

[Projekte](#) / [Projektsuche](#) / Schwingungen von Bohrsystemen erkennen und vermeiden



Geothermie

# Schwingungen von Bohrsystemen erkennen und vermeiden

**Kurztitel:**

OBS

**Förderkennzeichen:**

0324115A, B

**Themen:**

Erschließung der geothermischen Quelle, Anlagentechnik und Betrieb

**Projektkoordination:**

TU Clausthal, Drilling Simulator Celle

**Laufzeit gesamt:**

August 2016 bis Januar 2020

**Schlagworte:**

Bohrsysteme

# QUINTESSENZ

- **Systematische Untersuchung und Analyse des Schwingungsverhaltens von Bohrstangenkomponenten**
- **Entwicklung eines Laborverfahrens, um Schwingungen einer Bohrung realitätsnah zu simulieren**
- **Entwickelter Full-Scale-Bohrteststand erlaubt es, unter realistischen Bedingungen zu bohren und diesen Prozess systematisch zu untersuchen**
- **Auf den Ergebnissen aufbauende Bohrsysteme sollen den Bohrprozess verbessern, indem Schwingungen weitgehend vermieden werden**

Gezielt, sicher und kosteneffizient Bohrungen bis in einige tausend Meter zu erreichen, ist Gegenstand des Forschungsprojektes. Um die hohen Bohrkosten zu mindern, ist eine bessere Kontrolle unerwünschter Schwingungen der Bohrausrüstung wichtig. Wissenschaftlerteams untersuchen im Forschungsprojekt systematisch das Schwingungsverhalten von Bohrstangenkomponenten mittels eines Laborverfahrens, um Art der Schwingung und Entstehungsursachen zu ermitteln. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, Schwingungen während des Bohrprozesses weitgehend zu vermeiden.

## Projektkontext

Eine besondere Herausforderung in der Geothermie ist es, sicher den Zielbereich bei Bohrungen bis in einige tausend Meter zu erreichen. Dabei können Schwingungen des Bohrgestänges auftreten, insbesondere wenn der Bohrer durch die unregelmäßig Störungszonen im Gestein bohrt. Das kann zu Beschädigungen bis zu einem Ausfall der Bohrsysteme führen. Der Bohrfortschritt verringert sich, da der Meißel zeitweise den Kontakt zum Gestein verliert. Insgesamt verkürzt sich die Lebensdauer des Meißels, der Bohrfortschritt verlangsamt sich und es entstehen hohe Kosten.

Das Forschungsvorhaben dient dazu den Bohrfortschritt für tiefe Geothermiebohrungen zu optimieren, indem das Schwingungsverhalten von Bohrstangenkomponenten systematisch untersucht und analysiert wird.



© DSC, TU Clausthal

Akustische Bohrlochvermessung nach erstem Bohrversuch



© DSC, TU Clausthal

Einblick in das Bohrloch nach erstem Bohrtest

## Forschungsfokus

Ziel des Projekts ist es, Geothermiebohrungen wirtschaftlicher zu machen, indem

Bohrstrangschwingungen unter Laborbedingungen untersucht werden. Im nächsten Schritt werden diese Untersuchungen zu Handlungsempfehlungen für die Industrie aufgearbeitet. Die Besonderheit ist hierbei der Einsatz eines weltweit einzigartigen horizontalen full-scale Bohrteststands. Hier können Bohrstrangschwingungen der unteren 20 Meter eines Bohrstrangs ganzheitlich unter realistischen Bedingungen untersucht werden. Die Schwingungen werden durch reale Bohrprozesse verursacht. Durch eine Erweiterung des vorhandenen Bohrprüfstands mit Aktorik und virtuellen Bohrstrangmodellen kann das Verhalten eines realen Bohrstranges (beispielsweise 4000 Meter Länge und mehr) simuliert werden.



© DSC, TU Clausthal

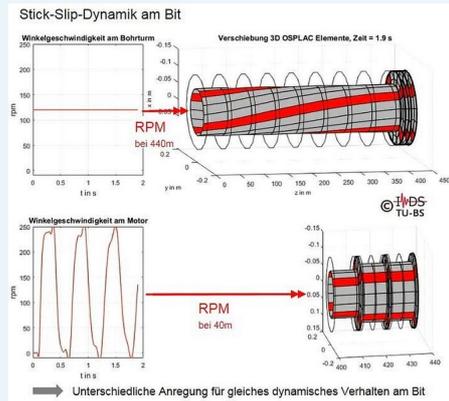
Bohrstrang-Komponenten



© DSC, TU Clausthal

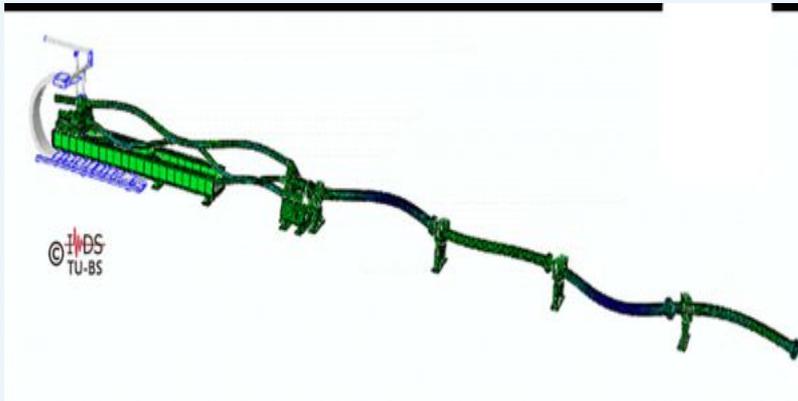
Gesteinskartusche

## Weitere Abbildungen



### Stick-Slip-Dynamik am Bohrmeißel

© IDS, TU Braunschweig



### FEM-Eigenformanalysen des Teststandes der TU Clausthal am Drilling Simulator Celle

© IDS, TU Braunschweig

## Innovation

Der weltweit einzigartige Bohrteststand erlaubt es, unter realistischen Bedingungen zu bohren und diesen Prozess zu untersuchen. Andere Teststände vernachlässigen wesentliche physikalische und geometrische Dimensionen (beispielsweise Flow Loop Teststände, Teststände für BHA-Dynamik, etc.). Der Hardware Teststand des Drilling-Simulator-Celle (DSC) simuliert den gesamten horizontalen Bohrprozess. Schwingungen durch das fehlende Bohrgestänge werden durch Modelle und Aktorik entsprechend simuliert. Hierzu benötigt es ein echtzeitfähiges Regelsystem, das unter anderem auch Bohrstrangdaten in Echtzeit auswerten und verarbeiten muss. Ein Autoklav ermöglicht das Bohren in Gesteinsprobenkörper unter dem Einfluss von Spülung, Druck und einer realistischen Meißellast.

## Ergebnisse

Es wurde eine Gesteinsprobenkammer entwickelt, in der unter entsprechendem Druck in Gesteinsproben gebohrt werden kann. Der erste Bohrversuch in Sandstein mit einem Polycrystalline-Diamond-Compact-(PDC) Meißel fand im Februar 2018 statt. Mittlerweile sind erste Echtzeit-Bohrstrangmodelle entwickelt worden.

Letzte Aktualisierung: 01.06.2018

## ANSPRECHPARTNER ZUM PROJEKT

 Prof. Dr.-Ing. Joachim F. Oppelt

 +49(0)5141-4870-68500

 TU Clausthal, Drilling Simulator Celle

Baker-Hughes-Str. 5

29221 Celle

 [www.dsc.tu-clausthal.de](http://www.dsc.tu-clausthal.de)

---

 Georg-Peter Ostermeyer

 +49(0)5313-917-000

 TU Braunschweig, Institut für Dynamik und Schwingungen

Schleinitzstr. 20

38106 Braunschweig

 [www.ids.tu-bs.de](http://www.ids.tu-bs.de)



Bei EnArgus, dem zentralen Informationssystem zur Energieforschungsförderung, befindet sich unter anderem eine Datenbank mit sämtlichen Energieforschungsprojekten – darunter auch dieses Projekt.