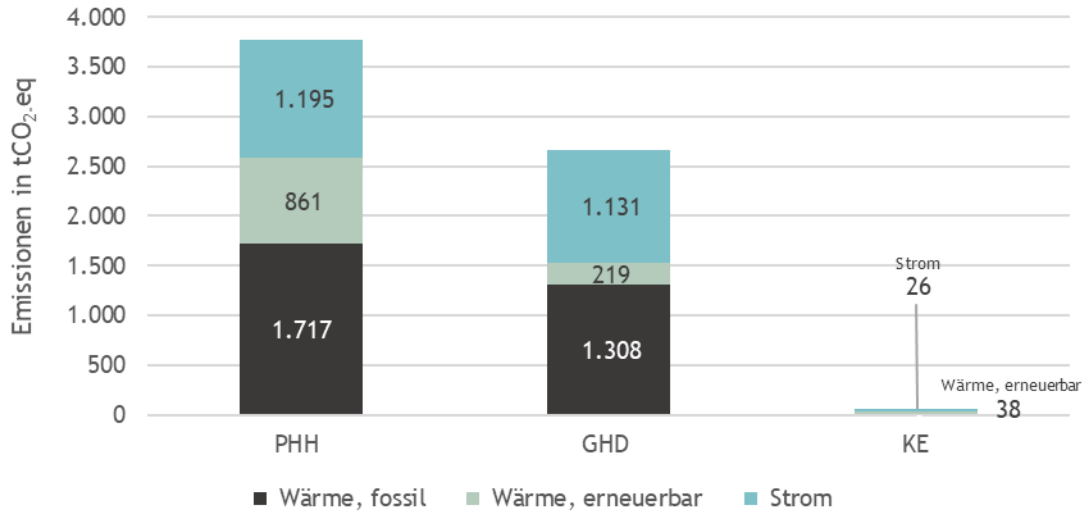


Abbildung 46: Zusammensetzung der stationären Emissionen im Jahr 2030

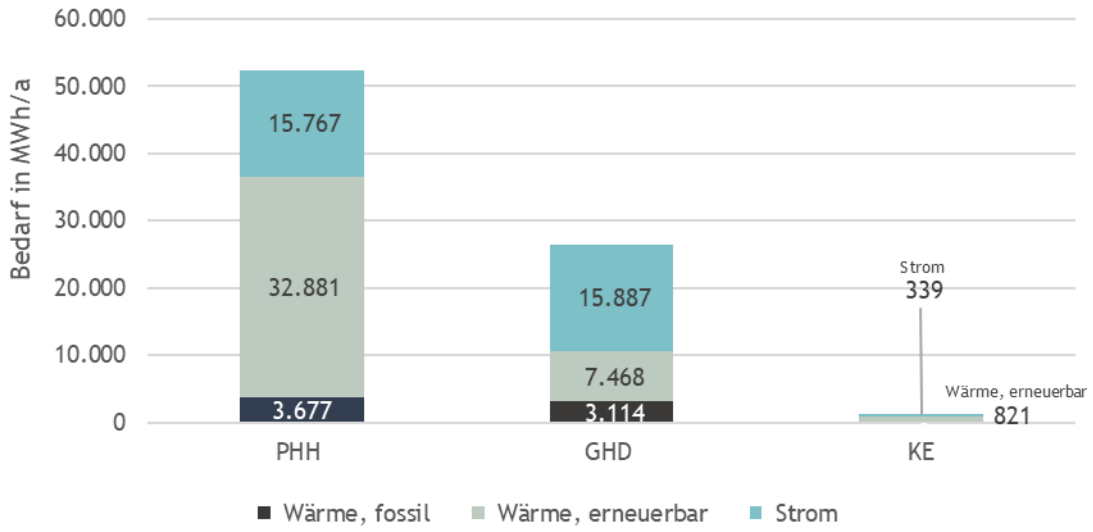


Abbildung 47: Zusammensetzung Strom- und Wärmbedarf im Jahr 2035

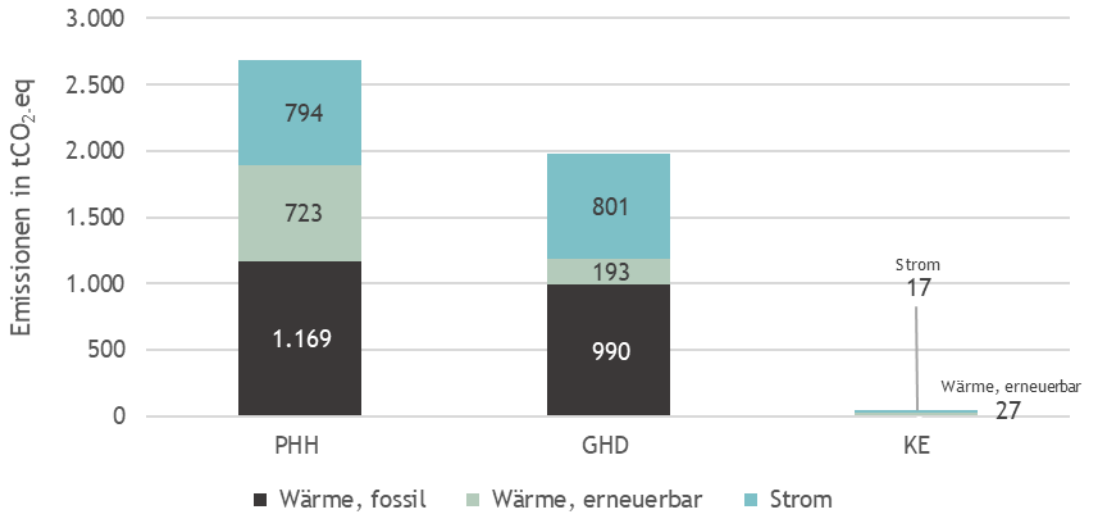


Abbildung 48: Zusammensetzung der stationären Emissionen im Jahr 2035