

Hydraulische Eigenschaften des Malmaquifers im Süddeutschen Molassebecken und ihre Bedeutung für die geothermische Erschließung

Hydraulic characterisation of the Malm aquifer in the South German Molasse basin and its impact on geothermal exploitations

JOHANNES BIRNER (Berlin), THOMAS FRITZER (München), MARCO JODOCY (Freiburg), ALEXANDROS SAVVATIS (München), MICHAEL SCHNEIDER (Berlin) & INGRID STOBER (Freiburg)

Key words: Hydraulic conductivity, South German Molasse Basin, Hydrogeothermal resources, Malm aquifer

Zusammenfassung

Auf Grundlage von Pumpversuchen und Drucktests aus 98 Bohrungen wurde eine hydraulische Charakterisierung der Karbonate des Malm (Oberjura) im Süddeutschen Molassebecken durchgeführt. Die Auswertung thermisch beeinflusster Pumpversuchsdaten erforderte die Entwicklung eines Verfahrens zur Korrektur der Standrohrspiegelhöhen, dessen Funktionsweise exemplarisch gezeigt wird.

Die Karten zur regionalen Verteilung der Gebirgsdurchlässigkeit (T/H) im Malmaquifer sollen insbesondere auch zur Reduzierung des Fündigkeitsrisikos hydrogeothermischer Bohrungen beitragen. Die höchsten hydraulischen Durchlässigkeiten von über 10^{-4} m/s werden am nördlichen Beckenrand und im Süden des Niederbayerischen Beckens ermittelt. Durchlässigkeiten von 10^{-5} m/s sind charakteristisch für die verkarsteten Vorflutbereiche südlich der Donau. Während die Durchlässigkeit westlich der Iller zur Helvetischen Fazies relativ schnell auf T/H-Werte $< 10^{-8}$ m/s abnimmt, finden sich Werte im Bereich von 10^{-5} m/s in der Wasserburger Senke bis in die Region von München. Hier scheint eine tiefgreifende Verkarstung der Südbayerischen Karbonatplattform während der Kreide ein möglicher Erklärungsansatz für die hohen Durchlässigkeiten zu sein. Die Region München, mit einer tendenziellen Abnahme der Gebirgsdurchlässigkeit von Nordost (T/H = 10^{-5} m/s) nach Südwest (T/H = 10^{-7} m/s), stellt den Übergangsbereich zu den geringer durchlässigen Gebieten im Westen dar.

Entsprechend der Grundwassertemperaturen und Gebirgsdurchlässigkeiten und nicht zuletzt wegen seiner Wasserbeschaffenheit kann der Malmaquifer im Süddeutschen Molassebecken als geothermischer Nutzhorizont mit sehr hohem Potenzial sowohl für die Gewinnung von thermischer Energie als auch für die Stromproduktion eingestuft werden.

Abstract

In order to reduce the exploration risk for hydrogeothermal wells, a hydraulic characterisation of the Malm carbonates (Upper Jurassic) in the South German Molasse basin was made by analysing pumping and drill-stem test data of 98 wells. The analysis of thermally affected pumping test data required the development of a method to adjust measured hydraulic heads.

Based on the hydraulic test data a map of the regional hydraulic conductivity distribution in the Malm aquifer was generated. The highest permeabilities of up to 10^{-4} m/s occurring along the northern border and on the southern rim of the Lower Bavarian Basin. Hydraulic conductivities of 10^{-5} m/s are characteristic for the karstified regions south of Danube River. West of the river Iller the permeability is decreasing rapidly in southeastern direction toward the Helvetic facies ($< 10^{-8}$ m/s), whereas values of T/H = 10^{-5} m/s can be found in the Wasserburg trough down to the greater Munich area. The high conductivity in the deeper parts of the basin is probably caused by an intensive karstification of the South German carbonate platform during the Cretaceous. Decreasing conductivities in the area of Munich, from T/H = 10^{-5} in the northeast to T/H = 10^{-7} m/s in the southwest, outline the transition zone to lower permeable areas in the west.

According to groundwater temperatures, hydraulic conductivities and hydrochemistry the Malm-Aquifer in the South German Molasse basin is a hydrogeothermal reservoir with a high potential for heat and electricity production.