

Geothermische Reservoirmodellierung und -simulation des Oberjura im Raum München

Dr. Ernesto Meneses Rioseco, Co-Autoren: Hermann Bunes, Rüdiger Thomas

Leibniz Institute for Applied Geophysics, Geothermics & Information Systems

Keywords: Tiefe Geothermie; Geothermische Reservoirmodellierung und Reservoirsimulation; Poröse, geklüftete und verkarstete Karbonatreservoir; Geomodellierung; Strukturmodellierung; Faziesmodellierung; Thermisch-hydraulische Modellierung; Bayerisches Molasse Becke

Karbonatreservoir zu charakterisieren und zu modellieren ist eine Herausforderung. In der wissenschaftlichen Literatur werden geklüftete und verkarstete Karbonatreservoir als sehr komplex betrachtet. Die komplexen Porositäts- und Permeabilitätsstrukturen, die sich durch die Ablagerung über tektonische und diagenetische Prozesse auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen ergeben, machen es schwierig, sie mit der erforderlichen Auflösung richtig zu implementieren und zu modellieren. Sich dieser Herausforderung zu stellen ist das Ziel dieser Arbeit. Die 3D seismische Exploration ist eine gut etablierte Methode im Vorlandbecken, um geothermische Reservoir zu erforschen. Das geothermische Karbonatreservoir des Oberjura im Raum München wurde im Rahmen des Verbundprojektes GRAME Gegenstand umfangreicher seismischer Untersuchungen. Die hier vorgestellte Arbeit ist Teil des Projektes GeoParaMoL*, welches wiederum ein Teil des Verbundvorhabens GRAME ist. Der im Rahmen der in München durchgeführten 3D seismischen Kampagne akquirierten Datensatz bildet die Grundlage für die 3D Seismikinterpretation, Strukturanalyse, Analyse der 3D Retrodeformation, Faziesanalyse und Scherwellenanalyse. Die Integration aller in GeoParaMoL-Projekt verwendeten Methoden ergibt ein genaueres Bild der inneren Architektur des Reservoirs und die Verteilung der hydraulischen Durchlässigkeit. Die wesentlichen strukturgeologischen Elemente sowie ein vereinfachtes 3D Faziesmodell wurden in ein Reservoirmodell der GRAME-Region überführt, welches gekoppelte thermisch-hydraulische Reservoirsimulationen sowie volumetrische Analysen ermöglicht. Hierzu wurden komplexe 3D Finite-Elemente Gitter generiert, die starke hydraulische Gradienten an extremen lateralen und vertikalen Permeabilitätskontrasten abbilden können und bei denen, auch mit den eingebauten komplexen Topologien, die thermisch-hydraulischen Simulationen numerisch stabil bleiben. Des weiteren befasst sich die vorliegende Arbeit mit den Auswirkungen der Porosität und Permeabilitätsverteilung komplexer geologischer Strukturen auf die Grundwasserströmung und den Wärmetransport in tiefen geothermischen Reservoirs des Oberjura in München. Die Identifizierung und Bewertung möglicher hydraulischer Barrieren und Leitungen im betrachteten geothermischen Reservoir und die Modellierung der langfristigen thermohydraulischen Auswirkungen auf die Performance und das Management des Reservoirs sind wichtige Aspekte dieser Arbeit. Das Projekt GeoParaMoL (FKZ 0325787B) wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Wir danken den Stadtwerken München als Verbundpartner für die freundliche Unterstützung und den Firmen DMT und Erdwerk für die konstruktive Zusammenarbeit.

*<https://www.leibniz-liag.de/forschung/projekte/drittmittelprojekte/geoparamol.html>