

Gesteinszerstörung mit dem Elektro-Impuls-Verfahren unter hohen Drücken - Grundlagen zur Anpassung des Prozesses an Bohrlochbedingungen

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

*TU Dresden, **TU Bergakademie Freiberg

Abstract

Das Elektro-Impuls-Verfahren (EIV) bietet für die Bohrtechnik, besonders im Hartgestein eine Reihe von Vorteilen, eine längere Standfestigkeit, eine höhere Reichweite von horizontalen Bohrungen und eine Reduktion der Bohrkosten.

Aus diesem Grund wird im Rahmen des vom BMWi geförderten Projektes „Entwicklung und in-situ Erprobung eines EIV-Bohrsystems (ISEB)“ ein Prototyp entwickelt, welcher die Technologie des Elektro-Impuls-Verfahrens in ein Bohrsystem integriert. Als wesentlicher gelungener Entwicklungsschritt ist die effiziente Zerstörung von Hartgestein unter hohem Druck zu sehen.

Vor allem bei Feststoffen und Flüssigkeiten war bisher noch keine klare bzw. mathematische Beschreibung des elektrischen Durchschlages vorhanden. Ein elektrischer Durchschlag erfolgt dann, wenn die elektrische Feldstärke, die durch eine Spannung erzeugt wird, die elektrische Durchschlagfestigkeit des Stoffes übersteigt. Die Durchschlagfestigkeit ist für jeden Stoff unterschiedlich und hängt von der Entladungszeit ab. Bisher ist nur bekannt, dass unter bestimmten Randbedingungen ein Durchschlag durch den Feststoff erfolgt. Feststoffe dienen in der Regel der elektrischen Isolation, das heißt, sie werden verwendet um unerwünschte elektrische Durchschläge zu vermeiden. Es gibt aber auch andere Anwendungsfelder. Zum Beispiel können elektrische Impulse auch zum Recyceln von elektrischen Komponenten oder dem Zerstören von Gestein genutzt werden. In beiden Fällen ist es erforderlich die Entladungsvorgänge genau zu verstehen, um den ungewollten Durchschlag zu vermeiden und den gewollten Durchschlag zu erreichen.

Nach dem bisherigen Stand der Technik ist bekannt, dass das EIV bei Bohrlochdrücken und mit Fluiden gefüllten Gesteinen nur noch ineffizient funktioniert. Durch das Verstehen der physikalischen Vorgänge beim EIV und der darauf folgenden Anpassung der elektrischen Parameter konnte dieses Defizit jedoch überwunden werden und die bisherige Theorie zum EIV erweitert werden.

Anhand einer großen Versuchsdatenbank wurde eine mögliche Theorie aufgestellt, die den Entladungsvorgang beschreibt und die dazu erforderlichen Randbedingungen benennt.

Diese Theorie soll vorgestellt und erläutert werden. Verschiedene Versuchsergebnisse werden zur Unterstützung der neuen Theorie gezeigt.