

DATENBASIERTE ANALYSEMETHODIK ZUR ERMITTLUNG VON POTENZIALGEBIETEN FÜR ZENTRALE WÄRMEQUELLEN

Paul Maximilian RÖHRIG^{1,2}, Jennifer Elayne BÜTER¹, Julius ZOCHER², Steffen KORTMANN^{1,2}, Andreas ULBIG^{1,2}

Kurzfassung

Die Umsetzung der im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten Treibhausgasminderungsziele erfordert eine Treibhausgasneutralität bis 2045. Eine Schlüsselrolle spielt dabei die Wärmewende, die eine beschleunigte Integration erneuerbarer Energien und eine Steigerung der Energieeffizienz in der Wärmeversorgung ermöglicht. Aufgrund regional unterschiedlich vorliegender erneuerbarer Wärmequellen nimmt die Potenzialanalyse eine herausragende Position in der kommunalen Wärmeplanung ein. Das Hauptziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines automatisierten, georeferenzierten Ansatzes zur Potenzialanalyse und Wirtschaftlichkeitsbewertung erneuerbarer Wärmequellen in kommunalen Energiesystemen. Dazu wird ein modulares Verfahren zur Potenzialanalyse entwickelt, das in einer exemplarischen Mittelstadt in Nordrhein-Westfalen angewendet wird.

Motivation

Das Bundes-Klimaschutzgesetz verfolgt ehrgeizige Ziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in Deutschland, darunter eine Verringerung der Emissionen um 65% bis 2030 im Vergleich zu 1990 und die Erreichung von Treibhausgasneutralität bis 2045. Ein entscheidender Aspekt zur Zielerreichung ist die Wärmewende, die darauf abzielt, die Wärmeversorgung treibhausgasneutral zu gestalten, da mehr als die Hälfte der in Deutschland verbrauchten Endenergie für die Bereitstellung von Wärme verwendet wird [1]. Ein zeitnahe Start ist aufgrund der langen Investitionszyklen in der Wärmeversorgung unerlässlich.

Die kürzlich beschlossenen Änderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz) im Jahr 2023 weisen den Kommunen eine zentrale Rolle zu. Bis spätestens 2028 ist die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans verpflichtend, sodass Gebäudeeigentümer ab diesem Zeitpunkt die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung bei der Wahl einer Heizungstechnologie berücksichtigen können [1,2]. Angesichts der begrenzten Transportfähigkeit von Wärme und der regions- und strukturspezifischen Potenziale erneuerbarer Wärmequellen ist eine georeferenzierte Potenzialanalyse entscheidend für eine auf lokalen Gegebenheiten ausgerichtete kommunale Wärmeplanung [1].

Die Einbindung zentraler erneuerbarer Wärmequellen über Wärmenetze ist ein Kernbestandteil zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, insbesondere in Gebieten mit baulichen Restriktionen [3]. Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern muss das Potenzial erneuerbarer Energien je nach Kommune untersucht werden. Die wirtschaftliche Bewertung der Wärmenetze erfordert nicht nur die Berücksichtigung der Kosten der Leitungen, sondern auch der Investitions- und Betriebskosten lokaler Wärmequellen. Ein Vergleich mit einem dezentralen Referenzszenario ohne Wärmenetz ist notwendig, da neben einer Emissionsreduktion auch eine kostenminimale Versorgung für die langfristige Planung der Wärmeversorgung von Bedeutung ist [4].

Aufgrund der Komplexität der Planung, bedingt durch die Vielzahl an verfügbaren Wärmequellen und Wärmeabnehmern, ist die Entwicklung von Verfahren zur Unterstützung der kommunalen Wärmeplanung von hoher Relevanz. Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Verfahren vorgestellt, das eine Potenzialanalyse und anschließende wirtschaftliche Bewertung dieser im Kontext der Wärmenachfrage umfasst.

¹ RWTH Aachen IAEW, Schinkelstraße 6 52062 Aachen Germany, +49 (241) 80 94937, m.roehrig@iaew.rwth-aachen.de, www.iaew.rwth-aachen.de

² Fraunhofer-Zentrum Digitale Energie, Hüttenstraße 5 52068 Aachen Germany, +49 (241) 80 94937, paul.maximilian.roehrig@fit.fraunhofer.de, www.digitale-energie.fraunhofer.de

Methode

Ziel des Modells ist die Identifikation möglicher Standorte für erneuerbare Wärmequellen und deren wirtschaftliche Bewertung. Die wirtschaftliche Bewertung fokussiert die Integration der potenziellen Wärmequellen in ein Wärmenetz. Die Modellparameter umfassen öffentliche Daten, technologiespezifische Parameter, den georeferenzierten Analysebereich und die Versorgungsaufgabe. Öffentliche Daten, die im Modell verwendet werden, stammen aus verschiedenen Quellen wie OpenStreetMap (OSM) [5], dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) [6] oder OpenGeodata.NRW [7] und beinhalten unter anderem Informationen zu bspw. Flächennutzung, Flurstücken und Bodenbeschaffenheit. Die technologiespezifischen Parameter sind für jede Wärmequelle individuell festgelegt und umfassen Aspekte wie Förderleistungen und spezifische Investitionskosten.

Die Potenzialanalyse für die betrachteten Wärmequellen erfolgt im Modell modulartig in vier grundlegenden Schritten (siehe Abbildung 1). Die Ergebnisse dieser Potenzialanalyse werden dann in die Wirtschaftlichkeitsbewertung integriert, die sich aus einem dezentralen Referenzszenario, drei vorbereitenden Schritten und der Anwendung eines Optimierungsmodells zusammensetzt.



Abbildung 1: Generisches Vorgehen Potenzialanalyse

Ergebnisse

Das Modell wird exemplarisch in der Stadt Heinsberg in Nordrhein-Westfalen, Deutschland, angewendet. In Abbildung 2 werden Ausschnitte der Potenzialanalyse für verschiedene oberflächennahe geothermische Quellen dargestellt. Dabei wird deutlich, dass jede dieser Quellen auf verschiedenen Flächen unterschiedlich gute Erträge erzielen kann. Es ist vorgesehen, diese Auswertung zusammen mit der Wirtschaftlichkeitsbewertung und optimalen Auswahl von Wärmequellen in der ausführlichen Fassung dieses Beitrags genauer zu untersuchen.

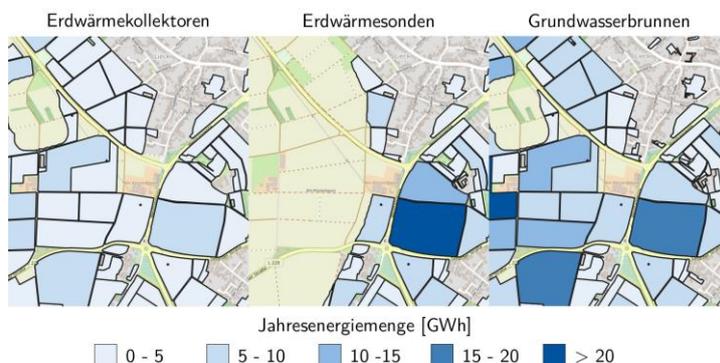


Abbildung 2: Ausschnitt der Potenzialflächen für zentrale oberflächennahe Geothermie (Maßstab 1:50000)

Referenzen

- [1] Bundesregierung: Entwurf eines Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze: Gesetzesentwurf der Bundesregierung, 2023
- [2] Bundesregierung: Gesetz für Erneuerbares Heizen: Für mehr klimafreundliche Heizungen, URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/neuesgebaeudeenergiegesetz-2184942> (Aufgerufen 12.11.2023)
- [3] Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH; Öko-Institut e.V.: Klimaneutrale Wärme München 2035: Mögliche Lösungspfade für eine klimaneutrale Wärmeversorgung in der Landeshauptstadt München, 2021
- [4] KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Kommunale Wärmeplanung: Handlungsleitfaden, 2020
- [5] OpenStreetMap: OpenStreetMap Deutschland, URL: <https://www.openstreetmap.de> (Aufgerufen 12.11.2023)
- [6] Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Digitalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen: ALKIS NW Grundrissdaten. URL: <https://open.nrw/dataset/407373a2-422c-469c-a7e9-06a62b4d7d9a> (Aufgerufen 12.11.2023)
- [7] Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen: OpenGeodata. NRW. URL: <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/> (Aufgerufen 12.11.2023)