

ÖRTLICH HOCHAUFGELÖSTE POTENZIALANALYSE NACHHALTIGER HEIZTECHNOLOGIEN IN EINER GROßSTADT AM BEISPIEL VON KREFELD

Laura SCHRIEFERS^{1*}, Marius MADSEN¹, Arne GRASSMANN¹,
Frank ALSMEYER¹

Hintergrund und Zielsetzung

Die zunehmende Bedeutung nachhaltiger Energiequellen zur Erreichung der Klimaziele erfordert eine präzise Wärmeplanung auf kommunaler Ebene. Der Gebäudesektor, verantwortlich für 112 Millionen Tonnen der deutschen CO₂-Emissionen im Jahr 2022 [1], steht in diesem Beitrag im Fokus. Die detaillierte, örtlich hochaufgelöste Analyse des Gebäudebestandes ermöglicht eine fundierte Bewertung der Nutzbarkeit verschiedener Wärmetechnologien. Dabei werden sowohl ökologische als auch ökonomische Faktoren berücksichtigt. Die Arbeiten basieren auf einer intensiven Zusammenarbeit zwischen dem SWK E² (Institut für Energietechnik und Energiemanagement der Hochschule Niederrhein), dem örtlichen Energieversorger Stadtwerke Krefeld, dem Netzbetreiber NGN Netzgesellschaft Niederrhein und der Stadt Krefeld.

Vorgehen

Basierend auf einer umfassenden Datengrundlage wurden die bestehende Wärmeversorgungsstruktur und die Potenziale für unterschiedliche, zukunftsfähige Wärmeerzeugungstechnologien untersucht. Dafür wurden sowohl frei verfügbare Daten als auch reale Verbrauchsdaten, die vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt wurden, verwendet. Hierzu gehören:

- Katasterdaten [2],
- Gasverbrauchsdaten [3],
- Fernwärmebezüge [3],
- Stromverbrauchsdaten [3],
- Raumwärmebedarfsmodell NRW [4],
- Solarkataster NRW [5]
- Geothermie in NRW [6],
- festgesetzte und geplante Wasserschutzgebiete [7] sowie
- die zuletzt veröffentlichten Zensusdaten 2011 [8].

Im Laufe des Projekts wurde ein methodisches Vorgehen implementiert, welches alle genannten Datensätze in einem hochaufgelösten Modell für die Stadt Krefeld zusammenfasst. Mit Hilfe des Gebäudemodells, welches alle 124.705 Gebäude verschiedener Nutzungsarten in Krefeld umfasst, wird der aktuelle Zustand der Wärmeversorgungsstruktur analysiert. Für jedes Gebäude mit einem Wärmebedarf wurden dabei die Randbedingungen ausgewertet, um zu entscheiden, mit welcher Technologie das Gebäude zukünftig klimaneutral versorgt werden kann. Zu den Randbedingungen gehören unter anderem Anzahl der Bewohner, Baualtersdekade, Abstandsregeln für Wärmesonden und -pumpen, Wärmeentzugsleistung des Flurstücks und Wärmebedarf je Quadratmeter und Jahr. Diese datengestützte Herangehensweise ermöglicht es, einen Überblick über die Versorgungspotenziale in den einzelnen Stadtteilen zu gewinnen.

Ergebnisse

Mithilfe des entwickelten Modells erfolgt eine gebäudescharfe Überprüfung, ob die Wärmeversorgung mittels Fernwärme, Sole-Wasser-Wärmepumpe oder Luft-Wasser-Wärmepumpe realisierbar ist. Die Ergebnisse werden bewertet und mit anderen Veröffentlichungen verglichen. Beispielhaft zeigt

¹ SWK E² Institut für Energietechnik & Energiemanagement, Hochschule Niederrhein, Reinartzstraße 49, 47805 Krefeld, +49 2151 822 4739, +49 2151 822 6689, laura.schriefers@hs-niederrhein.de, www.hs-niederrhein.de/forschung/swk-e2

* Nachwuchsautorin

Abbildung 1 farblich codiert für jeden Stadtteil den prozentualen Anteil der Gebäude, für die im aktuellen Zustand weder die Verwendung einer Wärmepumpe noch die Nutzung von Fernwärme als Option zur Verfügung steht.

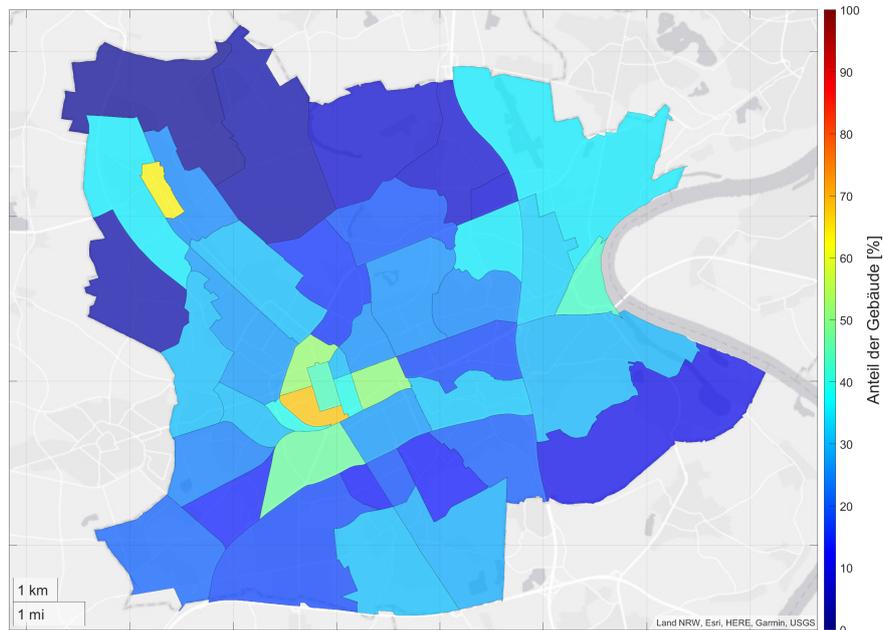


Abbildung 1: Anteil der nicht mit Wärmepumpen oder Fernwärme beheizbaren Gebäude nach Stadtteilen in Prozent

Im weiteren Verlauf wird der aktuelle Zustand analysiert und es werden verschiedene Szenarien berechnet. Dabei werden mögliche Entwicklungen durch Sanierung oder der Ausbau von Fernwärmenetzen in das Gebäudemodell integriert, um den Wohnenergiebedarf zu prognostizieren. Langfristig wird das Projekt einen Beitrag dazu leisten, die Netze in Krefeld zukunftsfähig zu gestalten.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich an dieser Stelle herzlich bei der SWK AG und der SWK ENERGIE GmbH für die Zusammenarbeit und Finanzierung des Projekts „Grüne Wärme für Krefeld“. Ein besonderer Dank geht auch an die NGN Netzgesellschaft Niederrhein mbH und die Stadt Krefeld für die wertvolle Unterstützung bei der Umsetzung dieses Projekts.

Referenzen

- [1] Statista GmbH, "Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen des Gebäudesektors in Deutschland von 1990 bis 2022", <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1411542/umfrage/treibhausgas-emissionen-von-gebaeuden-in-deutschland/> (Aufgerufen 22.November, 2023).
- [2] Stadt Krefeld, Fachbereich für Vermessung, Kataster und Liegenschaften, (Austausch 21.Juni, 2023).
- [3] NGN Netzgesellschaft Niederrhein mbH (Austausch 10.Juni, 2023).
- [4] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, „Raumwärmebedarfsmodell NRW“, <https://open.nrw/dataset/b6c0f1b6-8329-46f9-b06b-66c23484734c> (Aufgerufen 22.November, 2023).
- [5] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, „Solarkataster NRW: Potenzialdaten Dachflächen-Photovoltaik“, <https://open.nrw/dataset/6b1af6af-cd03-4206-a323-894eae1aaf081> (Aufgerufen 22.November, 2023).
- [6] Geologischer Dienst NRW, „Geothermie in NRW – Standortcheck“, (Austausch 08.März, 2023), <https://www.geothermie.nrw.de/> (Aufgerufen 22.November, 2023).
- [7] Bezirksregierung Düsseldorf (Austausch 28.Februar, 2023).
- [8] Statistisches Bundesamt, „Ergebnisse des Zensus 2011“, <https://www.zensus2011.de/DE/Home/Aktuelles/DemografischeGrunddaten.html>.