

6. Österreichisches Sedimentologen-Treffen Seewalchen am Attersee; 03. November 2001

Organisation: Hans-Jürgen GAWLICK & Reinhard F. SACHSENHOFER

Kurzfassungen

Sedimentäre Fazies der Ingering-Formation (Miozän) des Fohnsdorfer Beckens (Ostalpen)

BECHTEL, A.¹, WEISS, A.¹, SACHSENHOFER, R.F.¹, GRUBER, W.¹,
GRATZER, R.¹ & PÜTTMANN, W.²

¹Montanuniversität Leoben, Institut für Geowissenschaften,
Peter-Tunner-Str. 5, A-8700 Leoben, Austria; ²Institut für
Mineralogie – Umweltanalytik, J.W.Goethe-Universität, Georg-
Voigt-Str. 14, D-60054 Frankfurt a.M., Germany

Die Geochemie und Isotopie (C, O) von Cuttingproben der Bohrung Gabelhofen erlaubt die Rekonstruktion der Ablagerungsbedingungen der miozänen Ingering-Formation. Den Abschluss der liegenden Fohnsdorf-Formation bildet ein 15 m mächtiges Kohleflöz. Erhöhte Subsidenzraten führten zum Ertrinken des Moores und zur Bildung eines mehrere hundert Meter tiefen Sees, der von den mehr als 1500 m mächtigen Sedimenten der Ingering-Formation aufgefüllt wurde.

Die liegenden Feinklastika der Ingering-Formation zeichnen sich durch hohe Gehalte an organischem Kohlenstoff und Schwefel aus. C_{org}/S_{tot} Verhältnisse um 2,8 sind ein Hinweis, auf einen anhaltenden brackischen Einfluß. Hohe Wasserstoffindizes (HI) und niedrige C/N-Verhältnisse der organischen Substanz sprechen für einen signifikanten Beitrag von Algen zur Biomasse. Der Beitrag von Landpflanzen zur organischen Substanz ist geringer als in den hangenden Schichten und durch hohe Absolutgehalte von Koniferen-Biomarkern charakterisiert. Die $\delta^{13}C$ und $\delta^{18}O$ Werte der Kalzite lassen auf Brackwasserbedingungen schließen. Die gute Korrelation der $\delta^{13}C - \delta^{18}O$ Daten spricht für ein geschlossenes Becken. Die $\delta^{13}C$ Werte der organischen Substanz (-27,4 bis -25,2 ‰) sind mit einem relativ hohen Anteil von aquatischen Algen vereinbar. Ein generell gleichlaufender Trend der C-Isotopie der Karbonate und der organischen Substanz in diesem Teufbereich spricht für Bioproduktivitätszyklen als steuernden Faktor.

Zum Hangenden steigende C_{org}/S_{tot} Verhältnisse werden als Aussüßungstrend interpretiert. Niedrige HI und erhöhte C/N Verhältnisse sprechen für einen zunehmend Eintrag von Landpflanzenmaterial. Organisch geochemische Parameter weisen ebenfalls auf ein Abklingen des brackischen Einflusses und einen verminderten Anteil von Algen an der Biomasse hin. Die Flora im Sedimentationsraum wird nun durch Angiospermen dominiert. Die Kalzite zeigen $\delta^{13}C$ und $\delta^{18}O$ Werte die für Frischwasser-Karbonate charakteristisch sind. Die Isotopie des organischen Kohlenstoffs (-25,7 bis -23,9 ‰) weist eine geringe Variabilität mit einem Überwiegen isotopisch schwererer Werte auf. Eine mit diesen Daten übereinstimmende C-Isotopie (-24,0 ‰) wurde an einer Kohleprobe der Fohnsdorf-Formation gemessen. Es erscheint daher wahrscheinlich, daß die $\delta^{13}C$ Werte im Hangenden den erhöhten Anteil von terrestrischem organischem Material widerspiegeln.

Phanerozoische tektonothermische Entwicklung des Arabischen-Nubischen Schildes in der Ägyptischen Ost-Wüste (zwischen 24° -26° östlicher Länge): Spaltspuren und Paläostress Untersuchungen

BOJAR, A.-V., FRITZ, H., KARGL, S. & UNZOG, W.

Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-
Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz

Die post Pan-Afrikanische Entwicklung des Arabischen/Nubischen Schildes in der Ägyptischen Ost-Wüste wurde mittels großmaßstäblicher tektonischer Untersuchungen und Spalt Spur Datierungen rekonstruiert. Die Ergebnisse zeigen, dass es nach der Pan-Afrikanische Orogenese zu vertikalen Bewegungen in der Oberkruste und Exhumierung des Schildes gekommen ist. Datierungen von Apatit, Zirkon und Titanit zeigen zwei Exhumierungs-Episoden. Die Titanit Alter liegen zwischen 399 und 410 Ma, die von und von Zirkon zwischen 315 und 366 Ma. Die Daten werden als Oberdevonisches bis Unterkarbone thermotektonisches Ereignis interpretiert. Die Verformung, Hebung und Erosion in diesem Zeitraum ist Resultat eines Intra-Platten Spannungsfeldes das auf die Kollision von Gondwana mit Laurussia (Spätes Devon) zurückgeführt werden kann.

Apatit Spalt-Spur Datierungen zeigen, dass die zweite Abkühlungs Phase während des Spät-Oligozäns begonnen hat. Diese Phase war mit Extension, Rift-Flanken Hebung und Erosion entlang des aktuellen Randes des Roten Meers verbunden. Strukturelle Daten vom neoproterozoischen Basement und Oberkretazischen bis Tertiären Sedimenten zeigen zwei Stadien in der Entwicklung des Riftes:

- 1) Kreide strike-slip Tektonik mit subhorizontalem σ_1 (ONO/WSW), σ_3 (NNW/SSO), und subvertikalem σ_2 hat zur Entwicklung kleiner pull-apart Becken geführt. Die Becken Achsen sind parallel mit dem generellen Trend der Pan-Afrikanischen Strukturen die als "stress guides" agiert haben.
- 2) Im Oligozän und Miozän hat sich das Stressfeld in Richtung horizontaler NO-SW Extension und subvertikalem σ_1 verändert. Der Zusammenhang zwischen Strukturen, sedimentären Ablagerungen und Spaltspur Datierungen zeigt, dass in dieser Phase die Verformung, die Flankenhebung und die Erosion praktisch gleichzeitig begonnen haben.

The polyphase thermal history of the Northern Calcareous Alps in the light of Conodont Colour Alteration Indices

GAWLICK, H.-J.¹, KRYSZYN, L.² & LEIN, R.³

¹Montanuniversität Leoben, Institut für Geowissenschaften:
Prospektion und Angewandte Sedimentologie, Peter-Tunner-
Straße 5, A-8700 Leoben; ²Universität Wien, Institut für
Paläontologie, Geozentrum Althanstraße, A-1090 Wien;

³Universität Wien, Institut für Geologie, Geozentrum
Althanstraße, A-1090 Wien

Conodont colour alteration (CAI) studies reflect a polyphase thermal history and show two distinct units with a sharp CAI boundary. The **southern unit** („Ultra-Tirolic nappe“) and parts of the Hallstatt mélange show strong alteration (CAI 5.5-6.0, partly CAI 7.0; e. g. Hochkönig, Grimming, Mandling unit). The highest metamorphism (CAI >5.5) is transported and predates the Upper Jurassic gravitational tectonic emplacement of the Hallstatt Mélange resp. nappes and the metamorphic unit (= Hochkönig, southern part of Tennenengebirge) onto the Tirolicum in late Middle early Upper Jurassic times (late Callovian to early Oxfordian). The high CAI values are related to tectonic burial in an accretionary wedge formed during the closure of parts of the Tethys Ocean.

The **northern units** (= Bavaric, Tirolic nappes) exhibit a relatively homogeneous distribution of no or low grade conodont alteration (CAI 1.0-2.0) increasing to the south thereby crossing the nappe boundaries between the Tirolicum and the Hallstatt Mélange. This thermal overprint is younger than Kimmeridgian and older than Berremian. Another thermal overprint is related to metamorphism of the crystalline basement in the Middle Cretaceous and affects parts of the southern rim of the Northern Calcareous Alps with a continuous south to north and bottom to top decrease in temperature and with medium CAI values in the south (CAI 3.0-4.0, locally CAI 5.0).

Those data corresponds with the polyphase diachronous metamorphic history in the Austroalpine basement.

A first metamorphic cycle which produced high-pressure metamorphism in the Hallstatt zone, yielded radiometric ages roughly between 160 and 130 Ma. This event affected the Greywacke Zone and its Paleozoic equivalents and parts of the Northern Calcareous Alps. The second cycle which includes high-pressure metamorphism in the crystalline basement, embraces ages from roughly 110 to 80 Ma. It is found in the Austroalpine crystalline basement and overprinted Paleozoic terrains and the southern parts of the Northern Calcareous Alps.

We present examples from units with

1. strong alteration in the central and eastern part of the Northern Calcareous Alps (e.g., Hochkönig, Mürz-alpen unit), partly with CAI inversions,
2. locations with metamorphic blocks and slides in Upper Jurassic carbonate clastic radiolarite flysch basins (e.g. Berchtesgaden area, Hallstatt area),
3. areas with backthrusting and imbrication of the CAI-zones with tectonic shortening (e.g. southern part of the Dachstein block) and
4. areas with medium CAI values with south to north and bottom to top decrease in temperature (e.g. Schneecalpen unit, Salzburg and Berchtesgaden area).

In some parts of the Northern Calcareous Alps the CAI-zones are transected by Miocene lateral tectonic extrusion.

The mapping of CAI zones is an important tool for the reconstruction of the paleogeographic and tectonic configuration in Upper Jurassic and Cretaceous times and helps to understand the present block puzzle of the Northern Calcareous Alps. For example, unknown tectonic boundaries can be localized and "classical" stratigraphic successions can be demonstrated as tectonically imbricated. The emplacement of southerly slides with CAI values of CAI 1.0 (e.g. Rettenstein, Hüpfli-ger slides) predates the youngest metamorphic overprint of the southern rim of the Northern Calcareous Alps, and should related to the Miocene lateral tectonic extrusion.

Sedimentologie und Quantifizierung von synsedimentärer Deformation in der Ingering-Formation (Fohnsdorfer Tertiärbecken)

HÖLZEL, M., WAGREICH, M. & GRASEMANN, B.

Institut für Geologie, Universität Wien, Geozentrum Althanstrasse, A-1090 Wien, Email: a9605173@unet.univie.ac.at

Innerhalb des Fohnsdorfer Tertiärbecken können die **Fohnsdorfer-Formation** (Ober-Karpatium bis Unter-Badenium), die **Ingering-Formation** (Unter- bis Mittel-Badenium) und die **Apfelberg-Formation** (Mittel- bis ?Ober-Badenium) unterschieden werden (STRAUSS 2000).

Im Typprofil der bis zu 2000m mächtigen Ingering Formation N Knittelfeld dominieren im Liegenden Pelite und geringmächtige Sandsteinlagen einer Prodeltafazies. Darüber folgen sandreichere Partien mit großformatigen Schrägschichtungen (Deltafront), die in quarzreiche Konglomerate und kiesführende Sande übergehen (Deltafront bis Deltaplattform). Die lakustrine *Coarsening-Upward*-Abfolge der Ingering-Formation besitzt im tieferen Abschnitt marin-brackischen Einfluss (SACHSENHOFER et al. 2000a, b). Die Abfolge kann als ein aus Norden gegen Süden progradierendes Delta interpretiert werden.

Innerhalb der liegenden Partien der Prodelta-Fazies treten in den feinkörnigen Sedimenten Congerien(schill)banke auf. Die Lagen erreichen Mächtigkeiten von über einem Meter, zwischengelagert sind dünne Congerenschichten. In den dickeren Lagen bilden Congerenschalen und sandige Matrix eine Grundmasse, in der bis zu einigen dm-große, meist kantige Gesteinsklasten schwimmen. Diese Lagen können daher als subaquatische *Debris-flows* interpretiert werden, die dem vorhandenen Deltahang folgten. Innerhalb einer Bank konnten mehrere inkohlte Wurzelstöcke gefunden werden. Außerdem wurden bei der Profilaufnahme mindestens drei Tuffhorizonte lokalisiert. Die Abfolge wurde im Sommer paläomagnetisch beprobt, wobei Ergebnisse demnächst zu erwarten sind.

Bemerkenswert an diesem Abschnitt ist eine durchgreifende synsedimentäre Deformation. Nach Ablagerung der Congerienlagen kam es im Sedimentstapel zu Rutschungen. Die größeren, kompetenteren Congerenschichten wurden durch Extension subparallel zum sedimentären Lagenbau boudiniert, wobei vor allem dünnere Lagen deutliche *pinch-and-swell* Geometrien aufweisen. Platzprobleme im *neck* von zerrissenen Congerienlagen wurden durch das Eindringen von umgebenden Feinsediment gelöst. Neben Boudinagebildungen ist auch eine schernde Deformation nachweisbar, wobei die *necks* zwischen Boudinagen gegen Süden (i.e. Richtung Becken) einrotierten. Der synthetische Versatz entlang der rotierten *necks* resultiert in scheinbare Aufschiebungen, welche jedoch mit der starken lagenparallelen Extension nicht kompatibel wären.

Spektakulär ist die Entstehung eines dm-großen, trapezförmigen, rotierenden Klasten innerhalb einer Congerienlage. Nach oben konvex deformierte, anlagernde Tonlagen belegen eine Rückrotation des Klasten gegen die Scherrichtung des rutschenden Sedimentstapels. Mit dem mechanischen Finiten Elemente Programm BASIL (BARR & HOUSEMAN 1992) wurde das Rotationsverhalten eines trapezförmigen Klasten bei unterschiedlicher Deformationsgeometrie modelliert. Dabei kann eindeutig gezeigt werden, dass für eine Rückrotation eine beträchtliche Ausdünnungskomponente normal und Streckungskomponente parallel zur sedimentären Lagerung nötig ist, ein Ergebnis, welches gut zu den häufigen Boudinagen in den Congerienlagen passt.

BARR, T. D. & HOUSEMAN, G. A. 1992. Distribution of deformation around a fault in a non-linear ductile medium. - *Geophysical Research Letters* 19: 1145-1148.

SACHSENHOFER, R.F., STRAUSS, P., WAGREICH, M., ABART, R., DECKER, K., GOLDBRUNNER, J.E., GRUBER, W., KRIEGL, C. & SPÖTL, C. (2000a): Das miozäne Fohnsdorfer Becken - Eine Übersicht.