



Abb. 1: Paläogene Flachwasserkarbonate Österreichs. Vertikale Dimensionen markieren nur die stratigraphischen Reichweiten.

penninischen Zone und das obereozäne Orogenesestadium stellen die wichtigsten Steuerungsfaktoren der Karbonatplattform-Entwicklung dar. Die Subsidenz des Alpenkörpers beeinflusst das Entstehen und Verschwinden der Krappfeld-Karbonatplattform und der Kambühl-Karbonatrampe. Sie beeinflusst durch die Nord-Verlagerung der Beckenachse im Alpenvorland auch die Karbonatrampen von Helvetikum und Molasseuntergrund. Die obereozänen Karbonate der inneralpinen Molasse weisen wiederum auf eine Abnahme der Subsidenzrate im Zuge der Schließung des Penninikums hin.

Ein weiterer wichtiger Faktor bei der Karbonatplattform-Bildung war die **Eintrag klastischer Sedimente**. Dieser scheint aber ausschließlich die Ablagerungsräume des Helvetikums und des Molasseuntergrundes beeinflusst zu haben. Während es im Helvetikum immer wieder zum Aussetzen der Karbonatproduktion durch siliziklastischen Einfluß kommt, nimmt der terrigene Einfluß im Molasseuntergrund aber in das Hangende ab.

Der Einfluß **physiogeographischer Faktoren** auf die erwähnten Karbonatsysteme ist noch nicht wirklich bekannt. Für den obereozänen Molasseuntergrund wird gegen Ende des Obereozäns die Entstehung von Upwelling aufgrund der physiogeographischen Situation postuliert. Dieses soll eine Differenzierung in nördliche (küstennahe) Algenkalke und südliche (küstenferne) Bryozoenmergel verursacht haben.

Überraschenderweise können keinerlei **klimatischen Einflüsse** festgestellt werden. Die Auswirkungen der Abkühlung am Ende des Obereozäns, die ja einen wesentlichen Einfluß auf karbonatbildende Organismen haben sollte, wurden wohl durch die oligozäne Molassesedimentation „überprägt“.

Dreidimensionale Modellierung eines Sedimentationsraumes im östlichen Ruhr-Becken

RATH M. *, SÜSS, M. P. ** & SCHÄFER A. *

*Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Geologisches Institut, Nußallee 8, D-53115 Bonn, **Institut u. Museum f. Geologie u. Paläontologie, Sigwartstr. 10, D-72076 Tübingen

In einer Fallstudie wurde im Rahmen einer Diplomarbeit ein dreidimensionales Modell der Essen-Formation eines Gebietes im östlichen Ruhr-Becken entwickelt, das die Lithofaziesverteilung eines deltatischen Ablagerungssystems darstellt.

Dazu wurde die Lithologie von 13 Bohrungen der Ruhrkohle AG in einem 12 km² großen Gebiet in der Essener Mulde digitalisiert. In den Datensatz wurden Flöze, deren Kohleführung, Schichtmächtigkeiten der lithofaziellen Einheiten und die Fossilführung aufgenommen. Mit den Programmen Gplot und Xprof (Süss 1996), wurden die Bohrungen aufbereitet und konvertiert. Nachdem die Bohrungen in das Programm GOCAD eingelesen wurden, konnten sie in räumlicher Anordnung dargestellt und Flözflächen konstruiert werden. Das Volumen der Lagerstätte wurde durch ein dreidimensionales Gitter nachmodelliert und auf dessen Basis eine räumliche Variogrammanalyse der Korngrößenverteilung in den 13 Bohrungen ausgeführt. Die Lithologie wurde anschließend mit dem Ordinary-Kriging-Verfahren zwischen den Bohrungen interpoliert. So entstand ein räumliches Modell der Lithofaziesverteilung, durch das beliebige Profile und Schnitte gelegt werden können. Verschiedene Sensitivitätstests wurden

durchgeführt, um die Reaktion des Modells auf sich ändernde Variogramme zu testen.

Anhand der Modelle, die über verschieden mächtige Sedimentabfolgen interpoliert wurden, wurde untersucht, ob Aussagen über Ablagerungsmilieus, Konnektivität und Schüttungsrichtungen möglich sind.

Süss, M.P. (1996): Sedimentologie und Tektonik des Ruhr-Beckens: Sequenzstratigraphische Interpretation und Modellierung eines Vorlandbeckens der Varisciden. - Bonner geowissenschaftliche Schriften, 20: 1-147.

Anforderungen an die Simulation von Muren am Beispiel eines Einzugsgebietes in den Nördlichen Kalkalpen (Steiermark, Österreich)

REDL, C.* & PROSKE, H.**

*Christian-Doppler-Labor für Rechnergestützte Angewandte Thermofluidynamik, Montanuniversität Leoben, A-8700 Leoben.

**Joanneum Research, Institut für Umweltgeologie und Ökosystemforschung, Elisabethstraße 16, A-8010 Graz

Im alpinen Raum stellen episodisch ablaufende Großereignisse einen wesentlichen Beitrag zum Abtrags- und Sedimentationsgeschehen dar. Ein häufig auftretender Transportmechanismus sind Murgänge, die innerhalb kürzester Zeit landschaftsgestaltende Auswirkungen sowohl im Abtrags- als auch im Ablagerungsraum verursachen können.

Ein Murenereignis besteht im wesentlichen aus drei Phasen, die ineinandergreifen und nicht immer klar von einander abgegrenzt werden können: Am Beginn steht die Auslösung der Mure, gefolgt von einer Phase des Materialtransports und schließlich die Materialablagerung. Um realistische Ergebnisse zu erzielen, müssen in Simulationsmodellen alle drei vorgenannten Prozesse berücksichtigt werden.

Für die Entstehung und das Verhalten von Muren sind eine Vielzahl von Material- und Geländeparametern von Bedeutung. Daher ist es nicht möglich, die in einem Einzugsgebiet gewonnenen Erkenntnisse zur Gänze in ein beliebiges anderes Gebiet zu übertragen. Arbeiten mit dem Ziel einer EDV-gestützten Murensimulation sind nur auf Basis einer Einzugsgebietsklassifikation, die sich auf Detailuntersuchungen typischer Mureneinzugsgebiete mit den dort wirksamen Mechanismen stützt, erfolgversprechend.

Das analysierte Einzugsgebiet des Weißgrabens ist ein Teileinzugsgebiet des Holzäpfeltales nordöstlich von Wildalpen (Steiermark, Österreich). Als Hauptgeschiebelieferanten fungieren die linksseitig in den Holzäpfeltalbach einmündenden Seitengraben, die die Nordwestflanke des Kräuterinmassivs entwässern. Einer dieser Seitengraben ist der Weißgraben. Von entscheidender Bedeutung für die hohe Geschiebeproduktion ist die Remobilisierung alter Schutthalde im Zuge kurzdauernder Starkniederschläge. Als überwiegender Auslösemechanismus fungieren firehose-Effekte am Ausgang steiler Rinnen im anstehenden Gestein über den Schutthalde.

Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Simulation sind hochauflösende digitale Geländemodelle. Weiters werden Materialparameter des mobilisierbaren Lockergesteins benötigt. Die Eingabedaten des Fließmodells werden vom Modell für die Murenauflösung geliefert.

Der Transport des Murenmaterials kann durch Erhaltungsgleichungen (d. h. Kontinuitäts- und Impulsgleichungen) beschrieben werden, welche numerisch zu lösen sind. Am gebräuchlichsten sind höhengemittelte Einkomponentenmodelle, welche das Murenmaterial als homogenes Fluid betrachten. Da dies realen Ereignissen nicht gerecht wird, muß die Entwicklung hin zu dreidimensionalen Mehrkomponentenmodellen gehen. Erosions-

prozesse während des Fließens können durch zusätzliche Quellterme in den Erhaltungsgleichungen berücksichtigt werden. Mit der Anzahl der Komponenten steigen der Aufwand für die Modellierung der Stresstensoren und der Impulsaustauschterme sowie der Rechenaufwand.

Die für die Ablagerung verantwortlichen Mechanismen können ebenfalls mit denselben Gleichungen beschrieben werden. Zur Schließung der mathematischen Problemstellung sind jedoch Modelle vonnöten, die die Abhängigkeiten der Materialparameter beschreiben.

Aufgrund der inhomogenen Korngrößenverteilung des Einzugsgebietes Weißgrabens kann man zuverlässige Ergebnisse nur durch die Anwendung eines Mehrkomponentenmodells erhalten. Zweckmäßigerweise könnte dieses aus einer Sand-Kies- und einer Ton-Schluff-Wasser-Komponente, welche als Nicht-Newtonsches Fluid angesehen werden kann, bestehen. Die Umgebungsluft geht ebenfalls in die Berechnung ein. Aus der Simulation können Aussagen über die Ausbildung der Ablagerung, Fließdrücke und -geschwindigkeiten getroffen werden. Die Berücksichtigung von Schutzverbauungen ermöglicht eine optimierte Planung dieser baulichen Maßnahmen.

Das neue Hoch im neuen Meer: Die Sissacher Barre, ein Anzeiger für synsedimentäre Tektonik im Lias der N-Schweiz

REISDORF, A.

Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Basel, Bernoullistrasse 32, CH-4056 Basel, Switzerland, Achim.Reisdorf@unibas.ch

Trotz der geringen Mächtigkeit des Lias in der N-Schweiz finden sich in den Sedimenten genügend Indizien dafür, dass diese Zeitspanne keine tektonische Ruhephase repräsentiert. Die Isopachenkarten der einzelnen Schichtglieder in Kombination mit der Analyse von Fazies und Paläoströmungsrichtungen legen vielmehr synsedimentär-tektonische Aktivitäten nahe. Im Untersuchungsgebiet sind diese Prozesse markant im Bereich der Sissacher Barre (Begriff nach FRANK 1930; „Aar-Schwarzwald-Brabant-Hoch“ nach TRÜMPY 1980) überliefert. In dieser Schwellenregion lassen sich die Auswirkungen der synsedimentären Tektonik auf die Sedimentationsprozesse des epikontinentalen Ablagerungsraumes und auf das Zusammenspiel mit dem eustatischen Meeresspiegel studieren.

Ähnliche Untersuchungen für spätere Zeitabschnitte des Juras (Aalenium: ALLIA 1996; Bajocium: GONZALEZ 1993; Oxfordium: ALLENBACH 2000) kommen zu dem Schluss, dass sich synsedimentär-tektonische Bewegungen an reaktivierten Störungen eines paläozoisch angelegten Bruchsystems (Nordschweizer Permokarbondrog und Rheinisches Lineament) abspielten. Als Folge der in diesen Zeitabschnitten differenziert wirksamen Subsidenz entstanden im Gebiet der N-Schweiz mächtige, epikontinentale Sedimentserien mit signifikanten Depozentren. Der Lias (ca. 25 M. Jahre; Abb.1) zeichnet sich im Unterschied zu den oben erwähnten, zeitlich verhältnismässig eng begrenzten Schichtfolgen (2 bis 8 M. Jahre) durch geringe Schichtmächtigkeiten und Kondensation einzelner Schichtglieder aus. Einzig im Sinemurium akkumulierten Sedimente, die heute Mächtigkeiten von deutlich mehr als 10 m erreichen (Unteres Sinemurium: Feinsandkalklage, Oberes Sinemurium: *Obtusum*-Ton und *Obliqua*-Schichten). Dies impliziert eine geringe, bisweilen stagnierende Subsidenz während langer Zeiten. Dennoch ist der Nachweis geringer differentieller Subsidenz möglich, da sich in einem flachmarinen, epikontinentalen Ablagerungsraum bereits kleine Änderungen in der Meeresbodentopographie nachhaltig auf die Sedimentationsprozesse auswirken können: Die Koinzidenz von Mächtigkeitsschwankungen und markanten Fazieswechseln ist