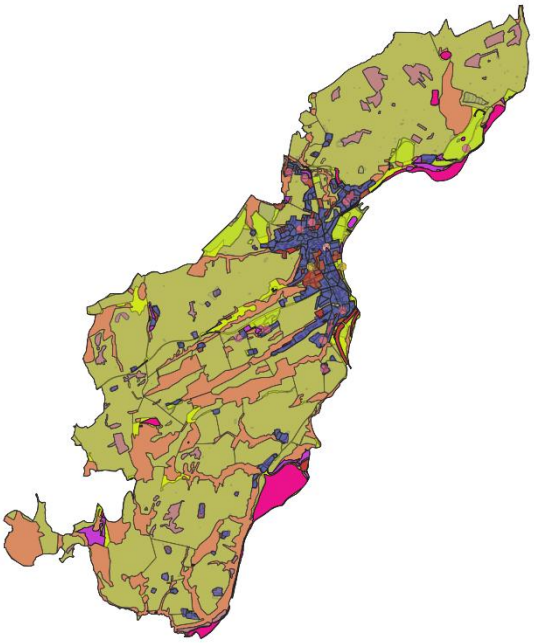


Kommunale Wärmeplanung Lechbruck am See

ABSCHLUSSBERICHT

Gefördert durch:

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

SINN Power GmbH | Renewable Energy Solutions
Germeringer Str. 9, 82131 Gauting (Germany)
www.sinnpower.com

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis II
Abbildungsverzeichnis IV
Tabellenverzeichnis V
1 Einleitung 1
1.1 Kommunale Wärmeplanung in Lechbruck am See 1
1.2 Gesetzliche Grundlagen 2
2 Bestandsanalyse 3
2.1 Datenerhebung und Datengrundlagen 3
2.2 Eignungsprüfung – Zielsetzung und Datengrundlagen 3
2.3 Gemeindestruktur 4
2.4 Aktuelle Versorgungsstruktur 6
2.5 Wärmebedarf 10
2.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 12
2.7 Ergebnis der Eignungsprüfung 13
3 Potenzialanalyse 15
3.1 Energiebedarf 15
3.2 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien 18
3.3 Potenzial zur Nutzung Abwärme 26
3.4 Zusammenfassung Potenzialanalyse 29
4 Zielszenario und Eignungsgebiete 31
4.1 Leitbild und methodische Grundannahmen 31
4.2 Transformationspfade der Wärmeversorgung 32
4.3 Ausweisung potenzieller Wärmenetzeignungsgebieten 33
4.4 Zielszenarien der Wärmeversorgung bis 2045 44
4.5 Sanierungsannahmen und Einsparpotenziale im Zielszenario 52
4.6 Festlegung des Zielszenarios 54
5 Umsetzungsstrategie 60
5.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie 60
5.2 Fokusgebiet Geisenmoos 69
6 Verstetigungs- und Kommunikations- & Controllingkonzept 71
6.1 Verstetigungsstrategie 71
6.2 Kommunikationsstrategie 71
6.3 Controlling-Konzept 72

7 Fazit 75
8 Quellen 77

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Karte Lechbruck am See 1
Abbildung 2 : Baualtersklassen im Gemeindegebiet auf Baublockebene 5
Abbildung 3: Gebäudenutzung 5
Abbildung 4: Gasnetzplan 6
Abbildung 5: Bestehendes Wärmenetz 7
Abbildung 6: Wärmeverbrauchsdichten 8
Abbildung 7: Straßenzugscharfe Wärmebelegungsdichte 9
Abbildung 8: Heizzentralen Lechbruck am See 10
Abbildung 9: Wärmebedarf der Gemeinde Lechbruck am See 10
Abbildung 10: Endenergieverbrauch der Heizungsanlagen 11
Abbildung 11 Treibhausgasbilanz nach Energieträger 12
Abbildung 12: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung 13
Abbildung 13: Einsparpotenzial 16
Abbildung 14: Raumwärme- und Warmwasserbedarf 16
Abbildung 15: Sanierungspfad Gebäudetyp Wohnen 17
Abbildung 16: Sanierungsgebiete 18
Abbildung 17: Ausschnitt Solarkataster Landkreis Ostallgäu 19
Abbildung 18: Nutzung der Windenergie, Regionalplan der Region Allgäu 21
Abbildung 19: Potenzial aus Wasserkraft 21
Abbildung 20: Potenzial oberflächennahe Geothermie - Erdwärmekollektoren (EWK) 22
Abbildung 21: Geothermie Erdwärmesonden (EWS) 23
Abbildung 22: Geothermie Grundwasserwärmepumpe (Gwwp) 23
Abbildung 23: Stehende Gewässer 24
Abbildung 24: Treibhausgasemissionen Wärmeerzeugung 26
Abbildung 25: Räumliche Lage der Kläranlage Lechbruck mit benachbarten Siedlungs- und touristischen Nutzungen 27
Abbildung 26: Industrielle Abwärmepotenziale und bestehende Wärmenetzstruktur 28
Abbildung 27: Entscheidungsbaum zur Entwicklung der Transformationspfade der zukünftigen Wärmeversorgung 32
Abbildung 28: Potenzielle Wärmenetzentwicklungsbereiche 33
Abbildung 29: Bestehende Wärmeversorgungsstruktur und Gasnetz in Lechbruck am See 34
Abbildung 30: Wärmebedarf und potenzielle Prüfbereiche für Wärmenetz- und Quartierslösungen 35
Abbildung 31: Potenzieller Prüfbereich Lechbruck am See / Ortskern 36
Abbildung 32: Wärmedichte im Ortskern von Lechbruck am See 37
Abbildung 33: Potenzieller Prüfbereich Geisenmoos 38
Abbildung 34: Wärmedichte im Geisenmoos 39
Abbildung 35: Potenzieller Prüfbereich im Hochbergle 40
Abbildung 36: Wärmedichte im Bereich Hochbergle / Klinik 41
Abbildung 37: Wärmedichte im Via Claudia 42
Abbildung 38: Potenzieller Prüfbereich Via Claudia 43
Abbildung 39: Entwicklung der Heizsysteme nach Versorgungstypen in den Zielszenarien 45
Abbildung 40: Entwicklung der Wärmeversorgung in Szenario A 47
Abbildung 41: Entwicklung der Wärmeversorgung in Szenario B 49

Abbildung 42: Entwicklung der Wärmeversorgung in Szenario C 51
Abbildung 43: Spezifischer Wärmebedarf und Einsparpotenzial im Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen 53
Abbildung 44: Entwicklung des Wärmebedarfs infolge energetischer Sanierung bis 2045 53
Abbildung 45: Entwicklung Endenergiebedarf Absolut und Prozentwerte 55
Abbildung 46: Entwicklung THG-Emissionen, Gas- und Wärmenetzanschlüsse, Absolut und Prozentwerte 56
Abbildung 47: Möglicher Trassenverlauf Geisenmoos 69
Abbildung 48: Kommunikationsstrategie 72
Abbildung 49: Konzept zum Controlling der Wärmeplanung 73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufteilung der Biomasse 25
Tabelle 2: Abwärmequellen Industrie 28
Tabelle 3: Gebietseinteilung Lechbruck Am See 43
Tabelle 4: Heizsystementwicklung – Anzahl der Anlagen 45
Tabelle 5: Kennwerte des festgelegtes Zielszenarios 57
Tabelle 6: Endenergieverbräuche der Sektoren in MWh/a 57
Tabelle 7: Kennzahlen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung 58
Tabelle 8: Gebietseinteilung 58
Tabelle 9: Kennwerte Wärmenetz Geisenmoos 69

1 Einleitung

1.1 Kommunale Wärmeplanung in Lechbruck am See

Die Energiewende in Deutschland erfordert nicht nur einen Wandel im Stromsektor, sondern ebenso eine tiefgreifende Transformation im Bereich der Wärmeversorgung. Aktuell liegt der Anteil des Wärmesektors bei rund 50 % des gesamten Endenergieverbrauchs (Umweltbundesamt 2025). Damit stellt dieser eine zentrale Herausforderung, aber auch eine bedeutende Chance auf dem Weg zur Klimaneutralität dar. Gerade auf kommunaler Ebene können durch strategische Wärmeplanung gezielte Impulse gesetzt werden, um sowohl ökologisch als auch ökonomisch nachhaltige Lösungen zu entwickeln.

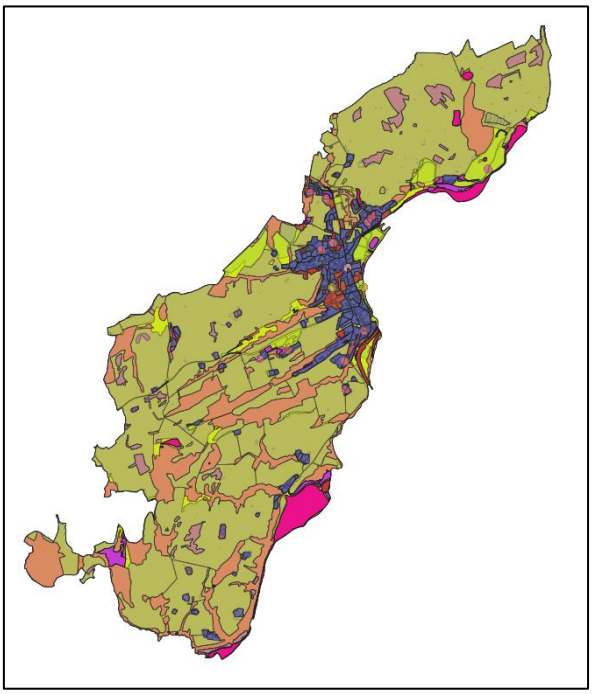


Abbildung 1: Karte Lechbruck am See

Die Gemeinde Lechbruck am See hat sich frühzeitig entschlossen, mit der kommunalen Wärmeplanung einen wichtigen Schritt in Richtung klimafreundlicher Zukunft zu gehen. Mit der seit dem 1. April 2026 geltenden landesrechtlichen Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes in Bayern ist auch Lechbruck am See zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung verpflichtet. Die Gemeinde nutzt den Wärmeplan zugleich als strategisches Instrument, um eine langfristig zuverlässige, bezahlbare und treibhausgasneutrale Wärmeversorgung vorzubereiten, die regionale Wertschöpfung zu stärken und Bürgerinnen, Bürgern sowie Unternehmen frühzeitig Orientierung über die zukünftigen Versorgungsmöglichkeiten zu geben (Abbildung 1).

Im Rahmen der Wärmeplanung wird zunächst eine detaillierte Bestandsanalyse durchgeführt, die den aktuellen Wärmebedarf, die Gebäudestruktur sowie die bestehende Versorgungslage analysiert. Darauf aufbauend erfolgt eine Potenzialanalyse zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen, industrieller Abwärme und Kraft-Wärme-Kopplung. Das Ziel ist ein Szenario für die klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045, ergänzt durch messbare Zwischenziele bis 2030, 2035 und 2040. Auf Basis dieser Erkenntnisse wird eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung sowie zum Ausbau nachhaltiger Versorgungsstrukturen definiert.

Lechbruck am See setzt dabei auf Transparenz und Beteiligung: Die Einbindung relevanter Akteure – von Netzbetreibern über Eigentümergemeinschaften bis hin zur interessierten Öffentlichkeit – ist ein integraler Bestandteil des Prozesses. Damit wird die kommunale Wärmeplanung nicht nur ein technisches Planungsinstrument, sondern ein gemeinschaftliches Projekt zur aktiven Mitgestaltung der Energiezukunft vor Ort.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

Am 1. Januar 2024 ist das bundesweite Wärmeplanungsgesetz (WPG) in Kraft getreten. Es bildet den gesetzlichen Rahmen für die strategische Entwicklung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung in Deutschland bis spätestens zum Jahr 2045. Die landesrechtliche Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes erfolgt in Bayern über die Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften. Da Lechbruck am See zum maßgeblichen Stichtag weniger als 10.000 Einwohner aufwies, kann die Wärmeplanung im vereinfachten Verfahren nach § 9 AVEn durchgeführt werden. Der beschlossene und veröffentlichte Wärmeplan ist der zuständigen Stelle innerhalb von drei Monaten nach Beschlussfassung anzuzeigen. Dennoch verfolgt die Gemeinde Lechbruck am See proaktiv das Ziel, bereits jetzt eine fundierte kommunale Wärmeplanung auf den Weg zu bringen.

Gemäß WPG müssen Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern ihre Wärmepläne bis spätestens 30. Juni 2028 erstellen. Die Wärmeplanung umfasst mehrere inhaltliche Kernbestandteile, die auch durch die Kommunalrichtlinie förderfähig sind. Dazu gehören:

- eine Bestandsanalyse, die den aktuellen Wärmebedarf, Gebäudestrukturen sowie die vorhandene Versorgungsinfrastruktur erfasst,
- eine Eignungsprüfung, bei der geprüft wird, ob eine leitungsgebundene Versorgung wie z. B. durch ein Wärmenetz realisierbar ist,
- eine Potenzialanalyse zur Identifikation erneuerbarer Energien, Abwärmequellen und Kraft-Wärme-Kopplung
- Zielszenarien zur Darstellung möglicher klimaneutralen Versorgungsperspektive bis 2045,
- die Einteilung des Gemeindegebiets in Wärmeversorgungsgebiete (z. B. Wärmenetzausbau-, Wasserstoffnetz- oder dezentrale Versorgungsgebiete),
- sowie eine Umsetzungsstrategie, die Maßnahmen und Prioritäten zur Erreichung der Ziele definiert.

Wichtig ist auch die regelmäßige Fortschreibung des Wärmeplans: Laut § 25 WPG ist dieser mindestens alle fünf Jahre zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen, um auf technologische Entwicklungen oder geänderte Rahmenbedingungen reagieren zu können.

Ein weiterer Bestandteil des Gesetzes betrifft die Dekarbonisierung von Wärmenetzen. So müssen neue Wärmenetze ab dem 1. März 2025 mindestens 65 % ihrer Nettowärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme beziehen. Für bestehende Netze gelten gestaffelte Zielwerte: 30 % bis 2030, 80 % bis 2040 und 100 % bis 2045.

Durch diese gesetzlichen Vorgaben soll eine langfristig sichere, bezahlbare und klimafreundliche Wärmeversorgung sichergestellt werden. Die Gemeinde Lechbruck am See sieht in der Wärmeplanung nicht nur eine Pflicht, sondern vor allem die Chance, die zukünftige Energieversorgung aktiv und nachhaltig zu gestalten.

2 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet eine wesentliche Grundlage der kommunalen Wärmeplanung und dient der systematischen Erfassung und Bewertung der gegenwärtigen Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Lechbruck am See. Ermittelt werden insbesondere der aktuelle Wärmebedarf beziehungsweise Wärmeverbrauch, die eingesetzten Energieträger, die vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen, die relevanten Energieinfrastrukturen sowie die Gebäude- und Siedlungsstruktur. Darüber hinaus werden die mit der derzeitigen Wärmeversorgung verbundenen Treibhausgasemissionen bilanziert. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die anschließende Potenzialanalyse, die Entwicklung des Zielszenarios und die Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.

2.1 Datenerhebung und Datengrundlagen

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden verschiedene Datenquellen ausgewertet, um ein umfassendes Bild der aktuellen Wärmeversorgung und -nutzung in der Gemeinde Lechbruck am See zu erhalten. Als wesentliche räumliche Datengrundlagen dienten Gebäudemodelle, Daten zur tatsächlichen Nutzung sowie Informationen zu Baualtersklassen und zur Gebäude- und Heizungsstruktur aus dem Zensus 2022.

Ergänzend wurden die über die SecureBox „Kommunale Wärmeplanung“ bereitgestellten Daten verwendet. Hierzu zählen insbesondere aggregierte Kehrbuchdaten zum Heizungs- und Anlagenbestand, standardisierte Geodatenpakete sowie das für die Gemeinde erstellte Kurzgutachten.

Weitere Informationen zum Energieverbrauch und zur bestehenden Versorgungsinfrastruktur wurden bei den Strom-, Gas- und Wärmenetzbetreibern sowie bei der Gemeinde Lechbruck am See erhoben. Ergänzend wurden Daten zu kommunalen Liegenschaften, zur Kläranlage und zu ausgewählten größeren Wärmeabnehmern berücksichtigt. Die Energie- und Treibhausgasbilanz wurde unter Verwendung geeigneter Emissionsfaktoren nach der BISKO-Systematik erstellt.

Die Daten wurden in einem Geoinformationssystem zusammengeführt, räumlich ausgewertet und hinsichtlich ihrer Plausibilität geprüft. In den folgenden Kapiteln werden die Gebäude- und Siedlungsstruktur, der Wärmebedarf, die bestehende Energieinfrastruktur und die eingesetzten Energieträger untersucht. Die Eignungsprüfung dient dabei als erste räumliche Einschätzung möglicher leitungsgebundener Versorgungsoptionen. Ihre Ergebnisse werden am Ende der Bestandsanalyse dargestellt.

2.2 Eignungsprüfung – Zielsetzung und Datengrundlagen

Zu Beginn der kommunalen Wärmeplanung ist gemäß § 14 WPG eine Eignungsprüfung durchzuführen. Dabei werden Teilgebiete identifiziert, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit weder für eine Versorgung durch ein Wärmenetz noch durch ein Wasserstoffnetz eignen. Für diese Teilgebiete kann eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden; sie werden im Wärmeplan als voraussichtliche Gebiete für eine dezentrale Wärmeversorgung dargestellt.

Eine fehlende Eignung für ein Wärmenetz liegt in der Regel vor, wenn kein Wärmenetz vorhanden ist, keine konkreten Anhaltspunkte für über ein Wärmenetz nutzbare erneuerbare Wärme oder unvermeidbare Abwärme bestehen und aufgrund der Siedlungsstruktur sowie des voraussichtlichen Wärmebedarfs kein wirtschaftlicher Netzbetrieb zu erwarten ist. Für die Beurteilung einer Wasserstoffnetzversorgung werden insbesondere die vorhandene Gasinfrastruktur, die räumliche Lage, die Abnehmerstruktur, der voraussichtliche Wärmebedarf sowie konkrete Hinweise auf eine zukünftige

Wasserstoffversorgung berücksichtigt. Die Eignungsprüfung kann gemäß § 14 Abs. 7 WPG ohne eine gesonderte Erhebung neuer Daten auf Grundlage vorliegender Informationen erfolgen. Für Lechbruck am See werden insbesondere folgende Datengrundlagen herangezogen:

- Gebäude- und Siedlungsstruktur einschließlich Baualtersklassen und Nutzungsarten,
- räumliche Wärmebedarfsdichte,
- bestehende Gas- und Wärmenetzinfrastruktur,
- größere Wärmeabnehmer und öffentliche Liegenschaften,
- bekannte Hinweise auf erneuerbare Wärmequellen und unvermeidbare Abwärme,
- Informationen zur industriellen Struktur und zu geplanten Siedlungsentwicklungen.

Diese Informationen dienen zugleich der vorläufigen Abgrenzung möglichst homogener Teilgebiete. Die Ergebnisse der Eignungsprüfung werden am Ende der Bestandsanalyse dargestellt. Sie stellen noch keine abschließende Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete nach §§ 18 und 19 WPG dar.

2.3 Gemeindestruktur

2.3.1 Lage, Fläche und Einwohnerzahl

Lechbruck am See liegt im schwäbischen Landkreis Ostallgäu in Bayern. Sie befindet sich entlang des westlichen Ufers des Lechs in einer hügeligen, voralpinen Landschaft, die durch ausgedehnte Wiesen- und Waldflächen geprägt ist. Die Nachbarstädte und -gemeinden sind Füssen im Süden (circa 20 km), Schongau im Norden (circa 15 km), München im Nordosten (etwa 90 km) und Augsburg im Norden (rund 70 km).

Die Gesamtfläche der Gemeinde beträgt 17,23 km². Davon entfallen 1.087 ha auf landwirtschaftlich genutzte Flächen, 341 ha auf Waldflächen und 129 ha auf Siedlungsflächen.

Im Dezember 2024 lebten in Lechbruck am See 2.731 Einwohner. In den vergangenen Jahren die verzeichnete die Gemeinde einen durchschnittlichen jährlichen Bevölkerungsrückgang von etwa 57 Personen (Lechbruck am See 2022).

2.3.2 Gebäudebestand

In Lechbruck am See liegt das durchschnittliche Baujahr aller Gebäudestrukturen bei 1974, während die Siedlungen im nördlichen Teil der Gemeinde überwiegend in den 1990er- und 2000er-Jahren entstanden sind. Die ältesten Baublöcke der Gemeinde weisen ein durchschnittliches Baujahr von 1938 auf und befinden sich im Ortszentrum. (Abb. 2)

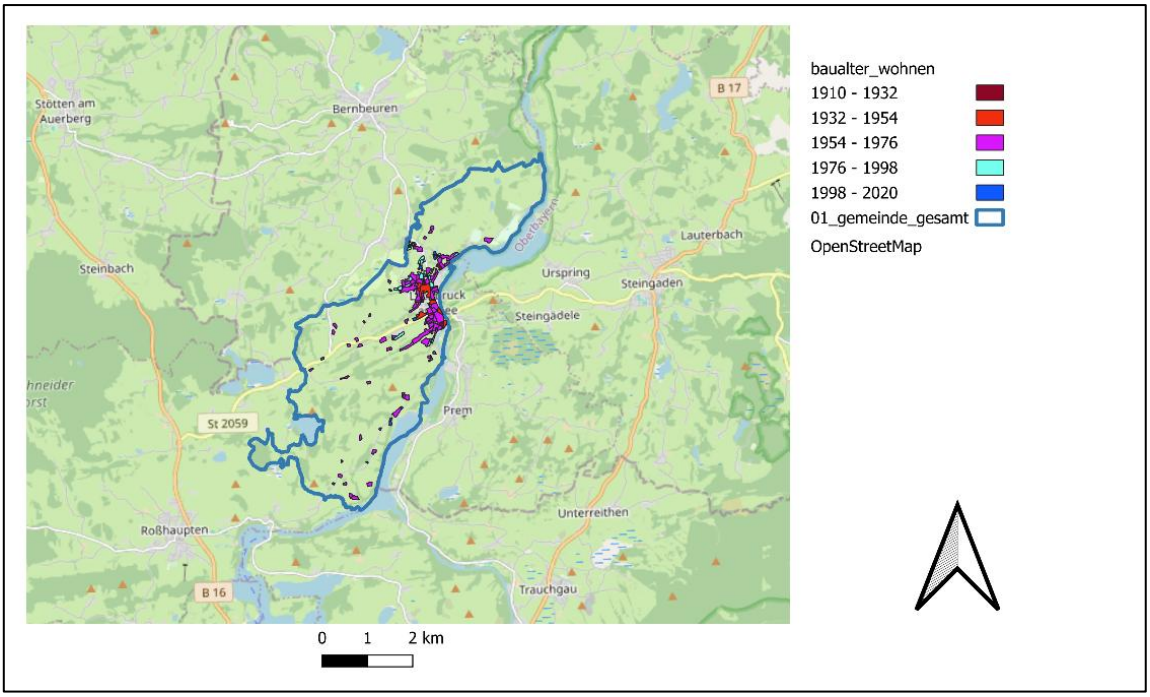


Abbildung 2 : Baualtersklassen im Gemeindegebiet auf Baublockebene

In Lechbruck am See sind insgesamt 934 Gebäude mit Wohnraum erfasst. Die Kategorie „Flächen gemischter Nutzung“ stellt mit ~38% den größten Anteil dar. Wohnbauflächen umfassen ~34 % der Siedlungsfläche. Der Rest verteilt sich unter anderem auf Industrie, besondere Gebäude wie Kirchen oder Kliniken, und Sportzentren. (Abbildung 3)

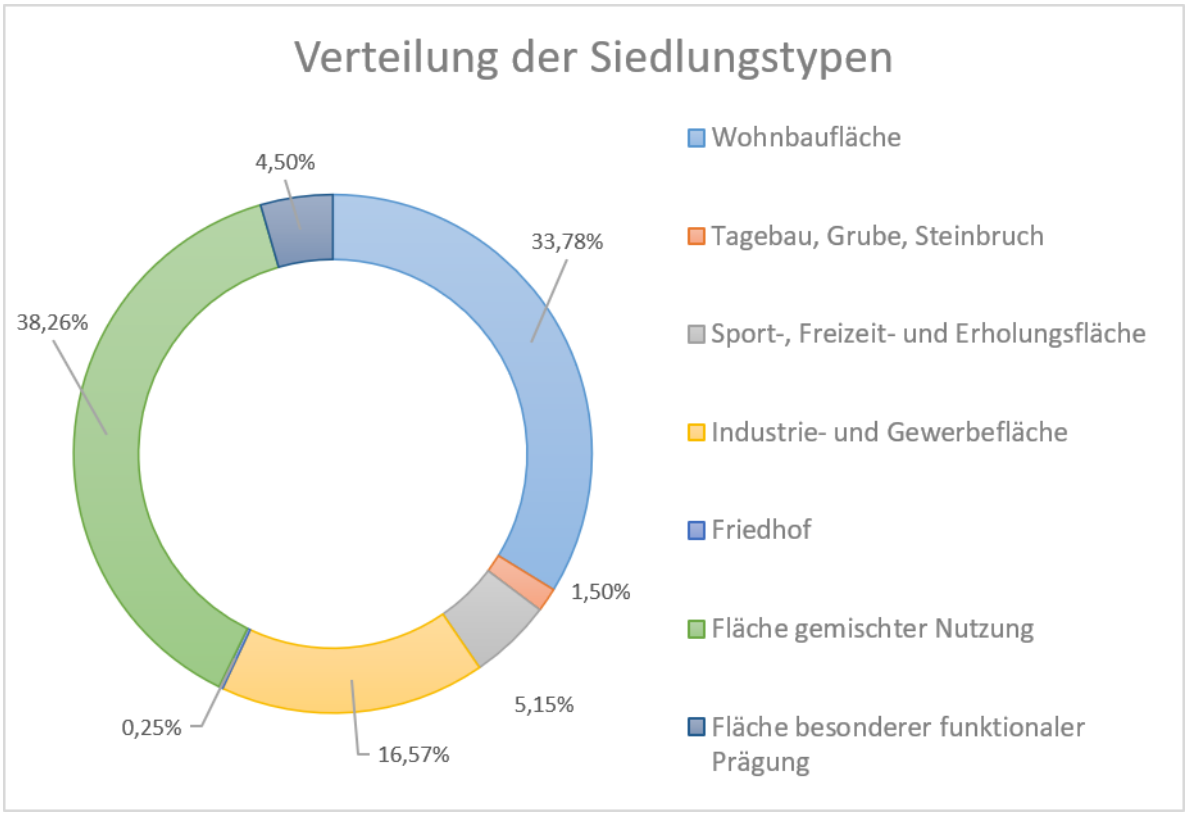


Abbildung 3: Gebäudenutzung

2.4 Aktuelle Versorgungsstruktur

2.4.1 Gasnetz

Im Gemeindegebiet von Lechbruck am See besteht ein Gasverteilnetz mit einer Gesamtlänge von rund 13,56 km und 109 Hausanschlüssen. Der Netzverlauf konzentriert sich auf den Hauptsiedlungsbereich der Gemeinde und folgt überwiegend der bestehenden Siedlungs- und Straßenstruktur. Insbesondere im Ortskern sowie in den zusammenhängend bebauten Bereichen ist eine methangasgebundene Versorgungsstruktur erkennbar, während periphere und weniger dicht bebaute Bereiche nicht flächendeckend erschlossen sind. Das Gasnetz stellt damit eine relevante bestehende fossile Versorgungsinfrastruktur dar, die im Rahmen der kommunalen Wärmewende perspektivisch zu transformieren ist.

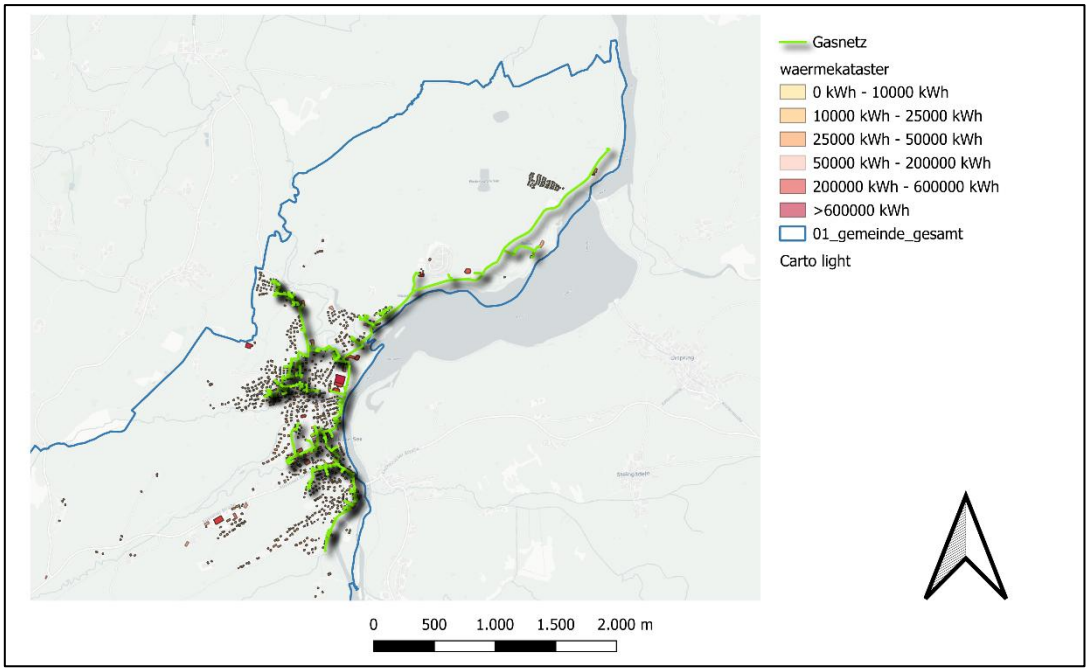


Abbildung 4: Gasnetzplan

2.4.2 Wärmenetz

Informationen zur bestehenden Wärmenetzinfrastruktur geben wichtige Hinweise darauf, ob in einzelnen Teilgebieten grundsätzlich die Möglichkeit besteht, weitere Anschlussnehmende künftig an eine leitungsgebundene Wärmeversorgung anzubinden. Bestehende Netze sind im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung insbesondere deshalb von Bedeutung, weil sie in geeigneten Siedlungsbereichen einen Ausgangspunkt für eine mögliche Nachverdichtung oder selektive Erweiterung darstellen können.

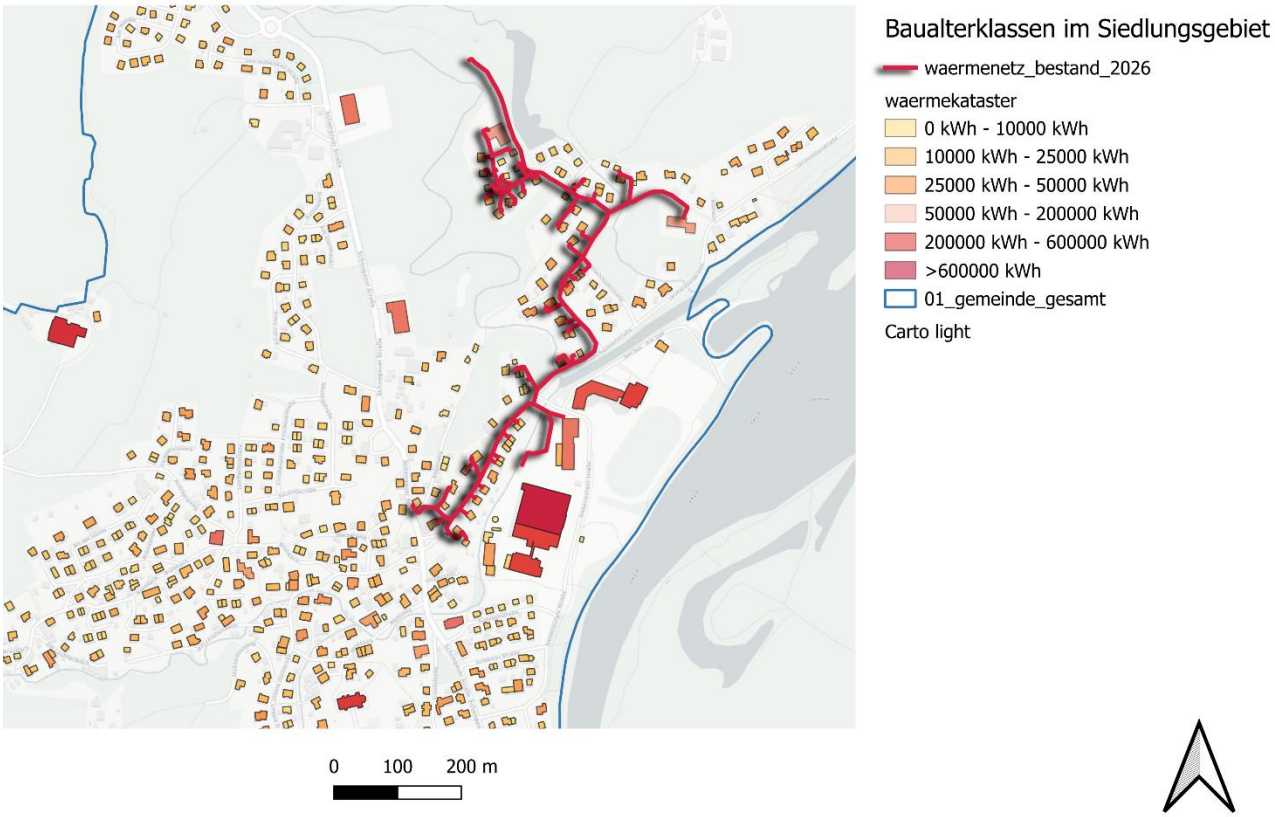


Abbildung 5: Bestehendes Wärmenetz

Für Lechbruck am See ist ein bestehendes Wärmenetz bekannt. Nach Auskunft der Gemeinde weist das Netz eine Gesamtlänge von rund 2,5 km auf und versorgt derzeit 47 Hausanschlüsse mit insgesamt etwa 100 Wohneinheiten (Abbildung 5). Im aktuellen Abnahmejahr wurden 1.190.827 kWh Wärme verkauft. Als Wärmeträgermedium wird Wasser eingesetzt, das Netz wird mit einer Vorlauftemperatur von 75 °C und einer Rücklauftemperatur von 55 °C betrieben.

Die Wärmeerzeugung erfolgt über zwei Hackschnitzelkessel des Herstellers Hargassner mit einer thermischen Leistung von jeweils 330 kW. Nach Angaben der Gemeinde wird das Wärmenetz vollständig mit erneuerbarer Wärme aus fester Biomasse versorgt.

Das bestehende Netz stellt somit einen relevanten, bereits vollständig erneuerbar betriebenen Infrastrukturbestand für die örtliche Wärmewende dar. Gleichzeitig liegen derzeit keine gebäudescharfen Informationen darüber vor, welche Gebäude bereits an das Netz angeschlossen sind. Die Bewertung eines möglichen Erweiterungspotenzials kann daher nicht objektscharf, sondern lediglich anhand räumlicher Eignungsindikatoren und der allgemeinen Siedlungsstruktur erfolgen.

2.4.2.1 Wärmedichte

Teilgebiete können sich grundsätzlich sowohl für den Neubau eines Wärmenetzes als auch für die Nachverdichtung und Erweiterung bestehender Netze eignen. Eine erste Einschätzung hierzu kann über die Wärmedichte erfolgen. Die Wärmedichte beschreibt die Konzentration des Wärmebedarfs innerhalb einer Fläche und ermöglicht damit eine erste räumliche Bewertung, in welchen Bereichen eine netzgebundene Wärmeversorgung grundsätzlich sinnvoll erscheinen kann.

Für Lechbruck am See zeigt die Auswertung der Wärmedichte insbesondere im Siedlungskern erhöhte Werte. Dies weist auf eine vergleichsweise hohe Konzentration des Wärmebedarfs in den zentralen Bereichen der Gemeinde hin. Solche Bereiche bieten grundsätzlich günstigere Voraussetzungen für netzgebundene Wärmeversorgung als stärker disperse Randlagen mit geringerer Nachfragedichte.

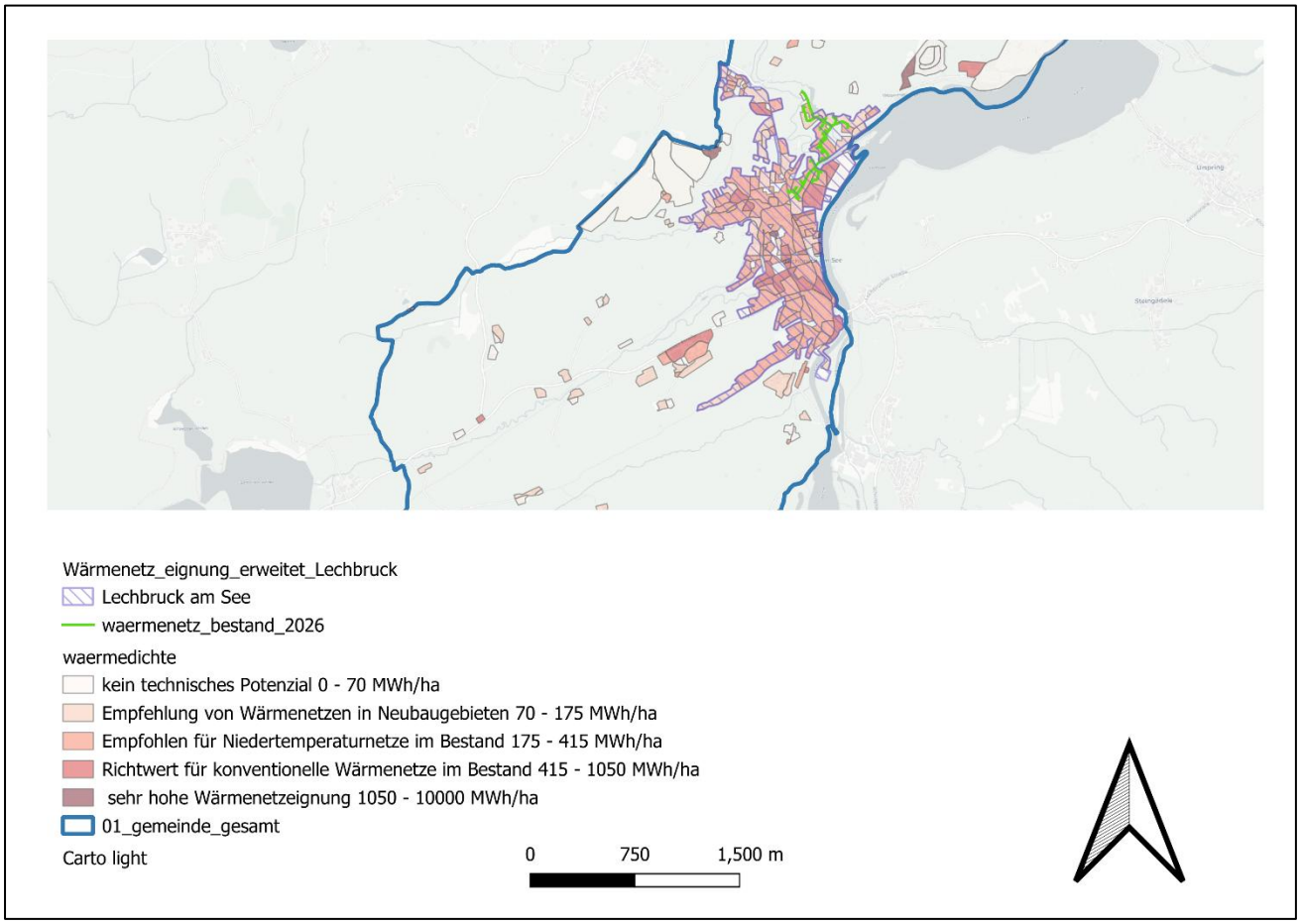


Abbildung 6: Wärmeverbrauchsdichten

Allein aus der Wärmedichte lässt sich jedoch noch keine unmittelbare Aussage über die tatsächliche wirtschaftliche Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes ableiten. Sie dient vielmehr als erste Orientierung. Zusätzlich sind unter anderem die örtliche Straßenstruktur, potenzielle Trassenlängen, die Lage des bestehenden Netzes sowie weitere technische und wirtschaftliche Randbedingungen zu berücksichtigen.

2.4.2.2 Wärmeliniendichte

Als weiteres Kriterium zur Bewertung der Wärmenetzeignung wurde die Wärmeliniendichte betrachtet. Diese beschreibt, welche Wärmemenge potenziell pro Trassenmeter eines Wärmenetzes abgesetzt werden könnte. Sie erlaubt damit eine vertiefte Einschätzung, ob einzelne Straßenzüge strukturell für eine netzgebundene Wärmeversorgung geeignet erscheinen.

Die Berechnung basiert auf dem gebäudescharfen Wärmekataster sowie der örtlichen Straßenstruktur. Neben dem den jeweiligen Straßensegmenten zugeordneten Nutzenergieverbrauch wurde auch die effektive Trassenlänge berücksichtigt. Dadurch ergibt sich gegenüber der rein flächenbezogenen Wärmedichte eine differenziertere Bewertung, da die Wärmeliniendichte nicht nur die Höhe der Nachfrage, sondern auch deren räumliche Bündelung entlang potenzieller Leitungsverläufe berücksichtigt.

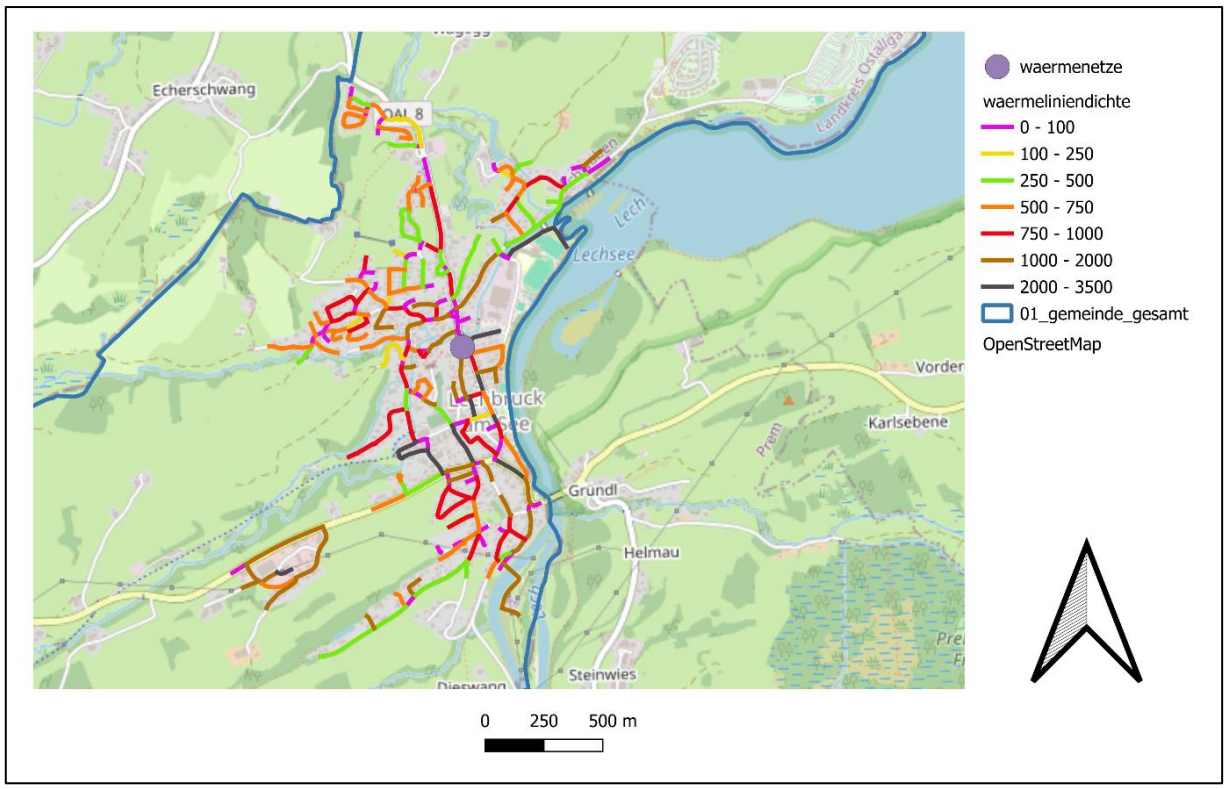


Abbildung 7: Straßenzugscharfe Wärmebelegungsdichte

Für Lechbruck am See zeigen sich innerhalb des Siedlungskerns mehrere Straßenzüge mit erhöhten Wärmeliniendichten. Dies deutet darauf hin, dass dort grundsätzlich günstige strukturelle Voraussetzungen für eine Nachverdichtung oder selektive Erweiterung netzgebundener Wärmeversorgung bestehen. Gleichzeitig weisen auch einzelne räumlich abgesetzte Siedlungsbereiche lokal erhöhte Werte auf. Daraus kann jedoch nicht unmittelbar auf eine wirtschaftliche Anbindung an das bestehende Wärmenetz geschlossen werden, da in einer vertieften Betrachtung zusätzlich die Distanz zur vorhandenen Netzinfrastruktur zu berücksichtigen ist.

Insgesamt deuten die vorliegenden Daten darauf hin, dass Lechbruck am See nicht als rein dezentral geprägtes Versorgungsgebiet zu bewerten ist. Vielmehr erscheint vor dem Hintergrund des bestehenden Wärmenetzes sowie der ermittelten Wärme- und Wärmeliniendichten ein hybrider Entwicklungspfad plausibel: eine selektive Erweiterung beziehungsweise Nachverdichtung des bestehenden Netzes in geeigneten Kernbereichen sowie dezentrale erneuerbare Wärmeversorgungslösungen in weniger dichten Randlagen.

2.4.3 Heizzentralen

In Lechbruck am See befindet sich, wie in Abbildung 8 dargestellt, ein klein dimensioniertes Heizkraftwerk, das zur lokalen Energieversorgung beiträgt. Insgesamt gibt es im Gemeindegebiet von Lechbruck am See ein fossiles Heizkraftwerk, das sich in der Grießstraße befindet und über eine installierte elektrische Gesamtleistung von 15 kW sowie eine thermische Gesamtleistung von 36 kW verfügt.

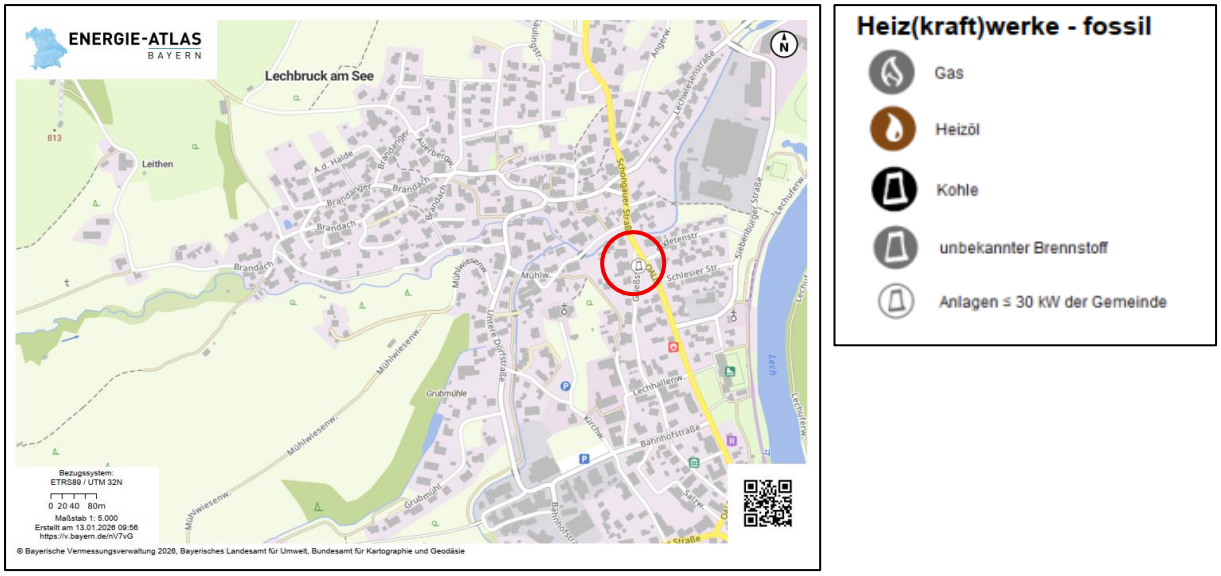


Abbildung 8: Heizzentralen Lechbruck am See

2.5 Wärmebedarf

Der Wärmebedarf wurde, sofern möglich, auf Grundlage von Verbrauchsdaten abgeschätzt. Für die Gebäude, für die keine Verbrauchsdaten bereitgestellt werden konnten, basiert der Wärmebedarf auf Berechnungen der QGIS-Software. Dabei werden die Nutzfläche des Gebäudes, der Gebäudetyp sowie weitere gebäudespezifische Parameter berücksichtigt, um den Wärmebedarf zu schätzen. Der derzeitige Nutzenergiebedarf für die Wärmeerzeugung in Lechbruck am See beträgt insgesamt 36 GWh (Abbildung 9). Einfamilienhäuser haben mit 15,50 GWh den größten Anteil am Wärmebedarf, gefolgt von Mehrfamilienhäusern mit 6 GWh und Bürogebäuden mit 3,16 GWh. Handel/Gewerbe weisen einen Wärmebedarf von 2,22 GWh auf, während die Industrie 2,94 GWh, Beherbergungsbetriebe 2,23 GWh und das Gesundheitswesen 2,05 GWh ausmachen. Kleinere Anteile entfallen auf Kulturbauten mit 1,12 GWh sowie Bildungseinrichtungen mit 0,78 GWh.

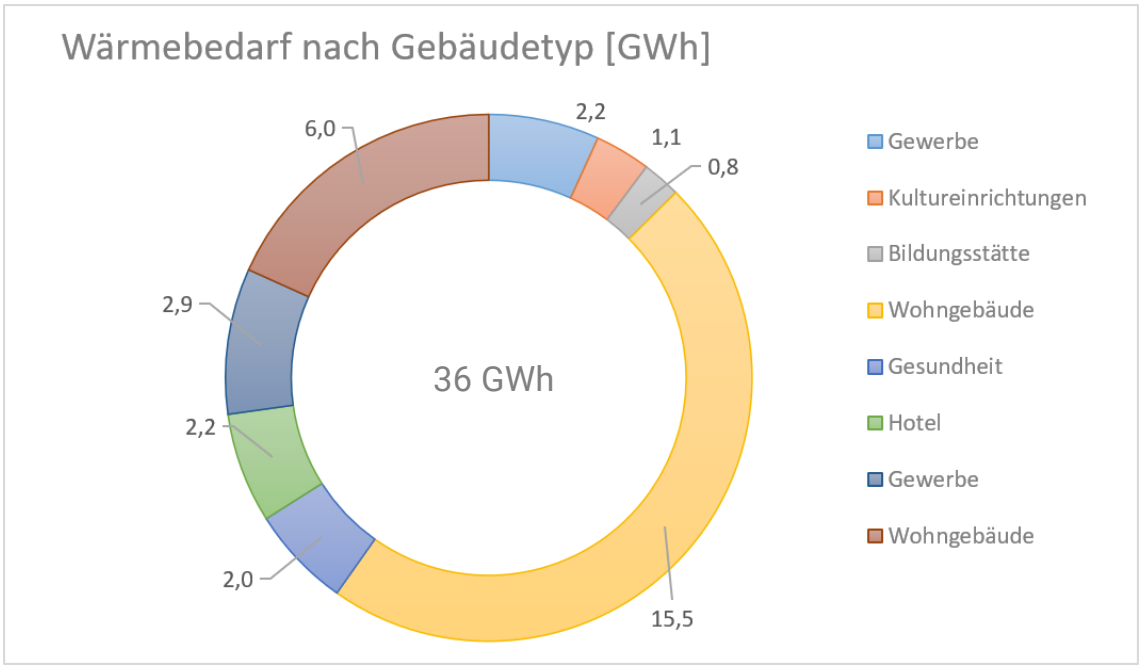


Abbildung 9: Wärmebedarf der Gemeinde Lechbruck am See

Der Endenergiebedarf in Lechbruck wird durch eine Kombination aus fossilen und erneuerbaren Energieträgern gedeckt. Die in Abbildung 10 grafisch aufbereiteten Werte basieren auf verfügbaren Wärmeverbrauchsdaten kommunaler Gebäude sowie auf einer Auswertung der Heizstrukturen aus der BISKO-Datenbank. Da für den übrigen Gebäudebestand in der Regel keine gebäudespezifischen Wärmeverbrauchsdaten vorliegen, wurde eine fachlich fundierte Abschätzung vorgenommen. Auf dieser Grundlage wurde der Wärmebedarf entsprechend der bestehenden Heizstruktur auf die einzelnen Energieträger verteilt, woraus sich die dargestellte Energieträgerverteilung ergibt.

Der jährliche Nutzwärmebedarf beträgt insgesamt rund 36,0 GWh. Davon werden etwa 17,6 GWh durch Heizöl, 6,6 GWh durch gasförmige Energieträger und 2,3 GWh durch sonstige fossile Energieträger bereitgestellt. Somit entfallen auch bezogen auf die Nutzenergie rund 73,6 % auf fossile Energieträger. Feste Biomasse stellt mit rund 6,3 GWh den größten erneuerbaren Anteil bereit. Weitere rund 1,3 GWh werden durch Wärmepumpen, 0,95 GWh durch sonstige strombasierte Systeme und 0,98 GWh durch Fernwärme gedeckt.

Der für die Wärmebereitstellung erforderliche Endenergieverbrauch liegt bei insgesamt rund 40,2 GWh pro Jahr. Heizöl weist mit rund 20,4 GWh beziehungsweise 50,9 % den größten Anteil auf. Auf gasförmige Energieträger entfallen rund 7,2 GWh, auf feste Biomasse rund 7,5 GWh und auf sonstige fossile Energieträger rund 2,5 GWh. Wärmepumpen, sonstige Stromanwendungen und Fernwärme tragen zusammen rund 2,6 GWh zum Endenergieverbrauch bei.

Zur Erreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung müssen die fossilen Versorgungssysteme bis 2045 schrittweise durch erneuerbare Lösungen ersetzt werden.

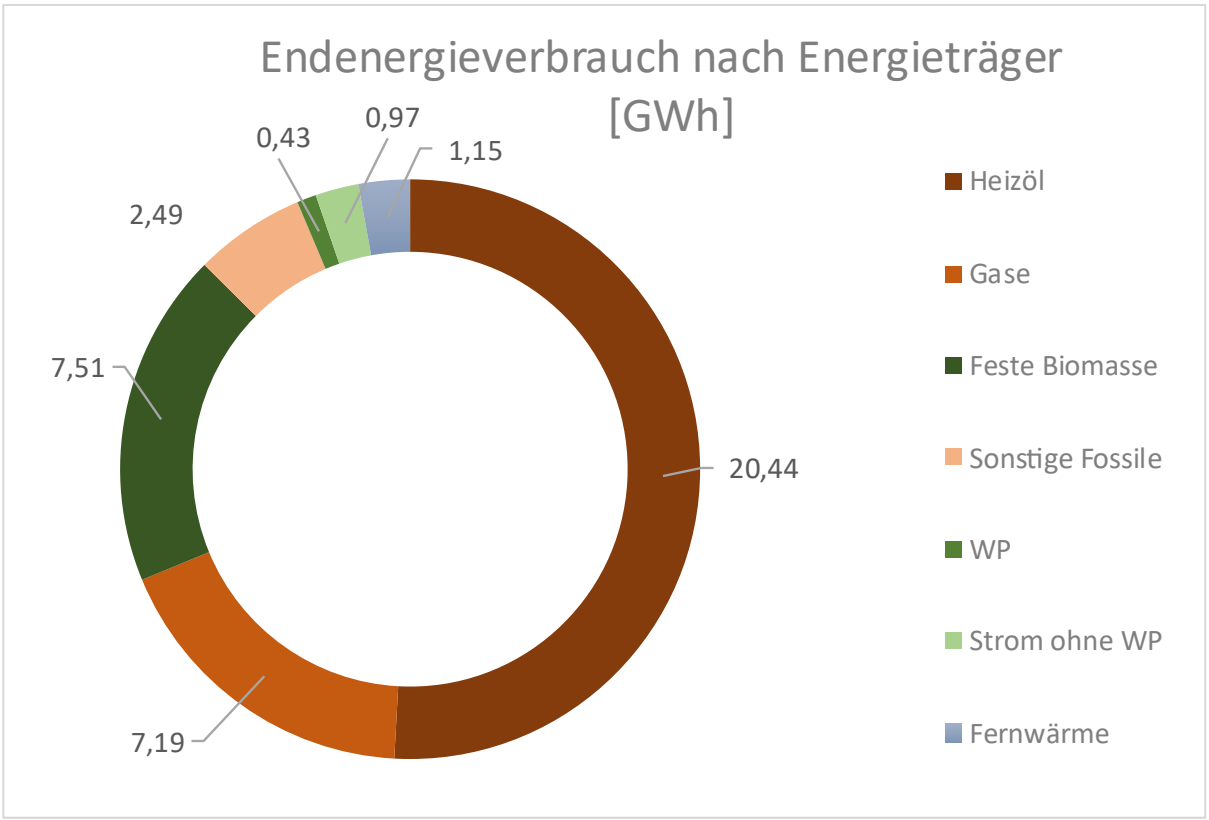


Abbildung 10: Endenergieverbrauch der Heizungsanlagen

2.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die Treibhausgasbilanz der Wärmeversorgung basiert auf dem berechneten jährlichen Endenergieverbrauch von rund 40,2 GWh. Dieser wurde aus der Nutzenergie von etwa 36,01 GWh unter Berücksichtigung energieträgerspezifischer Endenergiefaktoren abgeleitet. Die Emissionsberechnung erfolgte anschließend anhand der ausgewiesenen BISKO-Emissionsfaktoren. Insgesamt entstehen dadurch rechnerisch rund 9.600 t CO_2-Äquivalente pro Jahr.

Die Ergebnisse in der folgenden Darstellung zeigen, dass fossile Heizsysteme nicht nur den überwiegenden Teil der installierten Nennwärmeleistung ausmachen, sondern auch für ~92 % der wärmebedingten Treibhausgasemissionen verantwortlich sind. Besonders relevant ist die starke Abhängigkeit von Heizöl. Biomasse weist dagegen trotz ihres Anteils von rund 18 % an der Nennwärmeleistung einen vergleichsweisen geringen Anteil an der Emissionsbilanz auf. Die Ergebnisse beziehen sich dabei auf den jährlichen Endenergieverbrauch und dürfen nicht mit der Anzahl der installierten Heizsysteme oder deren Nennwärmeleistung gleichgesetzt werden.

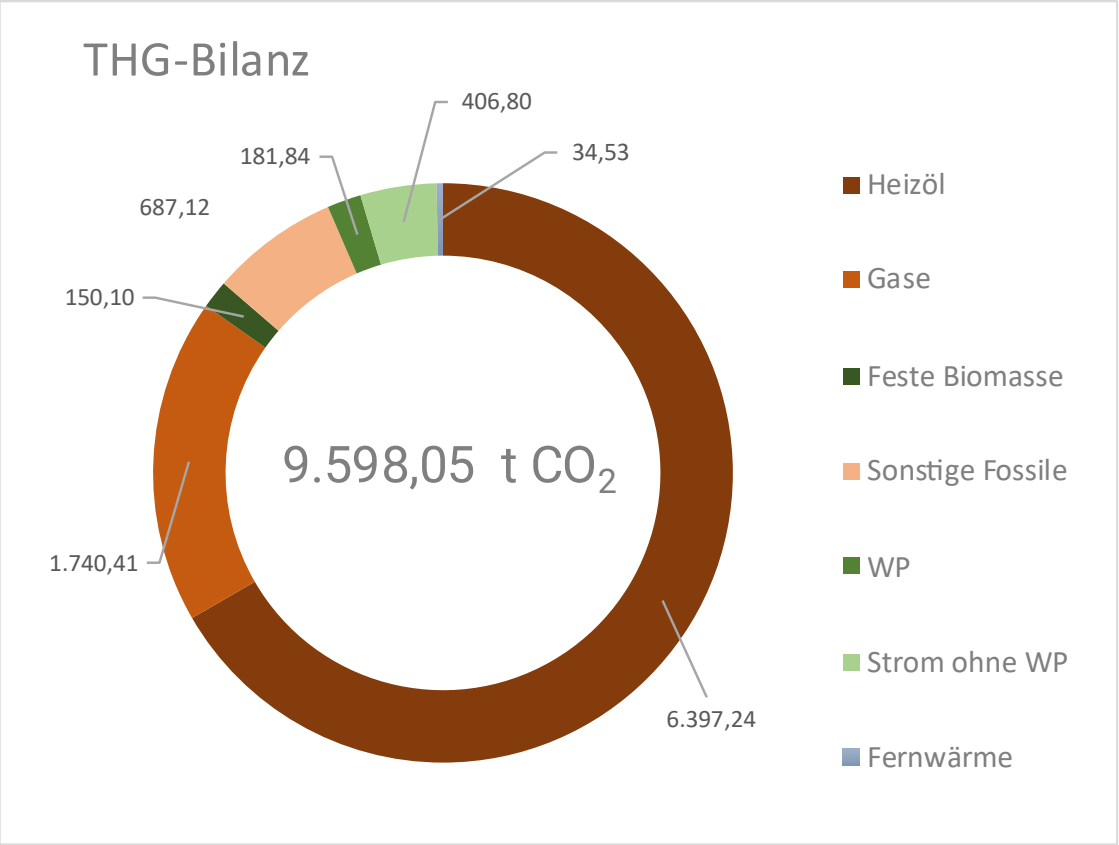


Abbildung 11 Treibhausgasbilanz nach Energieträger

Für eine weitgehend treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2045 ist deshalb insbesondere der schrittweise Ersatz von Heizöl, Erdgas und sonstigen fossilen Energieträgern erforderlich. Einen zentralen Ansatz bildet der Ausbau effizienter Wärmepumpensysteme in Verbindung mit der fortschreitenden Dekarbonisierung der Stromversorgung. Ergänzend sind energetische Gebäudesanierungen, die effiziente Nutzung nachhaltig verfügbarer Biomasse sowie geeignete leitungsgebundene oder quartiersbezogene Versorgungslösungen zu berücksichtigen.

2.7 Ergebnis der Eignungsprüfung

Abbildung 12 zeigt das Ergebnis der Eignungsprüfung für die Gemeinde Lechbruck am See. Die Bewertung basiert auf der Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichte, der Siedlungs- und Abnehmerstruktur, den bestehenden Gas- und Wärmenetzen sowie den derzeit bekannten Anhaltspunkten für lokal nutzbare Wärmequellen.

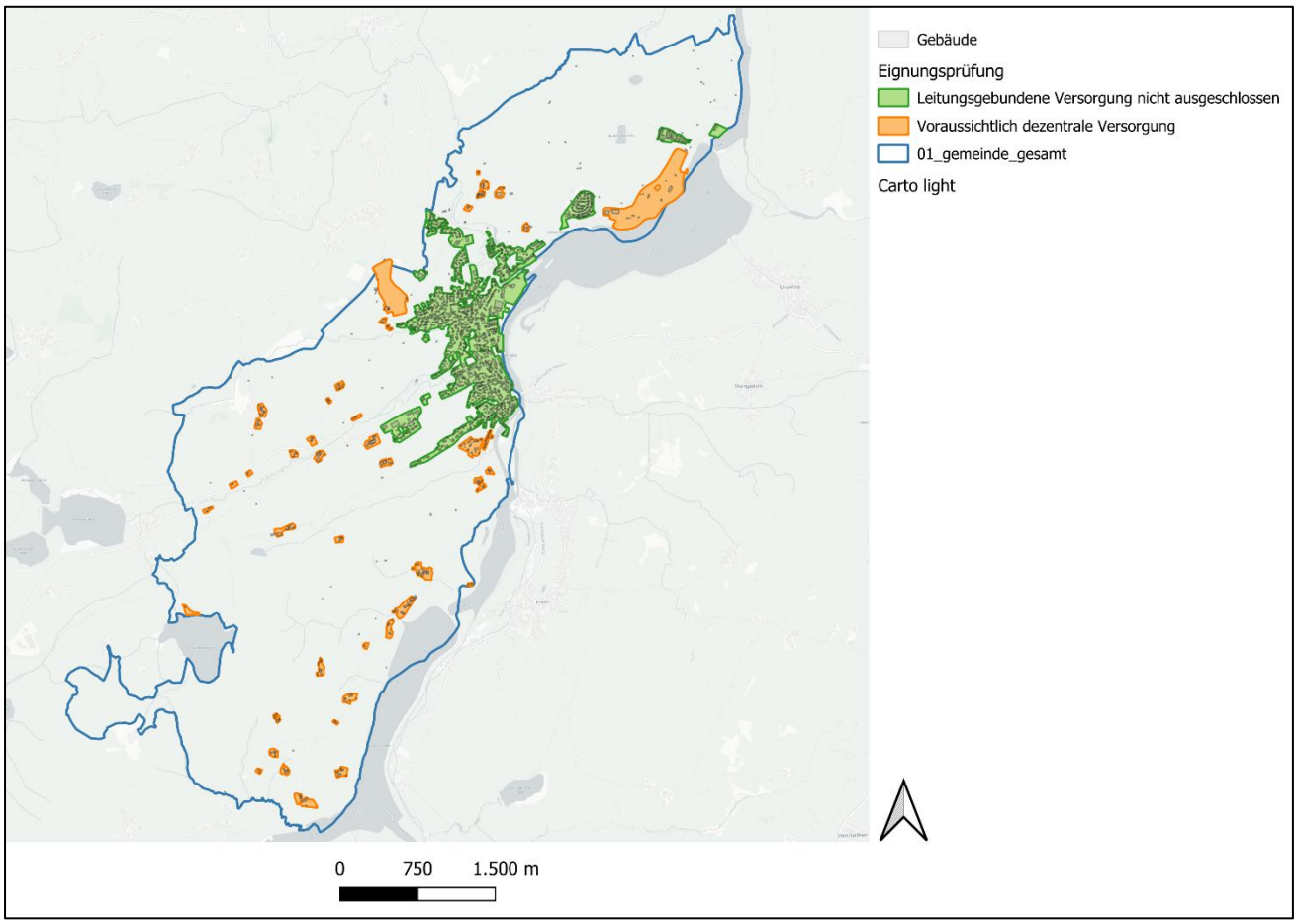


Abbildung 12: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung

Im Hauptsiedlungsbereich von Lechbruck am See wird eine leitungsgebundene Wärmeversorgung nicht frühzeitig ausgeschlossen. Ausschlaggebend sind hier insbesondere die erhöhten Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichten sowie die vorhandene Gas- und Wärmenetzinfrastruktur. Das bestehende Wärmenetz stellt dabei einen relevanten Ausgangspunkt für die weitere Prüfung einer möglichen Nachverdichtung oder selektiven Erweiterung dar. Auch die durch das Gasnetz erschlossenen Bereiche werden nicht vorzeitig als dezentrale Versorgungsgebiete eingestuft, da mögliche zukünftige Transformationspfade der Gasinfrastruktur zum derzeitigen Planungsstand noch nicht abschließend bewertet werden können. Dies betrifft insbesondere eine mögliche zukünftige Nutzung erneuerbarer Gase beziehungsweise Wasserstoff.

Weiterer Prüfbedarf besteht im Umfeld der Kläranlage Lechbruck. Aufgrund der räumlichen Nähe zu benachbarten Siedlungs- und touristischen Nutzungen wird dieser Bereich im Rahmen der Eignungsprüfung nicht frühzeitig für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung ausgeschlossen. Das Potential der Kläranlage als Wärmequelle wird erst im Rahmen der Potenzialanalyse näher untersucht.

Auch zusammenhängende touristisch geprägte Siedlungsbereiche, insbesondere die Feriendörfer, weisen aufgrund ihrer räumlichen Bündelung und der potenziell konzentrierten Wärmenachfrage weiteren Prüfbedarf auf. Ihre tatsächliche Eignung für eine gemeinsame oder leitungsgebundene Wärmeversorgung ist im weiteren Planungsverlauf zu untersuchen.

Kleine, locker bebaute und räumlich vom Hauptsiedlungsbereich getrennte Siedlungsstrukturen mit geringer Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichte, ohne bestehende leitungsgebundene Infrastruktur, größere Wärmeabnehmer oder konkrete Anhaltspunkte für eine zentral nutzbare Wärmequelle werden dagegen als voraussichtliche Gebiete für eine dezentrale Wärmeversorgung dargestellt.

Die Ergebnisse stellen noch keine abschließende Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete dar.

3 Potenzialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird strukturiert ermittelt, welches Potenzial vor Ort zur Verfügung steht, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Dabei spielen mehrere Säulen eine zentrale Rolle. Einerseits werden erneuerbare Energien als zentrales Potenzial für grüne Wärme betrachtet. Diese können beispielsweise Solarthermie, Geothermie oder Biomasse umfassen. Andererseits werden Abwärmequellen innerhalb des Gemarkungsgebiets bewertet, wie etwa aus Abwasser oder aus industriellen oder gewerblichen Unternehmungen. Zusätzlich wird untersucht, wie Energieeinsparung und Prozesseffizienz den Wärmebedarf in der Zukunft beeinflussen und reduzieren können.

Alle diese Informationen sind zentrale Bestandteile für die Entwicklung der Wärmewendestrategie. Sie zeigen den Rahmen auf, innerhalb dessen sich regionale, klimaneutrale Wärmeversorgungskonzepte bewegen können.

3.1 Energiebedarf

Die energetische Sanierung bestehender Gebäude hat großes Potenzial zur Reduktion der Wärme-Nachfrage im Gebäudesektor und sollte daher mit höchster Priorität verfolgt werden.

Dabei gilt es sowohl die energetische Sanierungsrate zu erhöhen als auch die mit einer Sanierung erreichbaren Effizienzstandards zu verbessern. Parallel dazu muss die Wärmeerzeugung konsequent auf erneuerbare Energien umgestellt werden. Nach der Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045 muss die jährliche Sanierungsrate bei Wohngebäuden von derzeit etwa 1 % auf rund 1,7 % bis zum Jahr 2030 und auf mindestens 1,9 % bis 2040 steigen. Im Folgenden wird ausgehend von der Sanierung von Wohngebäuden das Einsparpotenzial für den gesamten Gebäudebestand abgeleitet.

3.1.1 Sanierungspotenzial Wohngebäude

Die energetischen Anforderungen an Neubauten steigen, und dieser Trend beeinflusst auch die Gebäudesanierung. Gleichzeitig sinken die Kosten für hocheffiziente Technologien wie Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung und hochwertige Fenster aufgrund des technischen Fortschritts. Zudem fördert die Bundesregierung die energieeffiziente Gebäudesanierung über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), sowohl für Einzelmaßnahmen als auch für umfassende Sanierungen bis zum Effizienzhaus-Standard. Für das Zielszenario wird eine erhöhte Sanierungsrate bis 2045 angenommen; als Orientierungsniveau kann dabei eine umfassende Sanierung in Richtung Effizienzhaus-Standard (z. B. KfW-Effizienzhaus 70) dienen.

In der jüngsten Baualtersklasse („bis 2020“) unterscheiden sich der aktuelle Zustand und die Sanierungsszenarien nur geringfügig, da diese Gebäude aufgrund der neueren energetischen Standards bereits einen vergleichsweise niedrigen spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Entsprechend wird für diese Baualtersklasse im Modell nur ein geringes beziehungsweise kein zusätzliches Sanierungspotenzial angesetzt. Die wesentlichen Einsparpotenziale liegen daher im älteren und energetisch weniger effizienten Gebäudebestand.

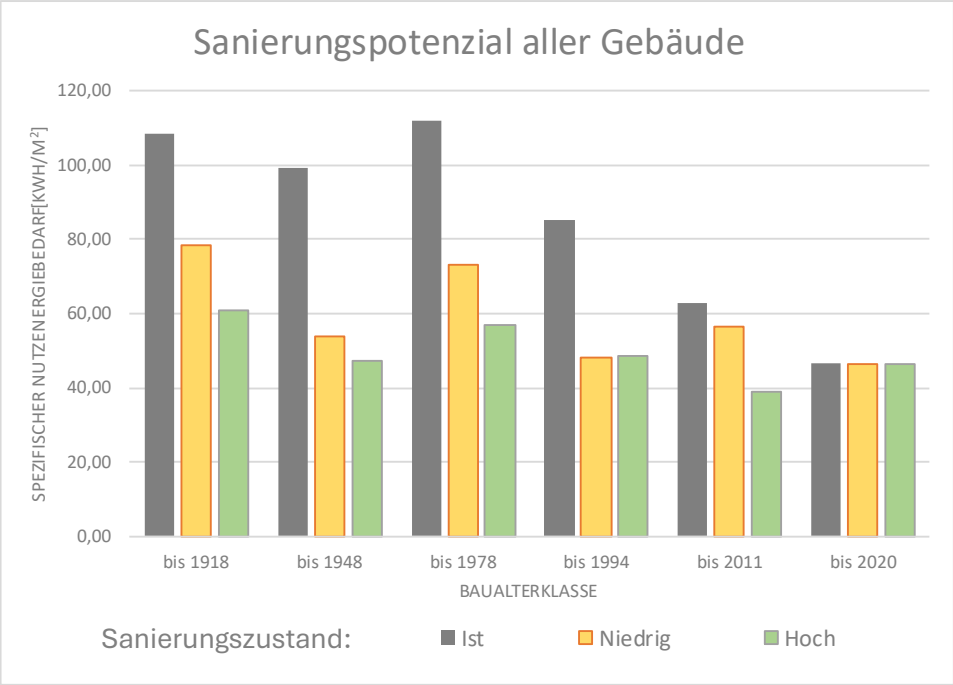


Abbildung 13: Einsparpotenzial

Ältere Baualtersklassen weisen in Lechbruck am See die höchsten spezifischen Einsparpotenziale auf. Besonders Gebäude mit Baujahr bis 1918 sowie bis 1978 zeigen im Vergleich zwischen dem Ist-Zustand, einem kosteneffizienten Teilsanierungsszenario und einem umfassenden Sanierungsszenario deutliche Reduktionsmöglichkeiten beim Wärmebedarf. Bereits das Teilsanierungsszenario verdeutlicht, dass auch wirtschaftlich realisierbare Maßnahmen zu spürbaren Einsparungen führen können. Mit zunehmendem Gebäudeneubau nimmt dieses Potenzial erwartungsgemäß ab, da jüngere Gebäude bereits von verbesserten baulichen und energetischen Standards profitieren. Dennoch zeigen auch Gebäude der mittleren Baualtersklassen weiterhin relevante Einsparmöglichkeiten, sodass die energetische Sanierung über weite Teile des Gebäudebestands einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung des Wärmebedarfs in Lechbruck am See leisten kann.

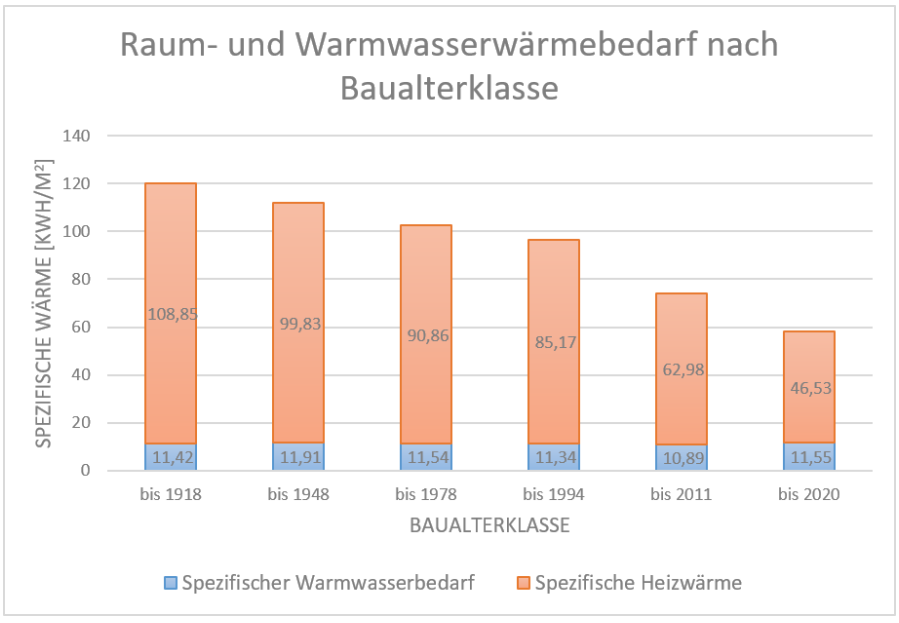


Abbildung 14: Raumwärme- und Warmwasserbedarf

Die Darstellung des Raumwärme- und Warmwasserbedarfs nach Baualtersklassen zeigt, dass der Raumwärmebedarf den mit Abstand größten Anteil am gesamten Wärmebedarf ausmacht. Entsprechend liegt hier auch der zentrale Hebel zur Reduktion des zukünftigen Wärmebedarfs. Der Warmwasserbedarf wurde auf Grundlage von TABULA-Standardwerten angesetzt, wobei 10 kWh/m²a für Einfamilienhäuser (EFH) und 15 kWh/m²a für Mehrfamilienhäuser (MFH) verwendet wurden. Diese Werte wurden entsprechend der Nutzfläche der jeweiligen Gebäudetypen innerhalb der einzelnen Baualtersklassen gewichtet. Dadurch bleibt der Warmwasseranteil stabil, während die Unterschiede zwischen den Baualtersklassen im Wesentlichen durch den Raumwärmebedarf bestimmt werden. Dies bestätigt, dass insbesondere die Verbesserung der Gebäudehülle und die energetische Sanierung älterer Wohngebäude entscheidend für die Senkung des zukünftigen Wärmebedarfs in Lechbruck am See sind.

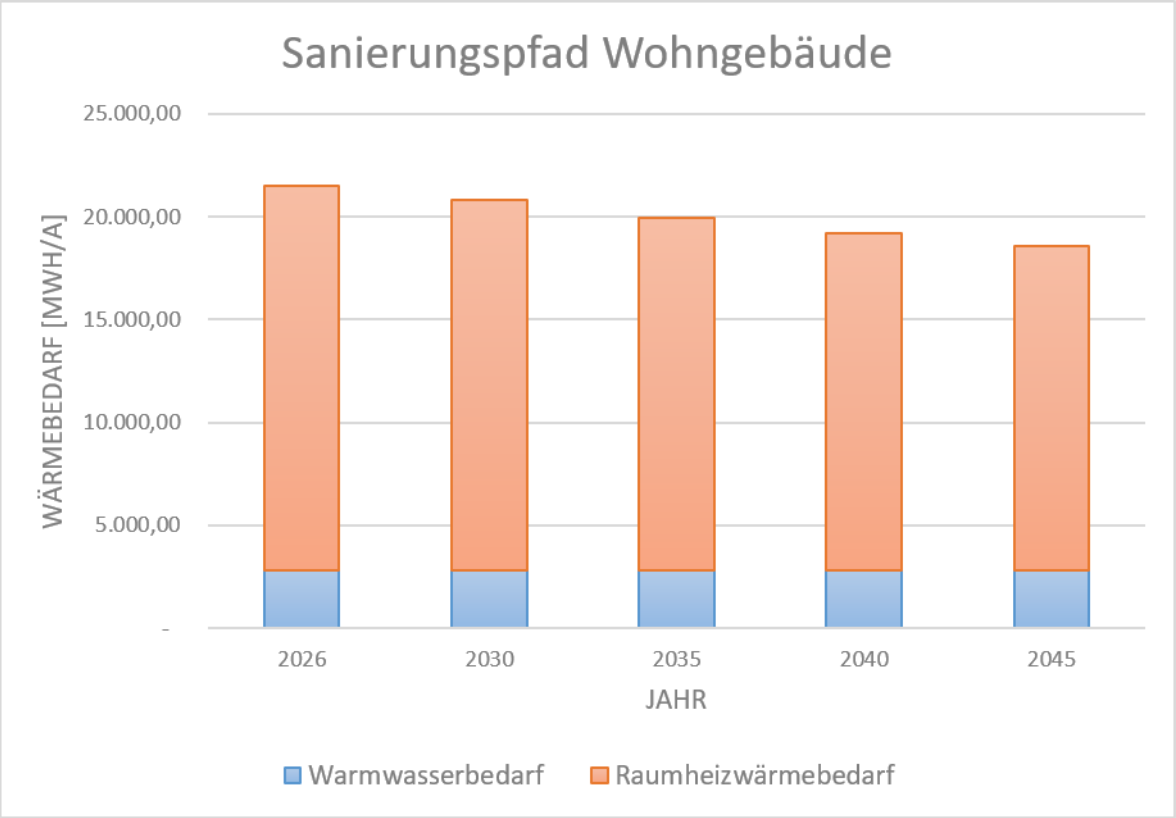


Abbildung 15: Sanierungspfad Gebäudetyp Wohnen

Für das Zielszenario bis 2045 wird in Lechbruck am See ein Sanierungspfad mit einer erhöhten Sanierungsrate von 2 % pro Jahr zugrunde gelegt. Unter dieser Annahme ergibt sich für den Wohngebäudebestand eine kontinuierliche Reduktion des Wärmebedarfs bis zum Jahr 2045. Die Entwicklung zeigt, dass insbesondere der Raumwärmebedarf schrittweise zurückgeht, während der Warmwasserbedarf im Vergleich dazu nur geringe Veränderungen aufweist. Dadurch nimmt der Anteil des Warmwasserbedarfs am gesamten Wärmebedarf im Zeitverlauf relativ zu. Dies ist typisch für einen energetisch verbesserten Gebäudebestand, da mit sinkendem Raumwärmebedarf der Warmwasserbedarf anteilig stärker ins Gewicht fällt.

Insgesamt lässt sich damit festhalten, dass die energetische Sanierung des Wohngebäudebestands in Lechbruck am See ein wesentliches Reduktionspotenzial eröffnet. Die größten Einsparungen werden durch die schrittweise Verringerung des Raumwärmebedarfs erreicht, während beim

Warmwasserbedarf nur begrenzte Veränderungen zu erwarten sind. Die Entwicklung bis 2045 zeigt somit, dass eine konsequente Sanierungsstrategie einen wichtigen Beitrag zur Verringerung des kommunalen Wärmebedarfs in Lechbruck am See leisten kann.

3.1.2 Sanierungsgebiete

Die folgende Karte zeigt das Potenzial zur energetischen Sanierung des Gebäudebestands für das Zielszenario bis 2045:

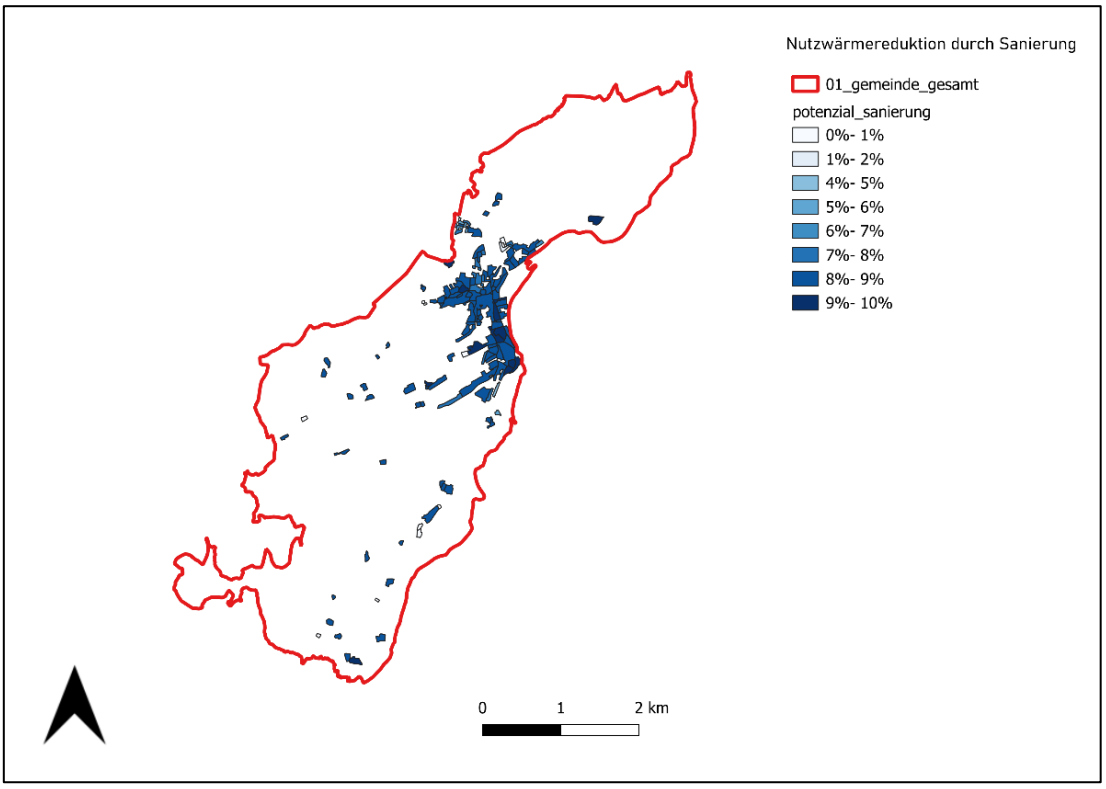


Abbildung 16: Sanierungsgebiete

3.2 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien

Angesichts der Dringlichkeit, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu beenden, spielen erneuerbare Energien in einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Wärmeversorgung eine zentrale Rolle: Sie sind nicht nur der Schlüssel zur Reduktion von Treibhausgasemissionen, sondern auch eine wichtige Voraussetzung für die Sicherung einer verlässlichen und bezahlbaren Energieversorgung vor Ort.

Die strategische Integration von erneuerbaren Energien in die lokale Wärmeplanung ermöglicht es Kommunen, ihre eigenen Ressourcen optimal zu nutzen und somit eine höhere Energieautarkie zu erreichen. Ansätze reichen hierbei von der Nutzung von Solarenergie, Geothermie und Umweltwärme bis über die Einbindung von Biomasse. Die Herausforderung liegt darin, diese vielfältigen Technologien intelligent zu vernetzen und in leistungsstarke, lokale Wärmenetze zu integrieren, die den unterschiedlichen Bedürfnissen von Wohngebäuden, Gewerbe und Industrie gerecht werden.

3.2.1 Solarenergie

Für die Nutzung solarer Energie stehen in Lechbruck am See sowohl Photovoltaikanlagen (PV) als auch solarthermische Anlagen zur Verfügung. PV wandelt die Strahlungsenergie der Sonne in elektrischen Strom um, der beispielsweise zur Versorgung von Wärmepumpen genutzt werden kann.

Solarthermie erzeugt Wärme direkt aus der Solarstrahlung und eignet sich vor allem für die Warmwasserbereitung sowie – je nach Auslegung – zur Unterstützung der Raumwärmeversorgung.

Sowohl PV- als auch Solarthermieanlagen können auf Gebäudedächern sowie, unter Berücksichtigung von Flächennutzungs- und Genehmigungsbedingungen, auch auf Freiflächen installiert werden.

Dachflächenpotenzial:

Für den Landkreis Ostallgäu steht ein Online-Tool (www.solarrechner-ostallgaeu.de) zur Verfügung, mit dem gebäudescharf das Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial bewertet werden kann und eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung möglich ist.

Nach Angaben des Energie-Atlas Bayern (Stand: 31.12.2024) beträgt das Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen für die Gemeinde Lechbruck am See rund 18,9 MWp, was einer möglichen Stromproduktion von 18.653 MWh entspricht. Der aktuelle PV-Ausbaustand auf Dachflächen liegt bei etwa 4 MWp, was einem Ausbaugrad von 20,9 % entspricht. Das verbleibende Potenzial für neue Photovoltaikanlagen auf Dächern beträgt somit rund 15 MWp.

Das Solarthermiepotenzial zur Warmwasserbereitung wird auf rund 3.358 MWh geschätzt. Es basiert auf dem gleichen Flächenansatz wie das Photovoltaikpotenzial und kann – sofern identische Dachflächen angesetzt werden – das PV-Potenzial rechnerisch reduzieren. In der Praxis werden bei privaten Haushalten jedoch deutlich seltener neue Aufdach-Solarthermieanlagen umgesetzt, da die Installation in der Regel aufwendiger ist und der erzeugte Strom aus Photovoltaikanlagen vielseitiger genutzt werden kann (z. B. Haushalt, Wärmepumpe, E-Mobilität). Daher wird das verbleibende Dachpotenzial in der Regel vorrangig der Photovoltaik zugeordnet.

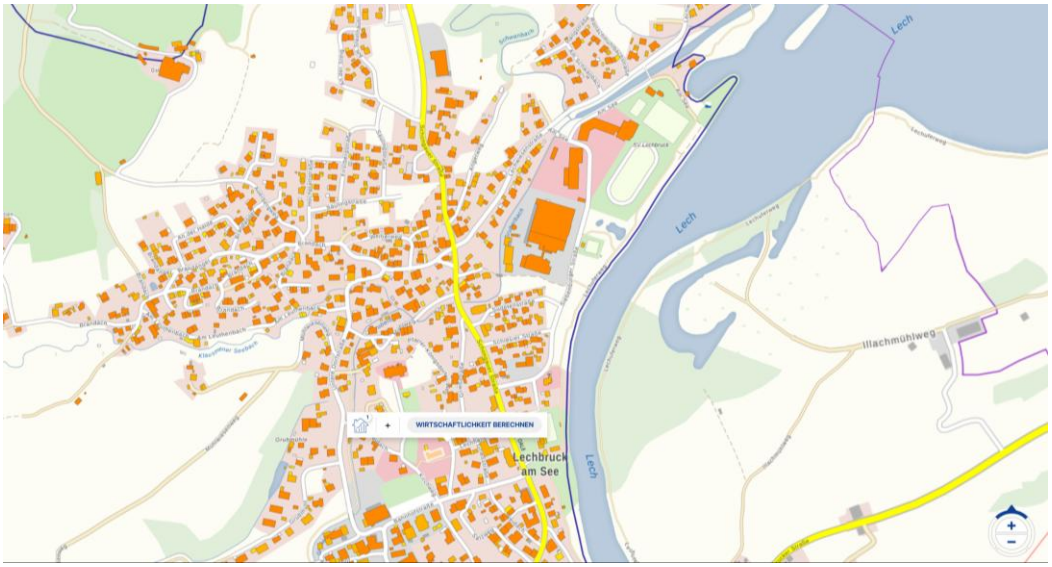


Abbildung 17: Ausschnitt Solarkataster Landkreis Ostallgäu

Freiflächenpotenzial:

Im Gemeindegebiet Lechbruck am See besteht grundsätzliches Potenzial für Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Der Energie-Atlas Bayern weist für Lechbruck ein verfügbares Freiflächen-PV-Potenzial von rund 52,5 MWp aus, was einer potenziellen Stromproduktion von ca. 58.038 MWh entspricht. Das ausgewiesene Potenzial liegt vollständig in der PV-Förderkulisse „landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete (EEG)“, wodurch grundsätzlich eine Förderfähigkeit gegeben sein kann. Die Bewertung des Potenzials wird durch die im Energie-Atlas Bayern dargestellte PV-Freiflächenkulisse ergänzt, die eine

Einordnung der Flächen hinsichtlich ihrer Förderfähigkeit ermöglicht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bestimmte Restriktionskriterien, einer Nutzung im Einzelfall entgegenstehen können. Für die Realisierung der Anlagen sind darüber hinaus Flächenverfügbarkeit, kommunale Planung, natur- und artenschutzrechtliche Rahmenbedingungen sowie Netzanschlussmöglichkeiten zu berücksichtigen. Der im Datensatz ausgewiesene Ausbaustand für Freiflächen-PV beträgt aktuell 0 MWp.

Freiflächen-Solarthermie kann erneuerbare Wärme sehr effizient bereitstellen, ist jedoch insbesondere dort sinnvoll, wo die erzeugte Wärme in räumlicher Nähe genutzt werden kann, beispielsweise über ein bestehendes Wärmenetz oder bei größeren Abnehmern, da größere Transportentfernungen zu höheren Wärmeverlusten und Kosten führen. Für Lechbruck am See zeigen die vorhandenen Strukturen grundsätzlich günstigere Voraussetzungen für eine Nutzung von Freiflächen-Solarthermie als in rein dezentral geprägten Gemeinden. Insbesondere im Bereich des Siedlungskerns sowie in Teilbereichen mit erhöhter Wärmeliniendichte kann eine Anbindung an das bestehende Wärmenetz oder eine gezielte Erweiterung bzw. Nachverdichtung perspektivisch sinnvoll sein. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass eine wirtschaftlich sinnvolle Umsetzung stark von der konkreten Entfernung der geeigneten Flächen auf Freiflächen zur bestehenden Netzinfrastruktur sowie von der räumlichen Konzentration der potenziell anschließbaren Abnehmer abhängt. In weniger dicht besiedelten Randbereichen erscheinen daher weiterhin dezentrale Lösungen (z. B. gebäudebezogene Solarthermie) oder kleinräumige Clusterlösungen mit kurzer Leitungsführung als realistischer.

3.2.2 Strom aus Wind:

Das Gemeindegebiet von Lechbruck am See liegt aktuell im Ausschlussgebiet für überörtlich raumbedeutsame Windkraftanlagen im Rahmen des Regionalplans der Region Allgäu (RP 16). Es sind keine Vorrang- (VRW) oder Vorbehaltsgebiete (VBW) ausgewiesen, sodass die Errichtung von Windenergieanlagen raumordnerisch ausgeschlossen ist. Lechbruck zeichnet sich durch hohe landschaftliche Attraktivität, touristische Bedeutung sowie einen hohen Anteil an Natur- und Landschaftsschutzgebieten aus. Diese landschaftlichen und ökologischen Restriktionen sowie der Schutz von Erholung und Tourismus bilden die Grundlage für die Ausweisung als Ausschlussgebiet.

Im Rahmen der Fortschreibung des Teilfachkapitels B IV 3.2 „Nutzung der Windenergie“ werden regionsweit einheitliche Kriterien zur Ausweisung von Vorranggebieten festgelegt. Diese Fortschreibung erfolgt im Kontext der bundes- und landespolitischen Zielsetzungen zum Ausbau erneuerbarer Energien sowie aufgrund geänderter rechtlicher Voraussetzungen (Wind-an-Land-Gesetz, WindBG). Auf Grundlage dieser Kriterien erfolgt eine Neubewertung bestehender Ausschlussgebiete. Für Lechbruck ist derzeit keine offizielle Festlegung über neue Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete veröffentlicht, sodass das Gebiet weiterhin nicht in der Liste ausgewiesener Vorrangflächen erscheint.

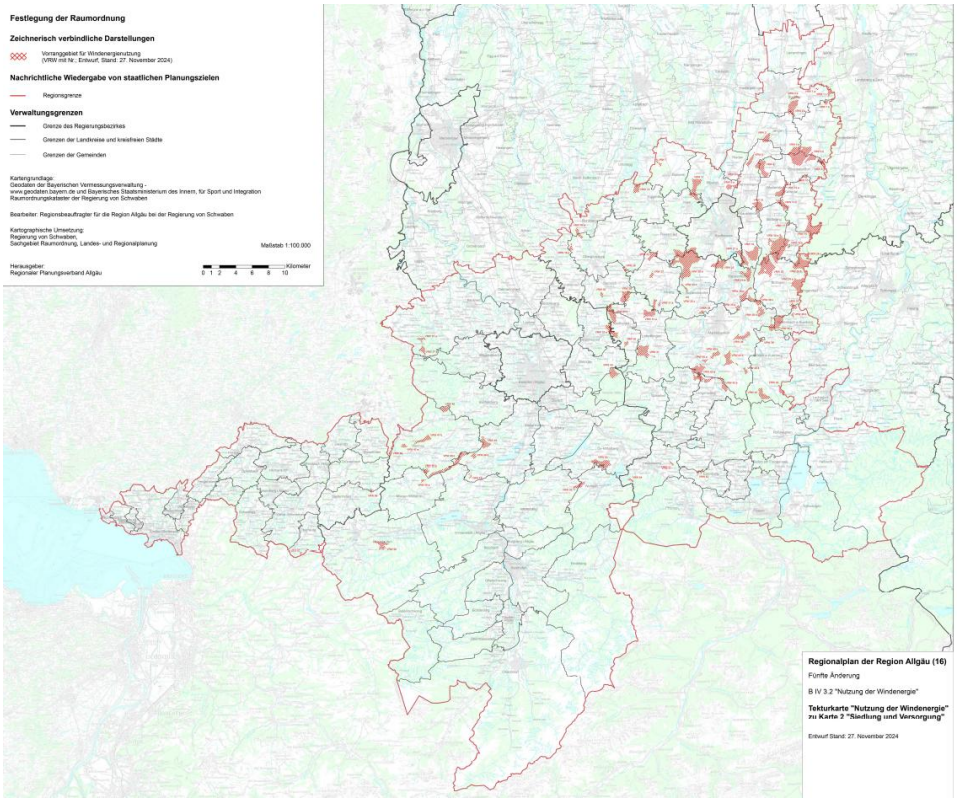


Abbildung 18: Nutzung der Windenergie, Regionalplan der Region Allgäu

3.2.3 Strom aus Wasserkraft

Im Energie-Atlas Bayern wird für Lechbruck am See im Layer „Strom aus Wasserkraft – Installierte Leistung (Gem.)“ eine bestehende Wasserkraftnutzung ausgewiesen. Demnach sind in der Gemeinde drei Wasserkraftanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 19,2 MW erfasst. Die Stromproduktion beträgt 107.200 MWh im Jahr 2024. Wasserkraft stellt damit bereits heute einen relevanten Bestandteil der erneuerbaren Stromerzeugung in Lechbruck am See dar. Ein zusätzliches Potenzial ist daher nicht in erster Linie als Neubaupotenzial zu bewerten, sondern vor dem Hintergrund der bereits bestehenden Nutzung sowie der wasserrechtlichen und ökologischen Rahmenbedingungen einzuordnen.

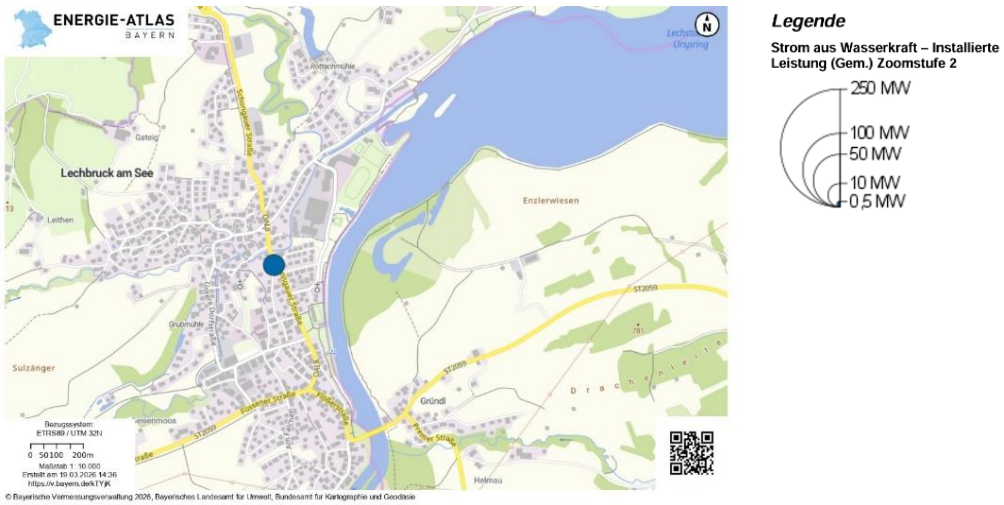


Abbildung 19: Potenzial aus Wasserkraft

3.2.4 Oberflächennahe Geothermie

Eine weitere mögliche erneuerbare Wärmequelle ist die Nutzung geothermischer Wärme. Oberflächennahe Geothermie bezieht sich in der Regel auf den oberflächennahen Untergrund (typischerweise bis etwa 400 m Tiefe), aus der Wärme entzogen und mithilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben wird. Aufgrund ihrer Funktionsweise kann der überwiegende Anteil der benötigten Wärme aus der Umwelt bereitgestellt werden, während nur ein kleinerer Anteil als elektrische Antriebsenergie erforderlich ist. Die im Erdreich gespeicherte Wärme wird dabei über Erdwärmeüberträger erschlossen und der Wärmepumpe zugeführt. Grundsätzlich wird zwischen Erdwärmesonden (EWS), Erdwärmekollektoren (EWK) und der Nutzung von Grundwasserwärme unterschieden.

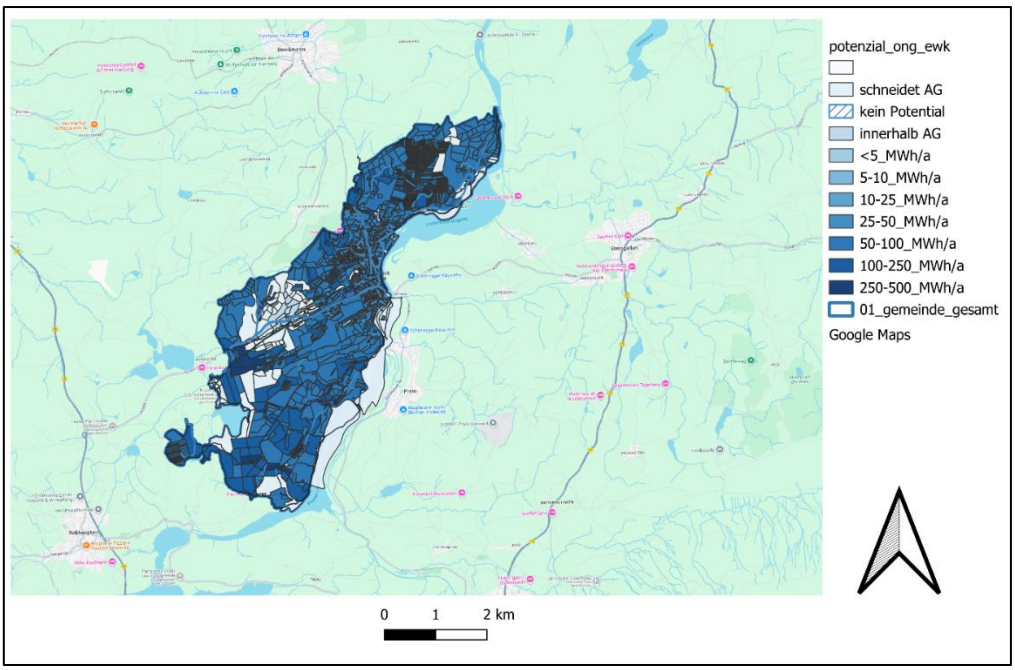


Abbildung 20: Potenzial oberflächennahe Geothermie - Erdwärmekollektoren (EWK)

Die Abbildung zeigt, dass im Gemeindegebiet von Lechbruck am See in weiten Teilen ein Nutzungspotenzial für Erdwärmekollektoren besteht. In großen Bereichen werden nutzbare Potenziale ausgewiesen, sodass oberflächennahe Geothermie grundsätzlich als relevante Option für die zukünftige Wärmeversorgung betrachtet werden kann. Gleichzeitig sind in einzelnen Teilbereichen Flächen ohne Potenzial beziehungsweise mit Einschränkungen dargestellt. Dies weist darauf hin, dass die Eignung nicht flächendeckend einheitlich ist, sondern standortabhängig geprüft werden muss. Insgesamt ergibt sich für Lechbruck am See damit ein grundsätzlich relevantes Potenzial für den Einsatz von Erdwärmekollektoren, dessen konkrete Umsetzbarkeit im Einzelfall von den örtlichen geologischen, wasserwirtschaftlichen und genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen abhängt.

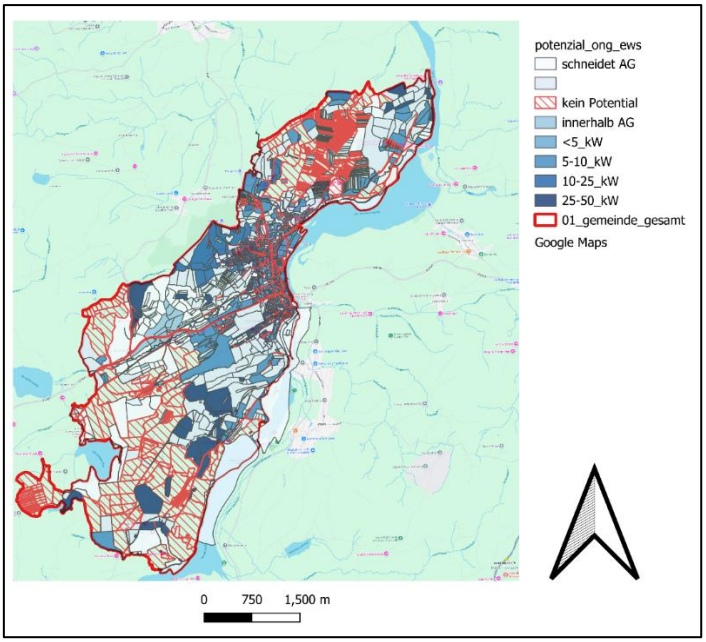


Abbildung 21: Geothermie Erdwärmesonden (EWS)

Für Erdwärmesonden zeigen sich im Gemeindegebiet von Lechbruck am See ebenfalls nutzbare Potenziale, die jedoch räumlich deutlich differenziert ausgeprägt sind. In mehreren Teilbereichen bestehen günstige Voraussetzungen für den Einsatz dieser Technologie, während in anderen Bereichen kein Potenzial oder Einschränkungen ausgewiesen werden. Die Karte verdeutlicht damit, dass Erdwärmesonden in Lechbruck am See grundsätzlich eine relevante Option zur erneuerbaren Wärmeversorgung darstellen können, ihre Eignung jedoch nicht flächendeckend gegeben ist. Die tatsächliche Nutzbarkeit ist daher stets standortbezogen zu prüfen, insbesondere im Hinblick auf die geologischen Verhältnisse, wasserrechtlichen Anforderungen sowie mögliche Nutzungskonflikte.

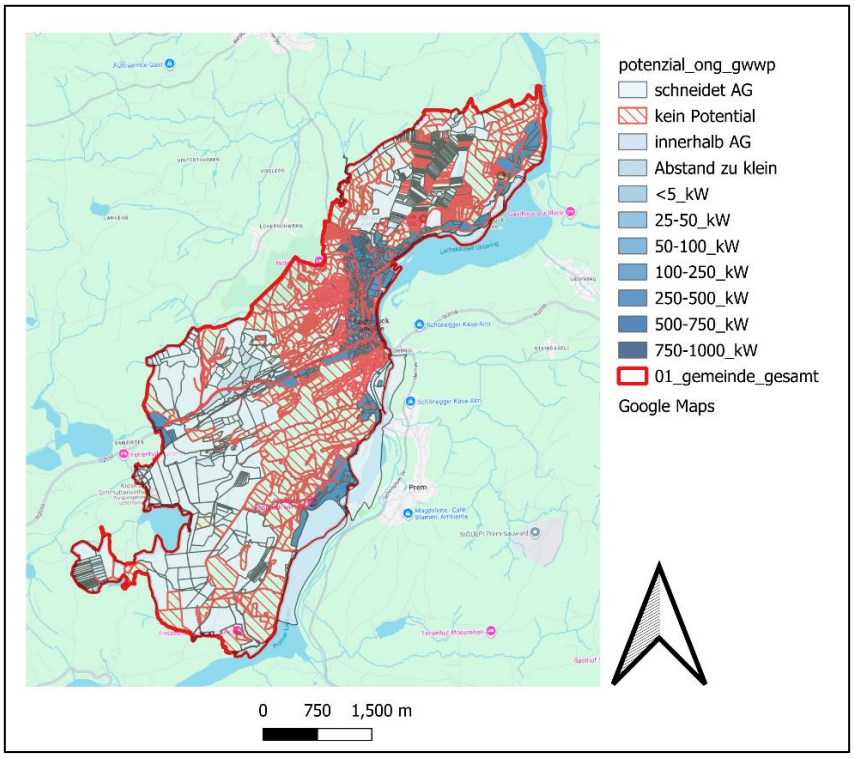


Abbildung 22: Geothermie Grundwasserwärmepumpe (Gwwp)

Auch für die Nutzung von Grundwasserwärme zeigen sich im Gemeindegebiet von Lechbruck am See in Teilbereichen nutzbare Potenziale. Die kartografische Darstellung verdeutlicht, dass sich geeignete Bereiche nicht flächendeckend verteilen, sondern räumlich konzentriert auftreten. Gleichzeitig werden Zonen sichtbar, in denen kein Potenzial ausgewiesen ist oder Abstands- und Restriktionskriterien einer Nutzung entgegenstehen. Grundwasserwärmepumpen können damit in geeigneten Lagen eine weitere Option zur klimafreundlichen Wärmebereitstellung in Lechbruck am See darstellen. Voraussetzung für eine Umsetzung sind jedoch stets standortbezogene Untersuchungen, da die Eignung maßgeblich von den hydrogeologischen Verhältnissen, der wasserrechtlichen Genehmigungsfähigkeit sowie der langfristig verfügbaren Grundwassermenge abhängt.

3.2.5 Wärmenutzung von Gewässern

Der Lech weist am Pegel Lechbruck einen mittleren Niedrigwasserabfluss von rund 19,6 m³/s auf. Bereits bei einer Nutzung von etwa 1 bis 2,5 % dieses Abflusses und einer Abkühlung des durch den Wärmetauscher geführten Teilstroms um 3 K ergibt sich rechnerisch eine Umweltwärmeleistung von rund 2,5 bis 6,1 MW. Unter Berücksichtigung einer Großwärmepumpe mit einem angenommenen COP von 4 entspricht dies einer bereitstellbaren Wärmeleistung von etwa 3,3 bis 8,2 MW beziehungsweise einer potenziellen Wärmemenge von rund 10 bis 30 GWh/a. Aufgrund der räumlich und infrastrukturell begrenzten Wärmenachfrage wird das vorläufig erschließbare Potenzial konservativ mit etwa 5 bis 15 GWh/a eingeordnet. Die Abschätzung stellt ein Prüfpotenzial dar. Für eine belastbare Quantifizierung sind eine standortbezogene Untersuchung, zeitlich aufgelöste Abfluss- und Temperaturdaten, eine Analyse geeigneter Entnahme- und Rückgabestellen sowie eine Abstimmung mit Wasserwirtschaftsamt, Kraftwerksbetreiber und Genehmigungsbehörde erforderlich.

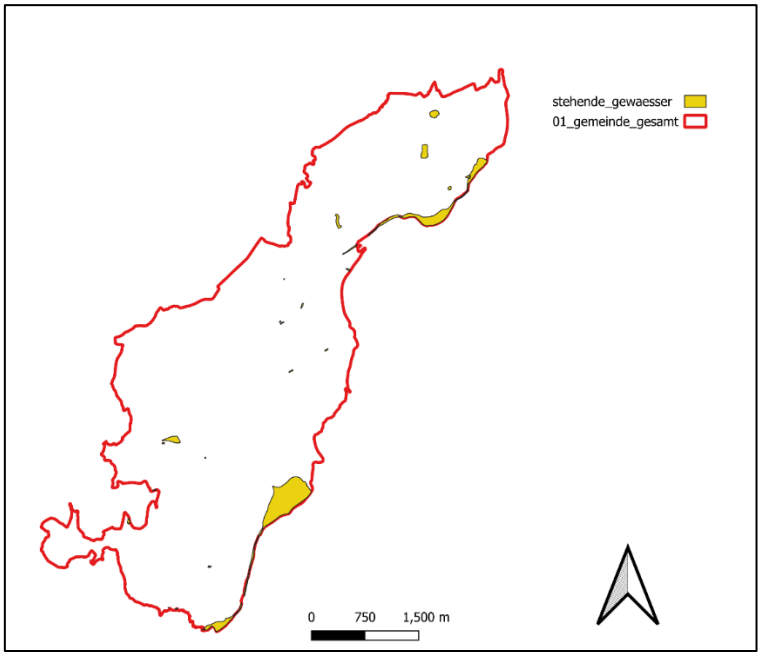


Abbildung 23: Stehende Gewässer

3.2.6 Luftwärme

Auch die Umgebungsluft stellt ein nutzbares Potenzial für erneuerbare Wärme dar. Mithilfe von Wärmepumpen kann ihre Temperatur auf ein für die Wärmeversorgung geeignetes Niveau angehoben werden. Da diese Energiequelle grundsätzlich unbegrenzt verfügbar ist, ist eine flächenbezogene quantitative Erfassung weder möglich noch zielführend.

Für Lechbruck am See ist Luftwärme insbesondere als dezentrale oder ergänzende Versorgungsoption relevant. Vor dem Hintergrund der bestehenden Siedlungsstruktur und des bereits vorhandenen, jedoch kleinräumigen Wärmenetzes erscheint künftig eher ein hybrider Versorgungspfad plausibel: Während in dichter bebauten oder dem Netz nahegelegenen Bereichen leitungsgebundene Lösungen beziehungsweise deren selektive Erweiterung eine Rolle spielen können, bietet Luftwärme vor allem für Einzelgebäude, kleinere Gebäudeverbünde und weniger dicht bebaute Randlagen eine geeignete erneuerbare Versorgungsoption. Trotz der grundsätzlich unbegrenzten Verfügbarkeit sind bei der Umsetzung fallabhängige technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Dazu zählen unter anderem die Effizienz bei niedrigen Außentemperaturen, die Verfügbarkeit geeigneter Aufstellflächen, der erforderliche Stromanschluss sowie Anforderungen des Bau- und Immissionsschutzrechts, insbesondere im Hinblick auf Abstandsregelungen und Lärmschutz.

3.2.7 Biomasse

Biomasse steht grundsätzlich als Ressource zur Erzeugung erneuerbarer Wärme zur Verfügung. Vorteilhaft sind insbesondere die Transport- und Lagerfähigkeit sowie die Möglichkeit, Wärme auf hohen Temperaturniveaus bereitzustellen. Gleichzeitig ist Biomasse eine begrenzte Ressource mit hoher Nutzungskonkurrenz zwischen stofflicher und energetischer Nutzung sowie mit Nachhaltigkeitsanforderungen. Daher sollte Biomasse im Sinne der kommunalen Wärmeplanung vorrangig dort eingesetzt werden, wo andere erneuerbare Optionen nur eingeschränkt verfügbar oder technisch weniger geeignet sind.

Tabelle 1: Aufteilung der Biomasse

SUBSTRAT / QUELLE	TECHNISCHES POTENZIAL [M³ CH_4/A]	ANTEIL AM GESAMTPOTENZIAL [%]
GÜLLE UND FESTMIST	247.347	55,2
PFLANZLICHE BIOMASSE AUS ERNTEHAUPTPRODUKTEN	163.373	36,5
ORGANISCHE ABFÄLLE	37.263	8,3
GESAMT	447.982	100,0

Biogas stellt in Lechbruck am See eine weitere Option zur energetischen Nutzung von Biomasse dar. Laut Energie-Atlas Bayern beträgt das technische Biogaspotenzial auf Gemeindeebene 447.982 m³ CH_4 pro Jahr, entsprechend 1.751.611 kWh/a elektrischer Energie. Die obige Tabelle zeigt, dass vor allem landwirtschaftliche Stoffströme die Grundlage des technischen Biogaspotenzials in Lechbruck am See bilden. Für die kommunale Wärmeplanung ist jedoch entscheidend, ob Biogas beziehungsweise die daraus über Kraft-Wärme-Kopplung bereitgestellte Wärme räumlich und technisch sinnvoll in die örtliche Versorgungsstruktur eingebunden werden kann. Vor dem Hintergrund des bestehenden, jedoch kleinräumigen Wärmenetzes und eines insgesamt hybriden Versorgungspfads ist Biogaswärme daher vor allem als standortgebundene Ergänzungsoption zu bewerten. Eine vertiefte Prüfung erscheint insbesondere dann sinnvoll, wenn konkrete Wärmeabnehmer in räumlicher Nähe vorhanden sind oder sich Möglichkeiten zur Wärmenutzung im Umfeld bestehender beziehungsweise potenzieller Anlagen ergeben.

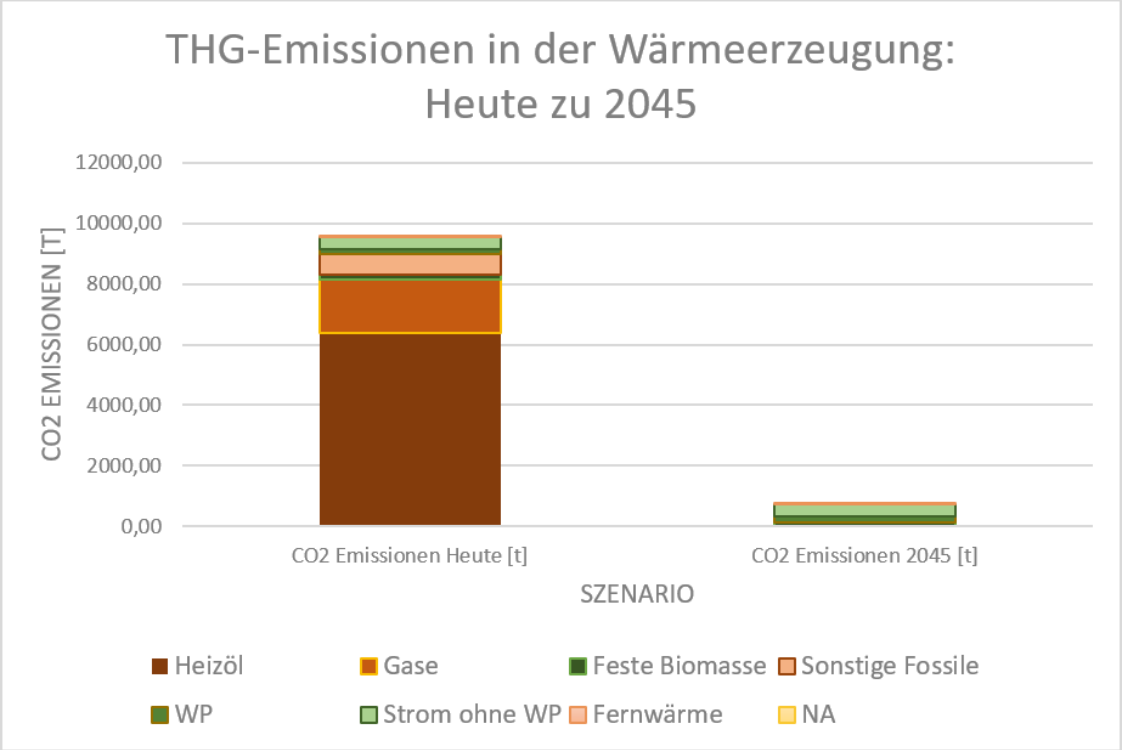


Abbildung 24: Treibhausgasemissionen Wärmeerzeugung

3.3 Potenzial zur Nutzung Abwärme

Auch die Nutzung von Abwärme stellt grundsätzlich eine potenzielle Quelle für die Wärmeversorgung dar. Relevante Ansatzpunkte ergeben sich insbesondere im Bereich des Abwassersystems, an Kläranlagen sowie bei gewerblichen und industriellen Prozessen. Im Rahmen des vereinfachten Verfahrens kann jedoch lediglich eine orientierende Bewertung auf Grundlage der verfügbaren Datengrundlagen erfolgen. Eine belastbare Quantifizierung der Potenziale ist nicht in allen Bereichen möglich und setzt das Vorliegen standort- und betriebsbezogener Informationen voraus.

3.3.1 Abwärme aus dem Abwassersystem

Die Nutzung von Abwasser als Wärmequelle setzt insbesondere zugängliche und ausreichend dimensionierte Kanalabschnitte sowie hinreichende Trockenwetterabflussmengen voraus. Für Lechbruck am See liegen im Rahmen des vereinfachten Verfahrens auf Basis der verfügbaren Datengrundlagen derzeit keine belastbaren Angaben zu relevanten Hauptkanälen, Nenndurchmessern, Abflussmengen oder Abwassertemperaturen vor. Eine belastbare standortbezogene Quantifizierung des Potenzials ist daher aktuell nicht möglich. Hierfür wären vertiefende Angaben des Betreibers der Entwässerungseinrichtung sowie gegebenenfalls weiterführende technische Untersuchungen erforderlich. Vor diesem Hintergrund kann die Nutzung von Abwasserwärme für Lechbruck am See derzeit nur als grundsätzlich denkbare Ergänzungsoption mit weiterem Prüfbedarf im Einzelfall eingeordnet werden.

3.3.2 Abwärme an Kläranlagen

Die Nutzung von Abwasserwärme an Kläranlagen kann grundsätzlich eine weitere Option zur Wärmeversorgung darstellen. Voraussetzung hierfür sind insbesondere ausreichende Abwassermengen sowie eine räumliche Nähe zu potenziellen Wärmeabnehmern oder zu bestehenden beziehungsweise erweiterbaren Wärmenetzstrukturen. Für Lechbruck am See ist mit der Kläranlage Lechbruck eine entsprechende Abwasserinfrastruktur vorhanden. Aus den vorliegenden Wasserrechtsunterlagen

ergeben sich belastbare Angaben zur Anlagengröße und zu den Abflussverhältnissen. Demnach liegt der mittlere Trockenwetterabfluss im Bestand bei rund 1.052 m³/d; im Zuge der geplanten Erweiterung könnte dieser perspektivisch auf rund 1.778 m³/d ansteigen.



Abbildung 25: Räumliche Lage der Kläranlage Lechbruck mit benachbarten Siedlungs- und touristischen Nutzungen

Zudem befinden sich im räumlichen Umfeld der Anlage benachbarte Siedlungs- und touristische Nutzungen, sodass grundsätzlich potenzielle Wärmeabnehmer in Standortnähe vorhanden sind. Damit ist die Kläranlage als standortbezogen relevante Prüfoption für eine mögliche Abwasserwärmenutzung einzuordnen. Eine belastbare Quantifizierung eines nutzbaren Wärmepotenzials ist im Rahmen des vereinfachten Verfahrens auf Basis der vorliegenden Unterlagen jedoch weiterhin nicht möglich. Für eine belastbare Potenzialabschätzung wären insbesondere weiterführende Angaben zu tatsächlich nutzbaren Wärmemengen, betrieblichen Randbedingungen sowie zu den Wärmebedarfen geeigneter Abnehmer erforderlich.

3.3.3 Industrielle und gewerbliche Abwärme

Für Lechbruck am See wurde mit der Plansee Composite Materials GmbH eine konkrete industrielle Abwärmequelle identifiziert. Die öffentlich zugänglichen Daten der Plattform für Abwärme weisen am Standort zwei nutzbare Abwärmeströme aus. Zum einen wird ein Abwärmepotenzial aus Kühlwasser beziehungsweise Verdunstungskühlanlagen mit einer jährlichen Wärmemenge von 2.813.348 kWh, einer maximalen thermischen Leistung von 322 kW und einem durchschnittlichen Temperaturniveau von 22 °C angegeben. Zum anderen wird ein weiteres Abwärmepotenzial aus Kompressoranlagen mit 350.000 kWh pro Jahr, 50 kW maximaler thermischer Leistung und einem Temperaturniveau von 65 °C ausgewiesen. Insgesamt ergibt sich damit ein ausgewiesenes Abwärmepotenzial von rund 3,16 GWh pro Jahr.

Tabelle 2: Abwärmequellen Industrie

ABWÄRMEQUELLE	JÄHRLICHE ABWÄRME-MENGE [KWH/A]	MAXIMALE THERMI-SCHE LEISTUNG [KW]	TEMPERATUR-NIVEAU [°C]	BETRIEBS-ZEIT
KÜHLWASSER / VERDUNSTUNGS-KÜHLANLAGE	2.813.348	322	22	24 h/Tag
KOMPRESSOR-AN-LAGEN	350.000	50	65	16 h/Tag
SUMME	3.163.348	372		

Vor dem Hintergrund des bestehenden Wärmenetzes in Lechbruck am See mit einer derzeit abgesetzten Wärmemenge von rund 1,19 GWh pro Jahr ist diese Abwärmequelle grundsätzlich als relevant einzustufen. Eine Einbindung in die örtliche Wärmeversorgung erscheint insbesondere im Rahmen eines hybriden Versorgungspfads plausibel, bei dem Abwärme als Grundlast- oder Ergänzungsquelle genutzt werden könnte, während die bestehenden Hackschnitzelkessel weiterhin der Spitzenlastabdeckung und Absicherung dienen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass insbesondere das Kühlwasserpotenzial mit 22 °C voraussichtlich nur unter Einbindung einer Wärmepumpe nutzbar wäre, während das höher temperierte Potenzial aus den Kompressoranlagen mit 65 °C günstigere Voraussetzungen für eine technische Einbindung bietet. Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt jedoch wesentlich von der räumlichen Nähe zum bestehenden oder potenziell erweiterbaren Wärmenetz, dem tatsächlichen Lastprofil, den erforderlichen Temperaturniveaus sowie den wirtschaftlichen und vertraglichen Rahmenbedingungen ab. Eine vertiefte Machbarkeitsprüfung der industriellen Abwärmenutzung ist daher für Lechbruck am See ausdrücklich zu empfehlen.

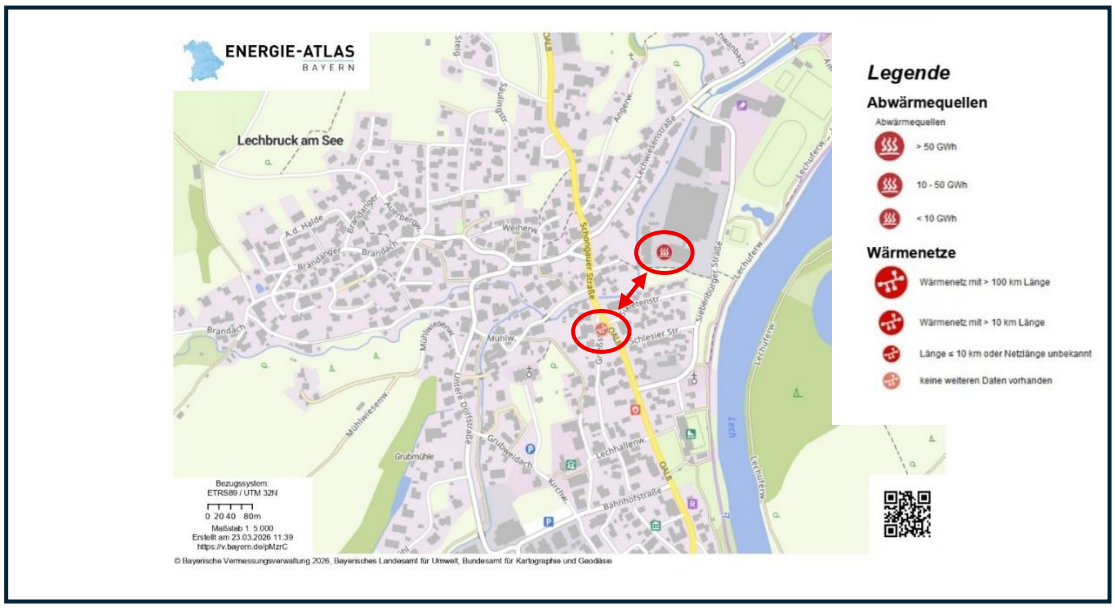


Abbildung 26: Industrielle Abwärmepotenziale und bestehende Wärmenetzstruktur

3.3.4 Einordnung der Relevanz für die örtliche Wärmeversorgung

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Nutzung von Abwärme in Lechbruck am See grundsätzlich verschiedene Ansatzpunkte bietet, deren Belastbarkeit jedoch je nach Quelle unterschiedlich ist. Für das Kanalsystem und die Kläranlage konnte im Rahmen des vereinfachten Verfahrens mangels

belastbarer Betriebs- und Infrastrukturdaten kein quantifiziertes Potenzial abgeleitet werden. Demgegenüber liegt mit der identifizierten industriellen Abwärmequelle am Standort der Plansee Composite Materials GmbH ein konkretes und für die kommunale Wärmeplanung relevantes Potenzial vor. Vor dem Hintergrund des bestehenden Wärmenetzes und des für Lechbruck am See plausiblen hybriden Versorgungspfads erscheint eine vertiefte Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Einbindung dieser Abwärmequelle sinnvoll.

3.4 Zusammenfassung Potenzialanalyse

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Potenzialanalyse in ihrer Gesamtbedeutung für die zukünftige Wärmeversorgung von Lechbruck am See eingeordnet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den dargestellten Potenzialen überwiegend um technische beziehungsweise theoretische Potenziale handelt. Ob und in welchem Umfang diese tatsächlich erschlossen werden können, ist jeweils im Einzelfall unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher, rechtlicher, räumlicher und genehmigungsrechtlicher Rahmenbedingungen zu prüfen.

Insgesamt zeigt die Potenzialanalyse, dass Lechbruck am See über ein vielfältiges Potenzialportfolio zur Unterstützung einer klimaneutralen Wärmeversorgung verfügt. Wesentliche Ansatzpunkte liegen in der Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung, der Nutzung strombasierter Wärmeerzeugung über Wärmepumpen, der Einbindung oberflächennaher Geothermie, dem weiteren Ausbau der Photovoltaik sowie der gezielten Nutzung von Biomasse und lokalen Abwärmepotenzialen. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Eignung der einzelnen Potenziale räumlich unterschiedlich ausgeprägt ist. Während in weniger dicht bebauten Randlagen vor allem dezentrale erneuerbare Versorgungslösungen naheliegen, bestehen im Siedlungskern und in ausgewählten Teilbereichen aufgrund vorhandener Infrastruktur, erhöhter Wärme- und Wärmeliniendichten sowie möglicher lokaler Wärmequellen grundsätzlich günstigere Voraussetzungen für netzgebundene oder quartiersbezogene Lösungen.

Eine zentrale Voraussetzung für die Wärmewende in Lechbruck am See ist die schrittweise Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung. Insbesondere ältere Wohngebäude weisen deutliche Einsparpotenziale beim Raumwärmebedarf auf. Durch einen konsequenten Sanierungspfad bis 2045 kann der zukünftige Wärmebedarf reduziert und die Umstellung auf erneuerbare Versorgungssysteme erleichtert werden. Auf der Versorgungsseite kommt strombasierten Technologien eine zentrale Rolle zu. Luftwärmepumpen stellen aufgrund der grundsätzlich unbegrenzten Verfügbarkeit der Umgebungsluft insbesondere für Einzelgebäude, kleinere Gebäudeverbünde und weniger dicht bebaute Randlagen eine wichtige Option dar. Ergänzend bestehen in Lechbruck am See Potenziale für oberflächennahe Geothermie, sowohl in Form von Erdwärmekollektoren als auch von Erdwärmesonden und in Teilbereichen für Grundwasserwärmepumpen. Diese Potenziale sind jedoch nicht flächendeckend einheitlich ausgeprägt und müssen standortbezogen unter Berücksichtigung geologischer, wasserwirtschaftlicher und genehmigungsrechtlicher Rahmenbedingungen geprüft werden.

Biomasse spielt in Lechbruck am See bereits heute eine bedeutende Rolle in der Wärmeversorgung. Aufgrund der breiten bestehenden Nutzung, der begrenzten nachhaltigen Verfügbarkeit und möglicher Nutzungskonkurrenzen ist jedoch nicht von einem unbegrenzten weiteren Ausbau auszugehen. Biomasse sollte daher künftig vor allem gezielt dort eingesetzt werden, wo andere erneuerbare Wärmetechnologien nur eingeschränkt geeignet sind, höhere Temperaturniveaus benötigt werden oder bestehende biomassebasierte Versorgungssysteme sinnvoll weitergeführt beziehungsweise modernisiert werden können. Auch das vorhandene Biogaspotenzial ist grundsätzlich relevant, jedoch vor

allem als standortgebundene Ergänzungsoption zu bewerten, sofern geeignete Wärmeabnehmer oder Einbindungsmöglichkeiten in bestehende Versorgungsstrukturen vorhanden sind.

Für Abwärme und Standortgebundene Umweltwärmequellen ergeben sich in Lechbruck am See mehrere relevante Ansatzpunkte. Die Nutzung von Abwasserwärme aus dem Kanalsystem kann derzeit mangels belastbarer Daten zu Kanalabschnitten, Abflussmengen und Temperaturen nicht abschließend quantifiziert werden. Die Kläranlage stellt aufgrund vorhandener Abwasserinfrastruktur und benachbarter Siedlungs- beziehungsweise touristischer Nutzungen eine grundsätzlich prüfenswerte Option dar, erfordert jedoch weiterführende technische Untersuchungen. Besonders relevant ist das identifizierte industrielle Abwärmepotenzial der Plansee Composite Materials GmbH. Aufgrund der ausgewiesenen Wärmemengen, des Temperaturniveaus einzelner Abwärmeströme und der räumlichen Nähe zu bestehenden beziehungsweise potenziell erweiterbaren Versorgungsstrukturen sollte eine technische und wirtschaftliche Einbindung im Rahmen einer vertiefenden Machbarkeitsprüfung untersucht werden.

In der Gesamtschau zeigt sich, dass Lechbruck am See nicht als ausschließlich dezentral geprägtes Versorgungsgebiet zu bewerten ist. Vielmehr spricht die Kombination aus bestehendem Wärmenetz, erhöhter Wärme- und Wärmeliniendichte im Siedlungskern, lokalen Abwärmepotenzialen, erneuerbaren Strom- und Umweltwärmepotenzialen sowie dezentralen Versorgungsoptionen für einen hybriden Transformationspfad. Die wesentlichen Bausteine liegen in der Kombination aus energetischer Sanierung, gebäudeindividuellem Heizungstausch, verstärktem Einsatz von Wärmepumpentechnologien, gezielter Nutzung von Biomasse, weiterem Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung sowie der vertieften Prüfung selektiver Wärmenetz- und Quartierslösungen in geeigneten Teilbereichen.

4 Zielszenario und Eignungsgebiete

4.1 Leitbild und methodische Grundannahmen

Auf Grundlage der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse wird im Folgenden ein Zielszenario für die Gemeinde Lechbruck am See entwickelt. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, in welchen Teilbereichen künftig eine netzgebundene Wärmeversorgung grundsätzlich in Betracht kommt und wo dezentrale erneuerbare Versorgungslösungen die vorzugswürdige Option darstellen.

Für Lechbruck am See ist kein ausschließlich dezentral geprägter Transformationspfad plausibel. Aufgrund des bestehenden Wärmenetzes, der erhöhten Wärme- und Wärmeliniendichten in Teilen des Siedlungskerns sowie vorhandener lokaler Potenziale erscheint vielmehr ein hybrider Entwicklungspfad sinnvoll. Dieser umfasst eine mögliche Nachverdichtung beziehungsweise selektive Erweiterung der netzgebundenen Wärmeversorgung in geeigneten zentralen Bereichen sowie dezentrale erneuerbare Lösungen in weniger dicht bebauten Randlagen.

Das Zielszenario basiert auf der Annahme, dass bestehende erneuerbare Wärmeversorgungssysteme grundsätzlich erhalten und, soweit sinnvoll, weiterentwickelt werden. Fossile Versorgungssysteme, insbesondere Heizöl-, Erdgas-, Flüssiggas- und Kohlesysteme, sollen langfristig schrittweise durch erneuerbare Versorgungslösungen ersetzt werden. Neben Wärmepumpen, Solarenergie, oberflächennaher Geothermie und moderner Biomasse wird auch die mögliche Nutzung lokaler Abwärme als ergänzende Option berücksichtigt.

Dem Zielszenario liegt folgende Prioritätenreihenfolge zugrunde:

4.1.1 Priorität: Energieeinsparung

Die Reduktion des Wärmeverbrauchs stellt einen zentralen Ausgangspunkt für die zukünftige Wärmeversorgung in Lechbruck am See dar. Wesentliche Einsparpotenziale bestehen insbesondere im Gebäudebestand, vor allem bei älteren Wohngebäuden mit erhöhtem Raumwärmebedarf. Durch energetische Sanierungsmaßnahmen kann der Wärmebedarf schrittweise reduziert und die Umstellung auf erneuerbare Versorgungssysteme erleichtert werden.

4.1.2 Priorität: Effizienzsteigerung

Im nächsten Schritt ist der verbleibende Wärmebedarf möglichst effizient zu decken. Dies betrifft sowohl einzelne Gebäude als auch bestehende oder potenziell erweiterbare Versorgungsstrukturen. Eine effiziente Wärmeerzeugung, optimierte Heizsysteme, niedrigere Systemtemperaturen sowie eine bessere Auslastung bestehender Infrastruktur können dazu beitragen, den Energieeinsatz zu senken und die Wärmeversorgung langfristig wirtschaftlicher zu gestalten.

4.1.3 Priorität: Nutzung erneuerbarer Energien

Der nach Einsparung und Effizienzsteigerung verbleibende Wärmebedarf soll so weit wie möglich durch erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme gedeckt werden. In Lechbruck am See stehen hierfür insbesondere dezentrale Wärmepumpenlösungen, Solarenergie, oberflächennahe Geothermie und Biomasse zur Verfügung. In geeigneten Bereichen können darüber hinaus das bestehende Wärmenetz sowie lokale Abwärmepotenziale eine ergänzende Rolle für netzgebundene oder quartiersbezogene Versorgungslösungen übernehmen.

4.2 Transformationspfade der Wärmeversorgung

Für die Entwicklung der Transformationspfade der zukünftigen Wärmeversorgung in Lechbruck am See wird ein strukturierter Entscheidungsansatz angewendet. Dieser berücksichtigt die bestehenden Heizsysteme, die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs, das vorhandene Wärmenetz sowie lokale Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärme.

Ausgangspunkt ist die Unterscheidung zwischen bereits erneuerbaren und nicht erneuerbaren Wärmeversorgungssystemen. Bestehende erneuerbare Systeme, insbesondere Biomasseanlagen, Wärmepumpen sowie das vorhandene Wärmenetz, werden im Zielszenario grundsätzlich beibehalten und – soweit sinnvoll – weiterentwickelt. Nicht erneuerbare Heizsysteme, insbesondere Heizöl-, Erdgas- und Flüssiggasanlagen, werden im Zuge der Transformation schrittweise durch erneuerbare Lösungen ersetzt.

Die folgende Abbildung fasst diese Entscheidungslogik schematisch zusammen.

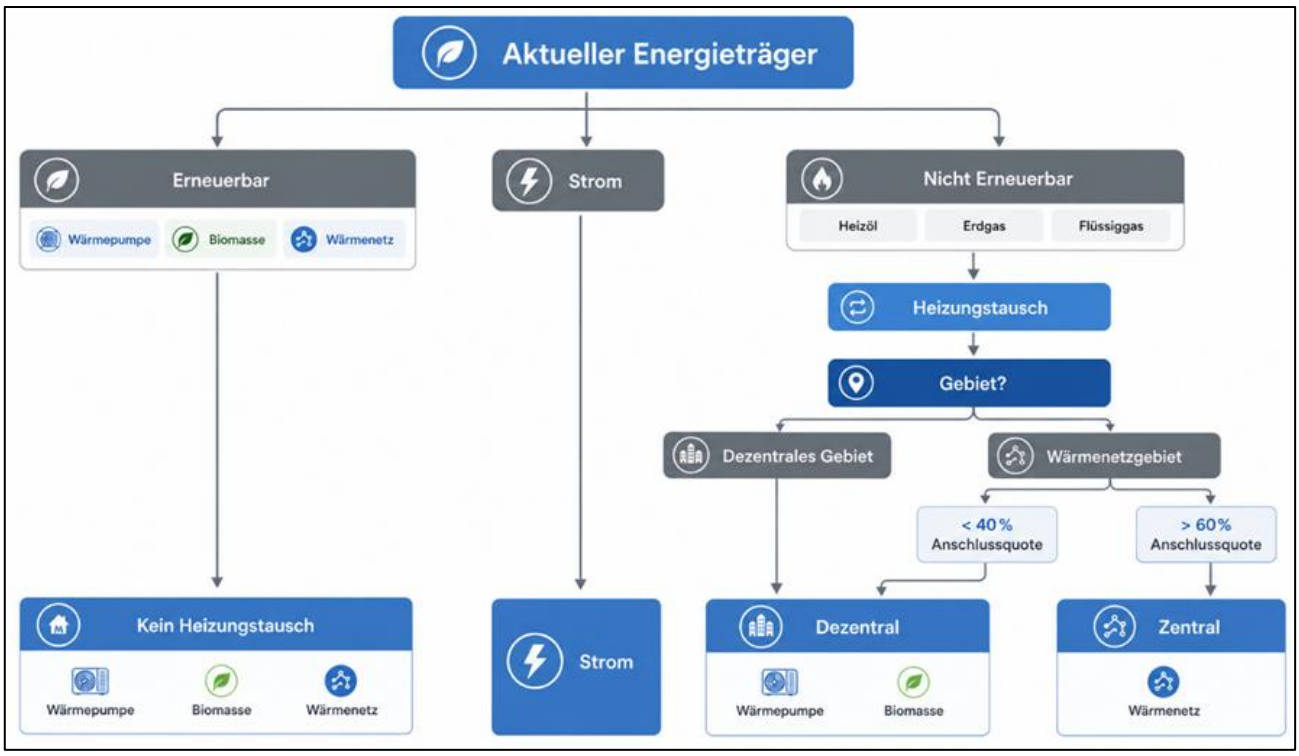


Abbildung 27: Entscheidungsbaum zur Entwicklung der Transformationspfade der zukünftigen Wärmeversorgung

Ein zentrales Entscheidungskriterium stellt die Wärmedichte dar. In Bereichen mit geringer Wärmedichte und disperser Siedlungsstruktur sind netzgebundene Lösungen in der Regel wirtschaftlich nur eingeschränkt umsetzbar. Diese Teilräume werden daher vorrangig dezentral versorgt, insbesondere durch gebäudebezogene Lösungen wie Luft- oder Erdwärmepumpen, moderne Biomasseanlagen oder solar unterstützte Systeme.

In Bereichen mit erhöhter Wärme- und Wärmeliniendichte wird dagegen die grundsätzliche Eignung für eine netzgebundene Wärmeversorgung näher geprüft. Für Lechbruck am See ist hierbei insbesondere das bestehende Wärmenetz relevant, das als Ausgangspunkt für eine mögliche Nachverdichtung oder selektive Erweiterung dienen kann. Ergänzend ist zu prüfen, ob lokale Abwärmepotenziale – insbesondere aus gewerblichen oder industriellen Quellen – in eine zentrale oder quartiersbezogene Wärmeversorgung eingebunden werden können.

Neben der Wärmedichte stellt die potenzielle Anschlussquote ein wesentliches Bewertungskriterium dar. Als orientierende Planungsannahme wird eine Anschlussquote von etwa 60 % als günstige Voraussetzung für einen wirtschaftlich tragfähigen Wärmenetzbetrieb angesetzt. Liegt die Anschlussquote hingegen unter etwa 40 %, ist ein wirtschaftlicher Netzbetrieb in der Regel kritisch zu bewerten, sodass dezentrale Versorgungslösungen wahrscheinlicher sind. Im Zwischenbereich zwischen etwa 40 % und 60 % ist eine einzelfallbezogene Bewertung erforderlich. Dabei sind insbesondere die konkrete Siedlungsstruktur, mögliche Ankerkunden, die Entfernung zum bestehenden Wärmenetz sowie die Verfügbarkeit geeigneter erneuerbarer Wärmequellen oder Abwärme zu berücksichtigen.

Die dargestellte Entscheidungslogik bildet damit die methodische Grundlage für die nachfolgende Abgrenzung potenzieller Wärmenetzeignungsgebiete sowie die Entwicklung der Zielszenarien für die Gemeinde Lechbruck am See.

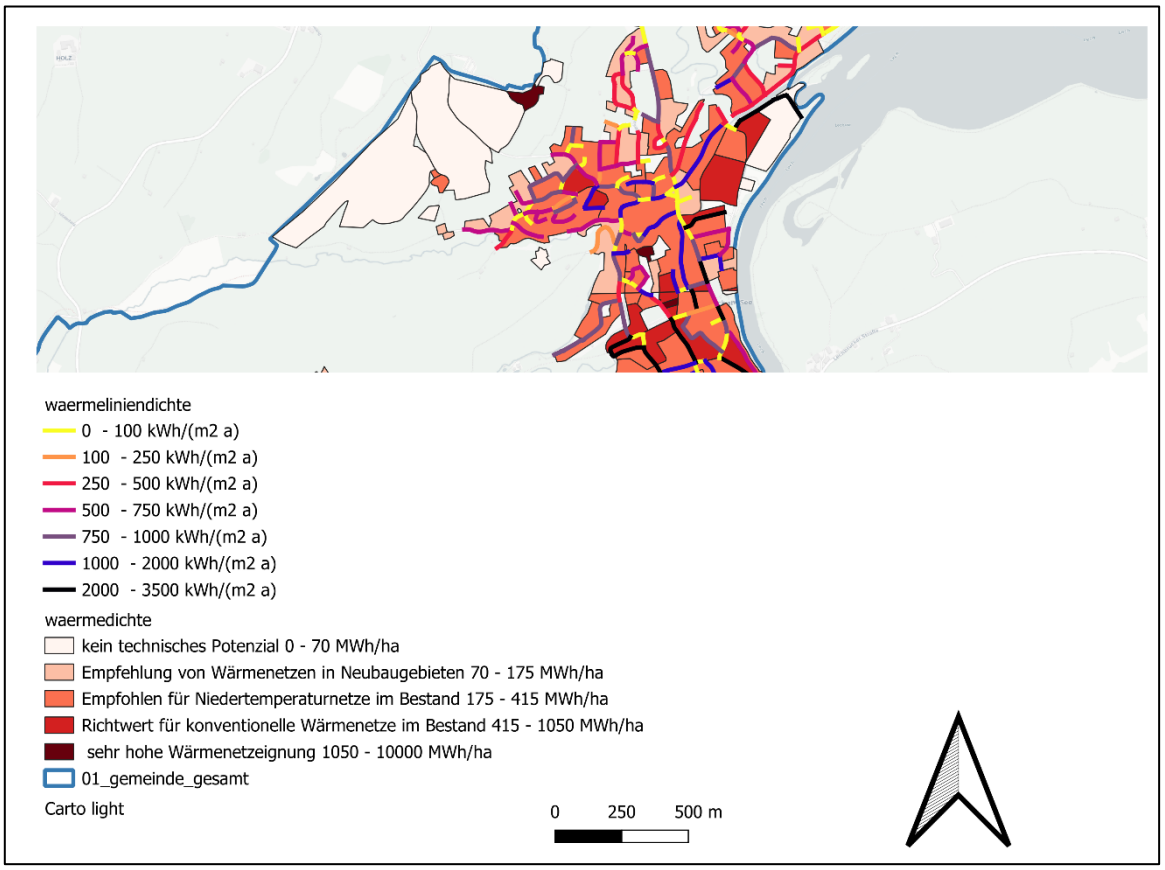


Abbildung 28: Potenzielle Wärmenetzentwicklungsbereiche

4.3 Ausweisung potenzieller Wärmenetzeignungsgebieten

Die Ausweisung potenzieller Wärmenetzeignungsgebiete erfolgt auf Grundlage einer räumlichen Überlagerung mehrerer Bewertungskriterien. Berücksichtigt werden insbesondere die bestehende Wärmeversorgungsstruktur, der Anteil fossiler und erneuerbarer Heizsysteme, die vorhandene Gasinfrastruktur, die Wärmebedarfsdichte, die Wärmeliniendichte sowie die Lage möglicher Ankerkunden und lokaler Wärmequellen. Ziel ist es, diejenigen Teilbereiche zu identifizieren, in denen eine netzgebundene oder quartiersbezogene Wärmeversorgung grundsätzlich vertieft geprüft werden sollte.

Die nachfolgende Darstellung zeigt zunächst die räumliche Verteilung der bestehenden Heizsystemstruktur in Verbindung mit dem vorhandenen Gasnetz. Bereiche mit hohem fossilem Anteil weisen

einen erhöhten Transformationsbedarf auf, da hier Heizöl-, Erdgas-, Flüssiggas- oder sonstige fossile Systeme bis 2045 durch erneuerbare Alternativen ersetzt werden müssen. Gleichzeitig zeigt die Karte, dass insbesondere im zentralen Siedlungsbereich bereits leitungsgebundene Infrastruktur vorhanden ist. Diese Situation ist für die weitere Bewertung relevant, da sich hier sowohl Optionen für eine Gasnetztransformation als auch potenzielle Überschneidungen mit Wärmenetzprüfbereichen ergeben können.

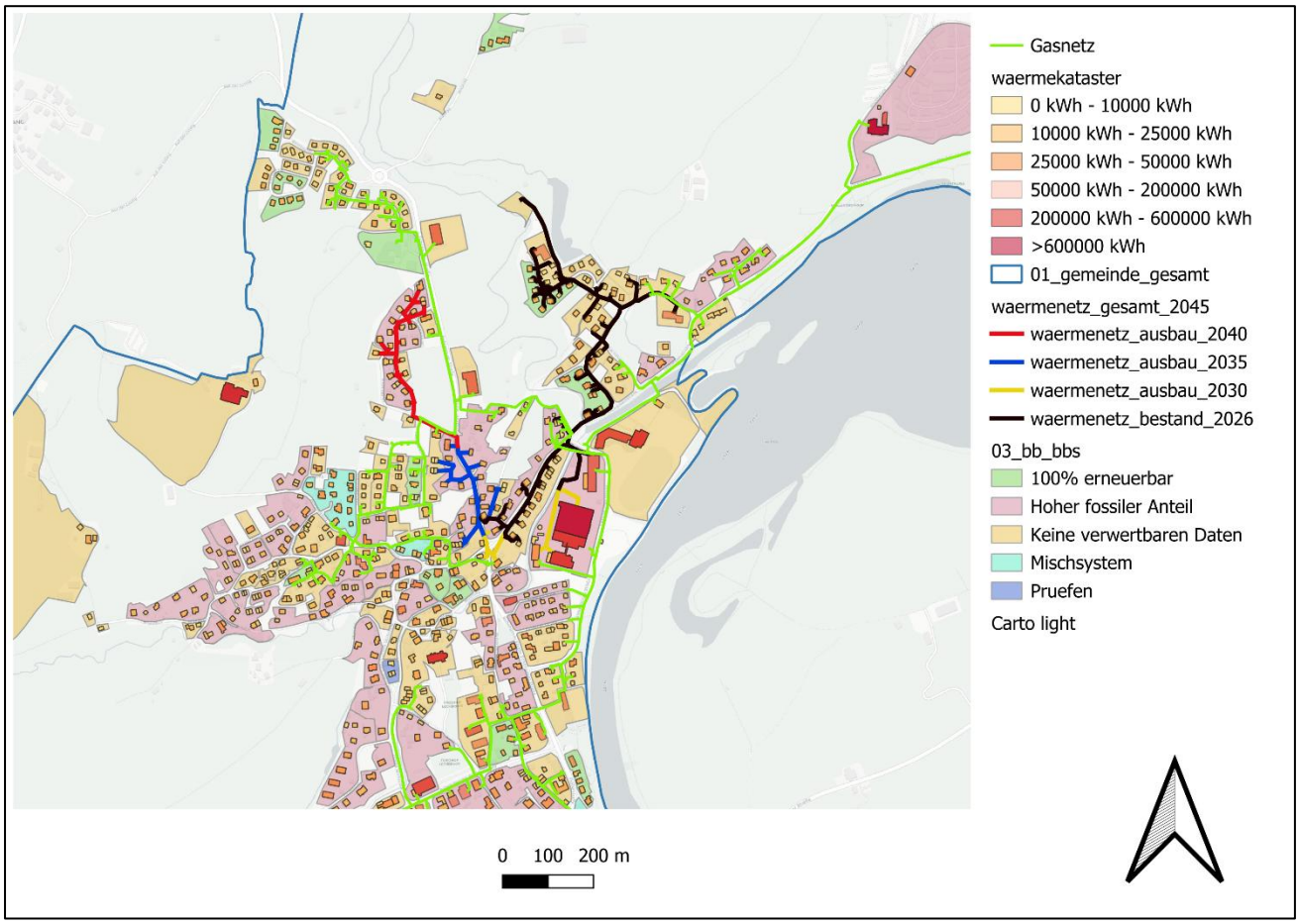


Abbildung 29: Bestehende Wärmeversorgungsstruktur und Gasnetz in Lechbruck am See

Aus der Darstellung wird deutlich, dass sich fossile Versorgungsanteile vor allem im zusammenhängend bebauten Ortsbereich sowie entlang bestehender Erschließungsachsen konzentrieren. Gleichzeitig bestehen einzelne Bereiche mit bereits erneuerbarer Versorgung sowie Teilräume mit nicht vollständig verwertbarer Datenlage. Die Karte dient daher nicht als alleinige Entscheidungsgrundlage, sondern als erster räumlicher Hinweis auf Transformationsbedarf und mögliche Prüfbereiche. Für die tatsächliche Eignung eines Wärmenetzes sind zusätzlich Wärmebedarfsdichte, Wärmeliniendichte, Anschlussbereitschaft, Trassenführung, verfügbare Wärmequellen und wirtschaftliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

Zur weiteren Eingrenzung potenzieller Wärmenetzeignungsgebiete wurde die bestehende Versorgungsstruktur mit der räumlichen Verteilung des Wärmebedarfs und den identifizierten Prüfbereichen überlagert. Dabei wurden insbesondere Teilräume betrachtet, in denen eine Bündelung relevanter Wärmebedarfe, mögliche Ankerkunden oder lokale Wärmequellen vorliegen. Neben dem Ortskern wurden ergänzend die Bereiche Geisenmoos, Hochbergle / Klinik sowie Via Claudia / Kläranlage als mögliche Prüfbereiche für kleinräumige quartiersbezogene Versorgungslösungen abgegrenzt.

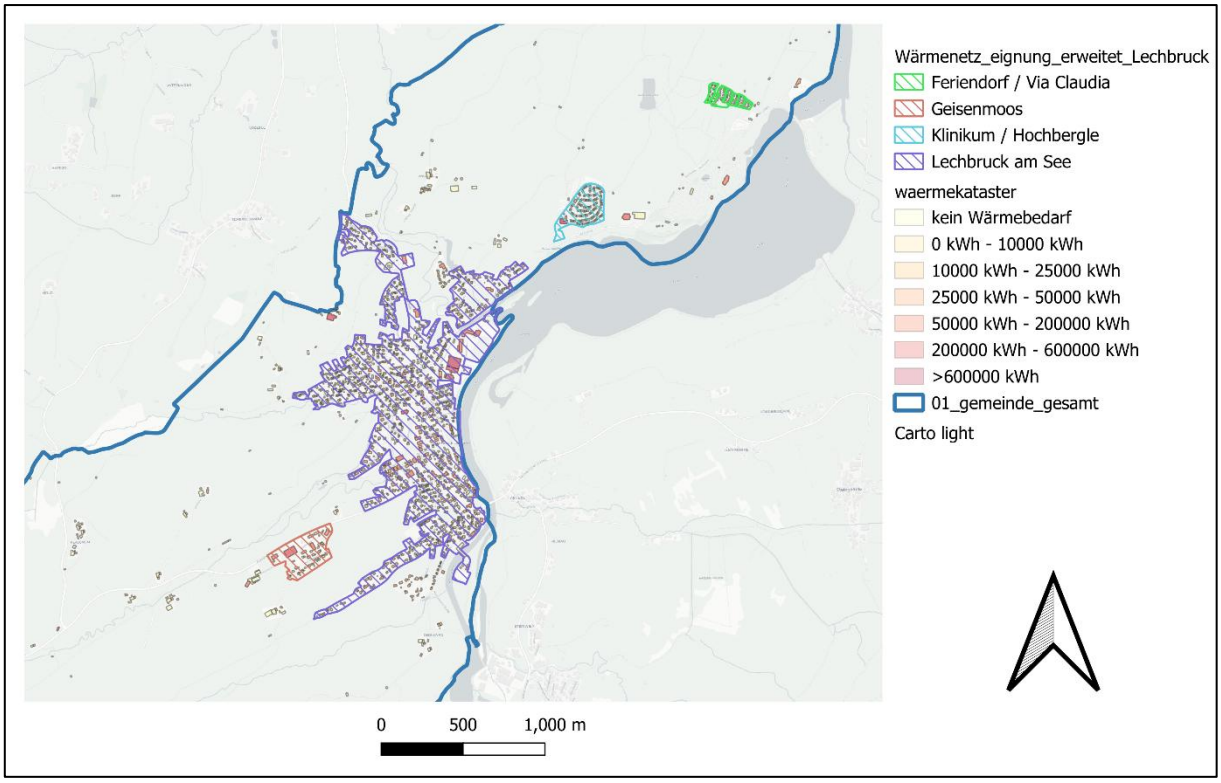


Abbildung 30: Wärmebedarf und potenzielle Prüfbereiche für Wärmenetz- und Quartierslösungen

Die dargestellten Prüfbereiche sind nicht als verbindlich festgelegte Wärmenetzgebiete zu verstehen. Vielmehr handelt es sich um strategische Suchräume, in denen die Voraussetzungen für eine netzgebundene oder quartiersbezogene Versorgung grundsätzlich günstiger erscheinen als in stärker dispers geprägten Teilräumen. Besonders relevant ist der Ortskern von Lechbruck am See, da dort eine hohe Gebäudekonzentration, erhöhte Wärme- und Wärmeliniendichten, bestehende Gasinfrastruktur sowie mögliche Anknüpfungspunkte an vorhandene Wärmenetzstrukturen zusammentreffen.

Ergänzend werden Geisenmoos, Hochbergle / Klinik und Via Claudia / Kläranlage als kleinräumige Prüfbereiche betrachtet. Diese Gebiete unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Ausgangsbedingungen deutlich voneinander. Während Geisenmoos vor allem durch eine kompakte gewerbliche und gemischte Nutzungsstruktur geprägt ist, stellt im Bereich Hochbergle / Klinik insbesondere die Klinik einen möglichen Ankerverbraucher dar. Im Bereich Via Claudia / Kläranlage steht dagegen die mögliche Nutzung von Abwasserwärme zur Reduktion des verbleibenden fossilen Anteils im Feriendorf im Vordergrund.

Für alle ausgewiesenen Prüfbereiche gilt, dass eine abschließende Bewertung erst im Rahmen vertiefender Machbarkeitsuntersuchungen erfolgen kann. Dabei sind insbesondere der genaue Verlauf bestehender und möglicher Leitungstrassen, Anschlussquoten, Investitionskosten, verfügbare erneuerbare Wärmequellen beziehungsweise Abwärmepotenziale, technische Restriktionen im Straßenraum sowie die Bereitschaft potenzieller Anschlussnehmer zu prüfen.

4.3.1 Lechbruck am See / Ortskern

Das Fokusgebiet Lechbruck am See / Ortskern stellt den zentralen Prüfbereich für eine mögliche netzgebundene Wärmeversorgung innerhalb der Gemeinde dar. Im Vergleich zu den übrigen Teilräumen weist der Ortskern die höchste räumliche Konzentration von Gebäuden, Wärmebedarfen und

bestehender Energieinfrastruktur auf. Damit überlagern sich in diesem Bereich mehrere relevante Eignungsindikatoren, die eine vertiefte Betrachtung einer Wärmenetz-Nachverdichtung beziehungsweise einer selektiven Erweiterung bestehender Strukturen rechtfertigen.

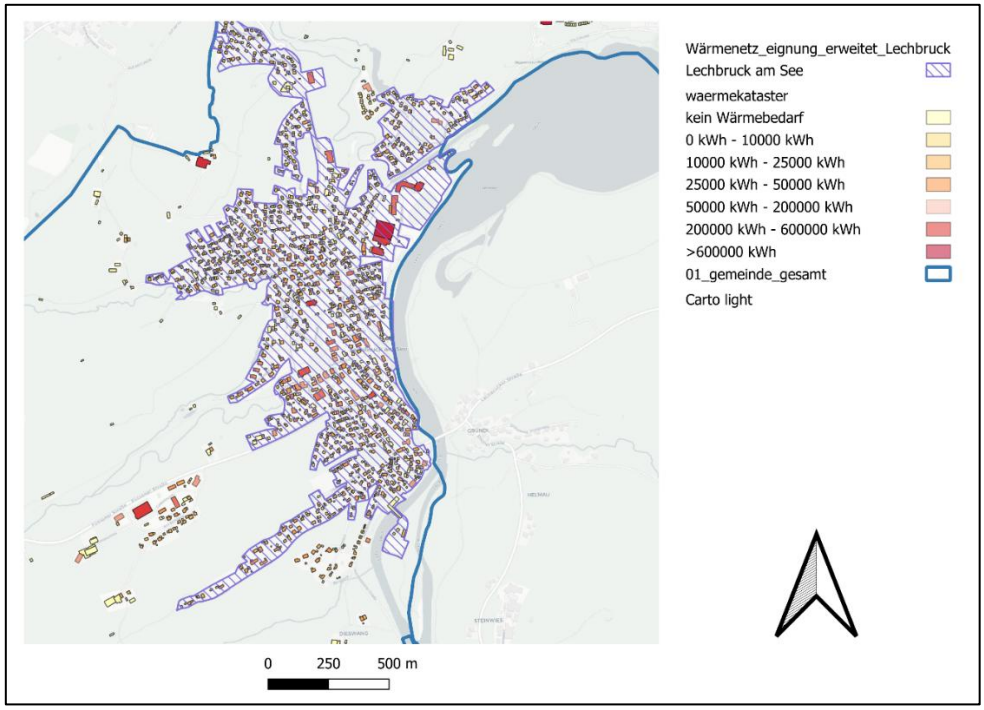


Abbildung 31: Potenzieller Prüfbereich Lechbruck am See / Ortskern

Die Auswertung der Wärmedichte zeigt, dass sich die höchsten Wärmebedarfsdichten überwiegend im zusammenhängend bebauten Siedlungskern von Lechbruck am See konzentrieren. Besonders in den zentralen und südlichen Ortsbereichen treten erhöhte Werte auf, während die peripheren und stärker dispers geprägten Siedlungsbereiche deutlich geringere Wärmedichten aufweisen. Dies deutet darauf hin, dass eine netzgebundene Wärmeversorgung vor allem im Ortskern grundsätzlich günstigere strukturelle Voraussetzungen besitzt als in den räumlich abgesetzten Randlagen.

Diese Einschätzung wird durch die Analyse der Wärmeliniendichte weiter gestützt. In mehreren Straßenzügen des Ortskerns werden erhöhte Wärmebelegungsdichten erreicht, insbesondere dort, wo zahlreiche Gebäude mit relevanten Wärmebedarfen entlang potenzieller Leitungstrassen gebündelt sind. Die Wärmeliniendichte ist für die Bewertung von Wärmenetzen besonders wichtig, da sie nicht nur die Höhe des Wärmebedarfs, sondern auch dessen räumliche Bündelung entlang möglicher Trassen berücksichtigt. Die dargestellten Abschnitte mit mittlerer bis hoher Wärmeliniendichte zeigen daher, dass im Ortskern grundsätzlich Potenzial für eine wirtschaftlichere Leitungsführung bestehen kann.

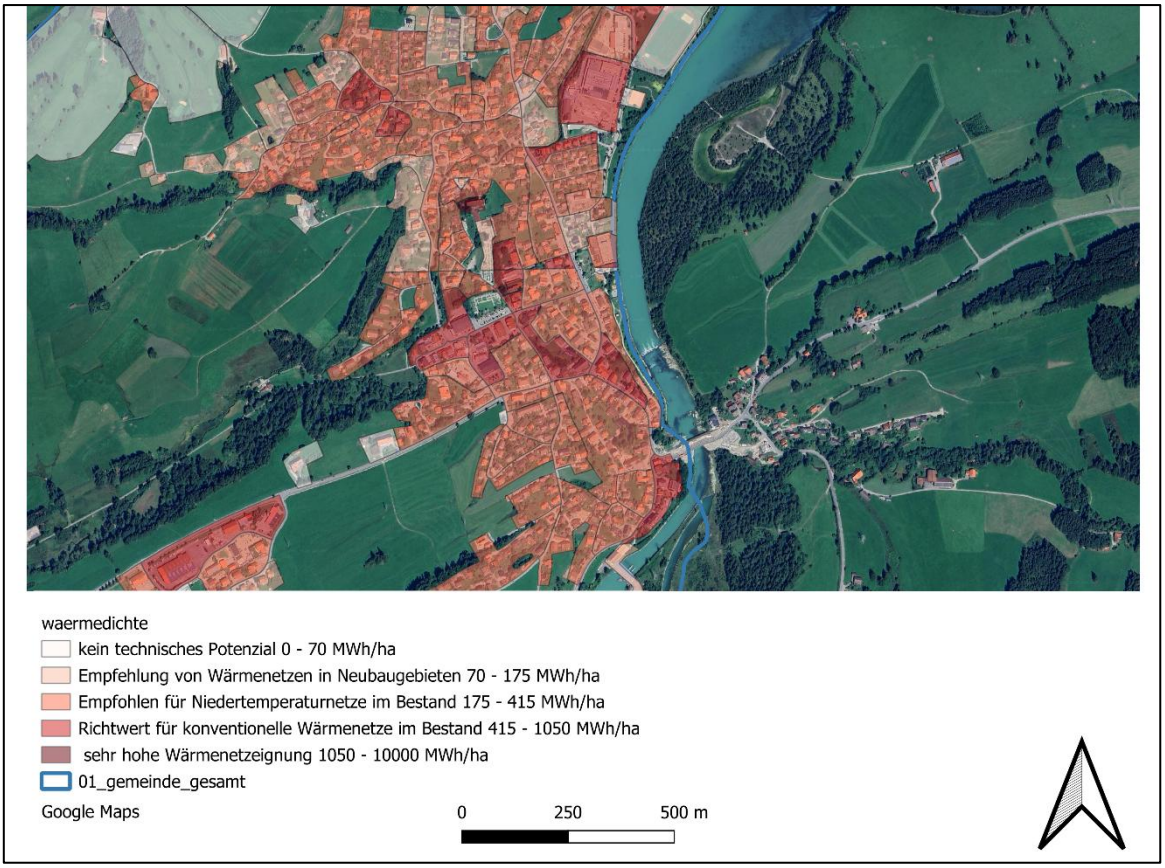


Abbildung 32: Wärmedichte im Ortskern von Lechbruck am See

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die bestehende Energieinfrastruktur. Im Ortskern verläuft ein ausgeprägtes Gasnetz, das die bisherige fossile Versorgungsstruktur der Gemeinde sichtbar macht. Gleichzeitig besteht bereits ein kleinräumiges Wärmenetz, das im Rahmen der kommunalen Wärmewende als Ausgangspunkt für mögliche Nachverdichtungen oder punktuelle Erweiterungen dienen kann. Der Fokus liegt dabei nicht auf dem Aufbau eines vollständig neuen großflächigen Wärmenetzes, sondern auf der Prüfung, ob bestehende Strukturen technisch und wirtschaftlich sinnvoll erweitert oder besser ausgelastet werden können.

Auch die räumliche Verteilung der Heizsysteme bestätigt den Handlungsbedarf im Ortskern. In diesem Bereich ist eine deutliche Präsenz fossiler Heizsysteme erkennbar. Gebäude mit Heizöl-, Erdgas- oder anderen fossilen Versorgungssystemen werden in den kommenden Jahren schrittweise auf erneuerbare Wärme umgestellt werden müssen. Gerade dort, wo sich diese Gebäude räumlich bündeln und gleichzeitig erhöhte Wärme- beziehungsweise Wärmeliniendichten vorliegen, kann eine koordinierte netzgebundene Lösung grundsätzlich sinnvoller sein als ausschließlich gebäudeindividuelle Einzelmaßnahmen.

Zusätzlich ist im Umfeld des Ortskerns das industrielle Abwärmepotenzial der Plansee Composite Materials GmbH zu berücksichtigen. Die in Abschnitt 3.3 dargestellten Abwärmepotenziale stellen eine relevante lokale Wärmequelle dar, die perspektivisch in ein quartiersbezogenes oder netzgebundenes Versorgungskonzept eingebunden werden könnte. Besonders interessant ist dabei das höher temperierte Abwärmepotenzial aus den Kompressoranlagen. Niedertemperierte Abwärmequellen, wie das Kühlwasserpotenzial, könnten gegebenenfalls unter Einsatz von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Die tatsächliche Einbindung hängt jedoch wesentlich von der räumlichen Entfernung,

dem Temperaturniveau, dem Lastprofil, der bestehenden beziehungsweise erweiterbaren Netzinfrastruktur sowie den wirtschaftlichen und vertraglichen Rahmenbedingungen ab.

Insgesamt stellt der Ortskern von Lechbruck am See das am besten begründbare potenzielle Wärmenetzeignungsgebiet dar. Die Kombination aus erhöhter Wärmedichte, abschnittsweise erhöhter Wärmeliniendichte, bestehender Gas- und Wärmenetzinfrastruktur, hoher Gebäudekonzentration, fossilem Umstellungsbedarf sowie möglichen lokalen Wärmequellen spricht für eine vertiefende Machbarkeitsprüfung. Im Rahmen einer solchen Untersuchung sollten insbesondere der genaue Verlauf des bestehenden Wärmenetzes, freie Erzeugungs- und Netzkapazitäten, mögliche Erweiterungstrassen, Anschlussquoten, Investitionskosten, verfügbare erneuerbare Wärmequellen und das Interesse potenzieller Anschlussnehmer geprüft werden.

Die Ausweisung des Ortskerns als Fokusgebiet bedeutet jedoch nicht, dass eine netzgebundene Versorgung bereits verbindlich festgelegt ist. Vielmehr handelt es sich um einen strategischen Prüfbereich, in dem die Voraussetzungen für eine Nachverdichtung oder selektive Erweiterung der Wärmeversorgung besonders günstig erscheinen und daher im nächsten Schritt detaillierter untersucht werden sollten.

4.3.2 Geisenmoos

Das Fokusgebiet Geisenmoos wird als ergänzender Prüfbereich für eine mögliche quartiersbezogene oder kleinräumig netzgebundene Wärmeversorgung betrachtet. Der Bereich weist eine vergleichsweise kompakte Siedlungs- und Gewerbestruktur auf. Auf engem Raum befinden sich mehrere größere Gebäude, gewerbliche Nutzungen sowie einzelne Wohn- und Mischgebäude. Dadurch entsteht eine räumliche Bündelung von Wärmebedarfen, die grundsätzlich günstiger zu bewerten ist als in dispers geprägten Einzellagen.

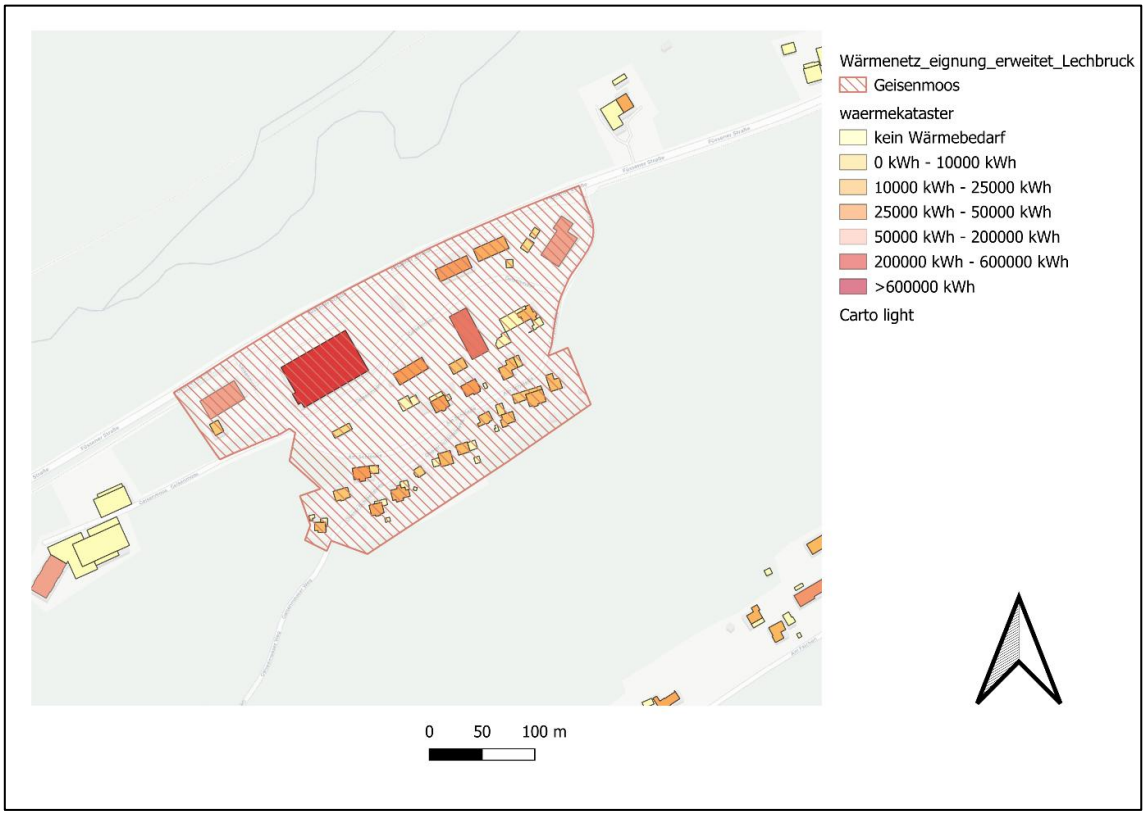


Abbildung 33: Potenzieller Prüfbereich Geisenmoos

Die Auswertung der Wärmedichte zeigt, dass innerhalb des Fokusgebiets erhöhte Werte auftreten. Insbesondere einzelne größere Gebäude und gewerblich genutzte Einheiten weisen relevante Wärmebedarfe auf. Damit unterscheidet sich Geisenmoos von vielen peripheren Bereichen der Gemeinde, in denen der Wärmebedarf stärker verteilt ist. Auch die Betrachtung der Wärmeliniendichte deutet darauf hin, dass entlang einzelner Erschließungsstraßen eine gewisse Bündelung der Wärmeabnahme möglich sein könnte. Dies kann grundsätzlich ein Hinweis darauf sein, dass ein kleines Nahwärmenetz oder eine Gebäudeverbundlösung vertieft geprüft werden sollte.

Gleichzeitig ist die Datenlage für Geisenmoos differenziert zu bewerten. Die vorliegenden Heizsystemdaten zeigen, dass im Gebiet teilweise bereits erneuerbare Versorgungssysteme vorhanden sind. Für einzelne Gebäude liegen zudem keine verwertbaren Daten vor. Dadurch lässt sich der tatsächliche Transformationsbedarf nicht für alle Gebäude eindeutig bestimmen. Die Ausweisung des Gebiets erfolgt daher nicht ausschließlich aufgrund eines hohen fossilen Anteils, sondern vor allem aufgrund der räumlichen Konzentration der Wärmebedarfe, der gewerblichen Nutzungsstruktur und der potenziellen Möglichkeit einer gemeinsamen Versorgung mehrerer Gebäude.

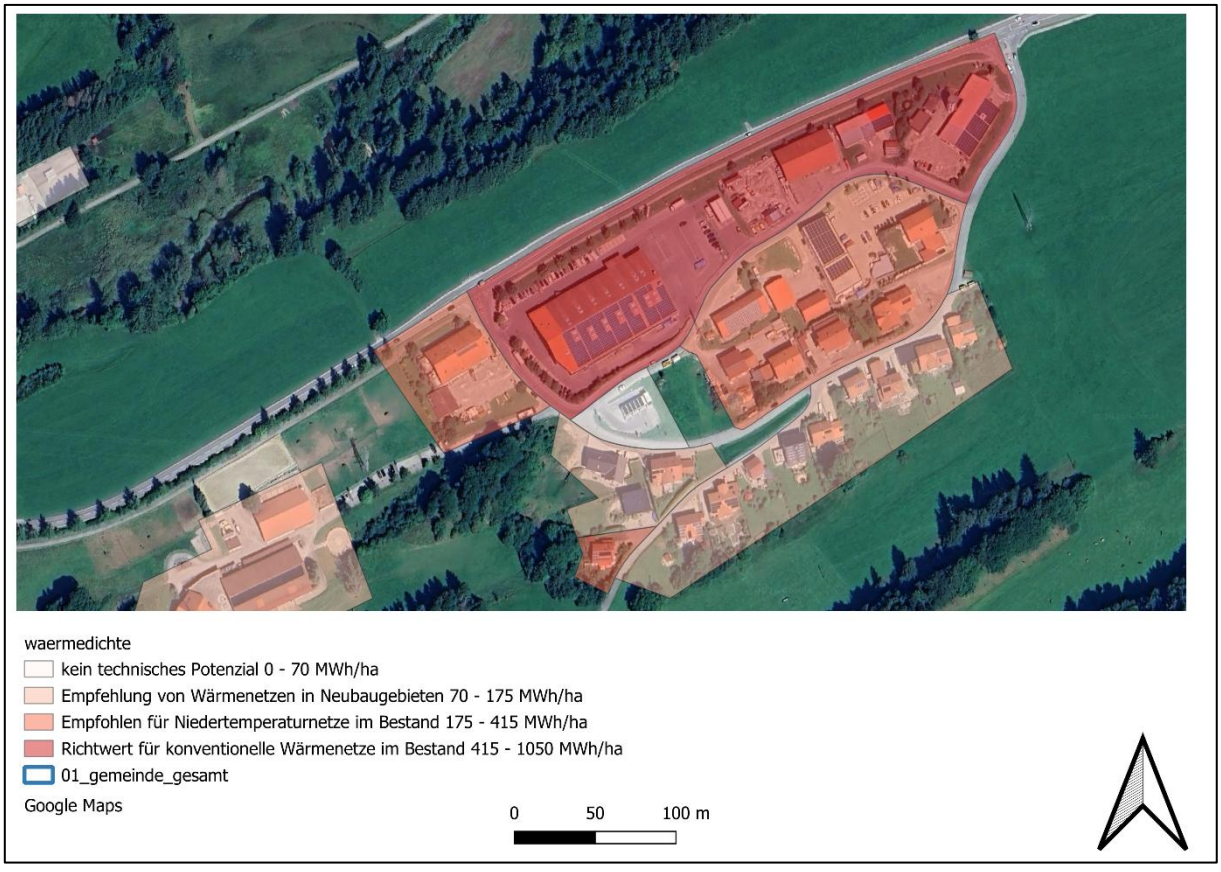


Abbildung 34: Wärmedichte im Geisenmoos

Insgesamt ist Geisenmoos daher als sinnvoller Prüfbereich einzustufen, jedoch nicht als bereits abschließend bestätigtes Wärmenetzeignungsgebiet. Eine quartiersbezogene Lösung kann insbesondere dann interessant sein, wenn sich mehrere größere Abnehmer mit ausreichendem Wärmebedarf bündeln lassen und eine erneuerbare Wärmequelle wirtschaftlich eingebunden werden kann. Für die weitere Bewertung wird eine vertiefende Prüfung der tatsächlichen Verbrauchsdaten, der Anschlussdichte und der technischen Versorgungsoptionen empfohlen.

4.3.3 Hochbergle / Klinik

Das Fokusgebiet Hochbergle / Klinik wird als weiterer relevanter Prüfbereich für eine mögliche netzgebundene oder quartiersbezogene Wärmeversorgung betrachtet. Der Bereich unterscheidet sich vom zentralen Ortskern dadurch, dass er räumlich stärker abgesetzt liegt, jedoch innerhalb des Teilgebiets eine klare Konzentration von Gebäuden und Wärmebedarfen aufweist. Besonders prägend ist dabei die Klinik beziehungsweise die größere Gebäudestruktur im westlichen Teil des Gebiets, die mit einem jährlichen Wärmebedarf von rund 1,8 GWh/a als potenzieller Ankerkunde einzustufen ist.

Ergänzend befinden sich im Bereich Hochbergle beziehungsweise im angrenzenden Feriendorf zahlreiche kleinere Gebäude mit einem zusammenhängenden Wärmebedarf von rund 79,19 MWh/a. Auch wenn die einzelnen Gebäude im Vergleich zur Klinik deutlich geringere Wärmebedarfe aufweisen, kann die räumliche Bündelung innerhalb eines abgegrenzten Gebäudeverbunds grundsätzlich eine lokale Versorgungslösung begünstigen. Besonders relevant ist hierbei, dass die Gebäude über eine kompakte Erschließungsstruktur angeordnet sind und damit kurze Leitungswege innerhalb des Quartiers möglich erscheinen.

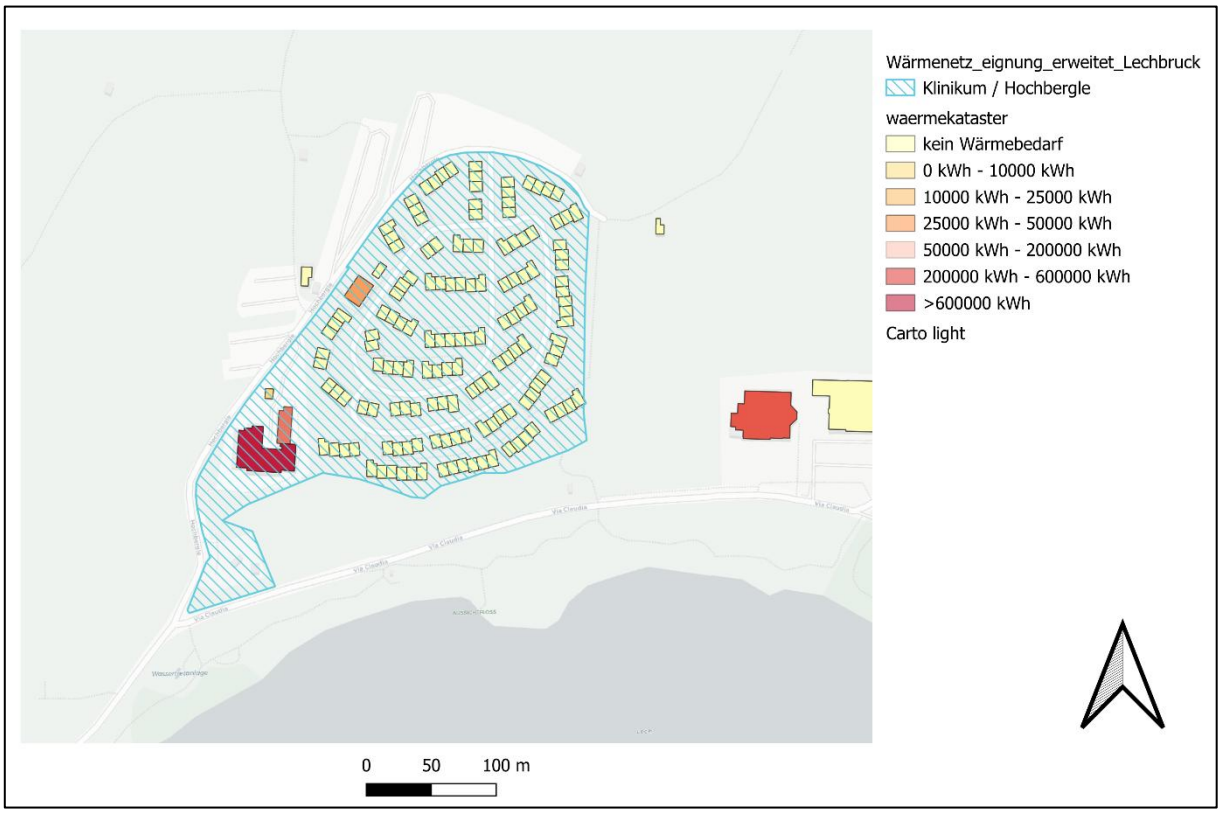


Abbildung 35: Potenzieller Prüfbereich im Hochbergle

Die derzeitige Versorgungssituation ist durch die vorhandene Gasinfrastruktur geprägt. Sowohl die Klinik als auch die Gebäude im Bereich Hochbergle / Feriendorf sind nach der vorliegenden räumlichen Analyse an das Gasnetz angebunden beziehungsweise liegen in dessen unmittelbarer Nähe. Damit besteht einerseits ein relevanter fossiler Transformationsbedarf, andererseits aber auch eine bestehende Energieinfrastruktur, die im weiteren Planungsprozess berücksichtigt werden muss. Vor dem Hintergrund der Stellungnahme des Gasnetzbetreibers ist für solche Bereiche nicht nur eine mögliche Wärmenetzlösung zu prüfen, sondern auch die perspektivische Rolle klimaneutraler Gase wie Biomethan oder Wasserstoff in die Bewertung einzubeziehen.

Für das Fokusgebiet ergeben sich damit grundsätzlich zwei mögliche Entwicklungspfade. Zum einen könnte eine kleinräumige netzgebundene Versorgung geprüft werden, bei der die Klinik als Ankerabnehmer dient und umliegende Gebäude beziehungsweise das Feriendorf mitversorgt werden. Zum anderen könnte die bestehende Gasinfrastruktur perspektivisch eine Rolle spielen, sofern eine belastbare Transformation auf klimaneutrale Gase technisch, wirtschaftlich und zeitlich realistisch nachgewiesen werden kann. Eine abschließende Festlegung auf eine dieser Versorgungsoptionen ist auf Grundlage der derzeitigen Datenlage nicht möglich.

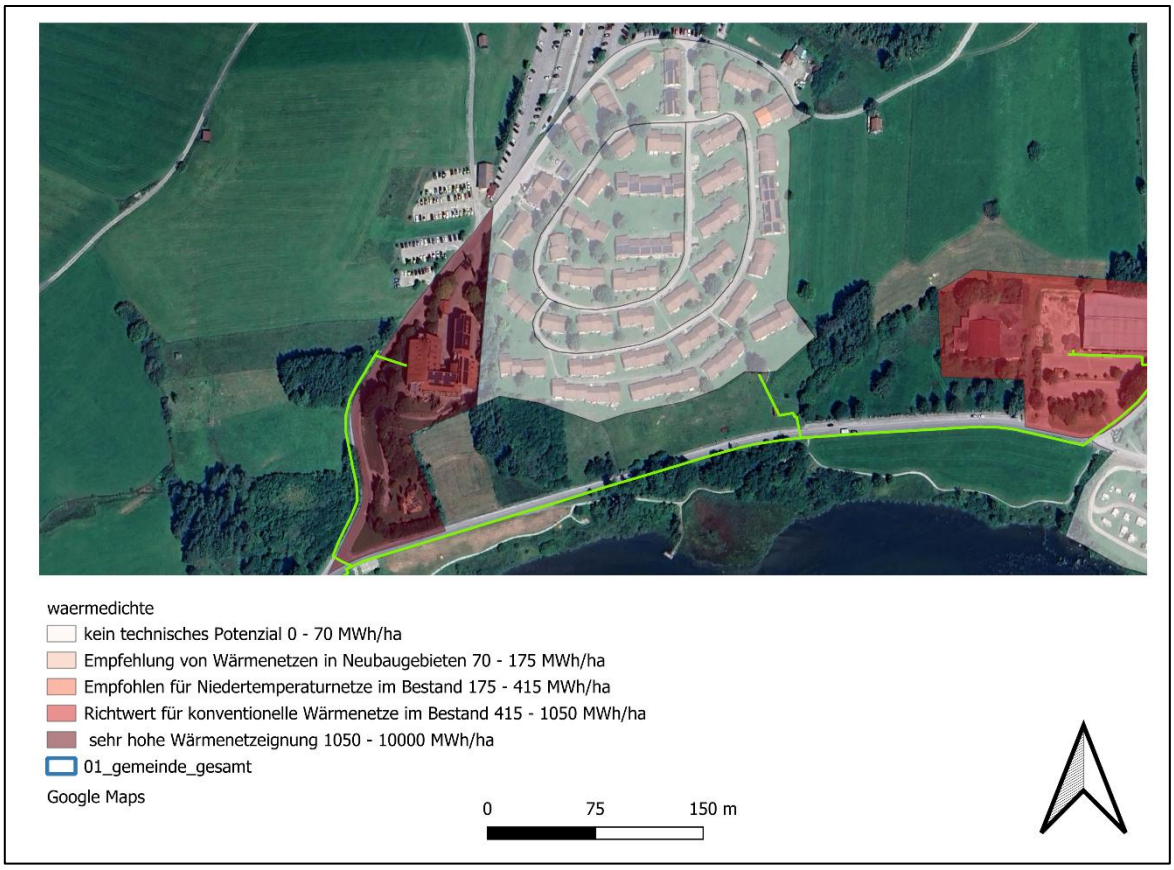


Abbildung 36: Wärmedichte im Bereich Hochbergle / Klinik

Die Wärmedichte weist im Bereich der Klinik beziehungsweise der größeren Gebäudestrukturen relevante Werte auf. Für den gesamten Bereich Hochbergle ist die Aussagekraft der Wärmedichte jedoch differenziert zu bewerten, da kleinere Einzelgebäude und Feriengebäude teilweise niedrigere spezifische Wärmebedarfe aufweisen. Entscheidend ist daher weniger eine flächendeckend hohe Wärmedichte, sondern vielmehr die Kombination aus einem großen Ankerverbraucher, vorhandener Gasinfrastruktur und einer räumlich zusammenhängenden Gebäudestruktur.

Auch die Wärmeliniendichte muss für diesen Bereich vorsichtig interpretiert werden. Während im Ortskern mehrere Straßenzüge mit klar erhöhten Wärmebelegungsdichten vorhanden sind, ist für Hochbergle vor allem zu prüfen, ob sich durch die Bündelung der Klinik und der umliegenden Gebäude ausreichend hohe Anschlussdichten und wirtschaftlich vertretbare Trassenlängen ergeben. Eine detaillierte Trassen- und Anschlussanalyse ist daher zwingend erforderlich.

4.3.4 Via Claudia / Kläranlage

Das Fokusgebiet Via Claudia / Kläranlage wird als ergänzender Prüfbereich für eine mögliche lokale beziehungsweise quartiersbezogene Wärmeversorgung betrachtet. Die Besonderheit dieses Bereichs liegt darin, dass sich mit dem Feriendorf Via Claudia ein räumlich kompakter Wärmeabnehmercluster in unmittelbarer Nähe zur Kläranlage befindet. Die Kläranlage ist dabei nicht primär als Wärmeverbraucher, sondern vor allem als potenzielle lokale Wärmequelle einzuordnen.

Für das Feriendorf an der Via Claudia ergibt sich auf Grundlage der vorliegenden Auswertung ein jährlicher Wärmebedarf von rund 569,5 MWh/a. Die installierte Nennwärmeleistung setzt sich derzeit aus rund 383,9 kW Biomasseleistung und rund 170 kW Gasleistung zusammen. Damit ist der Bereich bereits teilweise erneuerbar versorgt, weist jedoch weiterhin einen fossilen Anteil auf. Gerade dieser gasbasierte Anteil könnte perspektivisch durch eine erneuerbare lokale Wärmequelle, beispielsweise Abwasserwärme aus der Kläranlage, ersetzt oder reduziert werden.

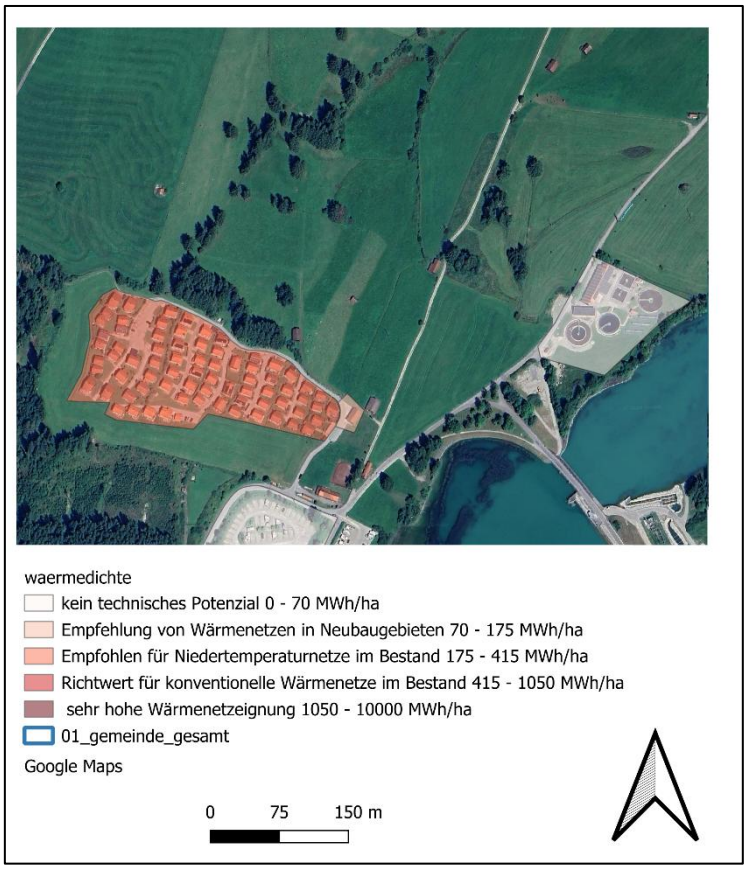


Abbildung 37: Wärmedichte im Via Claudia

Die Kläranlage selbst weist mit rund 83,1 MWh/a einen geringeren eigenen Wärmebedarf auf. Ihre Bedeutung für das Fokusgebiet liegt daher weniger im Eigenverbrauch, sondern in der möglichen Bereitstellung von Abwärme beziehungsweise Umweltwärme aus dem Abwasser. Die räumliche Nähe zwischen Kläranlage und Feriendorf ist dabei ein wichtiger Vorteil, da kurze Leitungswege die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit eines kleinräumigen Versorgungskonzepts grundsätzlich verbessern können.

Für die weitere Bewertung ist zu prüfen, ob die Abwasserwärme der Kläranlage in ausreichender Menge und mit geeignetem Temperaturniveau nutzbar gemacht werden kann. Da Abwasserwärme in

der Regel auf einem niedrigen Temperaturniveau vorliegt, wäre voraussichtlich der Einsatz einer Wärmepumpe erforderlich. Zudem müssen die tatsächlichen Lastprofile des Feriendorfs, die saisonale Nutzung, die bestehenden Heizsysteme, mögliche Anschlussbereitschaften sowie die Trassenführung zwischen Kläranlage und Gebäuden vertieft untersucht werden.



Abbildung 38: Potenzieller Prüfbereich Via Claudia

Insgesamt ist das Fokusgebiet Via Claudia / Kläranlage nicht als großflächiges Wärmenetzausbaugebiet zu verstehen, sondern als gezielter Prüfbereich für eine kleinräumige, lokale Wärmeversorgung. Die Kombination aus einem kompakten Wärmeabnehmercluster, einem teilweise noch fossilen Wärmeanteil und der nahegelegenen Kläranlage als potenzieller Wärmequelle spricht dafür, die Nutzung von Abwasserwärme im Rahmen einer Machbarkeitsstudie vertieft zu prüfen. Ziel wäre dabei insbesondere, den gasbasierten Anteil der Wärmeversorgung im Feriendorf zu reduzieren und durch erneuerbare beziehungsweise unvermeidbare Wärme zu ersetzen.

4.3.5 Zusammenfassung Gebietseinteilung

Zusammenfassend können zu den Gebieten in Lechbruck die folgenden Eignungsstufen zugeordnet werden:

Tabelle 3: Gebietseinteilung Lechbruck Am See

Gebiet	Wärmenetz	Wasserstoffnetz	Dezentrale Versorgung
Bestehendes Wärmenetz	Sehr wahrscheinlich geeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Geisenmoos	Wahrscheinlich geeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Übriges Gemeindegebiet	Wahrscheinlich ungeeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Sehr wahrscheinlich geeignet
Gasnetzgebiet	Bedingt geeignet	Unwahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet

4.4 Zielszenarien der Wärmeversorgung bis 2045

Auf Grundlage der Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse sowie der in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Transformationslogik werden im Folgenden drei Zielszenarien für die zukünftige Wärmeversorgung in Lechbruck am See entwickelt. Ziel ist es, unterschiedliche, grundsätzlich plausible Entwicklungspfade aufzuzeigen, mit denen eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 erreicht werden kann.

Im Unterschied zu stärker dezentral geprägten Gemeinden weist Lechbruck am See mehrere infrastrukturelle und lokale Potenziale auf, die in der Szenarienentwicklung berücksichtigt werden müssen. Dazu zählen insbesondere das bestehende Wärmenetz, das vorhandene Gasnetz, die erhöhte Wärme- und Wärmeliniendichte im Ortskern, industrielle Abwärmepotenziale im Umfeld der Plansee Composite Materials GmbH sowie mögliche Abwasserwärmepotenziale im Bereich der Kläranlage. Gleichzeitig bleibt ein großer Teil des Gemeindegebiets durch dezentrale Gebäudestrukturen geprägt, sodass auch gebäudeindividuelle erneuerbare Lösungen weiterhin eine zentrale Rolle spielen.

Allen Szenarien liegt die Annahme zugrunde, dass der Wärmebedarf der Gemeinde infolge energetischer Sanierung schrittweise sinkt und fossile Energieträger wie Heizöl, Erdgas, Flüssiggas, Kohle und sonstige fossile Systeme bis spätestens 2045 vollständig aus der Wärmeversorgung ausscheiden. Unterschiede zwischen den Szenarien bestehen daher nicht im Ziel der Treibhausgasneutralität, sondern in der Gewichtung der künftigen erneuerbaren Versorgungsoptionen sowie in der Frage, in welchem Umfang bestehende Infrastrukturen wie Wärmenetz und Gasnetz weiterentwickelt beziehungsweise transformiert werden können.

Für die Bewertung der Szenarien ist insbesondere die Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern maßgeblich. Die Zahl der Heizsysteme dient ergänzend der Einordnung, steht jedoch nicht im Mittelpunkt der Bewertung. Für Lechbruck am See werden drei unterschiedliche Entwicklungspfade betrachtet: ein Wärmenetz- und Quartierslösungs-Szenario, ein Gasnetztransformations-Szenario mit klimaneutralen Gasen sowie ein dezentrales erneuerbares Versorgungsszenario. Die Szenarien bilden keine verbindliche Festlegung, sondern dienen der strategischen Einordnung möglicher Transformationsoptionen.

Die nachfolgende Darstellung der Heizsysteme ergänzt die Szenarienbetrachtung auf Anlagenebene. Sie zeigt, wie sich die Anzahl der Heizsysteme bis 2045 entwickeln kann. Darauf aufbauend stellen die anschließenden Szenarien die Entwicklung der Wärmemengen nach Energieträgern und Versorgungsarten dar.

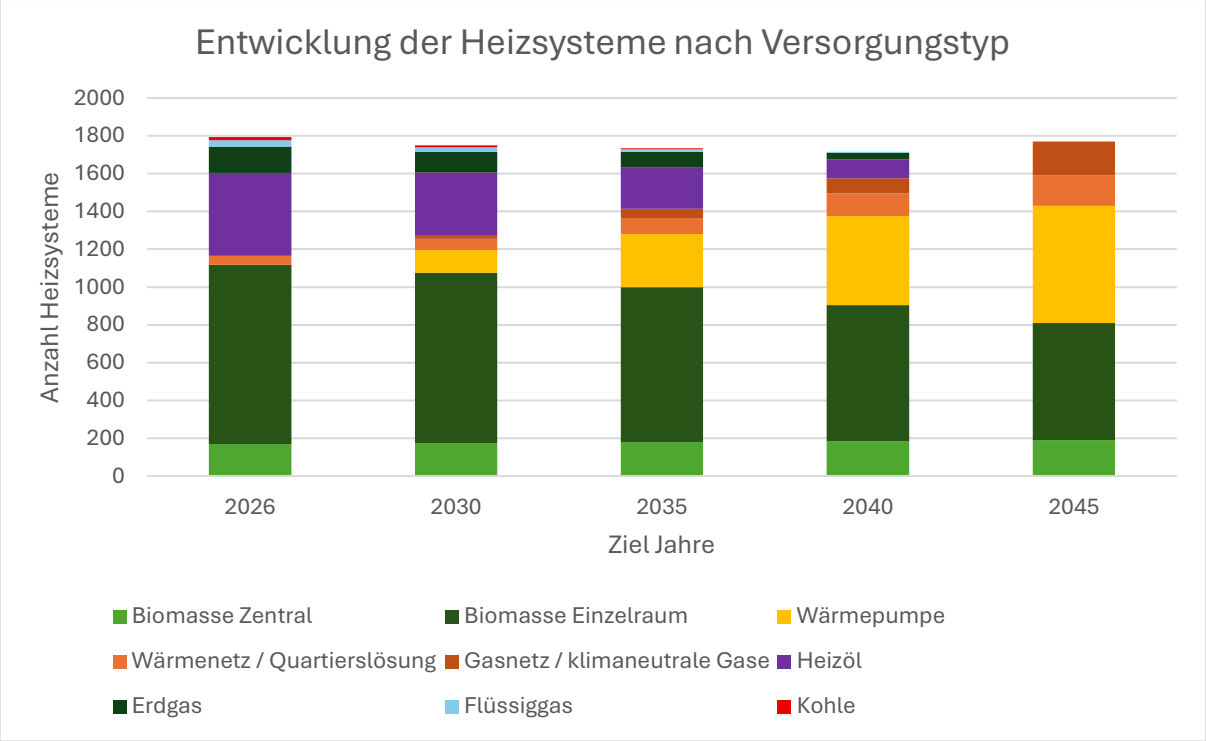


Abbildung 39: Entwicklung der Heizsysteme nach Versorgungstypen in den Zielszenarien

Tabelle 4: Heizsystementwicklung – Anzahl der Anlagen

KATEGORIE	2026	2030	2035	2040	2045
BIOMASSE ZENTRAL	169	175	180	185	190
BIOMASSE EINZELRAUM	949	900	820	720	620
WÄRMEPUMPE	*	120	280	470	620
WÄRMENETZ / QUARTIERSLÖSUNG	47	60	85	120	160
GASNETZ / KLIMANEUTRALE GASE	0	20	50	80	180
HEIZÖL	439	330	220	100	0
ERDGAS	138	110	80	35	0
FLÜSSIGGAS	34	25	15	5	0
KOHLE	18	10	5	0	0

4.4.1 Szenario A Wärmenetz und Quartierslösungen

Im Szenario A wird angenommen, dass die zukünftige Wärmeversorgung in geeigneten Teilbereichen verstärkt über netzgebundene oder quartiersbezogene Lösungen entwickelt wird. Der Schwerpunkt liegt dabei nicht auf einem flächendeckenden Ausbau neuer Wärmenetze im gesamten Gemeindegebiet, sondern auf einer selektiven Nachverdichtung und möglichen Erweiterung bestehender Strukturen in Bereichen mit erhöhter Wärme- und Wärmeliniendichter, vorhandener Infrastruktur oder relevanten Ankerkunden.

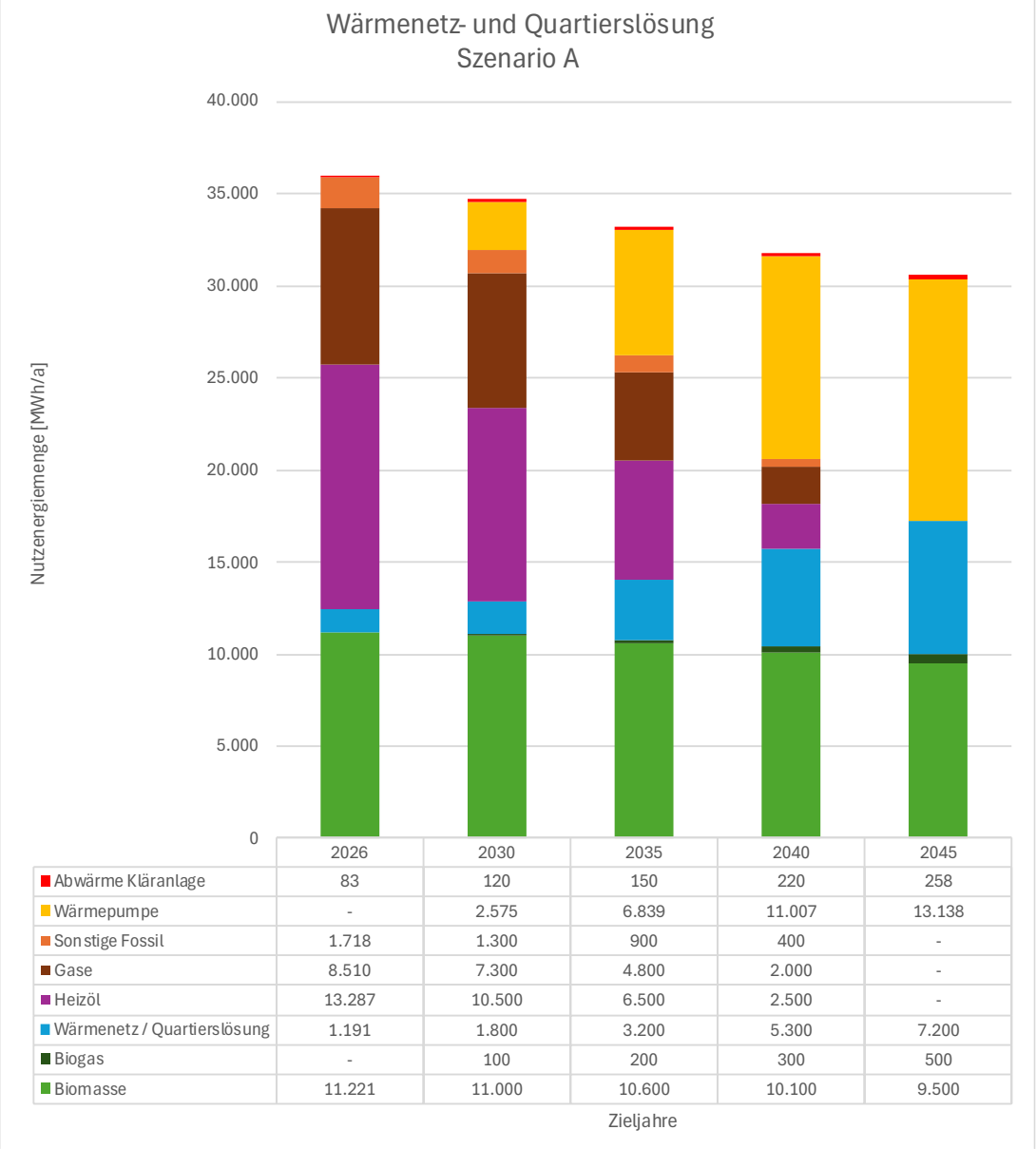
Ausgangspunkt ist das bestehende Wärmenetz, das derzeit eine verkaufte Wärmemenge von rund 1.191 MWh/a aufweist und über zwei Hackschnitzelanlagen versorgt wird. In der Szenarienbetrachtung wird dieses Wärmenetz als eigene Versorgungsart dargestellt, obwohl die Wärmeerzeugung aktuell biomassebasiert erfolgt. Dadurch kann die mögliche zukünftige Weiterentwicklung des Wärmenetzes getrennt von dezentralen Biomasseanlagen betrachtet werden.

Für Lechbruck am See ist insbesondere zu prüfen, ob ausgehend von der bestehenden Wärmenetzstruktur eine selektive Erweiterung in Richtung Lechwiesenstraße beziehungsweise Schongauer Straße möglich ist. Ein solcher Prüfpfad könnte perspektivisch auch eine Anbindung des industriellen Bereichs um die Plansee Composite Materials GmbH ermöglichen. Die dort vorhandenen industriellen Abwärmepotenziale werden in diesem Szenario nicht als eigene Heizungsart ausgewiesen, sondern innerhalb der Kategorie „Wärmenetz / Quartierslösung“ berücksichtigt, da ihre Nutzung voraussichtlich eine leitungsgebundene oder quartiersbezogene Einbindung erfordern würde.

Eine Weiterführung in Richtung Ortskern wäre aus strategischer Sicht ebenfalls zu prüfen, da dort erhöhte Wärme- und Wärmeliniendichten sowie eine Konzentration fossiler Heizsysteme vorliegen. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass eine tatsächliche Umsetzung durch enge Straßenräume, bereits vorhandene unterirdische Infrastruktur, mögliche Tiefbaurestriktionen und Anschlussbereitschaften begrenzt werden kann. Daher wird nicht angenommen, dass der gesamte rechnerisch geeignete Wärmebedarf in ein Wärmenetz überführt werden kann.

Neben dem Ortskern kommen auch kleinräumige quartiersbezogene Lösungen in einzelnen Prüfbereichen in Betracht. Dazu zählen insbesondere Geisenmoos, Hochbergle / Klinik sowie Via Claudia / Kläranlage. Im Bereich Via Claudia / Kläranlage wird die zusätzliche Nutzung von Abwasserwärme nur als begrenzte lokale Option angesetzt. Auf Grundlage des Wärmebedarfs des Feriendorfs und der zugeordneten Nennwärmeleistungen kann der bisher gasbasierte Anteil näherungsweise mit rund 174,8 MWh/a abgeschätzt werden. Zusammen mit der bekannten Eigenversorgung der Kläranlage von rund 83,1 MWh/a ergibt sich bis 2045 eine vorsichtige Obergrenze von rund 258 MWh/a für diese lokale Abwärme- beziehungsweise Abwasserwärmenutzung.

Die folgende Tabelle zeigt die angenommene Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern und Versorgungsarten im Szenario A. Die Summe je Jahr entspricht dem zuvor dargestellten Wärmebedarf nach Sanierung. Die Werte stellen planerische Annahmen dar und dienen der strategischen Einordnung des Szenarios.



	2026	2030	2035	2040	2045
Abwärme Kläranlage	83	120	150	220	258
Wärmepumpe	-	2.575	6.839	11.007	13.138
Sonstige Fossil	1.718	1.300	900	400	-
Gase	8.510	7.300	4.800	2.000	-
Heizöl	13.287	10.500	6.500	2.500	-
Wärmenetz / Quartierslösung	1.191	1.800	3.200	5.300	7.200
Biogas	-	100	200	300	500
Biomasse	11.221	11.000	10.600	10.100	9.500

Abbildung 40: Entwicklung der Wärmeversorgung in Szenario A

Die Entwicklung im Szenario A zeigt einen schrittweisen Rückgang der fossilen Energieträger. Heizöl, fossile Gase und sonstige fossile Systeme werden bis 2045 vollständig aus der Wärmeversorgung herausgeführt. Ein Teil dieser Wärmemengen wird in geeigneten Teilbereichen durch Wärmenetz- und Quartierslösungen ersetzt. Die Kategorie „Wärmenetz / Quartierslösung“ steigt daher von rund 1.191 MWh/a im Ausgangsjahr auf rund 7.200 MWh/a im Jahr 2045.

Der Ausbau dieser Kategorie ist bewusst vorsichtig angesetzt. Zwar weisen die ausgewählten Prüfbereiche rechnerisch einen deutlich höheren Wärmebedarf auf, dieser kann jedoch nicht vollständig als realistisch erschließbares Wärmenetzpotenzial bewertet werden. Gründe hierfür sind unter anderem bereits erneuerbar versorgte Gebäude, unvollständige Datenlagen, mögliche begrenzte Anschlussbereitschaft, enge Straßenräume sowie technische und wirtschaftliche Einschränkungen bei der Trassenführung.

Parallel dazu nimmt die Bedeutung von Wärmepumpen deutlich zu. Dies betrifft vor allem weniger dicht bebaute und räumlich abgesetzte Teilbereiche, in denen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung voraussichtlich nicht wirtschaftlich oder technisch sinnvoll umsetzbar ist. Die Wärmepumpe wird in diesem Szenario daher als ergänzende Hauptlösung außerhalb der geeigneten Wärmenetz- und Quartiersbereiche betrachtet.

Biomasse bleibt im Szenario A weiterhin ein wichtiger Bestandteil der Wärmeversorgung, wird jedoch nicht stark ausgeweitet. Hintergrund ist, dass Biomasse bereits heute eine relevante Rolle spielt, gleichzeitig aber als begrenzte Ressource mit Nutzungskonkurrenzen zu bewerten ist. Der Einsatz sollte daher vorrangig dort erfolgen, wo andere erneuerbare Optionen nur eingeschränkt verfügbar sind oder hohe Temperaturniveaus benötigt werden.

Insgesamt beschreibt Szenario A einen infrastrukturbasierten, aber räumlich selektiven Transformationspfad. Es kombiniert die Weiterentwicklung bestehender Wärmenetzstrukturen, die Prüfung lokaler Abwärme- und Quartierslösungen sowie den Ausbau dezentraler Wärmepumpen in nicht netzgeeigneten Bereichen. Das Szenario stellt damit keine flächendeckende Wärmenetzstrategie dar, sondern eine gezielte Nutzung derjenigen Teilräume, in denen Wärmenetze oder Quartierslösungen aufgrund von Wärmedichte, Ankerkunden oder lokalen Wärmequellen besonders prüfenswert erscheinen.

4.4.2 Szenario B Gasnetztransformation mit klimaneutralen Gasen

Im Szenario B wird angenommen, dass das bestehende Gasnetz in Lechbruck am See perspektivisch eine stärkere Rolle in der Transformation der Wärmeversorgung behält. Der Schwerpunkt liegt dabei nicht auf einer Fortführung fossiler Erdgasversorgung, sondern auf einer möglichen Umstellung der bestehenden gasgebundenen Versorgung auf klimaneutrale Gase. Hierzu zählen insbesondere Biomethan, synthetisches Methan oder perspektivisch wasserstofffähige beziehungsweise wasserstoffbasierte Lösungen, sofern diese technisch, wirtschaftlich und zeitlich verfügbar sind.

Die Grundlage dieses Szenarios bildet das vorhandene Gasnetz, das sich vor allem im zentralen Siedlungsbereich sowie entlang wesentlicher Erschließungsachsen erstreckt. In diesen Bereichen besteht bereits eine leitungsgebundene Energieinfrastruktur, die grundsätzlich weitergenutzt beziehungsweise transformiert werden könnte. Eine wesentliche Annahme des Szenarios ist daher, dass das Gasnetz nicht flächendeckend erweitert wird, sondern vorrangig in den heute bereits erschlossenen Bereichen eine Umstellung der Energieträger erfolgt.

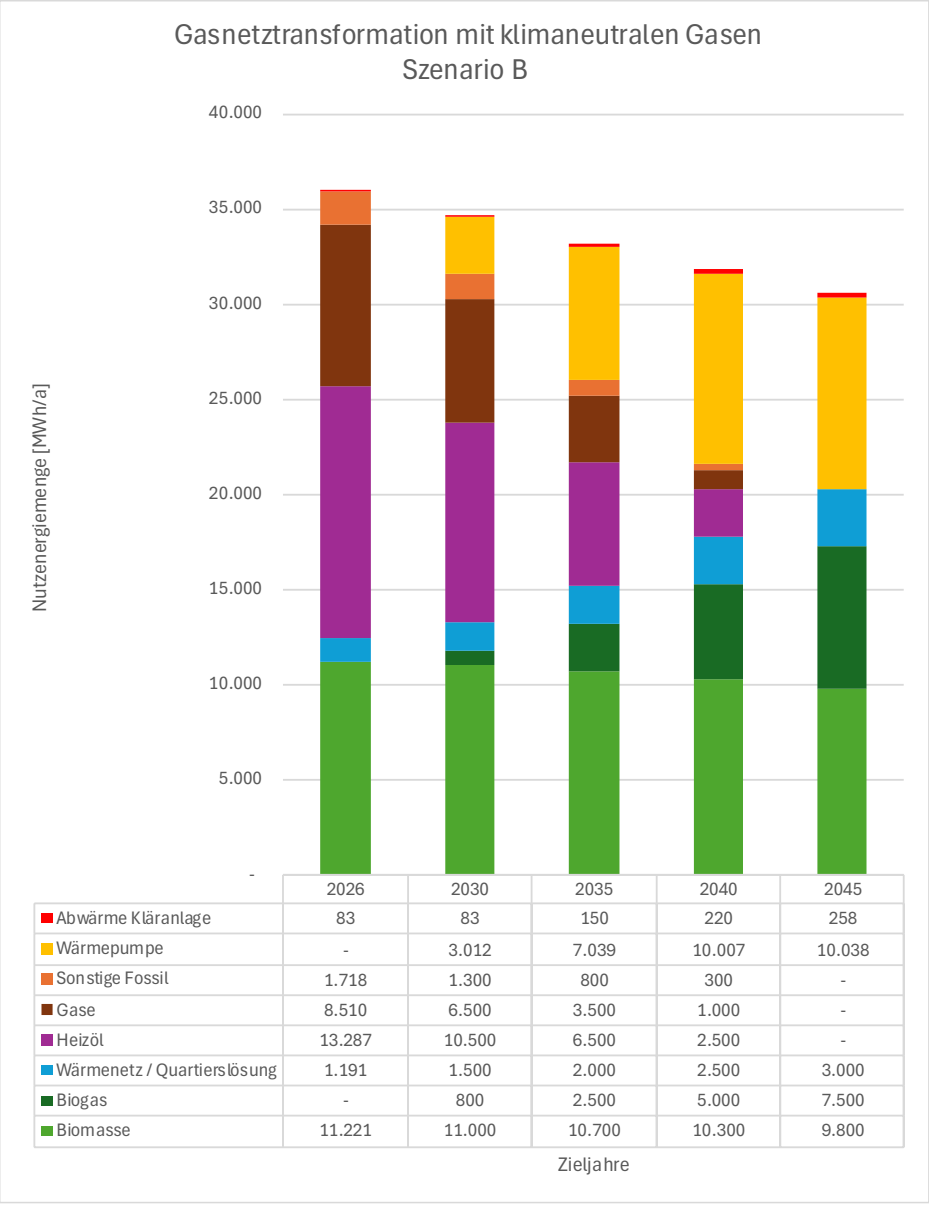
Gleichzeitig bestehen räumliche Überschneidungen zwischen potenziellen Wärmenetzprüfbereichen und dem vorhandenen Gasnetz. Dies betrifft insbesondere Teile des Ortskerns sowie mögliche Entwicklungsachsen, beispielsweise im Bereich Schongauer Straße oder Geisenmoos. In Szenario B wird in diesen Bereichen nicht primär von einem starken Wärmenetzausbau ausgegangen, sondern davon, dass die bestehende Gasinfrastruktur als Transformationspfad erhalten bleibt. Wärmenetz- und Quartierslösungen werden daher nur in begrenztem Umfang weiterentwickelt, insbesondere dort, wo bereits ein bestehendes Wärmenetz vorhanden ist oder einzelne kleinräumige Lösungen besonders naheliegen.

Für die Szenarienrechnung bedeutet dies, dass fossile Gase bis 2045 vollständig aus der Bilanz herausgeführt werden, während die Kategorie „Biogas / klimaneutrale Gase“ schrittweise zunimmt. Heizöl und sonstige fossile Energieträger werden ebenfalls bis 2045 vollständig ersetzt. Außerhalb

der gasnetzgebundenen Bereiche erfolgt die Umstellung weiterhin überwiegend durch dezentrale erneuerbare Lösungen, insbesondere Wärmepumpen sowie ergänzend Biomasse.

Die Entwicklung dieses Szenarios ist mit größeren Unsicherheiten verbunden als ein rein gebäudebezogener Technologiewechsel. Entscheidend sind insbesondere die zukünftige Verfügbarkeit klimaneutraler Gase, deren Kostenentwicklung, regulatorische Rahmenbedingungen, die technische Eignung der bestehenden Gasinfrastruktur sowie die Frage, ob entsprechende Mengen langfristig für den Gebäudewärmesektor bereitgestellt werden können. Das Szenario ist daher als Prüfpfad zu verstehen und setzt voraus, dass die Transformation des Gasnetzes durch den Netzbetreiber technisch und wirtschaftlich belastbar nachgewiesen wird.

Die folgende Tabelle zeigt die angenommene Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern und Versorgungsarten im Szenario B. Die Summe je Jahr entspricht dem zuvor dargestellten Wärmebedarf nach energetischer Sanierung.



	2026	2030	2035	2040	2045
Abwärme Kläranlage	83	83	150	220	258
Wärmepumpe	-	3.012	7.039	10.007	10.038
Sonstige Fossil	1.718	1.300	800	300	-
Gase	8.510	6.500	3.500	1.000	-
Heizöl	13.287	10.500	6.500	2.500	-
Wärmenetz / Quartierslösung	1.191	1.500	2.000	2.500	3.000
Biogas	-	800	2.500	5.000	7.500
Biomasse	11.221	11.000	10.700	10.300	9.800

Abbildung 41: Entwicklung der Wärmeversorgung in Szenario B

Die Entwicklung im Szenario B zeigt, dass die Bedeutung fossiler Gase schrittweise zurückgeht und bis 2045 vollständig entfällt. Gleichzeitig steigt der Anteil klimaneutraler Gase deutlich an. Damit unterscheidet sich dieses Szenario vom Wärmenetzszenario, da ein größerer Teil der heutigen gasgebundenen Versorgungsstruktur erhalten und transformiert wird.

Das Wärmenetz beziehungsweise quartiersbezogene Lösungen wachsen in diesem Szenario nur moderat. Dies spiegelt die Annahme wider, dass in Bereichen mit bestehender Gasinfrastruktur nicht vorrangig ein paralleler Ausbau netzgebundener Wärmeversorgung erfolgt. Das bestehende Wärmenetz bleibt jedoch erhalten und kann punktuell weiterentwickelt werden.

Wärmepumpen übernehmen auch in diesem Szenario eine wichtige Rolle, insbesondere in Bereichen außerhalb des Gasnetzes oder dort, wo eine Umstellung auf klimaneutrale Gase technisch oder wirtschaftlich nicht sinnvoll erscheint. Biomasse bleibt ebenfalls ein relevanter Bestandteil, wird jedoch aufgrund begrenzter Ressourcen nicht stark ausgeweitet.

Insgesamt beschreibt Szenario B einen Transformationspfad, der stark von der zukünftigen Entwicklung des Gasmarktes und der Netzbetreiberstrategie abhängt. Es kann insbesondere für bereits erschlossene gasnetzgebundene Bereiche eine Option darstellen, ist jedoch im Hinblick auf Verfügbarkeit, Kosten und Klimaneutralität der eingesetzten Gase mit erheblichen Unsicherheiten verbunden.

4.4.3 Szenario C Dezentrale erneuerbare Wärmeversorgung

Im Szenario C wird angenommen, dass die zukünftige Wärmeversorgung in Lechbruck am See überwiegend durch gebäudeindividuelle erneuerbare Lösungen erfolgt. Im Unterschied zum Wärmenetzszenario steht hierbei nicht die selektive Erweiterung netzgebundener Versorgungsstrukturen im Vordergrund. Ebenso wird im Unterschied zum Gasnetztransformationsszenario nicht davon ausgegangen, dass klimaneutrale Gase in größerem Umfang zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs eingesetzt werden. Der Schwerpunkt liegt vielmehr auf dem Austausch fossiler Heizsysteme durch dezentrale Technologien auf Gebäude- beziehungsweise Grundstücksebene.

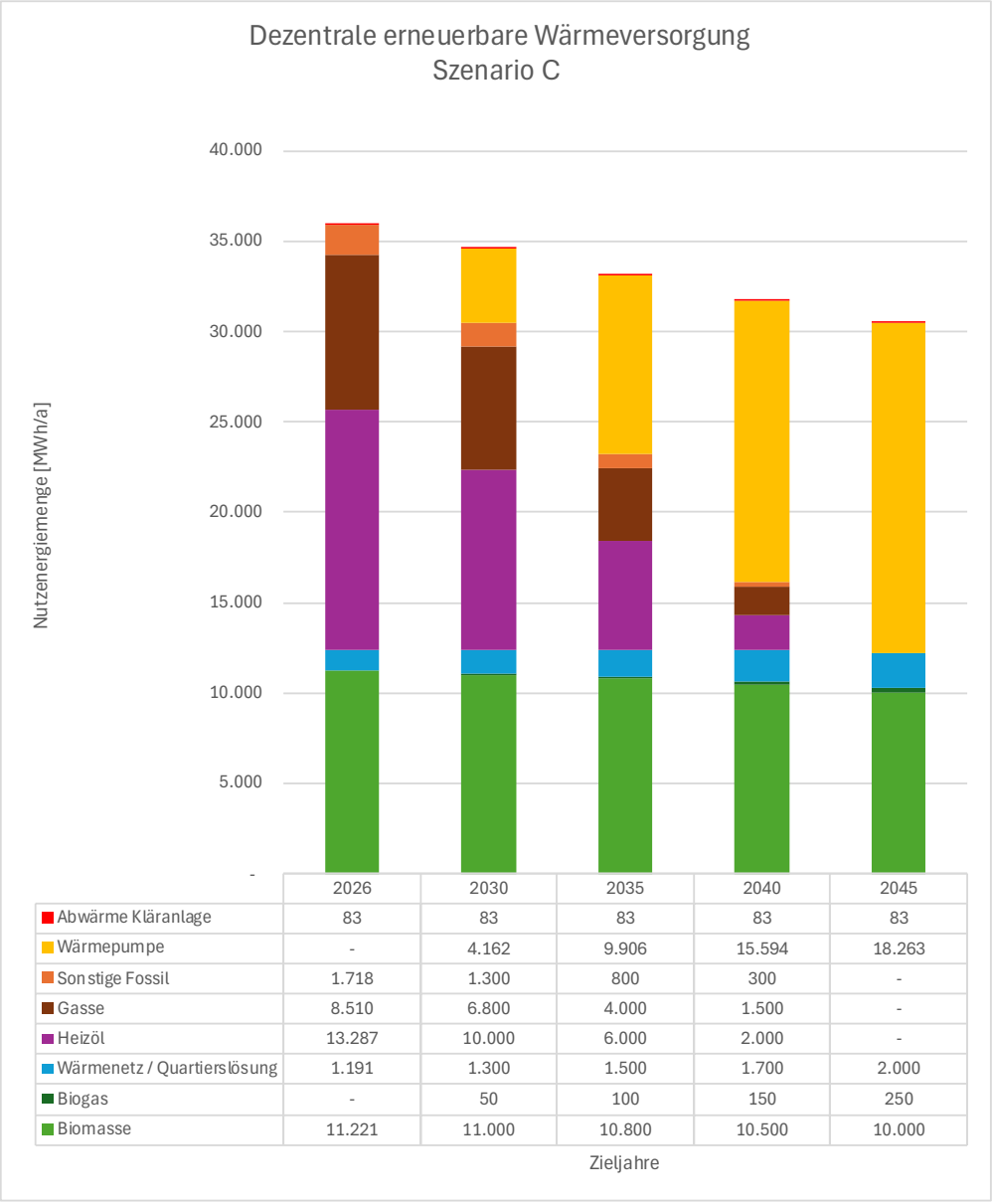
Eine zentrale Rolle übernehmen in diesem Szenario Wärmepumpen. Dazu zählen insbesondere Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie, sofern die standortbezogenen Voraussetzungen gegeben sind, erdgekoppelte Wärmepumpen oder Grundwasserwärmepumpen. Die Nutzung oberflächennaher Geothermie wird dabei nicht als eigene Heizungsart ausgewiesen, sondern der Kategorie „Wärmepumpe“ zugeordnet, da die Umweltwärme in der Regel über Wärmepumpensysteme nutzbar gemacht wird.

Das bestehende Wärmenetz bleibt in diesem Szenario erhalten, wird jedoch nur in begrenztem Umfang weiterentwickelt. Eine flächendeckende Erweiterung oder eine stärkere quartiersbezogene Versorgung wird nicht unterstellt. Punktuelle Nachverdichtungen oder kleinere lokale Lösungen können weiterhin erfolgen, stehen jedoch nicht im Mittelpunkt des Szenarios. Die Abwärmenutzung der Kläranlage wird lediglich mit dem bekannten heutigen Eigenversorgungsanteil von rund 83 MWh/a berücksichtigt. Eine zusätzliche Einbindung benachbarter Verbraucher, etwa im Bereich Via Claudia / Feriendorf, wird in diesem Szenario nicht als zentrale Annahme angesetzt, da der Schwerpunkt auf gebäudeindividuellen erneuerbaren Lösungen liegt.

Biomasse bleibt auch im dezentralen Szenario ein relevanter Bestandteil der Wärmeversorgung. Aufgrund des bereits hohen Bestandsanteils sowie der begrenzten Verfügbarkeit nachhaltiger Biomasse wird jedoch keine starke Ausweitung angenommen. Biomasse wird vielmehr dort berücksichtigt, wo

sie bereits vorhanden ist oder wo andere erneuerbare Lösungen, insbesondere Wärmepumpen, technisch nur eingeschränkt umsetzbar sind.

Für die Szenarien Rechnung bedeutet dies, dass Heizöl, fossile Gase und sonstige fossile Energieträger bis 2045 vollständig aus der Wärmeversorgung ausscheiden. Der überwiegende Teil dieser Wärmemengen wird durch Wärmepumpen ersetzt. Biogas beziehungsweise klimaneutrale Gase spielen nur eine untergeordnete Rolle. Die Summe je Jahr entspricht dem zuvor dargestellten Wärmebedarf nach energetischer Sanierung.



	2026	2030	2035	2040	2045
Abwärme Kläranlage	83	83	83	83	83
Wärmepumpe	-	4.162	9.906	15.594	18.263
Sonstige Fossil	1.718	1.300	800	300	-
Gasse	8.510	6.800	4.000	1.500	-
Heizöl	13.287	10.000	6.000	2.000	-
Wärmenetz / Quartierslösung	1.191	1.300	1.500	1.700	2.000
Biogas	-	50	100	150	250
Biomasse	11.221	11.000	10.800	10.500	10.000

Abbildung 42: Entwicklung der Wärmeversorgung in Szenario C

Die Entwicklung im Szenario C zeigt den stärksten Anstieg der Kategorie „Wärmepumpe“. Bis 2045 steigt diese auf rund 18.088 MWh/a und wird damit zur wichtigsten Ersatztechnologie für fossile Heizsysteme. Dies entspricht der Annahme, dass insbesondere weniger dicht bebaute und räumlich abgesetzte Teilbereiche künftig überwiegend durch gebäudeindividuelle erneuerbare Wärmeversorgungslösungen versorgt werden.

Das Wärmenetz beziehungsweise quartiersbezogene Lösungen nehmen in diesem Szenario nur moderat zu. Damit wird berücksichtigt, dass das bestehende Wärmenetz weiterhin genutzt und punktuell ergänzt werden kann, jedoch kein größerer Ausbaupfad unterstellt wird. Auch klimaneutrale Gase werden nur in geringem Umfang angesetzt, da dieses Szenario nicht auf eine umfassende Transformation des Gasnetzes ausgerichtet ist.

Insgesamt beschreibt Szenario C einen stark dezentral geprägten Transformationspfad. Es ist insbesondere für Teilbereiche geeignet, in denen die Wärmedichte gering ist, keine geeignete Netzinfrastruktur vorhanden ist oder eine leitungsgebundene Versorgung wirtschaftlich nicht sinnvoll erscheint. Die zentrale Herausforderung dieses Szenarios liegt in der hohen Anzahl erforderlicher Einzelmaßnahmen, der technischen Eignung der Gebäude für Wärmepumpen, der Verfügbarkeit ausreichender Stromanschlussleistungen sowie der Umsetzungsbereitschaft der Gebäudeeigentümer.

4.5 Sanierungsannahmen und Einsparpotenziale im Zielszenario

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmewende dar. Durch Maßnahmen an der Gebäudehülle, insbesondere die Dämmung von Dach- und Fassadenflächen sowie den Austausch von Fenstern und Außentüren, kann der Raumwärmebedarf schrittweise reduziert werden. Dadurch sinkt nicht nur der künftige Endenergiebedarf, sondern auch die erforderliche Dimensionierung erneuerbarer Wärmeerzeugungsanlagen, Wärmepumpen, Wärmenetze oder weiterer Versorgungslösungen.

Für Lechbruck am See wird im Zielszenario eine konstante jährliche Sanierungsrate von 2 % bis zum Jahr 2045 zugrunde gelegt. Die Sanierungsrate beschreibt den Anteil der Gebäude, die innerhalb eines bestimmten Zeitraums energetisch modernisiert werden. Die Annahme dient als planerische Grundlage für die Fortschreibung des Wärmebedarfs und wird in allen betrachteten Szenarien gleichermaßen angesetzt. Unterschiede zwischen den Szenarien ergeben sich somit nicht aus der Höhe der Sanierung, sondern aus der Frage, mit welchen Energieträgern und Versorgungssystemen der verbleibende Wärmebedarf künftig gedeckt wird.

Das spezifische Einsparpotenzial im Wohngebäudebestand unterscheidet sich deutlich nach Baualtersklassen. Insbesondere ältere Gebäude weisen aufgrund geringerer energetischer Standards höhere spezifische Wärmebedarfe und damit größere Einsparpotenziale auf. Bei neueren Gebäuden fällt das zusätzliche Einsparpotenzial dagegen geringer aus, da diese bereits nach höheren energetischen Anforderungen errichtet wurden. Die entsprechende Auswertung ist in Abbildung 43 dargestellt.

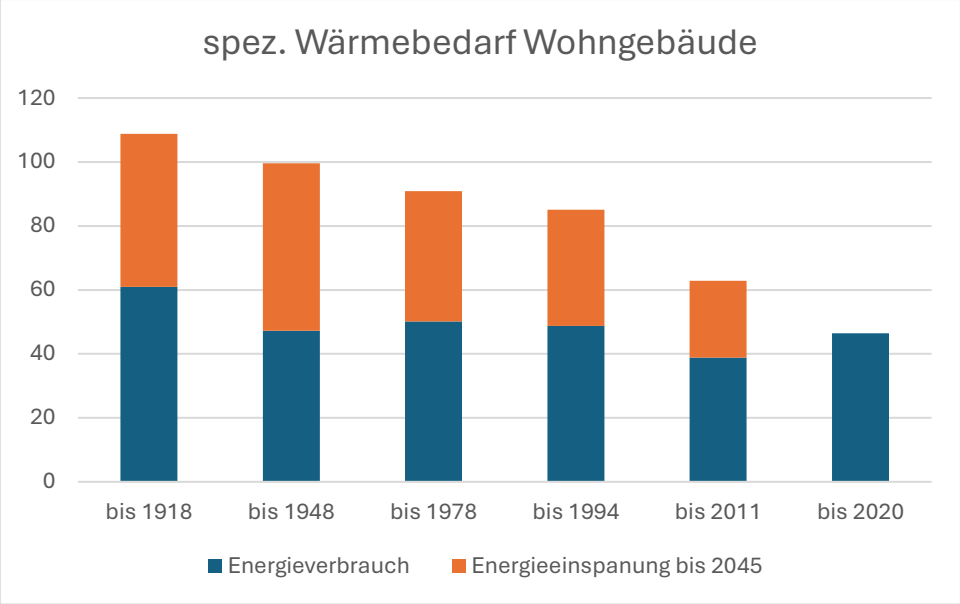


Abbildung 43: Spezifischer Wärmebedarf und Einsparpotenzial im Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen

Die Darstellung zeigt, dass die größten spezifischen Einsparpotenziale insbesondere in den älteren Baualtersklassen liegen. Damit kommt der energetischen Sanierung älterer Wohngebäude eine besondere Bedeutung zu. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass der Warmwasserbedarf im Vergleich zum Raumwärmebedarf nur begrenzt durch bauliche Sanierungsmaßnahmen reduziert werden kann. Mit sinkendem Raumwärmebedarf gewinnt der Warmwasseranteil daher relativ an Bedeutung.

Unter den getroffenen Annahmen kann der gesamte Wärmebedarf in Lechbruck am See bis zum Jahr 2045 von derzeit rund 36.010 MWh/a auf etwa 30.596 MWh/a reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion von rund 15 %. Die Entwicklung des Wärmebedarfs wurde dabei nach den drei Hauptgruppen Wohngebäude, öffentliche Gebäude sowie Gewerbe und Industrie fortgeschrieben. Die daraus resultierende Wärmebedarfsentwicklung bis 2045 ist in Abbildung 44 dargestellt.

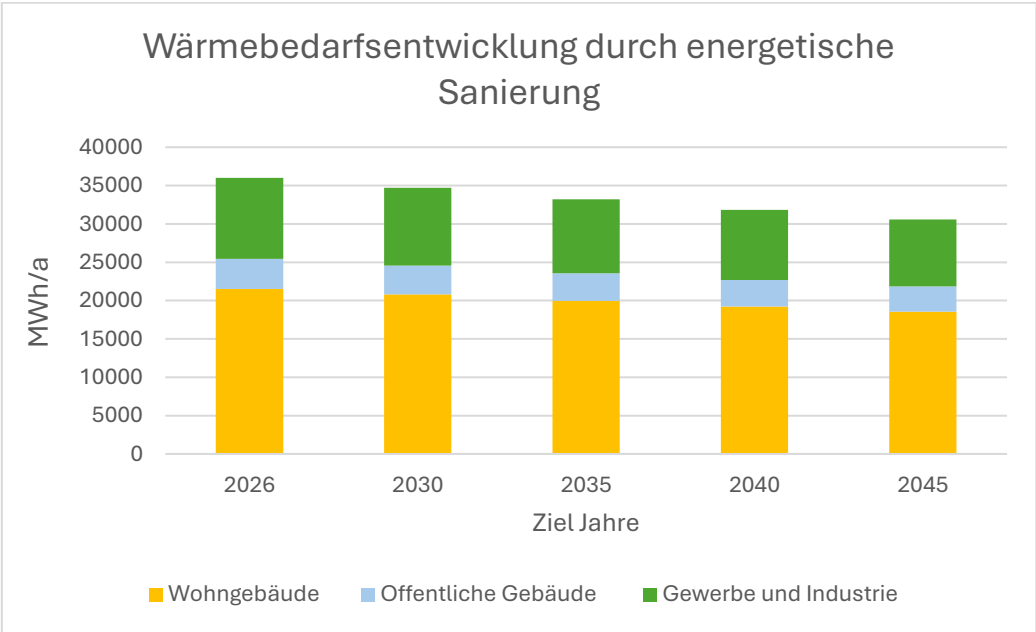


Abbildung 44: Entwicklung des Wärmebedarfs infolge energetischer Sanierung bis 2045

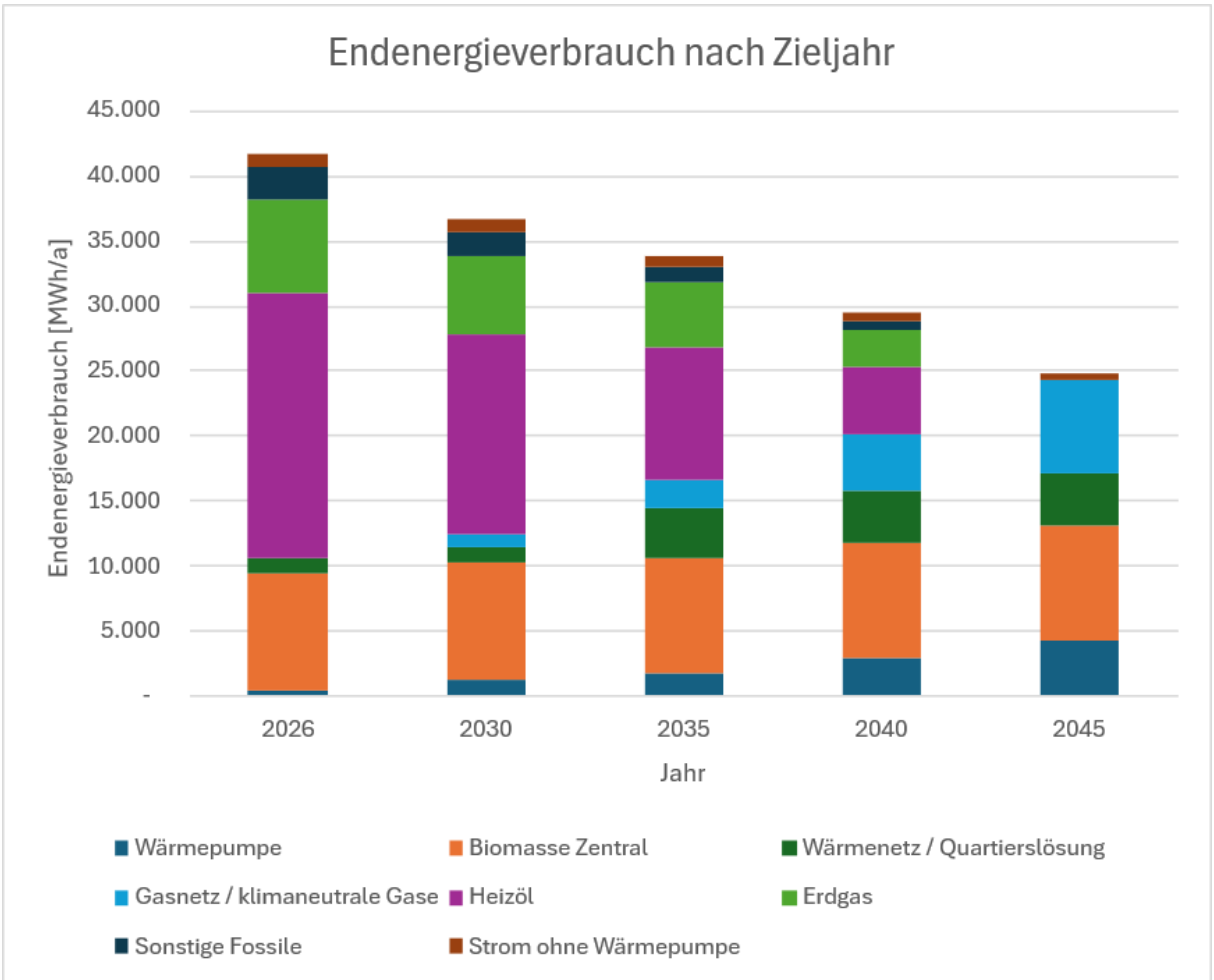
Die Abbildung zeigt, dass der Wärmebedarf in allen betrachteten Verbrauchergruppen schrittweise zurückgeht. Der größte absolute Anteil entfällt weiterhin auf die Wohngebäude, da diese den größten Teil des Gebäudebestands und des Wärmebedarfs in Lechbruck am See ausmachen. Auch bei öffentlichen Gebäuden sowie im Bereich Gewerbe und Industrie ist ein Rückgang zu erkennen. Die Einsparungen bilden eine wesentliche Grundlage für alle entwickelten Zielszenarien, da ein sinkender Wärmebedarf die Umstellung auf erneuerbare Versorgungssysteme erleichtert und den zukünftigen Ausbau erforderlicher Erzeugungs- und Versorgungsinfrastrukturen begrenzt.

Die angenommene Wärmebedarfsreduktion stellt jedoch für sich genommen noch keine vollständige Wärmewendestrategie dar. Erst in Kombination mit dem schrittweisen Austausch fossiler Heizsysteme und dem Ausbau erneuerbarer Wärmeversorgungstechnologien kann das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 erreicht werden. Für Lechbruck am See bedeutet dies, dass die energetische Sanierung mit den zuvor dargestellten Transformationspfaden zusammengedacht werden muss: selektive Wärmenetz- und Quartierslösungen in geeigneten Bereichen, eine mögliche Transformation bestehender Gasinfrastruktur sowie dezentrale erneuerbare Lösungen in weniger dicht bebauten Teilräumen.

4.6 Festlegung des Zielszenarios

Auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Bewertung der untersuchten Versorgungsszenarien wird für die Gemeinde Lechbruck am See ein Zielszenario festgelegt, das im Wesentlichen auf Szenario C, einer überwiegend dezentralen erneuerbaren Wärmeversorgung, basiert. Ergänzt wird dieses durch den Weiterbetrieb des bestehenden erneuerbaren Wärmenetzes sowie die vertiefte Prüfung einer möglichen quartiersbezogenen Wärmeversorgung im Gebiet Geisenmoos.

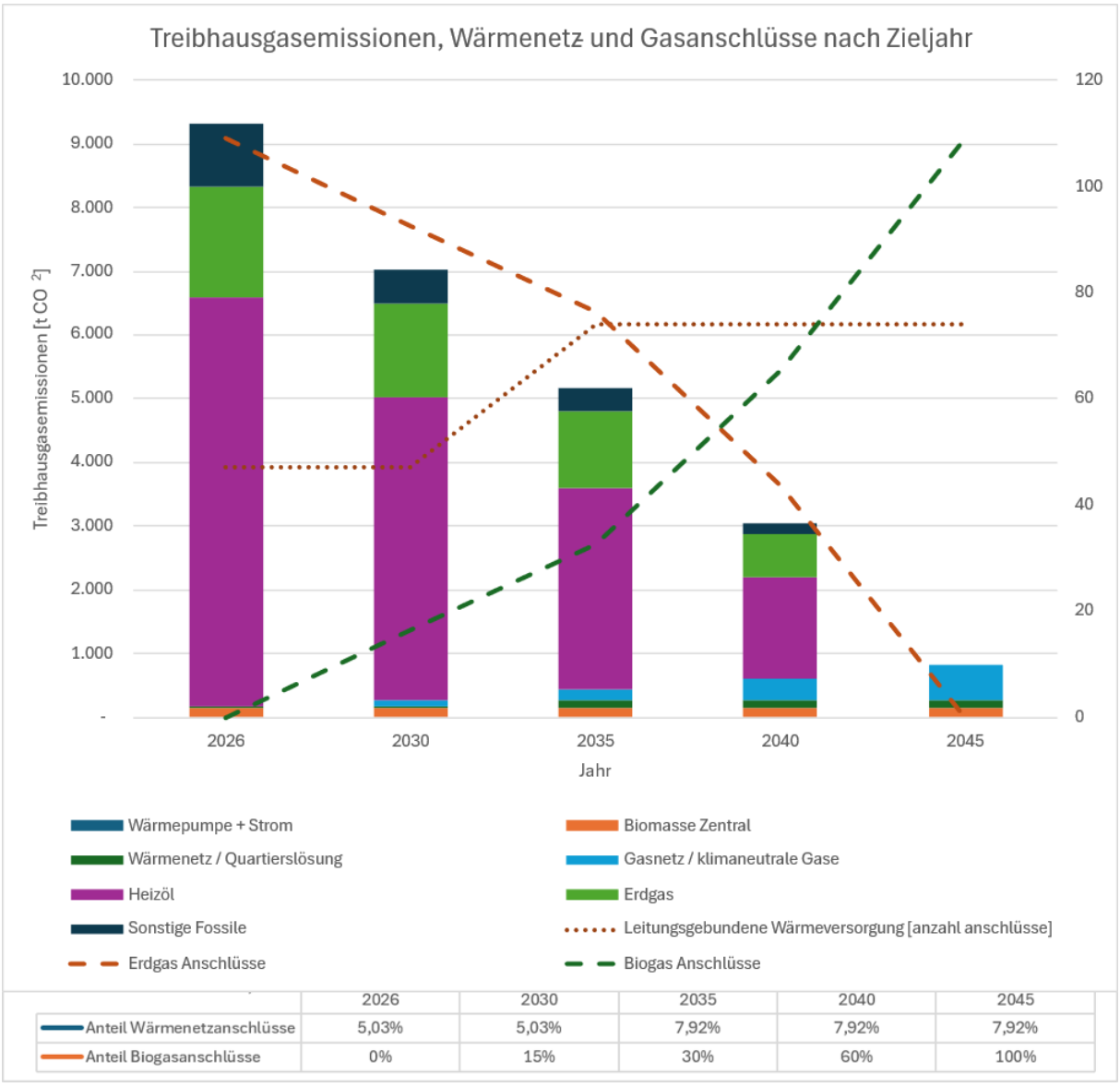
Das Zielszenario berücksichtigt die Siedlungsstruktur, die vorhandene Wärmeversorgungsinfrastruktur, die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs und die lokal verfügbaren erneuerbaren Energiepotenziale. Aufgrund der überwiegend aufgelockerten Bebauung und der begrenzten Wärmedichten ist ein flächendeckender Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung voraussichtlich weder technisch noch wirtschaftlich sinnvoll. Für den überwiegenden Teil des Gemeindegebiets wird daher langfristig von einer dezentralen Wärmeversorgung ausgegangen. Die Entwicklung der Energieträger über die Zieljahre setzt sich wie folgt zusammen:



	2026	2030	2035	2040	2045
Strom ohne Wärmepumpe	3%	3%	2%	2%	2%
Sonstige Fossile	6%	5%	4%	2%	0%
Erdgas	17%	17%	15%	10%	0%
Heizöl	49%	42%	30%	17%	0%
Gasnetz / klimaneutrale Gase	0%	3%	6%	15%	29%
Wärmenetz / Quartierslösung	3%	3%	11%	14%	16%
Biomasse Zentral	21%	24%	26%	30%	36%
Wärmepumpe	1%	3%	5%	10%	17%

Abbildung 45: Entwicklung Endenergiebedarf Absolut und Prozentwerte

Der Endenergiebedarf für die Wärmebereitstellung sinkt von ~40 GWh im Ausgangsjahr auf ~25 GWh in 2045, und die Aufteilung der Energieträger zeigt sich in Abbildung 44. Der Grund für den geringeren Endenergiebedarf ist, dass Wärmepumpen einen viel niedrigeren Endenergiebedarf als fossile Energieträger aufweisen, da sie unter geeigneten Bedingungen aus einer Kilowattstunde Strom mehrere Kilowattstunden Wärme bereitstellen können.



	2026	2030	2035	2040	2045
Anteil Wärmenetzanschlüsse	5,03%	5,03%	7,92%	7,92%	7,92%
Anteil Biogasanschlüsse	0%	15%	30%	60%	100%

Abbildung 46: Entwicklung THG-Emissionen, Gas- und Wärmenetzanschlüsse, Absolut und Prozentwerte

Abbildung 46 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Balken und die Entwicklung der Wärmenetz- sowie Gasanschlüsse in den gestrichelten Linien. Für die quantitative Modellierung wird angenommen, dass im Gebiet Geisenmoos zwischen 2030 und 2035 eine quartiersbezogene Wärmenetzlösung umgesetzt werden kann. Diese Annahme stellt keinen gesicherten Ausbaupfad dar, sondern bildet einen möglichen Entwicklungspfad ab. Sollte die vertiefte Prüfung keine tragfähige Netzlösung ergeben, erfolgt die Versorgung des Gebiets dezentral. Für das bestehende Gasnetz liegt derzeit kein belastbarer Transformationspfad vor. Die quantitative Entwicklung des Gasabsatzes wird daher als planerische Annahme und nicht als zugesicherte Entwicklung des Gasnetzbetreibers dargestellt. Spätestens 2045 wird im Zielszenario kein fossiles Erdgas mehr eingesetzt. Eine mögliche Nutzung von Biomethan oder synthetischem Methan bleibt von deren Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und den Planungen des Gasnetzbetreibers abhängig. Die Werte der Entwicklung der relevanten Indikatorfaktoren sind in folgender Tabelle aufgelistet:

Tabelle 5: Kennwerte des festgelegtes Zielszenarios

Indikator	Jahr			
	2030	2035	2040	2045
Endenergieverbrauch gesamt in MWh/a	36.749	33.921	29.468	24.881
THG-Emissionen in t CO_2-Äq./a	7.012	5.159	3.055	837
Anteil Wärmenetzversorgung im Endenergiebedarf	3 %	10%	11%	13%
Wärmenetzversorgte Gebäude	47	74	74	74
Anteil wärmenetzversorgter Gebäude	5,03%	5,03%	7,92%	7,92%
Gasnetzabsatz in MWh/a	6.112	6.112	6.112	6.112
Gasnetzversorgte Gebäude	109	109	109	109
Anteil gasnetzversorgter Gebäude	11,67%	11,67%	11,67%	11,67%

Der Endenergieverbrauch in MWh/a je Sektor muss zusätzlich differenziert werden:

Tabelle 6: Endenergieverbräuche der Sektoren in MWh/a

Sektor	Jahr			
	2030	2035	2040	2045
Wohnen	21.931	20.248	17.486	14.750
Industrie/Gewerbe	8.466	7.817	6.750	5.694
Kultureinrichtungen	3.366	3.108	2.684	2.264
Öffentliche Liegenschaften	2.856	2.637	2.277	1.921
Summe	36.619	33.810	29.198	24.629

Die Tabelle zeigt die Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Wärmeversorgung, aufgeschlüsselt nach Endenergiesektoren, für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045. Die Berechnung basiert auf der angenommenen Entwicklung des Nutzwärmebedarfs infolge energetischer Sanierungen, der im Zielszenario angesetzten Verteilung der Heizsysteme sowie den zugehörigen Nutzungsgraden und Jahresarbeitszahlen.

Der gesamte Endenergieverbrauch sinkt von rund 36.619 MWh/a im Jahr 2030 auf 33.810 MWh/a im Jahr 2035, 29.198 MWh/a im Jahr 2040 und 24.629 MWh/a im Zieljahr 2045. Dies entspricht einer Reduzierung um rund 33 % gegenüber 2030. Der größte Anteil entfällt in allen Stützjahren auf den Sektor Wohnen, gefolgt von Industrie und Gewerbe, Kultureinrichtungen sowie den öffentlichen Liegenschaften.

Geringfügige Abweichungen zwischen den sektoralen Summen und der separat berechneten Endenergieentwicklung nach Energieträgern ergeben sich aus der Rundung der verwendeten Verteilungsschlüssel, Nutzungsgrade, Jahresarbeitszahlen und Zwischenwerte. Diese Rundungsdifferenzen

haben keinen wesentlichen Einfluss auf die dargestellte Entwicklung und die Aussagen des Zielszenarios.

Zuletzt muss die leitungsgebundene Versorgung nach Energieträger aufgelistet werden:

Tabelle 7: Kennzahlen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Indikator	Jahr			
	2030	2035	2040	2045
Wärmenetz Biomasse in MWh/a	1.152,94	1.152,94	1.152,94	1.152,94
Wärmenetz Umweltwärme/Strom in MWh/a	-	2.196,00	2.196,00	2.196,00
Anteil Biomasse im Wärmenetz	100%	34%	34%	34%
Anteil Umweltwärme/Strom im Wärmenetz	0%	66%	66%	66%
Gasnetz Erdgas in MWh/a	5.627,00	4.634,00	2.648,00	-
Gasnetz Biomethan/Synthesegas in MWh/a	485,00	1.478,00	3.464,00	6.112,00
Anteil Erdgas	92%	76%	43%	0%
Anteil erneuerbare Gase	8%	24%	57%	100%

Die Tabelle zeigt die angenommene Entwicklung der leitungsgebundenen Wärme- und Gasversorgung im Zielszenario. Für das bestehende Wärmenetz wird zunächst eine konstante Wärmeerzeugung aus Biomasse von rund 1.153 MWh/a angesetzt. Ab 2035 wird eine zusätzliche Wärmemenge von rund 2.196 MWh/a aus Umweltwärme unter Einsatz von Strom berücksichtigt. Dadurch steigt die gesamte Wärmenetzeinspeisung auf rund 3.349 MWh/a. Der Anteil der Biomasse sinkt rechnerisch auf 34 %, während Umweltwärme und Strom zusammen einen Anteil von 66 % erreichen.

Für das Gasnetz wird im Szenario ein schrittweiser Ersatz von Erdgas durch Biomethan beziehungsweise synthetisches Methan unterstellt. Der Erdgasanteil sinkt von 92 % im Jahr 2030 über 76 % im Jahr 2035 und 43 % im Jahr 2040 auf 0 % im Jahr 2045. Gleichzeitig steigt der Anteil erneuerbarer Gase bis 2045 auf 100 %. Der gesamte Gasabsatz bleibt in der Modellierung mit rund 6.112 MWh/a konstant.

Die dargestellte Entwicklung des Gasnetzes ist als bedingte Szenarioannahme und nicht als gesicherte Versorgungsprognose zu verstehen. Ihre Umsetzung hängt insbesondere von der zukünftigen Verfügbarkeit erneuerbarer Gase, deren Wirtschaftlichkeit sowie den Planungen des Gasnetzbetreibers ab. Im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung ist dieser Entwicklungspfad daher regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.

Gebietseinteilung

Die folgende Gebietseinteilung gilt nach derzeitigen Planungsstand unverändert für die Betrachtungszeitpunkte 2030, 2035 und 2040 bis 2045.

Tabelle 8: Gebietseinteilung

Teilgebiet	Ergebnis
Bestehendes Wärmenetzgebiet	Wärmenetzgebiet, jedoch kein Ausbau
Geisenmoos	Prüfgebiet

Bestehendes Gasnetz	Dezentral, Gasanschlüsse auf Biogas
Übriges Gemeindegebiet	Dezentrales Gebiet

Rechtliche Einordnung

Die Festlegung des Zielszenarios und die Gebietseinteilung entfalten grundsätzlich keine unmittelbare Außenwirkung und begründen weder einen Anspruch auf eine bestimmte Wärmeversorgung noch eine Verpflichtung zum Anschluss an ein Wärmenetz. Sie dienen der strategischen Orientierung der Gemeinde, der Priorisierung weiterer Untersuchungen und der Vorbereitung konkreter Umsetzungsmaßnahmen.

Das Zielszenario ist regelmäßig anhand der tatsächlichen Entwicklung der Wärmebedarfe, der Energiepreise, der technischen Rahmenbedingungen, der Infrastrukturplanung und der Ergebnisse vertiefender Untersuchungen zu überprüfen und im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung anzupassen.

Entwicklung der erforderlichen Energieinfrastruktur

Das festgelegte Zielszenario führt zu einer zunehmenden Elektrifizierung der Wärmeversorgung. Durch den Ausbau dezentraler Wärmepumpen steigt der Strombedarf insbesondere während der Heizperiode. Die weitere Entwicklung ist daher frühzeitig mit dem zuständigen Stromnetzbetreiber abzustimmen. Dabei sind mögliche Netzengpässe, erforderliche Verstärkungsmaßnahmen sowie der Einsatz steuerbarer Verbrauchseinrichtungen und intelligenter Lastmanagementsysteme zu berücksichtigen.

Das bestehende, vollständig erneuerbar betriebene Wärmenetz soll langfristig gesichert und effizient weiterentwickelt werden. Punktuelle Nachverdichtungen bleiben möglich. Für das Prüfgebiet Geisenmoos ist im Rahmen einer vertiefenden Machbarkeitsuntersuchung zu klären, ob eine technisch und wirtschaftlich tragfähige Quartiers- oder Gebäudeverbundlösung umgesetzt werden kann.

Parallel dazu wird im Zielszenario von einer schrittweise sinkenden Zahl fossil-gasnetzversorgter Gebäude ausgegangen. Die langfristige Zukunft des örtlichen Gasnetzes ist derzeit ungeklärt und hängt insbesondere von den Planungen des Gasnetzbetreibers sowie von der Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Gase ab.

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands bildet eine wesentliche Grundlage dieser Entwicklung. Durch die Reduzierung des Wärmebedarfs und der erforderlichen Vorlauftemperaturen werden die Voraussetzungen für einen effizienten Einsatz von Wärmepumpen und anderen erneuerbaren Wärmeversorgungssystemen verbessert.

5 Umsetzungsstrategie

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die bestehende Wärmeversorgung, die verfügbaren Potenziale und das Zielszenario für eine klimaneutrale Wärmeversorgung untersucht. Darauf aufbauend werden im Folgenden die nächsten technischen, räumlichen und organisatorischen Schritte für die Umsetzung der Wärmewende in Lechbruck am See dargestellt.

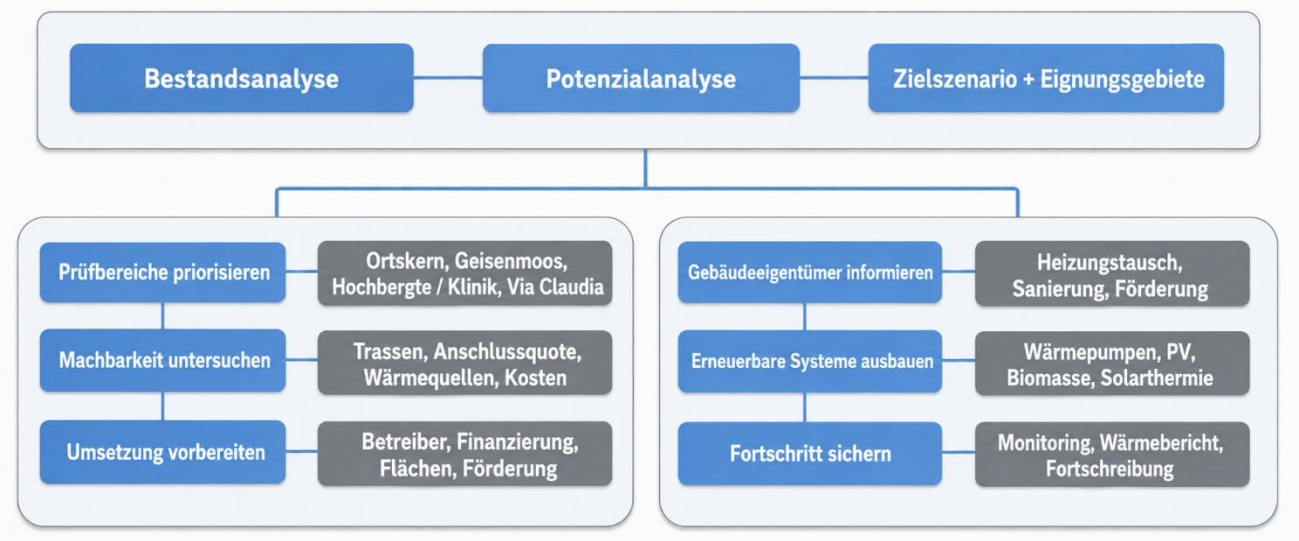


Abbildung 43: Umsetzungspfad der Wärmewende in Lechbruck am See – eigene Darstellung

Die Abbildung zeigt zwei zentrale Handlungsrichtungen. In geeigneten Bereichen wie dem Ortskern und Geisenmoos sollen Wärmenetz- oder Quartierslösungen durch technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudien vertieft geprüft werden. In weniger dicht bebauten Bereichen steht dagegen die dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen, Biomasse, Solarthermie und Photovoltaik im Vordergrund.

Ergänzend sind Beratungs- und Informationsangebote, die Koordination mit relevanten Akteuren sowie ein regelmäßiges Monitoring vorgesehen. Dadurch können der Umsetzungsstand überprüft, die GIS-Datengrundlage aktualisiert und die kommunale Wärmeplanung langfristig fortgeführt werden.

5.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

Aus dem dargestellten Umsetzungspfad wurden sieben konkrete Maßnahmen für die Gemeinde Lechbruck am See abgeleitet. Sie berücksichtigen sowohl räumlich und technisch zu prüfende Wärmeversorgungslösungen als auch Beratungs-, Kommunikations- und Koordinationsaufgaben. Die Maßnahmen wurden auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse, des Zielszenarios sowie der Abstimmungen mit der Gemeinde entwickelt.

Die Maßnahmen lassen sich folgenden Handlungsbereichen zuordnen:

1. Machbarkeitsprüfungen und räumliche Wärmeversorgungslösungen
2. Dezentrale erneuerbare Wärmeversorgung und Gebäudesanierung
3. Kommunale Gebäude und Energieinfrastruktur
4. Information, Beratung und Bürgerkommunikation
5. Monitoring und Fortschreibung

Die nachfolgenden Maßnahmensteckbriefe beschreiben jeweils die Zielsetzung, die erforderlichen Umsetzungsschritte, den vorgesehenen Zeitraum, den Kostenrahmen, die verantwortlichen Akteure sowie den räumlichen Anwendungsbereich. Räumlich konkret zuordenbare Maßnahmen werden ergänzend in GIS-basierten Maßnahmenkarten dargestellt.

Auf eine vertiefte Machbarkeitsprüfung zur Nachverdichtung und Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes sowie zur Einbindung der Abwärmepotenziale von Plansee Composites wird bewusst verzichtet. Die Abstimmungen mit der Gemeinde, Plansee Composites und dem Wärmenetzbetreiber haben ergeben, dass diese Ansätze derzeit keine realistische Umsetzungsperspektive aufweisen und daher nicht als Maßnahmen weiterverfolgt werden.

M1 PRÜFUNG EINER KLEINRÄUMIGEN QUARTIERSLÖSUNG IN GEISENMOOS

PRIORITÄT
VORRANGIG

MASSNAHMENTYP
Konzeptionell / technisch / organisatorisch

HANDLUNGSFELD
Quartierslösungen und erneuerbare Wärmeversorgung

BESCHREIBUNG UND ZIEL

Das Gebiet Geisenmoos weist eine vergleichsweise kompakte Gewerbe-, Wohn- und Mischnutzungsstruktur auf. Mehrere größere Gebäude und relevante Wärmebedarfe liegen räumlich nah beieinander. Die erhöhten Wärme- und Wärmeliniendichten entlang einzelner Erschließungsbereiche sprechen dafür, eine gemeinsame Wärmeversorgung vertieft zu untersuchen. Gleichzeitig ist die Datengrundlage teilweise unvollständig; einzelne Gebäude werden bereits erneuerbar versorgt.

Gegenstand der Maßnahme ist daher nicht die unmittelbare Festlegung eines Wärmenetzes, sondern die Prüfung einer kleinräumigen Quartiers- oder Gebäudeverbundlösung. Ziel ist eine belastbare Entscheidungsgrundlage für die Gemeinde sowie die beteiligten Eigentümer und Unternehmen. Die vertiefte Prüfung wurde zudem im Gemeinderat als relevanter nächster Schritt angeregt.

UMSETZUNG

- Tatsächliche Wärmeverbräuche, bestehende Heizsysteme sowie geplante Sanierungen und Heizungserneuerungen der relevanten Gebäude erheben.
- Technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudie für eine Quartiers- oder Gebäudeverbundlösung durchführen; mögliche Heizzentrale, Leitungstrassen und erneuerbare Wärmequellen einbeziehen.
- Anschlussinteresse, Investitionsbereitschaft und mögliche Ankerkunden gemeinsam mit Unternehmen und Gebäudeeigentümern klären.
- Geeignete Versorgungsvarianten hinsichtlich Kosten, Flächenbedarf, Betreibermodell und Fördermöglichkeiten vergleichen und eine Empfehlung für das weitere Vorgehen ableiten.

RAHMEN UND ZUSTÄNDIGKEITEN

Feld	Inhalt
Zeitraum	Kurzfristiger Beginn; Machbarkeitsprüfung ca. 12–18 Monate
Kosten	Für die Planung: gering bis mittel. Für die Umsetzung: hoch
Träger der Kosten	Gemeinde und beteiligte Eigentümer bzw. Unternehmen; ergänzend Fördermittel
Verantwortliche Stakeholder	Gemeinde Lechbruck am See, Unternehmen und Gebäudeeigentümer in Geisenmoos
Betroffene Akteure	Potenzielle Anschlussnehmer, Fachplanungsbüro, Stromnetzbetreiber und ggf. Betreiber der zukünftigen Wärmeversorgung
Positive Auswirkungen	Gemeinsame erneuerbare Wärmeversorgung, Ersatz fossiler Heizsysteme, Nutzung räumlich gebündelter Wärmebedarfe und Verringerung der CO_2-Emissionen um bis zu 700 t CO_2 im Jahr
Betroffenes Teilgebiet	Gewerbe- und Mischgebiet Geisenmoos

M2 Sanierungsberatung für ältere Wohngebäude	PRIORITÄT Begleitend
MASSNAHMENTYP organisatorisch / informatorisch	HANDLUNGSFELD Sanierung und Effizienzsteigerung

BESCHREIBUNG UND ZIEL

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands ist ein zentraler Baustein der Wärmewende in Lechbruck am See. Besonders ältere Wohngebäude weisen hohe Wärmebedarfe und damit große Einsparpotenziale auf. Durch Maßnahmen wie Dämmung, Fenstertausch und Heizungsoptimierung kann der Wärmebedarf schrittweise reduziert werden. Das Zielszenario geht von einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % aus.

Ziel der Maßnahme ist es, Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer bei der Sanierung zu unterstützen und dadurch die Nutzung erneuerbarer Heizsysteme zu erleichtern.

UMSETZUNG

- Tatsächliche Wärmeverbräuche, bestehende Heizsysteme sowie geplante Sanierungen und Identifikation von Gebäudebereichen mit hohem Sanierungspotenzial auf Grundlage der Baualtersklassen und der Sanierungsanalyse
- Durchführung von Informations- und Beratungsangeboten zu energetischer Sanierung, Heizungsoptimierung, Heizungstausch und Fördermöglichkeiten
- Regelmäßige Auswertung der Beratungsangeboten sowie der Entwicklung des Wärmebedarfs zur Überprüfung und eine Empfehlung für das weitere Vorgehen ableiten.

RAHMEN UND ZUSTÄNDIGKEITEN

Feld	Inhalt
Zeitraum	Ab Veröffentlichung des Wärmeplans
Kosten	Gering für Beratung, hoch für Umsetzung
Träger der Kosten	Gemeinde für Koordination und Kommunikation; private Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer für konkrete Sanierungsmaßnahmen; ergänzend Fördermittel
Verantwortliche Stakeholder	Gemeinde Lechbruck am See, Energieberatung, ggf. Landkreis / regionale Energieagentur
Betroffene Akteure	Private Haushalte, Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer, lokales Handwerk
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario	Reduktion des Wärmebedarfs, Verringerung der CO_2-Emissionen, bessere Voraussetzungen für erneuerbare Heizsysteme, langfristige Senkung der Energiekosten
Betroffenes Teilgebiet	Gesamtes Gemeindegebiet, Schwerpunkt ältere Wohngebäude und Bereiche mit erhöhtem Sanierungspotenzial

M3 Beratung zum Heizungstausch und zur Nutzung erneuerbarer Energien	PRIORITÄT Begleitend
MASSNAHMENTYP organisatorisch / informatorisch	HANDLUNGSFELD Dezentrale erneuerbare Wärmeversorgung

BESCHREIBUNG UND ZIEL

Die energetische Ein großer Teil der Wärmeversorgung in Lechbruck am See erfolgt weiterhin über Heizöl, Erdgas, Flüssiggas und weitere fossile Energieträger. Diese Heizsysteme müssen langfristig durch erneuerbare Alternativen ersetzt werden.
Ziel der Maßnahme ist es, Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer bei der Auswahl eines geeigneten erneuerbaren Heizsystems zu unterstützen. Die Beratung soll technologieoffen erfolgen und insbesondere Wärmepumpen, moderne Biomasseanlagen, Solarthermie sowie Photovoltaik in Kombination mit einer Wärmepumpe berücksichtigen. Dabei sind die jeweilige Gebäudesituation, der Wärmebedarf, notwendige Anpassungen am Heizsystem und verfügbare Fördermöglichkeiten einzubeziehen.

UMSETZUNG

- Aufbau eines regelmäßigen Beratungsangebots zum Austausch fossiler Heizsysteme und zu geeigneten erneuerbaren Versorgungsoptionen
- Durchführung von Informationsveranstaltungen und individuellen Erstberatungen zu Wärmepumpen, Biomasse, Solarthermie, Photovoltaik und Fördermöglichkeiten
- Regelmäßige Auswertung der Beratungsnachfrage und umgesetzter Heizungstausche, um den Fortschritt der Maßnahme zu überprüfen und das Angebot bedarfsgerecht weiterzuentwickeln.

RAHMEN UND ZUSTÄNDIGKEITEN

Feld	Inhalt
Zeitraum	Ab Veröffentlichung des Wärmeplans; dauerhaftes beziehungsweise regelmäßig wiederkehrendes Angebot
Kosten	Gering bis mittel
Träger der Kosten	Gemeinde für Koordination und Kommunikation; Gebäudeeigentümer für individuelle Beratung und Umsetzung; ergänzend Fördermittel
Verantwortliche Stakeholder	Gemeinde Lechbruck am See, Energieberatungsstellen beziehungsweise regionale Energieagentur
Betroffene Akteure	Private Haushalte, Gebäudeeigentümer, Wohnungswirtschaft, Fachhandwerk und Installationsbetriebe
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario	Beschleunigter Austausch fossiler Heizsysteme, Ausbau dezentraler erneuerbarer Wärmeversorgung und Verringerung der CO_2-Emissionen
Betroffenes Teilgebiet	Gesamtes Gemeindegebiet, insbesondere dezentral zu versorgende Bereiche

M4 Regelmäßige Abstimmung mit Stromnetz- und Gasnetzbetreibern	PRIORITÄT Begleitend
MASSNAHMENTYP organisatorisch / koordinierend	HANDLUNGSFELD Energieinfrastruktur und kommunale Wärmeplanung

BESCHREIBUNG UND ZIEL

Die zunehmende Nutzung von Wärmepumpen, Photovoltaikanlagen und weiteren strombasierten Wärmeerzeugern kann langfristig zu einem höheren Strombedarf im Gemeindegebiet führen. Für größere Vorhaben muss frühzeitig geklärt werden, ob ausreichende Netz- und Anschlusskapazitäten vorhanden sind.
Gleichzeitig ist eine regelmäßige Abstimmung mit dem Gasnetzbetreiber erforderlich, um mögliche Auswirkungen auf die heutige Wärmeversorgung nachvollziehen zu können.
Ziel der Maßnahme ist es, die Planungen der Gemeinde frühzeitig mit den Infrastrukturplanungen der Netzbetreiber abzustimmen. Dadurch sollen mögliche Netzengpässe, notwendige Verstärkungsmaßnahmen und Veränderungen der bestehenden Gasversorgung rechtzeitig erkannt und bei der Fortschreibung der Wärmeplanung berücksichtigt werden.

UMSETZUNG

- Einrichtung eines regelmäßigen Austauschs mit den Strom- und Gasnetzbetreiber zu Kapazitäten, Projekte und Veränderungen. Vor allem für Großspeicher oder Quartierslösungen relevant.
- Dokumentation und Berücksichtigung der Abstimmungsergebnisse bei kommunalen Planungen sowie bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung.

RAHMEN UND ZUSTÄNDIGKEITEN

Feld	Inhalt
Zeitraum	Kurzfristiger Beginn; anschließend regelmäßige und dauerhafte Abstimmung
Kosten	Gering
Träger der Kosten	Gemeinde und beteiligte Netzbetreiber im Rahmen ihrer jeweiligen Zuständigkeiten
Verantwortliche Stakeholder	Gemeinde Lechbruck am See, Stromnetzbetreiber und Gasnetzbetreiber
Betroffene Akteure	Betreiber geplanter Wärmeprojekte, Fachplanungsbüros, größere Stromverbraucher und Gebäudeeigentümer
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario	Frühzeitige Erkennung von Netzengpässen, bessere Koordination des Wärmepumpenausbaus und Berücksichtigung der zukünftigen Gasnetzentwicklung
Betroffenes Teilgebiet	Gesamtes Gemeindegebiet

M5 Erstellung und schrittweise Umsetzung eines Dekarbonisierungsfahrplans für kommunale Liegenschaften	PRIORITÄT Vorrangig
MASSNAHMENTYP konzeptionell / technisch / organisatorisch	HANDLUNGSFELD Kommunale Gebäude und Vorbildfunktion

BESCHREIBUNG UND ZIEL

Die Gemeinde kann bei ihren eigenen Liegenschaften unmittelbar Einfluss auf den Energieverbrauch und die zukünftige Wärmeversorgung nehmen. Kommunale Gebäude eignen sich deshalb besonders für eine systematische Planung und schrittweise Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, Heizungserneuerungen und erneuerbaren Energielösungen.

Ziel der Maßnahme ist die Erstellung eines gebäudespezifischen Dekarbonisierungsfahrplans für die kommunalen Liegenschaften. Hierzu sollen der energetische Zustand, die Wärmeverbräuche, die bestehenden Heizsysteme und der jeweilige Handlungsbedarf erfasst und bewertet werden. Auf dieser Grundlage werden die Gebäude nach Dringlichkeit, Einsparpotenzial und Umsetzbarkeit priorisiert.

UMSETZUNG

- Erfassung und Bewertung der kommunalen Liegenschaften hinsichtlich Wärmeverbrauch, Heizsystem, Gebäudezustand, Sanierungsbedarf und bereits geplanter Investitionen.
- Erstellung eines zeitlich und finanziell abgestimmten Umsetzungsfahrplans mit Investitionskosten, Einsparpotenzialen, Finanzierungsmöglichkeiten und Zuständigkeiten.
- Schrittweise Umsetzung der priorisierten Maßnahmen sowie regelmäßige Kontrolle der Energieverbräuche, Kosten und erreichten Emissionsminderungen.

RAHMEN UND ZUSTÄNDIGKEITEN

Feld	Inhalt
Zeitraum	Kurzfristiger Beginn der Bestandsaufnahme; schrittweise Umsetzung bis 2045
Kosten	Mittel bis hoch, abhängig von Gebäude und Maßnahmenumfang
Träger der Kosten	Gemeinde Lechbruck am See; ergänzend Fördermittel
Verantwortliche Stakeholder	Gemeinde Lechbruck am See, kommunale Verwaltung und zuständige Gebäudeverantwortliche
Betroffene Akteure	Fachplanungsbüros, Energieberatung, Fachhandwerk, Netzbetreiber und Nutzer der kommunalen Gebäude
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario	Senkung des kommunalen Wärmeverbrauchs, Ersatz fossiler Heizsysteme, Ausbau erneuerbarer Energien und Stärkung der Vorbildfunktion der Gemeinde
Betroffenes Teilgebiet	Kommunale Liegenschaften im gesamten Gemeindegebiet

M6 Aufbau einer Informationsplattform und kontinuierliche Bürgerkommunikation zur Wärmewende	PRIORITÄT Vorrangig
MASSNAHMENTYP informatorisch / organisatorisch	HANDLUNGSFELD Information, Kommunikation und Beteiligung

BESCHREIBUNG UND ZIEL

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung ist in hohem Maß von der Mitwirkung der Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer, der Unternehmen sowie weiterer lokaler Akteure abhängig. Dafür müssen die Ergebnisse der Wärmeplanung, die vorgesehenen Maßnahmen und die unterschiedlichen Wärmeversorgungsoptionen verständlich und regelmäßig kommuniziert werden.

Ziel der Maßnahme ist der Aufbau einer zentralen und dauerhaft verfügbaren Informationsplattform zur Wärmewende in Lechbruck am See. Sie soll insbesondere darüber informieren, welche Wärmeversorgungsperspektiven für die unterschiedlichen Bereiche des Gemeindegebiets bestehen, welche Maßnahmen aktuell geprüft oder umgesetzt werden und welche Handlungsmöglichkeiten Gebäudeeigentümer haben.

UMSETZUNG

- Einrichtung eines zentralen Informationsbereichs auf der Internetseite der Gemeinde.
- Durchführung regelmäßiger Informationsveranstaltungen und Veröffentlichungen zu aktuellen Entwicklungen, Beratungsangeboten, Fördermöglichkeiten und geplanten Umsetzungsschritten.
- Benennung zentraler Ansprechpartner und regelmäßige Aktualisierung der Informationen, einschließlich häufig gestellter Fragen, weiterführender Beratungsstellen und relevanter Kontaktdaten.

RAHMEN UND ZUSTÄNDIGKEITEN

Feld	Inhalt
Zeitraum	Kurzfristiger Aufbau; anschließend dauerhaft und regelmäßig fortzuführen
Kosten	Gering bis mittel
Träger der Kosten	Gemeinde Lechbruck am See; ergänzend mögliche Fördermittel
Verantwortliche Stakeholder	Gemeinde Lechbruck am See und kommunale Verwaltung
Betroffene Akteure	Bürgerinnen und Bürger, Gebäudeeigentümer, Unternehmen, Wärmenetzbetreiber, Energieberatungsstellen und Fachbetriebe
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario	Höhere Transparenz und Akzeptanz, bessere Orientierung für Gebäudeeigentümer sowie Unterstützung der Umsetzung weiterer Maßnahmen
Betroffenes Teilgebiet	Gesamtes Gemeindegebiet

M7 Monitoring, Umsetzungskontrolle und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung	PRIORITÄT Begleitend
MASSNAHMENTYP organisatorisch / strategisch	HANDLUNGSFELD Verstetigung, Monitoring und kommunale Steuerung

BESCHREIBUNG UND ZIEL

Die kommunale Wärmeplanung ist als fortlaufender Prozess zu verstehen. Technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen können sich verändern, während neue Erkenntnisse aus Machbarkeitsstudien, Beratungsangeboten und konkreten Projekten hinzukommen. Deshalb müssen der Umsetzungsstand der Maßnahmen und die zugrunde liegenden Daten regelmäßig überprüft werden.

Das Monitoring schafft zugleich Transparenz gegenüber dem Gemeinderat und der Öffentlichkeit. Es bildet die Grundlage für die regelmäßige Aktualisierung der Datengrundlage, der GIS-Darstellungen und des Maßnahmenkatalogs.

UMSETZUNG

- Festlegung einer zuständigen Stelle innerhalb der Gemeindeverwaltung für die Koordination, Dokumentation und Nachverfolgung der Maßnahmen.
- Einführung eines regelmäßigen Monitorings anhand geeigneter Kennzahlen, beispielsweise zum Stand von Machbarkeitsstudien, Beratungen, Heizungstauschen, Sanierungen, Wärmenetzanschlüssen und kommunalen Projekten.
- Aktualisierung der Datengrundlage, GIS-Karten und Maßnahmensteckbriefe sowie Anpassung und Fortschreibung des Wärmeplans bei wesentlichen Veränderungen

RAHMEN UND ZUSTÄNDIGKEITEN

Feld	Inhalt
Zeitraum	Beginn unmittelbar nach Veröffentlichung des Wärmeplans; anschließend dauerhaft und regelmäßig
Kosten	Gering bis mittel
Träger der Kosten	Gemeinde Lechbruck am See; ergänzend mögliche Fördermittel für Fortschreibung und externe Unterstützung
Verantwortliche Stakeholder	Gemeinde Lechbruck am See und zuständige kommunale Verwaltung
Betroffene Akteure	Gemeinderat, Wärmenetz- und Netzbetreiber, Unternehmen, Energieberatungsstellen, Fachplanungsbüros und Gebäudeeigentümer
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario	Kontinuierliche Umsetzungskontrolle, frühzeitige Erkennung von Handlungsbedarf, bessere Steuerung der Maßnahmen und aktuelle Entscheidungsgrundlagen
Betroffenes Teilgebiet	Gesamtes Gemeindegebiet

5.2 Fokusgebiet Geisenmoos

Das Gebiet in Geisenmoos zeichnet sich durch eine gemischte Nutzung von GHD und Wohngebäuden aus, die eine hohe Bebauungsdichte aufweisen. Aufgrund der offenen Flächen und der räumlichen Möglichkeit, hier eine Energiezentrale zu installieren, wird dieses Gebiet als Fokusgebiet ausgewiesen. Mit einer Förderung durch BAFA BEW Modul 1 (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze, Machbarkeitsstudie) kann in diesem Rahmen eine Prüfung der wirtschaftlichen, technischen und zeitlichen Aspekte eines Wärmenetzes durchgeführt werden, ohne den Haushalt der Gemeinde stark zu belasten.



Abbildung 47: Möglicher Trassenverlauf Geisenmoos

Das obige Bild zeigt einen möglichen Trassenverlauf für ein perspektivisches Wärmenetz im Gebiet Geisenmoos. Die dargestellte Trasse dient als erste konzeptionelle Grundlage und orientiert sich an der räumlichen Lage der potenziellen Wärmeabnehmer sowie an einer möglichst kompakten Erschließung des Gebiets. Die daraus abgeleiteten technischen Kennwerte, insbesondere die überschlägige Trassenlänge, der Wärmebedarf, die Heizlast und die Wärmeliniendichte, sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 9: Kennwerte Wärmenetz Geisenmoos

Parameter	Geisenmoos
Max. Anschlussnehmende	27
Ca. Trassenlänge mit Hausanschluss [m]	1.000
Wärmeverbrauch [MWh/a]	2.196
Heizlast nach Standardprofil [kW]	1.000-1.300
Wärmeleitungsdichte [kWh/m*a]	~2.200

Für die Wärmebereitstellung wäre grundsätzlich eine zentrale Heizzentrale denkbar, die überwiegend Umweltwärme nutzt. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten kommen beispielsweise Luftwärme, oberflächennahe Geothermie oder weitere lokal verfügbare Wärmequellen in Verbindung mit einer Großwärmepumpe infrage. Ergänzend könnte ein Wärmespeicher eingesetzt werden, um Erzeugung und Verbrauch zeitlich auszugleichen und Lastspitzen zu reduzieren. Ein Gaskessel könnte zunächst als redundanter Spitzenlast- und Reserveerzeuger vorgesehen werden, um die Versorgung insbesondere bei außergewöhnlich hohen Wärmebedarfen oder beim Ausfall der Hauptwärmeerzeugung sicherzustellen. Langfristig wäre auch dieser entsprechend der gesetzlichen Anforderungen mit erneuerbaren Brennstoffen zu betreiben oder durch eine klimaneutrale Alternative zu ersetzen.

Die Darstellung stellt noch keine abschließende technische Planung oder Festlegung auf eine bestimmte Erzeugungstechnologie dar. Im Rahmen einer weiterführenden Machbarkeitsstudie sind insbesondere die tatsächlichen Anschlussinteressen, gebäudescharfen Wärmebedarfe und Lastprofile, verfügbare Standorte für die Heizzentrale, die Eignung potenzieller Umweltwärmequellen sowie die hydraulische und wirtschaftliche Auslegung des Netzes zu untersuchen. Darüber hinaus sind Investitions- und Betriebskosten, Wärmegestehungskosten, Genehmigungsanforderungen, mögliche Betreiber- und Finanzierungsmodelle sowie die Förderfähigkeit der Versorgungslösung zu bewerten.

6 Verstetigungs- und Kommunikations- & Controllingkonzept

6.1 Verstetigungsstrategie

Die kommunale Wärmeplanung ist nicht als einmaliger Planungsprozess zu verstehen, sondern als fortlaufende Aufgabe der Gemeinde. Damit die im Wärmeplan entwickelten Maßnahmen langfristig wirksam werden können, müssen Zuständigkeiten, Datenpflege, Kommunikation und Fortschrittskontrolle dauerhaft in den kommunalen Strukturen verankert werden.

Für Lechbruck am See ist aufgrund der Gemeindegröße nicht zwingend die Einrichtung einer neuen Personalstelle erforderlich. Sinnvoll ist jedoch die Benennung einer zentralen Ansprechperson innerhalb der Verwaltung, die die weitere Umsetzung der Wärmeplanung koordiniert. Diese Person kann als Schnittstelle zwischen Gemeinderat, Verwaltung, Netzbetreibern, Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern, Unternehmen sowie externen Fachstellen dienen.

Zu den zentralen Aufgaben dieser Koordination gehören die Nachverfolgung der prioritären Maßnahmen, die Organisation weiterer Abstimmungen mit relevanten Akteuren, die Weitergabe von Informationen zu Beratungs- und Fördermöglichkeiten sowie die Vorbereitung der regelmäßigen Fortschreibung des Wärmeplans. Bei Bedarf kann die Gemeinde hierbei durch externe Fachbüros, Energieberatungsstellen oder übergeordnete Stellen, beispielsweise auf Landkreisebene, unterstützt werden.

Darüber hinaus sollte die Wärmeplanung schrittweise in bestehende kommunale Prozesse integriert werden. Dies betrifft insbesondere die Bauleitplanung, die Sanierung kommunaler Liegenschaften, geplante Tiefbau- und Infrastrukturmaßnahmen sowie die Abstimmung mit Stromnetz- und Gasnetzbetreibern. So können mögliche Synergien frühzeitig erkannt und genutzt werden.

Ein weiterer Bestandteil der Verstetigung ist die regelmäßige Aktualisierung relevanter Datengrundlagen. Dazu zählen insbesondere Informationen zu Heizsystemen, Sanierungsfortschritten, erneuerbaren Wärmequellen, Wärmenetzentwicklungen und Energieverbräuchen. Die Ergebnisse dieser Fortschreibung bilden zugleich eine wichtige Grundlage für das Controlling-Konzept und die Kommunikationsstrategie.

Die Verstetigungsstrategie stellt damit sicher, dass die kommunale Wärmeplanung in Lechbruck am See auch nach Abschluss des Wärmeplans aktiv weitergeführt, überprüft und an neue technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen angepasst wird.

6.2 Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie dient dazu, die Ergebnisse und Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung verständlich, transparent und zielgruppengerecht zu vermitteln. Sie verbindet kontinuierliche Information mit Beteiligungs- und Dialogangeboten und unterstützt dadurch die Umsetzung der Wärmewende in Lechbruck am See.



Abbildung 48: Kommunikationsstrategie

Die Abbildung verdeutlicht die zentralen Bausteine der Kommunikationsstrategie. Neben der regelmäßigen und verständlichen Information stehen insbesondere die Einbindung relevanter Akteure, die digitale Bereitstellung von Informationen, die Schaffung von Vertrauen sowie die kontinuierliche Begleitung der Umsetzung im Vordergrund. Ziel ist es, Akzeptanz zu fördern, Unsicherheiten zu reduzieren und die Beteiligung an konkreten Maßnahmen zu stärken.

Vorschlag der SINN Power ist es, dass die Gemeinde auf ihrer Website einen Bereich für die kommunale Wärmeplanung einrichtet. So können sowohl die Öffentlichkeit als auch Akteure in der Gemeinde und Industrie einen Überblick zum aktuellen Status der Fortschreitung und der Planungsgrundlagen verschaffen und Maßnahmen für sich ableiten. Zum Abschluss der Wärmeplanung muss der Bericht auf der Gemeindewebsite veröffentlicht werden und der Gemeinde über das Gemeindeblatt oder schwarze Brett darüber informiert werden.

6.3 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept dient dazu, die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung systematisch zu steuern und die Wirksamkeit der sieben Maßnahmen nachvollziehbar zu bewerten. Es folgt einem geschlossenen Qualitätsregelkreis: Ziele, Zuständigkeiten und Ressourcen werden festgelegt, die Maßnahmen umgesetzt, der erreichte Stand anhand quantitativer und qualitativer Kriterien geprüft und bei Abweichungen gezielt nachgesteuert. Damit wird die Wärmeplanung nicht als statischer Bericht, sondern als fortlaufender kommunaler Steuerungsprozess verstanden.

Jährliches Umsetzungsmonitoring. Einmal pro Jahr sollte die Gemeinde den Bearbeitungsstand aller Maßnahmen in einer kompakten Übersicht erfassen. Für jede Maßnahme werden mindestens der aktuelle Status, erreichte Meilensteine, nächste Arbeitsschritte, verantwortliche Akteure, bestehende Hemmnisse sowie erforderliche Entscheidungen dokumentiert. Eine einfache Einordnung in „nicht begonnen“, „in Bearbeitung“, „planmäßig“, „verzögert“ und „abgeschlossen“ ist für die Gemeindegröße

ausreichend und ermöglicht einen schnellen Soll-Ist-Vergleich. Die Ergebnisse sollten der Gemeindeverwaltung und dem Gemeinderat regelmäßig, zweckmäßig im Rahmen eines jährlichen Sachstandsberichts, vorgelegt werden.

Kennzahlen und Datengrundlage. Die Auswahl der Kennzahlen orientiert sich unmittelbar an den sieben Maßnahmen und wird mit zunehmendem Projektfortschritt konkretisiert. Geeignete Indikatoren sind insbesondere der Stand der Machbarkeitsprüfungen in den Prüfgebieten, die Zahl durchgeführter Beratungs- und Informationsangebote, bekannte Heizungstausche und Sanierungsvorhaben, der Umsetzungsstand des Dekarbonisierungsfahrplans für kommunale Liegenschaften sowie Ergebnisse der Abstimmungen mit Strom-, Gas- und Wärmenetzbetreibern. Ergänzend sind, soweit belastbar verfügbar, die Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme, der Anteil erneuerbarer Wärme, die Nutzung leitungsgebundener Wärme und die daraus abgeleiteten Treibhausgasemissionen zu betrachten. Die Aussagekraft der Daten und bestehende Unsicherheiten sind jeweils mit zu dokumentieren.

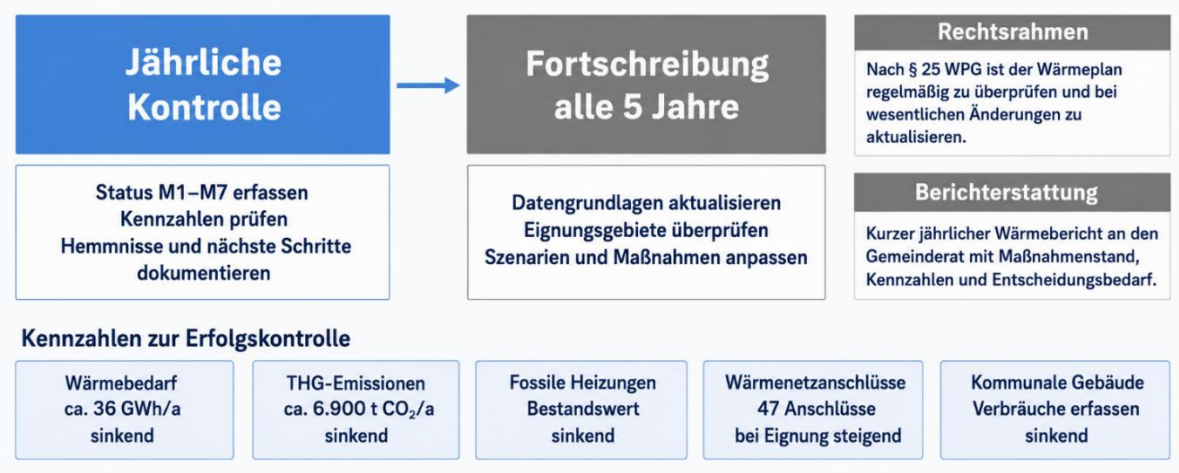


Abbildung 49: Konzept zum Controlling der Wärmeplanung

Qualitative Bewertung und Nachsteuerung. Nicht alle Fortschritte lassen sich allein über Verbrauchsdaten abbilden. Daher umfasst das Controlling zusätzlich eine qualitative Bewertung, etwa zur Kooperationsbereitschaft relevanter Akteure, zur technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit einzelner Versorgungslösungen, zur Resonanz auf Beratungsangebote und zu veränderten gesetzlichen oder förderrechtlichen Rahmenbedingungen. Werden Zielabweichungen festgestellt, sind deren Ursachen zu benennen und konkrete Folgeschritte festzulegen. Dazu können eine Anpassung des Zeitplans, die Einbindung weiterer Fachakteure, eine vertiefende Untersuchung, die Veränderung von Prioritäten oder die Überarbeitung einer Maßnahme gehören.

Vertiefte Überprüfung und Fortschreibung. Spätestens alle fünf Jahre ist die Wärmeplanung umfassend zu überprüfen und fortzuschreiben. Dabei werden die Bestands- und Verbrauchsdaten, die Entwicklung der Wärmeversorgung, der Stand der erneuerbaren Potenziale, die Eignung der ausgewiesenen Prüfgebiete sowie der gesamte Maßnahmenkatalog erneut bewertet. Neue Erkenntnisse aus Machbarkeitsstudien und Projektentwicklungen fließen ebenso ein wie Veränderungen der Energiepreise, Förderbedingungen, Netzausbauplanungen und rechtlichen Vorgaben. Bei wesentlichen Änderungen der örtlichen oder energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen kann eine vorgezogene Anpassung erforderlich sein.

Organisation und Ressourcen. Die Koordination des Controllings sollte bei der für die Wärmeplanung benannten Ansprechperson innerhalb der Gemeindeverwaltung liegen. Sie führt die Informationen der Fachbereiche und externen Akteure zusammen, pflegt die Maßnahmenübersicht und bereitet die Berichterstattung für den Gemeinderat vor. Fachliche Daten und Projektstände werden insbesondere durch Netzbetreiber, Wärmenetzbetreiber, Betreiber kommunaler Liegenschaften, Energieberatung, Fachplanung und weitere Projektverantwortliche zugeliefert. Für Lechbruck am See ist hierfür kein komplexes digitales System erforderlich. Eine einheitlich geführte Maßnahmen- und Kennzahlenmatrix in Verbindung mit der fortgeschriebenen GIS-Datengrundlage ist zunächst ausreichend. Bei Bedarf kann für die fünfjährige Fortschreibung externe fachliche Unterstützung eingebunden werden.

Durch die Verbindung aus jährlicher Umsetzungskontrolle und vertiefter fünfjährlicher Fortschreibung entsteht ein für die Gemeindegröße angemessenes, zugleich belastbares Controlling. Es schafft Transparenz über Fortschritte und Hemmnisse, unterstützt die Priorisierung kommunaler Entscheidungen und stellt sicher, dass der Wärmeplan an neue Erkenntnisse und Rahmenbedingungen angepasst wird.

7 Fazit

Mit der kommunalen Wärmeplanung liegt für die Gemeinde Lechbruck am See ein fundiertes, datenbasiertes und an den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) ausgerichtetes Gesamtkonzept vor, das den schrittweisen Umbau der örtlichen Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2045 beschreibt. Der Wärmeplan dient als strategischer Orientierungsrahmen für kommunale Entscheidungen zur Wärmeversorgung, Infrastrukturentwicklung und zum Klimaschutz. Er schafft damit eine belastbare Grundlage für die weitere Ausgestaltung der Wärmewende auf lokaler Ebene.

Die Bestandsanalyse zeigt, dass der jährliche Endenergiebedarf für Wärme in Lechbruck am See bei rund 40 GWh liegt. Den größten Anteil haben Wohngebäude, insbesondere Ein- und Mehrfamilienhäuser. Die Wärmeversorgung weist bereits einen hohen Bestand an biomassebasierten Heizsystemen auf; zugleich werden noch rund 73,5 % der installierten Nennwärmeleistung durch Heizöl, Erdgas und weitere fossile Energieträger bereitgestellt. Die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen belaufen sich auf rund 9.500 t CO_2 pro Jahr. Besonders relevant ist Heizöl, auf das etwa 67 % der bilanzierten Emissionen entfallen.

Prägend für die örtliche Versorgungsstruktur sind das rund 13,6 km lange Gasverteilnetz und ein bestehendes Wärmenetz mit einer Trassenlänge von etwa 2,5 km. Das Wärmenetz versorgt derzeit 47 Hausanschlüsse mit rund 100 Wohneinheiten und setzt jährlich etwa 1,19 GWh Wärme ab. Die Erzeugung erfolgt über zwei Hackschnitzelkessel mit jeweils 330 kW Leistung. Das bestehende Netz bildet damit einen wichtigen Ausgangspunkt für die Prüfung einer gezielten Nachverdichtung, besseren Auslastung oder punktuellen Erweiterung.

Die Potenzialanalyse verdeutlicht, dass im Gemeindegebiet vielfältige technische Möglichkeiten für eine treibhausgasarme Wärmeversorgung bestehen. Neben der energetischen Sanierung des Gebäudebestands wurden insbesondere Wärmepumpen auf Basis von Luftwärme und oberflächennaher Geothermie, Photovoltaik, Solarthermie, Biomasse, Biogas, Abwasserwärme und industrielle Abwärme betrachtet. Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % pro Jahr kann der Endenergiebedarf bis 2045 von rund 40 GWh auf etwa 25 GWh sinken. Zusätzlich wurden bei der Plansee Composite Materials GmbH zwei industrielle Abwärmeströme mit zusammen rund 3,16 GWh pro Jahr identifiziert. Auch die Kläranlage stellt eine grundsätzlich prüfenswerte Wärmequelle dar.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurden drei Zielszenarien entwickelt, die unterschiedliche Transformationspfade bis 2045 abbilden. Szenario A setzt einen stärkeren Schwerpunkt auf die Weiterentwicklung des bestehenden Wärmenetzes und auf quartiersbezogene Lösungen. Szenario B untersucht den möglichen Einsatz klimaneutraler Gase, ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten hinsichtlich Verfügbarkeit, Kosten und langfristiger Eignung im Gebäudesektor verbunden. Szenario C basiert überwiegend auf dezentralen erneuerbaren Lösungen und einem starken Ausbau von Wärmepumpen. Allen Szenarien gemeinsam sind die schrittweise Senkung des Wärmebedarfs und der vollständige Ausstieg aus Heizöl, fossilem Erdgas, Flüssiggas, Kohle und weiteren fossilen Energieträgern bis 2045.

Ein zentrales Strukturmerkmal des Wärmeplans ist die räumliche Differenzierung zwischen Bereichen mit Potenzial für netzgebundene beziehungsweise gemeinschaftliche Lösungen und Bereichen, in denen überwiegend dezentrale erneuerbare Heizsysteme zu erwarten sind. Als vertieft zu untersuchende Prüfbereiche wurde Geisenmoos identifiziert. Im Ortskern bestehen aufgrund der erhöhten Wärmedichten und der vorhandenen Infrastruktur günstige Voraussetzungen für eine mögliche

Nachverdichtung oder Erweiterung des Wärmenetzes. In Geisenmoos soll eine Quartiers- oder Gebäudeverbundlösung geprüft werden. Die Klinik kann im Bereich Hochbergle als Ankerverbraucher dienen, während im Bereich Via Claudia insbesondere die Nutzung von Abwasserwärme weiter untersucht werden sollte. Im Rahmen der Umsetzungsstrategie wird jedoch nur der Bereich Geisenmoos als Prüfgebiet definiert. Die Gebiete Ortskern, Hochbergle/Klinik und Via Claudia/Kläranlage wurden im Planungsprozess als fachliche Fokusbereiche untersucht. Nach Abwägung der vorliegenden Erkenntnisse werden sie jedoch nicht als Prüfgebiete gemäß WPG ausgewiesen. Die dort identifizierten Einzelpotenziale können unabhängig davon im Rahmen künftiger Projektentwicklungen weiterverfolgt werden

Die Umsetzungsstrategie überführt die Ergebnisse in sieben konkrete Maßnahmen. Dazu gehören die vertiefte Prüfung gemeinschaftlicher Wärmeversorgungslösungen, Beratungsangebote zur Gebäudesanierung und zum Austausch fossiler Heizsysteme, die regelmäßige Abstimmung mit Strom- und Gasnetzbetreibern, ein Dekarbonisierungsfahrplan für die kommunalen Liegenschaften, eine zentrale Informationsplattform sowie ein dauerhaftes Monitoring der Wärmeplanung. Die Umsetzung erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Gemeinde, Wärmenetz- und Netzbetreibern, Unternehmen, Gebäudeeigentümern, Kläranlage, Energieberatung, Fachplanung und lokalem Handwerk.

Mit dem Verstetigungs-, Controlling- und Kommunikationskonzept wird die kommunale Wärmeplanung als dauerhafter und lernender Prozess angelegt. Eine zentrale Zuständigkeit innerhalb der Gemeindeverwaltung, die regelmäßige Berichterstattung an den Gemeinderat sowie die fortlaufende Aktualisierung von Datengrundlagen, GIS-Karten und Maßnahmensteckbriefen schaffen die Voraussetzungen für eine wirksame Umsetzung. Spätestens nach fünf Jahren ist der Wärmeplan zu überprüfen und an neue technische, wirtschaftliche, rechtliche und örtliche Entwicklungen anzupassen. Insgesamt verfügt Lechbruck am See damit über eine tragfähige Datengrundlage und klare strategische Leitlinien für die schrittweise Transformation der Wärmeversorgung. Entscheidend sind nun die zeitnahe Vertiefung der prioritären Projekte, die Einbindung der relevanten Akteure und die dauerhafte Verankerung der Wärmewende in den kommunalen Entscheidungs- und Verwaltungsprozessen.

8 Quellen

Agentur für kommunalen Klimaschutz und Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) (2026): *BISKO – Bilanzierungssystematik Kommunal. Methoden und Daten für die kommunale Energie- und Treibhausgasbilanzierung*. 7., aktualisierte Auflage. Berlin. DOI: 10.34744/7s81-ej17. Verfügbar unter: BISKO-Methodenpapier (Zugriff: 3. September 2026).

Bayerische Staatsregierung (2026): *Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn) vom 22. Januar 2002, zuletzt geändert durch Verordnung vom 17. März 2026*. BayRS 754-4-1-W. Verfügbar unter: Bayern.Recht – AVEn (Zugriff: 3. September 2026).

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) (2026): *Energie-Atlas Bayern. Kartenviewer und Geodatendienste zur Energiewende in Bayern*. München. Verfügbar unter: Energie-Atlas Bayern (Zugriff: 3. September 2026).

Bundesrepublik Deutschland (2023): *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) vom 20. Dezember 2023*, in der zum Zeitpunkt der Berichterstellung geltenden Fassung. BGBl. 2023 I Nr. 394. Verfügbar unter: Wärmeplanungsgesetz (Zugriff: 3. September 2026).

Freistaat Bayern (2024): *Kurzgutachten zur kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Lechbruck am See*.

Hainz Wärmenetz (2026): *Angaben zum bestehenden Wärmenetz in Lechbruck am See, insbesondere zu Trassenlänge, Hausanschlüssen, Wärmeerzeugungsanlagen, Temperaturniveau und Wärmeabsatz*. Schriftliche Auskunft und bereitgestellte Betriebsdaten, unveröffentlicht.

Ortner, S., Pehnt, M., Seefeldt, F., Rau, D., Sahnoun, M., Weinert, K., Winiewska, B. und Oschatz, B. (2022): *Untersuchungen zur Weiterentwicklung der Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger im Bereich erneuerbare Wärme. Analyse von Substitutionsfaktoren, Jahresnutzungsgraden und Hilfsenergie*. Texte 138/2022. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Verfügbar unter: Umweltbundesamt (Zugriff: 3. September 2026).

Plansee Composite Materials GmbH (2026): *Angaben zu betrieblichen Energieverbräuchen, Wärmebedarfen und industriellen Abwärmepotenzialen am Standort Lechbruck am See*. Schriftliche Auskunft und bereitgestellte Unternehmensdaten, unveröffentlicht.

Schornsteinfegerhandwerk beziehungsweise zuständige bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger (2026): *Kehrbuchdaten zum Heizungs- und Feuerungsanlagenbestand der Gemeinde Lechbruck am See*. Nicht öffentlich zugänglicher, für die kommunale Wärmeplanung bereitgestellter Datensatz.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2024): *Zensus 2022 – Gebäude- und Wohnungszählung. Ergebnisse für die Gemeinde Lechbruck am See*. Wiesbaden. Verfügbar unter: Zensusdatenbank 2022 (Zugriff: 3. September 2026).

Wärmekataster Lechbruck am See (2026): *Gebäudescharfe Modellierung des Wärmebedarfs im Gemeindegebiet Lechbruck am See*. Für die kommunale Wärmeplanung erstellte beziehungsweise bereitgestellte Geodatengrundlage, unveröffentlicht.