

Risikomanagement durch Cyber-Drilling

Risikomanagement durch Cyber-Drilling

Thema im Fokus: 2 | 2017

In Celle ist ein weltweit einmaliges Forschungszentrum zur Simulation von Tiefbohrungen entstanden. Am Drilling Simulator Celle (DSC) kann seit Oktober letzten Jahres intensiv an nahezu allen Fragestellungen zur Tiefbohrtechnik geforscht werden. Auch ist es möglich, kritische Situationen während des Bohrbetriebs unter realen Bedingungen zu simulieren - für die Zukunft von geothermischen Tiefbohrungen ein besonders wichtiges Risikomanagement-Tool.

Enerchange sprach mit Prof. Dr. Joachim Oppelt vom Institut für Erdöl- und Erdgastechnik der TU Clausthal zu den verschiedenen Möglichkeiten, die der Drilling Simulator Celle für die Bohrindustrie und für die Tiefengeothermie-Branche bietet.

Herr Professor Oppelt, im Oktober letzten Jahres wurde das Forschungszentrum Drilling Simulator Celle (DSC) der TU Clausthal mit einem vollfunktionsfähigen Teststand offiziell eingeweiht. Was ist seit dem am DSC schon alles passiert?

Im Oktober 2017 fand die Einweihungsveranstaltung am Drilling Simulator Celle statt, die den Zeitpunkt der Fertigstellung der Großgeräte markierte. Mit der Durchführung von Forschungsaufträgen für die Industrie und öffentlich geförderten Projekten sind wir aber schon seit Mitte 2015 befasst. Dazu haben wir auch bereits teilweise fertiggestellte Versuchsanlagen benutzt. Seit dem Zeitpunkt der Einweihungsveranstaltung arbeiten wir mit Hochdruck an einem vom BMWi geförderten Projekt zur Optimierung des Bohrfortschritts für tiefe Geothermiebohrungen. Gleichzeitig entwickeln wir im Einklang mit unserer Forschungsstrategie neue Algorithmen und Programme für unseren Software-Simulator.

Der DSC ist im Zentrum der deutschen Bohr- und Service-Industrie in Niedersachsen angesiedelt. Ist eine Zusammenarbeit mit der Industrie geplant? Gibt es Anknüpfungspunkte, und wie profitiert die Industrie tatsächlich davon, z. B. mit industrieeigenen Projekten?

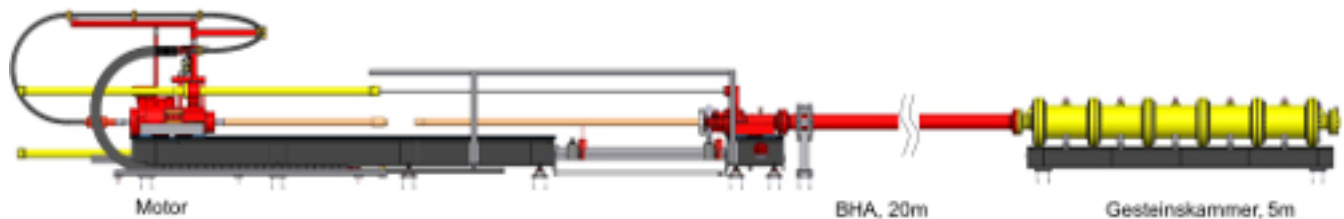
Sie haben Recht. Der Drilling Simulator wurde in Celle vor allem mit der Absicht angesiedelt, mit den hier vertretenen Fachfirmen gemeinsam Forschung zu betreiben. Es gab und gibt in der Tat zahlreiche Anknüpfungspunkte zur Zusammenarbeit, sowohl mit großen als auch mit kleineren Firmen der Bohr- und Serviceindustrie. Wir haben auch schon in den vergangenen 1 ½ Jahren mehrere Projekte der Auftragsforschung durchgeführt. Dabei handelt es sich in allen Fällen um Forschungsaufgaben, die diese Auftraggeber dringend klären wollten und für die die Ausstattung des DSC ideal geeignet ist. Aufgrund der räumlichen Nähe zu großen Celler Firmen wird manchmal vermutet, dass diese eine Beteiligung am DSC haben. Das ist aber nicht der Fall. Wir legen Wert auf die Feststellung, dass wir eine unabhängige und daher neutrale Einrichtung der Technischen Universität Clausthal sind.

Bis 2020 soll noch die Aufbauphase am DSC laufen. Was bedeutet das konkret? Kann der DSC heute bereits für Forschungszwecke eingesetzt werden?

Der DSC kann selbstverständlich bereits heute für konkrete Forschungszwecke genutzt werden, und das passiert auch, wie ich bereits erläutert habe. Der Begriff „Aufbauphase“ bezieht sich konkret auf ein aktuell zeitlich begrenztes Projekt des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur, durch das eine Teilfinanzierung der Grundausstattung des DSC erfolgt. Wir werden uns rechtzeitig um eine Verstärkung dieser Finanzierung kümmern müssen.

Was kann an diesem Teststand alles simuliert werden? Was können Bohringenieurere oder andere Berufsgruppen hier trainieren?

Unser Grundansatz ist, den Prozess der Herstellung eines tiefen Bohrlochs in Echtzeit möglichst realitätsnah zu simulieren. Dazu haben wir zwei Großforschungsgeräte, einen Hardware-Simulator und einen Software-Simulator. Der Hardware-Simulator ist im Grunde eine große, horizontal ausgeführte, Bohrmaschine, mit der wir im Originalmaßstab in Gesteinsproben unter erhöhtem Umgebungsdruck Bohrversuche durchführen können. Hier steht nicht der Trainings- sondern der Forschungsaspekt im Vordergrund. Von besonderem Interesse sowohl für unsere Wissenschaftler als auch für externe Auftraggeber ist dabei das Dynamikverhalten der Bohrgarnituren, insbesondere in härteren Gesteinen.



[Hardware-Simulator am Forschungszentrum Celle. \(c\) J. Oppelt, TU Clausthal](#)

[1]

Der Software-Simulator besteht aus der realistischen Nachbildung des Arbeitsplatzes eines Bohringenieurs an der Bohranlage. Vordergründig können hier Übertage-Bedienoperationen, wie z. B. die Bohrlochkontrolle, trainiert werden. Das ist aber nicht unser Geschäftsmodell. Hierfür gibt es in Celle die Bohrmeisterschule. Für uns steht im Vordergrund die Entwicklung neuer Algorithmen zur Beschreibung des untertägigen Bohrprozesses, die derzeit in der Anlage noch nicht vorhanden sind. Erst wenn diese neue Software zur Verfügung steht, kann der Software-Simulator dafür verwendet werden, kritische Bohrphasen realistisch zu erforschen und dann ggf. auch das Beherrschen solcher Situationen zu trainieren. Solche Übungseinheiten wenden sich aber weniger an Bohrtechniker als vielmehr an übergeordnetes technisches Personal der Bohrfirmen.

An was forschen Sie und Ihr Team bereits am DSC?

Forschungsarbeiten laufen aktuell sowohl im Zusammenhang mit dem Hardware-Simulator als auch dem Software-Simulator. Wie bereits erwähnt, liegt der Fokus am Hardware-Simulator auf der Untersuchung des Schwingungsverhaltens von Bohrstrangkomponenten. Hierfür laufen bereits entsprechende Vorbereitungsarbeiten; mit der Aufnahme eines Industrieprojekts wird noch in 2017 begonnen. Im letzten Jahr haben wir darüber hinaus Auftragsarbeiten an neuartigen Bohrsystemen für Servicefirmen durchgeführt. Für eine internationale Bohrfirma wurde eine Studie erstellt, die die Strategie für eine Ertüchtigung des Software-Simulators zur Durchführung realistischer Untertage-Operationen beschreibt.

Der Universitätspräsident Professor Hanschke betonte 2016 in seiner Eröffnungsrede die besondere Bedeutung des DSC für die Energieforschung. Welche Bedeutung hat der

DSC, um geothermische Tiefbohrungen in der Realität zu optimieren?

Grundsätzlich widmet sich der DSC generell der Erforschung des Bohrprozesses mit dem Ziel, die Bohrkosten zu senken und Risiken während des Bohrens zu reduzieren. Aufgrund der mangelnden Erfahrungen gerade mit geothermischen Niedrigenthalpie-Bohrungen, bietet der DSC die Chance, kritische Sektionen für solche Projekte im Computer zu „üben“, bevor die eigentliche Bohrung im Feld erstellt wird. Kosten und Risiken können dann in der Praxisumsetzung reduziert werden.

Können hier auch verschiedene Bohrsituationen simuliert werden, wie z. B. Hochdruckzonen während des Bohrfortschritts, der plötzliche Zutritt von Kohlenwasserstoffen oder Casingskollaps während des Bohrens?

Ja, der Software-Simulator wird nach Einbringen der entsprechenden Algorithmen und Programme imstande sein, die Realität „physikalisch“ nachzubilden, so dass solche Ereignisse wie in der Wirklichkeit auftreten. Entsprechende Reaktionen oder Änderungen der Betriebsparameter führen dann dazu, dass diese Situationen beherrscht werden.

Gibt es weltweit vergleichbare Anlagen wie den Drilling Simulator in Celle?

Nein.

Wie groß ist das Forscherteam am DSC? Kommen auch internationale Wissenschaftler ans Forschungszentrum und mit welchen Schwerpunkten?

Das Team umfasst derzeit 12 Wissenschaftler und technisches Personal. Allerdings konnten 3 Positionen hauptsächlich aufgrund nicht ausreichender Qualifikation der Kandidaten noch nicht besetzt werden. Die Wissenschaftler am DSC haben die Möglichkeit zur Promotion an der TU Clausthal. Insgesamt 5 Mitarbeiter haben einen Migrationshintergrund. Die Forschungsschwerpunkte der Wissenschaftler sind im wesentlichen Tiefbohrtechnik, Mess- und Regelungstechnik und Maschinenbau. Die Forschungseinrichtung hat intensive Kontakte mit ausländischen Stellen. Verträge zur Zusammenarbeit befinden sich in Vorbereitung, und Gastaufenthalte ausländischer Kollegen sind bereits in Planung.

Enerchange wird im Rahmen einer Exkursion zur 9. Norddeutschen Geothermietagung am 3. Mai 2017 den Drillingsimulator in Celle besuchen. Was können die Exkursionsteilnehmer hier alles sehen?



[Versuchsstand am Drilling Simulator Celle. \(c\) J.](#)

[Oppelt, TU Clausthal](#)

[2]Die Exkursionsteilnehmer können bei dieser Gelegenheit sowohl den Hardware-Simulator als auch den Software-Simulator in Betrieb sehen. Am Software-Simulator besteht für Einzelne auch die Möglichkeit, selbst im „Cyber Chair“ Platz zu nehmen und die Bohranlage zu bedienen.

Herr Professor Oppelt, wir danken Ihnen für das ausführliche Interview.

(sv)

Beteiligte Firmen: [Technische Universität Clausthal](#) [3]



[teaser_dsc.jpg](#) [4]

Schlagworte: [Bohrindustrie](#) [5], [Bohrsimulator](#) [6], [bohrtechnik](#) [7], [Celle](#) [8], [Forschung](#) [9], [Tiefbohrtechnik](#) [10]

Quellen-URL: <https://www.tiefengeothermie.de/top-themen/risikomanagement-durch-cyber-drilling>

Verweise:

[1] https://www.tiefengeothermie.de/sites/tiefengeothermie.de/files/DSC_HardwareSim_800px.jpg

[2] http://www.tiefengeothermie.de/sites/tiefengeothermie.de/files/DSC_Oppelt_800px.jpg

[3] <https://www.tiefengeothermie.de/branchenverzeichnis/technische-universitaet-clausthal>

[4] https://www.tiefengeothermie.de/sites/tiefengeothermie.de/files/bilder/teaser_dsc.jpg

[5] <https://www.tiefengeothermie.de/schlagworte/bohrindustrie>

[6] <https://www.tiefengeothermie.de/schlagworte/bohrsimulator>

[7] <https://www.tiefengeothermie.de/schlagworte/bohrtechnik>

[8] <https://www.tiefengeothermie.de/schlagworte/celle>

[9] <https://www.tiefengeothermie.de/schlagworte/forschung>

[10] <https://www.tiefengeothermie.de/schlagworte/tiefbohrtechnik>