

Neue Erkenntnisse über den Aquifer in den Karbonaten des Malm (Oberjura) im Süddeutschen und Oberösterreichischen Molassebecken

J.E. Goldbrunner

Geoteam GmbH, Gleisdorf, Österreich

Die unter Tertiär- und Kreidebedeckung liegenden karbonatischen Gesteine des Oberjura (Malm) bilden im Süddeutschen und Oberösterreichischen Molassebecken den wichtigsten regional ausgebildeten Tiefengrundwasserleiter. Die in den letzten Jahren durchgeführten Tiefbohrungen zur Erschließung von Thermalwässern für geothermische und balneologische Zwecke haben neue Erkenntnisse über das regionale Fließsystem, die Aquifereigenschaften des Malm und die regionalen Druckzusammenhänge erbracht. Die Nutzung der geothermischen Energie im Malmaquifer erfolgt durch Dubletten, bestehend aus Entnahme- und Verpressbohrungen. Durch die Rückführung der Wässer in den Aquifer nach der Nutzung konnte der durch die Übernutzung in den 1980er und 1990er Jahren eingetretenen Druckabsenkungen entgegengewirkt und regional eine deutliche Erhöhung des Druckspiegels erzielt werden. Dies gilt besonders für den Grenzraum Niederbayern – Oberösterreich (Innregion), der durch eine hohe Dichte von Thermalwassererschließungen und Nutzungskonflikte gekennzeichnet ist.

Die Tiefengrundwasserbewegung und die Druckausbreitung vollzieht sich überwiegend im Bereich von Störungszonen, die als bevorzugte Bahnen für die Tiefengrundwasserbewegung wirken. Somit ist die Kenntnis der tektonischen Verhältnisse entscheidend für

den Ansatz von geothermischen Dubletten, da aufgrund der hohen Investitionskosten eine Abkühlung des Förderstromes durch einen sogenannten thermischen Durchbruch verhindert werden muss. Der Thermik des Untergrundes und möglicher regionaler Veränderungen kommt auch im Zusammenhang mit der von den Genehmigungsbehörden aufgezeigten Problematik des Wärmeentzuges des Untergrundes und möglichen Änderungen der Fluideigenschaften durch die Abkühlung Bedeutung zu.

Betriebserfahrungen der geothermischen Anlagen von Simbach-Braunau (Bayern/Oberösterreich) und Geinberg (Oberösterreich) und der laufenden Druckbeobachtungen an den benachbarten oberösterreichischen und niederbayerischen Bohrungen werden vorgestellt und diskutiert.

Die geologischen und hydrogeologischen Ergebnisse der in den letzten beiden Jahren auf dem Landshut-Neuöttinger Hoch bei Landshut (Bayern) niedergebrachten Forschungsbohrungen zwingen zu einer Revision des hydrogeologischen Modells, das Grundlage für die Erstellung des numerischen Strömungsmodells zur Bilanzierung des Thermalwasservorkommens im Malmaquifer in Niederbayern und Oberösterreich war. Dieses Modell dient als wasserwirtschaftliches und wasserrechtliches Planungsinstrument bei laufenden Verfahren.

Geometric classification of refold structures

B. Grasemann¹, F. Füsseis², G. Wiesmayr¹, E. Draganits¹

¹ *Institut für Geologie, Universität Wien, Althanstrasse 14, A-1090 Wien, Austria.*

² *Institut für Geologische Wissenschaften, Freie Universität Berlin, Malteserstr. 74-100, 12249 Berlin*

In general, modern structural geology textbooks distinguish between four end-member types of three-dimensional *refold structures* (Type 0-3). These types typically are characterized by two-dimensional *interference patterns* showing redundant, dome-and-basin, mushroom and convergent-divergent patterns (e.g. Ramsay & Huber, 1987). Based on the same simple kinematic assumptions, which have lead to this classification, it is shown by means of tensor transformations that mathematically six different end-members of three-dimensional refold structures must exist. These end-members having orthogonal and/or parallel fold axes and normals to axial planes, can be easily described by a reduced direction cosines tensor L^* , satisfying the

orthogonality constraints of Cartesian coordinate systems. All of these six end-members have geologic significance but two types have not been considered in previous studies of refolded rocks (Füsseis & Grasemann, submitted). Based on the traditional classification, Type 1-3 comprise refold structures causing dome-and-basin, mushroom and convergent-divergent patterns on two-dimensional orthogonal sections. These three refold structures have end-member counterparts Type 0₁-0₃, which are simply derived by 90° rotation of the superposed fold around its fold axis.

Currently, no simple two-dimensional diagram exists for plotting refold structures based on the spatial relationship between the first and superposed fold

orientations. Although several plots for the classification of re-fold structures have been suggested (e.g. Thiessen & Means, 1980), none of these diagrams can illustrate the full range of theoretical spatial orientations of the first and the superposed fold.

The reduced direction cosines tensor L^* can be used to quantify the angles between the fold axes and the normals to the axial planes of two fold generations in a simple triangle plot. These direction cosines triangle plot illustrates the six end-members of re-fold structures as well as their transitional types.

Fusseis, F. & Grasemann, B., submitted: Animation of re-fold structures. J. Virtual Explorer.

Ramsay, J.G. & Huber, I.M., 1987: The Techniques of Modern Structural Geology. Volume 2: Folds and Fractures. Academic Press Inc. Ltd, London.

Thiessen, R.L. & Means, W.D., 1980: Classification of fold interference patterns: a re-examination. J. Struct. Geol., 2, 311-326.

Ostracoden - eine Möglichkeit zur detaillierten Faziesanalyse

M. Groß

Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich

Auf Grund ihrer großen ökologischen Plastizität (z.B. terrestrisch bis abyssal, hypersalin bis limnisch) und Sensibilität (z.B. Salinität, Wassertiefe/Wellenbewegung) ermöglichen Ostracoden faziesübergreifende Studien. Durch die Quantifizierung des Faunenspektrums, der „Populationsstruktur“ (adult-juvenil) und des Erhaltungszustandes (z.B. Disartikulationsgrad) können Faziesverzahnungen und Environmentveränderungen detailliert aufgelöst werden. Am Beispiel einiger, in geringem Abstand (< 100 m) niedergebrachter Prospektionsbohrungen für die Staustufe Hainburg (E-Rand Wiener Becken) wird das Informationspotential dieser Fossilgruppe dargestellt:

Vor Bad Deutsch Altenburg bilden mitteltriadische Basementeinheiten der Hainburger Berge (Tatrikum) eine NW-SE-streichende Hochzone, der transgressiv, vollmarine, oberbadenische Sedimente auflagern. Über einem basalen Aufarbeitungshorizont sind direkt an der Hochzone einige Meter mächtige Corallinaceenkalk mit untergeordneten Sand- und Mergellagen entwickelt. Südwestlich des Grundgebirgssporns gelangten vorwiegend mergelige Sedimente zur Ablagerung, in die zum Teil mehrere Meter mächtige Sandpakete eingeschaltet sind. Nordwestlich treten vor allem Corallinaceenkalk-Mergel-Wechselfolgen auf.

Die systematische Evaluierung erbrachte einen, von flachmarinen, +/- autochthonen Elementen geprägten

Fauneninhalt, der durch ökologisch signifikante Taxa (z.B. Wellenbewegungmeidende oder phytale Formen) bzw. das Hinzutreten allochthoner, limnischer Ostracoden in vier Taphozönosen gegliedert werden konnte: *Fabaeformiscandona-Ilyocypris*-T. (epineritisch mit starkem terrigenen Eintrag), *Aurila-Xestoleberis*-T. (epineritisch, phytal), *Aurila-Loxocorniculum*-T. (epineritisch), *Pterygocythereis-Cytherella*-T. (epi- bis mesoneritisch). Aus der räumlichen Verteilung dieser Taphozönosen können Faziesbereiche abgegrenzt und innerhalb lithologisch monotoner Abschnitte (z.B. Mergelpakete) Environmentänderung erkannt werden.

Während die Ostracodenfaunen südwestlich der Hochzone durch eingeschwemmte Süßwasser-Elemente starken terrigenen Einfluß anzeigen, lieferten nordöstlich des Sporns abgeteufte Bohrungen arten- und individuenreiche Assoziationen, die epi- bis mesoneritisches, vollmarines Environment indizieren. Bei Bohrungen, die SW bzw. direkt auf der Hochzone oder in distaler Position zum Beckenrand liegen, werden in den hangenden Abschnitten arten- und individuenarme Ostracodenvergesellschaftungen dokumentiert. Die nachgewiesenen Taxa zeigen epineritische Fazies mit starkem terrigenem Einfluß und/oder reduzierter Salinität an. Durch den hohen Anteil von Phytalostracoden (*Xestoleberis*) können in den meisten Profilen bewachsene Areale (z.B. Seegrasswiesen) belegt werden.