



Risse im Granit als geologischer Wärmetauscher

Risse im Granit als geologischer Wärmetauscher
In Deutschland steckt geothermische Wärme überwiegend im dichten, festen Gestein in mehreren Tausend Metern Tiefe. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe untersucht gemeinsam mit Partnern die technischen Grundlagen, diese Wärme künftig zu nutzen. In dieser Studie liegen die Herausforderungen darin, die Umsetzung des Multiriss-Konzepts zu prüfen, eine optimale Bohrtechnik zu finden sowie Simulationsmodelle zu entwickeln. Die natürliche Wärme aus dem Erdinnern lässt sich in geothermischen Wärmenetzen und Kraftwerken nutzen. Voraussetzung dafür ist, in der Tiefe ein geothermisches Reservoir zu finden, in dem die Temperatur zwischen 150 und 200 C liegt und aus welchem sich eine ausreichende Wassermenge fördern lässt. Im festen Gestein findet sich ein derartiges Temperaturspektrum in vielen Regionen Deutschlands in einer Tiefe zwischen 4.000 und 5.000 Metern. Gesteine anzubohren, beispielsweise Granit, ist technisch anspruchsvoll. Die Härte des Gesteins, die Tiefe, die Temperatur und die erforderliche Ablenkung der Bohrung nach der Seite verschleißen das Material. Für eine geothermische Nutzung werden mindestens zwei Tiefbohrungen niedergebracht. Durch die Injektion von Wasser unter hohem Druck bilden sich in diesen Schichten Riss-Systeme aus. Dabei ist das Ziel, beide Bohrungen an mehreren Stellen mit vielen kleinen Rissen, anstelle eines großen, zu verbinden. Diese hydraulischen Verbindungen zwischen den Bohrungen werden daher Multiriss-Konzept genannt. So entsteht ein geologischer Wärmetauscher. Über eines der Bohrlöcher wird kaltes Wasser in die Tiefe injiziert. Dieses erwärmt sich beim Durchströmen der Risse. Anschließend gelangt das nun heiße Wasser über die zweite Bohrung wieder an die Oberfläche. Wissenschaftler untersuchen in einer Konzeptstudie die geologischen und technischen Grundlagen für derartige petrothermale Anlagen unter den typischen geologischen Bedingungen in Deutschland. Ziele des Projekts sind, das Multiriss-Konzept, die Bohrtechnik und das Design des Wärmetauschers zu optimieren. Außerdem wird die Steuerung der Riss-Ausbreitung und das Langzeitverhalten erforscht. Weitere Aspekte sind die Entwicklung eines Simulationsmodells sowie die Minimierung induzierter seismischer Vorgänge. Die Studie "Erschließung petrothermaler Geothermiereservoirs" führen die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), die Technische Universität Bergakademie Freiberg und das Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) durch. Rissausbreitung lenken Die Forschungspartner tragen das weltweit vorhandene Wissen über geeignete Bohrverfahren für das Multiriss-Konzept zusammen. Diese Bohrverfahren erfordern besonders in kristallinem Gestein einen höheren Aufwand als Standard-Bohrungen, weil sie über weite Strecken als stark abgelenkte Bohrung oder als Horizontal-Bohrung niedergebracht werden. Im Vergleich zum Bohren in Sediment-Gestein liegt hierzu nur wenig Erfahrung vor. Von den Bohrungen aus werden durch unter hohem Druck injiziertes Wasser viele kleine Risse erzeugt, um künstliche Fließwege zu schaffen. Die dabei eingesetzten Frac-Technologien bilden einen weiteren Schwerpunkt der Studie. Bei diesem Prozess hängen Länge und Richtung der entstehenden Risse von den hydraulischen, geologischen und mechanischen Parametern der Gesteine ab. Ein Beispiel sind die im Tiefengestein wirkenden Kräfte und der hieraus resultierende Verlauf der Spannungen. Dabei fließen sowohl bei den Bohrverfahren als auch bei den Frac-Verfahren die Erfahrungen der Erdöl- und Erdgas-Industrie in die Untersuchung ein. Geologische Wärmetauscher über lange Zeit nutzen Die Wissenschaftler suchen zudem nach Konzepten zur Steuerung multipler Riss-Systeme. Damit das System nicht vorzeitig auskühlt, müssen alle Risse annähernd gleich durchströmt werden, eine stabil hohe Fließrate vorliegen und die Wege für das Wasser über eine ausreichende Länge verfügen. Für den erfolgreichen langfristigen Betrieb sind daher die Geometrie des Riss-Systems und die hydraulischen Verhältnisse entscheidende Faktoren. Ein Einbau von Ventilen kann beispielsweise das gleichmäßige Durchströmen fördern. Weiterhin werden Methoden gesucht, um mögliche seismische Auswirkungen des Verfahrens zu minimieren. Diese können entstehen, da die Frac-Operationen unter hohem Druck durchgeführt werden und das tiefe Gestein unter Spannung steht. Im Verlauf der Arbeiten können sich diese Spannungen lösen und kleine Erderschütterungen auslösen, sogenannte mikroseismische Ereignisse. Um dies zu verhindern, arbeiten die Partner daran, bereits im Planungsstadium mögliche seismische Auswirkungen der Frac-Operationen präziser zu prognostizieren. Die Ergebnisse der Konzeptstudie fließen in Reservoir-Modelle ein. Diese bilden sowohl die geologischen Eigenschaften der Gesteine, die Frac-Operationen und die Fließwege ab. Damit kann zum Beispiel die Riss-Ausbreitung modelliert und deren Interaktionen während der Bruchprozesse bestimmt werden. Die Planer geothermischer Anlagen können mit dieser Entscheidungshilfe verschiedene Varianten der Frac-Operationen und das Langzeitverhalten des Wärmespeichers berechnen. Die Studie wird bis Winter 2014 fertig gestellt und veröffentlicht.
BINE Informationsdienst
Kaiserstraße 185-197
53129 Bonn
Telefon: 0228 / 9 23 79-0
Telefax: 0228 / 9 23 79-29
Mail: redaktion@bine.info
URL: www.bine.info

Pressekontakt

BINE Informationsdienst

53129 Bonn

bine.info
redaktion@bine.info

Firmenkontakt

BINE Informationsdienst

53129 Bonn

bine.info
redaktion@bine.info

BINE Informationsdienst im ProfilEnergieforschung für die PraxisOb beim Heizen oder Kühlen von Gebäuden, bei der Herstellung industrieller Güter oder beim Betrieb moderner Kommunikationsnetze - Energie ist die Basis und der Antrieb unseres heutigen Lebens. Doch wie lässt sich Energie zukunftsfähig nutzen? Daran arbeitet die Forschung, um die Energieeffizienz zu verbessern und erneuerbare Energien zu erschließen. BINE Informationsdienst vermittelt seit vielen Jahren praxisrelevante Ergebnisse dieser Energieforschung ? gründlich recherchiert und zielgruppenorientiert aufbereitet. Am Puls der EnergieforschungDie BINE-Fachredaktion besteht aus Experten mit ingenieur- und naturwissenschaftlichem Hintergrund und journalistischer Kompetenz. Sie halten den direkten Kontakt zu Forschungsinstituten und Unternehmen, die Effizienztechnologien und erneuerbare Energien zur Anwendungsreife entwickeln. Ob Entwickler, Planer, Berater, Investor, Energieversorger oder Nutzer: Wer mit soliden Informationen stets den Überblick

über einen dynamischen Forschungsbereich behalten will, ist beim BINE Informationsdienst an der richtigen Stelle. BINE-Publikationen ? Innovationen auf den Punkt gebracht Aus den Projekten der Energieforschung berichtet der BINE Informationsdienst in seinen Broschürenreihen und dem Newsletter. Projektinfos ? Energieforschung konkret Die vierseitigen BINE-Projektinfos informieren über die neuesten Ergebnisse aus Forschungs- und Demonstrationsvorhaben. Knapp und übersichtlich erfahren die Leser, was bei den Projekten tatsächlich herauskommt. Themeninfos ? Energieforschung kompakt BINE-Themeninfos fassen auf 20 Seiten projektübergreifend Ergebnisse aus Forschung und Praxis zusammen und dokumentieren so den aktuellen Stand zu Themenschwerpunkten der Energieforschung. Fachautoren erläutern die technischen und wissenschaftlichen Zusammenhänge, die BINE-Redaktion steht für die journalistische Qualität. basisEnergie ? Energiethemen begreifen Die Reihe basisEnergie erklärt präzise und leicht verständlich etwa 20 grundlegende Themen aus den Bereichen Energieeinsparung und erneuerbare Energien. Die vier- bis sechseitigen Veröffentlichungen werden regelmäßig aktualisiert. News ? Energieforschung aktuell BINE-News berichten am Puls der Energieforschung. Auf bine.info und als Newsletter dokumentieren sie zeitnah die Fortschritte und Ergebnisse laufender Forschungsprojekte. Weitere BINE-Produkte Fachbücher Die Reihe ?BINE-Fachbuch verbindet Forschungswissen mit der Praxis. Fachautoren stellen neue Energietechnologien kompakt, aber umfassend vor ? von der Planung bis hin zu Erfahrungen aus der Anwendung. Die etwa 15 Titel sind im Buchhandel erhältlich. Förderkompass Energie ? eine BINE-Datenbank Private, gewerbliche, institutionelle und öffentliche Investoren können für die Durchführung von Effizienzmaßnahmen oder den Einsatz erneuerbarer Energien oft Fördermittel beantragen. Förderkompass Energie bietet umfassende und täglich aktualisierte Informationen über alle relevanten Förderprogramme von EU, Bund, Ländern, Kommunen und Energieversorgern. Zum Hintergrund BINE Informationsdienst ist ein Service von FIZ Karlsruhe. Das Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur ist eine führende Adresse für wissenschaftliche Information und Dienstleistungen, mit den Schwerpunkten Online-Datenbanken (Service STN International) und e-Science-Lösungen (KnowEsis) für das Wissensmanagement in der Forschung. BINE Informationsdienst arbeitet im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Das BMWi ist verantwortlich für die programmatische Ausrichtung der Energieforschungspolitik und das Energieforschungsprogramm. Auch andere Bundesministerien sind an der Förderung von Forschung und Entwicklung moderner Energietechnologien beteiligt.