

15-20 % eine signifikant geringere hydraulische Durchlässigkeit (K-Wert) bewirkt.

Die ermittelten K-Werte aller Proben liegen zwischen ca. $1,6E-06$ m/s und ca. $4,5E-11$ m/s. Die hydraulischen Untersuchungen zeigen eine Anisotropie der hydraulischen Eigenschaften bezüglich der Orientierung der Proben zur Störungsfläche. Die K-Werte parallel zur Bewegungsrichtung sind höher als normal dazu. Des Weiteren konnten vier Bereiche unterschieden werden, die mit Abstand zur Störungsfläche größere Korngrößen und somit höhere Durchlässigkeiten zeigen. Es konnte eine generelle Abnahme der hydraulischen Durchlässigkeiten mit ansteigendem Durchströmungsdruck beobachtet werden, wobei die Druckerhöhung bei den Proben normal auf die Störungsfläche fast keine Verringerung der hydraulischen Durchlässigkeiten zeigt. D. h. bei steigendem Durchströmungsdruck ist die hydraulische Anisotropie deutlich geringer ausgebildet. Erste Ergebnisse aus Versuchen mit Drücken bis zu 50 bar zeigen eine noch stärkere Abnahme der Durchlässigkeiten. Im Zuge der Druckerhöhungen wurden Kompaktionen an den Proben festgestellt, was ein Grund für die Verringerung der hydraulischen Durchlässigkeiten sein könnte.

CAINE, J.S., EVANS, J.P. & FORSTER, C.P. (1996): Fault zone architecture and permeability structure. - *Geology*, **24** (11): 1125-1128.

KIECHL, E. (2007): Die hydrogeologische Wirksamkeit von Störungen und Störungszonen am Beispiel der Talhofstörung (Ostalpen). - Diplomarbeit TU Graz.

WINKLER, G., KURZ, W., HERGARTEN, S. & KIECHL, E. (2010): Hydraulische Charakterisierung von Störungskernzonen in kristallinen Festgesteinen am Beispiel der Talhofstörung (Ostalpen). - *Grundwasser*, **15**: 59-68.

Turbiditfazies im Paläogen der Gosau von Gams (Steiermark)

KOUKAL, V.¹, WAGREICH, M.¹, EGGER, H.² & GEBHARDT, H.²

¹ Department für Geodynamik und Sedimentologie, Universität Wien, Geozentrum, Althanstraße 14, A-1090 Wien; vkoukal@hotmail.com;

² Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 37, A-1030 Wien

Die Gosau-Gruppe von Gams umfasst Gesteine des Oberturoniums bis Ypresiums, die diskordant auf kalkalpinem Untergrund liegen (Unterberg-Decke; WAGREICH et al. 2009). Im Bereich der Oberen Gosau-Subgruppe (Campanium-Eozän) sind die Kreide/Paläogen (K/Pg)- und die Paleozän/Eozän (P/E)-grenzen erhalten (EGGER et al. 2004, 2009a, b). Im Rahmen einer Dissertation werden die Tiefwassersedimente über der K/Pg bearbeitet.

Der Abschnitt des Daniums (Kalkige Nannoplanktonzonen NP1-NP4) zeigt eine von rötlichen Mergeln und Kalkmergeln (Karbonatgehalte 27-61 Gew.%) aufgebaute Schichtfolge mit einzelnen Turbiditsandsteinen und Debris-Flow- und Slump-Lagen. Die Sandsteine sind karbonatreich und enthalten umgelagertes kalkalpines Material neben biogenen Resten (u. a. Rotalgen, Foraminiferen). Die Debris-Flows zeigen diverse Komponenten,

darunter aufgearbeitete Untere Gosau-Subgruppe und Kambühelkalke (flachmarines Paleozän). Dieser Abschnitt wird noch der Nierental-Formation zugezählt, auf Grund der Dominanz von Mergeln und Kalkmergeln.

Über der Nierental-Formation folgen Sandsteine und graue, kalkärmere Mergel und Tonmergel (NP5-NP9), die in eine weitgehend karbonatfreie Abfolge mit häufigen Turbiditen und überwiegend kalkfreien dunkelgrauen Tonsteinen (Karbonatgehalte 2-6 Gew.%) überleitet. Die erste markante dicke Sandsteinbank (>1 m) an der Basis dieser Abfolge (NP5) markiert die Basis der Zwieselalm-Formation. Die Sandsteine können überwiegend als klassische Turbidite, beginnend mit Bouma Tb, klassifiziert werden. Im höheren, weitgehend kalkfreien Abschnitt sind die Turbiditlagen oft nicht zementiert. Rotbraune Tonstein- und Tonmergellagen sind im Paleozän-Eozän-Grenzbereich eingeschaltet. Sideritische Konkretionen sind ebenfalls für diesen Abschnitt charakteristisch. Eine Ablagerungstiefe unterhalb der Kalzitkompensationstiefe (CCD) wird angenommen. Darüber folgt ein turbiditreicher Abschnitt mit zwischengeschalteten Mergellagen (Karbonatgehalte 3-39 Gew.%) bis über 1 m Mächtigkeit (NP10-NP11), die dem hemipelagischen Beckennormal-sediment entsprechen und damit wieder eine Ablagerung an oder über der CCD belegen. Breccienlagen an der Basis mächtiger Turbiditbänke und Slump-Lagen sind charakteristisch. Im Untereozän (NP 10a) sind 3-9 cm dicke, hellgrau-gelbliche Bentonitlagen eingeschaltet. Darüber (NP 12) folgt ein tonmergelreicher Abschnitt mit nur dünnen, oft grobsiltig-feinsandigen Turbiditlagen, die das Top der Schichtfolge der Gosau-Gruppe von Gams bilden (EGGER & WAGREICH 2001).

Insgesamt zeigt die Turbiditfazies starke laterale Faziesänderungen, die auf starke Reliefunterschiede im Sedimentationsraum hinweisen. Deutliche Bankzyklen sind kaum überliefert, eindeutige submarine Fächerbereiche können somit nicht unterschieden werden. Die Resedimentablagerungen charakterisieren eher die Füllung eines komplexen Hangbeckens (WAGREICH 2001), gesteuert durch tektonische Absenkung, eine komplexe Hangtopographie und ein tektonisch aktives, sich veränderndes Hinterland im Süden.

EGGER, H., KOEBERL, C., SPÖTL, C., WAGREICH, M. & MOHAMED, O. (2009a): Paleogene deep-water deposits at Gams (Austria): From the K/PG-boundary to the P/E-boundary in a Tethyan setting. - (In: CROUCH, E.M., STRONG, C.P. & HOLLIS, C.J. (Eds.): Climatic and Biotic Events of the Paleogene (CBEP 2009)), Extended Abstract, New Zealand, 12-15 January 2009. - *GNS Science Miscellaneous Series*, **18**: 50-53, Wellington.

EGGER, H., KOEBERL, C., WAGREICH, M. & STRADNER, H. (2009b): The Cretaceous-Paleogene (K/Pg) boundary at Gams, Austria: Nannoplankton stratigraphy and geochemistry of a bathyal northwestern Tethyan setting. - *Stratigraphy*, **6**: 333-347, New York.

EGGER, H., RÖGL, F. & WAGREICH, M. (2004): Biostratigraphy and facies of Paleogene deep-water deposits at Gams (Gosau Group, Austria). - *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **106A**: 281-307, Wien.

EGGER, H. & WAGREICH, M. (2001): Upper Paleocene - Lower Eocene nannofossils from the Gosau Group of Gams/Styria (Austria). - (In: PILLER, W.E. & RASSER, M.W. (Eds.): Paleogene of the Eastern Alps), *Österr. Akad. Wiss., Schriftenr. Erdwiss. Komm.*, **14**: 465-472, Wien.

WAGREICH, M. (2001): Paleocene - Eocene paleogeography of

the Northern Calcareous Alps (Gosau Group, Austria). - (In: PILLER, W.E. & RASSER, M.W. (Eds.): Paleogene of the Eastern Alps), Österr. Akad. Wiss., Schriftenr. Erdwiss. Komm., **14**: 57-75, Wien.

WAGREICH, M., KOLLMANN, H.A., SUMMESBERGER, H., EGGER, H., SANDERS, D., HOBIGER, G., MOHAMED, O. & PRIEWALDER, H. (2009): Stratigraphie der Gosau-Gruppe von Gams bei Hieflau (Oberkreide-Paläogen, Österreich). - Arbeitstagung '09. Geologische Bundesanstalt: 81-105, Wien.

Transfer zones, fold-fault relations and their influence on syntectonic sedimentation: inferences from analogue modelling

KOSITZ, A.^{1,2}, ORTNER, H.¹, WILLINGSHOFER, E.² & SOKOUTIS, D.²

¹ University of Innsbruck, Innrain 52, 6020-Austria; csae8262@uibk.ac.at;

² Faculty of Earth and Life Sciences, VU University Amsterdam, De Boelelaan 1085, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands

The geometry of structures and sediments in Late Cretaceous Muttekopf Gosau basin (Tyrol, Austria) is consistent with deformation by fault propagation folding and strike-slip faulting. Sedimentation was syn-tectonic as documented by on- and offlap structures which form progressive growth unconformities (ORTNER 2001, FORD et. al. 1997). Field data show a significant change in strike of the bedding planes across the growth unconformities, which could be indicative of synchronous strike-slip faulting and folding. Series of small-scale normal faults and steep thrusts can be related to progressive rotation of fold limbs during trishear-type fault-propagation folding. The dextral tear fault divides the area in a western part with a single anticline - syncline pair showing a large wavelength and an eastern part, with several folds and smaller wavelength. The growth unconformities connect to the tear fault, a direct relation can be assumed.

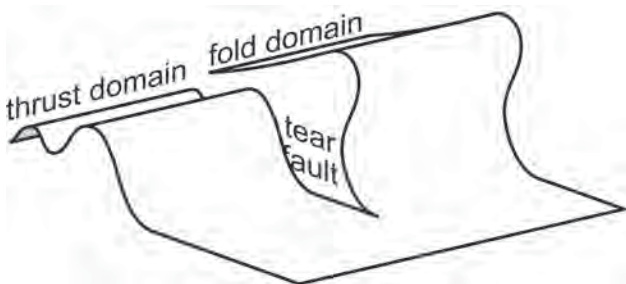


Fig. 1: Illustration of the translation of the field situation to the analogue model.

Analogue modelling has been used to infer the kinematic boundary conditions favourable for the development of tear faults and to decipher deviations from the expected stratal patterns related to fold growth, which can be attributed to tear fault activity.

We used sand for the experiments representing brittle rheological domains. Additionally, the affect of pre-existing basement structures has been implemented by introducing

an initially present offset between the independently moving ramps.

The growth of an antiform was simulated by pulling the sediments, which had been added step by step to model growth strata, over two ramps becoming steeper to the with slope angles from 15 to 60 degrees. These experiments aim at investigating the influence of fold growth- and sedimentation rates on the resulting sediment geometries and structures.



Fig. 2: Crosscut perpendicular to the tear fault within the analogue model showing two steep thrusts.

Results show, when rotative overlap is generated on the faster moving ramp, the slower side is controlled by onlap structures. A constant growth of the structure ends in a constant onlap, whereas constant sedimentation results in offlap structures. Modelling results and observations in the field are comparable. There, rotative overlap on the eastern and constant onlap on the western part of the main tear fault can be described. Furthermore the analogue model reproduced some of the characteristics close to the tear fault within the field. Forced thrusts represent the steep thrusts and moreover the change of strike close to the fault zone could have been clearly reproduced.

ORTNER, H. (2001): Growing folds and sedimentation of the Gosau Group, Muttekopf, Northern Calcareous Alps, Austria. - Int. J. Earth Sciences, **90**: 727-739.

FORD, M., WILLIAMS, E.A., ARTONI, A., VERGES, J. & HARDY, S. (1997): Progressive evolution of a fault-related fold pair from growth strata geometries, Sant Llorens de Morunys, SE Pyrenees. - J. Struct. Geol., **19**: 413-441.

Zr and Ti-bearing accessory minerals from metacarbonates of the central Ötztal Complex (North-Tyrol, Austria): geochronological, thermobarometric and textural constraints on the pre-Variscan and Variscan P-T evolution

KOZLIK, M., TROPPER, P. & TESSADRI, R.

Institute of Mineralogy and Petrography, University Innsbruck, Innrain 52, 6020 Innsbruck, Austria

Within the central part of the Ötztal-Stubai Complex (ÖSC) metacarbonates occur intercalated between various metamorphic rocks such as amphibolites, eclogites, and