

DIE AKTIVITÄTEN DER ARBEITSGRUPPE 3
"SPANNUNGSMESSUNGEN UND BOHRLOCHSTABILITÄT"

G. Borm (Karlsruhe)

1. ZIELSETZUNGEN

Ein wichtiges wissenschaftliches Ziel der KTB ist u.a. die Erkundung der geomechanischen Eigenschaften der oberen kontinentalen Lithosphäre, die sich sowohl im konstitutiven Verhalten des Krustenmaterials als auch in der Orientierung und Intensität der statischen und dynamischen Gebirgsspannungen offenbaren. Die Messung und Interpretation des in-situ Spannungsfeldes im Bohrloch und seiner Veränderungen mit der Tiefe und mit der Zeit sind eine der Hauptaufgaben der KTB-Arbeitsgruppe 3.

Darüberhinaus sollen die Verformungen und die Spannungsumlagerungen am Bohrlochrand sowie die thermisch und bohrtechnisch bedingten Einflüsse auf das Spannungsfeld im Bereich der Bohrlochwandung gemessen werden. Das Gebirge, das Verpreßmaterial und die Verrohrung sind dort erheblichen thermo- und hydromechanischen Wechselbelastungen ausgesetzt. Mit der Erfassung der Spannungen und ihrer Umlagerungen während der Bohrarbeiten und danach werden wichtige Grundlagen für die Beurteilung der Bohrlochstabilität geschaffen.

Die Bohrlochstabilität ist ein zentrales Problem für die technische Durchführung der Kontinentalen Tiefbohrung und für die Gewährleistung eines geregelten Testprogramms. Die Kartierung der räumlichen und zeitlichen Veränderungen der Bohrlochgeometrie, die Interpretation von Randausbrüchen und der Ablenkung der Bohrung, die Materialuntersuchungen zum Verformungs-, Festigkeits- und Entfestigungsverhalten unter hohen Druck- und Temperaturbedingungen und die Spannungsmessungen geben zusammen mit theoretischen Modellrechnungen neben den Antworten auf Fragen der geowissenschaftlichen Grundlagenforschung wesentliche Entscheidungshilfen für einen sicheren Bohrbetrieb und Erfolg bei der Kerngewinnung.

2. MITGLIEDER UND ARBEITSTREFFEN

Die ARGE 3 ist bewußt interdisziplinär zusammengesetzt; ihr gehören gegenwärtig (28.01.88) 24 Mitglieder an, davon 7 Geophysiker, 7 Geologen, 3 Mineralogen und 7 Bau- und Berg-Ingenieure.

Seit der Konstituierung der AG3 im DFG-Schwerpunktprogramm KTB am 24.10.86 fanden bisher 4 planmäßige Sitzungen der Arbeitsgruppe statt:

1. Karlsruhe	24.Okt.1986
2. Rauschholzhausen	06./07.Feb.1987
3. Windischeschenbach	25./26.Sep.1987
4. Gießen	28.Jan.1988

Die 5. ordentliche Sitzung ist für den 28./29.09.1988 im Felslabor Grimsel der NAGRA vorgesehen.

3. LAUFENDE FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSPROJEKTE (F+E)

Gegenwärtig laufen 3 Forschungsprojekte der ARGE 3 im KTB-Schwerpunktprogramm (KTB-SP) und 2 F+E-Projekte über die Projektleitung (KTB-PL):

KTB-SP-Projekte der ARGE 3:

Berckhemer, H.: Theorie und Messung von Eigen-
spannungen in Bohrkernen

Rummel, F.: Untersuchungen für den Einsatz von
Hydro Frac-Messungen in Teufen bis zu
5000 m

KTB-PL-Projekte der ARGE 3:

Lux/Rohkahr: Finite Element Berechnungen zu
Temperatureinflüssen der Bohrspülung
auf Gebirgsspannungen und Bohr-
lochstabilität

Natau/Lemp: Thermomechanische triaxiale Wechsel-
lastversuche an kristallinen Gesteinen

4. F+E-PROJEKTE DER ARGE 3 BEI KTB-SP:

Azzam: Überbohrverfahren an Bohrloch-Seitenkernen

Baumann: Differentielle Dehnungsanalyse an Bohrker-
nen Fuchs und Zoback: Untersuchung des
Spannungsfeldes in der KTB mit kombi-
nierten Methoden (Bohrlochrandausbrüche;
Biegewellenausbreitung im Bohrloch)

Hinze: Spannungsmessung mit Texturgoniometer an
Gesteinsbruchstücken

Natau: Experimentelle und theoretische Untersuchun-
gen zur Stabilität der Tiefbohrung.

Schetelig und Heitfeld: Zerfall von Bohrkernen bei
Entlastung in Abhängigkeit
von Zusammensetzung, Gefü-
ge, Festigkeit, Anisotropie,
in-situ-Spannungszustand
und Gewinnungstiefe

Neuanträge der ARGE 3 bei KTB-PL:

Fuchs: Beurteilung des Bohrloch-Geometrie-Logs im kristallinen
Grundgebirge

Natau: Felsmechanische Standarduntersuchungen im KTB-Feldlabor

Reik: Gebirgsspannungs- und Hydraulik-Monitorstation Prototypent-
wicklung

Rummel: Festigkeitsuntersuchungen an kristallinen Gesteinen in Abhängigkeit vom Porendruck

5. BERICHTE DER ARGE 3

Neben den Zwischen- und Schlußberichten zu den einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekten von KTB-SP und KTB-PL haben Mitglieder der ARGE3 je einen Sammelbericht zum Wissensstand auf dem Gebiet der Spannungsmessungen in tiefen Bohrungen und über die Bohrlochstabilität vorbereitet.

Statusbericht über Spannungsmessungen

Der Bericht über Spannungsmessungen in Tiefbohrungen wird die folgenden Beiträge enthalten:

Azzam, R.: Ein neues Konzept der Spannungsmessung für den Einsatz in tiefen Bohrlöchern

Berckhemer, H.: Eigenspannungen in Tiefbohrkernen als Ausdruck des tektonischen Spannungsfeldes

Fuchs, K. und Clauß, B.: Borehole Breakout Method for Stress Determination. Theory and Practice

Reik, G. und Borm, G.: Bohrloch-Spannungsmonitorstation

Rummel, F.: Hydraulic Fracturing Stress Measurements. Theory and Practice

Statusbericht zur Bohrlochstabilität

Ein Bericht von Mitgliedern der ARGE 3 über Fragen der Bohrlochstabilität, der Bohrlochrandausbrüche und der Bohrkernstabilität soll unmittelbar im Anschluß an den Statusbericht über die Spannungsmessungen herausgegeben werden. Als Inhalt sind vorgesehen:

- (1) Experimentelle Labormethoden:
Materialuntersuchungen und Modellversuche, Mineralogische und petrographische Analysen, Geophysikalische Labormethoden, Ingenieurgeologische Laboruntersuchungen;
- (2) In-situ-Messungen:
Gebirgsmechanische Verformungs- und Festigkeitsparameter, Ingenieurgeologische Felduntersuchungen, Geophysikalische Bohrlochmessungen;
- (3) Theoretische Untersuchungen:
Stoffgesetze (konstitutive Modelle), Bruchformen am Tiefbohrloch, numerische und analytische Modellberechnungen.

6. INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT

Mitglieder der ARGE 3 arbeiten auf den Gebieten der Spannungsmessung in Tiefbohrungen und der Bohrlochstabilität mit den folgenden Institutionen und Wissenschaftlern in Europa und Übersee zusammen:

- University of Minnesota:
M.Walton, S.Crouch, I.Vardoulakis
- University of California, Stanford:
M.Zoback
- Lamont-Doherty, Palisades, N.Y.:
P.Pezard
- Westinghouse Corp., Pittsburgh:
Y.S.Lee
- International Society of Rock Mechanics:
J.Franklin
- CSIRO, Melbourne:
H.-B.Mühlhaus, B.E.Hobbs
- ELF Aquitaine, Pau, France:
A.Guenot

Je ein Internationaler Workshop über (i) Spannungen und Spannungsmessungen in Tiefbohrungen und über (ii) Bohrlochstabilität werden für 1989 von Mitgliedern der ARGE 3 gegenwärtig vorbereitet.