



Donnerstag, 29. Februar 2024, 11.00 Uhr
Baden Arena Kongress 1 – Tiefe Geothermie

Thursday, 29 February 2024, 11.00 am
Baden Arena Congress 1 – Deep Geothermal Energy

Erweiterte Heat-In-Place-Abschätzung für den Potenzial-Atlas „Tiefe Geothermie“ in Baden-Württemberg, SW-Deutschland

Advanced Heat-In-Place-Estimation for the deep geothermal potential atlas in the federal state of Baden-Württemberg, SW-Germany

Ernst Kiefer, Konstantin Kuhn, LFZG - Landesforschungszentrum Geothermie

Zur Erfassung und Quantifizierung der tiefen Wärmepotenziale unter der Landesfläche von Baden-Württemberg und ausgewählter Nachbargebiete (Oberrheingraben, Molassebecken) schlug das Landesforschungszentrum Geothermie (LFZG) einen GIS-basierten Potenzialatlas vor, dessen Architektur auf der GeoTHERM 2023 vorgestellt wurde. Anhand der geologischen Datenbasis kann, ausgehend von der Tagesoberfläche bis zum kristallinen Grundgebirge, für jeden Punkt der Landesfläche ein geologisches Profil prognostiziert werden. Damit erschließt sich auch die Abfolge der Gesteine, so dass deren Porosität, sowie die spezifische Wärmekapazität der Gesteinsmatrix und der Porenfluide eingegrenzt werden können. Durch Korrelation der Schichtenfolge mit den Untergrundtemperaturen in Baden-Württemberg nach Schellschmidt & Stober (2008) kann für eine beliebiges Reservoir im tiefen geologischen Untergrund der Wärmehalt als Heat-In-Place (Agemar, Weber & Moeck, 2018) eingegrenzt werden. Der größte Unsicherheitsfaktor bleibt das tatsächliche Maß der möglichen Wärmeausbeute über eine gegebene Förderperiode (Recovery Factor). Dieser wird bisher nur abgeschätzt. Eine mögliche Erweiterung der klassischen Heat-In-Place-Methode bietet Kelvin's Line Source Modell. Mit Hilfe einer auf die Geothermie angepassten, mathematischen Lösung kann die Wärmeentnahme aus einem Reservoir für einen nahezu beliebig langen Zeitraum simuliert werden. Durch anschließende numerische Integration der Temperaturverteilungsfunktion in einem zylindrischen Reservoir-Körper (z.B. kristallines Grundgebirge, Buntsandstein, Muschelkalk) gelingt es, die gewinnbare Wärmemenge zunächst deterministisch zu bestimmen. Auf Grund der möglichen geologischen und petrophysikalischen Heterogenitäten in einem Reservoir-Körper bleibt der Recovery Factor trotzdem unscharf. Um dieser Unsicherheit entgegenzuwirken, wird der am KIT entwickelte Monte Carlo Simulator „KASIMIR“ herangezogen, der eine probabilistische Abschätzung der Wärmemenge in einem beliebigen Reservoir-Körper erlaubt. Die resultierende Verteilungsfunktion wird auf ein Wahrscheinlichkeitsgitter projiziert, um die statistischen Momente (Mean, Median, P10, P50, P90) hervorzuheben. In der nächsten Ausbaustufe des GIS-Systems kann mit diesen Ansätzen für jede der ca. 1100 Kommunen in Baden-Württemberg, unter Berücksichtigung der lokalen Hydrogeologie, eines oder mehrere geothermische Reservoir-Modelle vorgeschlagen werden. Diese könnten als Konzeptbasis für künftige Geothermiekraftwerke dienen. Datenbasis und Funktionalität des GIS-Systems sollen künftig auf einer Online-Plattform den Kommunen und der interessierten Öffentlichkeit kostenfrei zur Verfügung stehen.