

## **Erdwärme aus dem Muschelkalk**

### **Das ATES iQ-Projekt soll zeigen, ob sich die 500 Meter unter Berlin liegenden Karbonat-Gesteine zum Heizen von Gebäuden eignen**

Seit 2017 wird ein riesiger Speicher stillgelegt, der in den Poren einer 1015 bis 1045 Meter unter dem Berliner Grunewald liegenden Sandsteinschicht Erdgas zwischengelagert hatte, um den schwankenden Bedarf der Stadt zu decken. Für die Forscher um Arbeitsgruppenleiter Guido Blöcher vom Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ in Potsdam und für seine Projektpartner von der Berliner Erdgasspeicher GmbH (BES) bietet dieser Rückbau einer Anlage aus dem fossilen Zeitalter eine einmalige Gelegenheit, eine nachhaltige, regionale Energiequelle zu erkunden: Sie wollen wissen, ob sich die 500 Meter über dem nicht mehr benötigten Erdgasspeicher liegende Schicht aus Muschelkalk eignen könnte, um Erdwärme zur Versorgung von Gebäuden zu nutzen. Und das nicht nur in der Metropole, sondern vielleicht auch im boomenden und ebenfalls energiehungrigen Umland.

Dabei interessieren die Forscher sich vor allem für zwei Schichten im Muschelkalk, die jeweils aus 15 Meter dicken Lagen aus Schaumkalk mit sehr vielen Poren bestehen. Dieses Gestein ähnelt tatsächlich einem sehr harten Schaum, der vor Urzeiten entstand, als sich am Grund eines flachen Meeres um kleine Sandkörner oder um Reste von Muschelschalen langsam eine Kalkhülle bildete. In den Poren dieses Schaumkalks steckt reichlich Wasser fest, das normalerweise nur entlang von Klüften fließen kann, die sich im Gestein bilden. Weil der Muschelkalk und auch das darin eingeschlossene Wasser unter dem Berliner Grunewald in einer Tiefe zwischen 500 und 550 Metern ungefähr 32 Grad warm sein sollte, könnte man die darin steckende Energie als Erdwärme nutzen. Und man könnte in diesem Schaumkalk auch im Sommer überflüssige Wärme für den Winter speichern.

Wie gut sich eine solche Gesteinsschicht in der Tiefe nutzen lässt, hängt ganz entscheidend davon ab, wie viel Wasser im Karbonat-Gestein des Schaumkalks steckt und welche Mengen durch die dort unten natürlich entstandenen Klüfte strömen können. *„Um das herauszubekommen, müsste man normalerweise eine Bohrung bis in den Schaumkalk vorantreiben“*, erklärt Guido Blöcher. Das ist aber ein teures Unterfangen.

Viel preiswerter ist es dagegen, die ja bereits für die Erdgasspeicher angelegten Bohrungen zu nutzen. Genau das machen jetzt die GFZ-Forscher. Durch diese Bohrungen holen sie zunächst einmal Wasserproben aus dem Muschelkalk der Tiefe an die Oberfläche. Die Hydrochemikerin Simona Regenspurg untersucht mit ihrer Arbeitsgruppe die dort enthaltenen Stoffe, um zu erkunden, woher das Wasser kommt und wie man es nutzen könnte: *„Welche Mengen an Salz und anderen Stoffen sind im Wasser gelöst?“*, fragt die GFZ-Forscherin sich.

Für die Salze interessiert Simona Regenspurg sich, weil diese ausfallen und so die technischen Prozesse beim Nutzen der Erdwärme behindern könnten. Kennt

man die Mengen und die Zusammensetzung dieser Salze, können die Ingenieure später auch besser Korrosion verhindern. Zusätzlich analysiert in einem neuen GFZ-Schwerpunkt zur Erforschung des Lebens in der Tiefe der Geomikrobiologe Jens Kallmeyer, welche Mikroorganismen im Wasser enthalten sind und wie deren Aktivitäten den Untergrund beeinflussen.

Um die Menge des Wassers abzuschätzen, das aus den Klüften im Schaumkalk fließt, planen die Forscher unterschiedliche Analysen. „Lifttest“ nennen sie ein wenig scherzhaft eine dieser Methoden, bei der Stickstoff in die Bohrung gepumpt wird. Dadurch schießt das Wasser nach oben und die Forscher können messen, wie viele Kubikmeter Wasser in einer Stunde aus der Bohrung kommen. Bei einer weiteren Methode drücken sie mit Stickstoff das in der Bohrung stehende Wasser rund hundert Meter nach unten. Über ein Ventil wird dann an der Oberfläche der eingepresste Stickstoff sehr schnell abgelassen und das Wasser steigt in der Bohrung wieder nach oben. *„Aus diesem Wiederaansteigen können wir berechnen, welche Wassermengen später in einer Stunde gefördert werden können“*, erklärt Guido Blöcher. An Hand dieser Mengen kann die BES dann abschätzen, ob sich das Nutzen der Erdwärme dort rentiert.

Bis in die Tiefe von 550 Metern führen die Ingenieure und Techniker um den GFZ-Forscher Jan Henninges ein Messkabel in die Bohrung ein, dessen optische Fasern entlang der gesamten Länge der Bohrung gleichzeitig die Temperatur misst. Pressen sie später die 100 Kubikmeter an der Oberfläche abgekühlten Wassers aus dem Muschelkalk, das sie bei diesem Versuch fördern wollen, in die Bohrung zurück, um so den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen, beobachten die Forscher diesen Temperaturverlauf genau. Bleibt das Bohrloch an einer Stelle längere Zeit kalt, ist dort offensichtlich Wasser in die Umgebung eingedrungen. *„Auf diese Weise können wir erkennen, wo sich durchlässige Gesteinsschichten entlang der Bohrung befinden“* erklärt Jan Henninges. Und schon präsentieren die Forscher der BES eine weitere wichtige Information für eine spätere Nutzung der Erdwärme über die alten Bohrungen für den Erdgasspeicher. Ihre im Grunewald erprobten Konzepte und die dort erzielten Ergebnisse wollen die GFZ-Forscher später auch auf das Berliner Umland übertragen, unter dem ebenfalls eine Muschelkalkschicht das Nutzen von Erdwärme ermöglichen könnte.

### **Abbildungen:**

BU\_de: Echtzeitmonitoring in der Bohrung durch faseroptische Temperaturmessung. (Foto: Daniel Acksel, GFZ)

BU\_en: Real-time monitoring during drilling with fiber optic temperature measuring (photo: Daniel Acksel, GFZ)

Link:

[https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11343\\_faseroptische-Temperaturmessung-web4\\_Daniel-Acksel-GFZ.jpg](https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11343_faseroptische-Temperaturmessung-web4_Daniel-Acksel-GFZ.jpg)

BU\_de: Aufschluss der untersuchten Muschelkalk-Formation im Tagebau Rüdersdorf bei Berlin. (Foto: Christian Wenzlaff)

BU\_en: Outcrop of the examined Muschelkalk formation at the open pit mine Rüdersdorf near Berlin. (photo: Christian Wenzlaff)

Link:

[https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11344\\_Muschelkalk-Aufschluss-web5\\_Christian-Wenzlaff.jpg](https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11344_Muschelkalk-Aufschluss-web5_Christian-Wenzlaff.jpg)

**BU\_de:** Anschlussaufbauten für hydraulische Tests an der Tiefbohrung BH14 auf dem Sondenplatz C des Berliner Erdgasspeichers. (Foto: Daniel Acksel, GFZ)

**BU\_en:** Connection structures for hydraulic tests at the deep drilling site BH14 on probe site C of the Berlin natural gas storage facility. (photo: Daniel Acksel, GFZ)

**Link:**

[https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11345\\_hydraulische-Tests-web1\\_Daniel-Acksel-GFZ.jpg](https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11345_hydraulische-Tests-web1_Daniel-Acksel-GFZ.jpg)

**BU\_de:** In-Situ-Messung physikochemischer Parameter der geförderten Sole. (Foto: Daniel Acksel, GFZ)

**BU\_en:** In-situ measurement of physiochemical parameters of the extracted brine. (photo: Daniel Acksel, GFZ)

**Link:**

[https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11346\\_physikochemische-Messung-web3\\_Daniel-Acksel-GFZ.jpeg](https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11346_physikochemische-Messung-web3_Daniel-Acksel-GFZ.jpeg)

### **Wissenschaftlicher Kontakt:**

Dr.-Ing. Guido Blöcher  
Arbeitsgruppenleiter in der Sektion Geoenergie  
Helmholtz-Zentrum Potsdam  
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ  
Telegrafenberg  
14473 Potsdam  
Tel.: +49 331 288-1414  
E-Mail: [guido.bloecher@gfz-potsdam.de](mailto:guido.bloecher@gfz-potsdam.de)

PD Dr. Simona Regenspurg  
Arbeitsgruppenleiterin in der Sektion Geoenergie  
Helmholtz-Zentrum Potsdam  
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ  
Telegrafenberg  
14473 Potsdam  
Tel.: +49 331 288-1437  
E-Mail: [simona.regenspurg@gfz-potsdam.de](mailto:simona.regenspurg@gfz-potsdam.de)

### **Medienkontakt:**

Josef Zens  
Leiter Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Helmholtz-Zentrum Potsdam  
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ  
Telegrafenberg  
14473 Potsdam  
Tel.: +49 331 288-1040  
E-Mail: [josef.zens@gfz-potsdam.de](mailto:josef.zens@gfz-potsdam.de)

### **Hinweis:**

*Sie erhalten diese Mail, weil Sie sich in den Presseverteiler des GFZ haben eintragen lassen. Wenn Sie keine Zusendungen von uns mehr erhalten möchten, so genügt ein formloser Hinweis per Mail an [presse@gfz-potsdam.de](mailto:presse@gfz-potsdam.de) – wir werden dann Ihre bei uns gespeicherten persönlichen Daten umgehend löschen.*

+++ \_en +++

Press release Helmholtz Centre Potsdam - GFZ German Research Centre for Geosciences

## **Geothermal Energy from Shell Limestone**

### **The ATES iQ project aims to demonstrate whether the carbonate rocks 500 meters below Berlin are suitable for heating buildings**

In 2017 a huge storage facility in the pores of a sandstone layer at a depth of between 1015 and 1045 meters below Berlin's Grunewald forest that had been used to temporarily store natural gas, to cover the city's fluctuating needs, was shut down.

For researchers of the working group, led by Guido Blöcher, at the GFZ German Research Centre for Geosciences in Potsdam and, likewise, for his project partners from the Berliner Erdgasspeicher GmbH (BES), the decommissioning of this facility from the fossil age offers a unique opportunity to explore a sustainable, regional energy source. The scientists plan to investigate whether the layer of the Muschelkalk formation (a shell-bearing limestone) 500 metres above the natural gas storage facility, no longer in operation, could be exploited to supply geothermal energy for buildings, not only in the metropolis but also perhaps in the booming and equally "energy-hungry" surrounding areas.

The researchers are primarily interested in two layers within the Muschelkalk, each comprising a 15-meter thick layer of foam limestone with a high number of pores. This rock actually resembles very hard foam that developed in primeval times when a limestone shell slowly formed around small grains of sand or the remains of seashells at the bottom of a shallow sea. Large quantities of water which normally would flow along crevasses in the rock are captured in the pores of this foam limestone. As the Muschelkalk together with the trapped water at a depth of between 500 and 550 metres beneath Berlin's Grunewald Forest should be about 32°C, it could be an option to use this resource as a source of geothermal energy. Furthermore, it would also be possible to use this foam limestone to store superfluous heat during the summer months for the winter.

The extent to which such a layer of rock can be used depends crucially on how much water is contained in the carbonate rock of the foam limestone and what quantities can flow through the naturally formed fissures at depth. *"To find this out, you would normally have to drill right into the foam limestone"*, explains Guido Blöcher. However, that is an expensive undertaking. It is much cheaper to use the wells already drilled for the gas storage facility. Therefore, this is exactly what the GFZ researchers are now doing. Through these boreholes water samples from the Muschelkalk are recovered to the surface. Hydrochemist Simona Regenspurg and her research group are studying the substances present in these water samples to find out where the water comes from and how it could be used. "What are the actual quantities of salt and other substances dissolved in the water?" is the question posed by the GFZ researcher.

Simona Regenspurg is interested in the salts as they could precipitate and, thus, impede the technical processes involved in using geothermal energy. If the quantities and composition of these salts are known, the engineers will also be

better able to prevent corrosion at a later stage. In addition, within the framework of a new GFZ research focus on life in the depths, geomicrobiologist Jens Kallmeyer is analysing which microorganisms are contained in the water and how their activities influence the subsurface.

In order to estimate the amount of water flowing from the crevices in the foam limestone, the researchers have planned various testing methods. The "lift test", as one of these methods is jokingly called, involves pumping nitrogen into the borehole. This causes the water to "shoot up" out of the borehole where it is then possible to measure how many cubic meters of water can be recovered from the hole in an hour. Another method uses nitrogen to push the water in the borehole down about a further one hundred meters. Via a valve at the surface the pressurized nitrogen is then very quickly released and the water rises back up the borehole. *"From this re-rise, it is possible to calculate the amount of water that can later be pumped within one hour,"* explains Guido Blöcher. Based on these quantities the BES can, thus, estimate whether the use of geothermal energy would actually pay off at this location.

Engineers and technicians, led by GFZ researcher Jan Henniges, will insert a measuring cable down to a depth of 550 metres that uses optical fibres to measure the temperature along the entire length of the borehole simultaneously. When, as planned for this experiment, the extracted 100 cubic metres of water from the Muschelkalk, which has cooled at the surface, is again pumped back into the borehole to restore the original state the temperature curve shall be carefully monitored. If the borehole remains cold for a long time at one place, water has obviously penetrated into the surrounding area. *"In this way we can see where permeable rock layers are located along the borehole,"* explains Jan Henniges. And already the BES researchers are presenting further key information as to how the old boreholes of the natural gas storage facility could be later used for geothermal energy. The aim of researchers at the GFZ is to apply these concepts tested in Grunewald and the results obtained there to the surrounding area of Berlin, where a layer of Muschelkalk could also enable the development of geothermal energy.

#### **Figures:**

BU\_en: Real-time monitoring during drilling with fiber optic temperature measuring (photo: Daniel Acksel, GFZ)

BU\_de: Echtzeitmonitoring in der Bohrung durch faseroptische Temperaturmessung. (Foto: Daniel Acksel, GFZ)

Link:

[https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11343\\_faseroptische-Temperaturmessung-web4\\_Daniel-Acksel-GFZ.jpg](https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11343_faseroptische-Temperaturmessung-web4_Daniel-Acksel-GFZ.jpg)

BU\_en: Outcrop of the examined Muschelkalk formation at the open pit mine Rüdersdorf near Berlin. (photo: Christian Wenzlaff)

BU\_de: Aufschluss der untersuchten Muschelkalk-Formation im Tagebau Rüdersdorf bei Berlin. (Foto: Christian Wenzlaff)

Link:

[https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11344\\_Muschelkalk-Aufschluss-web5\\_Christian-Wenzlaff.jpg](https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11344_Muschelkalk-Aufschluss-web5_Christian-Wenzlaff.jpg)

BU\_en: Connection structures for hydraulic tests at the deep drilling site BH14 on probe site C of the Berlin natural gas storage facility. (photo: Daniel Acksel, GFZ)

BU\_de: Anschlussaufbauten für hydraulische Tests an der Tiefbohrung BH14 auf dem Sondenplatz C des Berliner Erdgasspeichers. (Foto: Daniel Acksel, GFZ)

Link:

[https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11345\\_hydraulische-Tests-web1\\_Daniel-Acksel-GFZ.jpg](https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11345_hydraulische-Tests-web1_Daniel-Acksel-GFZ.jpg)

BU\_en: In-situ measurement of physiochemical parameters of the extracted brine. (photo: Daniel Acksel, GFZ)

BU\_de: In-Situ-Messung physikochemischer Parameter der geförderten Sole. (Foto: Daniel Acksel, GFZ)

Link:

[https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11346\\_physikochemische-Messung-web3\\_Daniel-Acksel-GFZ.jpeg](https://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/pm/20/11346_physikochemische-Messung-web3_Daniel-Acksel-GFZ.jpeg)

**Scientific contact:**

Dr.-Ing. Guido Blöcher  
Group leader in GFZ Section Geoenergy  
Helmholtz Centre Potsdam  
GFZ German Research Centre for Geosciences  
Telegrafenberg  
14473 Potsdam  
phone: +49 331 288-1414  
e-mail: [guido.bloecher@gfz-potsdam.de](mailto:guido.bloecher@gfz-potsdam.de)

PD Dr. Simona Regenspurg  
Group leader in GFZ Section Geoenergy  
Helmholtz Centre Potsdam  
GFZ German Research Centre for Geosciences  
Telegrafenberg  
14473 Potsdam  
phone: +49 331 288-1437  
e-mail: [simona.regenspurg@gfz-potsdam.de](mailto:simona.regenspurg@gfz-potsdam.de)

**Media contact:**

Josef Zens  
Head of Public and Media Relations  
Helmholtz Centre Potsdam  
GFZ German Research Centre for Geosciences  
Telegrafenberg  
14473 Potsdam  
Phone: +49 331 288-1040  
e-mail: [Josef.Zens@gfz-potsdam.de](mailto:Josef.Zens@gfz-potsdam.de)

**Note:**

*You receive this mail because you have registered in the GFZ press distribution list. If you no longer wish to receive any further information from us, please send an informal e-mail to [presse@gfz-potsdam.de](mailto:presse@gfz-potsdam.de) - we will then delete your personal data stored by us, immediately.*