

Erneuerbare Energie

Wie wichtig ist Geothermie für die Wärmewende?

Mit Tiefengeothermie könnte Deutschland ein Viertel seiner Wärme gewinnen. Die Nachfrage steigt, die Unternehmen ziehen mit – doch der Ausbau steht vor neuen Schwierigkeiten.

Isabelle Wermke

13.12.2023 - 16:22 Uhr



Durch solche Geothermiekraftwerke soll Deutschland künftig das gesamte Jahr mit erneuerbarer Energie und Wärme versorgt werden. Foto: Pixabay

Düsseldorf. Kein Gas, keine Wärmepumpe – die 25.000 Einwohner im bayerischen Geretsried sollen künftig mit der Energie aus dem Innern der Erde heizen. 45 Meter bohrt das kanadische Energieunternehmen Eavor Technologies dafür. Das heiße Gestein soll die erneuerbare Energie für die Heizungen liefern. Im kommenden Herbst soll die Anlage einsatzbereit sein.

Das sogenannte oberbayerische Molassebecken südlich von München, in dem auch Geretsried liegt, sei mittelfristig das wichtigste Gebiet für die geothermische Energienutzung in Deutschland, heißt es vom Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik in Hannover. Denn die geologischen Voraussetzungen seien

dort besonders günstig für die Nutzung von Geothermie. Gleiches gelte für den Oberrheingraben und das Norddeutsche Becken.

Neue Technologien wie die von Eavor sollen in Zukunft dabei helfen, Deutschland das gesamte Jahr über mit erneuerbarer Energie und Wärme zu versorgen.

Geothermie könnte in Zukunft mindestens ein Viertel des jährlichen Wärmebedarfs in Deutschland decken, 30 Prozent davon dürfte allein die Tiefengeothermie ausmachen – zu diesem Ergebnis kommen die Helmholtz-Gemeinschaft und die Fraunhofer-Gesellschaft. „Ohne einen massiven Ausbau der Geothermie ist der Aufbau des Ökowärmesektors zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele nicht möglich“, erklärt Inga Moeck, Professorin für Angewandte Geothermik und Geohydraulik an der Universität Göttingen.

Bei der Tiefengeothermie wird Energie aus Gesteinsschichten und Wasserreservoirs weit unterhalb der Erdoberfläche gewonnen. Dort herrschen durch die Nähe zum Erdkern hohe Temperaturen. Energie, die dort gewonnen wird, gilt darum als erneuerbar.

Erneuerbare Energie: Ohne Ausbau der Geothermie ist die Wärmewende kaum zu schaffen

„Geothermie spielt in der weltweiten Stromerzeugung noch eine untergeordnete Rolle“, erklärt Pau Farres, Cleantech-Analyst beim Thinktank Future Cleantech Architects (FCA). In den vergangenen zwei Jahrzehnten ist die Gesamtleistung der geothermischen Anlagen von etwa acht Gigawatt im Jahr 2000 auf 15 Gigawatt im Jahr 2022 gewachsen, so FCA.

Im Vergleich mit anderen erneuerbaren Energien ist das wenig. Die Windenergie konnte im selben Zeitraum von 17 Gigawatt auf 90 Gigawatt zulegen – und die Solarenergie von 1,2 Gigawatt auf 10 Gigawatt. Doch neue Technologien in der Geothermie könnten das Wachstum beschleunigen, so Farres.

Bei der neuen Technologie, die bei dem Projekt von Eavor in Geretsried zum Einsatz kommt, wird Wasser in eine Vielzahl von Röhren geleitet und in 45 Meter Tiefe auf etwa 12 Grad Celsius erhitzt. Der Vorteil bei dem neuartigen Verfahren, dem sogenannten „Eavor Loop“: Das Geothermiekraftwerk ist nicht wie üblich auf heiße

Wasservorkommen in der Tiefe angewiesen, sondern kann die Wärme auch durch heißes umliegendes Gestein gewinnen.

Bei der sonst üblichen Nutzung von Thermalwasservorkommen wird das heiße Wasser aus der Tiefe heraufgepumpt und die Wärme über einen Wärmetauscher entnommen. Das abgekühlte Wasser fließt in die Erde zurück – und heizt sich wieder auf.

„Das geothermische Potenzial steigert sich enorm, wenn die Technologie von Eavor funktioniert“, schätzt Geothermik-Professorin Moeck. Die Forscherin steckt große Hoffnungen in den „Eavor Loop“. Denn dadurch könnte Tiefengeothermie auch in Gegenden genutzt werden, die nicht auf heißen Thermalwasservorräten sitzen.

Die kanadische Energiefirma Eavor will ihr Geschäft mit Erdwärme in Deutschland ausbauen.

Doch Tiefengeothermie ist eine teure Angelegenheit. Die Baukosten der Eavor-Anlage betragen laut Unternehmensangaben etwa 250 bis 300 Millionen Euro. Immerhin: Die Europäische Kommission unterstützt das Vorhaben mit rund 92 Millionen Euro aus einem Innovationsfonds.

Die Kanadier sind nicht das einzige Unternehmen, das die Branche mit neuen Ideen aufmischt. Das slowakische Start-up GA Drilling hat eine neue berührungslose Bohrtechnologie entwickelt, die hartes Gestein mithilfe von Plasmaimpulsen durchbohrt. Ein rotierender Lichtbogen erreicht dabei eine Temperatur von etwa 60

Grad Celsius. Das Gestein wird so durch die Hitze aufgesprengt, bevor der Bohrer es überhaupt berührt. Das Projekt befindet sich allerdings noch in einer Testphase, erste Bohrungen wurden in den Vereinigten Staaten durchgeführt.

Klimafonds-Urteil gefährdet Ausbau der Geothermie

Im vergangenen Jahr sei die Nachfrage stark gestiegen, beobachtet André Deinhardt, Geschäftsführer des Bundesverbands Geothermie e.V. Große Konzerne wie MTU Engines oder Mercedes-Benz und Unternehmen aus der prozesswärmeintensiven Papierindustrie interessierten sich inzwischen für die Wärmegewinnung mit der Tiefengeothermie. Wegen der steigenden Energiepreise schauen sich die Unternehmen nach Alternativen um.

„Das Bundeswirtschaftsministerium (BMWK) wollte ursprünglich bis 2030 mindestens 10 zusätzliche Geothermieprojekte anstoßen“, so Deinhardt – allerdings seien bislang nur drei der 10 Projekte tatsächlich staatlich unterstützt worden. Mit den Projekten sollen im Jahr 2030 zehn Terawattstunden Wärme produziert werden können – das wäre allerdings nur ein Bruchteil des deutschen Wärmebedarfs. Für ein Viertel der Wärme aus der Geothermie bräuchte es mehr Erkundungsprogramme und Anschubfinanzierungen, so Deinhardt. Das Ausbautempo müsse vervielfacht werden.

Dafür fehlt allerdings das Geld: Das Urteil des Bundesverfassungsgerichts zur Umwidmung des Klima- und Transformationsfonds (KTF) trifft auch den Ausbau der Geothermie, so Moeck. Aus dem KTF sollten vor allem Stadtwerke und Projekte auf kommunaler Ebene gefördert werden – um flächendeckender agieren und auch Kleinstädte für Fernwärme gewinnen zu können und nicht nur einzelne große Projekte zu fördern. „Für die Kommunen ist jetzt unklar, wie diese schon geplanten Vorhaben finanziert werden sollen“, so Moeck.

Vielerorts ist nicht mal richtig klar, ob Standorte geeignet sind, um die Energie aus der Erdwärme zu gewinnen. Erst muss der Untergrund ausgiebig technisch untersucht werden, dann folgen die Erkundungen. Mithilfe von Rüttelfahrzeugen, die Schallwellen in den Boden geben, werden die potenziellen Standorte ermittelt. Anhand der Beschaffenheit der Schallwellen lässt sich so messen, wo poröses Gestein oder Wasser zu finden ist. Mit den ermittelten Daten lässt sich dann errechnen, wo der beste Standort für spätere Geothermieranlagen ist und wo gebohrt werden kann.



„Für mitteltiefe und tiefe Geothermieprojekte sind am Anfang beispielsweise zwischen 20 und 40 Millionen Euro zu leisten“, so Moeck. Der Betrieb sei langfristig jedoch sehr kostengünstig und liefere für 30 bis 50 Jahre nachhaltig produzierte Wärme.

Anwohner und Umweltschützer fürchten dagegen mögliche Gefahren der Geothermie. Sie warnen vor künstlichen Erdbeben durch die tiefen Bohrungen.

„Erdbeben sind kein geothermiespezifisches Problem“, sagt dagegen Expertin Moeck. Vielmehr weise jegliche Art von Bergbau dieses Risiko auf. „Auch bei Bohrungen für Erdöl kann dies geschehen.“ Zudem sei der beförderte Stoff, heißes Wasser, ungefährlich und ungiftig. Die Förderung brennbarer Stoffe wie etwa Erdöl und Erdgas sei für die Umwelt risikoreicher und gefährlicher.



Durch die neue Technologie von Eavor sinkt das Risiko eines Erdbebens.

Neue Technologien wie der „Eavor Loop“ bieten allerdings auch hier Vorteile. Das Risiko eines künstlich hervorgerufenen Erdbebens bestehe zu großen Teilen auch durch den Druck des kalten Thermalwassers, das in die tiefen Gesteinsschichten zurückgepumpt werde, so Moeck. Je höher der Druck, desto größer die Gefahr. Doch

die neue Technologie kommt ohne die Nutzung von Thermalwasser aus und leitet das genutzte Wasser bloß durch die Röhren. Die Wahrscheinlichkeit für induzierte Beben sinke damit.

Geothermie-Roadmap für Deutschland

In einem gemeinsamen Bericht haben mehrere Fraunhofer-Institute, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und die Helmholtz-Gemeinschaft eine Roadmap für die Entwicklung und Nutzung der Tiefengeothermie in Deutschland erstellt.

Damit der Durchbruch der neuen Technologie gelinge, brauche es nicht nur Forschung und Finanzierung. Auch die Verwaltung müsse schneller werden. Bislang bremsten mitunter behördliche Auflagen und Genehmigungen den Ausbau. Darüber hinaus müssten Behörden ihre Daten schneller bereitstellen. Nötig seien auch geeignete Bohrgeräte, die Ausbildung weiterer Fachkräfte und der Ausbau des Wärmenetzes, heißt es im Bericht der Forscher.

Serie „Diese grünen Ideen könnten die Welt verändern“: *Von Wellenkraftwerken, CO₂-freiem Zement und Solaranlagen im Weltraum bis zu energiespendenden Algenarten – überall gibt es Ideen, mit diesem Potenzial die Welt zu verändern. Nur wenige schaffen den Durchbruch. Wir stellen einige der interessantesten Innovationen vor. Wissenschaftlich begleitet wird die Serie von dem unabhängigen Thinktank Future Cleantech Architects.*

Erstpublikation: 11.12.2023, 17:38 Uhr.