

Quantifizierung und Ausweisung petrothermaler Potenziale: Methodenentwicklung am Beispiel von Hessen 3D 2.0

Sebastian Weinert^{1,2}, Meike Hintze^{1,2}, Kristian Bär¹, Ingo Sass^{1,2}

¹Technische Universität Darmstadt, Institut für Angewandte Geowissenschaften, Fachgebiet Angewandte Geothermie, Schnittspahnstraße 9, 64287 Darmstadt

²Darmstädter Exzellenz-Graduiertenschule für Energiewissenschaft und Energietechnik, Otto-Berndt-Str. 3, 64287 Darmstadt.

weinert@geo.tu-darmstadt.de

Abstract

Petrothermale Reservoirs bieten in Deutschland mit mehr als 90% des geothermischen Gesamtpotenzials hohe Potenziale zur Strom- und Wärmeenergiegewinnung. Zur besseren Vorabauswahl von Standorten an denen eine petrothermale Erschließung sowie weitere Explorationsmaßnahmen lohnenswert erscheinen und zur Abschätzung des Fündigkeitsrisikos sind detaillierte geologische 3D-Strukturmodelle erforderlich. Für das hessische Landesgebiet wird im Verbundprojekt „Hessen 3D 2.0“ (BMW-FKZ: 0325944) ein bereits existierendes geologisch-geothermisches 3D-Modell sowohl für mitteltiefe geothermische Anwendungen, hydrothermale Systeme als auch für petrothermale Potenziale weiterentwickelt.

Als Reservoirseinheiten betrachtet werden die Schichtenfolge des Buntsandsteins sowie die Schichten der Tertiären Grabenfüllung im nördlichen Oberrheingraben. Petrothermale Potenziale werden in den Einheiten des Rhenoharzynikums und der Nördlichen Phyllit-Zone sowie dem kristallinen Grundgebirge der Mitteldeutschen Kristallinschwelle ausgewiesen.

Für die betrachteten Bereiche werden im 3D-Strukturmodell Modelleinheiten definiert und als 3D-Volumen dargestellt. Die Modelleinheiten werden mit Gesteins- und Gebirgseigenschaften parametrisiert, die im Rahmen einer umfassenden petrophysikalischen Gesteinsanalyse bestimmt, statistisch ausgewertet und durch weitere Datensätze (z. B. hydraulische Tests und Bohrlochgeophysik) hochskaliert wurden.

Zur Ausweisung der geothermischen Potenziale sind je nach Nutzungsart angepasste Wichtungsmatrizen auf Basis von Multikriterienanalysen entwickelt worden. In diese Wichtung gehen sowohl (struktur-)geologische Parameter, wie z. B. die Nähe zu Störungszonen, deren Orientierung zum rezenten Spannungsfeld, felsmechanische Kennwerte, Reservoirtemperaturen, als auch Gesteinseigenschaften wie beispielsweise Dichte, Porosität, Wärmeleitfähigkeit oder radiogene Wärmeenergieproduktion sowie hydraulische Gebirgseigenschaften aus hydraulischen Tests ein.

Als Beispiel für die in Hessen 3D 2.0 auszuweisenden Potenziale wird die entwickelte Wichtungsmatrix für petrothermale Systeme mit Diskussion der Bewertungskriterien und den Ergebnissen der Potenzialbewertung vorgestellt.