

## **Spannungsprognosen für geomechanische Fragestellungen anhand numerischer Modellierung**

T. Hergert\*, K. Reiter\*, O. Heidbach\*\*, A. Henk\*

\*TU Darmstadt, Institut für Angewandte Geowissenschaften

\*\* Deutsches GeoForschungszentrum GFZ, Sektion 2.6 Erdbebengefährdung und Spannungsfeld, Potsdam

### **Abstract**

Die Kenntnis des *in situ* Spannungszustands im Untergrund ist für eine Vielzahl von Fragestellungen im Zusammenhang mit der Erschließung von Kohlenwasserstofflagerstätten oder der Nutzung des Untergrunds als Speicher relevant. Insbesondere die lokale Variabilität des regionalen Spannungsfelds, z.B. durch Störungen oder lithologische Kontraste, ist für die Planung von Bohrpfeilen oder die Auswirkungen von Maßnahmen zur Erhöhung der Permeabilität von Bedeutung. Für den sicheren Betrieb sind auch die induzierten Spannungsänderungen aufgrund der Nutzung der Reservoirs zu quantifizieren.

Aufgrund hoher Kosten von *in situ* Spannungsmessungen, ihrer räumlichen Beschränkung auf Bohrlöcher, sowie dem Umstand, dass in der Regel nicht alle der sechs unabhängigen Komponenten des 3D Spannungstensors bestimmt werden können, bieten numerische geomechanische Modellierungen eine komplementäre Möglichkeit, den Spannungszustand im gesamten Reservoir (und darüber hinaus) abzuschätzen und ein tieferes Verständnis der vorliegenden geomechanischen Verhältnisse zu gewinnen. Darüber hinaus bieten die Modelle eine Handhabe für ingenieurtechnische Entscheidungen, beispielsweise in Bezug auf das Reaktivierungspotential von Störungen oder die potentielle Orientierung von Klüften.

Im numerischen Modell erfolgt die Integration von Strukturinformation wie Schichtgrenzen oder Störungen, sowie Materialparametern, Stoffgesetzen und den wirkenden Kräften wie Gravitation, Fernfeldspannungen und gegebenenfalls zeitlich veränderlichen Kenngrößen bei der Nutzung des Reservoirs. Hierzu wird ein etablierter Workflow der 3D Modellerstellung, Kalibrierung und Visualisierung mit kommerziellen Softwarepaketen vorgestellt. Als Fallstudie wird ein von Störungen durchzogener Sedimentstapel von Einheiten unterschiedlicher Kompetenz im Molassebecken betrachtet. Eines der zentralen Ergebnisse der Fallstudie sind die signifikanten Spannungsänderungen, besonders am Übergang einzelner Einheiten und an Störungen.