

Projektskizze

für

den Neubau eines Nahwärmenetzes in einem
Bestandsquartier

Inhaltsverzeichnis

1	Auflistung der voraussichtlichen Projektbeteiligten.....	3
2	Lage/Standort des geplanten Wärmenetzsystems	4
3	Konzept des Wärmenetzes	5
3.1	Voruntersuchungen	5
3.2	Kaltes Nahwärmenetz mit bivalenter Betriebsweise (favorisierte Variante).....	7
3.3	Anteile der einzelnen Wärmeerzeuger.....	10
3.4	CO ₂ -Ausstoss und CO ₂ -Preis	11
3.5	Innovationen.....	12
3.6	Die Hauptkomponenten des Systems.....	13
3.7	Sektorenkopplung und Netzdienlichkeit.....	14
4	Untersuchung sonstiger Zusatzanforderungen.....	14
5	Rechtliche Genehmigungsfähigkeit.....	15

1 Auflistung der voraussichtlichen Projektbeteiligten

Energieberatung und Planung:

Atum Energiemanagement GmbH

Benjamin Holtz
Greifswalder Straße 165
10409 Berlin-Prenzlauer Berg

Ingenieurbüro Nuffer

Cedric Nuffer
Herbststraße 31
74072 Heilbronn

HLS Fachplaner:

RUHL TecConsult GmbH

Michael Ruhl
Bruchwiese 1a
55585 Altenbamberg

MSR:

enisyst GmbH

Robert-Bosch-Str. 8/1
72124 Pliezhausen

Planung Geothermiesystem:

Frey-BGW

Büro für Geowissenschaften
Christian Frey
August-Jeanmaire-Straße 27a
79183 Waldkirch

2 Lage/Standort des geplanten Wärmenetzsystems

Gegenstand des zu untersuchenden Vorhabens ist die Wärmeversorgung eines bestehenden Quartiers xxxxx, im Landkreis xxxxx. In diesem Quartier befinden sich **13 Mehrfamilienhäuser** im Besitz der xxxxxxxx. Diese Gebäude werden aktuell über zentrale Gaskessel mit Wärme versorgt. Die Wohnungsbaugesellschaft möchte mithilfe der Wärmenetzplanung eine systematische Dekarbonisierung für Ihren Gebäudebestand erreichen. Dazu hat sich das Unternehmen der Wohnungswirtschaft vorab schon der Initiative "Wohnen.2050" angeschlossen. In Kombination mit geplanten Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle soll das Quartier zukünftig über das unten beschriebene Nahwärmenetz weitestgehend treibhausgasneutral versorgt werden. Die 13 Wohngebäude im Quartier mit insgesamt **160 Wohneinheiten** sind erbaut zwischen 1928 und 1971 und unterliegen einer zu beheizenden Gesamt-Wohnfläche von ca. 10.080 m². Die Gebäude sind teilweise denkmalgeschützt. Das Quartier hat einen **Heizwärmebedarf (inkl. Warmwasser) von ca. 1.700.000 kWh/a**. Durch die Wärmeerzeugung mit Gaskesseln beträgt der CO₂-Ausstoß des Quartiers ca. 457.000 kg/a

In Abbildung 1 unten ist ein Auszug der Liegenschaftskarte mit den am Nahwärmenetz angeschlossenen Gebäuden dargestellt (1-13).

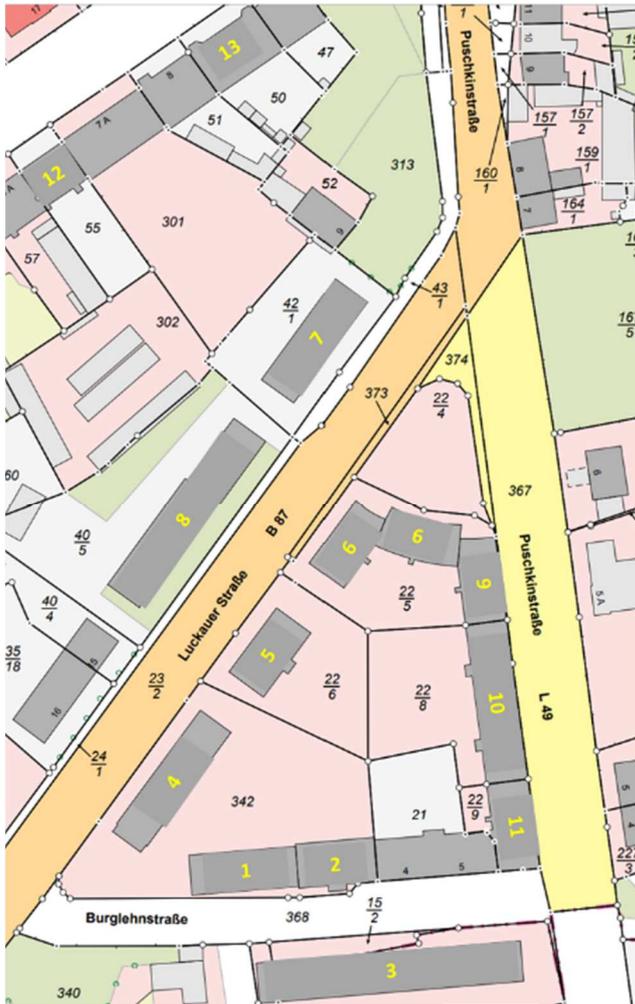


Abbildung 1: Auszug Liegenschaftskarte

3 Konzept des Wärmenetzes

3.1 Voruntersuchungen

Mit Hilfe einer flankierenden Studie in Form einer Masterarbeit wurden verschiedene Konzepte zur Versorgung des Quartiers über ein Nahwärmenetz untersucht. Mit Hilfe von Simulationen über POLYSUN wurden folgende Varianten verglichen:

- **Klassisches** Nahwärmenetz (zentraler Wärmeerzeuger) mit Sole-Wärmepumpe (monovalent):



Abbildung 2: klassisches Nahwärmenetz (monovalent)

Projektskizze: Bau eines effizienten Wärmenetzes

- **Klassisches** Nahwärmenetz (zentraler Wärmeerzeuger) mit Sole-Wärmepumpe und Spitzenlastdeckung über vorhandene Gaskessel (Gasbedarf ca. 5 %):



Abbildung 3: klassisches Nahwärmenetz (bivalent)

- **Kaltes** Nahwärmenetz (dezentrale Wärmeerzeuger) mit Sole-Wärmepumpe (monovalent):

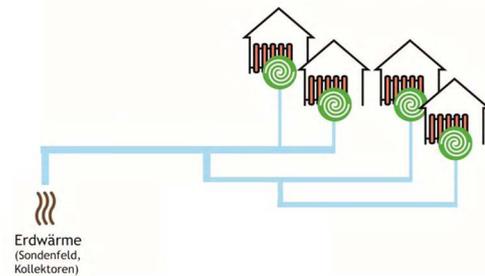


Abbildung 4: kaltes Nahwärmenetz (monovalent)

- **Kaltes** Nahwärmenetz (dezentrale Wärmeerzeuger) mit Sole-Wärmepumpe und Spitzenlastdeckung über vorhandene Gaskessel (Gasbedarf ca. 5 %):

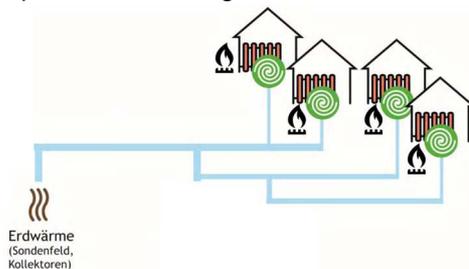


Abbildung 5: kaltes Nahwärmenetz (bivalent)

Die klassische Nahwärme wird mit 50° C betrieben. Das kalte Nahwärmenetz mit durchschnittlich ca. 7° C.

Die Analyse der verschiedenen Varianten ergab, dass geothermische Nahwärmenetze, die zur Abdeckung der Spitzenlast die vorhandenen Gaskessel verwenden, die Energie des Erdreichs weit effizienter nutzen als die monovalenten Varianten. Die bivalenten Varianten haben eine fast doppelt so hohe, spezifische Entzugsenergie aus der Geothermie verglichen mit den monovalenten Varianten. Erstaunlich dabei: Mit 60% Deckung der Heizlast über Sole-Wasser-Wärmepumpen, können 95% des jährlichen Heizwärmebedarfes inkl. des Warmwasserbedarfes abgedeckt werden!

Der wirtschaftliche Vorteil ergibt sich nicht nur durch kostengünstigere Wärmepumpen mit geringerer Heizleistung, sondern auch durch die deutlich geringere Anzahl an erforderlichen Erdsonden. Die Energiebedarfe, die bei den bivalenten Varianten durch Erdgas abgedeckt werden, reduzieren sich auf ein Minimum und haben nur einen geringen Anteil (5% des jährlichen Heizwärmebedarfes inkl. Warmwasserbedarfes) an den Nebenkosten der Mieter.

Die Varianten mit kaltem Nahwärmenetz wiesen durch die effizientere Betriebsweise der dezentralen Wärmepumpen (COP und JAZ) und den Wärmegewinnen durch das Wärmenetz selbst, geringere Endenergiebedarfe auf als die Varianten im klassischen, zentralen Nahwärmenetz. Durch die Ergänzung eines zusätzlichen Wärmeerzeugers zur Abdeckung der Spitzenlast in den Gebäuden, lassen sich die Erdsonden noch effizienter nutzen und optimieren dadurch die wirtschaftliche Betriebsweise.

Dadurch sind auch die CO₂-Emissionen bei den kalten Nahwärmenetzen geringer als bei den klassischen Nahwärmenetzen. Durch die Vereinfachung der Simulation konnten die dezentralen Wärmeerzeuger jedoch nicht individuell auf die jeweiligen Gebäude ausgelegt werden, was voraussichtlich eine weitere Steigerung der Effizienz zeigen würde. Durch die Vereinfachung wurde für alle Gebäude dieselbe Vorlauftemperatur von 60 °C angenommen (max. Vorlauf im Quartier). Bei der detaillierten Betrachtung wird die für das jeweilige Gebäude maximale Vorlauftemperatur herangezogen. Dadurch ergeben sich bei den dezentralen Wärmepumpen in den Gebäuden mit geringeren Vorlauftemperaturen höhere Effizienzen.

Allgemein zeigt die Voruntersuchung, dass eine Wärmeversorgung eines Altbau-Quartiers durch ein Nahwärmenetz mit Wärmepumpen ökologisch sinnvoll und mit einer Förderung durch die BEW auch wirtschaftlich in der Investition sowie im Betrieb für den Eigentümer und Mieter*Innen sein kann. Für die Investition lässt sich so eine Amortisation innerhalb von ca. 16-24 Jahren erwarten. Die Nebenkosten für die Mieter*Innen reduzieren sich schon im ersten Jahr um ca. 15-20 %. Die CO₂-Emissionen reduzieren sich bei den Varianten um 50 – 60 %.

Da in der Voruntersuchungen Vereinfachungen in der Simulation vorgenommen wurden, sollen die Simulationsrechnungen im Rahmen der Machbarkeitsstudie mit höherem Detaillierungsgrad und der Analyse weiterer Varianten im kalten Nahwärmenetz mit konkreteren Annahmen zu den einzelnen Gebäuden erneut durchgeführt werden. Dadurch wird eine höhere Planungssicherheit erreicht. Des Weiteren kann in kalten Nahwärmenetzen durch zusätzlichen Kühlbedarf im Quartier die Energiebilanz weiter verbessert werden.

Die Vorstudie ist der Projektskizze als Anlage beigefügt.

3.2 Kaltes Nahwärmenetz mit bivalenter Betriebsweise (favorisierte Variante)

Die Voruntersuchungen zu den Konzepten von Nahwärmenetzen ergab, dass für das geplante Nahwärmenetz in XXXXXX das kalte Nahwärmenetz in bivalenter Betriebsweise das größte Potential aufweist.

Die Jahresmitteltemperatur für den Vorlauf betragen in der Simulation 7,7 °C, für den Rücklauf 5,8 °C. Die Trassenlänge beträgt < 1 km.

Durch die geringen Systemtemperaturen im kalten Netz ergeben sich in den Wintermonaten verglichen mit der Variante mit klassischem Netz und zentralem Wärmeerzeuger (ca. 50 °C) deutlich reduzierte Wärmeverluste bzw. sogar Gewinne aus dem Erdreich, siehe Abbildung 6.

Projektskizze: Bau eines effizienten Wärmenetzes

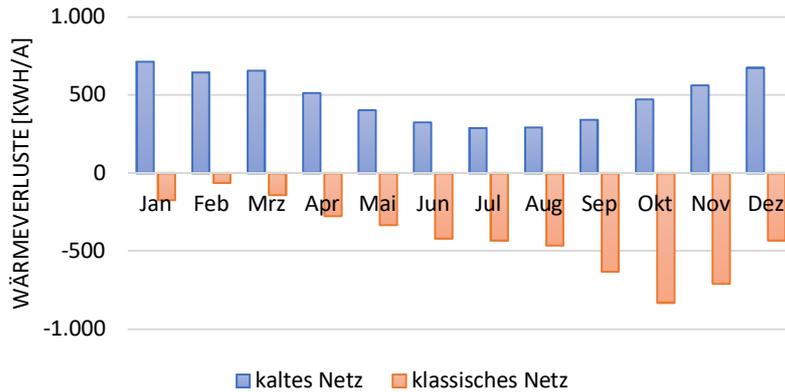


Abbildung 6: Wärmeverluste/-gewinne über das Jahr

Als Wärmeerzeuger für das Quartier werden zu den bereits vorhandenen Gaskesseln (für Spitzenlast) dezentrale Wärmepumpen eingesetzt, welche mit Hilfe der Umweltenergie des Erdreichs (Erdsonden) die Erdwärme auf ein effizient nutzbares Niveau anheben (Sole-Wasser Wärmepumpen).

Eine Analyse der vorhandenen Flächen hat gezeigt, dass maximal 140 Erdsonden gebohrt werden können, siehe Abbildung 7 und Abbildung 8.

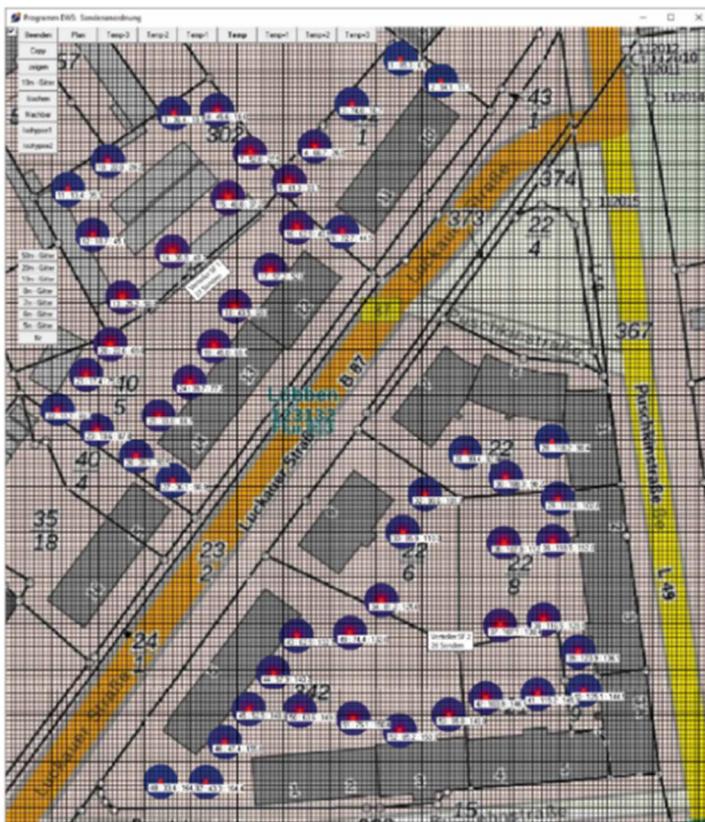


Abbildung 7: Verteilung der maximal möglichen Erdsonden im Quartier © Frey-BGW



Abbildung 8: Verteilung der maximal möglichen Erdsonden im Quartier © Frey-BGW

An diesem Standort sind ca. 300 m² Dachflächen mit Süd-Ost-Ausrichtung und ca. 400 m² in Nord-West-Ausrichtung mit einer Neigung von 40° vorhanden, deren Nutzung mit PVT-Kollektoren in das Versorgungskonzept mit eingebunden werden soll. Weitere 230 m² stehen an anliegenden Garagendachflächen zur Verfügung. Die Ausrichtung hier kann durch individuelle Aufständigung frei ausgelegt werden. Durch den elektrischen Anteil der PVT-Kollektoren (Photovoltaik) wird ein Teil des erforderlichen Stroms für die Wärmepumpen erzeugt. Gleichzeitig wird über die thermischen Absorber das Erdreich in den warmen Monaten regeneriert.

Zu Bereitstellung der benötigten Wärme werden nach ersten Berechnungen ca. 98 Erdsonden mit einer Tiefe von 125 m benötigt. Für die Regeneration des Erdreichs werden zusätzlich ca. 840 m² Absorberfläche für die PVT-Kollektoren benötigt.

Mit Hilfe der dezentralen Wärmepumpen werden ca. **1.000.000 kWh Wärme pro Jahr aus den Erdsonden gewonnen.**

Die Wärmeverteilung erfolgt in den einzelnen Gebäuden mit den dort vorherrschenden Vorlauftemperaturen der Heizung (max. 60°C im Auslegungsfall). Da die Brauchwarmwasser (BWW)-Aufbereitung über Trinkwasserspeicher erfolgt, müssen auch hier die 60 °C permanent erreicht werden, um die Bildung von Legionellen zu vermeiden. Der Eigentümer plant, in den nächsten Jahren auch die Gebäudehülle von einzelnen Gebäuden energetisch zu sanieren, wodurch die Heizlast sinkt und die notwendigen Vorlauftemperaturen in den Heizkreisen reduziert werden können. Bei einem klassischen, mono-energetischen Nahwärmenetz mit einer zentralen Wärmepumpe würde die Verbesserung der Energieeffizienz über die Dämmung der Gebäudehülle den Wirkungsgrad der zentralen Erzeugung nicht verbessern. Im Gegenteil, durch die reduzierte Wärmeabnahme sind die Systeme überdimensioniert, was zu erhöhtem Taktverhalten und damit zu Effizienzverlust führt.

Beim favorisierten kalten Wärmenetz, sind dagegen in jedem Gebäude dezentrale Wärmepumpen vorgesehen, die direkt von energetischen Verbesserungen an der Gebäudehülle durch einen erhöhten Wirkungsgrad profitieren. **Durch den bi-energetischen**

Ansatz mit dezentralen Wärmepumpen und Gasspitzenlastkessel, sind die Wärmepumpen für den Bestand unterdimensioniert, können aber bei zunehmender energetischer Sanierung der Gebäude zunehmend einen größeren Anteil der Wärmeerzeugung übernehmen. Damit **passt sich das System flexibel an künftige Situationen an, was ein großer Vorteil der ausgewählten Versorgungsvariante darstellt**, da sich bei stetiger, energetischer Verbesserung der Gebäudehülle die benötigte Gasmenge und nicht die über die Wärmepumpen bereitgestellte Energie verringert, bis der Gaskessel ganz entfallen kann.

Zwar bleibt der für die Wärmepumpe problematische Temperaturhub der BWW-Aufbereitung auf 60° C erst einmal erhalten, jedoch kann dieser über die Zeit individuell in den Gebäuden noch reduziert werden. Dies steigert die Effizienz der Wärmepumpe. Die Senkung von 1° C im Temperaturhub spart ca. 3% der Antriebsenergie der Wärmepumpe über Strom! Dies kann über die Einbindung von Frischwasserstationen, die mit ca. 50° C angefahren und ohne Zirkulationsleitung geplant werden, geschehen. Dies ist in 3 der 13 Gebäude bereits in Planung.

Die von uns oben beschriebene, dynamische Energieversorgungsplanung ist bei einem Bestandsquartier wie diesem mit heterogenen Gebäudeklassen (Gebäude der 1930er, 60er und 70er; dazu einige unter Denkmalschutz) essenziell. Die Gaskapazitäten werden am Ende des eingeschlagenen Dekarbonisierungspfades redundant und möglichst vollständig abgeschaltet.

3.3 Anteile der einzelnen Wärmeerzeuger

Die Aufteilung der erzeugten Wärme zwischen den dezentralen Wärmepumpen und den dezentralen Gaskesseln wurde in der Simulation mit betrachtet und ergibt sich wie folgt, siehe Abbildung 9.

Projektskizze: Bau eines effizienten Wärmenetzes

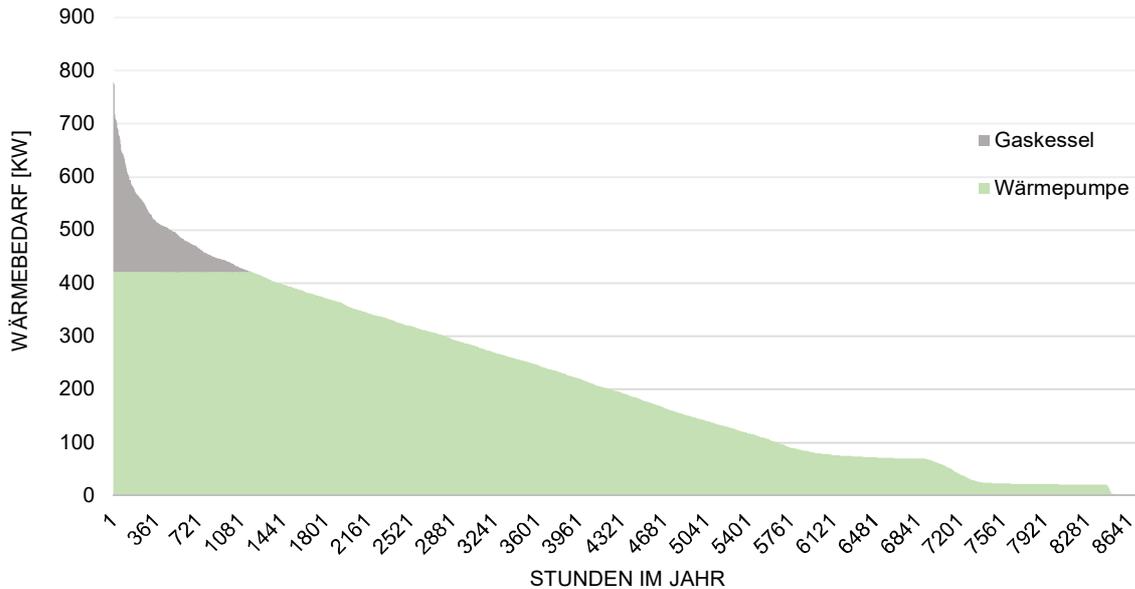


Abbildung 9: Jahresdauerlinie des Quartiers

Durch die Abdeckung der Spitzenlast über die Gaskessel kann die **Wärmepumpenleistung auf 60 % reduziert** werden (ca. 430kW). Mit dieser reduzierten Leistung werden trotzdem ca. **95 % der benötigten Wärme** im Quartier abgedeckt. Die Gaskessel steuern die restlichen 5 % des Wärmebedarfs bei.

Die erforderliche Gesamtleistung teilt sich jeweils auf die in den Gebäuden vorhandenen Heizlasten auf, siehe Abbildung 10. Die exakten erforderlichen Leistungen gilt es in der Machbarkeitsstudie zu ermitteln.

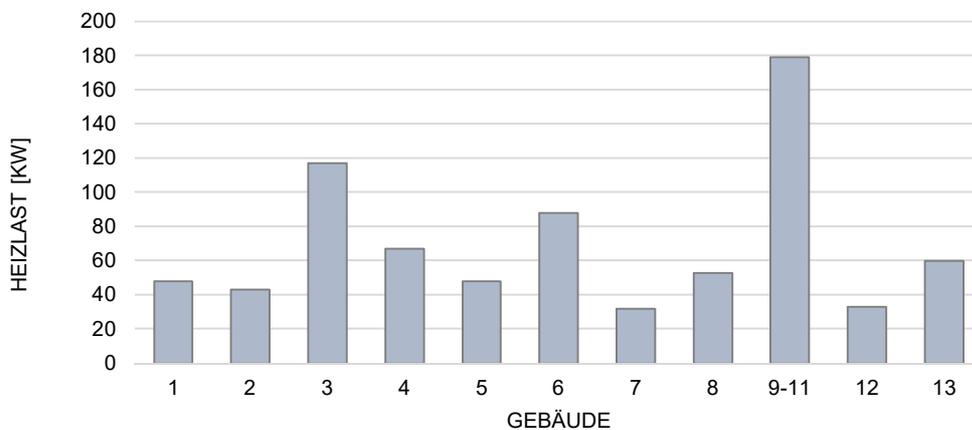


Abbildung 10: Heizlast der jeweiligen Gebäude

3.4 CO₂-Ausstoss und CO₂-Preis

Mit Hilfe der Nutzung erneuerbarer Energien in Form von Geothermie und Solarthermie wird der CO₂-Ausstoss im Quartier deutlich reduziert. Wie in Kapitel 2 erwähnt, stößt das Quartier aktuell ca. 457.000 kg CO₂ jährlich aus, dies entspricht einem CO₂-Äquivalent von ca. 46

kg/m²a). Durch den Bau und Anschluss an ein Nahwärmenetzes kann der CO₂-Austoss auf ca. 216.000 kg/a reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion von mehr als 50%.

Durch das Inkrafttreten des Gesetzes zur Aufteilung der Kohlendioxidkosten zum 01.01.2023 werden die Kosten des CO₂-Preises teilweise auf die Vermieter umgelegt. Das Stufenmodell sieht vor, dass der Anteil des Vermieters steigt, je schlechter der energetische Zustand des Gebäudes ist, siehe Abbildung 11.

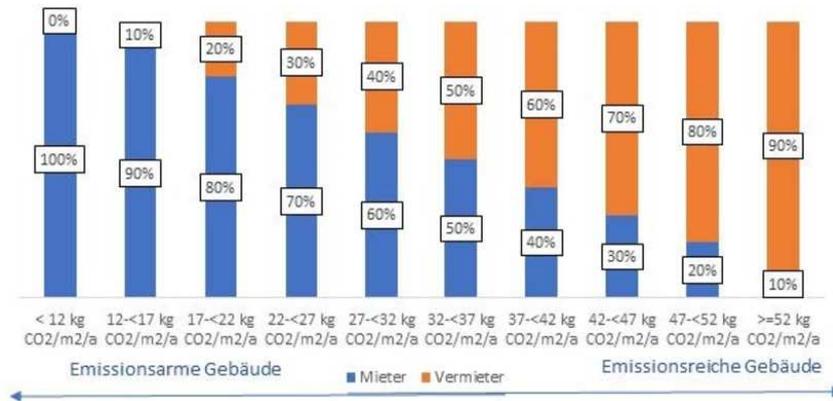


Abbildung 11: Stufenmodell zur Aufteilung des CO₂-Preises zwischen Vermietern und Mietern

Wie in der Abbildung zu erkennen ist, beträgt der Vermieter-Anteil in dem betrachteten Quartier 70 % (46 kg/(m²a)).

Bei einer angenommenen Preissteigerung ab dem Jahr 2025 (55 €/t) von jährlich 10 % entspricht dies einer kumulierten Summe von ca. 715.000 € über die nächsten 20 Jahre. Im Vergleich dazu betragen die Kosten für den CO₂-Preis bei der favorisierten Variante im Nahwärmenetz lediglich 20.000 €.

3.5 Innovationen

Das geplante kalte Wärmenetzsystem soll mit Sole-Wärmepumpen in Kombination mit Erdsonden und PVT-Kollektoren betrieben werden. Die Innovation liegt in der intelligenten Vernetzung der beiden Niedertemperaturwärmequellen. Prinzipiell können die Wärmepumpen rein über die Erdsonden und bei entsprechenden Umgebungsbedingungen auch rein über die PVT-Kollektoren oder in Kombination aus beiden Systemen betrieben werden. Die Herausforderung liegt in der energetisch optimierten Steuerung des kalten Wärmenetzes und der beiden Quellen in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen, die einen maximalen Wirkungsgrad der dezentralen Wärmepumpen zum Ziel haben muss. In den Übergangszeiten und im Sommer erfolgt bei Wärmeüberschuss zusätzlich aus den PVT-Kollektoren eine solarthermische Regeneration der Erdsonden. Durch eine prognosebasierte Steuerung wird unter Ausnutzung der Flexibilität durch die Wärmespeicher in den Gebäuden der Betrieb der dezentralen Wärmepumpen so gesteuert, dass eine maximale Ausnutzung des PV-Stroms im Quartier und ein netzdienlicher Betrieb des Quartiers erreicht wird. Eine zusätzliche intelligente Anbindung an Flexibilitätsmärkte ist angedacht.

Zudem soll ein Mieterstrommodell die verbleibende Elektrizität vor Ort in den Wohnungen verteilen. Es ist angedacht, weitere Dachflächen für die PV-Stromerzeugung zu erschließen, um zusätzlichen Strom für das Mieterstrommodell und perspektivisch für die Elektromobilität bereitzustellen.

Die Bedeutung von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik:

Die Aufschaltung der dezentralen Wärmepumpen auf eine zu entwickelnde Quartiersleittechnik soll nicht nur die Wärme- und Stromflüsse im Strom- und Wärmenetz koordinieren, sondern auch das zentrale energetische und thermische Monitoring aller Systeme sicherstellen.

Dynamischen hydraulischen Abgleich des Erdsonden-Systems:

Zur Reduzierung des Energieverbrauchs der Sole-Umwälzpumpen gehen wir von variablen Volumenströmen im Solenetz aus. Dazu werden die Verdampferpumpen der Sole-Wasser-Wärmepumpen im Wärmequellenkreis bedarfsgeführt geschaltet. Wenn keine Wärmeanforderung besteht, schaltet die Verdampferpumpe ab.

Die Drehzahlregelung der Solepumpe im Erdsondenkreis erfolgt nach der Führungsgröße Differenztemperatur, d.h. bei geringer Wärmequellenanforderung ($=\Delta T$ wird kleiner), wird der Volumenstrom im Erdsondenkreis reduziert. Um dabei die Erdsonden gleichmäßig auszulasten, wird vor jedem der vier Erdsondenverteiler eine kombinierte Mess- und Regelstrecke angeordnet, die zum einen die Differenztemperaturregelung übernimmt, zum anderen die Vor- und Rücklauftemperaturen überwacht und den Wärmeentzug über die Erdsonde misst. Somit wird das gesamte System gleichmäßig betrieben und eine „Überlastung“ einzelner Erdsonden ist ausgeschlossen.

Die Mess- und Regelstrecken werden auf die Quartiersleittechnik aufgeschaltet, um die Betriebszustände zu jeder Zeit überwachen zu können.

Der Betrieb der dezentralen Wärmepumpen stellt die benötigte Heizenergie sowie das Brauchwarmwasser zur Verfügung. Damit würde sich der jährliche Wärmepreis zusammensetzen

- aus einer Grundpauschale für Bereitstellung der Wärme und Instandhaltung der Technik und
- dem Verbrauch von Heizmedium zur Raumheizung und Warmwasserbereitung je gemessener kWh.

3.6 Die Hauptkomponenten des Systems

- Wärmequelle
 - eine PVT-Anlage mit ca. 900 m² Kollektorfläche und 146 kWp
 - Erdwärmesonden
- Kaltes Nahwärmenetz
 - Solenetz

- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik im Bereich der PVT-Kollektoren, Erdsondensammler und für die dezentralen Wärmepumpenstationen mit Gas-Spitzenlastkessel in den angeschlossenen Gebäuden
- Monitoring Konzept nach BEW für Langzeitmonitoring inklusive Datenhaltung
- Übergeordnete Mess-, Steuer- und Regelungstechnik als intelligente Quartiersleittechnik mit online Monitoringsystem
- Elektroleitungen
- Gebäude
 - Sole-Wasser-Wärmepumpen inkl. Zubehör
 - Wohnungsstationen
 - Pufferspeicher, Pumpen und Armaturen
 - Rohrleitungen und Isolierungen
 - Trink- und Abwasseranschlüsse
 - Austausch Thermostatventile zum hydraulischen Abgleich
 - Austausch Heizflächen (20 %)
 - Elektroinstallationen

3.7 Sektorenkopplung und Netzdienlichkeit

Die Einbindung von elektrischen Wärmepumpen ins System ermöglicht mit der geplanten intelligenten Quartiersleittechnik eine „Power-to-Heat“ geführte Betriebsweise bei Überschussstrom im Netz. Dabei wird durch den COP der Wärmepumpen eine wesentlich höhere Energieeffizienz als bei der Nutzung von Direktheizungen (elektrische Flanschheizungen o.ä.) erreicht.

Hierbei werden durch entsprechende Netzanforderungen von Versorgerseite die dezentralen Wärmepumpen mit hohem Sollwert angefordert. Zur Wärmespeicherung sind Wärmespeicher vorhanden, die die Überschusswärme zwischenspeichern können. Durch die Anbindung der Heizkreise der Gebäude ist auch eine Nutzung der Gebäudemasse als zusätzlicher Speicher in gewissem Umfang ohne Komfortverlust möglich.

4 Untersuchung sonstiger Zusatzanforderungen

Wir sehen bei dem gegenständlichen Projekt unabhängig von der zugrunde liegenden innovativen Technikkonzeption verschiedene weitere Anforderungen, die im Rahmen der Machbarkeitsstudie weiter untersucht werden sollen:

- Es soll langfristig bezahlbare Wärme und Strom für die Mieter*Innen erreicht werden.
- Für die Wohnungsbaugesellschaft muss das Investment bezahlbar und die Betriebskosten dauerhaft niedrig sein. Daher ist unsere Aufgabe, kostengünstige

Lösungen für die Versorgungstechnik, zu finden, die dem Kostenziel zur Bewirtschaftung der Gebäude Rechnung tragen.

- Die Betriebskosten für Wohnraum werden durch die CO₂-Besteuerung zukünftig weiter ansteigen. Eine CO₂-neutrale Versorgungskonzeption sorgt für langfristig erschwingliche Betriebskosten.
- Unser Ziel ist es, dass die Wohnungsbaugesellschaft einen neuen Business Case durch den Verkauf von nachhaltiger Energie entwickeln kann, bei dem sie Wärme und Strom an die Mieter*Innen verkaufen kann, um zumindest einen Teil der Kosten zu amortisieren.

5 Rechtliche Genehmigungsfähigkeit

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie müssen die folgenden genehmigungsrechtlichen Aspekte des Vorhabens geprüft werden:

- Leitungsrecht zur Verlegung der Nahwärmetrasse durch das Versorgungsgebiet. Es müssen 2 Straßen für die Trassen unterquert werden (1 Bundesstraße (B87) und eine Gemeindestraße (Burglehnstraße)). Für den Genehmigungsprozess der Straßenquerung wurde bereits Kontakt aufgenommen zum Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg und zum Ordnungsamt XXXXXX.
 - Die Behörden sehen in beiden Fällen der Querung keine Hinderungsgründe gegen das Vorhaben.
 - Eine Genehmigung sei nur eine Frage der (Bearbeitungs-)Zeit. Diese wird mit ca. 4 Wochen beziffert.
- Die Genehmigung zur Einbringung der Erdsonden muss bei der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Dahme-Spreewald, XXXXXX, beantragt werden. Hierzu wurde bereits eine Standortvoranfrage abgerufen, Versagensgründe sind nicht offenkundig (keine Wasserschutzzone etc.).
- Allgemeine Themen zur Wärmeversorgung Dritter, Voraussetzungen, Zulassungen, Eintragungen, Versicherungen etc.