

Zukunft Bau

STRUKTUR / GLIEDERUNG KURZBERICHT

Titel

Langfassung Titel: „Potenziale von Niedrigtemperaturnetzen zur Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien in Quartieren“

Anlass/ Ausgangslage

kurze Beschreibung des Problems und des Lösungsansatzes
max. 450 Zeichen (mit Leerzeichen)

Neue Quartiere wie auch sanierte Bestandsquartiere sind Strukturen mit vergleichsweise niedriger Wärmenachfrage, die bei sinkendem Temperaturniveau in der Wärmebereitstellung eine Wärmeversorgung durch neuartige, erneuerbar- oder abwärmegespeiste thermische Netze auf niedrigem Temperaturniveau ermöglichen. Die Machbarkeit und die Erschließbarkeit „minderwertiger“ Wärme werden durch einen Co-Simulations-Ansatz untersucht.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Beschreibung der Arbeitsschritte und des Lösungswegs
max. 4.300 Zeichen (mit Leerzeichen)

Das Forschungsvorhaben ist untergliedert in die Schritte

- Grundlagen,
- Modellierung,
- Definition der Szenarien,
- Auswertung und Analyse der Simulationsergebnisse sowie
- Empfehlungen und Ausblick.

Der Abschnitt **Grundlagen** stellt zunächst das Beispielquartier als Grundlage der Untersuchung, das Funktionsprinzip von Niedrigtemperaturnetzen im Allgemeinen, Praxisbeispiele von Niedrigtemperaturnetzen und die rechtlichen Rahmenbedingungen vor.

Darauf aufbauend folgen die Definition der Systemgrenze und die Toolauswahl zur Modellierung und Simulation des Systems. Im Abschnitt **Modellierung** werden das Framework (Bild 1), das im Rahmen dieses Projektes entwickelt wurde, und die Teilmodelle des Frameworks erläutert. Diese sind

- Gebäudemodelle
- Gebäudetechnikmodelle
- Kommunikationsmodell (Interlink Zone)
- Netz- und Speichermodell

Jedes Gebäudemodell liefert dem zugehörigen Gebäudetechnikmodell minütliche Trinkwasser- und Heizwärmelasten, die in Kombination mit dem Wetterinput des jeweiligen Gebäudetechnikmodells verarbeitet werden. Jedes Gebäudetechnikmodell kommuniziert über das Kommunikationsmodell (Interlink Zone) mit dem Netz- und Speichermodell und übermittelt bzw. empfängt von der jeweiligen Anschlussstelle im Netz- und Speichermodell die Größen des entsprechenden Zeitschritts. Durch die Framework-Struktur können gleichzeitig die hier betrachteten 13 Gebäude- und Gebäudetechnikmodelle, die Interlink Zone und die Netz- und Speichersimulation als Co-Simulation ausgeführt werden. Da die Gebäudetechnikmodelle jeweils autonom, ohne gebäudeübergreifende Logik, über Wärmebezug aus dem Niedrigtemperaturnetz oder Wärmeabgabe in das Niedrigtemperaturnetz entscheiden, entsteht im Netz ein ungerichteter, bidirektionaler Strömungszustand.

Die **Definition der Szenarien** legt fest, welche Parameter im jeweiligen Szenario in der Simulation variiert und welche konstant gehalten werden. Hierfür werden zunächst ein Referenzszenario und die darauf aufbauenden Varianten definiert und beschrieben. Das Referenzszenario dient dabei als Basis und Bezugssystem. Ausgehend von dieser Basis werden die Parameter

- Gebäudestandard,
- Trinkwarmwasserbedarf,
- Trinkwarmwassertemperatur,
- Speichertyp Netzebene,
- und Größe der lokalen Speicher

variiert. Die Variation des Gebäudestandards soll dabei Hinweise auf die Leistungsfähigkeit des Systems bei niedrigen bzw. hohen Wärmebedarfen liefern. Über unterschiedlich hohe Trinkwarmwasserbedarfe werden die Extrembereiche der Einflüsse verschiedener Nutzertypen und ihre Auswirkungen auf das System untersucht. Fokus einzelner Szenarien sind auch die Auswirkungen einer Trinkwarmwasser-Temperaturerhöhung und der Einfluss unterschiedlich großer dezentraler Speicher auf die Effizienz und den Bedarf an nicht erneuerbarer Energie.

Tabelle-1 zeigt eine Übersicht aller betrachteten Szenarien und der jeweils pro Szenario variierten Größen. Die Auswirkungen der Parametervariationen auf die Systemeffizienz und die daraus resultierende Reaktion des Gesamtsystems (z. B. Änderung der Temperaturniveaus der Stränge, Änderung der transportierten Volumina) können so sichtbar gemacht werden. Dabei ist zu erwarten, dass vergleichsbedingt die Änderung einzelner Parameter zu Über- beziehungsweise Unterdimensionierung einzelner Systemkomponenten im jeweiligen Szenario führen kann. Ein Beispiel hierfür könnte eine solarthermische Überkapazität durch konstant gehaltene Kollektorflächen bei einem reduzierten Trinkwarmwasserbedarf sein.

Freie Felder in der Tabelle kennzeichnen Parameter, die identisch mit dem Parameter des Referenzszenarios sind. Die Werte der lokalen Speichergrößen pro m² Nutzfläche beziehen sich auf die zusammengefassten, gesamten lokalen Speichergrößen von Puffer- und Bereitschaftsspeicher.

Tabelle-1: Übersicht der betrachteten Szenarien

	Gebäudestandard	TWW-Bedarf	TWW-Temperatur	Speichertyp Netzebene	Speichergröße (lokal, gesamt)
Referenzszenario	EnEV Neubau	30 l/Person/Tag	45°C	Erdsondenfeld	11 l/m ² Nutzfl.
Szenario 1	Passivhauskomp.				7 l/m ² Nutzfl.
Szenario 2	Bestand verbess.				25 l/m ² Nutzfl.
Szenario 3		22 l/Pers/Tag			
Szenario 4		35 l/Pers/Tag			
Szenario 5			60°C		
Szenario 6				Heißwasserspeicher	
Szenario 7					22 l/m ² Nutzfl.
Szenario 8				Heißwasserpufferspeicher	3 m ³ /Geb.

Anschließend werden die **Simulationsergebnisse** der Szenarien vorgestellt und analysiert. Darauf aufbauend geben im Abschnitt **Empfehlungen und Ausblick** die Planungs- und Handlungsempfehlungen Hinweise für eine einfachere Umsetzung von Niedrigtemperaturnetzen in die Praxis.

Fazit

Beschreibung der geplanten Ziele und der erreichten Ergebnisse
 max. 700 Zeichen (mit Leerzeichen)

Die Untersuchung zeigt, dass Niedrigtemperaturnetze technisch in der Lage sind, Quartiere mit EnEV- oder höherem Standard in unseren Breiten vollständig durch solare Wärme zu versorgen. Dabei werden bis zu 85 % der thermischen Netzverluste sowie 65 % des CO₂-Ausstoßes eines klassischen Fernwärmenetzes bei identischer Wärmelast vermieden. Verhindert bzw. stark erschwert wird die praktische Umsetzung dieser Systeme durch die aktuelle Rechtslage, die zur Regulierung der klassischen Erzeuger-Verbraucher-Struktur geschaffen ist und weder einen Energieaustausch zwischen den Gebäuden eines Quartiers, noch eine flexible Rollenänderung der Wettbewerbsteilnehmer vom Verbraucher zum Erzeuger oder umgekehrt vorsieht.

Eckdaten

Kurztitel: Niedrigtemperaturnetze in Quartieren

Forscher / Projektleitung:

Dipl.-Ing. Karl Martin Heißler

Dr.-Ing. Isabell Nemeth

Zentrum für nachhaltiges Bauen
Technische Universität München

Gesamtkosten: 87.883,44 €

Anteil Bundeszuschuss: 52.730,00 €

Projektlaufzeit: 23 Monate

BILDER/ ABBILDUNGEN:

5 - 7 Druckbare Bilddaten als **eigene Datei** (*.tif, *.bmp, ...) mit der Auflösung von mind. 300 dpi in der Abbildungsgröße (z.B. Breite 10 - 20cm). Bilder frei von Rechten Dritter.

Bildnachweis jeweils:

Bild 1: 01_Aufbau_des_Frameworks.png

Aufbau des Frameworks und Zusammenhang der einzelnen Teilmodelle

Bild 2: 02_Niedrigtemperaturnetz.png

Niedrigtemperaturnetz mit dezentralen Wärmepumpen und Erdsondenfeld

Bild 3: 03_Energiefluss-Schema.bmp

Energiefluss-Schema eines Einzelgebäudes

Bild 4: 04_Hydraulikschema.png

Hydraulikschema Niedrigtemperaturnetz

Bild 5: 05_Niedrigtemperaturnetz.png

Niedrigtemperaturnetz mit dezentralen Wärmepumpen und Erdsondenfeld