

Hydraulische Eigenschaften und diagenetische Änderungen geothermischer Reservoirs in NW-Deutschland

Cindy Kunkel, Thorsten Agemar, Inga Moeck
Cindy.Kunkel@liag-hannover.de

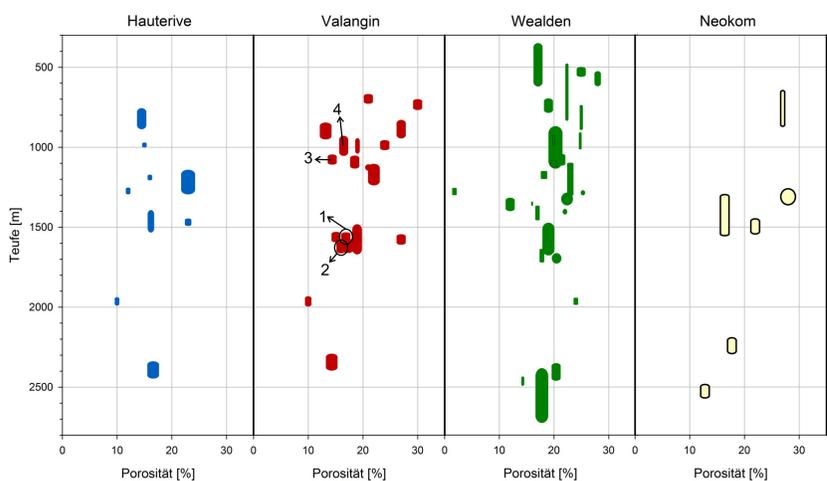
Einführung und Motivation:

Entscheidend für die wirtschaftliche Nutzbarkeit eines geothermischen Reservoirs ist neben der Temperatur vor allem die Permeabilität der Gesteine. Sie kann gerade in Siliziklastika an intergranulare Poren und andere Hohlräume gebunden sein, deren Größe und Gestalt sowohl durch primäre Prozesse in den Ablagerungsräumen als auch durch sekundäre Prozesse (Diagenese, Verwitterung, Tektonik) kontrolliert werden.

Einen potentiellen geothermischen Nutzhorizont bilden die Sandsteine der Unterkreide in Niedersachsen. Das Ziel dieser Studie ist die Charakterisierung der hydraulischen Eigenschaften sowie der möglichen diagenetischen Veränderungen im Zusammenhang mit strukturellen Grenzflächen.

Als Datengrundlage dienen geophysikalische Bohrlochmessungen sowie Kerndaten und -material von KW-Bohrungen.

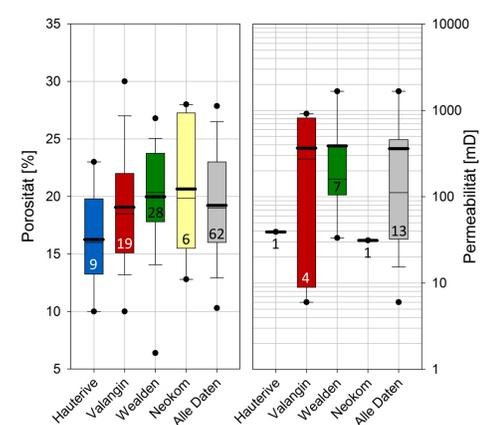
Porositäts-Teufen-Abhängigkeit an Grenzflächen der Unterkreide in Niedersachsen



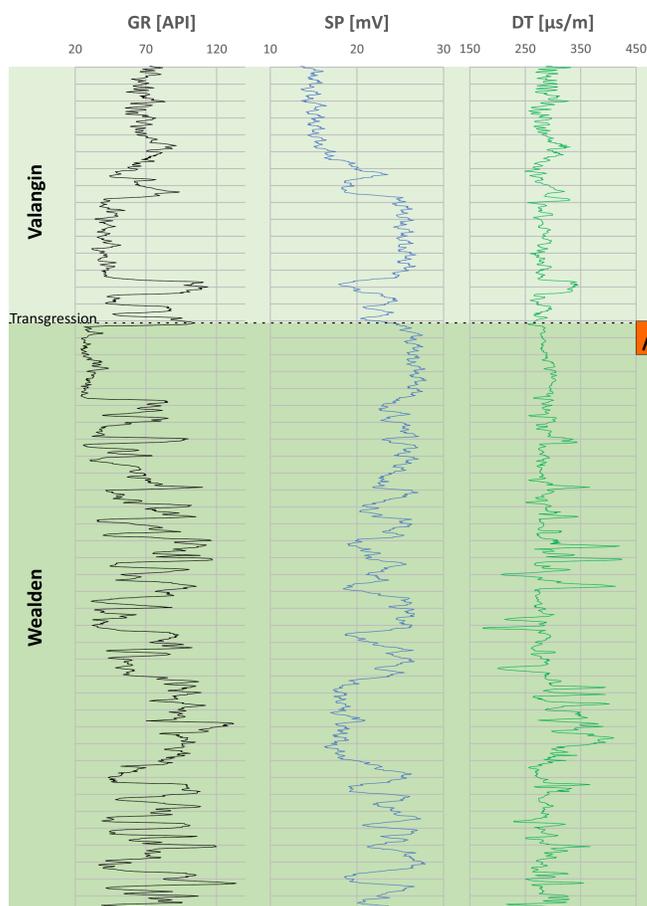
- Die Breite der Balken gibt die Korngröße wider. Je breiter die Balken desto größer das Korn.
- Eine Porositätsabnahme mit der Teufe ist nur bei einer einheitlichen Korngrößenverteilung im Valangin und Neokom zu erkennen.
- Die Porositäten liegen zwischen 0,01 % und 30 %.
- Die höchsten Porositäten kommen im Valangin vor.
- Die durchschnittlichen Porositäten nehmen von Hauterive über Valangin und Wealden zum Neokom zu.

➔ Einfluss der Grenzfläche?

Statistische Auswertung von Porositäten und Permeabilitäten je Formation

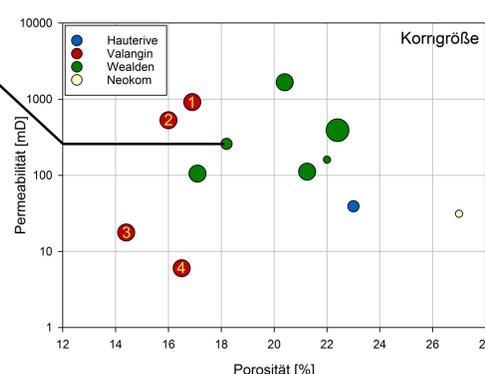


Gegenüberstellung von Gamma-Ray Log (GR), Eigenpotential Log (SP) und Sonic Log (DT) der niedersächsischen Unterkreide



- Durch die Transgression liegt Mittelvalangin auf Wealden.
- Das Gamma-Ray Log zeigt, dass die Transgression einen Tonstein von einem Sandstein trennt. Siehe dazu auch das Eigenpotential Log (SP).
- Porosität und Permeabilität in diesem Sandstein sind hoch (oranges Kästchen Porosität = 18,2 % und Permeabilität = 260 mD).
- Es handelt sich um einen Feinsandstein. Siehe das Porositäts-Permeabilitätsdiagramm mit Korngrößenbezug.
- Im Grenzflächenbereich werden die petrophysikalischen Parameter nicht herabgesetzt. Sie werden entweder nicht beeinflusst oder sogar verbessert. Siehe auch das Sonic Log (DT).

Porosität-Permeabilität mit Bezug zur Korngröße



- Die Kreisgröße gibt die Korngröße an. Je größer die Kugel, desto größer das Korn.
- Kleine Korngrößen zeigen höhere Porosität und große Korngrößen höhere Permeabilität.
- Die Zunahme der Porositäten im Valangin geht nicht mit einer Teufenzunahme einher. Vergleiche Ziffern 1-4 im Porositäts-Teufen Diagramm.

Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen:

Es ist eine Zunahme der Porosität und Permeabilität mit zunehmender Teufe zu erkennen. Die petrophysikalischen Werte in unmittelbarer Nähe zur Grenzfläche sind im Beispiel hoch. Daraus lässt sich auf eine Beeinflussung durch strukturelle Grenzflächen schließen.

Um diese näher zu charakterisieren werden im nächsten Schritt mehrere Bohrungen und Logs verglichen. Die diagenetischen Einflüsse werden dann am Kern und mit Hilfe von Dünnschliffen untersucht.