©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

BEWEGTES ÖSTERREICH – HANGBEWEGUNGEN ZWISCHEN DEM SALZKAMMERGUT UND VORARLBERG: URSACHEN, ERSCHEINUNGSBILD UND MASSNAHMEN

MOVED AUSTRIA – LANDSLIDES BETWEEN THE SALZKAMMERGUT AND VORARLBERG: CAUSAL FACTORS, APPEARANCE AND COUNTERMEASURES

Günter Moser[(1)]

ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Aufsatz wird anhand von vier ausgewählten Beispielen ein wertvoller Beitrag zur Sicherung von Lebens- und Kulturraum dokumentiert: die angewandte Arbeit des Ingenieurgeologen bei der Bewältigung kleinerer und größerer Hangbewegungen.

ABSTRACT

Featuing four examples in this paper the author documents an important input in stabilizing cultivated environment: his engineering geologic work in coping with the problems of landslides.

I. ALLGEMEINES

Hangbewegungen, wie Gleitungen oder Felsstürze prägen nicht nur unser Landschaftsbild, sie begleiten auch die Entwicklung von Siedlungsräumen, Betrieben und die Nutzung von Rohstoffen.
Exakte Beobachtungen und Beschreibungen liegen bereits über Vorkommnisse vor, die mehrere 100 Jahre zurückliegen. So beschreibt etwa Albert Heim in seinem 1932 erschienen Buch "Bergsturz und Menschenleben" Ereignisse ab 1683.

Insbesondere die Klassifizierung von Hangbewegungen stellte für die ersten wissenschaftlichen Bearbeiter eine große Herausforderung dar. Es wurde bereits früh erkannt, dass nur durch genaue Geländebeobachtungen eine gedankliche Rekonstruktion von Bewegungsabläufen möglich ist. Dem entsprechend sind die großen Unterscheidungsmerkmale von Hangbewegungen zum einen die Bewegungsmechanik, wie Kriechen, Gleiten oder Stürzen und zum anderen die Bewegungsgeschwindigkeit, die von nicht wahrnehmbaren, sehr langsamen Bewegungen bis zu sehr schnellen Bewegungen variiert. Im Zuge der verstärkten Beschäftigung mit diesem Thema sind insbesondere im vergangenen Jahrhundert bedeutende Arbeiten zum Erscheinungsbild und zur Klassifizierung von Massenbewegungen entstanden. Ampferer, Stini oder Zischinsky sind nur einige von vielen Namen, die entscheidend zur Bearbeitung und Erfassung verschiedener Bewegungsmechanismen beitrugen.

In jüngerer Vergangenheit sind es vor allem die verstärkte Ausdehnung von Verkehrs-, Siedlungs- und Industriegebieten, aber auch der erhöhte Bedarf an Rohstoffen, die zu Interessenkonflikten zwischen Raumplanung und Bautätigkeit führen. So werden verstärkt Areale mit erhöhtem Gefahrenpotential hinsichtlich Massenbewegungen, oder aber solche, die bereits Bewegungen der jüngeren geologischen Vergangenheit aufweisen, für bauliche Aktivitäten genutzt.

Somit ist zu den ursprünglichen rein geogenen Ereignissen noch der Faktor Mensch als Verursacher und/oder Auslöser von Massenbewegungen zu berücksichtigen. Insbesondere der raumplanerische Konflikt, als auch die Destabilisierung von Hängen durch anthropogene Eingriffe stellen ein bedeutendes Aufgabengebiet für die angewandte Geologie dar und sind auch im Büro des Autors ein wichtiger Teil des Beschäftigungsspektrums.

Die nachfolgenden, vom Büro des Autors bearbeiteten Beispiele zeigen unterschiedliche Bewegungsmechanismen, deren Auslöser zum Teil geogenen, zum Teil anthropogenen Einflüssen unterworfen sind. Die Auswahl der Beispiele erfolgt – entsprechend dem Tagungsthema – beginnend mit regionalen Beispielen aus der Traunseeregion bis hin zu einem Großereignis in Vorarlberg.

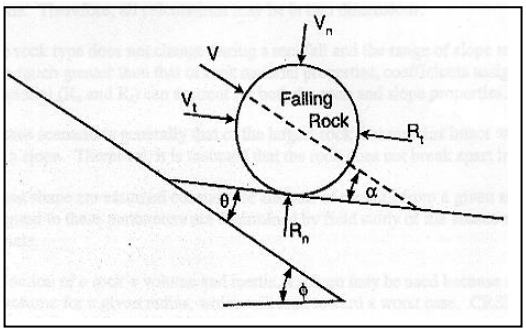
Mag. Günter Moser, ZT-Büro, Münzfeld 50, A-4810 Gmunden (e-mail: zt-moser@ping.at)

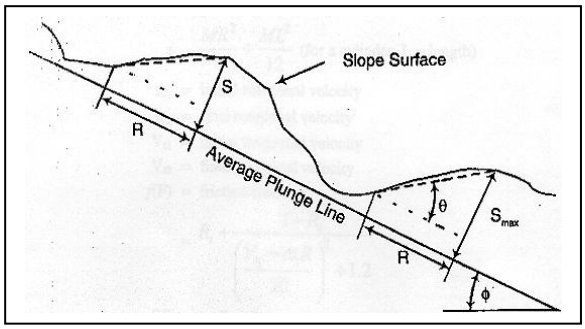
©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

II. BEISPIELE

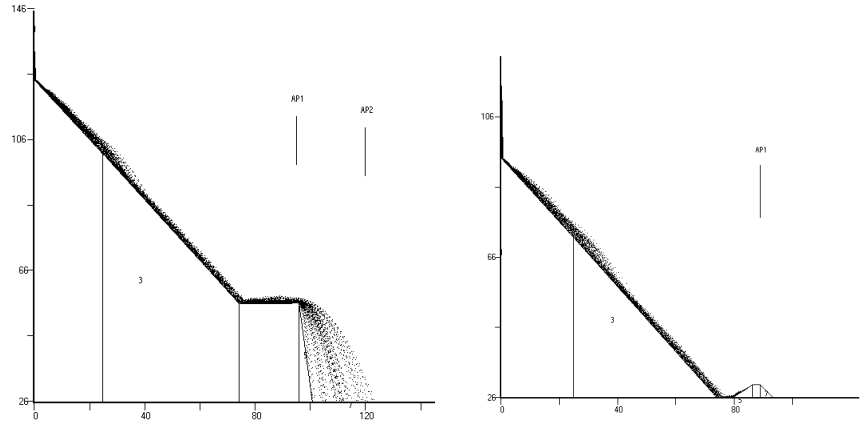
FELSSTURZ IM STEINBRUCH KARBACH AM OSTUFER DES TRAUNSEES (GEMEINDE GMUNDEN, OÖ, ÖK66, BLATT GMUNDEN

Seit mehr als hundert Jahren betreibt die Solvay GmbH Österreich einen Steinbruch im Karbachtal zur Gewinnung von Kalkstein, der für die Sodaproduktion in Ebensee benötigt wird. Das Karbachtal liegt im Bereich einer Deckengrenze und ist dementsprechend tektonisch stark beansprucht. Im Steinbruch selbst werden vom sogenannten Hochlindach, einer etwa 850 m hohen Erhebung an der orographisch rechten Seite des Karbachtales, direkt an der Mündung in den Traunsee, vor allem Trias- und Jurakalke abgebaut, wobei in der Sodaproduktion nur Kalke mit einem geringen Magnesiumgehalt von <5% verwendet werden können. Der traunseeseitige Hang des Hochlindachs ist durch die Vergletscherung des Trauntales, aber auch durch laufende klimatische Einflüsse wie Frostsprengung oder Ablation im oberen Bereich fast senkrecht ausgebildet. An diesen Wänden kommt es immer wieder zu Felssturzereignissen deren Schuttkörper am Hangfuß zu einer deutlichen Abflachung der Böschungen führen.
In der Nacht vom 17. zum 18. Mai 2000 ereignete sich an der SW-Seite der Abbaukulisse Hochlindach Süd ein Felssturz, wobei ein größerer Block mit ca. 100 m^3 sowie geringe Mengen kleinerer Blöcke und Schutt zunächst über mehrere Meter im freien Fall und dann über eine ca. 40° steile, mit Schutt bedeckte Großharnischfläche stürzten. Während das kleinere Bruchmaterial am Hang liegen blieb, stürzte der Großblock über den senkrechten Abfall auf eine ca. 15 m tiefere Abbauetage, wo er weitgehend unbeschädigt liegen blieb. Aus Gründen der Arbeitssicherheit wurde der Gefahrenbereich unmittelbar nach dem Ereignis gesperrt.
Zur Planung von Schutzmaßnahmen wurde ein einfaches kinematisches Modell erstellt, welches über die Beziehung von Größe und Geometrie eines stürzenden Blockes und die Ausbildung des Hanges die Simulation der Bewegungslinie ermöglicht. Die nachfolgenden Skizzen geben die Beziehung zwischen Geometrie des bewegten Körpers und den Eigenschaften des Hanges wieder.





Die rechnerische Simulation weiterer Felssturzereignisse stellte schließlich die Basis für die Errichtung eines Schutzdammes unterhalb der Ausbruchstelle dar. Nachfolgende Skizzen zeigen die Bewegungsbahn bewegter Blöcke mit und ohne Damm.



Nach der Fertigstellung des Dammes wurde die auf der darunter liegenden Abbauetage vorbeiführende Straße wieder für den Betriebsverkehr freigegeben. Es werden jedoch weiterhin Messpunkte im Bereich der Ausbruchstelle beobachtet.

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

SCHADENSEREIGNIS B144 IM GEMEINDEGEBIET VON LAAKIRCHEN (BEZIRK GMUNDEN, OÖ, ÖK66, BLATT GMUNDEN)

Am Abend des 13. August 1998 versagte nach heftigen Regenfällen ein Dichtballon aus einem Ableitungsrohr für Niederschlagswässer aus dem Siedlungsraum Laakirchen. Das Ableitungsrohr war Teil einer noch nicht fertiggestellten Oberflächenentwässerung und mündete unterhalb der B144 frei in eine zur Traun hin abfallende Böschung, die den Abfall vom Niveau der Niederterrasse zur Austufe der tief eingeschnittenen Traun darstellt. Die Verlängerung dieses Rohres über eine im Bereich der temporären Ausmündung befindliche Rohrbrücke war zu diesem Zeitpunkt noch nicht fertiggestellt.
Nachträglichen Berechnungen zufolge flossen aus diesem Rohr nach dem etwa 12 jährlichen Niederschlagsereignis mehrere 100 l Wasser pro Sekunde. Im Bericht der Gendarmerie wird von einem Wasserfall geschrieben, der sich auf den Böschungsfuß einer ca. 50° und einer Höhe von etwa 25 m von der B144 zur Traun hin abfallenden Böschung ergoss. Dies führte zu einer Erosion des Böschungsfußes und in weiterer Folge zum sukzessiven Abgleiten des darüber liegenden Hanges. Neben der raschen Unterhöhlung der Asphaltdecke der B144 wurde auch eine Gasleitung, die eine Gasturbine der Papierfabrik Laakirchen versorgt, auf einer Strecke von über 30 m freigelegt. Das Fundament der über die Traun führenden Rohrbrücke wurde gleichfalls unterhöhlt und verstellte sich beträchtlich, so dass auch mit einem Einsturz der gesamten Stahlkonstruktion gerechnet werden musste.
Als Sofortmaßnahme wurde nach dem Sperren der Straße die weitere Wasserzufuhr in die Böschung unterbunden, der Asphalt im Bereich der Schadensstelle entfernt und die Böschung im obersten Bereich auf einen Böschungswinkel von ca. 37° abgeflacht. Nach den Erstmaßnahmen wurde die Böschung mit einer bewehrten Spritzbetonsicherung gegen weiterführende Erosionen gesichert.

Schadensstelle B 144 mit der frei liegenden Gasleitung (Am linken Bildrand und im Bildhintergrund Gebäude des Siedlungsraumes Laakirchen, am rechten Bildrand die zur Traun hin abfallende Böschung)

Zur langfristigen Sicherung der Böschung erfolgte ein Böschungsaufbau von der Basis der Böschung auf Traunniveau weg, wobei zuerst ein Stahlbetonriegel errichtet wurde, der als Widerlager für den Böschungsaufbau fungierte.

HANGBEWEGUNG ST. ULRICH BEI STEYR (GEMEINDE ST. ULRICH, STEYR LAND, OÖ)

An einem westschauenden Hang im Ortsgebiet von St. Ulrich bei Steyr, unmittelbar unterhalb eines Wohnobjektes setzte sich im Zuge der Starkregenereignisse vom August 2002 ein Teil des äußeren Gartens um ca. 0,5-1 m vertikal ab. Der Garten wurde westseitig des Wohnhauses in Form einer Terrassierung mit einer talseitigen etwa 3 m hohen Stützmauer errichtet. Laut Auskunft des Eigentümers wurde die Stützmauer rückverankert, wobei die Anker bis knapp an das Wohnhaus reichen.
Auf Niveau des Hauses treten Gesteine der Rhenodanubischen Flyschzone zu Tage, während bergseitig des Wohngebäudes Deckenschotter steil Richtung Ortszentrum von St. Ulrich ansteigen.
Eine detaillierte geomorphologische Aufnahme ließ das Ausmaß der Rotationsgleitung erkennen, wobei der Anbruchbereich unmittelbar unterhalb des Wohngebäudes auch das Ende der Rückverankerung der Stützmauer markieren dürfte. Das Sanierungskonzept bestand aus der Verstärkung der bestehenden Mauer durch das Vorsetzen einer neuen Stahlbetonmauer mit vertikalen Ankerriegeln und 2-reihig ausgeführten Litzenankern mit einer Zugkraft von jeweils 60 t. Da Stabilitätsberechnungen zeigten, dass zusätzliche Maßnahmen im Böschungsfußbereich notwendig waren, wurde zusätzlich eine bewehrte Erdstützkonstruktion an der Böschungsbasis unterhalb der Stützmauer eingebaut.

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

Anbruchbereich; In der Bildmitte erkennbar der Versatz im Bereich des Gartenweges und der

GROSSHANGBEWEGUNG RINDBERG (GEMEINDE SIBRATSGFÄLL, V)

Am 18. Mai 1999 wurden in der Gemeinde Sibratsgfäll im vorderen Bregenzerwald erste Anzeichen einer Hangbewegung in Form von Rissen in der Vegetationsdecke festgestellt. Auslöser waren heftige Niederschläge unmittelbar zuvor. Die Bewegungsgeschwindigkeit reichte bis zu 10 m pro Tag, wobei bereits nach kurzer Zeit schwere Schäden an Gebäuden und Straßen festzustellen waren. Insgesamt kamen auf einer Fläche von 1,4 km^2 ca. 70 Mio m^3 Material in Bewegung, die Bewegungstiefe betrug den Ergebnissen von Bohrungen und geophysikalischen Untersuchungen zufolge ca. 70 m.

Großhangbewegung

Rindberg; Unterhangbereich

Geologisch betrachtet liegt das Schadensareal in der Feuerstätter Decke, wobei an Gesteinsserien neben Aptychen Schichten und Feuerstätter Sandstein insbesondere die Schelpen Serie und die Junghansen Schichten zu erwähnen sind, die den sogenannten veränderlich festen Gesteinen zugeordnet werden. Diese veränderlich festen Gesteine sind äußerst empfindlich hinsichtlich Wasserzutritt und ermöglichten aufgrund ihrer weiträumigen Verbreitung erst die Ausbildung einer Hangbewegung derartigen Ausmaßes.
Bei derart großräumigen, tiefgreifenden Hangbewegungen sind die Möglichkeiten, Sicherungsmaßnahmen zu ergreifen, im Stadium der Bewegung sehr eingeschränkt. Hier wurden zunächst Wasserhaltungsmaßnahmen eingeleitet, um – soweit technisch umsetzbar – ein geordnetes Abfließen der Hangwässer außerhalb des bewegten Bereiches und so eine Verlangsamung und Einschränkung des Bewegungsablaufes zu bewerkstelligen. Technische Maßnahmen zur Sicherung von Gebäuden und der Infrastruktur sind bei einem derartigen Tiefgang der Bewegung nicht möglich. Durch eine genaue Dokumentation und Interpretation ist jedoch das Zusammenwirken verschiedener Ursachen deutlich und ermöglicht Präventionsmaßnahmen in vergleichbaren Gebieten.
Abschließend ist festzuhalten, dass erst die genaue Geländeaufnahme und die Kenntnis der regionalgeologischen Verhältnisse die Planung effizienter und wirtschaftlicher Sanierungsmaßnahmen ermöglichen. Hier ist es vor allem der Geologe, der aufgrund seines Untergrundmodells einen wichtigen Beitrag zur Sanierung aber auch zur Vorbeugung von Schadensfällen durch Massenbewegungen leistet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Gmundner Geo-Studien

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Moser Günter

Artikel/Article: Bewegtes Österreich - Hangbewegungen zwischen dem Salzkammergut und Voradlberg: Ursachen, Erscheinungsbild und Maßnahmen 405-408