

thonen Vorlandmolasse und der Entstehung einer darüber liegenden *detachment-fold* als Frontale Antiklinale. Der Schuppenstapel bildet dabei eine *thin-skinned*-Triangelzone aus.

- 3) Mit zunehmender Einengung kommt es zum Durchreißen im Bereich der *detachment-fold*, weshalb die Struktur von S trunziert wird und somit eine höherliegende *thick-skinned*-Triangelzone gebildet wird. Durch weitere Überschiebungstätigkeit entstehen die Salmaser Schuppe sowie die Hornschuppe in einer rückschreitenden Überschiebungssequenz.

Aus den seismischen Profilen geht hervor, dass die nördlicheren Schuppen (Salmaser Schuppe und Hornschuppe) in engeren Zusammenhang miteinander stehen und weit unter den alpinen Deckenstapel hineinreichen. Das Steineberg-Synklinorium lagert dabei isoliert auf den tieferen und mächtigeren Einheiten auf. Des weiteren wird von einer S-fallenden Nordrandstörung ausgegangen, die die Schichten der Aufgerichteten Molasse trunziert.

Die Deformation ist bis in die Sedimente der Oberen Süßwassermolasse ausgeprägt, welche durch die Bildung der *detachment-fold* aufgestellt wurden, was auf einen Beginn der Überschiebungstätigkeit im Molassebecken im Langh hindeutet. Im Sinne einer sich in Richtung Hinterland entwickelnden Überschiebungstätigkeit stellt die Bildung der Triangelzone mit darüber liegenden Frontalen Antiklinale die älteste Einheit dar und die nach S hin angrenzenden Schuppen jüngere. Die Anlage der Steineberg-Synklinale durch den helvetisch-penninischen Überschiebungskeil ist als unabhängig zu betrachten, da es keine Hinweise gibt, die ein Einreihen in die Bildungsfolge ermöglichen.

Erzeugung eines dreidimensionalen Geschwindigkeitsmodells auf Basis von Refraktionstomographieauswertungen im Gschlifgraben, Österreich

AMTMANN, J. & EICHKITZ, C.G.

Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Institut für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit, Roseggerstraße 17, 8700 Leoben, Österreich

Im Zuge von mehreren Forschungsprojekten (2004-2008) wurden im Bereich des Gschlifgraben, Oberösterreich, 23 refraktionsseismische Profile aufgenommen. Die seismischen Profile wurden vorerst getrennt voneinander bearbeitet und interpretiert.

Die Auswertung der refraktionsseismischen Aufnahmen wurde mit 2 verschiedenen Methoden durchgeführt: Einerseits als refraktionstomographische Auswertung (SCHUSTER & QUINTUS-BOSZ 1993) und andererseits als klassische Refraktionsauswertung nach PALMER (1980). Welchen der Ergebnisse der beiden unterschiedlichen Methoden der Vorzug einzuräumen ist, kann im Vorhinein nicht immer klar entschieden werden. Erst ein Vergleich der Ergebnisse lässt eine Bewertung der Aussagekraft beider Methoden zu. Im Bereich des Gschlifgrabens fehlen sprunghafte Geschwindigkeitsänderungen. Aufgrund der

eher kontinuierlichen Zunahme der Ausbreitungsgeschwindigkeit seismischer Wellen mit der Tiefe, wurde in dieser Studie eine refraktionstomographische Auswertung für weitere Berechnungen verwendet.

Aus einem Höhenmodell und aus einer aus der refraktionsseismischen Auswertung abgeleiteten Unterkante einer geologischen Schicht, wurde ein Strukturmodell mit einer Zellgröße von 10x10x10 m generiert. Die Geschwindigkeitsinformationen aus den zweidimensionalen refraktionstomographischen Auswertungen wurden in dieses Gitter gesampelt und anschließend über geostatistische Methoden im Untersuchungsgebiet räumlich verteilt.

Das Ergebnis dieser Modellierung ist ein dreidimensionales Geschwindigkeitsmodell, welches die Durchschnittsgeschwindigkeiten und die Intervallgeschwindigkeiten der geologischen Schichten im gesamten Untersuchungsgebiet wiedergeben. Unter Einbeziehung von Geschwindigkeitsinformationen aus geophysikalischen Bohrlochmessungen oder Geschwindigkeitsmessungen an Bohrkernen und Handstücken ist es möglich mittels Inversionstechniken aus den modellierten Geschwindigkeiten Rückschlüsse über Lithologien oder Wassersättigungen zu treffen.

PALMER, D. (1980): The generalized reciprocal method of seismic refraction interpretation. - Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, 104 p.

SCHUSTER, G.T. & QUINTUS-BOSZ, A. (1993): Wavepath eikonal travelttime inversion: Theory. - Geophysics, 58: 1314-1323.

Contrasting cooling histories in the Qinling orogenic belt, China: evidence for multiple tectonic events

ANZENBACHER, T.¹, NEUBAUER, F.¹, GENSER, J.¹, DONG, Y.², BERNROIDER, M.¹ & FRIEDL, G.¹

¹ Dept. Geography and Geology, University of Salzburg, Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg, Austria;

² State Laboratory of Continental Dynamics, Department of Geology, Northwest University, Northern Taibai Str. 229, Xi'an 710069, China

We investigated the cooling histories of granitoids of three different granite belts of the Qinling Mountains in Central China in order to reveal the significance of superimposed effects of Early Paleozoic, Triassic (Indosinian) and Jurassic-Lower Cretaceous (Yanshanian) orogenies. The Qinling Mountains are located in a key tectonic position linking Dabie Mountains in the east with the Qilian and Kunlun Mountains in the west. The Qinling orogenic belt was built through northward subduction of the South China block and subsequent collision between the North China block (NCB) and South China block (SCB). Although, most authors believe that subduction and collision events mainly occurred along the Shangdan ophiolitic suture zone, there is still much dispute about the timing of closure of the Shangdan ocean, which is considered representing either an Early Palaeozoic age of collision between the NCB and SCB or a Triassic age, and we argue here for an early Palaeozoic age. The Mianlue suture in the south is another suture of likely Triassic age. We collected samples north and south of the Shangdan ophiolitic suture zone

and applied $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ mineral dating on granitoid samples to reveal cooling histories of these intrusions in spite to detect distinct geodynamic events of Qinling Mountains. We used the following Ar retention temperatures: 525 °C for amphibole, 425 °C for white mica, 300 °C for biotite and 200 °C for K-feldspar (all errors are ca. ± 25 °C) and work will be completed by determination of the depth of intrusion. The preliminary results are as follows.

- (1) Early Palaeozoic granitoids are exposed to the north of the Shangdan suture, are partly foliated and incorporated in the Qinling metamorphic complex. Their cooling through white mica and biotite Ar retention temperatures occurred between 355 and 340 Ma implying rapid, homogeneous cooling within this time interval. In contrast, the K-feldspar ages scatter between ca. 340 and 162 Ma.
- (2) Indosinian granitoids occur both N and S of the Shangdan suture zone excluding therefore the Triassic age of closure of this ocean basin. The cooling ages of amphibole, white mica and biotite are between ca. 233 Ma (amphibole) and ca. 200 Ma (biotite) with few much younger biotite ages of ca. 116 Ma. K-feldspar ages shows two groups including 208-198 Ma and ca. 115 Ma. The exception is the Taibai granite with cooling ages of amphibole of ca. 125 Ma 112 Ma (K-feldspar) implying rapid Yanshanian cooling.
- (3) The third group of likely Yanshanian granitoids (exposed north of the Shangdan suture) exhibits exclusively Yanshanian-aged cooling between ca. 125 (amphibole) and 108 Ma (K-feldspar) and the contemporaneity with the Indosinian Taibai granite is remarkable. An exception is a ca. 63 Ma-age of K-feldspar.

In consequence, the regional cooling and exhumation histories are dominated by rapid post-collisional cooling between ca. 355 and 340 Ma north of the Shangdan suture. A subsequent major event is the Mid to Late Triassic cooling (ca. 233-200 Ma) after Indosinian intrusions monitoring likely the closure of the southern ocean and formation of the Mianlue suture. The most interesting event is the rapid Early Cretaceous cooling of various granitoids reflecting a hitherto undetected regional exhumation event covering major sectors of the Qionling Mountains.

Middle Jurassic matrix radiolarians from the Meliata ophiolite mélange at the type Meliatic sites Meliata and Jaklovce (Western Carpathians): palaeogeographic evidence

AUBRECHT, R.^{1,2}, GAWLICK, H.-J.³, MISSONI, S.³, SUZUKI, H.⁴, PLASIENKA, D.¹, KRONOME, K.¹ & KRONOME, B.⁵

¹ Department of Geology and Paleontology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Mlynska dolina - G, 842 15 Bratislava, Slovakia; aubrecht@fns.uniba.sk; plasienska@fns.uniba.sk; kronomek@fns.uniba.sk;

² Geophysical Institute, Slovak Academy of Sciences, Dubravska cesta 9, 845 28 Bratislava, Slovakia;

³ University of Leoben, Department of Applied Geosciences

and Geophysics, Prospection and Applied Sedimentology, Peter-Tunner-Strasse 5, 8700 Leoben, Austria; hans-juergen.gawlick@mu-leoben.at; s.missoni@daad-alumni.de;

⁴ Otani University, Koyama-Kamifusa-cho, Kita-ku, Kyoto 603-8143, Japan; hsuzuki@res.otani.ac.jp;

⁵ State Geological Institute of Dionyz Stur, Mlynska dolina 1, 817 04 Bratislava, Slovakia

The Meliata Unit is crucial for understanding the West Carpathian geology. Its remnants mark an important suture zone which remained after the Meliata part of Neotethys Ocean which was open in the Middle Triassic and partly closed in the Late Jurassic time. The key areas, in which occurrences of this unit are concentrated are near Meliata village and in the wider surrounds of Margecany and Jaklovce villages. The first site lies south-west of the Gemic Superunit, whereas the second occurs at its NE margin. Position of the Meliata Unit on the both sides of this crustal block (comparable with Greywacke Zone of the Eastern Alps) led some authors to opinions about two branches of the Meliata Ocean surrounding the Gemic Superunit, whereas others inferred that the northern occurrences do not represent a true suture but they were transported to its recent position tectonically by thrusting (obduction). If the first opinion is true, there would be e.g., differences in geochemical signature or some time difference between the closure of the two branches. Therefore, the two principal sites, Meliata and Margecany were revisited and new micropaleontological data were obtained, the first report of which is given herein.

Margecany (the type outcrops of radiolarite-basalt succession along the railway at the local cement factory were sampled): In a red cherty limestone intercalated in the basalts, Triassic radiolarians (together with some poorly preserved conodonts (similar conodont fauna was previously found here by KOZUR & MOCK) with a mixture of some Jurassic ones, were extracted by dissolution. Microfacies of most of the reddish cherty limestone to radiolarites is evidently Triassic. From a reddish cherty limestone to radiolarite overlying the basalts, following radiolarian fauna was extracted: *Actinomma* cf. *siciliensis*, *Crucella squama*, *Crucella* spp., *Hagiastrum* sp., *Paronaella pygmaea*, *Praeconocaryomma* spp., *Spongotripus* sp., *Elodium cameroni* and *Hsuum parasolense*. The assemblage indicates Middle Jurassic age (Aalenian to Bajocian with two species; Callovian to Oxfordian indicated by one species). Estimation of the exact stratigraphic position is problematic due to the actual knowledge of the age range of the species.

Meliata (the type locality of the Meliata Unit): Late Middle Jurassic matrix between the olistostromes and slide blocks of the upper part of the succession was investigated by MOCK et al. (1998). The Lower part of the section was interpreted as a continuous Anisian to Carnian sequence. A sample from the basal part of the section below the Ladinian cherty limestones and radiolarites and above the Anisian limestones, yielded *Higumastra winteri*, *Dictyomitrella* cf. *kamoensis*, *Stichocapsa ciccionea*, and *Zhamoidellum* cf. *ovum*. The assemblage indicates a Callovian to Early Oxfordian age. A sample taken higher, but still in the basal part contained *Sethocapsa* cf. *kodrai* indicating late