Forschung

Den Blick in den Untergrund öffnen

[02.02.2026] Um das Potenzial von Geothermie als klimaneutrale Wärmequelle zu nutzen, brauchen Stadtwerke nicht nur Investitionsbereitschaft, sondern auch fundierte Daten und erprobte Technologien. Hier setzt das Reallabor Geothermie Rheinland des Fraunhofer IEG an.

Mit dem Kohleausstieg steht Deutschland vor einer doppelten Herausforderung: Zum einen müssen neue, klimaneutrale Wärmequellen für Kommunen und Industrie erschlossen werden. Zum anderen gilt es, den wirtschaftlichen Strukturwandel in den ehemaligen Kohleregionen aktiv zu gestalten. Im Reallabor Geothermie Rheinland vereint die Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geotechnologien IEG beide Aufgaben in einem europaweit einzigartigen Projekt und schafft damit eine Forschungsinfrastruktur, die Stadtwerken und Wärmeversorgern entscheidende Erkenntnisse für den Aufbau geothermischer Wärmenetze liefern wird.

Wärme ist der schlafende Riese der Energiewende. Während Strom zunehmend aus erneuerbaren Quellen stammt, basiert der größte Teil der Wärmeversorgung noch immer auf fossilen Energieträgern. Insbesondere kommunale Wärmenetze bieten großes Potenzial, um erneuerbare Wärmequellen effizient und flächendeckend nutzbar zu machen. Eine dieser Quellen ist die Geothermie. Als Tiefengeothermie erschließt sie heißes Thermalwasser aus mehreren Kilometern Tiefe, das ganzjährig und unabhängig von Wetter oder Importen grundlastfähige Wärme liefert. Als mitteltiefe Geothermie kann sie den Untergrund auch als Wärmespeicher nutzbar machen. Als oberflächennahe Geothermie können Gebäudebesitzer und Quartiersentwickler sie schon heute am Markt einkaufen.

Viele europäische Städte zeigen bereits, was möglich ist. München etwa deckt schon heute einen relevanten Teil seiner Fernwärme mit geothermischer Energie. In Paris, den Niederlanden oder Belgien versorgen Geothermieanlagen ganze Stadtquartiere und Industrieparks zuverlässig mit Wärme und Prozessenergie. Diese Erfolge lassen sich auch flächendeckend auf Deutschland übertragen – vorausgesetzt, die geologischen Gegebenheiten werden systematisch erforscht und die Technologien an die lokalen Bedingungen angepasst. Genau hier setzt das Reallabor des Fraunhofer IEG an.

Rheinland hat Potenzial

Der Bund und das Land Nordrhein-Westfalen fördern das Reallabor Geothermie Rheinland mit insgesamt rund 52 Millionen Euro. Ziel ist es, das geothermische Potenzial des Rheinlands zu erschließen und eine wissenschaftlich-technische Grundlage für künftige Geothermieprojekte auch in anderen Regionen zu schaffen.

Zahlreiche Forschungsprojekte im westlichen Rheinland konnten bereits zeigen, dass der geologische Untergrund in der Region große Potenziale für die geothermische Nutzung birgt. Nicht zuletzt die berühmten Thermalquellenzüge in der Aachener Innenstadt belegen, dass die geologischen Strukturen und die verschiedenen Gesteine in der Region die Eigenschaften besitzen, heißes Wasser aus großer Tiefe nahe an die Oberfläche zu transportieren. Diese Beobachtungen bilden die Arbeitshypothese zur großflächigen Aufsuchung im Rheinischen Revier.

In den kommenden vier Jahren soll der tiefere Untergrund im Aufsuchungsfeld „Erdwärme Aachen-Weisweiler“ zwischen Aachen, Düren und Jülich, das der Fraunhofer-Gesellschaft bergrechtlich bewilligt wurde, großflächig erkundet werden. Das Fraunhofer IEG setzt dazu zunächst moderne geophysikalische, sogenannte seismische Verfahren ein, die ähnlich wie ein medizinischer Ultraschall Schallwellen in die Tiefe senden und die Reflexionen der gesuchten Gesteinsschichten und Strukturen aufzeichnen. Ergänzend plant die Fraunhofer-Einrichtung zwei, mehrere Kilometer tiefe Forschungsbohrungen, um Gesteinsproben und Thermalwasserdaten zu gewinnen.

Aus diesen Informationen entsteht ein detailliertes geologisches 3D-Modell, das später Kommunen, Stadtwerken und Industrieunternehmen als Entscheidungsgrundlage für eigene Geothermieprojekte dient. Das Fraunhofer IEG stellt die Vorgehensweise und Methoden zudem als Blaupause für weitere Stadtwerke und Akteure aus anderen Regionen zur Verfügung und präsentiert diese in Reports und Veranstaltungen. Mit der Kombination aus wissenschaftlicher Erkundung und praxisnaher Technologieentwicklung erstellt die Forschungseinrichtung eine Plattform, die europaweit ihresgleichen sucht – und die Wärmewende in Deutschland entscheidend beschleunigen kann.

Chancen für Stadtwerke

Für Stadtwerke und kommunale Wärmeversorger bietet das Reallabor einen doppelten Nutzen. Erstens liefert es in der Region belastbare geologische Daten, die Planungssicherheit schaffen. Die bisherigen Unsicherheiten zur Tiefe, Temperatur und Ergiebigkeit von Thermalwasservorkommen sind eine der größten Hürden bei der Projektentwicklung. Durch die Forschungsergebnisse aus dem Reallabor können künftige Bohrstandorte gezielter ausgewählt und geologische sowie wirtschaftliche Risiken deutlich reduziert werden.

Zweitens entwickelt und erforscht das Fraunhofer IEG im zugehörigen Technikum in Weisweiler neue Verfahren und Technologien für eine klimafreundliche Energieversorgung, etwa zur geothermalen Wärme-, Kälte- und Stromerzeugung, Verfahren zur Untergrundspeicherung von Energie sowie CO?-arme Betriebsstrategien für Wärmenetze. Diese Innovationen sollen zur Marktreife gebracht werden und auf weitere Akteure an anderen Standorten übertragbar sein – ein zentraler Vorteil für Stadtwerke, die in ihren kommunalen Wärmeplanungen zunehmend auf modulare und skalierbare Lösungen setzen müssen.

Das Technikum fungiert zugleich als Ort des Transfers: Erkenntnisse aus der Forschung fließen direkt in Leitfäden, Workshops und Schulungsangebote ein, die Stadtwerken und kommunalen Planern den Einstieg in die Nutzung der Erdwärme erleichtern. Damit entsteht ein Wissens- und Technologiekreislauf, der Forschung und Praxis verbindet.

Das Reallabor ist zudem ein wichtiger Baustein des nordrhein-westfälischen Masterplans Geothermie, mit dem die Landesregierung den Anteil der Erdwärme an der Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 auf bis zu 20 Prozent steigern will. Das Wirtschafts- und Klimaschutzministerium des Landes NRW sieht im Reallabor ein wegweisendes Vorhaben, um diesem Ziel einen bedeutenden Schritt näher zu kommen.

Vom Kohle- zum Wärmebergbau

Neben der energiewirtschaftlichen Bedeutung hat das Projekt auch eine starke strukturpolitische Dimension. Mit dem Aufbau der Forschungs- und Technologieplattform in Weisweiler – auf dem Gelände des ehemaligen Braunkohlekraftwerks – entsteht ein Symbol des Wandels: weg von der fossilen Verbrennung, hin zur nachhaltigen Nutzung der Wärmevorräte im Untergrund.

Unter dem Motto „Vom Kohle- zum Wärmebergbau“ entsteht ein Zentrum für angewandte Georessourcenforschung und Dekarbonisierung. Dort laufen künftig alle Daten aus den Feldmessungen zusammen, und es werden Lösungen entwickelt, die auch für energieintensive Industrien wie Zement, Chemie oder Papierherstellung relevant sind. Durch die enge Kooperation mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft, unter anderem RWE Power, den Aachener Stadtwerken STAWAG, der RWTH Aachen und der Ruhr-Universität Bochum, entsteht ein regionales Innovationsökosystem, das wissenschaftliche Erkenntnisse, technische Entwicklung und wirtschaftliche Anwendung verzahnt.

Ein weiterer Mehrwert für Stadtwerke liegt in der Qualifizierung von Fachkräften. Das Reallabor soll mittelfristig auch der Aus- und Weiterbildung im Bereich geothermischer Energiesysteme dienen. Der Aufbau von Know-how und die Ausbildung spezialisierter Geowissenschaftler, Ingenieure und Techniker sind essenziell, um den anstehenden Ausbau der Geothermie in Deutschland stemmen zu können.

Wärmeversorgung der Zukunft

Bis 2030 soll in Deutschland die Hälfte der Fernwärme klimaneutral erzeugt werden. Damit dieses Ziel erreichbar wird, brauchen Stadtwerke nicht nur Investitionsbereitschaft, sondern auch fundierte Daten und erprobte Technologien. Das Fraunhofer Reallabor Geothermie Rheinland liefert beides: Es öffnet den Blick in den Untergrund und zeigt zugleich Wege auf, wie geothermische Energie technisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich in regionale Wärmesysteme integriert werden kann. Wenn sich die erhofften Thermalwasservorkommen bestätigen, entsteht im Rheinland ein Pilotgebiet, das Modellcharakter für viele weitere Regionen Europas hat. Für Stadtwerke bietet sich damit die Chance, frühzeitig in eine zukunftsfeste, krisensichere und lokal verfügbare Wärmequelle einzusteigen – und so die Wärmewende aktiv mitzugestalten. Die Transformation hat begonnen: vom Kohle- zum Wärmebergbau, vom fossilen Erbe zur erneuerbaren Zukunft.

()

• Der Beitrag ist im Schwerpunkt Geothermie der Ausgabe Januar/Februar 2026 von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Geothermie, Fraunhofer IEG, Reallabor Geothermie Rheinland