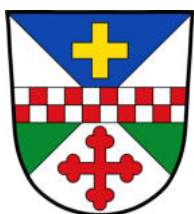
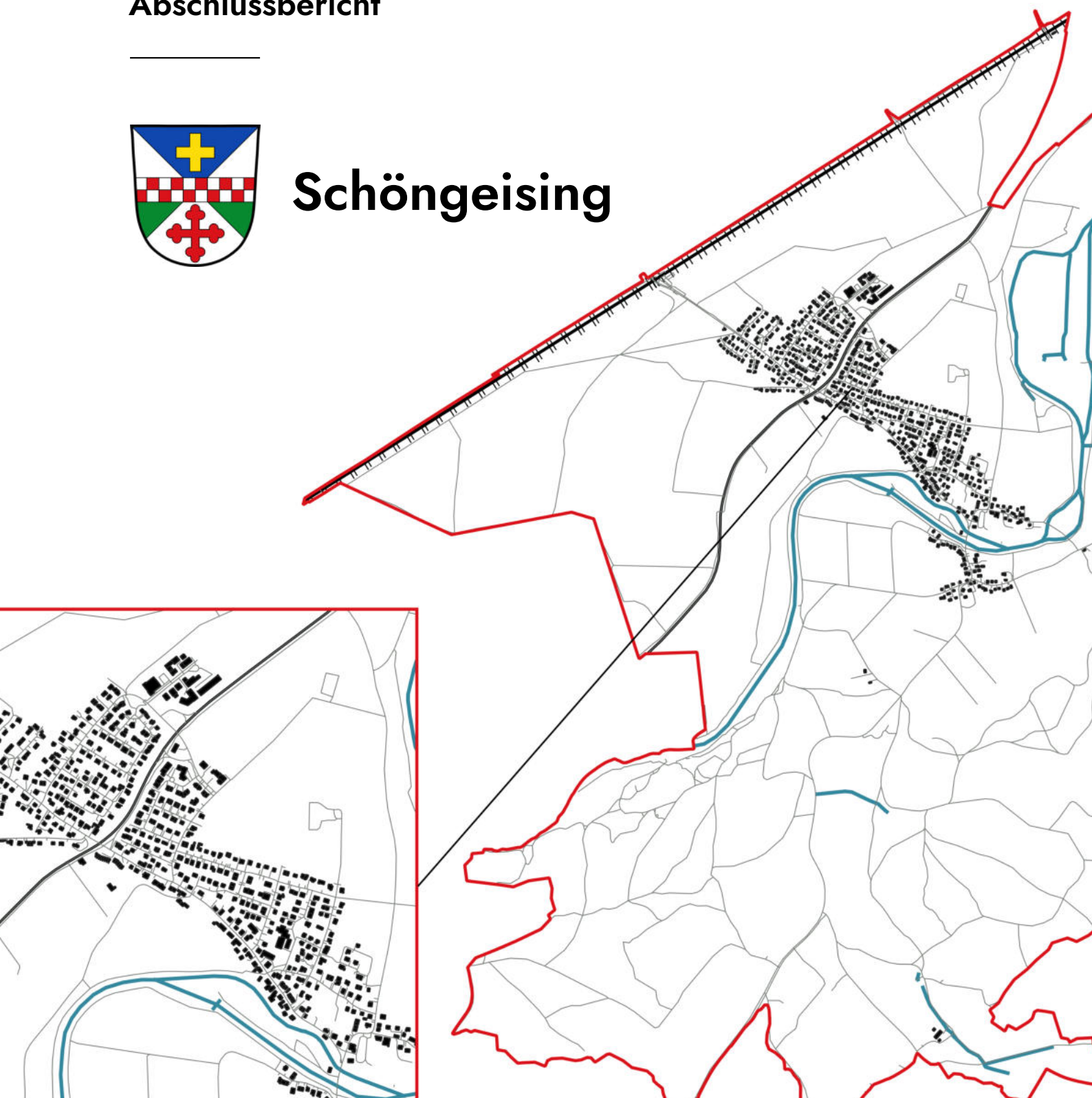


Kommunale Wärmeplanung

Abschlussbericht

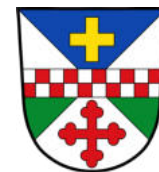


Schöngeising



Impressum

Herausgeber: Gemeinde Schöngeising - Verwaltungsgemeinschaft Grafrath
Hauptstraße 64
82284 Grafrath
info@grafrath.bayern.de
+49 8144 9304-0
Ansprechpartner: Michael Groß



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



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

Version: V1.0
Stand: Juni 2026

Gefördert nach: Kommunalrichtlinie, Förderkennzeichen 67K28539
Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Schöngeising
Projektträger Z-U-G gGmbH
Laufzeit: 01.08.2025 - 30.06.2026
www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie



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

Hinweis zur Sprache:

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

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme	2
1.1 Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie	2
1.2 Dekarbonisierung von Wärmenetzen	4
1.3 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz	4
1.4 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung	6
1.5 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze	6
2 Bestandsanalyse	10
2.1 Datenerhebung und Energieinfrastruktur	10
2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur	16
2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz	26
3 Potenzialanalyse	36
3.1 Wärmenetze	38
3.2 Gebäudenetze	47
3.3 Betreibermodelle	47
3.4 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien	49
3.5 Effizienzpotenziale	76
3.6 Potenziale zur Nutzung von Abwärme	79
3.7 Fazit Potenziale	82
4 Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung	84
4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr	84
4.2 Zielszenario	90
5 Umsetzungsstrategie	96
5.1 Fokusgebiete	96
5.2 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gebiet	109
5.3 Controlling	111
5.4 Kommunikation	114
5.5 Verstetigung	118
6 Fazit	119
7 Verweise	120
8 Glossar	122

9	Anhang	124
9.1	Maßnahmenkatalog	124

Abbildungsverzeichnis

1.1	Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung	3
1.2	Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung	7
2.1	Energieversorgung in Schöngeising: Standorte von Wasserkraftanlagen, sowie der Verlauf des Strom- und Gasnetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	11
2.2	Verlauf des Gasnetzes in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	13
2.3	Darstellung des überwiegenden Energieträgers bei der dezentralen Wärme- versorgung nach gesamt installierter Leistung, Hintergrundkarte [1]	15
2.4	Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hinter- grundkarte [1]	18
2.5	Überwiegende Baualtersklassen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hin- tergrundkarte [1]	20
2.6	Wärmebedarf nach Hektarraster in Schöngeising, eigene Darstellung, Hinter- grundkarte [1]	22
2.7	Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Schöngeising, eigene Dar- stellung, Hintergrundkarte [1]	22
2.8	Wärmelinien dichten in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	24
2.9	Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung, Hintergrund- karte [1]	25
2.10	Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung	27
2.11	Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung	28
2.12	Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung	29
2.13	Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung	30
2.14	Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung	32
2.15	Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Wärmebereich, eigene Dar- stellung	32
2.16	Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung	33
2.17	Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung	34
2.18	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, eigene Darstellung	35
3.1	Potenzialpyramide, eigene Darstellung	37
3.2	Wärmenetzuntersuchungsgebiete in Schöngeising, eigene Darstellung, Hinter- grundkarte [1]	39
3.3	Detailbetrachtung Schöngeising Nord, möglicher Trassenverlauf eines Wärme- netzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	41
3.4	Detailbetrachtung Schöngeising Mitte, möglicher Trassenverlauf eines Wärme- netzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	43

3.5	Detailbetrachtung Schöngeising Süd, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	45
3.6	Funktionsweise einer Wärmepumpe, eigene Darstellung	49
3.7	Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft-Wasser Wärmepumpe, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	51
3.8	Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen, eigene Darstellung	53
3.9	Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren [2]	54
3.10	Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Grundwasserwärmepumpen [2]	54
3.11	Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmesonden [2]	55
3.12	Untersuchungsgebiet Tiefengeothermie der <i>Stadtwerke Fürstenfeldbruck</i> [3]	57
3.13	Lage der Fließgewässer und bestehenden Wasserkraftanlagen in Schöngeising, Hintergrundkarte [1]	59
3.14	Ertragspotenzial für Solarthermieranlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	62
3.15	Biomassepotenzial auf Waldflächen in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	64
3.16	Mögliche Erzeugungsprozesse aus einer Biogasanlage, eigene Darstellung	68
3.17	Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	69
3.18	Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	71
3.19	Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	73
3.20	Windvorranggebiete in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	75
3.21	Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeit nach Baualtersklasse, eigene Darstellung	77
3.22	Jährlich 1,5 % energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung	78
3.23	Lage der Abwasserkanäle mit DN800 Leitungen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	81
4.1	Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in Schöngeising über die Stützjahre, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	86
4.2	Eignung der dezentralen Versorgung in Schöngeising im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	88
4.3	Eignung der Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz in Schöngeising im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	89
4.4	Eignung der Wärmeversorgung durch Wasserstoff in Schöngeising im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	89
4.5	Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle	91

4.6	Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	92
4.7	Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	93
4.8	Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	94
4.9	Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	95
5.1	Übersicht der Fokusgebiete in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	97
5.2	Überwiegende Gebäudetypen im Fokusgebiet Scherrerstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	99
5.3	Überwiegende Baualtersklassen im Fokusgebiet Scherrerstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	99
5.4	Kehrbuchdaten im Fokusgebiet Scherrerstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	100
5.5	Heizungsalter im Fokusgebiet Scherrerstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	100
5.6	Mögliches Wärmenetz im Fokusgebiet Scherrerstraße, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	102
5.7	Überwiegende Gebäudetypen im Fokusgebiet Schöngeising Nord auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	104
5.8	Überwiegende Baualtersklassen im Fokusgebiet Schöngeising Nord auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	104
5.9	Kehrbuchdaten im Fokusgebiet Schöngeising Nord auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	105
5.10	Heizungsalter im Fokusgebiet Schöngeising Nord auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	105
5.11	Mögliches Wärmenetz im Fokusgebiet Schöngeising Nord, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	107
5.12	PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung	111
5.13	Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit, eigene Darstellung	117

Tabellenverzeichnis

1.1	Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Stand 2026	9
2.1	Kesstypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeugung in Schöngesing, Erhebung über <i>Landesamt für Statistik</i>	14
2.2	Datengrundlagen und Analyse Kriterien der Eignungsprüfung, eigene Darstellung	16
2.3	Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [4]	21
2.4	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [4]	23
3.1	Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen . .	48
3.2	U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung	77
3.3	Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale	82
5.1	Maßnahmenliste inklusive Einteilung in Handlungsfelder und Bereiche, eigene Darstellung	110
5.2	Übersicht Maßnahmenmonitoring und -controlling	113
5.3	Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung . .	116

Vorwort

Die Gemeinde Schöngeising liegt im Regierungsbezirk Oberbayern im Landkreis Fürstenfeldbruck und ist Mitglied der Verwaltungsgemeinschaft Grafrath. Die Gemeinde befindet sich rund fünf Kilometer südwestlich von Fürstenfeldbruck und etwa 30 Kilometer westlich von München. Durch die Anbindung an die S-Bahn-Linie S4 sowie die Nähe zu den Bundesautobahnen A96 und A8 verfügt Schöngeising über eine gute Verkehrsanbindung und ist ein attraktiver Wohnstandort im Münchner Umland. Die Gemeinde erstreckt sich über eine Fläche von rund 12,9 km² und zählt etwa 1.900 Einwohner. Geprägt wird das Gemeindegebiet insbesondere durch die Lage an der Amper sowie die naturnahe Umgebung mit hohem Freizeit- und Erholungswert.

Vor dem Hintergrund zukünftiger Herausforderungen in der Wärme- und Energieversorgung hat sich die Gemeinde Schöngeising zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung entschieden. Sie ist ein zentrales Instrument der Wärmewende und soll die Wärmeversorgung langfristig treibhausgasneutral und zukunftssicher gestalten. Durch die Analyse des Wärmebedarfs, die Identifikation erneuerbarer Wärmequellen und die Entwicklung geeigneter Umsetzungsstrategien wird eine Grundlage geschaffen, um die Klimaschutzziele auf kommunaler Ebene zu erreichen und die Treibhausgasneutralität bis 2045 zu unterstützen.

Die Motivation für die kommunale Wärmeplanung ergibt sich aus dem hohen Handlungsbedarf im Klimaschutz. Da ein erheblicher Anteil des Endenergieverbrauchs auf die Bereitstellung von Wärme entfällt, ist die Transformation des Wärmesektors eine zentrale Voraussetzung für das Erreichen der nationalen und europäischen Klimaziele. Die Gemeinde Schöngeising verfolgt daher das Ziel, Treibhausgasemissionen zu reduzieren, die Versorgungssicherheit langfristig zu gewährleisten und die regionale Wertschöpfung zu stärken.

Bereits im Jahr 2024 wurden im Rahmen des digitalen Energienutzungsplans des Landkreises Fürstenfeldbruck erste Potenziale für die Energiewende in Schöngeising untersucht. Die Ergebnisse bilden eine wichtige Grundlage für die weitere strategische Ausrichtung der Gemeinde im Bereich Energie und Klimaschutz. Die kommunale Wärmeplanung knüpft an diese Vorarbeiten an und konkretisiert die notwendigen Schritte für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Mit der kommunalen Wärmeplanung schafft die Gemeinde Schöngeising die Voraussetzungen, um frühzeitig auf die Herausforderungen des Klimawandels und der Energiewende zu reagieren. Gleichzeitig werden Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen sowie weitere lokale Akteure in einen langfristigen Transformationsprozess eingebunden.

1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme

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

Diese Pflicht wird mittels Landesrechts auf Kommunen übertragen. Zum Zeitpunkt der Erstellung des kommunalen Wärmeplans in Schöngeising bestand keine landesrechtliche Regelung zur Wärmeplanung. Die *Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften* (AVEn) ist am 2. Januar 2025 in Kraft getreten. Der bayerische Gesetzgeber greift im Wesentlichen die Vorgaben des Bundesgesetzes auf und regelt die Handlungsspielräume der Länder parallel dazu. Die Gemeinde Schöngeising hat somit alle gesetzlichen Vorgaben erfüllt.

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

1.1 Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie

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

Durch die frühe Antragstellung profitiert die Gemeinde Schöngeising von einer 90 %igen Förderquote und konnte mit der kommunalen Wärmeplanung im Spätsommer 2025 starten.

Die Förderinhalte der *Kommunalrichtlinie* spiegeln im Wesentlichen die Inhalte des *Wärmeplanungsgesetzes* wider. Abbildung 1.1 zeigt den vorgesehenen Ablauf der kommunalen Wärmeplanung. Zunächst beschließt die Kommune als planungsverantwortliche Stelle die Durchführung. 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 Gemeindegebiet von Schöngeising 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,
Wärmenetzausbaugebiet,
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 1.1: 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 min. 30 %
- ab dem 1. Januar 2040 min. 80 %

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

1.3 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz

Das *Wärmeplanungsgesetz* (WPG) und das *Gebäudeenergiegesetz* (GEG) sind zentrale Elemente für den Umbau der deutschen Energieversorgung hin zu Nachhaltigkeit und Treibhausgasneutralität. Das GEG legt fest, wie die erneuerbaren Energien für die Beheizung zu verwenden sind. Das WPG dient dabei als wichtige Orientierung für Kommunen, Bürger sowie Unternehmen, um die lokale Wärmeversorgung strategisch zu pla-

nen 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 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 Wasserstoff (grün oder blau)
- Hybridheizung (Kombination aus Heizung mit erneuerbaren Energien und Gas- oder Ölkessel)

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

Bestehende Heizungen dürfen weiterhin betrieben werden. Sollte eine Gas- oder Ölheizung ausfallen, darf sie repariert werden. Bei irreparablen Heizungsdefekten (Heizungshavarien) oder bei konstant temperierten Kesseln, die älter als 30 Jahre sind, gelten pragmatische Übergangslösungen und

mehrjährige Fristen. Übergangsweise darf eine fossil betriebene Heizung – bis zum Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung im Jahr 2028 eingebaut werden. Dabei ist zu beachten, dass diese ab 2029 einen steigenden Anteil an erneuerbaren Energien aufweisen muss (§71i GEG):

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

1.4 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung

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

Die Ausweisung eines Gebiets begründet jedoch weder eine Verpflichtung zur tatsächlichen Nutzung der vorgesehenen Versorgungsart noch zum Bau entsprechender Wärmeinfrastrukturen. Sofern kein Anschluss- und Benutzungszwang besteht, bleibt die Wahl der individuellen Wärmeversorgung den Grundstückseigentümerinnen und Grundstückseigentümern überlassen.

Vor einer Investitionsentscheidung wird empfohlen, eine qualifizierte Energieberatung oder fachkundige Planung in Anspruch zu nehmen, da die Eignung einzelner Versorgungslösungen stets von den gebäude-spezifischen Rahmenbedingungen abhängt. Maßgeblich sind dabei die jeweils gelten-

den gesetzlichen Vorgaben, insbesondere die technologieoffenen Regelungen des *Gebäudeenergiegesetzes* (GEG).

1.5 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze

1.5.1 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Die *Bundesförderung für effiziente Gebäude* (BEG) ist das zentrale Förderinstrument des Bundes zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudesektor. Sie bündelt verschiedene Förderprogramme und richtet sich an private und gewerbliche Eigentümerinnen und Eigentümer sowie an öffentliche Einrichtungen. Die Förderung wird je nach Fördertatbestand über das *Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle* (BAFA) oder die *Kreditanstalt für Wiederaufbau* (KfW) abgewickelt. Neben investiven Maßnahmen werden auch Fachplanung, Baubegleitung und Energieberatungsleistungen gefördert.

Im Folgenden werden die drei zentralen Förderbereiche der BEG dargestellt (Stand: März 2026). Ergänzend stehen Förderprogramme und zinsvergünstigte Kredite für Neubauten zur Verfügung. Hierzu zählt beispielsweise das Programm *Klimafreundlicher Neubau* der KfW, das sowohl für Wohngebäude als auch für Nichtwohngebäude genutzt werden kann.

Abbildung 1.2 zeigt die Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude und unterteilt diese in Einzelmaßnahmen und systematische Maßnahmen.



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

1.5.2 BEG Einzelmaßnahmen (BEG EM)

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

Im Bereich der Heizungstechnik wird der Austausch und die Umrüstung von Wärmezeugungsanlagen gefördert, sofern zukünftig die Wärme aus mindestens 65 % erneuerbaren Energien erzeugt wird. Neben dem Austausch von dezentralen Wärmezeugungsanlagen 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 Wärmezeugungsanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wird die Optimierung von Anlagen gefördert. Zur Beratung im individuellen Fall und Findung wirtschaftlichster Lösung wird eine professionelle Energieberatung emp-

fohlen. Zusätzlich informiert das *Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle* (BAFA) detailliert über die unterschiedlichen Fördermöglichkeiten.

1.5.3 BEG Wohngebäude (BEG WG)

Die *BEG Wohngebäude* (BEG WG) fördert die energetische Generalsanierung 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 Ener-

gien oder Abwärme an der Wärmeerzeugung im Netz, der mindestens 50 % betragen muss. Das Förderprogramm ist modular

aufgebaut (siehe Tabelle 1.1) und umfasst vier Hauptmodule, um eine ganzheitliche Unterstützung von der Planung bis zur Umsetzung zu gewährleisten.

Tabelle 1.1: *Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Stand 2026*

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

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 Schöngeising darzustellen. Dafür werden folgende Geodaten verarbeitet:

- Gebäudemodelle (LoD2-Daten 2026 - Level-of-Detail Stufe 2) [5]
- Tatsächliche Nutzung (ALKIS 2026) [6]
- Baualtersklassen (Zensus 2011) [7]

Die Geodaten werden über das *Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung* [5] bereitgestellt. Alle Abbildungen werden auf Grundlage der Open Street Map erstellt [1]. Weitere Informationen über den aktuellen Energieverbrauch, die Art der Heizsysteme, die Energiequellen sowie Infrastrukturdaten und Versorgungsleitungen werden direkt erhoben. Die *Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH* (INEV) hat auf Basis der Systematik des Klimaschutz-Planers passgenaue Datenerhebungsbögen entwickelt. Durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren können die erforderlichen Daten erfasst werden. Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen in Schöngeising wurde für das Kalenderjahr 2023 vorgenommen. Der zeitliche Versatz zwischen Bilanzjahr und Erstellungsjahr ist durch die Verfügbarkeit von Daten begründet.

Für die Bilanzerstellung wurden insbesondere folgende Datenquellen angesprochen:

- **Stromnetzbetreiber:**
Stadtwerke Fürstenfeldbruck GmbH
- **Gasnetzbetreiber:**
Energienetze Bayern GmbH
- **Kehrbuchdaten:**
Landesamt für Statistik Bayern
- **Daten zu kommunalen Liegenschaften und Abwasser:**
Gemeinde Schöngeising
- **Verbrauchs- und Abwärmedaten von Großverbrauchern und Industrie:**
Eigene Erhebung
- **Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung:**
Kurzgutachten des bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

In den folgenden Kapiteln werden zentrale Aspekte der infrastrukturellen Gegebenheiten in der Gemeinde Schöngeising behandelt. Zunächst wird der Wärmebedarf und die Energiestruktur analysiert sowie Großverbraucher räumlich verortet.

Die Eignungsprüfung als grobe Einschätzung zu leitungsgebunden versorgten Gebieten ist das erste Ergebnis im Prozess der Wärmeplanung. Anschließend wird der Ist-Zustand mithilfe einer Energie- und Treibhausgasbilanz dargestellt. Diese ist ein zentraler Schritt in der kommunalen Wärme-

planung, 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

Abbildung 2.1 zeigt eine Karte der Energieversorgung in der Gemeinde. Sie beinhaltet die zwei Standorte der erneuerbaren Stromerzeugung durch Wasserkraftanlagen in der Amper. Darüber hinaus ist der Verlauf des Mittelspannungsnetzes für den Transport elektrischer Energie ersichtlich. Ebenso ist das Erdgasnetz, das den Großteil des Ortes versorgt, dargestellt.

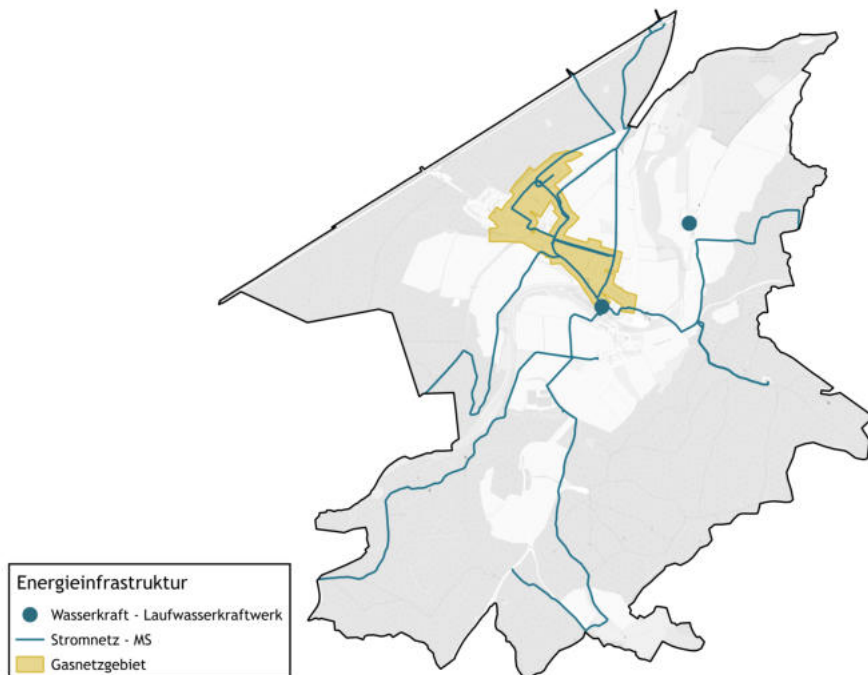


Abbildung 2.1: *Energieversorgung in Schöngeising: Standorte von Wasserkraftanlagen, sowie der Verlauf des Strom- und Gasnetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]*

Stromnetz

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

Erdgasinfrastruktur

Das Erdgasnetz der Kommune erstreckt sich über große Teile des Ortes. Das Netz wurde zunächst 1986 im Norden von Schöngeising

verlegt. Seitdem ist das Erdgasnetz kontinuierlich auf knapp 175 Anschlüsse gewachsen. Der Großteil des Bestandsnetzes wurde vor 2000 errichtet. Die letzte Netzerweiterung erfolgte im Jahr 2021. In Schöngeising verläuft eine Erdgas-Hochdruckleitung, die die Kommune an das überregionale Versorgungsnetz anschließt. Insgesamt hat das von der *Energienetze Bayern GmbH & Co. KG* betriebene Erdgasnetz eine Länge von etwa 6 Kilometern.

Die Analyse der Gasinfrastruktur hilft dabei, Aufschluss über die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des bestehenden Netzes im Hinblick auf zukünftige Transformationsprozesse zu erhalten. Dies umfasst etwa die Möglichkeit, Teile des Netzes für die Einspeisung von grünen Gasen wie Biomethan oder Wasserstoff umzurüsten. Die lokalen Potenziale zur Umnutzung werden in Kapitel 3 untersucht. Eine solche Bewertung der bestehenden Gasinfrastruktur bildet somit eine wichtige Grundlage für die Planung einer langfristigen Dekarbonisierungsstrategie und die Optimierung der kommunalen Wärmeversorgung. In Abbildung 2.2 sind die Leitungen der Gasinfrastruktur dargestellt.

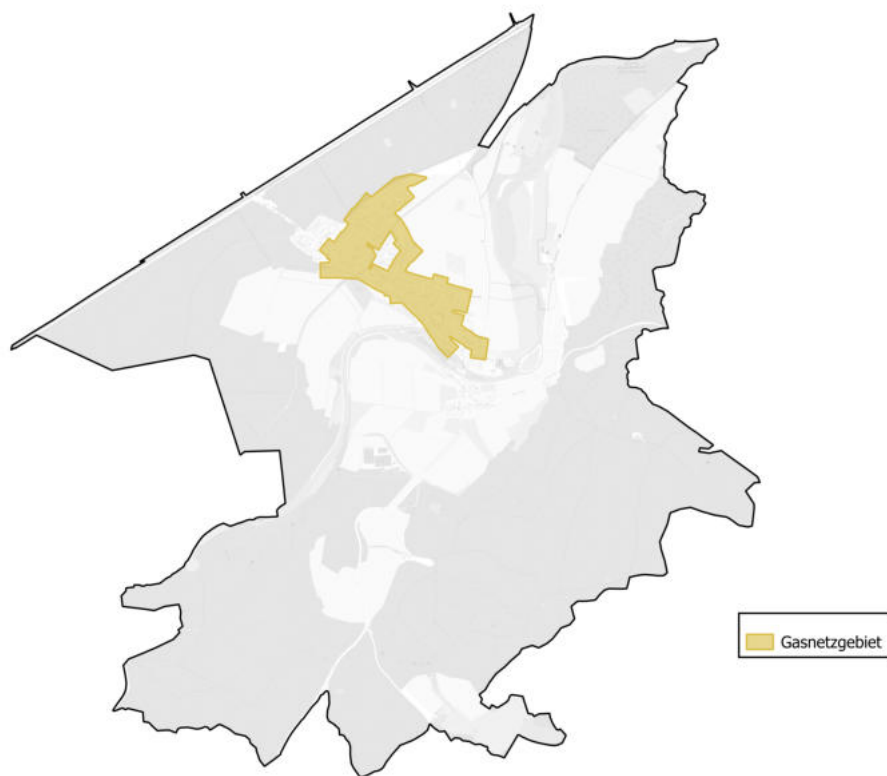


Abbildung 2.2: Verlauf des Gasnetzes in Schöngesing, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

2.1.2 Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentralen Wärmeerzeuger wurden über das *Landesamt für Statistik Bayern* erhoben. Tabelle 2.1 gibt einen Überblick über die Anzahl der im Bilanzjahr 2023 betriebenen dezentralen Heizkessel. Öl-Kessel überwiegen mit einer Stückzahl von 297, gefolgt von 175 Erdgaskesseln und 126 Pelletheizungen. Flüssiggas- und Scheitholzessel spielen eine untergeordnete Rolle.

Die Anzahl der Wärmepumpen wird in den vom *Landesamt für Statistik Bayern* bereitgestellten Kkehrbuchdaten nicht flächendeckend erfasst. Deshalb wird mit den Absatzdaten des Stromnetzbetreibers eine weitere Datenquelle als Datengrundlage verwendet. Dieser meldet im Jahr 2023 55 Wärmepumpen,

welche über eine getrennte Leistungsmessung, beziehungsweise Tarif verfügen.

Abbildung 2.3 veranschaulicht die räumliche Verteilung des dominierenden Energieträgers auf Baublockebene, bezogen auf die installierte Leistung. Aufgrund fehlender räumlicher Daten bleiben Wärmepumpen in dieser Darstellung unberücksichtigt. Im Hauptort stellen Heizöl sowie im nördlichen Teilbereich Erdgas die vorherrschenden Energieträger der dezentralen Versorgung dar. Im südlichen Gemeindegebiet überwiegt Biomasse, wobei in der kartografischen Darstellung nicht zwischen Einzelraum- und Zentralfeuerungsanlagen unterschieden wird. Für schraffiert dargestellte Baublöcke können aus Datenschutzgründen keine Angaben gemacht werden.

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

Kesseltyp	Anzahl	Kesseltyp	Anzahl
Öl	297	Scheitholz	15
Erdgas	175	Hackschnitzel	0
Pellets	126	Sonstige Biomasse	0
Flüssiggas	27		

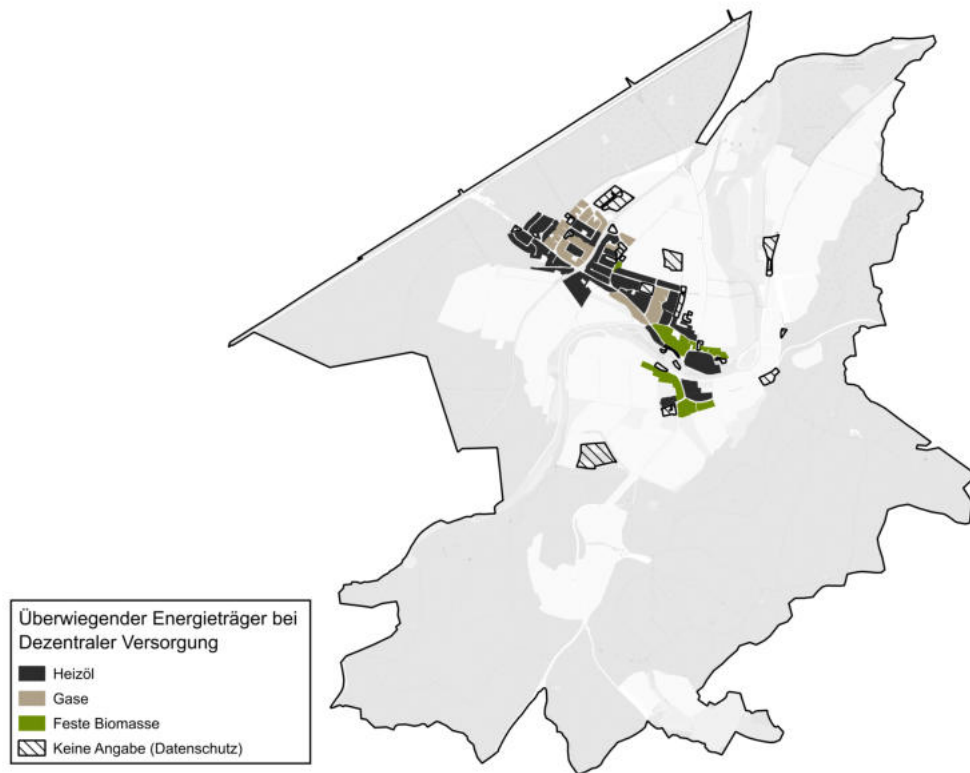


Abbildung 2.3: Darstellung des überwiegenden Energieträgers bei der dezentralen Wärmeversorgung nach gesamt installierter Leistung, Hintergrundkarte [1]

2.1.3 Großverbraucher

Im Zuge der Bestandsanalyse wurden die ansässigen Unternehmen auf ihre Relevanz als Großverbraucher geprüft. Eine Abfrage bei der Firma *Hörger GmbH* ergab, dass der Wärmebedarf für eine Einstufung als Großverbraucher nicht ausreicht und bereits erneuerbar durch eine Wärmepumpe gedeckt wird. Folglich konnte in Schöngeising kein relevanter Großverbraucher ermittelt werden.

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 Ein-

teilung sind dabei in erster Linie das Vorhandensein eines Wärmenetzes oder Gasnetzes, die lokale Siedlungs- und Abnehmerstruktur sowie die Verfügbarkeit erneuerbarer Energiequellen oder Abwärme. Darüber hinaus ist der Wärmebedarf ein Indikator für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Für die Berechnung des Wärmebedarfs werden die Zensus-Daten genutzt. Die Methodik zur Erstellung des Wärmekatasters wird in Kapitel 2.2.2 detailliert erläutert. Tabelle 2.2 zeigt die wichtigsten Informationsgrundlagen gemäß dem *Leitfadens Wärmeplanung* [4], die in die Eignungsprüfung einfließen. Ziel dieser Prüfung ist es, bereits zu Beginn des Planungsprozesses Gebiete zu identifizieren, die potenziell nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz geeignet sind. In diesen Gebieten liegt der Fokus auf dezentralen Versorgungsstrategien.

Tabelle 2.2: Datengrundlagen und Analyse Kriterien der Eignungsprüfung, eigene Darstellung

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

2.2.1 Bauliche Struktur in Schöngeising

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 [8]. Darauf aufbauend wird nun zwischen folgenden Gebäudetypen 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
- **Nichtwohngebäude**
Insbesondere Gewerbeimmobilien
und kommunale Liegenschaften

Abbildung 2.4 zeigt die vorwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene im Gemeindegebiet von Schöngeising. Die Aggregation erfolgt nach natürlichen und künstlichen Unterbrechungen wie Infrastruktur (Schiene-, Straßen-, Wasserwege). Nichtwohngebäude sind an den Ortsrändern sowie im Gewerbegebiet in der Gusso-Reuss-Straße zu erkennen. Dieses ist geprägt von kleineren und mittelständischen Unternehmen. Die Siedlungsstruktur von Schöngeising wird zu mehr als 81 % von Einfamilienhäusern und Reihenhäusern geprägt. Vereinzelt finden sich auch Mehrfamilienhäuser. Die Wohngebäude sind meist von Gärten und landwirtschaftlichen Flächen umgeben.

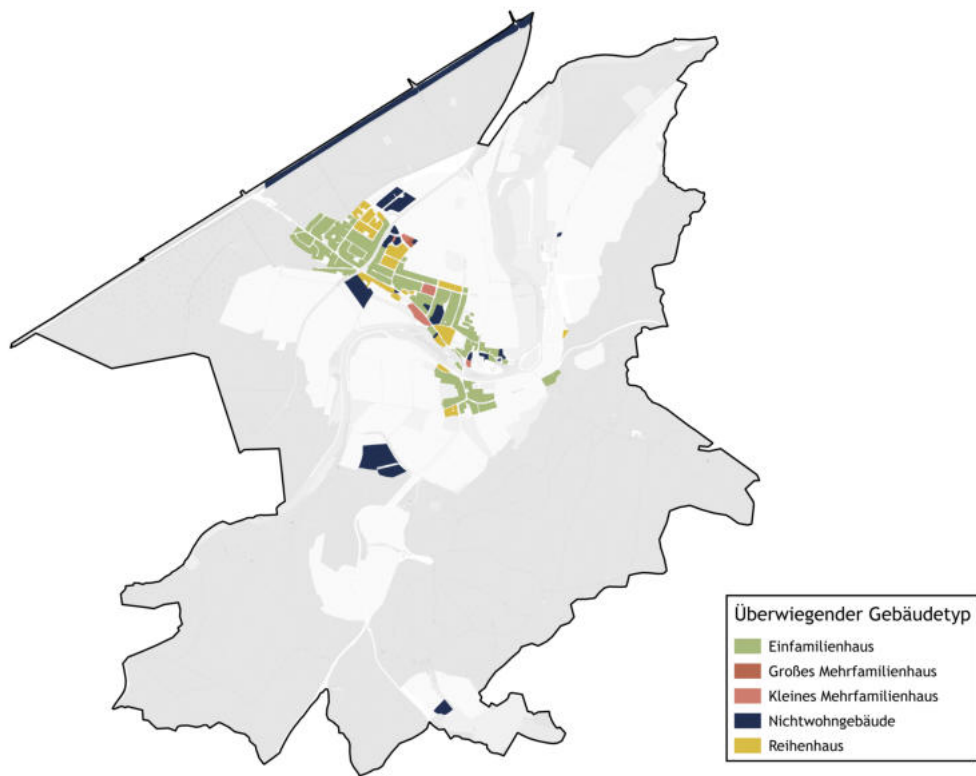


Abbildung 2.4: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte
[1]

2.2.2 Wärmebedarf

Aus der räumlich aufgelösten Darstellung des Wärmebedarfs sind Gebiete mit erhöhten Wärmedichten ersichtlich, die sich potenziell für eine leitungsgebundene Energieversorgung eignen können. Diese fließen in die Eignungsprüfung ein. Der Wärmebedarf von Gebäuden hängt sowohl von der Kubatur der Gebäude als auch der jeweiligen Baualtersklassen 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 Gebäudfunktion der *LoD2-Daten* und den ermittelten Baualter der Gebäude können den Gebäuden spezifische Energiebedarfskennwerte zugeordnet werden. Über die Flächeninformationen wird so der Energiebedarf ermittelt. Die Kennwerte sind dem *Leitfaden Ener-*

gieausweis entnommen und berücksichtigen den Heizwärme- und Warmwasserbedarf von Wohn- und Nichtwohngebäude in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m²·a) [9].

Die im Wärmekataster berechneten Wärmebedarfswerte werden anschließend mit den Ergebnissen der Energie- und Treibhausgasbilanz abgeglichen. Zur Anpassung wird das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Wärmeverbrauch aus der Bilanz und dem zuvor berechneten Wärmebedarf gebildet und der Bedarf um den Faktor korrigiert.

In Abbildung 2.5 ist die überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene dargestellt. Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil älterer Gebäude. 53 % des Gebäudebestands wurden vor 1978 errichtet und entsprechen oft nicht den heutigen energetischen Standards. Die mangelnde Wärmedämmung von Fassaden, Dächern und Fenstern sowie veraltete Heizsysteme führen zu einem erhöhten Energieverbrauch und beeinträchtigen die Energieeffizienz. Vor diesem Hintergrund spielt die energetische Sanierung des Altbestands eine wichtige Rolle in der kommunalen Wärmeplanung von Schöngeising.

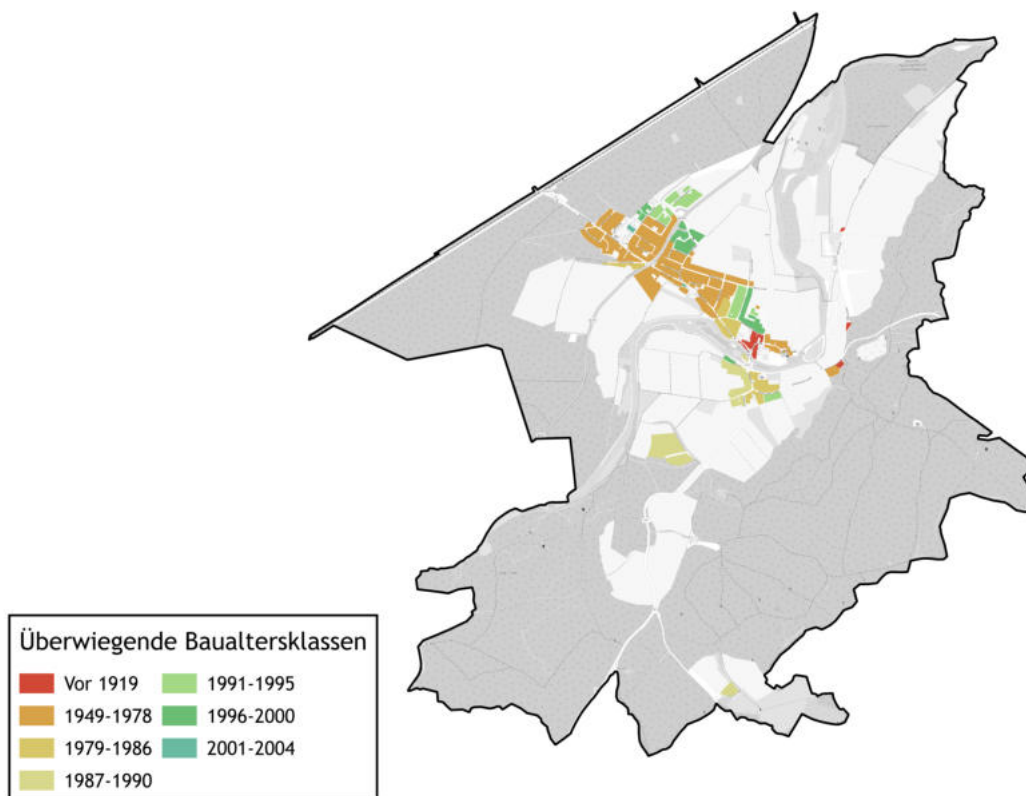


Abbildung 2.5: Überwiegende Baualtersklassen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Abbildung 2.6 und Abbildung 2.7 veranschaulichen das Wärmekataster der Gemeinde. 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. In wiederum weniger dicht bebauten Gebieten in der Regel im Außenbereich von Kommunen zeigen sich geringere Wärmedichten.

In Schöngeising zeigt sich, dass besonders im Ortskern Wärmebedarfsschwerpunkte vorhanden sind. In der Gemeinde wird der Wärmebedarf durch die Vielzahl an

Wohngebäuden, insbesondere Einfamilienhäuser, und die ansässigen Unternehmen bestimmt. In den Außengebieten und Weiler wird oft mit größerem Abstand gebaut, sodass die Wärmebedarfsdichte sinkt.

Bei der Einordnung des Wärmebedarfs gibt der *Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes* eine Orientierung [4]. Demnach ist eine Eignung für Wärmenetze ab 70 MWh pro Hektar und Jahr in Neubaugebieten und ab 415 MWh pro Hektar und Jahr für konventionelle Netze gegeben (siehe Tabelle 2.3). Auf dieser Grundlage können Gebiete mit erhöhten Wärmedichten in die Eignungsprüfung aufgenommen werden und im weiteren Verlauf hinsichtlich einer leitungsgebundenen Versorgung geprüft werden.

Tabelle 2.3: *Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [4]*

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

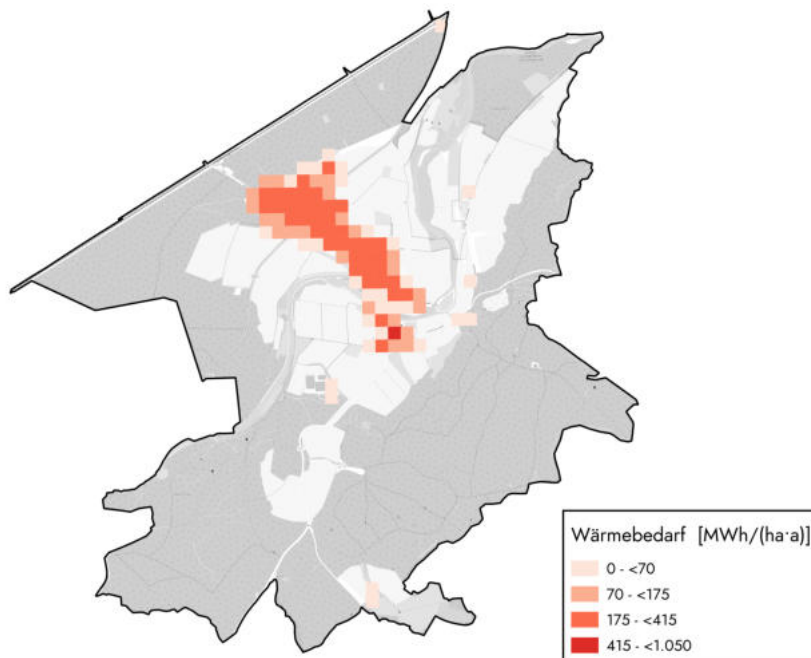


Abbildung 2.6: Wärmebedarf nach Hektarraster in Schöngesing, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

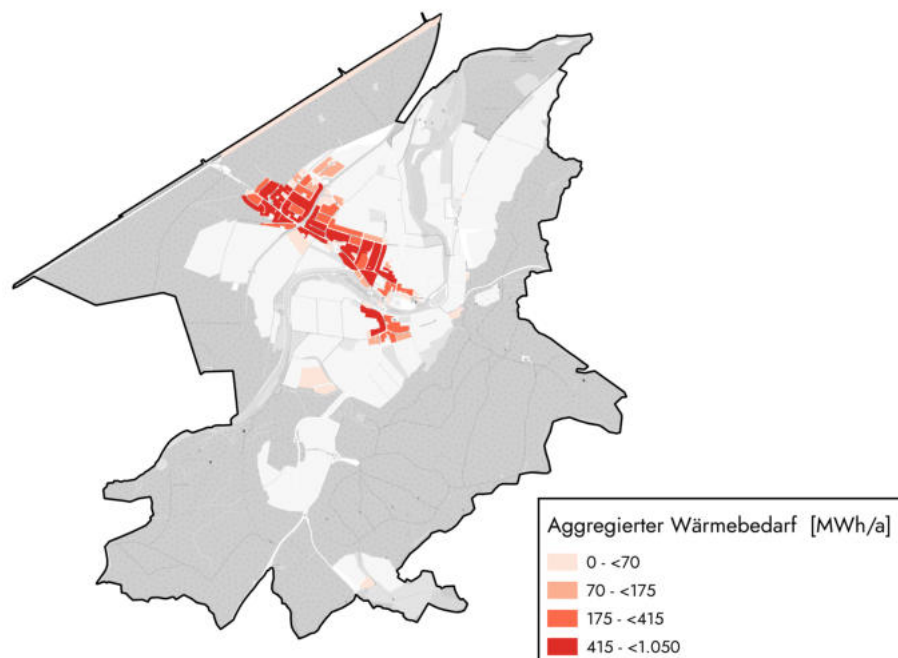


Abbildung 2.7: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Schöngesing, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Im nächsten Schritt wird die Wärmelinien-dichte ermittelt. Sie beschreibt die benötigte Wärmemenge pro Trassenmeter und Jahr und dient als wichtiger Indikator für das Potenzial eines Wärmenetzes. Dieser Kennwert veranschaulicht die lineare Verteilung des Wärmebedarfs entlang des Straßennetzes, indem er sichtbar macht, in welchen Bereichen eine hohe beziehungsweise geringe Nachfragedichte vorliegt.

Im Unterschied zu einer rein aggregierten Bedarfsanalyse bietet die Darstellung über Wärmelinien eine zusätzliche räumliche Perspektive. Dadurch wird es möglich, die Wärmeverteilung in Relation zur bestehenden Infrastruktur sowie zu den Siedlungs- und Bebauungsstrukturen zu setzen. Auf dieser Grundlage lassen sich erste Aussagen über die zu erwartende Auslastung einer zentralen Wärmeversorgung, die daraus resultierende Wärmelinien-dichte sowie die Wirtschaftlichkeit der Netzinfrastruktur ableiten.

Die Wärmelinien-dichte wird zudem zur Einteilung von Gebieten in zentrale und dezentrale Versorgungsoptionen herangezogen. Eine hohe Wärmelinien-dichte deutet darauf hin, dass sich ein Gebiet eher für die Versorgung über ein Wärmenetz eignet, da pro errichtetem Trassenmeter eine höhere Wärmeabnahme erzielt wird. Eine Wärmelinien-dichte von über 1,5 MWh/m·a gilt in der Regel als guter Hinweis auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines neuen Wärmenetzes [4]. Diese Einordnung ist auch in Tabelle 2.4 nachzuvollziehen.

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

Tabelle 2.4: *Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [4]*

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

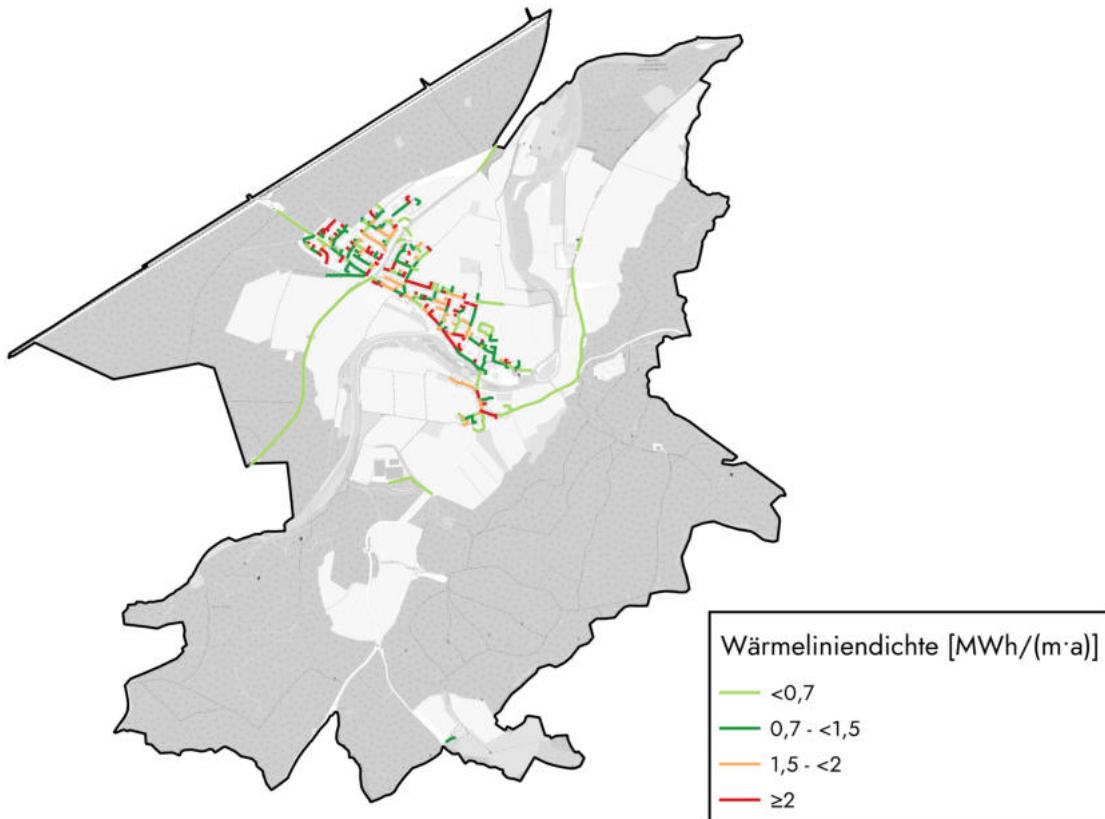


Abbildung 2.8: Wärmelinienendichten in Schöngesing, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

2.2.3 Ergebnis der Eignungsprüfung

Mittels der Eignungsprüfung sollen Gebiete identifiziert werden, die aufgrund ihrer Wärmedichte und Bebauungsstruktur kein Potenzial für eine leitungsgebundene Versorgung aufweisen.

Abbildung 2.9 zeigt die Ergebnisse der Eignungsprüfung. Grün markiert sind Gebiete, die sich voraussichtlich für eine leitungsge-

bundene Wärmeversorgung eignen. Die geeigneten Gebiete liegen nördlich der Amper und zeichnen sich sowohl durch bestehende Gasnetze (Prüfung auf Eignung zur Nutzung von Wasserstoff) als auch durch hohe Wärmebedarfsschwerpunkte aus, die als Indikator für ein potenzielles Wärmenetz dienen.

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

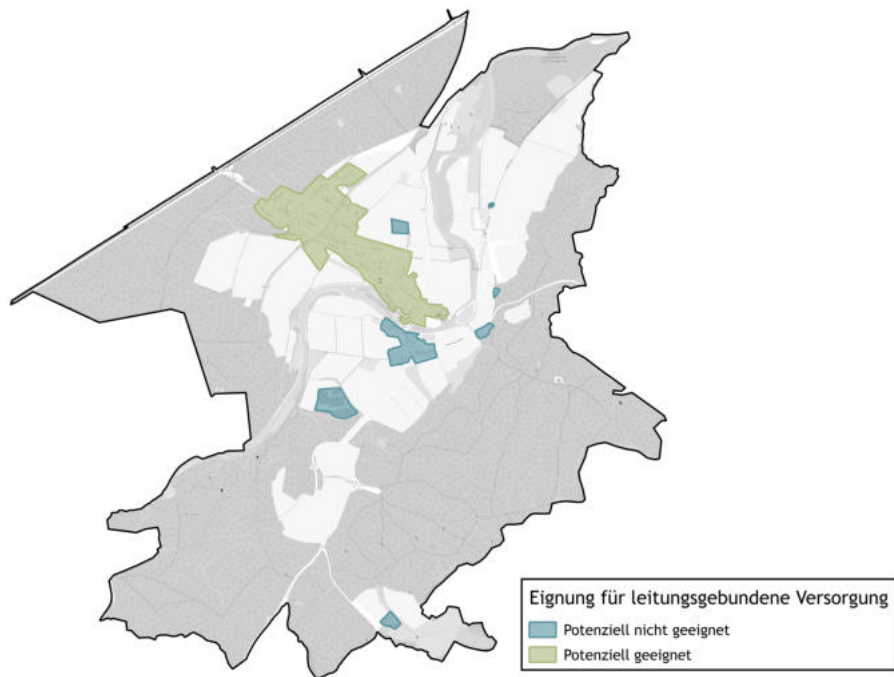


Abbildung 2.9: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz zeigt den aktuellen Energie- und Wärmeverbrauch sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Mit der Bilanz lassen sich die größten Emissionsquellen identifizieren und Fortschritte durch umgesetzte Maßnahmen zukünftig nachvollziehen. Die Energie- und Treibhausgasbilanz für die Gemeinde Schöngeising wurde für das Jahr 2023 nach der *Bilanzierungs-Systematik Kommunal* (BISKO) erstellt [10]. 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 Gemeindegebiet 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* ist in Schöngeising nicht vertreten. *Gewerbe, Handel und Dienstleis-*

tungen beinhaltet alle Verbräuche der kleineren Gewerbebetriebe wie Büros oder Einzelhandel.

Die Treibhausgasemissionen (in Tonnen CO₂-Äquivalent – tCO₂eq) werden berechnet, indem die Endenergieverbräuche mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger multipliziert werden. Dabei werden die Vorketten berücksichtigt. Durch die Umrechnung in CO₂-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 Gemeindeverwaltung übermittelt. Der Strom- und Erdgasverbrauch der Sektoren konnte über den jeweiligen Netzbetreiber erhoben werden. Da für die Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Schöngeising 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 [11].

2.3.1 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und Sektoren

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde Schöngeising im Jahr 2023 beträgt insgesamt 42.741 MWh/a. Dies umfasst gemäß BSKO-Systematik alle Endenergieverbräuche im kommunalen Gebiet, also Wärme, Strom und Kraftstoffe aus dem Verkehrssektor.

Abbildung 2.10 veranschaulicht die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Anwendungsbereiche. Mit 55,9 % nimmt der Verkehr den größten Anteil ein. Dieser hohe Wert ist sowohl auf den Personen- und Güterverkehr über die Bahn-

strecke als auch auf den Durchgangsverkehr entlang der Bundesstraße B471 zurückzuführen. Wärme folgt mit einem Anteil von 35,8 % und stellt ebenfalls einen wesentlichen Teil des Endenergieverbrauchs dar. Strom macht hingegen nur 8,3 % aus.

Innerhalb der betrachteten Sektoren entfällt der größte Anteil ebenfalls auf den Verkehr, welcher sowohl als Anwendungsbereich wie auch als Sektor zählt (siehe Abbildung 2.11). Es folgen Private Haushalte mit 40,0 %. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen tragen 3,2 % bei, Kommunale Einrichtungen 0,9 % und nehmen damit eine deutlich untergeordnete Rolle ein.

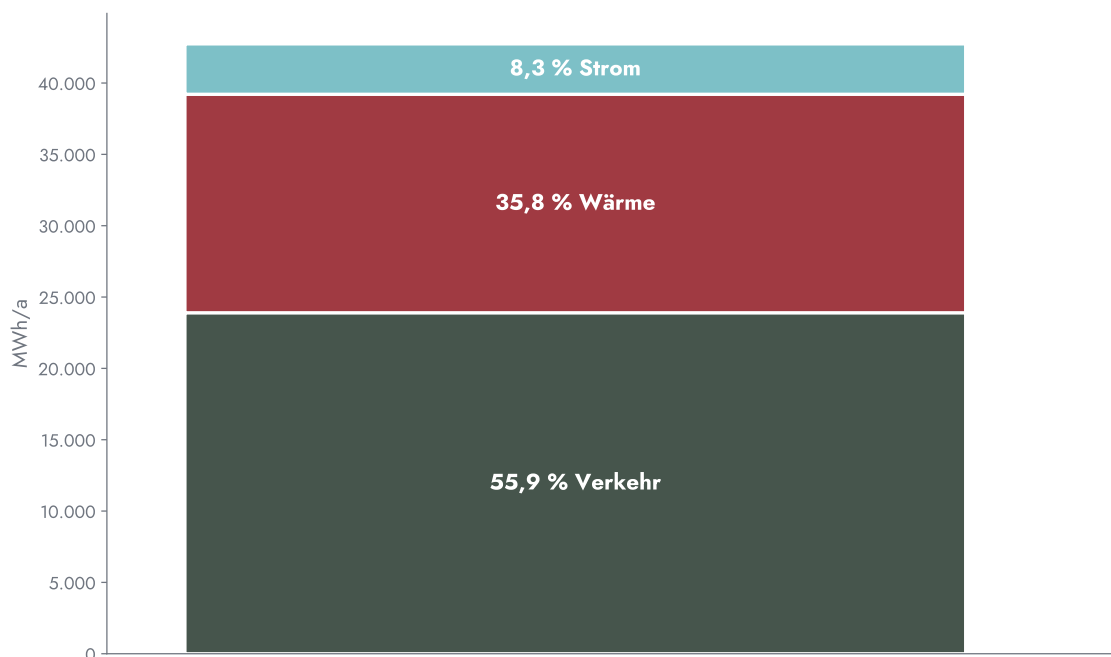


Abbildung 2.10: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung

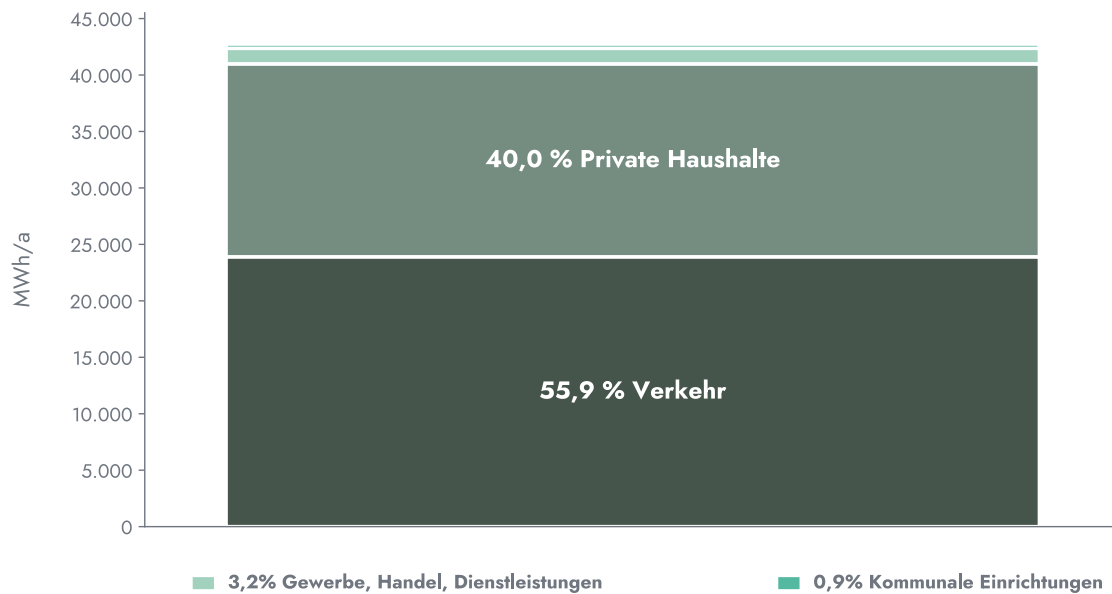


Abbildung 2.11: Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.2 Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, Sektoren und Energieträgern

Die gesamten Treibhausgasemissionen der Gemeinde Schöngeising betragen im Jahr 2023 13.401 tCO₂eq. Abbildung 2.12 zeigt den Anteil der Anwendungsbereiche am gesamten Treibhausgasausstoß. Dabei macht der Bereich Wärme mit 26,1 % einen wesentlichen Teil aus. Dennoch werden 61,9 % der Treibhausgase durch den Verkehr verursacht. Auch Strom erzeugt mit 11,9 % einen Anteil an Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet. Zur Ermittlung des Emissionsausstoß des Stromsektors wird der Bundesstrommix herangezogen. Der zugehörige Emissionsfaktor ist, obwohl der Anteil von erneuerbaren Energien im Jahr 2023 bei 52,9 % liegt, höher als der fossiler Energieträger wie etwa Erdgas [12].

Für die Bilanzierung der Emissionen aus dem Stromverbrauch wird der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes herangezogen. Obwohl der Anteil erneuerbarer Energien am Strommix im Jahr 2023 bereits 52,9 % betrug, liegt der anzusetzende Emissionsfaktor weiterhin über dem von fossilen Energieträgern wie Erdgas [12]. Dadurch fällt der Anteil des Stromverbrauchs an den gesamten Treibhausgasemissionen höher aus als sein Anteil am Endenergieverbrauch.

Bezogen auf die Sektoren verursacht neben dem Verkehr der Sektor Private Haushalte 33,4 % der Emissionen (siehe Abbildung 2.13). Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (3,7 %) machen genau wie die kommunalen Einrichtungen (1,0 %) auch bei Betrachtung der Treibhausgasemissionen nur einen geringen Anteil aus.

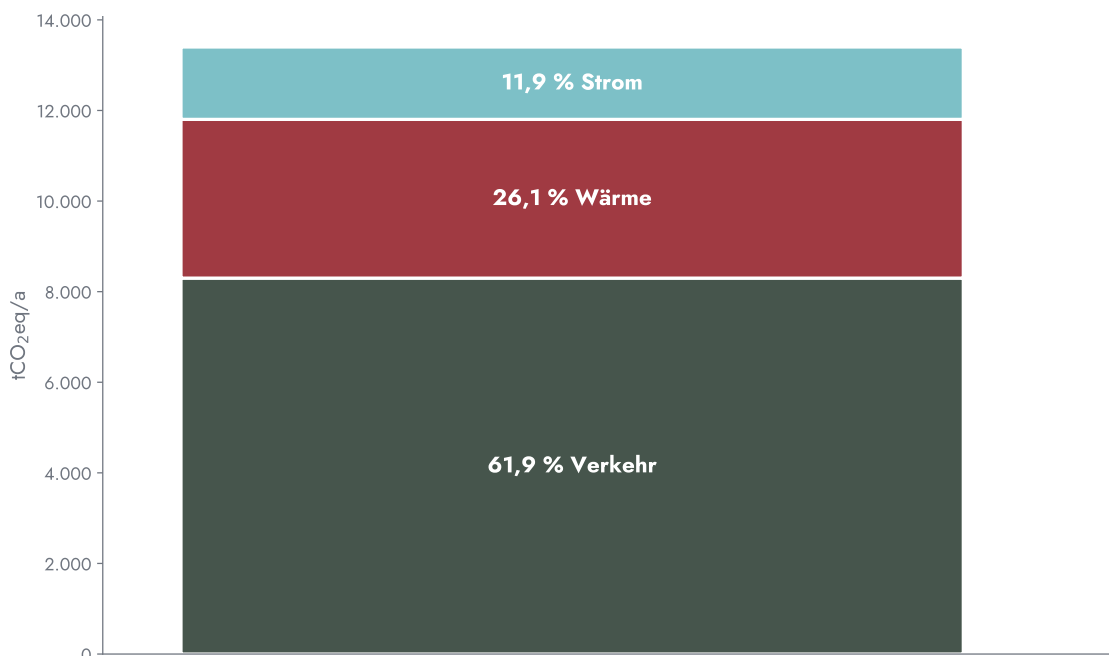


Abbildung 2.12: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung

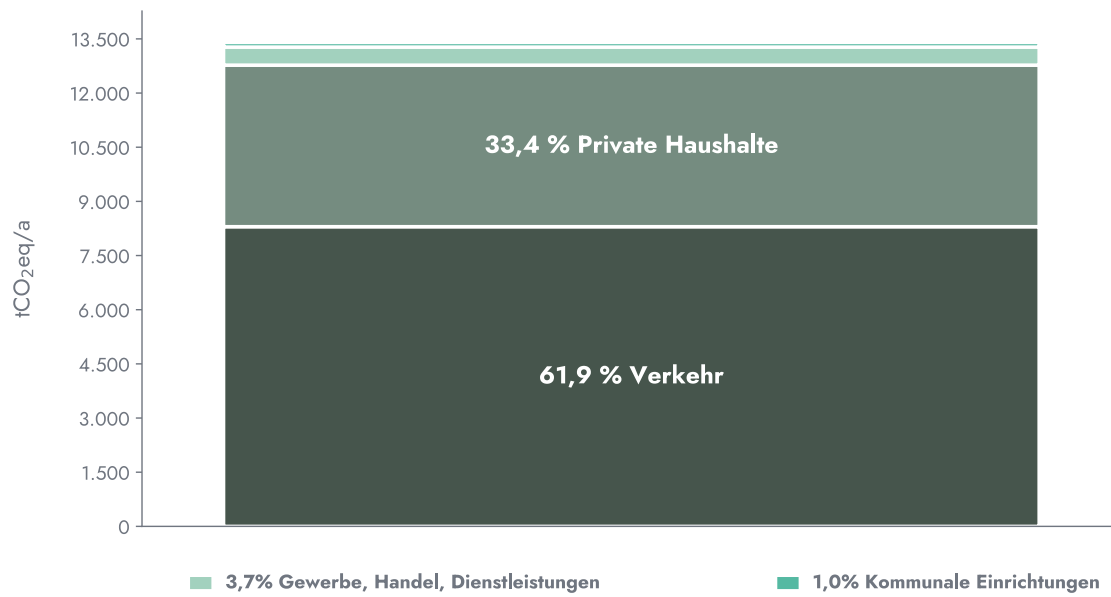


Abbildung 2.13: Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.3 Wärmeverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

Die Abbildungen 2.14 und 2.15 zeigen die Zusammensetzung des Wärmeverbrauchs (15.314 MWh/a) sowie der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen (3.505 tCO_{2eq}). Es zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den Verbrauchs- und Emissionsanteilen der einzelnen Energieträger.

Heizöl macht 44,4 % des Wärmeverbrauchs aus, ist jedoch für 60,7 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Auch Erdgas weist mit einem Verbrauchsanteil von 25,4 % gegenüber 28,0 % der Emissionen sowie Flüssiggas mit 4,6 % Verbrauch gegenüber 5,6 % Emissionen überproportional hohe Emissionsanteile auf.

Umgekehrt verhält es sich bei den erneuerbaren Energien: Biomasse verursacht trotz eines Verbrauchsanteils von 16,5 % ledig-

lich 1,4 % der Emissionen, was ihre geringe Klimawirksamkeit unterstreicht. Auch die Umweltwärme trägt nur in geringem Maße zu den Emissionen bei. Sie macht 6,5 % des Verbrauchs aus, verursacht jedoch lediglich 4,0 % der Emissionen.

Der Anteil der Umweltwärme wird durch Wärmepumpen aus Quellen wie Luft, Erdreich oder Grundwasser gewonnen. Da für diesen Prozess elektrischer Strom benötigt wird, basiert die Emissionsbilanzierung auf dem dafür eingesetzten Bundesstrommix. Für die Berechnung wird eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,2 zugrunde gelegt, die das Verhältnis von erzeugter Wärme zu verbrauchtem Strom beschreibt. Rechnerisch liegt der spezifische Emissionsfaktor der Umweltwärme somit bei etwa einem Drittel des Emissionsfaktors des Strommixes.

Der Anteil von Solarthermie an den Treibhausgasemissionen beträgt unter 1 % und ist in der Abbildung unter Sonstige zu finden.

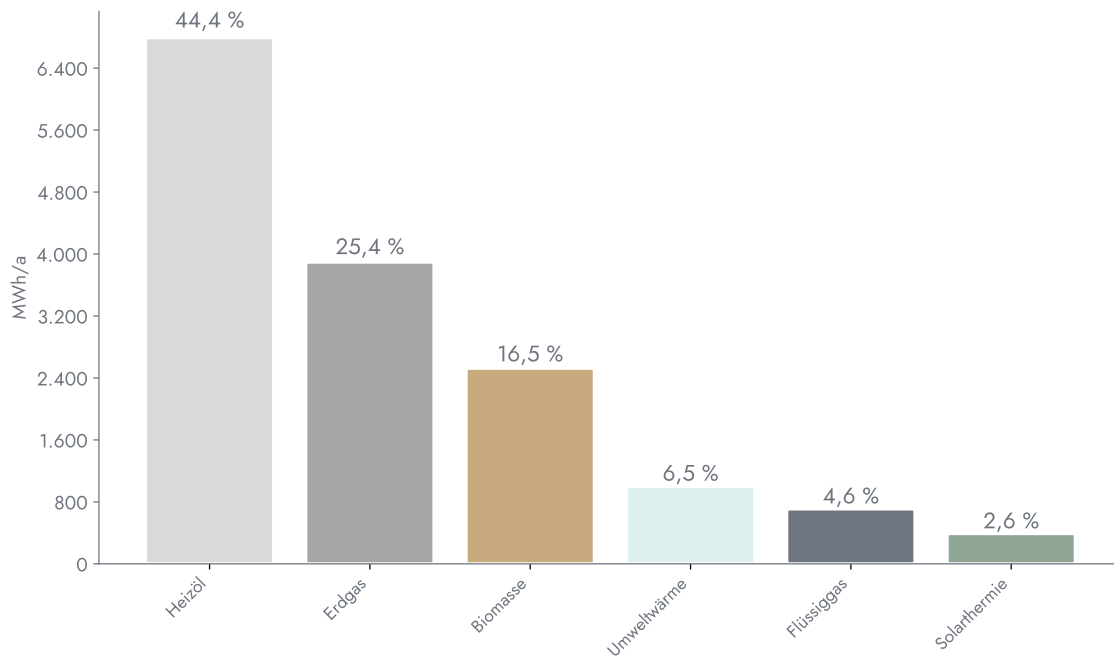


Abbildung 2.14: Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung

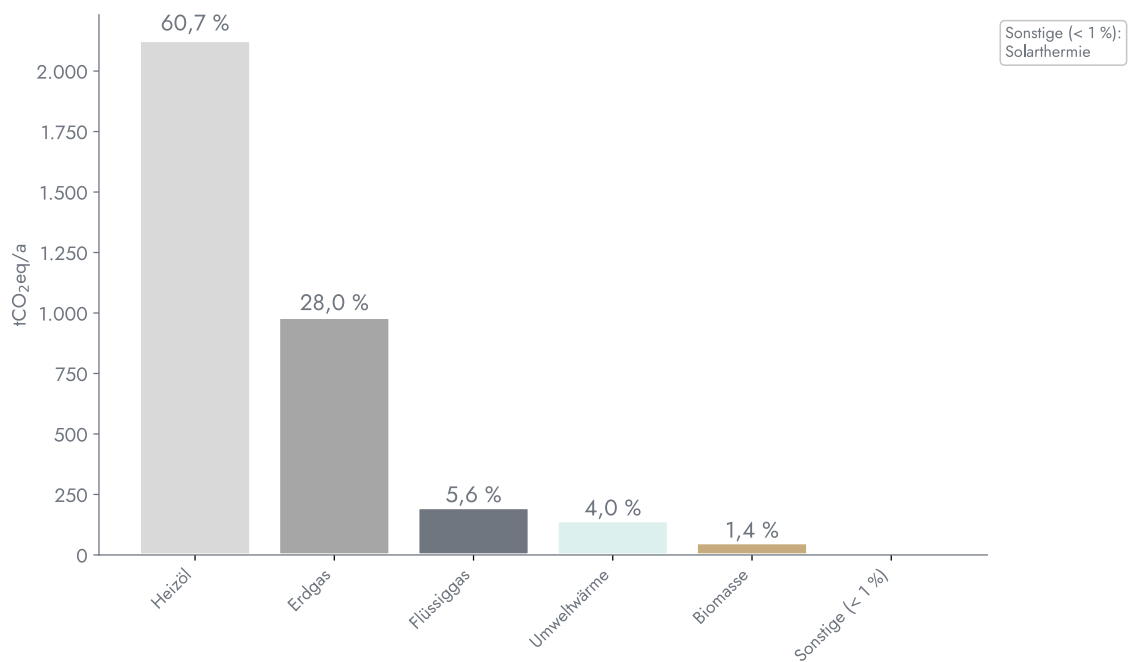


Abbildung 2.15: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Wärmebereich, eigene Darstellung
Sonstige (< 1 %: Solarthermie)

2.3.4 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern

Aus der Zusammensetzung der Energieträger ergibt sich, dass der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung am gesamten Wärmeverbrauch bei 25,6 % liegt (Abbildung 2.16). Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt damit ein hohes Treibhausgasreduktionspotenzial dar. Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen unter anderem Biomasse, Solarthermie und Umweltwär-

me. Bundesweit lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung im Jahr 2023 bei 18,0 %. Auch wenn der erneuerbare Anteil der Energieträger der Gemeinde Schöngeising den Bundesdurchschnitt übertrifft, werden dennoch 74,4 % der Wärmemenge über fossile Energieträger gedeckt. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer konsequenten Dekarbonisierung des Wärmesektors, um eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen.

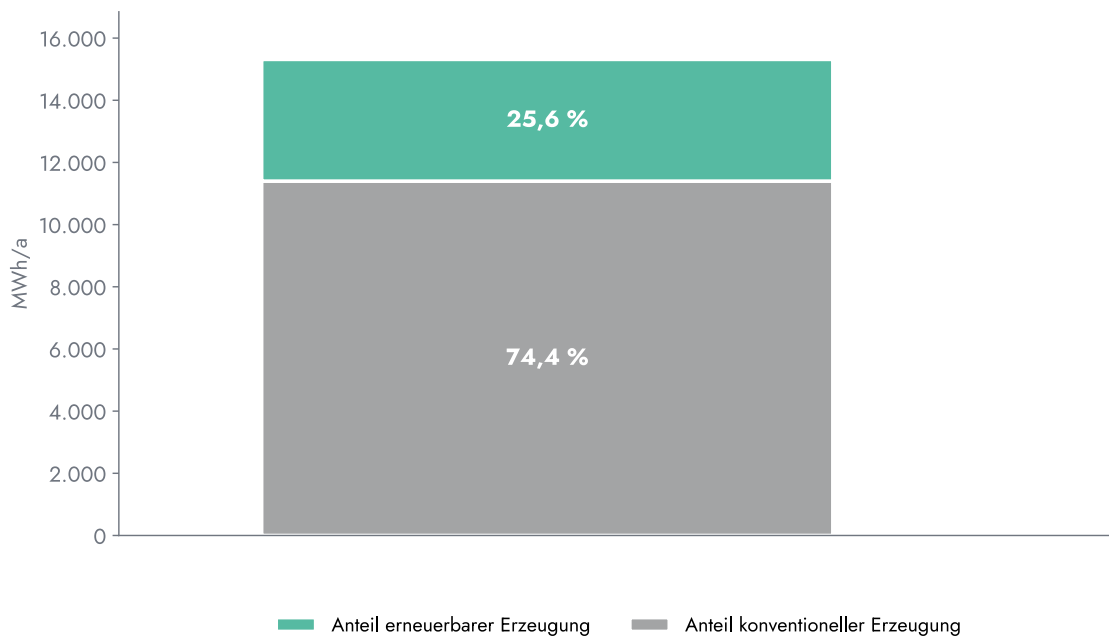


Abbildung 2.16: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung

2.3.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren

Abbildung 2.17 zeigt die sektorale Verteilung des Wärmeverbrauchs in der Gemeinde Schöngeising. Der größte Wärmeverbrauch ist dem Sektor Private Haushalte mit einem Anteil von 95,3 % am gesamten Wärmeverbrauch zuzuordnen. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen folgt mit einem Anteil von 3,3 % als zweitgrößter Wärmeverbraucher.

Der Sektor Kommunale Einrichtungen weist einen niedrigen Anteil von 1,4 % am Wärmeverbrauch auf.

Diese Verteilung spiegelt die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten der Gemeinde wider, die überwiegend durch Wohnbebauung geprägt ist. Abgesehen von dem Gewerbegebiet sowie einzelnen Betrieben im Ort ist das Vorkommen von Gewerbe im Gemeindegebiet vergleichsweise gering.

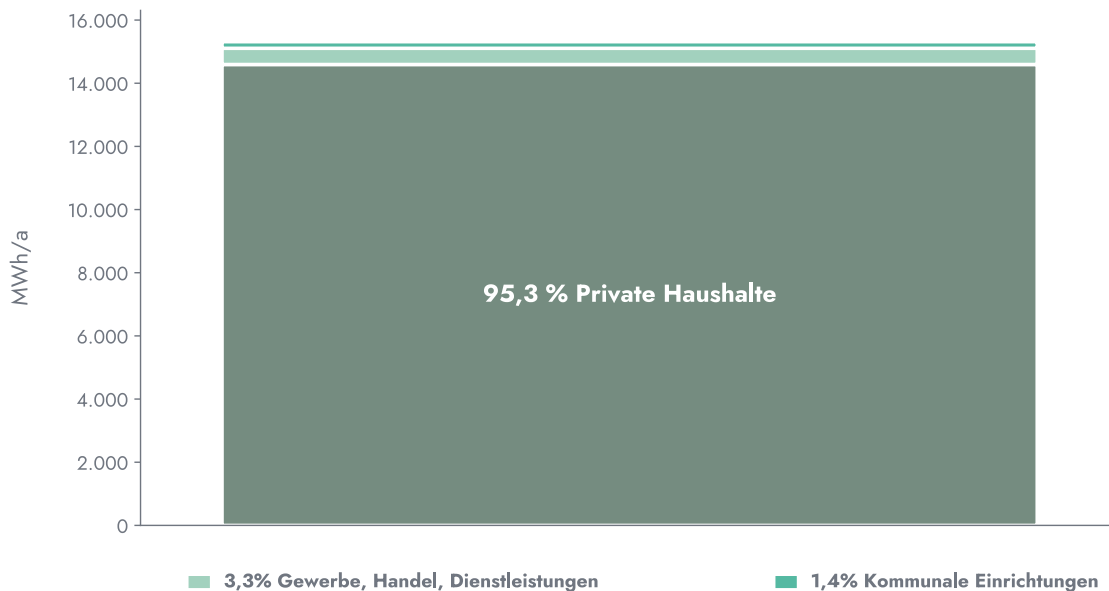


Abbildung 2.17: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.6 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Erneuerbare Energien in der Gemeinde Schöngeising erzeugen bilanziell 59,2 % (Stand: 2023) des Gesamtstromverbrauchs, welcher 3.527 MWh/a beträgt. Die Bedeutung von Erneuerbaren Energien ist vor al-

lem auf einen großen Anteil an Wasserkraft wie auch Photovoltaik zurückzuführen. Abbildung 2.18 zeigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Wasserkraft dominiert mit der Erzeugung von 60,3 %. Die restlichen 39,7 % werden durch Photovoltaik erzeugt. Die Angaben beziehen sich auf das Bilanzjahr 2023.

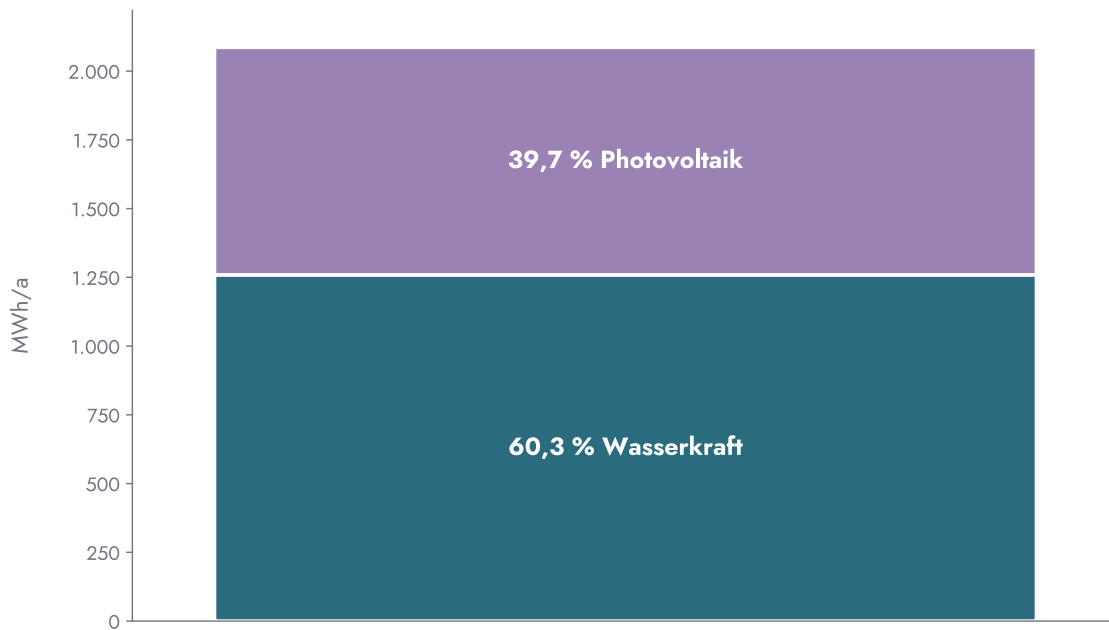


Abbildung 2.18: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, eigene Darstellung

3 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse stellt einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung dar und liefert wesentliche Erkenntnisse zur Realisierung einer treibhausgasneutralen und ressourceneffizienten Wärmeversorgung. Zu Beginn der Analyse wird das Potenzial für die Errichtung und den Ausbau von Wärmenetzen bewertet, um deren Rolle in der zukünftigen Wärmeversorgung einzuschätzen.

In diesem Kapitel wird zudem untersucht, welche natürlichen und infrastrukturellen Ressourcen in der Gemeinde Schöngeising 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* [1]). 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 georeferenzierten Darstellungen wurden von *INEV* erstellt.

Die Potenzialhierarchie dient der systematischen Einordnung von Energiepotenzialen nach ihrer Zugänglichkeit und Umsetzbarkeit und ist in Abbildung 3.1 dargestellt.

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

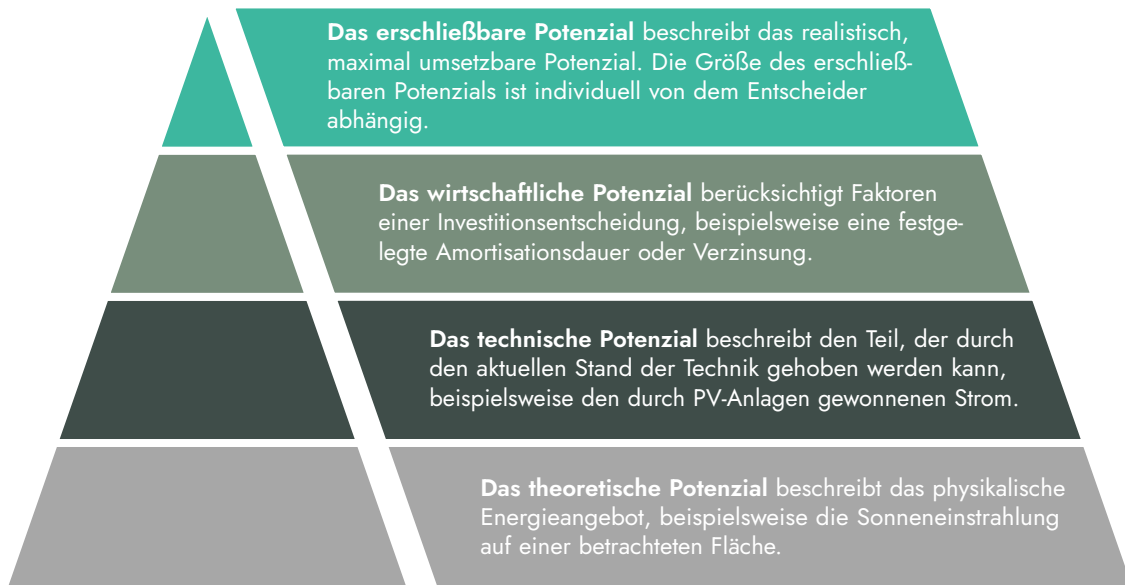


Abbildung 3.1: *Potenzialpyramide, eigene Darstellung*

3.1 Wärmenetze

Wärmenetze dienen der leitungsgebundenen Versorgung von Gebäuden mit Wärme. In einem Wärmenetz wird die erzeugte Wärme über ein wassergefülltes Rohrleitungssystem von zentralen Erzeugungsanlagen, wie Blockheizkraftwerken, Geothermieanlagen oder Großwärmepumpen, zu den angeschlossenen Gebäuden transportiert. Diese Technologie erlaubt eine effiziente Wärmeerzeugung, da zentrale Anlagen oft höhere Wirkungsgrade erzielen, insbesondere durch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung und die Nutzung nachhaltiger Energiequellen wie Geothermie oder Abwärme. 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.

Zur Prüfung potenzieller Wärmenetzgebiete in Schöngeising werden auf Basis der Eignungsprüfung beispielhafte Netze modelliert und bewertet. Datengrundlage hierfür ist der Wärmebedarf aus dem Wärmekataster (Kapitel 2.2.2) sowie ein angenommener Trassenverlauf entlang des Straßennetzes. In einem ersten Schritt wird eine Anschlussquote von 100 % sowie eine realistische Quote von 60 % betrachtet.

Die Bewertung erfolgt in Anlehnung an den *Bundesleitfaden* zur Wärmeplanung, welcher Indikatoren und Ausprägungen de-

finiert, anhand derer die Eignung eines Gebietes für den Ausbau von Wärmenetzen bewertet werden kann. Als zentraler Indikator gilt die Wärmelinienichte, wobei als wirtschaftlicher Richtwert ein Wert von 900 kWh/m·a bei einer Anschlussquote von 60 % angenommen wird (entspricht 1.500 kWh/m·a bei 100 % Anschlussquote) .

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.

Daneben haben auch weitere Faktoren wie die Verfügbarkeit von Fördermitteln, die Art des Wärmeerzeugers, die Nutzung innovativer Technologien sowie das vorgesehene Betreibermodell Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit. Besonders letzteres kann maßgeblich die Wirtschaftlichkeit beeinflussen, da es erheblichen Einfluss auf die Kostenstruktur und die langfristige Betriebssicherheit hat. Darüber hinaus können Änderungen der klimapolitischen Rahmenbedingungen, wie eine steigende CO₂-Bepreisung fossiler Energieträger, die Attraktivität eines Wärmenetzes zusätzlich erhöhen. Diese Aspekte können im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht berücksichtigt werden, sollten jedoch in einer weiterführenden BEW-Machbarkeitsstudie Beachtung finden.

Während alle in der Eignungsprüfung als geeignet identifizierten Gebiete untersucht wurden, hebt dieses Kapitel jene hervor, die als besonders interessant (grün markiert) eingestuft werden (siehe Abbildung 3.2). Dazu

zählen die Untersuchungsgebiete Schöngeising Nord, Süd und Mitte. Weitere geeignete Gebiete werden vertiefend als Fokusgebiete in Kapitel 5.1 analysiert.

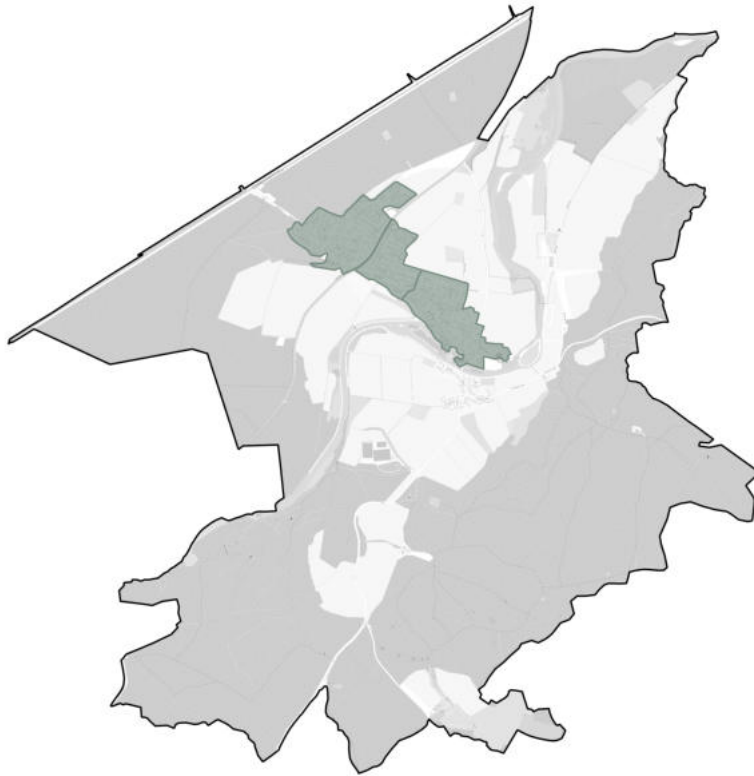


Abbildung 3.2: Wärmenetzuntersuchungsgebiete in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.1.1 Detailbetrachtung Schöngeising Nord

Das Betrachtungsgebiet liegt nördlich der Bundesstraße 471, die den Ort durchquert. Die Bebauungsstruktur ist überwiegend durch Einfamilienhäuser geprägt, die mit einem Anteil von rund 43 % den größten Teil ausmachen. Nichtwohngebäude machen etwa 12 % aus und konzentrieren sich vor allem im angrenzenden Gewerbegebiet. Reihenhäuser sind mit 39 % ebenfalls stark vertreten, während Mehrfamilienhäuser gemäß der IWU-Kategorisierung lediglich einen Anteil von 6 % einnehmen.

Ein erheblicher Teil der Bausubstanz entstand noch vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV) im Jahr 1977, dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Rund 54 % der Gebäude wurden im Zeitraum zwischen 1949 und 1986 errichtet. Die übrigen Gebäude verteilen sich auf jüngere Baualtersklassen, wobei insbesondere das Gewerbegebiet als vergleichsweise neuer Siedlungsbereich einen höheren Anteil moderner Bebauung aufweist.

Die Detailbetrachtung eines möglichen Wärmenetzes in Schöngeising Nord ist in Abbildung 3.3 dargestellt. Das geplante Netz würde das Gewerbegebiet mit dem angrenzenden Wohngebiet verbinden. Die Analyse der Indikatoren deutet darauf hin, dass der Aufbau eines Wärmenetzes im betrachteten Gebiet unter den aktuellen Rahmenbedingungen grundsätzlich nicht wirtschaftlich um-

setzbar ist. Würden alle 87 Gebäude an das Netz angeschlossen, läge die Wärmelinendichte bei 1.046 kWh/m·a, während sie bei einer realistischeren Anschlussquote von 60 % auf 627 kWh/m·a sinkt. Dieser Wert liegt deutlich unter dem definierten Richtwert von 900 kWh/m·a (60 % Anschlussquote), der für eine potenziell wirtschaftliche Umsetzung erforderlich ist. Hinzu kommt, dass potenzielle Ankerkunden im angrenzenden Gewerbegebiet aufgrund der vergleichsweise neuen Bausubstanz kurzfristig oder mittelfristig keinen Bedarf an Heizungserneuerungen haben dürften.

Aus diesen Gründen ist das Gebiet nach dem WPG als dezentrales Versorgungsgebiet einzustufen. Eine detaillierte Betrachtung des Gewerbegebiets als Fokusgebiet erfolgt in Kapitel 5.1. Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet lauten:

- **Angeschlossene Gebäude: 87**
- **Trassenlänge: 2,5 km**
- **gesamter Wärmebedarf:
2.655 MWh/a**
- **Wärmelinendichte:
1.046 kWh/m·a
(100 % Anschlussquote)**
- **Wärmelinendichte:
627 kWh/m·a
(60 % Anschlussquote)**

→ **Dezentrales
Versorgungsgebiet**



Abbildung 3.3: Detailbetrachtung Schöngeising Nord, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.1.2 Detailbetrachtung Schöngeising Mitte

Das Betrachtungsgebiet Schöngeising Mitte liegt gegenüber dem Gebiet Schöngeising Nord. Der Gebäudebestand setzt sich zu 47 % aus Reihen- und Doppelhäusern sowie zu 33 % aus Einfamilienhäusern zusammen. Auf Mehrfamilienhäuser entfallen 12 %, die verbleibenden 8 % sind Nichtwohnbauwerke. Diese konzentrieren sich vorrangig in der Ahornstraße und umfassen kleinere Gewerbe- und Handwerksbetriebe, wie ein Hotel und eine KFZ-Werkstatt.

Die bauliche Struktur ist von älteren Baujahren geprägt. 68 % der Gebäude wurden vor 1986 errichtet und entsprechen daher in der Regel nicht mehr den heutigen energetischen Anforderungen. Die übrigen 32 % des Bestands wurden nach 1991 erbaut.

Die Detailbetrachtung eines möglichen Wärmenetzes in Schöngeising Mitte ist in Abbildung 3.4 dargestellt. Die Indikatorenanalyse zeigt, dass die Errichtung eines Wärmenetzes unter den derzeitigen Rahmenbedingungen wirtschaftlich nicht tragfähig ist. Bei einer theoretischen Anschlussquote von 100 % beträgt die Wärmelinendichte 1.187 kWh/m·a. Unter realistischerer Annahme von einer Anschlussquote in Höhe von 60 % sinkt dieser Wert auf 712 kWh/m·a und liegt damit deutlich unter dem wirtschaftlichen Richtwert von 900 kWh/m·a. Diese Einschätzung wird dadurch bekräftigt, dass weitere positive Indikatoren fehlen: Es existieren weder eine für Synergien nutzbare Wärmenetz-Infrastruktur noch nennenswerte Abwärmepotenziale. Die ansässigen Ge-

werbebetriebe weisen keinen ausreichenden Wärmebedarf auf, um als Ankerkunden für eine stabile Grundlast zu fungieren.

Für Schöngeising sind jedoch flächendeckende Kanalsanierungen geplant. Im Rahmen dieser Arbeiten könnten Synergien durch eine koordinierte Verlegung von Wärmeleitungen genutzt werden, wodurch die tiefbaubedingten Kosten erheblich reduziert würden. Das Potenzial dieses Effekts zur Verbesserung der aktuellen Wirtschaftlichkeit ist noch zu prüfen.

Aufgrund der aktuellen Bewertung wird das Gebiet als dezentrales Versorgungsgebiet eingestuft. Diese Einstufung sollte im Zuge der Fortschreibung des Wärmeplans in fünf Jahren unter Berücksichtigung der dann vorliegenden Erkenntnisse zu den Kanalsanierungen erneut überprüft werden. Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Angeschlossene Gebäude: 77**
- **Trassenlänge: 2,3 km**
- **Gesamter Wärmebedarf:
2.708 MWh/a**
- **Wärmelinendichte:
1.187 kWh/m·a
(100 % Anschlussquote)**
- **Wärmelinendichte:
712 kWh/m·a
(60 % Anschlussquote)**

→ **Dezentrales
Versorgungsgebiet**



Abbildung 3.4: Detailbetrachtung Schöngeising Mitte, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.1.3 Detailbetrachtung Schöngeising Süd

Das Untersuchungsgebiet Schöngeising Süd umfasst 98 Gebäude. Die Wohnbebauung wird von Einfamilienhäusern (45 %) und Reihenhäusern (34 %) geprägt, ergänzt durch einen Anteil von 12 % an Mehrfamilienhäusern. Die verbleibenden 9 % entfallen auf Nichtwohngebäude, zu denen vor allem die kommunalen Liegenschaften des Kinderhauses, des Bürgerhauses, der freiwilligen Feuerwehr sowie des Schererhauses zählen.

Im Vergleich zu den anderen Betrachtungsgebieten weist Schöngeising Süd mit 85 % den höchsten Anteil an Gebäuden auf, die vor 1986 errichtet wurden. Ein Teil des Bestands stammt sogar aus der Zeit vor 1919. Diese Altersstruktur führt zu einem hohen spezifischen Wärmebedarf von 128 kWh/m² pro Jahr.

Die Analyse der Indikatoren für ein potenzielles Wärmenetz (Abbildung 3.5) ergibt eine positive Bewertung der Wirtschaftlichkeit. Obwohl die Wärmelinendichte bei einer pauschalen Anschlussquote von 60 % mit 752 kWh/m·a unter dem Richtwert von 900 kWh/m·a liegt, sprechen entscheidende Faktoren für die Umsetzbarkeit. Die zentral gelegenen kommunalen Liegenschaften fungieren als starke Ankerkunden, deren Anschluss die Auslastung und somit die erreichbare Wärmelinendichte signifikant erhöht. Da sich diese Gebäude im Eigentum der Kommune befinden, ist der Anschluss nicht von externen Dritten abhängig und kann als gesichert angenommen werden. Zusätzlich

besteht durch anstehende Kanal- und Straßensanierungen die Möglichkeit, die erforderlichen Trassen kostengünstiger zu verlegen, was die Gesamtinvestition weiter reduziert.

Angesichts dieser positiven Ausgangslage empfiehlt es sich, das Projekt weiter zu analysieren und eine Machbarkeitsstudie durchzuführen. Diese kann dazu beitragen, die spezifischen wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen detailliert zu bewerten, mögliche Optimierungspotenziale zu identifizieren und eine solide Entscheidungsgrundlage für die Realisierung des Wärmenetzes zu schaffen. In Kapitel 5.1 wird das Gebiet rund um die kommunalen Liegenschaften gesondert als Fokusgebiet untersucht.

Das betrachtete Gebiet wird deshalb als Wärmenetzgebiet im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes eingestuft. Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Angeschlossene Gebäude: 98**
- **Trassenlänge: 2,7 km**
- **Wärmebedarf: 3.398 MWh/a**
- **Wärmelinendichte:**
1.254 kWh/m a
(100 % Anschlussquote)
- **Wärmelinendichte:**
752 kWh/m·a
(60 % Anschlussquote)

→ **Wärmenetzneubaugebiet**



Abbildung 3.5: Detailbetrachtung Schöngeising Süd, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.1.4 Zwischenfazit Wärmenetze

Die Bewertung der potenziellen Wärmenetzgebiete in Schöngeising zeigt unterschiedliche Rahmenbedingungen hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Umsetzbarkeit. Während in Teilen des Gemeindegebiets aktuell keine tragfähige Grundlage für ein zentrales Wärmenetz besteht, ergeben sich in anderen Bereichen durchaus Entwicklungsperspektiven.

Für **Schöngeising Nord** zeigt die Analyse, dass eine wirtschaftliche Umsetzung derzeit nicht gegeben ist. Bei einer theoretischen Anschlussquote von 100 % wird eine Wärmelinien-dichte von 1.046 kWh/m·a erreicht, die unter realistischen Annahmen auf 627 kWh/m·a sinkt und damit deutlich unter dem Richtwert von 1.000 kWh/m·a liegt. Zudem fehlen Ankerkunden, geeignete Wärmequellen und Synergien mit bestehender Infrastruktur.

Auch für **Schöngeising Mitte** ist die Errichtung eines Wärmenetzes unter den aktuellen Bedingungen nicht wirtschaftlich. Bei 100 % Anschlussquote erreicht die Wärmelinien-dichte 1.187 kWh/m·a, bei 60 % sinkt sie auf 712 kWh/m·a. Es fehlen vor allem Ankerkunden, Abwärmepotenziale und Synergien, sodass das Gebiet ebenfalls als dezentrales Versorgungsgebiet gilt.

Für **Schöngeising Süd** zeigen sich hingegen günstigere Voraussetzungen. Der überwiegend ältere Gebäudebestand führt zu einem erhöhten spezifischen Wärmebedarf von 128 kWh/m² pro Jahr. Bei einer Anschlussquote von 100 % wird eine Wärmelinien-dichte von 1.254 kWh/m·a erreicht, bei realistischen 60 % liegt sie bei 752 kWh/m·a. Durch die Einbindung kommunaler Liegenschaften als Ankerkunden sowie durch Synergien mit geplanten Kanal- und Straßensanierungen kann die Wirtschaftlichkeit jedoch verbessert werden. Vor diesem Hintergrund wird das Gebiet als Wärmenetzgebiet eingestuft und eine vertiefende Machbarkeitsstudie empfohlen.

3.2 Gebäudenetze

Eine mögliche Alternative zu klassischen Wärmenetzen stellen sogenannte Gebäudenetze dar. Sie ermöglichen eine effiziente Wärmeversorgung, bei der mehrere, meist benachbarte Gebäude über eine gemeinsame zentrale Erzeugungsanlage versorgt werden. Die Abgrenzung zu größeren Wärmenetzen orientiert sich an den Förderrichtlinien der *Bundesförderung für effiziente Gebäude* (BEG) sowie der *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze* (BEW) und ist auf maximal 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten begrenzt.

Im Unterschied zu großflächigen Wärmenetzen, die ganze Stadtteile versorgen, sind Gebäudenetze kompakter ausgelegt. Sie eignen sich insbesondere für räumlich begrenzte Bereiche wie Quartiere, kleinere Siedlungen oder Gewerbegebiete, in denen ein großflächiges Netz aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll ist.

Gegenüber der individuellen Wärmeversorgung bieten Gebäudenetze erhebliche Vorteile. Durch die Bündelung des Wärmebedarfs kann die zentrale Anlage effizienter dimensioniert werden, was zu geringeren Investitions- und Wartungskosten pro Anschlussnehmer führt. Zudem ermöglichen sie eine hohe Flexibilität bei der Wahl der Energiequelle, etwa durch den Einsatz von Wärmepumpen, Solarthermie oder Biomasse, und schaffen durch den Wegfall individueller Heizsysteme zusätzlichen Platz in den Gebäuden. Zu den Herausforderungen zählen jedoch die hohen Anfangsinvestitionen und die Abhängigkeit von einer zentralen Erzeugungsanlage. Die Identifikation

und detaillierte Analyse potenzieller Gebiete für neue Gebäudenetze ist nicht Bestandteil dieser kommunalen Wärmeplanung. Dies bedarf einer gesonderten, individuellen Planung. Die Möglichkeit zur Errichtung von Gebäudenetzen soll jedoch im Rahmen zukünftiger Fortschreibungen des Wärmeplans berücksichtigt 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 3.1: 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 größeres EVU	Demokratisch organisiert
Verantwortlicher	Betreiber in Eigenregie	Externer Dienstleister	Energieversorgungsunternehmen	Mitglieder (u. a. Kommune, Gewerbe, Bürger)
Mitspracherecht Preisgestaltung	Mittel bis Hoch	Gering	Gering	Mittel bis Hoch
Laufende Wärmekosten	Gering bis Mittel	Mittel bis Hoch	Mittel bis Hoch	Gering bis Mittel
Investitionskosten für Nutzer	Gering	Gering	Gering	Mittel bis Hoch
Vorteile	Direkter Draht zum Betreiber, schnelle Entscheidungsfindung	Entlastung bei Organisation, Technik und Finanzierung	Professioneller Betrieb, langfristige Preisgestaltung	Bürgernah, geteilte Kosten, wirtschaftlicher Vorteil durch geringe Wärmebezugskosten
Nachteile	Hohe Abhängigkeit von einer Person, begrenzte Professionalität	Geringe Einflussnahme, langfristige Bindung mit möglichen Mehrkosten	Wenig Gestaltungsspielraum, begrenzte Anbieterauswahl, Gewinnmarge für EVU	Erhöhter Abstimmungsaufwand, Engagement erforderlich, Wissensaufbau nötig

3.4 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien

3.4.1 Wärme

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

Luft-Wärmepumpen

Die Wärmepumpe ist eine bewährte Technologie, die Wärme aus der Umgebungsluft auf ein höheres Temperaturniveau hebt und so für Heizzwecke nutzbar macht. Die vorhandene Wärmeenergie in der Umgebung wird aufgenommen und im Verdampfer an ein Kältemittel, das bereits bei niedrigen Temperaturen verdampft, übergeben. Das verdampfte Kältemittel wird anschließend in einem Verdichter komprimiert wodurch der Druck und damit auch die Temperatur des Kältemittels steigen. Zum Komprimieren wird Strom als Hilfsenergie benötigt. Im Kondensator gibt das nun heiße, dampfförmige Kältemittel seine Wärme an das Heizsystem für das Gebäude ab und verflüssigt sich dabei wieder. Über ein Expansionsventil wird es entspannt und der Kreislauf beginnt von vorne. Die beschriebene Funktionsweise wird in Abbildung 3.6 dargestellt.

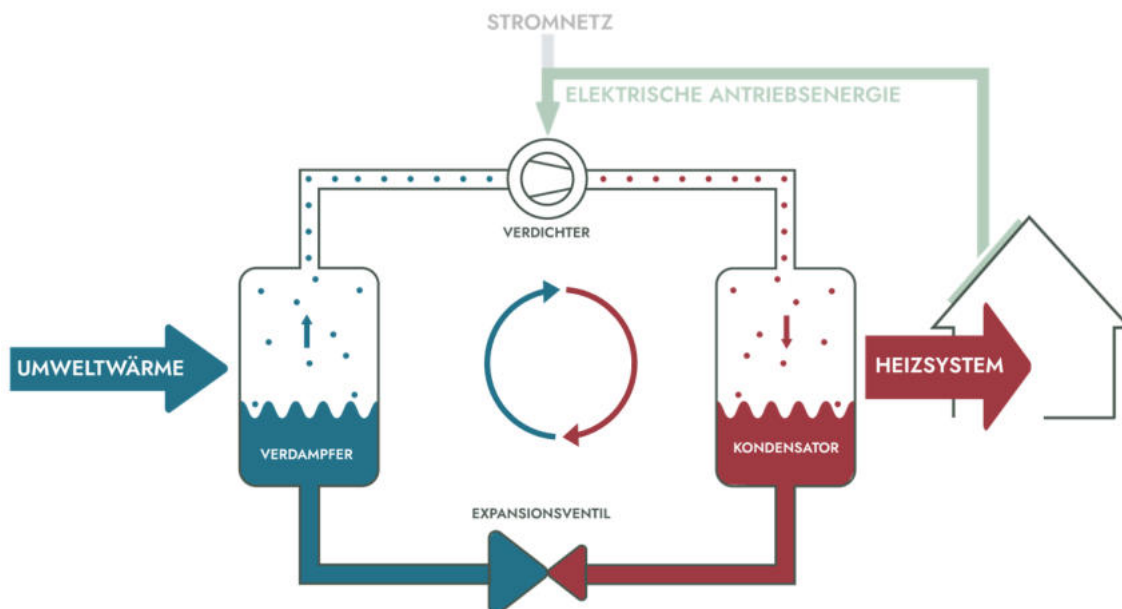


Abbildung 3.6: Funktionsweise einer Wärmepumpe, eigene Darstellung

Die Technologie zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität aus, da für die Installation keine tiefen Erdarbeiten notwendig sind. Dies begünstigt den Einsatz sowohl in Bestands- als auch in Neubauten, wobei je nach Anlagentyp auch eine Kühlfunktion möglich ist.

Der flächendeckende Einsatz von Wärmepumpen führt jedoch zu einem erhöhten Strombedarf und zusätzlichen Lastanforderungen an die Verteilnetze. Daher muss geprüft werden, inwieweit ein Ausbau der Netzkapazitäten erforderlich ist.

Zudem sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Betrieb von Wärmepumpen zu berücksichtigen. Gemäß § 14a EnWG sind seit Januar 2024 Betreiber von Wärmepumpen mit einer elektrischen Anschlussleistung von mehr als 4,2 kW verpflichtet, ihre Anlagen für eine netzdienliche Steuerung durch den Netzbetreiber bereitzustellen. Im Falle drohender Netzüberlastungen kann die Leistung der Anlage vorübergehend reduziert werden, wobei eine Mindestleistung von 4,2 kW jederzeit gewährleistet bleibt. Im Gegenzug darf der Netzanschluss nicht mehr mit Verweis auf eine unzureichende Netzkapazität verweigert werden. Darüber hinaus profitieren Betreiber von dauerhaft reduzierten Netzentgelten.

Um das Potenzial von Luft-Wärmepumpen für die Gemeinde zu ermitteln, wurde der Wärmebedarf jedes Gebäudes mit der möglichen Wärmeerzeugung durch eine Luft-Wärmepumpe verglichen. Zur Modellierung der potenziell möglichen Wärmeerzeugung wurde sich an die Vorgehensweise der *Wärmepumpen-Ampel* der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) orientiert [13]. Dabei wurden drei wichtige Annahmen getroffen:

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

Für die Gebäude innerhalb der Gemeinde Schöngeising wurden potenzielle Aufstellungsorte für die Luft-Wärmepumpen ermittelt und anhand des Abstands zu den Nachbargebäuden eine maximale Wärmebereitstellung der Luft-Wärmepumpe simuliert. Der Vergleich der maximalen Wärmebereitstellung mit dem ermittelten Wärmebedarf zeigt, ob ein Gebäude das Potenzial zur Eigenversorgung mittels einer Luft-Wärmepumpe hat.

Durch diese Methodik wird eine erste, aber technisch fundierte Abschätzung zur dezentralen Versorgung mittels Luft-Wasser-Wärmepumpen möglich. Die in Abbildung 3.7 dargestellten Analyseergebnisse weisen insbesondere im zentralen, dicht bebauten Bereich von Schöngeising ein geringes Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs (25 % bis 50 %) aus. Dies ist vorrangig auf

schalltechnische Restriktionen und die damit verbundenen Abstandsregelungen zurückzuführen. In einzelnen Gebieten wird ein sehr geringes Potenzial (unter 25 %) ausgewiesen. Diese Einstufung betrifft überwiegend Gebäude mit einem hohen spezifischen Wärmebedarf, der durch das angenommene Standard-Wärmepumpenmodell technisch oder wirtschaftlich nicht vollständig gedeckt werden kann.

Für den Großteil der Gemeinde Schöngeising, rund 40 % des Gebäudebestands, wird das Potenzial hingegen als hoch bewertet. Auch in Bereichen mit eingeschränktem Potenzial kann die Umsetzbarkeit in vielen Fällen jedoch durch standortspezifische Maßnahmen wie schalltechnische Einhausungen,

den Einsatz besonders leiser Geräteserien oder eine detaillierte Einzelfallplanung verbessert werden.

Das Ergebnis lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Die Installation von Luft-Wärmepumpen benötigt keine aufwendigen Erdarbeiten.**
- **Das Stromnetz in Schöngeising wird durch den Netzbetreiber kontinuierlich überwacht und ggf. entsprechend ausgebaut.**
- **Für dezentrale Versorgungsgebiete gut geeignet.**

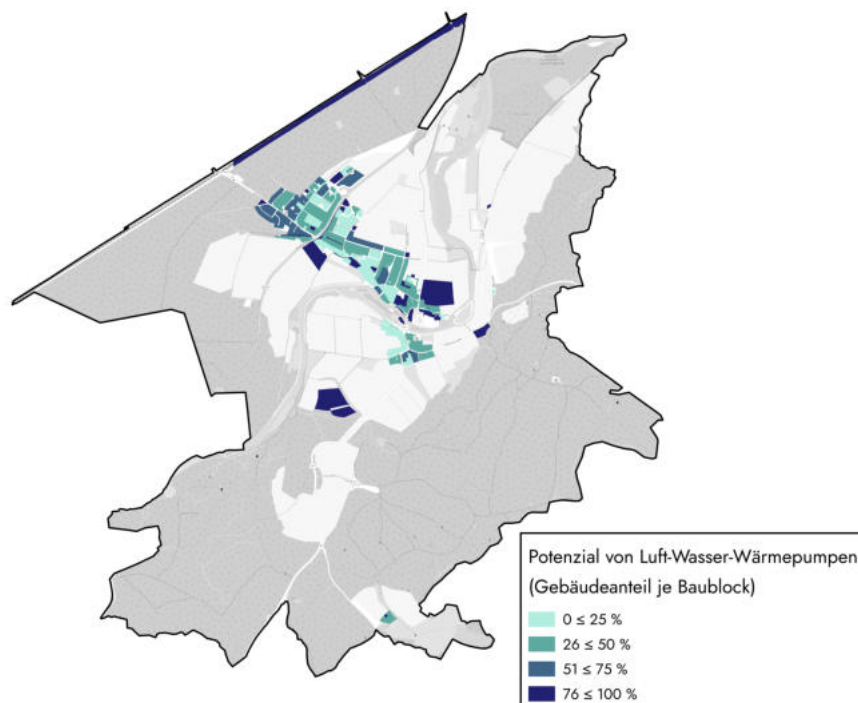


Abbildung 3.7: Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft-Wasser Wärmepumpe, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme zur Beheizung von Gebäuden und zur Warmwasserbereitung. In der dezentralen Anwendung kommen verschiedene Systeme zum Einsatz, die sich hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Effizienz unterscheiden und in Abbildung 3.8 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 erforderliche 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 vom Substrat und den hydrologischen Verhältnissen ab. In Schöngeising liegt die mittlere Wärmeleitfähigkeit bis zwei Meter Tiefe bei 1,0 bis 1,6 W/m·K. In 100 Meter Tiefe weist der Boden eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 1,4 bis zu 2,0 W/m·K auf, was gute Bedingungen für die Wärmeentnahme schafft [14]. Bei der oberflächennahen Geothermie können nachfolgende Technologien unterschieden werden.

Erdwärmekollektoren und -körbe nutzen die oberflächennahe Erdwärme, indem sie die Wärme des Erdreichs aufnehmen und über ein Wärmeträgermedium, meist eine spezielle Flüssigkeit, zur Wärmepumpe leiten. Während Kollektoren flach und horizontal in wenigen Metern Tiefe verlegt werden, sind Körbe in vertikalen Bohrungen angeordnet. Die Wärmepumpe erhöht die Temperatur der gewonnenen Wärme, um sie für die

Heizung oder Warmwasserbereitung nutzbar zu machen. Bei Erdwärmekollektoren wird für ein typisches Einfamilienhaus etwa das 1,5- bis 2,5-fache der beheizten Wohnfläche als Kollektorfläche im Boden benötigt. Damit eignen sich diese Systeme besonders für Einfamilienhäuser mit ausreichend freier Grundstücksfläche. Erdwärmekörbe sind hingegen platzsparender und können auch bei kleineren Grundstücken eingesetzt werden.

Die Nutzung von Erdwärmekollektoren ist in Schöngeising bis auf zwei Wasserschutzgebiete im Norden der Gemeinde nahezu uneingeschränkt möglich. Die erreichbare Entzugsenergie je Flurstück ist in Abbildung 3.9 dargestellt.

- **Die Entzugsenergie je Flurstück für die Nutzung von Erdwärmekollektoren bei maximal umsetzbarer Kollektorfläche liegt bei <5 bis 50 MWh**

Grundwasser-Wärmepumpen nutzen die im Grundwasser gespeicherte Wärme, indem das 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 in einem gewissen Abstand voneinander erforderlich. 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-Wasser-Wärmepumpen oder Erdkollektoren führt.

Abbildung 3.10 zeigt das Potenzial für Grundwasser-Wärmepumpen in Schöngeising. Die Nutzung ist abgesehen vom bereits genannten Wasserschutzgebiet nicht weiter eingeschränkt. In einigen Bereichen der Kommune benötigt es jedoch für die Umsetzung einer Einzelfallprüfung der zuständigen Fachbehörde.

- **Die erreichbare Entzugsleistung für ein Brunnenpaar je Flurstück liegt zwischen <5 und 100 kW in bebauten Gebieten.**

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.

Die Nutzung von Erdwärmesonden ist in Schöngeising zwar möglich, bedarf jedoch einer Einzelfallprüfung der zuständigen Fachbehörde. Rund um die Amper sind Gebiete aufgrund hydrogeologischer, geologischer oder auch wasserwirtschaftlichen Aspekten ausgeschlossen. Ein Potenzial wird bei Erdwärmesonden nur für Gebiete mit Wärmebedarf ausgewiesen (siehe Abbildung 3.11).

- **Die erreichbare Entzugsleistung für die maximale Anzahl an Sonden (in Abhängigkeit der Grundstücksgröße max. 20 Stück) je Flurstück liegt zwischen <5 und 25 kW in bebauten Gebieten.**

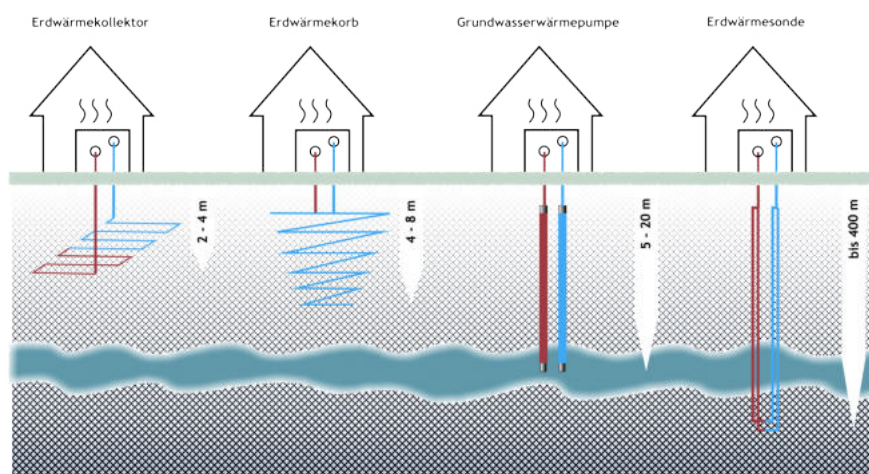


Abbildung 3.8: Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen, eigene Darstellung

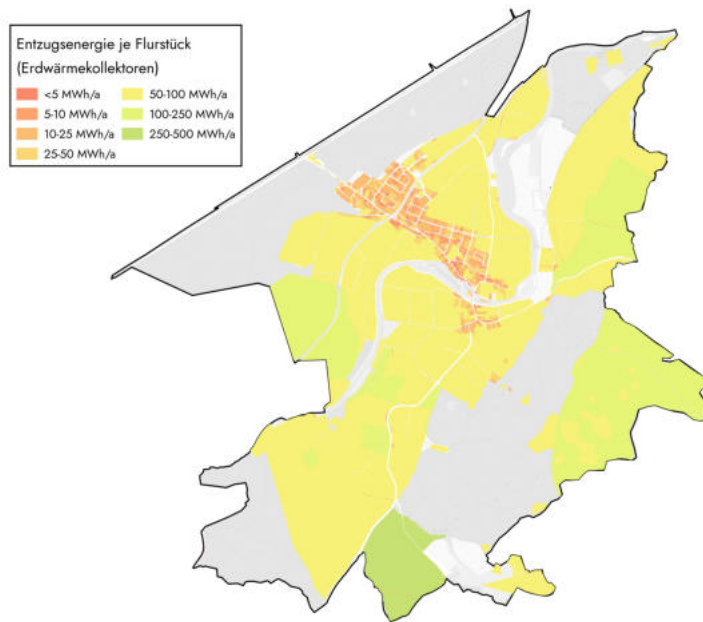


Abbildung 3.9: Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren [2]

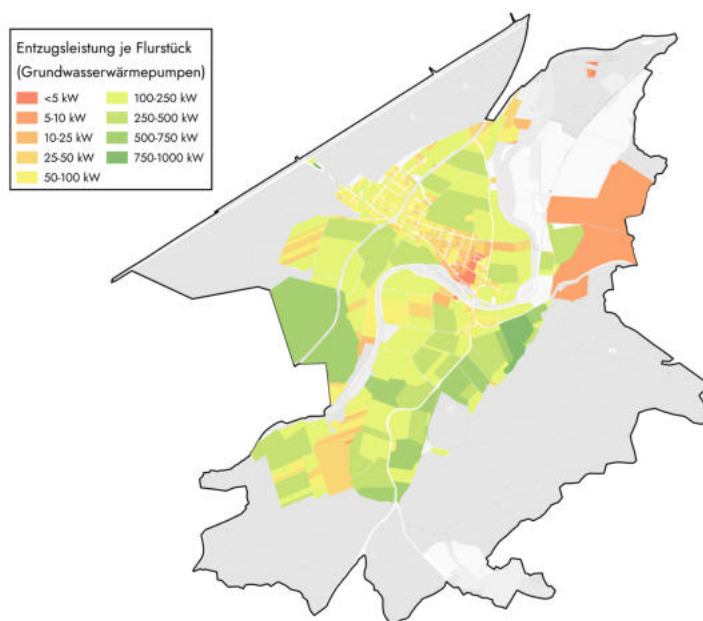


Abbildung 3.10: Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Grundwasserwärmepumpen [2]

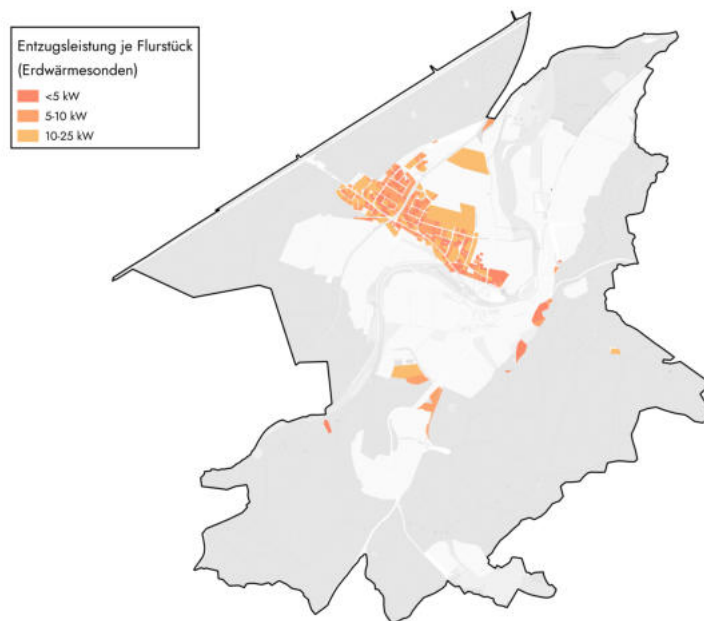


Abbildung 3.11: Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmesonden [2]

Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie nutzt Erdwärme aus Schichten, die sich mehr als 400 Meter unter der Erdoberfläche befinden. Aufgrund des geothermischen Gradienten, der natürlichen Temperaturzunahme mit der Tiefe, herrschen dort Temperaturen zwischen 60 °C und über 150 °C. Diese thermische Energie wird mittels spezieller Bohrtechnologien erschlossen, wobei entweder heißes Thermalwasser oder trockenes, heißes Gestein als Wärmequelle dient.

Über geschlossene Kreisläufe und Wärmetauscher wird die Wärme an die Oberfläche gefördert und für die Beheizung von Gebäuden oder für industrielle Prozesse nutzbar gemacht. Eine wesentliche Eigenschaft der tiefen Geothermie ist ihre konstante und ganzjährige Verfügbarkeit, was sie zu einer zuverlässigen und nachhaltigen Energiequelle macht. Für eine effiziente Nutzung ist jedoch der Anschluss an ein Wärmenetz erforderlich, um die Energie über größere Strecken verlustarm zu verteilen.

Besonders günstige Voraussetzungen für die Nutzung tiefer Geothermie bestehen in Deutschland im Süddeutschen Molassebecken. Dieses zeichnet sich durch eine gut durchlässige Kalksteinschicht aus, in der warmes Tiefenwasser gespeichert ist. Insbesondere der Raum München, zu dem auch die Gemeinde Schöngeising zählt, bietet sehr gute geologische Bedingungen für die Nutzung der Tiefengeothermie.

Geologische Auswertungen zur Temperaturverteilung in unterschiedlichen Tiefen zeigen für Schöngeising ein hohes Potenzial zur hydrothermalen Warmegewinnung. In etwa 500 Metern Tiefe unter Normalhöhen-null werden Temperaturen von rund 50 °C erwartet, während in Tiefen von bis zu 3.500 Metern Temperaturen von etwa 145 °C erreicht werden können [15].

Die Stadtwerke Fürstenfeldbruck untersuchen gemeinsam mit der Stadt Fürstenfeldbruck sowie den Gemeinden Maisach, Emmering und Alling das Potenzial der Tiefengeothermie in der Region. Im Rahmen des Forschungsprojektes *GIGA-M* starten ab März 2026 erste seismische Untersuchungen. Teilbereiche von Schöngeising sind ebenfalls in dem Untersuchungsgebiet enthalten. [3] Einen Anschluss der Gemeinde Schöngeising an ein potenzielles Wärmenetz welches durch Tiefengeothermie gespeist wird, ist aufgrund der Entfernung und der zu geringen Wärmeabnahme jedoch eher unwahrscheinlich.

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

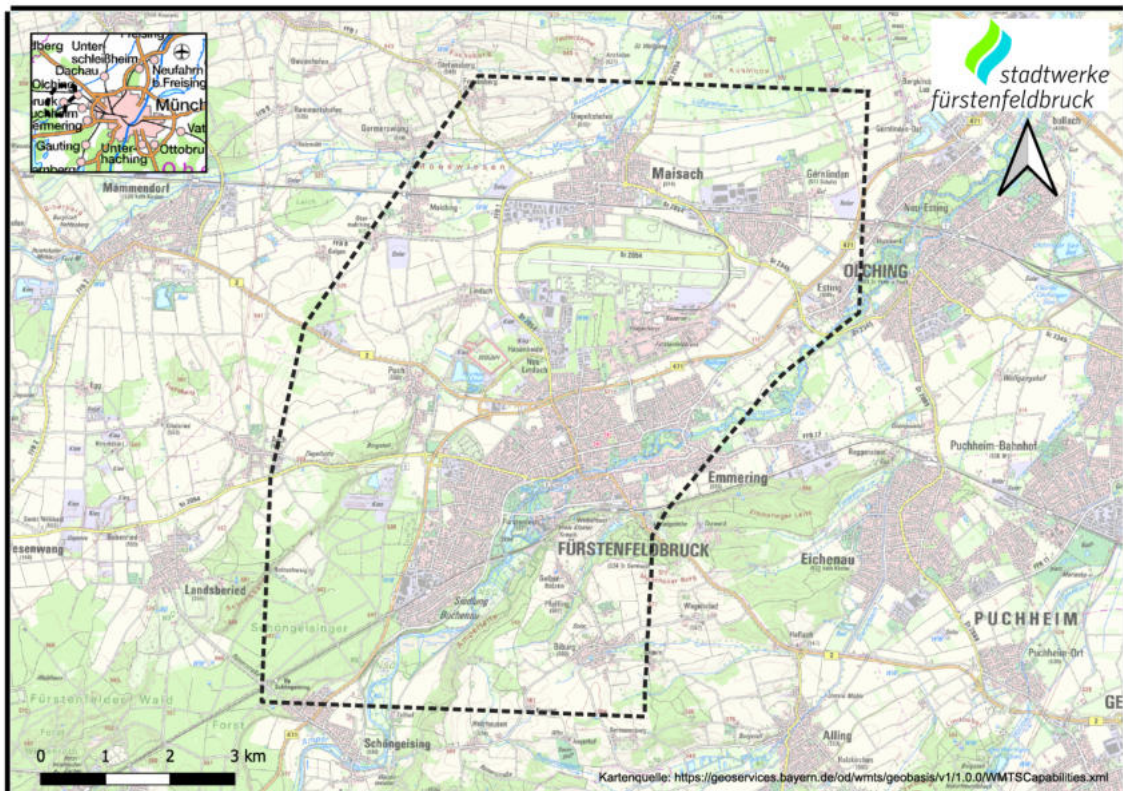


Abbildung 3.12: Untersuchungsgebiet Tiefengeothermie der Stadtwerke Fürstentfeldbruck [3]

Fließgewässer

Die Nutzung von Flusswärme beschreibt die Gewinnung von Wärmeenergie aus Fließgewässern zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in ein Wärmenetz. Dabei wird der Temperaturunterschied zwischen Wasser und Umgebung genutzt, um dem Flusswasser Wärme zu entziehen. Mit Hilfe von Wärmetauschern und Wärmepumpen wird diese Wärme anschließend auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben.

Flusswasserwärmepumpen eignen sich besonders für städtische oder dicht bebaute Gebiete in Gewässernähe sowie für Standorte, an denen bereits Eingriffe in das Gewässer erfolgt sind oder Entnahmebauwerke wie Wasserkraftanlagen vorhanden sind. Unter diesen Bedingungen kann die Technik weitgehend emissionsfrei eingesetzt werden, da die Wärmegewinnung keine nennenswerten zusätzlichen Eingriffe in das Flusssystem erfordert und nur geringe Belastungen für das Ökosystem verursacht.

Für die Errichtung einer Flusswasserwärmepumpe ist stets eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Liegt bereits eine Genehmigung für ein bestehendes Bauwerk vor, können die rechtlichen Anforderungen häufig vereinfacht werden. Zudem sind regelmäßige Reinigungsmaßnahmen notwendig, um einen dauerhaft effizienten Betrieb sicherzustellen.

Trotz dieser Vorteile kann das Oberflächengewässer in der Regel nur einen Teil der Wärmeversorgung übernehmen. Eine ganzjährige Nutzung ist aufgrund äußerer Einflüsse wie zu niedriger Gewässertemperaturen oder zu geringer Abflüsse nicht immer gewährleistet. Für die Versorgung von Wärmenetzen ist daher ein Fließgewässer

mit ausreichendem Durchflussvolumen und möglichst konstanter Wasserführung über das gesamte Jahr hinweg erforderlich. Nur unter diesen Bedingungen kann eine stabile und nachhaltige Wärmeentnahme gesichert werden.

Als potenzielle Wärmequelle im Gemeindegebiet wurde die Amper identifiziert. Die Messdaten der Messstelle Grafrath von 1964 bis 2024 zeigen ein arithmetisches Mittel der niedrigsten Tageswerte von 4,68 m³/s bei einem mittleren Abfluss von 9,1 m³/s. Die Wassertemperatur, gemessen in Neumühlschwaig, beträgt seit 1999 im Mittel 13 °C. Allerdings fällt die Temperatur an 29 Tagen pro Jahr unter die Betriebsgrenze von 3 °C, was die Notwendigkeit eines Back-up-Systems verdeutlicht.[16]

Bestehende Laufwasserkraftwerke an der Amper könnten für die Errichtung von Flusswasserwärmepumpen genutzt werden (siehe Abbildung 3.13). Dadurch würden Planungsaufwand und zusätzliche Eingriffe in das Flusssystem reduziert, da bereits Infrastruktur vorhanden ist. Gleichzeitig können bestehende Bauwerke als Standort für Technik, Wasserentnahme und Wartung dienen, was die Umsetzung effizienter gestaltet.

Auf Basis einer angenommenen Entnahmemenge von 10 % des Durchflusses, einer Temperaturabsenkung von 1 K, 4.000 Vollbenutzungsstunden und einem COP von 3,5 ergibt sich ein technisches Potenzial von 74.555 MWh/a. Dieses liegt deutlich über dem Wärmebedarf der Gemeinde (15.314 MWh/a). Angesichts des hohen Potenzials, der ufernahen Lage vieler Gebäude, darunter auch kommunale Liegenschaften, und der vorhandenen Infrastruktur stellt die Flusswärme eine vielversprechende

Option für die lokale Wärmeversorgung dar. Eine abschließende Aussage zur Eignung der Amper erfordert jedoch weiterführende hydrologische und thermische Untersuchungen sowie eine detaillierte Prüfung der genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen.

Somit lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

- **Durch die Gemeinde verläuft die Amper inklusive Nebenflüsse.**
- **Das technische Potenzial beträgt 74.555 MWh/a.**
- **Flusswärme eignet sich zur Versorgung eines Wärmenetzes.**



Abbildung 3.13: Lage der Fließgewässer und bestehenden Wasserkraftanlagen in Schöngeising, Hintergrundkarte [1]

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 Solarthermieranlagen zur Heizunterstützung und Warmwasserbereitung eingesetzt.

Das Solarthermiepotezial basiert auf den Untersuchungen der Gebäudegeometriedaten des *Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung* (LoD2-Daten) [5]. Auf dessen Datengrundlage wird anhand der hinterlegten Dachfläche sowie Ausrichtung und Neigung der Flächen das technische Potenzial in Schöngeising ausgewiesen. In die Betrachtung gehen folgende Annahmen ein:

- Ausschluss von ungeeigneten Dachformen: Kegeldach, Kuppeldach, Turmdach oder Mischformen
- Ausschluss von nördlich ausgerichteten Dächern
- Mindestgröße von geneigten Dächern: 5 m²
- Anteil verfügbare Dachfläche: 50 % bei Flachdächern, 70 % bei geneigten Dächern
- Jahresmittelwert Globalstrahlung: 1.206 kWh/ m² [17]

Für Schöngeising ergibt sich ein technisches Potential in Höhe von 32.469 MWh/a. Bei einer Umsetzungsquote von 15 % ergibt sich damit ein erwartbarer Jahresertrag von **4.870 MWh**, der durch die Solarthermie auf den Dachflächen erzeugt werden könnte. Dem gegenüber stehen laut Auszug aus den BAFA-Förderdaten für das Jahr 2023 lediglich 391 MWh/a an erzeugter thermischer Energie. Dies entspricht rund 8 % des erwart-

baren Ertrags und verdeutlicht das bislang nur gering ausgeschöpfte Potenzial.

Abbildung 3.14 zeigt das technische Ertragspotenzial für alle Dächer in Schöngeising. Eine Darstellung der Bestandsanlagen ist aufgrund fehlender Datengrundlagen nicht möglich. Die größten Potenziale liegen auf den Dachflächen der lokalen Gewerbebetriebe.

Diese Methodik schätzt das Solarthermiefpotenzial auf den Dachflächen von Schöngeising 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. Die Wärmeerzeugung durch Solarthermie könnte bilanziell etwa 32 % des Wärmebedarfs in Schöngeising decken. Zusammenfassend ergibt sich:

- **Erwartbarer Jahresertrag bei 15 % Umsetzungsquote: 4.870 MWh**
- **Solarthermie konkurriert mit Photovoltaik um begrenzte Dachflächen.**
- **Es gibt jedoch die Möglichkeit von PVT-Systemen (Photovoltaik-Thermie-Kollektoren), die eine kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung auf derselben Fläche ermöglichen.**
- **Die Wärmeerzeugung durch Solarthermie eignet sich beispielsweise als Hybrid-Lösung zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung.**

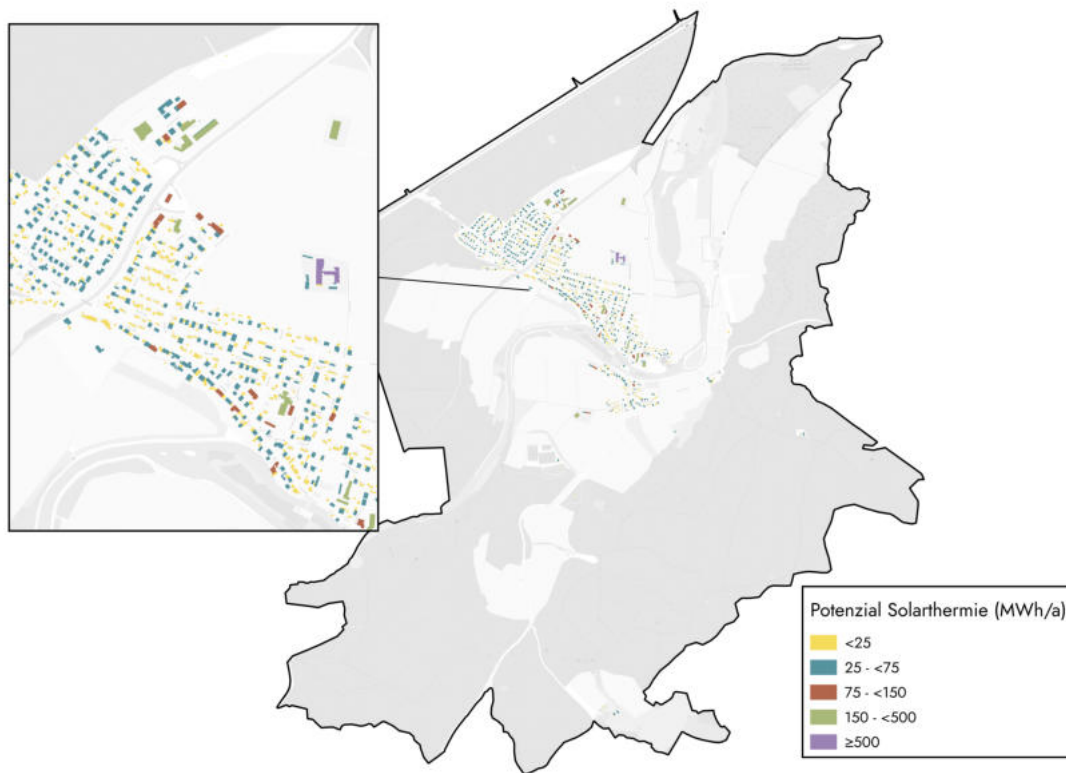


Abbildung 3.14: Ertragspotenzial für Solarthermieranlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Biomasse

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

Biogasanlagen in Schöngeising

Zum aktuellen Zeitpunkt wird im Gemeindegebiet Schöngeising keine Biogasanlage betrieben. Im regionalen Umkreis befinden sich zwar einige Anlagen, deren Potenzial für eine Biomethan-Einspeisung jedoch von Entscheidungen der Anlagen- und Netzbetreiber abhängt. Ungeklärt ist zudem, ob die zur Verfügung stehende Biogasmenge für eine relevante Mitversorgung der Gemeinde ausreichen würde. Da konkrete Pläne des Erdgasnetzbetreibers zur Erzeugung von Biomethan im lokalen Kontext derzeit nicht existieren, wird dieser Ansatz in der aktuellen Planung nicht weiter betrachtet. Im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans sollte diese Versorgungsoption erneut bewertet werden.

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, bildet sie eine belastbare Grundlage für die Abschätzung des nachhaltigen Nutzungspotenzials [18]. Das technische Potenzial kann über diese Herangehensweise wie folgt zusammengefasst werden:

▪ Biomassepotenzial Wald:

5.784 MWh/a

Auf Grundlage des Holzzuwachses der letzten zehn Jahre in bayerischen Wäldern kann ein langfristig nutzbares Potenzial ausgewiesen werden. In Schöngeising sind 60,9 % der Fläche bewaldet (vgl. Abbildung 3.15).

Die Ergebnisse des Biomassepotenzials zeigen, dass Biomasse aus Wald ein hohes technisches Potenzial aufweist. Bilanziell können 38 % des gesamten Wärmebedarfs durch die nachhaltige Verwendung von Waldflächen in der Kommune gedeckt werden. Für eine weitergehende Nutzung kann auch die überregionale Verfügbarkeit von Biomasseressourcen berücksichtigt werden. Biomasse kann somit sowohl für Wärmenetze als auch für dezentrale Lösungen eine sinn-

volle Rolle spielen und trägt gleichzeitig zur lokalen Wertschöpfung bei.

Das Biomassepotenzial durch Holz als Energieträger in Schöngeising lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Die Potenzialanalyse zeigt einen hohen technischen Ertrag der Biomasseressourcen im betrachteten Gebiet.**
- **Biomasse bietet sich als Energieträger von Wärmenetzen und auch dezentralen Lösungen insbesondere im Kontext der lokalen Wertschöpfung an.**

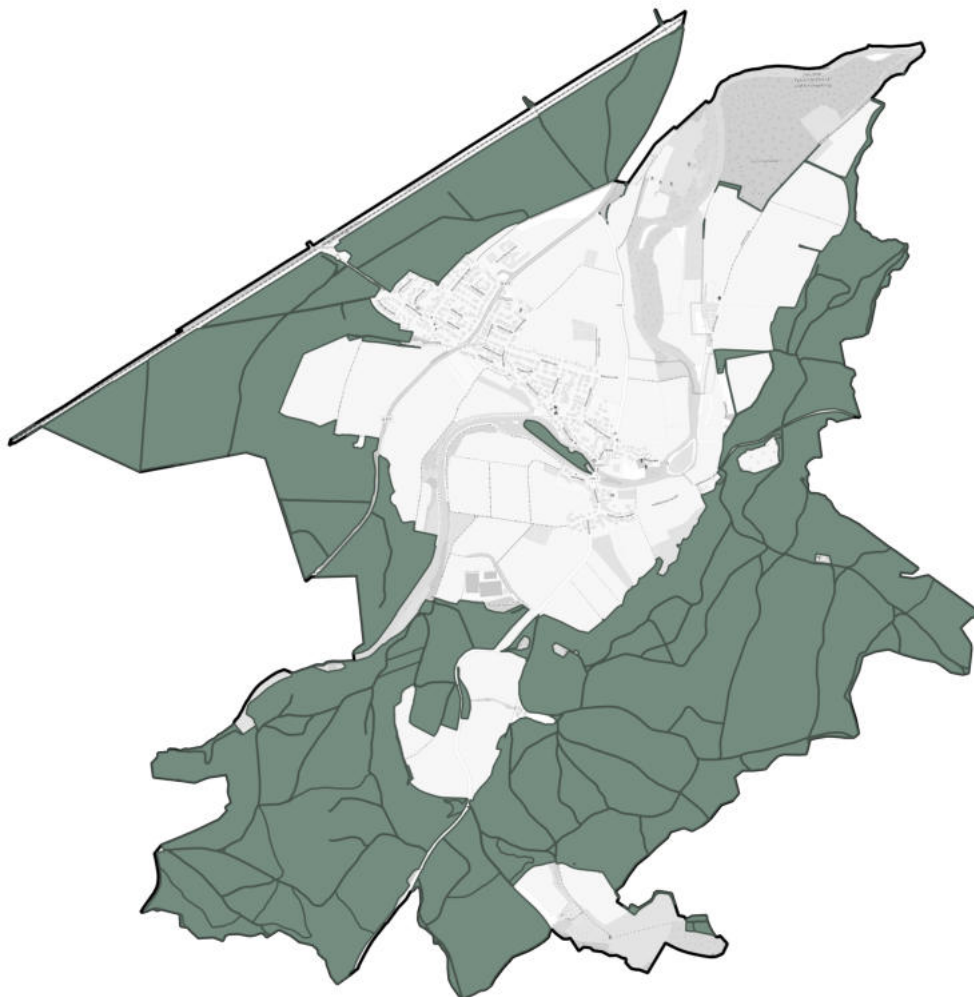


Abbildung 3.15: Biomassepotenzial auf Waldflächen in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Wasserstoff

Das Wasserstoffkernnetz ist ein bundesweites Pipeline- und Speichernetz, das Erzeuger, Speicher und Verbraucher von Wasserstoff verbindet. Die Gemeinde Schöngeising liegt nicht in unmittelbarer Nähe zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz und eine lokale Elektrolyse oder sonstige H₂-Erzeugung ist derzeit nicht vorgesehen. Vor diesem Hintergrund ist ein kurzfristiger, wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff für Raumwärme und Warmwasser nicht absehbar. Die aktuelle Forschungslage stützt diese Einschätzung: *Diefenbach et al.* halten fest, dass Wasserstoff weder in ausreichender Menge noch zu bezahlbaren Kosten kurzfristig für die Wärmeversorgung verfügbar sein wird [19].

Auch mittel- bis langfristig bleiben zentrale Voraussetzungen unsicher. Ein breiter H₂-Einsatz im Gebäudebereich setzt die Umrüstung von Gasnetzen sowie angepasste Endgeräte voraus. Regulatorisch prägt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) die Lage: Bei Heizungserneuerungen ist nach kommunaler Wärmeplanung ein EE-Anteil von 65 % einzuhalten. Reine Kessellösungen wären dann nur noch mit entsprechendem Zukauf „grüner Gase“ zulässig. Es ist daher notwendig robuste Transformationspfade zu wählen, da Zeiträume und Unsicherheiten für einen H₂-Hochlauf groß sind.

Für die nationale Einordnung gilt: Die Fortschreibung der *Nationalen Wasserstoffstrategie* setzt den Einsatz von Wasserstoff vorrangig in Bereichen an, die nicht elektrisch durchdrungen werden können – insbesondere in der Industrie (stoffliche Nutzung in Chemie/Stahl) und für Prozesswärme. Diese

Priorisierung erklärt, warum der Gebäudewärmemarkt kurzfristig nicht auf H₂ setzen sollte.

Für die regionale Einordnung ist die Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur durch die *bayernets GmbH* relevant. Deren Planungen zum *Kernnetz plus* sehen für das Zieljahr eine Wasserstoffverteilung in der Nähe von Schöngeising vor [20]. Auch der lokale Netzbetreiber, die *Energienetze Bayern GmbH & Co. KG*, orientiert sich strategisch an dieser Entwicklung. Ergänzend dazu startet in der Nachbarkommune Grafrath ein Forschungsprojekt zur lokalen Erzeugung von grünem Wasserstoff. Allerdings ist der dort produzierte Wasserstoff primär für die Belieferung von Gewerbe- und Industriekunden vorgesehen, während eine Einspeisung in das lokale Erdgasnetz für alle Bürger perspektivisch offen bleibt.

Entscheidend für die Situation in Schöngeising ist jedoch, dass es im Gemeindegebiet keine relevanten Industriekunden mit signifikantem Prozesswärmebedarf gibt, die als wirtschaftliche Ankerabnehmer dienen könnten. Das ansässige Gewerbe nutzt zudem bereits zu einem Großteil Wärmepumpen, weshalb auch hier kein nennenswerter Bedarf an Wasserstoff zu erwarten ist.

Aufgrund dieser fehlenden lokalen Nachfrage ist ein Anschluss an eine zukünftige Wasserstoffinfrastruktur kurz- bis mittelfristig nicht wirtschaftlich darstellbar. Für eine spätere Neubewertung sind die Entwicklungen bei Verfügbarkeit und Preis im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans erneut zu prüfen. Bis dahin stehen alternative erneuerbare Optionen im Fokus der kommunalen Wärmeversorgung.

Das Wasserstoffpotenzial in Schöngeising lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Für die Gebäudewärme in Schöngeising ist Wasserstoff derzeit aufgrund unsicherer Verfügbarkeit, fehlender Netzanbindung und hoher Kosten nicht als kurzfristige Option zu bewerten.**
- **Die Wasserstoffoption bleibt perspektivisch offen und sollte bei der Fortschreibung des Wärmeplans neu bewertet werden.**

3.4.2 Strom

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

Stromerzeugung aus Biomasse

In Biogasanlagen wird Biomasse aus Grünland und Ackerflächen in einem anaeroben Vergärungsprozess zu Biogas umgewandelt, das für die Energieerzeugung genutzt wird. Neben Energiepflanzen können auch biogene Reststoffe wie Gülle eingesetzt werden. Für letztere fehlen jedoch oft belastbare Daten, sodass ihr Potenzial nur schwer abgeschätzt werden kann.

Das resultierende, methanhaltige Gas wird typischerweise einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zugeführt, das gekoppelt Strom und Wärme produziert. Ein Teil der Wärme wird für die Aufrechterhaltung des Gärprozesses

(Fermentierung) in der Biogasanlage selbst verwendet.

Derzeit werden viele BHKWs stromgeführt betrieben, was auf die Anreize der Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zurückzuführen ist. Mit dem Auslaufen der Förderung rücken alternative Nutzungsformen in den Vordergrund. Eine zentrale Möglichkeit besteht darin, die erzeugte Wärme gezielt in ein Nahwärmenetz einzuspeisen, um umliegende Gebäude zu versorgen. Alternativ kann das Biogas zu Biomethan aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist werden, wodurch es für andere energetische Anwendungen genutzt werden kann. Abbildung 3.16 zeigt die möglichen Erzeugungsprozesse einer Biogasanlage.

Die Analyse des theoretischen Biomassepotenzials aus Grünland und Ackerfläche zur Stromerzeugung basiert auf den landwirtschaftlichen Flächen im Verwaltungsgebiet, je nach Flächenart (Grünland oder Ackerfläche) kann über Energiekennwerte das energetische Potenzial bewertet werden [21]. Die Flächen werden den Geodaten der tatsächlichen Nutzung entnommen [6]. Die Berechnung des technischen Potenzials berücksichtigt zusätzlich den elektrischen Wirkungsgrad des eingesetzten BHKW.

Die untersuchten Flächen sind in Abbildung 3.17 dargestellt. Diese Flächen stehen in direkter Konkurrenz zur landwirtschaftlichen Nutzung für Nahrungs- und Futtermittel, da die vollständige Ausschöpfung dieses Potenzials eine Umstellung der Flächennutzung erfordern würde. Zudem ist der auf denselben Flächen erzielbare Stromertrag durch Photovoltaik-Freiflächenanlagen um ein Vielfaches höher. Ein Vorteil der energie-

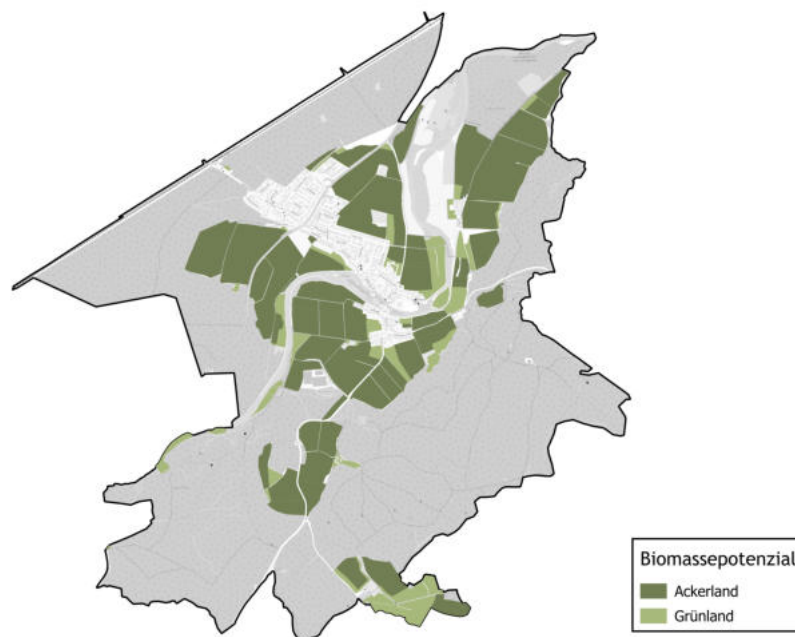


Abbildung 3.17: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

PV-Freifläche

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

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

Um zu ermitteln, welche dieser Flächen tatsächlich genutzt werden können, wurden sowohl die potenziell geeigneten Standorte als auch die eingeschränkten Flächen räumlich abgegrenzt. Dazu wurden den Kriterien Geodaten zugeordnet, die Angaben zu Herkunft, Aktualität und zu möglichen Einschränkungen enthalten. Zur Umwandlung von linearen Daten in Flächendaten wurden Flächenpuffer verwendet und Mindestabstände zu Gebäuden oder Gewässern berücksichtigt. Ausschlussflächen (Flächen mit harten

Restriktionen) werden kein Potenzial zugewiesen. Als Ausschlussflächen gelten:

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

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

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

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

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

Das technische Potenzial für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Schöngeising beläuft sich auf einen erwartbaren Jahresertrag von rund 33.227 MWh. Die in Abbildung 3.18 dargestellten Standorte werden alle als *potenziell geeignet* klassifiziert.

Zur Gewährleistung einer realistischen Einschätzung wurden bereits geplante Siedlungserweiterungsgebiete aus der Potenzialbetrachtung ausgeschlossen. Nach aktu-

ellem Stand gibt es auf den identifizierten Flächen weder bestehende noch in Planung befindliche Anlagen.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zubau auf geeigneten Freiflächen

- **PV-Leistung: 31 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag: 33.227 MWh/a**

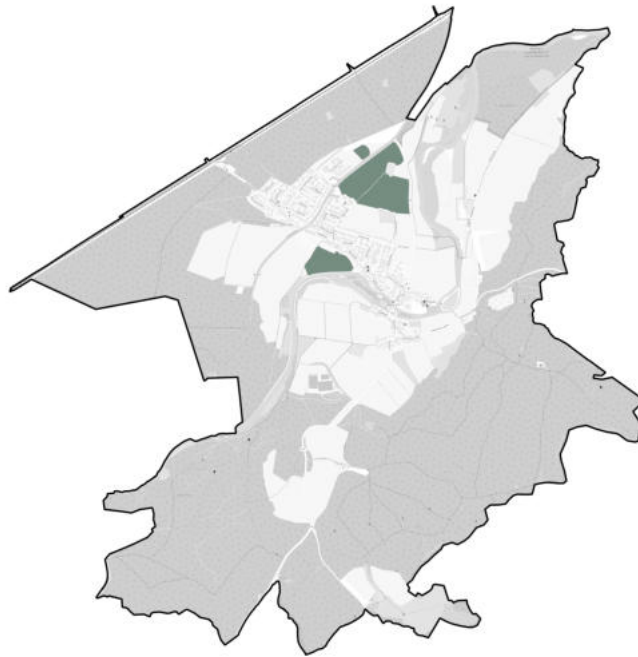


Abbildung 3.18: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

PV-Dachfläche

Die PV-Potenzialuntersuchung auf Dachflächen basiert genauso wie die Potenzialuntersuchung für Solarthermie auf den Untersuchungen des *Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung* [5]. Im Rahmen der Bewertung werden auch hier die Ausrichtung und Neigung der Flächen sowie die Größe der Dachflächen berücksichtigt. Auf Grundlage der ermittelten spezifischen installierbaren Leistung kann der erwartbare Jahresertrag unter Berücksichtigung der lokalen jährlichen Strahlungssumme bestimmt werden. Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

- Ausschluss von ungeeigneten Dachformen: Kegeldach, Kuppeldach, Turmdach oder Mischformen
- Ausschluss von nördlich ausgerichteten Dächern
- Mindestgröße von geneigten Dächern: 5 m²
- Anteil verfügbarer Dachfläche:
50 % auf Flachdächern,
70 % auf geneigten Dachflächen
- Jahresmittelwert Globalstrahlung:
1.206 kWh/ m² [17]
- Wirkungsgrad: 22 %

Die berechneten Werte ergeben einen Jahresertrag von 13.154 MWh durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Verglichen mit dem Schöngeising Stromverbrauch in Höhe von 3.527 MWh/a im Bilanzjahr 2023 würde dies bilanziell eine signifikante Überdeckung bedeuten.

Bei 40 % Umsetzungsquote ergibt sich ein erwartbarer Jahresertrag von 5.261 MWh, der durch PV auf den Dachflächen erzeugt werden könnte.

Abbildung 3.19 zeigt das technische Ertragspotenzial für alle Dächer in Schöngeising. Die größten Potenziale finden sich auf den Dächern der lokalen Gewerbebetriebe. Bestehende Anlagen können in der räumlichen Darstellung aufgrund fehlender Daten nicht berücksichtigt werden. Laut Einspeisedaten des Netzbetreibers wurden im Jahr rund 827 MWh an Strom durch PV-Anlagen erzeugt. Das entspricht knapp 6 % des technischen Potenzials.

Diese Methodik liefert eine fundierte Schätzung des PV-Potenzials auf den Dachflächen in Schöngeising. 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. Auch bei PV-Aufdachanlagen besteht – wie bei der Solarthermie – eine Konkurrenz um die begrenzt verfügbare Dachfläche. Es gibt jedoch die Möglichkeit von PVT-Systemen (Photovoltaik-Thermie-Kollektoren), die eine kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung auf derselben Fläche ermöglichen. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

**Zubau auf geeigneten Dachflächen
(40 % Umsetzungsquote)**

- PV-Leistung: 5,8 MWp
- Erwartbarer Jahresertrag:
5.261 MWh/a
- Umgesetzt sind im Jahr 2023

bereits etwa 6 % des technischen Potenzials.

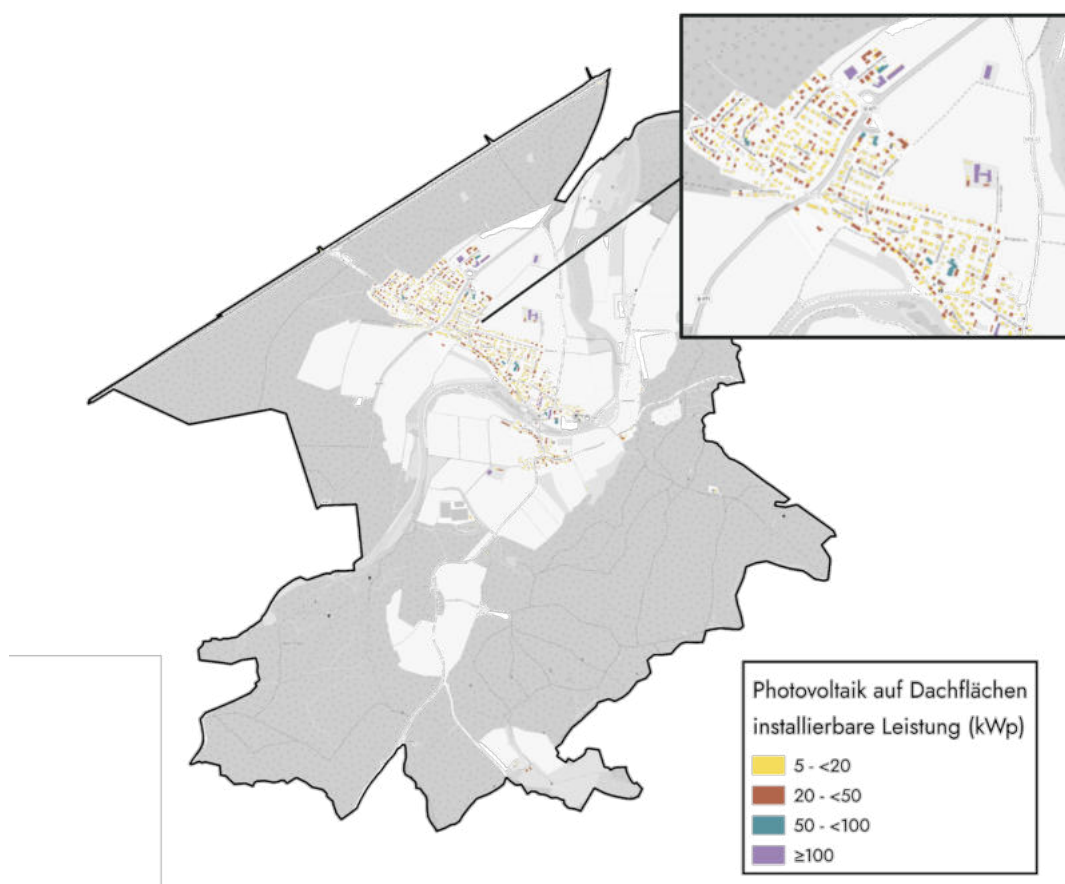


Abbildung 3.19: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Wind

Die Windkraft stellt eine der zentralen Säulen der erneuerbaren Energieerzeugung dar und spielt eine bedeutende Rolle in der Energiewende. Windkraftanlagen wandeln die kinetische Energie des Windes in elektrische Energie um, indem sie große Rotorblätter in Bewegung versetzen. Diese Rotoren sind mit einem Generator verbunden, der die mechanische Energie in Strom umwandelt.

Die Effizienz und Energieausbeute einer Windkraftanlage hängen von verschiedenen Faktoren ab, darunter die Windgeschwindigkeit, die Höhe der Nabe und die Größe der Anlage. Eine optimale Standortwahl ist entscheidend, um die besten Windverhältnisse zu nutzen und eine hohe Stromausbeute zu gewährleisten.

Der Ausbau von Windkraftanlagen wird im Wind-an-Land-Gesetz (WindBG) geregelt. Das Gesetz sieht vor, dass in allen Bundesländern Flächen zur Nutzung von Windenergie ausgewiesen werden. In Bayern sind 1,1 % der Flächen bis 2027 und 1,8 % der Flächen bis 2032 der 18 Planungsregionen als Windenergiefläche auszuweisen. Das Verfahren wird von den regionalen Planungsverbänden durchgeführt, Kommunen innerhalb der Verbände werden beteiligt. Aus diesem Verfahren ergeben sich die Vorranggebiete, die als Flächenpotenziale im Konzept aufgenommen werden. Schöngeising liegt

im Planungsverband Region München (14). Die Fortschreibung der Windenergieflächen im Rahmen der Regionalplanung ist derzeit noch nicht flächendeckend abgeschlossen. Für das Gemeindegebiet Schöngeising liegt jedoch ein Entwurf vom 02.12.2025 vor, nach dem ein Teil des ausgewiesenen Windvorranggebiet WE09b innerhalb der Gemeinde liegt (siehe Abbildung 3.20).

Der Energieatlas Bayern gibt an dieser Stelle einen Standortertrag für eine Windkraftanlage von bis zu 11.106 MWh/a bei einer Nabenhöhe von 160 m an. [22]

Es bestehen bereits konkrete Planungen für ein interkommunales Windkraftprojekt mit drei Windenergieanlagen im ausgewiesenen Windvorranggebiet, das gemeinsam mit den Nachbarkommunen Gilching und Alling realisiert werden soll.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Schöngeising verfügt über keine Windkraftanlagen**
- **Erwartbarer Jahresertrag für eine Windkraftanlage: 11.106 MWh/a**
- **Es ist die Errichtung von drei Windenergieanlagen auf dem Windvorranggebiet geplant.**

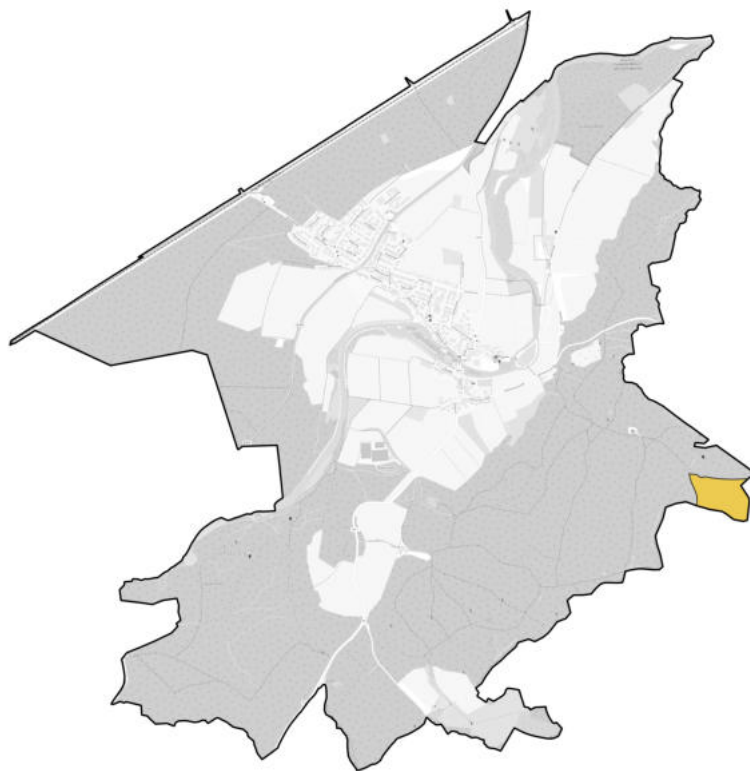


Abbildung 3.20: Windvorranggebiete in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.5 Effizienzpotenziale

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

3.5.1 Sanierung

Die Sanierung von Wohnimmobilien ist ein zentraler Ansatz, um den Heizbedarf zu reduzieren und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Durch gezielte Maßnahmen wie die Verbesserung der Wärmedämmung, den Austausch von Fenstern oder die Modernisierung von Heizsystemen lässt sich der Energieverbrauch der Gebäude erheblich senken.

Das detaillierte Wärmekataster bildet dabei die Grundlage für die Bewertung der Energieeffizienz des Bestands. Neben den 3D-Gebäudemodellen werden auch die Baualtersklassen der Gebäude berücksichtigt, da sich aus ihnen Rückschlüsse auf den energetischen Standard ziehen lassen. So weisen ältere Gebäude, die vor 1970 errichtet wurden, häufig nur unzureichende Dämmung und einfach verglaste Fenster auf. Im Laufe der Jahre haben gesetzliche Vorgaben wie die Wärmeschutzverordnung, die Energie-

einsparverordnung sowie die Weiterentwicklung von Baustoffen die Energieeffizienz der Gebäude deutlich verbessert.

Für die Ermittlung des Energieeinsparpotenzials wird angenommen, dass die Wohngebäude auf den Effizienzhausstandard 70 (EH70) gemäß der Förderrichtlinie *Bundförderung für effiziente Gebäude* saniert werden. Auf Grundlage des Wärmekatasters werden den 3D-Gebäudemodellen die Wärmebedarfe zugeordnet. Die Kubatur der Bestandsgebäude wird über die Modelle vereinfacht dargestellt, und den Flächen wie Wänden, Fenstern und Dachflächen werden Standard U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) nach dem *Gebäudeenergiegesetz* (GEG) zugewiesen. Auf das so modellierte Referenzgebäude wird eine Einsparung von 30 % angewandt, sodass das sanierte Gebäude nur noch 70 % des Energiebedarfs des Referenzgebäudes verbraucht und damit dem Effizienzhausstandard 70 entspricht. Die relevanten U-Werte sind in Tabelle 3.2 dargestellt.

Die Auswahl der zu sanierenden Gebäude erfolgt anhand einer von der Baualtersklasse abhängigen Exponentialverteilung, wodurch ältere Gebäude mit einem höheren Energiebedarf bevorzugt saniert werden. Dieser Ansatz bildet die realistische Entwicklung der energetischen Verbesserung des Bestands ab. Abbildung 3.21 zeigt die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Gebäude innerhalb der Baualtersklassen.

Tabelle 3.2: U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung

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

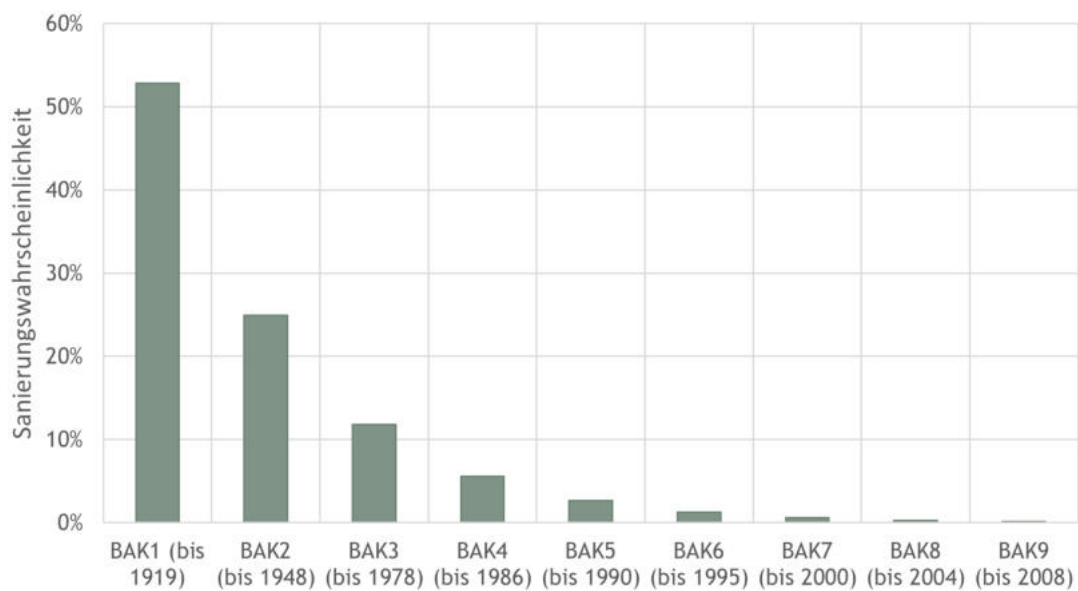


Abbildung 3.21: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeit nach Baualtersklasse, eigene Darstellung

Der Wärmebedarf der privaten Haushalte in Schöngeising lag im Jahr 2023 bei 14.594 MWh/a. Für die zukünftige Entwicklung wurde ein Szenario zur energetischen Sanierung der Wohngebäude entwickelt. Dieses Szenario basiert auf einer jährlichen Sanierungsrate von 1,5 %, die als ambitioniert, aber realistisch einschätzbar gilt.

Durch die Umsetzung der Sanierungen kön-

nen bis zum Jahr 2045 insgesamt 18,2 % des Wärmebedarfs eingespart werden. Bereits im Jahr 2030 lassen sich rund 1.098 MWh im Vergleich zum Bilanzjahr 2023 einsparen. Die Sanierungsmaßnahmen führen schrittweise zu einer kontinuierlichen Verringerung des Wärmebedarfs, wobei zunächst die Gebäude mit dem höchsten Energieeinsparpotenzial modernisiert werden (vgl. Abbildung 3.22).

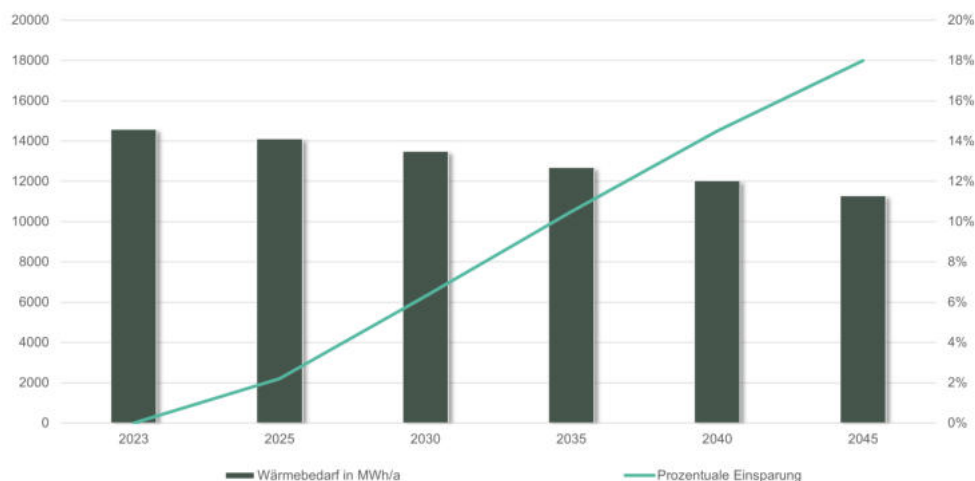


Abbildung 3.22: Jährlich 1,5 % energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung

3.5.2 KWK

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

Ein Ansatz zur weiteren Effizienzsteigerung von KWK-Anlagen ist die Integration von innovativen KWK-Systemen (iKWK). Diese Systeme optimieren den Betrieb der KWK-Anlagen durch den Einsatz moderner Steuerungstechniken und ermöglichen eine bedarfsgerechte Anpassung der Strom- und Wärmeproduktion. Durch die intelligente Vernetzung von Erzeugung, Speicherung und Verbrauch können iKWK-Systeme die Effizienz der Energieerzeugung weiter erhöhen, indem sie Lastspitzen ausgleichen

- **Es gibt kein industrielles Abwärmepotenzial**

und die Anlagen flexibel auf wechselnde Energienachfragen reagieren. So kann das Gesamtsystem effizient gestaltet werden.

- **In Schöngeising wird keine KWK-Anlage mit iKWK Potenzial betrieben.**

3.6 Potenziale zur Nutzung von Abwärme

3.6.1 Industrie

Die Nutzung von Abwärme aus industriellen Prozessen stellt eine vielversprechende Möglichkeit dar, zusätzliche Wärmequellen für die kommunale Wärmeversorgung zu erschließen. In vielen Branchen, z. B. chemische Industrie oder Metallverarbeitung, entsteht bei Produktionsprozessen Wärme, die häufig nicht vollständig genutzt wird und somit ungenutzt in die Umwelt abgegeben wird. Durch geeignete Technologien kann diese Abwärme gesammelt und für die Beheizung von Gebäuden oder die Einspeisung in Wärmenetze verwendet werden.

In Schöngeising wurden die Prozesswärmebedarfe der örtlichen Betriebe untersucht. Dabei zeigte sich, dass keine industrielle Abwärme abfällt.

3.6.2 Rechenzentren

Rechenzentren sind spezialisierte Einrichtungen, die große Mengen an Daten speichern, verarbeiten und verwalten. Eine effiziente Steuerung und Kühlung dieser Zentren ist entscheidend, um die Server in einem optimalen Betriebszustand zu halten, da hohe Temperaturen die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Hardware beeinträchtigen können. Gleichzeitig bietet die entstehende Abwärme ein Potenzial zur Nutzung in der Wärmeversorgung: Rechenzentren lassen sich in der Nähe von Wärmeverbrauchern platzieren, sodass die erzeugte Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Nah- und Fernwärmenetze genutzt werden kann. Bei der Bewertung dieses Potenzials ist die Art der Klimatisierung oder Kühlung zu berücksichtigen. So können beispielsweise wassergekühlte Systeme die Abwärme leichter nutzbar machen als luftgeführte Systeme.

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

3.6.3 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 En-

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

In Schöngesing gibt es Kanalstränge deren Durchmesser 800 mm und mehr betragen. Diese sind in Abbildung 3.23 dargestellt. Relevant ist dabei der Kanal welcher in der Römerstraße liegt. Nach den vorliegenden Daten beträgt die gesamte jährliche Abwassermenge 79.305 m³, was umgerechnet einer Abflussmenge von etwa 3 l/s entspricht.

- **Nutzung der Abwärme aus Abwasser ist in Schöngesing grundsätzlich nicht möglich.**
- **Für eine abschließende Bewertung sollten die Daten im Rahmen der anstehenden Kanalsanierungen noch einmal validiert werden.**

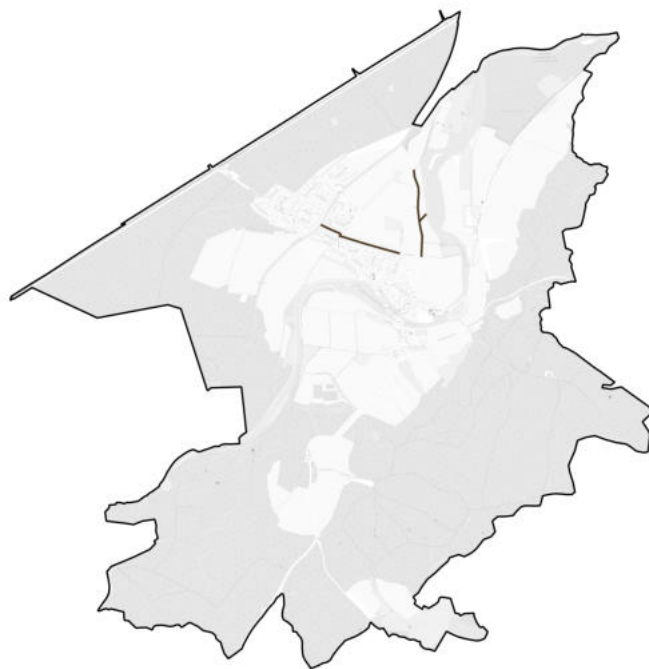


Abbildung 3.23: Lage der Abwasserkanäle mit DN800 Leitungen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.7 Fazit Potenziale

Tabelle 3.3 fasst die Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung zusammen

und bewertet sie hinsichtlich ihrer Relevanz für Schöngeising. Neben dem identifizierten Wärmenetzgebiet haben Potenziale, die dezentral genutzt werden können, eine besonders hohe Bedeutung.

Tabelle 3.3: Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Wärmenetze		
Schöngeising Nord	Gering	Niedrige Wärmeliniendichte, kein baldiger Heizungstausch bei möglichen Ankerkunden
Schöngeising Mitte	Mittel	Mittlere Wärmeliniendichte, keine Ankerkunden, mögliche Synergien zu Straßen- und Kanalsanierungen
Schöngeising Süd	Hoch	Mittlere Wärmeliniendichte, kommunale Liegenschaften als Ankerkunden, mögliche Synergien zu Straßen- und Kanalsanierungen
Wärme		
Luft-Wärmepumpen	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
Oberflächennahe Geothermie	Mittel	Als dezentrale Lösung zielführend
Tiefe Geothermie	Mittel	Gute geologische Voraussetzungen, zu geringe Wärmebedarfe und zu teuer
Flusswärme	Hoch	Hohe Erträge, für Wärmenetze möglich, hoher Genehmigungsaufwand
Solarthermie	Hoch	Als dezentrale Lösung insbesondere für Warmwassererzeugung zielführend
Biomasse - Wald	Hoch	Hohe Erträge, überregionale Ressourcen vorhanden
Wasserstoff	Gering	Nähe zu Verteilung des Kernnetz plus im Zieljahr geplant, keine Bedarfe der örtlichen Gewerbegebiete
Strom		
Biomasse - Energiepflanzen	Gering	Keine Biogasanlage im Gemeindegebiet vorhanden, weiterer Ausbau steht in Flächenkonkurrenz zu Landwirtschaft oder Freiflächenphotovoltaik
Photovoltaik - Freifläche	Mittel	Einige potenziell geeignete Flächen vorhanden
Photovoltaik - Aufdach	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Fortsetzung von Tabelle 3.3.

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Wind	Hoch	Windkraft bereits in Ausbauplanung
Wasserenergie	Gering	Hoher Ausbaustand, Potenzial weitgehend erschöpft
Effizienz		
Sanierung	Hoch	Realistisches Energieeinsparpotenzial bis 2045 von 18 %
KWK	Nicht vorhanden	Kein relevantes Energieeinsparpotenzial vorhanden
Abwärme		
Rechenzentren	Nicht vorhanden	Keine Rechenzentren vorhanden
Industrie	Nicht vorhanden	Kein relevantes Abwärmepotenzial vorhanden
Abwasser	Gering	Zu geringer Trockenwetterabfluss

4 Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung

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 Wärmerversorgung bis 2045 (§ 1 WPG). Die Gemeinde hat über die gesetzlichen Anforderungen hinaus keine eigenen Ziele definiert. Das folgende Kapitel umfasst zwei Schwerpunkte: die Einteilung des Gemeindegebiets in Wärmeversorgungsgebiete und die Szenarienentwicklung. Letztere berücksichtigt die Ergebnisse der Potenzialanalyse einschließlich der Wärmenetzoptionen. Dadurch können wesentliche Indikatoren für die Entwicklung bis zum Jahr 2045 dargestellt werden.

4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr

Die Einteilung der Gebiete erfolgt auf Grundlage der Bewertung verschiedener Kriterien und orientiert sich am Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes. Ziel ist eine fundierte und nachvollziehbare Kategorisierung hinsichtlich der Eignung unterschiedlicher Wärmeversorgungsoptionen. Für jedes Gebiet wird die Eignung für eine Versorgung über Wärmenetze, Wasserstoffnetze oder dezentrale Versorgungslösungen bewertet. Die Abstufung erfolgt nach der Angabe der Wahrscheinlichkeit nach *sehr wahrscheinlich geeignet*, *wahrscheinlich geeignet*, *wahrscheinlich ungeeignet* und *sehr wahrscheinlich ungeeignet*. Darüber hinaus kann

ein Gebiet als Prüfgebiet klassifiziert werden, wenn zum aktuellen Zeitpunkt noch keine eindeutige Bewertung möglich ist. In diesen Fällen ist eine weiterführende Analyse und Validierung erforderlich. In Schöngeising wird kein Gebiet als Prüfgebiet eingestuft.

Grundlage der Bewertung bildet eine systematische Analyse folgender Kriterien:

- **Wärmeliniendichte:** Gebiete mit einer Wärmeliniendichte zwischen 1,1 und 2,0 MWh/m·a, die also eine verdichtete Bebauung aufweisen oder als Neubaugebiete klassifiziert sind, werden als besonders geeignet für die Versorgung über Wärmenetze bewertet.
- **Vorhandensein von Ankerkunden:** In die Bewertung fließt ein, ob sich im jeweiligen Gebiet kommunale Liegenschaften oder andere Großverbraucher mit einem hohen Wärmebedarf befinden, da diese als potenzielle Ankerkunden für ein Wärmenetz fungieren können.
- **Anschlussquote an vorhandene Infrastrukturen:** Hier wird die zu erwartende Anschlussquote an Wärme- oder Gasnetze im Zieljahr betrachtet. Eine hohe prognostizierte Anschlussquote spricht für eine hohe Eignung des Gebiets für netzgebundene Wärmeversorgung.

- **Langfristiger Prozesswärme- oder Wasserstoffbedarf:** Bewertet wird, ob in dem Gebiet ein dauerhafter Prozesswärmebedarf mit Temperaturen über 200 °C besteht oder ob Unternehmen bereits Pläne zur Nutzung von Wasserstoff in Prozesswärmeanwendungen verfolgen bzw. einen signifikanten Wasserstoffbedarf aufweisen.
- **Spezifischer Investitionsaufwand für Netz(um)bau:** Die Netzkosten werden in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit (z.B. Versiegelungsgrad, Bodenart) analysiert. Je nach geologischen und infrastrukturellen Gegebenheiten variieren die Kosten erheblich, was die wirtschaftliche Eignung des Gebiets beeinflusst.
- **Vorhandensein von Bestandsnetzen:** Es wird untersucht, ob innerhalb des Untersuchungsgebiets oder in unmittelbar angrenzenden Bereichen bereits Wärme- oder Gasnetze existieren, die potenziell erweitert werden können.
- **Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Abwärmequellen:** In die Bewertung fließt ein, ob nutzbare industrielle oder gewerbliche Abwärmequellen vorhanden sind und welche Investitions- bzw. Betriebskosten mit deren Nutzung verbunden sind.
- **Entwicklung der Wasserstoffpreise:** Die wirtschaftliche Bewertung von Wasserstoffnetzen berücksichtigt die erwartete Preisentwicklung für Wasserstoff im Vergleich zu anderen Energieträgern.

4.1.1 Gebietseinteilung über die Stützjahre

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

Wie in Abbildung 4.1 dargestellt ist, wird ein Großteil des Gemeindegebiets Schöngeising aufgrund seiner strukturellen Merkmale, darunter fällt beispielsweise eine geringe Bebauungs- und Wärmeliniendichte sowie das Fehlen potenzieller Ankerkunden und die großen Anzahl an Einfamilienhaussiedlungen, als dezentrales Wärmeversorgungsgebiet eingestuft.

In Kapitel 3.1 wurde die Umsetzbarkeit von Wärmenetzen näher analysiert. Als einzig geeignetes Gebiet wurde *Schöngeising Süd* identifiziert. Grund hierfür ist die dichte Bebauung und die daraus resultierende, hohe Wärmeliniendichte. Darüber hinaus erhöhen die vorhandenen kommunalen Liegenschaften als potenzielle Ankerkunden die zu erwartende Anschlussquote und stärken damit die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes. Zusätzlich ist mit geringeren Netzbaukosten zu rechnen, da umfangreiche Straßen- und Kanalsanierungen geplant sind und dadurch Synergien genutzt werden können. Eine Umsetzung des Wärmenetzes wird ab 2035 vorgesehen.

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

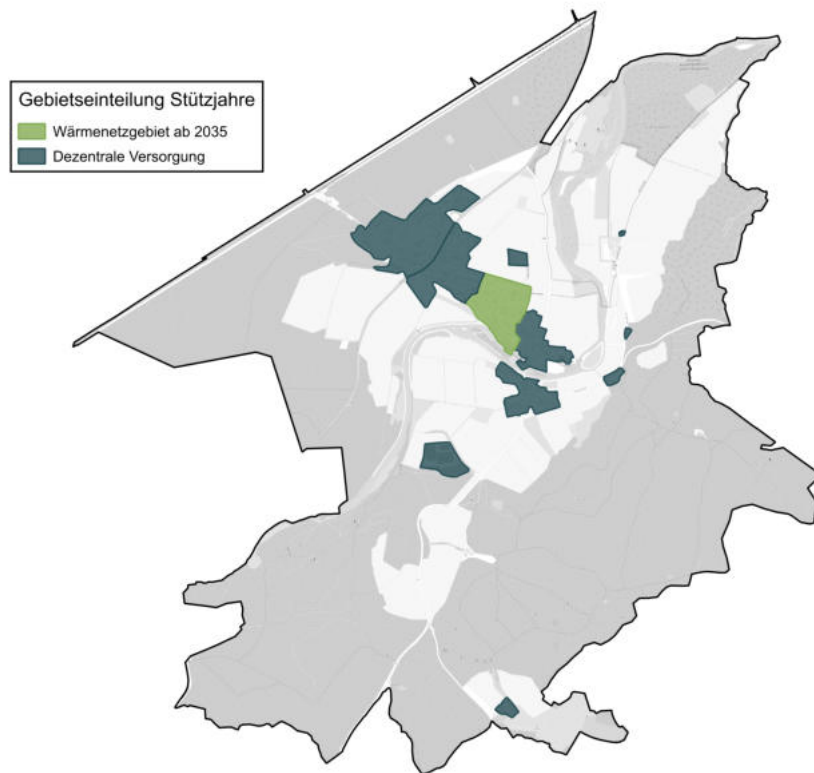


Abbildung 4.1: Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in Schöngeising über die Stützjahre, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

4.1.2 Gebietseinteilung im Zieljahr

Abbildung 4.2 bis Abbildung 4.4 zeigen die Eignung unterschiedlicher Wärmeversorgungsoptionen im Zieljahr. Da die langfristige Perspektive bis 2045 mit großen Unsicherheiten verbunden ist, werden die Gebiete nicht scharf voneinander abgegrenzt, sondern nach ihrer Eignung in Kategorien eingeteilt. Die ergänzende Darstellung der Eignungen im Zieljahr soll zudem 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 visualisiert. Zu beachten ist, dass die Bewertung der verschiedenen Wärmeversorgungsgebiete nicht isoliert erfolgt. Die Eignung eines Gebiets für eine bestimmte Versorgungsform beeinflusst in der Regel auch die Einschätzung der anderen Wärmeversorgungsoptionen.

Dezentrale Wärmeversorgung Auch im Jahr 2045 wird die Eignung für eine dezentrale Wärmeversorgung in großen Teilen von Schöngeising als hoch eingeschätzt (Abbildung 4.2). Durch energetische Sanierungen und den Ausbau von Wärmepumpen sinken Wärmebedarf und Anschlussbereitschaft weiter, wodurch zentrale Versorgungslösungen zunehmend wirtschaftlich unattraktiv werden.

Viele Gebiete der Gemeinde, wie etwa der Bereich südlich der Amper, gelten als sehr wahrscheinlich geeignet für eine dezentrale Versorgung. Der übrige Hauptort wird insgesamt als *wahrscheinlich geeignet* für eine dezentrale Versorgung bewertet. Das identi-

fizierte Wärmenetzgebiet *Schöngeising Süd* stellt hierbei eine Ausnahme dar und wird als *wahrscheinlich ungeeignet* für eine dezentrale Versorgung eingestuft.

Wärmenetzgebiete Wärmenetze kommen bevorzugt in Gebieten mit hoher Wärmebelegungsdichte, kurzen Leitungswegen und potenziellen Ankerkunden zum Einsatz. Für das Jahr 2045 gilt vor allem das als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesene Gebiet *Schöngeising Süd* (vgl. Kapitel 3.1) als *sehr wahrscheinlich geeignet* für eine zentrale Wärmenetzlösung. Auch angrenzende Gebiete, wurden ausführlich auf ihre Eignung untersucht. Aufgrund eher niedriger Wärmelinien-dichte oder fehlender Anschlussbereitschaft sind sie jedoch nur eingeschränkt relevant und hier als *wahrscheinlich ungeeignet* klassifiziert.

In den übrigen Ortsteilen ist von einer rein dezentralen Versorgung auszugehen, sodass die Eignung für Wärmenetze als *sehr unwahrscheinlich* bewertet wird (vgl. Abbildung 4.3).

Wasserstoffnetzgebiete Im betrachteten Zieljahr ist die Rolle von Wasserstoff im Wärmesektor insgesamt mit erheblichen Unsicherheiten verbunden, sodass belastbare Aussagen zur zukünftigen Relevanz derzeit nicht möglich sind. Der Einsatz wird unter den lokalen Gegebenheiten in Schöngeising als wenig realistisch eingeschätzt.

Gebiete mit bestehendem Gasnetz, insbesondere der Hauptort, werden dabei als wahrscheinlich ungeeignet eingestuft, da zwar eine grundsätzliche Infrastruktur vorhanden ist, jedoch keine ausreichende wirtschaftliche oder technische Perspektive für eine Wasserstoffnutzung im Wärmesektor besteht. Die übrigen Gebiete gelten auf-

grund fehlender Gasinfrastruktur als sehr wahrscheinlich ungeeignet.

Eine ausführliche Bewertung hierzu findet sich im Kapitel 3.

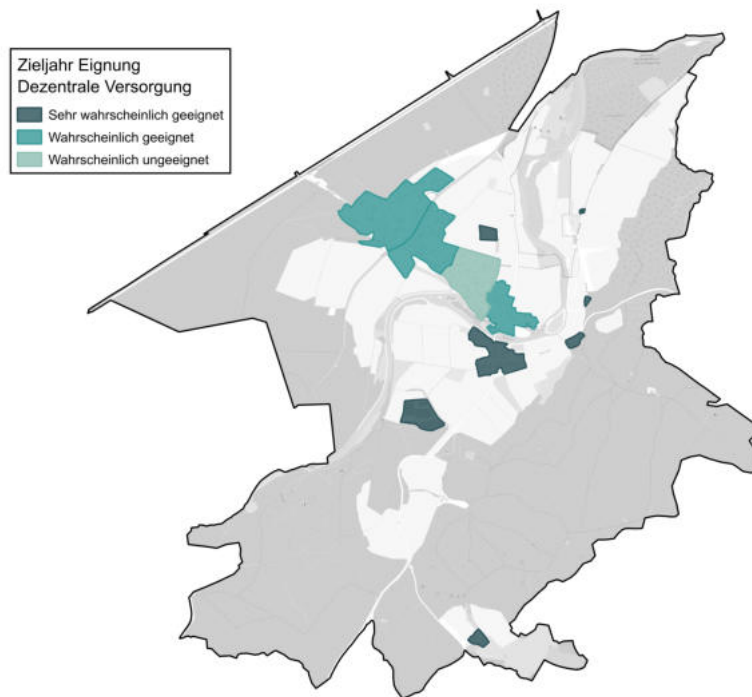


Abbildung 4.2: Eignung der dezentralen Versorgung in Schöngeising im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

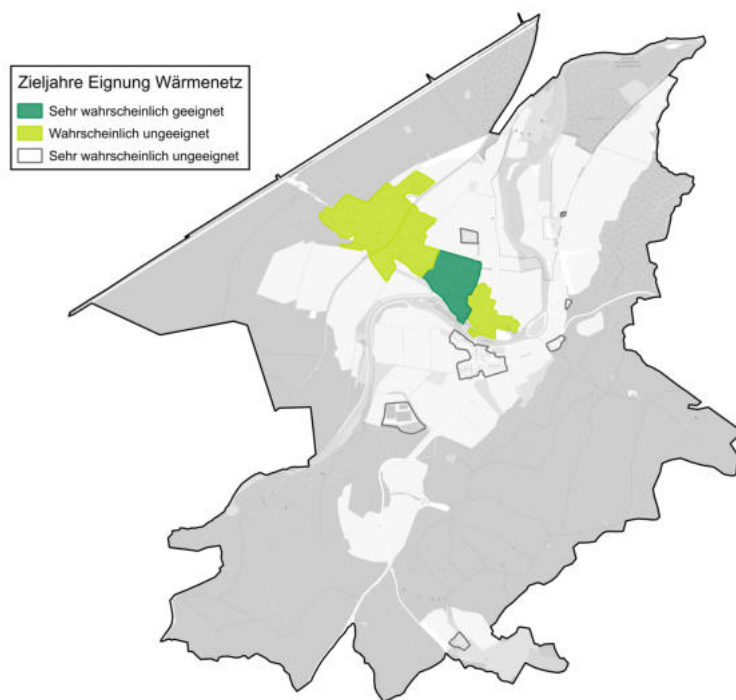


Abbildung 4.3: Eignung der Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz in Schöngeising im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

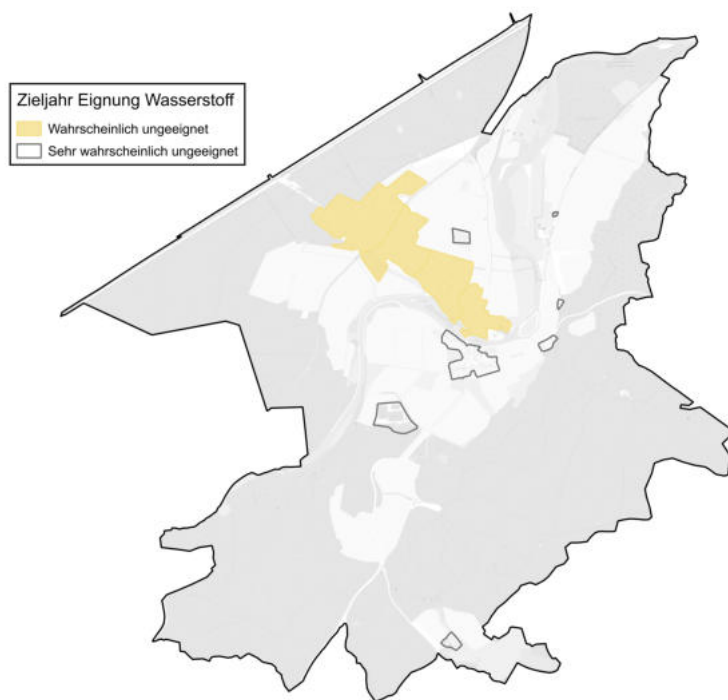


Abbildung 4.4: Eignung der Wärmeversorgung durch Wasserstoff in Schöngeising im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

4.2 Zielszenario

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

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

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

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

sammensetzung des Brennstoffs abhängen – nicht vom Wirkungsgrad der Anlage.

Umweltwärme wird über den Einsatz von Strom, beispielsweise mit Wärmepumpen, bereitgestellt. In der Bilanz erfolgt die Bewertung auf Basis des Bundesstrommixes, dessen Emissionsfaktor gemäß *Technikkatalog KWW-Halle* bis zum Jahr 2045 auf 15 g CO₂eq/kWh sinkt [12]. Da Strom sowohl für Direktheizungen als auch für Wärmepumpen genutzt wird, folgt die CO₂-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 CO₂-Faktor der Umweltwärme. In Kombination mit einer Reduktion des Wärmebedarfs und der Substitution fossiler Energieträger kann auf diese Weise bis 2045 eine nahezu treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden.

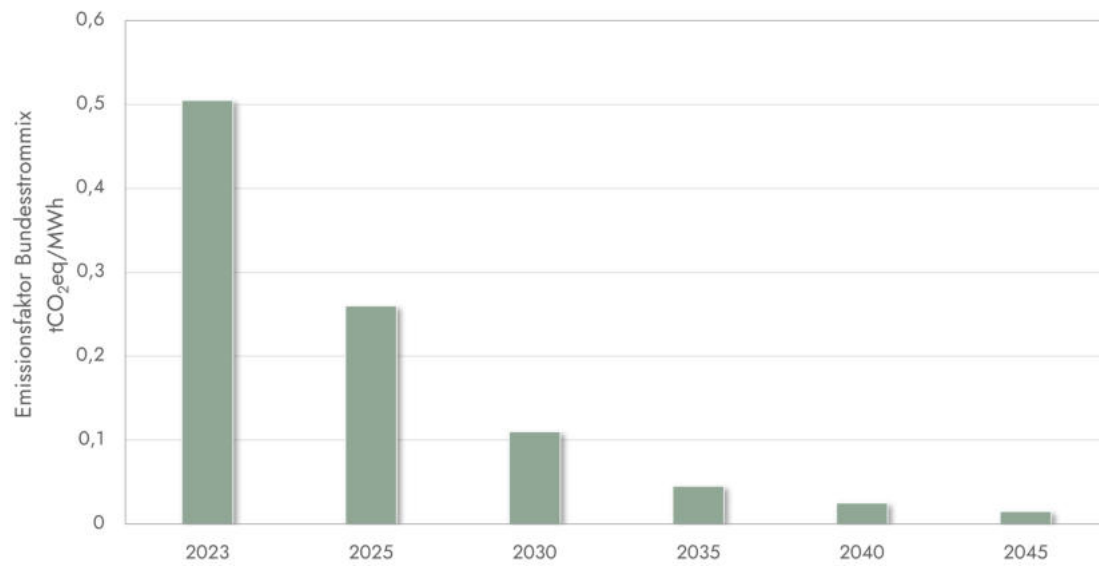


Abbildung 4.5: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle

4.2.1 Wärmebedarf

Basierend auf der Energie- und Treibhausgasbilanz (Kapitel 2.3) wird die zukünftige Wärme- und Stromversorgung modelliert. Dabei werden Effizienzmaßnahmen berücksichtigt, fossile Energieträger durch erneuerbare ersetzt und der Ausbau von Wärmepumpen sowie des Wärmenetzes *Schöngeising Süd* einbezogen. Die Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs im Anhang fließen ebenfalls in die Berechnung ein.

Die Analyse zeigt einen Rückgang des Wärmebedarfs über alle Sektoren von 15.169 MWh/a im Jahr 2025 auf 12.180 MWh/a im Jahr 2045 bei gleichzeitig steigendem Strombedarf durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen.

Abbildung 4.6 zeigt die Entwicklung des

Wärmebedarfs in den Sektoren Private Haushalte (PHH), Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie kommunale Einrichtungen (KOMM). Deutlich wird insbesondere der Einfluss der Sanierung der privaten Haushalte, da der Wärmebedarf überwiegend in diesem Sektor anfällt, während GHD und kommunale Einrichtungen eine untergeordnete Rolle spielen.

Abbildung 4.7 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs sowie die Zusammensetzung der eingesetzten Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045. Dabei ist ein signifikanter Rückgang der fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas und Flüssiggas zu erwarten. Gleichzeitig wird der Einsatz erneuerbarer Energieträger wie Umweltwärme, Fernwärme, Solarthermie und Biomasse zunehmen.

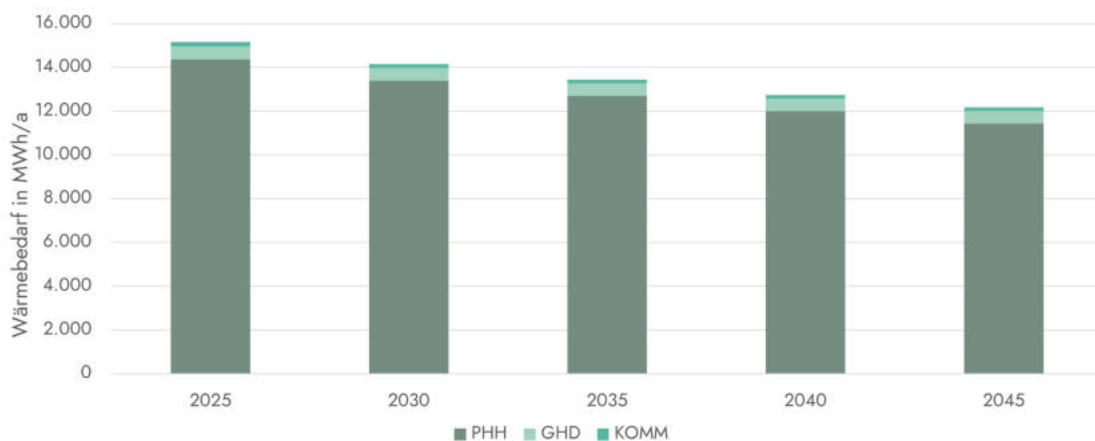


Abbildung 4.6: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

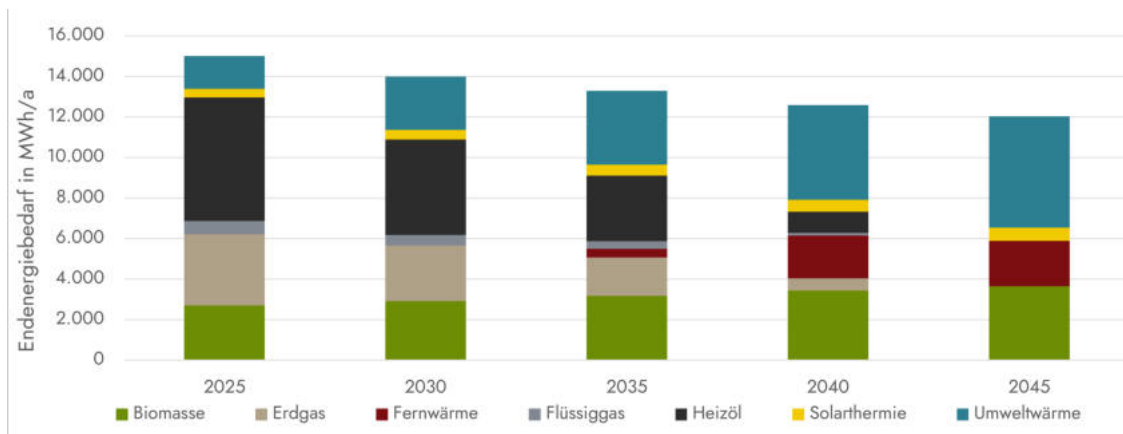


Abbildung 4.7: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

4.2.2 Treibhausgasemissionen

Ausgehend von der Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern zeigt Abbildung 4.8 die Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Dabei werden die Emissionsfaktoren der Energieträger sowie deren prognostizierte Entwicklung gemäß Technik-katalog [12] berücksichtigt.

Der Fokus liegt auf den Emissionen des Wärmesektors. Verkehr und Strom werden in der Darstellung nicht berücksichtigt. Insgesamt

ist ein deutlicher Rückgang der Treibhausgasemissionen zu erwarten, der im Wärmesektor auf die Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien sowie die Reduktion des Wärmebedarfs infolge energetischer Sanierungen im Gebäudebestand zurückzuführen ist. Die verbleibenden Emissionen im Zieljahr setzen sich hauptsächlich aus den Emissionen der Fernwärmeversorgung zusammen. Diese sind stark Energieträgerabhängig und stellen hier einen prognostizierten Durchschnittswert da.

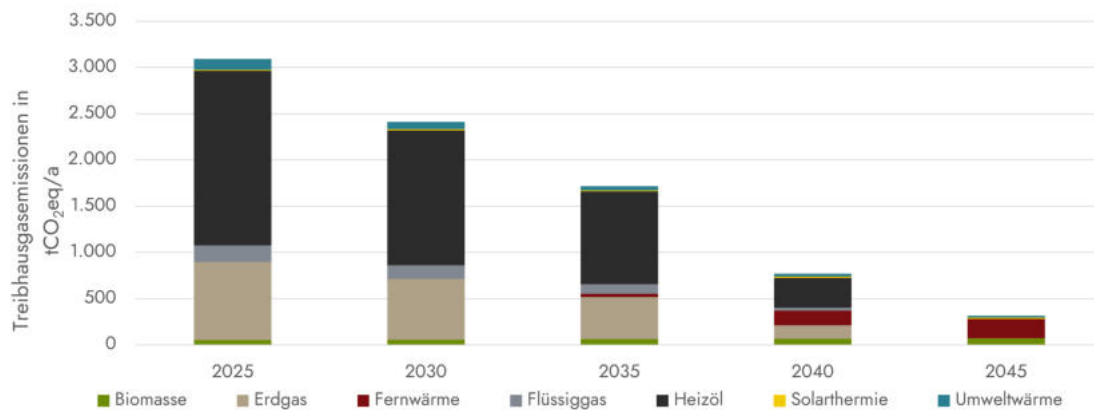


Abbildung 4.8: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

4.2.3 Leitungsgebundene Versorgung

Wie bereits in Kapitel 3.1 erläutert, erscheint der Bau eines Wärmenetzes im Gebiet *Schöngeising Süd* als sinnvoll. In der Szenarienbetrachtung wird davon ausgegangen, dass der Bau dieses Netzes ab dem Jahr 2035 beginnt und bis zum Jahr 2040 ein Anschluss von 60 % der Gebäude erfolgt. Diese Entwicklung ist in Abbildung 4.9 dargestellt. Der hellblaue Anteil veranschaulicht

den Bau des Wärmenetzes bis 2040. Der leichte Anstieg um 1 % zwischen 2040 und 2045 ist auf Verschiebungen der Anteile infolge des prognostizierten Energieeinsparpotenzials zurückzuführen.

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

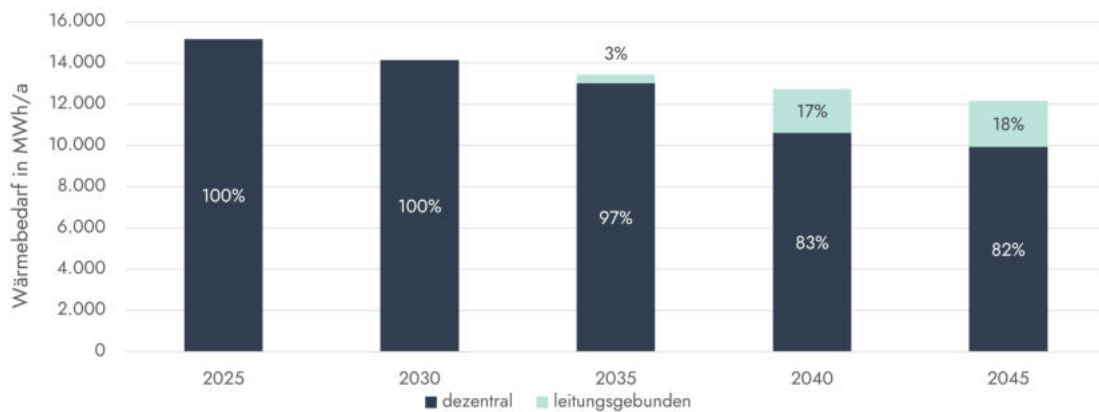


Abbildung 4.9: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

5 Umsetzungsstrategie

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

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

5.1 Fokusgebiete

Die Kommunalrichtlinie sieht die Entwicklung einer Strategie und eines Maßnahmenkatalogs zur Umsetzung der Wärmewende sowie zur Erreichung der Energie- und Treibhausgaseinsparziele vor. Darüber hinaus sind zwei bis drei Fokusgebiete zu identifizieren, die hinsichtlich einer klimafreund-

lichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär behandelt werden sollen. Für diese Gebiete sind konkrete, räumlich verteilte Umsetzungspläne zu erarbeiten.

Auf Basis der erhobenen Daten, der durchgeführten Analysen und der Abstimmung mit der Gemeinde Schöngeising wurden entsprechende Fokusgebiete identifiziert und im Folgenden näher untersucht. In Abbildung 5.1 sind die Fokusgebiete *Schöngeising Nord* und *Scherrerstraße* dargestellt. Diese Gebiete wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bestandsanalyse, wie Baualtersklassen, Wärmebedarf und Energieträger sowie der durch die Potenzialanalyse festgelegte Möglichkeiten ausgewählt. Daneben spielt die hohe Priorität und Aktualität dieser Gebiete in der Gemeindeentwicklung und Wärmewende der Gemeinde Schöngeising eine große Rolle. Im Folgenden werden die Fokusgebiete im Detail beschrieben, um diese Maßnahmen zu konkretisieren und eine Verwertbarkeit der Ergebnisse für die kommunalen Wärmeplanung in Schöngeising sicherzustellen.

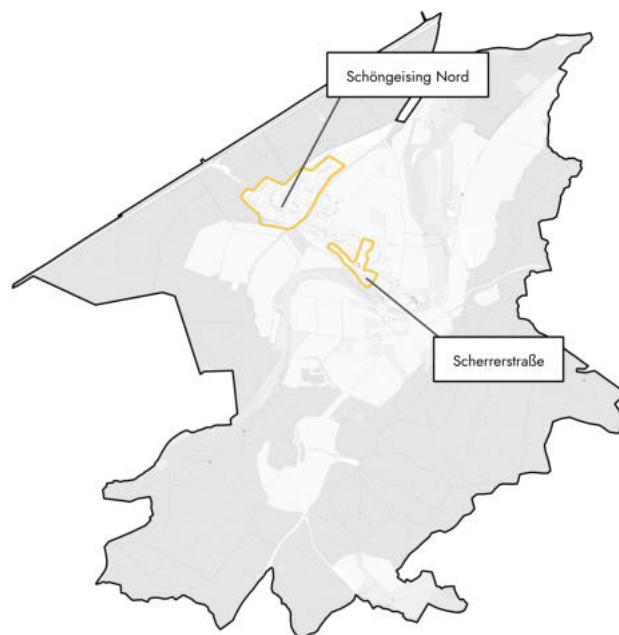


Abbildung 5.1: Übersicht der Fokusgebiete in Schöngeising, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

5.1.1 Fokusgebiet 1: Scherrerstraße

Das Fokusgebiet Scherrerstraße umfasst einen Teilbereich des Wärmenetzgebiets *Schöngeising Süd* (siehe Kapitel 3.1). Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen die kommunalen Liegenschaften Kinderhaus Gartenzwerg, Scherrerhaus sowie die Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr. Ergänzend wird der Bereich entlang der Amperstraße bis zum Wasserkraftwerk in die Untersuchung einbezogen. Dieser ist überwiegend durch Reihen- und Einfamilienhäuser sowie vereinzelt durch kleinere Mehrfamilienhäuser geprägt.

Die Altersstruktur des Gebäudebestands ist vergleichsweise homogen. Rund 77 % der Gebäude wurden zwischen 1979 und 1986 errichtet, die übrigen 23 % stammen aus den Baujahren 1949 bis 1978. Die Abbildungen 5.2 und 5.3 veranschaulichen diese Ausgangssituation.

Aus der Gebäudestruktur ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von über 700 MWh. Die Auswertung der Kehrbookdaten zeigt zudem, dass ein Großteil der Gebäude weiterhin mit fossilen Energieträgern, insbesondere Erdgas und Heizöl, beheizt wird. Mit Ausnahme des nördlichen Bereichs entlang der Amperstraße sind die Heizungsanlagen

überwiegend zwischen 10 und 20 Jahre alt, teilweise auch zwischen 20 und 30 Jahren. Daraus lässt sich ableiten, dass in den kommenden Jahren mit einem sukzessiven Austausch der Heizungsanlagen zu rechnen ist (siehe Abbildungen 5.4 und 5.5).

Besonders bei den kommunalen Liegenschaften besteht Handlungsbedarf. Mit Ausnahme des neuen Kinderhausanbaus werden diese weiterhin über Erdgas beheizt. Zudem weisen die Heizungsanlagen ein vergleichsweise hohes Alter auf und nähern sich dem Ende ihrer üblichen Nutzungsdauer.

Die Möglichkeit einer gemeinsamen Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften über ein Gebäudenetz wurde bereits im Jahr 2024 untersucht. Aufgrund der damals prognostizierten hohen Investitionskosten wurde das Vorhaben jedoch nicht weiterverfolgt. Im Rahmen dieses Fokusgebiets wird daher geprüft, ob durch die Erweiterung des Versorgungsgebiets auf angrenzende Gebäude die Mindestanforderung von 16 angeschlossenen Gebäuden für eine Förderung nach der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) erreicht werden kann. Dadurch könnten zusätzliche Fördermittel erschlossen und die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens verbessert werden.



Abbildung 5.2: Überwiegende Gebäudetypen im Fokusgebiet Scherrerstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

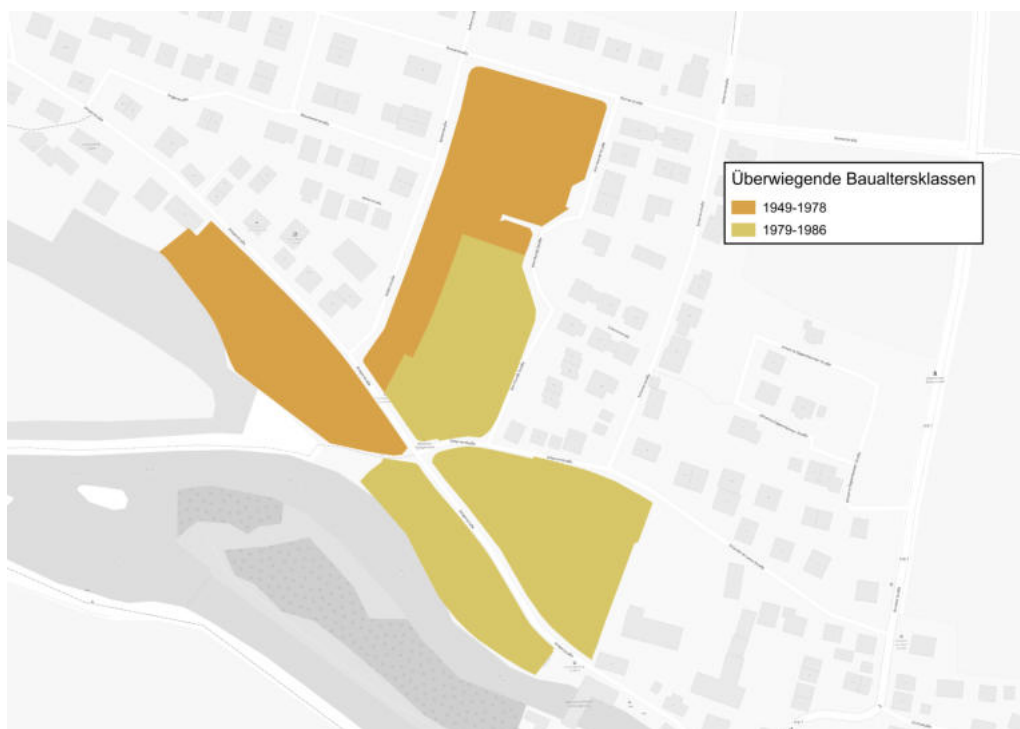


Abbildung 5.3: Überwiegende Baualtersklassen im Fokusgebiet Scherrerstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]



Abbildung 5.4: Kehrbuchdaten im Fokusgebiet Scherrerstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

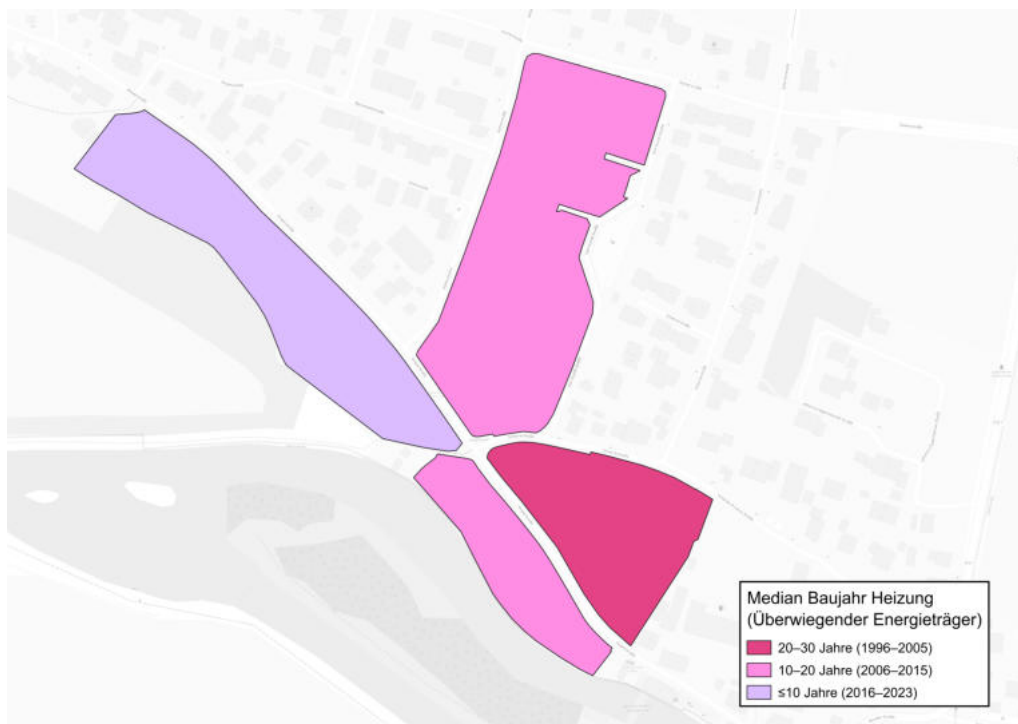


Abbildung 5.5: Heizungsalter im Fokusgebiet Scherrerstraße auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Möglicher Wärmenetzneubau

Für eine erste Abschätzung der Eignung als Wärmenetzgebiet wird, wie in Kapitel 3.1 beschrieben, der Straßenzug als Grundlage für den Trassenverlauf herangezogen. Da die Verlegung im Straßenraum mit höheren Kosten verbunden ist, wird zusätzlich eine Trassenführung über die Grünfläche zwischen den kommunalen Liegenschaften betrachtet, um Leitungslängen und Investitionskosten zu reduzieren.

In der vorliegenden Betrachtung werden 17 Gebäude berücksichtigt, welche in Abbildung 5.6 dargestellt sind. Bei einer Leitungslänge von rund 390 m ergibt sich unter Annahme einer Anschlussquote von 100 % eine Wärmelinendichte von etwa 1.850 kWh/m·a. Diese Annahme stellt einen theoretischen Idealfall dar. Aufgrund der kommunalen Liegenschaften als potenzielle Ankerkunden kann jedoch auch bei geringeren Anschlussquoten eine ausreichende Grundaustauschlastung des Netzes erreicht werden. Dadurch bleibt die Wärmelinendichte voraussichtlich auch bei geringeren Anschlussquoten über dem wirtschaftlichen Richtwert von 1.500 kWh/m·a.

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse wird die Beantragung einer Förderung im Rah-

men der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1, zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie empfohlen. Im Rahmen dieser Studie kann die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit unter Berücksichtigung der verfügbaren Fördermöglichkeiten vertieft bewertet werden. Zudem wird empfohlen, das Untersuchungsgebiet größer abzugrenzen als in der vorliegenden Analyse, um die Förderfähigkeit auch bei geringeren Anschlusszahlen sicherzustellen.

Unabhängig von einer möglichen Machbarkeitsstudie sollte das Gebiet spätestens im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans in fünf Jahren erneut bewertet werden.

Die wesentlichen Kennzahlen für das Fokusgebiet sind:

- **Angeschlossene Gebäude: 17**
- **Trassenlänge: 0,4 km**
- **Wärmebedarf: 715 MWh/a
(100 % Anschlussquote)**
- **Wärmelinendichte:
1.850 kWh/m·a (100 %
Anschlussquote)**

→ **Eignung als Wärmenetz**



Abbildung 5.6: Mögliches Wärmenetz im Fokusgebiet Scherrerstraße, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

5.1.2 Fokusgebiet 2: Schöngeising Nord

Das Fokusgebiet Schöngeising Nord umfasst den nordwestlich der B471 gelegenen Teil der Gemeinde Schöngeising. Die Bundesstraße bildet eine räumliche Zäsur zum übrigen Ortsgebiet. Die Siedlungsstruktur ist überwiegend ländlich geprägt und umfasst zudem ein Gewerbegebiet.

Hinsichtlich der Gebäudetypen dominieren im Fokusgebiet Schöngeising Nord Einfamilienhäuser mit 54 % und Reihenhäuser mit 32 %. Ergänzt wird das Ortsbild durch 7 % an Nichtwohngebäuden, insbesondere Gewerbebauten des Gewerbegebiets, sowie 7 % an Mehrfamilienhäusern. Zusammengefasst bildet Schöngeising Nord ein durch Einfamilienhäuser geprägtes Ortsbild wie Abbildung 5.7 zeigt.

Die mit 57 % dominierende Baualtersklasse umfasst Gebäude, die in den Nachkriegsjahren zwischen 1949 und 1978 errichtet wurden. Rund 18 % der Gebäude wurde im Zeitraum von 1991 bis 1995 errichtet. Die

verbleibenden Gebäude lassen sich zu unterschiedlichen prozentualen Anteilen den Baualtersklassen von 1979 bis 1986 sowie den Klassen ab 1996 bis zur Gegenwart zuordnen (siehe Abbildung 5.8).

Aus der Gebäudestruktur resultiert ein jährlicher Wärmebedarf von 5.346 MWh, der maßgeblich durch die Nutzungen im Gewerbegebiet geprägt wird. Die Wärmeversorgung wird derzeit überwiegend durch fossile Energieträger gedeckt. Im Gewerbegebiet erfolgt die Versorgung der Gebäude hingegen bereits größtenteils über Wärmepumpen. Das Alter der Heizungsanlagen liegt überwiegend zwischen 20 und 40 Jahren. Daraus ergibt sich in den kommenden Jahren ein erheblicher Erneuerungsbedarf (Siehe Abbildung 5.9 und Abbildung 5.10).

Vor dem Hintergrund des hohen Wärmebedarfs und des anstehenden Austauschs zahlreicher Heizungsanlagen bietet sich die Möglichkeit, die zukünftige Wärmeversorgung verstärkt auf erneuerbare Energien auszurichten.



Abbildung 5.7: Überwiegende Gebäudetypen im Fokusgebiet Schöngeising Nord auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

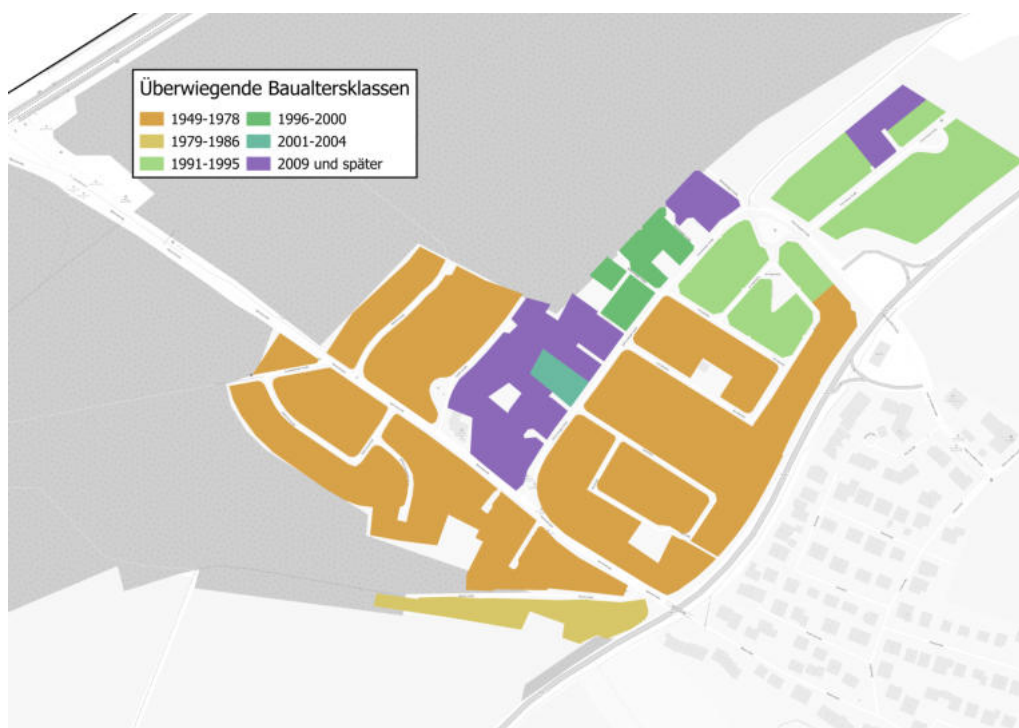


Abbildung 5.8: Überwiegende Baualtersklassen im Fokusgebiet Schöngeising Nord auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]



Abbildung 5.9: Kehrbuchdaten im Fokusgebiet Schöngeising Nord auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]



Abbildung 5.10: Heizungsalter im Fokusgebiet Schöngeising Nord auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Möglicher Wärmenetzneubau

Abbildung 5.11 zeigt einen möglichen Verlauf eines Wärmenetzes. Mit 190 potenziellen Anschlüssen und einer Trassenlänge von rund 5,5 km ergibt sich bei einer Anschlussquote von 100 % ein Wärmebedarf von 5.346 MWh/a. Daraus resultiert eine Wärmelinendichte von 974 kWh/m·a. Bei einer Anschlussquote von 60 % reduziert sich der Wärmebedarf auf 3.208 MWh/a, wodurch die Wärmelinendichte auf 584 kWh/m·a sinkt.

Die Ergebnisse liegen damit deutlich unter dem für einen wirtschaftlichen Netzbetrieb üblichen Richtwert von 1.500 kWh/m·a. Ursachen hierfür sind insbesondere die große räumliche Ausdehnung des Gebiets sowie die überwiegend von Ein- und Zweifamilienhäusern geprägte Bebauungsstruktur. Die daraus resultierenden langen Trassenlängen bei vergleichsweise geringem Wärmebedarf je Anschluss führen zu einer niedrigen Wärmelinendichte.

meliniendichte.

Die wesentlichen Kennzahlen für das Fokusgebiet sind:

- **Angeschlossene Gebäude:**
190
 - **Trassenlänge: 5,5 km**
 - **Wärmebedarf: 5.346 MWh/a**
(100 % Anschlussquote)
 - **Wärmebedarf: 3.208 MWh/a**
(60 % Anschlussquote)
 - **Wärmelinendichte:**
974 kWh/m·a
(100 % Anschlussquote)
 - **Wärmelinendichte:**
584 kWh/m·a
(60 % Anschlussquote)
- **Einteilung als dezentrale Versorgung**



Abbildung 5.11: Mögliches Wärmenetz im Fokusgebiet Schöngeising Nord, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Dezentrale Wärmeversorgungsmöglichkeiten

Für Gebäude und Straßenzüge, die nicht an ein zentrales Wärmenetz angeschlossen werden können, stellt der Ausbau dezentraler, klimafreundlicher Wärmeerzeugungssysteme eine nachhaltige Alternative zur fossilen Energieversorgung dar.

Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie

Zukünftig können insbesondere Wärmepumpensysteme einen wichtigen Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeversorgung leisten. Für Einfamilien- und kleinere Mehrfamilienhäuser eignen sich dabei insbesondere Luft-, Grundwasser- und Sole-Wärmepumpen. Während Außenluft als Wärmequelle nahezu flächendeckend verfügbar ist, können schalltechnische Anforderungen den Einsatz von Luft-Wärmepumpen einschränken. Diese lassen sich jedoch in der Regel durch geeignete Aufstellorte, Schallschutzmaßnahmen oder moderne, geräuscharme Geräte einhalten.

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist in Schöngeising grundsätzlich nahezu uneingeschränkt möglich. Für Erdwärmesonden ist jedoch stets eine Einzelfallprüfung durch die zuständige Fachbehörde erforderlich.

Solarthermie und Photovoltaik Solarthermische Anlagen können zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung beitragen. Photovoltaikanlagen liefern Strom, unter anderem für den Betrieb von Wärmepumpen. Das Potenzial von Dachflächen für Solarthermieanlagen ist in Abbildung 3.14 dargestellt. Das Potenzial von Dachflächen für PV-Anlagen zeigt Abbildung 3.19

Biomasse Biomasse spielt in der derzeitigen Wärmeversorgung in Schöngeising bereits eine wichtige Rolle. Vor allem bei guter lokaler Verfügbarkeit von Holz stellt sie eine wirtschaftlich attraktive und nachhaltige Heizlösung dar und wird auch zukünftig eine wichtige Rolle spielen.

Sanierung Ein zusätzlicher, zentraler Ansatz zur Reduktion des Wärmebedarfs ist die energetische Sanierung bestehender Gebäude. Maßnahmen wie die Dämmung von Fassaden, Dächern und Kellerdecken, der Austausch veralteter Fenster und Türen sowie die Optimierung bestehender Heizsysteme können die Wärmeverluste deutlich senken. Sanierungen verringern nicht nur den Energieverbrauch, sondern schaffen zugleich die Grundlage für eine effiziente Nutzung regenerativer Energien.

5.2 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gebiet

Auf Grundlage der vorangegangenen Analysen sowie der identifizierten Potenziale und Fokusgebiete wurde in enger Abstimmung mit der Gemeinde ein Maßnahmenkatalog zur Umsetzung der Wärmewende erarbeitet. Die einzelnen Maßnahmen sind in Steckbriefen dokumentiert und im Anhang dieses Berichts dargestellt.

Die Maßnahmensteckbriefe dienen als Leitfaden für die weitere Umsetzung. Sie enthalten neben einer Beschreibung der jeweiligen Maßnahme die erforderlichen Handlungsschritte, relevante Zielgruppen sowie die beteiligten Akteure. Ergänzend werden der Ressourcen- und Finanzbedarf sowie die zu erwartenden Energie- und Treibhausgas-einsparungen bewertet. Dadurch wird eine Priorisierung der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit ermöglicht.

Zur besseren Einordnung der kommunalen Handlungsmöglichkeiten wurden die Maßnahmen vier Handlungsfeldern zugeordnet:

- **Vorbild und Verbrauchen (VV)** Dieses Handlungsfeld umfasst Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Umstellung der Energieversorgung kommunaler Liegenschaften und Einrichtungen. Dabei

nimmt die Kommune eine aktive Vorbildfunktion ein.

- **Versorgen und Anbieten (VA)** Hierzu zählen Maßnahmen, mit denen die Kommune oder kommunale Unternehmen die Energie- und Wärmeversorgung aktiv gestalten, beispielsweise durch den Aufbau, den Ausbau oder die Verdichtung entsprechender Infrastrukturen.
- **Regulieren (R)** Dieses Handlungsfeld umfasst planerische und rechtliche Instrumente der Kommune, etwa im Rahmen der Bauleitplanung oder durch kommunale Satzungen.
- **Motivieren und Beraten (MB)** Die Maßnahmen dieses Handlungsfelds unterstützen private Haushalte und Unternehmen bei der Umsetzung klimafreundlicher Wärmeversorgungs-lösungen und energetischer Sanierungen durch Information, Beratung und Orientierung.

Tabelle 5.1 gibt einen Überblick über die abgestimmten Maßnahmen und ihre Zuordnung zu den jeweiligen Handlungsfeldern. Der Fokus der Maßnahmen liegt dabei auf dem Anwendungsbereich Wärme. Die detaillierten Maßnahmensteckbriefe sind dem Anhang zu entnehmen (vgl. Anhang 9)

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

Maßnahmen Nr.	Beschreibung	Maßnahmentyp
VV 1	Einführung eines Energiemanagementsystems in kommunalen Liegenschaften mit Optimierung des Eigenverbrauchs	Minderung
VV 2	Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften	Minderung
VA 1	Unterstützen von erneuerbaren Energie-Gemeinschaften	Minderung
VA 2	Beauftragung einer Machbarkeitsstudie zum Zubau einer Flusswärmepumpe	Substitution
R 1	Verstetigung: Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse bei der Regionalplanung	-
R 2	Controllingkonzept	-
MB 1	Kommunikation erneuerbarer Wärmequellen zur Mobilisierung Dritter	Minderung
MB 2	Öffentlichkeitsarbeit: Informations- und Beratungsangebot für Bürger und Unternehmen	Minderung

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 Indi-

katoren 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.

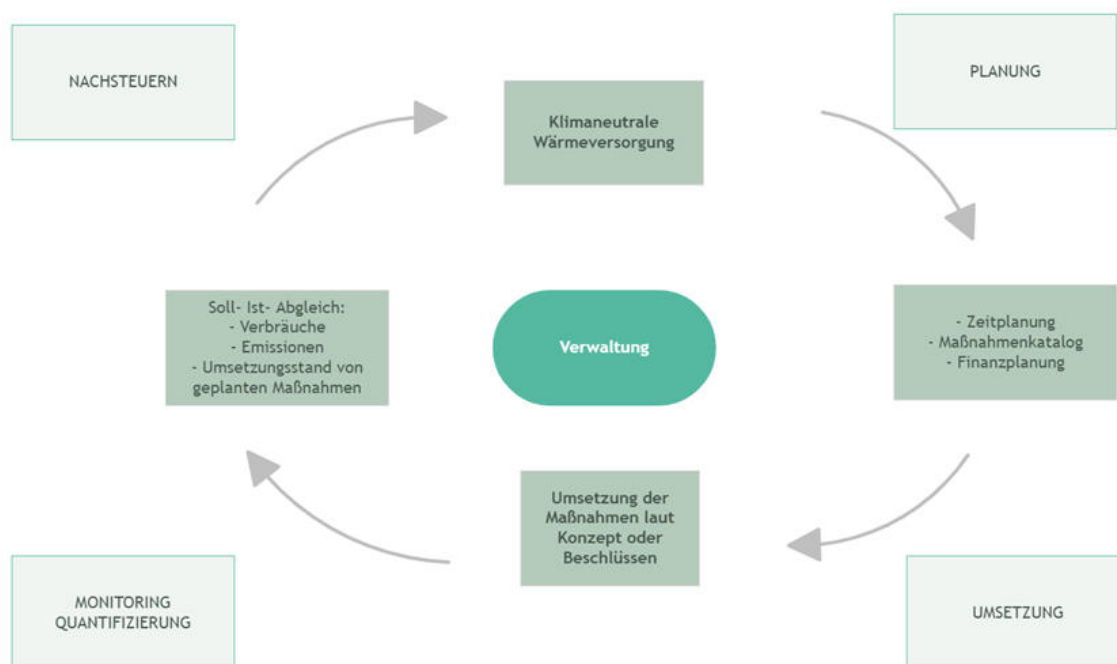


Abbildung 5.12: PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung

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 2023 für die Gemeinde Schöngeising erstellt wurde (siehe Kapitel 2.3). Um die Wirksamkeit von umgesetzten Maßnahmen verfolgen zu können, wird die Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz alle zwei Jahre empfohlen. Neben dieser Fortschreibung ist die kommunale Wärmeplanung alle fünf Jahre zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren.

Sollten Abweichungen von den geplanten Zielen festgestellt werden, können im Rahmen des Controllings Korrekturmaßnahmen frühzeitig eingeleitet werden, um sicherzustellen, dass die Zielvorgaben für CO₂eq-Reduktion und Energieeinsparung eingehalten werden. Bei Abweichungen von Soll und Ist sind auch technologische Entwicklungen und gesetzliche Änderungen zur berücksichtigen. Die geplanten Ziele und spezifischen Maßnahmen für die Gemeinde Schöngeising wurden im Rahmen des Prozesses der kommunalen Wärmeplanung erarbeitet und sind in diesem Bericht dokumentiert.

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

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

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

Tabelle 5.2: Übersicht Maßnahmenmonitoring und -controlling

Maßnahme	Ziel	Indikator	Soll-Wert	Ist-Wert	Abwei- chung	Ursache	Korrektur- maßnahme	Nächster Schritt	Überprü- fungster- min

5.4 Kommunikation

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

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

5.4.1 Beteiligung während der Erstellung der Wärmeplanung

Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurden verschiedene Akteure einbezogen. Ergänzend zu den örtlichen Akteuren erfolgte ein kontinuierlicher Austausch während der Projektbearbeitung. Begleitend fanden im 14-tägigen Turnus Jour-fixe-Termine zwischen INEV und dem Bauamt Schöngeising statt.

Den Auftakt bildete der Kick-off am 08. August 2025, in dem Ziele, Ablauf und die wesentlichen Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt wurden.

Am 20. Januar 2026 erfolgte die Zwischenpräsentation vor dem Gemeinderat. Dabei wurden die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Bestands- und Potenzialanalyse vorgestellt. Ergänzend wurden erste Ergebnisse der Wärmenetzuntersuchungen präsentiert. Eine Fragerunde im Gemeinderat rundete den Termin ab.

Am 21. Januar 2026 erfolgte ein Austausch mit den lokalen Energieversorgern. Dem Stromnetzbetreiber *Stadtwerke Fürstenfeldbruck* sowie dem Gasnetzbetreiber *Energinetze Bayern* wurden die Zwischenergebnisse vorgestellt und anschließend gemeinsam die zukünftige Energieversorgung diskutiert.

Die Abschlusspräsentation am 09. Juni 2026 im Gemeinderat fasste zunächst die wesentlichen Ergebnisse zusammen. Im Anschluss wurden die vorläufige Gebietseinteilung, die Maßnahmen sowie das Zielszenario vorgestellt.

Die enge Abstimmung mit den relevanten Akteuren gewährleistet eine tragfähige und zukunftsorientierte kommunale Wärmeplanung.

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 das monatlich erscheinende Mitteilungsblatt) auch soziale Medien, wie Facebook oder Instagram zu nutzen. Mit der Platzierung der Artikel an einer einheitlichen Stelle mit einheitlichem Design entsteht ein hoher Wiedererkennungswert. Die Möglichkeit zur Ansprache aller Gemeindegewohner sollte unbedingt genutzt werden. Zusätzlich kann der Reiter auf der gemeindeeigenen Website zur Wärmeplanung weiter ausgebaut und laufend aktua-

liert werden. Für die Belange der Wärmeplanung kann der Ansprechpartner im Rathaus, technischer Leiter Bauamt Herr Groß, kontaktiert werden. Des Weiteren können öffentliche Veranstaltungen wie Informationsabende oder Workshops den direkten Dialog ermöglichen.

Die Öffentlichkeit ist kontinuierlich über den aktuellen Stand und wichtige Meilensteine der Wärmeplanung zu informieren. Regelmäßige Veröffentlichungen und Veranstaltungen, beispielsweise einmal jährlich, im Rahmen der Bürgerversammlung oder regelmäßig bei Entwicklungen in dem monatlich erscheinenden Mitteilungsblatt, bieten eine verlässliche Informationsquelle. Je nach Kommunikationskanal empfiehlt es sich Inhalte passend aufzubereiten. Dies ist in Tabelle 5.3 zusammengefasst.

Tabelle 5.3: Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung

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

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das aktive Zuhören. Die Anliegen der Öffentlichkeit sollten ernst genommen werden und die Gemeindeverwaltung sollte Möglichkeiten für Kommentare und einen Dialog schaffen, sei es per E-Mail, über ein Kontaktformular auf der gemeindeeigenen Website oder durch Informationsveranstaltungen. Auf diese Weise kann die Gemeindeverwaltung konstruktives Feedback erhalten und darauf eingehen, um den Prozess gemeinsam mit den Bürgern voranzutreiben. Die zielgerichtete und klare Aufbereitung der Inhalte ist von

besonderer Bedeutung. Die Informationen müssen gut strukturiert und fachlich präzise sein. Dabei ist jedoch darauf zu achten, eine für die Bürger gut verständliche Sprache zu verwenden. Abbildungen und Beispiele können dabei helfen, komplizierte Sachverhalte zu veranschaulichen und zugänglicher zu machen. Im Folgenden sind mögliche Inhalte für die Öffentlichkeitsarbeit aufgeführt, die über verschiedene Kommunikationskanäle vermittelt werden können. Diese Übersicht dient der Gemeinde als praktische Hilfestellung.



Abbildung 5.13: Mögliche Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit, eigene Darstellung

5.5 Verstetigung

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

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

Der erste Wärmeplan wurde vom Bauamt in Zusammenarbeit mit INEV erstellt. Da die Wärmeplanung als strategisches Planungs-

instrument ähnlich wie der Flächennutzungs- oder Bebauungsplan fungiert, wird empfohlen, die Fortführung ebenfalls in diesem Fachbereich zu belassen. So können Schnittstellen zu relevanten Aufgabenbereichen wie Gebäudemanagement, Straßenbau, Bauleitplanung, Bauanträgen und Denkmalschutz effizient genutzt werden.

Mittlerweile hat der Freistaat Bayern die Bundesvorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) auf Landesebene umgesetzt. Am 2. Januar 2025 trat die Verordnung zur Ausführung 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.

Es wird empfohlen, im entsprechenden Fachbereich eine Teilzeitstelle für die Wärmeplanung einzurichten. Angesichts der interdisziplinären Anforderungen der Maßnahmen könnte geprüft werden, ob über diese Stelle auch weitere Klimaschutzaufgaben koordiniert werden können. Die zentralen Aufgaben umfassen:

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

6 Fazit

Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Schöngeising bildet die strategische Grundlage für die Transformation der Wärmeversorgung hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmebereitstellung bis 2045. Im Rahmen des Planungsprozesses wurden die bestehende Wärmeversorgung analysiert, Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme bewertet sowie Entwicklungs- und Umsetzungsstrategien abgeleitet.

Die Bestandsanalyse zeigt, dass die Wärmeversorgung derzeit noch überwiegend auf fossilen Energieträgern basiert. Erdgas und Heizöl dominieren den Gebäudebestand. Gleichzeitig weist der Gebäudebestand aufgrund seines Alters erhebliche Potenziale zur Reduzierung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen auf. Die erhobenen Daten bilden eine belastbare Grundlage für die weitere Planung.

Die Potenzialanalyse identifiziert mehrere Optionen für eine klimafreundliche Wärmeversorgung. Besonders geeignet für den Ausbau von Wärmenetzen ist das Wärmenetzgebiet *Schöngeising Süd*. Ergänzend bieten dezentrale Technologien wie Luft-Wärmepumpen, oberflächennahe Geothermie, Solarthermie, Photovoltaik und regional verfügbare Biomasse geeignete Voraussetzungen für eine nachhaltige Wärmeversorgung. Wasserstoff wird aufgrund fehlender infrastruktureller Voraussetzungen voraussichtlich nur eine geringe Rolle spielen.

Der Wärmebedarf im Sektor *Private Haushalte* sinkt infolge kontinuierlicher Sanierungen

bis 2045 um 18,2 %.

Die Szenarien zeigen einen realistischen Transformationspfad zur Erreichung der Klimaziele. Durch die Kombination von Effizienzmaßnahmen, dem Ausbau erneuerbarer Energien und dem schrittweisen Aufbau von Wärmenetzen kann der Wärmebedarf deutlich reduziert und der Anteil klimafreundlicher Wärmeversorgung kontinuierlich erhöht werden. Bis 2045 ist ein Anteil von rund 18 % leitungsgebundener Wärmeversorgung erreichbar.

Die Umsetzungsstrategie definiert konkrete Handlungsschwerpunkte. Die Fokusgebiete *Scherrerstraße* und *Schöngeising Nord* bieten die Möglichkeit, frühzeitig umsetzbare Projekte zu realisieren und Erkenntnisse für weitere Maßnahmen zu gewinnen. Ergänzend Instrumente für Controlling, Kommunikation und Verstetigung schaffen die organisatorischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung.

Insgesamt zeigt die kommunale Wärmeplanung, dass Schöngeising über gute Voraussetzungen verfügt, die Wärmewende umzusetzen. Die Kombination aus energetischer Gebäudesanierung, dem Ausbau erneuerbarer Energien, der Nutzung lokaler Potenziale und wirtschaftlich tragfähigen Wärmenetzlösungen ermöglicht einen langfristig tragfähigen Transformationspfad. Entscheidend für den Erfolg ist die konsequente Umsetzung der Maßnahmen, die Nutzung verfügbarer Förderprogramme sowie die aktive Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern und weiteren Akteuren.

7 Verweise

- [1] OpenStreetMap Foundation, OpenStreetMap contributors. Openstreetmap, 2025. URL <https://www.openstreetmap.org>. Zugriff 2025.
- [2] Landesentwicklung und Energie Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft. *Kurzugutachten - Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung*. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025.
- [3] Stadtwerke Fürstfeldbruck. Seismik: Forschungsprojekt, 2026. URL <https://www.stadtwerke-ffb.de/de/erzeugung/seismik>. Zugriff 2026.
- [4] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering, and M. Pehnt. *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., 2024.
- [5] B. Vermessungsverwaltung. Geodaten bayern 3d-gebäudemodelle, 2025. URL <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2>. Zugriff 2025.
- [6] B. u. V. B. Landesamt für Digitalisierung. Amtliche liegenschaftskatasterinformationssystem (alkis®), 2025.
- [7] B. L. f. S. u. Datenverarbeitung. Zensus 2011: Gemeindedaten gebäude und wohnungen, 2014.
- [8] I. f. W. u. Umwelt. Basisdaten für hochrechnungen mit der deutschen gebäudetypologie des iwu, 2013.
- [9] *Leitfaden Energieausweis*. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2015.
- [10] B. G. L. S. P. W. D. N. R. Frank Dünnebeil. *ISKO 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), 2024.
- [11] A. S. S. G. Wolfram Knörr. *Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Energieeinsätze und Emissionen des zivilen Flugverkehrs - TREMOD AV*. ifeu Institut für Energie und Umweltforschung, 2012.
- [12] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch, and S. Lengning. *Technikkatalog Wärmeplanung*. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, 2024.

- [13] Simon Greif. Räumlich hoch aufgelöste analyse des technischen potenzials von wärmepumpen zur dezentralen wärmeversorgung der wohngebäude in deutschland, 2023. URL <https://mediatum.ub.tum.de/node?id=1702065>. Zugriff 2025.
- [14] U. Bayern. www.umweltatlas.bayern.de, 2025. URL <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de>. Zugriff 2025.
- [15] Deutscher Wetterdienst. Rasterdaten der vieljährigen mittleren jahressummen für die globalstrahlung auf die horizontale ebene basierend auf boden- und satellitenmessungen, 2026. URL https://dwd-geoportal.de/products/GRD_DEU_P30Y_RAD-G_P1Y/. Zugriff 2026.
- [16] Martin Meier. Gewässerkundlicher dienst bayern. URL <https://www.gkd.bayern.de>. Zugriff 2026.
- [17] Deutscher Wetterdienst. Rasterdaten der vieljährigen mittleren jahressummen für die globalstrahlung auf die horizontale ebene basierend auf boden- und satellitenmessungen, 2026. URL https://dwd-geoportal.de/products/GRD_DEU_P30Y_RAD-G_P1Y/. Zugriff 2026.
- [18] Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Wald im wandel, 2022.
- [19] D. N. Diefenbach, M. Großklos, and D. A. Enseling. *Auf dem Weg zur Klimaneutralität: Kosten und CO2-Emissionen bei der Wohngebäude-Wärmeversorgung*. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2025.
- [20] bayernets GmbH. Kernnetz plus, 2025. URL <https://www.bayernets.de/infrastruktur/wasserstoff/h2-netze>. Zugriff 2026.
- [21] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR). Faustzahlen, 2025.
- [22] Ökoenergie-Institut Bayern. Standortertrag in 160 m höhe. URL <https://www.energieatlas.bayern.de>. Zugriff 2026.

8 Glossar

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

Amortisationszeit Zeitraum, bis die Investitionskosten einer Maßnahme durch Energieeinsparungen wieder ausgeglichen sind.

CO₂-Äquivalente (CO₂eq) CO₂-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 CO₂-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien statt fossiler Brennstoffe wie Öl oder Gas.

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

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

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

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

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

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

Treibhausgasemissionen Gase wie CO₂ oder Methan, die zum Klimawandel beitragen.

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

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

Wärmelinienichte bezeichnet die spezifische Wärmebedarfsmenge pro Trassenmeter ei-

nes potenziellen Wärmenetzes und dient als Indikator für die Wirtschaftlichkeit einer Netzauslegung.

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

9 Anhang

9.1 Maßnahmenkatalog

Anhang: Maßnahmenkatalog

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

Anhang: Maßnahmenkatalog	124
VV1: Einführung eines Energiemanagementsystems in kommunalen Liegenschaften mit Optimierung des Eigenverbrauchs	125
VV2: Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften	126
VA1: Unterstützen von erneuerbaren Energie-Gemeinschaften	127
VA2: Beauftragung einer Machbarkeitsstudie zum Zubau einer Flusswärmepumpe ..	124
R1: Verstetigung: Berücksichtigung der Wärmeplanungs-ergebnisse bei der Fortschreibung und Aktualisierung der Regionalplanung	125
R2: Controllingkonzept.....	126
MB1: Kommunikation erneuerbarer Wärmequellen zur Mobilisierung Dritter.....	127

VV1: Einführung eines Energiemanagementsystems in kommunalen Liegenschaften mit Optimierung des Eigenverbrauchs

Verbrauchen & Vorbild

Investiv, Strategisch

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

Beschreibung

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

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Einbindung der Hausmeister zur schnellen Identifikation von Ursachen für erhöhte Verbräuche
- Schaffung einer halben Personalstelle zur Einführung, Überwachung und Auswertung des Energiemanagementsystems
- Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung
- Beteiligung der Gebäudenutzer durch Bereitstellung von Informationen und Anreizen
- Ableitung von Optimierungsstrategien

Zielgruppe

- Verwaltung
- Gebäudenutzer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung
- Gebäudemanagement

Weitere Akteure

- Hausmeister
- Liegenschaftsverantwortliche
- Kämmerei
- Regionale Energieagentur
- Technischer Dienstleister

Finanzierungsansatz

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

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 22.500€ ohne Förderung

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Mittel

Effekt (Wärme) bis 2045:

20 % Energieeinsparung bei kommunalen Liegenschaften

VV2: 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 CO₂-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, z.B. 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
- Gemeindeverwaltung

Weitere Akteure

- Energieberater
- Planungsbüros
- Externe Fachleute

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 5 Arbeitstage

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Effekt (Wärme) bis 2045:

15 % Energieeinsparung bei kommunalen Liegenschaften

VA1: Unterstützen von erneuerbaren Energie-Gemeinschaften

Versorgen & Anbieten

Organisatorisch, Strategisch

Die Förderung von Erneuerbare-Energie-(EE)-Gemeinschaften soll die lokale Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen stärken und Bürger sowie Unternehmen aktiv in die Energiewende einbinden. Durch gemeinschaftlich organisierte Projekte können wirtschaftliche Vorteile genutzt und die regionale Wertschöpfung gesteigert werden.

Beschreibung

EE-Gemeinschaften sind Zusammenschlüsse von Bürgern, Unternehmen oder Kommunen, die gemeinsam erneuerbare Energien erzeugen, nutzen und vermarkten. Diese können verschiedene Organisationsformen annehmen, wie Genossenschaften, GmbHs oder Aktiengesellschaften. Im Fokus stehen oft Technologien wie Solarenergie, Windkraft, Wasserkraft oder Biomasse.

Mögliche Maßnahmen zur Unterstützung von EE-Gemeinschaften sind:

- Information und Beratung zu Gründung und Organisation von EE-Gemeinschaften
- Unterstützung bei der Planung und Genehmigung von Anlagen
- Förderung lokaler Netzwerke zur Vernetzung von Akteuren
- Nutzung kommunaler Dach- und Freiflächen für gemeinsame Projekte
- Vermittlung von Fördermitteln und finanziellen Anreizen

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Bestandsaufnahme bestehender und potenzieller EE-Gemeinschaften
- Bereitstellung von Beratungs- und Informationsangeboten

- Identifikation geeigneter Flächen und Technologien
- Vernetzung von Akteuren und Initiativen
- Begleitung der Umsetzung von Projekten und deren Weiterentwicklung

Zielgruppe

- Bürger & Unternehmen

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Weitere Akteure

- Regionale Energieagentur
- Bürgerenergiegenossenschaften
- Fördermittelgeber

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

Gering

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Mittel

Effekt (Wärme) bis 2045:

15 % des gedeckten Wärmenetzanteils in 2045

VA2: Beauftragung einer Machbarkeitsstudie zum Zubau einer Flusswärmepumpe

Versorgen & Anbieten

Organisatorisch

Erschließung des erneuerbaren Wärmepotenzials der Amper mittels Großwärmepumpe zur Einspeisung in ein Nahwärmenetz.

Beschreibung

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie kann die Umsetzung eines Wärmenetzes insbesondere unter Berücksichtigung des Zubaus einer Flusswasserwärmepumpe als zentralem Wärmeerzeuger untersucht werden. Dabei werden die technische Machbarkeit, die genehmigungsrechtlichen Anforderungen, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, ökologische Effekte sowie standortbezogene Potenziale analysiert. Hierzu zählen unter anderem das erreichbare Temperaturniveau, die Netzstruktur und Einbindung der Wärmepumpe, wasserrechtliche Fragestellungen, Investitions- und Betriebskosten, mögliche Fördermittel sowie das CO₂-Einsparpotenzial.

Flusswasserwärmepumpen zeichnen sich durch eine hohe Leistungszahl aus. Zudem bieten Fließgewässer den Vorteil, dass durch den konstanten Frischwasserstrom eine gleichmäßige Wärmeleistung entzogen werden kann.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Machbarkeitsstudie Wärmenetz (Technik, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit)
- Detailplanung
- Ausschreibung und Vergabe

- Bau und Inbetriebnahme
- Integration in das Wärmenetz

Zielgruppe

- Wärmenetzbetreiber
- Verwaltung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Wärmenetzbetreiber
- Gemeinde

Weitere Akteure

- Genehmigungsbehörden
- Planungsbüros
- Bauunternehmen

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel (des Betreibers)
- Fördermittel
- Investoren, Kredite

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

Ca. 200.000 € (30.00 € davon für Machbarkeitsstudie), Förderungen möglich, Leitungsbau nicht mit inbegriffen

Zeitlich

mittelfristig

Priorität

Hoch

Effekt (Wärme) bis 2045:

Substitution von 1.930 MWh fossiler Energie

R1: Verstetigung: Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse bei der Fortschreibung und Aktualisierung der Regionalplanung

Regulieren

Strategisch, Organisatorisch

Ziel ist es, die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Schöngesing 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

- Gemeindeverwaltung
- Regionalplanungsbehörden

Weitere Akteure

- Nachbargemeinden
- Planungsbüros
- Energieversorger

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

1 Personalstelle

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Effekt (Wärme) bis 2045:

Nicht quantifizierbar

R2: Controllingkonzept

Regulieren

Organisatorisch, Strategisch

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

Beschreibung

Das Controllingkonzept stellt sicher, dass die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans und weiterer Klimaschutzmaßnahmen strategisch begleitet und regelmäßig überprüft wird. Es beinhaltet einen langfristigen Zeitplan zur Zielerreichung der Klimaneutralität bis 2045 sowie ein Verfahren zur regelmäßigen Fortschreibung des Klimaaktionsplans. Wesentliche Bestandteile sind das Monitoring von energiebedingten und nicht-energiebedingten Emissionen, die Bewertung von Maßnahmenfortschritten und die Definition geeigneter Indikatoren. So können frühzeitig Steuerungsimpulse gesetzt und Prioritäten angepasst werden.

Handlungsschritte zur Umsetzung

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

Zielgruppe

- Gemeindeverwaltung
- Klimaschutzmanagement

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung

Weitere Akteure

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

Finanzierungsansatz

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

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 10 Arbeitstage

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Effekt (Wärme) bis 2045:

Nicht quantifizierbar

MB1: Kommunikation erneuerbarer Wärmequellen zur Mobilisierung Dritter

Motivieren und Beraten

Strategisch

Ziel der Maßnahme ist es, die Potenziale erneuerbarer Wärmequellen wie Umweltwärme, Abwärme oder Solarthermie sichtbar zu machen, um Investitionen und Aktivitäten von Drittakteuren wie Wohnungswirtschaft, Industrie oder Wärmeversorgern zu fördern und die Erschließung zu beschleunigen.

Beschreibung

Die Kommune identifiziert vorhandene oder potenzielle erneuerbare Wärmequellen auf ihrem Gebiet (z. B. industrielle Abwärme, Kläranlagen, Wasserläufe, Solarthermiefpotenziale) und bereitet diese Potenziale zielgruppengerecht auf. Die Informationen werden über Karten, Veranstaltungen, Broschüren, Online-Plattformen oder Infoportale öffentlich zugänglich gemacht. Die Visualisierung ermöglicht es Dritten (z. B. Wärmeversorgern, Investoren, Genossenschaften), Potenziale zu erkennen und Erschließungsprojekte zu initiieren. Denkbar ist auch eine Beteiligung der Kommune bei ersten Projektansätzen als Impulsgeber.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Identifikation und Bewertung von EE-Wärmepotenzialen
- Aufbereitung in Karten, Steckbriefen oder Storymaps
- Öffentliche Kommunikation und gezielte Ansprache potenzieller Dritter
- Unterstützung bei Machbarkeitsprüfungen oder ersten Projektskizzen

Zielgruppe

- Wärmeversorger
- Wohnungswirtschaft
- Projektentwickler
- Bürgerenergiegesellschaften

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung

Weitere Akteure

- Energieagenturen
- Fachplanungsbüros
- Flächeneigentümer

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung
- ggf. Fördermittel (z. B. Kommunalrichtlinie, KfW)

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 10-15 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Effekt (Wärme) bis 2045:

2,5 % Energieeinsparung über alle Sektoren

MB2: Öffentlichkeitsarbeit: Informations- und Beratungsangebot für Bürger und Unternehmen

Motivieren & Beraten (MB16)

kommunikativ

Die Informationen zu den Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde sollen leicht zugänglich sein und alle Bürger und Unternehmen erreichen. Dasselbe gilt für Informationen, Hinweise und Beratung zur Umsetzung eigener Maßnahmen und Förderungsmöglichkeiten.

Beschreibung

Durch den Zugang zu Informationen, Förderprogrammen und Beratungsangeboten wird erwartet, dass sowohl Effizienzpotenziale als auch die Umrüstung von Wärmeerzeugern vermehrt genutzt werden.

Handlungsschritte zur Umsetzung

Mögliche Kommunikationswege ist das Mitteilungsblatt, die Website der Gemeinde, soziale Medien sowie Flyer und Plakate. Durch den Einsatz von QR-Codes kann beispielsweise der direkte Zugang zu den Informationen auf der Gemeinde-Website erleichtert werden, auf der der Umsetzungsstand geplanter Maßnahmen sowie Hinweise zum klimabewussten Handeln und zu Fördermöglichkeiten veröffentlicht werden. Darüber hinaus sind die jeweiligen Zielgruppen im Rahmen von Kampagnen, Aktionen und Veranstaltungen kontinuierlich zu informieren, zu motivieren und aktiv zu beteiligen.

Ergänzend kann das Angebot der landkreisübergreifenden Energieagentur KLIMA³ genutzt werden. Dort stehen neben Informationsmaterialien auch Möglichkeiten für eine kostenfreie Erstberatung zur Verfügung.

Zielgruppe

- Einwohner
- GHD

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Weitere Akteure

- Öffentlichkeitsarbeit
- Marketing und Social Media

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

ca. 5 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Effekt (Wärme) bis 2045:

10 % Energieeinsparung in den Sektoren
Private Haushalte und GHD