

Entwicklung erosionsbeständiger Wickeldrahtfilter zur Sandkontrolle in Tiefbohrungen

L. Ochmann, M. Amro
TU Bergakademie Freiberg

Abstract

Die Mobilisierung von Formationspartikeln zusammen mit Erdöl, Erdgas oder Grundwässern ist in fast allen Förderbohrungen in unterschiedlichem Ausmaß vorhanden. Dieses Phänomen wird als Sandproduktion bezeichnet. Eine Möglichkeit die Produktion von Formationspartikeln zu verhindern, ist der Einbau von Filtern vor der produktiven Schicht. Diese Filter haben in der Regel genau spezifizierte Öffnungen. Ziel ist es, dass sich nach dem Einbau zwischen Filter und Formation innerhalb kurzer Produktionszeit eine permeable Schicht aus zurückgehaltenen Partikeln bildet. Dies wird erreicht, indem zunächst nur große Partikel zurückgehalten werden, die im Anschluss die kleineren Partikel kontrollieren.

Während der initialen Phase kann es durch die Produktion von Partikeln durch den Filter bei entsprechend hohen Geschwindigkeiten durch Erosion zu einer Vergrößerung der Filteröffnungen kommen, sodass dort keine Sandkontrolle entstehen kann. Darüber hinaus können Filter im weiteren Produktionsverlauf durch kleinste Partikel, die durch die permeable Schicht transportiert werden können, erodiert werden.

Um die Lebensdauer von Sandfiltern zu verlängern und Einsatzgrenzen zu erweitern, werden zurzeit erosionsbeständige Sandkontrollfilter (engl. Standalone Sand Screens) in einem vom Wirtschaftsministerium geförderten ZIM-Kooperationsprojekt entwickelt. Ziel ist es, konventionelle Wickeldrahtfilter mittels Plasmaspritzverfahren mit einer Beschichtung aus erosionsbeständigem Material zu versehen.

Die Wirksamkeit der Beschichtung wird in einer neuentwickelten Versuchsanlage an der TU Bergakademie Freiberg vergleichend zu konventionellen Wickeldrahtfiltern, Gewebefiltern und Slotted Screens untersucht. Dabei wird neben der Strömungsgeschwindigkeit der Einfluss von Partikelgrößen und –art, sowie der Feststoffkonzentration untersucht.

Um die Einsetzbarkeit des Filters unter Lagerstättenbedingungen sicherzustellen, werden neben der Erosionsbeständigkeit umfangreiche Untersuchungen zu allen Versagensmechanismen durchgeführt. Dazu gehören neben der mechanischen Stabilität Korrosionsbeständigkeiten und Sandkontrolleigenschaften. Die Korrosionsbeständigkeit mehrerer Stahl-Beschichtungskombinationen wurde in fortlaufenden Versuchen unter lagerstättenähnlichen Druck- und Temperaturbedingungen nachgewiesen. Der Nachweis ähnlicher Sandkontrolleigenschaften zu herkömmlichen Wickeldrahtfiltern wird in sogenannten Sand-Retention-Tests angestrebt. Diese erfolgen in einer zweiten Versuchsanlage, die sich derzeit in der Entwicklung befindet.