

Inmitten einer kargen, staubigen Berglandschaft steht ein LKW und rattert. Von seinem Heck ragt ein Bohrturm acht Meter in die Höhe. Darunter fressen sich Bohrmeißel und Bohrgestänge rotierend in den steinigen Untergrund. Schlammiges Wasser spült das Bohrklein aus dem rund zwanzig Zentimeter breiten Loch nach oben.

Es ist Ende Oktober 2025. In wenigen Tagen soll hier nahe der türkischen Stadt Sarköy am nordwestlichen Ufer des Marmarameeres die letzte der drei neuen Bohrungen für das Observatorium GONAF beendet sein. Das Netzwerk aus dann zehn Bohrloch-Messstationen überwacht die Nordanatolische Verwerfungszone – ein aktives Erdbebengebiet, das die 18-Millionen-Einwohner-Metropole Istanbul gefährdet.

Marco Bohnhoff, Leiter der Sektion Geomechanik und Wissenschaftliches Bohren am GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung, ist aus Potsdam angereist, um mit dem türkischen Bohrtteam und den Forschenden vor Ort die nächsten Schritte zu besprechen. 120 Meter tief soll die Bohrung werden. Dann werden Seismometer eingelassen und weitere Messgeräte, die neben Erschütterungen auch Temperatur, Druck und Deformationsprozesse im Untergrund messen. Unterirdische Messungen sind viel sensibler als die an der Oberfläche, wo natürliche oder menschengemachte Signale stören.

„Bohrungen sind wie Teleskope ins Erdinnere, die uns essenzielle Einblicke in Aufbau und Prozesse in der Erde geben. Sie erlauben es einerseits, im Untergrund Daten zu messen, und andererseits Material wie Gesteine, Flüssigkeiten oder Gase aus der Tiefe zu gewinnen, das in Laboren untersucht werden kann.“ Am GFZ seien Bohrungen grundlegend, um viele Forschungsfragen zu untersuchen, erläutert Bohnhoff. „Auf ihrer Basis können wir Hypothesen testen und Modelle verfeinern, sei es zu Naturgefahren, Rohstoffen oder vergangenen Klimabedingungen.“

**Tausende Meter in die Tiefe**

Je nach Vorhaben reichen die Bohrungen einige Zehn, Hundert oder Tausend Meter in die Tiefe. Die bisher tiefste Bohrung überhaupt wurde von einem sowjetischen Team auf der russischen Halbinsel Kola abgeteuft und endete 1989 bei 12.262 Metern. Viel mehr ist aus technischen Gründen kaum zu erreichen, denn mit zunehmender Tiefe steigen Druck und Temperatur, letztere um etwa 30 bis 40 Grad pro Kilometer. Irgendwann funktionieren Bohrgestänge und Elektronik nicht mehr, Gestein kann plastisch werden, das Bohrloch wird zusammengepresst. Um diese Grenzen zu überwinden, wird weltweit an neuer Bohrtechnologie geforscht.

Die tiefste Bohrung in Deutschland wurde im Rahmen des Kontinentalen Tiefbohrprogramms der Bundesrepublik (KTB) im bayerischen Windischeschenbach abgeteuft: Am 12.10.1994 erreichte der Bohrmeißel nach vier Jahren und sechs Tagen 9.101 Meter Tiefe, wo Temperaturen von über 260 Grad Celsius bereits die Gesteinseigenschaften verändern.

Das KTB erweiterte grundlegend unser Verständnis zur Zu-



Erdbeben im Blick: Bohrung für eine von zehn Messstationen am Marmarameer nahe Istanbul

„Bohrungen sind wie Teleskope ins Erdinnere, die uns essenzielle Einblicke in Aufbau und Prozesse in der Erde geben.“

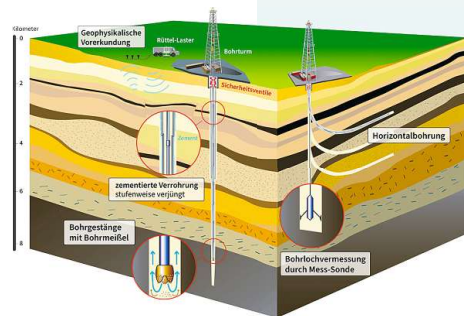
**Marco Bohnhoff**  
Leiter der Sektion Geomechanik und Wissenschaftliches Bohren am GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung

Geologie

# Teleskope ins Innere der Erde

Wissenschaftliches Bohren liefert Einblick in Naturgefahren, Rohstoffe oder vergangene Klimabedingungen.

sammensetzung der oberen Erdkruste, zum Wärme- und Fluidfluss und vielem mehr. Und es ist eine der institutionellen Wurzeln des 1992 gegründeten GFZ. Die KTB-Bohrung wird immer noch wissenschaftlich genutzt. Ein Team des GFZ forscht dort zu Tiefer Geothermie. Die Nutzung der Erdwärme aus 2.000 bis 4.000 Meter Tiefe könnte nach seinen Schätzungen mindestens 25 Prozent der Wärmeversorgung Deutschlands liefern.



Im Rahmen der Energiewende spielt der geologische Untergrund eine entscheidende Rolle für die Suche nach wichtigen Rohstoffen, die dauerhafte Fixierung des Klimagases CO<sub>2</sub> und die Speicherung großer Mengen an Wasserstoff als Energieträger. Dass und wie man CO<sub>2</sub> in 600 bis 800 Meter tiefen Sandsteinschichten ablagern kann, hat das Demonstrator-Projekt des GFZ im Brandenburgischen Ketzin gezeigt. Ein passender Ort für eine ähnliche Demonstrationsbohrung zur Wasserstoffspeicherung wird zurzeit gesucht.

Gerade wenn Bohrungen in dicht besiedeltem Gebiet stattfinden, sorgen sich Menschen um ihre Sicherheit. Mögliche Risiken sind Erschütterungen, die zu Mikro-Beben führen können, oder Fluidausbrüche aus dem Gestein ins Bohrloch. Daher wird bereits beim Bohren vorgebeugt: durch sukzessives Verrohren und Zementieren des Bohrlochs und durch Sensorik, die es erlaubt, die Bohrparameter wie Vortrieb und Richtung entsprechend zu steuern.

Bohrungen sind essenziell, um Herausforderungen wie Naturgefahren oder Fragen der Energiesicherheit zu begegnen. Sie liefern den GFZ-Forschenden weltweit aber auch wertvolle Einblicke in die Erd- und Klimageschichte.

Aus dem Grund des Heiligen Sees in Potsdam hat ein Team um Markus Schwab und Sylvia Pinkerneil im vergangenen Sommer mit einer schwimmenden Bohrplattform einen 17 Meter langen Sedimentbohrkern gewonnen. An ihm werden Sedimentschichten sichtbar, in denen sich die Vegetations- und Klimageschichte vieler Jahrhunderte oder Jahrtausende abzeichnen. Pflanzenreste, Pollen, Asche lagern sich – teils in saisonalen Rhythmen – am Boden des Sees ab. So zeugen die bereits untersuchten oberen 130 Zentimeter von den Umweltveränderungen durch die Potsdamer Stadtentwicklung und den Umbau des Neuen Gartens in den letzten 300 Jahren. Das Projekt wird maßgeblich von Schülerinnen und Schülern des Potsdamer Bertha-von-Suttner-Gymnasiums im Rahmen von „Jugend forscht“ durchgeführt. Der lange Bohrkern soll nun helfen, die Klima- und Siedlungsgeschichte einige Tausend Jahre in die Vergangenheit besser zu rekonstruieren.

**Entwicklungen verstehen**

Die Sedimentkerne, die Cecile Blanchet aus der GFZ-Sektion Geomorphologie untersucht, stammen vom Toten Meer und aus dem türkischen Van-See. Im Fokus steht die Frage: Wie wirkt sich globale Erwärmung im klimasensiblen Mittelmeerraum auf lokale Niederschläge in den beiden unterschiedlichen Regionen aus? Anhand vergangener Entwicklungen können künftige besser verstanden werden.

Noch extremeren Lebensbedingungen ist Jens Kallmeyer aus der Sektion Geomikrobiologie auf der Spur. Sein Projekt „Archaeon Park“ soll Einblicke in das Leben und den Stoffwechsel von Mikroorganismen auf der Ur-Erde vor 4 bis 2,5 Milliarden Jahren ermöglichen. Hierfür wird in unterirdische Ökosysteme wie Mofetten, Fumarolen und Geysire gebohrt, die mit ihrem besonders hohen CO<sub>2</sub>-Gehalt als Modell für die archaische Biosphäre dienen.

Zur Förderung großer Bohrprojekte ist seit seiner Gründung vor 30 Jahren das Internationale Kontinentale Wissenschaftliche Bohrprogramm ICDP am GFZ angesiedelt. Marco Bohnhoff ist Direktor der Geschäftsstelle. Die internationale Organisation leistet finanzielle und technisch-wissenschaftlich Unterstützung mit Geräten und Know-how.

Uta Dreffke

**Mehr Infos**  
zum Wissenschaftlichen Bohren sowie Gelegenheit zum Austausch mit Forschenden und zum Experimentieren gibt es beim **Potsdamer Tag der Wissenschaften** am 9.5. Besuchen Sie den Stand des GFZ und den interaktiven Vortrag **„Abenteuer Tiefbohrung“** um 16:00 Uhr.