

Behandelt wurden zwei Aschetypen, eine Restverbrennungsasche (RVA) in Verbindung mit einer Wirbelschichtfeuerungasche (WSF), um ihre Einsatzmöglichkeit in bezug auf temporären, innerbetrieblichen Straßenbau zu prüfen. Dazu wurden an einem Testfeld straßenbautechnische Versuche (Tragfähigkeit, Druckfestigkeit, Durchlässigkeit, Frostverhalten) durchgeführt und die Umweltverträglichkeit (Elutionsanalytik) untersucht. Resultierende Verwertungsschwierigkeiten sind besonders durch das Auslaugverhalten charakterisiert, das erhöhte Sulfatgehalte in den Eluaten zeigt. Kritisch ist auch die Durchlässigkeit zu betrachten, die mit ungenügender chemisch/mineralogischer Stabilisierung einhergeht. Hingegen lassen die günstigen Werte der straßenbautechnischen Untersuchungen wiederum eine Einsatzmöglichkeit dieser Flugaschen durchwegs zu. Die großen Schwankungsbreiten der Resultate liefert die RVA-Asche mit ihren stark heterogenen Ausgangsschemismen, die auf abweichende Verbrennungsbedingungen und variierende Brennzusätze zurückzuführen sind.

### The Fohnsdorf Basin: Tectonics and basin evolution

STRAUSS PHILIPP<sup>1</sup>, WAGREICH MICHAEL<sup>1</sup> & SACHSENHOFER REINHARD F.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Institut für Geologie, Geocenter, Universität Wien, Althanstrasse 14  
 A-1090 Vienna, Austria

<sup>2</sup>Institut für Geowissenschaften, Montanuniversität Leoben  
 A-8700 Leoben, Austria

The Fohnsdorf basin is the largest Miocene intramontane sedimentary basin along ENE-WSW-trending Mur-Mürz-fault system. It is situated at the junction of the sinistral Mur-Mürz-fault system and the dextral, NW-SE-trending Pöls-Lavanttal-fault system.

The sedimentary succession of the Fohnsdorf basin consists of a coarse-grained coal-bearing fluvio-deltaic to fine-grained lacustrine succession with a thickness of up to 2400 m. The facies distribution and seismic data indicate delta progradation mainly from north to south. These delta sediments are overlain in the southern parts of the basin by a 1000 m thick fluvio-deltaic conglomeratic succession (Apfelberg Formation), which records coarse, immature clastic input mainly from a southern provenance area. Based on biostratigraphic data and unpublished fission track data the coal-bearing succession is probably of Early Miocene, Karpatian?/ Early-Middle Badenian age. The Apfelberg Formation is tentatively ascribed to the Early/Middle Badenian.

A three-stage model for the basin evolution is reconstructed from structural analysis and the basin fill geometries. During a first pull apart phase, subsidence occurred along E-W trending, sinistral strike-slip faults of the Mur-Mürz Fault system and NE-SW to N-S-trending normal faults. During this time, fluvio-deltaic sediments of a thickness of more than 2000 m were deposited. Based on these data we favour a pull-apart mechanism between overstepping, sinistral strike-slip faults for the initial basin formation. The north lying Seckau Basin and the Fohnsdorf Basin are considered as two adjacent pull-aparts, which merged later on into one sedimentary basin.

During the second phase, N-S to NNW-SSE extension formed a half graben due to major subsidence along the southern basin margin. Coarse conglomerates of the Apfelberg Formation are interpreted as syntectonic sediments due to normal faulting. Former strike-slip faults were reactivated as normal faults during this time.

During the third phase the dextral Pöls-Lavanttal-fault system reshaped the western basin margin into a reverse fault system forming a positive flower structure.

### A numerical study of pressure shadows.

TENCZER, V., STÜWE, K.

Department of Geology and Palaeontology Karl-Franzens-University of Graz (Austria)

e-mail: tenczer@kfunigraz.ac.at

Tectonic interpretation of pressure-dependent phase equilibria are usually based on the untested assumption that texturally recorded pressure-changes correspond to changes in mean stress and are directly proportional to change in burial depth. In the Plattengneis shear zone of the Koralm pressure-changes are recorded by the decompression reaction of muscovite to biotite. However, interestingly this reaction occurs preferentially in "pressure shadows" around garnets. In order to understand if this observation can be explained by local stress differences, we modelled it with finite elements assuming a round porphyroblast in a surrounding matrix for different flow laws and boundary conditions.

We have quantified the relative strain geometry between porphyroblast and matrix during finite deformation as a function of temperature. We also investigated the evolution of stress during finite deformation as a function of different rheologies. It can be shown that the stress differences between "pressure shadows" and matrix are large enough to be consistent with the shift of several modal percent in the muscovite/biotite ratio in natural rocks.

### Geologie der Redbank Thrust Scherzone, Zentralaustralien: Ein Geländebericht

M. WIESINGER und K. STÜWE

Institut für Geologie, Universität Graz, Heinrichstraße 26  
 A-8010 Graz

Zentralaustralien wird von zwei großen Blöcken dominiert, dem Proterozoischen Arunta Block im Norden und dem etwas jüngeren Musgrave Block im Süden. Der Arunta Block erstreckt sich über ca. 200.000 km<sup>2</sup> und wird im westlichen Teil nach Süden von der nach Norden einfallenden, mylonitischen Redbank Scherzone (RTZ) begrenzt. Diese Scherzone ist eine der größten der Welt und ist seismisch bis in den Mantel verfolgbar. Sie versetzt sogar die Moho um ca. 20 km. Seit dem Proterozoikum war die RTZ immer wieder aktiv, zuletzt während der Alice Springs Orogenese (300-400 Ma) und möglicherweise auch danach.

Zwei wichtige Probleme der RTZ sind: 1. Es ist unbekannt zu welchen Zeiten wie viel Exhumation stattfand. 2. Trotz des beobachtbaren Moho-Versatzes um 20 km scheint der Vertikalversatz zur Zeit der Alice Springs Orogenese an der Oberfläche nur etwa 3 km gewesen zu sein.

Ziel der Diplomarbeit ist es einen Beitrag zu diesen zwei Fragen zu leisten. Insbesondere soll anhand einer Spaltspuren Datierung die Exhumationsgeschichte genauer erklärt werden und mittels einer detaillierten Geländekartierung die strukturgeologischen Beziehungen aufgelöst werden. Dieser Beitrag ist ein Geländebericht in einem frühen Stadium dieser Arbeit. Insbesondere wird über ein Spaltspuren Profil berich-

tet, das über den Mt. Sonder – der eine tektonisch wichtige Position in der Nähe der RTZ einnimmt – beprobt wurde.

## Balanced Cross Section durch einen Falten- und Überschiebungsgürtel (NW Himalaya/Indien)

WIESMAYR, G.

Institut für Geologie, University of Vienna, Althanstrasse 14  
A-1090 Vienna (Austria)

Das Himalaya Orogen wird entlang der mehreren km mächtigen, im frühen Miozän aktiven Hauptüberschiebungszone, der Main Central Thrust Zone (MCTZ), in den *Niedrigen Himalaya* im Liegenden und den *Hohen Himalaya* im Hangenden getrennt. Der im *Hohen Himalaya* erhaltene Falten- und Überschiebungsgürtel in Spiti (N-Indien) wird als Ausdruck der mit der beginnenden Kollision zwischen Indien und Asien verbundenen Deformation und Krustenverdickung gedeutet. Die sedimentäre Abfolge reicht von der präkambrisch-kambrischen Haimanta Group an der Basis bis zu Unterkreideschichtgliedern. Bereits existierende Profile entlang dieses Falten- und Überschiebungsgürtels (HAYDEN, 1904, FUCHS, 1982, STECK et al., 1998) beschreiben lediglich die im Gelände beobachtbaren Strukturen. Da jedoch die genaue Geometrie und Kinematik des Falten- und Überschiebungsgürtels, d. h. die Tiefe des basalen Abscherhorizontes und die mit der Abscherung verbundene Faltenbildung bislang nicht bekannt ist, wurde ein etwa 25 km langes, bilanziertes Profil entlang des oberen Pin Tales konstruiert.

Für die Bilanzierung wurden zwei unterschiedliche Techniken angewandt, da der basale Teil unterhalb des Pin-Dolomites (Silur) durch langwellige Falten mit großen Amplituden gekennzeichnet ist, während die jüngeren Schichtglieder durch kurzwellige Faltung mit wesentlich geringeren Amplituden deformiert wurden. Im basalen Teil wurden anhand einer *forward balancing*-Modellierung, für Falten- und Überschiebungsgürtel typische *fault-related fold*-Modelle (d. h. *fault bend folds*, *fault-propagation folds* und *detachment folds*) mit der Geometrie einer großmaßstäblichen Antiklinalstruktur verglichen. Die beste Annäherung an die Struktur ergibt sich für eine *fault propagation fold*, nach MARRETT and BENTHAM (1990), die nachträglich durch SW-gerichtete Überschiebungen mit geringen Versatzweiten modifiziert wurde (MITRA, 1990). Im zweiten, jüngeren Abschnitt zwischen Pin-Dolomit und Kioto-Kalk wurde eine *kombinierte backward-balancing*-Modellierung angewandt (MITRA and NAMSON, 1990). Kompetente Schichtfolgen die hauptsächlich parallele Faltung (*flexural slip folding*) aufweisen, wurden linienbilanziert (*equal-line-length balancing*), während inkompetente Schichtfolgen die ihre ursprüngliche Schichtlänge während der Deformation nicht beibehalten, flächenbilanziert wurden. Durch Ausglättung des Profils und wiederholte Rückdeformation in den rezenten Zustand lassen sich drei voneinander deutlich abgrenzbare Deformationsphasen (D1-D3) unterscheiden. Ge-

meinsam mit geochronologischen Daten kann man folgende Deformationsgeschichte rekonstruieren:

*Pre-Ordovician deformation (D1)*: Die präkambrischen-kambrischen Sedimente der *Haimanta Group* werden von der darüber folgenden ordovizischen *Thango-Formation* durch eine Winkeldiskordanz von maximal 15° getrennt. Im ausgeglätteten, undeformierten Zustand des Profils (*post D1-stage*) ist eine offene, großwellige Faltung der *Haimanta Group* unterhalb der ordovizischen Winkeldiskordanz erkennbar, die der D1-Phase entspricht.

*Eo-Himalayan deformation (D2)*: Diese Deformationsphase führt zur Bildung des Falten- und Überschiebungsgürtels und erfasst eine ca. 11 km mächtige sedimentäre Abfolge des Spiti Beckens, mit der Haimanta-Group (Präkambrium-Kambrium) an der Basis und dem Kioto Kalk (Rhät-U. Dogger) als oberstes Schichtglied. Sie ist durch SW-vergente Faltung und durch SW-gerichtete Überschiebungen gekennzeichnet. <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar-Datierungen an Illiten, die entlang der Achsialebenschieferung der SW-vergenten Falten neu gebildet wurden ergeben ein mitteleozänes Alter zwischen 42-45 Ma. Während dieser mitteleozänen Deformationsphase werden die Sedimente des Spiti Beckens ca. 6 km unterhalb der Winkeldiskordanz entlang eines decollements abgeschert. Basale Einheiten unterhalb des Pin-Dolomites werden durch fault-propagation folding und SW-gerichtete Überschiebungen deformiert. Über diesen Falten entstehen lokale detachments, welche die kurzwelligere Faltung der jüngeren Schichtfolgen kompensieren.

*Early-Miocene deformation (D3)*: Eine flach nach NE-einfallende *crenulation cleavage* überprägt alle älteren Strukturen. Die Intensität dieser Deformation nimmt gegen SW, in Richtung der MCTZ kontinuierlich zu und wird deshalb mit der frühmiozänen Extrusion des *Higher Himalayan Crystalline* (HHC) zwischen der MCTZ und dem abschiebenden South Tibetan detachment System (STDZ) in Zusammenhang gebracht. Während der frühmiozänen Extrusion des HHC wird der Falten- und Überschiebungsgürtel im Südteil um ca. 15° passiv rotiert, sodass das heutige basale *decollement* flach nach NE einfällt.

### Literatur

- FUCHS, G. (1982) The Geology of the Pin valley in Spiti, H. P., India. Jahrb. Geol. B.-A., 124/2, 325-359.
- HAYDEN, H. H., 1904: The geology of Spiti with parts of Bashahr and Rupshu. Geological Survey of India, Memoirs, 36, p. 129 p.
- MARRETT, R. and BENTHAM, P. A. (1997) Geometric analysis of hybrid fault-propagation/detachment folds. Journal of Structural Geology 19, 243-248.
- MITRA, S. (1990) Fault-propagation folds: Geometry, kinematic evolution and hydrocarbon traps. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists 74, 921-945.
- MITRA, S. and NAMSON, J. (1989) Equal area balancing. American Journal of Science 289, 563-599.
- STECK, A., EPARD, J.-L., VANNAY, J.-C., HUNZIKER, J., GIRARD, M., MORARD, A. & ROBYR, M. (1998): Geological transect across the Tso Morari and Spiti areas: The nappe structures of the Tethys Himalaya. – Eclogae. Geol. Helv., 91, 103-121.