

ermittelten CAI-Werte und den daraus abgeleiteten Temperaturen bei 35-40 °C/1000 m Überlagerungsmächtigkeit und steht in zeitlichem Zusammenhang mit dem oberjurassischen/unterkre-tazischen Temperaturereignis in den Nördlichen Kalkalpen.

## MODELLIERUNG DER DYNAMIK VON EROSIONSPROZESSEN

Achim KAMELGER

Geologisches Institut, Universität Basel

Im vorliegenden Projekt sollen einige Aspekte der Dynamik von Erosionsprozessen untersucht werden. Einerseits wird versucht, die Charakteristik von Landschaftsformen genauer als nur durch ein digitales Geländemodell und die daraus abgeleiteten Modelle (z. B. Hangneigung, Exposition) zu bestimmen. Andererseits werden an Testgebieten in den Alpen und an synthetisch (z. B. fraktal, FFT) erzeugten Geländemodellen die Erosionsprozesse simuliert und mit bekannten Massenbilanzen beispielsweise aus Stauseen verglichen.

Verwendet werden dafür selbstgeschriebene Programme und das Simulationsprogramm "Drainal" (BEAUMOUNT et al. 1992), das an einigen Stellen für diese Arbeit modifiziert werden musste. Es sollen neue Erkenntnisse über die zeitliche und räumliche Bedeutung der einzelnen Parameter (Lithologie/Material-eigenschaften, Hangneigung,

Klima/Vegetation, Meeresspiegelschwankungen, Subsidenz, tektonische Prozesse, usw.) und deren Auswirkung auf die geomorphologische Entwicklung einer Landschaft gewonnen werden.

Ein prinzipielles Problem bei Simulationen ist, dass die benötigten Modellparameter nur teilweise vorhanden oder (in vertretbarer Genauigkeit) gar nicht bekannt sind. Ebenso sind viele beteiligte Mechanismen und deren Wirkung noch unbekannt. Deshalb muss man sich darauf beschränken, vereinfachte Modelle zu berechnen. Durch die Kombination, der aus einer Vielfalt solcher Modelle gewonnenen Resultate, können anschliessend komplexe Szenarien zum besseren Verständnis der Dynamik von Erosionsprozessen abgeleitet werden.

### Literatur

BEAUMOUNT, Ch., FULLSACK, Ph., HAMILTON, J. (1992): Erosional control of active compressional orogens. - (In: McCLAY, K.R. (Ed.): Thrust Tectonics), 1-18, Chapman & Hill.

## BLOCKGLETSCHER ALS WASSERSPEICHER UND TRANSPORTMEDIUM FÜR VERWITTERUNGSSCHUTT

Karl KRAINER

Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck

Aktive Blockgletscher sind lappen- bis zungenförmige Körper aus gefrorenem Schutt, die sich hang- oder talabwärts bewegen mit Geschwindigkeiten von einigen cm bis einigen dm/Jahr und eine ganz charakteristische Morphologie aufweisen: steile Stirn und steile Ränder (sind somit scharf gegen die Umgebung abgegrenzt), unruhige Oberfläche mit Loben, langgezogenen Rücken und Vertiefungen (WAHRHAFTIG & COX 1959, BARSCH 1983, 1996, GIARDINO et al. 1987). Sie werden auf Kriechbewegungen des alpinen Permafrostes zurückgeführt (HAEBERLI 1985). In den Ostalpen finden sich Blockgletscher meist in Höhen von über 2.500 m Seehöhe, sind beispielsweise in den Stubai und Ötztal Alpen weit verbreitet.

Das besondere Interesse an Blockgletschern liegt in folgenden

Punkten:

- 1) Aktive Blockgletscher sind wichtige Transportsysteme für Verwitterungsschutt im Hochgebirge, transportieren riesige Schuttmassen hang- und talabwärts. Aktive Blockgletscher benötigen permanenten Nachschub an großen Schuttmassen. Entsprechend ist der Schuttanfall (abhängig von Gesteinsuntergrund, Lagerung, Klüftung, Verwitterungsgrad etc.) von großer Bedeutung.
- 2) Blockgletscher können große Mengen an Wasser (in Form von Eis) speichern und somit wichtige Wasserreservoir darstellen. UNTERSWEG & SCHWENDT (1995) konnten an fossilen Blockgletschern der Niederen Tauern ein hohes Potential an Wasserreserven feststellen.
- 3) Blockgletscher sind als Permafrosterscheinungen auch für technische Bauten im Hochgebirge (Wege, Seilbahnen, Lawinenverbauung, Schutzhütten etc.) von großer Bedeutung.
- 4) Darüberhinaus liefern Blockgletscher auch wichtige Hinweise auf das Paläoklima bzw. auf Klimaänderungen.

Einige ausgewählte Blockgletscher in den westlichen Stubai Alpen und Ötztal Alpen sollen hinsichtlich folgender Punkte im Detail untersucht werden:

- 1) Kartierung (einschl. Luftbilddauswertung) der Blockgletscher und deren Einzugsgebiet,
- 2) Geologie des Einzugsgebietes,
- 3) Sedimentologie,
- 4) Interner Aufbau und Mächtigkeit,
- 5) Temperaturverhalten,
- 6) Hydrogeologische Eigenschaften.

Die Untersuchungen sollen einen Beitrag zur Bedeutung von aktiven Blockgletschern in den Ostalpen liefern, insbesondere zu Fragen der Entstehung, Dynamik und Hydrologie.

### Literatur

BARSCH, D. (1983): Blockgletscherstudien, Zusammenfassung und offene Probleme. - Abh. Akad. Wiss. Göttingen, math.-phys.-Kl. 3 F, 35: 116-119.

BARSCH, D. (1996): Rockglaciers. - Springer Verlag, Berlin.

GIARDINO, J.R., SHRODER, J.F. & VITEK, J.D. (1987): Rock Glaciers. - (Allen & Unwin) Boston.

HAEBERLI, W. (1985): Creep of mountain permafrost: internal structure and flow of alpine rock glaciers. - Mitt. Vers. f. Wasserbau, Hydrologie u. Glaziologie, 77: 1-142.

UNTERSWEG, Th. & SCHWENDT, A. (1995): Die Quellen der Blockgletscher in den Niederen Tauern. - Ber. Wasserwirtsch. Planung, Bd., 78: 1-71.

WAHRHAFTIG, C. & COX, A. (1959): Rock glaciers in the Alaska Range. - Geol. Soc. Am. Bull., 70: 383-436.

## MASSENILANZIERUNG DER MITTELTRIADISCHEN SCHLERN/ ROSENGARTEN-KARBONATPLATTFORM (DOLOMITEN, SÜDALPEN)

Florian MAURER

Institut für Geologie, Universität Wien

Mitteltriadische Karbonatplattformen sind in den Südalpen weit verbreitet. Tektonisch ungestörte Aufschlüsse derselben finden sich in den Dolomiten, wo eine direkte Korrelation von Plattform-sedimenten (Schlerndolomit) mit den Beckensedimenten (Buchensteiner Schichten) möglich ist.

Am Rosengartenmassiv (westliche Dolomiten) ist die Plattform/Becken-Verzahnung in einer Länge von 4 km und einer Höhe von 600 m erhalten. Das erodierte Plattformtop steht am benachbarten Schlern an, wo die Gesamtmächtigkeit der Plattform ca. 900 m erreicht. Die clinoforms des Schlerndolomits weisen eine durchschnittliche Neigung von 30° auf, die Korrelation der Beckenprofile wird durch das Vorhandensein von Tuffitmarkern und Lapillihorizonten erleichtert.

Der Rosengarten zeigt in beeindruckender Weise die Plattformentwicklung über eine Zeitspanne von vier Ammonitenzonen. Das Wachstum beginnt im Illyr 2 (Reitzi-Zone) mit starker Aggradation; im Fassan (Nevadites- und Curionii-Zone) nimmt die Subsidenz ab und die Sedimentation wechselt vom Vertikalwachstum zur Progradation. Das basale Langobard (Gredleri-Zone) ist charakterisiert von rascher Progradation mit starkem Eintrag von Plattformbreccien ins Becken (Punta Masaré, Südende des Rosengartenmassivs). Das plötzliche Ende des Plattformwachstums - bedingt durch vulkanische Tätigkeit am Beginn der Archelaus-Zone - kann am Ostende der Plattform im Fassatal beobachtet werden.

Jüngst wurden Tuffite an der Basis und am Top der gleichaltrigen Buchensteiner Schichten von einer Forschergruppe um P. BRACK (ETH Zürich) radiometrisch datiert. Diese Daten bilden die grundlegende Voraussetzung dafür, die verschiedenen Wachstumsstadien zeitlich abgrenzen zu können.

Mit Hilfe von sedimentologischen Detailuntersuchungen (Korrelation der clinoforms des Schlerndolomits mit den Buchensteiner Schichten) und der Alterseinstufung der Beckensedimente mittels Conodonten sollen in dieser Arbeit folgende Werte ermittelt werden:

- Wende Aggradation/Progradation
- Wachstumspotential (Maximalwerte des Vertikalwachstums)
- Sedimentationsraten für die Progradation (highstand shedding)

Für das Wachstumspotential werden Extremwerte erwartet, führt doch die starke Subsidenz und der relative Meeresspiegelanstieg (insgesamt über 800 m in weniger als 5 Ma) in der Mitteltrias zu einer enormen Streßsituation für das südalpine Ökosystem. Tatsächlich konnten einige Karbonatplattformen weiter im Osten (Cenera, zentrale Dolomiten; Cadore und westliche karnische Alpen) der starken Subsidenz nicht standhalten und ertranken bereits im Anis/Ladin-Grenzbereich.

Aus langjährigen Untersuchungen an Karbonatsystemen hat sich gezeigt, daß die Sedimentationsraten umso mehr ansteigen, desto kürzer die Zeitspanne ist, die man beobachtet (W. SCHLAGER, mündliche Mitteilung). Ob zwischen der Karbonatsedimentation in der Mitteltrias und rezenten Systemen (Bahamas, Great Barrier Reef) auch solche Unterschiede auftreten, soll in dieser Untersuchung ebenfalls erörtert werden.

### VERFORMUNG VON UNVERFESTIGTEN SEDIMENTEN: DIE UNTERANGERBERGER SCHICHTEN, UNTERINTALER TERTIÄR, TIROL

Hugo ORTNER

Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck

Die Unterangerberger Schichten wurden während des spätesten Rupel (Oligozän) in einem Pull Apart Becken an der Inntalstörung abgelagert. Sie bilden die Prodeltafazies zu dem von Osten her nach Westen vorstoßenden Flußsystem der Oberangerberger Schichten aus den Zentralalpen, das über die pelagischen Zementmergel progradiert. Es wurde eine Wechsellagerung feinklastischer Sedimente (Tone, Silte, Mergel; Schlammurbidite) mit turbiditische Sandsteinen abgelagert.

Über einer m-mächtigen Scherzone, welche die Unterangerberger Schichten durchschneidet, finden sich an den Bankunterseiten der Sandsteinbänke am Kontakt zu Mergellagen auffällige Runzeln, die über den gesamten Bereich ihres Auftretens konstant orientiert sind.

Nach DZULINSKY & SIMPSON (1966; Geol. Rom. V, 197 - 215) entstehen solche Runzeln, wenn zwei Schichten mit inversem Dichtegradienten aufeinander abgelagert werden und die obere Schichte eine geringere Viskosität hat als die untere. Die länglichen Formen entstehen durch Slumping des Materials kurz nach der

Ablagerung. In unbewegtem Sediment entstehen in einem solchen Fall polygonale Zellen (ähnlich wie Load Casts). Die Dimensionen dieser Wülste entspricht in etwa der Dicke der Schichten, in denen die Strukturen entstehen. Eine weitere Möglichkeit, solche Runzeln zu erzeugen, sind konvektionsartige Bewegungen der Partikel im Turbiditstrom während der Ablagerung (ANKETELL et al. 1970; Roc. Polsk. Tow. Geol. XL).

In den Unterangerberger Schichten gehen einige der Runzeln über in kleine Aufschiebungen, an denen die Sandsteinbänke z. T. dachziegelartig übereinander gestapelt werden. Die Aufschiebungsrichtung ist Top nach SW. Im Bereich dieser Aufschiebungen sind die Sandsteinbänke gelegentlich plastisch verformt, die Oberkanten der Sandsteinbänke sind jedoch eben. Die Scherflächen verschwinden meistens innerhalb der Sandsteinbank. Die verformten Sandsteinbänke werden von Dehnungsspalten durchschlagen, die ebenfalls parallel zu den Runzeln orientiert sind. Die C- und O-Isotopen der Zemente in den Spalten deuten ebenfalls auf eine frühe Entstehung der Spalten. Da die Runzelstrukturen nicht parallel zum Slumping, sondern quer dazu stehen und die Dimensionen der Runzeln nicht an die Dicke der Sandbänke, in denen sie auftreten, gebunden sind, wird eine tektonische Entstehung der Runzeln vermutet. Ein weiteres Indiz für tektonische Entstehung ist ihr Fehlen unterhalb der Aufschiebung in den Unterangerberger Schichten.

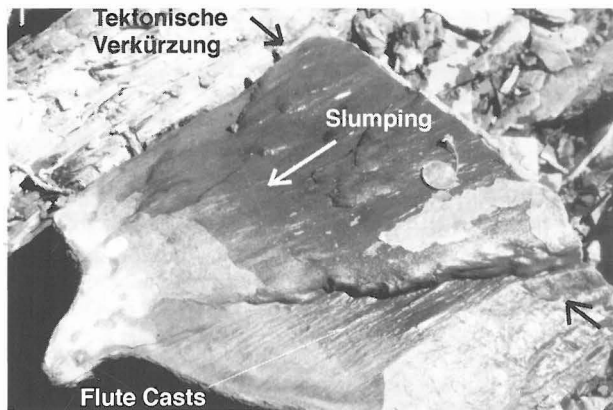


Abb. 1: Flute Casts an einer Bankunterseite werden von Aufschiebungen schräg abgeschnitten. Die schräge Orientierung der Rampen kommt durch die gleichzeitige Aktivität des Slumping zustande.

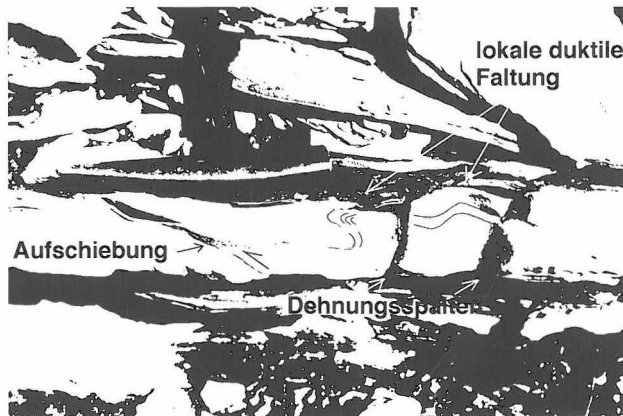


Abb. 2: Rampenbildung, Faltung und Dehnungsspalten in einer Sandsteinbank

Es wird folgendes Modell vorgeschlagen: Eine Rampen - Flachbahnstruktur kompensiert synsedimentäre Verkürzung im Ablagerung.