Exkursion: Ötztal/ Vernagtgletscher, 8./9.8.07
Dozent: Dr. A. Philipp

Philipp Gleißner
Paul Wachter

Geomorphologie der Massenbewegungen: Muren, Felssturzgefährdung, Solifluktion

„Unter gravitativen Massenbewegungen versteht man abwärtsgerichtete Verlagerungsprozesse, die [...] unter dem Einfluss der Schwerkraft erfolgen.[...] Im Unterschied zu fluvialen, äolischen oder glazialen Prozessen bewirkt hier nicht ein Transportmedium (mittelbar) die Verlagerung, sondern die Schwerkraft wirkt unmittelbar. Massenbewegungen sind ausserdem dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Partikel im ursprünglichen Verband gemeinsam bewegt oder meist unsortiert abgelagert werden.“ (ZEPP 2004)

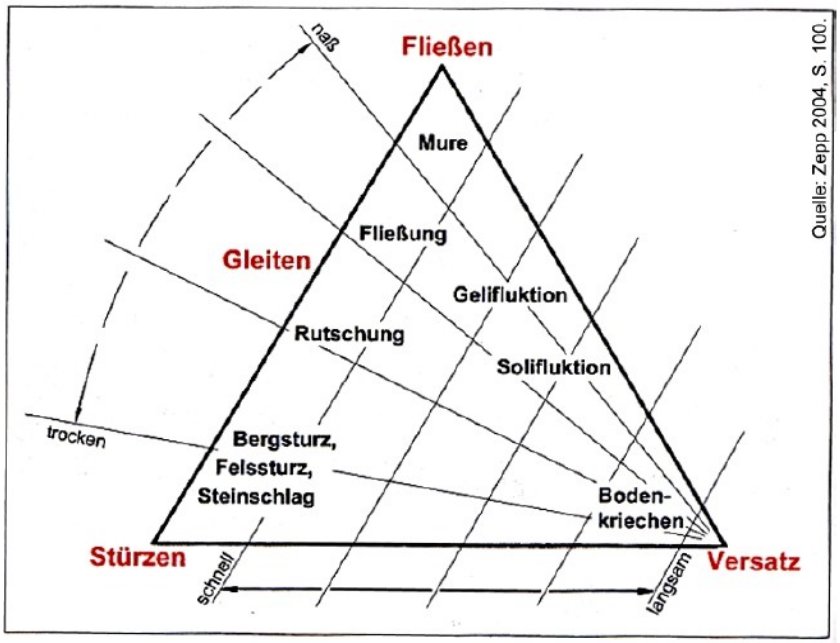


Abb. 6.2 Typisierung der Massenschwerebewegungen (verändert nach CARSON u. KIRKBY 1972, 100). Die Ecken des Diagramms werden durch die grundlegenden Bewegungstypen gebildet; in der Natur treten häufig Kombinationen auf. Zur Typisierung der Prozesse gehören die Materialfeuchte und die Bewegungsgeschwindigkeit.

1. Felsstürze

Felssturz, Bergsturz und Steinschlag werden nur bezüglich des Volumens unterschieden. Schwächezonen wie Klüfte, Risse und Fugen im Gestein sind Angriffsflächen für Verwitterungsprozesse (v.a. Frostsprengung).

Auslösung durch:

- Erschütterung (Erdbeben oder Sprengung),
- Wind (Vegetation mit Wurzelwerk im Gestein),
- Frost,
- Hangunterschneidung,
- Porenwasserdruck,
- auftauender Permafrost

2. Solifluktion

Langsam ablaufende gravitative Massenbewegungen werden unter dem Oberbegriff Solifluktion zusammen gefasst. Entscheidend bei der Solifluktion ist der Bodenwassergehalt, die klimatischen Bedingungen und das Vorhandensein von Permafrost. Wichtig ist hierbei die Häufigkeit von Volumenänderungen (Expansion und Kontraktion) durch Gefrieren/ Tauen von Bodenwasser oder Quellen/ Entwässern von Tonmineralen.

Im alpinen Raum ohne Permafrost entscheiden die Faktoren Einschneitermin, Jahrestemperaturamplitude, Schneehöhen, Auftaugeschwindigkeit und die Stabilität des Bodenskeletts über die Geschwindigkeit und Intensität der Solifluktion.

Man unterscheidet **Frostkriechen** und **Gelifluktion**:

- Frostkriechen erfolgt über einen Frosthub des Bodens infolge von Eislinsen, folgendem Abtauen dieser und einem Talwärts gerichteten Versatz der Bodenpartikel (Versatzdenudation, Bodenkriechen). Hierzu zählt auch die Kammeissolifluktion: Wachsende Eisnadeln heben Bodenpartikel an, die beim Abtauen der Schwerkraft folgend einen talwärts gerichteten Strom erzeugen.
- Gelifluktion bezeichnet Durchtränkungsfließen. Beim Abtauen des Bodenfrostes verhindern tiefere noch gefrorene Bodenschichten die Perkolation des Wassers. Der infolge der Bodenwasserstauung hervorgerufener Kohäsionsverlust verursacht hangabwärtiges Fließen.

Ausmaß: Der Versatz erfolgt nur wenige Millimeter bis Zentimeter im Jahr. Ein Maximalversatz kann im alpinen Raum in Ausnahmefällen bis zu 2 Meter (Gelifluktion) erfolgen. Ideale Bedingenen und Hangneigungen ab 1° sind ausreichend um Bodenbewegungen auszulösen. Ab 15-25° Neigung gehen Solifluktionen in Rutschungen oder Schlammströme über. Trockene Standorte weisen bis 38° keine Massenbewegungen auf.

Merkmale: Solifluktion ist an Stau- oder Stauchungserscheinungen vor Hindernissen erkennbar, sowie Säbelwuchs von Bäumen und Sträuchern.

3. Muren

Wasserdurchtränkter Schutt fließt breiartig hangabwärts (Schlammstrom), da die innere Reibung durch einen höheren (maximalen) Porenwasserdruck aufgehoben wird.

Spezifika:

- einzelne Schübe (Murenschübe)
- nicht regelmäßig, sonder episodisch (wg. außergewöhnlichen Witterungsereignissen)
- Voraussetzung: Akkumulation (im metastabilen Gleichgewicht = scheinbar stabil) von genügend Schutt (durch z.B.: Frostschutt, Steinschlag Schutt, Lawinen) über Jahre hinweg (scheinbare Formungsruhe).
- besondere meteorologische Konstellation (Regenperiode, Schneeschmelze)
- Maximum im Juli und August

4. Zusammenhang

Im Gelände treten die o.g. Massenbewegungen einzeln oder in Kombination auf. Felsstürze und Solifluktion können allein stehend auftreten. Die Murtätigkeit aber, ist an die Versorgung durch Felssturz und Solifluktion in ihrem Nährgebietes gebunden. Aktuell ist dies durch das Abschmelzen der Gletscher und des Permafrostes sowie vermehrter starker Niederschlagsereignisse mehr als garantiert.

Quellen:
Jaesche, P. ‚Jahr': Bodenfrost und Solifluktion in einem alpinen Periglazialgebiet. Bayreuther Geowissenschaftlich Arbeiten
Meissel, G. 1998: Modellierung der Reichweite von Felsstürzen. Selbstverlag der Instituts für Geowissenschaften der Universität Innsbruck, Inssbruck.
Rieger, D. 1999: Bewertung der naturräumlichen Rahmenbedingungen für die Entstehung von Hangmuren. Geobuch Verlag, München.
Zepp, H. 2004: Geomorphologie. Schöningh Verlag, Paderborn.