

Dietrichshorn: Obertithon/tieferes Berrias). Die stratigraphische Reichweite des hangenden "Lerchkogelkalkes", eingestuft mit Hilfe von Dasycladaceen und Benthosforaminiferen, umfaßt das obere Kimmeridge bis mittlere/obere Berrias. Zwischen den einzelnen Vorkommen ist eine deutliche diachrone Fazieszonierung der ehemaligen Karbonatplattform festzustellen (z. B. zeitgleich "Upper slope"-Fazies im Südosten, externe Plattform im mittleren Bereich und randmarine Fazies im Nordwesten).

Aus den o. a. Beobachtungen ist zu folgern, daß die oberjurassisch-unterkretazischen Plattformkarbonate des tiefjuvavischen Hallstätter Schollenkranzes auf einer zusammenhängenden und nach Südosten flach geneigten Kippscholle (homoklinale Rampe) sedimentiert wurden. Die steile nordwestliche Begrenzung war vermutlich als "by-pass margin" ausgebildet. Der Ablagerung der Plattformkarbonate muß ein relativer rascher Uplift der Kippscholle – im Zusammenhang mit der "Hallstatt-Vardar-Konvergenz" (e. g. GAWLICK et al. 1999) - über das Meeresspiegelniveau vorausgegangen sein, gefolgt von einer allmählichen Subsidenz. Im Laufe des Berrias erfolgte ein rasches "drowning" verbunden mit einem partiellen Zerbrechen der Plattform. Im Valangin treten bereits submarin-ersedimentierte Klaster von Lerchkogelkalk in den klastischen Lackbach Schichten, einem Äquivalent der Rossfeld Schichten auf (DARGA & WEIDICH 1986). Die basalen Anteile der Plassen-Formation des Untersberges (hochjuvavisches Berchtesgadener Decke) sind in das obere Kimmeridge einzustufen und lassen aufgrund der Lithostratigraphie eine südöstliche Paläoposition, direkt im Anschluß an die Loferer Kippscholle vermuten. Aufgrund der Faziesausbildung der in den Barmsteinkalken der Typlokalität auftretenden Klaster und anderer Überlegungen (z. B. nach NNE einfallende Komponente) wird das Liefergebiet derselben in den Plattformkarbonaten der Loferer Kippscholle gesehen.

#### Literatur

- DARGA, R. & SCHLAGINTWEIT, F. (1991): - Jb. Geol. B.-A., **134**: 205-226, Wien  
DARGA, R. & WEIDICH, K.F. (1986): - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. Hist. Geol., **26**: 93-112, München.  
DVA, M. (1991): - Unveröff. Diss. TU Berlin, 1-137.  
FERNECK (1962): - Unveröff. Diss. TH München, 1-107.  
GAWLICK, H.-J. et al. (1999): - Geol. Rdsch., **87**: 644-657, Stuttgart.  
HAHN, F.F. (1910): - Jb. Geol. R.-A., **60**: 637-712, Wien.

### STRATIGRAPHISCHE SIMULATION IM WIENER BECKEN – FALLBEISPIELE SYNTEKTONISCHER SEDIMENTATION

SCHMID, H.P. & MICHAEL WAGREICH, M.

Institut für Geologie, Universität Wien, Althanstraße 14, 1090 Wien

Im Rahmen des FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung)-Projekts P 13740 GEO „Stratigraphic Simulation in Neogene basins of Austria: The influence of synsedimentary tectonics on stratigraphic sequences“ wird eine Dissertation zu dieser Thematik im Wr. Becken durchgeführt.

Als Teilprojekt des FWF-Bündels „Changes in Eastern Alpine Ecosystems and their Geodynamic Control“ soll die Erfassung syntektonischer Sedimentation an einzelnen Störungen einen neuen Ansatz zur Auflösung des komplexen Zusammenspiels von Eustasie, Tektonik und Sedimentantransport liefern. Mit Hilfe der computerunterstützten Methode des *forward modellings* von Stratigraphie und Sedimentologie (Software Pakete: PHIL 5.4™ und SEDPAK) wird anhand von ausgewählten *cross sections* innerhalb des Beckens das bereits umfangreich bestehende Datenmaterial (Sedimentologie, Tektonik, Paläontologie) neu bearbeitet.

### GLAZIGENE KARBONATE – EIN FALLBEISPIEL VOM HINTERTUXER GLETSCHER, TIROL

SPÖTL, C.

Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck

Im Zuge von Geländebegehungen wurden im Vorfeld des westlichen Hintertuxer Gletschers (Gefrorene-Wand-Kees) weit verbreitete glazigene Karbonatbildungen festgestellt. Der Gletscher liegt hier auf gut gebanktem und verkarstem Hochstegenmarmor, der intensiv geschrammt und gekritzelt ist. Auf Grund von Analysen topografischer Karten kann gefolgert werden, daß das Gebiet, in dem diese glazigenen Karbonate heute auftreten, erst nach 1930 und z. T. erst nach etwa 1965 eisfrei geworden ist. Es kommen zwei Typen von glazigenen Karbonaten vor, hellbraune Mikrite und - etwas seltener - weiße bis hellgraue Sparite. Beide Typen bilden dünne Krusten auf glazial überprägten Oberflächen und sind stets streng in Fließrichtung orientiert. Ihre Bildung ist stets an die ehemalige Lee-Seite von kleinen Unebenheiten des Marmors (z. B. sichelförmige Ausbrüche) gebunden. Wichtig erscheint die Beobachtung, daß diese Karbonatbildungen keinerlei Spuren nachträglicher Gletschererosion aufweisen, d. h. sie sind stets jünger als die weit verbreiteten Schrammen. Das Vorkommen dieser Karbonate ist an den Hochstegenmarmor, einem Kalkmarmor, gebunden. Im östlich angrenzenden Gletschervorfeld, das von Zentralgneis eingenommen wird, fehlen diese Bildungen vollkommen und kurzzeitig zugängliche subglaziale Aufschlüsse in einer nahen Gletscherhöhle zeigten ebenfalls keine Karbonatbildungen auf Gneisuntergrund.

Röntgendiffraktometrische Pulveraufnahmen ergaben, daß die Mikrite aus Kalzit bestehen (verunreinigt durch Quarz und Hellglimmer); die Sparite hingegen bestehen aus einem variablen Aragonit-Kalzit-Gemenge. Unter dem Binokular zeigen die Mikritkrusten eine Lamination.

Analysen der stabilen Kohlenstoff- und Sauerstoffwerte ergaben folgendes Bild: Beide Karbonattypen haben deutlich niedrigere  $\delta^{18}\text{O}$  Werte als das Muttergestein. Dies ist ein klarer Beweis dafür, daß diese Krusten nicht einfach fein zerriebenen Detritus darstellen, sondern authigene Bildungen sind. Die  $\delta^{18}\text{O}$  Werte der Mikrite sind konsistent niedriger als die der Sparite, während letztere ihrerseits etwas höhere  $\delta^{13}\text{C}$  Werte aufweisen als die Mikrite. Diese Differenz (im Mittel 1,7 Promill) steht im Einklang mit der experimentell ermittelten  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  Fraktionierung zwischen Aragonit und Kalzit von  $1,7 \pm 0,4$  Promill (ROMANEK et al., GCA, 56, 1992). Die Bildung dieser Karbonate fand in einem subglazialen Environment statt, und zwar gesteuert durch die oszillierenden Vorgänge des Austauens und Wiedergefrierens (Regelation) beim basalen Gleiten eines temperierten Gletschers über die Unebenheiten des Untergrundes. Im Zuge des sukzessiven Wiedergefrierens des basalen Wasserfilms auf der Lee-Seite von Hindernissen kommt es zur Aufkonzentration der Lösung und in weiterer Folge nach Überschreiten des Löslichkeitsproduktes zur Ausfällung von Kalzit und/oder Aragonit. Untersuchungen an anderen temperierten Gletschern (z. B. Glacier de Tsanfleuron, Wallis; Blackfoot Glacier, Montana) haben gezeigt, daß zuerst Sparit unter Bedingungen eines offenen Systems auskristallisiert und erst bei zunehmend geschlossenen Bedingungen (d. h. nur noch ein geringer Anteil des Wassers ist in flüssigem Zustand) und entsprechend hoher Übersättigung Mikrit ausfällt. Dieser Prozess des sukzessiven Ausfrierens (und forcierten Ausfällens von Karbonatmineralen) spiegelt sich auch in den Sauerstoffisotopenwerten unserer Proben wider: Sparite kristallisieren in annäherndem Gleichgewicht mit dem umgebenden Wasser des Regulationseises aus. Da Eis bei seiner Bildung bevorzugt das Isotop  $^{18}\text{O}$  einbaut, sinkt der  $\delta^{18}\text{O}$  Wert des residualen Wasser (Rayleigh-Prozeß), sodaß die finalen Mikrite die mit Abstand niedrigsten  $\delta^{18}\text{O}$  Werte aufweisen. Diese kinetisch kontrollierten Isotopenaustauschprozesse sind auch der Grund dafür, daß ursprüngliche Hoffnungen,

an Hand fossiler subglazialer Karbonate Rückschlüsse auf die Isotopenzusammensetzung pleistozäner Gletscher ziehen zu können (HANSHAW & HALLET, Science, 200, 1978), sich nicht erfüllen.

## DIE TEKTONISCHE UND SEDIMENTÄRE ENTWICKLUNG DES FOHNSDORFER TERTIÄR-BECKENS

STRAUSS, P.<sup>1</sup>, SACHSENHOFER, R.F.<sup>2</sup> & WAGREICH, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Geologie, Geozentrum, Universität Wien, Althanstrasse 14, A-1090 Wien; <sup>2</sup> Montanuniversität Leoben, Institut für Geowissenschaften, Peter-Tunner-Strasse 5, A-8700 Leoben

Das miozäne Fohnsdorfer Becken liegt am Kreuzungspunkt zweier großer Störungssysteme, die während der lateralen Extrusion der Ostalpen aktiv waren: einerseits das sinistrale, E-W streichende Mur-Mürz Störungssystem und andererseits die NNW-SSE streichende Pöls-Lavanttal Störung.

Seine tektonische Entwicklung läßt sich in drei Phasen einteilen (STRAUSS et al. 1999)

- 1) Pull apart Phase
  - 2) Halbgraben Phase
  - 3) Kompressive Phase mit Ausbildung einer Flower Structure
- Die pull apart Beckenbildung nahm wahrscheinlich im oberen Karpatium ihren Anfang und erreichte im Unter- bis Mittel Badenium ihren Höhepunkt. In dieser Zeit wurden im Becken etwa 2500 m Sediment abgelagert, wobei die für Pull Apart Becken typische Sedimentverteilung zu beobachten ist: eine Grobfazies entlang des Nord- und Südrandes des Beckens und eine mit rascher Subsidenz verbundene, lakustrine Tiefwasserfazies im Beckenzentrum.

Die Sedimente der pull apart Phase werden in zwei Abschnitte geteilt:

- 1) "Fohnsdorf-Formation" ("Liegendserie" nach POLESNY 1970); ein Komplex aus alluvialen und fluviatilen Schottern und Sanden (bis zu 500 m) und einem bis zu 12 m mächtigen Kohleflöz im Hangenden.
- 2) "Ingering-Formation" ("Hangendserie"); ein Komplex aus lakustrinen Prodelta-Deltasedimenten, welche gegen das Hangende zu ein coarsening upward aufweisen (bis zu 2000 m)

Aus der "Ingering Formation" sind mehrere Tuff-Horizonte bekannt, von denen einer mit FT auf 14.9 Ma datiert wurde (István DUNKL, pers. Mitt.).

Nach Abschluß dieser Sedimentation kommt es zu einer gravierenden Änderung in der Hauptextensionrichtung von E-W nach NNW-SSE. Dies führt im Fohnsdorfer Becken zur Ausbildung einer Halbgrabenstruktur, die zum Kippen des Beckens führte.

In dieser Phase der Beckenbildung wurde die "Apfelberg-Formation" ("Blockschotter" nach POLESNY 1970) syntektonisch zu großen Abschiebungen am Südrand des Fohnsdorfer Beckens abgelagert.

Es handelt sich hierbei um größtenteils sandig-silte Sedimente, in denen einzelne grobklastische Lagen mit Blöcken bis zu mehreren Metern eingelagert sind.

Insgesamt dominieren schlecht sortierte Sedimente mit einem sehr hohen Matrixanteil.

Die Sedimente der "Apfelberg-Formation" stellen offenbar eine Mischung aus Ablagerungen fluvio-deltaischen Environments und Schlamm bzw. Schuttströmen dar, welche am besten in der Tongrube Apfelberg zu beobachten sind.

Im unteren Teil der Grube ist ein fluviatiles System mit einer rinnenförmigen Großstruktur aufgeschlossen, welche sich in zahlreiche kleinere Rinnen aufgliedert.

Auf diese Abfolge von verschiedenen Rinnen folgt dann ein sehr markanter Horizont in Form eines Schuttstromes. Darüber ist die Sedimentation lateral anhaltender und nicht mehr durch Rinnen dominiert. Aber auch hier finden sich Erosionshorizonte mit Treibholz und Tonklasten, Wurzelhorizonte und kleinere Rinnensysteme.

Der obere Teil der Grube besteht aus großflächig abgelagerten Sanden mit Schrägschichtungssets, Süßwasserschnecken, Kohleflözen und einem Tuffhorizont.

Die Entwicklung der „Blockschotter“ Fazies am Südrand endet mit der beginnenden

Aktivität der Pöls-Lavanttalstörung im mittlerem(?) Badenium. Dadurch wird im Fohnsdorfer Becken das extensive Regime durch ein kompressives, aber ebenso NNW-SSE ausgerichtetes Regime abgelöst. Dies führt unter anderem zur Ausbildung einer Flower Structure, welche den heutigen Westrand des Beckens bildet.

### Literatur

- POLESNY H.(1970): Beitrag zur Geologie des Fohnsdorf-Knittelfelder und Seckauer Beckens. - Unpubl. PhD thesis, 234 pp., University of Vienna.
- STRAUSS P., WAGREICH M. & SACHSENHOFER R. (1999): The Fohnsdorf Basin (Miocene, Eastern Alps, Austria): Tectonics and basin evolution. - Tübinger Geowiss. Arb. Ser. A, 52: p.211, Tübingen.

## EINE STRATIGRAPHISCHE NEUBEARBEITUNG DER TRIASVORKOMMEN AM ZUMPANELL UND ÜBERGRIMM (ORTLER GRUPPE, SÜDTIROL): REVISION DER TEKTONISCHEN POSITION UND ABSCHÄTZUNG DES ALPIDISCHEN METAMORPHOSEGRADES MITTELS IC UND VR.

USTASZEWSKI, K.

Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck

Die Triasvorkommen am Zumpanell und am Übergrimm (zwischen Sulden- und Trafoital) in den östlichsten Engadiner Dolomiten (Zentrales Oberostalpin) wurden bislang von der Mehrzahl der Bearbeiter, trotz tektonischer Trennung und Unklarheiten über den stratigraphischen Umfang, dem Stockwerk der Ortler Decke zugeordnet.

Eine detaillierte Neubearbeitung der Stratigraphie sollte insbesondere die erwähnten Unklarheiten klären sowie einen Bezug zur kalkalpinen Stratigraphie herstellen.

So zeigt die Zumpanell-Trias eine tektonisch reduzierte Abfolge vom Permoskyth, in parautochthonem Kontakt mit dem Basement, bis zum Niveau der Raibler Schichtgruppe. Das Anis zeigt mit den primär eisenreichen, magnesitvererzten und quarzführenden Dolomiten große Übereinstimmung mit denen der Follerkopf Formation im Unterbau der S-charl Decke in der Nähe des Reschenpasses. Des Weiteren finden sich Ähnlichkeiten mit dem Eisendolomit der Krabachjochdecke der Lechtaler Alpen oder der Virgloria Formation im Brenner Mesozoikum.

Die vermutlich ladinische Dolomit-Tonschiefer-Wechselagerung mit synsedimentären Rutschfallen und stellenweise intensiver Bioturbation, gefolgt von dickbankigen, stromatolithisch laminierten Dolomiten entsprechen einem Äquivalent der Partnach Schichten und der Wetterstein Formation. Das Niveau der Raibler Schichten diene als Abscherhorizont für die Überschiebung der Ortler Decke auf die Zumpanell Trias.

Die Trias am Übergrimm zeigt eine unvollständige Abfolge vom Permoskyth bis ins Karn, wobei das gesamte Anis tektonisch bedingt fehlt. Über unendlich geschichteten Konglomeraten mit Vulkanoklastika in autochthonem Kontakt mit dem Basement folgt eine mächtige Dolomitabfolge, die bislang als Hauptdolomit der Ortler Decke kartiert worden war. Sie stellt jedoch das Ladin-