

Projektbezogene Forschung im technischen Bereich
(ARGE 8)

H. Rischmüller

Die Forschung im technischen Bereich ist von Anbeginn an auf die Durchführung und die Durchführbarkeit der Bohrungen des Kontinentalen Tiefbohrprogramms der Bundesrepublik Deutschland und damit auf das Erreichen der geowissenschaftlichen Ziele mit dem geringsten Risiko ausgerichtet.

Bereits das zum Tragen kommende Bohrkonzept mit den 3 Abschnitten Vorbohrung, senkrechter großkalibriger oberer Abschnitt der Hauptbohrung und schließlich das wichtigste, die Erschließung der Tiefe in der Hauptbohrung, ist ein Ergebnis dieser Forschungsanstrengungen. International und insbesondere von unseren amerikanischen Freunden von DOSECC und ODP, mit denen ein reger Erfahrungs- und Meinungs austausch besteht, werden die Forschungsschwerpunkte identisch und auch in ihren Prioritäten ähnlich beurteilt, und zwar

1. Langlebige Meißel und Bohrkronen für hohe Bohrfortschritte und zufriedenstellende Kerngewinne.
2. Seilkernen in flachen bis mitteltiefen Teufen (bis 5 000 m), wenn die Bohrkerngewinnung dominiert.
3. Vor Ort mit down hole Motor angetriebene Kernbohrmaschinen mit oder ohne Hohlwelle, d.h. mit oder ohne ziehbares Innenrohr.
4. Optimierung der Systeme "Vollbohren" und "Kernbohren".
5. Probennahme unter in situ-Bedingungen, hydraulische Teste und "Cutting-Sampler".
6. Leistungsfähige Bohranlage, weitgehend automatisiert mit Pipehandler zur Minimierung der Roundtripzeit.
7. Bohrstrang für den übertiefen Bohrlochabschnitt mit zuverlässiger Pipe-Inspection.
8. Ständige und zuverlässige Neigungs- und Richtungskontrolle, Fernübertragung und Instrumente zur Sicherstellung der Neigungs- und Richtungsstabilität.
9. Beherrschung der Bereiche mit Bohrlochstabilität.
10. Temperaturfeste Bohrspülung.

Die eigenen und die Auswertungen von Rowley und Schuh aller verfügbaren Kristallinbohrungen haben ergeben, daß die Meißel- und Kronenstandzeiten den wesentlichsten Einfluß auf die Gesamtbohrzeit und damit auf die Kosten haben, insbesondere wenn diese Standzeiten weniger als 10 m betragen.

Hinsichtlich der Richtungsstabilität ergibt die Auswertung aller Erfahrungen im Kristallin, daß starke Neigungsänderungen im oberen Bereich der Bohrungen das Erreichen der Endteufe verhindern. Die derzeit praktizierte Begrenzung von $0,5^\circ$ pro 10 m-Bohrlochabschnitt ist für das übertiefe Bohren bereits indiskutabel. Als Ursache der Abweichung, auch beim Mining Drilling, kommen starke Änderungen der Lithologie, Oversize durch Wandausbrüche und starke Unterschiede der Horizontalspannungen in situ in Frage.

Tab. 1


TITEL	LAUFZEIT	STATUS
Studie Bohrplatzoptimierung	86 - 87	abgeschlossen
Grundlagen der Gesteinszerstörung	86 - 88	Bearbeitung im Zeitplan
Evalulierung Bohrungen im Hartgestein	86	abgeschlossen
Bohrverfahren Vorbohrung	86 - 87	abgeschlossen
Untersuchung von Bohrspaltungen für die KTB-VB	87	abgeschlossen
Untersuchung der besonderen Anforderungen an hydraulische Tests in der Vorbohrung	87	fast abgeschlossen, Zwischenbericht liegt vor
Bohranlagenkonzept KTB-HB (Neubau)	86	abgeschlossen
Optimierung Bohranlage KTB-HB (Umbau)	86	abgeschlossen
Studie Bohrlochhydraulik und -kontrolle	86 - 87	fast abgeschlossen, teilw. vorl.
Studie Richtungskontrolle, Havarie, Casing-verschleiß	86 - 87	fast abgeschlossen, Entwurf liegt vor
Studie Zielbohrstange	86 - 87	abgeschlossen
Studie Entwicklungsmöglichkeiten eines hydraulischen Bohrlochhammers	87	fast abgeschlossen
Studie Kernbohrtechnik, Vorwärtskernen	86 - 87	fast abgeschlossen
Studie Seitenkerntechnik	86	abgeschlossen
Studie Untertageantriebe	86 - 87	fast abgeschlossen
Studie Werkstoffauswahl Bohrgestänge KTB-HB	86 - 87	fast abgeschl, Entw. liegt vor
Bohrstranguntersuchung/Rohrprüfanlage	86 - 89	Bearbeitung im Zeitplan
Untersuchung der Möglichkeiten zur Sammlung und Auswertung von Meßwerten aus dem Bohrlochsohlenbereich durch Bit-Noise-Analysen	87	abgeschlossen
Feststoffkontrolle und Entsorgung hochtemperaturbelastbarer Spülungen	86 - 89	Bearbeitung im Zeitplan

Gesamtübersicht der bewilligten F- und E-Projekte KTB-FB Technik

Die Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen im technischen Bereich lassen sich in 3 Komplexe einteilen, und zwar die Vorhaben der Projektleitung, die Forschung der Bohr- und Serviceindustrie und die im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogrammes geförderten technischen Projekte. Die Tab. 1, auf die Herr Sperber im einzelnen eingehen wird, zeigt, daß 19 Projekte mit einem Volumen von ca. 5 Mio. DM bearbeitet wurden bzw. werden. Die Ergebnisse sind zum überwiegenden Teil bereits Bestandteil der Projektrealisierung geworden, so beim Konzept der Vorbohrung, bei Bohrplatz und Zentralgebäude, beim Mining Bohrstrang, bei der Spülung, bei Bohrkronen und Kernrohr, bei den hydraulischen Testen und beim Anlagenkonzept der Hauptbohrung. Die Industrie hat sich an Projekten, bei denen sie ein unmittelbares oder mittelbares (spin off oder Bedeutung für das Image) Interesse hat mit 25 - 50% beteiligt. Wo Möglichkeiten im Markt gesehen wurden, gibt es vollständig von der Industrie eigenfinanzierte Anstrengungen, zum Teil mit Anmeldung von Schutzrechten, z.B. direktbespülte oberflächenbesetzte Diamantbohrkrone (Eastman Christensen), automatischer Pipehandler (Deutag), vollständige Steuerung der Bohranlage (Sidrill, Siemens), Bohrspülung mit dem anorganischen Polymer Dehydril HT (Henkel), großkalibriger Mining Bohrstrang mit neuartigen Verbindern (Eastman Christensen). Die DFG-geförderten Projekte sind der kleinste Teil im technischen F+E, und zwar 2 Projekte, die beim Institut für Tiefbohrtechnik und Erdölgewinnung der TU Clausthal alloziert sind mit insgesamt 500 TDM. Die Forschungsziele der künftigen Vorhaben bis 1993 (Tab. 2) mit einem Volumen von ca. 20 Mio. DM entsprechen den eingangs genannten Forschungsschwerpunkten und sind wesentliche Grundlage für die weitere Planung der Hauptbohrung.

Die technischen Forschungsvorhaben wurden in verschiedenen Sitzungen des Koordinierungsausschusses Technik, zum Teil vertieft durch eigens dafür ins Leben gerufene Arbeitsgruppen, (Vorbohrung, Verrohrung Hauptbohrung, Anlagenkonzept Hauptbohrung) behandelt und außerdem bei der konstituierenden Sitzung der ARGE 8 "Technische Wissenschaften" am 05.11.1987 in Windischeschenbach diskutiert. Das vorgestellte Programm ist bereits das Ergebnis dieser Beratungen.

Tab. 2

<p>Entwicklung und Bau eines steuerbaren hydraulischen Bohrhammers.</p> <p>Entwicklung eines Konzeptes zur Optimierung der Richtungs- und Neigungskontrolle und der Minimierung des Casing-Verschleißes für die KTB-HB bei Einsatz konventioneller Bohrtechnik.</p> <p>Entwicklung und Bau von optimierten Kernbohrsystemen inkl. erforderlicher Untertageantriebe.</p> <p>Entwicklung und Optimierung von Bohrwerkzeugen für die speziellen Anforderungen der KTB-HB.</p> <p>Entwicklung eines speziellen Bohrgestänges für die KTB-HB mit verschleißoptimierten tool joints.</p> <p>Entwicklung von Geräten zur zerstörungsfreien Bohrstrangprüfung während Roundtrips und Optimierung der Stranghandhabung.</p> <p>Modifikation von verfügbaren MWD-Systemen für die Anforderungen der KTB-HB.</p> <p>Sammlung und Auswertung von Meßwerten aus dem Bohrlochsohlenbereich durch Bit-Noise-Analysen.</p> <p>Untersuchung der besonderen Anforderungen an hydraulische Tests in der Hauptbohrung.</p>	
<p>Neue F + E - Projekte im technischen Bereich des KTB</p>	

T 1152/1.88

Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung

Ein gutes Beispiel für die unmittelbare Umsetzung der technischen Forschung und Entwicklung ist die Entwicklung des Bohranlagenkonzeptes für die Hauptbohrung. In 2 konkurrierenden 50% geförderten Studien, an denen die gesamte deutsche Bohrindustrie beteiligt war, wurden 2 Konzepte erarbeitet, durch die Projektleitung unter Beteiligung des Koordinierungsausschusses Technik mit einer speziell dafür gegründeten Arbeitsgruppe ausgewertet und die KTB Empfehlung erarbeitet, die am 14. Januar 1988 dann vom Koordinierungsausschuß Technik verabschiedet wurde. Eine neue Gruppierung der bisher konkurrierenden Unternehmen der deutschen Bohrindustrie hat ihr Interesse an der Entwicklung dieser Bohranlage bekundet. Wenn die Vertragsverhandlungen zügig vorankommen, können die Ent-

wicklung der Bohranlage bis Herbst 1989 und der Beginn der Hauptbohrung so rechtzeitig erfolgen, daß keine Unterbrechung nach Abschluß der Vorbohrung eintritt.

Abschließend möchte ich Ihnen einen Überblick über die gesamte Forschung und Entwicklung der Projektleitung geben. Bisher, von 1986 bis 1989 sind 32 Einzelvorhaben mit einem Volumen von 24,2 Mio. DM bewilligt worden. 15,3 Mio. DM davon sind Investitionen, darunter das Feldlabor, die Dauermeßstation, das Bohrlochmeßprogramm und der Seilkernbohrstrang. Nur 8,9 Mio. DM sind echte Forschung und Entwicklung, und zwar 28 Einzelvorhaben, wovon 10 bis jetzt abgeschlossen sind. Die Anschluß- und neuen Vorhaben der Projektleitung bis 1993 haben ein Volumen von 37,5 Mio. DM mit ihrem Schwerpunkt in den Jahren 1989 und 1990, in der Zeit wo die Hauptbohrung vorbereitet und gestartet wird (Tab. 3).