

## **Strukturgeologische Geländestudien in Aufschlussanaloga und Permeabilitätsentwicklung in potentiellen geothermischen Reservoiren**

Structural geological field studies in outcrop analogues and permeability development in potential geothermal reservoirs

SONJA L. PHILIPP, DOROTHEA REYER, & SILKE MEIER, Göttingen

**Key words:** Bruchsysteme, bruchkontrolliertes Fluidreservoir, Aufschlussanalog, Oberrheingraben, Muschelkalk, fracture systems, fractured reservoir, outcrop analogue, Upper Rhine Graben

### **Zusammenfassung**

Anhand zweier Fallstudien in Aufschlüssen geothermischer Reservoirgesteine Deutschlands (Buntsandstein in Niedersachsen, Muschelkalk im Kraichgau, Südwest-Deutschland) zeigen wir, wie strukturgeologische Geländestudien in solchen Aufschlussanaloga dabei helfen, die Permeabilitätsentwicklung potentieller Geothermiereservoire zu verstehen und damit den Erfolg tiefengeothermischer Projekte zu erhöhen. Analysiert werden die vorhandenen Bruchsysteme (insbesondere Orientierung, Öffnungsweiten, Persistenz und Vernetzungsgrad der Brüche) und der Einfluss von Gesteinsheterogenitäten, insbesondere Änderungen der Steifigkeit von Schicht zu Schicht (mechanische Schichtung), auf die Ausbreitung natürlicher Brüche. Schon geringmächtige (mm- bis cm-Maßstab) Schichten mit niedrigen Steifigkeiten – hier von Tonstein oder Mergelstein – reichen aus, um das lokale Spannungsfeld so zu verändern, dass viele Klüfte gestoppt werden.

### **Abstract**

Presenting two case studies in outcrops of geothermal reservoir rocks in Germany (Buntsandstein in Lower Saxony, Muschelkalk in the Kraichgau area, Southwest Germany), we show how structural geological field studies in such outcrop analogues help understand the permeability development in potential geothermal reservoirs, thereby increasing the success of deep geothermal projects. We analyse the existing fracture systems (particularly the orientations, apertures, persistence and interconnectivity of fractures) and the effects of rock heterogeneities, particularly stiffness variations between layers (mechanical layering) on the propagation of natural fractures. Already thin layers (mm- to cm-scale) of low stiffness – here shale or marl – suffice to change the local stress field so that it stops many joints.