

Entwicklung und Erprobung eines Tools zur Scaleentfernung in Rohren mittels Elektro-Impuls-Verfahren

E. Anders¹, S. Klein²

¹TU Dresden, Professur für Baumaschinen, Dresden, Germany, ²TU Bergakademie Freiberg, Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau, Freiberg, Germany

Bei der Förderung von Thermalwässern, Trinkwasser sowie Erdöl und Erdgas aus Tiefbohrungen werden neben den gewünschten Rohstoffen meist auch Begleitstoffe in gelöster oder fester Form zutage gefördert. Durch die erhebliche Senkung von Druck und Temperatur im Förderstrang kommt es zu Ausfällungen und Ablagerungen dieser Stoffe in den Rohren. Es bilden sich sogenannte Scales. Diese können aus mehreren Schichten und Komponenten bestehen. Die Förderung kann durch das Scale-Wachstum innerhalb kurzer Zeit erheblich beeinträchtigt und die Wirtschaftlichkeit der Anlage entsprechend gefährdet werden. Außerdem kann es zu einer wesentlichen Erhöhung des Rohreigengewichts kommen.

Bis heute sind die Möglichkeiten zur Beseitigung von Scales auf chemische und mechanische Verfahren begrenzt und teilweise sehr ineffektiv. Beide Verfahren haben in Abhängigkeit vom Ort des Auftretens der Scales und deren physikochemischen Eigenschaften eigene spezifische Einsatzgebiete. Besonders schwer sind z. B. Baryt (BaSO_4) oder Galenit (PbS) Ablagerungen zu entfernen. Sie sind sowohl gegenüber chemischen als auch mechanischen Verfahren sehr widerstandsfähig. Deshalb ist eine Weiterentwicklung der vorhandenen Methoden bzw. die Entwicklung neuer Methoden zur schnelleren und effektiveren Entfernung von Ablagerungen erforderlich. Ein gänzlich neuer Ansatz zum Entfernen mineralischer Scales stellt dabei das Elektro-Impuls-Verfahren (EIV) dar.

Beim EIV werden Hochspannungsentladungen genutzt, um die Scales zu lösen. Es handelt sich hierbei um eine Weiterentwicklung eines Verfahrens aus der Tiefbohrtechnik, mit dem Hartgestein effektiver als bisher erbohrt werden kann. In dem vom BMWi geförderten Projekt „Entwicklung und in-situ Erprobung eines EIV-Bohrsystems (ISEB)“ wurde eine entsprechende Prototyp-Bohrgarnitur entwickelt. Diese Technologie kann, bei entsprechender Anpassung, grundsätzlich auch für Aufwältigungsarbeiten eingesetzt werden.

Die Stromversorgung ist bei dem neuen System gegenüber dem bereits entwickelten Bohrsystem sogar deutlich einfacher realisierbar. Da bei Work-Over-Arbeiten ein Stromversorgungskabel mitgeführt und die Ladespannung obertägig zur Verfügung gestellt werden kann, ist keine untertägige Stromerzeugung erforderlich, sondern lediglich ein Impulsspannungsgenerator zur Erzeugung der Hochspannungsimpulse.

Die konstruktive Herausforderung des zu entwickelnden Prototyps besteht darin, alle EIV-Komponenten von einem 12 1/4“ Rohrdurchmesser auf 4 1/2“ Rohrdurchmesser herunter zu skalieren. Nach erfolgter Konstruktion, Entwicklung und Durchführung von Funktionstests einzelner Komponenten, wurde das Prototyp-System gefertigt und in ersten Tests in Rohrsegmenten mit Scales auf einer institutseigenen Bohranlage bzw. Versuchsstand erprobt. Der Beitrag behandelt die Entwicklung und experimentelle Erprobung des Prototyps, sowie einen Ausblick auf die Fortführung des Projektes.