

Seismische Erkundung des Bohrlochumfeldes mit dem SPWD-Feldprototypen

R. Giese*, K. Krüger*, K. Jaksch*, C. Virgil**, M. Neuhaus**, F. Poletto***, A. Schleifer***,
M. Amro****, S. Reichmann****

* Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, Potsdam, **TU Braunschweig, ***OGS
Trieste, ****TU Bergakademie Freiberg

Abstract

Im DGMK-Projekt 751 WAVE.O.R. wurde das Potential der akustischen Wellenstimulation als Methode der verbesserten Erdölförderung untersucht. Im Projekt wurden hierfür von der Technischen Universität Bergakademie Freiberg (TUBAF) und vom Helmholtz Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ (GFZ) Laborexperimente zum Einfluss akustischer Wellen auf den Wasser-Öl-Verdrängungsprozess durchgeführt. Parallel dazu wurde der neu entwickelte SPWD-Feldprototyp für einen Feldtest in einem realen Erdölfeld vorbereitet und angepasst.

Mit der vom GFZ im Projekt „Seismic Prediction While Drilling“ (SPWD) entwickelten Bohrlochsonde können zielgerichtet akustische Wellenfelder ausgesendet und das reflektierte Wellenfeld aufgezeichnet werden. Die Sonde wurde in mehreren Schritten getestet. Hierfür wurden das GFZ-Untertage-Labor im Forschungs- und Lehrbergwerk „Reiche Zeche“ der TUBAF und das KTB GFZ-Tiefenlabor in Windischeschenbach erfolgreich genutzt.

Die Einsatzfähigkeit der SPWD-Bohrlochsonde unter Realbedingungen wurde abschließend in einem Test in „Piana di Toppo“ der OGS Triest, Italien dargestellt. Dabei wurden in einem ersten Experiment Transmissionsversuche mit monofrequenten Sinusschwingungen im Frequenzbereich von 120 Hz bis 1920 Hz in mehreren Bohrungen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden während der DGMK-Frühjahrstagung 2016 präsentiert.

Im zweiten Telexperiment sollte die Einsatzfähigkeit des SPWD-Feldprototyps zur hochauflösenden Erkundung des Bohrlochumfeldes untersucht werden. Dazu wurden von der Sonde 7,5 Sekunden lange, lineare Sweepsignale im Frequenzbereich von 120 Hz bis 2600 Hz ausgesendet und das reflektierte Wellenfeld von den eingebauten 3-Komponenten Geophonen registriert. Die SPWD-Bohrlochsonde wurde dabei in 5 m und 10 m Messpunktintervallen beginnend in einer Bohrlochtiefe von 5 m bis 260 m angeregt. An jedem Messpunkt wurden die abgestrahlten Wellenfelder mit Hilfe der aus vier magnetostriktiven Vibratoren bestehenden phased array Quelle des SPWD-Feldprototyps in bohrlochaxialer und bohrlochradialer Richtung verstärkt. Die Ausrichtung der Sonde wurde hierbei von einem Orientierungsmodul, entwickelt an der TU Braunschweig, kontinuierlich aufgezeichnet. Der Vergleich dieser unterschiedlichen Wellenfelder ermöglicht eine eindeutigere Lokalisierung der Reflektoren, die hauptsächlich von in den quartären Konglomeratgesteinen eingelagerten Tonschichten stammen. Die Abbildungsergebnisse der SPWD-Bohrlochsonde werden abschließend mit Ergebnisse von VSP-Testmessungen