

ANERGIENETZE: GAMECHANGER ODER NISCHENLÖSUNG FÜR DIE URBANE WÄRME- UND KÄLTEVERSORGUNG?

Lukas KRANZL¹, Andrea FRANK-STOCKER², Marcus HUMMEL², Andreas MÜLLER², Nirav PATEL¹, Eva WIECHERS³, Jakob WORM³, Manuel ZIEGLER⁴,

Motivation und Forschungsfrage

Zahlreiche Städte erarbeiten derzeit Wärme- und Kältepläne, mit dem Ziel Versorgungszonen als Grundlage für das Erreichen der Klimaneutralität zu erstellen. Beispielsweise wurde das Wiener Stadtgebiet folgendermaßen unterteilt: bestehende oder potenziell anschließbare Fernwärmegebiete, künftige Fernwärme-Ausbauggebiete, Areale für nachbarschaftliche Netze („Lokale Wärme gemeinsam“) sowie Bereiche, in denen gebäudeeigene Systeme auf erneuerbaren Quellen sinnvoll sind [1]. Unklar ist dabei, welche Rolle Anergienetze, insbesondere in den „lokale Wärme gemeinsam“ Gebieten spielen können, in denen ein flächendeckender Fernwärmeausbau aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht vorgesehen ist. Haben Anergienetze das Potenzial, zum Gamechanger zu werden oder bleiben sie eine Nischenlösung urbaner Wärme- und Kälteversorgung?

Die **Fragestellungen** dieses Beitrags lauten daher:

- Welches **technische Potenzial** für Anergienetze besteht in Gebieten, in denen städtische Fernwärmenetze nicht verfügbar sind?
- Wie stellt sich die **Wirtschaftlichkeit** von Anergienetzen im Vergleich zu dezentralen Systemen dar und was sind die wichtigsten Einflussgrößen?

Diese Fragestellungen werden am Beispiel der Stadt Wien analysiert. Dabei werden zwei Konzepte auf Basis Erdwärmesonden (Konzept 1 mit Abdeckung von Warmwasser über das Anergienetz, Konzept 2 mit dezentraler Bereitstellung von Warmwasser) und Konzept 3 auf Basis Grundwasser berücksichtigt. Der Beitrag basiert auf einer Studie im Auftrag der Stadt Wien, MA 20. [2]

Methodik

Die Ermittlung der technischen Potenziale erfolgt in vier Schritten: (1) Identifikation von Gebieten, die anhand ihrer Wärmedichte im Jahr 2025 und im Jahr 2040 potenziell für Wärmenetze geeignet sein können. (2) Bewertung der Eignung der drei Anergienetzkonzepte anhand von Kriterien wie Energie- und Leistungsbilanz der Erdwärmesonden im Vergleich zum Bedarf, der erforderlichen Temperaturen für die Wärmeabgabesysteme sowie Flächenbedarf. (3) Priorisierung der Konzepte für die Ergebnisdarstellung in Karten. (4) Identifikation von Gebieten mit höherer Umsetzungswahrscheinlichkeit. Die Potenzialanalyse basiert auf einem Gebäudedatensatz der Stadt Wien, der Heizwärmebedarf, Kühlbedarf, Geometriedaten, Nutzung und weitere Datenpunkte umfasst.

Anhand ausgewählter Gebiete, erfolgt eine detailliertere techno-ökonomische Analyse. Dafür erfolgt anhand der Energie- und Leistungsbilanzkriterien der Erdwärmesonden eine Dimensionierung und Kostenabschätzung von Erdwärmesonden, zusätzlicher Wärmeerzeuger, Booster-Wärmepumpen und des Netzes. In einer Sensitivitätsanalyse wird der Einfluss wesentlicher Einflussfaktoren abgeschätzt.

Ergebnisse

Die **technische Potenzialanalyse** identifiziert knapp 1.000 zusammenhängende Gebiete außerhalb der Fernwärme-Ausbauggebiete als grundsätzlich für lokale Wärmenetze geeignet. Die meisten Gebiete weisen einen Wärmebedarf unter 5 GWh/a auf, nur wenige über 20 GWh/a. Insgesamt könnten von den

¹ Technische Universität Wien, Energy Economics Group, Gußhausstraße 25, 1040 Wien, +43 1 58801 370351, lukas.kranzl@tuwien.ac.at, www.eeg.tuwien.ac.at

² e-think energy research, frank-stocker@e-think.ac.at, hummel@e-think.ac.at, mueller@e-think.ac.at

³ Planenergi, ew@planenergi.dk, jw@planenergi.dk

⁴ Sima consulting, manuel.ziegler@sima-con.at

jährlich gesamt 13 bis 14 TWh Wärmebedarf der Wiener Gebäude etwa 2–3 TWh/a über lokale Wärmenetze erschlossen werden, davon rund 43% über Anergienetze.

In jenen Gebieten, die im **Wiener Wärmeplan 2040** als „lokale Wärme gemeinsam“ ausgewiesen werden, besteht im Basisjahr ein Wärmebedarf von etwa 1,7 TWh/a, der nicht durch Fernwärme abgedeckt wird. Es zeigt sich, dass die im vorliegenden Beitrag identifizierten Wärmenetzpotenziale (2–3 TWh/a) über die Gebiete „lokale Wärme gemeinsam“ hinausgehen. 84% des Wärmebedarfs innerhalb von „lokale Wärme gemeinsam“, der nicht über das zentrale Fernwärmenetz der Wien Energie abgedeckt wird, können über die technischen Potenziale lokaler Wärmenetze bereitgestellt werden, davon 47%-Punkte über Anergienetze auf Basis Erdwärmesonden.

Die **wirtschaftliche Analyse** zeigt, dass Konzepte auf Basis Grundwasser nahe an der Wirtschaftlichkeit im Vergleich mit dezentralen Optionen der Wärme- und Kälteversorgung sind. Für Konzepte auf Basis Erdwärmesonden ist das nur bei umfassender Optimierung der Anlagen, Nutzung weiterer Wärmequellen sowie Auswahl gut geeigneter Gebiete bzw. Sanierung der angeschlossenen Objekte der Fall.

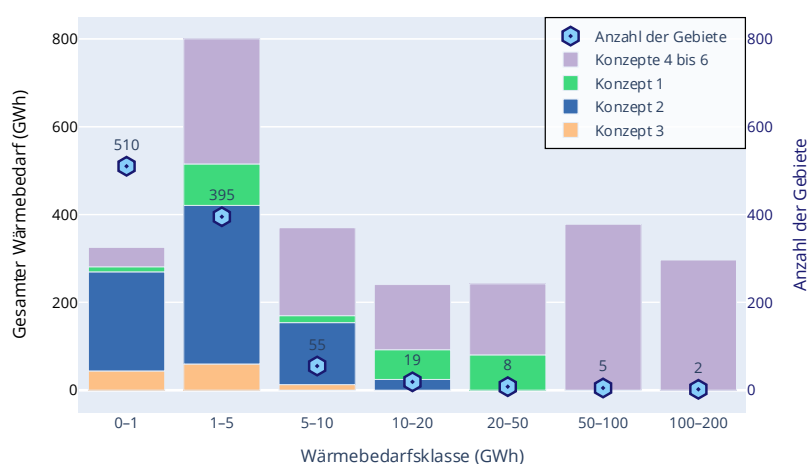


Abbildung 1. Potenziell zur Deckung über lokale Wärmenetze geeignete Wärmebedarfe aufgeteilt nach Wärmenetzkonzept und Wärmebedarf im zusammenhängenden Gebiet. Konzepte 1-3 stellen Anergienetze dar, Konzepte 4-6 lokale Wärmenetze auf Basis höherer Temperaturen (Bewertung für das Jahr 2025).

Schlussfolgerungen

Die technischen Potenziale zeigen, dass Anergienetze einen substanziellen Beitrag für die Dekarbonisierung urbaner Wärme- und Kälteversorgung leisten können, insbesondere dort, wo städtische Fernwärmenetze aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich sind. Die ökonomische Bewertung verdeutlicht, dass die Wirtschaftlichkeit stark von Standortbedingungen, Anschlussdichte, Energiepreisen und Systemauslegung abhängt. Nur wenn Anergienetze Kostensenkungspotenziale voll ausnutzen, kann ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet werden. Potenziale zur Kostensenkung liegen in der koordinierten Planung von Erdwärmesonden, Nutzung öffentlicher Flächen, Nutzung von weiteren Wärmequellen, insbesondere von Abwärme sowie der Optimierung des Anlagenbetriebs. Die Frage, wie der Nutzen von Anergienetzen zur Bereitstellung von Kühlung und der Reduktion urbaner Hitzeinseln auch ökonomisch bewertet werden sollte, bleibt eine wesentliche offene Frage.

Referenzen

- [1] Stadt Wien (2022). Wiener Wärme und Kälte 2040: Raus aus Gas – Wiener Wärme und Kälte 2040. <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/waerme-und-kaelte-2040.pdf>
- [2] Hummel, M. et al (2025). Potenziale für lokale Wärmenetze in Wien. Im Auftrag der Stadt Wien – Abteilung für Energieplanung.