

DGMK-Projekt 703

TITEL

Anwendung der Impedanzspektroskopie zur Messung des Benetzungszustands von Reservoirgesteinen

ANLASS UND ZIEL

Der Benetzungszustand eines Gesteins beeinflusst wesentliche Reservoirigenschaften wie relative Permeabilität, Restölsättigung und Restwassergehalt. Entsprechend ist für das Management und die Förderprognose einer Lagerstätte die Kenntnis des Benetzungszustands notwendig, und es werden EOR-Maßnahmen entwickelt, welche die Änderung der Benetzungseigenschaften des Gesteins zum Ziel haben. Die aktuellen Labormethoden zur Beschreibung des Benetzungszustands umfassen zeitaufwendige quantitative (u.a. Amott und USBM Index) und kostenintensive qualitative Verfahren (u.a. NMR).

Frühere Untersuchungen zeigen, dass elektrische Parameter auf eine Änderung des Benetzungszustands reagieren. Unter anderem wurde ein Zusammenhang zwischen dem Archie Exponent n und dem Wettability Index I_w nachgewiesen. Ergänzend zur konventionellen Widerstandsmessung erfasst die Impedanzspektroskopie neben der elektrolytischen Leitfähigkeit im Porenraum auch die Grenzflächenleitfähigkeit an der Porenoberfläche, d.h. zwischen Mineralmatrix und Porenflüssigkeit. Elektrochemische Effekte an dieser Grenzfläche definieren ebenfalls den Benetzungszustand eines Gesteins. Die aufgezeichneten Spektren werden bislang dazu benutzt, Porenraumparameter, Tongehalt und KW-Kontaminationen in Sedimenten und Sedimentgesteinen abzuleiten.

Mit diesem Projekt soll untersucht werden, ob die Impedanzspektroskopie eine geeignete Methode zur Ermittlung des Benetzungszustands von Reservoirgesteinen darstellt.

KURZBESCHREIBUNG

Das Projekt beinhaltet die Durchführung von IS- und NMR-Messungen im Labor an künstlichen porösen Medien und an Reservoirgestein. Zur Ableitung von Zusammenhängen zwischen den einzelnen Parametern werden ergänzend numerische Modellierungen durchgeführt, in denen die IS- und NMR-Eigenschaften von Mehrphasensystemen für einfache Porengeometrien untersucht werden. Der letzte Schritt beinhaltet die Ableitung eines IS Benetzungsindex und den Vergleich mit konventionellen Benetzungsindizes (Amott, USBM, NMR). Es soll ein Interpretationsschema für die gemeinsame Auswertung von NMR und Impedanzspektroskopie erarbeitet werden, das sowohl für Labor- als auch für Bohrlochmessungen einsetzbar ist (Wettability Tool).

LAUFZEIT

01.06.09 – 31.05.12

BEARBEITER

RWTH Aachen, Applied Geophysics and Geothermal Energy, E.ON Energy Research Center,
Dr. N. Klitzsch, O. Mohnke, J. Volkmann

PROJEKTBEGLEITUNG

EMPG, Hannover

H. D. Behnecke

GDF SUEZ, Lingen

Dipl.-Geophys. A. Lachnit

RWE Dea AG, Hamburg

Dipl.-Geol. J. Strobel

Wintershall Holding GmbH, Barnstorf

Dr. N. Schleifer (Projektsprecher)

PROJEKTKOORDINATION

Dr. I. Winter

BEARBEITUNGSSTAND

Es wurden erste numerische Simulationen zur Herleitung eines Zusammenhanges zwischen Porenraumparametern poröser Gesteine und Impedanzspektren durchgeführt. Die experimentellen Arbeiten sind ebenfalls in der Durchführung.