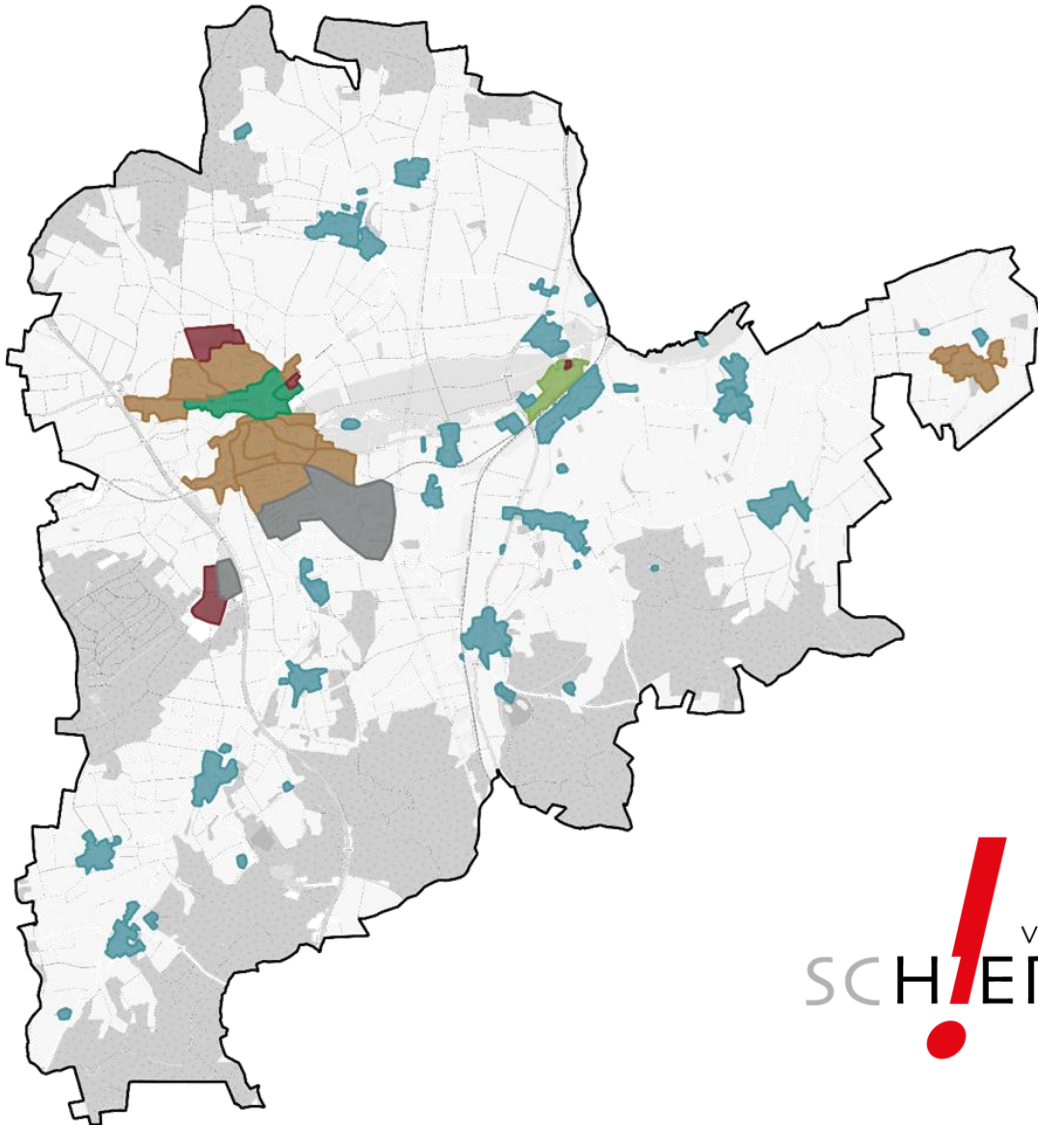


# KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

## MARKT SCHIERLING



### ABSCHLUSSBERICHT

# INHALTSVERZEICHNIS

1	Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme .....	4
1.1	Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie .....	4
1.2	Dekarbonisierung von Wärmenetzen .....	6
1.3	Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz .....	6
1.4	Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung .....	7
1.5	Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze .....	7
2	Bestandsanalyse .....	11
2.1	Datenerhebung und Energieinfrastruktur .....	11
2.2	Eignungsprüfung und bauliche Struktur.....	18
2.3	Energie- und Treibhausgasbilanz .....	27
3	Potenzialanalyse .....	34
3.1	Wärmenetze .....	36
3.2	Gebäudenetze .....	54
3.3	Betreibermodelle .....	54
3.4	Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien .....	57
3.5	Effizienzpotenziale .....	78
3.6	Potenziale zur Nutzung von Abwärme.....	81
3.7	Fazit Potenziale .....	83
4	Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung .....	85
4.1	Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr .....	85
4.2	Zielszenario .....	93
5	Umsetzungsstrategie .....	98
5.1	Fokusgebiete .....	98
5.2	Maßnahmenfahrplan für das gesamte Marktgebiet .....	115
5.3	Controlling .....	116
5.4	Kommunikation .....	119
5.5	Verstetigung .....	124
6	Fazit .....	125
7	Maßnahmenkatalog.....	126
8	Verweise.....	139
9	Glossar .....	141
10	Abkürzungsverzeichnis.....	143
11	Abbildungsverzeichnis .....	145
12	Tabellenverzeichnis .....	148
13	Impressum .....	149

## Vorwort

Der Markt Schierling zählt 8.586 Einwohner und umfasst eine Gemeindefläche von rund 77 km<sup>2</sup>, womit er flächenmäßig zu den größeren Kommunen im Landkreis Regensburg gehört. Die Lage an der B15 sowie die Nähe zu den Wirtschafts- und Bildungszentren Regensburg, Straubing und Landshut haben zu einer kontinuierlichen und strukturellen Entwicklung beigetragen. Innerhalb der letzten fünfzehn Jahre verzeichnete der Markt ein Bevölkerungswachstum von 16,6 %. Gleichzeitig bietet der Markt Schierling eine Vielzahl an Arbeitsplätzen, überwiegend in mittelständischen Betrieben, Handwerk, Dienstleistungen und Landwirtschaft. Trotz dieser Dynamik bleibt die Kommune stark ländlich geprägt. Rund 80 % der Gemeindefläche entfallen auf Forst, Grünland- oder Ackerflächen.

Vor dem Hintergrund gesetzlicher Vorgaben und langfristiger Klimaschutzziele kommt der Wärmeversorgung eine zentrale Bedeutung zu. Der Wärmesektor verursacht bundesweit rund 40 % der energiebedingten Treibhausgasemissionen und bildet damit einen wesentlichen Hebel zur Erreichung der Klimaneutralität. Die kommunale Wärmeplanung stellt ein strategisches Instrument dar, mit dem eine Planungsgrundlage geschaffen wird, um die Wärmeversorgung im Markt

Schierling bis spätestens 2045 treibhausgasneutral zu gestalten.

Die Wärmeplanung umfasst die systematische Analyse des aktuellen Wärmebedarfs, die Identifikation und Bewertung lokaler Potenziale erneuerbarer Wärmequellen, die Betrachtung möglicher Wärmenetze sowie die Prüfung dezentraler Lösungen. Aufbauend darauf wird ein Zielszenario erarbeitet, das Orientierung für Gebäudeeigentümer, Unternehmen, Energieversorger und kommunale Entscheidungsträger bietet. Die Wärmeplanung dient somit als fachliche und strategische Grundlage, um die Transformation des Wärmesektors effizient, transparent und wirtschaftlich tragfähig zu gestalten.

Darüber hinaus liefert die kommunale Wärmeplanung wichtige Entscheidungsgrundlagen für künftige Investitionen in Infrastruktur, Sanierungsstrategien und erneuerbare Energien. Eine vorausschauende Planung stärkt die Versorgungssicherheit, unterstützt regionale Wertschöpfung und trägt dazu bei, die gesetzlichen Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes sowie die bundesweiten Klimaschutzziele verlässlich zu erfüllen. Als zentrales Steuerungsinstrument bildet die Wärmeplanung damit einen wesentlichen Baustein für die nachhaltige Entwicklung des Marktes Schierling.

## 1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme

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

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

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

### 1.1 Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie

Der Markt Schierling hat im August 2024 einen Antrag auf Förderung im Rahmen der *Richtlinie zur Bundesförderung kommunaler Klimaschutz (Kommunalrichtlinie)* gestellt. Mit der *Kommunalrichtlinie*, die seit dem Jahr 2008 besteht, unterstützt das *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz* Kommunen und kommunale Akteure dabei, ihre Emissionen nachhaltig zu senken. Die *Kommunalrichtlinie* hat vor Inkrafttreten des *WPG* auch Wärmepläne bezuschusst. Diese Förderung lief mit dem Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetz aus. Der Markt Schierling profitiert durch die frühe Antragsstellung von einer 90 %-igen Förderquote und konnte mit der kommunalen Wärmeplanung im Sommer 2024 starten.

Die Förderinhalte der *Kommunalrichtlinie* spiegeln im Wesentlichen die Inhalte des Wärmeplanungsgesetzes wider. Abbildung 1 zeigt den vorgesehenen Ablauf der kommunalen Wärmeplanung. Zunächst beschließt die Kommune als planungsverantwortliche Stelle die Durchführung. Dieser Beschluss wurde am 23.07.2024 vom Rat einstimmig gefasst. Im Anschluss erfolgt eine Bestandsanalyse mit der Eignungsprüfung, um den aktuellen Zustand zu bewerten. Aufbauend darauf wird eine Potenzialanalyse durchgeführt, um mögliche Chancen und Ressourcen für die zukünftige Wärmeversorgung zu identifizieren.

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

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

Daraufhin wird eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen enthält, um das Zielszenario zu erreichen. Eine gezielte Akteursbeteiligung dient dazu, über das Projekt zu informieren, Bedenken aufzunehmen, Anregungen in die Planung einzubeziehen und einen möglichst breiten Konsens zu schaffen. Außerdem werden ein Controllingkonzept und eine Verstetigungsstrategie erarbeitet, um die kontinuierliche Umsetzung und Überwachung der Maßnahmen und nötigen Emissionsreduktionen sicherzustellen. Eine Kommunikationsstrategie soll eine transparente Kommunikation nach außen über bevorstehende Maßnahmen des Wärmeplans sicherstellen.

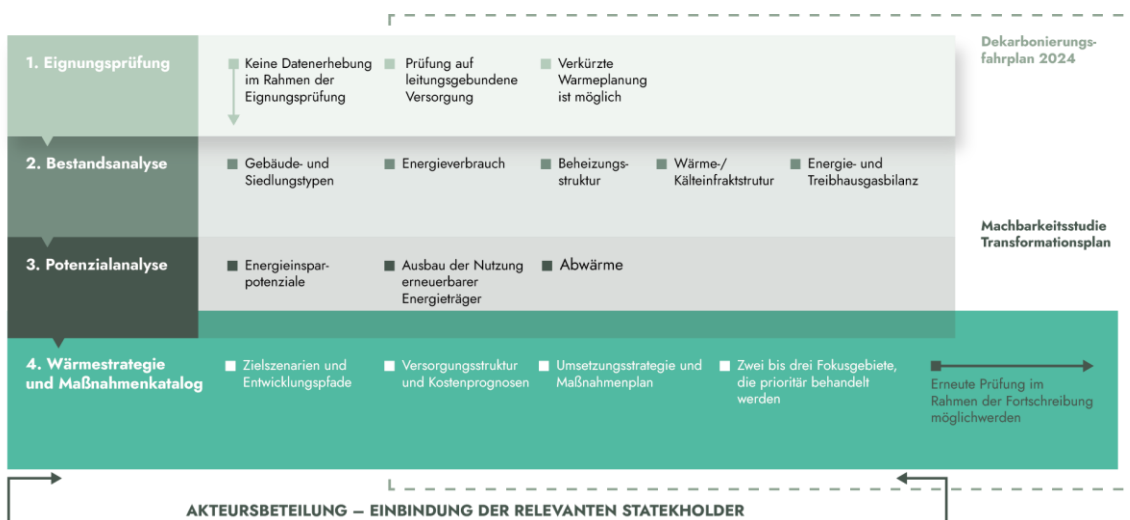


Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung

## 1.2 Dekarbonisierung von Wärmenetzen

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

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

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

## 1.3 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz

Das *Wärmeplanungsgesetz* (WPG) und das *Gebäudeenergiegesetz* (GEG) sind zentrale Elemente für die Transformation der Energieversorgung hin zur Treibhausgasneutralität. Das GEG legt fest, wie die erneuerbaren Energien für die Beheizung zu verwenden sind. Das WPG dient dabei als wichtige Orientierung für Kommunen,

Bürger sowie Unternehmen, um die lokale Wärmeversorgung strategisch zu planen und nachhaltig zu gestalten. Gemeinsam schaffen diese Gesetze den rechtlichen Rahmen für eine klimafreundliche Wärmeversorgung und fördern den Übergang zu treibhausgasneutralen Energiequellen.

Ab dem 30. Juni 2026 bzw. 2028 müssen grundsätzlich alle **neu eingebauten Heizungen** – unabhängig davon, ob es sich um Neubauten oder Bestandsgebäude, Wohn- oder Nichtwohngebäude handelt, mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen. Eigentümer haben die Möglichkeit, diesen Anteil auf zwei Arten nachzuweisen: entweder durch eine individuelle Lösung oder durch die Wahl einer der gesetzlich vorgegebenen Optionen. Zu den Erfüllungsoptionen gehören:

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

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

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) soll Bürger sowie Unternehmen über die

bestehenden und zukünftigen Optionen zur lokalen Wärmeversorgung informieren und das Marktgebiet in Versorgungsgebiete einteilen. Zudem soll sie als Orientierungshilfe dienen, um Eigentümer bei der Auswahl einer geeigneten Heizungsanlage zu unterstützen. **Bestehende Heizungen** dürfen weiterhin betrieben werden. Sollte eine Gas- oder Ölheizung ausfallen, darf sie repariert werden. Bei irreparablen Heizungsdefekten (Heizungshavarien) oder bei konstant temperierten Kesseln, die älter als 30 Jahre sind, gelten pragmatische Übergangslösungen und mehrjährige Fristen. Übergangsweise darf eine fossil betriebene Heizung – bis zum Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung im Jahr 2026/2028 eingebaut werden. Dabei ist zu beachten, dass diese ab 2029 einen steigenden Anteil an erneuerbaren Energien aufweisen muss (§71i GEG):

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

Nach Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung (2026 bzw. 2028) können weiterhin Gasheizungen eingebaut werden, sofern sie mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien, wie Biogas oder Wasserstoff, betrieben werden. Der endgültige Stichtag für die Nutzung fossiler Brennstoffe in Heizungen ist der 31. Dezember 2044. In Härtefällen können Eigentümer von der Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien befreit werden.

#### **1.4 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung**

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

#### **1.5 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze**

##### 1.5.1 Bundesförderung für effiziente Gebäude

Die *Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)* ist eine staatliche Förderung in Deutschland zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden. Sie bündelt verschiedene Förderprogramme, und richtet sich sowohl an private als auch an

gewerbliche Immobilienbesitzer sowie an öffentliche Einrichtungen. Neben den baulichen Maßnahmen wird in allen Programmen auch die Energieberatung (Fachplanung und Baubegleitung) mitgefördert. Im Folgenden werden die drei Hauptbereiche der *BEG* für Sanierung

vorge stellt zum Stand Juni 2025. Zudem gibt es Förderprogramme bzw. zinsvergünstigte KfW-Kredite für Neubauten. Abbildung 2 zeigt die Struktur der *Bundesförderung für effiziente Gebäude* und unterteilt diese in Einzelmaßnahmen und systematische Maßnahmen.

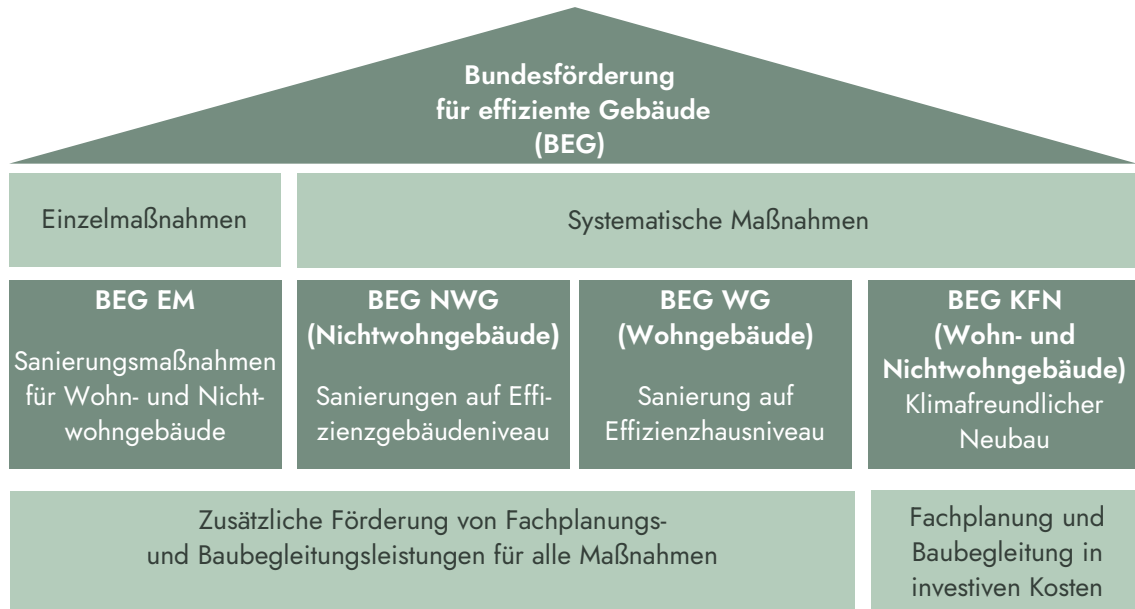


Abbildung 2: Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung

### 1.5.2 BEG Einzelmaßnahmen

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

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

Neben dem Austausch von Wärmeerzeugungsanlagen zur Nutzung erneuerbarer

Energien wird die Optimierung von Anlagen gefördert. Zur Beratung im individuellen Fall und Findung der wirtschaftlichsten Lösung wird eine professionelle Energieberatung empfohlen. Zusätzlich informiert das *Bundesamt für Wirtschaft und Ausführungkontrolle (BAFA)* detailliert über die unterschiedlichen Fördermöglichkeiten.

### 1.5.3 BEG Wohngebäude (BEG WG)

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

### 1.5.4 BEG Nichtwohngebäude (BEG NWG)

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

### 1.5.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Die *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)* unterstützt den Aufbau und die Modernisierung von Wärmenetzen, die überwiegend erneuerbare Energien oder Abwärme nutzen. Die Förderung erfolgt als Zuschuss oder Kredit mit Tilgungszuschuss und richtet sich an Kommunen, Unternehmen und Energieversorger. Förderfähig sind neben der Errichtung neuer

Wärmenetze auch die Erweiterung und Dekarbonisierung bestehender Netze sowie die Integration von Speichertechnologien. Ein zentrales Förderkriterium ist der Anteil erneuerbarer Energien oder Abwärme an der Wärmeerzeugung im Netz, der mindestens 50 % betragen muss.

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

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

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

## 2 Bestandsanalyse

### 2.1 Datenerhebung und Energieinfrastruktur

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

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

Die Geodaten werden über das *Bayerische Vermessungsamt* bereitgestellt. Alle Abbildungen werden auf Grundlage der *OpenStreetMap* erstellt [4]. Weitere Informationen über den aktuellen Energieverbrauch, die Art der Heizsysteme, die Energiequellen sowie Infrastrukturdaten und Versorgungsleitungen werden direkt erhoben. Die *Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH (INEV)* hat auf Basis der Rechtsgrundlage des WPG und der Bilanzierungssoftware für die Energie- und Treibhausgasbilanz passgenaue Datenerhebungsbögen entwickelt. Durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren können die erforderlichen Daten erfasst werden. Die Bestandsanalyse in Schierling wurde für das Kalenderjahr 2022 vorgenommen. Der zeitliche Versatz zwischen Bilanzjahr und Erstellungsjahr ist durch die Verfügbarkeit von Daten begründet.

Für die Bilanzerstellung wurden insbesondere folgende Datenquellen angesprochen:

- **Stromnetzbetreiber:**  
*Stromversorgung Schierling e.G.*  
*Bayernwerk Netz GmbH*
- **Gasnetzbetreiber:**  
*Energienetze Bayern GmbH & Co.KG (ENB)*
- **Wärmenetzbetreiber:**  
Eigene Erhebung
- **Kehrdaten:**  
*Landesamt für Statistik Bayern*
- **Daten zu kommunalen Liegenschaften und Abwasser:**  
*Markt Schierling*
- **Verbrauchs- und Abwärmedaten von Großverbrauchern und Industrie:**  
*Alzinger Maschinenbau GmbH,*  
*Kuchelbauer Spezial-Brauerei*  
*Schierling, Labertaler Heil- und*  
*Mineralquellen Getränke Hausler*  
*GmbH, Malzfabrik Albert Müller*  
*GmbH & Co. KG, Johann Schirmbeck*  
*Glasrecycling GmbH, SMP*  
*Automotive Exterieur GmbH und*  
*Webasto Roof & Components SE*
- **Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung:**  
*Kurzgutachten des Bayerischen*  
*Staatsministerium für Wirtschaft,*  
*Landesentwicklung und Energie*

In den folgenden Kapiteln werden zentrale Aspekte der infrastrukturellen Gegebenheiten im Markt Schierling behandelt.

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

#### 2.1.1 Leitungsgebundene Energieversorgung

Die Abbildung 3 zeigt eine Karte mit der Energieversorgung im Markt. Sie beinhaltet die Standorte der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung durch Wasserkraft, Biogas und Biomasse. Darüber hinaus ist der Verlauf des Niederspannungsnetzes

und des Mittelspannungsnetzes für den Transport elektrischer Energie ersichtlich. Die Hochspannungs-Freileitungen verbinden den Markt Schierling mit dem übergeordneten Stromnetz und spielen eine wichtige Rolle in der überregionalen Energieversorgung. Dies betrifft vor allem die schon bestehenden PV-Freiflächenanlagen, welche auch in der Abbildung 3 gezeigt werden. Ebenso ist das Erdgasnetz, das Schierling mit den Gebieten Unterdeggenbach und Inkofen verbindet, dargestellt. Erkennbar sind zudem Abwasserleitungen die eine Mindestnennweite von  $DN > 800$  aufweisen.

Die Abbildung 3 zeigt zudem die zum Zeitpunkt der Wärmeplanung bestehenden Wärme- und Gebäudenetze. Da für die Netze entweder keine Rückmeldung eingegangen ist, sie noch nicht in Betrieb genommen wurden oder der Bau noch aussteht, konnte in der THG-Bilanz nur das Gebäudenetz Eggmühl berücksichtigt werden.

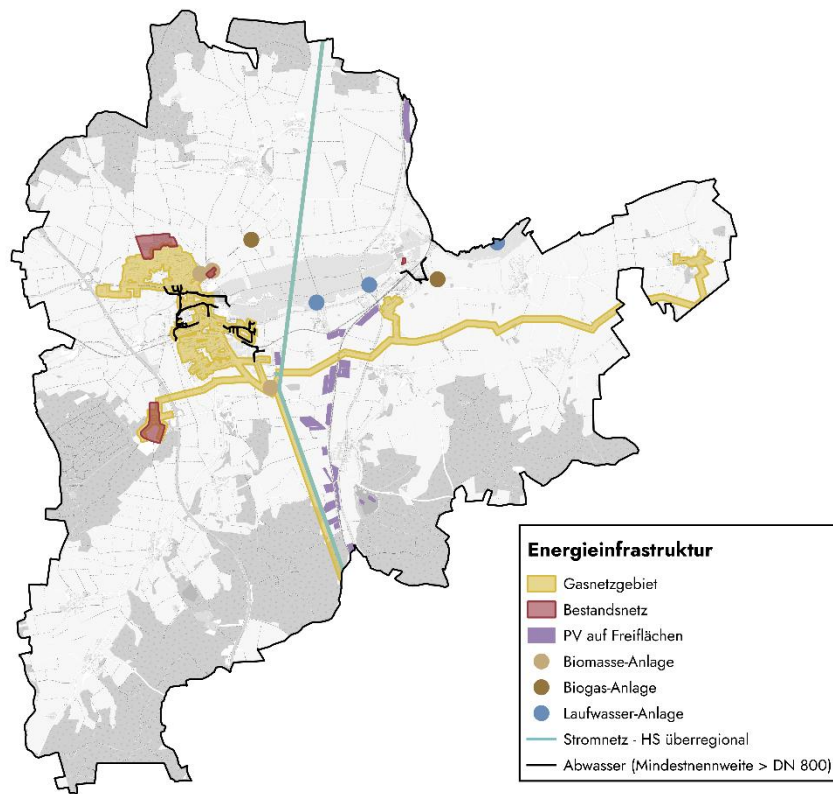


Abbildung 3: Energieversorgung in Schierling: Standorte von Biogas- und Biomasseanlagen, Laufwasser-Anlage, bestehende Wärme- und Gebäudenetze sowie der Verlauf des Strom-, Gas- und Abwassernetzes, eigene Darstellung

### **Wärme- und Gebäudenetze**

In Abbildung 3 ist das bestehende Wärmenetz im nördlichen Neubaugebiet des Marktes Schierling dargestellt. Dabei handelt es sich um ein kaltes Nahwärmenetz. Mit dem Bau des Netzes wurde am 05. September 2024 gestartet und wird zum Zeitpunkt der Kommunalen Wärmeplanung noch nicht betrieben.

Auch sind drei bestehenden Gebäudenetze in den Gebieten *Eggmühl*, *Am Birlbaum* sowie Straße im Osten des Ortes Schierling, sichtbar. Das Gebäudenetz *Am Birlbaum* wird aktuell nicht betrieben. Die zwei weiteren, genannten Gebäudenetze werden als klassische warme Netze betrieben. Zur Erzeugung der Wärme kommen Hackschnitzel zur Anwendung.

### **Erdgasinfrastruktur**

Die Erdgasversorgung spielt im Marktgebiet eine wichtige Rolle in der Wärmebereitstellung. Die Bestandsanalyse der Gasinfrastruktur beinhaltet eine detaillierte Erfassung der vorhandenen Gasleitungen, ihrer Verteilung sowie der

Anschlussdichte in den verschiedenen Ortsteilen. Insgesamt hat das von der *Energienetze Bayern GmbH & Co. KG* betriebene Erdgasnetz eine Länge von ca. 33 Kilometern. Die Analyse der Gasinfrastruktur hilft nicht nur dabei, den aktuellen Versorgungsgrad zu bestimmen, sondern gibt auch Aufschluss über die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des bestehenden Netzes im Hinblick auf zukünftige Transformationsprozesse. Dies umfasst etwa die Möglichkeit, Teile des Netzes für die Einspeisung von Biogas oder die Nutzung von grünem Wasserstoff umzurüsten. Eine solche Bewertung der bestehenden Gasinfrastruktur bildet somit eine wichtige Grundlage für die Planung einer langfristigen Dekarbonisierungsstrategie und die Optimierung der kommunalen Wärmeversorgung. Auf die Potenziale zur Umnutzung des Erdgasnetzes beispielsweise zu einem Wasserstoffnetz wird in im Kapitel zur Potenzialanalyse eingegangen.

In Abbildung 4 sind die Leitungen der Gasinfrastruktur dargestellt.

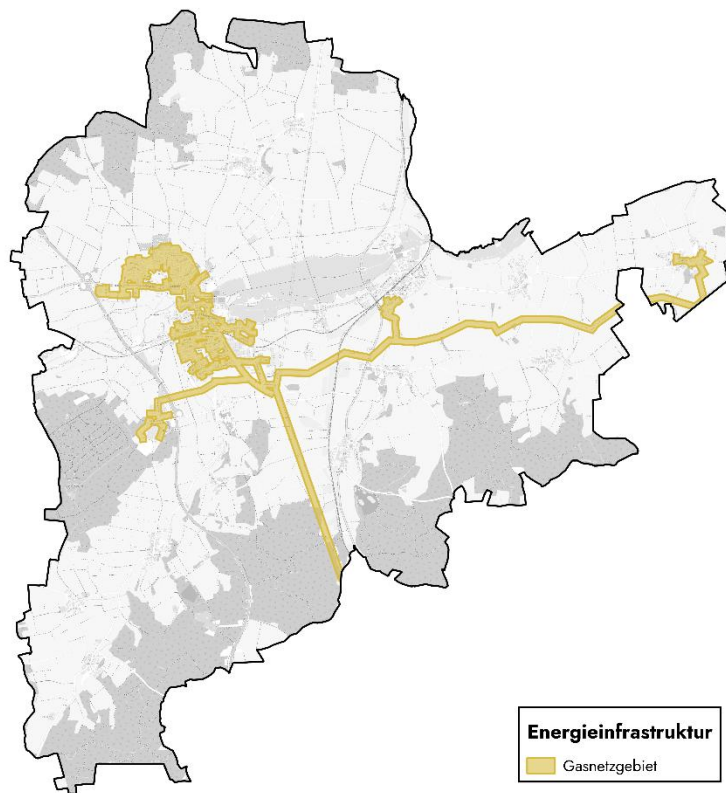


Abbildung 4: Verlauf des Gasnetzes in Schierling, eigene Darstellung

## Stromnetz

Die Stromversorgung bildet eine wichtige Grundlage für die Energieinfrastruktur und den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Schierling und spielt eine entscheidende Rolle in der Wärmewende, insbesondere bei der Umstellung auf strombasierte Heiztechnologien wie Wärmepumpen. Die Bestandsanalyse der Strominfrastruktur umfasst eine detaillierte Erhebung der bestehenden Stromnetze in den Ortsteilen. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird besonders auf die Belastbarkeit der Netze geachtet, um potenzielle Engpässe zu identifizieren, die durch einen erhöhten Einsatz von Wärmepumpen oder anderen elektrischen Heizsystemen entstehen könnten. Üblicherweise ist bei zusätzlichem Strombedarf, etwa durch

Wärmepumpen, ein Netzausbau zur Erweiterung der Kapazitäten erforderlich, um Überlastungen zu verhindern. Dieser wird vom jeweiligen Netzbetreiber durchgeführt.

### 2.1.2 Dezentrale Wärmeversorgung

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

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Anzahl der im Bilanzjahr 2022 betriebenen dezentralen Heizkessel. Öl-Kessel überwiegen mit 1.425, gefolgt von 556 Erdgaskesseln, 164 Scheitholz- und 102 Pelletheizungen. Flüssiggaskessel, sonstige Biomasse und Kohle spielen eine untergeordnete Rolle. Wärmepumpen sind nicht flächendeckend erfasst.

Tabelle 3: Kesseltypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger in Schierling im Bilanzjahr 2022, Erhebung über Landesamt für Statistik Bayern

Kesseltyp	Anzahl	Kesseltyp	Anzahl
Öl	1.425	Flüssiggas	76
Erdgas	556	Sonstige Biomasse	45
Scheitholz	164	Kohle	45
Pellets	102	Hackschnitzel	0

### 2.1.3 Großverbraucher

Abbildung 5 zeigt eine standortbezogene Darstellung der Großverbraucher in Schierling. Die Firmen *Alzinger Maschinenbau GmbH*, *Kuchelbauer Spezial-Brauerei Schierling*, *Labertaler Heil- und Mineralquellen Getränke Hausler GmbH*, *Malzfabrik Albert Müller GmbH & Co. KG*,

*Johann Schirmbeck Glasrecycling GmbH*, *SMP Automotive Exterior GmbH* und *Webasto Roof & Components SE* wurden dabei als relevante Großverbraucher identifiziert. Im Zuge der Bestandsanalyse wurden die Verbräuche der Großverbraucher angefragt und auf potenzielle Abwärmennutzung identifiziert.

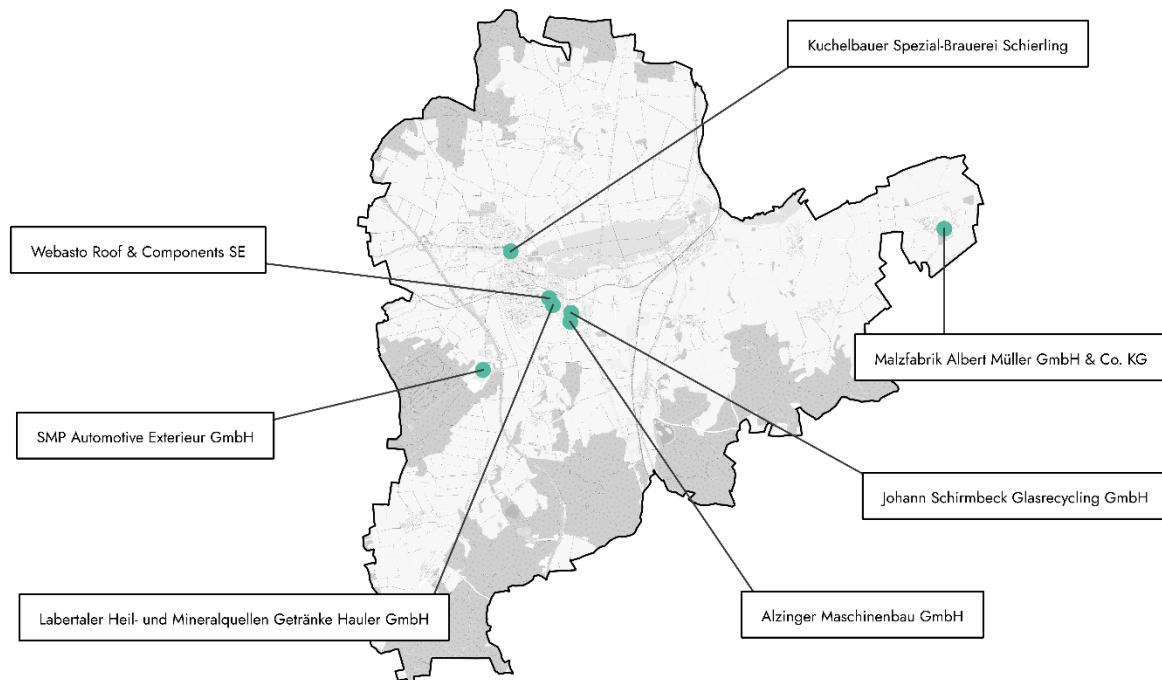


Abbildung 5: Standortbezogene Darstellung der identifizierten Großverbraucher in Schierling, eigene Darstellung

## 2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur

Ein erster Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung ist die Eignungsprüfung, die Teilgebiete identifiziert, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen (§14 WPG). Kriterien für die Einteilung sind dabei in erster Linie das Vorhandensein eines Wärmenetzes oder Gasnetzes, die lokale Siedlungs- und Abnehmerstruktur sowie die Verfügbarkeit erneuerbarer Energiequellen oder Abwärme. Darüber hinaus ist der Wärmebedarf ein Indikator für die

Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Für die Berechnung des Wärmebedarfs werden die Zensus-Daten genutzt. Die Methodik zur Erstellung des Wärmekatasters wird in Kapitel 2.2.2 detailliert erläutert.

Tabelle 2 zeigt die wichtigsten Informationen gemäß dem *Leitfaden Wärmeplanung* [5], die bei der Eignungsprüfung berücksichtigt werden. Ziel dieser Prüfung ist es, bereits zu Beginn des Planungsprozesses Gebiete zu identifizieren, die potenziell nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz geeignet sind. In diesen Gebieten liegt der Fokus auf dezentralen Versorgungsstrategien.

Tabelle 2: Datengrundlagen und Analyse Kriterien der Eignungsprüfung, eigene Darstellung

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

### 2.2.1 Bauliche Struktur in Schierling

Zunächst werden die verschiedenen Siedlungsstrukturen und Gebäudetypen analysiert. Nutzungsarten und Gebäudetypen werden auf Basis von Geodaten identifiziert. Für die georeferenzierte Darstellung kommen sowohl die tatsächliche Nutzung

als auch Gebäudegeometriemodelle (*LoD2-Daten*) zum Einsatz. Diesen ist eine Gebäudefunktion zugeordnet, sodass zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden unterschieden werden kann. Als weiterer Aspekt werden im Bereich der Wohngebäude die *IWU*-Gebäudetypen

(Klassifikation typischer Wohngebäude in Deutschland, die vom *Institut Wohnen und Umwelt* entwickelt wurde) ermittelt [6]. Dafür wird in folgende Typen unterschieden:

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

Abbildung 6 zeigt die vorwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene im Marktgebiet von Schierling. Die Aggregation auf Baublockebene erfolgt nach natürlichen und künstlichen Unterbrechungen wie Infrastruktur (Schiene-, Straßen-, Wasserwege). Nichtwohngebäude sind vor allem in den Gewerbegebieten *Am Birlbaum*, im Südosten des Ortes Schierling sowie in Eggmühl und Inkofen zu erkennen. Die Gewerbegebiete sind geprägt von kleineren bis mittelständischen Unternehmen aus verschiedenen Branchen wie Automotive, Lebensmittelverarbeitung, Werkzeugbau oder dem Handwerk. Die Siedlungsstruktur von Schierling wird zu knapp 68 % von Einfamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern sowie zu knapp 10 % von Reihenhäusern geprägt. Vereinzelt sind auch große Mehrfamilienhäuser vorhanden. Die Wohngebäude sind häufig von Gärten und landwirtschaftlichen Flächen umgeben.

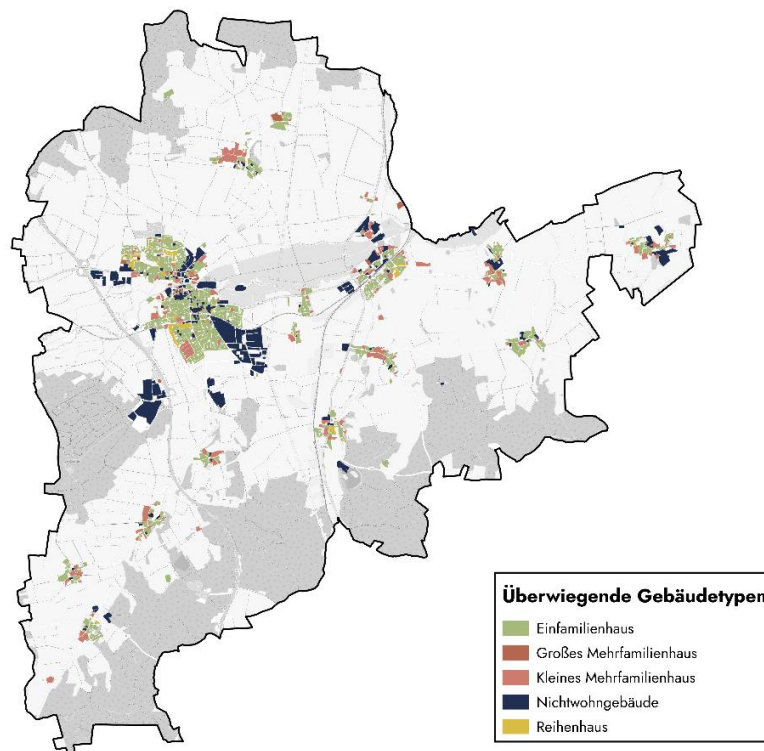


Abbildung 6: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung

### 2.2.2 Wärmebedarf

Aus der räumlich aufgelösten Darstellung des Wärmebedarfs sind Gebiete mit erhöhten Wärmedichten ersichtlich, die sich potenziell für eine leitungsgebundene Energieversorgung eignen können. Diese fließen in die Eignungsprüfung ein, um Gebiete auf eine leitungsgebundene Versorgung zu prüfen. Der Wärmebedarf von Gebäuden hängt sowohl von der Kubatur der Gebäude als auch der jeweiligen Baualter ab. Daher wird zur Bestimmung des Wärmebedarfs die Informationen des *Zensus* mit den Gebäudemodellen (*LoD2*-Daten) verschnitten. Der *Zensus* liegt ebenfalls räumlich aufgelöst in einem 100x100 m-Raster deutschlandweit vor.

Die Einteilung in Baualtersklassen beruht auf baugeschichtlichen Entwicklungen, wie das Inkrafttreten von Verordnungen (z.B. Wärmeschutzverordnung und Energieeinsparverordnung).

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

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

In Abbildung 7 sind die überwiegenden Baualtersklassen auf Baublockebene dargestellt. Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil älterer Gebäude. 61 % des Gebäudebestands wurden vor 1987 errichtet und entsprechen in der Regel nicht den

aktuellen energetischen Standards. Die mangelnde Wärmedämmung von Fassaden, Dächern und Fenstern sowie ineffiziente Heizsysteme führen zu einem erhöhten Energieverbrauch und beeinträchtigen die Energieeffizienz. Vor diesem Hintergrund spielt die energetische Sanierung des Altbestands eine wichtige Rolle in der kommunalen Wärmeplanung von Schierling.

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

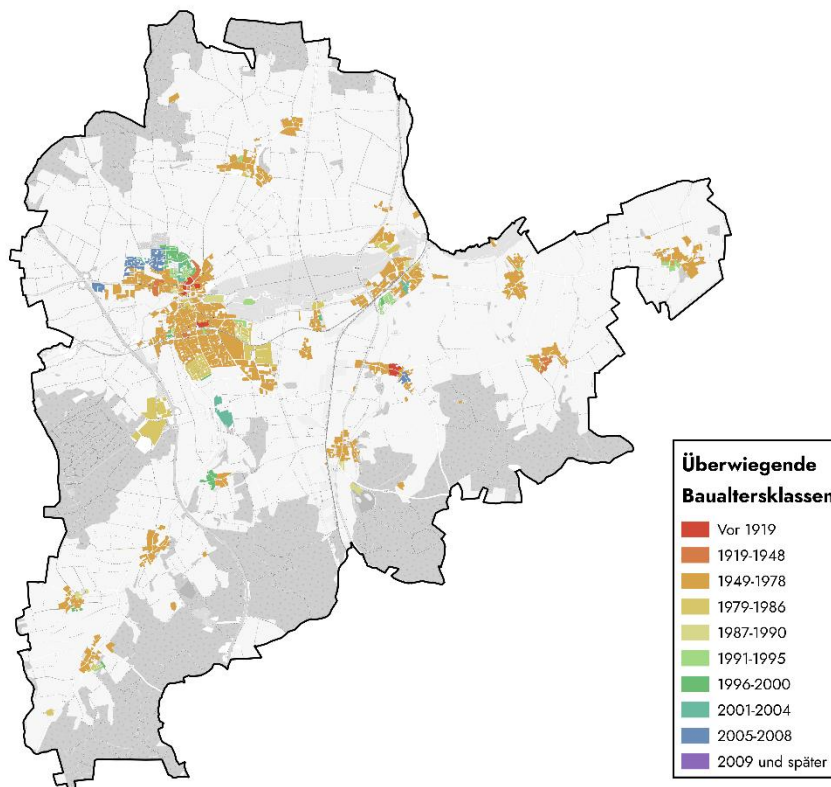


Abbildung 7: Überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene, eigene Darstellung

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

In Schierling zeigt sich, dass besonders im Zentrum Wärmebedarfsschwerpunkte vorhanden sind. In dem Markt wird der Wärmebedarf durch die Vielzahl an Wohngebäuden, insbesondere Einfamilienhäuser, und die ansässigen Unternehmen

bestimmt. Typischerweise liegen die Wärmebedarfsschwerpunkte in den Gebieten, in denen viel Gewerbe angesiedelt ist. Auch die vorliegende dichte Bebauung von kleinen Mehr- und Einfamilienhäusern sorgen für einen höheren Wärmebedarf. In den Außengebieten wird oft mit größerem Abstand gebaut, weshalb Wärmebedarfsdichte sinkt.

Bei der Einordnung des Wärmebedarfs gibt der *Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes* eine Orientierung [5]. Demnach ist eine Eignung für Wärmenetze ab 70 MWh pro Hektar und Jahr in Neubaugebieten und ab 415 MWh pro Hektar und Jahr für konventionelle Netze gegeben (siehe Tabelle 3). Auf dieser Grundlage können Gebiete mit erhöhten Wärmedichten in die Eignungsprüfung aufgenommen werden und im weiteren Verlauf hinsichtlich einer leitungsgebundenen Versorgung geprüft werden.

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

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

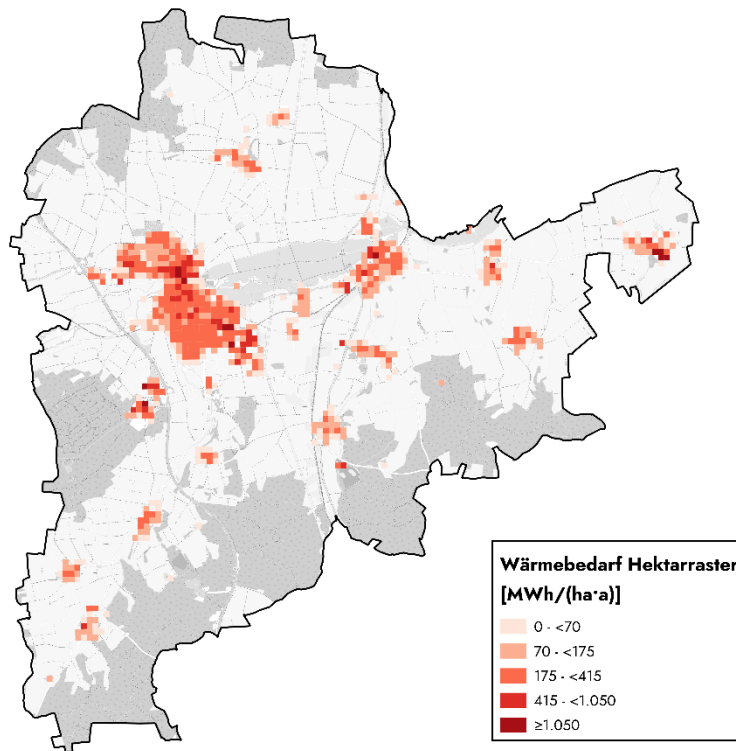


Abbildung 8: Wärmebedarf nach Hektarraster in Schierling, eigene Darstellung

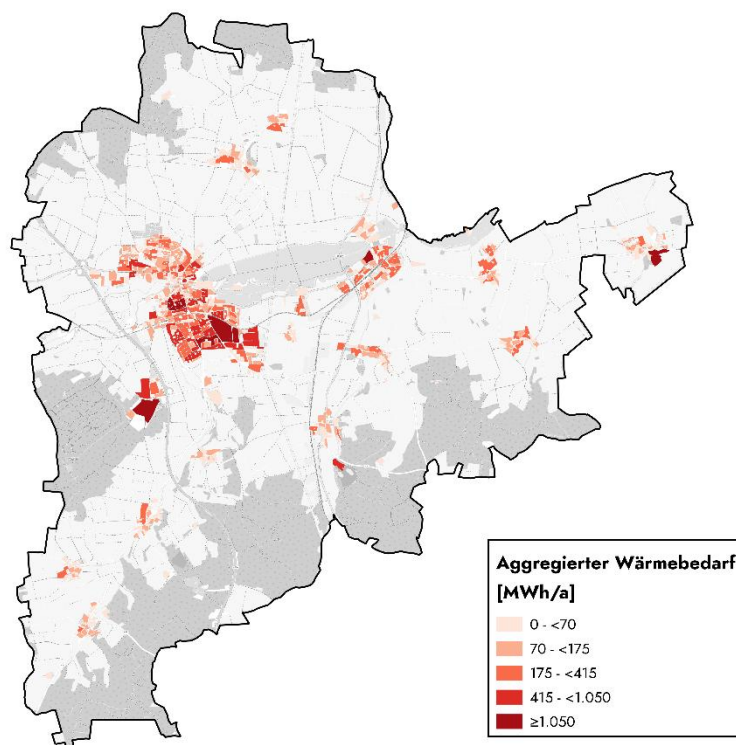


Abbildung 9: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Schierling, eigene Darstellung

Im nächsten Schritt wird die Wärmelinien-dichte ermittelt. Sie beschreibt die Wär-mebedarfsmenge pro Trassenmeter und Jahr und ist ein Indikator für ein potenziel-les Wärmenetz. Der Kennwert veranschaul-icht die lineare Bedarfsverteilung entlang des Straßennetzes, indem die Linien die Intensität des Wärmebedarfs in den ver-schiedenen Bereichen des Marktes sicht-bar machen und aufzeigen, wo die Nach-frage besonders hoch ist und wo sie ge-ringer ausfällt.

Im Unterschied zur reinen Bedarfsanalyse bietet die Darstellung mit Wärmelinien eine wertvolle räumliche Perspektive, die es ermöglicht, die Wärmeverteilung in Re-lation zur Infrastruktur und den bestehen-den Bebauungsstrukturen zu setzen. Dar-aus kann eine erste Indikation einer Wär-melinien-dichte, der Auslastung einer mög-lichen zentralen Wärmeversorgung sowie der Verhältnismäßigkeit der Netzkosten, abgeleitet werden. Die Wärmelinien-dichte wird für die Einteilung von

Gebieten in zentrale oder dezentrale Ver-sorgung herangezogen. Bei einer hohen Wärmelinien-dichte kann davon ausgegan-gen werden, dass sich die Gebiete eher für eine Versorgung über Wärmenetze eignen, da je errichtetem Trassenmeter mehr Wärmeabnahme erfolgt. Eine Wär-melinien-dichte von über 1.500 kWh/m·a gilt in der Regel als guter Hinweis auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines neuen Wärmenetzes [5]. Diese Einord-nung ist auch in Tabelle 4 nachzuvollzie-hen.

In Abbildung 10 sind die Wärmelinien-dichten in unterschiedlichen Farben ange-legt, die den Grad der Nachfrage visuali-sieren: Von Rot für Gebiete mit hohem Be-darf über Orange für mittlere bis hin zu Grün für niedrige Wärmebedarfe. Die Zo-nen mit dichter Besiedelung oder höherer gewerblicher Nutzung in Schierling sind deutlich erkennbar.

Tabelle 4: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmelinien-dichte, entnommen aus Leitfaden Wärmepla-nung des Bundes [5]

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

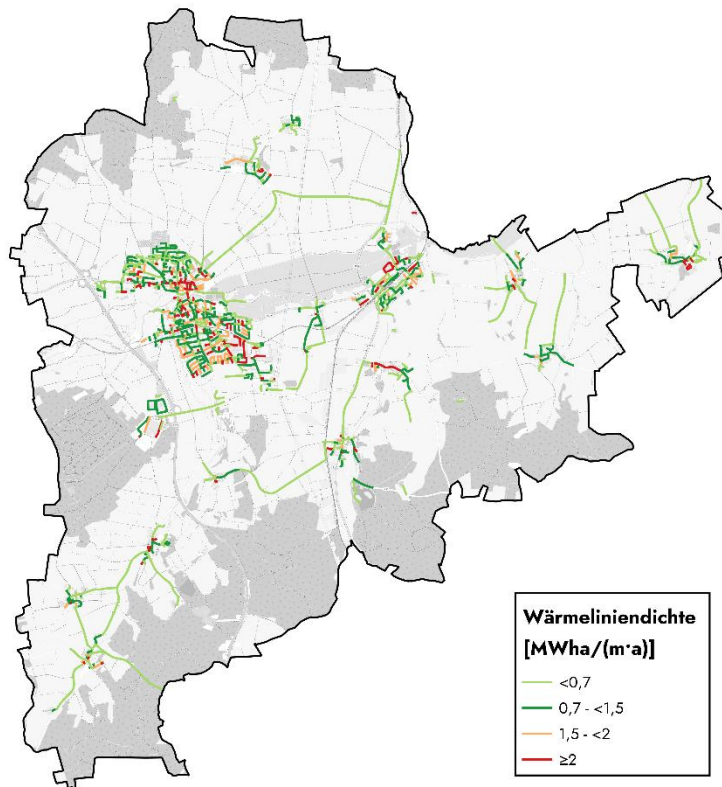


Abbildung 10: Wärmeliniendichten in Schierling, eigene Darstellung

### 2.2.3 Ergebnis der Eignungsprüfung

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

Das Wasserstoffkernnetz ist ein bundesweites Pipeline- und Speichernetz, das Erzeuger, Speicher und Verbraucher von

Wasserstoff verbindet. Aufgrund der Distanz von rund 30 Kilometern zum geplanten Wasserstoffkernnetz wird Wasserstoff in der Potenzialanalyse genauer analysiert.

Die Eignungsprüfung zeigt Wärmebedarfsschwerpunkte in Teilen des Hauptorts Schierling, Unterdeggenbach und Eggmühl sowie Inkofen potenziell für eine leitungsgebundene Versorgung. Diese Gebiete verfügen bereits über Gas- oder Wärmenetze und bieten eine geeignete Struktur für den Betrieb leitungsgebundener Systeme.

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

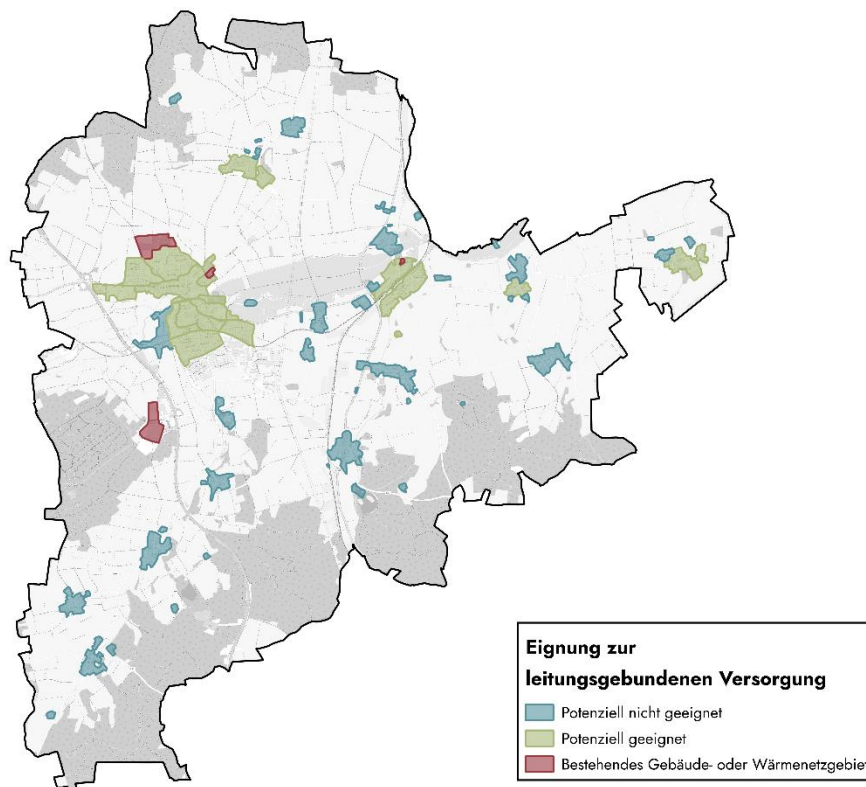


Abbildung 11: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung

### 2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz

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

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

Nicht energiebedingte Emissionen der Land-, Forst- sowie Abfallwirtschaft werden nach *BISKO* nicht bilanziert. Die sektorenscharfe Aufteilung der Verbrauchsdaten erhöht den Detaillierungsgrad und ermöglicht die Erstellung der Energie- und

Treibhausgasbilanz. „Industrie“ umfasst produzierendes Gewerbe und Großverbraucher. In Schierling sind diese überwiegend in den Gewerbegebieten *Am Biribaum*, im Südosten des Marktgebiets sowie in Eggmühl und Inkofen angesiedelt. „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ beinhaltet alle Verbräuche der kleineren Gewerbebetriebe wie Büros oder Einzelhandel.

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

Durch die direkte Erhebung von Verbrauchsdaten kann eine hohe Datengüte gewährleistet werden. Die Daten der kommunalen Liegenschaften wurden von der Marktverwaltung übermittelt. Der Strom- und Erdgasverbrauch der Sektoren konnte über den jeweiligen Netzbetreiber erhoben werden. Da für die Energie- und Treibhausgasbilanz des Marktes Schierling eine hohe Anzahl an Daten direkt erhoben werden konnten, weist die Bilanz eine hohe Datengüte auf.

Sekundärdaten aus Hochrechnungen oder Modellen wie dem *TREMODO (Transport Emission- Model)* zur Bilanzierung des Verkehrs weisen eine geringere Datengüte auf. Das *TREMODO* basiert auf Verkehrszählungen und Angaben zum

Schienenverkehr sodass kommunenspezifische Verbräuche bilanziert werden können [9].

### 2.3.1 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und Sektoren

Der Endenergieverbrauch des Marktes Schierling im Jahr 2022 beträgt insgesamt 272.965 MWh/a. Dies umfasst gemäß BSKO-Systematik alle Endenergieverbräuche im kommunalen Gebiet, also Wärme, Strom und Kraftstoffe aus dem Verkehrssektor. Abbildung 12 veranschaulicht die

Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Anwendungsbereiche und Sektoren. Innerhalb der betrachteten Sektoren entfällt mit 33,9 % der größte Anteil auf Private Haushalte. Es folgen Industrie mit 26,8 %, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen mit 19,4 % sowie Verkehr mit 18,3 %. Mit einem Anteil von 1,6 % nehmen Kommunale Einrichtungen eine deutlich untergeordnete Rolle ein, welche für eine Kommune wie Schierling typisch ist.

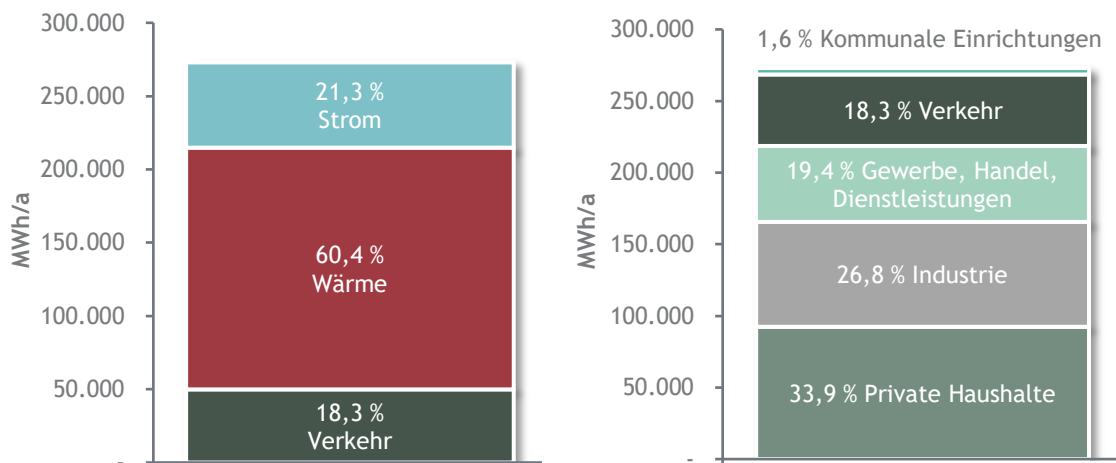


Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und nach Sektoren, eigene Darstellung

### 2.3.2 Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich und Sektoren

Die gesamten Treibhausgasemissionen des Marktes Schierling betragen im Jahr 2022 86.964 tCO<sub>2</sub>eq. Abbildung 13 zeigt die Anteile der Anwendungsbereiche und Sektoren am gesamten Treibhausgasausstoß sowie den Anteil der Sektoren. 46,3 % der Treibhausgase werden durch den Verbrauch von Wärme verursacht. Der Sektor Strom verursacht 33,8 % der

Treibhausgasemissionen und der Verkehr ist für 19,9 % verantwortlich. Betrachtet man die Verteilung der Treibhausgasemissionen auf die Sektoren genauer, macht Industrie den größten Teil mit 30,9 % aus. Den zweitgrößten Teil bilden Private Haushalte mit 29,0 %, gefolgt von Verkehr mit 19,9 % sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen mit 18,8 % und Kommunale Einrichtungen mit einem Anteil von 1,3 % am Gesamtverbrauch.

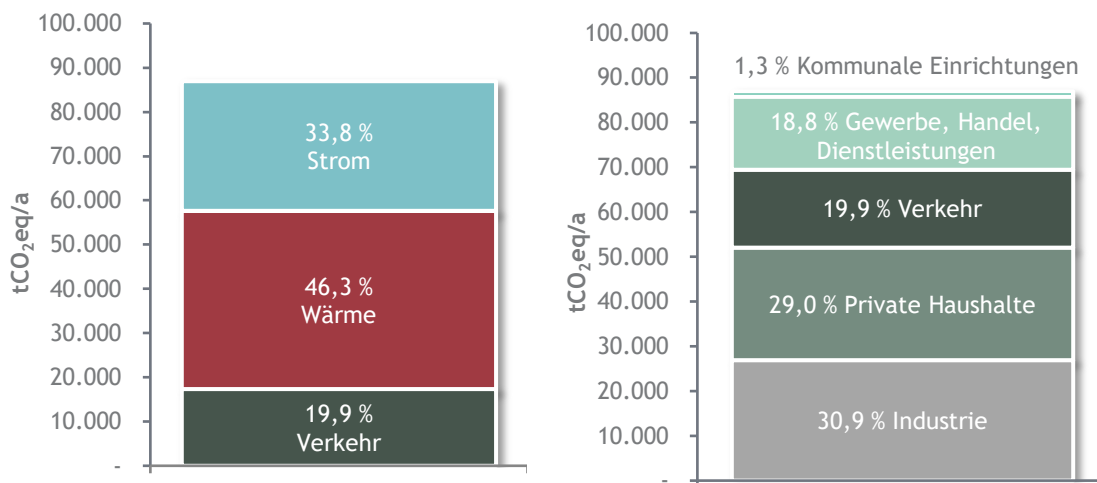


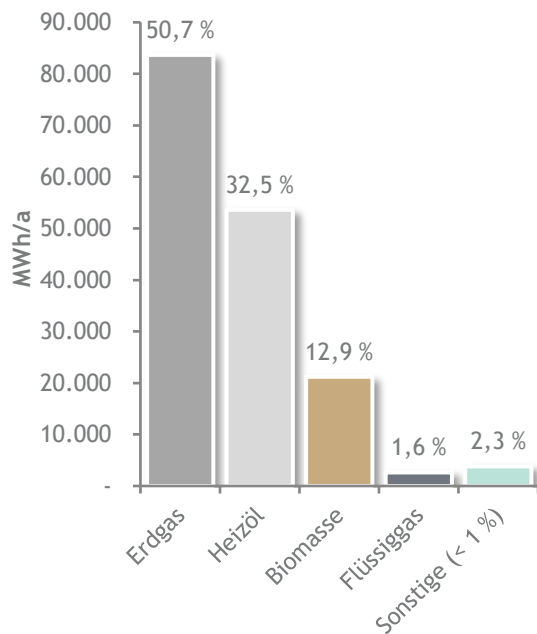
Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich und Sektoren, eigene Darstellung

### 2.3.3 Wärmeverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

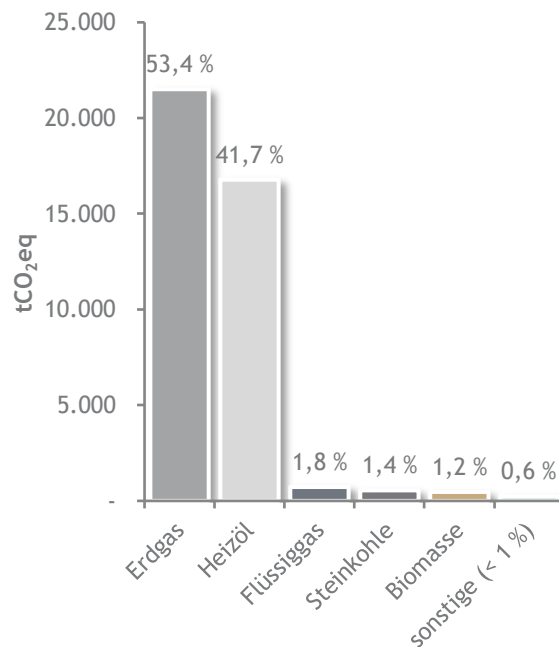
Der hohe Anteil an Heizöl- und Erdgaskessel spiegelt sich auch in der Zusammensetzung des Wärmeverbrauchs wider.

Abbildung 14 zeigt die verwendeten Energieträger des Wärmeverbrauchs sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen des Marktes Schierling. Der gesamte Wärmeverbrauch beläuft sich auf 164.917 MWh/a. Aufgeteilt auf die Energieträger überwiegt Erdgas mit einem Anteil von 50,7 %, gefolgt von Heizöl mit 32,5 %, Biomasse mit 12,9 % und

Flüssiggas mit 1,6 %. Steinkohle, Solarthermie und Umweltwärme haben jeweils einen Anteil von weniger als 1 % und damit nur einen geringen Beitrag zum Wärmeverbrauch. Betrachtet man die Treibhausgasemissionen genauer, macht Erdgas den größten Teil mit 53,4 % aus. Der zweitgrößte Teil bildet Heizöl mit 41,7 %. Gefolgt von Flüssiggas mit 1,8 %. Die restlichen Wärmeträger bilden Steinkohle 1,4 % und Biomasse mit 1,2 %. Umweltwärme, Nahwärme und Solarthermie haben mit gesamt weniger als 1 % nur einen sehr geringen Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen.



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



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

Abbildung 14: Wärmeverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Energieträgern, eigene Darstellung

### 2.3.4 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern

Aus der Zusammensetzung der Energieträger ergibt sich, dass der Anteil erneuerbarer Energieträger am gesamten Wärmeverbrauch bei 14,2 % liegt (Abbildung 15). Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt damit ein hohes Treibhausgasreduktionspotenzial dar. Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen unter

anderem Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme. Bundesweit lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung im Jahr 2022 bei 17,9 %. Damit liegt der erneuerbare Anteil der Energieträger des Marktes Schierling unter dem Bundesdurchschnitt. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer konsequenten Dekarbonisierung des Wärmesektors, um eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen.

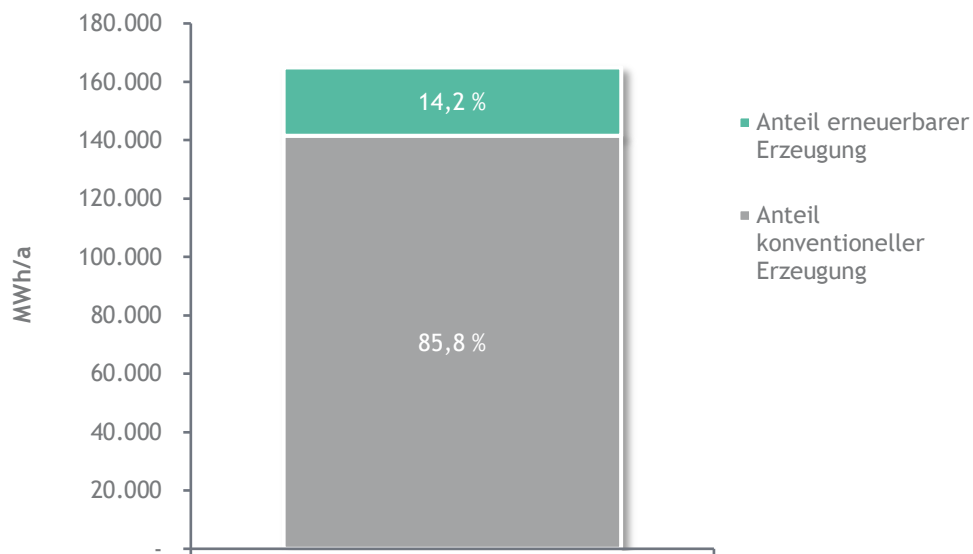


Abbildung 15: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung

### 2.3.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren

Abbildung 15 zeigt die sektorale Verteilung des Wärmeverbrauchs in Schierling. Der größte Wärmeverbrauch ist dem Sektor Private Haushalte mit einem Anteil von 47,9 % am gesamten Wärmeverbrauch zuzuordnen. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen folgt mit einem Anteil von 26,4 % als zweitgrößter Wärmeverbraucher, gefolgt von dem Sektor

Industrie mit 23,9 %. Der Sektor Kommunale Einrichtungen weist einen niedrigen Anteil von 1,8 % am Wärmeverbrauch auf.

Diese Verteilung spiegelt die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten der Gemeinde wider, die überwiegend durch Wohnbebauung geprägt ist. Die Vielzahl an Großverbrauchern zeigt sich in doch hohen Anteilen der Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie.

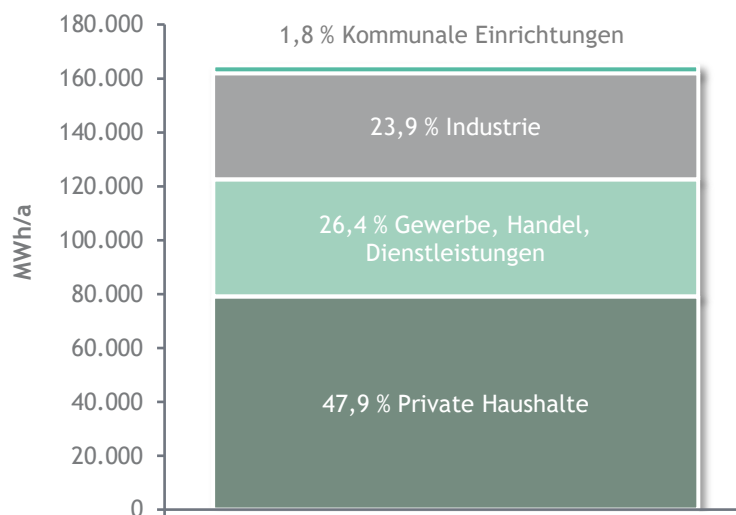


Abbildung 16: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

### 2.3.6 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Abbildung 17 zeigt den Anteil an Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern im Bilanzjahr 2022 und die Anteile der Energieträger. Photovoltaik dominiert mit einer gesamten Erzeugung von 33.037 MWh/a. Biomasse steht an

zweiter Stelle mit gesamt 5.795 MWh/a. Wasserkraft hat mit 213 MWh/a nur einen kleinen Anteil an der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Gesamt werden 67,2 % (Stand: 2022) des Gesamtstromverbrauchs im Markt Schierling bilanziell aus erneuerbaren Energien erzeugt. Der gesamte Stromverbrauch beläuft sich auf 58.138 MWh/a.

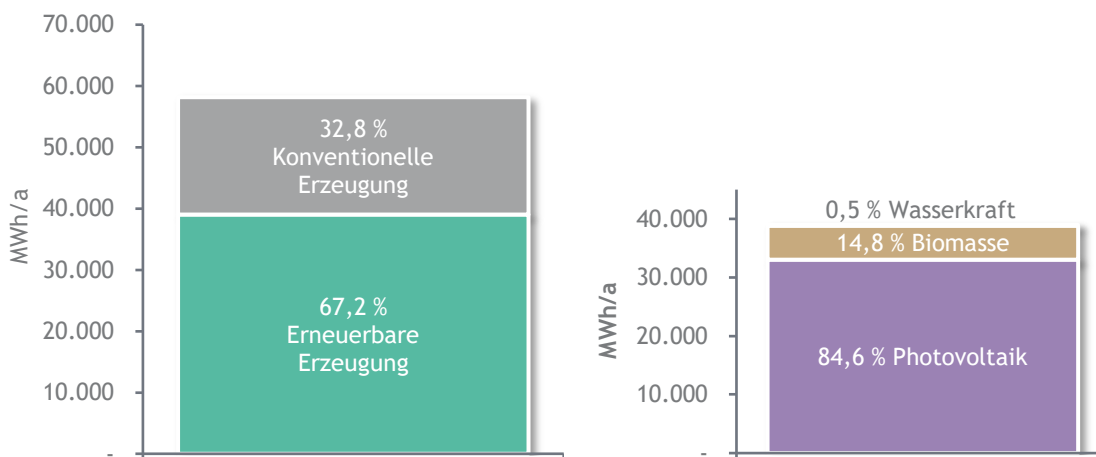


Abbildung 17: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und Anteil am Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2022, eigene Darstellungen

### 3 Potenzialanalyse

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

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

Die von INEV durchgeführten Potenzialanalysen basieren bei gebäudebezogenen Potenzialen (z.B. Photovoltaik,

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

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

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

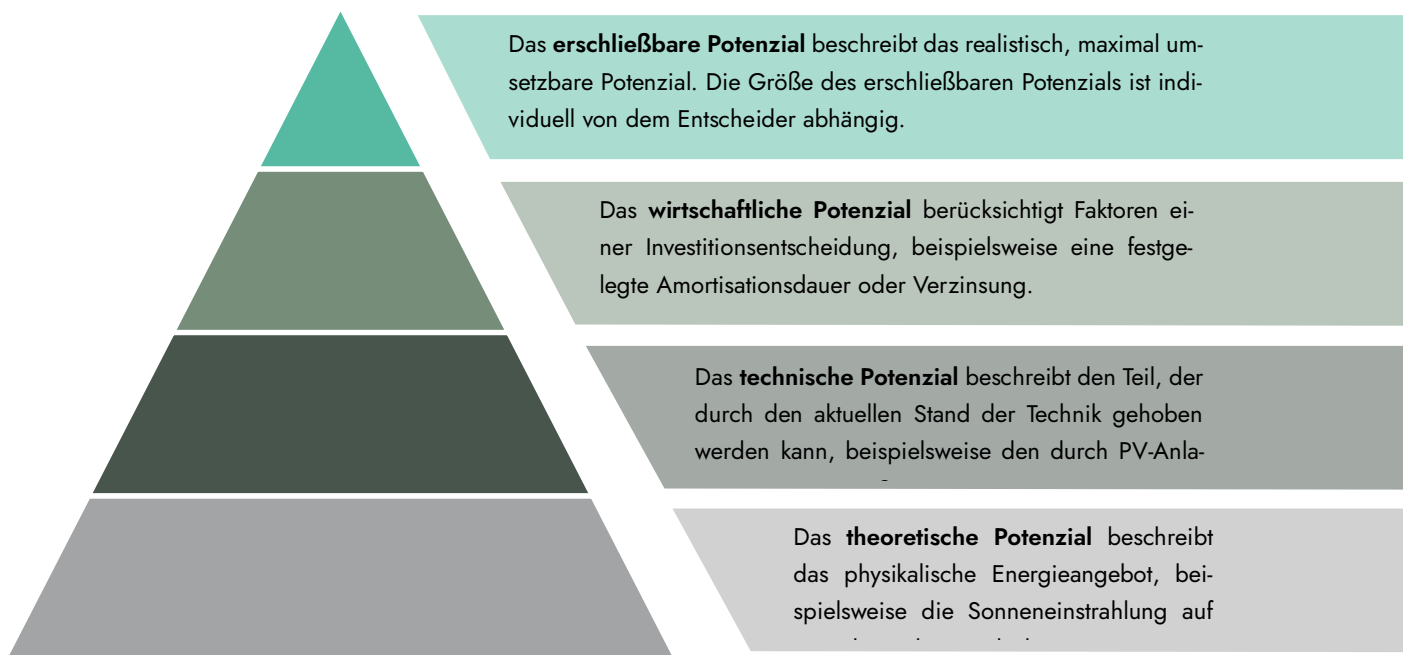


Abbildung 18: Potenzialpyramide, eigene Darstellung

### 3.1 Wärmenetze

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

Für die Planungen zur möglichen Einführung von Wärmenetzen in Schierling wurden detaillierte Untersuchungen

durchgeführt. Im Rahmen der Prüfung der potenziellen Eignung bestimmter Gebiete werden aus der entsprechenden Eignungsprüfung beispielhafte Wärmenetze betrachtet und anhand einschlägiger Indikatoren bewertet, um deren Eignung als potenzielles Wärmenetzgebiet festzustellen. Für die Modellierung der beispielhaften Wärmenetze wird der Wärmebedarf des Wärmekatasters aus Kapitel 2 herangezogen. Zudem wird ein möglicher Trassenverlauf entlang des Straßennetzes im betrachteten Umgriff modelliert.

Der *Bundesleitfaden zur Wärmplanung* definiert Indikatoren und Ausprägungen, anhand derer die Eignung eines Gebietes für den Ausbau von Wärmenetzen bewertet werden kann. Diese wurden durch praxisrelevante Kriterien ergänzt, beispielsweise das Vorhandensein von Ankerkunden oder potenziellen Abwärmequellen. Die genannten Indikatoren beeinflussen maßgeblich die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Ankerkunden tragen durch eine höhere und konstantere Auslastung zur besseren Wirtschaftlichkeit der Infrastruktur bei, während über Abwärmequellen gegebenenfalls kostengünstige Energiepotenziale genutzt werden können. Die nachfolgende Tabelle 5 gibt hierzu einen Überblick.

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

Indikator	Eignung bzw. Einfluss auf Eignung
<b>Wärmeliniendichte</b>	
< 0,7 MWh/m·a	Geringe Eignung
1,3 – 1,7 MWh/m·a	Mittlere Eignung
> 1,7 MWh/m·a	Hohe Eignung
<b>Anschlussquote im Zieljahr</b>	
Geringe Anschlussquote (< 40 %)	Geringe Eignung
Mittlere Anschlussquote (40 - 80 %)	Mittlere Eignung
Hohe Anschlussquote (> 80 %)	Hohe Eignung
Vorhandensein einer Fläche für die Heizzentrale	Positiver Einfluss
Vorhandensein von Ankerkunden	Positiver Einfluss
Vorhandensein von Infrastruktur	Positiver Einfluss
Vorhandensein von Abwärmequellen	Positiver Einfluss

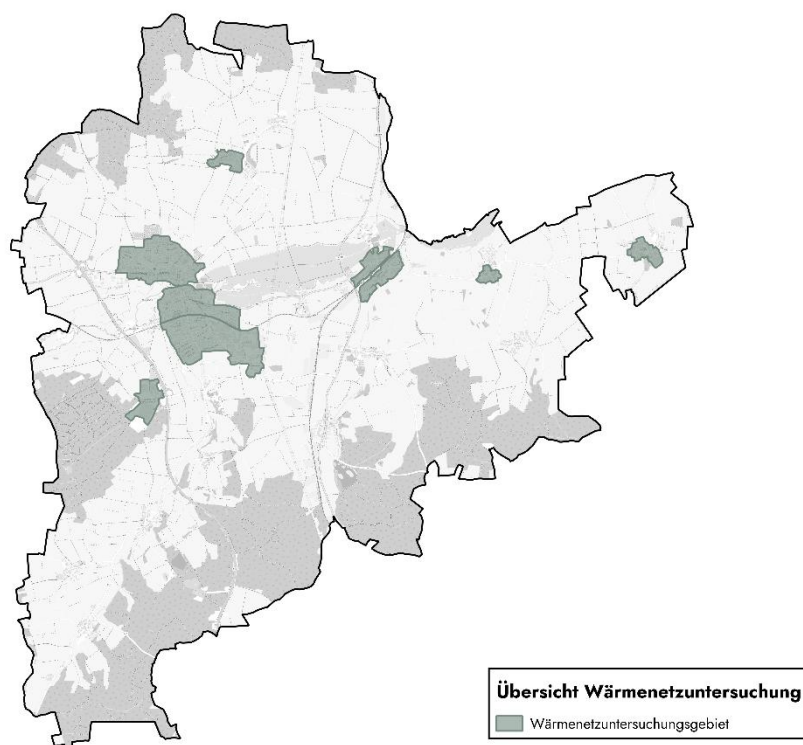


Abbildung 19: Wärmenetzuntersuchungsgebiete, eigene Darstellung

### 3.1.1 Detailbetrachtung Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern

Im Rahmen eines durch das Bayerische Wirtschaftsministerium geförderten Teil-Energienutzungsplans wurden im Ortskern des Marktes Schierling Untersuchungen zur wirtschaftlichen Realisierbarkeit eines Wärmenetzes durchgeführt. Dieses Vorhaben wurde im Zuge der kommunalen Wärmeplanung erneut aufgegriffen und bewertet. Die nachfolgenden Kapitel stellen die Ergebnisse dieser Untersuchungen ausführlich dar. Das Betrachtungsgebiet liegt im Zentrum des Marktes. 46 %

der Gebäude sind Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser sind zu 21 % und Reihenhäuser zu 17 % vorhanden. Der Anteil an Nichtwohngebäude beläuft sich auf 16 %. Ein großer Teil der Bausubstanz (68 %) stammt aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten *Wärmeschutzverordnung (WSchV im Jahr 1978)*, dem Vorläufer des heutigen *Gebäudeenergiegesetzes (GEG)*. Der Ortsteil verzeichnet einen spezifischen Wärmebedarf, bezogen auf die Brutto-Geschossflächen der Gebäude, von 117 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr und liegt damit im charakteristischen Wertebereich eines durchschnittlichen Wohngebäudes.

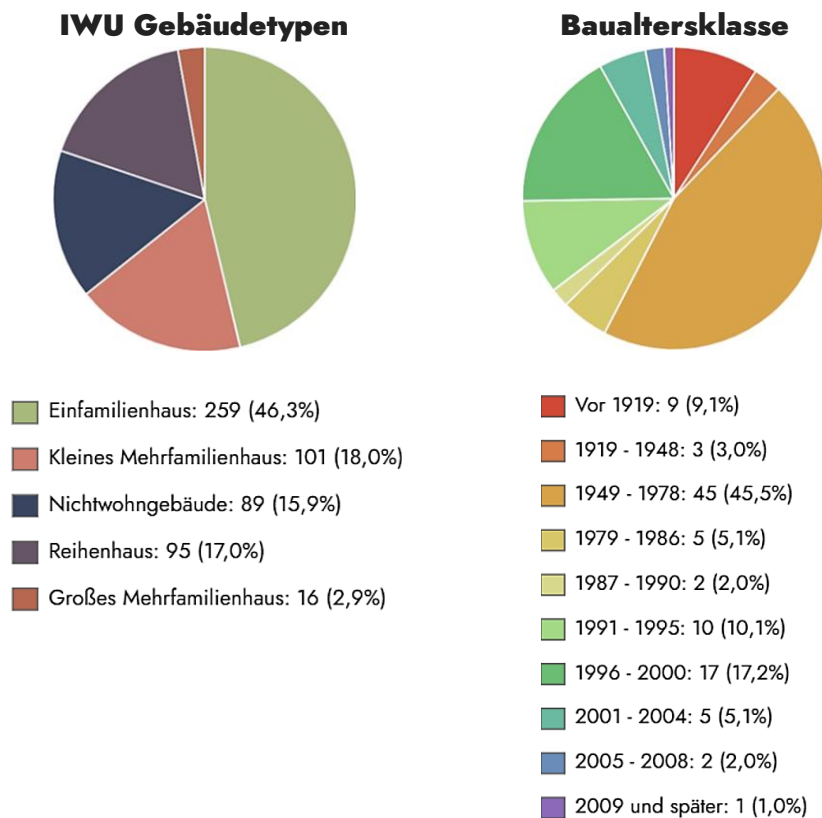


Abbildung 20: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualterklassen im Betrachtungsgebiet Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, eigene Darstellung

Abbildung 21 zeigt eine detaillierte Darstellung möglicher Ausbaustufen eines Wärmenetzes im Ortskern. Die Kennwerte verdeutlichen, dass die Bereiche um das Rathaus sowie der Placidus-Heinrich-Grund- und Mittelschule aufgrund ihres hohen Wärmebedarfs einen erheblichen Einfluss auf die Wärmeliniendichte und somit die Wirtschaftlichkeit haben.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst:

Die Analyse dieser relevanten Indikatoren, welche in Tabelle 6 dargestellt sind, legt nahe, dass der Aufbau eines Wärmenetzes im betrachteten Gebiet unter den derzeitigen Rahmenbedingungen wirtschaftlich sein kann. Die Wirtschaftlichkeit ist dabei maßgeblich abhängig von der jeweiligen Ausbaustufe des Netzes sowie der Anschlussquote, die in dieser Betrachtung der aktuellen Modellrechnung mit 60 % angenommen wurde. 60 % entsprechen dabei einer realistischen Anschlussquote. Diese Kenngrößen beeinflussen direkt die resultierende Wärmeliniendichte. Je größer die Netzstruktur bei gleichbleibendem Wärmebedarf dimensioniert ist, desto geringer fällt die Wärmeliniendichte aus, was zu steigenden spezifischen Kosten für die angeschlossenen Gebäude führt. Gemäß den in Kapitel 3.1 definierten Richtwerten gilt eine Wärmeliniendichte von mindestens 1.300 kWh/m·a als wirtschaftlich.

Vor dem Hintergrund dieser Rahmenbedingungen erscheint es sinnvoll, den Ausbau des Wärmenetzes zunächst mit der Ausbaustufe I & II zu beginnen. Diese

Herangehensweise ermöglicht es, in einem ersten Schritt ein technisch und wirtschaftlich tragfähiges Teilnetz umzusetzen, Erfahrungen im Betrieb zu sammeln und schrittweise auf weitere Abschnitte auszuweiten. Ein gestufter Ausbau reduziert das Investitionsrisiko und erlaubt eine bessere Anpassung an reale Anschlussquoten sowie die tatsächliche Nachfrageentwicklung im Zeitverlauf.

Neben der Wärmeliniendichte wirken sich weitere Faktoren erheblich auf die Wirtschaftlichkeit aus. Hierzu zählen insbesondere die Verfügbarkeit und Höhe öffentlicher Fördermittel, die Auswahl und Effizienz des Wärmeerzeugungssystems, der Einsatz innovativer Technologien wie beispielsweise Power-to-Heat, Solarthermie oder Großwärmepumpen sowie das gewählte Betreibermodell. Letzteres beeinflusst die langfristige Wirtschaftlichkeit besonders stark, da es sowohl die Kostenstruktur als auch das Investitionsrisiko und die Betriebssicherheit maßgeblich bestimmt. Darüber hinaus können sich Änderungen der klimapolitischen Rahmenbedingungen, wie insbesondere eine weiter steigende CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Energieträger, zusätzlich positiv auf die Attraktivität eines Wärmenetzes auswirken.

Angesichts der insgesamt positiven Ausgangslage wird empfohlen, das Projekt im Rahmen einer vertiefenden Machbarkeitsstudie weiter zu analysieren. Diese Studie sollte insbesondere die konkrete Wirtschaftlichkeit der empfohlenen ersten Ausbaustufe detailliert untersuchen, technische Rahmenbedingungen präzisieren, mögliche Optimierungspotenziale

identifizieren und eine fundierte Entscheidungsgrundlage für den schrittweisen Ausbau schaffen.

Auf Basis der bisherigen Erkenntnisse wird das betrachtete Gebiet daher im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes teilweise als potenzielles Wärmenetzgebiet eingestuft.

Tabelle 6: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, eigene Darstellung

Indikator	Ausbaustufe I-II	Ausbaustufe I-IV
Anzahl betrachteter Gebäude	193	456
Trassenlänge	4.538 m	10.053 m
		Geringe Eignung
Annahme Anschlussquote	60 %	60 %
		Mittlere Eignung
Wärmeliniendichte bei angenommener Anschlussquote	1.504 kWh/m·a	995 kWh/m·a
		Hohe Eignung
Potenzielle Ankerkunden	KOMM, GHD	KOMM, GHD
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C	Nein	Nein
Potenzial für Abwärmeeinspeisung	Nein	Nein
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz	Gasnetz	Gasnetz

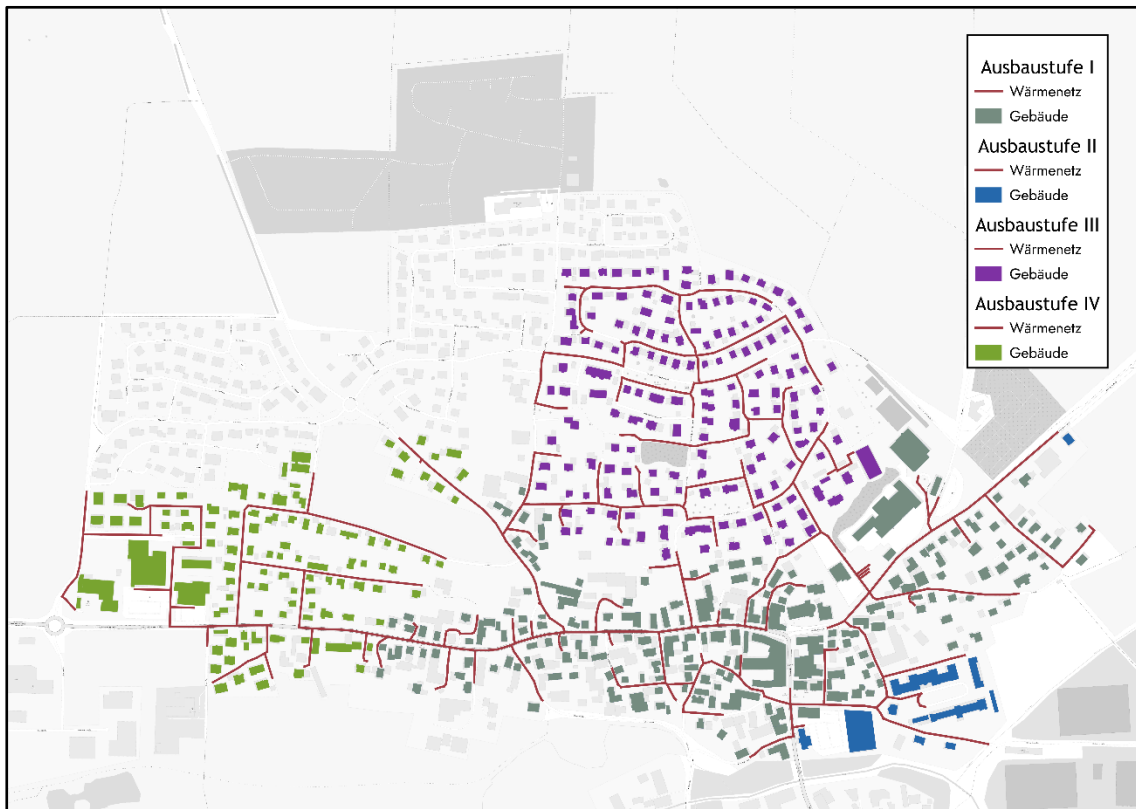


Abbildung 21: Detailbetrachtung Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, möglicher Trassenverlauf eines Wärmeneztes, eigene Darstellung

### 3.1.2 Detailbetrachtung Schierling Mitte

Ein weiteres Gebiet, welches im Zuge der kommunalen Wärmeplanung untersucht wurde, liegt ebenfalls im Zentrum des Marktes Schierling, zwischen großer La-ber und Bahnstrecke. Etwa 53 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser. Mehrfamilienhäuser sind zu 17 % und Reihenhäuser zu 12 % vorhanden. Der Anteil an Nichtwohngebäude beläuft sich auf 18 %. Ein großer Teil der Bausubstanz (71%) stammt aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV). Aufgrund dessen weist der spezifische Wärmebedarf, bezogen auf die Brutto-Geschossflächen der Gebäude, 123 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr auf.

Abbildung 23 zeigt eine detaillierte Darstellung möglicher Ausbaustufen eines Wärmenetzes im betrachteten Gebiet. Die Analyse macht deutlich, dass in diesem Bereich kaum Gebäude mit erhöhtem

Wärmebedarf vorhanden sind und keine Ankerkunden identifiziert werden konnten. Dadurch entstehen keine nennenswerten Wärmebedarfschwerpunkte, was zur Folge hat, dass über die potenziellen Trassen deutlich weniger Wärme transportieren würden als im zuvor betrachteten Gebiet.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst:

Die in Tabelle 7 dargestellten Indikatoren zeigen, dass der Aufbau eines Wärmenetzes im betrachteten Gebiet unter den aktuellen Rahmenbedingungen wirtschaftlich nicht sinnvoll ist. Die aufgeführten Indikatoren beeinflussen unmittelbar die resultierende Wärmelinien-dichte. Mit zunehmender Netzlänge bei gleichbleibendem Wärmebedarf sinkt die Wärmelinien-dichte, was zu höheren spezifischen Kosten für die angeschlossenen Gebäude führt.

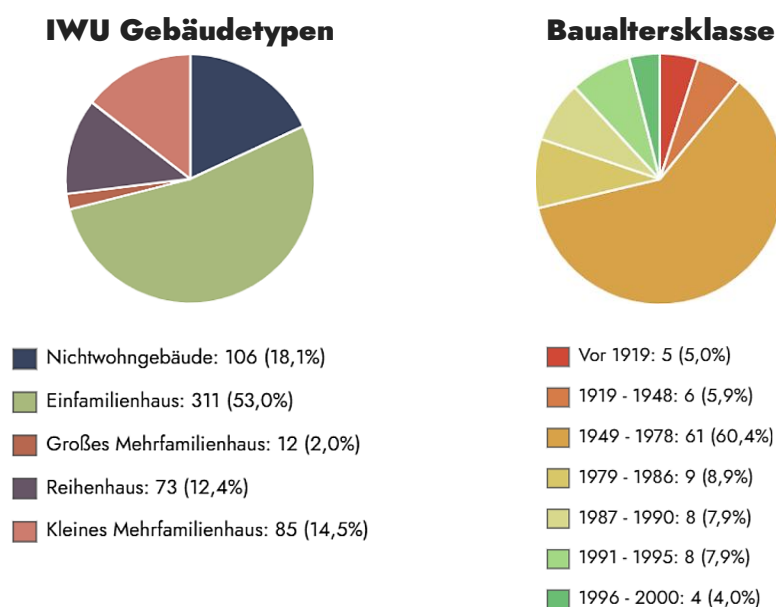


Abbildung 22: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Schierling Mitte, eigene Darstellung

Wie in Kapitel 3.1 erläutert, gilt eine Wärmeliniendichte von mindestens 1.300 kWh/m·a als wirtschaftlicher Richtwert. Dieser Wert wird im untersuchten Gebiet jedoch weder in der Ausbaustufe I noch in der Ausbaustufe I-IV erreicht, sodass eine wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes nicht gegeben ist.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird das betrachtete Gebiet im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes nicht als potenzielles Wärmenetzgebiet eingestuft. Die genaue Einordnung sowie die daraus resultierenden Optionen für die zukünftige Wärmeversorgung werden in Kapitel 4.1.1 ausführlich erläutert.

Tabelle 7: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Schierling Mitte, eigene Darstellung

Indikator	Ausbaustufe I	Ausbaustufe I, II, III & IV
Anzahl betrachteter Gebäude	191	499
Trassenlänge	4.195 m	9.740 m
Annahme Anschlussquote	60 %	60 %
Wärmeliniendichte bei angenommener Anschlussquote	803 kWh/m·a	697 kWh/m·a
Potenzielle Ankerkunden	Nein	Nein
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C	Nein	Nein
Potenzial für Abwärmeeinspeisung	Nein	Nein
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz	Gasnetz	Gasnetz



Abbildung 23: Detailbetrachtung Schierling Mitte, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

### 3.1.3 Detailbetrachtung Schierling Süd

Ebenfalls Bestandteil der Analyse war das Gebiet südlich der Bahnstrecke in Schierling. Neben dem *Gewerbegebiet an der Frühaufstraße* und den dort ansässigen Unternehmen umfasst das Betrachtungsgebiet auch die westlich angrenzende Siedlung. Etwa 49 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser. Mehrfamilienhäuser sind zu 18 % und Reihenhäuser zu 12 % vorhanden. Der Anteil an Nichtwohngebäude beläuft sich auf 20 %. Ein großer Teil der Bausubstanz (70 %) stammt, wie in den beiden Betrachtungsgebieten zuvor, aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten *Wärmeschutzverordnung (WSchV)*. Aufgrund dessen weist der spezifische Wärmebedarf, bezogen auf die Brutto-Geschossflächen der Gebäude, 122 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr auf.

Abbildung 25 zeigt eine detaillierte Darstellung möglicher Ausbaustufen eines Wärmenetzes im Betrachtungsgebiet. Die Analyse verdeutlichte, dass die im Gewerbegebiet ansässigen Unternehmen aufgrund ihres hohen Wärmebedarfs ausschlaggebend für die Wärmelinendichte und somit die Wirtschaftlichkeit sind.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst:

Die Analyse der relevanten Indikatoren, welche in Tabelle 8 dargestellt sind, legt nahe, dass der Aufbau eines Wärmenetzes im betrachteten Gebiet unter den derzeitigen Rahmenbedingungen wirtschaftlich sein kann. Die Wirtschaftlichkeit ist dabei maßgeblich abhängig von der jeweiligen Ausbaustufe des Netzes sowie der Anschlussquote, die in dieser Betrachtung mit 60 % angenommen wurde.

Diese Kenngrößen beeinflussen direkt die resultierende Wärmelinendichte. Je größer die Netzstruktur bei gleichbleibendem Wärmebedarf dimensioniert ist, desto geringer fällt die Wärmelinendichte aus, was zu steigenden spezifischen Kosten für die angeschlossenen Gebäude führt. Gemäß den in Kapitel 3.1 dargestellten Indikatoren kann eine Wärmelinendichte von mindestens 1.300 kWh/m·a als wirtschaftlich angenommen werden.

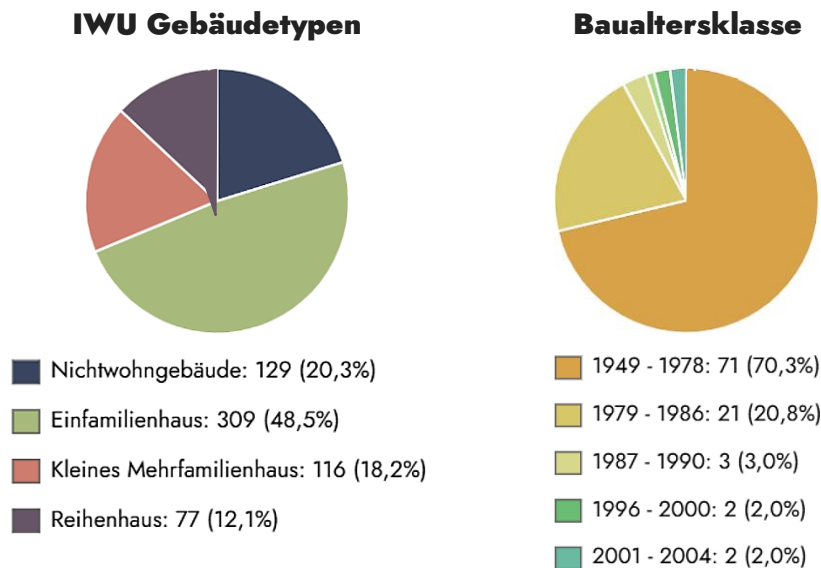


Abbildung 24: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Schierling Süd, eigene Darstellung

Angesichts der dargestellten Rahmenbedingungen würde der Bau eines Wärmenetzes im Gewerbegebiet (Ausbaustufe I und II) sinnvoll erscheinen. Für die technische und wirtschaftliche Tragfähigkeit eines solchen Netzes ist jedoch die Anschlussbereitschaft der ansässigen Unternehmen von zentraler Bedeutung. Im Zuge eines Stakeholder-Workshops im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde hierzu bereits eine erste Einschätzung eingeholt. Die teilnehmenden Betriebe signalisierten zwar, dass sie in den kommenden Jahren Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Wärme planen, jedoch liegt ihr Fokus bislang überwiegend auf dezentralen Lösungen.

Darüber hinaus muss gewährleistet sein, dass sowohl der zu deckende Wärmebedarf als auch mögliche erforderliche Temperaturniveaus durch ein potenzielles Wärmenetz zuverlässig bereitgestellt werden können. Eine vertiefende Machbarkeitsstudie kann in diesem

Zusammenhang wesentliche Erkenntnisse liefern. Sie ermöglicht eine detaillierte Bewertung der wirtschaftlichen und technischen Voraussetzungen und stellt damit eine solide Entscheidungsgrundlage für zukünftige Umsetzungsschritte dar. Im Rahmen einer solchen Untersuchung sollte zudem geprüft werden, ob und in welchem Umfang eine spätere Erweiterung des Netzes in das angrenzende Siedlungsgebiet sinnvoll und realisierbar ist.

Aufgrund der beschriebenen Unsicherheiten wird das betrachtete Gebiet als **Prüfgebiet mit hoher Wärmenetzeignung** eingestuft. Wesentlich für diese Bewertung ist auch die Situation des vorhandenen Gasnetzes, das nach Angaben des Netzbetreibers künftig zur Versorgung Schierlings mit Wasserstoff vorgesehen ist.

Dies eröffnet den Unternehmen eine zusätzliche Option, erhöht jedoch zugleich die Unsicherheit der Einschätzung und stützt daher die Entscheidung für ein

Prüfgebiet. Die spezifische Bedeutung des Energieträgers Wasserstoff für die Gebietsabgrenzung der zukünftigen

Wärmeversorgung wird in Kapitel 4.1.1 ausführlich erläutert.

Tabelle 8: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Schierling Süd, eigene Darstellung

Indikator	Ausbaustufe I & II	Ausbaustufe I, II, III & IV
Anzahl betrachteter Gebäude	67	556
Trassenlänge	4.929 m	13.967 m
Annahme Anschlussquote	60 %	60 %
Wärmelinienichte bei angenommener Anschlussquote	1.533 kWh/m-a	910 kWh/m-a
Potenzielle Ankerkunden	IND, GHD	IND, GHD
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C	Nein	Nein
Potenzial für Abwärmeeinspeisung	Ja	Ja
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz	Gasnetz	Gasnetz

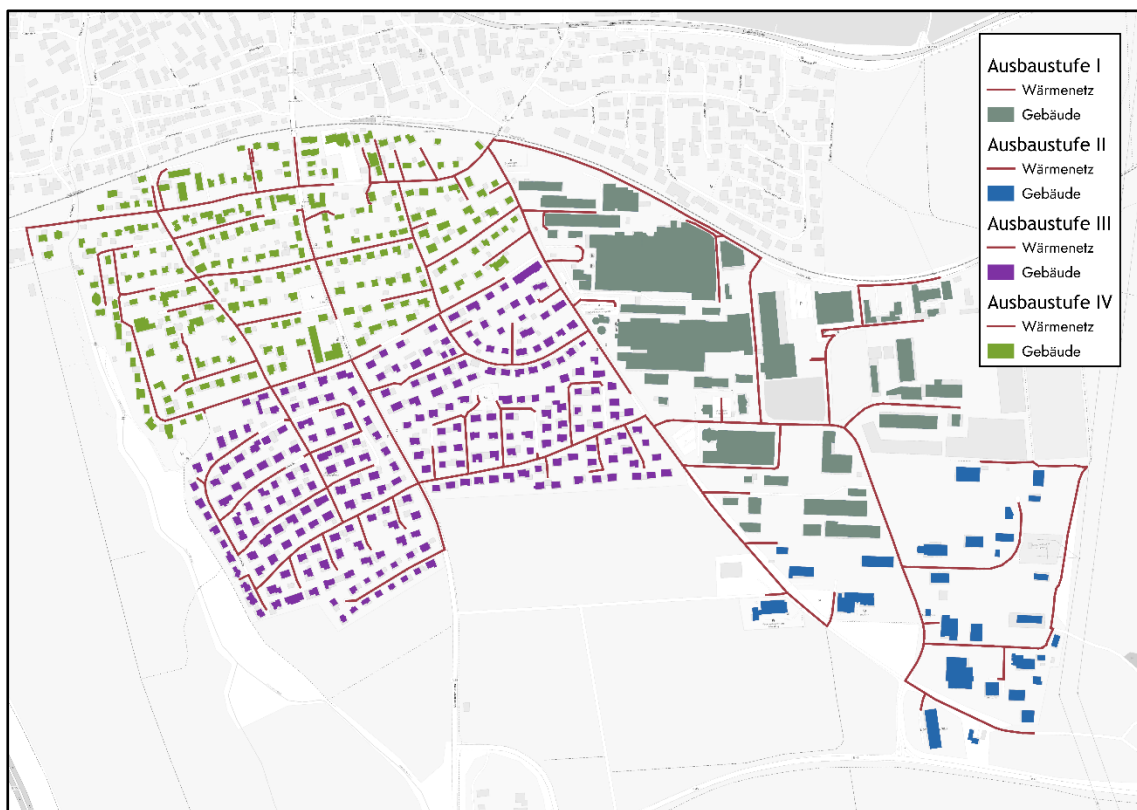


Abbildung 25: Detailbetrachtung Schierling Süd, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

### 3.1.4 Detailbetrachtung *Gewerbegebiet Am Birlbaum*

Auch die Option einer Erweiterung des bestehenden, derzeit jedoch ungenutzten Gebäudenetzes im Gewerbegebiet *Am Birlbaum* wurde im Rahmen der Analyse vertieft betrachtet. Aufgrund der im Gebiet ansässigen Unternehmen dominiert der Anteil der Nichtwohngebäude deutlich und liegt bei 97 %. Ein Gebäude wird der Kategorie Mehrfamilienhäuser zugeordnet. Zudem wurden 84 % der Gebäude nach dem Inkrafttreten der ersten *Wärmeschutzverordnung (WSchV)* errichtet. Die Verbräuche wurden gebäudescharf erhoben und ergeben somit einen spezifischen Wärmebedarf, bezogen auf die Brutto-Geschossflächen der Gebäude, von 57 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr.

Abbildung 29 zeigt eine detaillierte Darstellung einer möglichen Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes im betrachteten Gebiet. Entscheidend für die Wärmelinieindichte und damit für die Wirtschaftlichkeit dieses Wärmenetzes

sind insbesondere die Unternehmen mit hohem Wärmebedarf.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst:

Die Analyse der relevanten Indikatoren, welche in Tabelle 9 dargestellt sind, legt nahe, dass die Erweiterung des Gebäudenetzes im betrachteten Gebiet unter den derzeitigen Rahmenbedingungen wirtschaftlich sein kann. Die Wirtschaftlichkeit ist dabei maßgeblich abhängig von der Anschlussquote, die in dieser Betrachtung mit 60 % angenommen wurde. Diese Kenngrößen beeinflusst direkt die resultierende Wärmelinieindichte. Je größer die Netzstruktur bei gleichbleibendem Wärmebedarf dimensioniert ist, desto geringer fällt die Wärmelinieindichte aus, was zu steigenden spezifischen Kosten für die angeschlossenen Gebäude führt. Gemäß den in Kapitel 3.1 dargestellten Indikatoren kann eine Wärmelinieindichte von mindestens 1.300 kWh/m·a als wirtschaftlich angenommen werden.

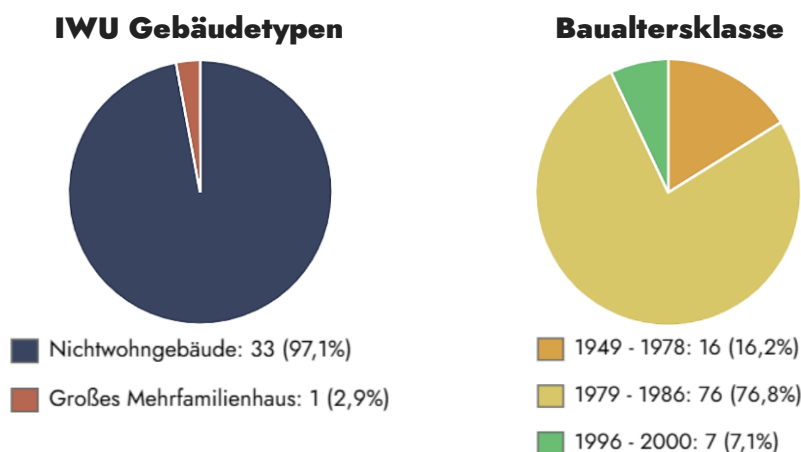


Abbildung 26: Aufteilung der Gebäudetypen und Baujahrsklassen im Betrachtungsgebiet Gewerbegebiet Am Birlbaum, eigene Darstellung

Angesichts der dargestellten Rahmenbedingungen erscheint eine Erweiterung des Gebäudenetzes, das insbesondere Unternehmen anspricht, die bisher nicht angeschlossen sind, als sinnvoll. Für die technische und wirtschaftliche Tragfähigkeit eines solchen Wärmenetzes ist jedoch eine hohe Anschlussbereitschaft der Unternehmen von zentraler Bedeutung, ein Faktor, der bereits beim bestehenden Gebäudenetz eine Herausforderung darstellt.

Darüber hinaus beeinflussen weitere Faktoren die Wirtschaftlichkeit sowie die Bereitschaft der Unternehmen. Hierzu zählen insbesondere die Verfügbarkeit und Höhe öffentlicher Fördermittel, die Auswahl und Effizienz des Wärmeerzeugungssystems, der Einsatz innovativer Technologien wie beispielsweise Power-to-Heat, Solarthermie oder Großwärmepumpen sowie das gewählte Betreibermodell. Letzteres beeinflusst die langfristige Wirtschaftlichkeit besonders stark, da es sowohl die Kostenstruktur als auch das Investitionsrisiko und

die Betriebssicherheit maßgeblich bestimmt. Darüber hinaus können sich Änderungen der klimapolitischen Rahmenbedingungen, wie insbesondere eine weiter steigende CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Energieträger, zusätzlich positiv auf die Attraktivität eines Wärmenetzes auswirken.

Aufgrund dieser Unsicherheiten wird das betrachtete Gebiet als **Prüfgebiet mit hoher Wärmenetzeignung** eingestuft. Wesentlich für diese Bewertung ist auch die Situation des vorhandenen Gasnetzes, das nach Angaben des Netzbetreibers künftig zur Versorgung Schierlings mit Wasserstoff vorgesehen ist. Dies eröffnet den Unternehmen eine zusätzliche Option, erhöht jedoch zugleich die Unsicherheit der Einschätzung und stützt daher die Entscheidung für ein Prüfgebiet. Die spezifische Bedeutung des Energieträgers Wasserstoff für die Gebietsabgrenzung der zukünftigen Wärmeversorgung wird in Kapitel 4.1.1 ausführlich erläutert.

Tabelle 9: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Gewerbegebiet Am Birlbaum

Indikator	Wärmenetz
Anzahl betrachteter Gebäude	27
Trassenlänge	2.080 m
Annahme Anschlussquote	60 %
Wärmelinienlänge bei angenommener Anschlussquote	3.515 kWh/m-a
Potenzielle Ankerkunden	IND, GHD
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C	Nein
Potenzial für Abwärmeeinspeisung	Ja
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz	Gasnetz, Gebäudenetz

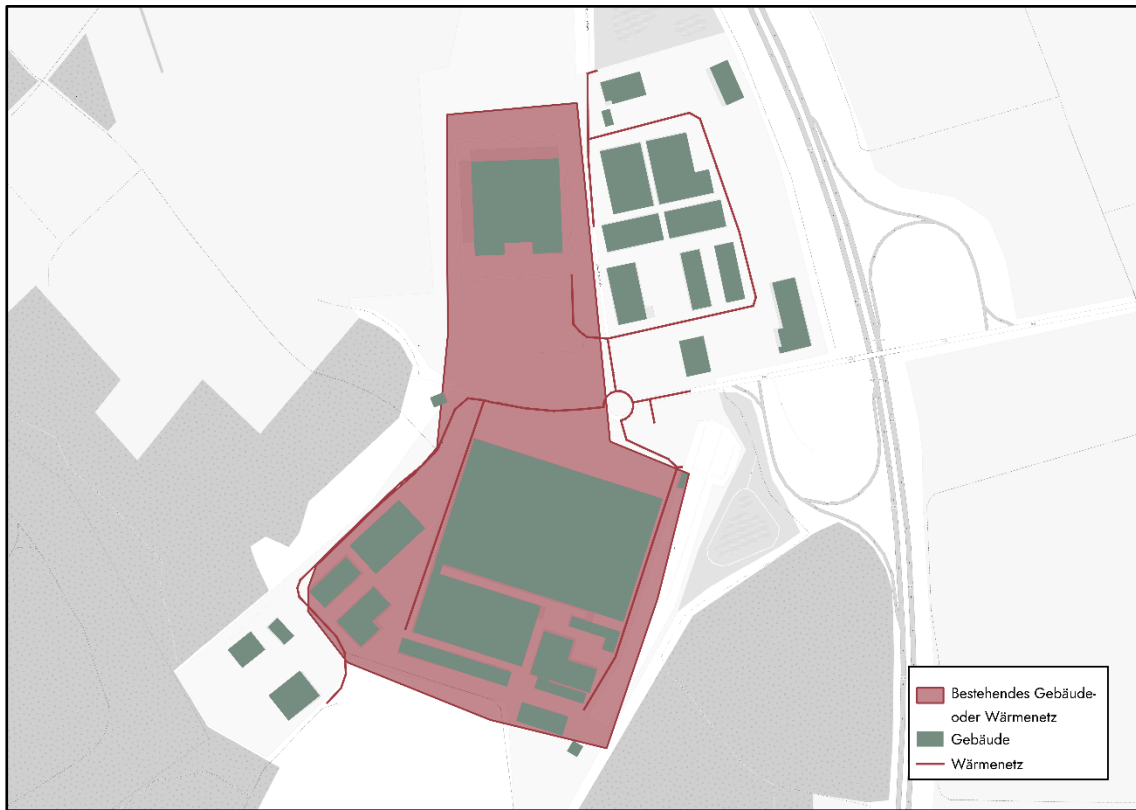


Abbildung 27: Detailbetrachtung Gewerbegebiet Am Birlbaum, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

### 3.1.5 Detailbetrachtung Eggmühl

Das letzte Gebiet, welches im Detail betrachtet wurde, ist Eggmühl. Untersucht wurde der Bereich zwischen Großer Laber und Bahnstrecke, der neben der Dr.-Rudolf-Hell-Grundschule auch ein Unternehmen umfasst. Etwa 42 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser. Mehrfamilienhäuser sind zu 30 % und Reihenhäuser zu 7 % vorhanden. Der Anteil an Nichtwohngebäude beläuft sich auf 20 %. Auch in diesem Gebiet ist ersichtlich, dass ein großer Teil der Bausubstanz (91 %) aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten *Wärmeschutzverordnung (WSchV)* stammt. Aufgrund dessen weist der spezifische Wärmebedarf, bezogen auf die Brutto-Geschossflächen der Gebäude, 129 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr auf.

Die folgende Abbildung zeigt eine detaillierte Darstellung möglicher Ausbaustufen einer Erweiterung des Gebäudenetzes im Betrachtungsgebiet. Die Analyse verdeutlichte, dass das im Betrachtungsgebiet ansässige Unternehmen aufgrund des Wärmebedarfs ausschlaggebend für die Wärmelinien-dichte und somit die Wirtschaftlichkeit ist.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst:

Die Analyse der relevanten Indikatoren, welche in Tabelle 10 dargestellt sind, legt nahe, dass die Erweiterung des Gebäudenetzes im betrachteten Gebiet unter den derzeitigen Rahmenbedingungen wirtschaftlich sein kann. Die Wirtschaftlichkeit ist dabei maßgeblich abhängig von der jeweiligen Ausbaustufe des Netzes sowie der Anschlussquote, die in dieser Betrachtung mit 60 % angenommen wurde. Diese Kenngrößen beeinflussen direkt die resultierende Wärmelinien-dichte. Je größer die Netzstruktur bei gleichbleibendem Wärmebedarf dimensioniert ist, desto geringer fällt die Wärmelinien-dichte aus, was zu steigenden spezifischen Kosten für die angeschlossenen Gebäude führt. Gemäß den in Kapitel 3.1 dargestellten Indikatoren kann eine Wärmelinien-dichte von mindestens 1.300 kWh/m·a als wirtschaftlich angenommen werden.

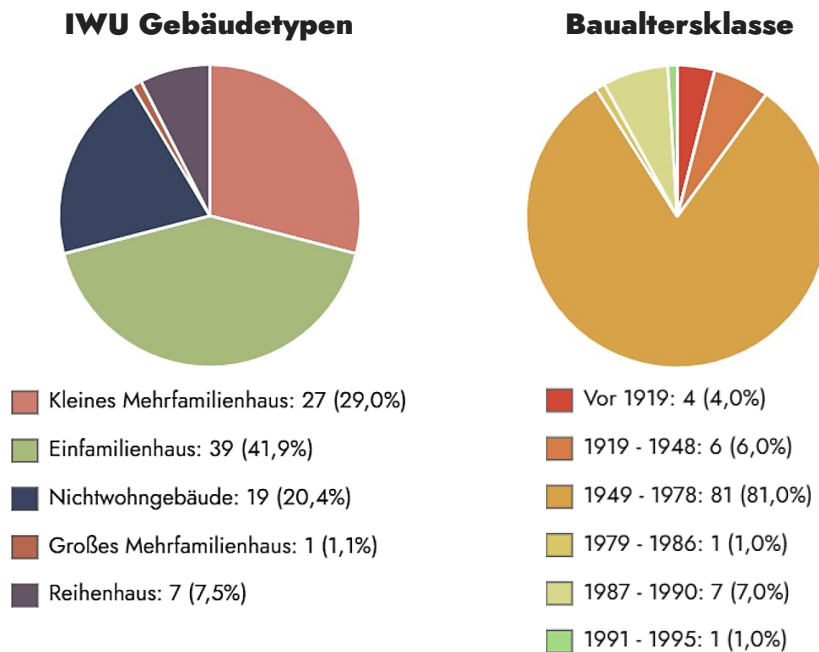


Abbildung 28: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen in Eggmühl, eigene Darstellung

Vor dem Hintergrund der dargestellten Rahmenbedingungen erscheint es sinnvoll, die Erweiterung des Gebäudenetzes zunächst mit der Ausbaustufe I zu beginnen. Diese Vorgehensweise ermöglicht die Umsetzung eines technisch und wirtschaftlich tragfähigen Teilnetzes in einem ersten Schritt, das Sammeln von Betriebserfahrungen sowie eine schrittweise Erweiterung auf weitere Abschnitte. Für die Wirtschaftlichkeit des Netzes ist dabei insbesondere die Anschlussbereitschaft der Ankerkunden von zentraler Bedeutung.

Darüber hinaus beeinflussen weitere Faktoren die Wirtschaftlichkeit. Dazu zählen insbesondere die Verfügbarkeit und Höhe öffentlicher Fördermittel, die Auswahl und Effizienz des Wärmeerzeugungssystems,

der Einsatz innovativer Technologien wie Power-to-Heat, Solarthermie oder Großwärmepumpen sowie das gewählte Betreibermodell. Letzteres wirkt sich besonders stark auf die langfristige Wirtschaftlichkeit aus, da es die Kostenstruktur, das Investitionsrisiko und die Betriebssicherheit maßgeblich bestimmt. Zudem können Änderungen der klimapolitischen Rahmenbedingungen, wie insbesondere eine weiter steigende CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Energieträger, die Attraktivität eines Wärmenetzes zusätzlich erhöhen.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wird das betrachtete Gebiet gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes als **potenzielles Wärmenetzgebiet** eingestuft.

Tabelle 10: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Eggmühl, eigene Darstellung

Indikator	Ausbaustufe I	Ausbaustufe I & II
Anzahl betrachteter Gebäude	43	82
Trassenlänge	1.178 m	2.453 m
Annahme Anschlussquote	60 %	60 %
Wärmeliniendichte bei angenommener Anschlussquote	1.472 kWh/m-a	1.139 kWh/m-a
Potenzielle Ankerkunden	IND, KE	IND, KE
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C	Nein	Nein
Potenzial für Abwärmeeinspeisung	Nein	Nein
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz	Gebäudenetz	Gebäudenetz

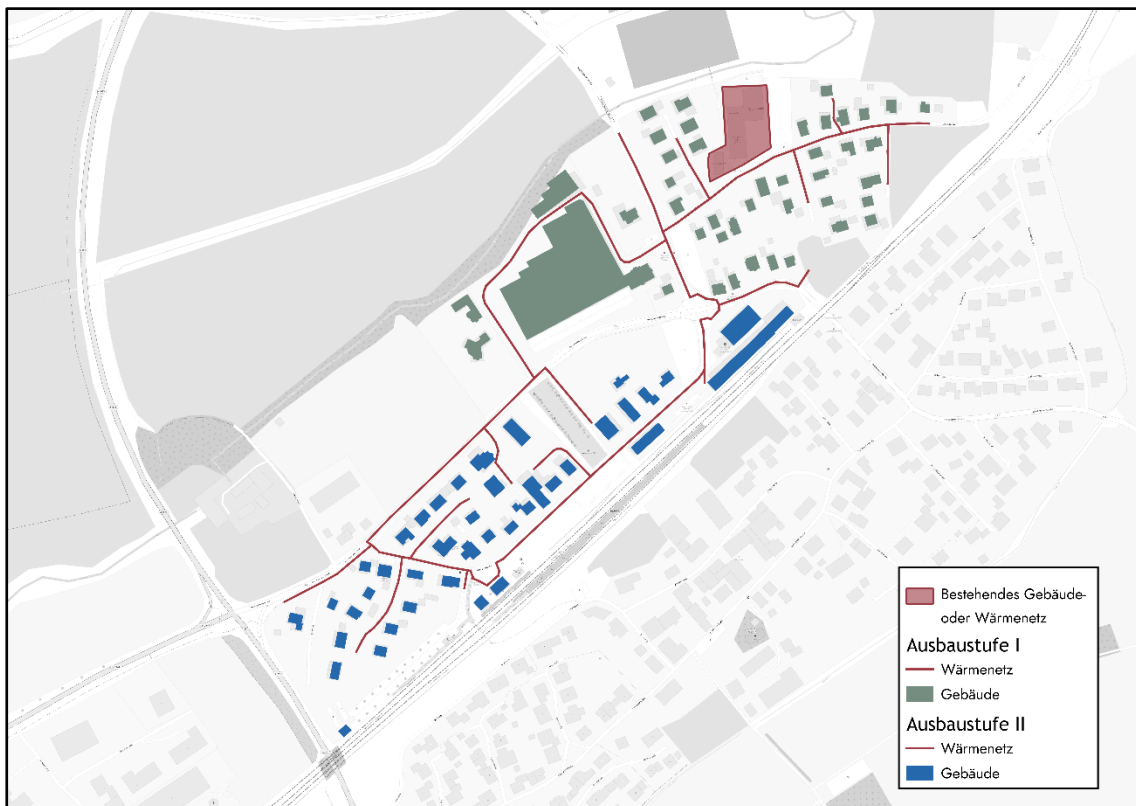


Abbildung 29: Detailbetrachtung Eggmühl, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

### 3.2 Gebäudenetze

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

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

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

Gebäudenetze bieten gegenüber der individuellen Wärmeerzeugung zahlreiche Vorteile: Durch die Bündelung des Wärmebedarfs kann eine zentral betriebene

Anlage effizient dimensioniert werden, was zu geringeren Investitions- und Wartungskosten pro Anschlussnehmer führt. Auch hinsichtlich der Energiequellen besteht eine hohe Flexibilität – etwa beim Einsatz von Solarthermie, Biomasse oder Wärmepumpen.

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

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

### 3.3 Betreibermodelle

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

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

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

Langfristig bieten Genossenschaften klimafreundliche, bezahlbare Wärmeversorgung, erfordern aber technisches Know-how und ehrenamtliches Engagement. Sie ermöglichen auch Wärmenetzen, die auf den ersten Blick nicht wirtschaftlich scheinen, eine Lösung über eine zentrale Versorgung.

Tabelle 11: Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen

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

### **3.4 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien**

#### **3.4.1 Wärme**

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

#### **Luft-Wärmepumpen**

Die Luft-Wärmepumpe ist eine bewährte Technologie, die Wärme aus der Umgebungsluft auf ein höheres Temperaturniveau hebt und so nutzbar für Heizzwecke macht. Dabei wird die vorhandene Wärmeenergie der Umgebung (hier: Luft) aufgenommen und durch den technischen Prozess in der Wärmepumpe „hochgepumpt“.

Im Inneren zirkuliert ein Kältemittel, das bereits bei niedrigen Temperaturen verdampft. Die Wärmepumpe saugt Außenluft an, die ihre Wärme im Verdampfer an das Kältemittel abgibt. Dieses verdampft und wird anschließend im Verdichter komprimiert. Dabei wird die elektrische Energie des Verdichters als mechanische

Arbeit auf das Kältemittel übertragen – der Druck und die Temperatur steigen.

Im Kondensator gibt das heiße Kältemittel seine Wärme an das Heizsystem ab und verflüssigt sich wieder. Über ein Expansionsventil wird es entspannt und der Kreislauf beginnt von vorn.

So kombiniert die Luft-Wärmepumpe die kostenlose Umweltwärme mit elektrischer Energie und macht sie effizient für Heizung und Warmwasser nutzbar.

Auf Grund der geringen Restriktionen bietet die Luft-Wärmepumpe ein gutes Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme. 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 können, je nach Anlagentyp, sowohl für die Heizung als auch für die Kühlung von Räumen verwendet werden, indem sie die Betriebsweise umkehren.

Durch den Ausbau von Wärmepumpen ist mit einem steigenden Strombedarf und erhöhten Anschlusskapazitäten auf der Gebäudeseite zu rechnen. Daher ist für die Integration von Luft-Wärmepumpen in Schierling gegebenenfalls eine Erhöhung beziehungsweise ein Ausbau der Netzkapazitäten notwendig.

Im Zuge der Analyse wurde das Potenzial für Luft-Wärmepumpen in Schierling ermittelt. In der Untersuchung wird der Wärmebedarf der Gebäude mit der potenziell möglichen Wärmebereitstellung durch

Luft-Wärmepumpen verglichen. Folgende Annahmen wurden in der Betrachtung getroffen:

- Der Wärmebedarf basiert auf den Ermittlungen der Bestandsanalyse. Es werden Wohn- und Nichtwohngebäude betrachtet.
- Die Wärmebereitstellung wird durch die Schallemission der Geräte und damit durch den Abstand der Wärmepumpen zu den Nachbarbebauung beschränkt. Maßgebend ist der nächtliche Immissionsrichtwert gemäß *TA-Lärm* für reine Wohngebiete.
- Verwendung einer standardisierten Wärmepumpe, die alleinig die Wärme bereitstellt. Dabei wird davon ausgegangen, dass ab einer Außentemperatur von  $-6^{\circ}\text{C}$  „nachgeheizt“ wird und eine Vorlauftemperatur von  $50^{\circ}\text{C}$  bereitgestellt werden kann.

Durch diese Methodik wird eine erste Grundlage dafür geschaffen, die Möglichkeit zur dezentralen Versorgung mittels Luft- Wärmepumpen abschätzen zu können.

Die Ergebnisse der Analyse für Schierling sind in Abbildung 30 dargestellt. Die Analyse zeigt im zentralen Bereich von Schierling ein geringes Potenzial ( $25 \leq 50 \%$ ), was vorrangig auf diese schalltechnischen

Rahmenbedingungen zurückzuführen ist. Einzelne Gebiete mit sehr geringem Potenzial ( $0 \leq 25 \%$ ) sind überwiegend durch einen hohen spezifischen Wärmebedarf der Gebäude gekennzeichnet, der mit der angenommenen Luft-Wärmepumpe nicht wirtschaftlich oder technisch vollständig abdeckbar ist. Dennoch bestehen für viele dieser Fälle praktikable Lösungswege: schalltechnische Einhausungen, der Einsatz leiser Geräteserien oder eine detaillierte, standortspezifische Planung können die Umsetzbarkeit deutlich verbessern.

Das Ergebnis lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Im Zentrum von Schierling und bei Gebäuden mit hohem Wärmebedarf können sich auf Grund der dichten Bebauung Herausforderungen in der Umrüstung auf Luft-Wärmepumpen ergeben.**
- **Das Stromnetz in Schierling kann den zusätzlichen Bedarf durch Luft- Wärmepumpen abdecken bzw. kann gegebenenfalls entsprechend ausgebaut werden.**

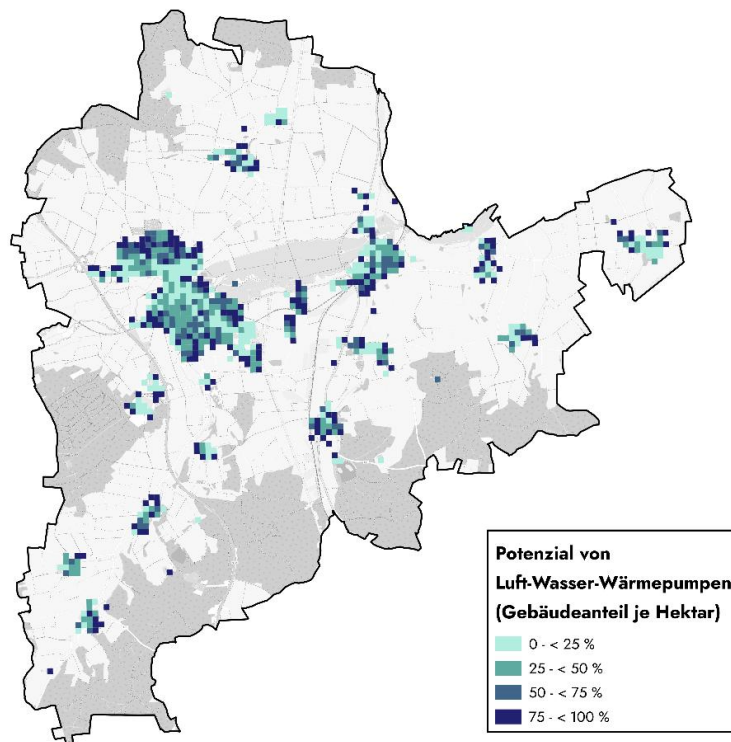


Abbildung 30: Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft-Wärmepumpe je Hektar, eigene Darstellung

## Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme zur Beheizung von Gebäuden und zur Warmwasserbereitung. In der dezentralen Anwendung kommen verschiedene Systeme zum Einsatz, die sich hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Effizienz unterscheiden und in Abbildung 31 dargestellt werden. Ähnlich wie im zuvor beschriebenen Kapitel werden auch bei der oberflächennahen Geothermie Wärmepumpen eingesetzt, die der Umgebung (hier: Erdreich) Wärme entzieht und mittels der Wärmepumpe auf das zur Verfügung stehende Temperaturniveau anhebt.

Dabei ist die Wärmeleitfähigkeit des Bodens ein Indikator für die Eignung von Geothermie. Die Wärmeleitfähigkeit gibt an, wie das geothermische Potenzial eines Bodens ist. Sie hängt maßgeblich ab vom Substrat und den hydrologischen Verhältnissen. In Schierling liegt die mittlere Wärmeleitfähigkeit bis zwei Meter Tiefe bei 1,4 bis 1,6 W/m·K. In 100 m Tiefe weist der Boden eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 1,8 bis zu 2,0 W/m·K auf, was moderate Bedingungen für die Wärmeentnahme schafft [10]. Bei der oberflächennahen Geothermie können nachfolgende Technologien unterschieden werden.

Erdwärmekollektoren und -körbe nutzen die oberflächennahe Erdwärme, indem sie die Wärme des Erdreichs aufnehmen und über ein Wärmeträgermedium, meist eine spezielle Flüssigkeit (Glykol), zur Wärmepumpe leiten. Während Kollektoren flach und horizontal in wenigen Metern Tiefe verlegt werden, sind Körbe in vertikalen

Bohrungen angeordnet. Die Wärmepumpe erhöht das Temperaturniveau der entzogenen Wärme, um sie für die Heizung oder Warmwasserbereitung nutzbar zu machen. Bei Erdwärmekollektoren wird für ein typisches Einfamilienhaus etwa das 1,5- bis 2,5-fache der beheizten Wohnfläche als Kollektorfläche im Boden benötigt. Damit eignen sich diese Systeme besonders für Einfamilienhäuser mit ausreichend freier Grundstücksfläche. Erdwärmekörbe sind hingegen platzsparender und können auch bei einer hohen Grundflächenzahl (GRZ) eingesetzt werden.

- **Die Entzugsenergie für die Nutzung von Erdwärmekollektoren in Schierling ist mit 50 kWh/m<sup>2</sup>·a gut.**

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

- **Eine Nutzung von Grundwasser-Wärmepumpen ist im Norden von Schierling aufgrund hydrologischer und geologischer Gründe nicht möglich.**
- **Der Bereich um die große Lauer weist das größte Potenzial auf.**

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

benötigt. Jedoch sind die Bohrungen mit recht hohen Kosten verbunden und es besteht ein gewisses Fündigkeitsrisiko.

- **Das Potenzial für Erdwärmesonden weist im Vergleich zu Kollektoren ein geringes Potenzial auf. Die Entzugsleistung liegt zwischen 1 und 3 kW.**

Die Ergebnisse zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Schierling sind in Abbildung 32 dargestellt und lassen sich folgendermaßen beschreiben [11]:

- **Es bestehen teilweise Flächenrestriktionen für oberflächennahe Geothermie. Vor allem der nördliche Teil von Schierling lässt nur eine eingeschränkte Nutzung unterschiedlicher Technologien oberflächennaher Geothermie zu.**

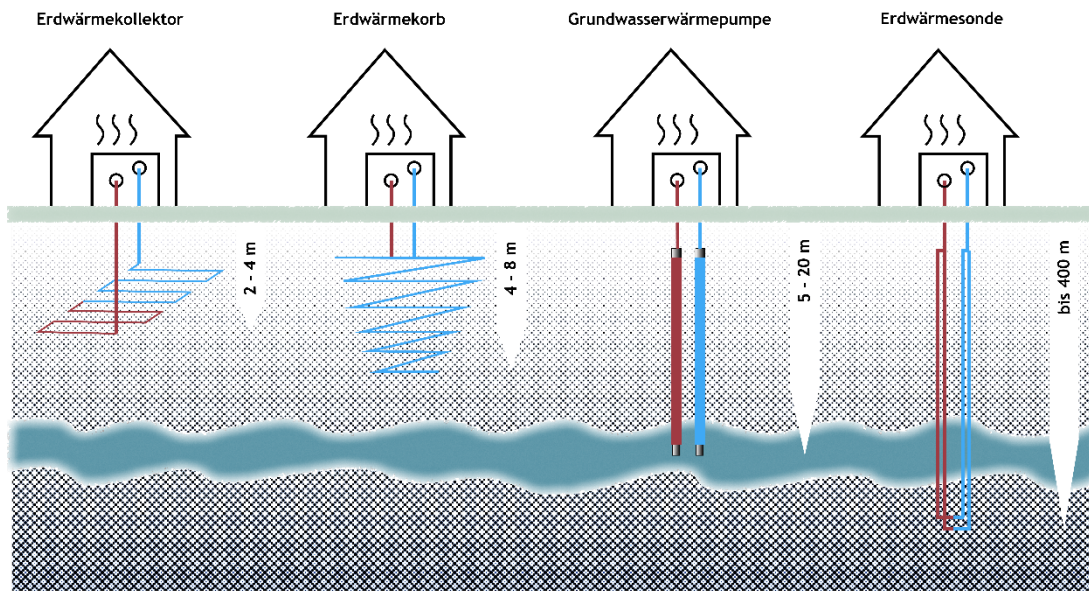


Abbildung 31: Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen [12], eigene Darstellung

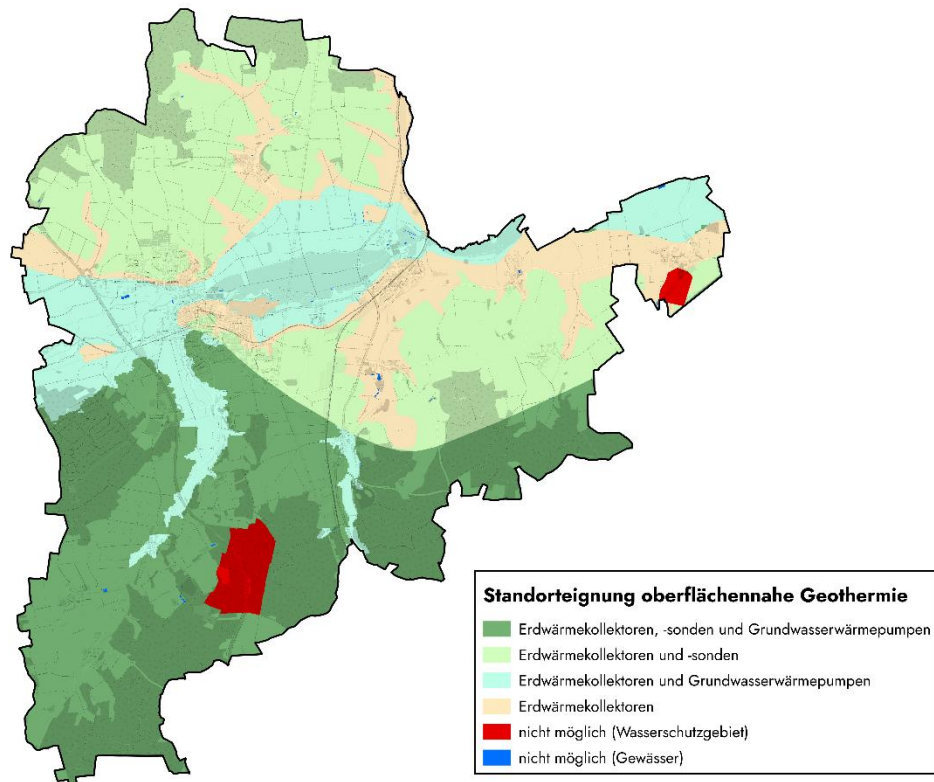


Abbildung 32: Standortierung für oberflächennahe Geothermie

## **Tiefe Geothermie**

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

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

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

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

Im Markt Schierling wird keine Anlage zur Nutzung tiefer Geothermie betrieben.

- **Der Markt Schierling liegt in einem geologisch ungünstigen Gebiet für die Tiefengeothermienutzung [10].**
- **Aufgrund einer zu geringen Abnehmerzahl sowie hohen Kosten ist Tiefengeothermie nicht zu empfehlen**

## **Fließgewässer**

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

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

Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit kann das Oberflächengewässer nur ein Bestandteil der Wärmeversorgung sein. Eine ganzjährige Nutzung kann aufgrund äußerer Einflüsse wie zu niedriger Gewässertemperaturen oder zu geringe Abflüsse nicht sicher gewährleistet werden.

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

Im Marktgebiet Schierling käme grundsätzlich die Große Laber als Wärmequelle für den Betrieb einer Flusswasser-Wärmepumpe in Betracht. Der Fluss durchquert unter anderem die Ortsteile Schierling und Eggmühl. An der Messstelle Schönach, die rund 15 km flussabwärts liegt, wurden im Zeitraum von 1954 bis 2019 ein arithmetisches Mittel der niedrigsten Tageswerte von 0,991 m<sup>3</sup>/s sowie ein Minimalwert von 0,26 m<sup>3</sup>/s erfasst. Diese Durchflussmengen wären prinzipiell ausreichend, um eine Wärmepumpenanlage zu betreiben.

Auf Basis dieser Werte ergibt sich ein theoretisches Wärmeentnahmepotenzial von 51.045 MWh/a, sofern die Wassertemperaturen ebenfalls die erforderlichen Mindestanforderungen erfüllen. Da im Gemeindegebiet jedoch keine kontinuierliche Temperaturmessung an einer offiziellen Messstelle vorliegt, sind weiterführende hydrologische und thermische Untersuchungen notwendig, um belastbare Aussagen zur tatsächlichen Eignung der Großen Laber treffen zu können.

Zudem sind genehmigungsrechtliche Rahmenbedingungen zu prüfen. Auch mögliche Verschmutzungsgrade des Flusswassers sowie Transport- und Verteilverluste

zwischen Entnahmestelle und Wärmepumpe müssen in einer weiterführenden Analyse berücksichtigt werden.

Somit lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

- **Durch den Markt Schierling verläuft die Große Laber. Aufgrund eines hohen Abflussvolumens könnte sich das Fließgewässer für eine zentrale Wärmeversorgung in Schierling eignen.**
- **Technisches Flusswasserpotenzial: 9.179 MWh/a**

### Solarthermie

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

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

**Freiflächen-Solarthermie:** Diese Anlagen benötigen große, unverschattete Flächen und sind geeignet, wenn sie in Verbindung mit Wärmespeichern und Wärmenetzen betrieben werden. Die Speicherung der erzeugten Wärme ermöglicht

eine flexible und bedarfsorientierte Nutzung, auch zu Zeiten geringer Sonneneinstrahlung. Ein solcher Aufbau bietet sich für kommunale oder großflächige Wohnprojekte an, setzt jedoch die Verfügbarkeit eines Wärmenetzes voraus und bedingt einen hohen Flächenverbrauch.

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

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

- Ausschluss von ungeeigneten Dachformen: Kegeldach, Kuppeldach, Turmdach oder Mischformen
- Ausschluss von nördlich ausgerichteten Dächern
- Mindestgröße Dachfläche: 5 m<sup>2</sup>

- Anteil verfügbare Dachfläche: 50 % bei Flachdächern, 70 % bei geneigten Dächern
- Jahresmittelwert Globalstrahlung: 1.120 kWh/ m<sup>2</sup> [Energieatlas]

Für Schierling ergibt sich ein technisches Potential in Höhe von 262.800 MWh/a. Daraus ergibt sich bei 15 % Umsetzungsquote ein erwartbarer Jahresertrag von 39.420 MWh, der durch die Solarthermie auf den Dachflächen erzeugt werden könnte.

Die Abbildung 33 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in Schierling. Dargestellt ist das technische Potenzial. Bestandsanalysen können aufgrund fehlender Daten nicht identifiziert werden. Die größten Potenziale finden sich auf den Dächern der Unternehmen im

Gewerbegebiet Am Birnbaum und im Gewerbegebiet an der Frühaufstraße.

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

- **Erwartbarer Jahresertrag: 39.420 MWh**
- **Die Wärmeerzeugung durch Solarthermie könnte bilanziell etwa 24% des Wärmebedarfs in Schierling decken.**

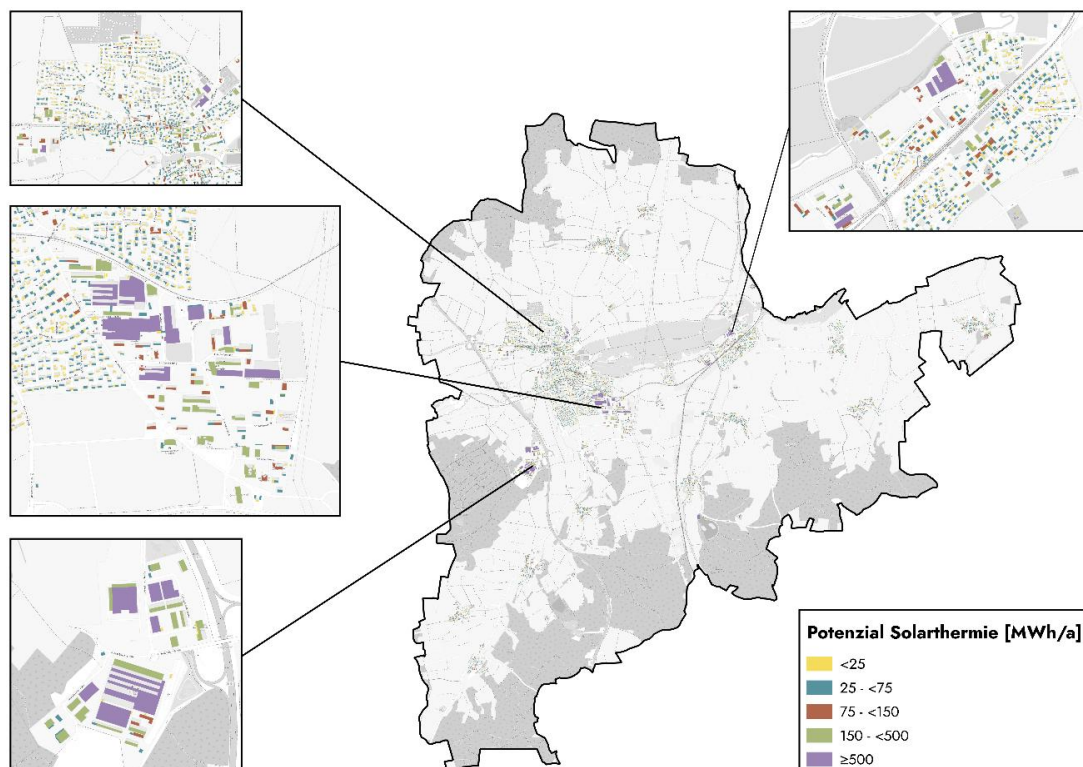


Abbildung 33: Ertragspotenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung

## **Biomasse**

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

### **Biogasanlagen in Schierling**

Schierling verfügt über zwei Biogasanlagen zwischen dem Ort Schierling und Unterlaichling sowie in Unterdeggenbach mit einer Gesamtleistung von über 1 MW. Neben der Stromerzeugung werden die Biogasanlagen auch für die Wärmeerzeugung genutzt.

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

- **Eine Biogasaufbereitung ist aufgrund der räumlichen Distanz zum Erdgasnetz sowie den Investitionen für die notwendige Infrastruktur**

**(darunter Biogassammelanlagen und die Biomethanaufbereitungsanlage) für die Biogasanlagen nicht wirtschaftlich umzusetzen.**

- **Die bisherige Nutzung der Biogasanlage bleibt bis zum Auslaufen der EEG-Vergütung daher die wirtschaftlich und ökologisch sinnvollste Option.**

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

Die Analyse des **Biomassepotenzials aus Grünland und Ackerfläche** basiert auf den landwirtschaftlichen Flächen im Verwaltungsgebiet, je nach Flächenart (Grünland oder Ackerfläche) kann über Energiekennwerte [14] das energetische Potenzial bewertet werden. Die Flächen werden den Geodaten der Tatsächlichen Nutzung entnommen [2]. Aus der Analyse ergeben sich folgende technische Erträge für Biomasse aus landwirtschaftlichen Flächen:

- - Biomassepotenzial Grünland: 5.230 MWh/a
  - Biomassepotenzial Ackerland: 76.332 MWh/a
  - Biomassepotenzial Projekt „Laberwiesen“: ca. 2.756 MWh/a

Die untersuchten Flächen sind in Abbildung 34 dargestellt. Dieses Potenzial steht zu einem großen Teil jedoch in Konkurrenz zur Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion.

Das **Biomassepotenzial aus Holz** hängt stark von den regionalen Gegebenheiten ab. Grundsätzlich muss sichergestellt sein, dass die Holzentnahme die **Regenerationsfähigkeit der Wälder** nicht übersteigt, um eine **nachhaltige Nutzung** zu gewährleisten. Zur **Bewertung des Potenzials** werden die Waldflächen im Verwaltungsgebiet herangezogen. Die entsprechenden Flächenangaben stammen aus den **Geodaten zur tatsächlichen Nutzung**. Die **Bundeswaldinventur** ermittelt den durchschnittlichen **jährlichen Holzzuwachs je Hektar Wald** in Deutschland. Unter Berücksichtigung der **Kaskadennutzung** des Holzbestands wird angenommen, dass **30 % des Zuwachses** für die **energetische Nutzung** zur Verfügung stehen. Dazu zählen beispielsweise **Rest- und Abfallstoffe**, die bei der Verarbeitung von Holz zu Bau- oder Werkstoffen anfallen. Da die *Bundeswaldinventur* die Entwicklung der bayerischen Wälder über einen Zeitraum von rund **zehn Jahren** erfasst [15]. Das technische Potenzial kann über diese Herangehensweise wie folgt zusammengefasst werden:

- Biomassepotenzial Wald:  
15.207 MWh/a

In Schierling ist eine nachhaltige Holznutzung erlaubt, sofern die Regenerationsfähigkeit der Wälder gewahrt bleibt.

Auf Grundlage des Holzzuwachses der letzten zehn Jahre in bayerischen Wäldern kann ein langfristig nutzbares Potenzial ausgewiesen werden. Im Markt Schierling sind 25,2 % der Fläche bewaldet (vgl. Abbildung 34).

Die Ergebnisse des gesamten Biomassepotenzials zeigen, dass Biomasse aus Grünland und Ackerfläche im Gegensatz zur Nutzung der Waldfläche ein eher untergeordnetes technisches Potenzial für die energetische Versorgung in Schierling bietet. Es wird empfohlen, für die energetische Nutzung vorrangig Reststoffe wie Schnittgut, Restholz und andere landwirtschaftliche Abfälle heranzuziehen.

Die Ergebnisse des Biomassepotenzials lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Die Potenzialanalyse zeigt einen hohen theoretischen Ertrag der Biomasseressourcen im betrachteten Gebiet.**
- **Sinnvoll ist jedoch nur die Nutzung der bestehenden Waldflächen zur Wärmeversorgung**

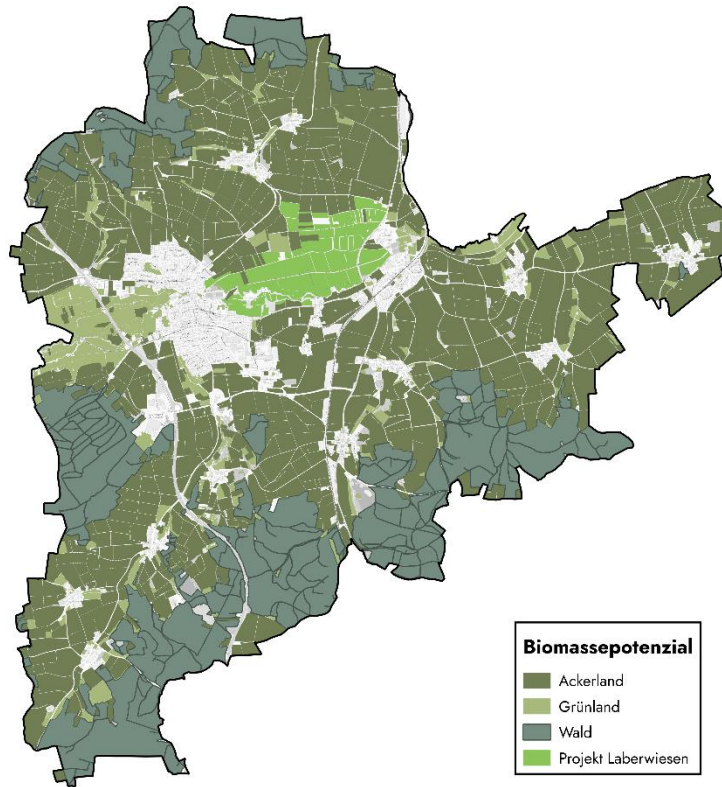


Abbildung 34: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Schierling, eigene Darstellung

## **Wasserstoff**

Der Markt Schierling liegt rund 30 km vom geplanten Wasserstoff-Kernnetz entfernt, und eine lokale Elektrolyse oder sonstige Wasserstofferzeugung ist derzeit nicht vorgesehen. Vor diesem Hintergrund ist ein kurzfristiger und wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff zur Deckung von Raumwärme und Warmwasser im Marktgebiet aktuell nicht im größeren Stil für private Haushalte zu erwarten. Dies deckt sich mit der Forschungslage: Diefenbach et al. betonen, dass Wasserstoff weder in ausreichender Menge noch zu bezahlbaren Kosten zeitnah für die Wärmeversorgung bereitstehen wird [16].

Auch mittel- bis langfristig bestehen erhebliche Unsicherheiten. Ein breiter Einsatz von Wasserstoff im Gebäudebereich würde eine vollständige Umrüstung der bestehenden Gasnetze sowie angepasste Endgeräte in den Gebäuden erfordern. Regulatorisch ist die Situation durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) geprägt, das für neue Heizungsanlagen nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung einen Anteil von 65 % erneuerbarer Energien vorsieht. Reine Kessellösungen auf Wasserstoffbasis wären somit nur möglich, wenn entsprechende Mengen „grüner Gase“ zugekauft werden könnten – ein Szenario, das angesichts aktueller Preisentwicklungen und Verfügbarkeiten derzeit als unrealistisch gilt. Dies unterstreicht die Notwendigkeit robuster Transformationspfade, da sowohl zeitliche Horizonte als auch Unsicherheiten des Wasserstoffhochlaufs hoch sind.

Die nationale Perspektive bestätigt diese Einschätzung. In der *Fortschreibung der*

*Nationalen Wasserstoffstrategie* wird Wasserstoff vorrangig für schwer elektrifizierbare Sektoren vorgesehen, insbesondere für Industrieprozesse (stoffliche Nutzung, Hochtemperatur-Prozesswärme) und den Schwerlastverkehr [17]. Diese sektorale Priorisierung erklärt, warum private Haushalte langfristig nicht als primärer Einsatzbereich für Wasserstoff gelten. Gleichzeitig lässt sich jedoch nicht ausschließen, dass im Zuge eines späteren Wasserstoffausbaus – insbesondere im Zusammenhang mit einer Versorgung regionaler Industrie – auch umliegende Wohngebäude perspektivisch von einer lokalen Wasserstoffinfrastruktur profitieren könnten.

Die Stellungnahme des Gasnetzbetreibers *Energienetze Bayern GmbH & Co. KG* bestätigt diese Einschätzung größtenteils. Das Unternehmen plant langfristig die Transformation des bestehenden Erdgasnetzes zur Nutzung von Wasserstoff, legt den Fokus jedoch zunächst auf Regionen mit direkter Anbindung an das Wasserstoff-Kernnetz. Da Schierling rund 30 km vom geplanten Kernnetz entfernt liegt, wäre eine physische Wasserstoffverfügbarkeit frühestens ab 2032 realistisch; eine mögliche Umstellung des lokalen Gasnetzes könnte im Zeitraum 2032 bis 2045 erfolgen. Bis dahin wird das bestehende Erdgasnetz regulär weiterbetrieben. Bereits ab 2029 kann ein steigender Biomethananteil zur Dekarbonisierung beitragen.

Für den Markt Schierling bedeutet dies, dass Wasserstoff kurz- und mittelfristig keine maßgebliche Option für die Wärmeversorgung privater Haushalte darstellt. Eine spätere Neubewertung bleibt jedoch

sinnvoll, insbesondere dann, wenn sich im Zuge einer zukünftigen Versorgung regionaler Industriecluster zusätzliche Nutzungspotenziale für angrenzende Wohngebäude ergeben könnten. Entsprechende Einschätzungen sollten im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans erfolgen, sobald belastbarere Informationen zu Verfügbarkeit, Preisen und möglicher regionaler Erzeugung vorliegen. Bis dahin liegt der Schwerpunkt der kommunalen Wärmeversorgung auf alternativen erneuerbaren Technologien sowie der Weiterentwicklung leitungsgebundener Versorgungslösungen in geeigneten Gebieten.

Das Wasserstoffpotenzial in Schierling lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Für die Beheizung von Wohngebäuden ist das Einsatzpotenzial von Wasserstoff in naher Zukunft aufgrund unsicherer Verfügbarkeit und hoher Kosten gering.**
- **Für Industrie- und Gewerbebetriebe kann die Nutzung von Wasserstoff hingegen zielführend sein, insbesondere dort, wo Prozesswärme oder spezifische Anforderungen eine Elektrifizierung erschweren.**

**Perspektivisch bleibt die Wasserstoffoption offen und sollte im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans erneut bewertet werden, insbesondere dann, wenn eine zukünftige Wasserstoffversorgung der regionalen Industrie entsteht und dadurch zusätzliche Potenziale für umliegende Wohngebäude entstehen könnten.**

#### 3.4.2 Strom

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

## **Photovoltaik (PV)**

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

### **PV-Freifläche**

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

Es bedarf einer sorgfältigen Standortwahl, um Landschafts- und Umweltbelange zu berücksichtigen, sowie Energieerzeugung mit Umweltschutz in Einklang zu bringen. Um das Potenzial für die Installation von PV-Freiflächenanlagen zu bestimmen, wurden zunächst die geeigneten Standorte nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023 definiert, darunter fallen Konversionsflächen, Seitenstreifen entlang von Autobahnen und Schienen, sowie bestimmte Acker- und Grünflächen in benachteiligten Gebieten. Jedoch gibt es Einschränkungen für die Nutzung dieser potenziell geeigneten Flächen, die entweder die Errichtung von Anlagen unwahrscheinlich machen (harte Restriktionen) oder mit bestimmten Auflagen verbunden sind (weiche Restriktionen).

Um zu ermitteln, welche dieser Flächen tatsächlich genutzt werden können, wurden sowohl die potenziell geeigneten Standorte als auch die eingeschränkten Flächen

räumlich abgegrenzt. Dazu wurden den Kriterien Geodaten zugeordnet, die Angaben zu Herkunft, Aktualität und zu möglichen Einschränkungen enthalten. Zur Umwandlung von linearen Daten in Flächen-daten wurden Flächenpuffer verwendet und Mindestabstände zu Gebäuden oder Gewässern berücksichtigt. Ausschlussflächen (Flächen mit harten Restriktionen) wird kein Potenzial zugewiesen. Als Ausschlussflächen gelten:

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

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

Alle Flächen, die weder als Ausschlussflächen noch als geeignet gelten, sind als "potenziell geeignet" gekennzeichnet. Aktuelle Eigentumsverhältnisse werden bei der Kategorisierung der Flächen nicht berücksichtigt.

Nach der Ermittlung und Kategorisierung der Flächen wird das Potenzial für die

geeigneten Flächen ermittelt. Dafür wurden folgende Annahmen getroffen:

- Ausschluss von Flächen kleiner 1 ha
- Installierbare PV-Freiflächenleistung je Hektar: 1.000 kWp
- Ausrichtung: Südausrichtung mit 25° Aufständigung

Abbildung 35 zeigt das PV-Freiflächenpotenzial im Markt Schierling. Die in türkis dargestellten Bereiche gelten als geeignet, während die dunkelgrün markierten Flächen als potenziell geeignet eingestuft

werden. Die lila eingefärbten Bereiche markieren die Standorte bereits bestehender PV-Freiflächenanlagen, die zusammen eine Fläche von rund 50 Hektar einnehmen.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

#### **Zubau auf geeigneten Freiflächen:**

- **PV-Leistung: 495 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag: 500.000 MWh/a**

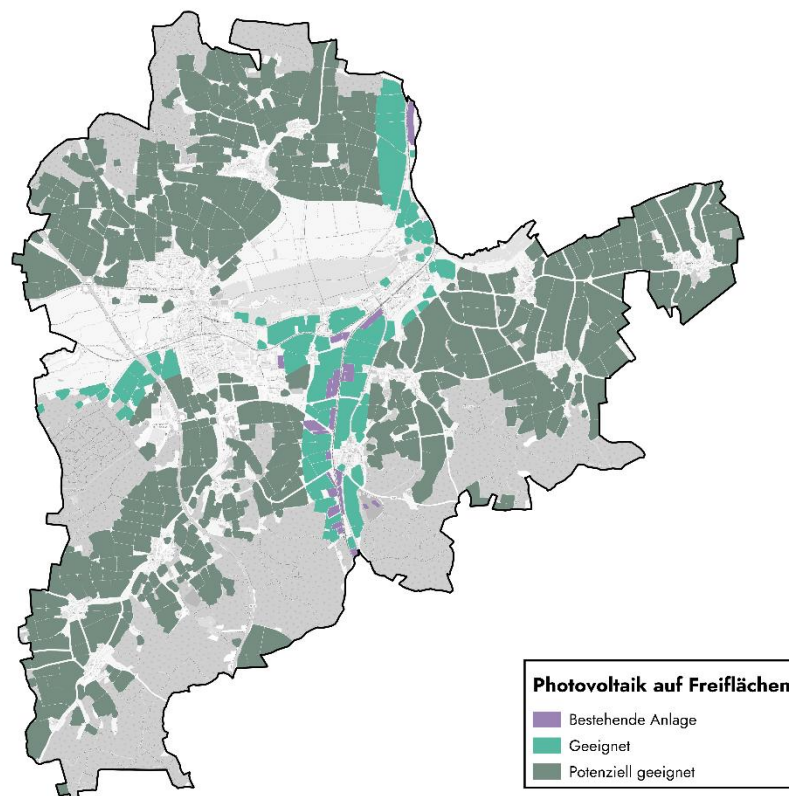


Abbildung 35: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen, eigene Darstellung

## PV-Dachfläche

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

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

Die berechneten Werte ergeben ein technisches Potenzial von 114.870 MWh

durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Verglichen mit dem Schierlinger Stromverbrauch in Höhe von 58.138 MWh/a im Bilanzjahr 2022 würde dies bilanziell eine signifikante Überdeckung bedeuten.

Bei 40 % Umsetzungsquote ergibt sich ein erwartbarer Jahresertrag von **45.948 MWh**, der durch PV auf den Dachflächen erzeugt werden könnte.

Abbildung 36 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in Schierling. Dargestellt ist das technische Potenzial. Die größten Potenziale finden sich auf den Dächern der Gewerbebetriebe.

Diese Methodik liefert eine fundierte Schätzung des PV-Potenzials auf den Dachflächen in Schierling. 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: 125,8 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag: 45.948 MWh/a**

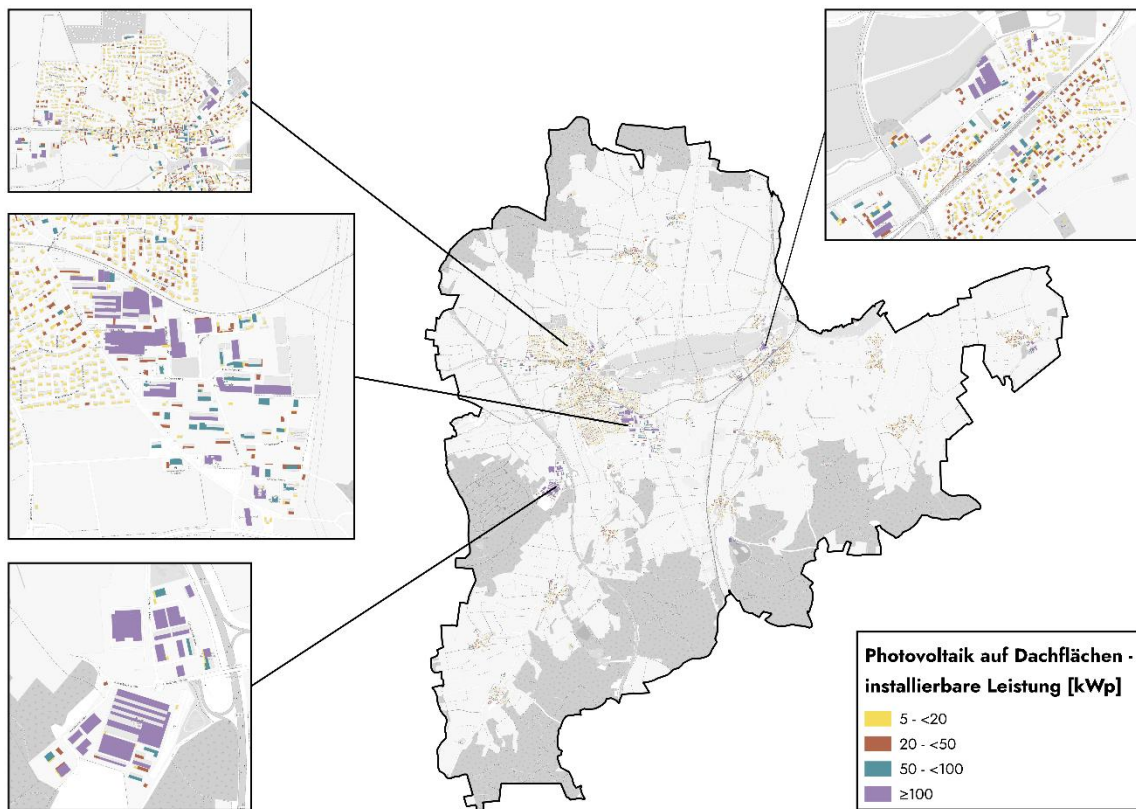


Abbildung 36: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen, eigene Darstellung

## Wind

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

Schierling liegt in der Planungsregion Regensburg. Abbildung 37 zeigt die vorgesehenen Flächen in Schierling. Der Energieatlas Bayern gibt dort einen Standortertrag von 13.218 MWh/a bei einer Nabenhöhe von 180 m aus [ENERGIEATLAS]. Zu beachten ist jedoch auch, dass ein Großteil des Marktgebiets innerhalb einer Hub-schraubertiefflugzone sowie im Einflussbereich des Flughafen Manching liegt, weshalb sich das tatsächlich nutzbare Windkraftpotenzial auf die Vorranggebiete reduziert.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Schierling verfügt über keine Windkraftanlagen**
- **Standortertrag im Vorranggebiet: 13.218 MWh/a pro Anlage**
- **Aufgrund der standortspezifischen Einflussfaktoren erscheint eine wirtschaftlich tragfähige Nutzung der Windenergie lediglich im Vorranggebiet als realistisch.**

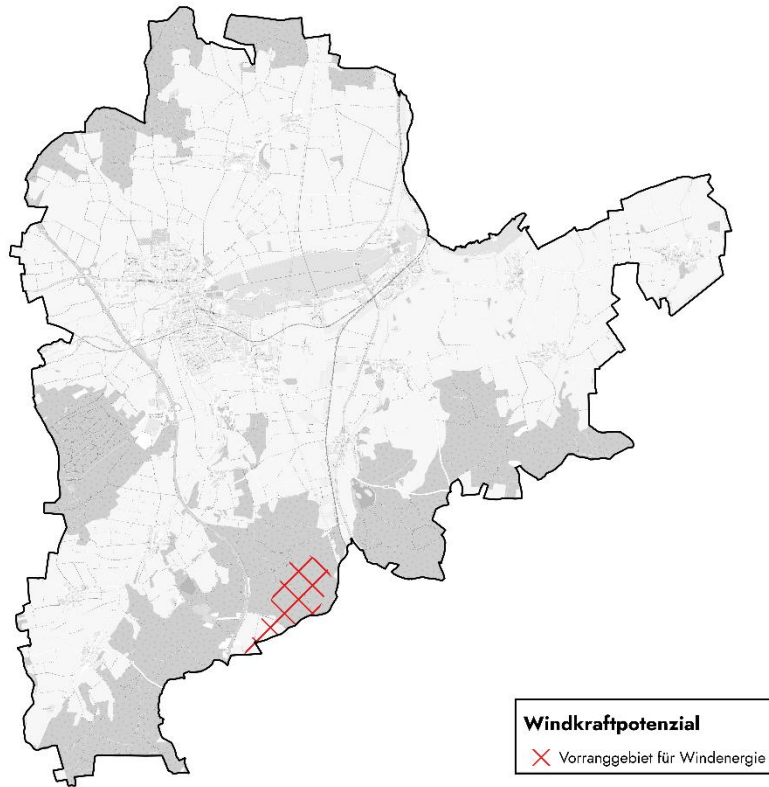


Abbildung 37: Windvorranggebiete Stand 20.03.2025, eigene Darstellung

### 3.5 Effizienzpotenziale

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

#### 3.5.1 Sanierung

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

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

Für die Ausweisung des Energieeinsparpotenzials wird davon ausgegangen, dass die Wohngebäude auf den

*Effizienzhausstandard 70 (EH70)* gemäß der Förderrichtlinie *Bundesförderung für effiziente Gebäude* saniert werden.

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

Im Wärmekataster werden den 3D-Gebäudemodellen Wärmebedarfe zugeordnet. Davon ausgehend wird die Kubatur des Bestandsgebäudes vereinfacht über die Gebäudemodelle dargestellt und den hinterlegten Flächen, wie Wänden, Fenster und Dachflächen Standard U-Werte nach dem GEG zugeordnet. So wird der Wärmebedarf des Referenzgebäudes nach GEG modelliert. Die U-Werte können der Tabelle 12 entnommen werden.

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

Die Auswahl der zu sanierenden Gebäude erfolgt zufällig anhand einer von der Baualtersklasse abhängigen Exponentialverteilung. Dies bedeutet, dass alte Gebäude mit einem hohen Energiebedarf bevorzugt saniert werden. Dieser Ansatz wird gewählt, um eine realistische Entwicklung darzustellen. Abbildung 38 stellt die Wahrscheinlichkeitsverteilung dieser Gebäude innerhalb der Baualtersklassen dar.

Tabelle 12: U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung

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

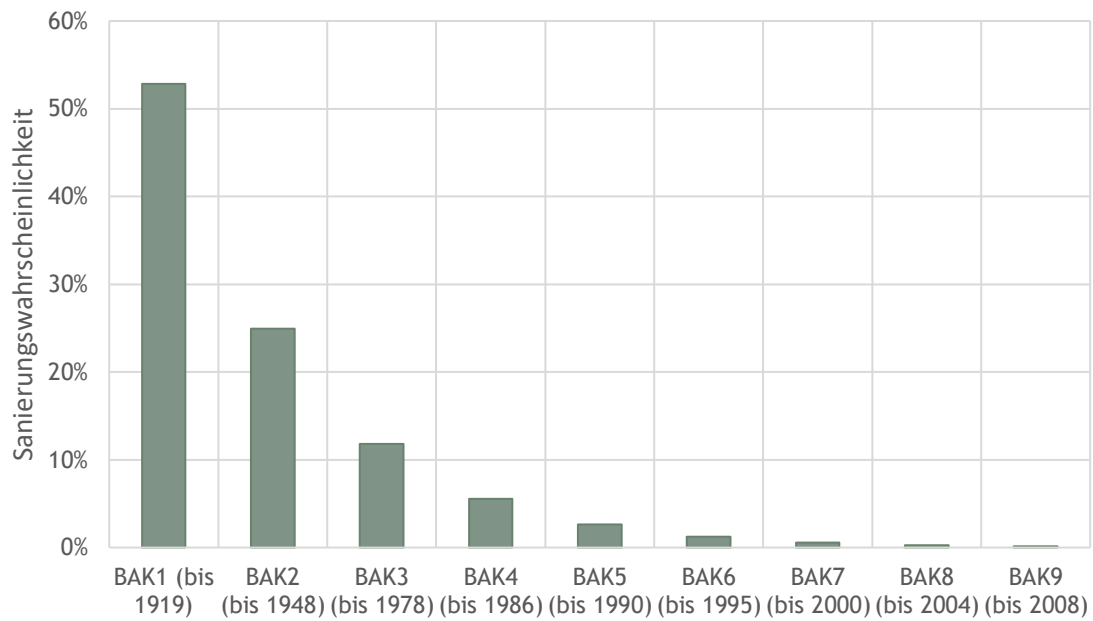


Abbildung 38: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeitsverteilung nach Baualtersklasse, eigene Darstellung

Der Wärmebedarf der privaten Haushalte beträgt in Schierling im Betrachtungsjahr 2022 79.050 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 39, verdeutlicht die Entwicklung des Wärmebedarfs der privaten Haushalte bei einer Sanierungsrate von 5 %. Die Abbildung 39 zeigt eine kontinuierliche Verringerung des Wärmebedarfs bis ca. 2040. Bis dahin wurden die energetisch schlechtesten Gebäude saniert, sodass die

Einsparungen ab diesem Jahr vernachlässigbar sind. Bei einer Sanierungsrate von 5 % können bis zum Jahr 2045 48.469 MWh/a eingespart werden, sodass im Zieljahr von einem Wärmebedarf von 30.581 MWh ausgegangen wird. Diese hohen Einsparungen sind auf die äußerst ambitioniert einzuschätzende Sanierungsrate zurückzuführen.

Das Szenario 2 basiert auf einer jährlichen Sanierungsrate von 1,5 % pro Jahr. Diese Sanierungsrate ist zwar auch ambitioniert, aber durchaus realistisch umzusetzen. Dieses Szenario ermöglicht eine Wärmeeinsparung von 24,1 % bis 2045. Bereits im Jahr 2030 können 7.650 MWh im Vergleich zum Betrachtungsjahr eingespart werden (vgl. Abbildung 40).

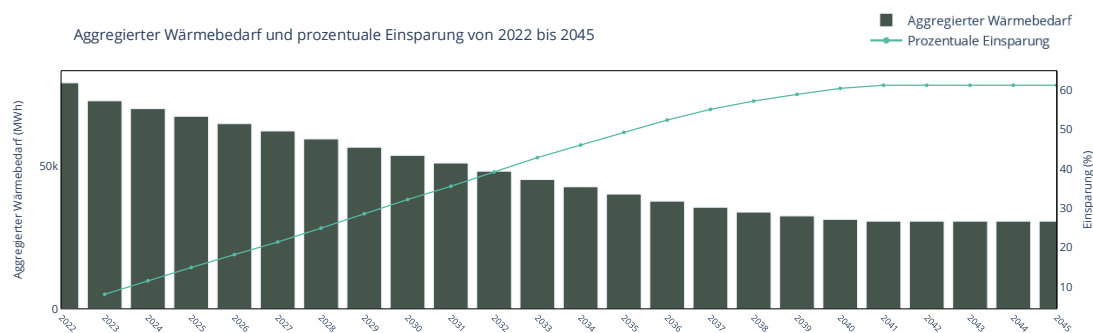


Abbildung 39: Szenario 1: jährlich 5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung

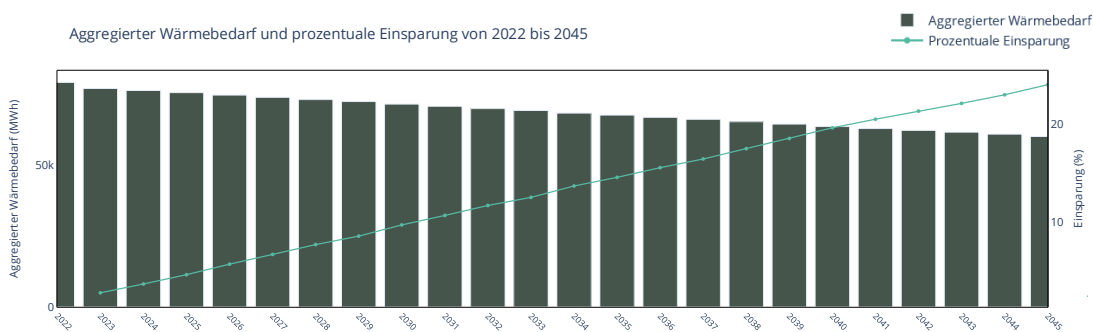


Abbildung 40: Szenario 2: jährlich 1,5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung

### 3.5.2 KWK

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine hocheffiziente Technologie zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme aus einer einzigen Energiequelle.

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

Ein Ansatz zur weiteren Effizienzsteigerung von KWK-Anlagen ist die Integration von intelligenten KWK-Systemen (iKWK) und der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern. Diese Systeme optimieren den Betrieb der KWK-Anlagen durch den Einsatz moderner Steuerungstechniken (Managementsystemen) und ermöglichen eine bedarfsgerechte Anpassung der Strom- und Wärmeproduktion.

Durch die intelligente Vernetzung von Erzeugung, Speicherung und Verbrauch können iKWK-Systeme die Effizienz der Energieerzeugung weiter erhöhen, indem sie Lastspitzen ausgleichen und die Anlagen flexibel auf wechselnde Energienachfragen reagieren. So kann das Gesamtsystem effizient gestaltet werden

- **In Schierling werden derzeit zwei Gebäudenetze, die durch einen Hackschnitzelkessel beheizt werden, genutzt. Bei diesen Anlagen ist deshalb kein großes KWK-Potenzial vorhanden.**

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

## 3.6 Potenziale zur Nutzung von Abwärme

### 3.6.1 Industrie

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

In Schierling wurden die Prozesswärmebedarfe der örtlichen Industriebetriebe untersucht. Dabei zeigte sich, dass lediglich das Unternehmen SMP Automotive Exterieur GmbH als Potenzial in Frage kommt. Hohe Temperaturen bieten grundsätzlich das Potenzial, die Abwärme effizient zu

nutzen, jedoch ist die technische Integration in die bestehende Wärmeversorgung von entscheidender Bedeutung.

- **Es steht unter der Woche kontinuierlich eine Abwärmemenge von etwa 572 MWh/a bei einem Temperaturniveau von 70 °C zur Verfügung.**
- **Zusätzlich stehen weitere 440 MWh/a Abwärme zur Verfügung, die unter der Woche jedoch nur zu maximal 14 Stunden täglich genutzt werden können.**

Vor diesem Hintergrund stellt die industrielle Abwärme in Schierling kein nutzbares Energiepotenzial dar, das in naher Zukunft detailliert analysiert werden sollte.

### **Abwasser**

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

Im Rahmen der Wärmeplanung wird die Nutzung von Wärme aus Abwasserkanälen als innovativer Ansatz zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Förderung nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme betrachtet. Die grundlegende Technologie basiert auf der Installation von Wärmetauschern in den Abwasserleitungen. Diese Tauscher nehmen die Wärme aus dem Abwasser auf und übertragen sie an ein Heizsystem. Um diese Technik effizient

einsetzen zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Die Rohrleitungen, aus denen die Wärme gewonnen werden soll, müssen einen Mindestdurchmesser von 800 mm aufweisen, um ausreichend Volumenstrom und damit eine effektive Wärmeübertragung zu gewährleisten. Zudem sollte der Trockenwetterabfluss in diesen Leitungen größer als 15 m/s sein, damit eine ausreichende Menge an Wärme zur Verfügung steht.

Vorausgegangene Untersuchungen in Schierling haben gezeigt, dass das Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme insgesamt eher gering ist. Dennoch existieren Kanäle mit einem Durchmesser von mehr als 800 mm, die grundsätzlich für eine Wärmegewinnung geeignet wären. Abbildung 3 zeigt eine detaillierte Darstellung der Kanäle.

- **Nutzung der Abwärme aus Abwasser in Schierling ist nicht wirtschaftlich.**

### **Rechenzentren**

Rechenzentren sind spezialisierte Einrichtungen, die eine große Menge an Daten speichern, verarbeiten und verwalten. 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. Dabei ist die angewandte Art der Klimatisierung oder Kühlung zu prüfen, um das Potenzial weiter zu bewerten. Beispielsweise kann über wassergekühlte Systeme Abwärme leichter nutzbar gemacht werden als luftgeführte Systeme.

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

### **3.7 Fazit Potenziale**

Tabelle 13 fasst die Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung zusammen und bewertet sie hinsichtlich ihrer Relevanz für Schierling. Neben den zwei identifizierten Wärmenetzgebieten haben Potenziale, die dezentral genutzt werden können, eine besonders hohe Bedeutung.

Tabelle 13: Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale, eigene Darstellung

	Potenzial	Relevanz	Erläuterung
<b>Wärme- netze</b>	Energienutzungsplan- Teilkonzept Ort Schier- ling	Hoch	Hohe Wärmeliniendichte, dichte Bebauung
	Erweiterung Gebäude- netz Eggmühl	Hoch	Hohe Wärmeliniendichte, Gebäudenetz und Ankerkun- den vorhanden
	Tiefe Geothermie	Gering	Gebiet geologisch nicht geeignet
	Oberflächennahe Ge- othermie	Mittel	Erdwärmekollektoren größtenteils möglich; Grundwasser- wärmepumpen und Erdwärmesonden eingeschränkte Standorteignung
<b>Wärme</b>	Luft-Wärmepumpen	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
	Flusswärme	Mittel	Je nach Niedrigwasserabfluss bis zu 9.000 MWh/a mög- lich
	Solarthermie	Hoch	Als dezentrale Lösung insbesondere für Warmwasserer- zeugung zielführend
	Biomasse	Gering	weiterer Ausbau steht in Flächenkonkurrenz zu Landwirt- schaft, Freiflächenphotovoltaik oder Projekt „Laberwie- sen“
<b>Strom</b>	Wasserstoff	Mittel	Entfernung zum Wasserstoffkernnetz ca. 30 km; Eigenproduktion aktuell zu teuer
	Photovoltaik	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
	Wind	Hoch	Vorranggebiete weisen hohen Standortertrag auf
	Wasserenergie	Gering	Potenzial weitgehend erschöpft
<b>Effizienz</b>	Sanierung	Hoch	Realistisches Energieeinsparpotenzial im Sektor private Haushalte von 24,1 %
	KWK	Gering	Kein relevantes Energieeinsparpotenzial vorhanden
<b>Abwärme</b>	Industrie	Gering	Produzierendes Gewerbe vorhanden; bis zu 1.000 MWh/a möglich, jedoch nicht 24/7 verfügbar
	Abwasser	Gering	Vorausgegangene Untersuchungen weisen niedriges Po- tenzial auf
	Rechenzentren	Nicht vorhan- den	Keine Rechenzentren vorhanden

## 4 Gebietseinteilung und Szenarientwicklung

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

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

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

- **Wärmelinienichte:** Gebiete mit einer Wärmelinienichte zwischen 1,1 und 2,0 MWh/m·a, die also eine verdichtete Bebauung aufweisen, werden als besonders geeignet für die Versorgung über Wärmenetze bewertet.
- **Vorhandensein von Ankerkunden:** In die Bewertung fließt ein, ob sich im jeweiligen Gebiet kommunale Liegenschaften oder andere Großverbraucher mit einem hohen Wärmebedarf befinden, da diese als potenzielle Ankerkunden für ein Wärmenetz fungieren können.
- **Anschlussquote:** Hier wird die zu erwartende Anschlussquote an Wärme- oder Gasnetze im Zieljahr betrachtet. Eine hohe prognostizierte Anschlussquote spricht für eine hohe Eignung des Gebiets für netzgebundene Wärmeversorgung.
- **Langfristiger Prozesswärme- oder Wasserstoffbedarf:** Bewertet wird, ob in dem Gebiet ein dauerhafter Prozesswärmebedarf mit Temperaturen über 200 °C besteht oder ob Unternehmen bereits konkrete Pläne zur Nutzung von Wasserstoff in Prozesswärmeanwendungen verfolgen bzw. einen signifikanten Wasserstoffbedarf aufweisen.

- **Spezifischer Investitionsaufwand für Netz(um)bau:** Die Netzkosten werden in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit (z. B. Versiegelungsgrad, Bodenart) analysiert. Je nach geologischen und infrastrukturellen Gegebenheiten variieren die Kosten erheblich, was die wirtschaftliche Eignung des Gebiets beeinflusst.
- **Vorhandensein von Bestandsnetzen/Infrastruktur:** Es wird untersucht, ob innerhalb des Untersuchungsgebiets oder in unmittelbar angrenzenden Bereichen bereits Wärme- oder Gasnetze existieren, die potenziell erweitert werden können.
- **Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Abwärmequellen:** In die Bewertung fließt ein, ob nutzbare industrielle oder gewerbliche Abwärmequellen vorhanden sind und welche Investitions- bzw. Betriebskosten mit deren Nutzung verbunden sind.
- **Entwicklung der Wasserstoffpreise:** Die wirtschaftliche Bewertung von Wasserstoffnetzen berücksichtigt die erwartete Preisentwicklung für Wasserstoff im Vergleich zu anderen Energieträgern.

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

Nach Auswertung der Kriterien bietet sich für das Gebiet *Energienutzungsplan-*

*Teilkonzept Ortskern* (vgl. Kapitel 3.1.1) sowie für Eggmühl (vgl. Kapitel 3.1.5) ein Wärmenetz als geeignete Versorgungsoption an. Die *Gewerbegebiete Am Birlbaum* und *An der Frühaufstraße* werden aufgrund ihrer hohen Wärmeliniedichten, jedoch vor dem Hintergrund des dort vorhandenen wasserstofffähigen Gasnetzes, zunächst als Prüfgebiete mit hoher Wärmenetzeignung eingestuft und sollen in einer Fortschreibung erneut bewertet werden.

#### 4.1.1 Gebietseinteilung über die Stützjahre

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

Wie in Abbildung 41 dargestellt, werden einige Teile des Gemeindegebiets aufgrund seiner strukturellen Merkmale als dezentrale Wärmeversorgungsgebiete eingestuft. Merkmale sind unter anderem eine geringe Bebauungs- und Wärmebelegungsdichte sowie das Fehlen potenzieller Ankerkunden. Die genannten Gebiete werden bereits überwiegend dezentral mit Wärme versorgt. Auch für zukünftige Neubaugebiete ist aufgrund des niedrigen Wärmebedarfs von einer hohen Eignung für dezentrale Versorgungslösungen auszugehen.

Die Gebiete *Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern* und *Eggmühl*, die in Kapitel 3.1 näher analysiert werden, haben sich hingegen im Verlauf der Untersuchung als geeignet für eine zentrale Wärmeversorgung erwiesen. Ausschlaggebend hierfür sind unter anderem die hohe Wärmeliniendichte sowie die Nähe zu einem bestehenden Gebäudenetze.

Für diese Gebiete wird ein gestaffelter Ausbauplan vorgeschlagen. Das Gebiet *Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern* hat eine hohe Priorität in der weiteren Entwicklung der Wärmeversorgung im Ortsgebiet Schierling und kann bereits bis 2030 zu überwiegenden Teilen ausgebaut werden. Für das Wärmenetz in Eggmühl wird ein Anschluss ab 2035 vorgesehen. Dieser gestaffelte Ansatz ermöglicht eine effiziente Netzentwicklung und eine schrittweise Integration der Gebiete in die bestehenden Wärmenetzstrukturen.

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

Gemäß den Angaben des Gasnetzbetreibers *Energienetze Bayern GmbH & Co.KG (ENB)* ist das bestehende Gasnetz für die Versorgung mit Wasserstoff ausgelegt. Angesichts der unklaren Entwicklung von Wasserstoff als Energieträger sowie weiterer Wärmeversorgungsoptionen im Gasnetzgebiet erfolgt in einigen Ortsteilen die Ausweisung als Prüfgebiet im Rahmen der Wärmeplanung.

Durch die Bebauungsstruktur und der hohen Wärmeliniendichte in den Gewerbegebieten *Am Birlbaum* und dem Gebiet an der Frühaufstraße inklusive angrenzender Wohnbebauung, eignen sich diese für die zentrale Versorgung mittels Wärmenetz. Zusätzlich könnten diese Gebiete aufgrund des hohen Wärmebedarfs der ansässigen Betriebe künftig auch für den Einsatz von Wasserstoff interessant werden. Die Gebiete werden daher als Prüfgebiete mit hoher Wärmenetzeignung ausgewiesen.

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

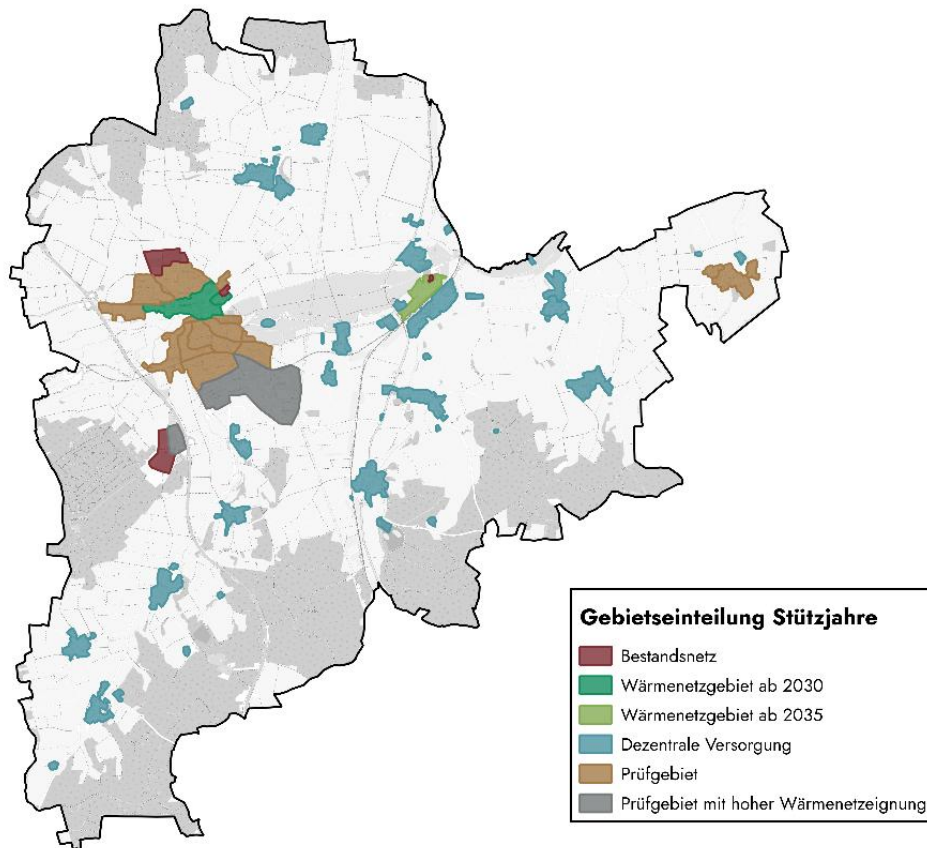


Abbildung 41: Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in Markt Schierling über die Stützjahre, eigene Darstellung

#### 4.1.2 Gebietseinteilung im Zieljahr

Da die langfristige Perspektive bis 2045 mit größeren Unsicherheiten verbunden ist, werden die Gebiete nicht scharf voneinander abgegrenzt, sondern nach ihrer Eignung in Kategorien eingeteilt. Die Darstellung der Eignungen im Zieljahr soll ein genaueres Verständnis der potenziellen Entwicklungen ermöglichen und die Einordnung der Kategorien weiter unterstützen.

Nachfolgend werden die Eignung der einzelnen Untersuchungsgebiete für eine zentrale, dezentrale und wasserstoffbasierte Wärmeversorgung diskutiert und in Abbildung 42 visualisiert. Der Eignungsgrad wird dabei über unterschiedliche Farben dargestellt, von geringer bis hoher Eignung. Zu beachten ist, dass die Bewertung der verschiedenen Wärmeversorgungsgebiete nicht isoliert erfolgt. Die Eignung eines Gebiets für eine bestimmte Versorgungsform beeinflusst in der Regel auch die Einschätzung der anderen Wärmeversorgungsoptionen.

#### **Dezentrale Wärmeversorgung**

Auch im Jahr 2045 ist davon auszugehen, dass die Eignung für dezentrale Versorgung in vielen Gebieten des Marktes hoch bleibt. Generell steigt die Eignung dezentraler Versorgungsgebiete im Zeitverlauf bis 2045. Durch energetische Sanierungen und dem Ausbau von Wärmepumpen sinkt der Wärmebedarf und die Anschlussbereitschaft weiter, was zentrale Versorgungslösungen wirtschaftlich unattraktiv macht.

Aktuell dezentral versorgte und locker bebaute Gebiete werden weiterhin als „sehr wahrscheinlich geeignet“ für eine dezentrale Versorgung eingestuft.

Gebiete, die in der Wärmenetzuntersuchung eine zu geringe Wärmelinien-dichte aufweisen, gelten als „wahrscheinlich geeignet“ für eine dezentrale Versorgung. Die Möglichkeit einer zentralen Lösung wird hier nicht vollständig ausgeschlossen, jedoch sind diese Gebiete nach den aktuellen Bewertungsgrundlagen aufgrund wirtschaftlicher Rahmenbedingungen für Wärmenetze nicht tragfähig. Gebiete, die aktuell durch ein Gebäude- oder Wärmenetz versorgt werden, sind „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ für eine dezentrale Versorgung. Ähnliches gilt für die nach dem Wärmeplan neu zu erschließenden Gebiete.

#### **Wärmenetzgebiete**

Wärmenetze kommen bevorzugt in Gebieten mit hoher Wärmebelegungsdichte, kurzen Leitungswegen und potenziellen Ankerkunden zum Einsatz. Für das Jahr 2045 gelten vor allem die als Wärmenetzgebiete ausgewiesenen Gebiete *Energiennutzungsplan-Teilkonzept Ortskern* (vgl. Kapitel 3.1.1) und *Eggmühl* (vgl. Kapitel 3.1.5) sowie die Bestandsgebiete als „sehr wahrscheinlich geeignet“ für zentrale Wärmenetzlösungen.

Man geht davon aus, dass sich entsprechende Infrastrukturen entweder in fortgeschrittener Planung oder bereits im Betrieb befinden. Vor allem das Wärmenetz in der Ortsmitte von Schierling könnte zu

diesem Zeitpunkt bereits fortgeschritten in der Umsetzung sein.

Auch die zwei Gewerbegebiete *Am Birlbaum* und an der Frühaufstraße wurden ausführlich auf ihre Eignung untersucht. Sie weisen eine geeignete Wärmelinien-dichte für den Ausbau beziehungsweise Neubau eines Wärmenetzes auf. Allerdings wird eine Einschränkung der Eignung durch unterschiedliche Faktoren angenommen. Im Gewerbegebiet *Am Birlbaum* wird das aktuell bestehende Netz nicht betrieben. Eine Erweiterung wird daher als nicht wirtschaftlich angenommen. Der Aufbau eines Wärmenetzes im Gewerbegebiet an der Frühaufstraße ist hingegen stark vom Anschluss der anliegenden Gewerbebetriebe und der Entwicklung der Versorgung mit Wasserstoff abhängig. Die Gebiete werden im Zieljahr 2045 als „wahrscheinlich geeignet“ für eine zentrale Wärmeversorgung eingestuft.

Die weiteren untersuchten Gebiete und mögliche Ausbaustufen sind aufgrund eher niedriger Wärmelinien-dichte oder fehlender Anschlussbereitschaft jedoch nur eingeschränkt relevant und hier als „wahrscheinlich ungeeignet“ klassifiziert.

In den übrigen Ortsteilen hingegen geht man davon aus, dass sich der Trend zu individuellen Versorgungslösungen verstärkt, was zentrale Systeme zunehmend

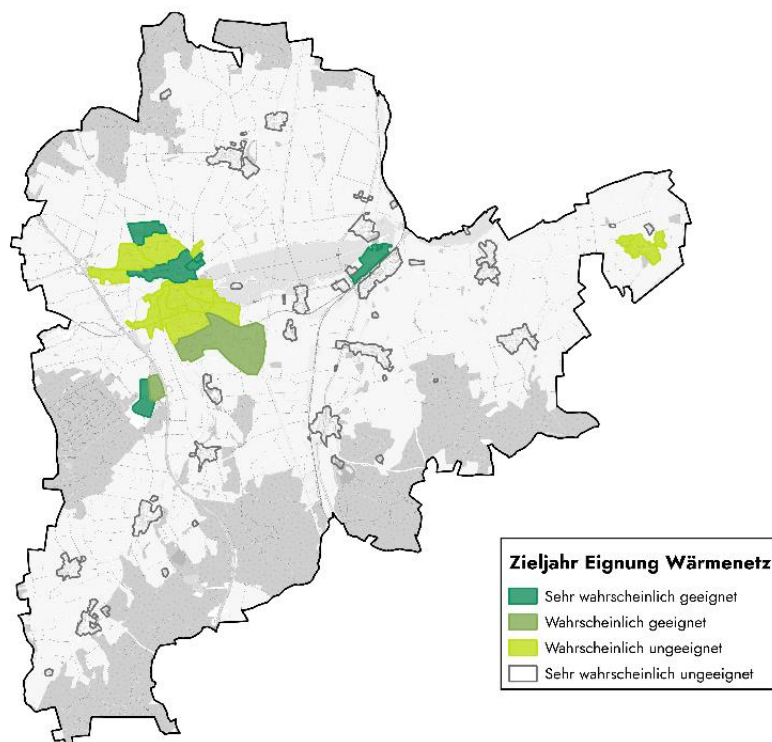
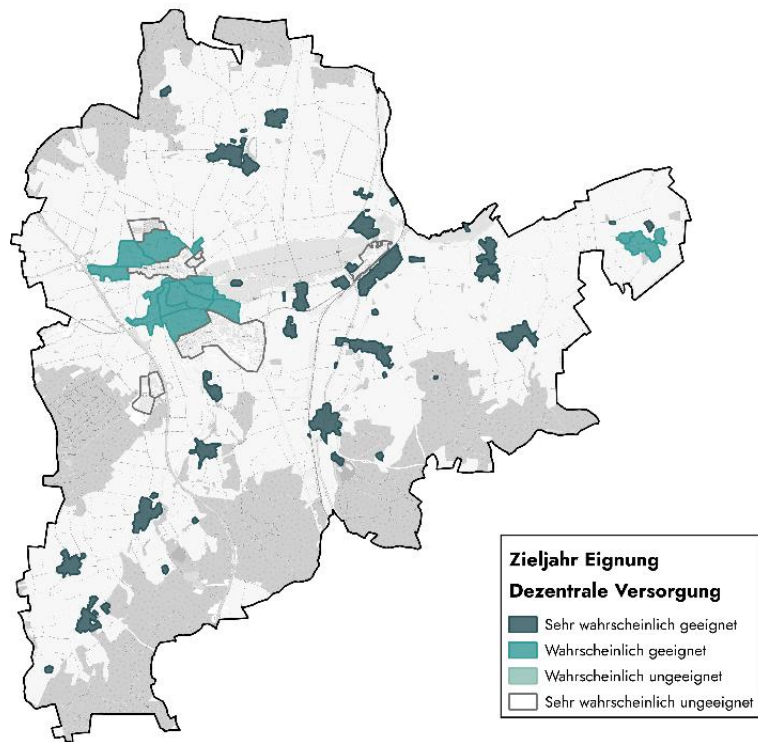
unattraktiv macht. Noch nicht umgesetzte Wärmenetzgebiete verlieren ihre Wärmenetzeignung, da fortschreitende energetische Sanierungen sowie der Einbau dezentraler Heizungssysteme die Wärmebelegungs-dichte verringern und eine wirtschaftlich tragfähige Umsetzung verhindern. Neue potenzielle Wärmenetzgebiete entstehen im Jahr 2045 voraussichtlich nicht mehr.

### **Wasserstoffnetzgebiete**

Aufgrund der aktuell ungewissen Situation und noch fehlender infrastruktureller Voraussetzungen ist ein kurzfristiger und wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff zur Deckung von Raumwärme und Warmwasser im Marktgebiet nicht absehbar. Eine ausführliche Bewertung hierzu findet sich im Kapitel 3.4.1.

Der hohe Wärmebedarf der Gewerbebetriebe sowie der bereits vorhandenen Versorgungsstruktur durch das Gasnetz sind die Gewerbegebiete *Am Birlbaum* und das an der Frühaufstraße sowie in einem Teil von Inkhofen „wahrscheinlich geeignet“ für die Versorgung mit Wasserstoff.

Die derzeit mit Erdgas und zukünftig nicht durch ein Wärmenetz versorgten Gebiete werden als „wahrscheinlich ungeeignet“ eingestuft. Das übrige Gemeindegebiet ist als „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ für eine zukünftige Wasserstoffversorgung einzuordnen.



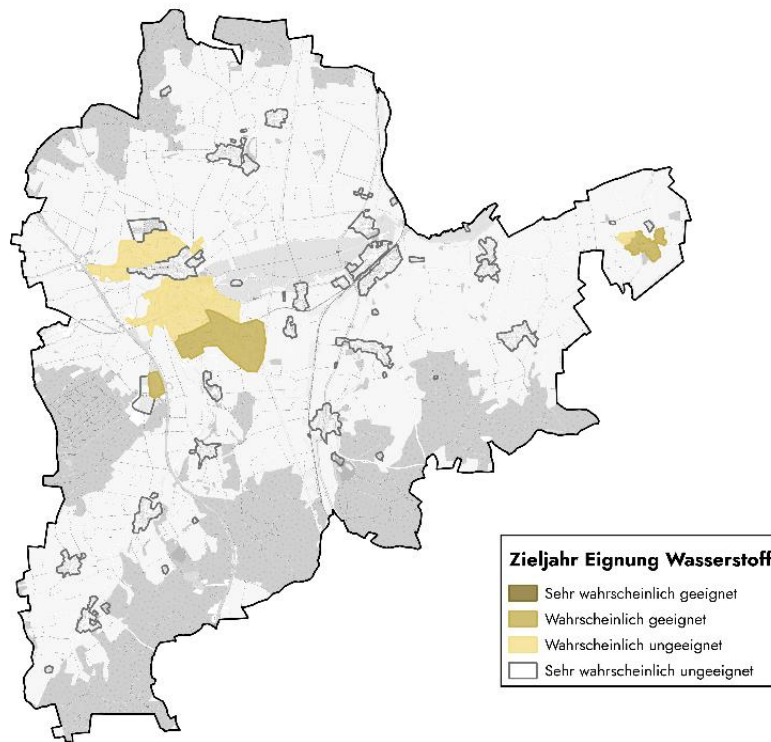


Abbildung 42: Gebietseinteilung nach Wärmeversorgungsarten im Zieljahr im Markt Schierling, eigene Darstellung

## 4.2 Zielszenario

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

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

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

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

Umweltwärme wird über den Einsatz von Strom, beispielsweise durch Wärmepumpen, bereitgestellt. In der Bilanzierung erfolgt die Bewertung auf Basis des Bundesstrommixes, dessen Emissionsfaktor laut *Technikkatalog KWW-Halle* bis zum Jahr 2045 auf 15 g CO<sub>2</sub>eq/kWh sinkt (siehe Abbildung 43) [17]. Da Strom sowohl für Direktheizungen als auch für Wärmepumpen genutzt wird, folgt die CO<sub>2</sub>-Entwicklung dieser Technologien der gleichen Reduktionskurve wie der Strommix.

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

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

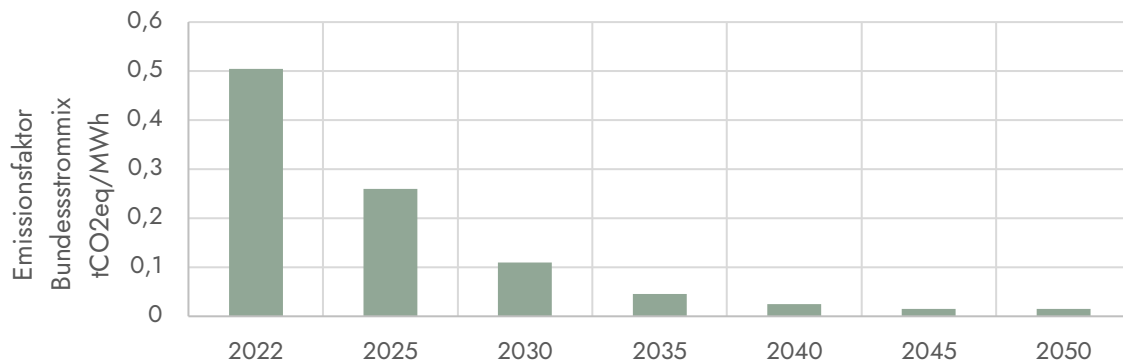


Abbildung 43: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle [13]

#### 4.2.1 Wärmebedarf

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

Die Analyse zeigt, dass der Wärmebedarf über alle Sektoren von 163.868 MWh/a im Jahr 2022 auf 138.069 MWh/a im Jahr 2045 sinken wird. Diese Prognose berücksichtigt das Sanierungspotenzial gemäß „Szenario 2“ (siehe Kapitel 5.4.1).

Neben der Reduktion des Wärmebedarfs werden die derzeit genutzten fossilen Energieträger schrittweise durch erneuerbare Wärmequellen ersetzt. Eine zentrale Rolle spielen dabei das im Hauptort im Energienutzungsplan-Teilkonzept geplante Wärmenetz sowie die Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes in Eggmühl.

Insgesamt könnten dadurch rund 1.715 MWh/a (Hauptort Schierling) und 6.720 MWh/a (Eggmühl) an fossiler

Endenergie durch auf Hackschnitzel oder Biogas basierender Fernwärme substituiert werden. Ergänzend werden energieintensive Prozesse im Gewerbegebiet auf Wasserstoff umgestellt, wodurch weitere ca. 35.000 MWh/a fossiler Energieträger ersetzt werden. Zusätzlich führt der Ausbau von Solarthermieanlagen in den Sektoren Private Haushalte, GHD und kommunale Liegenschaften zu einer Substitution von Flüssiggas, Erdgas und Heizöl. Die verbleibenden Wärmebedarfe in Gebieten mit hoher Eignung für Luft-Wärmepumpen werden durch deren verstärkten Einsatz gedeckt, sodass die restliche Substitution hin zu klimaneutralen Heiztechnologien erfolgt. Der zusätzliche Strombedarf für Wärmepumpen und Wasserstoffbereitstellung wird im Strombilanzteil des Szenarios bilanziert; darüber hinaus fließen die im Maßnahmenkatalog des Anhangs beschriebenen Maßnahmen in die Modellierung ein.

Abbildung 44 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs in den Sektoren Private Haushalte (PHH), Gewerbe, Handel und

Dienstleistung (GHD), Industrie (IND) sowie kommunale Einrichtungen (KOMM).

Abbildung 45 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs sowie die Zusammensetzung der eingesetzten Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und

2045. Dabei ist ein signifikanter Rückgang der fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas und Flüssiggas zu erwarten. Gleichzeitig wird der Einsatz erneuerbarer Energieträger wie Umweltwärme, Nahwärme, Solarthermie und Biomasse zunehmen.

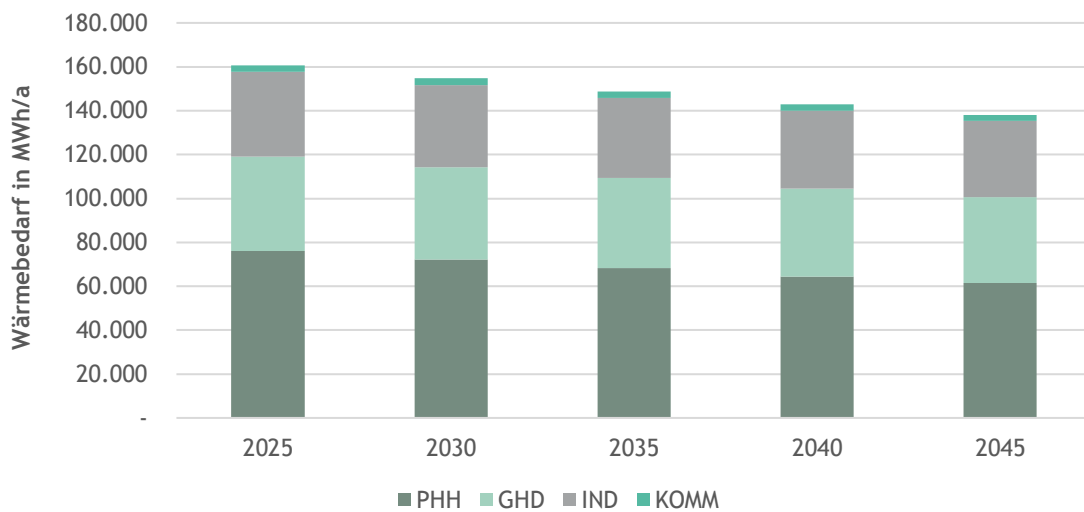


Abbildung 44: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

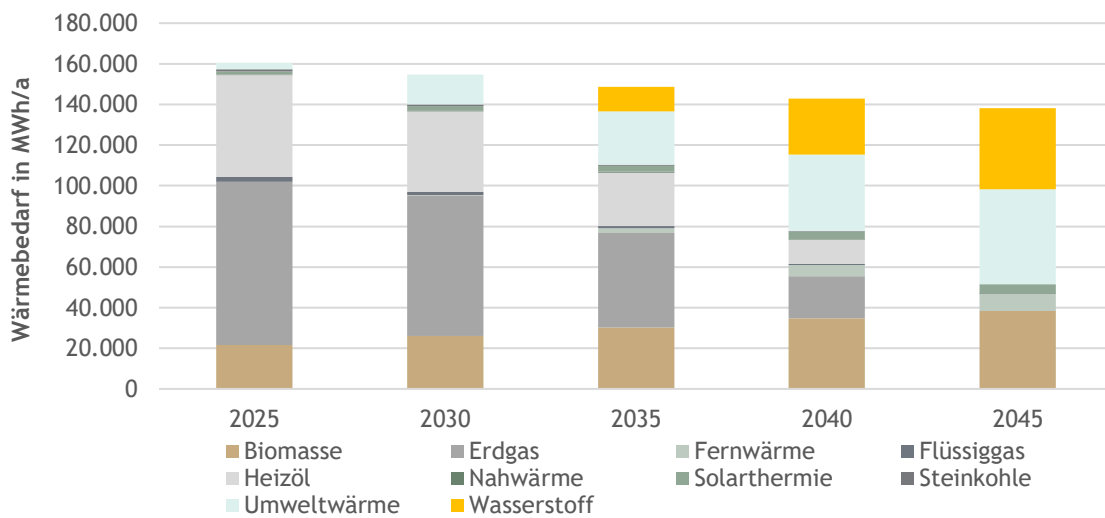


Abbildung 45: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

#### 4.2.2 Treibhausgasemissionen

Ausgehend von der Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern zeigt Abbildung 46 die Veränderungen der Treibhausgasemissionen. Die Analyse berücksichtigt die jeweiligen Emissionsfaktoren der Energieträger sowie deren prognostizierte Entwicklung gemäß dem *Technikkatalog* [17].

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

Insgesamt ist ein deutlicher Rückgang der Treibhausgasemissionen zu erwarten.

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

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

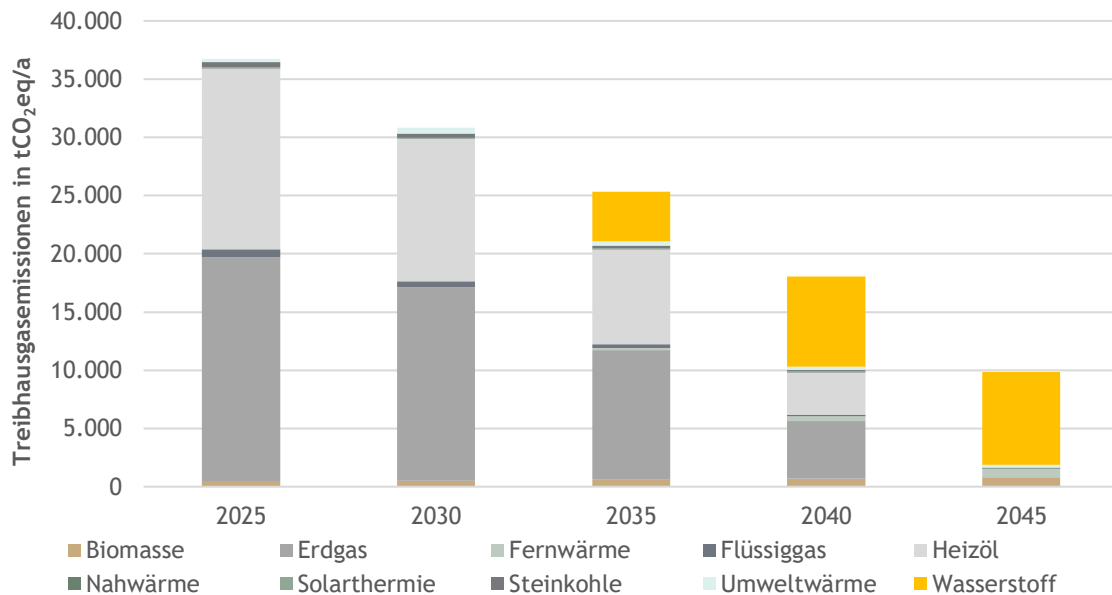


Abbildung 46: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

#### 4.2.3 Leitungsgebundene Versorgung

Wie bereits in Kapitel 3.1 erläutert, bieten insbesondere das im Energienutzungsplan-Teilkonzept betrachtete Wärmenetz im Hauptort sowie die Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes in Eggmühl geeignete Ansatzpunkte für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung.

In der Szenarienentwicklung wird angenommen, dass die Umstellung auf eine leitungsgebundene Versorgung phasenweise erfolgt: Ab 2030 beginnt der Aufbau des Wärmenetzes im Hauptort, ab

2033 folgt die schrittweise Erweiterung des Netzes in Eggmühl. Mit dem Anschluss der jeweiligen Gebäude an die auf erneuerbaren Quellen basierende Fernwärme werden sukzessive fossile Energieträger substituiert.

Im Rahmen zukünftiger Fortschreibungen der kommunalen Wärmeplanung sind diese Annahmen regelmäßig zu überprüfen und an veränderte rechtliche, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen anzupassen.

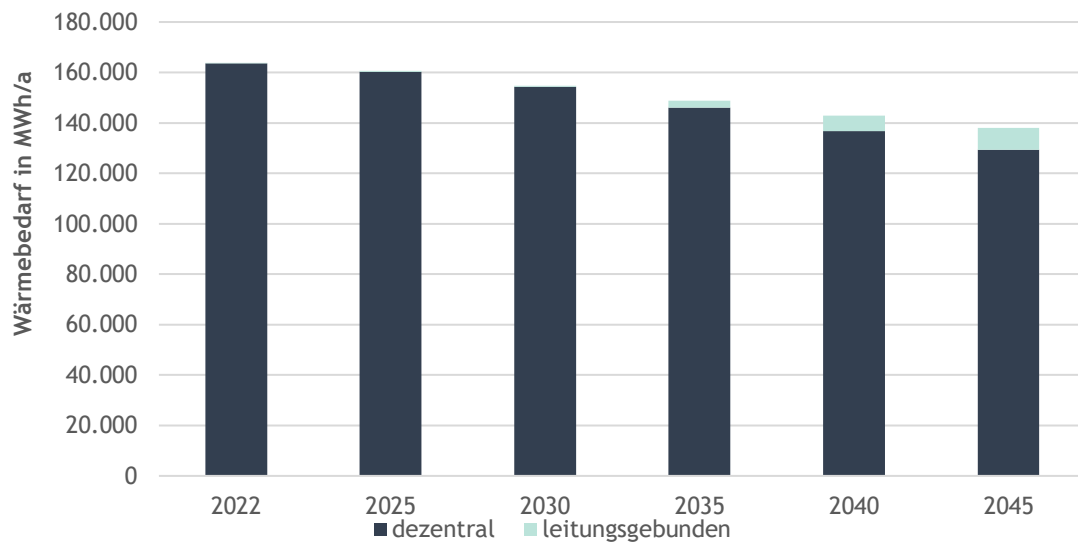


Abbildung 47: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

## 5 Umsetzungsstrategie

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

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

### 5.1 Fokusgebiete

Auf Basis der erhobenen Daten, Analysen und der konkreten Abstimmung mit dem Markt Schierling wurden sogenannte Fokusgebiete identifiziert. Die *Kommunalrichtlinie* sieht die Entwicklung einer Strategie und eines Maßnahmenkatalogs zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inklusive

Identifikation von zwei bis drei Fokusgebieten vor, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind; für diese Fokusgebiete werden zusätzlich konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne dargestellt.

In Abbildung 48 sind die Fokusgebiete *Energienutzungsplan-Teilkonzept Ort Schierling*, Eggmühl und das Gewerbegebiet *an der Frühaufstraße* mit Wohngebiet dargestellt. Diese Gebiete wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bestandsanalyse, wie Baualtersklassen, Wärmebedarf und Energieträger sowie der durch die Potenzialanalyse festgelegte Möglichkeiten ausgewählt. Daneben spielt die hohe Priorität und Aktualität dieser Gebiete in der Marktentwicklung und Wärmewende des Markts Schierling eine große Rolle. Im Folgenden werden die Fokusgebiete im Detail beschrieben, um diese Maßnahmen zu konkretisieren und eine Verwertbarkeit der Ergebnisse für die kommunale Wärmeplanung in Schierling sicherzustellen.



Abbildung 48: Übersicht der Fokusgebiete in Schierling, eigenen Darstellung

### 5.1.1 Fokusgebiet 1: Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern

Der betrachtete Bereich liegt nördlich der Großen Laber im Ortsgebiet von Schierling und erstreckt sich vom Friedhof im Osten entlang über die Hauptstraße bis zu Teilen der Leierndorfer Straße im Westen.

Die Gebäudestruktur im untersuchten Gebiet umfasst überwiegend Wohngebäude, von denen knapp 37 % Einfamilienhäuser sind. Ergänzt werden diese durch ca. 24 % kleine Mehrfamilienhäuser sowie knapp 8 % große Mehrfamilienhäuser und Reihenhäuser. Neben der Wohnbebauung ist das Gebiet durch ca. 30 % Nichtwohngebäude geprägt. Darunter bedeutende kommunale Einrichtungen wie die Grund- und Mittelschule, der Kindergarten sowie eine Mehrzweckhalle. Zudem befinden sich im Fokusgebiet die Pfarrkirche und Pfarrheim, eine Brauerei sowie

diverse Gasthäuser, Wirtschaften und weitere Gewerbebetriebe.

Die dominierende Baualtersklasse umfasst Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 errichtet wurden. Insgesamt wurden etwa zwei Drittel der Gebäude vor 1978 erbaut. Lediglich die Wohnbebauung in der Mitte des Gebiets weist eine jüngere Bebauung auf. Dieser Bereich wurde überwiegend zwischen 1991 und 2004 erbaut.

Aus der Gebäudestruktur ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von über 11.052 MWh. Der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf liegt bei 123 kWh/m<sup>2</sup>·a. Zum Vergleich: Moderne Einfamilienhäuser erreichen heute Werte von 50 kWh/m<sup>2</sup>·a.

Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die beschriebene Ausgangslage.

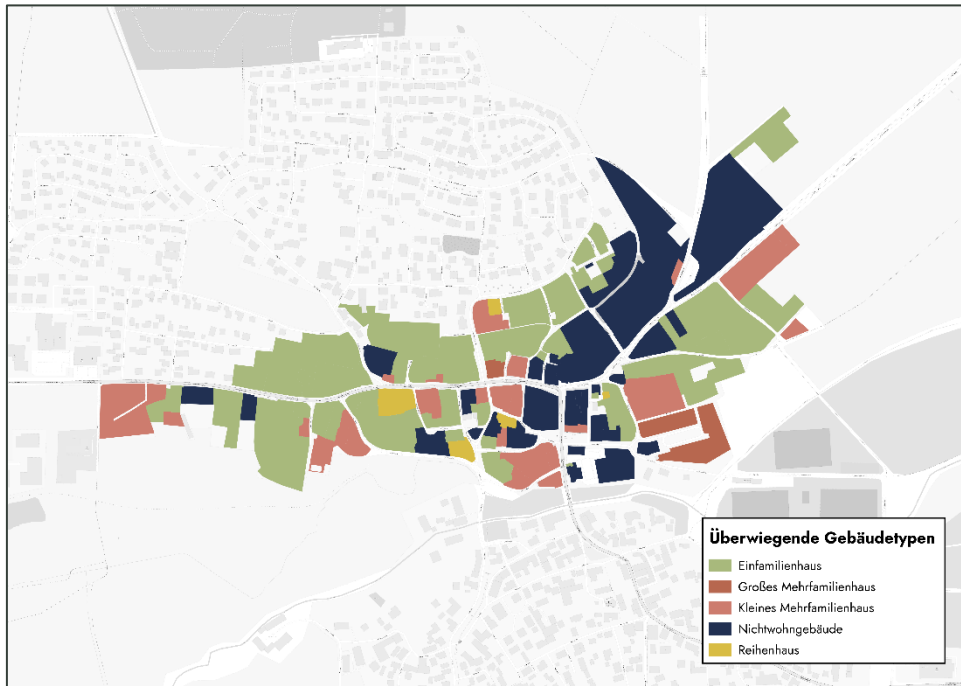


Abbildung 49: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Energienutzungsplan-Teilgebiet Ortskern auf Baublockebene, eigene Darstellung

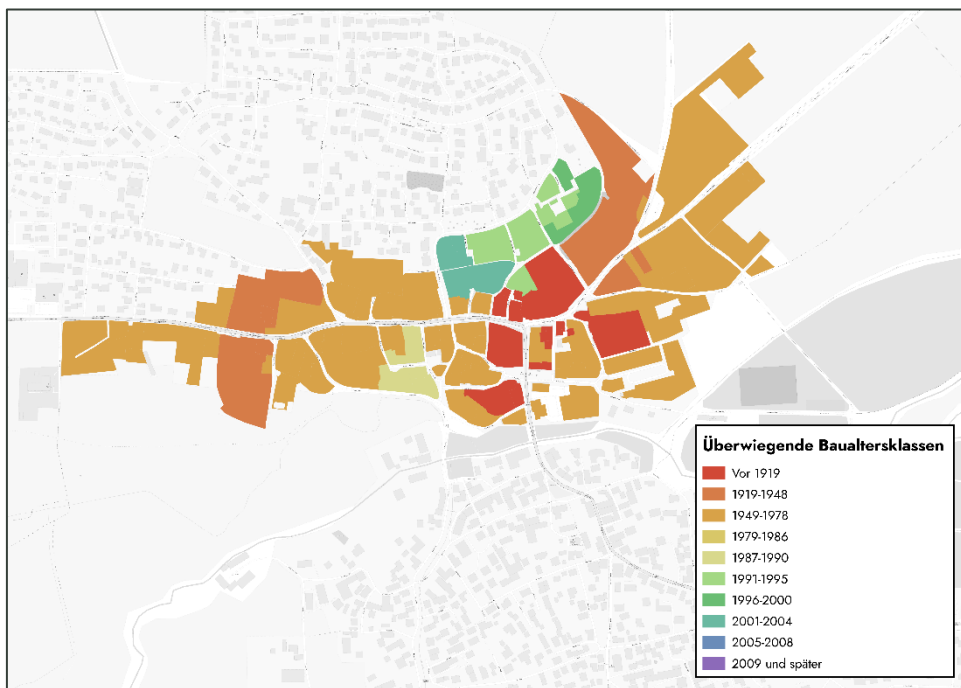


Abbildung 50: Darstellung der überwiegenden Baualtersklassen im Fokusgebiet Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern auf Baublockebene, eigene Darstellung

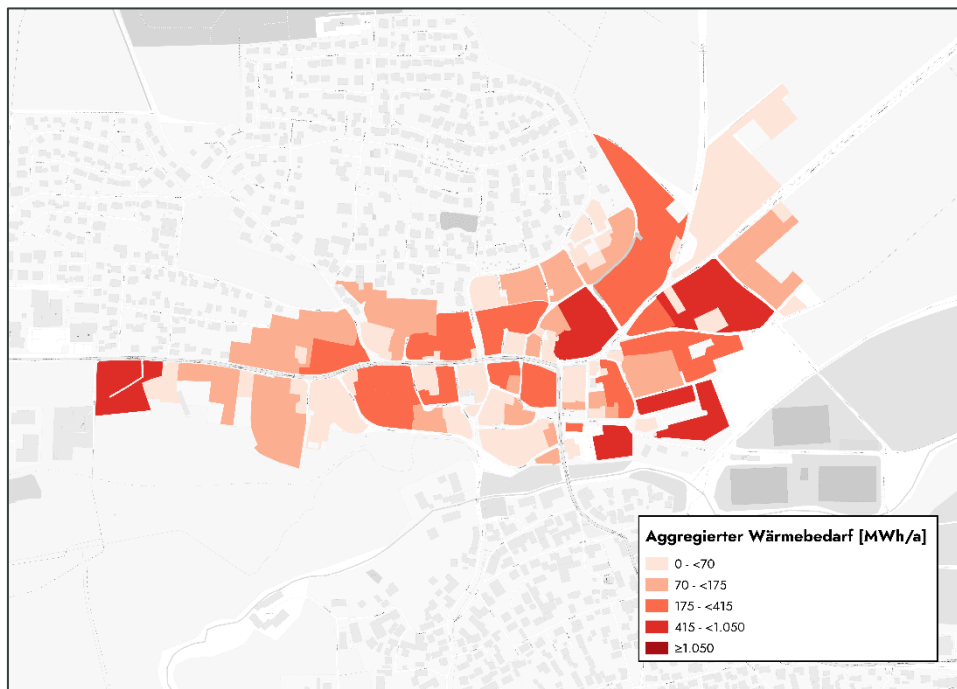


Abbildung 51: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern auf Baublockebene, eigene Darstellung

Auch im Bereich der Anlagentechnik zeigt sich ein heterogenes Bild. Entlang der Leierdorfer Straße, der Hauptstraße sowie im Umfeld der Placidus-Heinrich-Grund- und Mittelschule überwiegen Heizungsanlagen mit einem Alter von 20 bis 25 Jahren. Diese Systeme sind technisch veraltet und entsprechend ineffizient. Jüngere Heizsysteme finden sich hingegen kaum. Vereinzelt liegen keine belastbaren Daten vor, sodass für einige Baublöcke keine verlässliche Bewertung vorgenommen werden kann (vgl. Abbildung 53).

Die Energieversorgung basiert zu etwa der Hälfte auf fossilen Energieträgern. In weiten Teilen des Gebiets liegt der Anteil fossiler Heizsysteme zwischen 40 und 60 %. Entlang der Placidus-Heinrich-Grund- und Mittelschule liegt er mit 60-70 % noch höher. Niedrigere Anteile von unter 40 % sind beispielsweise östlich des Rathausplatzes zu beobachten. Insgesamt ist die Energieversorgung damit stark von nicht-regenerativen Quellen abhängig (vgl. Abbildung 52).

Für die Nutzung potenzieller erneuerbarer Energiequellen bestehen im Ortskern mehrere Einschränkungen. Eine Anbindung an die östlich gelegene Biogasanlage *Aumeier* könnte jedoch eine Möglichkeit darstellen. Industrielle Abwärmequellen befinden sich im Untersuchungsraum nicht.

Der Einsatz oberflächennaher Geothermie erscheint teilweise realistisch. In einigen Bereichen ergeben sich jedoch hydrologische, geologische oder wasserwirtschaftliche Einschränkungen, sodass

Erdwärmesonden und Grundwasser-Wärmepumpen Großteiles nicht umsetzbar sind. Die gemessene Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds von etwa 1,4 bis 1,6 W/m·K ist zudem nicht optimal.

Ein flächendeckender Ausbau eines zentralen Wärmenetzes für das gesamte Fokusgebiet ist unter Berücksichtigung der aktuellen wirtschaftlichen und strukturellen Rahmenbedingungen grundsätzlich darstellbar. Besonders sinnvoll erscheint die Realisierung einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung in ausgewählten Teilbereichen. Insbesondere der als „Ausbaustufe I & II“ (vgl. Kapitel 3.1.1) definierte Bereich, der öffentliche Liegenschaften und GHD umfasst, bietet aus technischer und wirtschaftlicher Perspektive ein tragfähiges Potenzial. Zudem könnte dieser Abschnitt als Ausgangspunkt für die schrittweise Erweiterung zu einem größeren Wärmenetz dienen.

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

Dies verbessert zugleich die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Heizsysteme, etwa von Luft-Wärmepumpen, die insbesondere in

Kombination mit energetisch optimierten Gebäuden eine tragfähige Grundlage für die Dekarbonisierung bieten.

Vor dem Hintergrund der Analyse empfiehlt sich für das Fokusgebiet dennoch vorrangig der Aufbau eines

Wärmenetzes, insbesondere die Umsetzung der ersten beiden Ausbaustufen. Diese Form der Energieversorgung ermöglicht eine bedarfsgerechte, sozialverträgliche und technisch realisierbare Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

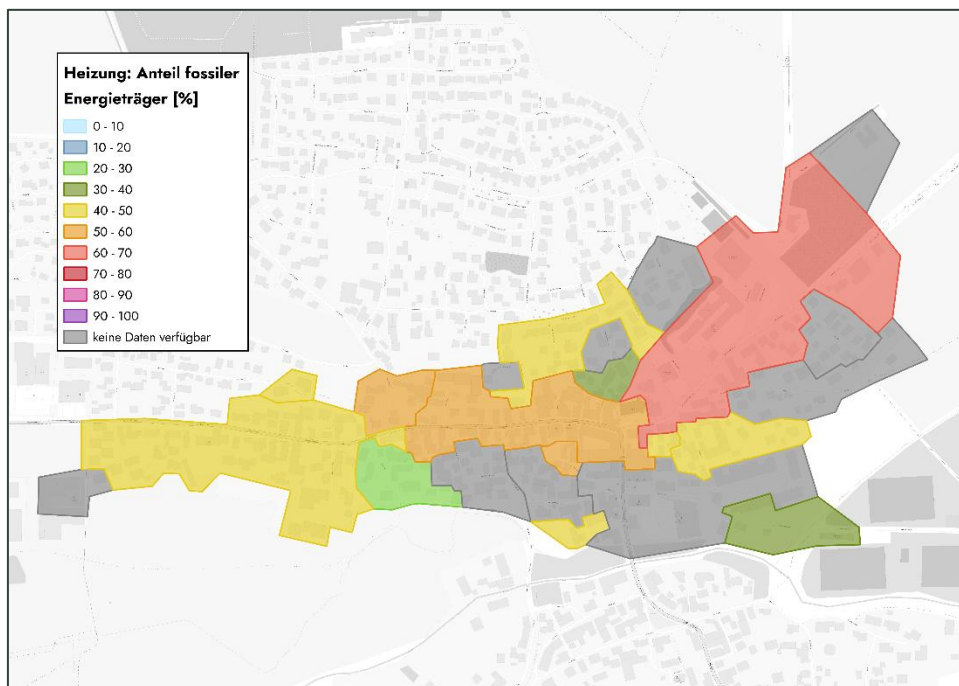


Abbildung 52: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen im Fokusgebiet Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, eigene Darstellung

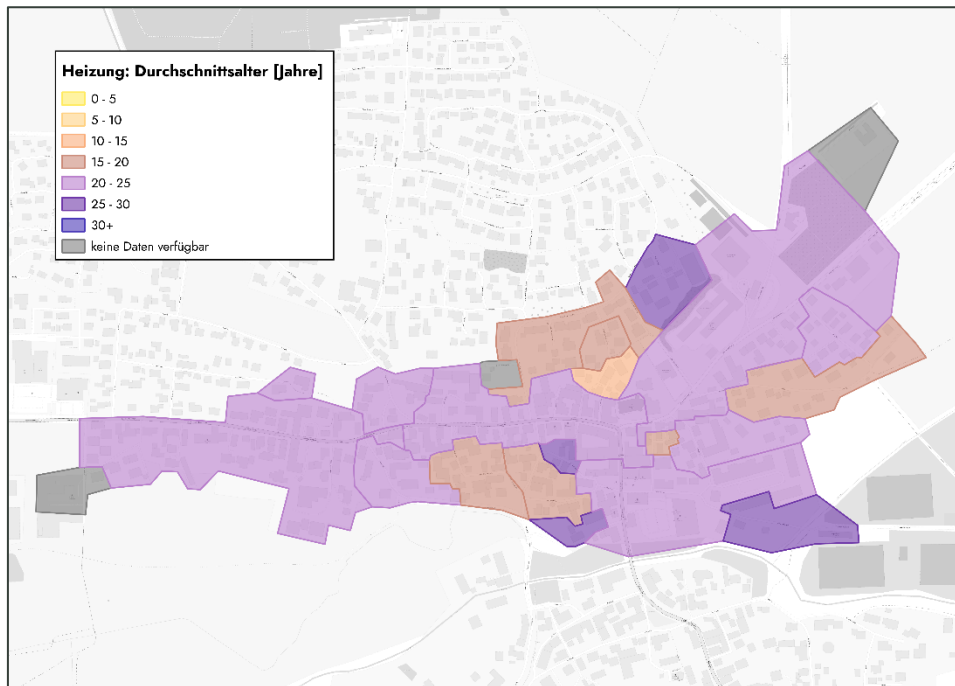


Abbildung 53: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen,  
im Fokusgebiet Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, eigene Darstellung

### 5.1.2 Fokusgebiet 2: Gewerbegebiet an der Frühaufstraße

Das untersuchte Gebiet liegt südlich der Bahntrasse und erstreckt sich über das gesamte Gewerbegebiet an der Frühaufstraße und der südlichen Hälfte des östlich anliegenden Wohngebiets. Die Wohnbebauung ist durch eine stark strukturierte und dichte Bebauung geprägt.

Die genannten Eigenschaften spiegeln sich auch in der Gebäudestruktur wider. Knapp 47 % der Gebäude sind Nichtwohngebäude. Darunter fallen eine Vielzahl an Gewerbebetriebe sowie die identifizierten Großverbraucher *Webasto Roof & Comonents SE*, *Labertaler Heil- und Mineralquellen Getränke Hausler GmbH*, *Johann Schirmbeck Glasrecycling GmbH* und *Alzinger Maschinenbau GmbH*. Ergänzt wird die Bebauung durch 36 % Einfamilienhäuser und knapp 16 % kleine Mehrfamilienhäuser.

Die dominierende Baualtersklasse umfasst Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 errichtet wurden. Insgesamt wurden die Gebäude überwiegend im Zeitraum von 1949 bis 1986 errichtet. Gebäude anderer Baualtersklassen sind nur in geringem Umfang vorhanden.

Aus der Gebäudestruktur und den anliegenden Großverbrauchern ergibt sich ein relativ hoher, jährlicher Wärmebedarf von über 16.986 MWh. Der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf liegt bei 92 kWh/m<sup>2</sup>·a. Dieser unterscheidet sich allerdings sehr stark innerhalb des Gebiets. Während er im Gewerbegebiet bei ca. 68 kWh/m<sup>2</sup>·a liegt, ist er in der Wohnbebauung mit 121 kWh/m<sup>2</sup>·a deutlich höher. Vor allem im Vergleich zu modernen Einfamilienhäusern. Diese erreichen heute Werte von 50 kWh/m<sup>2</sup>·a.

Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die beschriebene Ausgangslage.

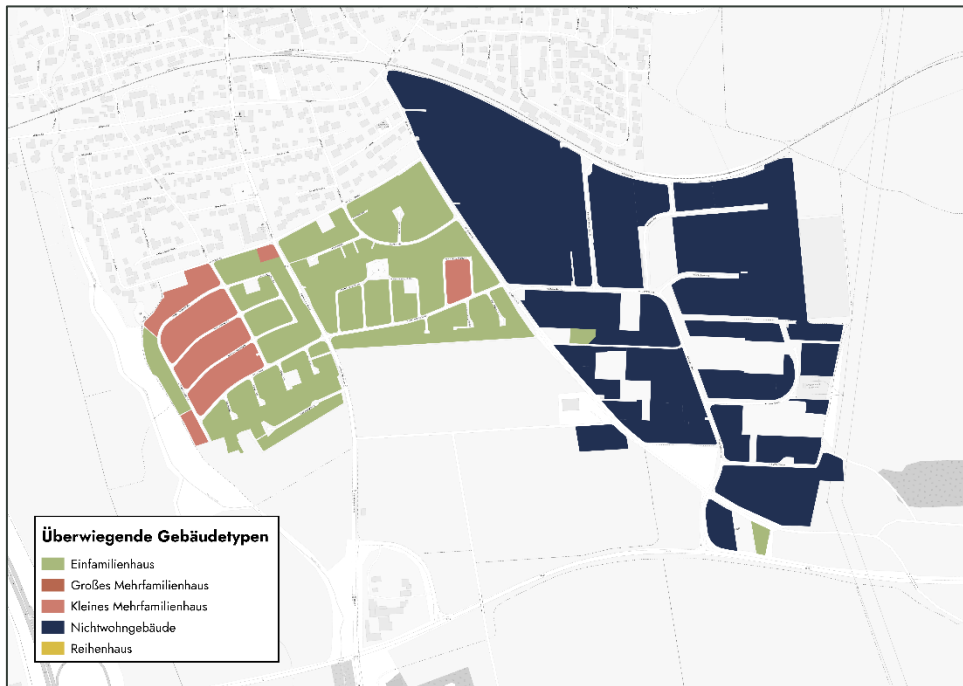


Abbildung 54: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Gewerbegebiet an der Frühaufstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung

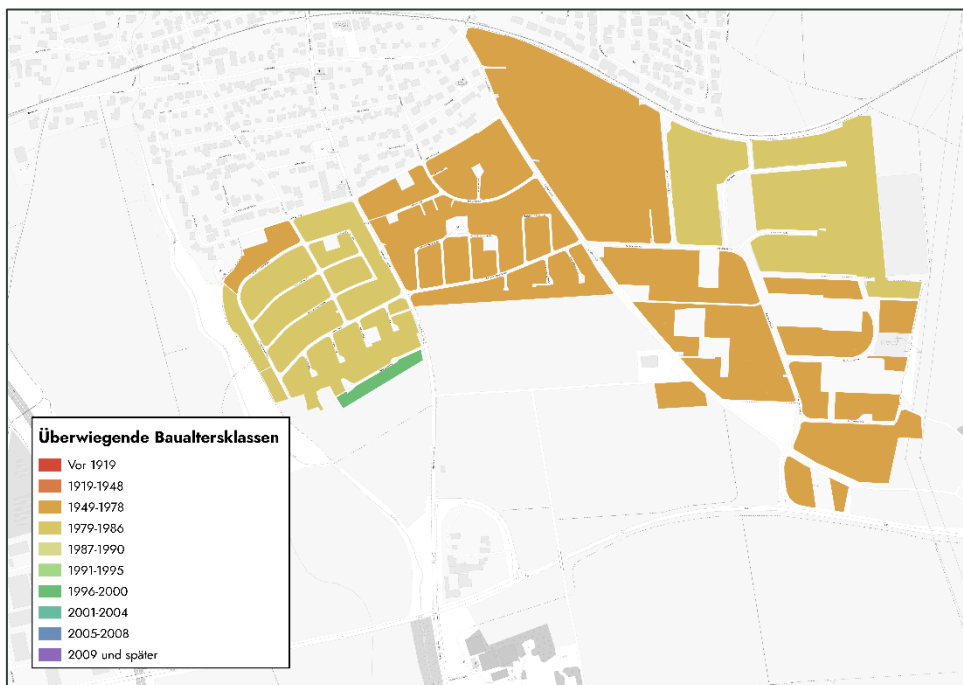


Abbildung 55: Darstellung der überwiegenden Baualterklassen im Fokusgebiet Gewerbegebiet an der Frühaufstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung

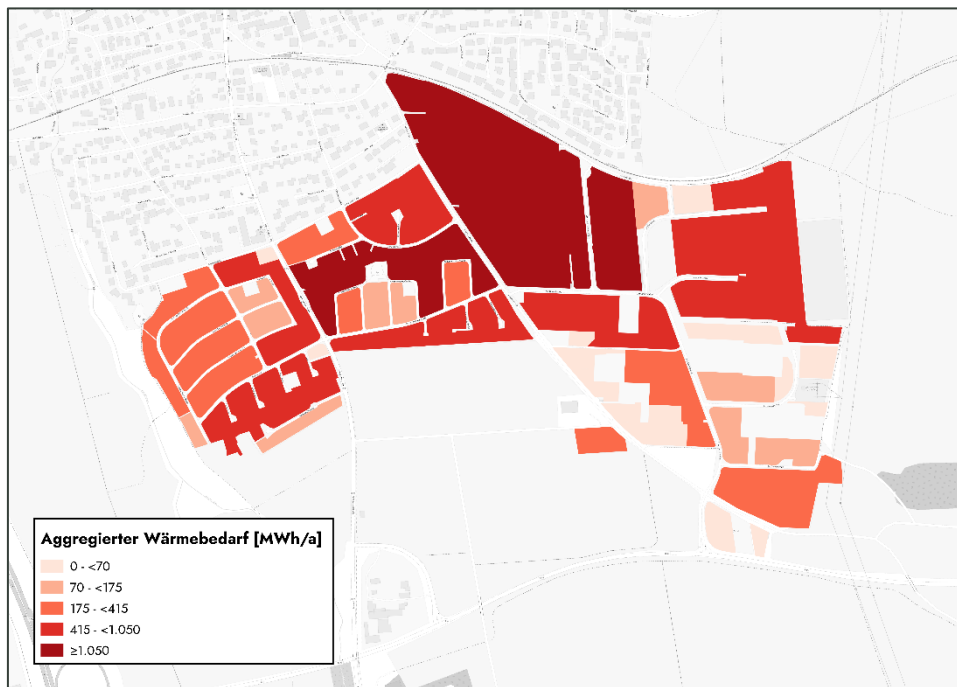


Abbildung 56: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Gewerbegebiet an der Frühaustraße auf Baublockebene, eigene Darstellung

Ähnlich zum ersten Fokusgebiet zeigt sich auch hier ein heterogenes Bild der Anlagentechnik. Entlang der Adolph-Kolping-Straße sowie der Ludwig-Thoma-Straße überwiegen Heizungsanlagen mit einem Alter von 15 bis 20 Jahren. Im Gewerbegebiet hingegen dominieren Anlagen, die 20 bis 25 Jahre alt sind. Vereinzelt liegen auch in diesem Fokusgebiet keine belastbaren Daten vor, sodass für einige Baublöcke keine verlässliche Bewertung möglich ist (vgl. Abbildung 58).

Die Energieversorgung im Gewerbegebiet basiert zu großen Teilen auf fossilen Energieträgern. Der Anteil fossiler Heizsysteme liegt dort teilweise zwischen 80 und 90 %, während er in der angrenzenden Wohnsiedlung mit 40 bis 50 % deutlich niedriger ausfällt. Insgesamt ist die Energieversorgung jedoch stark von nicht-regenerativen Quellen abhängig, da insbesondere die Unternehmen im Gewerbegebiet im Vergleich zur Wohnsiedlung einen deutlich höheren Wärmeverbrauch aufweisen (vgl. Abbildung 57).

Obwohl industrielle Abwärmequellen vorhanden sind, ist deren Nutzungspotenzial gering, da die Abwärme nur zeitweise verfügbar ist und das durchschnittliche Temperaturniveau nicht optimal ausfällt.

Der Einsatz oberflächennaher Geothermie ist grundsätzlich möglich, mit Ausnahme von Grundwasser-Wärmepumpen, die zum Beispiel im Gewerbegebiet nicht eingesetzt werden können. Die gemessene Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds liegt bei etwa 1,6 bis 2,0 W/m·K.

Ein flächendeckender Ausbau eines zentralen Wärmenetzes für das gesamte Fokusgebiet ist unter den aktuellen wirtschaftlichen und strukturellen Rahmenbedingungen grundsätzlich denkbar. Besonders sinnvoll erscheint jedoch die Realisierung einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Gewerbegebiet (vgl. Kapitel 3.1.3). Nach Abschluss einer Machbarkeitsstudie könnte zudem ein Ergebnis sein, dass eine Erweiterung in Richtung Siedlungsgebiet ebenfalls wirtschaftlich sinnvoll ist.

Ein weiteres Potenzial, das langfristig relevant werden könnte, ist der Einsatz von Wasserstoff. Allerdings zeigen die aktuellen Erkenntnisse, dass eine physische Wasserstoffverfügbarkeit frühestens ab 2032 realistisch ist. Aufgrund der nationalen Priorisierung von Industrie und Schwerlastverkehr sowie der begrenzten zu erwartenden Mengen erscheint ein wirtschaftlicher Einsatz im Gebäudebereich, insbesondere im Wärmebereich, mittelfristig unwahrscheinlich. Hinzu kommt, dass die ansässigen Unternehmen nicht zu den Großverbrauchern gehören, die für eine frühzeitige Anbindung bevorzugt werden.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich für das Fokusgebiet die Ausweisung eines Prüfgebiets mit hoher Wärmenetzzeignung. Im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung in fünf Jahren sollte dieses Gebiet erneut überprüft werden, um eine bedarfsgerechte, sozialverträgliche und technisch realisierbare Entscheidung treffen zu können.

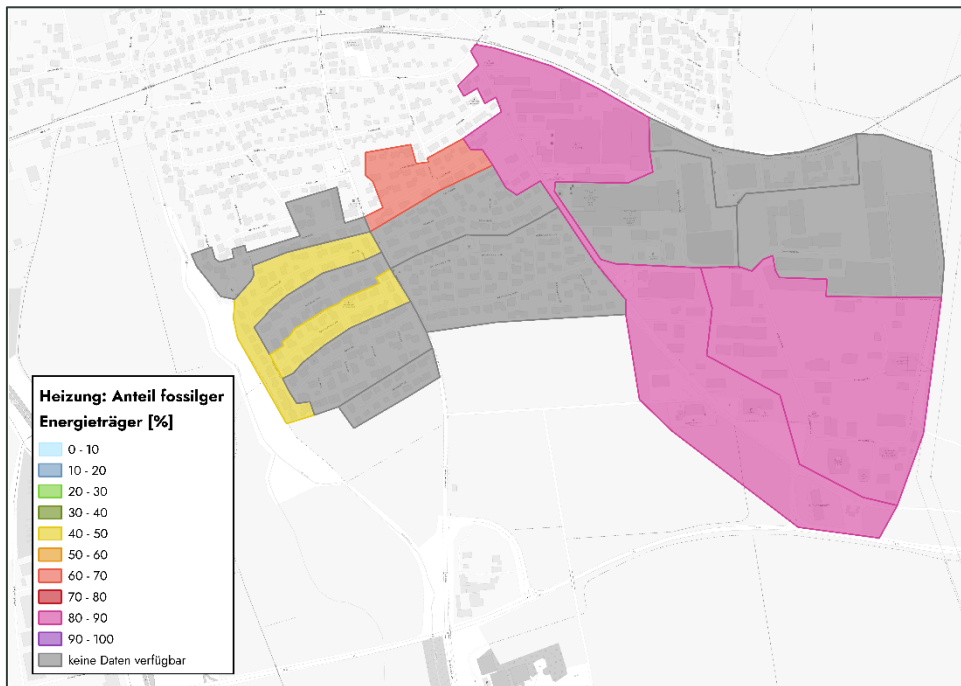


Abbildung 57: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen im Fokusgebiete Gewerbegebiet an der Fröhaustraße, eigene Darstellung

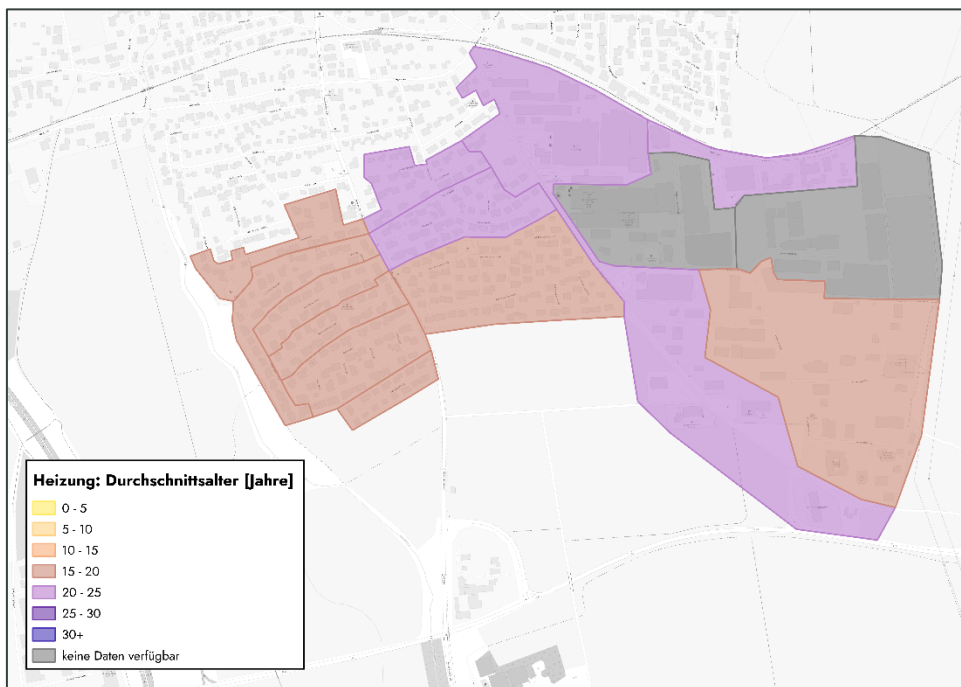


Abbildung 58: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen im Fokusgebiete Gewerbegebiet an der Fröhaustraße, eigene Darstellung

### 5.1.3 Fokusgebiet 3: Eggmühl

Das betrachtete Gebiet liegt im Ortsteil Eggmühl zwischen der Großen Laber und der Bahntrasse. Durch diese wird das Gebiet vom Ortsteil Unterdeggenbach getrennt. Innerhalb des Gebiets wird aktuell ein Gebäudenetz betrieben, welches die Gebäude des *Dr.-Rudolf-Hell Schulhaus* und das benachbarte Gemeindeheim mit Wärme versorgt.

Die Gebäudestruktur im untersuchten Gebiet ist geprägt von Wohnbebauung. 30 % der Gebäude sind kleine Mehrfamilienhäuser, gefolgt von knapp 26 % Einfamilienhäusern. Ein Gebäude wird großen Mehrfamilienhäusern zugeordnet. Ergänzt wird die Wohnbebauung von ca. 40 % Nichtwohngebäuden. Darunter fallen auf der kommunalen Seite vor allem die Grundschule. Aber auch

Gewerbebetriebe wie *HOLMER Maschinenbau GmbH*, ein Lagerhaus sowie kleinere Dienstleistungsunternehmen.

Die dominierende Baualtersklasse umfasst Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 errichtet wurden. Gebäude anderer Baualtersklassen sind nur in geringem Umfang vorhanden.

Aus der Gebäudestruktur ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von über 4.167 MWh. Der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf liegt bei 111 kWh/m<sup>2</sup>·a. Auch hier liegt der Durchschnitt deutlich über den Werten von modernen Einfamilienhäusern (ca. 50 kWh/m<sup>2</sup>·a).

Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die beschriebene Ausgangslage.

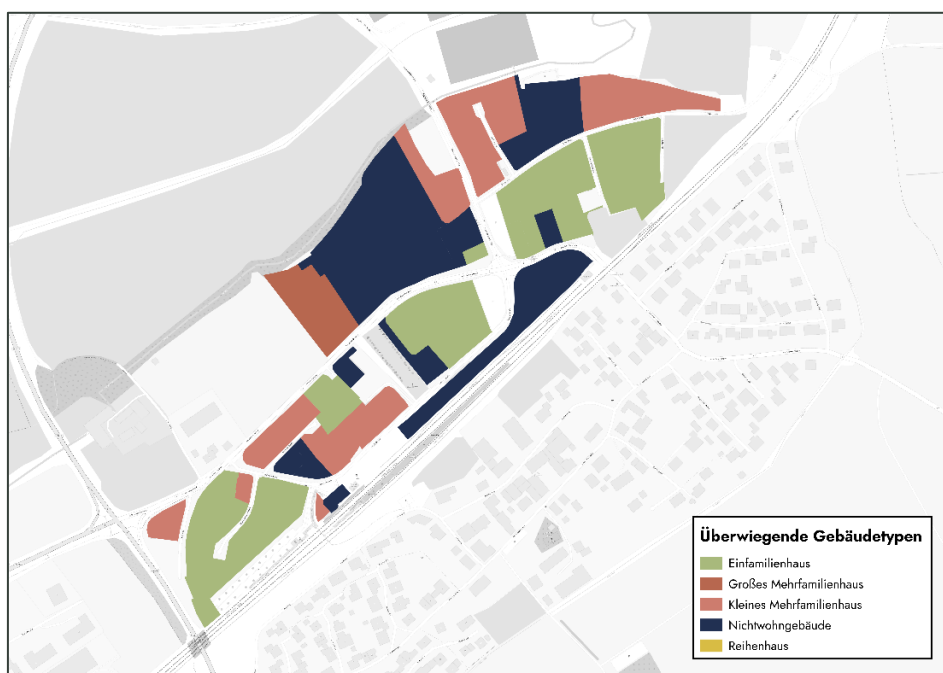


Abbildung 59: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Eggmühl auf Baublockebene, eigene Darstellung

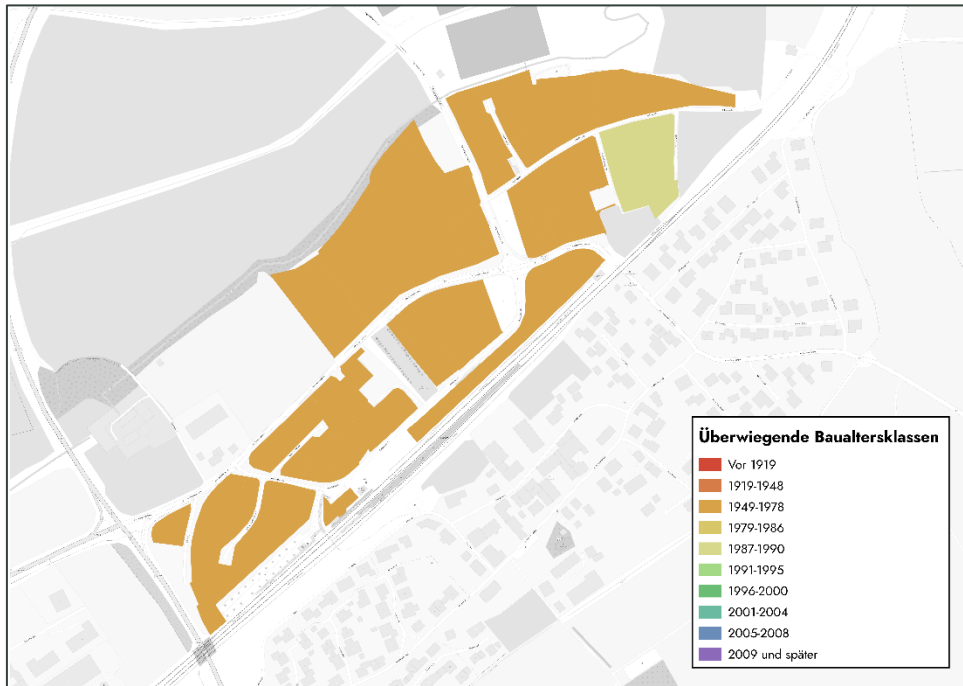


Abbildung 60: Überwiegende Baualtersklassen im Fokusgebiet Eggmühl auf Baublockebene, eigene Darstellung

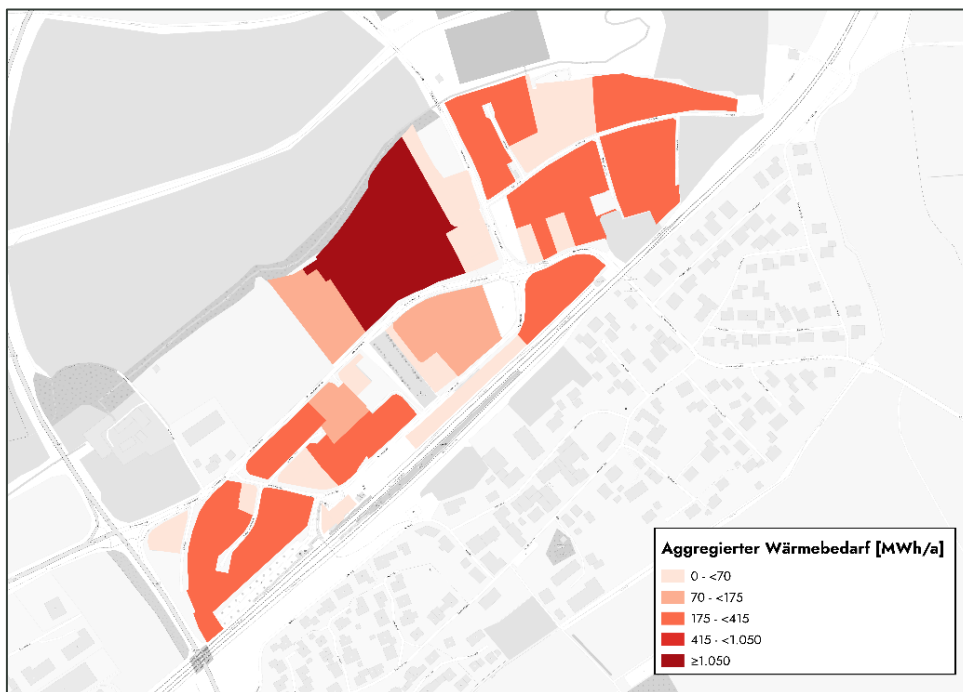


Abbildung 61: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Eggmühl auf Baublockebene, eigene Darstellung

Dieses Fokusgebiet ist hinsichtlich der Anlagentechnik mit den beiden zuvor betrachteten Gebieten vergleichbar. Entlang der Straße *Am Löwendenkmal* sowie der Schulstraße liegt das Durchschnittsalter der Heizungsanlagen bei 20 bis 30 Jahren. Diese Systeme sind technisch veraltet und entsprechend ineffizient. In Richtung Gebietsrand nimmt das Alter der Heizungen ab, sodass vereinzelt auch Anlagen mit einem Alter von lediglich 10 bis 15 Jahren vorhanden sind (vgl. Abbildung 63).

Die Energieversorgung basiert zu etwa der Hälfte auf fossilen Energieträgern. In weiten Teilen des Gebiets liegt der Anteil fossiler Heizsysteme zwischen 40 und 50 %. Entlang der Straße *Am Löwendenkmal* liegen keine belastbaren Daten vor, sodass für einige Baublöcke keine verlässliche Bewertung vorgenommen werden kann. Niedrigere Anteile unter 30 % finden sich lediglich in der Mohnblumenstraße. Insgesamt besteht somit auch in diesem Gebiet eine deutliche Abhängigkeit von fossilen Energiequellen (vgl. Abbildung 62).

Der Einsatz oberflächennaher Geothermie ist in diesem Gebiet stark eingeschränkt. Lediglich Erdwärmekollektoren sind technisch umsetzbar. Die gemessene Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds von etwa 1,2 bis 1,6 W/m·K ist zudem nicht optimal.

Eine Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes zu einem zentralen Wärmenetz für das gesamte Fokusgebiet ist unter

Berücksichtigung der aktuellen wirtschaftlichen und strukturellen Rahmenbedingungen darstellbar. Der definierte Bereich umfasst öffentliche Liegenschaften, Unternehmen und Wohngebäude. Aufgrund der höheren Wärmebedarfe ergibt sich eine gute Wärmeliniedichte, was die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes weiter unterstreicht.

Darüber hinaus besteht angesichts der Gebäudestruktur und der bestehenden Effizienzdefizite ein erhebliches Einsparpotenzial im Bereich der privaten Haushalte. Selbst bei konservativer Sanierungsrate kann der durchschnittliche Wärmebedarf bis 2045 deutlich sinken, sofern Maßnahmen wie die Dämmung der Gebäudehülle oder der Austausch veralteter Fenster und Türen umgesetzt werden. Dies erhöht zugleich die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Heizsysteme, etwa von Luft-Wärmepumpen, die insbesondere in Kombination mit energetisch optimierten Gebäuden eine belastbare Grundlage für die Dekarbonisierung bieten.

Vor dem Hintergrund der Analyse empfiehlt sich für das Fokusgebiet vorrangig die Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes zu einem Wärmenetz. Diese Form der Wärmeversorgung ermöglicht eine bedarfsgerechte, sozialverträgliche und technisch realisierbare Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

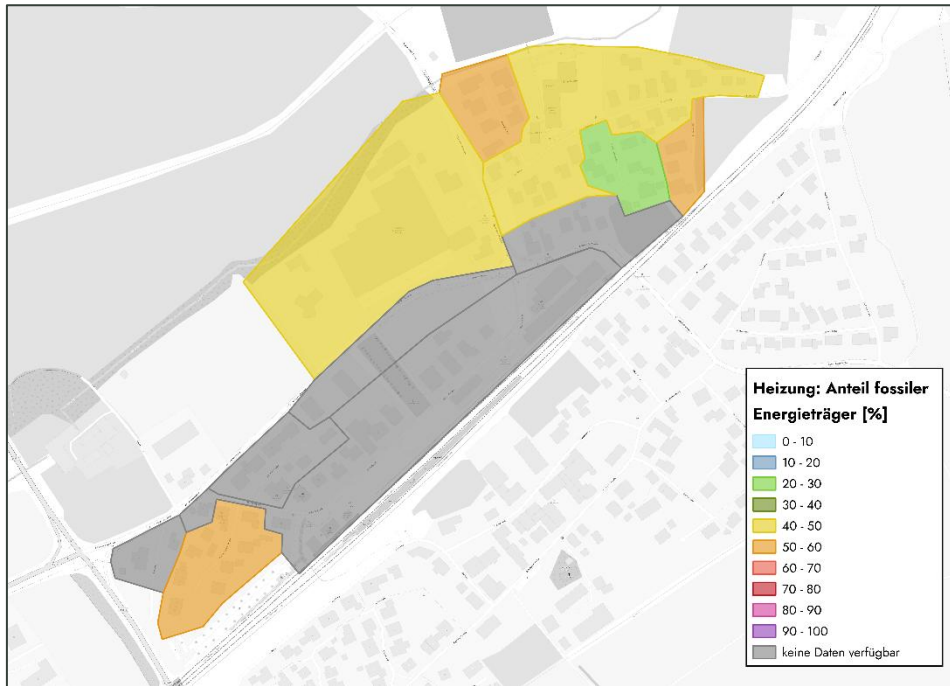


Abbildung 62: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen  
im Fokusgebiete Eggmühl, eigene Darstellung

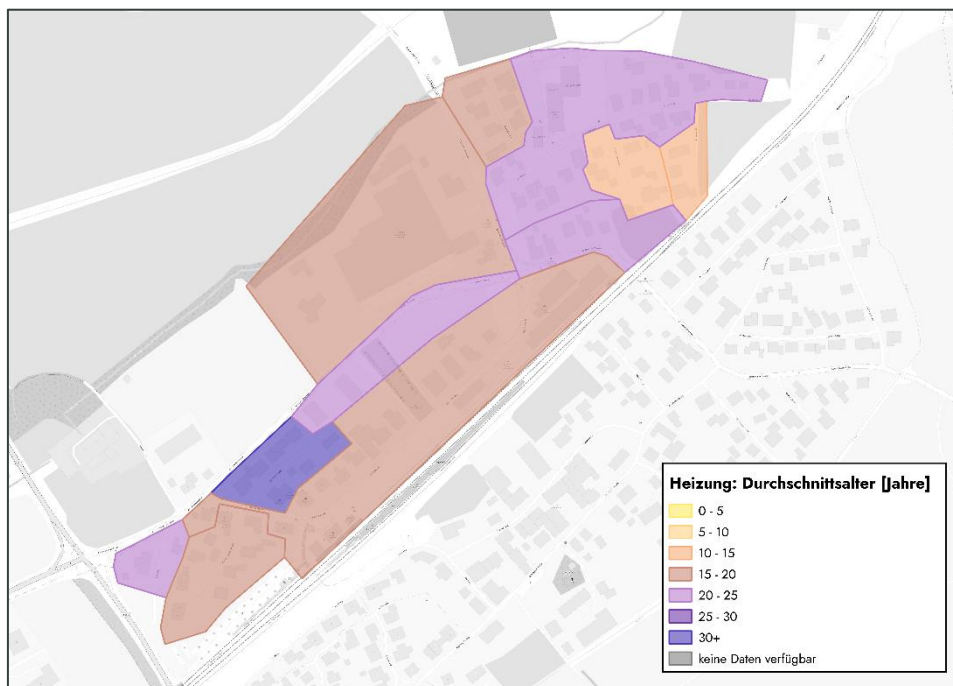


Abbildung 63: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen  
im Fokusgebiete Eggmühl, eigene Darstellung

## 5.2 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Marktgebiet

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

Jeder Maßnahmensteckbrief enthält eine umfassende Beschreibung der Maßnahme, einschließlich der notwendigen Handlungsschritte, der relevanten

Zielgruppen sowie der zentralen Initiatoren und Akteure, die an der Umsetzung beteiligt sind. Darüber hinaus wurden der erforderliche Aufwand und das Einsparpotenzial bewertet, um die Maßnahmen sowohl in ihrer Wirksamkeit als auch in ihrer Umsetzbarkeit zu priorisieren.

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

Tabelle 14: Maßnahmenliste inklusive Einteilung in Handlungsfelder und Bereiche, eigene Darstellung

Handlungsfeld	Bereich	Maßnahme
Verbrauchen & Vorbild	Strategisch, organisatorisch	Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften
	Organisatorisch	Organisation eines jährlichen Treffens zur Überprüfung und Aktualisierung der Wärmeziele inkl. regelmäßigem Fortschrittsbericht
Versorgen & Anbieten	Strategisch, investiv	Finanzielle Beteiligung von Markt Schierling am Wärmenetzausbau
	Organisatorisch	Zubau Flusswasserwärmepumpe
	Organisatorisch	Ausweisung eines Wärmenetzgebiets für einen Fremdbetreiber
	Organisatorisch	Entwicklung einer langfristigen Strategie für den Umgang mit dem Gasnetz
Regulieren	Strategisch, organisatorisch	Verstetigung - Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse bei der Fortschreibung und Aktualisierung der Regionalplanung
	Strategisch, organisatorisch, kommunikativ	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	Erstellung und Umsetzung von Qualifizierungskonzepten unter Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse
	Organisatorisch, kommunikativ, vernetzend	Kommunikationsplattform für Interessensbekundungen (Anschluss an ein Wärmenetz oder Gebäudenetz)

### 5.3 Controlling

Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentraler Baustein in der Umstellung von einer fossilen auf eine vollständig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung und bedarf aufgrund ihrer Komplexität und Langfristigkeit einer Strategie zur Einführung und Umsetzung. Das Controlling fungiert dabei als zentrales Instrument zur Überwachung von Treibhausgasemissionen, Steuerung und fortlaufenden Anpassung von Maßnahmen aus dem Wärmeplan. Es sorgt dafür, dass die gesetzten Ziele termingerecht und ressourcenschonend erreicht werden. Dabei sind nicht nur die quantitative Überwachung von Indikatoren wie Treibhausgasreduktion,

Anteil erneuerbaren Energien an der Wärmeversorgung und Energieeinsparungen von Bedeutung, sondern auch die qualitative Bewertung der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Effizienz. Ein bewährter Ansatz für das Controlling der kommunalen Wärmeplanung ist der PDCA-Managementprozess (Plan, Do, Check, Act). Dieser zyklische Prozess stellt eine methodische Vorgehensweise dar, um die einzelnen Schritte der Planung zu steuern, den Fortschritt zu kontrollieren und durch gezielte Anpassungen sicherzustellen, dass die Ziele nachhaltig erreicht werden.

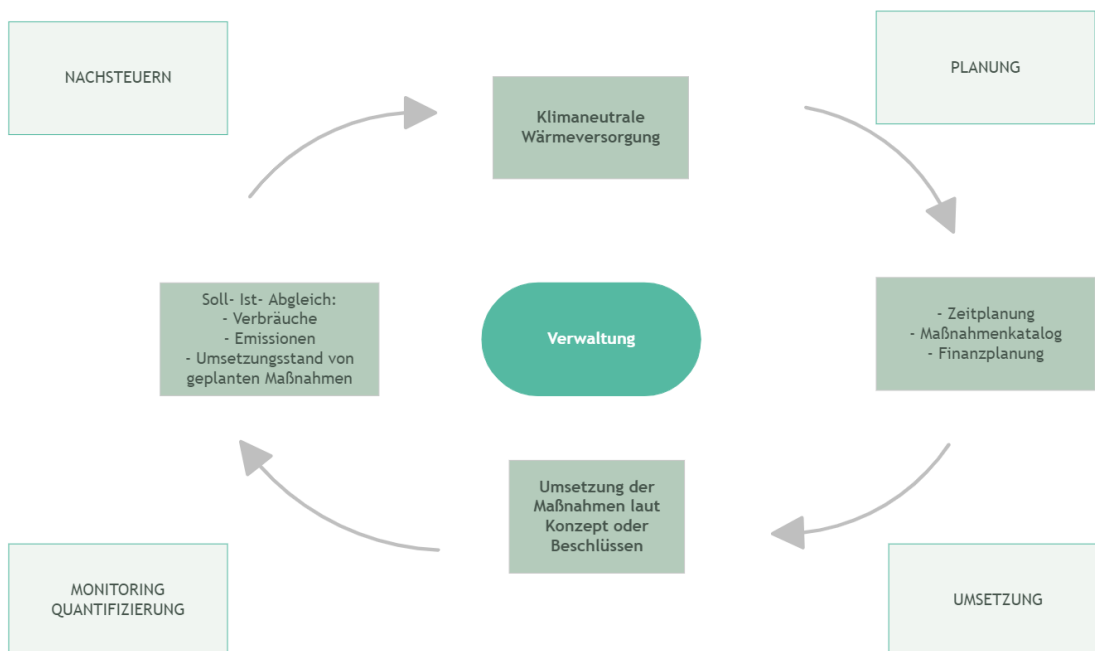


Abbildung 64: PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung

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

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

Wärmeplanung erarbeitet und sind in Kapitel 4 und 5.2 dokumentiert. Im Rahmen des Nachsteuerns mit Korrekturmaßnahmen ist die Ursachenanalyse entscheidend, um zu verstehen, warum Ziele nicht erreicht wurden. So können gezielte Korrekturmaßnahmen entwickelt werden. Mögliche Ursachen für das Nichterreichen der Ziele können in einer unzureichenden Planung, fehlenden Ressourcen oder einer Überlastung der umsetzenden Stellen begründet sein. Ebenso könnten technische oder rechtliche Hindernisse die Maßnahmen behindern.

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

Die nachfolgende Tabelle 15 zeigt eine mögliche Übersicht, wie das Maßnahmenmonitoring und -controlling in der Verwaltung niedrigschwellig umgesetzt werden kann. Dabei wird in den ersten Spalten das Ziel der Maßnahme und der Indikator zur Bewertung festgelegt. Während des Maßnahmenmonitorings werden dann in den weiteren Spalten der Ist-Wert mit dem Soll-Wert verglichen, Ursachen analysiert und Korrekturmaßnahmen sowie nächste Schritte definiert.



## 5.4 Kommunikation

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

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

### 5.4.1 Beteiligung während der Erstellung der Wärmeplanung

Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurden verschiedene Akteure einbezogen. Neben der Öffentlichkeit fand auch ein intensiver Austausch mit örtlichen Unternehmen statt.

Den Auftakt bildete der Kick-Off am 14. August 2024, bei dem innerhalb einer internen Runde die Ziele und der Ablauf der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt wurden. Hierbei wurden die grundlegenden Schritte, der zeitliche Rahmen sowie die weiteren Schritte erläutert. Zusätzlich wurden die Inhalte zum Kick-Off am 22. Oktober 2024 im Rahmen einer Ratssitzung vorgestellt. Am 07. April 2025 konnten dann bereits Zwischenergebnisse der Presse vorgestellt werden.

Die öffentliche Beteiligung erfolgte am 29. Oktober 2025 in der Mehrzweckhalle in Schierling. Dabei wurden die Inhalte der kommunalen Wärmeplanung, ihre rechtlichen Auswirkungen auf Gebäudeeigentümer, das allgemeine Vorgehen sowie die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz vorgestellt. Als Ergänzung wurde von der Energieagentur Regensburg das Thema Gebäudesanierung und entsprechende Förderungen den Bürgern nähergebracht. Im Anschluss an die Präsentation fand eine Frage- und Antwortrunde statt, in der die Bürger ihre Anliegen und Fragen einbringen konnten.

Zusätzlich zur öffentlichen Veranstaltung wurde das Thema kommunale Wärmeplanung am 16. Oktober 2025 in einem Vororttermin, zu dem Netzbetreiber, örtliche Unternehmen und weitere wichtige Akteure eingeladen wurden, behandelt. Neben allgemeinen Informationen zur kommunalen Wärmeplanung und der Vorstellung von Teilen der Bestandsanalyse lag der Schwerpunkt insbesondere auf der Präsentation der Potenzialanalyse.

Um eine sinnvolle Einbindung aller Akteure zu gewährleisten, wurden die Veranstaltungen durch einen offenen Austausch abgerundet.

Diese enge Abstimmung mit der Öffentlichkeit und allen relevanten Akteuren gewährleistet eine tragfähige und zukunftsorientierte Planung der kommunalen Wärmeversorgung.



Abbildung 65: Bürgerbeteiligung am 30.10.2025 in der Mehrzweckhalle in Schierling, (Foto: INEV)

#### 5.4.2 Strategien für eine transparente und bürgernahe Kommunikation

Die Wahl der richtigen Kommunikationskanäle ist von entscheidender Bedeutung. Eine zielgerichtete Kombination aus traditionellen und digitalen Medien sorgt dafür, dass alle relevanten Zielgruppen erreicht werden. Dafür wird empfohlen neben Printmedien (u. a. lokale Zeitungen und Infobriefe) auch soziale Medien, wie *Facebook*, *LinkedIn* oder *Instagram* zu nutzen. Zusätzlich wird der Reiter auf der eigenen Website von Schierling zur Wärmeplanung weiter ausgebaut und laufend aktualisiert. Für die Belange der Wärmeplanung wird ein Funktionspostfach genutzt.

Des Weiteren können öffentliche Veranstaltungen wie Informationsabende oder Workshops den direkten Dialog ermöglichen.

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

Je nach Kommunikationskanal empfiehlt es sich Inhalte passend aufzubereiten. Dies ist in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung

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

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

Die Infobriefe können Zwischenschritte und Meilensteine darstellen. Durch den halbjährlichen Turnus bietet diese Plattform eine gute Option zum regelmäßigen Informieren, die auch die mittel- bis langfristigen Maßnahmen der Wärmeplanung gut abdecken kann. Mit der Platzierung von Artikeln an einer einheitlichen Stelle mit einheitlichem Design entsteht ein hoher Wiedererkennungswert. Die

Möglichkeit zur Ansprache aller Einwohner sollte unbedingt genutzt werden.

Soziale Medien spielen indes auch eine zentrale Rolle, da eine flexible und interaktive Ansprache ermöglicht wird. Plattformen wie *Facebook*, *LinkedIn* und *Instagram* bieten die Möglichkeit, Ankündigungen, Kurzvideos zu einzelnen Schritten der Planung oder Umfragen unkompliziert zu verbreiten und in den Dialog mit der Bevölkerung zu treten. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das aktive Zuhören. Die Anliegen der Öffentlichkeit sollten ernst genommen werden und die Gemeindeverwaltung sollte Möglichkeiten für Kommentare und einen Dialog schaffen – sei es per E-Mail, über ein Kontaktformular auf der Website von Schierling oder durch die Informationsveranstaltungen. Auf

diese Weise kann die Marktverwaltung 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 dem Markt als praktische Hilfestellung.



Abbildung 66: Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit, eigene Darstellung

## 5.5 Verstetigung

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

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

Der erste Wärmeplan wurde vom Klimaschutzmanagement in Zusammenarbeit mit INEV erstellt. Da die Wärmeplanung als strategisches Planungsinstrument ähnlich wie der Flächennutzungs- oder Bebauungsplan fungiert, wird eine enge Zusammenarbeit von Bauamt und Klimaschutzmanagement empfohlen. So können Schnittstellen zu relevanten Aufgabenbereichen wie Gebäudemanagement, Straßenbau, Bauleitplanung, Bauanträgen und Denkmalschutz effizient genutzt werden.

Mittlerweile hat der Freistaat Bayern die Bundesvorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) auf Landesebene umgesetzt. Am 2. Januar 2025 trat die Verordnung zur "Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften" (AVEn) in Kraft, die die finanzielle Unterstützung der Kommunen regelt, um die Kosten der Wärmeplanung zu decken. Zusätzlich stellt der Freistaat Bayern einen finanziellen Ausgleich in Form sogenannter Konnexitätszahlungen in Aussicht. Diese Ausgleichszahlungen gelten auch rückwirkend für bereits abgeschlossene Wärmeplanungen und sollen die Mehrbelastung der Kommunen vollständig kompensieren.

Angesichts der interdisziplinären Anforderungen der Maßnahmen sollte geprüft werden, ob im Klimaschutzmanagement eine zusätzliche Stelle notwendig wird. Zentrale Aufgaben sind hier:

- Maßnahmenumsetzung, Monitoring Controlling
- Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation
- Berichterstattung

## 6 Fazit

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde der Markt Schierling umfassend hinsichtlich seiner Möglichkeiten für eine langfristig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung untersucht. Die Bestandsanalyse zeigt deutlich, dass die Wärmeversorgung heute noch stark von fossilen Energieträgern geprägt ist. Erdgas stellt mit einem Anteil von mehr als der Hälfte den dominierenden Energieträger dar, gefolgt von Heizöl, sodass insgesamt rund 83 % des Wärmeverbrauchs nicht aus erneuerbaren Quellen stammen. Gleichzeitig weist der Gebäudebestand einen hohen Anteil älterer Baujahre auf. In Schierling stammen etwa 61 % der Gebäude aus der Zeit vor der ersten Wärmeschutzverordnung, was auf einen insgesamt hohen spezifischen Wärmebedarf und erhebliche Effizienzpotenziale hinweist.

Die Potenzialanalyse verdeutlicht, dass sich im Marktgebiet folgende zwei Bereiche besonders für den Aufbau eines Wärmenetzes eignen: Teil-Energienutzungsplan untersuchte Gebiet im Ortskern sowie der Bereich um das Bestandsnetz in Eggmühl. Hier liegen sowohl ausreichend hohe Wärmeliniendichten als auch geeignete Ankerkunden vor, die eine wirtschaftliche Umsetzung grundsätzlich ermöglichen. Demgegenüber zeigt zum Beispiel das Untersuchungsgebiet Schierling Mitte keine ausgeprägten Wärmebedarfschwerpunkte und verfügt über keine potenziellen Ankerkunden, sodass es nicht als Wärmenetzgebiet eingestuft wird. Das

südlich der Bahnstrecke gelegene Gebiet weist insbesondere im Gewerbebereich ein gewisses Potenzial auf, dessen tatsächliche Realisierbarkeit jedoch stark von der Anschlussbereitschaft der ansässigen Betriebe abhängt und in weiterführenden Schritten vertieft geprüft werden müsste.

Für die übrigen, überwiegend locker bebauten Ortsteile ergibt sich ein klarer Schwerpunkt auf dezentralen Lösungen. Luft-Wärmepumpen, Solarthermie oder Biomasse stellen hierbei zentrale Bausteine dar. Ergänzend kann oberflächennahe Geothermie, sofern die standörtlichen Bedingungen dies zulassen, einen Beitrag leisten. Ein potenziell interessantes zusätzliches Element stellt die Nutzung von Flusswärme aus der Großen Laber dar. Erste Betrachtungen zeigen, dass die Durchflussmengen grundsätzlich ausreichen könnten, eine konkrete Bewertung der technischen Umsetzbarkeit erfordert jedoch vertiefende hydrologische und thermische Untersuchungen.

Insgesamt zeigt die kommunale Wärmeplanung für Schierling, dass zentrale Wärmenetze in geeigneten Gebieten, der Einsatz dezentraler, erneuerbarer Wärmesysteme sowie eine konsequente energetische Sanierung des Gebäudebestands gemeinsam die Grundlage dafür bilden, den Markt Schierling auf dem Weg zu einer nachhaltigen und treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens 2045 erfolgreich zu begleiten.

## **7 Maßnahmenkatalog**

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

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

## Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild

Strategisch, Organisatorisch

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

### Beschreibung

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

### Handlungsschritte zur Umsetzung

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

### Zielgruppe

- Verwaltung

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Bau- und Liegenschaftsmanagement
- Marktverwaltung

#### Weitere Akteure

- Energieberater
- Planungsbüros
- Externe Fachleute

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Ca. 5 Arbeitstage

#### Zeitlich

- kurzfristig

#### Priorität

- hoch

#### Energieeinsparung

- 300 MWh

#### THG-Reduktion

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

## **Organisation eines jährlichen Treffens zur Überprüfung und Aktualisierung der Wärmeziele inkl. regelmäßigem Fortschrittsbericht** Verbrauchen & Vorbild

Organisatorisch

**Sicherstellung der kontinuierlichen Überwachung, Bewertung und Anpassung der kommunalen Wärmeziele zur Gewährleistung der Zielerreichung und Reaktion auf neue Entwicklungen.**

### **Beschreibung**

Ein jährliches Treffen relevanter Akteure wird etabliert, um den Fortschritt bei der Umsetzung der Wärmeplanung zu überprüfen, Herausforderungen zu diskutieren und die Wärmeziele ggf. anzupassen. Ein standardisierter Fortschrittsbericht dokumentiert die Ergebnisse und dient als Grundlage für die weitere Steuerung.

### **Handlungsschritte zur Umsetzung**

- Festlegung des Teilnehmerkreises
- Terminierung und Organisation des jährlichen Treffens
- Vorbereitung der Datengrundlage des Fortschritts
- Durchführung des Treffens, Diskussion und Beschlussfassung
- Finalisierung und Kommunikation des Fortschrittberichts
- Ableitung von Handlungsempfehlungen

### **Zielgruppe**

- Verwaltung
- Klimaschutzmanagement

### **Initiatoren und Akteure**

#### **Hauptverantwortlich**

- Klimaschutzmanagement
- Verwaltung

#### **Weitere Akteure**

- Energieversorger
- Ggf. externe Fachleute

### **Finanzierungsansatz**

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

### **Aufwand und Bewertung**

#### **Aufwand**

- Ca. 3 Arbeitstage pro Jahr

#### **Zeitlich**

- kurzfristig

#### **Priorität**

- mittel

#### **Energieeinsparung**

- Nicht quantifizierbar

#### **THG-Reduktion**

- Nicht quantifizierbar

## Finanzielle Beteiligung von Markt Schierling am Wärmenetzausbau

Anbieten

Strategisch, Investiv

**Mit dieser Maßnahme soll der Markt Schierling aktiv zur Umsetzung der Wärmeplanung beitragen, indem er Investitionen in Wärmenetze durch Beteiligung, Kapitalbereitstellung oder Absicherung finanziell unterstützt und damit den Ausbau beschleunigt.**

### Beschreibung

Der Aufbau neuer Wärmenetze ist kapitalintensiv und häufig mit Unsicherheiten verbunden – insbesondere in der Startphase. Durch Bereitstellung von Eigenkapital, kommunalen Darlehen, Bürgschaften oder eine direkte Beteiligung als Anteilseigner/in kann der Markt Schierling Projekte initiieren, absichern oder kofinanzieren. Diese Maßnahme stärkt die kommunale Steuerung, verringert Finanzierungshürden für Vorhabenträger (z. B. Stadtwerke, private Entwickler, Genossenschaften) und sichert Einflussmöglichkeiten auf Tarifstruktur, Ausbaugebiete und technische Standards.

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Prüfung geeigneter Beteiligungsformen und Finanzierungsinstrumente
- Erarbeitung eines Finanzierungskonzepts mit Rechts- und Finanzberatung
- Festlegung der Ziele der Beteiligung (z. B. Einflussnahme, Risikoabsicherung)
- Politischer Beschluss zur Kapitalbereitstellung oder Bürgschaft

- Vertragsgestaltung mit Projektträger (z. B. Wärmenetzgesellschaft)
- Kommunikation gegenüber Öffentlichkeit und Projektbeteiligten
- Einrichtung eines internen Monitorings zur Risikobewertung

### Zielgruppe

- Energieversorger
- Projektentwickler
- Bürger

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Verwaltung

#### Weitere Akteure

- Energieversorger
- Projektentwickler
- Politische Gremien
- Finanzinstitute (z.B. Förderbanken)

### Finanzierungsansatz

- Kommunale Eigenmittel
- Förderprogramme (z.B. Bundesförderung effiziente Wärmenetze – BEW)
- Ggf. Kombination mit KfW-Darlehen oder Landesprogrammen

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Mittel bis hoch

**Zeitlich**

- Mittelfristig

**Priorität**

- Hoch

**Energieeinsparung**

- Nur Substitution, keine Einsparung

**THG-Reduktion**

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

## Zubau Flusswärmepumpe

Versorgen & Anbieten

Organisatorisch

**Erschließung des erneuerbaren Wärmepotenzials der Großen Laber mittels Großwärmepumpe zur Einspeisung in ein Fern-/Nahwärmenetz.**

### Beschreibung

Nach einer Analyse des Potenzials durch eine Machbarkeitsstudie können durch einen Zubau einer Flusswärmepumpe weitere Erzeugungskapazitäten für das Fern/Nahwärmenetz geschaffen werden, wodurch die Erweiterung und Nachverdichtung des Netzes ermöglicht wird. Flusswasserwärmepumpen zeichnen sich durch eine hohe Leistungszahl aus. Zudem bieten Fließgewässer den Vorteil, dass durch den konstanten Frischwasserstrom eine gleichmäßige Wärmeleistung entzogen werden kann. Projekte, in denen Großwärmepumpen in Gewässern realisiert wurden, wurden vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert. Für die Sicherung der Maßnahme sind schnellstmöglich Fördermittel zu akquirieren und weitere Finanzierungsmöglichkeiten zu sichern.

Um den Aufbau und die Inbetriebnahme zu beschleunigen, wird der Gemeinde empfohlen eine Gesamtvergabe an einen Generalunternehmenden zu erwägen. Durch die Zusammenfassung mehrerer Lose kann die Vergabe ökonomisch effizient durchgeführt und ein hohes technisches Qualitätsniveau erreicht werden. Zudem können durch die gebündelte

Ausschreibung Zeitvorteile generiert und Synergien gehoben werden.

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Machbarkeitsstudie (Technik, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit)
- Einholen von Genehmigungen
- Finanzierung und Fördermittel sichern

### Zielgruppe

- Wärmenetzbetreiber
- Kommunale Werke
- Verwaltung

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Verwaltung

#### Weitere Akteure

- Genehmigungsbehörden
- Planungsbüros
- Hersteller von Großwärmepumpen
- Bauunternehmen)

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel (des Betreibenden)
- Fördermittel
- Kredite
- Investoren

## Aufwand und Bewertung

### Aufwand

- Ca. 200.000 €, Förderungen möglich

### Zeitlich

- Mittelfristig

### Priorität

- Hoch

### Energieeinsparung

- Nicht quantifizierbar

### THG-Reduktion

- Nicht quantifizierbar

## **Ausweisung eines Wärmenetzgebiets für einen Fremdbetreiber**

Versorgen & Anbieten

Organisatorisch

**Ziel der Maßnahme ist die Erschließung eines Gebiets mit einem neuen Wärmenetz durch einen externen Wärmeversorger. Der Markt Schierling übernimmt dabei die Gebietsausweisung, Koordination und ggf. Vorbereitung der Ausschreibung.**

### **Beschreibung**

Für ein geeignetes Quartier oder Ortsteil wird ein Wärmenetzgebiet festgelegt, das nicht durch ein bestehendes kommunales/städtisches Netz versorgt wird. Der Markt Schierling definiert das Gebiet, klärt rechtliche und technische Rahmenbedingungen und bereitet gegebenenfalls eine Ausschreibung vor. Ziel ist die Kooperation mit einem erfahrenen Drittanbieter, um die Versorgung mit klimaneutraler Wärme sicherzustellen. Die Kommune kann dabei Anforderungen an die Dekarbonisierung, soziale Kriterien oder die Tariffindung stellen.

### **Handlungsschritte zur Umsetzung**

- Gebietsauswahl anhand Wärmebedarfs- und Potenzialanalysen
- Abstimmung mit Grundstückseigentümer\*innen und Bürgerbeteiligung
- Vorbereitung Ausschreibung (rechtlich, technisch, wirtschaftlich)
- Durchführung des Auswahlverfahrens und Vertragsgestaltung

### **Zielgruppe**

- Wärmenetzbetreiber
- Private Haushalte
- Gewerbe

### **Initiatoren und Akteure**

#### **Hauptverantwortlich**

- Verwaltung

#### **Weitere Akteure**

- Fachplaner
- Juristische Beratung
- Bürger

### **Aufwand und Bewertung**

#### **Aufwand**

- Ca. 20 – 30 Arbeitstage

#### **Zeitlich**

- Mittelfristig

#### **Priorität**

- Hoch

#### **Energieeinsparung**

- Nur Substitution, keine Einsparung

#### **THG-Reduktion**

- 2.083 CO<sub>2</sub>eq

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

Versorgen & Anbieten

Organisatorisch

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

### Beschreibung

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

### Handlungsschritte zur Umsetzung

- Überprüfung, ob ein Transformationsplan zur Gasverteilmittelnetzumstellung erstellt wird oder ob ein Rückbau des Gasnetzes zielführend ist
- Weiterverfolgung des Wasserstoffnetzausbaus
- Zusammenarbeit mit regionalen Planungsbehörden und anderen Kommunen

- Prüfung der Wärmeplanungsergebnisse bei der Aktualisierung
- Monitoring und Anpassung der Planungen auf Basis neuer Entwicklungen und Technologien

### Zielgruppe

- Verwaltung

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Verwaltung
- Gasnetzbetreiber
- Nachbargemeinden

#### Weitere Akteure

- Lokale Medien
- Regionale Energieagentur

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Ca. 10 Arbeitstage pro Jahr

#### Zeitlich

- Kurzfristig

#### Priorität

- Hoch

#### Energieeinsparung

- Nicht quantifizierbar

#### THG-Reduktion

- Nicht quantifizierbar

## **Verstetigung – Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse bei der Fortschreibung und Aktualisierung der Regionalplanung** Regulieren

Strategisch, Organisatorisch

Ziel ist es, die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung für den Markt Schierling 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.

### **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**

- Verwaltung

### **Initiatoren und Akteure**

#### **Hauptverantwortlich**

- Verwaltung
- Regionalplanungsbehörden

#### **Weitere Akteure**

- Nachbargemeinden
- Planungsbüros
- Energieversorger

### **Finanzierungsansatz**

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

### **Aufwand und Bewertung**

#### **Aufwand**

- 1 Personalstelle

#### **Zeitlich**

- Kurzfristig

#### **Priorität**

- Hoch

#### **Energieeinsparung**

- Nicht quantifizierbar

#### **THG-Reduktion**

- Nicht quantifizierbar

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

Motivieren und Beraten

Strategisch, Organisatorisch, Kommunikativ

**Eine 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. Beispielsweise mit Bürgerbeteiligung, der Flächenbevorratung und -verpachtung durch die Kommune, der Organisation von Marktplätzen zur Vernetzung von Flächeneigentümerinnen und -eigentümern (darunter auch land- und forstwirtschaftliche Betriebe) mit potenziellen Interessenten, der Ansprache von Investoren und Bürgerenergiegenossenschaften, der Vorstellung von Mieterstrommodellen in Wohnungsbaugesellschaften sowie der Bildung von Einkaufsgemeinschaften lassen sich Beteiligungsprozesse stärken und Projekte gezielt unterstützen.

### **Handlungsschritte zur Umsetzung**

- Entwicklung attraktiver finanzieller Anreize für die Installation von PV, oder die 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
- Aufbau eines Systems zur langfristigen Überwachung der Fortschritte

### **Zielgruppe**

- Immobilienbesitzer

### **Initiatoren und Akteure**

#### **Hauptverantwortlich**

- Verwaltung

#### **Weitere Akteure**

- Energieberater

### **Finanzierungsansatz**

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

### **Aufwand und Bewertung**

#### **Aufwand**

- 10 Arbeitstage pro Jahr

#### **Zeitlich**

- Mittelfristig

#### **Priorität**

- Hoch

#### **Energieeinsparung**

- Nur Substitution, keine Einsparung

#### **THG-Reduktion**

- 823 CO<sub>2</sub>eq

## Erstellung und Umsetzung von Qualifizierungskonzepten unter Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse

Motivieren und Beraten

Strategisch, Organisatorisch, Kommunikativ

**Ziel dieser Maßnahme ist das 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

Um die erfolgreiche Umsetzung des kommunalen Wärmeplans zu gewährleisten, sollen Fachkenntnisse und Kompetenzen innerhalb der Verwaltung gezielt aufgebaut werden. Schulungs- und Weiterbildungsangebote sollen sicherstellen, dass die Mitarbeitenden den technischen, rechtlichen und organisatorischen Anforderungen der Wärmewende gewachsen sind. 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

- Verwaltungsmitarbeitende
- Liegenschaftsverantwortliche
- Initiatoren und Akteure

### Initiatoren und Akteure

#### Hauptverantwortlich

- Bauamt

#### Weitere Akteure

- Kämmerei
- TÜV oder ähnliche Schulungsanbieter

### Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

### Aufwand und Bewertung

#### Aufwand

- Ca. 5.000 € je Lehrgang

#### Zeitlich

- Kurzfristig

#### Priorität

- Hoch

#### Energieeinsparung

- Nicht quantifizierbar

#### THG-Reduktion

- Nicht quantifizierbar

## **Kommunikationsplattform für Interessensbekundungen (Anschluss an ein Wärmenetz oder Gebäudenetz)**

Motivieren und Beraten

Organisatorisch, Kommunikativ, Vernetzend

**Vernetzung von Interessierten an jeglicher Form gemeinschaftlicher Wärmeversorgung und Erfassung des potenziellen Anschlussinteresses zur Unterstützung der Netzplanung.**

### **Beschreibung**

Über die Website von Markt Schierling kann eine Kommunikationsmöglichkeit aufgebaut werden, um Interessensbekundungen zu sammeln und Akteure zu vernetzen oder die Informationen für Machbarkeitsstudien zu nutzen. Alternativ könnten die Bekundungen direkt an mögliche Betreiber weitergeleitet werden. Die Plattform (z.B. Online-Formular) ermöglicht es Gebäudeeigentümern, unverbindlich ihr Interesse an einem Anschluss an ein zukünftiges Wärme- oder Gebäudenetz zu signalisieren. Die gesammelten Daten dienen als wichtige Grundlage für die Bedarfsanalyse und die Planung konkreter Netzprojekte.

### **Handlungsschritte zur Umsetzung**

- Konzeption und technische Umsetzung der Plattform
- Bekanntmachung der Plattform über kommunale Kanäle
- Datenschutzkonforme Erfassung und Verwaltung der Interessensbekundungen
- Auswertung der Daten zur Unterstützung der Wärmeplanung

- Ggf. Weiterleitung aggregierter Daten an potenzielle Netzbetreiber

### **Zielgruppe**

- Gebäudeeigentümer

### **Initiatoren und Akteure**

#### **Hauptverantwortlich**

- Klimaschutzmanagement
- IT/Web-Abteilung der Verwaltung

#### **Weitere Akteure**

- Potenzielle Netzbetreiber
- Planungsbüros

### **Finanzierungsansatz**

- Eigenmittel

### **Aufwand und Bewertung**

#### **Aufwand**

- Ca. 2 Arbeitstage

#### **Zeitlich**

- Kurzfristig

#### **Priorität**

- Mittel

#### **Energieeinsparung**

- Nur Substitution, keine Einsparung

#### **THG-Reduktion**

- Nicht quantifizierbar

## 8 Verweise

- [1] B. Vermessungsverwaltung, „Geodaten Bayern 3D-Gebäudemodelle,“ 2025. [Online]. Available: <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2>.
- [2] B. u. V. B. Landesamt für Digitalisierung, „Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®),“ München, 2025.
- [3] B. L. f. S. u. Datenverarbeitung, „Zensus 2011: Gemeindedaten Gebäude und Wohnungen,“ München, 2014.
- [4] OpenStreetMap contributors, „OpenStreetMap,“ OpenStreetMap Foundation, 2025. [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org>. [Zugriff am 2025].
- [5] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering und M. Pehnt, „Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche,“ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., Heidelberg, 2024.
- [6] I. f. W. u. Umwelt, „Basisdaten für Hochrechnungen mit der Deutschen Gebäudetypologie des IWU,“ Darmstadt, 2013.
- [7] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hrsg.), „Leitfaden Energieausweis,“ dena, Berlin, 2015.
- [8] B. G. L. S. P. W. D. N. R. Frank Dünnebeil, „BISKO Bilanzierungssystematik Kommunal - Methoden und Daten für die kommunale Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland,“ Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Berlin, 2024.
- [9] A. S. S. G. Wolfram Knörr, „Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Energieeinsätze und Emissionen des zivilen Flugverkehrs - TREMOD AV,“ ifeu Institut für Energie und Umweltforschung, Heidelberg, 2012.
- [10] U. Bayern, „[www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de),“ Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de>. [Zugriff am 20 Januar 2025].

- [11] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Kurzgutachten - Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung,“ München, 2025.
- [12] „[GGSC] - Oberflächennahe Geothermie,“ [Gaßner, Groth, Siederer & Coll.], [Online]. Available: <https://www.ggsc.de/referenzen/oberflaechennahe-geothermie>. [Zugriff am 22 08 2024].
- [13] B. f. K. u. G. Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Bayern Atlas,“ Bayerische Vermessungsverwaltung 2025, [Online]. Available: <https://atlas.bayern.de/?c=677751,5422939&z=8&r=0&l=atkis&mid=1>. [Zugriff am 11 2025].
- [14] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Faustzahlen, 2025.
- [15] Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Wald im Wandel, 2022.
- [16] D. N. Diefenbach, M. Großklos und D. A. Enseling, „Auf dem Weg zur Klimaneutralität: Kosten und CO2-Emissionen bei der Wohngebäude-Wärmeversorgung,“ Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2025.
- [17] B. f. W. u. Klimaschutz, „Fortschreibung der Nationalen,“ Berlin, 2023.
- [18] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch und S. Lengning, „Technikkatalog Wärmeplanung,“ ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, Heidelberg, 2024.

## 9 Glossar

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 10 Abkürzungsverzeichnis

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

<b>PDCA</b>	<b>Plan-Do-Check-Act (Managementprozess)</b>
<b>PHH</b>	<b>Private Haushalte</b>
<b>PV</b>	<b>Photovoltaik</b>
<b>THG</b>	<b>Treibhausgasemissionen</b>
<b>U-Wert</b>	<b>Wärmedurchgangskoeffizienz</b>
<b>WPG</b>	<b>Wärmeplanungsgesetz</b>
<b>WSchV</b>	<b>Wärmeschutzverordnung</b>

## 11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung .....	5
Abbildung 2: Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung .....	8
Abbildung 3: Energieversorgung in Schierling: Standorte von Biogas- und Biomasseanlagen, Laufwasser-Anlage, bestehende Wärme- und Gebäudenetze sowie der Verlauf des Strom-, Gas- und Abwassernetzes, eigene Darstellung .....	13
Abbildung 4: Verlauf des Gasnetzes in Schierling, eigene Darstellung .....	15
Abbildung 5: Standortbezogene Darstellung der identifizierten Großverbraucher in Schierling, eigene Darstellung .....	17
Abbildung 6: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	20
Abbildung 7: Überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	21
Abbildung 8: Wärmebedarf nach Hektarraster in Schierling, eigene Darstellung .....	23
Abbildung 9: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Schierling, eigene Darstellung .....	23
Abbildung 10: Wärmelinien in Schierling, eigene Darstellung .....	25
Abbildung 11: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung .....	26
Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und nach Sektoren, eigene Darstellung .....	28
Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich und Sektoren, eigene Darstellung .....	29
Abbildung 14: Wärmeverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Energieträgern, eigene Darstellung .....	30
Abbildung 15: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung .....	31
Abbildung 16: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung .....	32
Abbildung 17: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und Anteil am Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2022, eigene Darstellungen .....	33
Abbildung 18: Potenzialpyramide, eigene Darstellung .....	35
Abbildung 19: Wärmenetzuntersuchungsgebiete, eigene Darstellung .....	37
Abbildung 20: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, eigene Darstellung .....	38
Abbildung 21: Detailbetrachtung Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung .....	41
Abbildung 22: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Schierling Mitte, eigene Darstellung .....	42
Abbildung 23: Detailbetrachtung Schierling Mitte, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung .....	44
Abbildung 24: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Schierling Süd, eigene Darstellung .....	46

Abbildung 25: Detailbetrachtung Schierling Süd, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung .....	47
Abbildung 26: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Gewerbegebiet Am Birlbaum, eigene Darstellung .....	48
Abbildung 27: Detailbetrachtung Gewerbegebiet Am Birlbaum, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung .....	50
Abbildung 28: Aufteilung der Gebäudetypen und Baualtersklassen in Eggmühl, eigene Darstellung .....	52
Abbildung 29: Detailbetrachtung Eggmühl, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung .....	53
Abbildung 30: Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft-Wärmepumpe je Hektar, eigene Darstellung .....	59
Abbildung 31: Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen [12], eigene Darstellung .....	62
Abbildung 32: Standorteignung für oberflächennahe Geothermie .....	62
Abbildung 33: Ertragspotenzial für Solarthermieranlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung .....	66
Abbildung 34: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Schierling, eigene Darstellung .....	69
Abbildung 35: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen, eigene Darstellung .....	73
Abbildung 36: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen, eigene Darstellung .....	75
Abbildung 37: Windvorranggebiete Stand 20.03.2025, eigene Darstellung .....	77
Abbildung 38: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeitsverteilung nach Baualtersklasse, eigene Darstellung .....	79
Abbildung 39: Szenario 1: jährlich 5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung .....	80
Abbildung 40: Szenario 2: jährlich 1,5 % energetische Sanierungen des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung .....	80
Abbildung 41: Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in Markt Schierling über die Stützjahre, eigene Darstellung .....	88
Abbildung 42: Gebietseinteilung nach Wärmeversorgungsarten im Zieljahr im Markt Schierling, eigene Darstellung .....	92
Abbildung 43: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle [13] .....	94
Abbildung 44: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	95
Abbildung 45: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	95

Abbildung 46: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung .....	96
Abbildung 47: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung.....	97
Abbildung 48: Übersicht der Fokusgebiete in Schierling, eigenen Darstellung.....	99
Abbildung 49: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Energienutzungsplan-Teilgebiet Ortskern auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	101
Abbildung 50: Darstellung der überwiegenden Baualtersklassen im Fokusgebiet Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	101
Abbildung 51: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	102
Abbildung 52: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen im Fokusgebiet Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, eigene Darstellung .....	104
Abbildung 53: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen, im Fokusgebiet Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, eigene Darstellung .....	105
Abbildung 54: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Gewerbegebiet an der Frühaufstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	107
Abbildung 55: Darstellung der überwiegenden Baualtersklassen im Fokusgebiet Gewerbegebiet an der Frühaufstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	107
Abbildung 56: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Gewerbegebiet an der Frühaufstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	108
Abbildung 57: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen im Fokusgebiete Gewerbegebiet an der Frühaufstraße, eigene Darstellung .....	110
Abbildung 58: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen im Fokusgebiete Gewerbegebiet an der Frühaufstraße, eigene Darstellung .....	110
Abbildung 59: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Fokusgebiet Eggmühl auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	111
Abbildung 60: Überwiegende Baualtersklassen im Fokusgebiet Eggmühl auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	112
Abbildung 61: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiete Eggmühl auf Baublockebene, eigene Darstellung .....	112
Abbildung 62: Anteil Verwendung fossiler Energieträger in Heizungsanlagen im Fokusgebiete Eggmühl, eigene Darstellung .....	114
Abbildung 63: Durchschnittliches Alter der Heizungsanlagen im Fokusgebiete Eggmühl, eigene Darstellung .....	114
Abbildung 64: PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung .....	116
Abbildung 65: Bürgerbeteiligung am 30.10.2025 in der Mehrzweckhalle in Schierling, (Foto: INEV).....	120
Abbildung 66: Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit, eigene Darstellung.....	123

## 12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Stand 2025 .....	10
Tabelle 2: Datengrundlagen und Analysekriterien der Eignungsprüfung, eigene Darstellung .....	18
Tabelle 3: Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfadens Wärmeplanung des Bundes [5].....	22
Tabelle 4: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmelinien-dichte, entnommen aus Leitfadens Wärmeplanung des Bundes [5] .....	24
Tabelle 5: Übersicht der Indikatoren zur Bewertung von Wärmenetzgebieten, in Anlehnung an [5].....	37
Tabelle 6: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Energienutzungsplan-Teilkonzept Ortskern, eigene Darstellung .....	40
Tabelle 7: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Schierling Mitte, eigene Darstellung .....	43
Tabelle 8: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Schierling Süd, eigene Darstellung .....	47
Tabelle 9: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Gewerbegebiet Am Birlbaum .....	49
Tabelle 10: Untersuchungsergebnisse des Betrachtungsgebiets Eggmühl, eigene Darstellung .....	53
Tabelle 11: Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen.....	56
Tabelle 12: U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung .....	79
Tabelle 13: Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale, eigene Darstellung .....	84
Tabelle 14: Maßnahmenliste inklusive Einteilung in Handlungsfelder und Bereiche, eigene Darstellung .....	115
Tabelle 15: Übersicht Maßnahmenmonitoring und -controlling .....	118
Tabelle 16: Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung ..	122

## 13 Impressum

Herausgeber: Markt Schierling  
Übergangsquartier | Dieselstraße 13  
84069 Schierling  
[markt@schierling.de](mailto:markt@schierling.de)  
Ansprechpartner: Franz Hien

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

Projektleitung: Adrian Hausner  
Stellvertretung: Nils Schild  
Projektteam: Lea Schmidtke, Patricia Pöllmann, Simon Paternoster, Odai Alasmar, Béla van Rinsum, Christina Spiegel, Sebastian Stöhr, Erik Jacobs, Benedikt Schumann, Annina Oberrenner, Antonia Paulus

Version: V 1.0  
Stand: November 2025

Gefördert nach: Kommunalrichtlinie,  
Förderkennzeichen: 67K27307  
Erstellung einer kommunale Wärme-  
planung für den Markt Schierling  
Projektträger Z-U-G gGmbH  
Laufzeit: 01.05.2024 – 30.11.2025

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

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

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

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