

## DGMK-Projekt 741

### TITEL

Spannungsabhängigkeit der seismischen Geschwindigkeit in anisotropen siliziklastischen Gesteinen

### ANLASS UND ZIEL

Von fundamentalen Interesse für die Interpretation reflexionsseismischer 4D Daten hinsichtlich Spannung, Produktivität und Poreninhalt ist das Verständnis der Wirkung des Porendrucks und anisotroper in-situ Spannungen auf die elastischen Eigenschaften von Gesteinen. Reservoirgesteine und Deckgebirge der meisten siliziklastischen KW-Reservoirs setzen sich aus sedimentären, von reinen Sandsteinen über Mergel-, Silt- und Tonsteinen bis zu Schiefer reichenden Gesteinen zusammen. Die meisten Reservoirgesteine sind seismisch anisotrop. Nur wenige Veröffentlichungen befassen sich experimentell mit der elastischen Anisotropie von Tonsteinen unter sich ändernden Spannungsbedingungen.

Ziel des Projektes ist, die Bewertung der Spannungsabhängigkeit der Geschwindigkeiten in Sedimentgesteinen unter Berücksichtigung der Lithologie (z.B. Tongehalt) und der Spannungsbedingungen sowie des Sättigungszustandes zu verbessern. Eine mögliche Ableitung der Spannungsbedingungen aus der gemessenen Geschwindigkeitsanisotropie wird ebenfalls berücksichtigt. Das Projekt wird theoretische und phänomenologische Analysen der intrinsischen und der spannungsinduzierten seismischen Anisotropie beinhalten. Um die Spannungsabhängigkeit der seismischen Geschwindigkeit in verschiedenen anisotropen Sedimentgesteinen abzuschätzen und zu verstehen, wird der anisotrope Piezosensitivitäts-Ansatz (auch Porositäts-Deformations-Ansatz genannt) angewendet und weiterentwickelt. Die Gültigkeit der Theorie wird durch Vergleich mit Messergebnissen geprüft.

### KURZBESCHREIBUNG

Ausgehend von Literaturstudien und Labormessungen soll eine Weiterentwicklung der Theorie für die Vorhersage von seismischen Geschwindigkeiten bei anisotropem Spannungsfeld unter Berücksichtigung von Textur und Klüftigkeit der Gesteine durchgeführt werden. Insbesondere soll ein Forschungsdefizit bei Tonsteinen bzw. Gesteinen mit Tonanteilen unter wechselnden Spannungsbedingungen ausgeglichen werden.

Es wird erwartet, dass die Forschungsergebnisse zu einer besseren Interpretation von reflexionsseismischen Daten in Bezug auf Anisotropie und in-situ Spannungsbedingungen beitragen und zu besseren Geschwindigkeitsmodellen für das seismische Imaging führen.

Die Förderung des Projektes erfolgt im Rahmen des E&P-Forschungsfonds des WEG.

### LAUFZEIT (PLAN)

01.01.12 – 30.06.15

### BEARBEITER

FU Berlin, Fachrichtung Geophysik,  
Prof. Dr. S. A. Shapiro, Dr. S. I. Mayr, V. Sviridov

### PROJEKTBEGLEITUNG

EMPG, Hannover

K. Müller

GDF SUEZ, Lingen

Dr. C. Sick, Dipl.-Geophys. P. Krajewski

RWE Dea AG, Hamburg

Dr. T. Roth, Dr. J. Petersen

Wintershall Holding GmbH, Kassel

F. Kets

### PROJEKTKOORDINATION

Dr. I. Winter, DGMK

### BEARBEITUNGSSTAND

Für die geplanten Experimente wurde umfangreiches Probenmaterial aus Erdöl- und Erdgasbohrungen sowie aus Obertageaufschlüssen beschafft. Neben der bestehenden Versuchsanlage für Ultraschall- und Deformationsmessungen unter einaxialen Druckbedingungen wurde eine zweite Anlage zur Ermittlung der P- und S-Wellengeschwindigkeit unter einem Winkel (90-35°) zur Belastungsachse aufgebaut. Erste Versuche an Sandstein- und Tonsteinproben wurden durchgeführt und ausgewertet. Die Weiterentwicklung der Theorie ist ebenfalls in der Durchführung.