

Geologische, hydrogeologische und geothermische 3D-Modellierung der Hochscholle des südlichen Wiener Beckens

G. Götzl (1), R. Berka (1), R. Faber (4), B. Salcher (3), G. Schubert (1), S. Signorelli (5) & G. Wessely (2)

(1) Geologische Bundesanstalt, Wien

(2) Konsulent (ehem. OMV AG), Wien

(3) Universität Wien, Departement für Geodynamik und Sedimentologie

(4) Terramath, Wien

(5) Geowatt AG, Zürich

ABSTRAKT

Im Auftrag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften wird an der Geologischen Bundesanstalt Wien seit dem Jahr 2004 die geothermale Überblicksstudie „THERMALP – Geothermie des Ostalpenraums durchgeführt“. Dieses Projekt dient der systematischen Aufarbeitung der geothermalen Verhältnisse im Bereich des Ostalpenkörpers und dessen angrenzenden Regionen. Aufbauend auf den durch eine mehrjährige Datenakquisition gewonnenen Erkenntnissen wurde im Rahmen eines projektspezifischen Workshops, abgehalten im Dezember 2006, ein repräsentatives Gebiet ausgewählt, welches durch ein gekoppeltes thermisch-hydraulisches Modell (3D) beschrieben werden soll.

Die Hochscholle des südlichen Wiener Beckens kann durchaus als ein für den Ostalpenraum repräsentatives Modellierungsgebiet angesehen werden, zumal sowohl beckensedimentäre als auch gebirgstektonische Abschnitte angetroffen werden. Zudem sind in dieser Region ausgeprägte, aktive Zirkulationspfade von Tiefenwässern nicht nur prinzipiell vorhanden, sondern werden zudem auch wirtschaftlich genutzt (Heilbäder Oberlaa, Baden, Bad Vöslau etc.). Die hydrogeothermalen Verhältnisse im südlichen Wiener Becken wurden erstmals durch Wessely (1993, 2006) in ihrer Gesamtheit dargestellt. Die postulierten Zirkulationspfade werden nun im Rahmen einer integrativen Modellierungsstudie im dreidimensionalen Raum kritisch überprüft. Zur sinnvollen Durchführung einer gekoppelten thermisch- hydraulischen Modellierung ist es notwendig zu einer vollständigen hydrogeologische Bilanzierung des zu untersuchenden Gebiets zu gelangen. Aus diesem Grund umfasst das zu Grunde liegende räumliche Modell des Untergrundes hydraulische Einzugsgebiete am Ostrand der Kalkalpen. Gegen Osten hin bietet sich das Leopoldsdorfer Bruchsystem, gegen Norden und Süden hin die Deckengrenzen der Flysch- und Grauwackenzone als hydraulisch dichte Modellgrenzen an.

Die wesentliche Herausforderung an die Modellierungsgruppe besteht in der Erarbeitung eines den thermischen Simulationsanforderungen genügenden drei-dimensionalen hydrogeologischen Ausgangsmodells. Geometrische Vereinfachungen des strukturellen Aufbaus des Untergrundes werden entsprechend hydraulischer und thermophysikalischer Gebirgsparameter getroffen. Zu diesem Zweck werden Messdaten aus Tiefbohrungen innerhalb des Modellierungsgebiets (vornehmlich Explorationsbohrungen der OMV AG) ausgehoben, statistisch ausgewertet und zur Klassifizierung von geologischen Horizonten herangezogen. Im Rahmen von hydrologischen Datenrecherchen, ergänzt durch Kartierungsarbeit am Alpenostrand soll eine generalisierte hydrologische Bilanzierung des

Modellierungsgebiets erreicht werden. Begleitend hierzu werden die hydraulischen Randbedingungen im Bereich des Modellierungsgebiets abgeschätzt.

Der Aufbau des geometrischen Modells erfolgt mit Hilfe des Softwarepakets WinGeol© (Fa. Terramath, Wien). Als Stützstellen dienen Bohrlochdaten, seismische Linien sowie bereits publizierte geologische Karten und Schnitte. Vor allem im Bereich des Ostalpenrands wird die Erarbeitung neuer Profilschnitte durch den Kalkalpenkörper, in welchem die vornehmlichen hydraulischen Zirkulationspfade zu erwarten sind, unabdingbar sein. Nach erfolgreichem Aufbau des geometrischen 3D-Modells erfolgt dessen Überführung in ein Finite – Elemente Raster als Vorbereitung der thermischen Simulationsarbeiten, die mit Hilfe des Software Pakets FRACTure© (Fa. Geowatt AG, Zürich) durchgeführt werden. In einer ersten Annäherung wird ein rein konduktiver Wärmetransport angenommen, wobei sowohl das Oberflächenrelief, als auch die paläoklimatische Entwicklungsgeschichte berücksichtigt werden. In einem weiteren Schritt wird advektiver Wärmetransport entlang hydraulischer Leitpfade in der Modellierung berücksichtigt. Weiters wird versucht den Thermalwasseraufstieg infolge freier Konvektion (Dichteströmung) zu modellieren. Die thermische Modellierung wird im Softwarepaket FRACTure© vorgenommen.

Nach Abschluss der Modellierungsarbeiten soll ein umfassendes Thermalwassermodell der für die Hochscholle des südlichen Wiener Beckens vorliegen. Der praktische Nutzen eines derartigen Modells liegt etwa in der Bestimmung von geothermalen Reserven oder in der Überarbeitung von bestehenden Thermalwasser-, Schutz- und Schongebieten.