

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 Murenlösung 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-Newton'sches 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

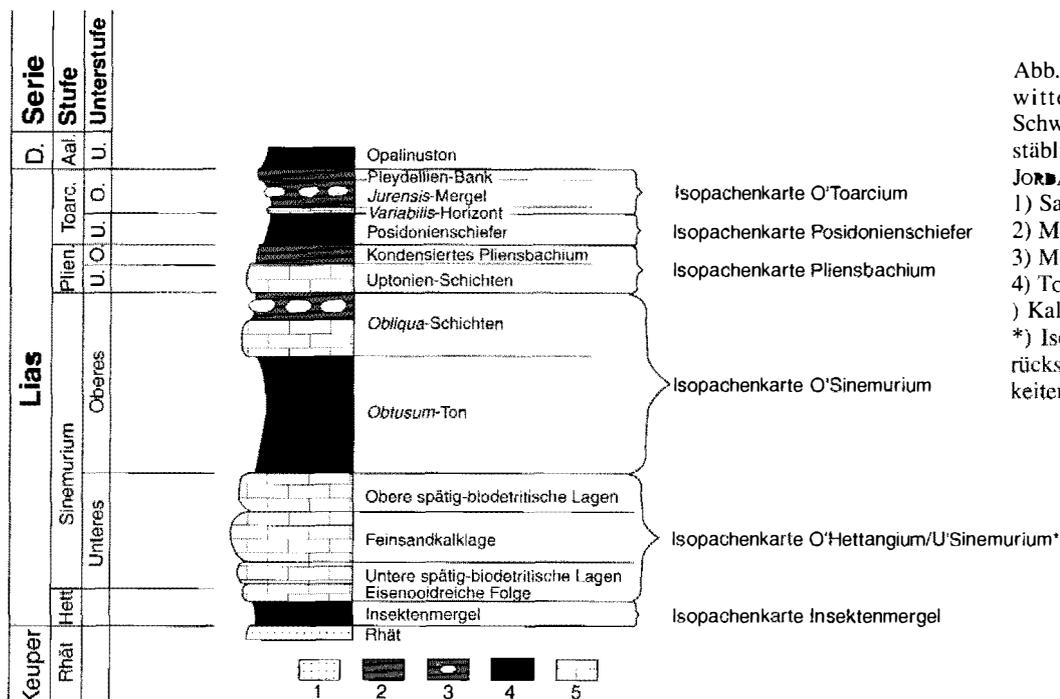


Abb. 1: Schematisches Verwitterungsprofil des N-Schweizer Lias (nicht massstäblich; Stratigraphie nach JORDAN 1983).
 1) Sandstein;
 2) Mergel;
 3) Mergel mit Kalkknollen;
 4) Tonmergel; 5) Kalkstein;
 *) Isopachenkarte ohne Berücksichtigung der Mächtigkeiten der Feinsandkalklage

hierbei ein wichtiger Indikator. Weil sich geringfügige tektonische Vertikalbewegungen zwangsläufig in Mächtigkeitschwankungen in Größenordnungen von nur einigen Zentimetern bis wenigen Metern äussern, gewinnt bei der Indiziensuche vor allem die Tatsache an Bedeutung, ob die Schichten im Untersuchungsgebiet flächendeckend auftreten oder nicht.

Für Isopachenkarten des Untersuchungsgebiets ist eine Auflösungs-genaugigkeit bis auf das Niveau von Unterstufen möglich. Entsprechend dieser Auflösung werden in den Isopachenkarten Schichtglieder zusammengefasst, die entweder der gleichen Unterstufe angehören oder zeitlich aufeinanderfolgend in ähnlich fazieller Ausbildung vorliegen (Abb. 1).

In Kombination mit den Daten für den Zeitraum vor als auch nach dem Lias sind synsedimentär-tektonische Aktivitäten im besonderen Masse im Bereich des Nordschweizer Permokarbondrogens sowie des Rheinischen Lineaments dokumentiert. Die von GONZALEZ (1993) und ALLENBACH (2000) auskartierten Faziesgrenzen weisen ein N-S- bis NNE-SSW-wärtiges Streichen auf und decken sich mit paläozoischen Störungen. In diese Gegebenheiten fügt sich auch die Lage und Wirkung der Sissacher Barre ein, die das Untersuchungsgebiet in N-S-Richtung quert. Dieses Hoch macht sich mit dem Beginn der Transgression des Rhäts in dem bis dahin kontinental geprägten Ablagerungsraum bemerkbar.

Aus den einzelnen, palinspastisch korrigierten Isopachen- und Fazieskarten ist klar ersichtlich, dass die Sissacher Barre während des Rhäts und des gesamten Lias das Ablagerungsgeschehen prägte. Besonders hervorzuheben sind hierbei: 1) das Auskeilen des Rhäts an der Sissacher Barre; 2) das Auskeilen der Insektenmergel, des Posidonienschiefers sowie des *Variabilis*-Horizonts an dem im Faltenjura gelegenen Teil der Sissacher Barre und 3) die Ausbildung von Stromatolithen-Horizonten während des Oberen Toarciums auf der Sissacher Barre.

Aufgrund der bisherigen Erkenntnisse kommen die *Obtusum*-Tone als Kandidat für erhöhte Subsidenzraten und die Stromatolithen-Horizonte des Oberen Toarciums als Kandidat für erhöhte Hebungsraten in Frage. Dagegen weisen der Arietenkalk und das kondensierte Pliensbachium auf Zeitabschnitte mit einer stagnierenden oder geringen synsedimentären Tektonik hin.

ALLENBACH, R.P. (2000): Synsedimentary tectonics during the Oxfordian

of northern Switzerland. - Diss. Univ. Basel, Nr. 17: 1-88, Basel.

ALLIA, V. (1996): Sedimentologie und Ablagerungsgeschichte des Opalinustons in der Nordschweiz. - Diss. Univ. Basel, Nr. 10: 1-185, Basel.

FRANK, M. (1930): Beiträge zur vergleichenden Stratigraphie und Bildungsgeschichte der Trias-Lias-Sedimente im alpin-germanischen Grenzgebiet der Schweiz. - N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., (B) 64: 325-346, Stuttgart.

GONZALES, R. (1993): Die Hauptrogenstein-Formation der Nordwestschweiz (mittleres Bajocien bis unteres Bathonien). - Diss. Univ. Basel, Nr. 2: 1-188, Basel.

JORDAN, P. (1983): Zur Stratigraphie des Lias zwischen Unterem Hauenstein und Schinznach (Solothurner und Aargauer Faltenjura). - Eclogae geol. Helv., 76: 355-379, Basel.

TRÜMPY, R. (1980): Geology of Switzerland - a guide-book. - Basel (Wepf).

Aufbau eines oberjurassischen Riffkomplexes aus dem Korallenoolith des Osterwaldes (Niedersächsisches Becken)

REUTER, M., FISCHER, R., HELM, C. & SCHÜLKE, I.

Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Hannover, Callinstraße 30, 30167 Hannover

Im Niedersächsischen Becken, einem nördlichen Nebenmeer der Tethys, entwickelten sich in der Oberjura-Zeit Korallenriffe. Ihr Wachstum blieb auf die Ablagerungszeit des Korallenooliths, einer ca. 50 m mächtigen Abfolge von Plattformkarbonaten des Mittleren bis Oberen Oxfordiums, beschränkt (HELM et al. dieser Band), wo sie an bestimmte Horizonte ("Basis-Korallenbank" und "florigemma-Bank") gebunden sind.

Im Osterwald, ca. 25 km S' Hannover, gewährt ein Steinbruch der Rohstoffbetriebe Eldagsen (Stbr. am Hainholz, Werk Wülfinghausen), in dem Kalkstein des Korallenooliths zur Schotterproduktion gebrochen wird, auf ca. 400 m Lateralextension den derzeit eindrucksvollsten Einblick in ein Korallen-vorkommen des Niedersächsischen Becken. Der Steinbruch ermöglicht darüber hinaus die Aufnahme eines Profils von den Heersumer Schichten im Liegenden bis hinauf in den "Unteren