

Das Forschungszentrum Drilling Simulator Celle

Ziel des Zentrums ist die Erforschung hochinnovativer Ansätze zur Erschließung des geologischen Untergrundes und ihre Integration zu einem „Werkzeug“, das Planung und Ausführung von Tiefbohrungen unterstützt. Geplant ist die Schaffung eines Simulators, der ähnlich einem automatischen Piloten im Flugzeug eine Bohranlage selbstständig steuern kann.

Neuartige Ansätze zur Bohrungsherstellung sollen in Versuchsständen, die zum Teil maßstäblich ausgeführt werden, experimentell untersucht werden. Dabei gewonnene Erkenntnisse sollen für die Entwicklung von Modulen genutzt werden, um die Prozesse der Bohrungsherstellung zu modellieren. Die Zusammenführung der Module in einem Simulator soll eine umfassende Modellierung der einzelnen (thermisch-hydraulisch-mechanisch-chemischen) Prozesse und ihrer Wechselwirkungen ermöglichen. Auf diese Weise soll ein Werkzeug geschaffen werden, mit dem eine beabsichtigte Bohrung virtuell simuliert werden kann, ähnlich dem in der Industrie seit langem praktizierten „Drilling the well on Paper“. Die gegenwärtige Bohrungsplanung erfolgt unter Zuhilfenahme von Werkzeugen, die einzelne Herstellungsschritte unterstützen. Eine umfassende Modellierung der einzelnen Prozesse, ihrer Wechselwirkungen und Integration zur ganzheitlichen Beschreibung der Bohrungsherstellung ist derzeit nicht möglich. Während der Ausführung einer Bohrung soll das Werkzeug die Entscheidungen des Bohrmeisters unterstützen. Anders als bei anderen komplexen Steuerungsaufgaben gibt es hierfür nur wenig rechnerbasierte Unterstützung. Zurzeit entscheidet der Bohrmeister vor allem aufgrund seiner Erfahrungen. Einen „automatischen Bohrmeister“, ähnlich einem „automatischen Piloten“ in einem Flugzeug, gibt es nicht.

Bedarf für ein solches Zentrum ist gegeben: Der geologische Untergrund, aufgeschlossen durch Bohrungen, wird künftig sehr viel stärker genutzt werden als dies bislang der Fall war. Zur Gewinnung von Wasser, konventionellem Erdöl und Erdgas sowie der Speicherung von insbesondere Erdgas, kommen neue Nutzungsmöglichkeiten hinzu. Beispiele sind die Gewinnung geothermischer Energie, die Speicherung von Druckluft, Wasserstoff, die Entwicklung unkonventioneller Öl- und Gasvorkommen, der

Neuaufschluss verfüllter Ölfelder sowie die Entwicklung von Lagerstätten unter schwierigen Umweltbedingungen (Tiefwasser und/oder Arktis).

Die neuen Nutzungsmöglichkeiten stellen Anforderungen an Bohrtechnik, Bohrungsherstellung, Sicherheit, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit, die bislang nicht abgedeckt sind. Die eingeschränkten technischen Möglichkeiten, Kosten und Risiken sind häufig Hemmschwellen für die erwünschten erweiterten Nutzungsmöglichkeiten des Untergrundes. Der Abbau dieser Hemmschwellen erfordert zukunftsbestimmende technologische Umwälzungen, um die Einsatzbereiche moderner Bohrtechnologie zu erweitern, Risiken der Bohrungsherstellung zu reduzieren und Herstellungskosten zu senken.

Die geplanten Arbeiten im Zentrum sind experimenteller als auch virtueller Natur. Wichtigste Einrichtung für die experimentellen Arbeiten soll ein Bohrloch/BHA-Teststand als Autoklav werden. Mit dem mehr als 100 m langen Teststand sollen die Bohrprozesse wie Bohrlochhydraulik, Schleiflasten, Drehmomente und Bohrstrangdynamik unter einsatzähnlichen Bedingungen untersucht werden, um mathematische Modelle für den Simulator zu entwickeln bzw. abzusichern. Der Teststand soll darüber hinaus den Test wesentlicher Teile der unteren Bohrgarnitur (BHA) in Originalgröße ermöglichen. Der Betrieb unter einsatzähnlichen Bedingungen erfordert eine Spülpumpe und eine Anlage zur Aufbereitung der eingesetzten feststoffhaltigen Spülung.

Des Weiteren sind in der Grundausstattung Versuchseinrichtungen zur Entwicklung und Untersuchung alternativer Gesteinszerstörungsprozesse sowie zur Untersuchung der Integrität des offenen und verrohrten Bohrlochs vorgesehen.

Wichtigste Einrichtung für die virtuellen Arbeiten soll ein Software-Labor mit einem Drilling und Advanced Rig Technology Simulator werden. Ziel der Arbeiten in diesem Labor ist es, die Module eines auf dem Markt verfügbaren, funktionsfähigen Trainingssimulators weiterzuentwickeln und experimentell abzusichern. Durch die Arbeiten soll der auf Schulung ausgerichtete Simulator schrittweise zu einem Werkzeug entwickelt werden, das die Planungs- und die Ausführungsphase von Bohrungen unterstützt.