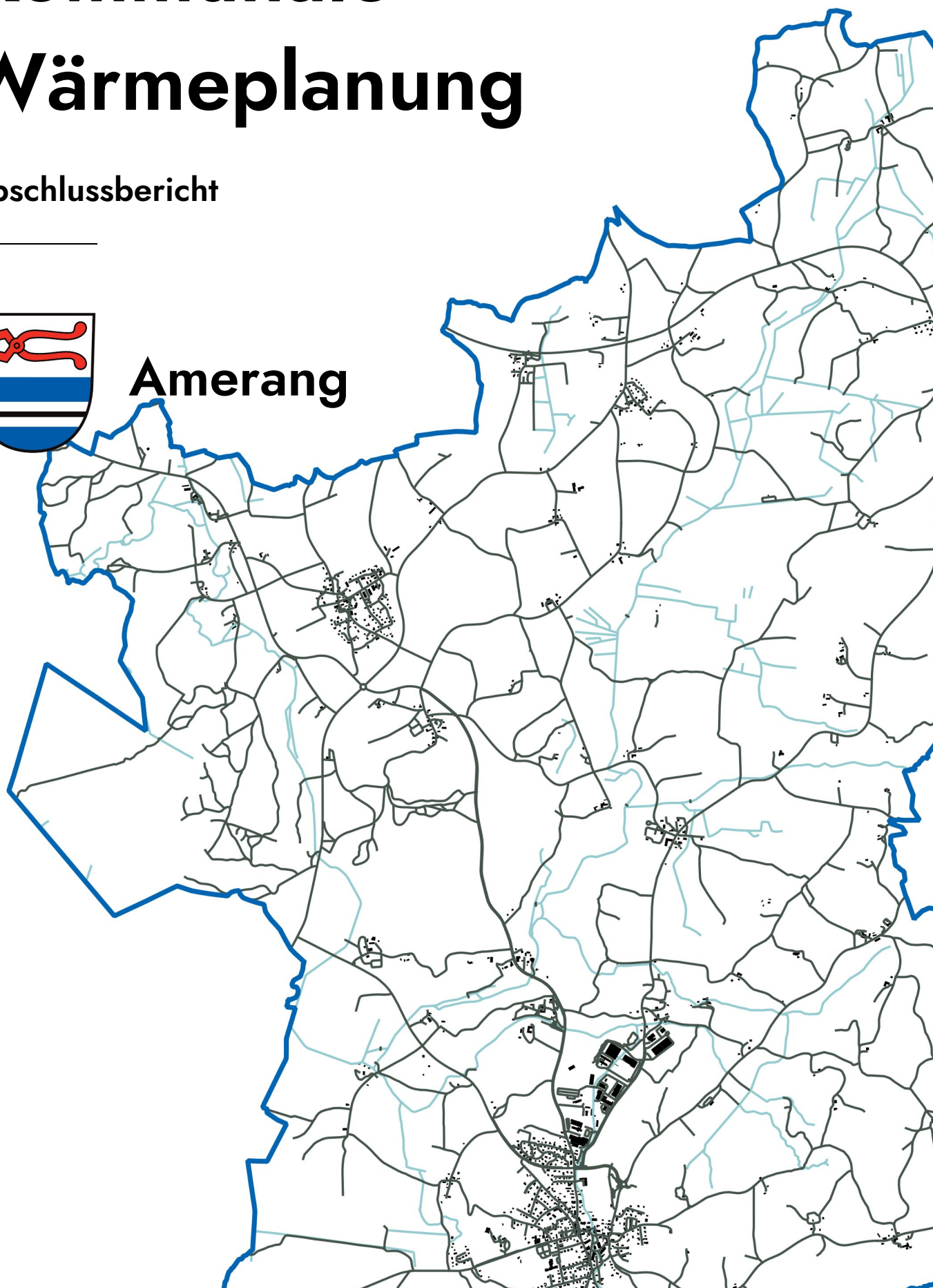


Kommunale Wärmeplanung

Abschlussbericht



Amerang



Impressum

Herausgeber: Gemeinde Amerang
Wasserburger Straße 11
93123 Amerang
finanzverwaltung@amerang.de
Ansprechpartner: Anton Görgmayr



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



Projektleitung: Béla van Rinsum
Stellvertretung: Antonia Paulus
Projektteam: Simon Paternoster, Nils Schild, Patricia Pöllmann, Benedikt Schumann, Isabel Mummenthau, Maria Lengauer, Christina Spiegel, Sebastian Stöhr, Annina Oberrenner

Version: V1.1
Stand: Juli 2026

Gefördert nach: Kommunalrichtlinie, Förderkennzeichen 67K28745
Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Amerang
Projektträger Z-U-G gGmbH
Laufzeit: 01.12.2024 - 30.04.2026
www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie

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



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

Hinweis zur Sprache:

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

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme	2
1.1 Wärmeplanungsgesetz und Kommunalrichtlinie	2
1.2 Dekarbonisierung von Wärmenetzen	3
1.3 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz	5
1.4 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung	6
1.5 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze	6
2 Bestandsanalyse	10
2.1 Datenerhebung und Energieinfrastruktur	10
2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur	16
2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz	27
3 Potenzialanalyse	38
3.1 Wärmenetze	40
3.2 Gebäudenetze	49
3.3 Betreibermodelle	49
3.4 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien	52
3.5 Effizienzpotenziale	79
3.6 Potenziale zur Nutzung von Abwärme	82
3.7 Fazit Potenziale	84
4 Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung	86
4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr	86
4.2 Zielszenario	94
5 Umsetzungsstrategie	100
5.1 Fokusgebiete	100
5.2 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gebiet	117
5.3 Controlling	118
5.4 Kommunikation	120
5.5 Verstetigung	123
6 Fazit	124
7 Verweise	125
8 Glossar	127

9	Anhang	129
9.1	Maßnahmenkatalog	129

Abbildungsverzeichnis

1.1	Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung	4
1.2	Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung	7
2.1	Energieversorgung in Amerang: Standorte von Biogas- und Biomasseanlagen, Wasserkraftanlagen, das Untersuchungsgebiet der BEW-Machbarkeitsstudie, Großverbraucher, bestehende Gebäude- und Wärmenetze sowie der Verlauf des Stromnetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	12
2.2	Standortbezogene Darstellung der identifizierten Großverbraucher in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	15
2.3	Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hinter- grundkarte [1]	18
2.4	Überwiegende Baualtersklassen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hin- tergrundkarte [1]	20
2.5	Wärmebedarf nach Hektarraster in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrund- karte [1]	22
2.6	Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Amerang, eigene Darstel- lung, Hintergrundkarte [1]	23
2.7	Wärmelinienindichten in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] .	25
2.8	Ergebnisse der Eignungsprüfung, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] .	26
2.9	Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung	28
2.10	Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung	29
2.11	Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung . . .	30
2.12	Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung	31
2.13	Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung	32
2.14	Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Wärmebereich, eigene Dar- stellung	33
2.15	Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung	34
2.16	Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung	35
2.17	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, eigene Darstellung . . .	36
2.18	Anteil des erneuerbaren Stromverbrauchs, eigene Darstellung	37
3.1	Potenzialpyramide, eigene Darstellung	39
3.2	Wärmenetzuntersuchungsgebiete in Amerang, eigene Darstellung, Hinter- grundkarte [1]	42
3.3	Detailbetrachtung Stephanskirchen, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenet- zes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	44
3.4	Detailbetrachtung Oberrating, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	46

3.5	Detailbetrachtung Asham, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	48
3.6	Beispielhafte Abbildung für die Funktionsweise einer Wärmepumpe, eigene Darstellung	52
3.7	Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft-Wasser Wärmepumpe, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	55
3.8	Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen, eigene Darstellung	58
3.9	Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren [2] . .	58
3.10	Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Grundwasserwärmepumpen [2]	59
3.11	Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmesonden [2]	60
3.12	Gewässer und Wasserkraftanlagen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] .	63
3.13	Ertragspotenzial für Solarthermieranlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	65
3.14	Biomassepotenzial auf Waldflächen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	68
3.15	Mögliche Erzeugungsprozesse aus einer Biogasanlage, eigene Darstellung .	70
3.16	Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	72
3.17	Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	74
3.18	Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	76
3.19	Vorranggebiete für Windenergieanlagen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	78
3.20	Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeit nach Baualtersklasse, eigene Darstellung	80
3.21	jährlich 1,5% energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung	81
4.1	Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in Amerang über die Stützjahre, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	88
4.2	Eignung der dezentralen Versorgung in Amerang im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	91
4.3	Eignung der Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz in Amerang im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	92
4.4	Eignung der Wärmeversorgung durch Wasserstoff in Amerang im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	93
4.5	Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle	95
4.6	Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	97

4.7	Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	97
4.8	Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	98
4.9	Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	99
5.1	Übersicht der Fokusgebiete in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	101
5.2	Überwiegende Gebäudetypen im Fokusgebiet Evenhausen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	103
5.3	Überwiegende Baualtersklassen im Fokusgebiet Evenhausen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	104
5.4	Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiet Evenhausen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	105
5.5	Anteil fossiler Energieträger im Fokusgebiet Evenhausen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	106
5.6	Detailbetrachtung Evenhausen, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	108
5.7	Überwiegende Gebäudetypen im Fokusgebiet Kirchensur auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	110
5.8	Überwiegende Baualtersklassen im Fokusgebiet Kirchensur auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	111
5.9	Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiet Kirchensur auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	112
5.10	Anteil fossiler Energieträger im Fokusgebiet Kirchensur auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	113
5.11	Detailbetrachtung Kirchensur, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	115
5.12	Detailbetrachtung Kirchensur mit Erweiterung, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]	116
5.13	PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung	118
9.1	Einflussmöglichkeiten der Kommune in Abhängigkeit des Maßnahmentyps, eigene Darstellung	129

Tabellenverzeichnis

1.1	Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Stand 2025	9
2.1	Kesseltypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeugung in Amerang, 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 [3]	21
2.4	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes [3]	24
3.1	Übersicht der Indikatoren zur Bewertung von Wärmenetzgebieten, in Anlehnung an [3]	41
3.2	Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen . .	51
3.3	U-Werte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nach GEG 2024, eigene Darstellung	80
3.4	Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale	84
5.1	Maßnahmenliste inklusive Maßnahmentypen und Energieeinsparungen im Anwendungsbereich Wärme	117
5.2	Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten, eigene Darstellung . .	122

Vorwort

Die Gemeinde Amerang liegt in Oberbayern im Landkreis Rosenheim. Das Gemeindegebiet umfasst 89 Gemeindeteile und zählt insgesamt 3.758 Einwohner auf einer Fläche von 39,8 km². Die Gemeinde Amerang liegt im bayerischen Alpenvorland im Chiemgau und ist dementsprechend ländlich geprägt mit einer Mischung aus Waldflächen und landwirtschaftlich genutzten Gebieten. Im Norden durchquert die Bundesstraße B304 das Gemeindegebiet.

Aufgrund der zukünftigen Herausforderungen in der Wärmeversorgung hat sich die Gemeinde Amerang bereits 2023 entschieden, eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Diese ist ein zentrales Instrument zur Umsetzung der Wärmewende und leistet einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz. Ziel der Wärmeplanung ist es, die Wärmeversorgung in Amerang langfristig treibhausgasneutral zu gestalten. Durch die systematische Analyse des aktuellen Wärmebedarfs, die Identifikation von Potenzialen zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen sowie die Ausarbeitung einer Umsetzungsstrategie wird eine umfassende Planung geschaffen, um die Treibhausneutralität bis zum

Jahr 2045 zu erreichen.

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

Vorhergehend zur Kommunalen Wärmeplanung wurde 2023 für alle landwirtschaftlich genutzten Flächen eine Potenzialuntersuchung auf die Eignung von Freiflächenanlagen durchgeführt. Zudem wurde für den Hauptort Amerang 2025 eine BEW-Machbarkeitsstudie fertiggestellt. Als Ergebnis ergab sich dabei, dass ein Großteil des Hauptortes geeignet für ein Wärmenetz ist. Die Ergebnisse beider Voruntersuchungen werden in der Kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt.

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 Amerang bestand keine landesrechtliche Regelung zur Wärmeplanung. Die *Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften* (AVEn) ist am 2. Januar 2025 in Kraft getreten. Der bayrische Gesetzgeber greift im Wesentlichen die Vorgaben des Bundesgesetzes auf und regelt die Handlungsspielräume der Länder parallel dazu. Die Gemeinde Amerang 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 Amerang hat im November 2023 einen Antrag auf Förderung im Rahmen der Richtlinie zur Bundesförderung kommunaler Klimaschutz (*Kommunalrichtlinie*) gestellt. Mit der *Kommunalrichtlinie*, die seit dem Jahr 2008 besteht, unterstützt das *Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit* Kommunen und kommunale Akteure dabei, ihre Emissionen nachhaltig zu senken. Die *Kommunalrichtlinie* hat vor Inkrafttreten des WPG auch Wärmepläne bezuschusst. Diese Förderung lief mit dem Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetz aus.

Die Gemeinde Amerang profitiert durch die frühe Antragsstellung von einer 90 %-igen Förderquote und konnte mit der kommunalen Wärmeplanung im Winter 2024 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 Amerang wird anschließend in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterteilt, und die geplanten Versorgungsarten für das Zieljahr werden festgelegt. Für die Gebietseinteilung stehen folgende Kategorien zur Verfügung:

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

Daraufhin wird eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen enthält, um das Zielszenario zu erreichen. Eine gezielte Akteursbeteiligung dient dazu, über das Projekt zu informieren, Bedenken aufzunehmen, Anregungen in die Planung einzubeziehen und einen möglichst breiten Konsens zu schaffen. Außerdem werden ein Controllingkonzept und eine Verstärkungsstrategie 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 gewährleisten.

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 unterschreiten.

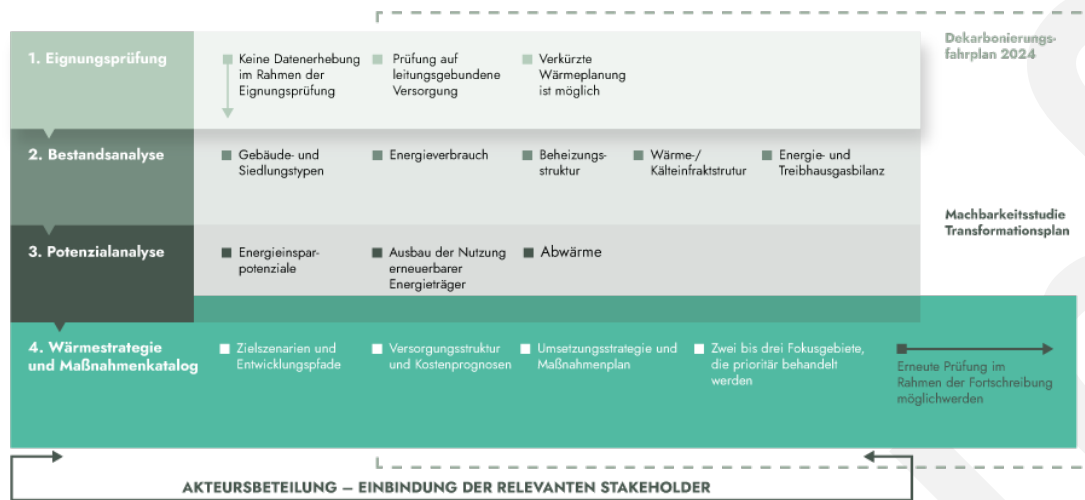


Abbildung 1.1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, eigene Darstellung

1.3 Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz

Das *Wärmeplanungsgesetz* (WPG) und das *Gebäudeenergiegesetz* (GEG) sind zentrale Elemente für den Umbau der deutschen Energieversorgung hin zu Nachhaltigkeit und Treibhausgasneutralität. Das *GEG* legt fest, wie die erneuerbaren Energien für die Beheizung zu verwenden sind. Das *WPG* dient dabei als wichtige Orientierung für Kommunen, Bürger sowie Unternehmen, um die lokale Wärmeversorgung strategisch zu planen und nachhaltig zu gestalten. Gemeinsam schaffen diese Gesetze den rechtlichen Rahmen für eine klimafreundliche Wärmeversorgung und fördern den Übergang zu treibhausgasneutralen Energiequellen.

Ab dem 30. Juni 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 (bis 100.000 Einwohner). 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 (Grüner/Blauer) Wasserstoff
- Hybridheizung (Kombination aus erneuerbarer Heizung und Gas- oder Ölkessel)

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

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 %

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

1.4 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung

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

1.5 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze

1.5.1 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Die *Bundesförderung für effiziente Gebäude* (BEG) ist eine staatliche Förderung in Deutschland zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden. Sie bündelt verschiedene Förderprogramme, und richtet sich sowohl an private als auch an gewerbliche Immobilienbesitzer sowie an öffentliche Einrichtungen. Neben den baulichen Maßnahmen wird in allen Programmen auch die Energieberatung (Fachplanung und Baubegleitung) mitgefördert. Im Folgenden werden die drei Hauptbereiche der BEG für Sanierung vorgestellt zum Stand März 2026. Zudem gibt es Förderprogramme bzw. zinsvergünstigte KfW-Kredite für Neubauten. Abbildung 1.2 zeigt die Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude und unterteilt diese in Einzelmaßnahmen und systematische Maßnahmen.



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

1.5.2 BEG Einzelmaßnahmen (BEG EM)

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

Im Bereich der Heizungstechnik wird der Austausch und die Umrüstung von 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 der wirtschaftlichsten Lösung wird eine professionelle Energieberatung

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

1.5.3 BEG Wohngebäude (BEG WG)

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

1.5.4 BEG Nichtwohngebäude (BEG NWG)

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

1.5.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Die *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze* (BEW) unterstützt den Aufbau und die Modernisierung von Wärmenetzen, die überwiegend erneuerbare Energien oder Abwärme nutzen. Die Förderung erfolgt als Zuschuss oder Kredit mit Tilgungszuschuss und richtet sich an Kommunen, Unternehmen und Energieversorger. Förderfähig sind neben der Errichtung neuer Wärmenetze auch die Erweiterung und Dekarbonisierung bestehender Netze sowie die Integration von Speichertechnologien. Ein zentrales Förderkriterium ist der Anteil erneuerbarer 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 2025*

	Modul 1 Planung	Modul 2 Systemische Investition	Modul 3 Einzelmaßnahme	Modul 4 Betriebsförderung
Neue Wärmenetze	Machbarkeitsstudie und Planungsleistung (HOAI LP 2–4) Förderquote: 50 %	systemische Investitionsförderung Neubau Wärmenetzsystem Förderquote: 40 %		Betriebskostenförderung von Wärmepumpen & Solarthermie Wärmepumpe: bis zu 9,2 ct/kWh _{th} Solarthermie: 1 ct/kWh _{th}
Bestehende Wärmenetze	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 Amerang darzustellen. Dafür werden folgende Geodaten verarbeitet:

- Gebäudemodelle (LoD2-Daten 2025 - Level-of-Detail Stufe 2) [4]
- Tatsächliche Nutzung (ALKIS 2025) [5]
- Baualtersklassen (Zensus 2011) [6]

Die Geodaten werden über das *Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung* [4] bereitgestellt. Alle Abbildungen werden auf Grundlage der Open Street Map erstellt [1]. Weitere Informationen über den aktuellen Energieverbrauch, die Art der Heizsysteme, die Energiequellen sowie Infrastrukturdaten und Versorgungsleitungen werden direkt erhoben. Das *Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH* (INEV) hat auf Basis der Systematik des Klimaschutz-Planers passgenaue Datenerhebungsbögen entwickelt. Durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren können die erforderlichen Daten erfasst werden. Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen in Amerang wurde für das Kalenderjahr 2022 vorgenommen. Der zeitliche Versatz zwischen Bilanzjahr und Erstellungsjahr ist durch die Verfügbarkeit von Daten begründet.

Für die Bilanzerstellung wurden insbesondere folgende Datenquellen angesprochen:

- **Stromnetzbetreiber:**
Bayernwerk Netz GmbH
- **Wärmenetzbetreiber:**
Eigene Erhebung
- **Kehrbuchdaten:**
Landesamt für Statistik Bayern
- **Daten zu kommunalen Liegenschaften und Abwasser:**
Gemeinde Amerang
- **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 Amerang behandelt. Zunächst werden 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 Wärmeplanung, da sie eine detaillierte Bestandsanalyse ermöglicht. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse dienen als Grundlage für die Entwicklung effektiver Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen.

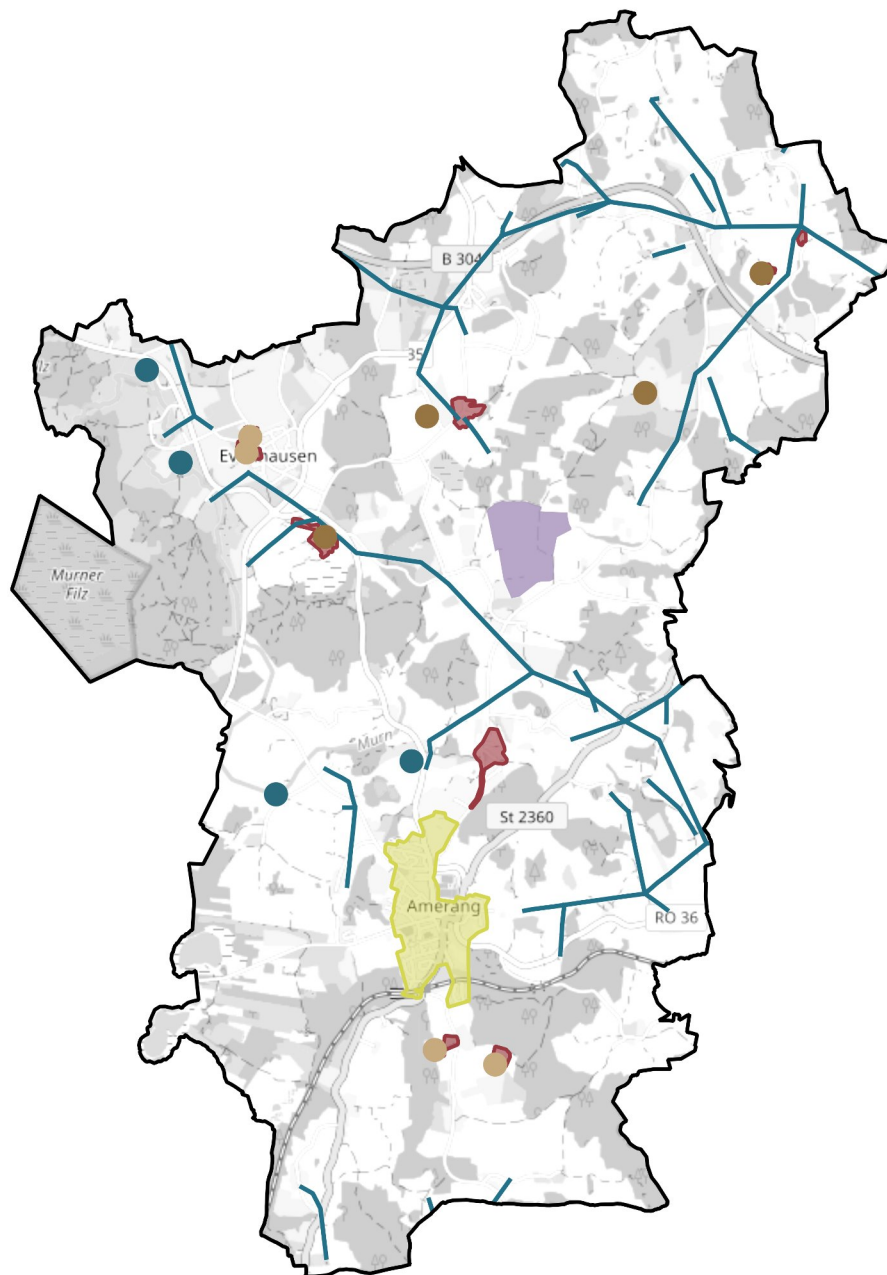
2.1.1 Leitungsgebundene Energieversorgung

Abbildung 2.1 zeigt eine Karte mit der Energieversorgung in der Gemeinde. Sie beinhaltet die Standorte der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung durch Wasserkraft, Biogas und Biomasse. Außerdem ist das Planungsgebiet für die Freiflächen-Photovoltaikanlage in Asham dargestellt. Darüber hinaus ist der Verlauf des Mittelspannungsnetzes für den Transport elektrischer Energie ersichtlich. Ein Erdgasnetz ist in Amerang nicht vorhanden.

Auch sind die bestehenden Wärme- und Gebäudenetze dargestellt, die größtenteils in der direkten Nähe zu den Biogas- und

Biomasseanlagen verlaufen. Gebäudenetze grenzen sich durch die Anzahl an angeschlossenen Gebäuden von Wärmenetzen ab. Gebäudenetze, welche in Kapitel 3.2 ausführlich beschrieben werden, versorgen maximal 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten. Der Grenzwert ergibt sich aus den Förderrichtlinien der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze und der Bundesförderung für effiziente Gebäude.

Das Untersuchungsgebiet der BEW-Machbarkeitsstudie im Hauptort für die Wärmenetzeignung ist ebenfalls farblich hervorgehoben. Nördlich von Amerang, im Neubaugebiet Kammer, ist die erste Ausbaustufe des Wärmenetzes bereits erfolgt.



Energieinfrastruktur

- | | |
|----------------------|--|
| ● Wasserkraftanlagen | ■ Freiflächen-PV Planungsgebiet Asham Nord |
| ● Biogasanlagen | ■ Machbarkeitsstudie Wärmenetz |
| ● Biomasseanlagen | ■ Bestehende Gebäude- und Wärmenetzgebiete |
| — MS Storm | |

Abbildung 2.1: Energieversorgung in Amerang: Standorte von Biogas- und Biomasseanlagen, Wasserkraftanlagen, das Untersuchungsgebiet der BEW-Machbarkeitsstudie, Großverbraucher, bestehende Gebäude- und Wärmenetze sowie der Verlauf des Stromnetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1] INEV | 12

Wärmenetze

Das Gemeindegebiet von Amerang ist von einer Vielzahl an Wärme- und Gebäudenetzen geprägt. Die Gebäudenetze *Schloss Amerang* sowie im weiter östlich gelegenen *Hofstall* werden jeweils mit Hackschnitzel-Kesseln betrieben.

In Evenhausen wird der nordwestliche Teil der Ortschaft durch das Gebäudenetz *Obermaier* und das Gebäudenetz *Aicher* leitungsgebunden über Hackschnitzel mit Wärme versorgt.

Biogasanlagen sind eine weitere Möglichkeit ein Nahwärmenetz zu betreiben. In Amerang versorgen die Biogasanlagen über die prozessbedingte Abwärme der Anlagen in *Pfaffing*, *Durrhausen*, *Surau* und *Reit* nahegelegene Wohngebäude mit Wärme.

Im Hauptort Amerang liegt mit Ausnahme des Neubaugebiets *Kammer* im Norden des Ortes bisher noch kein Gebäude- oder Wärmenetz.

Stromnetz

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

2.1.2 Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentralen Wärmeerzeuger wurden über das Landesamt für Statistik Bayern erhoben. Tabelle 2.1 gibt einen Überblick über die Anzahl der im Bilanzjahr 2022 betriebenen dezentralen Heizkessel. Öl-Kessel überwiegen mit 550 Stück, gefolgt von 136 Scheitholz-, und 90 Pellet- und 87 Flüssiggasheizungen. Hackschnitzelheizungen und auf Sonstige Biomasse basierte Kessel spielen eine untergeordnete Rolle. Erdgaskessel

sind aufgrund des fehlenden Erdgasnetzes nicht vorhanden.

Die Anzahl der Wärmepumpen werden in den vom *Landesamt für Statistik* bereitgestellten Kkehrbuchdaten nicht erfasst. Aus den Absatzdaten des Stromnetzbetreibers kann die Anzahl an Wärmepumpen ermittelt werden. Insgesamt sind dem Netzbetreiber 159 Wärmepumpen im Gemeindegebiet bekannt.

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

Kesseltyp	Anzahl	Kesseltyp	Anzahl
Öl	550	Hackschnitzel	25
Scheitholz	136	Sonstige Biomasse	4
Pellets	90	Kohle	1
Flüssiggas	87	Erdgas	0

2.1.3 Großverbraucher

Abbildung 2.2 zeigt eine standortbezogene Darstellung der Großverbraucher in Amerang. Die Firmen *Advantest Europe GmbH* und *SOMIC Verpackungsmaschinen GmbH & Co. KG* wurden dabei als relevante Großverbraucher identifiziert. Weitere

Unternehmen wurden ebenfalls betrachtet, jedoch aufgrund geringer Endenergieverbräuche oder ausbleibender Rückmeldungen nicht als Großverbraucher kategorisiert. Im Zuge der Bestandsanalyse wurden die Verbräuche der Großverbraucher angefragt und auf potenzielle Abwärmenutzung analysiert.

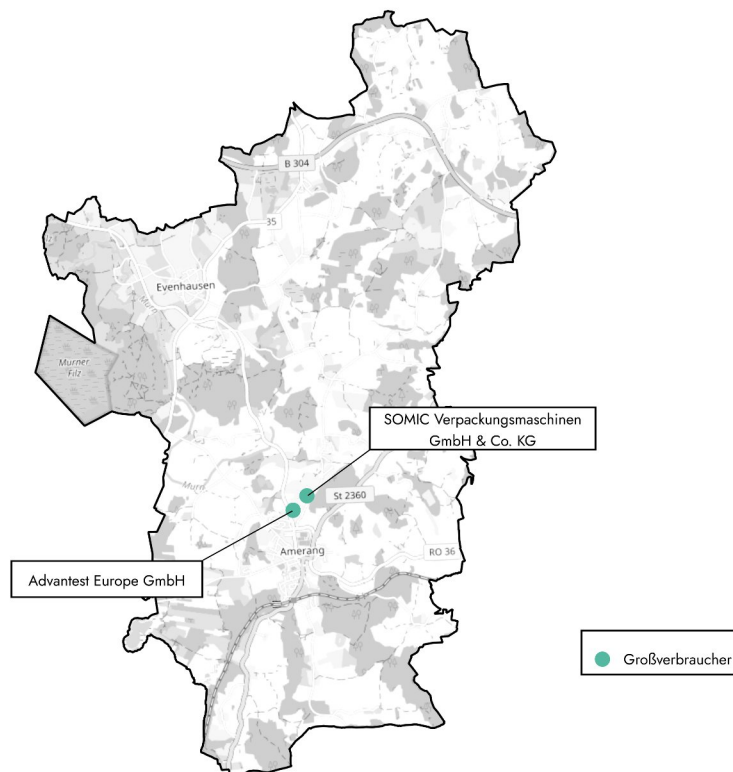


Abbildung 2.2: Standortbezogene Darstellung der identifizierten Großverbraucher in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur

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

Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Für die Berechnung des Wärmebedarfs werden die Zensus-Daten genutzt. Die Methodik zur Erstellung des Wärmekatasters wird in Kapitel 2.2.2 Wärmebedarf detailliert erläutert. Tabelle 2.2 zeigt die wichtigsten Informationsgrundlagen gemäß dem *Leitfaden Wärmeplanung* [3], die in die Eignungsprüfung einfließen. Ziel dieser Prüfung ist es, bereits zu Beginn des Planungsprozesses Gebiete zu identifizieren, die potenziell nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz geeignet sind. In diesen Gebieten liegt der Fokus auf dezentralen Versorgungsstrategien.

Tabelle 2.2: Datengrundlagen und 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 Amerang

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 [7]. Damit wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung 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
- **Hochhäuser**
Wohngebäude mit mehr als 8 Stockwerken
- **Nichtwohngebäude**
insbesondere Gewerbeimmobilien und kommunale Liegenschaften

Abbildung 2.3 zeigt die vorwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene im Gemeindegebiet von Amerang. Die Aggregation auf Baublockebene erfolgt nach natürlichen und künstlichen Unterbrechungen wie Infrastruktur (Schiene-, Straßen-, Wasserwege). Nichtwohngebäude sind an den Ortsrändern sowie in dem Gewerbegebiet *Am Kroit* zu erkennen. Das Gewerbegebiet ist geprägt von mittelständischen Unternehmen aus verschiedenen Branchen wie der Kunststoffverarbeitung, der Elektronikherstellung und dem Maschinenbau.

Die Siedlungsstruktur von Amerang wird zu mehr als 53 % von Einfamilienhäusern und Reihenhäusern geprägt. Vereinzelt finden sich auch Mehrfamilienhäuser. Die Wohngebäude sind häufig von Gärten und landwirtschaftlichen Flächen umgeben.

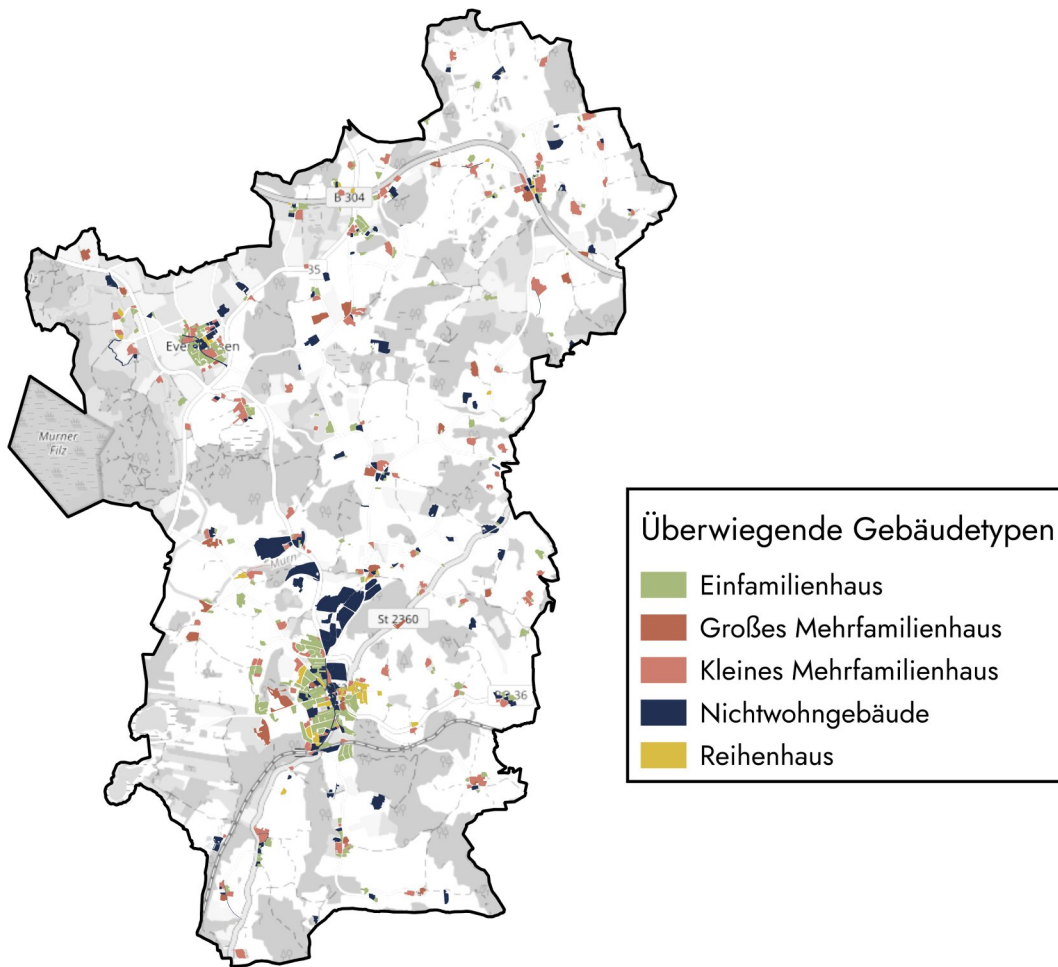


Abbildung 2.3: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 von dem jeweiligen Baualter ab. Daher wird zur Bestimmung des Wärmebedarfs die Informationen des *Zensus* mit den Gebäudemodellen (*LoD2-Daten*) verschnitten. Der *Zensus* liegt ebenfalls räumlich aufgelöst in einem 100x100 m-Raster deutschlandweit vor. Die Einteilung in Baualtersklassen beruht auf baugeschichtlichen Entwicklungen, wie das Inkrafttreten von Verordnungen (z.B. Wärmeschutzverordnung und Energieeinsparverordnung).

Aus der hinterlegten Gebäudfunktion der *LoD2-Daten* und dem ermittelten Baualter der Gebäude können den Gebäuden spezifische Energiebedarfskennwerte zugeordnet werden. Über die Flächeninformationen wird so der Energiebedarf ermittelt. Die Kennwerte sind dem *Leitfaden Energieausweis* entnommen und berücksichtigen

den Heizwärme- und Warmwasserbedarf von Wohn- und Nichtwohngebäude in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr [8].

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

In Abbildung 2.4 ist die überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene dargestellt. Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil älterer Gebäude. 72 % des Gebäudebestands wurden vor 1987 errichtet und entsprechen oft nicht den heutigen energetischen Standards. Die mangelnde Wärmedämmung von Fassaden, Dächern und Fenstern sowie veraltete Heizsysteme führen zu einem erhöhten Energieverbrauch und beeinträchtigen die Energieeffizienz. Vor diesem Hintergrund spielt die energetische Sanierung des Altbestands eine wichtige Rolle in der kommunalen Wärmeplanung von Amerang. Das Sanierungspotenzial wird in Kapitel 3.5 untersucht.

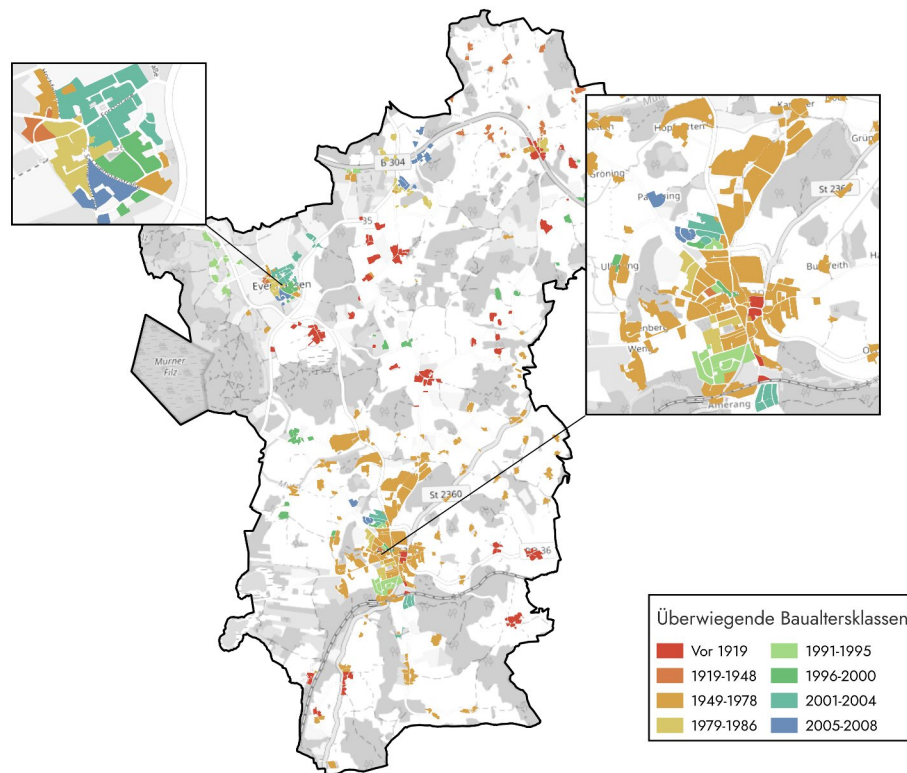


Abbildung 2.4: Überwiegende Baualtersklassen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Abbildung 2.5 und Abbildung 2.6 veranschaulichen das Wärmekataster der Gemeinde. Um den Datenschutz zu wahren wird der Wärmebedarf im Hektarraster und auf Baublockebene darstellt. In der Regel spiegelt das Wärmekataster die Erkenntnisse der baulichen Struktur und der Verteilung der Baualtersklassen wider. In besonders dicht bebauten Gebieten mit älterer Bebauung sind erhöhte Wärmedichten zu erwarten, ein Beispiel hierfür sind Mehrfamilienhäuser (Zeilenbauten aus der Nachkriegszeit). In wiederum weniger dicht bebauten Gebieten in der Regel im Außenbereich von Kommunen sind die Wärmedichten deutlich geringer.

In Amerang zeigt sich, dass besonders im Ortskern Wärmebedarfsschwerpunkte vorhanden sind, da dort eine dichte Bebauung vorhanden ist. Des Weiteren sind Wärmebedarfsschwerpunkte im Gewerbegebiet Am

Kroitz zu verorten. Dies ist auf die Großverbraucher in Amerang zurückzuführen. Im Ortsteil Evenhausen ist ebenfalls ein erhöhter Wärmebedarf zu erkennen, welcher auf die im Vergleich zu den anderen Außenorten verdichtete Bebauung zurückzuführen ist. In den weiteren Außengebieten und Weilern ist die Wärmebedarfsdichte geringer.

Bei der Einordnung des Wärmebedarfs gibt der *Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes* eine Orientierung [3]. Demnach ist eine Eignung für Wärmenetze ab 70 MWh pro Hektar und Jahr in Neubaugebieten und ab 415 MWh pro Hektar und Jahr für konventionelle Netze gegeben (siehe Tabelle 2.3). Auf dieser Grundlage können Gebiete mit erhöhten Wärmedichten in die Eignungsprüfung aufgenommen werden und im weiteren Verlauf hinsichtlich einer leitungsgebundenen Versorgung geprüft werden.

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

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

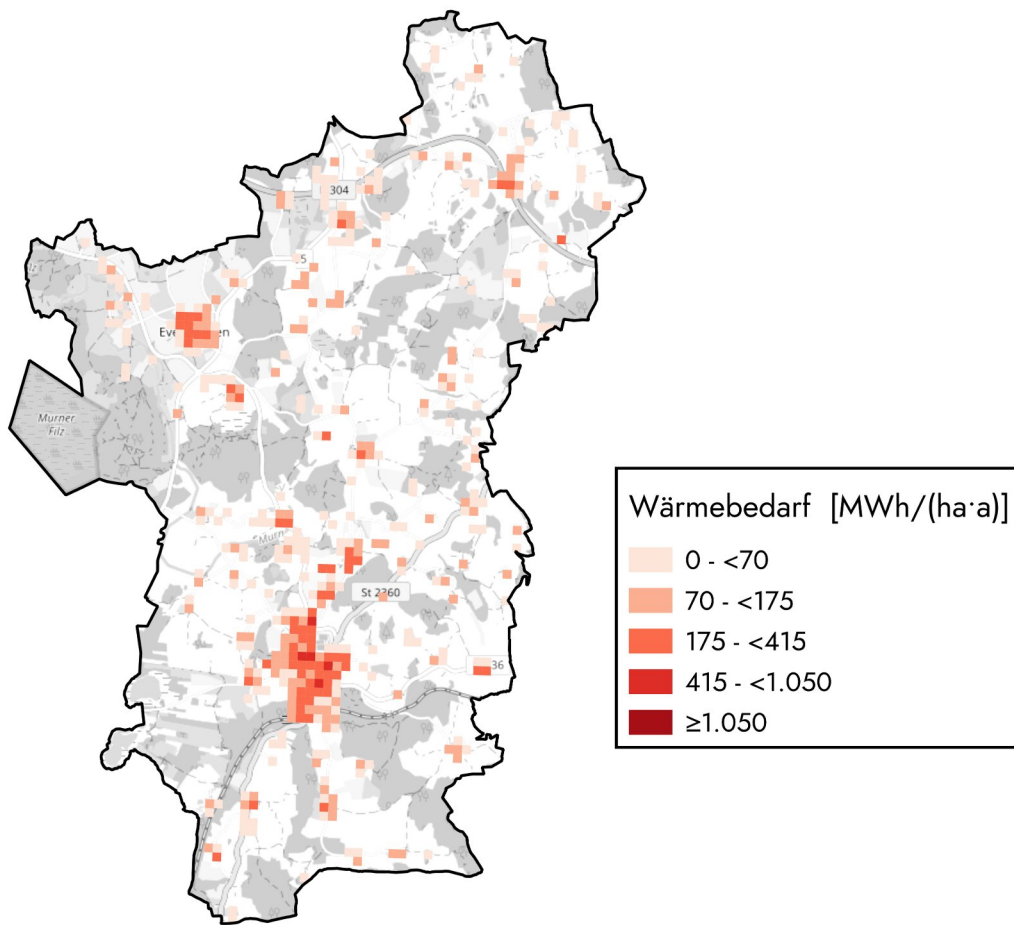


Abbildung 2.5: Wärmebedarf nach Hektarraster in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

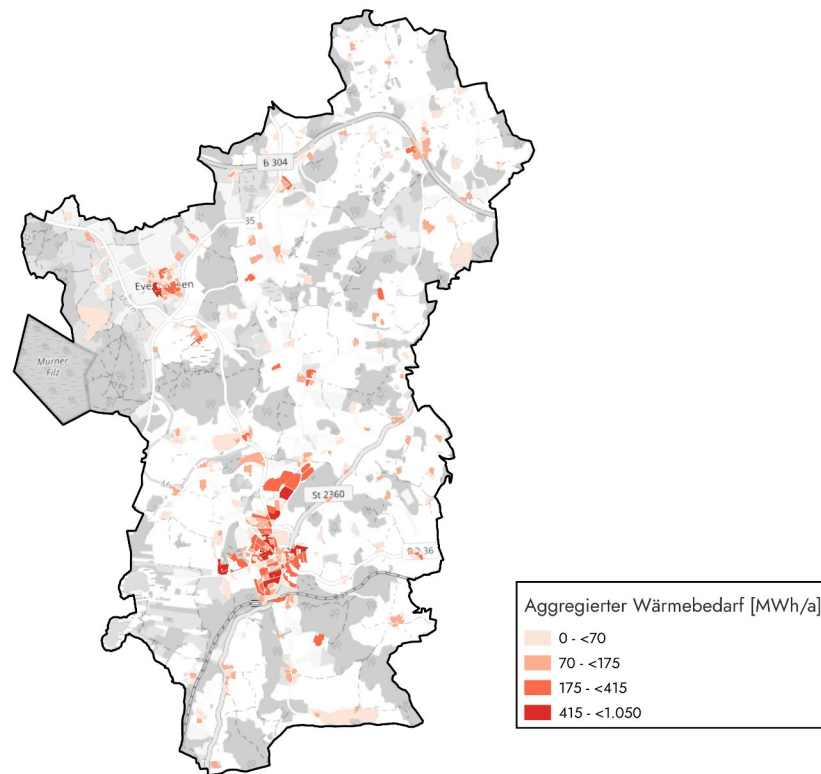


Abbildung 2.6: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Im nächsten Schritt wird die Wärmelinien-dichte ermittelt. Sie beschreibt die Wärme-bedarfsmenge pro Trassenmeter und Jahr und ist ein Indikator für ein potenzielles Wär-menetz. Der Kennwert veranschaulicht die lineare Bedarfsverteilung entlang des Stra-ßennetzes, indem die Linien die Intensität des Wärmebedarfs in den verschiedenen Bereichen der Gemeinde sichtbar machen und aufzeigen, wo die Nachfrage besonders hoch ist und wo sie geringer ausfällt.

Im Unterschied zur reinen Bedarfsanalyse bietet die Darstellung mit Wärmelinien eine wertvolle räumliche Perspektive, die es er-möglicht, die Wärmeverteilung in Relation zur Infrastruktur und den bestehenden Be-bauungsstrukturen zu setzen. Daraus kann eine erste Indikation einer Wärmelinien-dichte, der Auslastung einer möglichen zentralen Wärmeversorgung sowie die Verhältnismä-ßigkeit der Netzkosten, abgeleitet werden. Die Wärmelinien-dichte wird für die Einteilung von Gebieten in zentrale oder dezentrale Versorgung herangezogen. Bei einer

hohen Wärmelinien-dichte kann davon aus-gegangen werden, dass sich die Gebiete eher für eine Versorgung über Wärmenet-ze eignen, da je errichtetem Trassenmeter mehr Wärmeabnahme erfolgt. Eine Wärme-linien-dichte von über 1.500 kWh/m·a gilt in der Regel als guter Hinweis auf die wirt-schaftliche Realisierbarkeit eines neuen Wär-menetzes bei einer theoretischen Anschluss-quote von 100 % [3]. Diese Einordnung ist auch in Tabelle 2.4 nachzuvollziehen. Un-ter Berücksichtigung der tatsächlichen An-schlussnehmer ist eine Wärmelinien-dichte ab 1.000 kWh/m·a als wirtschaftlich geeig-net für einen klassischen Wärmenetzbetrieb.

In Abbildung 2.7 sind die Wärmelinien-dich-ten in unterschiedlichen Farbintensitäten an-gelegt, die den Grad der Nachfrage visua-lisieren: Von Rot für Gebiete mit höchstem Bedarf über Orange für hohen bis hin zu Grün für mittlere und niedrige Wärmebedar-fe. Die Zonen mit dichter Besiedelung oder höherer gewerblicher Nutzung in Amerang sind deutlich erkennbar.

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

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)

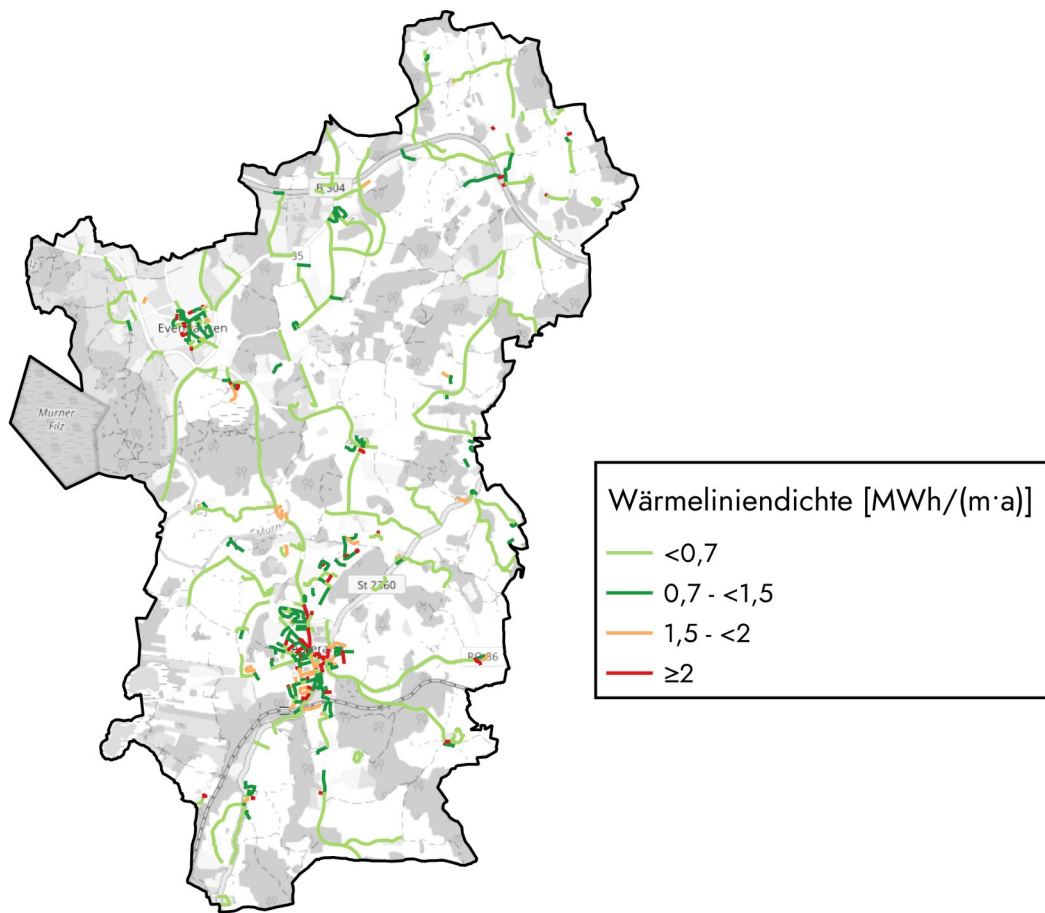


Abbildung 2.7: Wärmelinienendichten in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

2.2.3 Ergebnis der Eignungsprüfung

Abbildung 2.8 zeigt die Ergebnisse der Eignungsprüfung. Grün markierte Gebiete sind voraussichtlich für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung geeignet.

Zu den besonders geeigneten Gebieten gehören der Hauptort Amerang sowie das Gewerbegebiet *Am Kroit*. Für diese Bereiche wird die Umsetzung bereits in einer Machbarkeitsstudie weiter untersucht. Auch in

Evenhausen sowie in den Nebenorten *Kirchensur*, *Stephanskirchen*, *Asham*, *Ober-* und *Unterratting* bestehen geeignete Voraussetzungen für ein Wärmenetz. Teilweise sind in diesen Gebieten bereits Wärmenetze vorhanden.

Gebäude außerhalb dieser Gebiete werden als voraussichtlich *nicht geeignet* (blau) eingestuft und sind daher auch künftig überwiegend dezentral zu versorgen.

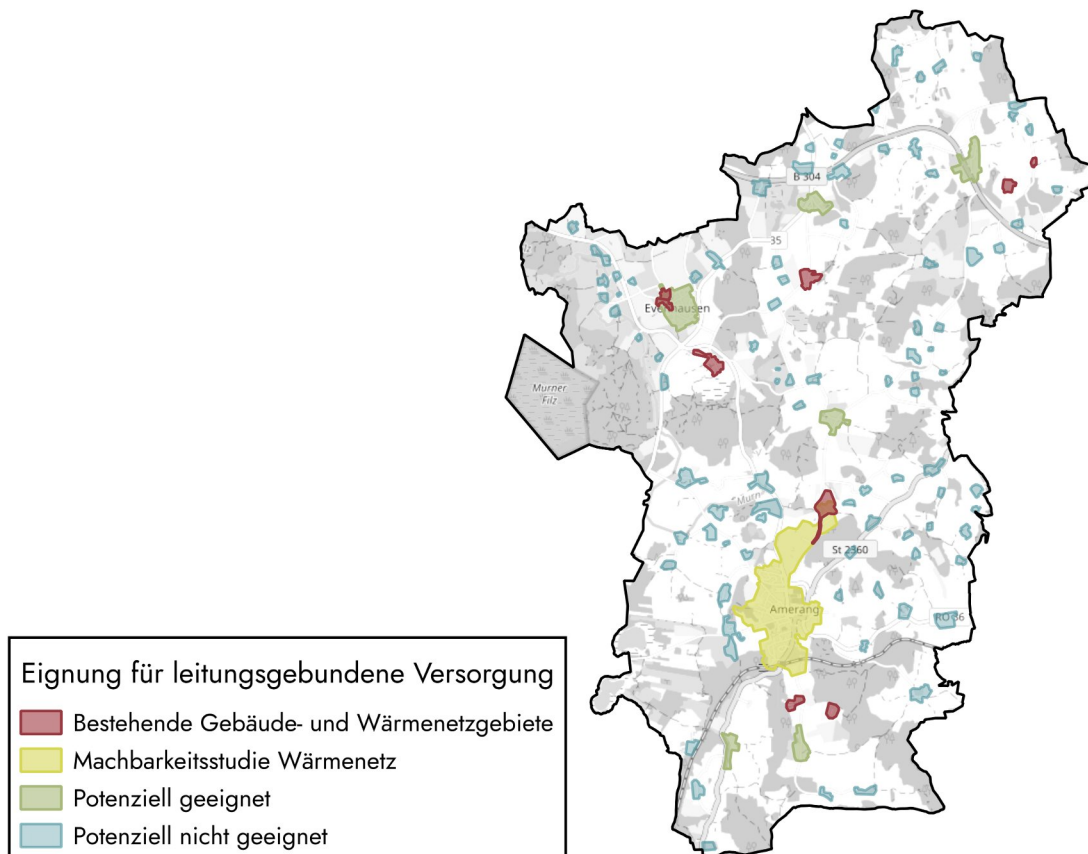


Abbildung 2.8: Ergebnisse der Eignungsprüfung, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 Amerang wurde für das Jahr 2022 nach der *Bilanzierungs-Systematik Kommunal* (BISKO) erstellt [9]. 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* umfasst die identifizierten Großverbraucher. In Amerang sind die

se im Gewerbegebiet *Am Kroit* zu finden. *Gewerbe, Handel und Dienstleistungen* 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 Stromverbrauch der Sektoren konnte über den jeweiligen Netzbetreiber erhoben werden. Da für die Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Amerang 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 [10].

2.3.1 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und Sektoren

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde Amerang im Jahr 2022 beträgt insgesamt 84.442 MWh/a. Dies umfasst gemäß *BIS-KO*-Systematik alle Endenergieverbräuche im kommunalen Gebiet, also Wärme, Strom und Kraftstoffe aus dem Verkehrssektor. In Abbildung 2.9 wird die hohe Relevanz des Anwendungsbereichs Wärme deutlich, der mit 38,9% den größten Anteil am gesamten Endenergiebedarf der Gemeinde Amerang ausmacht. Es folgt der Anwendungsbereich (sowie Sektor) Verkehr mit 36,1%. Insbesondere der Durchgangsverkehr, etwa entlang der B304, trägt wesentlich zum Endenergiebedarf bei. Rund 25% entfallen auf den Anwendungsbereich Strom. Der überdurchschnittliche Strombedarf von Großverbrauchern hat dabei einen spürbaren Einfluss. Abbildung 2.10 veranschaulicht die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Anwendungsbereiche. Innerhalb der betrachteten Sektoren entfällt mit 36,1 % der größte Anteil auf *Verkehr*. Es folgen *Private Haushalte* mit 33,8 %, *Gewerbe, Handel, Dienstleistungen* mit 27,6 % *Industrie* mit 2,3 %. Mit einem Anteil von 0,3 % nehmen *Kommunale Einrichtungen* eine deutlich untergeordnete Rolle ein, welche für eine Gemeinde wie Amerang typisch ist.

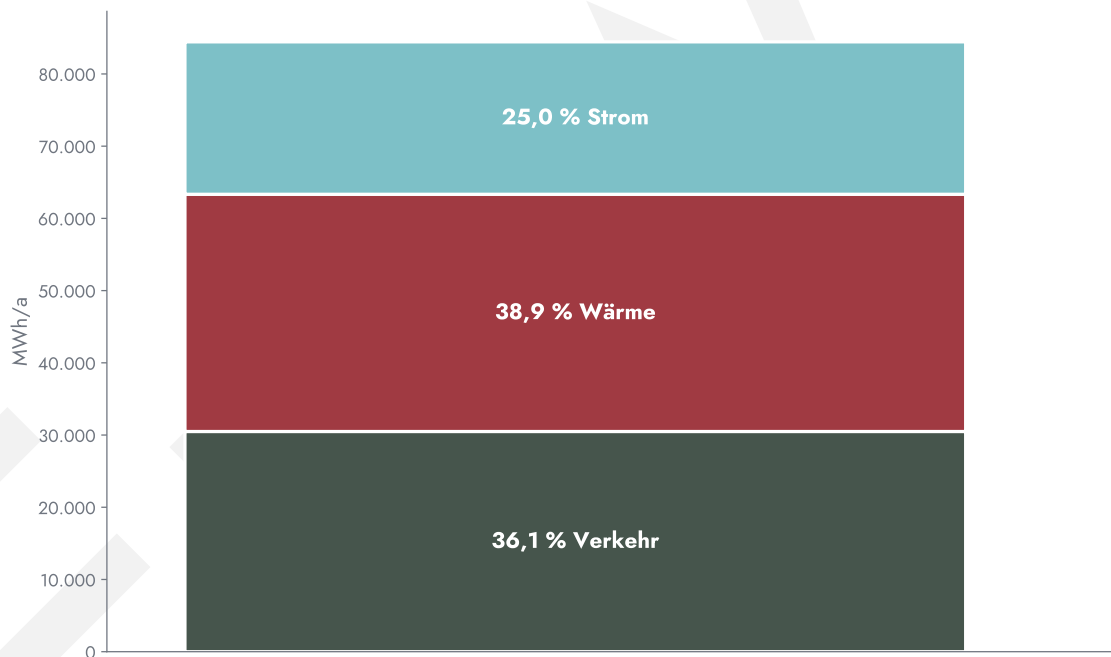


Abbildung 2.9: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung

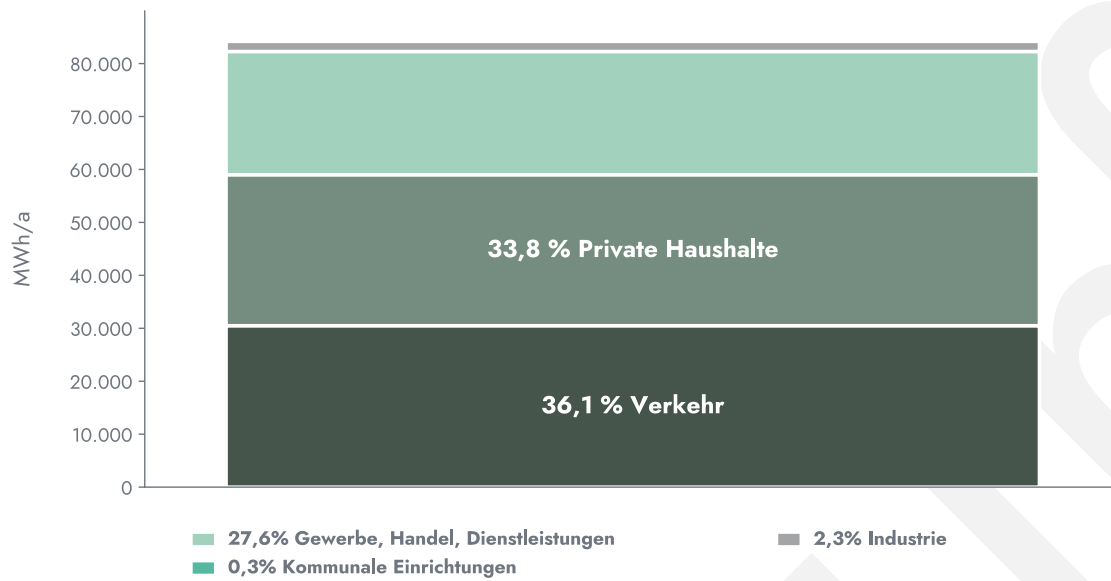


Abbildung 2.10: Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.2 Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich und Sektoren

Die gesamten Treibhausgasemissionen der Gemeinde Amerang betragen im Jahr 2022 25.802 tCO₂eq. Die Aufteilung nach Anwendungsbereichen (vgl. Abbildung 2.11) zeigt, dass Strom mit 41,3 % und Verkehr mit 40,0 % die größten Anteile ausmachen, während der Wärmebereich 18,7 % der Emissionen verursacht. Der verhältnismäßig hohe Anteil des Stroms ist darauf zurückzuführen, dass für die Bilanzierung nach BSKO-Systematik der Bundesstrommix angesetzt wird, wohingegen die Wärmeversorgung in

Amerang bereits zu einem Großteil durch erneuerbare Energieträger gedeckt ist.

Diese Verteilung wird auch in der sektoralen Betrachtung (vgl. Abbildung 2.12) deutlich. Der Sektor *Gewerbe, Handel und Dienstleistungen*, der einen hohen Strombedarf aufweist, ist für 37,5 % der Gesamtemissionen verantwortlich. Demgegenüber haben die *Privaten Haushalte*, deren Energieverbrauch hauptsächlich durch Wärme geprägt ist, aufgrund des hohen erneuerbaren Wärmeanteils nur einen Anteil von 19,3 %. Kommunale Einrichtungen spielen mit 0,5 % eine untergeordnete Rolle.

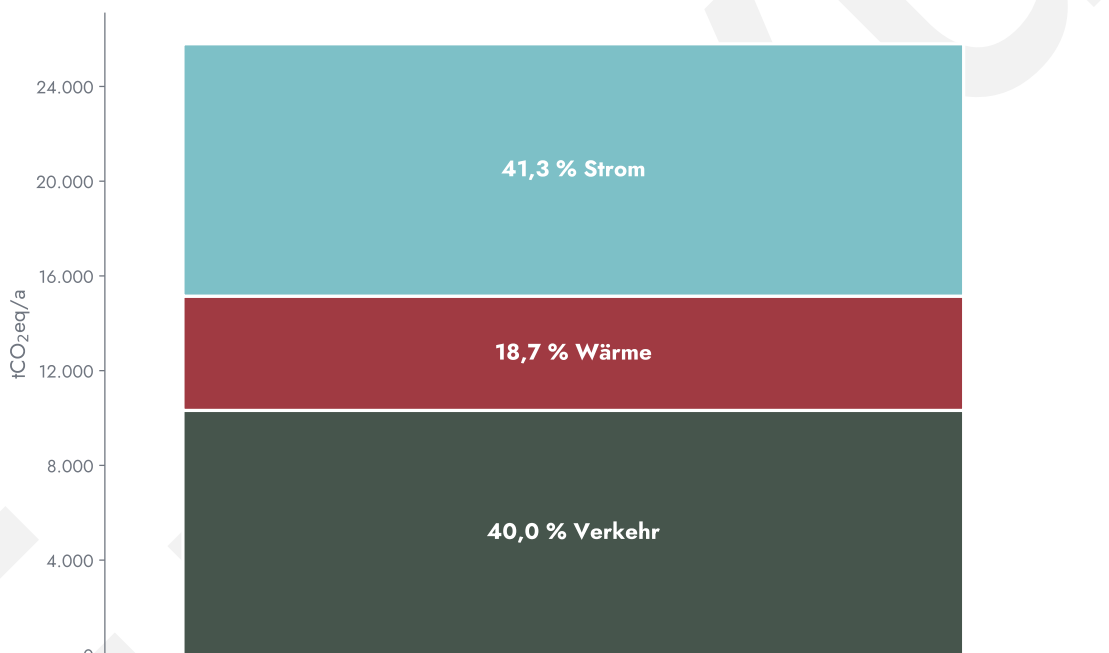


Abbildung 2.11: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung

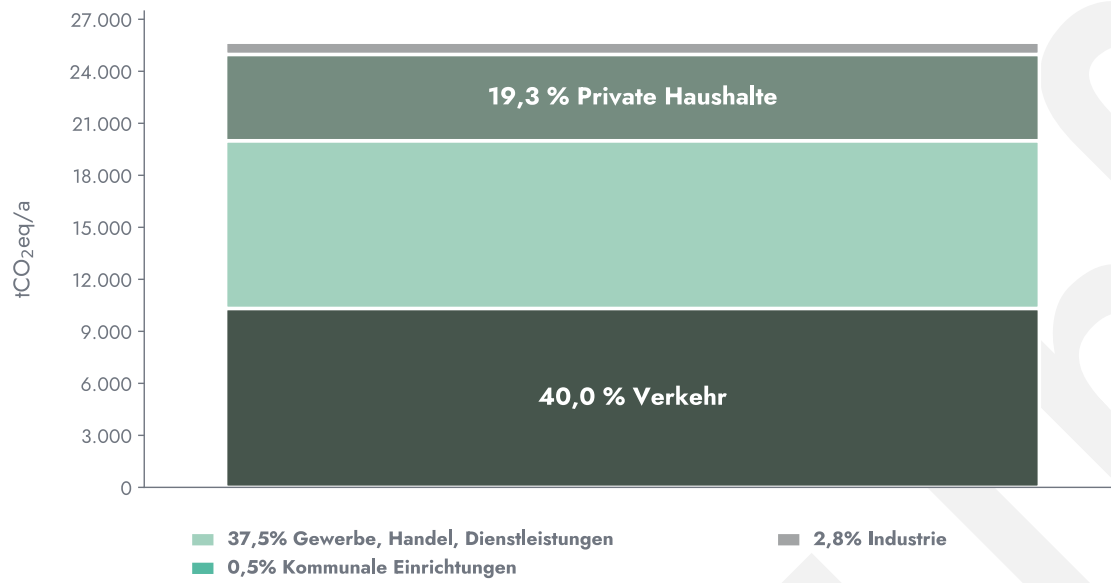


Abbildung 2.12: Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.3 Wärmeverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Energieträger

Abbildung 2.13 veranschaulicht die Zusammensetzung des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern der Gemeinde Amerang, der sich auf insgesamt 32.849 MWh/a beläuft. Biomasse ist mit einem Anteil von 48,9 % der überwiegende Energieträger, gefolgt von Heizöl mit 33,8 %. In geringerem Umfang tragen Flüssiggas mit 9,1 %, Nahwärme mit 5,6 % sowie Solarthermie mit 1,7 % und Umweltwärme (Sonstige) mit 0,7 % zum gesamten Wärmeverbrauch bei. Die Umweltwärme wird aus dem Stromverbrauch der Wärmepumpen über eine mittlere JAZ von 3,2 berechnet. Der Anteil erscheint gering, da der Stromverbrauch aufgrund der Datenlage nicht eindeutig den Wärmepumpen zugewiesen werden kann und ein Teil auf

den Anwendungsbereich Strom entfällt.

Die Betrachtung der Treibhausgasemissionen der Energieträger im Anwendungsbereich Wärme erklärt den in Abbildung 2.11 geringen Anteil des Bereichs, denn Heizöl macht den größten Anteil mit 72,0 % aus. Der zweitgrößte Teil bildet Flüssiggas mit 17,2 %. Gefolgt von Biomasse mit 7,3 %. Die restlichen Wärmeträger bilden Nahwärme mit 1,9 %, Umweltwärme mit 0,7 %, Steinkohle mit 0,6 %, Solarthermie mit 0,3 % und Erdgas mit 0,1 %.

Der geringe Anteil von Biomasse an den gesamten Treibhausgasemissionen spiegelt die geringen Treibhausgasauswirkungen dieses Energieträgers wider, obwohl Biomasse am häufigsten genutzt wird. Da auch die Wärme- und Gebäudenetze auf Biomasse basieren, fallen deren Treibhausgasemissionen ebenfalls gering aus.

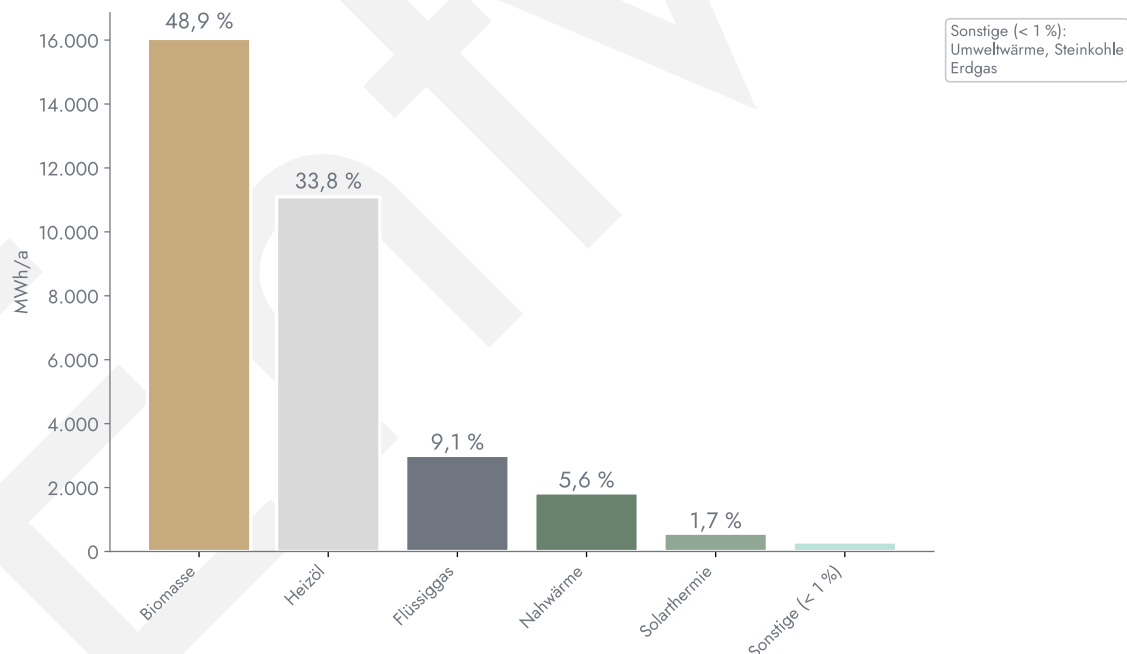


Abbildung 2.13: Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung

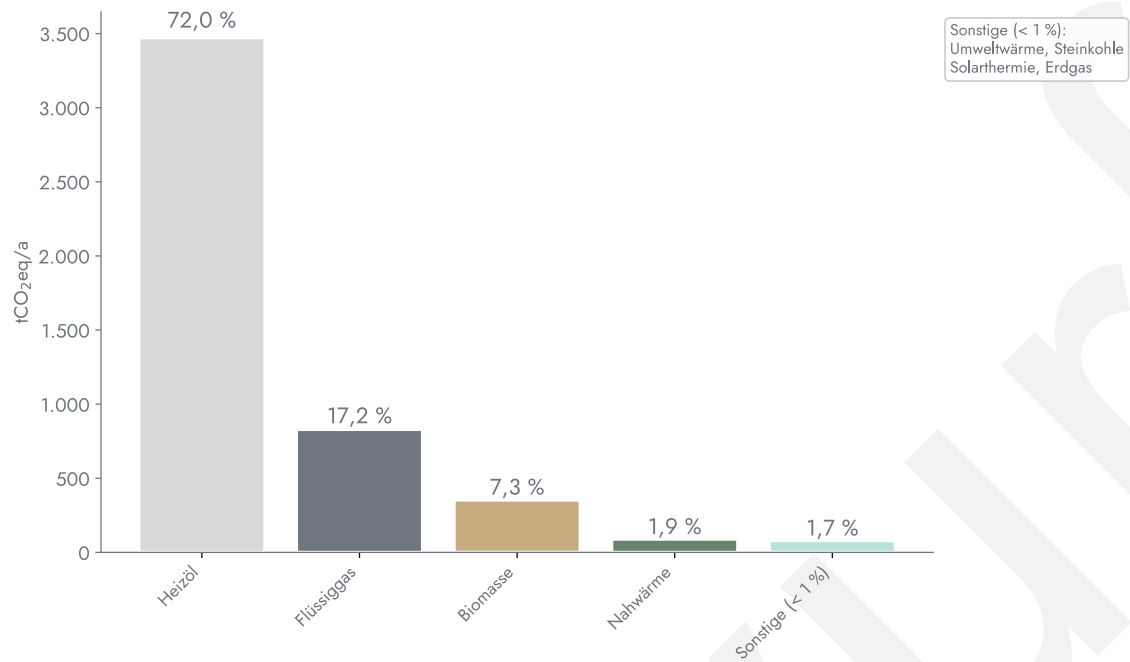


Abbildung 2.14: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Wärmebereich, eigene Darstellung

2.3.4 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern

Aus der Zusammensetzung der Energieträger ergibt sich, dass der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung am gesamten Wärmeverbrauch bei 56,8 % liegt (Abbildung 2.15). Der hohe erneuerbare Anteil ist auf die Erneuerbaren Energieträger Biomasse, Solarthermie, Umweltwärme und Nahwärme zurückzuführen. Der hohe Biomasseanteil ist für ländliche Kommunen ohne Erdgasnetz üblich. Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt dennoch ein hohes Treibhausgasreduktionspotenzial dar. Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen unter

anderem Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme. Bundesweit lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeherzeugung im Jahr 2022 bei 17,9 %. Auch wenn der erneuerbare Anteil der Energieträger der Gemeinde Amerang den Bundesdurchschnitt deutlich übertrifft, werden dennoch 43,2 % der Wärmemenge über fossile Energieträger gedeckt. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer konsequenten Dekarbonisierung des Wärmesektors, um eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen. Amerang geht mit dem geplanten EGIS-Fernwärmenetz im Hauptort damit bereits einen ersten wichtigen Schritt.

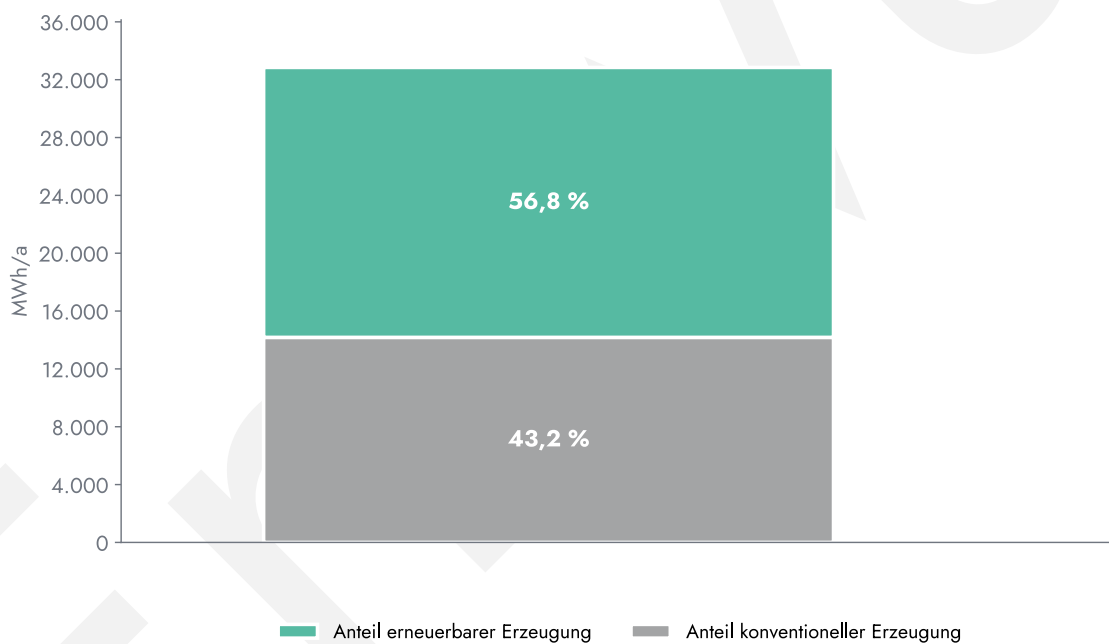


Abbildung 2.15: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung

2.3.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren

Abbildung 2.16 zeigt die sektorale Verteilung des Wärmeverbrauchs in der Gemeinde Amerang. Der größte Wärmeverbrauch ist dem Sektor *Private Haushalte* mit einem Anteil von 73,9 % am gesamten Wärmeverbrauch zuzuordnen. Der Sektor *Gewerbe, Handel, Dienstleistungen* folgt mit einem Anteil von 22,5 % als zweitgrößter Wärmeverbraucher, gefolgt von dem Sektor *Industrie*

mit 3,5 %. Der Sektor *Kommunale Einrichtungen* weist einen niedrigen Anteil von 0,1 % am Wärmeverbrauch auf.

Diese Verteilung spiegelt die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten der Gemeinde wider, die überwiegend durch Wohnbebauung geprägt ist. Abgesehen von dem Gewerbegebiet *Am Kroit* sowie einzelnen Gewerbebetrieben ist das Vorkommen von *Gewerbe, Handel, Dienstleistungen* und *Industrie* im Gemeindegebiet überschaubar.

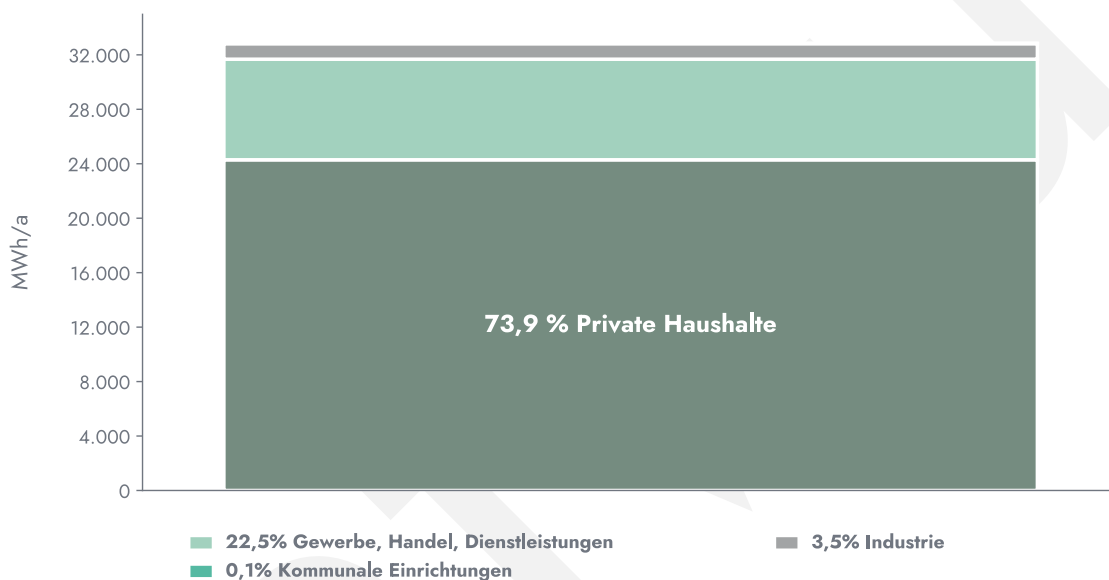


Abbildung 2.16: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.6 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Abbildung 2.17 zeigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Photovoltaik überwiegt mit der Erzeugung von 39,7 %. Es folgt Biogas mit 31,6 %, Biomasse mit 27,7 % und Wasserkraft mit 1,0 %. Die Angaben beziehen sich auf das Bilanzjahr 2022. Erneuerbare

Energien in der Gemeinde Amerang erzeugen bilanziell 65,9 % (Stand: 2022) des Gesamtstromverbrauchs (vgl. Abbildung 2.18). Der gesamte Stromverbrauch beläuft sich auf 21.102 MWh/a. Die Bedeutung von Erneuerbaren Energien ist vor allem auf einen großen Anteil von Photovoltaik sowie Biomasse und in kleinem Teil Wasserkraft zurückzuführen. Die übrigen 34,1 % werden bilanziell aus dem Stromnetz bezogen.

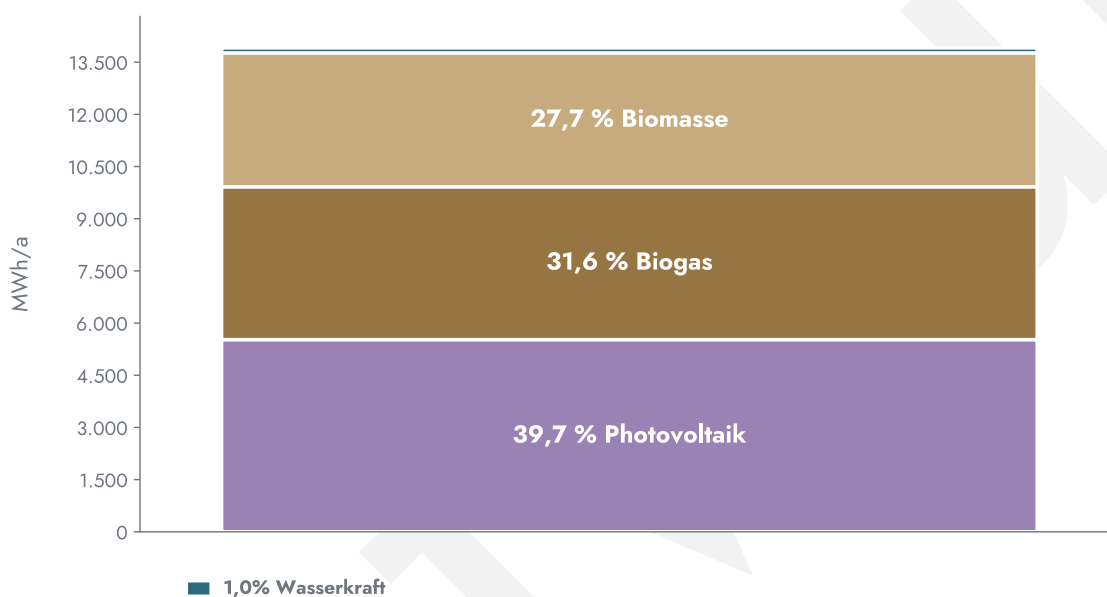


Abbildung 2.17: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, eigene Darstellung

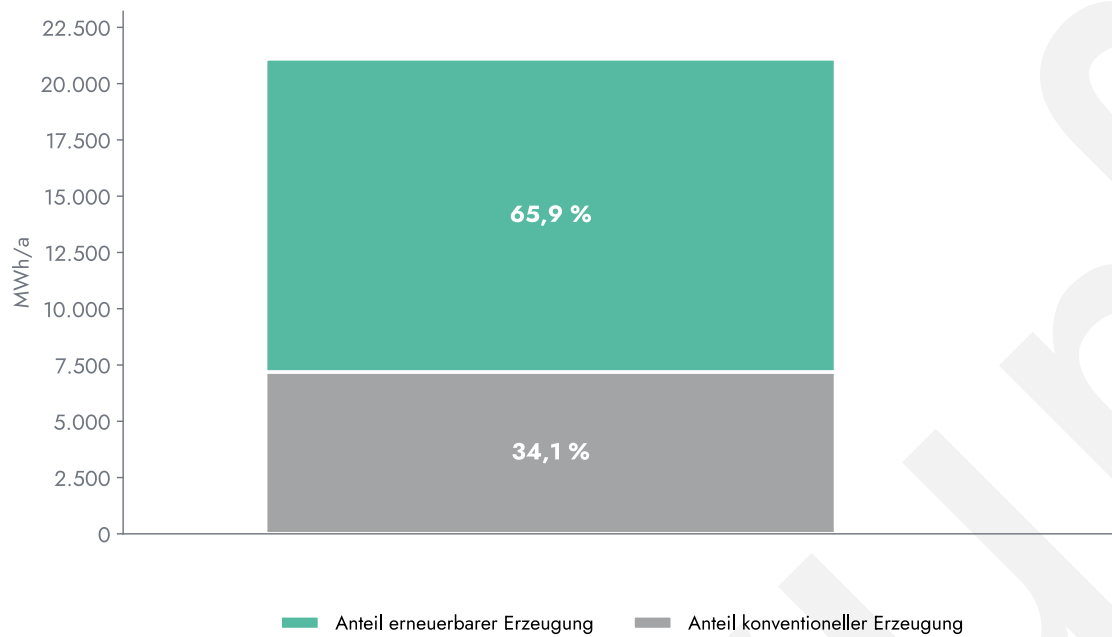


Abbildung 2.18: Anteil des erneuerbaren Stromverbrauchs, eigene Darstellung

3 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse stellt einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung dar und liefert wesentliche Erkenntnisse zur Realisierung einer treibhausgasneutralen und ressourceneffizienten Wärmeversorgung. Zu Beginn der Analyse wird das Potenzial für die Errichtung und den Ausbau von Wärmenetzen bewertet, um deren Rolle in der zukünftigen Wärmeversorgung einzuschätzen. In diesem Kapitel wird zudem untersucht, welche natürlichen und infrastrukturellen Ressourcen in der Gemeinde Amerang 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 Potenzial-

analysen 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]). Die georeferenzierten Darstellungen wurden von INEV erstellt. Geofachdaten beschreiben georeferenziert fachspezifische Informationen. Ein Beispiel für Geofachdaten sind Landschaftsschutzgebiete, die Informationen zu räumlichen Eigenschaften wie Lage, räumliche Ausdehnung und gegebenenfalls weitere Attribute enthalten und von den Landesämtern für Umwelt zur Verfügung gestellt werden.

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

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

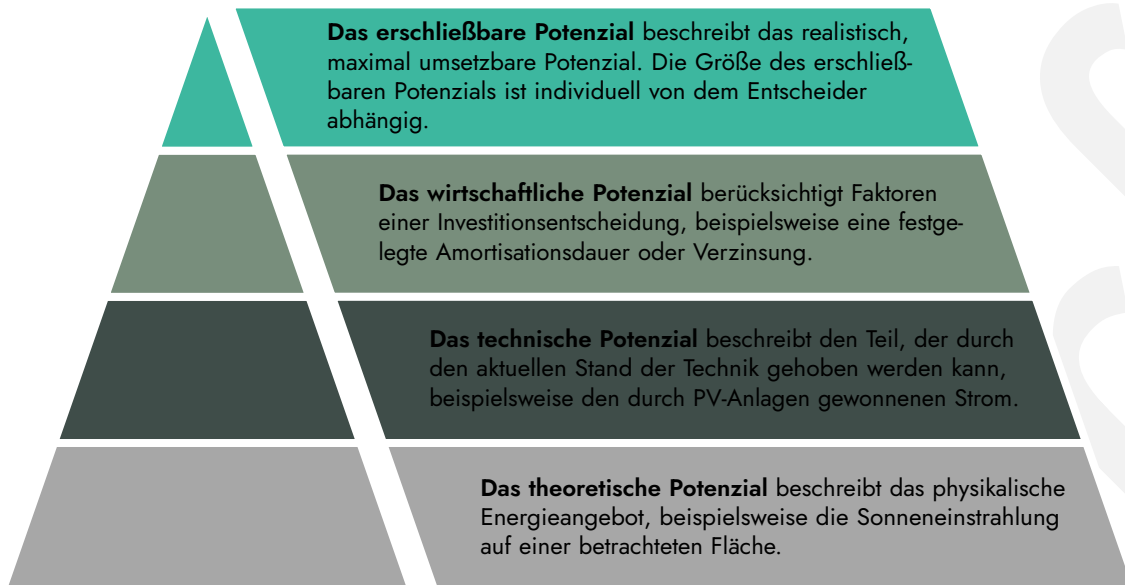


Abbildung 3.1: Potenzialpyramide, eigene Darstellung

3.1 Wärmenetze

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

Für die Planungen zur möglichen Einführung von Wärmenetzen in Amerang werden derzeit detaillierte Untersuchungen durchgeführt. Im Rahmen der Prüfung der potenziellen Eignung bestimmter Gebiete werden aus der entsprechenden Eignungsprüfung beispielhafte Wärmenetze betrachtet und anhand einschlägiger Indikatoren bewertet, um deren Eignung als potenzielles Wärmenetzgebiet festzustellen. Für die Modellierung der beispielhaften Wärmenetze wird der Wärmebedarf des Wärmekatas-

ters aus Kapitel 2.2.2 herangezogen. Zudem wird ein möglicher Trassenverlauf entlang des Straßennetzes im betrachteten Umgriff modelliert. Im ersten Schritt wurde eine Anschlussquote von 100 % sowie eine realistische Quote von 60 % zugrunde gelegt.

Der *Bundesleitfaden* [3] zur Wärmeplanung definiert Indikatoren und Ausprägungen, anhand derer die Eignung eines Gebietes für den Ausbau von Wärmenetzen bewertet werden kann. Als zentraler Indikator gilt die Wärmeliniendichte, wobei als wirtschaftlicher Richtwert ein Wert von 1.000 kWh/m-a bei einer Anschlussquote von 60 % angenommen wird. Diese wurden durch praxisrelevante Kriterien ergänzt, beispielsweise das Vorhandensein von Ankerkunden oder potenziellen Abwärmequellen. Die genannten Indikatoren beeinflussen maßgeblich die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Ankerkunden tragen durch eine höhere und konstantere Auslastung zur besseren Wirtschaftlichkeit der Infrastruktur bei, während über Abwärmequellen gegebenenfalls kostengünstige Energiepotenziale genutzt werden können. Die nachfolgende Tabelle 3.1 gibt hierzu einen Überblick.

In Abbildung 3.2 sind die Gebiete grün markiert, die auf Grundlage der Eignungsprüfung näher analysiert wurden. Der Hauptort Amerang ist bereits Bestandteil der BEW-Machbarkeitsstudie für das *EGIS-Wärmenetz* und wird deshalb nicht erneut untersucht. Die Gebiete *Evenhausen* und *Kirchensur* wurden im Rahmen der Fokusgebiete in Kapitel 5.1 untersucht. Die Wärmenetzuntersuchungsgebiete *Stephanskirchen*, *Oberrattig* und *Asham* werden im folgenden Kapitel betrachtet.

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

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

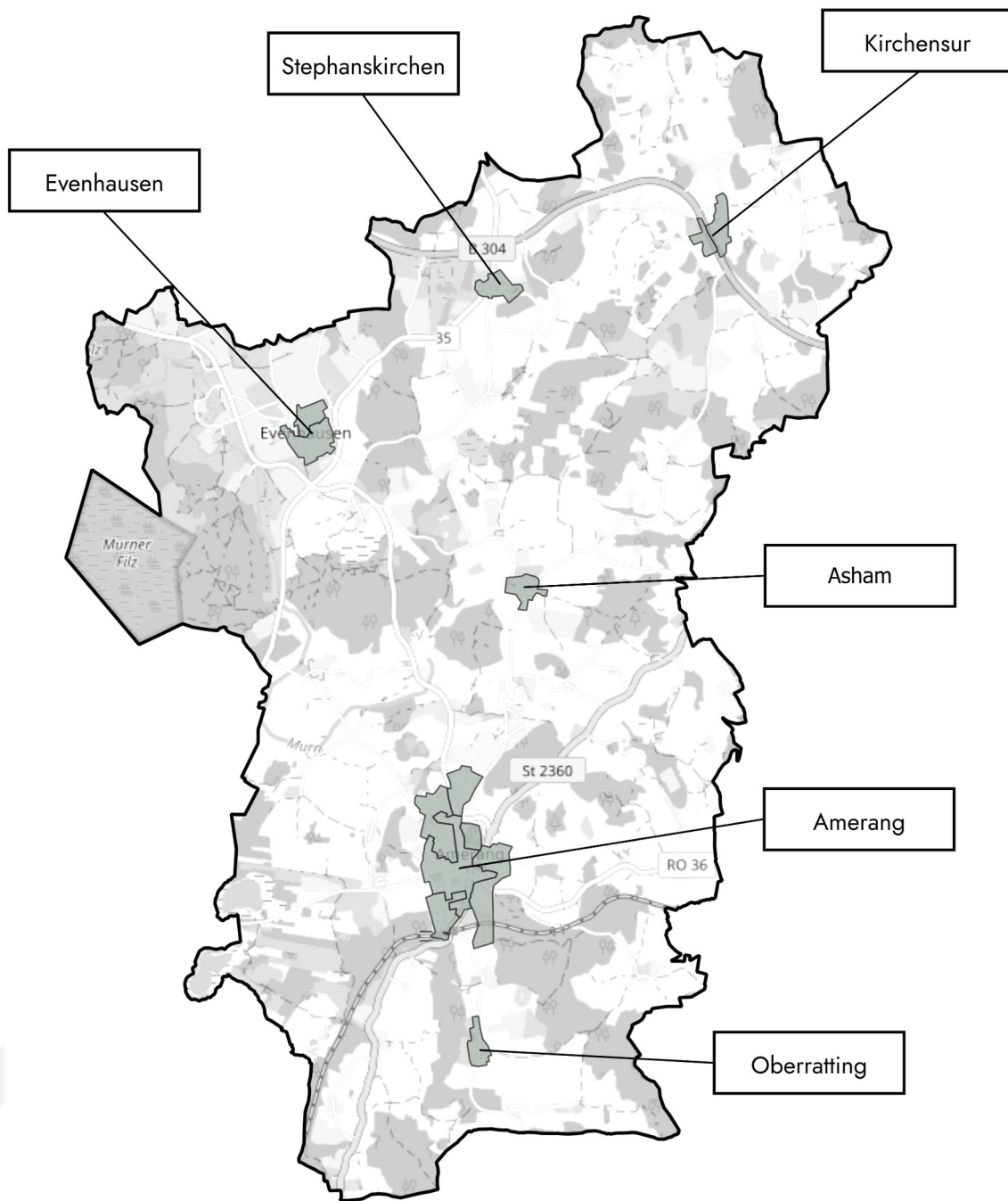


Abbildung 3.2: Wärmenetzuntersuchungsgebiete in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

3.1.1 Detailbetrachtung Stephanskirchen

Das Betrachtungsgebiet Stephanskirchen, befindet sich im Norden von Amerang und umfasst 35 Gebäude. 68 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser und 19 % entfallen auf kleine Mehrfamilienhäuser. Nichtwohngebäude gemäß der IWU-Kategorisierung sind zu 13 % vorhanden und liegen überwiegend am Rand des betrachteten Gebiets. Ein großer Teil der Bausubstanz stammt aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV), dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Rund 77 % der Gebäude wurden zwischen 1949 und 1986 errichtet. Der Wärmebedarf bezogen auf die Bruttogeschossfläche beträgt 111 kWh/m² pro Jahr.

Die Detailbetrachtung eines möglichen Wärmenetzes in Stephanskirchen ist in Abbildung 3.3 in Variante I und II dargestellt. Der Wärmebedarf des Betrachtungsgebiets beträgt in Variante I 850 MWh/a, die kompaktere Betrachtung der Variante II hat einen

Wärmebedarf von 775 MWh/a. Die Darstellung verdeutlicht, dass die geringe Bebauungsdichte zusammen mit der Art und Größe der vorhandenen Gebäude maßgeblich die Wärmelinienichte beeinflusst. Die Analyse der Indikatoren deutet darauf hin, dass der Aufbau eines Wärmenetzes im betrachteten Gebiet unter den aktuellen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich umsetzbar ist. In Variante I mit 37 Gebäuden beträgt die Wärmelinienichte 432 kWh/m·a bei einer realistischen Anschlussquote von 60 %. Eine Variante II wurde ebenfalls betrachtet, in der das Gebiet verkleinert und kompakter betrachtet wurde. Selbst in dieser Variante kann die Wärmelinienichte nur auf 438 kWh/m·a erhöht werden. Dieser Wert ist immer noch weit unter dem Richtwert für die Wirtschaftlichkeit von 1.000 kWh/m·a.

Das betrachtete Gebiet wird deshalb als dezentrales Versorgungsgebiet im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes eingestuft.

Die wesentlichen Kennzahlen beider Varianten für das Untersuchungsgebiet sind:

Variante I:

- Angeschlossene Gebäude: 35
 - Trassenlänge: 1,2 km
 - Wärmebedarf: 850 MWh/a (100 % Anschlussquote)
 - Wärmebedarf: 510 MWh/a (60 % Anschlussquote)
 - Wärmeliniendichte: 715 kWh/m·a (100 % Anschlussquote)
 - Wärmeliniendichte: 432 kWh/m·a (60 % Anschlussquote)
- Einteilung als dezentrales Versorgungsgebiet

Variante II:

- Angeschlossene Gebäude: 32
 - Trassenlänge: 1,1 km
 - Wärmebedarf: 775 MWh/a (100 % Anschlussquote)
 - Wärmebedarf: 465 MWh/a (60 % Anschlussquote)
 - Wärmeliniendichte: 730 kWh/m·a (100 % Anschlussquote)
 - Wärmeliniendichte: 438 kWh/m·a (60 % Anschlussquote)
- Einteilung als dezentrales Versorgungsgebiet



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

3.1.2 Detailbetrachtung Oberrating

Das südlich von Amerang gelegene Betrachtungsgebiet Oberrating umfasst 23 Gebäude. Die Bebauung besteht überwiegend aus Einfamilienhäusern (69 %), ergänzt durch kleine Mehrfamilienhäuser (22 %), die überwiegend im Norden des betrachteten Gebiets liegen. Der Anteil von Nichtwohngebäuden beträgt 9 % (gemäß IWU-Kategorisierung). Ein großer Teil der Bausubstanz stammt aus der Zeit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV), dem Vorläufer des heutigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG). 100 % der Gebäude wurden vor 1979 errichtet. Aufgrund des großen Altbestands verzeichnet das Betrachtungsgebiet einen sehr hohen, auf die Bruttogeschossfläche bezogenen, spezifischen Wärmebedarf von 157 kWh/m² pro Jahr.

Die Detailbetrachtung eines Wärmenetzes in Oberrating kommt zu dem Ergebnis, dass dieses unter den aktuellen Rahmenbedin-

gungen nicht wirtschaftlich realisierbar ist. Dafür wurden zwei Szenarien (Variante I und II, siehe Abb. 3.4) analysiert. Variante I umfasst das gesamte Gebiet mit 23 Gebäuden und weist einen Wärmebedarf von 851 MWh/a auf. Bei einer realistischen Anschlussquote von 60 % wird eine Wärmelinienichte von nur 585 kWh/m·a erreicht. Variante II betrachtet ein verkleinertes, kompakteres Gebiet mit einem Wärmebedarf von 639 MWh/a. Selbst hier steigt die Wärmelinienichte nur geringfügig auf 643 kWh/m·a an. Beide Werte unterschreiten den für die Wirtschaftlichkeit notwendigen Richtwert von 1.000 kWh/m·a deutlich. Die primäre Ursache dafür ist die geringe Bebauungsdichte.

Das betrachtete Gebiet wird deshalb als dezentrales Versorgungsgebiet im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes eingestuft.

Die wesentlichen Kennzahlen beider Varianten für das Untersuchungsgebiet sind im folgenden dargestellt:

Variante 1:

- Angeschlossene Gebäude: 23
 - Trassenlänge: 0,9 km
 - Wärmebedarf: 851 MWh/a (100 % Anschlussquote)
 - Wärmebedarf: 511 MWh/a (60 % Anschlussquote)
 - Wärmeliniendichte: 975 kWh/m·a (100 % Anschlussquote)
 - Wärmeliniendichte: 585 kWh/m·a (60 % Anschlussquote)
- Einteilung als dezentrales Versorgungsgebiet

Variante 2:

- Angeschlossene Gebäude: 17
 - Trassenlänge: 0,6 km
 - Wärmebedarf: 639 MWh/a (100 % Anschlussquote)
 - Wärmebedarf: 383 MWh/a (60 % Anschlussquote)
 - Wärmeliniendichte: 1.071 kWh/m·a (100 % Anschlussquote)
 - Wärmeliniendichte: 643 kWh/m·a (60 % Anschlussquote)
- Einteilung als dezentrales Versorgungsgebiet



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

3.1.3 Detailbetrachtung Asham

Die Detailanalyse des zentral im Gemeindegebiet Amerang gelegenen Betrachtungsgebiets Asham umfasst in Variante I 16 Gebäude. Die Gebäudestruktur des Gebiets ist durchmischt mit 39% Einfamilienhäusern, 28% Nichtwohngebäuden, 28% Mehrfamilienhäusern und 5% Reihenhäusern. Die überwiegend historische Bausubstanz aus der Zeit vor 1919 führt zu einem sehr hohen spezifischen Wärmebedarf von 142 kWh/m²a. Unter einer realistischen Anschlussquote von 60% wird lediglich ein Wert von 654 kWh/m·a erzielt und verfehlt die Wirtschaft-

lichkeit damit deutlich. Auch die Konzentration auf ein kompakteres Teilgebiet mit 15 Gebäuden verbessert die Ausgangssituation nicht entscheidend, da die Wärmeliniendichte hier nur auf 703 kWh/m·a steigt. Zukünftig könnten sich die Rahmenbedingungen durch höhere Fördermittel, eine steigende CO₂-Bepreisung oder innovative Betreibermodelle verbessern, ob damit wirtschaftliche Kennwerte erreicht werden, ist jedoch fraglich. Deshalb wird das Gebiet Asham als dezentrales Versorgungsgebiet gemäß Wärmeplanungsgesetz eingestuft.

Die wesentlichen Kennzahlen beider Varianten für das Untersuchungsgebiet sind:

Variante I:

- **Angeschlossene Gebäude: 16**
 - **Trassenlänge: 0,8 km**
 - **Wärmebedarf: 924 MWh/a (100 % Anschlussquote)**
 - **Wärmebedarf: 554 MWh/a (60 % Anschlussquote)**
 - **Wärmeliniendichte: 1.090 kWh/m a (100 % Anschlussquote)**
 - **Wärmeliniendichte: 654 kWh/m a (60 % Anschlussquote)**
- **Einteilung als dezentrale Versorgungsgebiet**

Variante II:

- **Angeschlossene Gebäude: 15**
 - **Trassenlänge: 0,7 km**
 - **Wärmebedarf: 877 MWh/a (100 % Anschlussquote)**
 - **Wärmebedarf: 526 MWh/a (60 % Anschlussquote)**
 - **Wärmeliniendichte: 1.171 kWh/m a (100 % Anschlussquote)**
 - **Wärmeliniendichte: 703 kWh/m a (60 % Anschlussquote)**
- **Einteilung als dezentrale Versorgungsgebiet**



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

3.2 Gebäudenetze

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

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

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

Gebäudenetze bieten gegenüber der individuellen Wärmeerzeugung zahlreiche Vorteile: Durch die Bündelung des Wärmebedarfs kann eine zentral betriebene Anlage effizient dimensioniert werden, was zu geringeren Investitions- und Wartungskosten pro Anschlussnehmer führt. Auch hinsichtlich der Energiequellen besteht eine hohe

Flexibilität – etwa beim Einsatz von Solarthermie, Biomasse oder Wärmepumpen.

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

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

3.3 Betreibermodelle

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Gebäude- oder Wärmenetz zu betreiben, die sich in Investitionsaufwand, Verantwortlichkeiten und Flexibilität unterscheiden. Die Wahl des passenden Modells hängt von den individuellen Anforderungen, den finanziellen Möglichkeiten und den technischen Kompetenzen der Nutzer ab. Die nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Varianten im Detail. Besonders Genossenschaften als Betreibermodell ermöglichen Bürgerbeteiligung, fördern lokale Lösungen und sorgen für eine transparente Verwaltung. Die Gründung einer Genossenschaft erfolgt in der Regel in fünf Schritten:

1. **Konzeption**
2. **Satzung**
3. **Gründungsversammlung**

4. Gründungsprüfung durchführen

5. Eintragung durch Registergericht

Langfristig bieten Genossenschaften klimafreundliche, bezahlbare Wärmeversorgung,

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

Tabelle 3.2: Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen

	Eigenbetrieb	Contracting-Modell	Energieversorger	Genossenschaft / WEG
Übersicht	Einzelner Betreiber (z. B. Landwirt oder Kommune) betreut die Anlage	Externes Unternehmen plant, baut und betreibt das Netz	Betrieb durch professionellen Energieversorger	Genossenschaft oder 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 Anbietersauswahl, Gewinnmarge für EVU	Erhöhter Abstimmungsaufwand, Engagement erforderlich, Wissensaufbau nötig

3.4 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien

3.4.1 Wärme

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

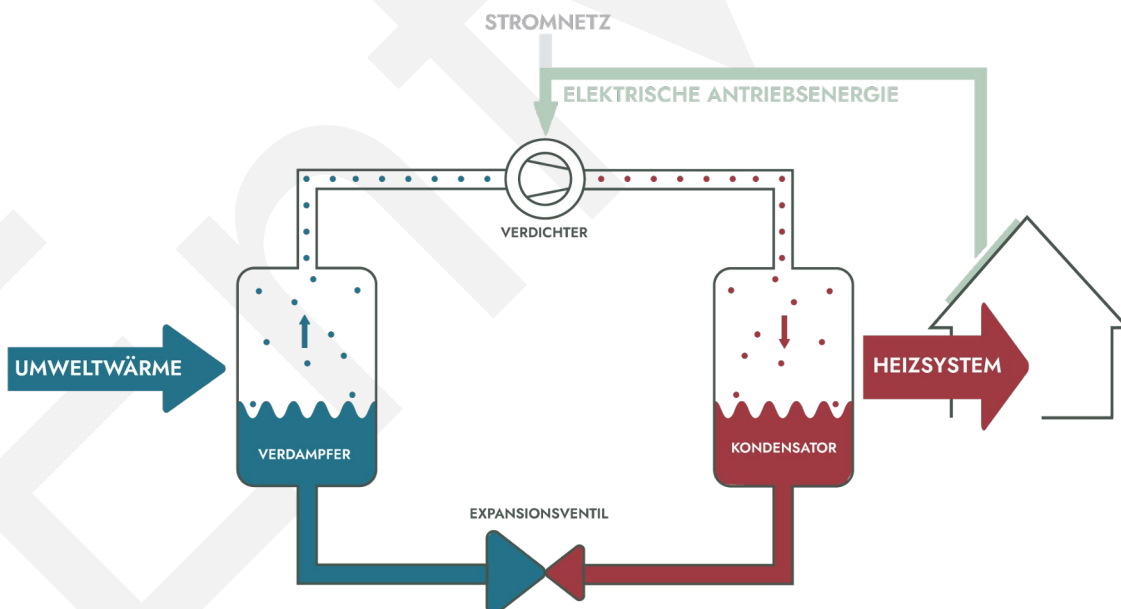


Abbildung 3.6: Beispielhafte Abbildung für die Funktionsweise einer Wärmepumpe, eigene Darstellung

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

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

Um das Potenzial von Luft-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. Dabei wurden drei wichtige Annahmen getroffen:

- **Wärmebedarf:** Als Grundlage diente der in 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 zur Nachbarbebauung beschränkt. Als Orientierungswert wird der nächtliche Immissionsrichtwert gemäß *TA-Lärm* für reine Wohngebiete herangezogen.

- **Einzigste Wärmequelle:** Die Analyse geht von einer Standard-Wärmepumpe aus, die das Gebäude allein heizt und bis zu einer Außentemperatur von $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ effizient arbeitet.

Für die Gebäude innerhalb der Gemeinde Amerang 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 Amerang 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.

Die Umsetzbarkeit kann 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**
- **Im Zentrum von Amerang und bei Gebäuden mit hohem Wärmebedarf können sich auf Grund der dichten Bebauung Herausforderungen in der Umrüstung auf Luft-Wärmepumpen ergeben**
- **Im Hauptort Amerang entsteht derzeit mit dem *EGIS-Wärmenetz* bereits eine regenerative Alternative zu fossilen Energieträgern**

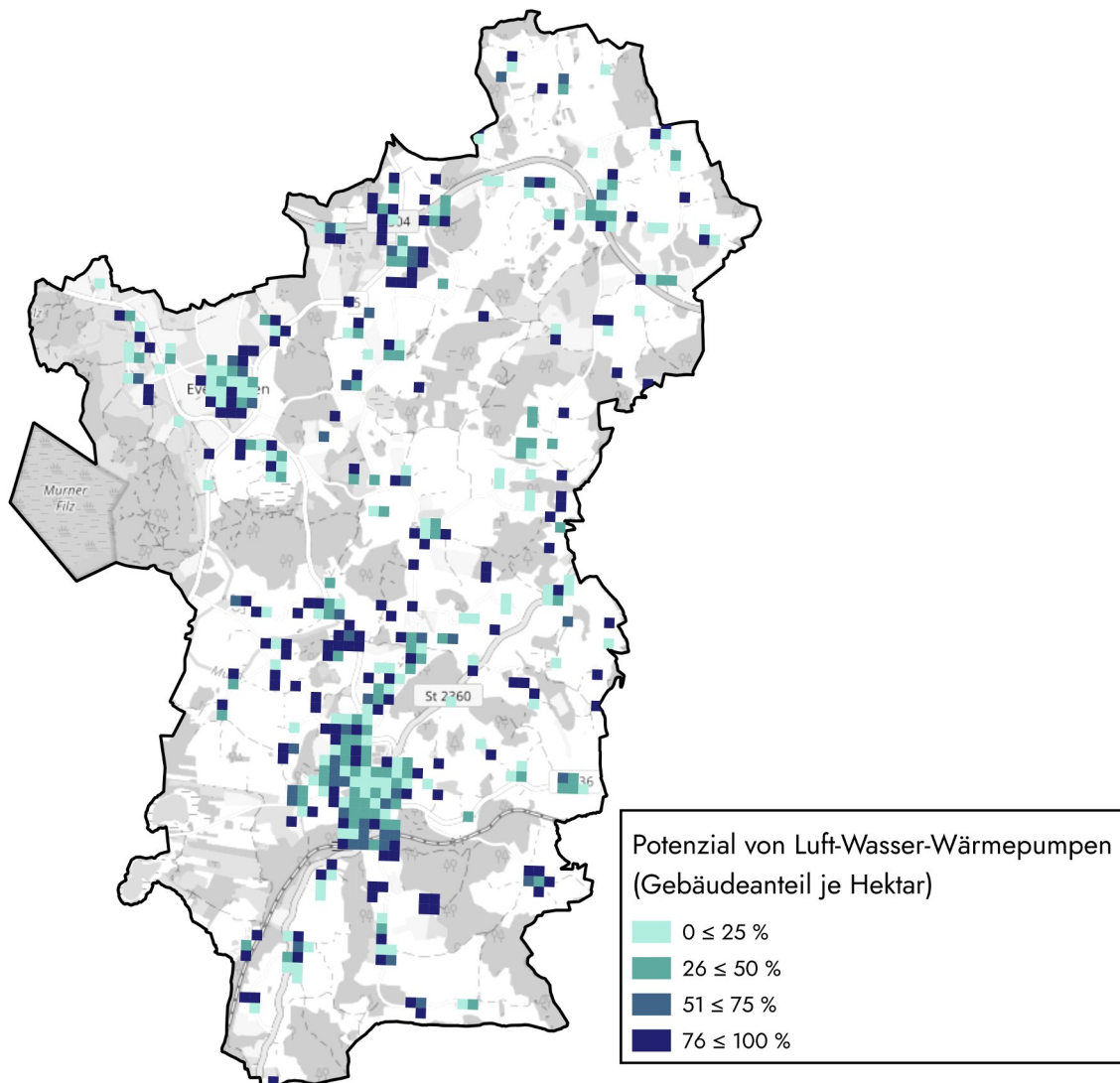


Abbildung 3.7: Gebäudeanteil mit Potenzial zur Abdeckung des Wärmebedarfs durch eine Luft-Wasser Wärmepumpe, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 entziehen und mittels der Wärmepumpe auf das erforderliche Temperaturniveau anheben.

Dabei ist die Wärmeleitfähigkeit des Bodens ein Indikator für die Eignung von Geothermie. Die Wärmeleitfähigkeit gibt an, wie das geothermische Potenzial eines Bodens ist. Sie hängt maßgeblich vom Substrat und den hydrologischen Verhältnissen ab. In Amerang liegt die mittlere Wärmeleitfähigkeit bis zwei Meter Tiefe bei 1,0 bis 2,2 W/m·K. In 100 Meter Tiefe weist der Boden eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 1,2 bis zu 2,4 W/m·K auf, was ausreichende Bedingungen für die Wärmeentnahme schafft [11]. 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 Entzugsenergie je Flurstück für die Nutzung von Erdwärmekollektoren in bebauten Gebieten ist mit <5 bis 25 MWh/a überwiegend für kleine Wohngebäude geeignet**

Grundwasser-Wärmepumpen nutzen die im Grundwasser gespeicherte Wärme, indem Wasser aus einer Quelle entnommen, durch die Wärmepumpe geleitet und anschließend wieder in den Untergrund zurückgeführt wird. Dieses System kann besonders effizient sein, wenn die Grundwasserquelle über eine konstante Temperatur verfügt. Für die Nutzung sind ein Saug- und ein Schluckbrunnen 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.

- **Das Potenzial beschränkt sich auf unbebaute Gebiete von Amerang, somit ist kein Potenzial für Grundwasser-Wärmepumpen vorhanden**

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

- **Das Potenzial für Erdwärmesonden ist für viele Gebäude im Hauptort sowie in den Nebenorten ein geeigneter regenerativer Energieträger. Die Entzugsleistung ist mit 5 bis 250 kW beziffert**

Die Ergebnisse zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Amerang sind in den Abbildungen 3.9, 3.10 und 3.11 dargestellt. Sie lassen sich folgendermaßen beschreiben [2]:

- **Es bestehen einige Flächenrestriktionen für oberflächennahe Geothermie. Diese ziehen sich von Osten bis in den Nordwesten durch Amerang.**
- **Die sich dort befindlichen Gebäude liegen in einem Wasserschutzgebiet, was eine Nutzung ausschließt.**

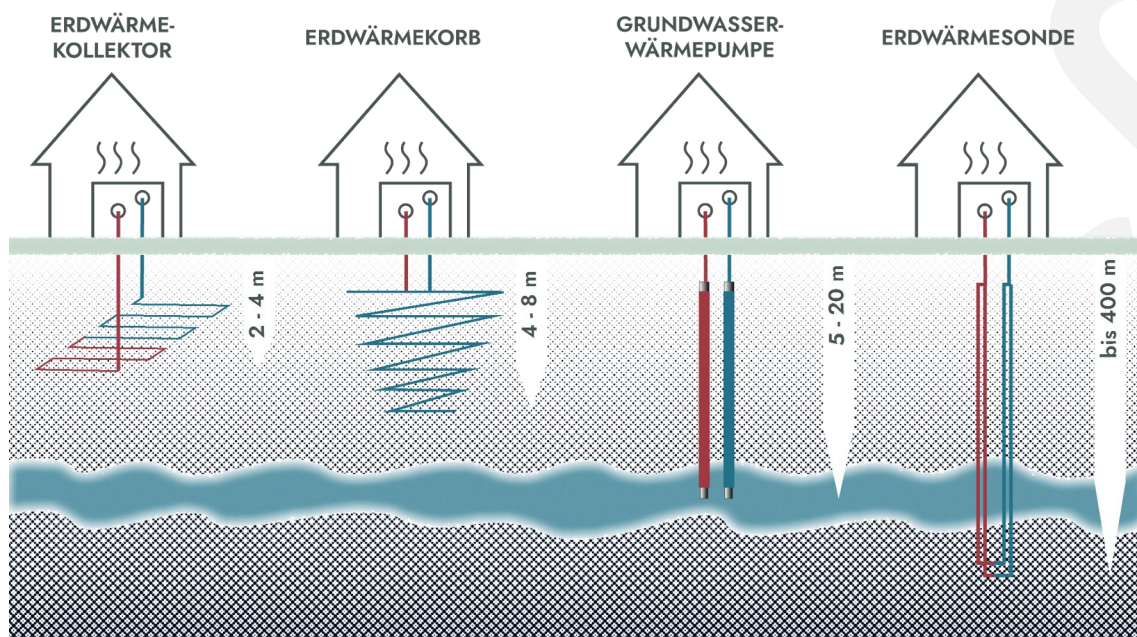


Abbildung 3.8: Technologien der oberflächennahen Geothermie mit ihren Funktionsweisen, eigene Darstellung

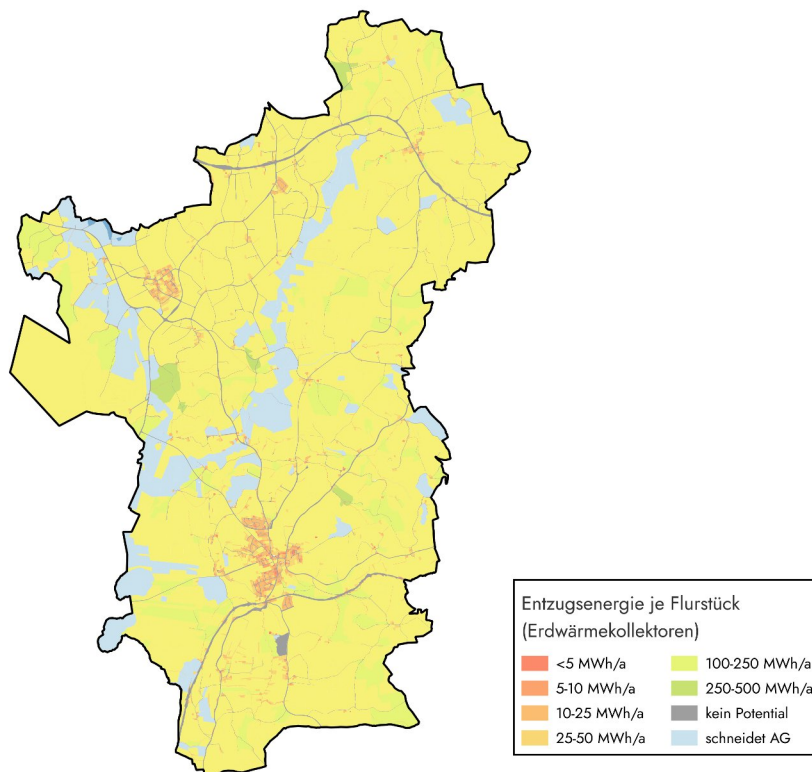


Abbildung 3.9: Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmekollektoren [2]

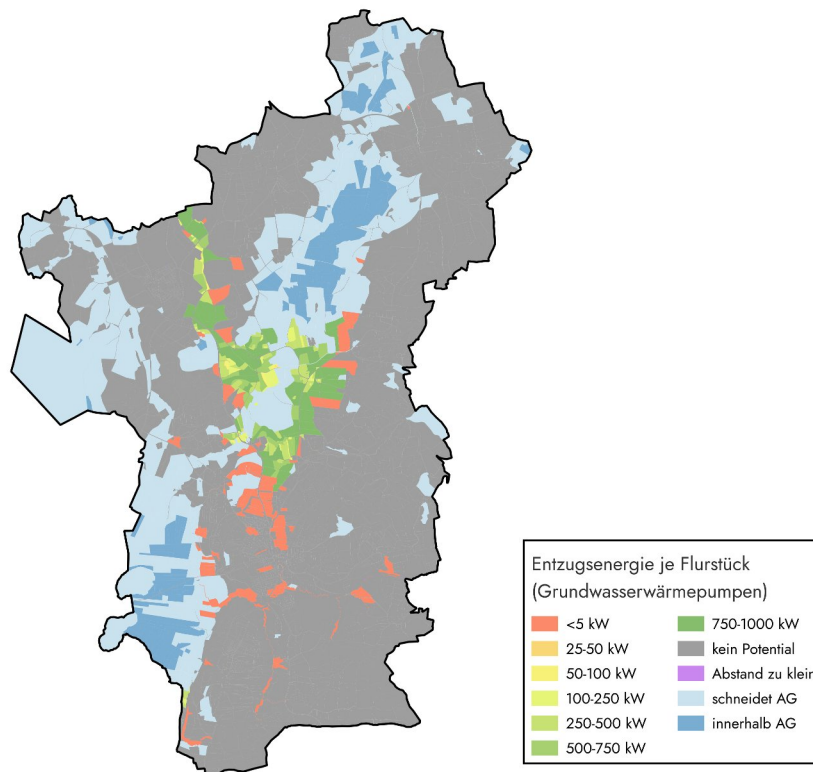


Abbildung 3.10: Entzugsleistung je Flurstück bei der Nutzung von Grundwasserwärmepumpen [2]

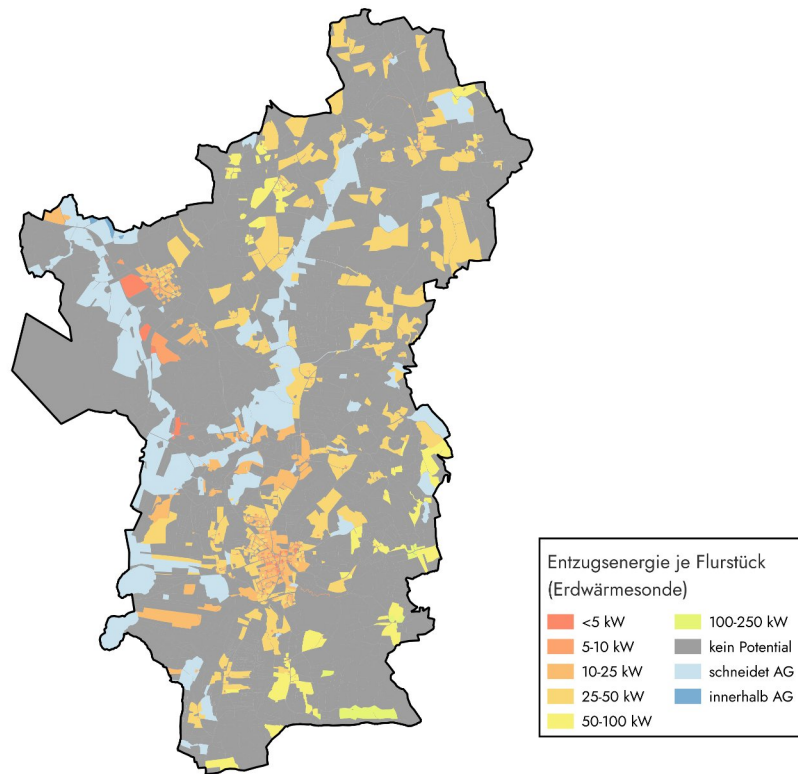


Abbildung 3.11: Entzugsenergie je Flurstück bei der Nutzung von Erdwärmesonden [2]

Tiefengeothermie

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

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

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

Die geologischen Voraussetzungen für die Nutzung von Tiefengeothermie sind basierend auf großräumigen geologischen Auswertungen zu Temperaturverteilung und Gesteinsvorkommen sowie der Lage im süddeutschen Molassebecken in Amerang grundsätzlich günstig [11].

- **In der Gemeinde Amerang wird keine Anlage zur Nutzung Tiefengeothermie betrieben**
- **Die Gemeinde Amerang liegt in einem geologisch geeigneten Gebiet für die Tiefengeothermienutzung**
- **Aufgrund einer zu geringen Abnehmerzahl, einem geplanten Wärmenetz im Hauptort und hohen anfänglichen Investitionskosten ist Tiefengeothermie nicht wirtschaftlich zu betreiben.**

Gewässer

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

Der Prozess zeichnet sich insbesondere durch seine Umweltfreundlichkeit aus, da die Wärmeengewinnung emissionsfrei erfolgt und keine nennenswerten Eingriffe in das Flusssystem erforderlich sind, wenn die Flusswasserwärmepumpe an bestehenden Bauten, wie beispielsweise Wasserkraftwerken, errichtet wird. Die Technologie empfiehlt sich insbesondere für städtische oder dicht bebaute Gebiete in der Nähe großer Fließgewässer. Gemäß der geltenden Bestimmun-

gen wird für die Errichtung von Flusswasserwärmepumpen eine wasserrechtliche Genehmigung benötigt. Des Weiteren ist eine regelmäßige Reinigung der Systeme erforderlich, um einen effizienten Betrieb zu gewährleisten.

Seethermie beschreibt einen analogen Prozess, in dem Wärme aus Seen über Wärmetauscher entnommen wird. Voraussetzung für eine zielorientierte Nutzung ist neben verschiedenen wasserwirtschaftlichen Voraussetzungen die unmittelbare Nähe zur Wohnbebauung. Der *Ameranger* und der *Zillhammer See* sind abseits von Wohnbebauung gelegen und somit nicht für Seethermie geeignet.

Im Gemeindegebiet Amerang käme potenziell die Murn als Flusswärmequelle in Betracht. Die Murn durchfließt Obersur und verläuft westlich von Evenhausen. Alle vier vorhandenen Wasserkraftanlagen liegen entlang dieses Flusses. Bekannte Durchflussmengen wären der erste Schritt für eine Bewertung des Betriebs einer kleineren Wärmepumpenanlage. Zudem müssen die Wassertemperaturen ebenfalls die notwendigen Anforderungen erfüllen. Weiterführende hydrologische und thermische Untersuchungen sind deshalb erforderlich, um belastbare Aussagen

zur Eignung der Murn treffen zu können. Ebenfalls sind genehmigungsrechtliche Belange zu beachten und zu prüfen.

Darüber hinaus stellt die bestehende bauliche Struktur in den genannten Ortsteilen eine weitere Einschränkung dar. Aufgrund des geringen Erschließungspotenzials sowie der begrenzten thermischen Leistung der Murn erscheint eine flächendeckende Nutzung im Sinne einer zentralen Wärmeversorgung über ein Wärmenetz nicht realisierbar. Vielmehr ist davon auszugehen, dass das lokal nutzbare Potenzial der Flusswärme maximal zur Versorgung einzelner Gebäude oder kleiner Gebäudenetze ausreichen würde.

Somit lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

- **Durch die Gemeinde verläuft die Murn inklusive Nebenflüsse**
- **Aufgrund der räumlichen Lage des Flusses ist kein Potenzial für eine flächendeckende Wärmeversorgung in Amerang gegeben, lediglich in Einzelfällen ist eine Umsetzung zielführend.**

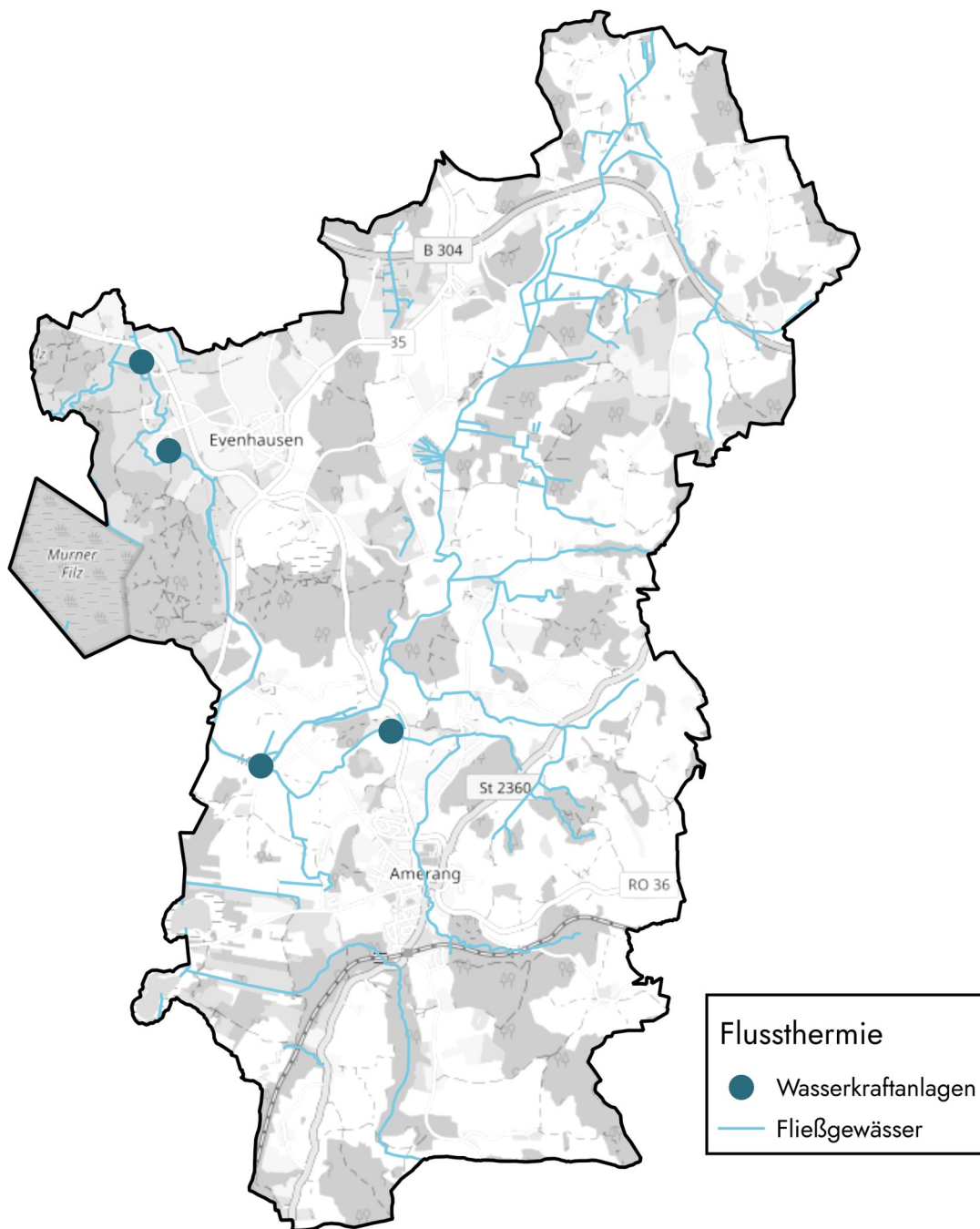


Abbildung 3.12: Gewässer und Wasserkraftanlagen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 Solarthermieanlagen zur Heizunterstützung und Warmwasserbereitung eingesetzt.

Das Solarthermiepotezial basiert auf den Untersuchungen der Gebäudegeometriedaten des Bayerischen Vermessungsamtes (LoD2-Daten) [4]. Auf dessen Datengrundlage wird eine Methodik angewendet, die anhand der hinterlegten Dachfläche sowie Ausrichtung und Neigung der Flächen das technische Potenzial in Amerang ausweist. In die Betrachtung gehen folgende Annahmen ein:

- Ausschluss von ungeeigneten Dachformen: Kegeldach, Kuppeldach, Turmdach oder Mischformen
- Ausschluss von nördlich ausgerichteten Dächern
- Mindestgröße von geeigneten Dächern: 5 m²
- Anteil verfügbare Dachfläche: 50 % bei Flachdächern, 70 % bei geeigneten Dächern
- Jahresmittelwert Globalstrahlung: 1.193 kWh/ m²a [Energieatlas]

Die Abbildung 3.13 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in Amerang. Dargestellt ist das theoretische Potenzial. Für Amerang ergibt sich ein technisches Potential in Höhe von 109.848 MWh/a. Daraus ergibt sich bei 15 % Umsetzungsquote ein erwartbarer Jahresertrag von **16.477 MWh**, der durch die Solarthermie auf den Dachflächen erzeugt werden kann. Die größten Potenziale finden sich auf den Dächern der Gewerbebetriebe im *Gewerbegebiet Am Kroit*. Die

Flächen des Potenzials sind zum großen Teil noch ungenutzt. Diese Ergebnisse zeigen, dass Solarthermie einen wichtigen Beitrag zur dezentralen Wärmeversorgung leisten kann. Zusammenfassend ergibt sich:

- **Erwartbarer Jahresertrag:
16.477 MWh/a**
- **Die Wärmeerzeugung durch
Solarthermie könnte bilanziell
50% des Wärmebedarfs in
Amerang decken**

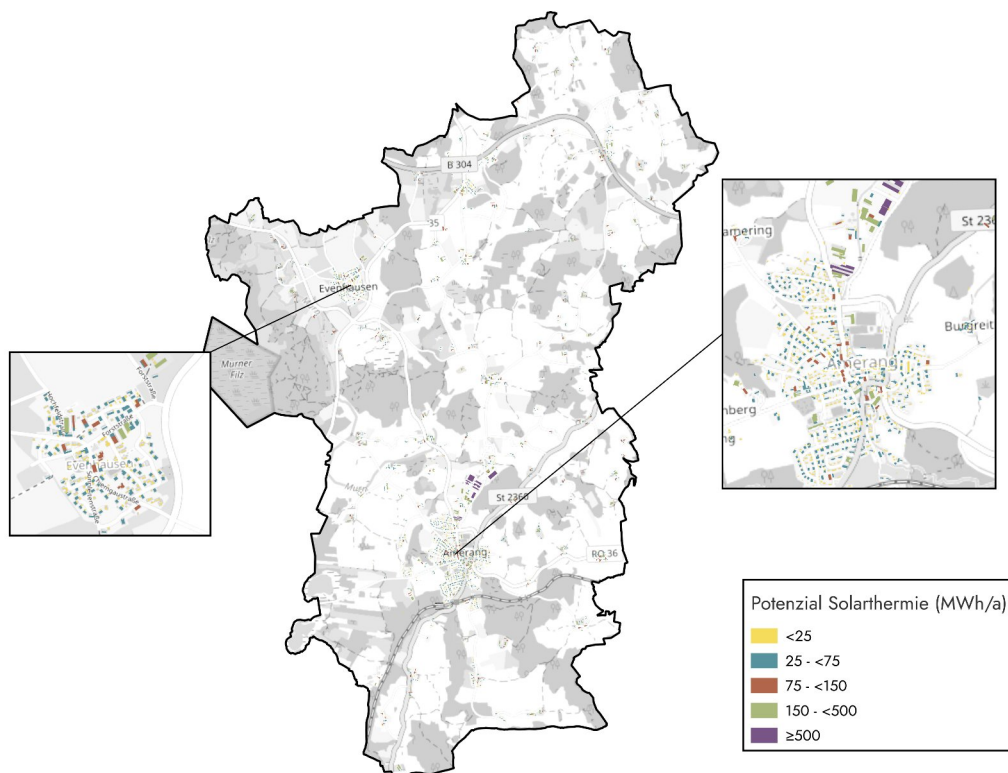


Abbildung 3.13: Ertragspotenzial für Solarthermieranlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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. Für die Untersuchung wird zwischen **Biogas**, **Biomasse aus Grünland und Ackerflächen** sowie **Biomasse aus Holz** unterschieden. Das Strompotenzial aus **Biomasse von Grünland- und Ackerflächen** wird in Kapitel 3.4.2 analysiert.

Biogasanlagen in Amerang Die Gemeinde verfügt insgesamt über vier Biogasanlagen, die sich in den Ortsteilen Pfaffing, Surau und Reit sowie bei Durrhausen befinden. Die Biogasanlagen verfügen über eine Gesamtleistung von 1.965 kW, wobei die größte Biogasanlage in Durrhausen steht. Neben der Stromerzeugung werden die Biogasanlagen auch für die lokale Wärmeerzeugung genutzt, wie etwa für den Großteil der Gebäude in Durrhausen.

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

- Eine Biogasaufbereitung ist aufgrund des nicht vorhandenen Erdgasnetzes sowie den Investitionen für die notwendige Infrastruktur (darunter Biogassammelleitungen und die Biomethanaufbereitungsanlage) für die Biogasanlagen kaum wirtschaftlich darstellbar
- Die bisherige Nutzung der Biogasanlage zur Energieerzeugung bleibt daher die wirtschaftlich und ökologisch sinnvollste Option für die Gemeinde Amerang
- Die perspektivische Versorgung von Gebieten um Biogasanlagen ist grundsätzlich gegeben, aufgrund der Rahmenbedingungen jedoch unwahrscheinlich.

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. Die *Bundeswaldinventur* erfasst die Entwicklung der bayerischen Wälder über einen Zeitraum von zehn Jahren [12]. Das technische Potenzial kann über diese Herangehensweise wie folgt zusammengefasst werden:

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

Diese Ergebnisse zeigen, dass Biomasse aus der Waldfläche ein gutes technisches Potenzial für die energetische Versorgung in Amerang bietet, um einen großen Teil der Gemeinde mit Biomasse zu versorgen. Bilanzuell können 25 % des gesamten Wärmebedarfs der Kommune durch die nachhaltige Verwendung von Waldflächen in der Kommune gedeckt werden. Bereits im Bilanzjahr

2022 werden über 48 % des Wärmebedarfs der Kommune über Biomasse gedeckt (vgl. Abbildung 3.14). Die Nutzung geht dabei über die Kommunengrenzen hinaus.

Die Ergebnisse des Biomassepotenzials lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Die Potenzialanalyse zeigt einen hohen theoretischen Ertrag der Biomasse aus Waldflächen**
- **Hoher Biomasseanteil in der Wärmerzeugung lässt auf einen großen energetisch genutzten Anteil der Waldflächen in und um Amerang rückschließen.**

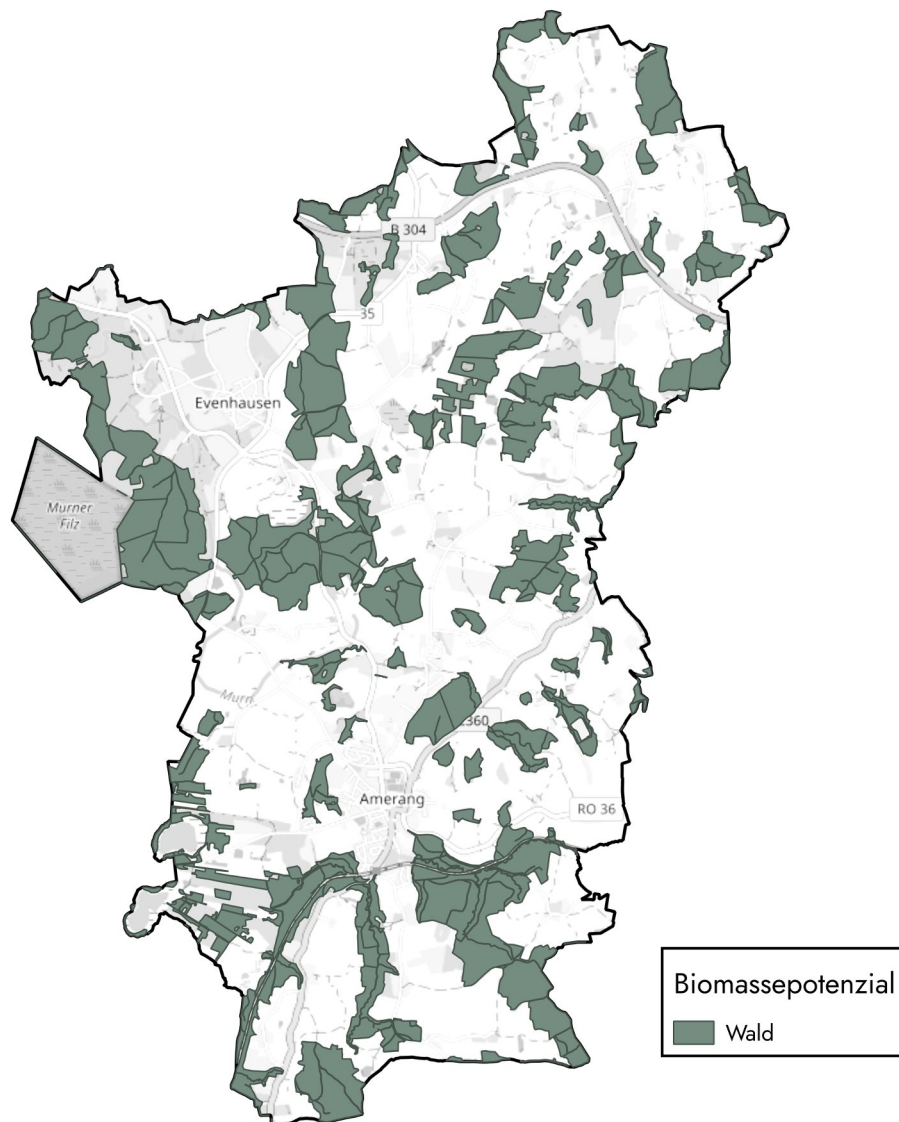


Abbildung 3.14: Biomassepotenzial auf Waldflächen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte
[1]

Wasserstoff

Die Gemeinde Amerang liegt nicht in unmittelbarer Nähe zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz und eine lokale Elektrolyse oder sonstige H₂-Erzeugung ist derzeit nicht vorgesehen. Mangels eines bestehenden Gasnetzes können folglich auch keine Leitungen für den potenziellen Wasserstofftransport genutzt werden. 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 [13].

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 eine spätere Neubewertung der Wasserstoffoption sind Verfügbarkeit und Preisentwicklung im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans erneut zu prüfen. Bis dahin stehen alternative erneuerbare Optionen im Fokus der kommunalen Wärmeversorgung.

Das Wasserstoffpotenzial in Amerang lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Für die Gebäudewärme in Amerang ist Wasserstoff derzeit aufgrund unsicherer Verfügbarkeit, fehlendem Bestandsnetz, fehlender Netzanbindung und hoher Kosten nicht als kurzfristige Option zu bewerten**
- **Vorrang erhalten alternative erneuerbare Lösungen – insbesondere Wärmepumpen und erneuerbare Wärmenetze**

3.4.2 Strom

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

Standorten Strom aus Wasserkraft, das thermische Potenzial dieser Anlagen wurde in Kapitel 3.4.1 betrachtet.

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. Die möglichen Erzeugungsprozesse sind in Abbildung 3.15 dargestellt.

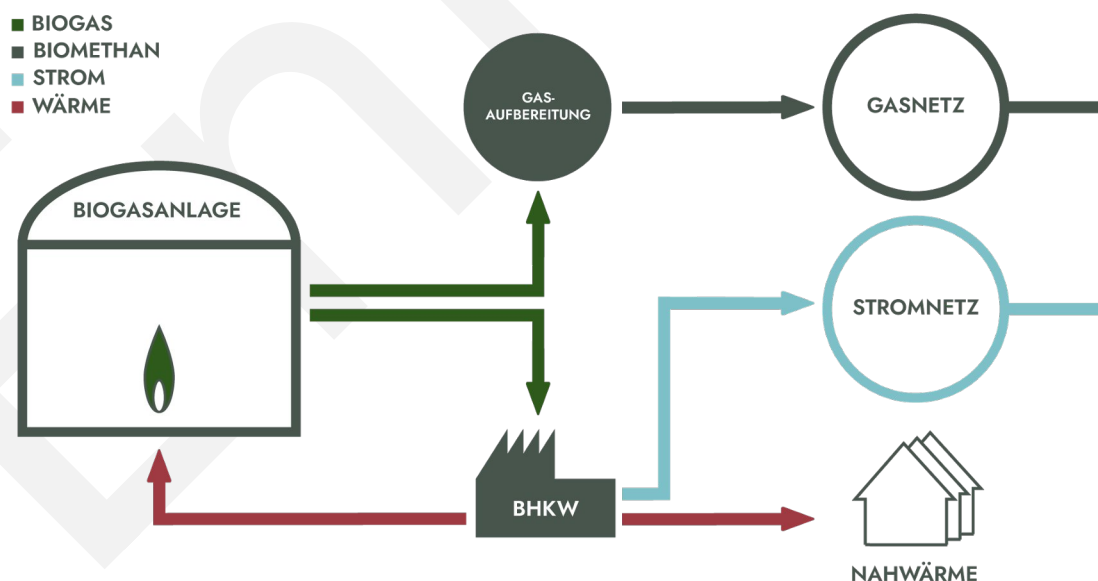


Abbildung 3.15: Mögliche Erzeugungsprozesse aus einer Biogasanlage, eigene Darstellung

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 [14] das energetische Potenzial bewertet werden. Die Berechnung des technischen Potenzials berücksichtigt zusätzlich den elektrischen Wirkungsgrad des eingesetzten BHKW. Die Flächen werden den Geodaten der tatsächlichen Nutzung entnommen [5].

Aktuell werden die nachgelagerten BHKWs häufig stromgeführt betrieben, was auf die Anreize der Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zurückzuführen ist. Mit dem Auslaufen der Förderung gewinnen jedoch Nachnutzungsoptionen an Bedeutung. Dazu zählt zum einen die Aufbereitung des Biogases zu Biomethan zur Einspeisung in das Erdgasnetz, was in Amerang aufgrund der fehlenden Infrastruktur keine Option ist. Zum anderen kann der Betrieb von einem stromgeführten auf einen wärmegeführten Betrieb umgestellt werden. Das bedeutet, dass der Fokus nicht mehr auf der wirtschaftlichen Maximierung der Stromproduktion liegt, sondern auf der Wärmeproduktion. Dafür sind Anpassungen in der Anlagensteuerung sowie ein Pufferspeicher für die vorübergehende Speicherung von Wärme notwendig.

Zudem besteht die Möglichkeit, das bestehende, aus der EEG-Förderung gefallene, BHKW stillzulegen oder künftig als Redundanzkessel zu verwenden und mit einem neuen, rein thermischen Biomassekessel die vorhandenen Ressourcen (Energiepflanzen) als Energieerzeuger zu nutzen. Die erzeugte Wärmemenge kann primär für die Wärmeversorgung in Form eines Nahwärmenetzes verwendet werden.

Die untersuchten Flächen sind in Abbildung 3.16 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 energetischen Nutzung von Biomasse liegt jedoch in ihrer kontinuierlichen Verfügbarkeit: Die Stromproduktion ist grundlastfähig, weniger volatil und nicht von Sonnenstunden abhängig. Für die Erschließung dieses Potenzials können die bestehenden Biogasanlagen genutzt werden.

- Biomassepotenzial Grünland: 44.734 MWh/a
- Biomassepotenzial Ackerland: 36.533 MWh/a

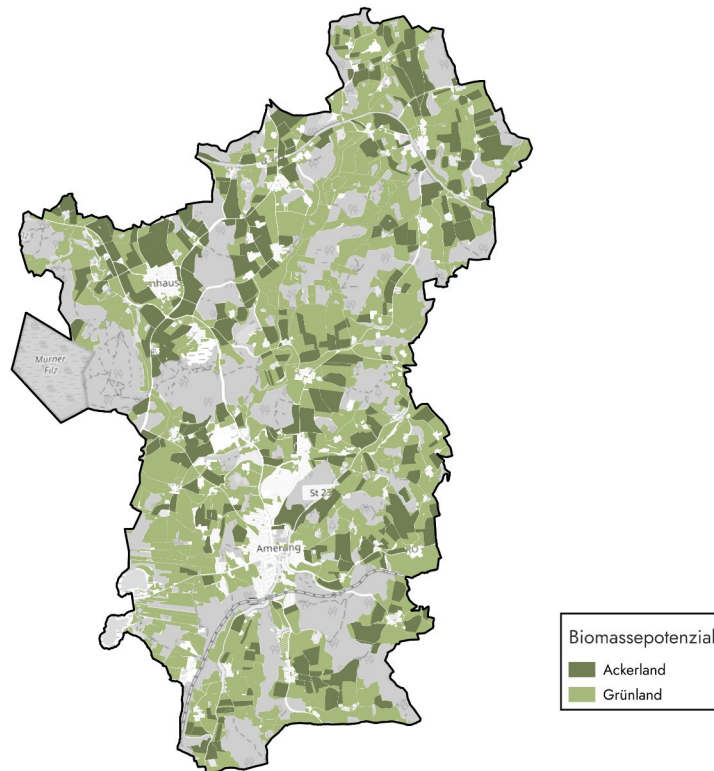


Abbildung 3.16: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Photovoltaik (PV)

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

PV-Freifläche

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

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

Um zu ermitteln, welche dieser Flächen tat-

sächlich genutzt werden können, wurden sowohl die *potenziell geeigneten* Standorte als auch die eingeschränkten Flächen räumlich abgegrenzt. Dazu wurden den Kriterien Geodaten zugeordnet, die Angaben zu Herkunft, Aktualität und zu möglichen Einschränkungen enthalten. Zur Umwandlung von linearen Daten in Flächendaten wurden Flächenpuffer verwendet und Mindestabstände zu Gebäuden oder Gewässern berücksichtigt. Ausschlussflächen (Flächen mit harten Restriktionen) werden kein Potenzial zugewiesen. Als Ausschlussflächen gelten:

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

Grundsätzlich gibt es jedoch einige Kriterien, die nicht in die Analyse einbezogen werden können, entweder weil keine entsprechenden Daten verfügbar waren oder aufgrund von Datenschutz- bzw. Sicherheitsbedenken. Dazu gehören Aspekte wie Artenschutz, Altlasten, geplante Bauprojekte und regionale Planungen. Um ebendiese Kriterien zu erfassen, wurde in Amerang 2023 eine *Potenzialflächenuntersuchung für Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen* von einem Planungsbüro erstellt. In dieser Potenzialuntersuchung wurden neben den genannten Ausschlussflächen folgende Kriterien berücksichtigt:

- Ausgleichsflächen

- Vogelschutzgebiete
- Überschwemmungsgebiete
- Gewässerrandstreifen
- Vorranggebiete für andere Nutzungen (Wasserversorgung, Windenergienutzung, Bodenschätze); Bodendenkmäler
- Landschaftliches Vorbehaltsgebiet
- Aufgrund einer räumlichen Abwägung durch die Gemeinde im Hinblick auf Flächengröße, Topographie etc. auszuschließende Flächen

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

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

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

Abbildung 3.17 zeigt das PV-Freiflächenpotenzial in Amerang. Dabei gelten die türkisen Flächen als *geeignet* und die dunkelgrünen Flächen als *potenziell geeignet*. Die in lila dargestellte Fläche kennzeichnet den Standort der geplanten Photovoltaikanlage nördlich von Asham. Die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage soll eine Fläche von 29 Hektar umfassen, wobei

ein Teil der installierten Leistung für den Betrieb der Großwärmepumpe für das *EGIS-Wärmenetz* vorgesehen ist, die übrige installierte Leistung ist für die Netzeinspeisung vorgesehen. Nach der Umsetzung dieser Freiflächenanlage ist aktuell keine weitere Anlage geplant. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zubau auf potenziell geeigneten Freiflächen:

- **Erwartbarer Jahresertrag:**
995.507 MWh/a

Zubau auf geeigneten Freiflächen:

- **Erwartbarer Jahresertrag:**
102.350 MWh/a

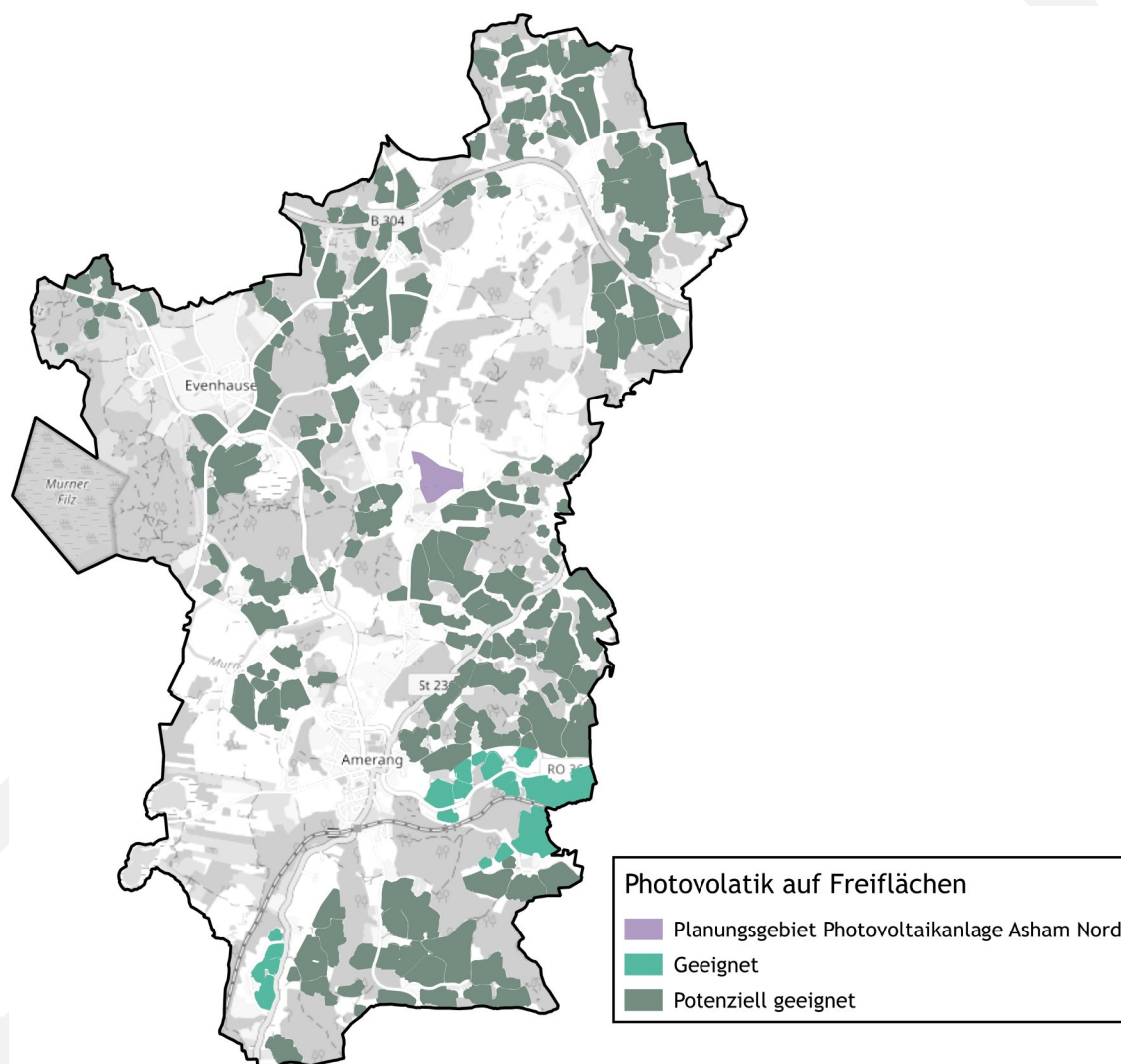


Abbildung 3.17: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

PV-Dachfläche

Die PV-Potenzialuntersuchung auf Dachflächen basiert genauso wie die Potenzialuntersuchung für Solarthermie auf den Untersuchungen des Bayerisches Vermessungsamtes [4]. 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 m^2
- Anteil verfügbarer Dachfläche: 50 % auf Flachdächern, 70 % auf geneigten Dachflächen
- Jahresmittelwert Globalstrahlung: 1.193 kWh/m^2 [Energieatlas]
- Wirkungsgrad: 22 %

Die berechneten Werte ergeben einen erwartbaren Jahresertrag von 46.909 MWh durch die Photovoltaikanlagen auf Dachflä-

chen. Verglichen mit dem Stromverbrauch von Amerang in Höhe von 21.102 MWh/a im Bilanzjahr 2022 würde dies bilanziell eine signifikante Überdeckung bedeuten.

Bei 40 % Umsetzungsquote ergibt sich ein erwartbarer Jahresertrag von 18.764 MWh, der durch PV auf den Dachflächen erzeugt werden könnte, somit erfolgt bilanziell nahezu eine Deckung (ohne Berücksichtigung der anderen Energieträger).

Abbildung 3.18 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in Amerang. Dargestellt ist das theoretische Potenzial. Die größten Potenziale finden sich analog zum Aufdach-Solarthermiefpotenzial auf den Dächern des *Gewerbegebiet Am Kroit*, wobei ein Teil des Potenzials auf den Gewerbebetrieben bereits genutzt wird.

Diese Methodik liefert eine fundierte Schätzung des PV-Potenzials auf den Dachflächen in Amerang. Die Ergebnisse zeigen, dass Photovoltaik auf Dachflächen wesentlich zur lokalen, emissionsfreien Stromversorgung beitragen kann und die Basis für eine stärkere Sektorenkopplung mit dem Wärmemarkt schafft. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zubau auf geeigneten Dachflächen (40 % Umsetzungsquote)

- **PV-Leistung: 20,3 MWp**
- **Erwartbarer Jahresertrag:
18.764 MWh/a**

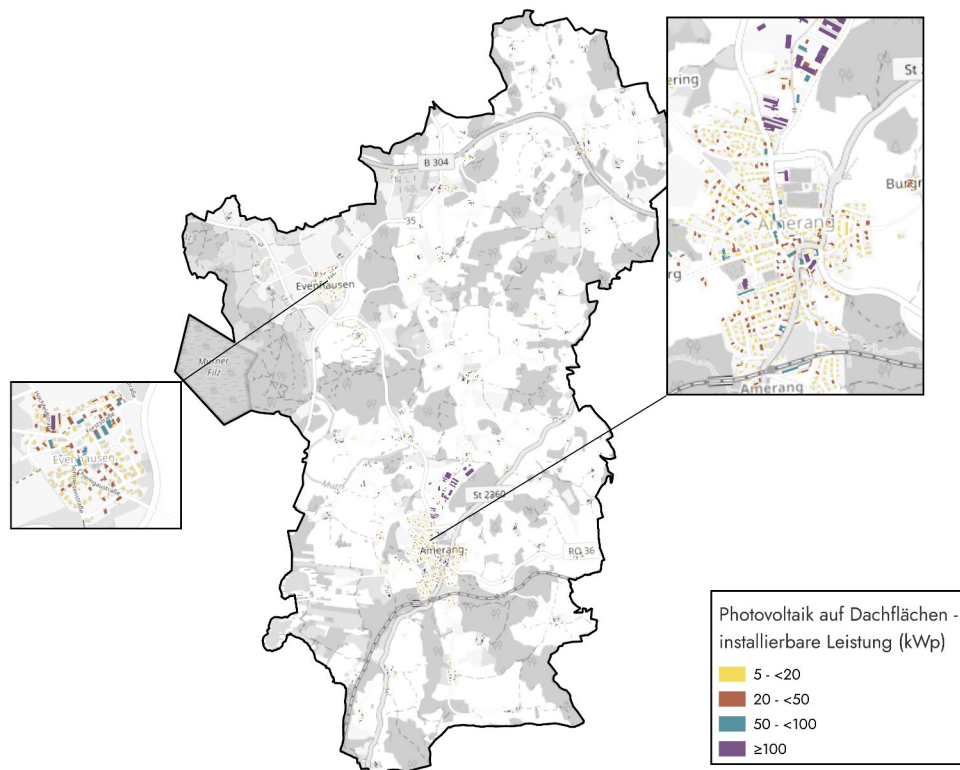


Abbildung 3.18: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Wind

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

Konzept aufgenommen werden.

Amerang liegt im Planungsverband Südostoberbayern. Das Beteiligungsverfahren ist beendet und der Planungsverband befindet sich nun in der Phase der Auswertung und Abwägung der eingegangenen Einwendungen. Abbildung 3.19 zeigt die vorgesehen Flächen in Amerang. Der Energieatlas Bayern ermittelt einen Standortertrag von 10.396 MWh/a in den Vorranggebieten im Norden und Süden von 8.402 MWh/a im Westen bei einer Nabenhöhe von 200 Metern an [11].

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Amerang verfügt über keine bestehende Windkraftanlagen.**
- **Erwartbarer Jahresertrag: bis zu 10.396 MWh/a pro Anlage.**
- **Größtes Windenergiepotenzial in den Vorranggebieten im Norden und Süden.**
- **Dennoch derzeit keine Planungen für Windenergieanlagen vorhanden.**

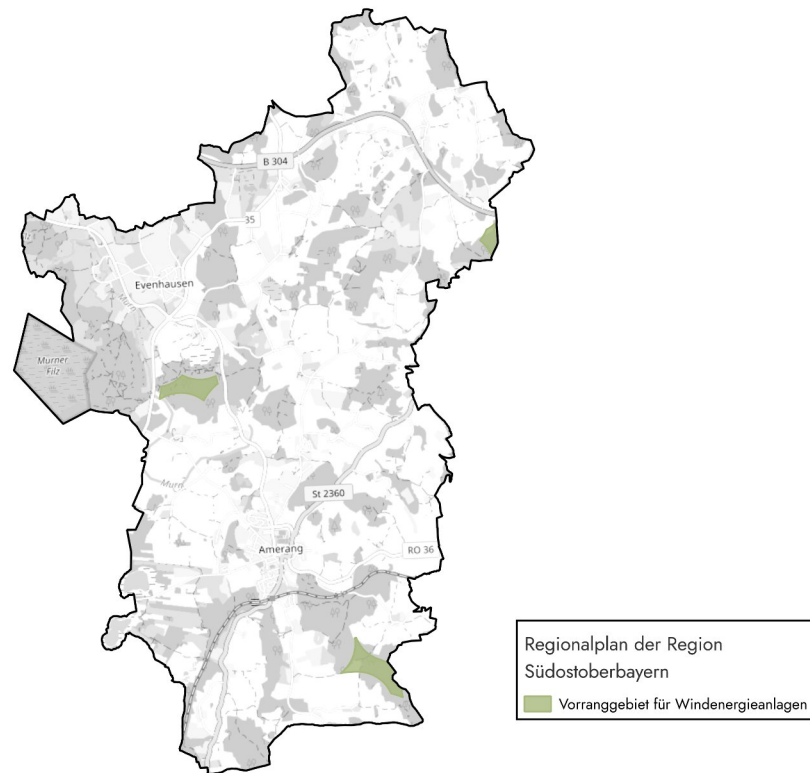


Abbildung 3.19: Vorranggebiete für Windenergieanlagen in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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

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

Für die Ausweisung des Energieeinsparpotenzials wird davon ausgegangen, dass die

Wohngebäude auf den *Effizienzhausstandard 70* (EH70) gemäß der Förderrichtlinie BEG saniert werden.

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

Im Wärmekataster werden den 3D-Gebäudemodellen Wärmebedarfe zugeordnet. Davon ausgehend wird die Kubatur des Bestandsgebäudes vereinfacht über die Gebäudemodelle dargestellt und den hinterlegten Flächen, wie Wänden, Fenstern und Dachflächen Standard U-Werte nach dem GEG zugeordnet. So wird der Wärmebedarf des Referenzgebäudes nach GEG modelliert. Die U-Werte können der Tabelle 3.3 entnommen werden.

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

Die Auswahl der zu sanierenden Gebäude erfolgt zufällig anhand einer von der Baualtersklasse abhängigen Exponentialverteilung. Dies bedeutet, dass alte Gebäude mit einem hohen Energiebedarf bevorzugt saniert werden. Dieser Ansatz wird gewählt, um eine realistische Entwicklung darzustellen. Abbildung 3.20 stellt die Wahrscheinlichkeitsverteilung dieser Gebäude innerhalb der Baualtersklassen dar.

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

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

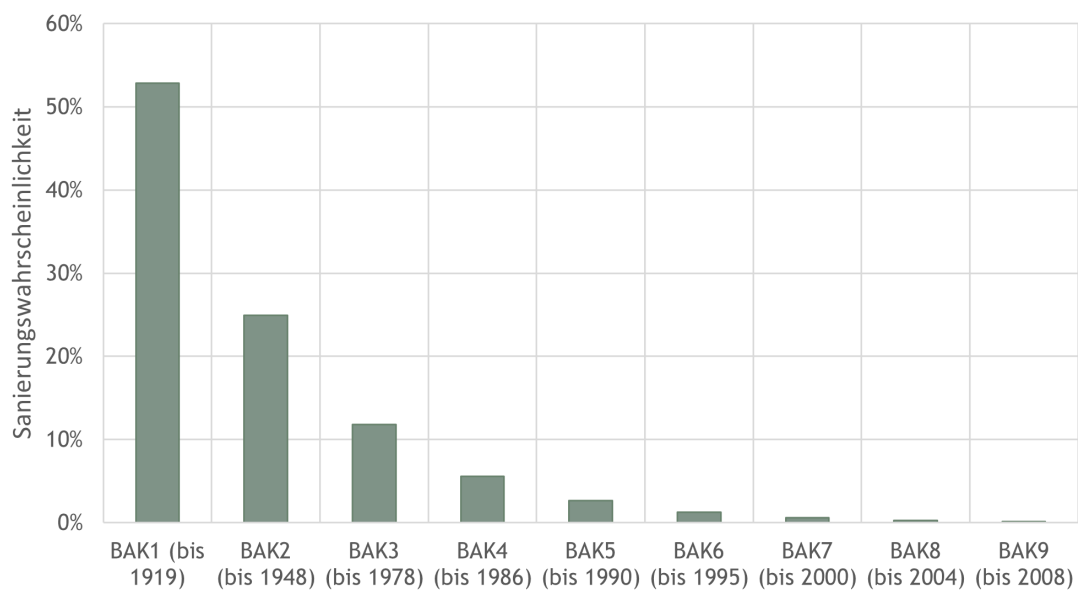


Abbildung 3.20: Verteilung der Sanierungswahrscheinlichkeit nach Baualtersklasse, eigene Darstellung

Der Wärmebedarf der privaten Haushalte beträgt in Amerang im Betrachtungsjahr 2022 24.291 MWh/a. Für die Berechnung dieses Potenzials wurde ein Szenario entwickelt, welches durch seine Sanierungsrate charakterisiert ist. Die prozentuale, jährliche Sanierungsrate gibt an, welcher Prozentsatz der Anzahl an Wohngebäuden innerhalb eines Jahres energetisch saniert wird.

Das Szenario, dargestellt in Abbildung 3.21

zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs der privaten Haushalte bei einer Sanierungsrate von 1,5% (17 Wohngebäude pro Jahr). Diese Rate ist ambitioniert, aber durchaus realistisch umzusetzen. Bereits im Jahr 2030 können im Vergleich zum Betrachtungsjahr 2.475 MWh eingespart werden. Es wird erwartet, dass bis zum Jahr 2045 eine Wärmeeinsparung von 29,2 % erzielt werden kann, sodass der Wärmebedarf im Zieljahr bei 17.198 MWh/a liegt.

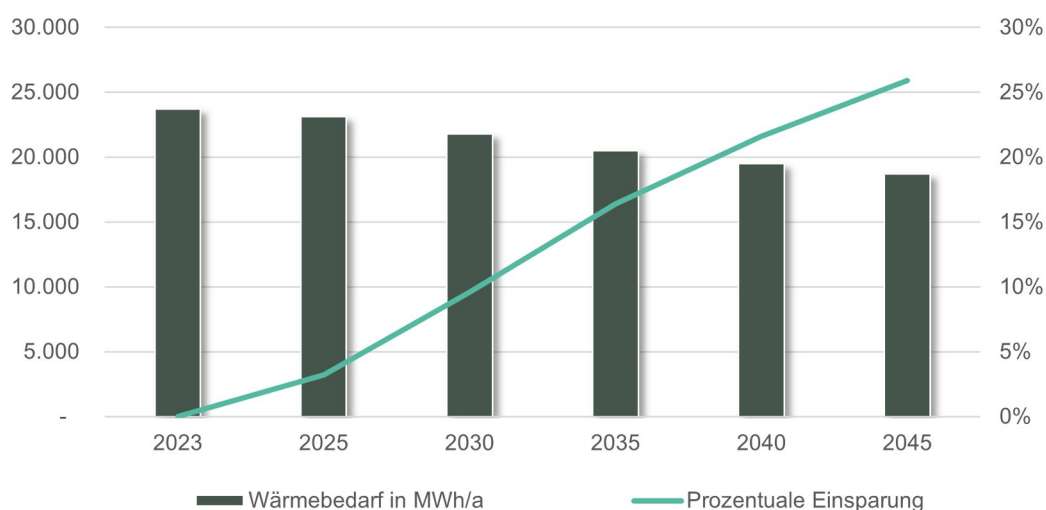


Abbildung 3.21: jährlich 1,5% energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes bis 2045, eigene Darstellung

3.5.2 KWK

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

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

- **In Amerang bestehen derzeit zwei Gebäudenetze, welche mit einem Hackschnitzelkessel beheizt werden**
- **Bei diesen Anlagen ist deshalb kein großes KWK-Potenzial vorhanden**

- **Die Gebäudenetze in Pfaffing und in Reit werden bereits über eine Biogas-KWK-Anlage mit Wärme versorgt**

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

3.6 Potenziale zur Nutzung von Abwärme

3.6.1 Industrie

Die Nutzung von Abwärme aus industriellen Prozessen stellt eine vielversprechende Möglichkeit dar, zusätzliche Wärmequellen für die kommunale Wärmeversorgung zu erschließen. In vielen Branchen, 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.

Hohe Prozesstemperaturen bieten grundsätzlich das Potenzial, die Abwärme effizient zu nutzen, jedoch ist die technische Integration in die bestehende Wärmeversorgung von entscheidender Bedeutung. In Amerang wurden folglich die Prozesswärmebedarfe der örtlichen Industriebetriebe untersucht. Dabei zeigte sich, dass kein Unternehmen über Potenzial verfügt.

▪ **Es steht keine Abwärme zur Verfügung**

Vor diesem Hintergrund stellt die industrielle Abwärme in Amerang kein nutzbares Energiepotenzial dar.

3.6.2 Abwasser

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

Im Rahmen der Wärmeplanung wird die Nutzung von Wärme aus Abwasserkanälen als innovativer Ansatz zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Förderung nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme betrachtet. Die grundlegende Technologie basiert auf der Installation von Wärmetauschern in den Abwasserleitungen. Diese Tauscher nehmen die Wärme aus dem Abwasser auf und übertragen sie an ein Heizsystem. Um diese Technik effizient einsetzen zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Die Rohrleitungen, aus denen die Wärme gewonnen werden soll, müssen einen Mindestdurchmesser von DN800 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.

Da im gesamten Gemeindegebiet von Amerang der Trockenwetterabfluss zu gering ist und kein Kanal einen Nenndurchmesser über DN800 mm aufweist, da die maximale Dimensionierung lediglich DN200 beträgt, kann kein relevantes Potenzial identifiziert werden.

- **Nutzung der Abwärme aus Abwasser in Amerang ist nicht möglich**
- **Es müssen Abnehmer in unmittelbarer Nähe vorhanden sein, um Effizienz zu gewährleisten**
- **Der Trockenwetterabfluss und der Kanaldurchmesser sind zu gering**

3.6.3 Rechenzentren

Rechenzentren sind spezialisierte Einrichtungen, die eine große Menge an Daten speichern, verarbeiten und verwalten. Das kühlen dieser Zentren ist entscheidend, um die Server in einem optimalen Betriebszustand zu halten, da hohe Temperaturen die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Hardware beeinträchtigen können. Um die entstehende Abwärme effizient zu nutzen, können Rechenzentren in der Nähe von Wärmeverbrauchern integriert werden, sodass die erzeugte Wärme zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze verwendet werden kann. Dabei ist die angewandte Art der Klimatisierung oder Kühlung zu prüfen, um das Potenzial weiter zu bewerten. Beispielsweise kann über wassergekühlte Systeme Abwärme leichter nutzbar gemacht werden als über luftgeführte Systeme.

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

3.7 Fazit Potenziale

Tabelle 3.4 fasst die Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung zusammen

und bewertet sie hinsichtlich ihrer Relevanz für Amerang. Neben den zwei identifizierten Wärmenetzgebieten haben Potenziale, die dezentral genutzt werden können, eine besonders hohe Bedeutung.

Tabelle 3.4: Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Wärmenetze		
Stephanskirchen	Gering	Wärmeliniendichte zu gering
Oberratting	Mittel	Wärmeliniendichte zu gering
Asham	Gering	Wärmeliniendichte zu gering
Kirchensur	Hoch	ausreichende Wärmeliniendichte für Eigenversorgung
Evenhausen	Hoch	ausreichende Wärmeliniendichte; Erweiterungsgebiet für Wärmenetze
Wärme		
Oberflächennahe Geothermie	Mittel	Erdwärmekollektoren größtenteils möglich, Grundwasserwärmepumpen und Erdwärmesonden teils nur eingeschränkt möglich
Luft-Wärmepumpen	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
Flusswärme	Gering	Kein geeignetes Gewässer vorhanden
Solarthermie	Hoch	Als hybride Lösung insbesondere für Warmwassererzeugung zielführend
Biomasse-Energiepflanzen	Mittel	Mehrere Biogasanlagen vorhanden, Flächennutzung steht in Konkurrenz zu landwirtschaftlicher Nutzung
Biomasse-Holz	Mittel	Verstreute Forstflächen im Gemeindegebiet vorhanden
Strom		
Wasserstoff	Gering	Kein Gasnetz vorhanden keine und Nähe zu Wasserstoffnetz gegeben
Photovoltaik	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
Wind	Mittel	Vorranggebiete vorhanden, Ausreichend hoher Standortertrag
Wasserenergie	Gering	Wasserkraftwerke vorhanden, geringes thermisches Potenzial
Effizienz		

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Fortsetzung von Tabelle 3.4.

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Sanierung	Hoch	Realistisches Energieeinsparpotenzial bis 2045 von 29 %
KWK	Gering	Kein relevantes Energieeinsparpotenzial vorhanden
Industrie	Nicht vorhanden	Keine Firmen mit Abwärmepotenzial vorhanden
Abwasser	Gering	Trockenwetterabfluss und Kanaldurchmesser zu gering
Abwärme		
Rechenzentren	Nicht vorhanden	Keine Rechenzentren vorhanden

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). Amerang hat über die gesetzlichen Anforderungen hinaus keine eigenen Ziele definiert. Das folgende Kapitel gliedert sich in zwei Teile: Die Einteilung des Gemeindegebiets in Wärmeversorgungsgebiete und die Szenarienentwicklung, welche die Ergebnisse der Potenzialanalyse einschließlich der Wärmenetzoptionen aufgreift. So können wesentliche Indikatoren bis 2045 beschrieben werden.

4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr

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

- **Wärmelinienendichte:** Gebiete mit einer Wärmelinienendichte zwischen 1,0 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 (unter Berücksichtigung der Anschlussquote).
- **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 Gasnetzen im Zieljahr betrachtet. Eine hohe prognostizierte Anschlussquote spricht für eine hohe Eignung des Gebiets für netzgebundene Wärmeversorgung.
- **Langfristiger Prozesswärme- oder Wasserstoffbedarf:** Bewertet wird, ob in dem Gebiet ein dauerhafter Prozesswärmebedarf mit Temperaturen über 200 °C besteht oder ob Unternehmen bereits konkrete Pläne zur Nutzung von Wasserstoff in Prozesswärmeanwendungen verfolgen bzw. einen signifikanten Wasserstoffbedarf aufweisen.
- **Spezifischer Investitionsaufwand**

für Netz(um)bau: Die Netzkosten werden in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit (z. B. Versiegelungsgrad, Bodenart) analysiert. Je nach geologischen und infrastrukturellen Gegebenheiten variieren die Kosten erheblich, was die wirtschaftliche Eignung des Gebiets beeinflusst.

- **Vorhandensein von Bestandsnetzen:** Es wird untersucht, ob innerhalb des Untersuchungsgebiets oder in unmittelbar angrenzenden Bereichen bereits Wärme- oder Gasnetze existieren, die potenziell erweitert werden können.
- **Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Abwärmequellen:** In die Bewertung fließt ein, ob nutzbare industrielle oder gewerbliche Abwärmequellen vorhanden sind und welche Investitions- bzw. Betriebskosten mit deren Nutzung verbunden sind.
- **Entwicklung der Wasserstoffpreise:** Die wirtschaftliche Bewertung von Wasserstoffnetzen berücksichtigt die erwartete Preisentwicklung für Wasserstoff im Vergleich zu anderen Energieträgern.

Darüber hinaus kann ein Gebiet als *Prüfgebiet* klassifiziert werden, wenn zum aktuellen Zeitpunkt noch keine eindeutige Bewertung möglich ist. In diesen Fällen ist eine weiterführende Analyse und Validierung erforderlich. In Amerang ist diese Klassifizierung nicht notwendig, da alle Gebiete klar eingeteilt werden können.

Nach Analyse der Kriterien bietet sich für die Gebiete *Evenhausen* und *Kirchensur* ein

Wärmenetz als geeignete Versorgungsoption an. Für große Teile des Hauptorts Amerang ist das EGIS-Wärmenetz vorgesehen und somit die technische und wirtschaftliche beste umsetzbare Lösung. Die anderen, im Wesentlichen ländlich geprägten Gebiete, wie *Stephanskirchen* und *Oberrating* weisen eine zu geringe Wärmelinienendichte auf und bieten sich daher bevorzugt für dezentrale Versorgung an.

4.1.1 Gebieteinteilung über die Stützjahre

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

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

Die Gebiete *Evenhausen* und *Kirchensur* im Norden von Amerang werden in Kapitel 5.1 als Fokusgebiete näher analysiert. Diese haben sich hingegen im Verlauf der Untersuchung als geeignet für eine zentrale Wärmeversorgung erwiesen. Ausschlaggebend hierfür sind unter anderem die Wärmelinienendichte, die Netzkompaktheit beziehungsweise die vorhandene Infrastruktur und die lokal kompaktere Bauweise. Für diese Gebiete wird ein gestaffelter Aufbauplan vorgeschlagen, welcher für diese Gebiete eine

Umsetzung eines Wärmenetzes bis 2035 vorsieht. Im Hauptort Amerang erfolgt der Ausbau des *EGIS-Wärmenetzes* schrittweise über mehrere Ausbaustufen bis 2040 ein Großteil des Hauptortes mit dem Wärme-

netz versorgt wird.

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

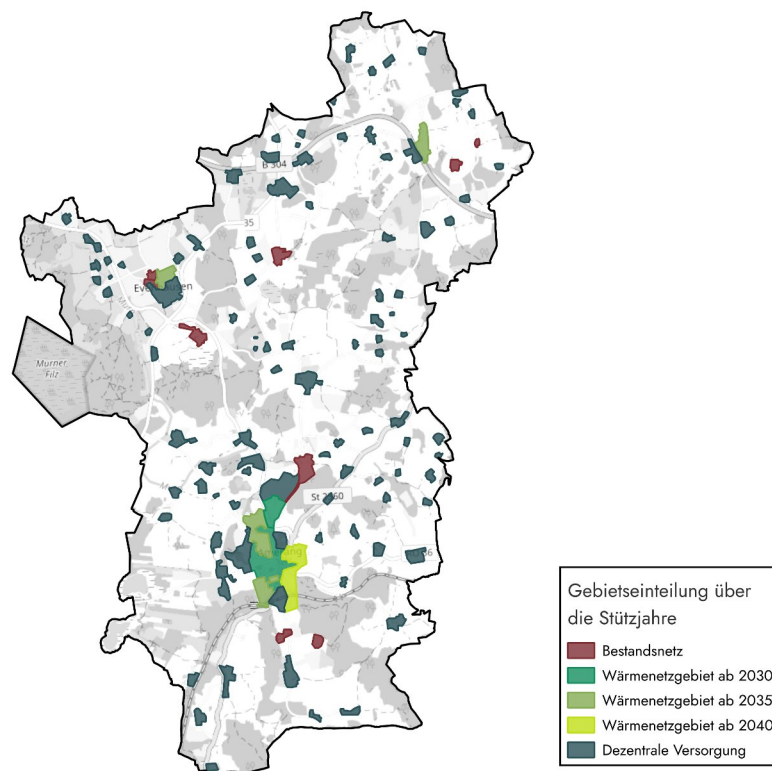


Abbildung 4.1: Gebietseinteilung in Wärmeversorgungsgebiete in Amerang über die Stützjahre, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 größeren 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. Der Eignungsgrad wird dabei über unterschiedliche Farben dargestellt, von *wahrscheinlich ungeeignet* bis *wahrscheinlich geeignet*. Zu beachten ist, dass die Bewertung der verschiedenen Wärmeversorgungsgebiete nicht isoliert erfolgt. Die Eignung eines Gebiets für eine bestimmte Versorgungsform beeinflusst in der Regel auch die Einschätzung der anderen Wärmeversorgungsoptionen.

Dezentrale Wärmeversorgung: Auch im Jahr 2045 ist davon auszugehen, dass die Eignung für dezentrale Versorgung in vielen Gebieten des Gemeindegebiets hoch bleibt (Abbildung 4.2). Durch energetische Sanierungen und dem Ausbau von Wärmepumpen sinkt der Wärmebedarf und die Anschlussbereitschaft weiter, was zentrale Versorgungslösungen auch zukünftig wirtschaftlich unattraktiv macht. Beispiele für Gebiete, die *sehr wahrscheinlich* für eine dezentrale Versorgung *geeignet* sind, sind die Ortschaften *Stephanskirchen*, *Oberrating* und *Unterrating*. Als *wahrscheinlich geeignet* gel-

ten die Gebiete, die in unmittelbarer Nähe zu den potenziellen Wärmenetzgebieten liegen, selbst jedoch nicht als Wärmenetz infrage kommen. *Wahrscheinlich ungeeignet* sind die im geplanten EGIS-Wärmenetz liegenden Gebiete der Ausbaustufe II und III des Hauptortes sowie die Wärmenetzgebiete *Kirchensur* und *Evenhausen*. Als *sehr wahrscheinlich ungeeignet* für die dezentrale Versorgung wiederum zählen die Gebiete, die bereits an ein Bestandsnetz angeschlossen sind, wie etwa bei den zwei Gebäudenetzen in *Evenhausen* aber auch die erste Ausbaustufe des EGIS-Wärmenetzes.

Wärmenetzgebiete: Wärmenetze kommen bevorzugt in Gebieten mit hoher Wärmelinienichte, kurzen Leitungswegen und potenziellen Ankerkunden zum Einsatz. Für die bestehende leitungsgebundene Versorgung, etwa in *Evenhausen*, *Durrhausen* und *Reit* gilt die Wärmenetzeignung aufgrund der bestehenden Infrastruktur als *sehr wahrscheinlich geeignet*. Das EGIS-Wärmenetz wird im Zieljahr in allen drei Ausbaustufen im Betrieb sein. Die Wärmenetzeignung gilt für Ausbaustufe I als *sehr wahrscheinlich geeignet*, in Ausbaustufe II und III als *wahrscheinlich geeignet*. Für das Jahr 2045 gelten die als Wärmenetzneubaugebiete ausgewiesenen Gebiete *Evenhausen* (vgl. Kapitel 5.1.1) und *Kirchensur* (vgl. Kapitel 5.1.2) als *wahrscheinlich geeignet* für zentrale Wärmenetzlösungen. Auch Gebiete, die an ein Bestandsnetz oder eine potenzielle Wärmenetzerweiterung angrenzen, wurden ausführlich auf ihre Eignung untersucht. Aufgrund eher niedriger Wärmelinienichte oder fehlender Anschlussbereitschaft sind sie jedoch nur eingeschränkt relevant und hier als *wahrscheinlich ungeeignet* bezie-

hungsweise als *sehr wahrscheinlich ungeeignet* für die zentrale Wärmeversorgung eingeteilt. In diesen Ortsteilen ist davon auszugehen, dass sich der Trend zu individuellen Versorgungslösungen verstärkt, was zentrale Systeme zunehmend unattraktiv macht. Noch nicht umgesetzte Wärmenetzneubaugebiete verlieren tendenziell ihre Wärmenetzeignung, da fortschreitende energetische Sanierungen sowie der Einbau dezentraler Heizungssysteme die Wärmebelegungsdichte verringern und sich wirtschaftlich ungünstig auswirken. Die Ergebnisse sind in Abbildung 4.3 dargestellt.

Wasserstoffnetzgebiete: In keinem der betrachteten Stützjahre sowie im Zielbild spielt Wasserstoff eine nennenswerte Rol-

le für die kommunale Wärmeversorgung in Amerang. Da Amerang über kein Erdgasnetz sowie über keine industriellen Großunternehmen mit hohem möglichen Wasserstoffbedarf verfügt, ist die Eignung für Wasserstoff flächendeckend mit *sehr wahrscheinlich ungeeignet* zu bewerten. In Amerang versorgen alle Biogasanlagen bereits heute einen Großteil der naheliegenden Gebäude mit Nahwärme. Eine Umrüstung der Gebäude inklusive Neuverlegung der Trasse auf eine Biomethanleitung ist unrealistisch. Optionen wie Biogas sind an dieser Stelle analog als *sehr wahrscheinlich ungeeignet* zu bewerten. Eine ausführliche Bewertung hierzu findet sich in Kapitel 3.4.1 in den Unterkapitel *Wasserstoff* und *Biomasse*, die Wasserstoffeignung ist dem Kapitel 4.4 zu entnehmen.

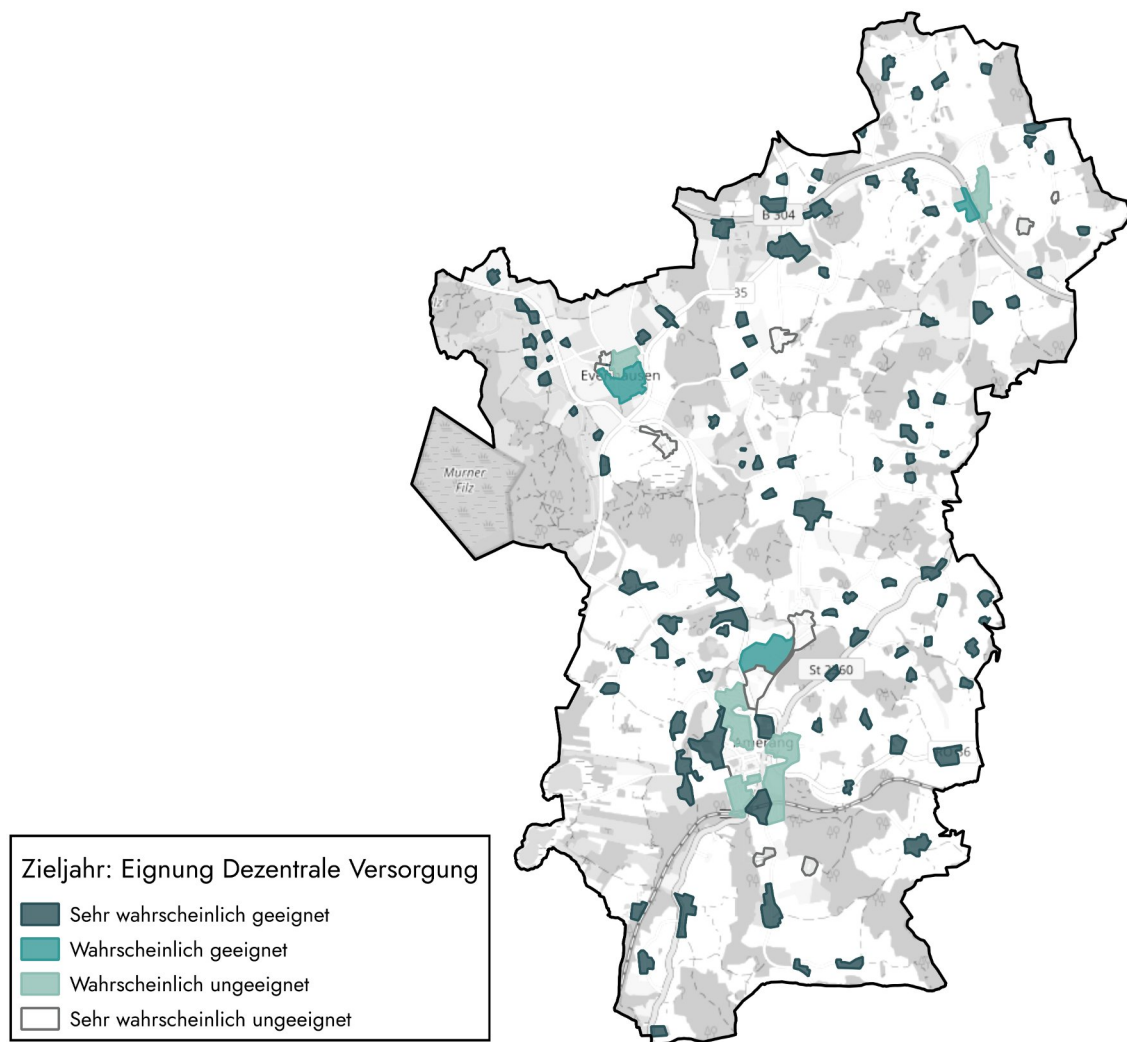


Abbildung 4.2: Eignung der dezentralen Versorgung in Amerang im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

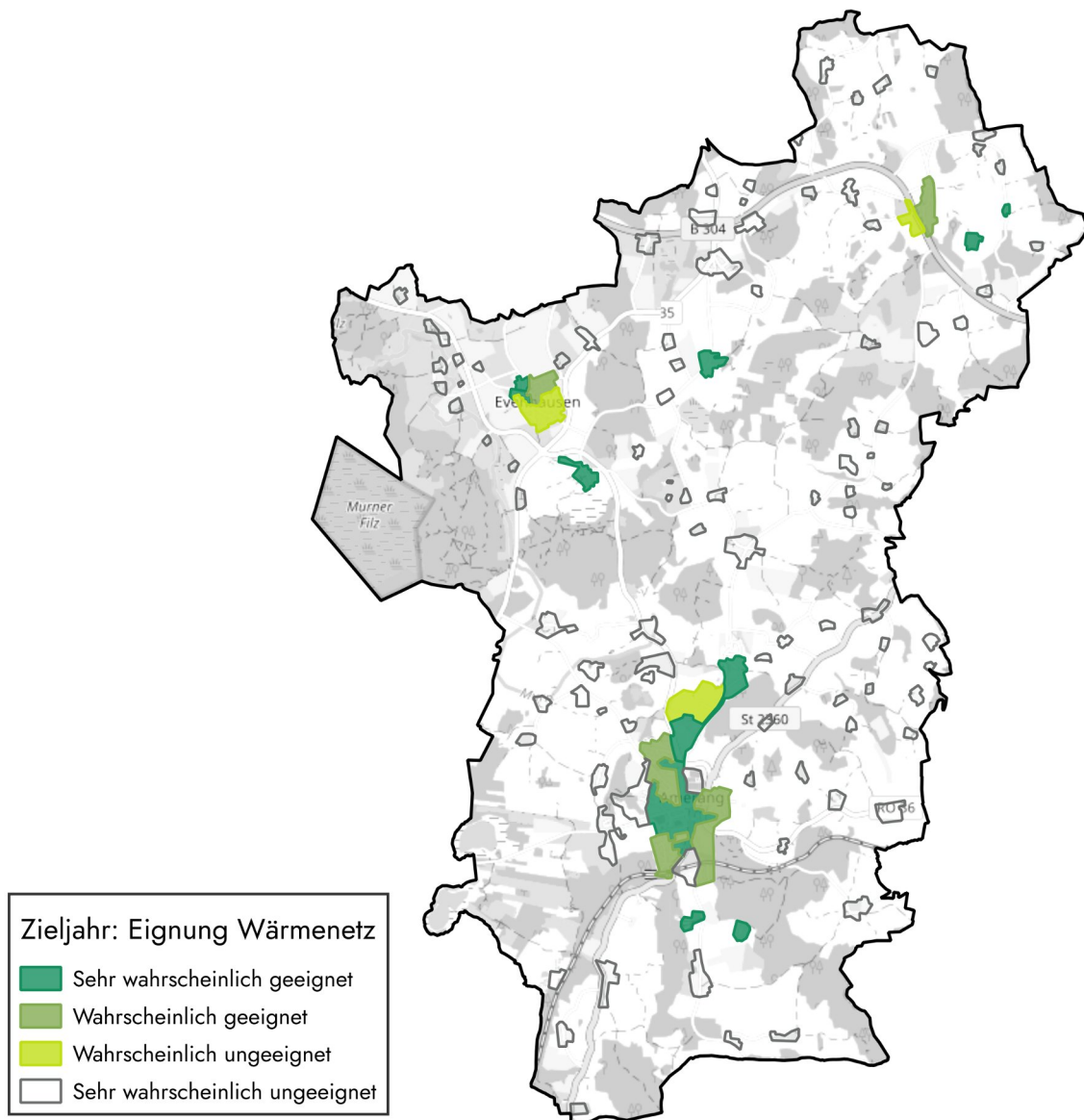


Abbildung 4.3: Eignung der Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz in Amerang im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

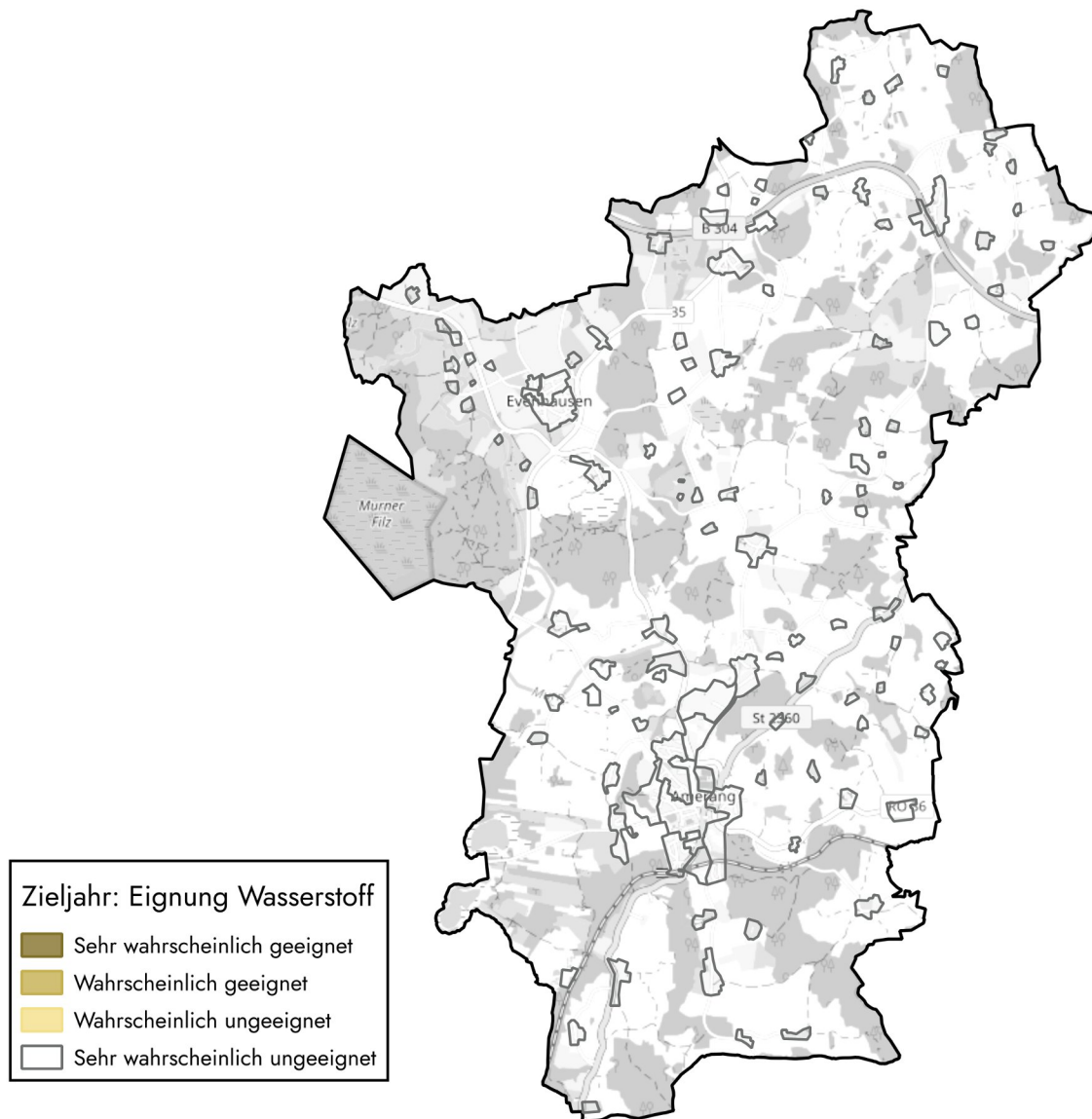


Abbildung 4.4: Eignung der Wärmeversorgung durch Wasserstoff in Amerang im Zieljahr 2045, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

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 Verbren-

nung ausschließlich von der chemischen Zusammensetzung des Brennstoffs abhängen – nicht vom Wirkungsgrad der Anlage.

Umweltwärme wird über den Einsatz von Strom, beispielsweise mit Wärmepumpen, bereitgestellt. In der Bilanz erfolgt die Bewertung auf Basis des Bundesstrommixes, dessen Emissionsfaktor gemäß *Technikkatalog KWW-Halle* bis zum Jahr 2045 auf 15 g CO₂eq/kWh sinkt [15]. 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 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.

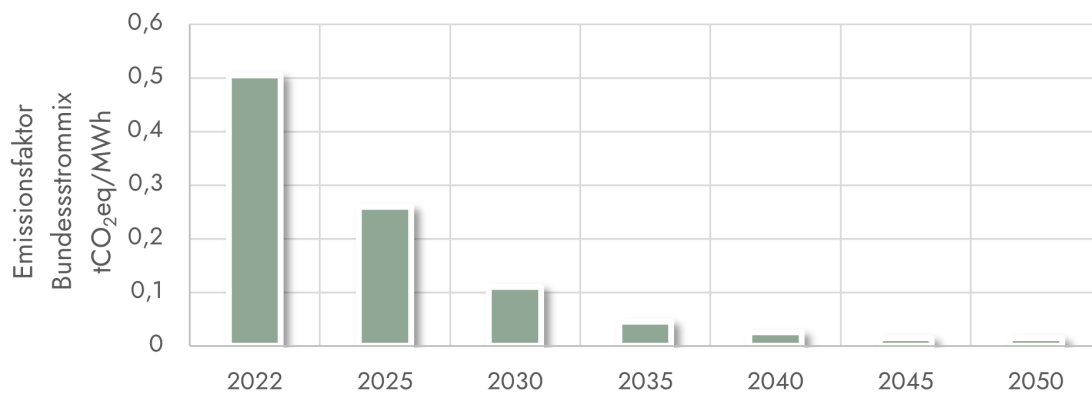


Abbildung 4.5: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle

4.2.1 Wärmebedarf

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

Die Analyse zeigt, dass der Wärmebedarf über alle Sektoren von 32.849 MWh/a im Jahr 2022 auf 25.154 MWh/a im Jahr 2045 sinken wird. Diese Prognose berücksichtigt das Sanierungspotenzial mit einer Sanierungsrate von 1,5% (vgl. Kapitel 3.5.1).

Neben der Reduktion des Wärmebedarfs werden fossile Energieträger durch erneuerbare ersetzt. Wichtige Faktoren sind dabei der Ausbau der identifizierten Wärmenetzgebiete in *Evenhausen*, *Kirchensur* und dem Hauptort Amerang, aber auch der dezentrale Ausbau von Wärmepumpen. Der zusätzliche Strombedarf für Wärmepumpen wird ebenfalls bilanziert. Zusätzlich werden die Maßnahmen gemäß Maßnahmenkatalog

berücksichtigt (vgl. Anhang).

Abbildung 4.6 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs in den Sektoren *Private Haushalte* (PHH), *Gewerbe, Handel und Dienstleistung* (GHD), *Industrie* (IND) sowie *kommunale Einrichtungen* (KOMM). Dabei ist insbesondere ein Rückgang des Wärmebedarfs im Sektor *Private Haushalte* zu beobachten, der auf Sanierungen zurückzuführen ist.

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 und Flüssiggas zu erwarten. Gleichzeitig wird der Einsatz erneuerbarer Energieträger wie Fernwärme, Umweltwärme, Nahwärme, Solarthermie und Biomasse zunehmen. Die über das *EGIS-Wärmenetz* versorgten Gebiete des Hauptortes Amerang werden dem Energieträger Fernwärme zugeordnet, während die bestehenden und künftigen Gebäude- und Wärmenetze in den Nebenorten wie *Evenhausen* und *Kirchensur* dem Energieträger Nahwärme zugeordnet werden.

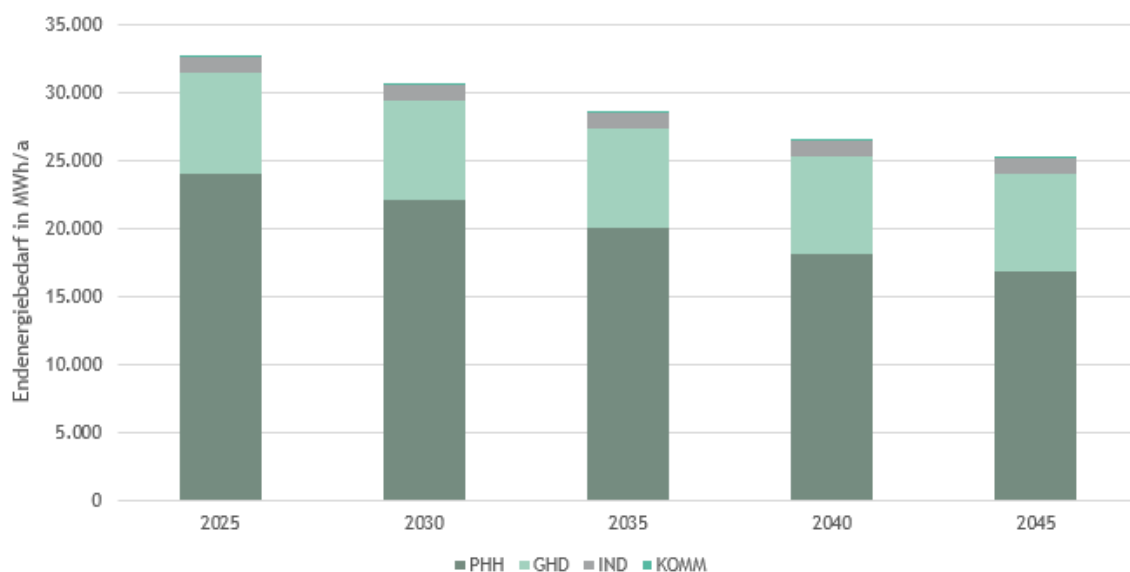


Abbildung 4.6: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

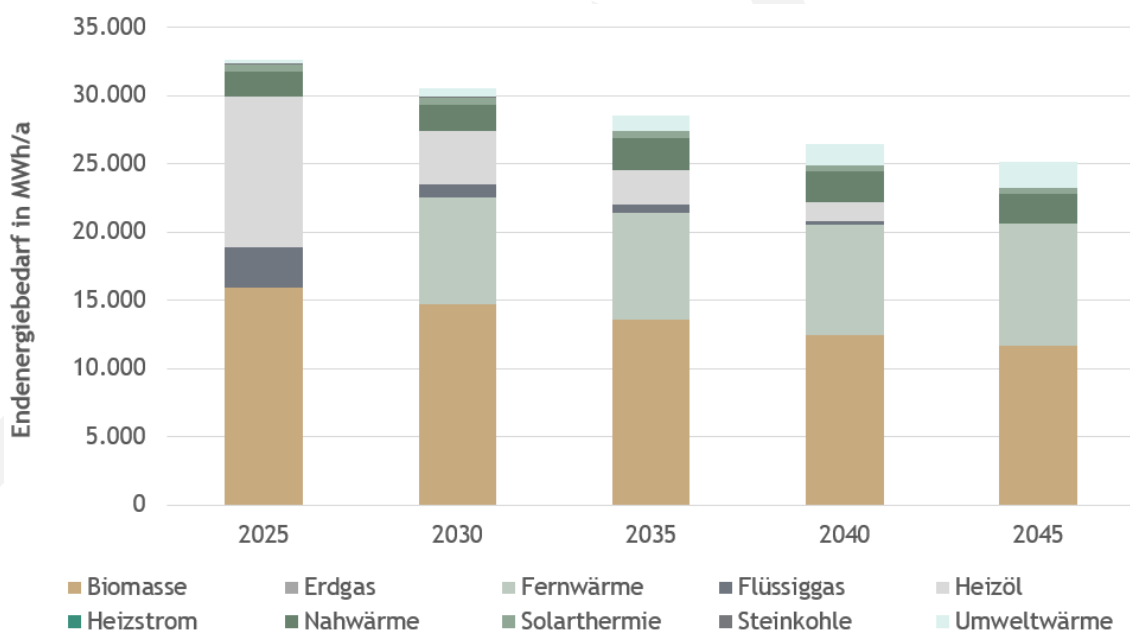


Abbildung 4.7: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

4.2.2 Treibhausgasemissionen

Ausgehend von der Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern zeigt Abbildung 4.8 die Veränderungen der Treibhausgasemissionen. Die Analyse berücksichtigt die jeweiligen Emissionsfaktoren der Energieträger sowie deren prognostizierte Entwicklung gemäß dem Technikkatalog [15].

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

Insgesamt ist ein deutlicher Rückgang der Treibhausgasemissionen zu erwarten.

Im Wärmesektor resultiert die Reduzierung der Emissionen aus der Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien, wie etwa den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen sowie aus der Verringerung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungsmaßnahmen an den Bestandsgebäuden. Ein weiterer essenzieller Faktor ist die Umrüstung fossiler Energieträger auf Nah- und Fernwärme.

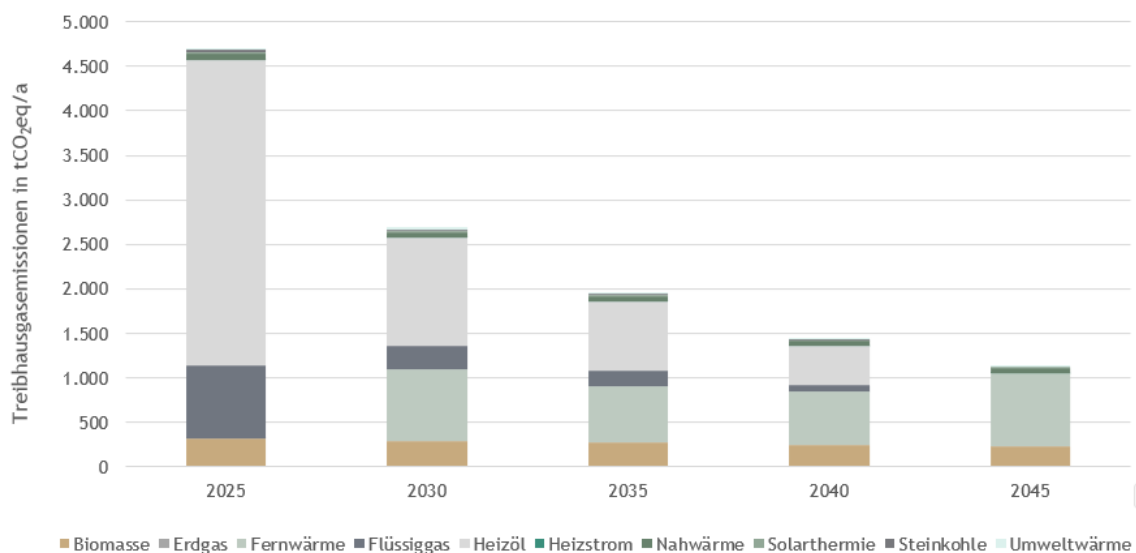


Abbildung 4.8: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

4.2.3 Leitungsgebundene Versorgung

Wie in Kapitel 3.1 und 5.1 erläutert, erscheint der Bau eines Wärmenetzes in *Evenhausen*, *Kirchensur* und weiten Teilen des Hauptortes Amerang als sinnvoll. In der Szenarienbetrachtung wird davon ausgegangen, dass der Bau dieser Netze ab dem Jahr 2030 beginnt und bis zum Jahr 2045 ein Anschluss von 60 % der Gebäude erfolgt. Ausnahme dabei ist die Ausbaustufe I des *EGIS-Wärmenetzes*, welche bis 2030 umgesetzt

ist. Diese Entwicklung ist in Abbildung 4.9 dargestellt. Der hellblaue Anteil veranschaulicht den Bau des Wärmenetzes bis 2045. Im Zieljahr können folglich 44% des Wärmebedarfs über Nah- oder Fernwärme gedeckt werden.

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

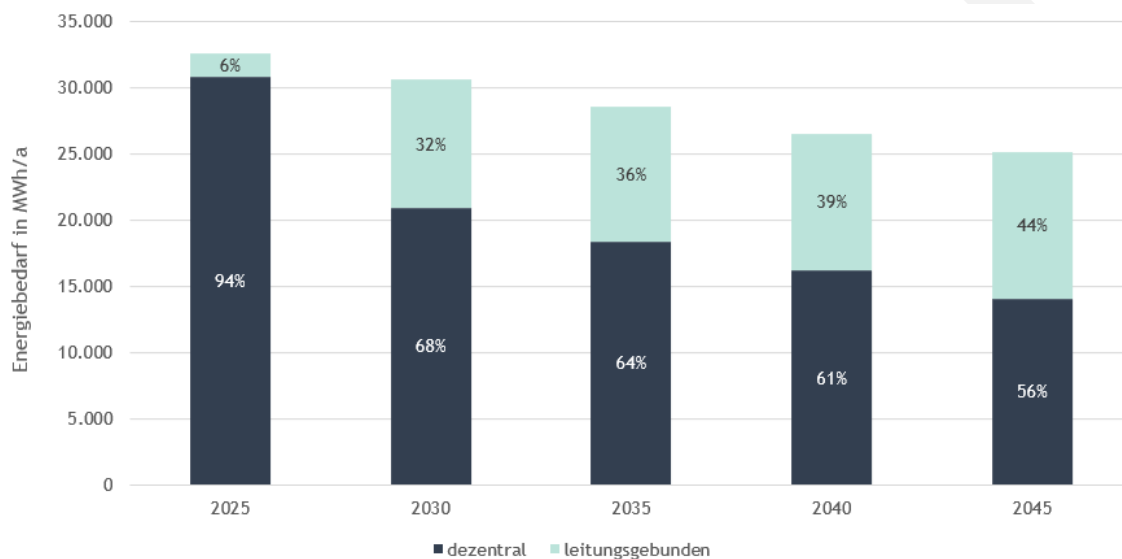


Abbildung 4.9: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

5 Umsetzungsstrategie

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

Auf Basis der erhobenen Daten, Analysen und der konkreten Abstimmung mit der Gemeinde Amerang wurden sogenannte Fokusgebiete identifiziert. Die Kommunalrichtlinie sieht die Entwicklung einer Strategie und eines Maßnahmenkatalogs zur Umsetzung

und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inklusive Identifikation von Fokusgebieten vor, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind. Für diese Fokusgebiete werden zusätzlich konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne dargestellt.

In Abbildung 5.1 sind die Fokusgebiete *Evenhausen* und *Kirchensur* 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 Amerang 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 Amerang sicherzustellen.

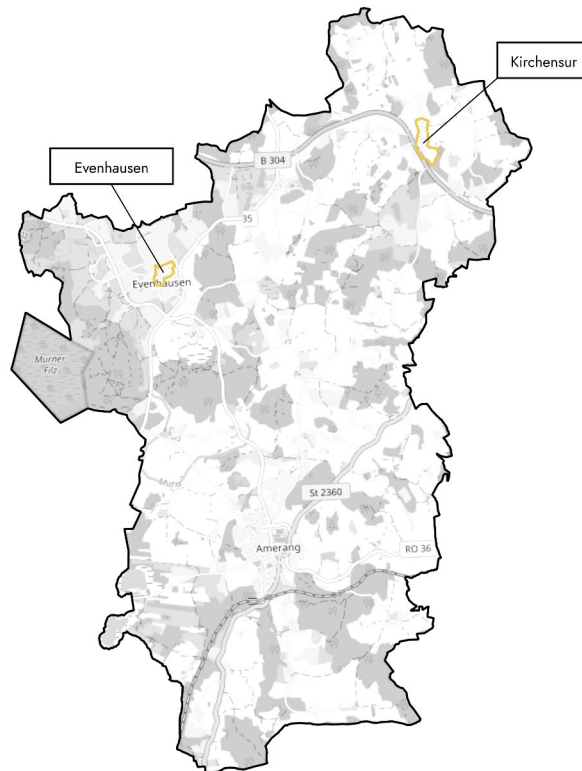


Abbildung 5.1: Übersicht der Fokusgebiete in Amerang, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

5.1.1 Fokusgebiet 1: Evenhausen

Evenhausen ist einer von vier Ortsteilen der Gemeinde Amerang. Der Ort erstreckt sich im Nordwesten entlang der Straße RO35. Südwestlich von Evenhausen liegt das Naturschutzgebiet *Murner Filz*. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung liegt der Fokus insbesondere auf dem nordöstlichen Siedlungsbereich rund um die Kirche *Sankt Peter und Paul*, dem Dorfladen und der Kita.

Die Gebäudestruktur im untersuchten Gebiet umfasst 29 Gebäude, von denen knapp 45 % Nichtwohngebäude sind. Darunter die Gebäude des Dorfladens, der Kita und der Freiwilligen Feuerwehr. Ergänzt wird die Bebauung durch 24 % Einfamilienhäusern, rund 18 % der Gebäude entfallen auf Mehrfamilienhäuser und 13 % auf Reihenhäuser.

Die mit 75 % dominierende Baualtersklasse umfasst Gebäude, die zwischen 2001 und 2004 errichtet wurden. Rund 15 % der Gebäude wurde im Zeitraum von 1949 bis 1986 errichtet. Gebäude anderer Baualtersklassen sind nur in geringem Umfang vorhanden. Aus der Gebäudestruktur ergibt sich somit ein jährlicher Wärmebedarf von 884 MWh.

Die derzeitige Wärmeversorgung in dem Gebiet basiert überwiegend auf fossilen Energieträgern und das Durchschnittsalter der fossilen Heizungsanlagen liegt bei 20 Jahren mit einem fossilen Anteil von über 70% aller Gebäude des Gebiets. Teile der Ortschaft werden über zwei Gebäudenetze im Nordwesten des Ortes mit Wärme versorgt.

Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die beschriebene Ausgangslage.



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

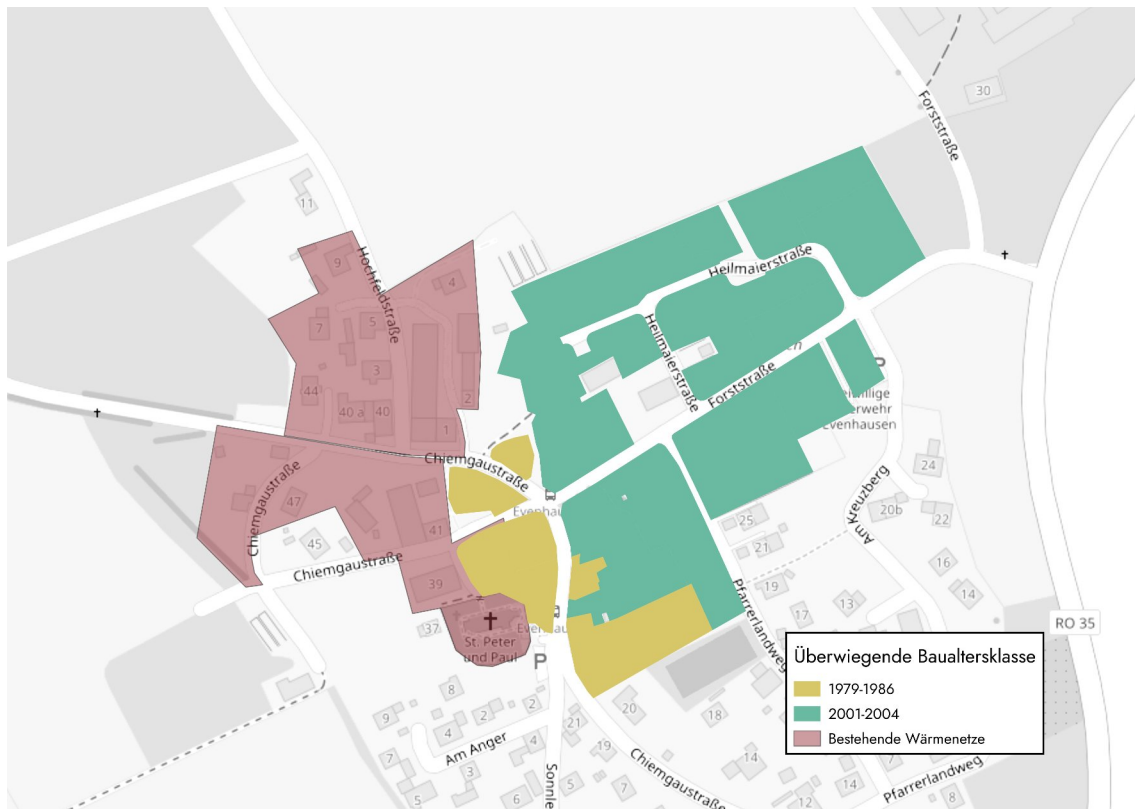


Abbildung 5.3: Überwiegende Baualtersklassen im Fokusgebiet Evenhausen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

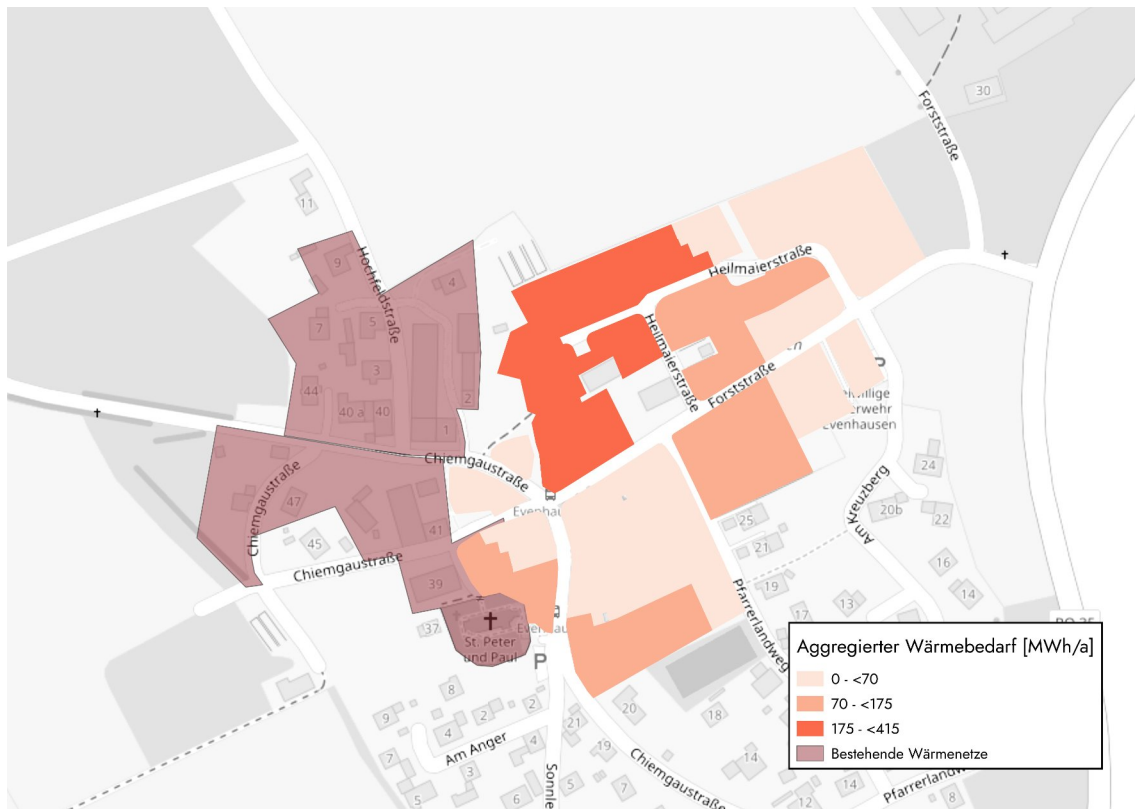


Abbildung 5.4: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiet Evenhausen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

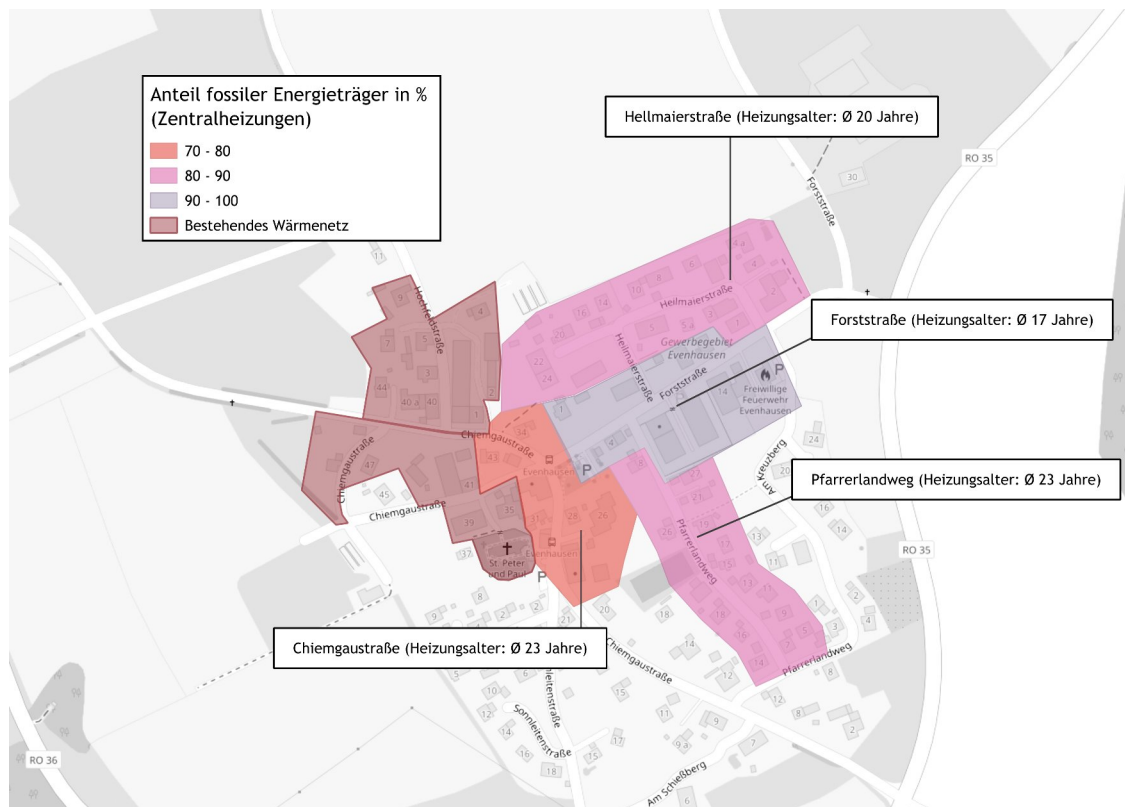


Abbildung 5.5: Anteil fossiler Energieträger im Fokusgebiet Evenhausen auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Mögliche Wärmenetzerweiterung Westlich des Fokusgebiets befinden sich die zwei Gebäudenetze. Mit 29 neuen Anschlussnehmern einer potenziellen Netzerweiterung und einer Netzlänge von 0,6 Kilometern kann bei einer Anschlussquote von 100 % eine Wärmeliniendichte von 1.333 kWh/m·a erreicht werden. Wenn man eine realistischere Anschlussquote von 60 % betrachtet kann eine Anschlussquote von 800 kWh/m·a erreicht werden. Der Grenzwert der Wärmeliniendichte von 1.000 kWh/m·a unter Berücksichtigung der Anschlussquote wird zwar unterschritten, aufgrund der bestehenden Infrastruktur und der möglichen Betreibermodelle wird das Untersuchungsgebiet als Wärmenetzerweiterungsgebiet eingeteilt.

Abbildung 5.6 zeigt den räumlichen Umgriff des potenziellen Wärmenetzes. Die für das Wärmenetz relevanten Kommunalen Einrichtungen wie die Kindertagesstätte und die Freiwillige Feuerwehr sind farblich hervorgehoben.

Eine abschließende Bewertung der Wirtschaftlichkeit ist von den spezifischen Kosten der Netzerweiterung und den Synergieeffekten mit der bestehenden Infrastruktur abhängig.

Empfohlen wird die Beantragung einer Förderung im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) – Modul 1, zur Durchführung eines Transformationsplans, nachdem die Planungsleistungen nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) Leistungsphase 1 durchgeführt worden sind. Diese bildet die Grundlage für neue Wärmenetzprojekte und beinhaltet eine umfassende Ist- und Soll-Analyse des Gebiets, die Prüfung lokal verfügbarer erneuerbarer Energiequellen sowie eine ökologisch-ökonomische Bewertung verschiedener Versorgungskonzepte. In dieser zweiten Projektphase können die Leistungsphasen 2 bis 4 gemäß der HOAI bearbeitet werden. Die Förderquote liegt bei 50 % der förderfähigen Kosten, maximal jedoch bei 2 Millionen Euro.

Spätestens im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans in fünf Jahren sollte das Gebiet erneut in die Betrachtung einbezogen werden.

Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Angeschlossene Gebäude: 29**
 - **Trassenlänge: 660 m**
 - **Wärmebedarf: 884 MWh/a**
(100 % Anschlussquote)
 - **Wärmebedarf: 530 MWh/a**
(60 % Anschlussquote)
 - **Wärmelinendichte:**
1.333 kWh/m a (100 % Anschlussquote)
 - **Wärmelinendichte:**
800 kWh/m a (60 % Anschlussquote)
- **Einteilung als Wärmenetzerweiterungsgebiet**



Abbildung 5.6: Detailbetrachtung Evenhausen, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

5.1.2 Fokusgebiet 2: Kirchensur

Der Ortsteil Kirchensur liegt im Nordosten der Gemeinde Amerang und wird von der B304 durchquert. Das historische Zentrum des Ortsteils bildet die *Pfarrkirche St. Bartholomäus*. Unmittelbar darum gruppieren sich traditionelle Bauernhöfe, ehemalige landwirtschaftliche Anwesen und neuere Wohnhäuser, die den dörflichen Charakter Kirchensurs prägen. Ein Neubaugebiet mit 6 Neubauten ist im Südosten entlang der *Reiterbergerstraße* geplant. Das Fokusgebiet konzentriert sich auf die Gebiete nordöstlich der B304, in denen die höchste Wärmenetzeignung vorherrscht.

Hinsichtlich der Gebäudetypen dominieren in Kirchensur Einfamilienhäuser mit 38 % und Mehrfamilienhäuser mit 31 %. Ergänzt wird das Ortsbild durch 23 % an Nichtwohngebäuden, insbesondere Gewerbe- und Landwirtschaftsbauten, sowie 8 % an Reihenhäusern. Zusammengefasst bildet Kirchensur ein durchmischtes Ortsbild.

Die Gebäudealtersstruktur ist heterogen und

spiegelt eine historische Entwicklung wider. Der historische Kern stammt überwiegend aus der Zeit vor 1919. Die umliegenden Gebiete wurden vor allem in den Jahren zwischen 1919 und 1948 sowie um 1979 bis 1986 erweitert.

Aus der Gebäudestruktur ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von 844 MWh. Der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf liegt bei 139 kWh/m²·a. Zum Vergleich: Moderne Einfamilienhäuser erreichen heute Werte von 50 kWh/m²·a.

Die derzeitige Wärmeversorgung in dem Gebiet wird größtenteils mit fossilen Energieträgern gedeckt. An der *Schnaitseerstraße* im Nordosten ist der fossile Energieträgeranteil mit am niedrigsten. Generell ist das Alter der Heizungsanlagen mit einem Durchschnittsalter von 25 Jahren fortgeschritten und die Anlagen weisen in absehbarer Zukunft einen erheblichen Modernisierungsbedarf auf.

Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulicht die beschriebene Lage.



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



Abbildung 5.9: Aggregierter Wärmebedarf im Fokusgebiet Kirchensur auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

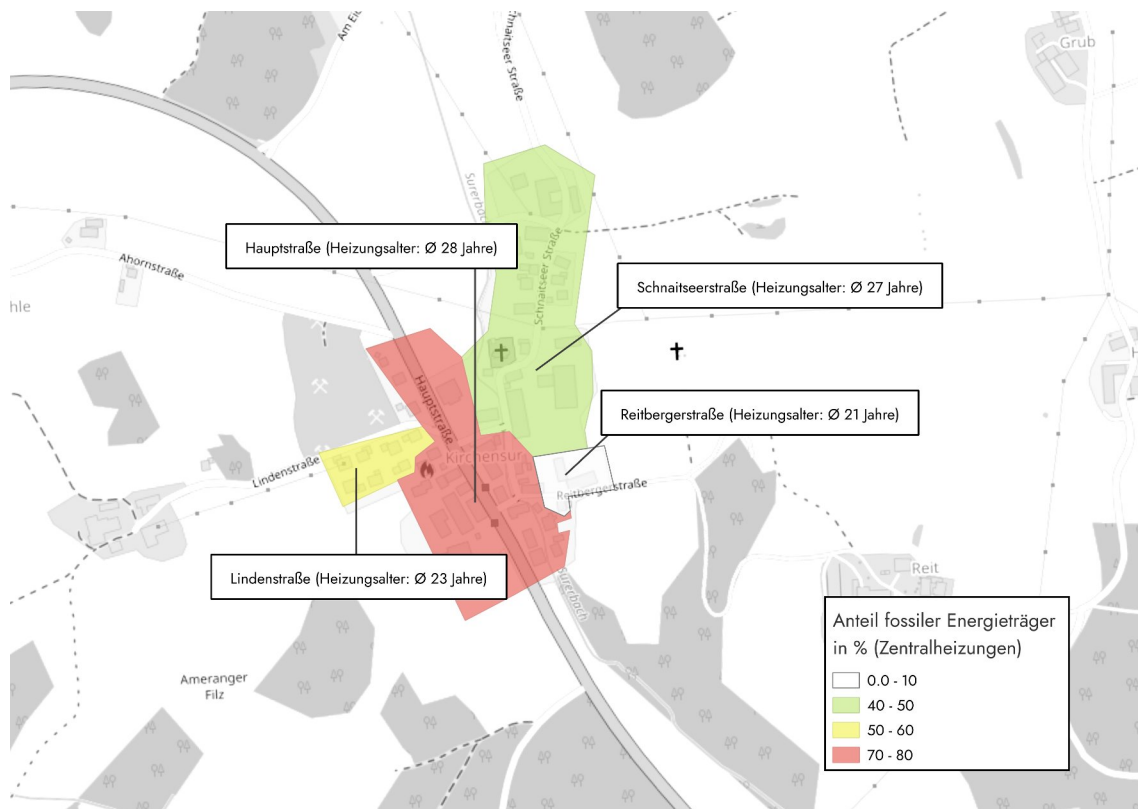


Abbildung 5.10: Anteil fossiler Energieträger im Fokusgebiet Kirchensur auf Baublockebene, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

Möglicher Wärmenetzneubau Im Fokusgebiet *Kirchensur* ist ein erhöhter Wärmebedarf im Osten des Betrachtungsgebiets zu erkennen. Ein mögliches Wärmenetz wird daher im Folgenden in der östlichen Orts Hälfte betrachtet. Abbildung 5.11 zeigt die erste von zwei Ausbaustufen eines potenziellen Wärmenetzes.

In der Ausbaustufe I ergibt sich ein Wärmebedarf von 441 MWh/a. Dabei wird eine Wärmelinien-dichte von 1.592 kWh/m·a bei einer Anschlussquote von 100 % erwartet. Bei einer realistischeren Anschlussquote von 60 % ergibt sich eine Wärmelinien-dichte von 955 kWh/m·a. Dieser Wert liegt im Bereich von üblichen Wirtschaftlichkeitswerten eines klassischen Wärmenetzes, fokussiert auf wenige Gebäude. Da in Ausbaustufe I nur eine geringe Anzahl an Abnehmern berücksichtigt wird, kann bei Umsetzung von einer höheren Anschlussquote ausgegangen werden.

Bei der Ausbaustufe II ergibt sich ein Wärmebedarf von 1.276 MWh/a und eine Wärmelinien-dichte von 1.308 kWh/m·a bei 100 % Anschlussquote sowie 785 kWh/m·a bei einer Anschlussquote von 60 %. Groß-

flächigere Betrachtungen wie etwa durch Berücksichtigung des westlichen Ortsteils haben weitaus niedrigere Wärmelinien-dichten ergeben, weshalb auch die zweite Ausbaustufe nur 27 Gebäude umfasst. Auch in Ausbaustufe II kann bei Umsetzung von einer höheren Anschlussquote ausgegangen werden. Das Fokusgebiet wird folglich über beide Ausbaustufen als Wärmenetzneubaugebiet eingeteilt.

Für dieses Fokusgebiet wird empfohlen, dass sich zunächst die Eigentümer der Ortschaft untereinander austauschen, ob Interesse an einem genossenschaftlichen Betrieb (oder vergleichbarem, vgl. Kapitel 3.2) besteht. Danach ist das Voranbringen einer Machbarkeitsstudie der nächste Schritt, in dem es sich empfiehlt den Betrachtungsrahmen aus förderungsrechtlichen Gründen über beide Ausbaustufen zu strecken (vgl. Kapitel 3.1).

Spätestens im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans in fünf Jahren sollte das Gebiet erneut in die Betrachtung einbezogen werden.

Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet in zwei Ausbaustufen:

Ausbaustufe I:

- **Angeschlossene Gebäude: 9**
- **Trassenlänge: 0,3 km**
- **Wärmebedarf: 441 MWh/a**
(100 % Anschlussquote)
- **Wärmebedarf: 265 MWh/a**
(60 % Anschlussquote)
- **Wärmelinendichte:**
1.592 kWh/m a (100 % Anschlussquote)
- **Wärmelinendichte:**
955 kWh/m a (60 % Anschlussquote)

→ Einteilung als Wärmenetzneubaugebiet

Ausbaustufe II:

- **Angeschlossene Gebäude: 27**
- **Trassenlänge: 0,6 km**
- **Wärmebedarf: 1.276 MWh/a**
(100 % Anschlussquote)
- **Wärmebedarf: 785 MWh/a**
(60 % Anschlussquote)
- **Wärmelinendichte:**
1.308 kWh/m a (100 % Anschlussquote)
- **Wärmelinendichte:**
785 kWh/m a (60 % Anschlussquote)

→ Einteilung als Wärmenetzneubaugebiet



Abbildung 5.11: Detailbetrachtung Kirchensur, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]



Abbildung 5.12: Detailbetrachtung Kirchensur mit Erweiterung, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung, Hintergrundkarte [1]

5.2 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gebiet

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

Jeder Maßnahmensteckbrief enthält eine umfassende Beschreibung der Maßnahme, einschließlich der notwendigen Handlungs-

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

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

Tabelle 5.1: *Maßnahmenliste inklusive Maßnahmentypen und Energieeinsparungen im Anwendungsbereich Wärme*

Maß-Nr	Beschreibung	Maßnahmentyp	Effekt im jeweiligen Sektor
SAN	Sanierungspotenzial PHH	Minderung	29,2 %
BEV	Bevölkerungsentwicklung	Minderung	261 MWh
VV1	Einführung eines Energiemanagementsystems	Minderung	20 %
VV2	Sanierungsfahrplan bei kommunalen Liegenschaften	Minderung	15 %
VV3	Energieträgertausch bei kommunalen Liegenschaften	Minderung	24 MWh
VA1	Unterstützung von erneuerbaren Energiegemeinschaften	Substitution	105 MWh
MB1	Beratung von Bürger und Unternehmen zu energieeffizienter Gebäudesanierung	Minderung	10 %
WN 1.1	Amerang EGIS Wärmenetzausbau Ausbaustufe I	Substitution	6.232 MWh
WN 1.2	Amerang EGIS Wärmenetzausbau Ausbaustufe II	Substitution	1.566 MWh
WN 1.3	Amerang EGIS Wärmenetzausbau Ausbaustufe III	Substitution	1.110 MWh
WN 2	Evenhausen Netzerweiterung	Substitution	506 MWh
WN 3	Kirchensur Wärmenetzausbau	Substitution	265 MWh

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.

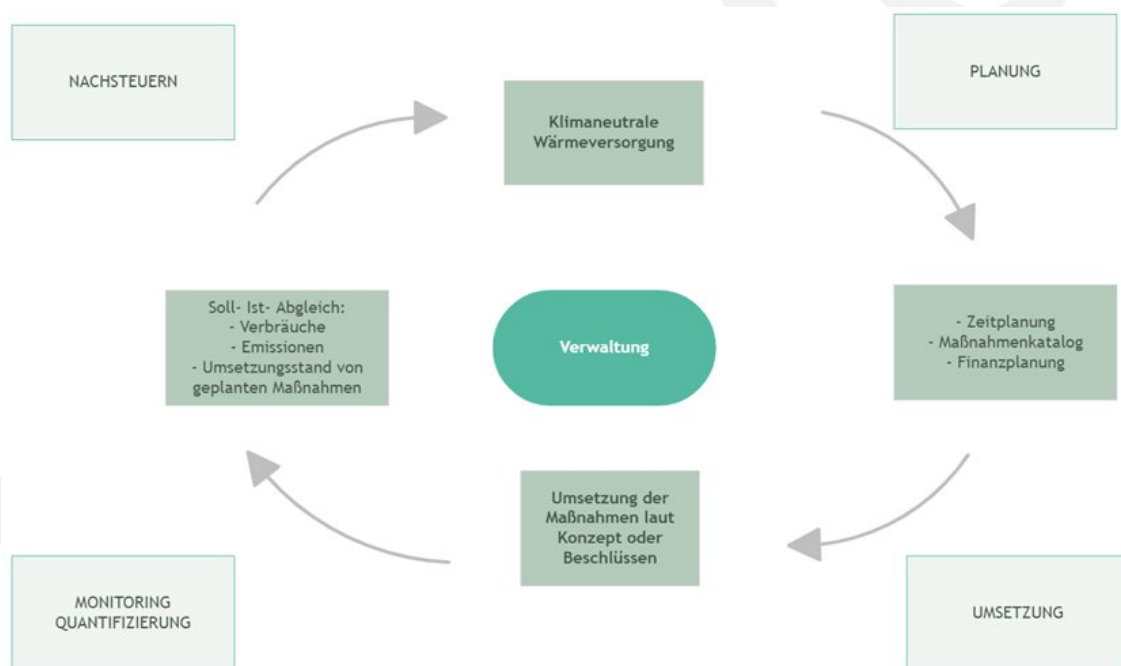


Abbildung 5.13: PDCA-Managementprozess, eigene Darstellung

Es wird empfohlen, den PDCA-Prozess jährlich durchzuführen. Zu den wichtigsten Indikatoren im Monitoring – dem Beobachten und Erfassen von Schlüsseldaten der Wärmeversorgung – gehören die emittierten Treibhausgase, der Energieverbrauch, der Anteil erneuerbarer Energien und die Sanierungsrate. Durch die systematische Erhebung dieser Daten mittels standardisiertem Erhebungsbogen wird ein Soll-Ist-Vergleich ermöglicht, der ein zentrales Element der Erfolgskontrolle darstellt und in die Nachsteuerung überführt werden kann. Für das Monitoring können die Indikatoren aus der Energie- und Treibhausgasbilanz herangezogen werden, die für das Bilanzjahr 2022 für die Gemeinde Amerang 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 Amerang wurden im Rahmen des Prozesses der kommunalen Wärmeplanung erarbeitet und sind in Kapitel 5 und 9 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.

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. Neben der Öffentlichkeit fand auch ein intensiver Austausch mit örtlichen Unternehmen und Akteuren statt. Projektbegleitend fanden im 14-tägigen Turnus Jour-Fixe Termine zwischen INEV und der Finanzverwaltung der Gemeinde Amerang statt.

Den Auftakt bildete der Kick-Off am 09. Dezember 2024, bei dem die Ziele und der Ablauf der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt wurden. Hierbei wurden die grundlegenden Schritte, der zeitliche Rahmen sowie die weiteren Schritte erläutert.

Am 15. Mai 2025 fand als digitales Format das Akteurstreffen der kommunalen Wärmeplanung statt. Dabei wurden die Inhalte der kommunalen Wärmeplanung, das allgemeine Vorgehen sowie die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz aber auch die Ergebnisse der ersten Wärmenetzuntersuchungen vorgestellt. Die Veranstaltung ermöglichte zudem einen direkten Informationsaustausch zwischen dem Planungsteam der Kommunalen Wärmeplanung und den Akteuren sowie den Austausch der Akteure untereinander.

Am 16. Juli 2025 erfolgte die Zwischenpräsentation der Ergebnisse der Wärmeplanung. Auch in diesem Termin wurden die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz aber auch die Ergebnisse der ersten Wärmenetzuntersuchungen vorgestellt. Abgerundet wurde der Termin durch eine Fragerunde mit angeregter Diskussion im Gemeinderat.

Die abschließenden Ergebnisse wurden im Rahmen einer Abschlusspräsentation am 11. Februar 2026 im Gemeinderat vorgestellt. Dabei lag der Fokus der Veranstaltung zunächst auf einer kurzen Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse, bevor mit der vorläufigen Gebietseinteilung, den gewählten Maßnahmen und dem Zielszenario die abschließenden Projekteinhalte vorgestellt worden sind.

Am 19. Februar fand eine ausführliche Bürgerinformationsveranstaltung im Pfarrsaal

des Kindergarten Evenhausen statt. In dieser Veranstaltung wurden die Bürger ausführlich über jeden Projektschritt, von der Bestandsanalyse bis hin zum Zielszenario, informiert. Der Fokus der Veranstaltung lag auf den künftigen Versorgungsmöglichkeiten der Außenorte *Evenhausen*, *Stephanskirchen* und *Kirchensur*. Abgerundet wurde die Veranstaltung von einem Kurzvortrag zu den Fördermöglichkeiten nach GEG und einer ausführlichen Fragerunde.

Eine weitere Informationsveranstaltung ist für Herbst 2026 angesetzt. Diese Veranstaltung wird im Hauptort Amerang zusammen mit *EGIS eG* stattfinden. Der Fokus der Veranstaltung liegt dabei die Bürger des Hauptortes über die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung zu informieren und daraufhin durch *EGIS eG* über die ortsspezifischen Details und Rahmenbedingungen des geplanten Wärmenetzes zu sprechen. Diese enge Abstimmung mit der Öffentlichkeit und allen relevanten Akteuren gewährleistet eine tragfähige und zukunftsorientierte Planung der kommunalen Wärmeversorgung.

5.4.2 Strategien für eine transparente und bürgernahe Kommunikation

Die Wahl der richtigen Kommunikationskanäle ist von entscheidender Bedeutung. Eine zielgerichtete Kombination aus traditionel-

len und digitalen Medien sorgt dafür, dass alle relevanten Zielgruppen erreicht werden. Dafür wird empfohlen neben Printmedien (u. a. lokale Zeitungen und das monatlich erscheinende kommuneneigene 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 Gemeindeglieder sollte unbedingt genutzt werden. Zusätzlich kann der Reiter auf der gemeindeeigenen Website zur Wärmeplanung weiter ausgebaut und laufend aktualisiert werden. Für die Belange der Wärmeplanung kann die Ansprechpartner im Rathaus, der Leiter des Finanzwesens Anton Görgmayr, 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 5.2 zusammengefasst.

Tabelle 5.2: 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 Gemeindeseite oder durch die Informationsveranstaltungen. Auf diese Weise kann die Gemeindeverwaltung konstruktives Feedback erhalten und darauf eingehen, um den Prozess gemeinsam mit den Bürgern voranzutreiben. Die zielgerichtete und klare Aufbereitung der Inhalte ist

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

5.5 Verstetigung

Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Amerang stellt eine strategische Grundlage für die langfristige Transformation der Wärmeversorgung hin zur Treibhausgasneutralität dar. Der vorliegende Bericht bietet eine detaillierte Bestandsaufnahme, analysiert die energetische Ausgangssituation und zeigt auf, welche Potenziale für erneuerbare Energien sowie für Effizienzmaßnahmen im Gemeindegebiet bestehen. Dabei wurden die unterschiedlichen Siedlungsstrukturen, Energieinfrastrukturen und sektoralen Anforderungen berücksichtigt.

Zentrales Ergebnis der Planung ist die Aufteilung des Gemeindegebiets in verschiedene Wärmeversorgungsgebiete, die jeweils spezifische Strategien erfordern. Besonders großes Potenzial für ein Wärmenetz hat die Ausbaustufe I des *EGIS-Wärmenetzes*. Ebenfalls überdurchschnittliches Potenzial für die Wärmenetzeignung haben die Ausbaustufen II und III des *EGIS-Wärmenetzes* sowie die Fokusgebiete *Kirchensur* und *Evenhausen*.

Eine künftige Wärmeversorgung in Amerang über Wasserstoff ist bezogen auf den Sektor *Private Haushalte* aufgrund wirtschaftlicher Hürden nach aktuellem Stand nahezu ausgeschlossen, da die Kommune nicht über Erdgas versorgt wird.

Alle übrigen Gebiete, wie etwa mehrere Wei-

ler oder die Orte *Oberratting*, *Unterratting* und *Stephanskirchen* sowie der Großteil der Ortsränder von Amerang werden künftig dezentral versorgt. Dezentrale Technologien wie Wärmepumpen und Solarthermie sowie das Nutzen von Biomasse leisten dabei wichtige Beiträge, um den verbleibenden fossilen Anteil zu decken.

Ein erheblicher Hebel zur Reduktion des zukünftigen Wärmebedarfs liegt im Gebäudebestand. Hier bieten energetische Sanierungsmaßnahmen großes Potenzial, um die Wärmenachfrage zu senken und die Grundlage für eine effiziente Einbindung erneuerbarer Energien zu schaffen. Somit ist ein Rückgang des energetischen Bedarfs im Sektor *Private Haushalte* um 29,2 % bis 2045 durch Sanierungen erreichbar.

Die Gemeinde Amerang hat mit dieser Planung einen ersten wichtigen Schritt hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung vollzogen. In den kommenden Jahren gilt es, auf dieser Basis konkrete Maßnahmen zu priorisieren, Fördermittel gezielt zu nutzen, die Kommunikation mit der Bürgerschaft zu intensivieren und den begonnenen Transformationsprozess kontinuierlich weiterzuentwickeln. Die im Wärmeplanungsgesetz vorgesehene Fortschreibung im Fünfjahresrhythmus ermöglicht es, neue technologische Entwicklungen, regulatorische Rahmenbedingungen sowie veränderte lokale Gegebenheiten fortlaufend zu integrieren.

6 Fazit

Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Amerang stellt eine strategische Grundlage für die langfristige Transformation der Wärmeversorgung hin zur Treibhausgasneutralität dar. Der vorliegende Bericht bietet eine detaillierte Bestandsaufnahme, analysiert die energetische Ausgangssituation und zeigt auf, welche Potenziale für erneuerbare Energien sowie für Effizienzmaßnahmen im Gemeindegebiet bestehen. Dabei wurden die unterschiedlichen Siedlungsstrukturen, Energieinfrastrukturen und sektoralen Anforderungen berücksichtigt.

Zentrales Ergebnis der Planung ist die Aufteilung des Gemeindegebiets in verschiedene Wärmeversorgungsgebiete, die jeweils spezifische Strategien erfordern. Besonders großes Potenzial für einen Wärmenetzneubau haben große Teile der Untersuchungsgebiete der Machbarkeitsstudie im Hauptort Amerang. An den geeigneten Gebieten der Kommune wird derzeit die Umsetzung des *EGIS-Wärmenetzes* initiiert. Im Fokusgebiet *Evenhausen*, welche den nördlichen Ortsteil Evenhausens beinhaltet, ist die geeignetste Form der Wärmeversorgung eine Wärmenetzerweiterung von einem der beiden bestehenden Wärmenetze. Im Ort *Kirchensur* gibt es hingegen keine leitungsgebundene Infrastruktur und lediglich ein, zum Beispiel, genossenschaftlich betriebenes Wärmenetz wäre im Fokusgebiet *Kirchensur* im Osten des Ortes denkbar. Alle weiteren Wärmenetzuntersuchungsgebiete wie *Oberrating*, *Stephanskirchen* und *Asham* sind aufgrund

der lokalen Gegebenheiten eher für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet.

Eine künftige Wärmeversorgung in Amerang über Wasserstoff ist aufgrund wirtschaftlicher Hürden sowie fehlender Erdgasnetzinfrastruktur nach aktuellem Stand nahezu ausgeschlossen.

Alle übrigen Gebiete, wie etwa der Ortsteil *Oberrating*, *Asham* und *Stephanskirchen* sowie die verbleibenden Weiler und Ortschaften von Amerang, in denen aktuell dezentral Wärme erzeugt wird, werden auch künftig dezentral versorgt. Dezentrale Technologien wie Wärmepumpen und Solarthermie sowie das Nutzen von Biomasse leisten dabei wichtige Beiträge, um den verbleibenden fossilen Anteil zu decken.

Ein erheblicher Hebel zur Reduktion des zukünftigen Wärmebedarfs liegt im Gebäudebestand. Hier bieten energetische Sanierungsmaßnahmen großes Potenzial, um die Wärmenachfrage zu senken und die Grundlage für eine effiziente Einbindung erneuerbarer Energien zu schaffen. Somit ist ein Rückgang des energetischen Bedarfs im Sektor *Private Haushalte* um 29,2 % bis 2045 durch Sanierungen erreichbar.

Die kommunale Wärmeplanung bietet somit nicht nur eine planerische Orientierung, sondern auch eine Chance, die energetische Zukunft der Gemeinde aktiv, wirtschaftlich tragfähig und sozial ausgewogen zu gestalten.

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] 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.
- [4] B. Vermessungsverwaltung. Geodaten bayern 3d-gebäudemodelle, 2025. URL <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2>. Zugriff 2025.
- [5] B. u. V. B. Landesamt für Digitalisierung. Amtliche liegenschaftskatasterinformationssystem (alkis®), 2025.
- [6] B. L. f. S. u. Datenverarbeitung. Zensus 2011: Gemeindedaten gebäude und wohnungen, 2014.
- [7] I. f. W. u. Umwelt. Basisdaten für hochrechnungen mit der deutschen gebäudetypologie des iwu, 2013.
- [8] *Leitfaden Energieausweis*. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2015.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] U. Bayern. www.umweltatlas.bayern.de, 2025. URL <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de>. Zugriff 2025.
- [12] Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Wald im wandel, 2022.
- [13] 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.

- [14] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR). Faustzahlen, 2025.
- [15] 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.

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

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

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

MÖGLICHE MAßNAHMEN

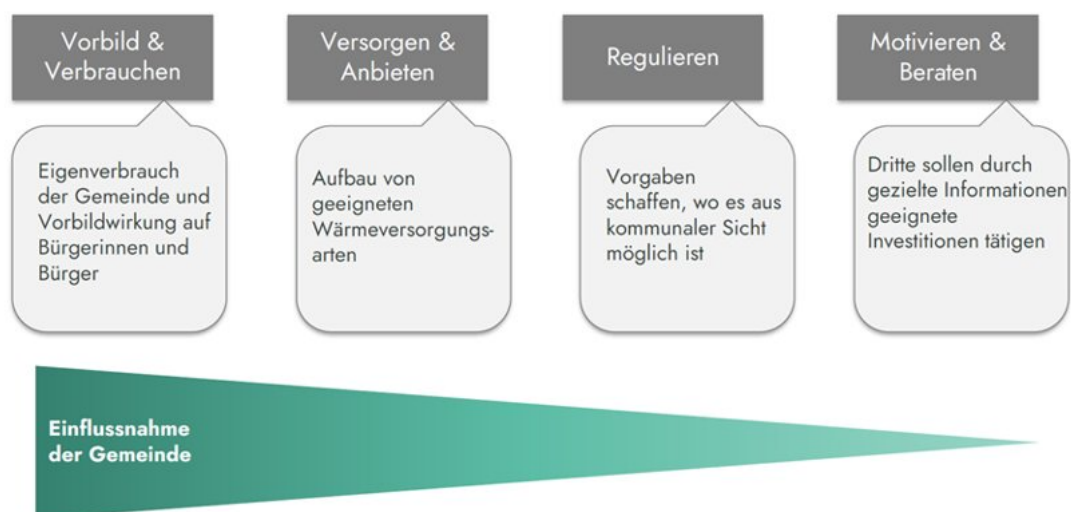


Abbildung 9.1: Einflussmöglichkeiten der Kommune in Abhängigkeit des Maßnahmentyps, eigene Darstellung

VV1 Einführung eines Energiemanagementsystems in kommunalen Liegenschaften mit Optimierung des Eigenverbrauchs

Verbrauchen & Vorbild
Investiv, Strategisch

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

Beschreibung

Durch die kontinuierliche Erfassung und Auswertung der Verbräuche aller kommunalen Liegenschaften mit Ausnahme der vermieteten und verpachteten Gebäude können ungewöhnliche Verbrauchsmengen frühzeitig erkannt und deren Ursachen behoben werden. Gleichzeitig lassen sich ineffiziente Verbraucher wie Anlagen, Geräte oder auch nutzerbedingtes Verhalten identifizieren und durch gezielte Maßnahmen reduzieren. Auf diese Weise werden Energieverbräuche gesenkt und spürbare Kosteneinsparungen erzielt, da überflüssiger Verbrauch vermieden und Störungen technischer Anlagen rechtzeitig erkannt werden.

Als ergänzende Maßnahme sollen die Hausmeister regelmäßig geschult werden, um den energieeffizienten Betrieb der technischen Anlagen sicherzustellen und weitere Einsparpotenziale optimal zu nutzen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Einbindung der Hausmeister zur schnellen Identifikation von Ursachen für erhöhte Verbräuche
- Schaffung mindestens einer halben Personalstelle zur Einführung, Überwachung und Auswertung des Energiemanagementsystems
- Abwicklung aller Aufgaben über die Personalstelle in Zusammenarbeit mit der Gebäudewirtschaft
- Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung

- Regelmäßige Berichterstattung und Ableitung von Optimierungsstrategien

Zielgruppe

- Liegenschaftsverwaltung
- Hausmeister

Initiatoren und Akteure Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung
- Gebäudemanagement

Weitere Akteure

- Gebäudenutzer

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung
- Fördermittel aus KommKlimaFÖR

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 30.000€ ohne Förderung pro Liegenschaft für Planung

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung (Wärme)

20 % Minderung im Sektor KOMM

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 Priorisierung der Maßnahmen im Sanierungsfahrplan sollte sich am Gebäudealter und am absoluten Energieverbrauch orientieren. Auf diese Weise können zunächst die ältesten Gebäude und die größten Energieverbraucher saniert werden, wodurch die höchsten Einsparungen bei Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen erzielt werden. Darüber hinaus sind Synergien mit anderen Vorhaben zu berücksichtigen, beispielsweise bei Instandsetzungsmaßnahmen im Brandschutz. Auch die Nutzungsintensität, also die Zahl der Nutzer einer Liegenschaft, kann in die Priorisierung einbezogen werden. Ein Sanierungsfahrplan nach festen Kriterien schafft Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen. In vielen kommunalen Liegenschaften wurden bereits Maßnahmen umgesetzt. So wird das 2008 errichtete Rathaus über eine Grundwasserwärmepumpe versorgt. Im Zuge der Sanierung der Gemeindehalle wurden zudem die Heizungen der angrenzenden Schule sowie der Mehrzweckhalle erneuert. Auch die Feuerwehrhäuser wurden modernisiert und mit Wärmepumpen ausgestattet. Der Kindergarten *Haus für Kinder* befindet sich derzeit im Neubau und soll ebenfalls mit einer Wärmepumpe ausgestattet werden. Bau- und Wertstoffhof wurden im Jahr 2013 errichtet, sodass hier aktuell kein unmittelbarer Sanierungsbedarf besteht.

Für künftige Sanierungen kommen insbesondere die kommunalen Mietobjekte sowie die Schule in Betracht, auch wenn letztere bereits über eine erneuerte Heizungsanlage verfügt.

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

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Bau- und Liegenschaftsmanagement
- Gemeindeverwaltung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 5 Arbeitstage

Weitere Akteure

- Energieberater
- Planungsbüros

Externe Fachleute

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung (Wärme)

15 % Minderung im Sektor KOMM

VV3 Weitere Umstellung auf erneuerbare Energieträger zur Wärmeversorgung in den kommunalen Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild
Investiv

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

Beschreibung

Aus der Erhebung der kommunalen Einrichtungen für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz geht hervor, dass ein Großteil der kommunalen Liegenschaften in Amerang bereits mit Wärmepumpe oder Hackschnitzel versorgt wird, wie auch in Maßnahme VV2 beschrieben wird. Lediglich einige Mietobjekte und der Bau- und Wertstoffhof werden noch fossil versorgt.

Für den Wertstoffhof bietet sich die Möglichkeit eines Anschlusses an das geplante Fernwärmenetz in Amerang, da die Wärmeversorgung bislang noch über Erdgas erfolgt. Auch ein Mietobjekt in der Schonstetter Straße kann möglicherweise an das Fernwärmenetz angeschlossen werden.

Durch eine schrittweise, vollständige Substitution der fossilen Energieträger in den kommunalen Liegenschaften ergibt sich eine Reduktion der Treibhausgasemissionen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Einbindung von Fachplanern und Energieexperten zur Identifikation optimaler Lösungen
- Prüfung und Nutzung von Fördermitteln zur Finanzierung der Umstellung
- Umsetzung der Maßnahmen in Abhängigkeit der technischen Machbarkeit und finanziellen Ressourcen
- Monitoring und Optimierung der neuen Systeme nach der Implementierung

Zielgruppe

- Liegenschaftsverantwortliche

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gebäudemanagement

Weitere Akteure

- Planungsbüros
- Externe Fachleute
- Energieversorger
- Fördermittelgeber

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel und Förderung BEG

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 80.000 € ohne Förderung

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung (Wärme)

24 MWh Substitution im Sektor KOMM

VA1 Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen

Versorgen & Anbieten

Strategisch, Organisatorisch

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

Beschreibung

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

Handlungsschritte zur Umsetzung

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

Zielgruppe

- Wärmenetzbetreiber und zukünftige Wärmenetzbetreiber

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Verwaltung

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 5 Arbeitstage

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Mittel

Energieeinsparung (Wärme)

106 MWh Substitution in den Sektoren PHH und GHD

VA2 Ausbau PV Freiflächenanlagen

Versorgen & Anbieten
Investiv

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

Beschreibung

PV-Freiflächenanlagen stellen ein großes Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien dar. Durch ihren Ausbau kann die Gemeinde Amerang die Versorgungssicherheit mit erneuerbarem Strom gewährleisten. Dies ist insbesondere mit Blick auf den steigenden Strombedarf, der im Zuge der Sektorkopplung unter anderem durch den Einsatz von Wärmepumpen entsteht, eine zentrale Voraussetzung für die klimaneutrale Entwicklung der Gemeinde. Mit Hilfe einer Machbarkeitsstudie wurden bereits geeignete Flächen identifiziert. In Asham Nord ist zudem die Umsetzung einer PV-Freiflächenanlage mit einer Leistung von 33 MWp geplant. Der Ausbau bietet nicht nur die Chance, zusätzliche Einnahmen für die Gemeinde zu generieren, sondern stärkt zugleich die regionale Wertschöpfung. Um diesen Prozess weiter voranzubringen, können beispielsweise kommunale Grundstücke verpachtet oder der Flächennutzungsplan entsprechend angepasst werden. Über die Anlage in Asham hinaus gibt es derzeit keine Umsetzungspläne einer weiteren Anlage in der Kommune.

Handlungsschritte zur Umsetzung

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

- Integration in bestehende Energiekonzepte

Integration in das Wärmenetz Zielgruppe

- Gemeinde
- Energiegenossenschaften
- Investoren

Initiatoren und Akteure Hauptverantwortlich

- Gemeinde

Weitere Akteure

- Netzbetreiber

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel (des Betreibers)
- Investoren

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

Ca. 1.300/ je installierter Leistung kWp

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung (Wärme)

Keine Energieeinsparung im Anwendungsbereich Wärme

VA3 Ausweisung eines Wärmenetzgebiets für einen Betreiber in Evenhausen

Versorgen & Anbieten
Organisatorisch

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

Beschreibung

Für den Ortsteil Evenhausen wird ein Wärmenetzgebiet festgelegt, das nicht durch die bestehenden Wärmenetze versorgt wird. Die Gemeinde definiert das Gebiet, klärt rechtliche und technische Rahmenbedingungen und bereitet gegebenenfalls eine Ausschreibung vor. Ziel ist die Kooperation mit einem erfahrenen Drittanbieter, um die Versorgung mit klimaneutraler Wärme sicherzustellen. Die Kommune kann dabei Anforderungen an die Dekarbonisierung, soziale Kriterien oder die Tariffindung stellen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

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

Zielgruppe

- Wärmenetzbetreiber
- Private Haushalte
- Gewerbe

Initiatoren und Akteure Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung

Weitere Akteure

- Fachplaner
- Juristische Beratung
- Bürger

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 20-30 Arbeitstage

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung (Wärme)

506 MWh Substitution in den Sektoren PHH und GHD

R1 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 Berichtserstellung 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. Kommunalrichtlinie)

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 10 Arbeitstage

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung (Wärme)

Keine Energieeinsparung im Anwendungsbereich Wärme

R2 Festlegung von Empfehlungen zur Kompaktheit und Gebäudeausrichtung in Bebauungsplänen für Neubaugebiete (Wohn- und Nichtwohngebäude)

Regulieren
Organisatorisch

Ziel der Maßnahme ist es, die Energieeffizienz von Neubauten zu maximieren, indem Anforderungen an die Kompaktheit der Gebäude und ihre Ausrichtung festgelegt werden. Dies soll Wärmeverluste minimieren und die Nutzung von Sonnenenergie optimieren.

Beschreibung

Die Maßnahme sieht vor, in Bebauungsplänen für Neubaugebiete spezifische Anforderungen an die Gebäudekompaktheit und Ausrichtung festzulegen. Kompakte Bauweisen (z.B. geringe Oberfläche im Verhältnis zum Volumen) verringern Wärme-verluste. Die optimale Ausrichtung von Gebäuden (z.B. nach Süden) fördert die passive Nutzung von Sonnenenergie und den effizienten Betrieb von Photovoltaik- und Solarthermieranlagen. Dies ist vor allem im Gebiet des geplanten Fernwärmenetzes sinnvoll.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Anpassung der Bebauungspläne und Festlegung von Kompaktheits- und Ausrichtungsanforderungen
- Beratung von Architekten und Bauunternehmen zur effizienten Umsetzung
- Kontrolle der Umsetzung im Rahmen der Bauanträge

Zielgruppe

- Verwaltung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung
- Gemeindeplanung

Weitere Akteure

- Architekturbüros
- Bauunternehmen

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 5 Arbeitstage

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

Energieeinsparung (Wärme)

Keine Energieeinsparung im Anwendungsbereich Wärme

MB1: Beratung und Aktivierung von Bürger und Unternehmen in dezentralen Versorgungsgebieten zu energieeffizienter Gebäudesanierung, dezentraler Wärmeerzeugung und Energiespeicherlösungen

Motivieren & Beraten

kommunikativ

Ziel dieser Maßnahme ist es, Bürger umfassend über energieeffiziente und nachhaltige Möglichkeiten zur Gebäudesanierung, Wärmeerzeugung und Energiespeicherung zu informieren, sie zur Umsetzung zu motivieren und dabei aktiv zu begleiten. Auf diese Weise sollen die Energieeffizienz gesteigert, der Anteil erneuerbarer Energien erhöht und die Treibhausgasemissionen reduziert werden.

Beschreibung

Im Rahmen der Maßnahme wird ein breit gefächertes Beratungsangebot zu energetischer Sanierung, erneuerbarer Wärmeerzeugung und Energiespeicherlösungen bereitgestellt. Bürger erhalten sowohl individuelle Beratungen als auch konkrete Lösungsvorschläge, etwa zur Nutzung von Wärmepumpen, Solarthermie, oberflächennaher Geothermie oder Biomasse. Ergänzend werden Möglichkeiten zum Einsatz von Energiespeichern aufgezeigt. Die Gemeinde unterstützt die Bürger aktiv bei der Umsetzung der Maßnahmen. Begleitet wird das Angebot durch regelmäßige Quartalskampagnen, Informationsveranstaltungen und Workshops, die zur Sensibilisierung beitragen und zusätzliche Umsetzungen anstoßen. Zu den zentralen Bestandteilen gehören:

- Vor-Ort-Beratung und Umsetzungsbegleitung durch Experten
- Identifikation von Sanierungs-, Wärmeerzeugungs- und Wärmespeicherungsmaßnahmen (z.B. Dämmung, Heizungstausch)
- Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln
- Entwicklung individueller Wärmekonzepte und Sanierungsfahrpläne

- Bereitstellung von Checklisten, Informationsmaterialien und eines Beratungsportals

Handlungsschritte zur Umsetzung

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

Zielgruppe

- Einwohner
- GHD

Aufwand und Bewertung

Aufwand

10 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Mittel- / Langfristig

Priorität

Niedrig

Energieeinsparung (Wärme)

10 % Minderung im Sektoren PHH und GHD

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Bauamt

Weitere Akteure

- Marketing und Social Media
- Öffentlichkeitsarbeit
- Externe Berater

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über
Konnexitätszahlung

Optional: MB2 Beratung und Motivation zur Verdichtung und Erweiterung von Fernwärme

Motivieren & Beraten

Kommunikativ, Organisatorisch

Die Maßnahme verfolgt das Ziel, die Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes in Amerang zu steigern sowie die Nutzung klimafreundlicher Wärme zu maximieren.

Beschreibung

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

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

Es wird davon ausgegangen, dass sich durch diese Maßnahme 10% der Gebäude im Eignungsgebiet um das geplante Wärmenetz (Ausbaustufe I) zusätzlich anschließen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

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

Zielgruppe

- Immobilienbesitzer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Gemeindeverwaltung
- EGIS

Weitere Akteure

- Externe Berater
- Öffentlichkeitsarbeit
- Marketing und Social Media

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 15 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Mittel

Energieeinsparung (Wärme)

411 MWh/a Substitution in den Sektoren PHH und GHD

Optional: MB3 Kommunikationsplattform für Interessensbekundungen (Anschluss an ein Wärmenetz oder Gebäudenetz)

Motivieren & Beraten

Organisatorisch, Kommunikativ, Vernetzend

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

Beschreibung

Über die Website der Gemeinde Amerang kann eine Kommunikationsmöglichkeit aufgebaut werden, um Interessensbekundungen zu sammeln und Akteure zu vernetzen oder die Informationen für Machbarkeitsstudien zu nutzen. Alternativ könnten die Bekundungen direkt an mögliche Betreiber weitergeleitet werden. Die Plattform (z.B. Online-Formular) ermöglicht es Gebäudeeigentümern, unverbindlich ihr Interesse an einem Anschluss an ein zukünftiges Wärme- oder Gebäudenetz zu signalisieren. Die gesammelten Daten dienen als wichtige Grundlage für die Bedarfsanalyse und die Planung konkreter Netzprojekte. Es wird davon ausgegangen, dass sich durch diese Maßnahme 10% der Gebäude im Eignungsgebiet um das geplante Wärmenetz (Ausbaustufe I) zusätzlich anschließen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Konzeption und technische Umsetzung der Plattform/des Formulars auf der kommunalen Website
- Bekanntmachung der Plattform über kommunale Kanäle
- Datenschutzkonforme Erfassung und Verwaltung der Interessensbekundungen
- Auswertung der Daten zur Unterstützung der Wärmeplanung und Machbarkeitsstudien
- Ggf. Weiterleitung aggregierter Daten an potenzielle Netzbetreibende

Zielgruppe

- Gebäudeeigentümer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Klimaschutzmanagement
- IT/Web-Abteilung der Verwaltung

Weitere Akteure

- Potenzielle Netzbetreibende
- Planungsbüros

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 2 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Mittel

Energieeinsparung (Wärme)

411 MWh/a Substitution in den Sektoren PHH und GHD

Optional: MB4 Ausweisung eines Wärmenetzgebiets aus der kommunalen Wärmeplanung

Motivieren & Beraten

Organisatorisch, Kommunikativ, Vernetzend

Diese Maßnahme konzentriert sich auf die gezielte Ausweisung und anschließende Erschließung von Gebieten für neue Wärmenetze im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung. Ziel ist es, eine zukunftsfähige und klimaneutrale Wärmeversorgung zu schaffen, die auf mindestens 65 % erneuerbaren Energien basiert. Dies kann entweder durch kommunale Initiativen erfolgen oder in Zusammenarbeit mit erfahrenen externen Wärmeversorgern.

Beschreibung

Die Kommune spielt eine zentrale Rolle: Sie legt die Gebiete fest, koordiniert den Gesamtprozess und definiert die notwendigen rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Ein formeller Beschluss des Gemeinderats ist für die Gebietsausweisung erforderlich. Der Nachweis der erneuerbaren Energien ist dabei innerhalb eines Monats nach Gebietsausweisung zu erbringen. Obwohl für Gebäudeeigentümer keine direkte Pflicht besteht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart zu nutzen oder eine Infrastruktur zu errichten, können bei einer Nichtumsetzung eines ausgewiesenen Wärmenetzes - sofern entsprechende Übergangsfristen bestehen - Ansprüche auf Ersatz entstandener Mehrkosten entstehen.

Die Kommune hat zudem die Möglichkeit, Anforderungen an die Dekarbonisierung, soziale Kriterien und die Tarifgestaltung zu stellen.

Der Effekt wird für Ausbaustufe I des Wärmenetzes ausgewiesen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- Prüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen
- Abgrenzung des Ausweisungsgebiets
- Beschluss im Gemeinderat
- Bekanntmachung des Beschlusses nach WPG (Information der Öffentlichkeit)

Zielgruppe

- Gebäudeeigentümer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Klimaschutzmanagement
- IT/Web-Abteilung der Verwaltung

Weitere Akteure

- Potenzielle Netzbetreibende
- Planungsbüros

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 2 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Mittel

Energieeinsparung (Wärme)

822 MWh/a Substitution in den Sektoren PHH und GHD