

Phi_K Hauptdolomit: tiefenabhängige Porositäts- und Permeabilitätswerte eines bedeutenden Reservoirs für Kohlenwasserstoff- und geothermische Energiegewinnung

Bauer, Helene; Wolfmayr, Mariella; Decker, Kurt

Institut für Geologie, Universität Wien, Josef-Holaubek-Platz 2, A-1090 Wien, Österreich.

Die Hauptdolomit-Formation stellt eines der wichtigsten Explorationsziele für tiefe Geothermie im Untergrund des Wiener Beckens dar. Die Reservoireigenschaften werden im Wesentlichen von Bruch- und Klufnetzwerken bestimmt, die ein sehr breites Spektrum von Skalen abdecken und von Mikroklüften im Millimeter Maßstab bis hin zu Klüften in seismischem Maßstab reichen. Daten aus früheren Analogstudien in der Hauptdolomit-Formation sowie Studien aus Bohrloch- und Produktionsdaten zeigen deutlich, dass tektonisch bedingt stark zerbrochene Zonen äußerst wichtig für die räumliche Verteilung der Permeabilität in den Gesteinsmassen sind. Die vorliegende Studie präsentiert Daten der durch Mikro- und Makrobrüche bereitgestellten Porosität und Permeabilität im Hauptdolomit. Die Studie wurde im Rahmen des Projekts „Geotief EXPLORE 3D“ durchgeführt und umfasst Aufschlussproben der Hauptdolomit-Formation aus insgesamt 6 Aufschlüssen im Frankenfels-Lunz Deckensystem und der Göller Decke der Kalkalpen südwestlich von Wien, die als Äquivalente der Speichergesteine im Untergrund des Wiener Beckens gelten. Der Datensatz enthält sowohl geklüftete Gesteine als auch Störungsgesteine (Brekzien und Kataklasite). Um Unterschiede in der Kluftdichte abzubilden, sind Porositäts- und Permeabilitätsdaten entsprechend der Kluftdichteklasse aufgeschlüsselt. Die effektive Porosität (%) wurden nach der Klassifizierung der Kluftdichte durch Tauchwägung nach ÖNORM EN 1936 an größeren Probenkörpern bestimmt. Mit einem vollautomatisierten Gasporosimeter/Permeameter wurden an Plugs Gasporosität (%) und Klinkenberg-Permeabilität GAS (mD) bei Umlagerungsdrücken zwischen 400 psi und 6.500 psi gemessen, um die Überlagerung bis etwa 3.000 m Tiefe zu simulieren. Messungen nach ÖNORM EN 1936 ergaben effektiven Porositätswerte von 1,09 % für mäßig geklüftete, 1,80 % für stark geklüftete und 3,75 % für sehr stark geklüftete Probenkörper. Unter den Störungsgesteinen weisen Brekzien durchschnittlich 3,65 % und Kataklasite 4,64 % Porosität auf. Gasporositäten liegen zwischen 0,8 % und 10 %, im Durchschnitt $4,09 \pm 2,03$ %. Die Gasporositätswerte zeigen eine gute Korrelation mit Porositätswerten aus der Tauchwägung und eine signifikante Zunahme mit steigender Kluftdichte. Permeabilitätswerte (Klinkenberg-Permeabilität GAS in mD) für Plugs mit 1,5“ (38,1 mm) Durchmesser und 26–70 mm Länge bei 400 psi Umlagerungsdruck, liegen zwischen 5E-05 mD (Min.) und 30,5 mD (Max.). Der Datensatz zeigt eine grundsätzliche leichte Zunahme der Permeabilität mit steigender Kluftdichte bei hoher Streuung der Permeabilitätswerte über alle Kluftdichteklassen hinweg. Störungsgesteine haben eine geringe Permeabilität von $< 0,1$ mD. Die an Plugs bei 400 psi Umlagerungsdruck gemessenen Porositäts- und Permeabilitätswerte zeigen eine positive exponentielle Korrelation mit sehr hoher Streuung. Mit zunehmendem Umlagerungsdruck zeigen Porosität und Permeabilität eine signifikante Abnahme. Porositätswerte zeigen eine Abnahme um etwa 22 %, Permeabilitätswerte um etwa 68 %. Die vorliegenden Daten wurden im Rahmen des Projekts „Geotief EXPLORE 3D“ auch in Reservoirmodelle eingebracht und bilden so einen Beitrag zur Hochskalierung von Porositäts- und Permeabilitätseigenschaften der Hauptdolomit-Formation.