

Freitag, 21. Februar 2025, 10.40 Uhr
Ortenauhalle Kongress 1
Tiefe Geothermie

Friday, 21 February 2025, 10.40 am
Ortenauhalle Congress 1
Deep geothermal energy



Optimierung seismischer Datenauswertung im GeoHardt-Projekt durch Common Reflection Surface (CRS) Technologie

Optimisation of seismic data evaluation in the GeoHardt project using Common Reflection Surface (CRS) technology

G. Gierse¹, H. Endres¹, Dr. L. Kölbel, C. Saldias Innocenti³, Dr. T. Kölbel³

¹ TEEC

² Hydrosion

³ EnBW

Die GeoHardt GmbH ist eine Projektgesellschaft der EnBW Energie Baden-Württemberg AG sowie der MVV Energie AG mit dem Ziel, das besondere Potenzial der Tiefengeothermie des Oberrheingrabens für die Wärmebereitstellung in der Region nutzen.

Um einen Überblick über das tektonische Strukturinventar im Lizenzgebiet Hardt zu erlangen, wurden an fast 2.000 Messpunkten Schweremessungen durchgeführt und diese hinsichtlich großräumiger Störungssysteme interpretiert. Darüber hinaus wurden ca. 50 Grundwassermessstellen hydrochemisch von der Hydrosion GmbH im Auftrag der GeoHardt beprobt. Die hydrochemischen Signaturen können Anzeichen auf mögliche hydraulisch wirksame Störungszonen, welche als Reservoir dienen können, geben. Die Kombination dieser beiden Explorationstechniken ermöglicht es auf dem gesamten Lizenzgebiet Interessensgebiete zu definieren. Um jedoch das für die Bohrplanung sowie die Reservoirerschließung notwendige hochauflösende 3-dimensionale Modell des Untergrunds zu erhalten, ist eine ergänzende 3D-Seismik erforderlich. Im Jahr 2023 wurde im Rahmen des GeoHardt-Projekts eine neue 3D-seismische Messung auf einer Fläche von 70 km² durchgeführt. Diese Daten konnten im Rahmen der Datenbearbeitung durch die TEEC GmbH mit einer älteren 3D Seismik eines 40 km² großen, westlich angrenzenden Gebiets kombiniert werden, so dass die neue Fläche im Westen erweitert sowie die Datenqualität deutlich verbessert werden konnte.

Eine wesentliche Verbesserung der Datenqualität konnte durch den Einsatz der CRS-Technologie erzielt werden. Dabei handelt es sich um eine ideale Technik um das S/N-Verhältnis zu erhöhen und dabei gleichzeitig die vertikale und horizontale Auflösung zu erhalten. Eine hohe Auflösung ermöglicht eine präzise Positionierung von Störungen und Klüften. Die wahren relativen Amplituden wurden während der gesamten Verarbeitung beibehalten, um eine Extraktion von Prestack-Attributen für weitergehende Analysen zu ermöglichen, z.B. zur Abschätzung von petrophysikalischen Eigenschaften. Die finalen seismische Volumen (PreSTM) wurde nach Fertigstellung an den Projektpartner Geo5 geliefert, der eine strukturelle geologische Interpretation der wichtigsten Horizonte durchführte. Diese Horizonte dienten als Grundlage für

die darauffolgende Tiefenbearbeitung (PreSDM), die wieder von TEEC übernommen wurde. Durch die Tiefenmigration konnten Ereignisse im Untergrund präzise positioniert werden. Für ein einfaches Modell ohne Neigungen oder laterale Geschwindigkeits-variationsen würden Post-Stack-Migration und Pre-Stack-Migration vergleichbare Ergebnisse liefern. Da dies jedoch für die Rhein-Neckar-Region nicht zutrifft, erstellte TEEC eine PreSDM basierend auf einem komplexen Untergrundmodell mit starken Neigungen und lateralen Geschwindigkeits-unterschieden. Dadurch konnte die Positionierung der Reflektoren optimiert und ein deutlich verbessertes Tiefenmodell erstellt werden, welches eine genauere Bohrplanung ermöglicht.

Da die Explorationsphase die Basis für den Erfolg eines Geothermieprojekts legt, ist ein möglichst gutes Verständnis des Untergrunds entscheidend, um Risiken und Kosten zu minimieren. In diesem Projekt wurden großflächige Explorationstechniken wie gravimetrische und hydrochemische Untersuchungen mit 3D-seismischen Untersuchungen kombiniert. In einem ersten Schritt konnte ein Überblick über mögliche geothermische Interessensgebiete erlangt und in einem aufbauenden Schritt durch den Einsatz einer gezielten 3D-Seismik ein präzises Modell dieser geothermischen Potentialbereiche erstellt werden.