

Entwicklung alternativer Antriebskonzepte für Untertagebohrhämmer in der Tiefbohrtechnik

R. Zimmermann, M. Reich

Technische Universität Bergakademie Freiberg, Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau

Abstract

Das Abteufen von Bohrungen in harten Gesteinsschichten gewinnt durch den verstärkten Ausbau der Geothermie sowie durch die Erschließung neuer Erdöl- und Erdgaslagerstätten zunehmend an Bedeutung. Die Nutzung der Erdwärme zur Stromerzeugung erfordert Soletemperaturen von mindestens 120 °C. Dadurch müssen die Bohrungen in große Tiefen vorgetrieben werden. In weiten Teilen Deutschlands ist dies fast ausschließlich mit der Zerstörung kristallinen Hartgesteins (z. B. Granit) verbunden. Die herkömmlichen am Markt befindlichen Bohrwerkzeuge sind jedoch für das Bohren von vergleichsweise weichen Sedimentgesteinen, z. B. Sandstein, und somit auf die Erschließung konventioneller Öl- und Gaslagerstätten ausgelegt. Der Einsatz dieser Werkzeuge in hartem Gestein führt zu geringen Vortriebsgeschwindigkeiten und einem hohen Verschleiß. Dies treibt die Kosten für das Abteufen einer solchen Bohrung in die Höhe und stellt die Wirtschaftlichkeit vieler Tiefengeothermieprojekte in Frage.

Der Einsatz von Bohrhämmern in der Tiefbohrtechnik trägt dazu bei, die Bohrkosten signifikant zu reduzieren. Der schlagende Gesteinszerstörungsprozess ist im Hartgestein deutlich effektiver als das Rotary-Verfahren und bewirkt eine Erhöhung der Bohrgeschwindigkeit bei verringertem Werkzeugverschleiß. Bisher existieren jedoch keine Hämmer, die unter den extremen Randbedingungen in der Tiefbohrtechnik (sehr hohe Drücke und Temperaturen, Einsatz feststoffhaltiger Spülung) eingesetzt werden können. Am Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau der TU Bergakademie Freiberg wurden aus diesen Gründen im Rahmen eines DGMK-Projektes zwei neuartige Laborprototypen von Bohrhämmern für die Tiefbohrtechnik entwickelt. Der Antrieb der Schlagwerke erfolgt elektromagnetisch oder hydraulisch, indem die hydraulische Energie der Bohrspülung mittels Bohrmotor und Generator bzw. Hydraulikpumpe umgewandelt wird. Diese beiden Konzepte wurden im Rahmen einer ausgiebigen Evaluation von insgesamt sieben verschiedenen Antriebsvarianten als besonders Erfolg versprechend ausgewählt. Durch den indirekten Antrieb können die Hämmer im Prinzip mit jeder praxistauglichen Bohrspülung eingesetzt werden.

Derzeit erfolgen die Fertigung und der Aufbau der Prototypen. Der Einsatz der Systeme an einem speziellen Versuchsstand, der bohrlochähnliche Bedingungen simulieren kann, soll dem Nachweis der Funktionsfähigkeit beider Systeme im realen Maßstab dienen. Es wird eine signifikante Steigerung der Bohrgeschwindigkeit im Hartgestein gegenüber drehenden Bohrverfahren erwartet. Nach Abschluss der Tests erfolgt die gezielte Weiterentwicklung