



Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Neukirchen



Im Auftrag der Kommune Neukirchen

Anhang: Fokusgebiete

Inkrafttreten Fassung Förderprogramm 01.01.2024

Regensburg, der 30.11.2025

Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Neukirchen

Auftraggeber: Gemeinde Neukirchen
Hauptstraße 2
94362 Neukirchen

Ansprechpartner: Markus Wolf, Klimaschutzmanager

Auftragnehmer: LUXGREEN Climadesign GmbH
Kumpfmühler Straße 3
93047 Regensburg

Verfasser: LUXGREEN Climadesign GmbH
Matthias Trauner
Luisa Kupillas
Lovis Toutouly
Stefan Riepl



Bearbeitungszeitraum: 01.04.2025 – 30.11.2025

Die vorliegende kommunale Wärmeplanung wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Wirtschaft, Umwelt, Klimaschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) gefördert. Die Förderung erfolgte über die Kommunalrichtlinie, die speziell die Erstellung kommunaler Wärmepläne unterstützt.

Förderkennzeichen: 67K28724

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Dokument auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und diverser Sprachformen verzichtet; sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Redaktionsschluss: November 2025

Regensburg, der 30.11.2025

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	1
1.1 Allgemeines	1
1.2 Variantenvergleich	2
2 Versorgungsvarianten	3
2.1 Fokusgebiet 1: Wärmenetz Bestand Erweiterung	5
2.1.1 Gebäude	6
2.1.2 Wärmenetz	9
2.1.3 Energiezentrale	13
2.2 Fokusgebiet 2: Wärmenetz Schober	15
2.2.1 Gebäude	16
2.2.2 Wärmenetz	18
2.2.3 Energiezentrale	23
4 Fördermöglichkeiten	25
4.1 Förderung großer (Nah)Wärmenetze	25
4.1.1 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)	26
4.2.1 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	27
4.2.2 BioWärme Bayern -Förderung Biomasseheizwerk und des dazugehörigen Wärmenetzes	28
4.2.3 LfA Energiekredit Wärme	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fokusgebiet 1: Steckbrief zur Versorgungsvariante: Wärmenetz Bestand Erweiterung	6
Tabelle 2: Fokusgebiet 1: Wärmebedarfe der Gebäude	7
Tabelle 3: Fokusgebiet 1: Strombedarfe der Gebäude	8
Tabelle 4: Fokusgebiet 1: Installierte Gebäudeenergiesysteme	8
Tabelle 5: Fokusgebiet 1: Wärmebilanz des Wärmenetzes	9
Tabelle 6: Fokusgebiet 1: Kältebilanz des Wärmenetzes	9
Tabelle 7: Fokusgebiet 1: Strombilanz des Wärmenetzes	9
Tabelle 8: Fokusgebiet 1: Eigenschaften des Wärmenetzes	10
Tabelle 9: Fokusgebiet 1: Auslegung der Technologien in der Energiezentrale ..	13
Tabelle 10: Fokusgebiet 1: Kessel 1	13
Tabelle 11: Fokusgebiet 1: Photovoltaik	13
Tabelle 12: Fokusgebiet 1: Wärmespeicher	14
Tabelle 13: Fokusgebiet 1: Emissionen	14
Tabelle 14: Fokusgebiet 2: Steckbrief zur Versorgungsvariante: Wärmenetz Schober	16
Tabelle 15: Fokusgebiet 2: Wärmebedarfe der Gebäude	17
Tabelle 16: Fokusgebiet 2: Strombedarfe der Gebäude	17
Tabelle 17: Fokusgebiet 2: Installierte Gebäudeenergiesysteme	18
Tabelle 18: Fokusgebiet 2: Wärmebilanz des Wärmenetzes	18
Tabelle 19: Fokusgebiet 2: Kältebilanz des Wärmenetzes	18
Tabelle 20: Fokusgebiet 2: Strombilanz des Wärmenetzes	19
Tabelle 21: Fokusgebiet 2: Eigenschaften des Wärmenetzes	19
Tabelle 22: Fokusgebiet 2: Auslegung der Technologien in der Energiezentrale	23
Tabelle 23: Fokusgebiet 2: Kessel 1	23
Tabelle 24: Fokusgebiet 2: Photovoltaik	23
Tabelle 25: Fokusgebiet 2: Wärmespeicher	23
Tabelle 26: Fokusgebiet 2: Emissionen	24
Tabelle 27: Optimierung der Energiezentrale	25
Tabelle 28: Emissionen und Primärenergie	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wärmegestehungskosten und spezifischen CO ₂ -Emissionen	2
Abbildung 2: Fokusgebiet 1: Satellitenbild	5
Abbildung 3: Fokusgebiet 1: Stündlich aufgelöster Gesamtwärmebedarf	7
Abbildung 4: Fokusgebiet 1: Auslegungsergebnis: Rohrdurchmesser und Nutzflächen der Gebäude	11
Abbildung 5: Fokusgebiet 1: Jahresprofil der Vor- und Rücklauftemperatur im Wärmenetz.....	11
Abbildung 6: Fokusgebiet 1: Auslegungsergebnis: Netzvorlauftemperatur und Wärmebedarf der Gebäude	12
Abbildung 7: Fokusgebiet 1: Gleichzeitigkeitsfaktor.....	12
Abbildung 8: Fokusgebiet 2: Satellitenbild	15
Abbildung 9: Fokusgebiet 2: Auslegungsergebnis: Rohrdurchmesser und Nutzflächen der Gebäude	20
Abbildung 10: Fokusgebiet 2: Jahresprofil der Vor- und Rücklauftemperatur im Wärmenetz.....	21
Abbildung 11: Fokusgebiet 2: Auslegungsergebnis: Netzvorlauftemperatur und Wärmebedarf der Gebäude	21
Abbildung 12: Fokusgebiet 2: Wärmestrom: Wärmenetz zu Erdboden	22
Abbildung 13: Fokusgebiet 2: Gleichzeitigkeitsfaktor	22

1 Zusammenfassung

1.1 Allgemeines

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Analyse für das Projekt „Neukirchen“ zusammen. Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines nachhaltigen und effizienten Energieversorgungskonzepts unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen des Wärmenetzes. Das Projektgebiet umfasst insgesamt 38 Gebäude, darunter 38 Wohngebäude und 0 Nichtwohngebäude, die gemeinsam einen Gesamtwärmebedarf von 1.728 MWh und einen Gesamtkältebedarf von 0 MWh aufweisen. Die Wärmeversorgung im Wärmenetz erfolgt durch ein Wärmenetz.

Die Anlagen des Energiesystems werden so konzipiert, dass maximale technische und wirtschaftliche Effizienz sowie höchste Versorgungssicherheit erzielt werden. Im Rahmen der Auswertung werden insgesamt 2 verschiedene Szenarien untersucht. Die Ergebnisse der Szenarien werden hinsichtlich ihrer technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen analysiert und miteinander verglichen. Besonderer Fokus des Projekts liegt auf der Optimierung ökologischer und ökonomischer Zielgrößen. Durch die Integration moderner Erzeugungs- und Speichertechnik und den Einsatz erneuerbarer Energiequellen sollen möglichst geringe CO₂-Emissionen erzielt werden. Dieser Bericht liefert eine Übersicht der untersuchten Szenarien, deren technische und wirtschaftliche Umsetzung sowie deren potenzielle Beiträge zu einer nachhaltigen Energieversorgung. Der Bericht ist wie folgt gegliedert: Die Auslegungs- und Simulationsergebnisse sowie die Ergebnisse zur Wirtschaftlichkeit sind in Kapitel 1 für jede Variante einzeln dargestellt. In Kapitel 2 werden die unterschiedlichen Versorgungsvarianten technisch miteinander verglichen. Eine detaillierte Auflistung aller Eingangsparameter für die Berechnung sowie ergänzende Informationen zu Fördermöglichkeiten finden sich zum Schluss. Kapitel 3 bietet eine detaillierte Gegenüberstellung der einzelnen Szenarien und beleuchtet sowohl Aspekte, um die Entscheidung für ein spezifisches Versorgungskonzept zu fundieren. In Kapitel 4 sind alle Möglichkeiten der Förderungen aufgelistet.

1.2 Variantenvergleich

Eine der zentralen Bewertungsgrößen ist die Wirtschaftlichkeit, die sich anhand der Wärmegestehungskosten bemisst. Diese werden aus den annualisierten Gesamtkosten sowie dem gedeckten Wärmebedarf ermittelt. Zur Bewertung der ökologischen Auswirkungen werden die spezifischen CO₂-Emissionen herangezogen. Diese beschreiben, wie viele Emissionen zur Deckung einer Kilowattstunde Wärme anfallen. In Abbildung 1 visualisiert die Ergebnisse der Szenarioanalyse, wobei die spezifischen CO₂-Emissionen (g/kWh) den Wärmegestehungskosten (€/kWh) gegenübergestellt werden. Jedes Szenario wird durch einen Punkt auf dem Diagramm repräsentiert, der die jeweilige Kombination aus ökologischen und wirtschaftlichen Ergebnissen darstellt. Die Position der Punkte verdeutlicht den Zielkonflikt zwischen niedrigen Wärmegestehungskosten und geringen CO₂-Emissionen. Szenarien mit höheren Kosten können durch geringere Emissionen überzeugen, während kostengünstigere Varianten oft mit einem höheren ökologischen Fußabdruck einhergehen. Die Streuung der Punkte zeigt zudem die Bandbreite der möglichen Lösungsansätze. Ein besonderes Augenmerk gilt Szenarien, die sich im Bereich niedriger Kosten und niedriger Emissionen befinden, da diese potenziell eine optimale Balance zwischen Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit bieten. Solche Szenarien könnten beispielsweise auf eine Kombination aus erneuerbaren Energiequellen, effizienter Speichertechnologie und modernem Versorgungsdesign setzen.

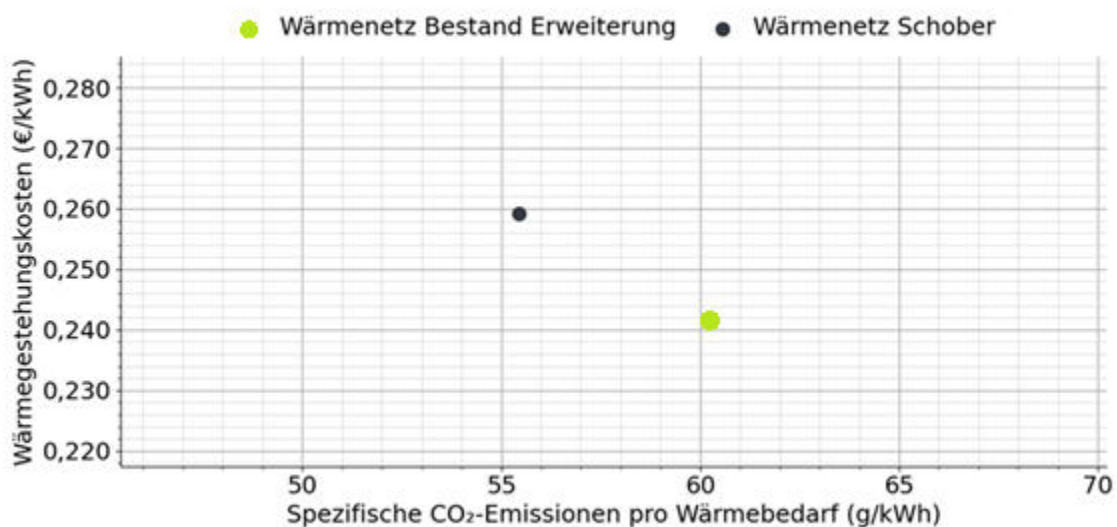


Abbildung 1: Wärmegestehungskosten und spezifischen CO₂-Emissionen

2 Versorgungsvarianten

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der untersuchten Versorgungsvarianten für das Wärmenetz im Detail dargestellt. Ergebnisse, die für alle Varianten identisch sind, werden zunächst für alle Varianten zusammenfassend dargestellt. Die Ergebnisse, die sich zwischen den Varianten unterscheiden, werden in separaten Abschnitten für jede Versorgungsvariante beschrieben. Für jede Versorgungsvariante werden so die Ergebnisse der Energiebedarfsermittlung, der Netzauslegung und der Auslegung der Energiezentrale dargelegt.

Als mögliche Formen von Energiebedarfen sind grundsätzlich Wärme-, Kälte- und Strombedarfe relevant. Der ermittelte Nutzenergiebedarf beschreibt die tatsächlich benötigte Energie, die direkt den Nutzern der Gebäude des Wärmenetzes zur Verfügung gestellt wird, wie z. B. Raumwärmebedarf an den Heizkörpern oder Trinkwarmwasserbedarf an den Zapfstellen. Im Gegensatz zum Endenergiebedarf beinhaltet der Nutzenergiebedarf auch Verluste in der Energieumwandlung und -verteilung (z. B. in den Gebäuden).

Die Energiebedarfe Wärmenetzes werden für die Auslegung der Anlagen und die Simulation des Energiesystems zeitlich aufgelöst betrachtet. Diese hochauflösende Form der Betrachtung hat gegenüber der Betrachtung von Jahreswerten den Vorteil, dass die zeitliche Abhängigkeit des Dargebots von erneuerbaren Energien einerseits und des ebenfalls zeitlich schwankenden Energiebedarfs auf der anderen Seite berücksichtigt wird. Eine zeitliche Auflösung von einer Stunde (8760 Werte pro Jahr) ist in der Regel ausreichend, um die wesentlichen zeitlichen Abhängigkeiten zu erfassen. Wärmebedarfe auf Wärmenetzesebene können Raumwärme- und Trinkwarmwasserbedarfe umfassen. Zu den Kältebedarfen gehören vorwiegend Bedarfe für die Raumklimatisierung und möglicherweise auftretende Prozesskältebedarfe (z. B. für Kühlräume oder IT-Infrastruktur). Neben den thermischen Bedarfen können auch Strombedarfe betrachtet werden: Dies kann zum einen ein anfallender Strombedarf für den Betrieb der Anlagentechnik in den einzelnen Gebäuden (z. B. für Wasser-Wasser- oder Luft-Wasser-Wärmepumpen) sein (nachfolgend als Betriebsstrom bezeichnet). Zum anderen können Endenergiebedarfe für Nutzerstrom (Beleuchtung, Haushaltsgeräte, etc.) oder Elektromobilität (Strom für den Betrieb von Ladesäulen für E-Autos) anfallen. Die saisonalen Verläufe für Raumwärme und Klimatisierung werden basierend auf dem Gradtagsverfahren erzeugt. Zur Berechnung des stündlich aufgelösten Lastprofils werden diese anschließend mit Standardlastprofilen für die unterschiedlichen Tagestypen

(Wochentag, Samstag und Sonntag) überlagert, um die typischen verhaltensabhängigen Verbrauchsmuster in Gebäuden zu approximieren.

Im weiteren Verlauf des Kapitels werden die relevanten Energieströme im Wärmenetz dargestellt (z. B. Wärmeverluste) und ein Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Netzauslegung und -simulation gegeben (z. B. Wärmeliniendichte oder Pumpstrombedarf). Für jede Versorgungsvariante werden außerdem die Ergebnisse der Energiezentralen-Auslegung dargestellt. Abschließend werden die ökologischen Kennzahlen der Versorgungsvarianten ausgewertet. Dazu gehören die resultierenden CO₂-Emissionen für die Deckung des Wärme- bzw. Kälte-, sowie Strombedarf des Wärmenetzes.

2.1 Fokusgebiet 1: Wärmenetz Bestand Erweiterung

Beschreibung des Versorgungskonzepts

In diesem Fokusgebiet wird das bestehende Nahwärmenetz vergrößert. Es werden zu den kommunalen Gebäuden zusätzlich private Hausanschlüsse ans Nahwärmenetz angeschlossen. Die Auswahl der privaten Hausanschlüsse erfolgte per Zufallsprinzip. Die Anschlussquote aus den ausgewiesenen Fokusgebieten beträgt etwa 40%. Hervorzuheben ist die „ländliche“ Prägung des Ortskerns. Die Heizzentrale befindet sich nur wenige hundert Meter außerhalb des Ortskerns und verfügt über ausreichend Freiflächen. Bereits entlang der Trasse in Richtung Ortskern können mehrere potenzielle Ankerkunden mit Wärme versorgt werden. Insgesamt begünstigt die kompakte Siedlungsstruktur eine effiziente und verlustarme Wärmeversorgung.

Die Energiezentrale des Wärmenetzes befindet sich am Kreisverkehr recht nah zum Ortskern und direkt an der Bogener Straße. Der bestehende Netzarm soll entlang der Hauptstraße erweitert werden und zusätzliche Gebäude anbinden. Das Wärmenetz soll über einen neuen Netzarm die Bayerwaldstraße abdecken. Anschließend zweigt dieser in den Straßenzug „Im Wiesengrund“ und versorgt die Anwohner in diesem Wohngebiet mit Wärme.



Abbildung 2: Fokusgebiet 1: Satellitenbild

Nachfolgend werden die wesentlichen Eigenschaften und Berechnungsergebnisse für die Versorgungsvariante 'Wärmenetz Bestand

Erweiterung' dargestellt. Die Versorgungsvariante umfasst 38 Gebäude, wovon 38 Wohngebäude und 0 Nichtwohngebäude sind. 38 Gebäude sind an ein Wärmenetz angeschlossen, welches mit Vorlauftemperaturen von 65 - 75 °C (gleitend) und Rücklauftemperaturen von 50 - 55 °C (gleitend) betrieben wird. Basierend auf den Netztemperaturen kann das Wärmenetz als 'Klassisches Wärmenetz' klassifiziert werden. Die in der Energiezentrale vorgesehenen Anlagen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Steckbrief zur Versorgungsvariante

Tabelle 1: Fokusgebiet 1: Steckbrief zur Versorgungsvariante: Wärmenetz Bestand Erweiterung

Wärmenetz	ja
Gebäude	38 Wohngebäude, 0 Nichtwohngebäude
Angeschlossene Gebäude	38
Installierte Wärmepumpen in Gebäuden	17
Wärmenetztyp	Klassisches Wärmenetz 65 - 75 °C (gleitend) / 50 - 55 °C (gleitend)
Technologien in Energiezentrale	Kessel 1, Photovoltaik, Wärmespeicher

2.1.1 Gebäude

Das untersuchte Versorgungsgebiet umfasst 38 Gebäude. Davon sind 38 Wohngebäude mit insgesamt 39 Wohneinheiten. Der Gesamtwärmebedarf aller Gebäude beträgt 1.728 MWh, wovon 778 MWh auf Raumwärmebedarf (45 %) und 950 MWh auf Trinkwarmwasserbedarf entfallen (55 %). Die gesamte Nutzfläche aller versorgten Gebäude beträgt 38.000 m². Die Vorlauftemperaturen für die Raumwärmebereitstellung (Heizung) liegen bei 0 - 90 °C. Für Trinkwarmwasser werden Vorlauftemperaturen von 60 °C angenommen.

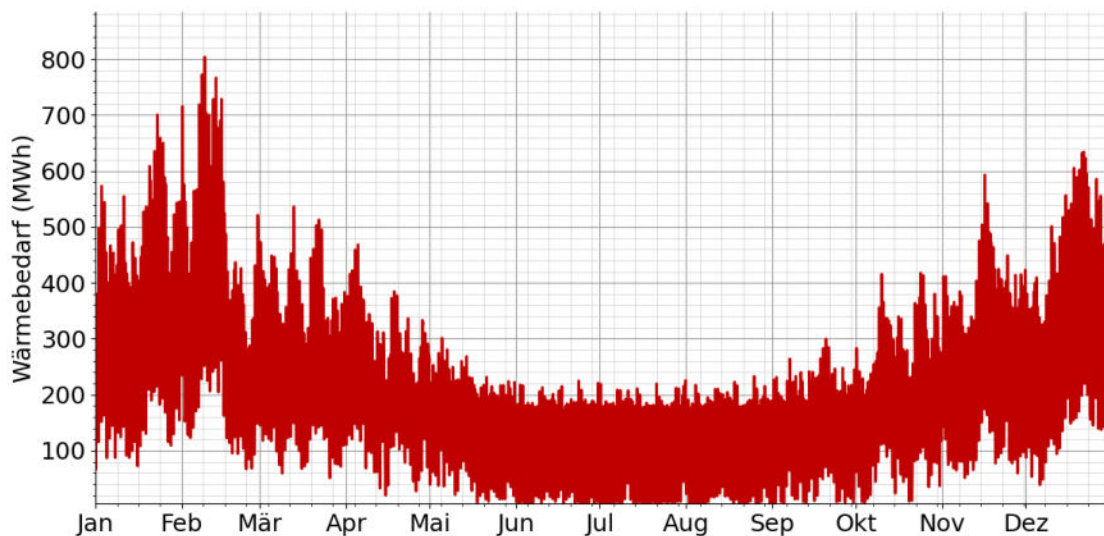


Abbildung 3: Fokusgebiet 1: Stündlich aufgelöster Gesamtwärmebedarf

In Tabelle 2 sind die jährlichen Wärmebedarfe der Gebäude mit den zugehörigen Maximalleistungen dargestellt. Der Wärmebedarf für Raumwärme beträgt 778 MWh bei einer maximalen Leistung von 589 kW. Der Trinkwarmwasserbedarf beläuft sich auf 950 MWh mit einer Maximalleistung von 265 kW. Insgesamt ergibt aus der Summe der Raumwärme- und Trinkwarmwasserbedarfe aller Gebäude des Wärmenetzes ein Gesamtwärmebedarf von 1.728 MWh mit einer Maximalleistung von 804 kW. Durch den Einsatz von Booster-Wärmepumpen (die das Wärmenetz als Wärmequelle nutzen) wird ein Teil des Wärmebedarfs durch den Wärmepumpenstrom gedeckt. Der Stromeinsatz für diese dezentralen Booster-Wärmepumpen beträgt 47,3 MWh. Um diesen Betrag verringert sich folglich die Wärmemenge, die von den Gebäuden aus dem Wärmenetz bezogen werden muss. Die Gebäude beziehen aus dem Wärmenetz insgesamt 1.680 MWh Wärme, wobei eine jährliche Spitzenleistung von 777 kW auftritt. Eine Übersicht über die Anlagen, die in den Gebäuden installiert werden, findet sich in einer nachfolgenden Tabelle zu den installierten Gebäudeenergiesystemen.

Tabelle 2: Fokusgebiet 1: Wärmebedarfe der Gebäude

	Jahresenergie	Maximalleistung
Raumwärme	778 MWh	589 kW
Trinkwarmwasser	950 MWh	
Gesamt	1.728 MWh	
Stromeinsatz für Booster-Wärmepumpen	- 47,3 MWh	
Wärmebezug aller Gebäude	1.680 MWh	777 kW

Wärmeverluste	250 MWh	40 kW
Wärmeeinspeisung an Energiezentrale	1.930 MWh	708 kW

Die elektrischen Bedarfe der Gebäude sind in Tabelle 3 dargestellt. Der jährliche Betriebsstrombedarf für alle Gebäude beträgt 47,3 MWh. Unter Betriebsstrom wird der Strom verstanden, der für Wärme- und Kälteerzeuger in den Gebäuden aufgewendet werden muss. Hierunter fällt zum Beispiel der Stromeinsatz für dezentrale Wärmepumpen oder Durchlauferhitzer in den Gebäuden. Eine detaillierte Aufstellung der Betriebsstrombedarfe der jeweiligen Technologien auf Gebäudeebene findet sich in der Tabelle zu den installierten Gebäudeenergiesystemen. Aus der Summe der Bedarfe für Nutzerstrom, Elektromobilität und Betriebsstrom ergibt sich die insgesamt von den Gebäuden bezogene Strommenge. Diese beläuft sich auf 47,3 MWh pro Jahr.

Tabelle 3: Fokusgebiet 1: Strombedarfe der Gebäude

	Jahresenergie	Maximalleistung
Nutzerstrom	0 MWh	0 kW
Elektromobilität	0 MWh	0 kW
Gesamt	0 MWh	0 kW
Betriebsstrom aller Gebäude	+ 47,3 MWh	
Strombezug aller Gebäude	47,3 MWh	

Die Tabelle 4 gibt einen Überblick über die in den Gebäuden installierten Anlagen. Für den Bezug von Wärme aus dem Wärmenetz sind 38 Wärmenetzanschlüsse mit einer Gesamtkapazität von 1.031 kW_{th} vorgesehen, über die insgesamt 1.680 MWh Wärme aus dem Wärmenetz in die Gebäude transportiert wird. In den Gebäuden sind 17 Booster-Wärmepumpen mit einer Kapazität von 445 kW_{th} installiert. Diese stellen für die Gebäude 279 MWh Wärme bereit. Basierend auf dem Strombedarf für die Booster-Wärmepumpen in Höhe von 47,3 MWh ergibt sich eine mittlere Jahresarbeitszahl von 5,9 %.

Tabelle 4: Fokusgebiet 1: Installierte Gebäudeenergiesysteme

	Anzahl	Installierte Leistung	Nutzenergie	Strombedarf	Brennstoffbedarf	JAZ
Wärmeübergabestation	38	1.031 kW _{th}	1.680 MWh	---	---	---
Booster-Wärmepumpe	17	445 kW _{th}	279 MWh	47,3 MWh	---	5,9 %

Speicher (TWW)	38	11.400 l	---	---	---	---
----------------	----	----------	-----	-----	-----	-----

2.1.2 Wärmenetz

Die Wärmebilanz für das Wärmenetz ist in Tabelle 5 dargestellt. In der ersten Zeile der Tabelle ist der Wärmebezug der Gebäude aus dem Wärmenetz dargestellt (1.680 MWh, Maximalleistung: 777 kW). Der Wärmebezug der Gebäude ist Ausgangspunkt für die Berechnung der Wärmeeinspeisung an der Energiezentrale (letzte Zeile). Wärmeverluste vom Netz an den Erdboden erhöhen die notwendige Wärmeerzeugung an der Energiezentrale. Die Wärmeverluste des Wärmenetzes betragen 250 MWh und die über das Jahr maximal auftretende Verlustleistung beträgt 40 kW. Die sich ergebende jährliche Wärmeeinspeisung an der Energiezentrale beträgt somit 1.930 MWh mit einer Maximalleistung von 708 kW.

Tabelle 5: Fokusgebiet 1: Wärmebilanz des Wärmenetzes

	Jahresenergie	Maximalleistung
Wärmebezug aller Gebäude	1.680 MWh	777 kW
Wärmeverluste	+ 250 MWh	40 kW
Wärmeeinspeisung an Energiezentrale	1.930 MWh	708 kW

Die Kältebilanz für das Wärmenetz ist in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Fokusgebiet 1: Kältebilanz des Wärmenetzes

	Jahresenergie	Maximalleistung
Abwärmeeinspeisung ins Wärmenetz	0 MWh	0 kW

Wie in Tabelle 7 dargestellt setzt sich der Gesamtstrombedarf des Wärmenetzes aus dem Strombedarf der Gebäude und dem Strombedarf für die Umwälzpumpen des Wärmenetzes zusammen. Der Stromeinsatz für die Umwälzpumpen beträgt 7,5 MWh mit einer maximal auftretenden Leistung von 3,5 kW. Der gesamte Strombedarf des Wärmenetzesenergiesystems ergibt sich zu 55 MWh.

Tabelle 7: Fokusgebiet 1: Strombilanz des Wärmenetzes

	Jahresenergie	Maximalleistung
Strombezug aller Gebäude	47,3 MWh	
Pumparbeit	+ 7,5 MWh	3,5 kW
Strombedarf Wärmenetz	55 MWh	

Wesentliche Kennzahlen für das Wärmenetz sind in Tabelle 8 dargestellt. Die Trassenlänge des Wärmenetzes beträgt 1,9 km, wovon 1,4 km auf Verteilleitungen und 0,51 km auf Hausanschlüsse entfallen. Der kleinste Rohrdurchmesser beträgt DN25 und der größte DN100. Die Vorlauftemperatur im Wärmenetz wird zu 65 - 75 °C (gleitend) und die Rücklauftemperatur zu 50 - 55 °C (gleitend) angenommen. Die detaillierten Annahmen für die Temperaturgleitung können dem Anhang entnommen werden. Das Wärmeträgerfluid im Netz trägt zur thermischen Trägheit des Gesamtsystems bei, welches proportional zum Wasservolumen ansteigt. Aus den Netzlängen und Rohrdurchmessern ergibt sich das Wasservolumen des Wärmenetzes zu insgesamt 8,2 m³ (Summe aus Vor- und Rücklauf), was einer Wassermasse von 8 t entspricht. Zur wirtschaftlichen Beurteilung, ob ein Wärmenetz wirtschaftlich sinnvoll ist, kann für eine erste Abschätzung die Wärmelinien-dichte herangezogen werden. Die Wärmelinien-dichte ergibt sich als Quotient des Gesamtwärmebedarfs der Gebäude (1.728 MWh) und der Trassenlänge des Wärmenetzes (1,9 km). Für klassische Nahwärmenetze deuten Wärmelinien-dichten oberhalb von 1,5 MWh/m darauf hin, dass die Errichtung eines Wärmenetzes wirtschaftlich sinnvoll sein kann. Für kalte Nahwärmenetze gelten geringere Richtwerte. Für das betrachtete Gebiet ergibt sich eine Wärmelinien-dichte von 0,89 MWh/m.

Tabelle 8: Fokusgebiet 1: Eigenschaften des Wärmenetzes

Netzeigenschaften	
Trassenlänge	1,9 km
davon Verteilleitungen	1,4 km
davon Hausanschlüsse	0,51 km
Vorlauftemperatur	65 - 75 °C (gleitend)
Rücklauftemperatur	50 - 55 °C (gleitend)
Wassermasse	8 t
Wasservolumen	8,2 m ³
Wärmelinien-dichte	0,89 MWh/m
Wärmenetzfläche	13,6 ha
Wärmedichte	127 MWh/ha

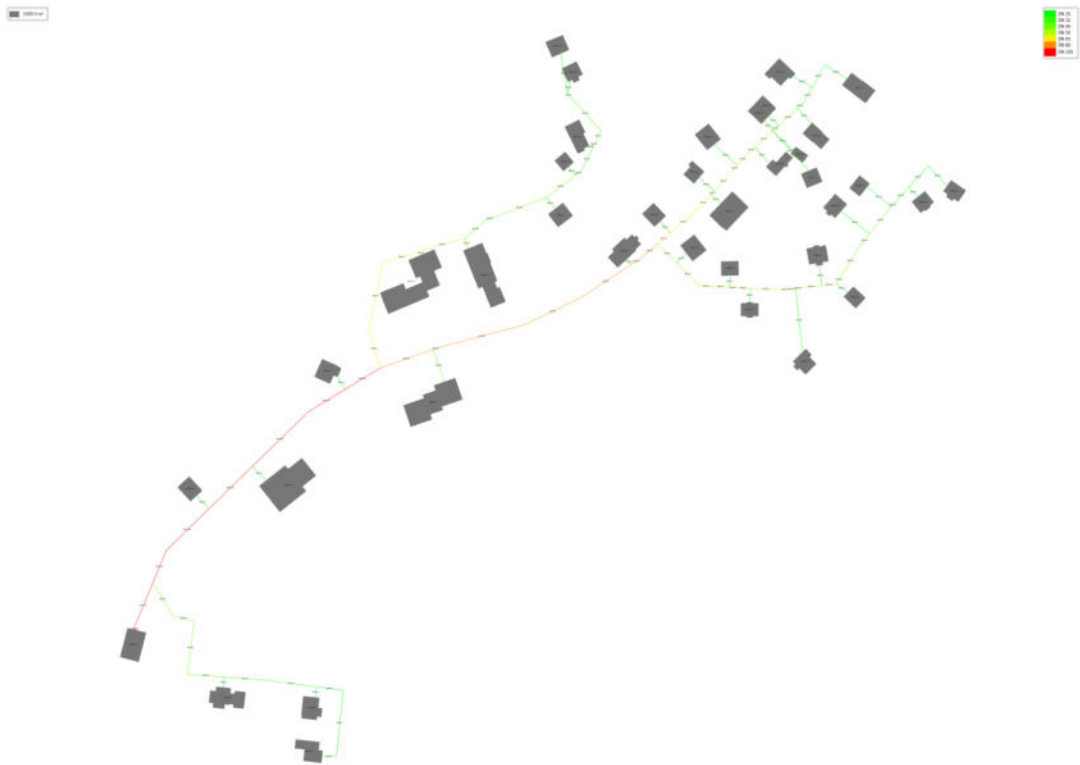


Abbildung 4: Fokusgebiet 1: Auslegungsergebnis: Rohrdurchmesser und Nutzflächen der Gebäude

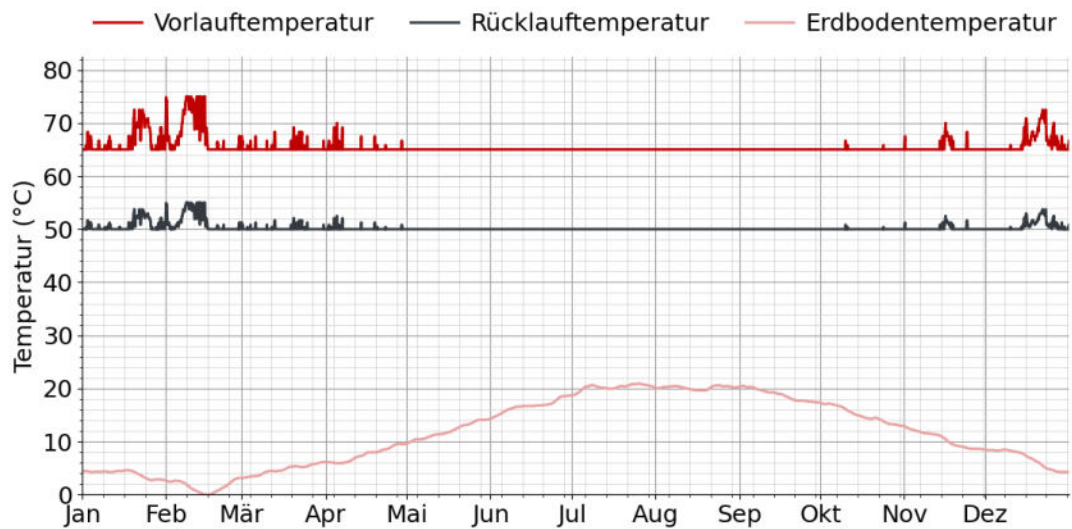


Abbildung 5: Fokusgebiet 1: Jahresprofil der Vor- und Rücklauftemperatur im Wärmenetz

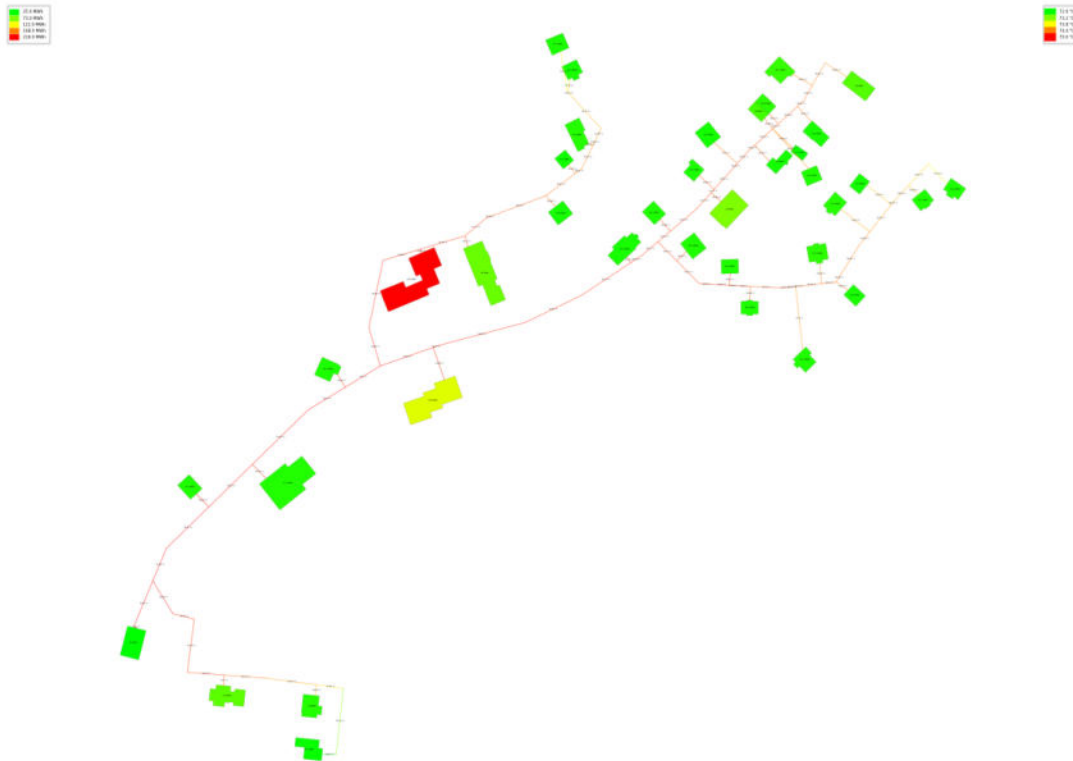


Abbildung 6: Fokusgebiet 1: Auslegungsergebnis: Netzvorlauftemperatur und Wärmebedarf der Gebäude

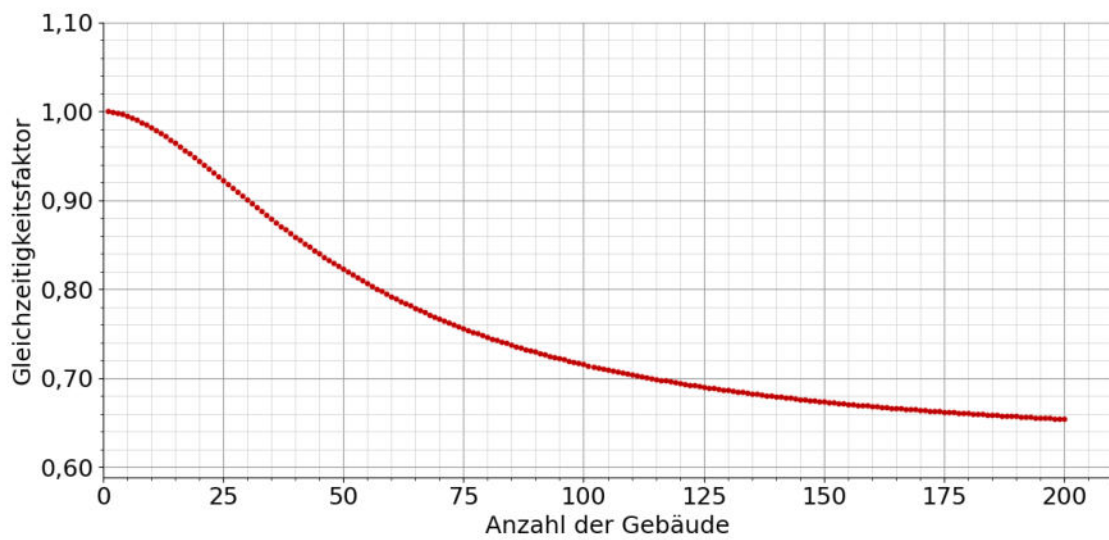


Abbildung 7: Fokusgebiet 1: Gleichzeitigkeitsfaktor

Der mittlere Druckgradient im Netz beträgt 139 Pa/m. Der Druckverlust am Netzschlechtpunkt liegt bei 2,9 bar. Die maximale Pumpleistung beträgt 2,6 kW. Die elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe beträgt 3,5 kW. Der Strombedarf der Netzpumpe beläuft sich auf 7,5 MWh. Der relative Strombedarf der Netzpumpe beträgt 0,45 %. Die Druckstufe des Netzes ist auf PN16 ausgelegt.

2.1.3 Energiezentrale

In Tabelle 9 ist die Auslegung der Anlagen der Energiezentrale dargestellt. Detaillierte Angaben bezüglich der Energieerzeugungsanlagen finden sich in den nachfolgenden Tabellen. Biomasse-Kessel 1 verfügt über eine thermische Leistung von 543 kW_{th} und erreicht Volllaststunden in Höhe von 3.552 h. Die Daten in Tabelle 10 zeigen, dass 2.143 MWh Brennstoff genutzt werden, um 1.929 MWh Wärme zu erzeugen. Die Modulleistung der PV-Anlage beträgt 43 kW_p. Wie in Tabelle 11 zu sehen ist, umfasst die Kollektorfläche 205 m², mit einer Stromerzeugung von 45,2 MWh. Der Wärmespeicher weist eine Speicherkapazität von 407 kWh auf. Detaillierte Informationen zum Wärmespeicher finden sich in Tabelle 12.

Tabelle 9: Fokusgebiet 1: Auslegung der Technologien in der Energiezentrale

Technologie	Auslegung	Volllaststunden/Ladezyklen
Biomasse-Kessel 1	543 kW _{th}	3.552 h
Photovoltaik	43 kW _p	1.051 h
Wärmespeicher	17,5 m ³	13

Tabelle 10: Fokusgebiet 1: Kessel 1

Nennwärmeleistung	543 kW _{th}
Erzeugte Wärme	1.929 MWh
Brennstoffbedarf	2.143 MWh
Volllaststunden	3.552 h

Tabelle 11: Fokusgebiet 1: Photovoltaik

Installierte Leistung	43 kW _p
Kollektorfläche	205 m ²
Erzeugter Strom	45,2 MWh
Volllaststunden	1.051 h
Abgeregeltes Erzeugungspotential	0 MWh

Tabelle 12: Fokusgebiet 1: Wärmespeicher

Speicherkapazität	407 kWh
Eingespeicherte Energie	5,4 MWh
Ausgespeicherte Energie	5,4 MWh
Speichervolumen	17,5 m ³
Vollladezyklen	13

Emissionen

Tabelle 13: Fokusgebiet 1: Emissionen

	Spez. Emissionen		Jahressumme		CO ₂ - Emissionen
Strombezug (Energiezentrale)	350 g/kWh	×	5 MWh	=	1,8 t
Stromeinspeisung	- 0 g/kWh	×	42,7 MWh	=	- 0 t
Bezug des Betriebsstroms aus Stromnetz	350 €/t g/kWh	×	47,3 MWh	=	16,6 €/t t
Biomasse	40 g/kWh	×	2.143 MWh	=	86 t
Fernwärmebezug	150 g/kWh	×	0 MWh	=	0 t
Fernkältebezug	150 g/kWh	×	0 MWh	=	0 t
			Summe		104 t

2.2 Fokusgebiet 2: Wärmenetz Schober

Beschreibung des Versorgungskonzepts

In diesem Fokusgebiet wird die Fernwärme von einem privaten Betreiber „Schober“ angeboten. Dieses ist eine Ergänzung zum kommunal verfügbaren Netz. Es werden ausschließlich private Hausanschlüsse ans Nahwärmenetz angeschlossen. Die Auswahl der privaten Hausanschlüsse erfolgte per Zufallsprinzip. Die Anschlussquote aus den ausgewiesenen Fokusgebieten beträgt etwa 40%. Kurze Versorgungswege und die kompakte Struktur des Wohngebiets begünstigen eine effiziente und verlustarme Wärmeversorgung.

Die Energiezentrale des Wärmenetzes befindet sich am Ende der Perlbachstraße. Eine Netzarm versorgt das direkt anliegende Hotel-Reiterhof sowie weitere Häuser mit Nahwärme. Die zweite Netzarm erstreckt sich entlang der Perlbachstraße, geht in die Lerchenstraße hinein, wo sie am Ende zweigeteilt wird. Dadurch werden in zwei Strängen einen Großteil des Wohngebiets in der Frühlingsstraße abgedeckt.



Abbildung 8: Fokusgebiet 2: Satellitenbild

Nachfolgend werden die wesentlichen Eigenschaften und Berechnungsergebnisse für die Versorgungsvariante 'Wärmenetz Schober' dargestellt. Die Versorgungsvariante umfasst 39 Gebäude, wovon 39 Wohngebäude und 0 Nichtwohngebäude sind. 39 Gebäude sind an ein Wärmenetz angeschlossen, welches mit Vorlauftemperaturen von 65 - 75 °C

(gleitend) und Rücklauftemperaturen von 50 - 55 °C (gleitend) betrieben wird. Basierend auf den Netztemperaturen kann das Wärmenetz als 'Klassisches Wärmenetz' klassifiziert werden. Die in der Energiezentrale vorgesehenen Anlagen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Steckbrief zur Versorgungsvariante

Tabelle 14: Fokusgebiet 2: Steckbrief zur Versorgungsvariante: Wärmenetz Schober

Wärmenetz	ja
Gebäude	39 Wohngebäude, 0 Nichtwohngebäude
Angeschlossene Gebäude	39
Installierte Wärmepumpen in Gebäuden	30
Wärmenetztyp	Klassisches Wärmenetz 65 - 75 °C (gleitend) / 50 - 55 °C (gleitend)
Technologien in Energiezentrale	Kessel 1, Photovoltaik, Wärmespeicher

2.2.1 Gebäude

Das untersuchte Versorgungsgebiet umfasst 39 Gebäude. Davon sind 39 Wohngebäude mit insgesamt 39 Wohneinheiten. Der Gesamtwärmebedarf aller Gebäude beträgt 1.626 MWh, wovon 669 MWh auf Raumwärmebedarf (41,1 %) und 957 MWh auf Trinkwarmwasserbedarf entfallen (59 %). Die gesamte Nutzfläche aller versorgten Gebäude beträgt 38.281 m². Die Vorlauftemperaturen für die Raumwärmebereitstellung (Heizung) liegen bei 35 - 80 °C. Für Trinkwarmwasser werden Vorlauftemperaturen von 60 °C angenommen.

In Tabelle 15 sind die jährlichen Wärmebedarfe der Gebäude mit den zugehörigen Maximalleistungen dargestellt. Der Wärmebedarf für Raumwärme beträgt 669 MWh bei einer maximalen Leistung von 485 kW. Der Trinkwarmwasserbedarf beläuft sich auf 957 MWh mit einer Maximalleistung von 267 kW. Insgesamt ergibt aus der Summe der Raumwärme- und Trinkwarmwasserbedarfe aller Gebäude des Wärmenetzes ein Gesamtwärmebedarf von 1.626 MWh mit einer Maximalleistung von 701 kW. Durch den Einsatz von Booster-Wärmepumpen (die das Wärmenetz als Wärmequelle nutzen) wird ein Teil des Wärmebedarfs durch den Wärmepumpenstrom gedeckt. Der Stromeinsatz für diese dezentralen Booster-Wärmepumpen beträgt 29,8 MWh. Um diesen Betrag verringert sich folglich die Wärmemenge, die von den Gebäuden aus dem Wärmenetz bezogen werden muss. Die Gebäude beziehen aus dem Wärmenetz insgesamt 1.596 MWh

Wärme, wobei eine jährliche Spitzenleistung von 690 kW auftritt. Eine Übersicht über die Anlagen, die in den Gebäuden installiert werden, findet sich in einer nachfolgenden Tabelle zu den installierten Gebäudeenergiesystemen.

Tabelle 15: Fokusgebiet 2: Wärmebedarfe der Gebäude

	Jahresenergie	Maximalleistung
Raumwärme	669 MWh	485 kW
Trinkwarmwasser	957 MWh	
Gesamt	1.626 MWh	
Stromeinsatz für Booster-Wärmepumpen	- 29,8 MWh	
Wärmebezug aller Gebäude	1.596 MWh	690 kW
Wärmeverluste	160 MWh	25,6 kW
Wärmeeinspeisung an Energiezentrale	1.756 MWh	619 kW

Die elektrischen Bedarfe der Gebäude sind in Tabelle 16 dargestellt. Der jährliche Betriebsstrombedarf für alle Gebäude beträgt 29,8 MWh. Unter Betriebsstrom wird der Strom verstanden, der für Wärme- und Kälteerzeuger in den Gebäuden aufgewendet werden muss. Hierunter fällt zum Beispiel der Stromeinsatz für dezentrale Wärmepumpen oder Durchlauferhitzer in den Gebäuden. Eine detaillierte Aufstellung der Betriebsstrombedarfe der jeweiligen Technologien auf Gebäudeebene findet sich in der Tabelle zu den installierten Gebäudeenergiesystemen. Aus der Summe der Bedarfe für Nutzerstrom, Elektromobilität und Betriebsstrom ergibt sich die insgesamt von den Gebäuden bezogene Strommenge. Diese beläuft sich auf 29,8 MWh pro Jahr.

Tabelle 16: Fokusgebiet 2: Strombedarfe der Gebäude

	Jahresenergie	Maximalleistung
Nutzerstrom	0 MWh	0 kW
Elektromobilität	0 MWh	0 kW
Gesamt	0 MWh	0 kW
Betriebsstrom aller Gebäude	+ 29,8 MWh	
Strombezug aller Gebäude	29,8 MWh	

Die Tabelle 17 gibt einen Überblick über die in den Gebäuden installierten Anlagen. Für den Bezug von Wärme aus dem Wärmenetz sind 39 Wärmenetzanschlüsse mit einer Gesamtkapazität von 995 kW_{th} vorgesehen, über die insgesamt 1.596 MWh Wärme aus dem Wärmenetz in die Gebäude transportiert wird. In den Gebäuden sind 29 Booster-Wärmepumpen mit einer Kapazität von 401 kW_{th}

installiert. Diese stellen für die Gebäude 224 MWh Wärme bereit. Basierend auf dem Strombedarf für die Booster-Wärmepumpen in Höhe von 29,8 MWh ergibt sich eine mittlere Jahresarbeitszahl von 7,5 %.

Tabelle 17: Fokusgebiet 2: Installierte Gebäudeenergiesysteme

	Anzahl	Installierte Leistung	Nutzenergie	Strombedarf	Brennstoffbedarf	JAZ
Wärmeübergabestation	39	995 kW _{th}	1.596 MWh	---	---	---
Booster-Wärmepumpe	29	401 kW _{th}	224 MWh	29,8 MWh	---	7,5 %
Speicher (TWW)	39	11.700 l	---	---	---	---

2.2.2 Wärmenetz

Die Wärmebilanz für das Wärmenetz ist in Tabelle 18 dargestellt. In der ersten Zeile der Tabelle ist der Wärmebezug der Gebäude aus dem Wärmenetz dargestellt (1.596 MWh, Maximalleistung: 690 kW). Der Wärmebezug der Gebäude ist Ausgangspunkt für die Berechnung der Wärmeeinspeisung an der Energiezentrale (letzte Zeile). Wärmeverluste vom Netz an den Erdboden erhöhen die notwendige Wärmeerzeugung an der Energiezentrale. Die Wärmeverluste des Wärmenetzes betragen 160 MWh und die über das Jahr maximal auftretende Verlustleistung beträgt 25,6 kW. Die sich ergebende jährliche Wärmeeinspeisung an der Energiezentrale beträgt somit 1.756 MWh mit einer Maximalleistung von 619 kW.

Tabelle 18: Fokusgebiet 2: Wärmebilanz des Wärmenetzes

	Jahresenergie	Maximalleistung
Wärmebezug aller Gebäude	1.596 MWh	690 kW
Wärmeverluste	+ 160 MWh	25,6 kW
Wärmeeinspeisung an Energiezentrale	1.756 MWh	619 kW

Die Kältebilanz für das Wärmenetz ist in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19: Fokusgebiet 2: Kältebilanz des Wärmenetzes

	Jahresenergie	Maximalleistung
Abwärmeeinspeisung ins Wärmenetz	0 MWh	0 kW

Wie in Tabelle 20 dargestellt setzt sich der Gesamtstrombedarf des Wärmenetzes aus dem Strombedarf der Gebäude und dem Strombedarf für die Umwälzpumpen des Wärmenetzes zusammen. Der Stromeinsatz für die Umwälzpumpen beträgt 5,8 MWh mit einer maximal auftretenden Leistung von 2,5 kW. Der gesamte Strombedarf des Wärmenetzesenergiesystems ergibt sich zu 35,6 MWh.

Tabelle 20: Fokusgebiet 2: Strombilanz des Wärmenetzes

	Jahresenergie	Maximalleistung
Strombezug aller Gebäude	29,8 MWh	
Pumparbeit	+ 5,8 MWh	2,5 kW
Strombedarf Wärmenetz	35,6 MWh	

Wesentliche Kennzahlen für das Wärmenetz sind in Tabelle 21 dargestellt. Die Trassenlänge des Wärmenetzes beträgt 1,3 km, wovon 0,73 km auf Verteilleitungen und 0,53 km auf Hausanschlüsse entfallen. Der kleinste Rohrdurchmesser beträgt DN25 und der größte DN100. Die Vorlauftemperatur im Wärmenetz wird zu 65 - 75 °C (gleitend) und die Rücklauftemperatur zu 50 - 55 °C (gleitend) angenommen. Die detaillierten Annahmen für die Temperaturleitung können dem Anhang entnommen werden. Das Wärmeträgerfluid im Netz trägt zur thermischen Trägheit des Gesamtsystems bei, welches proportional zum Wasservolumen ansteigt. Aus den Netzlängen und Rohrdurchmessern ergibt sich das Wasservolumen des Wärmenetzes zu insgesamt 4,6 m³ (Summe aus Vor- und Rücklauf), was einer Wassermasse von 4,5 t entspricht. Zur wirtschaftlichen Beurteilung, ob ein Wärmenetz wirtschaftlich sinnvoll ist, kann für eine erste Abschätzung die Wärmeliniedichte herangezogen werden. Die Wärmeliniedichte ergibt sich als Quotient des Gesamtwärmebedarfs der Gebäude (1.626 MWh) und der Trassenlänge des Wärmenetzes (1,3 km). Für klassische Nahwärmenetze deuten Wärmeliniedichten oberhalb von 1,5 MWh/m darauf hin, dass die Errichtung eines Wärmenetzes wirtschaftlich sinnvoll sein kann. Für kalte Nahwärmenetze gelten geringere Richtwerte. Für das betrachtete Gebiet ergibt sich eine Wärmeliniedichte von 1,2 MWh/m.

Tabelle 21: Fokusgebiet 2: Eigenschaften des Wärmenetzes

Netzeigenschaften	
Trassenlänge	1,3 km
davon Verteilleitungen	0,73 km
davon Hausanschlüsse	0,53 km
Vorlauftemperatur	65 - 75 °C (gleitend)
Rücklauftemperatur	50 - 55 °C (gleitend)
Wassermasse	4,5 t

Wasservolumen	4,6 m ³
Wärmeliniendichte	1,2 MWh/m
Wärmenetzfläche	6,3 ha
Wärmedichte	260 MWh/ha

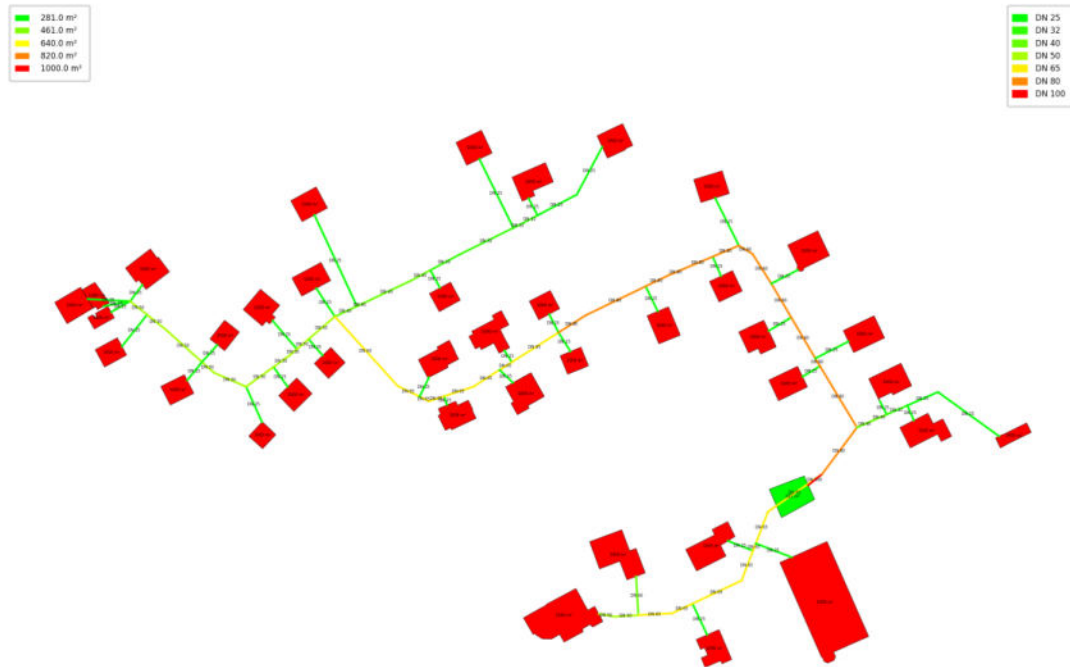


Abbildung 9: Fokusgebiet 2: Auslegungsergebnis: Rohrdurchmesser und Nutzflächen der Gebäude

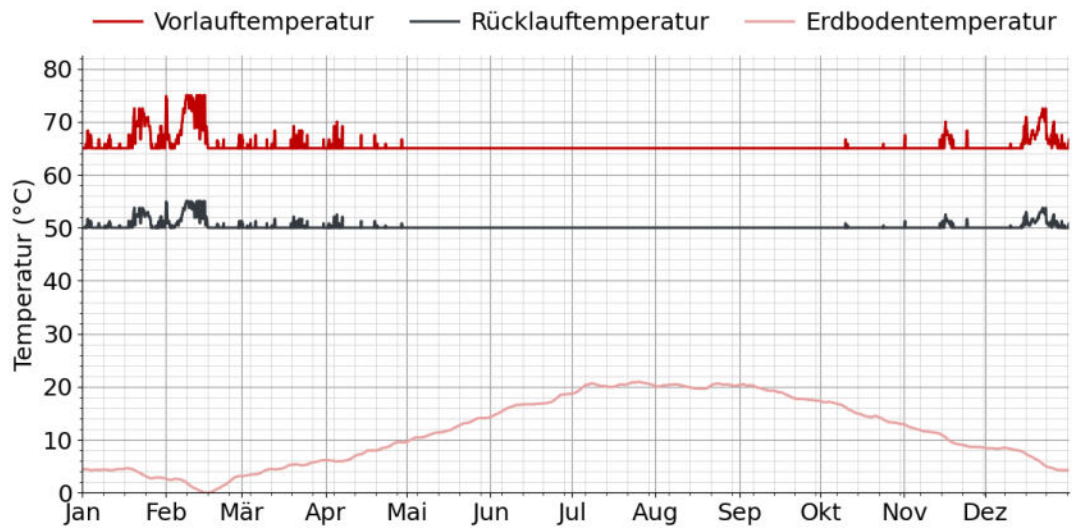


Abbildung 10: Fokusgebiet 2: Jahresprofil der Vor- und Rücklauftemperatur im Wärmenetz

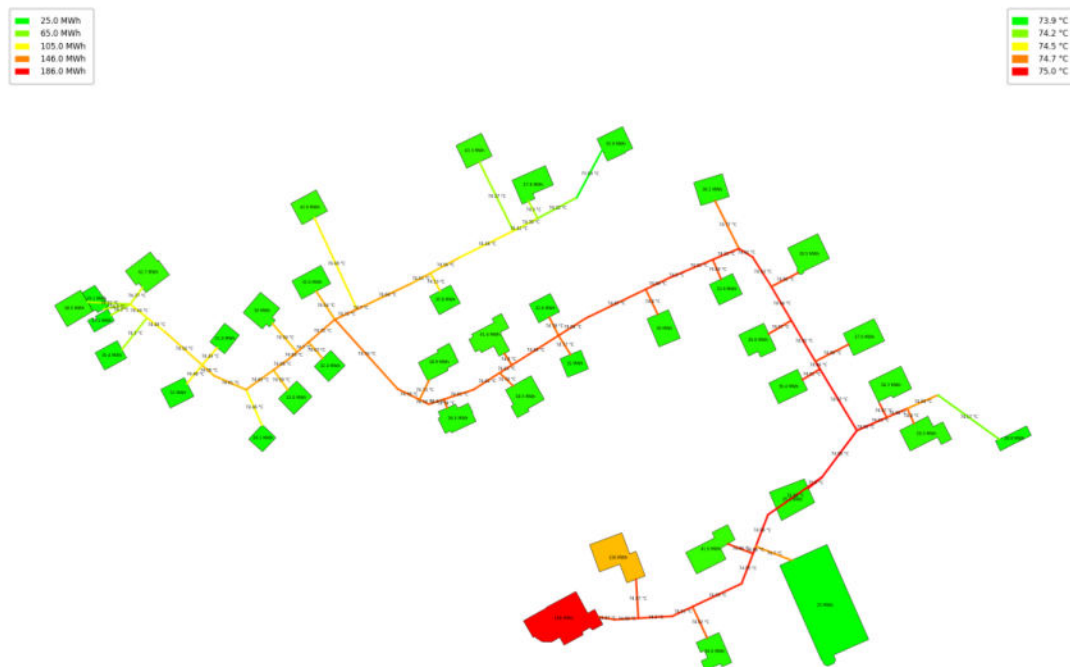


Abbildung 11: Fokusgebiet 2: Auslegungsergebnis: Netzvorlauftemperatur und Wärmebedarf der Gebäude

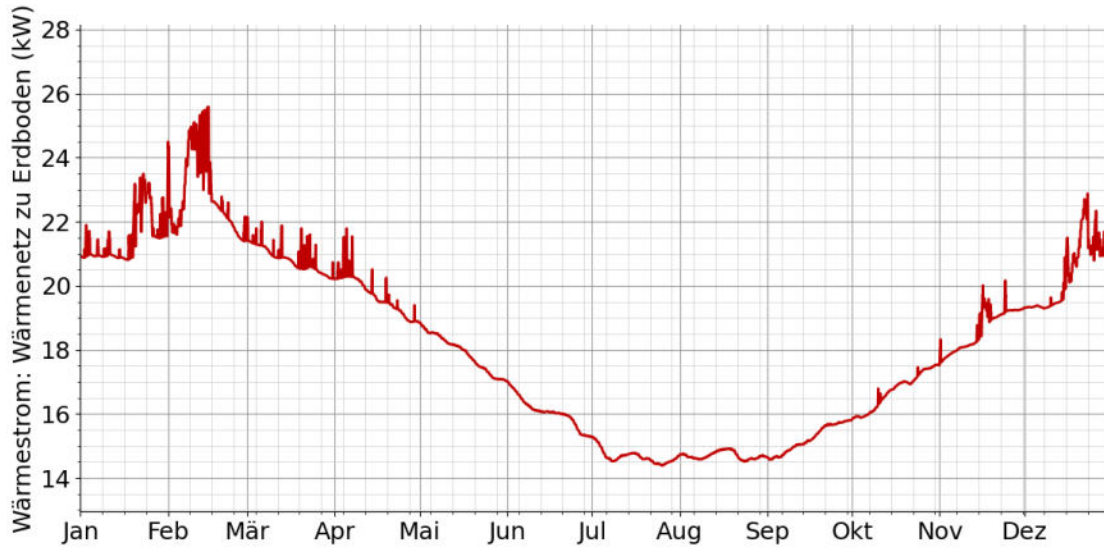


Abbildung 12: Fokusgebiet 2: Wärmestrom: Wärmenetz zu Erdboden

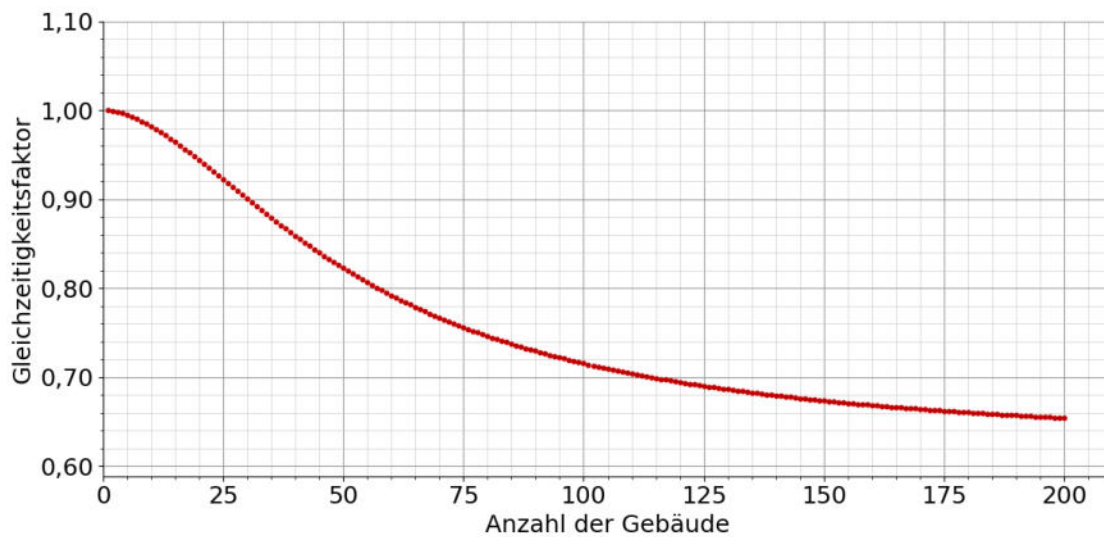


Abbildung 13: Fokusgebiet 2: Gleichzeitigkeitsfaktor

Der mittlere Druckgradient im Netz beträgt 124 Pa/m. Der Druckverlust am Netzschlechtpunkt liegt bei 2 bar. Die maximale Pumpleistung beträgt 1,9 kW. Die elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe beträgt 2,5 kW. Der Strombedarf der Netzpumpe beläuft sich auf 5,8 MWh. Der relative Strombedarf der Netzpumpe beträgt 0,36 %. Die Druckstufe des Netzes ist auf PN16 ausgelegt.

2.2.3 Energiezentrale

In Tabelle 22 ist die Auslegung der Anlagen der Energiezentrale dargestellt. Detaillierte Angaben bezüglich der Energieerzeugungsanlagen finden sich in den nachfolgenden Tabellen. Biomasse-Kessel 1 verfügt über eine thermische Leistung von 474 kW_{th} und erreicht Volllaststunden in Höhe von 3.701 h. Die Daten in Tabelle 23 zeigen, dass 1.949 MWh Brennstoff genutzt werden, um 1.754 MWh Wärme zu erzeugen. Die Modulleistung der PV-Anlage beträgt 1,8 kW_p. Wie in Tabelle 24 zu sehen ist, umfasst die Kollektorfläche 10,6 m², mit einer Stromerzeugung von 1,8 MWh. Der Wärmespeicher weist eine Speicherkapazität von 358 kWh auf. Detaillierte Informationen zum Wärmespeicher finden sich in Tabelle 25.

Tabelle 22: Fokusgebiet 2: Auslegung der Technologien in der Energiezentrale

Technologie	Auslegung	Volllaststunden/Ladezyklen
Biomasse-Kessel 1	474 kW _{th}	3.701 h
Photovoltaik	1,8 kW _p	1.025 h
Wärmespeicher	15,4 m ³	15

Tabelle 23: Fokusgebiet 2: Kessel 1

Nennwärmeleistung	474 kW _{th}
Erzeugte Wärme	1.754 MWh
Brennstoffbedarf	1.949 MWh
Volllaststunden	3.701 h

Tabelle 24: Fokusgebiet 2: Photovoltaik

Installierte Leistung	1,8 kW _p
Kollektorfläche	10,6 m ²
Erzeugter Strom	1,8 MWh
Volllaststunden	1.025 h
Abgeregeltes Erzeugungspotential	0 MWh

Tabelle 25: Fokusgebiet 2: Wärmespeicher

Speicherkapazität	358 kWh
Eingespeicherte Energie	5,3 MWh
Ausgespeicherte Energie	5,3 MWh
Speichervolumen	15,4 m ³

Emissionen

Tabelle 26: Fokusgebiet 2: Emissionen

	Spez. Emissionen		Jahressumme		CO ₂ - Emissionen
Strombezug (Energiezentrale)	350 g/kWh	×	4,9 MWh	=	1,7 t
Stromeinspeisung	- 0 g/kWh	×	1 MWh	=	- 0 t
Bezug des Betriebsstroms aus Stromnetz	350 €/t g/kWh	×	29,8 MWh	=	10,4 €/t t
Biomasse	40 g/kWh	×	1.949 MWh	=	78 t
Fernwärmebezug	150 g/kWh	×	0 MWh	=	0 t
Fernkältebezug	150 g/kWh	×	0 MWh	=	0 t
			Summe		90 t

3 Variantenvergleich

Tabelle 27: Optimierung der Energiezentrale

	Wärmenetz Bestand Erweiterung	Wärmenetz Schober
Kessel 1	543 kW _{th}	474 kW _{th}
Photovoltaik	43 kW _p	1,8 kW _p
Wärmespeicher	407 kWh	358 kWh

Tabelle 28: Emissionen und Primärenergie

	Wärmenetz Bestand Erweiterung	Wärmenetz Schober
CO₂-Emissionen	104 t	90 t
CO ₂ -Emissionen pro Wärmebedarf	60 g/kWh	55 g/kWh
CO ₂ -Emissionen pro Nutzfläche	2,7 kg/m ²	2,4 kg/m ²
Primärenergie	523 MWh	452 MWh
Primärenergie pro Wärmebedarf	0,3 kWh/kWh	0,28 kWh/kWh
Primärenergie pro Nutzfläche	13,8 kWh/m ²	11,8 kWh/m ²

4 Fördermöglichkeiten

Für die Umsetzung klimafreundlicher (Nah-)Wärmeversorgung stehen Förderprogramme des Bundes und ergänzend des Freistaats Bayern zur Verfügung. Als praxisnahe Abgrenzung kann die **Schwelle** der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) herangezogen werden: Die BEW adressiert Wärmenetze, die auf die Versorgung von mehr als 16 Gebäuden oder mehr als 100 Wohneinheiten ausgerichtet sind.

4.1 Förderung großer (Nah)Wärmenetze

Für die Umsetzung klimafreundlicher größerer (Nah-)Wärmeversorgung ist die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze relevant.

4.1.1 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Die BEW fördert die Planung und Umsetzung neuer Wärmenetze sowie die Transformation bestehender Netze hin zu einem hohen Anteil erneuerbarer Energien/Abwärme und langfristig treibhausgasneutraler Versorgung.

Zuständige Behörde / Abwicklung:

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) – Antragsportal BAFA.

Fördervoraussetzungen (Auszug):

- Netz ist auf mehr als 16 Gebäude oder mehr als 100 Wohneinheiten ausgelegt.
- Neubau: Versorgung i. d. R. mindestens 75 % erneuerbare Energien und Abwärme; bei Bestandsnetzen Transformationspfad zur Treibhausgasneutralität.

Fördersumme / Deckel (je Antrag, je Modul):

- Modul 1 (Machbarkeitsstudien/Transformationspläne): 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2.000.000 €, Bewilligungszeitraum i.d.R. 12 Monate.
- Modul 2 (Systemische Umsetzung): 40 %, max. 100.000.000 €; Förderung ist auf die Wirtschaftlichkeitslücke begrenzt.
- Modul 3 (Einzelmaßnahmen im Bestandsnetz): 40 %, max. 100.000.000 €; ebenfalls Wirtschaftlichkeitslücke relevant.
- Modul 4 (Betriebskostenförderung): Für Einspeisung aus Solarthermie / PVT oder strombetriebenen Wärmepumpen; Höhe abhängig u. a. von Anlagenart/Jahresarbeitszahl, i. d. R. für die ersten 10 Jahre.

Hinweis: Seit 15. September 2025 sind neue Anträge für bestimmte Einzelmaßnahmen ohne Transformationsplan nicht mehr möglich!

4.2 Förderung kleiner (Nah)Wärmenetze

Für die Umsetzung klimafreundlicher größerer (Nah-)Wärmeversorgung stehen Förderprogramme des Bundes, des Freistaats Bayern sowie günstige Darlehenskredite zur Verfügung.

4.2.1 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Förderung für kleinere Netze („Gebäudenetze“), also mehrere Gebäude, die gemeinsam über einen oder mehrere Wärmeerzeuger versorgt werden.

Zuständige Behörde / Abwicklung:

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) – Antragsportal BAFA.

Fördervoraussetzungen (Auszug):

- Definition Gebäudenetz: mind. 2, max. 16 Gebäude bzw. max. 100 Wohneinheiten.
- Nach Umsetzung muss die Wärmeversorgung zu mindestens 65 % aus erneuerbaren Energien und/oder unvermeidbarer Abwärme erfolgen.

Fördersumme / Deckel:

- Maximal förderfähige Ausgaben: 30.000 € pro Wohneinheit, mit individuellem Sanierungsfahrplan 60.000 € pro Wohneinheit.
- Fördersatz: Für viele Effizienz-Einzelmaßnahmen gilt 15 % Grundfördersatz 5 % Bonus mit Sanierungsfahrplan) – die konkrete Einstufung hängt von der beantragten Maßnahme ab (Obergrenze 70%).

4.2.2 BioWärme Bayern -Förderung Biomasseheizwerk und des dazugehörigen Wärmenetzes

Bayerisches Programm für automatisch beschickte Biomasseheizwerke ab 60 kW – inklusive Förderung des zugehörigen (kleineren) Wärmenetzes.

Zuständige Stelle: Technologie- und Förderzentrum (TFZ).

Fördervoraussetzungen (Auszug):

- Biomasseheizwerk ab **60 kW**; das zugehörige Wärmenetz wird nur im Zusammenhang mit dem Heizwerk gefördert.
- Wenn für das Projekt bereits ein Antrag in einem Bundesprogramm gestellt wurde, bevor der vollständige Antrag beim TFZ eingegangen ist, kann das zum **Förderausschluss** bei BioWärme Bayern führen.

Fördersumme / Deckel:

- Biomasseheizwerk: Beihilfeintensität (Grundförderung) i. d. R. bis 20 % (abhängig u. a. von Unternehmensgröße; zusätzliche Boni möglich innerhalb definierter Grenzen).
- Deckelbetrag Biomasseheizwerk: max. 350.000 €.
- Zugehöriges Wärmenetz: max. 100 € pro Meter neu errichteter Trasse und max. 1.800 € je Hausübergabestation (Bestandsgebäude), bis zu 100 % der zuwendungsfähigen Kosten (unter Beachtung der De-minimis-Grenzen).
- Deckel Wärmenetz: max. 100.000 €; kombiniert (Heizwerk + Netz) insgesamt max. 450.000 €.
- Förderfähig erst ab 5.000 € Förderbetrag (Bagatellgrenze).

4.2.3 LfA Energiekredit Wärme

Zinsgünstiges Darlehen der LfA für Investitionen in Erzeugung, Speicherung und **Verteilung** von Wärme/Kälte auf Basis regenerativer Energien – inkl. Wärme-/Kältenetze. Interessant für: Bürgerenergiegenossenschaften, Kommunale Zweckverbände, Unternehmen mit mehr als 50% öffentlicher Beteiligung.

Zuständige Behörde / Abwicklung:

LfA Förderbank Bayern (Beantragung über Hausbank).

Fördervoraussetzungen (Auszug):

- Wärme-/Kältenetze müssen zu mindestens 75 % aus regenerativen Energien bzw. Abwärme gespeist werden (Geothermie eingeschlossen).

Fördersumme / Deckel:

- Darlehenshöchstbetrag bis 50 Mio. €, Mindestbetrag 25.000 € (genaue Zinsen/Laufzeiten nach LfA-Konditionen/Bonität).