

Entwicklung einer Indikator-basierten Methode zur Erhebung und Bewertung lokaler Wärmequellenpotentiale

Energieerzeugung/-infrastruktur und Netze

Nicolas FUCHS¹⁽¹⁾, Guillermo YANEZ^{1,2)}, Jessica THOMSEN⁽¹⁾

⁽¹⁾ Fraunhofer ISE, ⁽²⁾ Albert-Ludwig-Universität Freiburg

Motivation und zentrale Fragestellung

Die Wärmewende in Deutschland stellt Städte und Kommunen vor die Herausforderung, ihre überwiegend fossile Wärmeversorgung umzustellen. Dabei ist die Vorgehensweise zur Erhebung von erneuerbaren Wärmepotentialen in der kommunalen Wärmeplanung noch nicht standardisiert, vereinzelte Projekte zeigen die Einbindung von lokalen Wärmequellen in Fernwärmenetze und kalte Nahwärmenetze.

Daher ist eine Methodik zur praktischen Abschätzung der möglichen Wärmequellenpotentiale vor Ort auf Basis von öffentlich verfügbaren Daten erarbeitet worden. Die Methodik ermöglicht es Stadtwerken und Versorgern, eine Abschätzung zu erhalten, welche Wärmequellen und damit verbundene Erzeugungstechnologien in ihrem Gebiet für die Dekarbonisierung und damit eine vertiefende Untersuchung in Frage kommen.

Folgende Fragestellungen werden durch die Methodik beantwortbar:

- Welche Wärmequellen sind lokal vorhanden?
- Welche techno-ökonomischen Potentiale sind erschließbar?
- Welchen möglichen Beitrag können die lokalen Wärmequellen zur Dekarbonisierung der Wärme leisten?
- Welche zeitliche Verfügbarkeit haben die lokalen Wärmequellen?

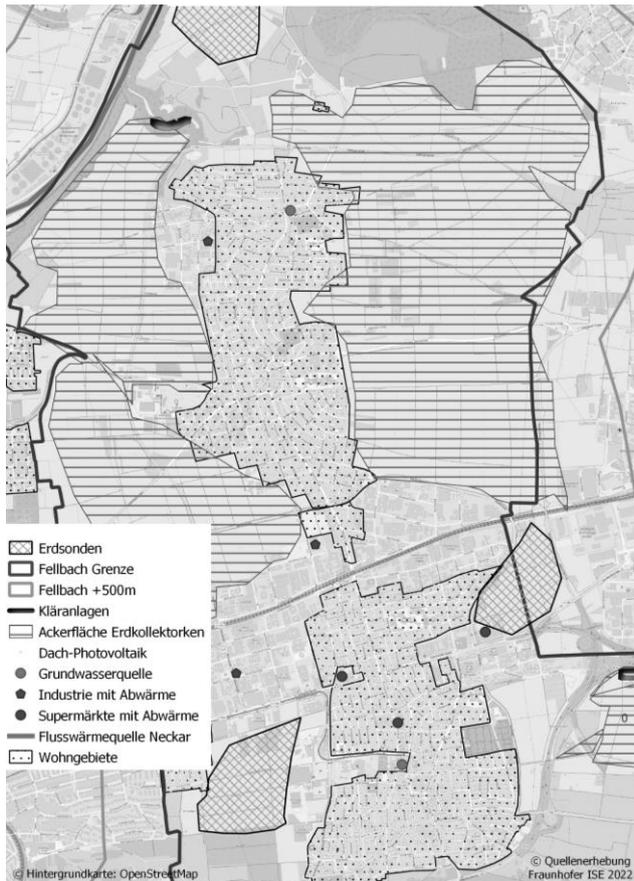
Methodische Vorgangsweise

Für die Bewertung lokaler Wärmequellen in der kommunalen Wärmeplanung ist eine Methode entwickelt worden, die sich auf drei Analyseschritte stützt. Im ersten Schritt werden mögliche Wärmequellen sowie deren Flächen mit einer geografischen Analyse identifiziert. Dabei werden alle Luft- und wasserbasierten Wärmequellen (Flüsse, Seen, Grundwasser, Abwasser, geflutete Minen), sowie Wärmequellen aus oberflächennaher Geothermie (Erdkollektoren, Sonden) ohne Tiefengeothermie in Kombination mit Wärmepumpen sowie Solarthermie berücksichtigt. Im zweiten Schritt werden die Quellen anhand von technischen, ökonomischen, regulatorischen und ökologischen Indikatoren bewertet und ihre Verfügbarkeit abgeschätzt. Die Datenerhebung erfolgt für relevante und teils zeitabhängige Parameter wie z.B. Temperatur und Massenströme. Dabei werden Grenzkriterien verwendet, um die Quellenleistung und Energiemenge anhand von Erfahrungswerten, empirischen Studien und Wärmepumpen-Richtlinien zu begrenzen. Im dritten Schritt der Methodik werden die verfügbaren Quellen hinsichtlich mit ihren zu erwartenden theoretischen und technischen Potentiale sowie notwendiger Investition in Entnahmewerke, Wärmeübertrager und Wärmepumpen ökonomisch verglichen, um eine Entscheidung zur weiteren Untersuchung oder Wärmequellenerschließung zu ermöglichen.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Methodik wurde im Rahmen der Erstellung von [1] auf vier deutsche Versorgungsgebiete (Mainz, Fellbach, Westerstede, Burg) sowie auf sieben Kohlekraftwerksstandorte im Rahmen des „FernWP“ Forschungsprojektes [2] angewendet. Es zeigt sich, dass alle Gebiete lokale Wärmequellen mit teils erheblichen Wärmemengen besitzen. Dabei weisen Fließgewässer die höchsten lokalen Wärmequellenpotentiale auf, diese sind jedoch, zumindest in Deutschland, mit regulatorischen Unsicherheiten versehen. Die Nutzung von oberflächennahen Erdkollektoren bzw. Erdsonden ist aufgrund der hohen Investitionskosten und starker Flächenkonkurrenz die verfügbare Wärmequelle mit dem geringsten ökonomischen Nutzen und lokale Abwärmequellen sind aus öffentlich verfügbaren Daten nur sehr schlecht abzuschätzen. In Abbildung und Tabelle 1 sind beispielhafte Ergebnisse einer Erhebung dargestellt.

¹ Heidenhofstr.2, 79110 Freiburg, +49 761 45885589, nicolas.fuchs@ise.fraunhofer.de



Wärmequelle	Potential
Flusswärme Neckar	11 MW _{th}
Dach-Solarthermie	132 MW _{th}
Erdkollektoren / Erdsonden auf 4% der Agrarfläche (5,4 km ²)	350 GWh _{th}
Grundwasserwärme	56 MW _{th}
Wärmerückgewinnung in Supermärkten	438 MW _{th}
Industrie-Abwärme & Abwasser der Klärwerke	Aus öffentlichen Daten nicht bestimmbar

Tab. 1 Methodik Schritt 3 – Vergleich der erneuerbaren Wärmepotentiale Fellbach aus der Erhebung

Abbildung 1: Methodik Schritt 1 - Karte der erneuerbare Potentiale Fellbach aus der Erhebung

In Abbildung 1 ist das Ergebnis einer erneuerbaren Energie Kartierung mit maximal möglichen Nutzungsflächen sowie Punktquellen in Fellbach dargestellt. Ergebnis der Kartierung ist die Bestimmung lokal erschließbarer Wärmequellen aus der Industrie, Gewerbe und Grundwasserquellen, sowie auf landwirtschaftlichen Flächen, die bei Nähe zu hoher Wärmebedarfsdichten anteilig (hier maximal 4%) mit Erdkollektoren ausgerüstet werden könnten. In der linken oberen Ecke ist der Gemeindezugang zum Neckar als Flusswärmequelle zu sehen. Aus der Erhebung sind in Tabelle 1 die technisch erschließbaren Potentiale als thermischen Leistungen (z.B. der Fluss-Großwärmepumpe) sowie die thermischen Energiemengen dargestellt.

Insgesamt zeigt sich der Nutzen einer Abschätzung mit der entwickelten Methodik für die Versorger, dabei kann die Erschließung lokaler Wärmequellen einen ökonomisch-sinnvollen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten.

Literatur

- [1] „Bottom-up Studie Wärmemarkt, <https://www.now-gmbh.de/aktuelles/pressemitteilungen/bottom-up-studie-des-wasserstoffrats-zur-dekarbonisierung-des-waermemarkts-schliesst-forschungsluecke/>“, 2022
- [2] „Verbundvorhaben FernWP - <https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/?op=enargus.eps2&q=%2201235077/1%22&v=10&id=5681602>“,