

Der Einsatz strukturgeologischer Volumenmodelle als Basis zur Erklärung der Geomechanik bei Massenbewegungen

R. Marschallinger¹ & J.T. Sausgruber²

1 Marschallinger GeoInformatik, Fischtagging 87, 5201 Seekirchen (robert.marschallinger@sbg.ac.at)

2 Forsttechnischer Dienst für Wildbach und Lawinerverbauung, Geologische Stelle
Liebeneggstraße 11, 6020 Innsbruck (thomas.sausgruber@die-wildbach.at)

Für die Großhangbewegungen Fürwag am Haunsberg N' von Salzburg und das Bunzkögele bei Matrei i. Osttirol wurden geometrische Modelle des geologischen Baus erstellt. Die Modelle wurden auf CAD-Basis (Volumenmodelle, Marschallinger 2006) erzeugt und dienen zur Datenintegration und Plausibilitätskontrolle, tragen zum weiteren Verständnis der Geomechanik der Massenbewegungen bei und ermöglichen quantitative Analytik wie Massenbilanzierungen sowie nachfolgend durchgeführte Stabilitätsanalysen mit numerischen Rechenverfahren. Voraussetzungen für die Erstellung geometrischer Modelle sind ein guter Kenntnisstand der Geologie und wichtiger Deformationsstrukturen, die im räumlichen Verlauf und ihrer Ausdehnung weitgehend bekannt sein müssen.

An der Westseite des Haunsbergs war zwischen 1999 und 2003 ein großer Erdstrom aktiv. Die Massenbewegung ist in verwitterten und tektonisch beanspruchten mergel- und tonsteinreichen Gesteinsabfolgen der Rhenodanubischen Flyschzone situiert. Sie stellt ein seit dem letzten Eisrückgang wiederkehrendes Instabilitätsphänomen basierend auf einem komplexen hydrogeologischen System bei ungünstigen bodenmechanischen Materialeigenschaften dar (Sausgruber et. al. 2004 und Sausgruber 2005).

Grundsätzlich anders ist die Situation beim Bunzkögele. Das Hangversagen erfolgte hier an 60° steil nach S einfallenden Schieferungsflächen von Phylliten der Glockner Decke, nachdem der Bretterwandgraben glaziofluviatil ausgeräumt worden war. Dies führte zu Abschiebungen im Oberhang und zu einem S-förmigen Verbiegen der Schieferungspakete in tieferen Teilen des Berges. Ein Versagensmechanismus, der von Kieffer 1998 als Kinkband-slumping bezeichnet wurde.

Die Eingangsdaten für die beiden genannten Modelle bildeten das jeweilige Digitale Höhenmodell („DHM“) und die geologischen Schnitte mit den Hauptdeformationsstrukturen. Das Modell Fürwag Süd wurde, v. a. was den Untergrund betrifft um wesentliche Daten aus Kernbohrungen und Geoelektrik ergänzt. Beim Bunzkögele sind die Deformationsstrukturen im tief eingeschnittenen Bretterwandgraben ersichtlich; diesbezügliche Kartierungsergebnisse wurden ebenfalls in das geometrische Modell übertragen. Bei der Erstellung der Modelle war der unterschiedlichen geometrischen Genauigkeit der Eingangsdaten Rechnung zu tragen: in die Volumenmodelle waren relativ genaue („harte“) Daten wie DHM und Bohrungen (Positionsgenauigkeit cm- bis dm-Bereich) aber auch

geologische Kartierung, geologische Schnitte oder geophysikalische Daten (relativ „weiche“ Daten mit Positionsgenauigkeiten im m- bis 10m Bereich) zu integrieren. Diese Genauigkeitsunterschiede wurden bei der geometrischen Modellierung durch eine Kombination von expliziter (Polygonvermaschung) und impliziter (NURBS) Koordinatendarstellung innerhalb der Volumenmodelle berücksichtigt. Die Volumenmodelle stecken die geometrischen Rahmenbedingungen der Geologie und Hydrogeologie ab, bei denen sich die beschriebenen Versagensmechanismen einstellen. Das geometrische Modell des Hangversagens/Bunzkögele ermöglichte schon während der Konstruktion eine Plausibilitätskontrolle möglicher 3D-Lagen der Kink Bands. Beim Erdstrom Fürweg Süd waren durch die Verknüpfung von Deformationsmessungen und geometrischem Modell die Massenbilanz, Netto Erosion und Akkumulation und der Massendurchfluss in der Zeit bei jedem beliebigen Querschnitt zusätzlich ableitbar.

- Kieffer, D.S. 1998: Rock Slumping: A Compound Failure Mode of Jointed Hard Rock Slopes. PhD, University of Berkeley, California.
- Marschallinger, R. 2006: AutoDesk Map 3D. Geobit, im Druck.
- Sausgruber J.T., Marschallinger R. & Scheuringer E. 2004: The Fürweg Landslide – Models, Monitoring and Measures, Felsbau 2/2004: 51 – 59.
- Sausgruber J.T. 2005: The Fürweg South – reactivation of an ancient mudslide. 319 – 324. In: Landslides and Avalanches : ICFL 2005 – Norway - Senneset, Flaate & Larsen (eds). Tylor & Francis Group, London.