

resediments from the Lärchberg Carbonate Platform, Barmstein Limestones from the Plassen Carbonate Platform sensu stricto, and Seekarspitz Limestone from the Wolfgangsee Carbonate Platform. Dasycladalean algae are common constituents in these platform carbonates, but display differences in their phytoinventories. In that manner, there are taxa common in all three platforms (e.g., *Clypeina jurassica*, *Salpingoporella pygmaea*), taxa common to the Plassen Carbonate Platform sensu stricto and Lärchberg Carbonate Platform (e.g., *Campbeliella striata*, *Clypeina loferensis*, *Rajkaella bartheli*, *Salpingoporella annulata*) and taxa restricted to the Plassen Carbonate Platform sensu stricto on the one hand and the Lärchberg Carbonate Platform on the other hand. There are 5 taxa reported only from the Lärchberg Carbonate Platform (*Clypeina catinula*, *Delofriella quercifoliipora*, *Neogyroporella gawlicki*, *Steinmanniporella svilajaensis*, *Zergabriella embergeri*). The overall terrigenous input, and partly assumed brackish influence of the Lärchberg Carbonate Platform, lacking in the Wolfgangsee Carbonate Platform and Lärchberg Carbonate Platform, are considered the main influencing factors for this most discrete microflora. The outer platform dwelling *Steinmanniporella svilajaensis* additionally occurs in the Sillenkopf Formation.

Within the Plassen Carbonate Platform sensu stricto there are two intervals with reefal platform margin deposits, (Late) Kimmeridgian (southern part of the Plassen Carbonate Platform sensu stricto) and Late Tithonian-?partly Early Berriasian (northern part of the Plassen Carbonate Platform sensu stricto). *Petrascula bursiformis* characterizes the Kimmeridgian reefal interval of the Plassen Carbonate Platform sensu stricto, whereas *Neoteutloporella socialis* (Praturlon) forming microalgal reefs is only known from the second reefal interval and the time-equivalent Barmstein Limestones.

Finally there are taxa restricted to the Barmstein Limestones such as *Humiella catenaeformis*, *Selliporella neocomiensis*, *Petrascula piyai* and forms so far lacking formal systematic description and on the other hand certain taxa, e.g., *Campbeliella striata*, are absent in the Barmstein Limestones.

### Untersuchungen zur Einsetzbarkeit kalibrierter numerischer Hangmodelle als Grundlage für die Vorhersage von Massenbewegungen

SCHMALZ, T.<sup>1</sup>, EICHHORN, A.<sup>2</sup>, BUHL, V.<sup>2</sup>, MAIR AM TINKHOF, K.<sup>3</sup>, PREH, A.<sup>3</sup>, TENTSCHERT, E.-H.<sup>3</sup> & MERTL, S.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institut für Geodäsie und Geophysik, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, TU Wien, Gußhausstr. 27-29, 1040 Wien, Österreich;

<sup>2</sup> Geodätisches Institut, Geodätische Messsysteme und Sensorik, TU Darmstadt, Petersenstr. 13, 64287 Darmstadt, Deutschland;

<sup>3</sup> Institut für Geotechnik, Forschungsbereich für Ingenieurgeologie, TU Wien, Karlsplatz 13, 1040 Wien, Österreich;

<sup>4</sup> Institut für Geodäsie und Geophysik, Forschungsgruppe Geophysik, TU Wien, Gußhausstr. 27-29,

1040 Wien, Österreich

In Gebirgsregionen werden Siedlungen und Infrastruktur häufig von Massenbewegungen bedroht. Zur Analyse solcher Naturgefahren werden immer häufiger numerische Modelle verwendet. Die Adaption solcher Modelle an reale Daten geschieht jedoch auch heute oft noch nach dem „trial and error“-Prinzip.

Ziel des vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) unterstützten Projekts KASIP (Knowledge-based Alarm System with Identified Deformation Predictor) ist die Entwicklung eines neuartigen wissenschaftlichen Alarmsystems, welches auf kalibrierten numerischen Hangmodellen basiert und eine realitätsnahe Vorhersage möglicher Massenbewegungen erlauben soll. Im Rahmen des Beitrags wird die Massenbewegung „Steinlehnen“ bei Gries im Sellrain (Tirol) präsentiert (ZANGERL et al. 2007). Die numerische Modellierung geschieht hierbei mit Hilfe des Finite-Differenzen-Programms FLAC3D der Firma Itasca (ITASCA 2010) auf Grundlage der vorhandenen Monitoringdaten (Laserscannerdaten, Tachymetrie- und Mikroseismikmessungen).

Zur Kalibrierung des numerischen Modells werden Methoden der adaptiven Kalman-Filtertechnik verwendet (SCHMALZ et al. 2010). Diese sollen die optimale Schätzung des aktuellen Systemzustands (geometrische und physikalische Parameter) des Hanges erlauben und zusammen mit den stochastischen Eigenschaften des Modells die Grundlage für eine realitätsnahe Modellierung des aktuellen, aber auch des künftigen Hangverhaltens bieten.

Für die Bereitstellung der Geometrie-, Monitoring- und Geologiedaten des „Steinlehnen“ bedanken wir uns bei unserem Projektpartner alpS-GmbH (<http://www.alp-s.at>).

Für die finanzielle Unterstützung bedanken wir uns bei: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) Projektnummer: P20137. Webseite: <http://info.tuwien.ac.at/ingeo/research/kasip>

SCHMALZ, T., EICHHORN, A., TENTSCHERT, E.-H., PREH, A. & MAIR AM TINKHOF, K. (2010): Untersuchungen zur Implementierung eines adaptiven Kalman-Filters bei der Modellierung instabiler Talflanken mittels des Finite Differenzen-Codes FLAC3D. - (In: WUNDERLICH, T. (Hrsg.): Beiträge zum 16. Internationaler Ingenieurvermessungskurs München 2010). - 255-265, (Wichmann Verlag) Berlin.

ZANGERL, C., EBERHARDT, E., SCHÖNLAUB, H. & ANEGG, J. (2007): Deformation behaviour of deep-seated rockslides in crystalline rock. Rock Mechanics: Meeting Society's Challenges and Demands. - (In: EBERHARDT, STEAD & MORRISON (Eds.): Taylor Francis Group, London), Proceedings of the 1st Canada-US Rock Mechanics Symposium, Vancouver, Canada, 27 - 31 May: 901- 907.

### Quartär- und strukturenologische Untersuchung zur Entstehung der Krimmler Wasserfälle

SCHMIDT, R. & STEYRER, H.

Abteilung Geologie, Fachbereich Geographie und Geologie, Paris Lodron Universität Salzburg, Hellbrunner Straße 34, A-5020 Salzburg

Das Krimmler Achenal mündet fast 400 m über dem Be-

cken von Krimml und bildet so die höchste Mündungsstufe aller nördlichen Tauerntäler. Diese Stufe ist zugleich „Schauplatz für eine Reihe von Wasserfällen, deren Entstehung uns ... Rätsel aufgibt“ (STOCKER 1993). Die drei Wasserfallstufen (Abb. 1) liegen im Bereich von Granitgneisen der Krimmler Gneiswalze (FRASL 1953): Der Flasergneis (KARL 1959), ein heller Zweiglimmergranitgneis, bildet den Gesteinsuntergrund im südlichen Bereich der Fälle, der Nordabschnitt liegt im Augengneis (KARL 1959), einem gröberkörnigen Granitgneis mit vergleichsweise sehr schwach ausgeprägter Schieferung. Im Mündungsbereich der Krimmler Ache in das Salzachtal treten Phyllite und Glimmerschiefer (Unterostalpin) auf, die durch die Tauernnordrandstörung zusätzlich tektonisch beansprucht sind.

A: Der 140 m hohe obere Achenfall liegt an einer spröduktilen Scherzone, die parallel zum Nordrand des Tauernfensters (WSW-ENE) streicht und mit 50° nach N einfällt. An dieser - nur wenige dm mächtigen - Scherzone wurde der Südflügel gehoben. B: Der Mittlere Achenfall mit einer Höhe von 30 m liegt ebenfalls an einer WSW-ENE streichenden Scherzone. Diese Scherzone ist 3-5 m mächtig, die Deformation ist duktil und durch isoklinale Falten mit steil N-fallender Achsenebene gekennzeichnet (Abb. 1a). C: Der Untere Achenfall liegt an der Grenze zwischen dem Flasergneis und dem unterlagernden, deutlich massigeren Augengneis, die Fallhöhe beträgt 85 m. Das Krimmler Achental wird als Hängetal interpretiert (SEEFELDNER 1961, STOCKER 1993), die Länge des Salzachgletschers beträgt bis zur Einmündung der Krimmler Ache allerdings nur 7 km, die Länge des Krimmler Achen Tal Gletschers hingegen 17 km. Die Ursache für die wesentlich tiefere Erosion des Salzachgletschers muss also vor allem im Gesteinsunterschied liegen (Krimmler Achental:

ausschließlich granitoide Gesteine, Salzachtal: Phyllite und Glimmerschiefer). Die Gesamtfallhöhe von 400 m ist übrigens auch wesentlich größer als in den flussabwärts benachbarten Tälern, deren Fließstrecken bis zu 50 % in Phylliten und Metavulkaniten liegen. Unterschiedliche Eiserosion kann somit die Gesamthöhe der Krimmler Wasserfälle erklären, ist aber noch keine Begründung für die Ausbildung der drei klar getrennten Fallstufen. Die Postglaziale Hebung im Untersuchungsgebiet liegt bei 1-1,5 mm Jahr (PFIFFNER 2009), sodass der tektonische Beitrag zur Gesamthöhe der Krimmler Wasserfälle mit 20-30m zwar gering, aber wohl in den beiden Scherzonen konzentriert ist. Die Erosionsraten in kompakten Granitoiden sind erwartungsgemäß wesentlich geringer als im Bereich von Klüften und Scherzonen (DÜHNFORTH et al 2009). An den beiden Scherzonen, die jeweils flussabwärts von kompakten Granit (-gneisen) begrenzt werden, wurde die rückschreitende Erosion (vorübergehend) gebremst und die Fallstufen in der derzeitigen Position fixiert. Ähnliches gilt für unteren Fall, der an einer markanten lithologischen Grenze entstanden ist.

FRASL, G. (1953): Die beiden Sulzbachzungen. - Jb. Geol. B.-A., **XCVI**: 143-188, Wien.  
 KARL, F. (1959): Vergleichende petrographische Studien an den Tonalitgraniten der Hohen Tauern und den Tonalitgraniten einiger periadriatischer Intrusivmassive. - Jb. Geol. B.-A., **102**: 1-192, Wien.  
 PFIFFNER, A. (2009): Geologie der Alpen. - 317-345, Wien.  
 SEEFELDNER, E. (1961): Salzburg und sein Landschaften. - 1-573, Salzburg, Stuttgart.  
 STOCKER, E. (1993): Zur Geomorphologie der Krimmler Wasserfälle. - Serie: Alpine Raumordnung, 7: 24-25, Innsbruck.

Abb. 1: Mündungsstufe der Krimmler Ache

