

Elektro-Impuls-Verfahren - eine Alternative zu Rollen- und PDC-Meißeln in schwer bohrbaren Formationen

F. Lehmann*, M. Reich*, E. Anders**, M. Voigt**, J. Weber**

*TU Bergakademie Freiberg, **TU Dresden

Abstract

Die Tiefbohrtechnik wird stets vor neue Herausforderungen gestellt. Beim Bohren nach Erdöl oder Erdgas, aber insbesondere beim Abteufen tiefer Geothermalbohrungen müssen oft sehr harte Formationen durchbohrt werden. Die Optimierung der konventionellen Technologien des Rotarybohrens stoßen hier an ihre Grenzen. Rollen- und PDC-Meißel wurden bspw. speziell für das Bohren von Sedimentgesteinen entwickelt und erzielen in besonders abrasiven oder harten Formationen nur unzureichende Bohrgeschwindigkeiten. Hier ist es notwendig, nach neuen Ansätzen für das Gesteinslösen und Bohren zu suchen, mit denen Tiefbohrungen in diesen Formationen wesentlich effektiver und wirtschaftlicher als bisher hergestellt werden können. Dafür bietet sich die neue Technologie des Elektro-Impuls-Bohrens an. Das Verfahren verwendet im Gegensatz zu herkömmlichen mechanischen Bohrverfahren Hochspannungsimpulse, um das Gestein zu zerstören. Da es im Prinzip berührungslos auf der Bohrlochsohle arbeitet, wird der Verschleiß am Bohrkopf deutlich reduziert. Dies ermöglicht längere Standzeiten des Werkzeuges, reduziert die Anzahl an Roundtrips und damit die unproduktive Zeit der Bohranlage und senkt die Bohrkosten. Im aktuellen vom BMWi geförderten Projekt „Entwicklung und in-situ Erprobung eines EIV-Bohrsystems (ISEB)“ wird ein vollständiges Bohrsystem entwickelt, das als modulare Einheit auf einer konventionellen Bohranlage eingesetzt werden kann. Das Bohrsystem enthält den Bohrkopf mit Elektrode und die benötigte Energieversorgung. Die Bereitstellung der erforderlichen elektrischen Energie erfolgt vollständig in der Bohrgarnitur im Bohrloch. Die Energie dafür wird aus der hydraulischen Energie der Bohrspülung gewonnen. Das Bohrsystem wird für ein 12 ¼“ Bohrloch, 200 °C Bohrlochtemperatur und 1000 bar Umgebungsdruck entwickelt. Vorangegangene Untersuchungen versprechen einen Bohrfortschritt von 1-2 m/h in kristallinen Gestein. Die erwartete Einsatzdauer zwischen zwei Roundtrips liegt bei ca. 350 h. Das ist ein Vielfaches der Standzeiten herkömmlicher Rollenmeißel, die sonst im Hartgestein eingesetzt werden. Im bisherigen Projektverlauf wurden die Einzelkomponenten des Systems entwickelt und im Labor getestet. Darüber hinaus fanden Hochdruckversuche statt, die nachweisen, dass das Elektro-Impuls-Verfahren auch bei 500 bar Druck funktioniert. Derzeit wird ein vollständiger Laborprototyp mit einer Gesamtlänge von 19 m entwickelt, in dem alle Einzelkomponenten integriert sind. Dieser Laborprototyp wird zunächst im Labor und im Anschluss in einer „echten“ flachen Bohrung im Freiburger Gneis getestet.

Der aktuelle Stand des Projektes soll vorgestellt werden.