Geothermie

Reise in die Unterwelt

[05.05.2023] Die Stadtwerke Münster haben eine Strategie zur klimaneutralen Wärmewende entwickelt. Eine Schlüsselrolle übernimmt dabei die Tiefe Geothermie. Diese erfordert aber auch Geduld, viel Risikobereitschaft und einen langen Atem.

Das Fernwärmenetz der Stadtwerke Münster liefert jährlich rund 560 Gigawattstunden Wärmeenergie an knapp 6.000 private und gewerbliche Kunden. Wie sie künftig aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt werden kann, beschreibt eine im Jahr 2020 entwickelte Strategie zur Transformation der leitungsgebundenen Wärme in Münster.
Alle technologischen Entscheidungen für die grüne Wärmeerzeugung in Münster fußen auf einer umfassenden Analyse des Wärmemarkts der nordrhein-westfälischen Kommune und seiner perspektivischen Entwicklung bis zum Jahr 2050. Betrachtet wurden zukünftige Wärmebedarfe in Münster, angenommene Sanierungsquoten, Bevölkerungsentwicklung sowie Technologieentscheidungen der Verbraucherinnen und Verbraucher. Im angenommenen Szenario sinkt der Wärmebedarf in Münster von 3.200 Gigawattstunden im Jahr 2018 bis zum Jahr 2050 um 35 Prozent – trotz steigender Einwohnerzahl. Die Entwicklung der Energieträger verlagert sich weg vom Brennstoff Erdgas hin zu elektrischen Wärmepumpen und mehr Fernwärme – eine Entwicklung, die aktuell die hohen Gaspreise und der russische Krieg gegen die Ukraine zusätzlich beschleunigen. Der Anteil der Fernwärme am Energieträgermix wächst bei konstanter Erzeugung auf 30 Prozent.

Vielfältiger Technologiemix

Eine grüne Erzeugungstechnologie allein wird den zukünftigen Wärmebedarf in Münster nicht decken können, weshalb das Erzeugungszielkonzept einen vielfältigen erneuerbaren Technologiemix vorsieht. Die Leittechnologien Tiefe Geothermie und Solarthermie sollen einen Großteil des Bedarfs decken, ergänzt durch Umweltwärme-nutzende Wärmepumpen im industriellen Maßstab, Power-to-Heat-Anlagen und saisonale Großwärmespeicher. Von diesen Technologien eignet sich nur die Tiefe Geothermie für die Abdeckung der Grundlast, da sie witterungsunabhängig das ganze Jahr über stabil zur Verfügung steht und perspektivisch mehr als die Hälfte der benötigten grünen Wärme bereitstellen könnte. Allerdings ist ihre Realisierung mit den höchsten Investitionen, dem größten Zeitaufwand und den größten Risiken verbunden. Die technologische Vielfalt der Wärmestrategie hat daher den Vorteil, dass sie mehrere Projekte parallel verfolgt.
Da Tiefe Geothermie in Nordrhein-Westfalen noch wenig verbreitet ist und die Stadtwerke Münster nicht auf eigene Erfahrungswerte bauen konnten, sind sie im Januar 2021 eine Forschungspartnerschaft mit der Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie (IEG) eingegangen. Das Institut mit Sitz in Bochum bündelt das Know-how unterschiedlicher Fachdisziplinen, um Geothermieprojekte von der geologischen Grundlagenarbeit über Probebohrungen und Tests bis hin zur Planung von geothermischen Anlagen zu begleiten. Der starke Anwendungsbezug, das wissenschaftliche Renommee und die politische Vernetzung machen das Fraunhofer IEG zu einem wertvollen Partner.

Vorstoß in neue Genehmigungskontexte

Mit ihrem Engagement für die Tiefe Geothermie stoßen die Stadtwerke Münster in neue Genehmigungskontexte vor. Die Nutzung des Bodenschatzes Erdwärme, wie sie in Münster etwa aus Thermalwässern geplant ist, unterliegt in Deutschland dem Bergrecht. Mit der bergrechtlichen Aufsuchungserlaubnis sicherte sich der Versorger im Januar 2021 das exklusive Recht, die Ressource in Münster kommerziell zu nutzen.
Auch die Landesregierung Nordrhein-Westfalens sieht in der Geothermie eine große Chance für die Wärmewende. Ende des Jahres 2021 finanzierte sie eine 2D-Landesseismik-Kampagne in Münster und dem Münsterland. Die Untersuchung des Geologischen Dienstes NRW ist Teil einer integrierten geologischen Landesaufnahme, welche die geologischen Strukturen bis in Tiefen von mehr als 6.000 Metern charakterisieren und wasserführende Kalksteinformationen identifizieren soll.
Rund ein Jahr nachdem ein Konvoi von Vibrotrucks viele Bürger der Stadt Münster aus dem Schlaf rüttelte, liegen im Winter 2022 die ersten Erkenntnisse zur Geologie vor. Gleich drei übereinanderliegende Kalkgesteinsschichten konnten in 900 bis 1.700 Metern, 4.700 bis 6.300 Metern und 5.000 bis 6.700 Metern Tiefe detektiert werden. Je tiefer der Zielhorizont liegt, desto höher sind Temperatur im Untergrund und entnehmbare Leistung. Allerdings steigt auch der Planungs- und Investitionsaufwand für die Bohrung. Schon für eine Bohrung im niedrigen Zielhorizont von 2.000 Meter kalkulieren die Stadtwerke Münster mit Kosten von bis zu zehn Millionen Euro. So ist die für eine Bohrung notwendige Investition zunächst eine unternehmerische Wette darauf, im tiefen Untergrund auf geeignete Gegebenheiten zu stoßen.

Fündigkeitsrisiko als Hürde

Das Fündigkeitsrisiko ist eine der großen Hürden für Versorgungsunternehmen. Durch umfangreiche geologische Voruntersuchungen lässt sich die Gefahr einer erfolglosen Tiefenbohrung zwar verringern, jedoch nicht gänzlich bannen. Um eine größere Investitionssicherheit zu erreichen, wirbt die von den Stadtwerken Münster initiierte Kommunale Allianz für Geothermie NRW für die Idee eines Ausfallfonds, der bei Misserfolg einen Großteil der Kosten übernimmt.
Parallel laufen weitere geologische Analysen, denn jeder neue Datenpunkt verbessert die Erfolgschancen für nachfolgende Explorationsbohrungen und anschließende Fördertests. Anhand der 2D-Seismik lassen sich zwar grundsätzlich geeignete Gesteinsschichten mit Thermalwasservorkommen identifizieren, jedoch sind einige Fragen noch offen: Wo liegen vielversprechende Standorte für einen potenziellen Bohrstandort und ein künftiges Heizwerk? Ist das Thermalwasserangebot im Untergrund insgesamt ausreichend? Weist es ein passendes Temperaturniveau auf? Zur Beantwortung dieser Fragen planen die Stadtwerke Münster, das zweidimensionale Abbild von 2021 bis Ende dieses Jahres um eine weitere 3D-seismische Untersuchung zu erweitern.
Eine erste Probe- oder Förderbohrung wird frühestens im Jahr 2024 möglich sein. Im Folgejahr könnte anhand von Pumptests die Fündigkeit bewertet werden. Verlaufen die Tests positiv, folgen eine zweite Bohrung – die so genannte Injektionsbohrung – und Zirkulationstests. Sind diese ebenfalls erfolgreich, kann mit der Detailplanung der ersten Pilotanlage begonnen werden. Unter Berücksichtigung der Bauzeit gehen die Stadtwerke Münster heute davon aus, dass frühestens im Jahr 2030 eine Geothermieanlage grüne Wärme in das Fernwärmenetz einspeisen kann. Tiefe Geothermie bietet enorme Chancen für klimaneutrale Wärme in Münster, aber sie erfordert Geduld, einen langen Atem und viel Risikobereitschaft.

()

Dieser Beitrag ist in der Ausgabe März/April 2023 von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Geothermie, Stadtwerke Münster