

2 Erforschungsgeschichte und Begriffsentwicklung

Die Phänomene an instabilen Hangflanken und deren Bewegungsprozesse wurden in der Vergangenheit von den bearbeitenden Autoren immer wieder unterschiedlich bezeichnet und auch heute noch werden die Ausdrücke nicht einheitlich verwendet (Tab. 1). Die Gründe für die Entstehung der vielen Begriffe liegen z.B. in den sehr großen Erstreckungen in Fläche und Höhe der von Deformation betroffenen Hänge, dem Entwicklungsgrad und den variierenden Bewegungsraten. Deshalb können mehrere Bewegungsprozesse wirksam und wenige oder viele Phänomene ausgebildet sein.

STINI (1941) hat wohl als erster sehr eindrucksvoll auf die negativen Einflüsse von Talzuschüben besonders bei der Beherrschung von Wildbächen hingewiesen, und auch in Folgezeit traten und treten weiterhin durch die fortschreitende intensive Besiedlung und Nutzung der Alpen vielfältige Schwierigkeiten im Zusammenhang mit Talzuschüben auf.

STINI (1941) verweist mit dem Beitrag „Unsere Täler wachsen zu“ auf schwer erkennbare „Lebensäußerungen der Täler“ und die Gefahr für den bautätigen Ingenieur, diese zu übersehen. STINI (1942) verwendet auch als erster den Begriff „Talzuschub“ für „alte Bergschlipfe und Felsgleitungen größten Stils“. Der Zusammenschub ist eine Folge der Zerreißung der Berge. Der Talzuschub ist somit eine fortgeschrittene Form der Bergzerreißung, bei dem sich „die Felsmassen auf einem Steilhang vom Hintergehänge loslösen und sich fast unmerklich gegen die Talmitte hin vorschieben“ (STINI 1952 b). Die Feststellung, dass es sich beim Talzuschub um eine „fortgeschrittene Form der Bergzerreißung“ handelte, führte wohl dazu, den Begriff als Bezeichnung für die tiefgreifenden Hangdeformationen als Ganzes zu benutzen, sofern nicht nur die Phänomene der Bergzerreißung vorhanden waren.

Der z.B. von HEIM (1932), JÄCKLI (1957) und ZISCHINSKY (1966 a, 1966 b, 1969 a, 1969 b) verwendete und bevorzugte Begriff „Sackung“ – von „sacken“ (sich absetzen; sich (ab)senken; sinken) – wurde verwendet für Hangbewegungen, bei denen die vertikale Bewegungskomponente betont ist und das bewegte Material noch einigermaßen im Schichtverband verbleibt.

TERZAGHI (1950) unterscheidet bei Böden zwischen saisonalem Kriechen („seasonal creep“), das in den oberflächennahen Schichten unter Wirkung jahreszeitlicher Einflüsse (Klima) hervorgerufen wird, und kontinuierlichem Kriechen bzw. Massenkriechen („continuous creep“ bzw. „mass creep“). Letzteres findet unterhalb der durch das Klima beeinflussten Schichten statt. Es hängt ausschließlich von der Schwerkraft ab und ist unabhängig von anderen Einflüssen. Solange sich der Betrag der Gewichtskraft nicht saisonal ändert, ist die Kriechrate annähernd konstant. Das Phänomen „Bergzerreißung und Talzuschub“ im Sinne von AMPFERER und STINI bezeichnet TERZAGHI (1962) als „deep-seated rock slide“. Er benutzt diesen Ausdruck auch zur Abgrenzung von „superficial rock falls“, deren Vorkommen auf den oberflächennahen Verwitterungsbereich beschränkt ist.

In der Klassifikation von HUTCHINSON (1988) werden, u.a. wegen des grundlegenden Kriteriums „Morphologie“ für die gewählte Unterteilung, „creep“ und „sagging“ sogar voneinander getrennt dargestellt. Dies führt zwangsläufig zur Verwirrung, da in der Gruppe „creep“ auch „deep-seated, continuous creep; mass creep“ als ein gesonderter Un-

terpunkt aufgeführt wird. Der Begriff „sagging“, der von Hutschinson etwas umfassender benutzt wird als der von ZISCHINSKY verwendete Begriff „Sackung“, wird für Hangbewegungen vorgeschlagen, die sich aufgrund der zeitlichen und mechanischen Entwicklung zwischen „creep“ und „landslide“ befinden. Folglich tritt anfänglich, entweder einzeln oder kombiniert, ausschließlich Kriechen („purely mass creep“) oder teilweises Gleiten auf diskreten Scherflächen auf, das von einem progressiven Bruch ausgehend, über die nachfolgende Entstehung einer durchgehenden Gleitfläche, zu einer Rutschung führt.

Aus der oben dargestellten Entwicklung der Begriffe für die Kennzeichnung der tiefgreifenden Hangdeformationen bzw. ihrer näheren Erläuterung werden die Schwierigkeiten in der Namensgebung sichtbar. Die Problematik ergibt sich aus der Tatsache, dass das eine Mal nur die geomorphologischen (Groß-)Strukturen mit den Begriffen Bergzerreißung, Sackung und Talzusubstanz gemeint sind und das andere Mal die mechanischen Prozesse bzw. das Phänomen an sich. Etwas salopp werden die deutschen Begriffe Talzusubstanz, Sackung und Bergzerreißung alternativ verwendet, wie die Auflistung von BISCO et al. (1996) andeutet. Sie sind auch in etwa gleichbedeutend mit den englischen Begriffen „sagging of mountain slopes“, „deep-seated creep“ und „rock mass creep“. Dennoch beschreibt zumindest jeder der deutschen Begriffe ein anderes geomorphologisches Teilphänomen. Der Gesamtprozess umfasst alle Teilphänomene, auch wenn nicht jedes der Phänomene an einer Hangbewegung gleich deutlich entwickelt oder erkennbar ist. Die zuletzt genannten beiden englischen Ausdrücke dagegen beschreiben mehr die Mechanik und den Bewegungsvorgang. So hat sich nun in den englischen Veröffentlichungen zu solchen tiefgreifenden Hangdeformationen seit DRAMIS & SORRISO-VALVO (1994) besonders der Begriff „deep-seated gravitational slope deformations (DSGSD)“ eingebürgert, der sinnvollerweise eine genaue Zuordnung zu „creep“ oder „slide“ vermeidet (z. B. CROSTA et al. 2013, AGLIARDI et al. 2012). Deshalb sollte für eine eindeutige Bezeichnung für diese Hangbewegungstypen auch im Deutschen besser der Begriff „tiefgreifende Hangdeformation“ verwendet werden. Eine zusammenfassende Kennzeichnung tiefgreifender Hangdeformationen hinsichtlich Gleitkörpergeometrie und Mechanik kann der Abb. 14 (Kap. 6.2) entnommen werden. Im Text wird häufig statt des etwas sperrigen Begriffs „tiefgreifende Hangdeformationen“ synonym der Ausdruck „Großhangbewegung“ oder „instabile Talflanke“ gebraucht. Zudem dürfen diese Hangdeformationen nicht aus Hangbewegungsklassifikationen ausgeschlossen oder an den Rand gedrängt werden, indem man ihnen nur eine den eigentlichen Hangbewegungen bzw. Rutschungen vorbereitende Rolle zugesteht (Abb. 2). Nicht betrachtet in dieser Studie werden Prozesse des typischen „lateral spreading“, die sehr häufig mit dem Geomechanik-System „Hart auf Weich“ verbunden sind.

Seit den 60-er Jahren sind zahlreiche Arbeiten vorgestellt worden, die versuchen, Kinematik und Bewegungsmechanismus von tiefgreifenden Hangdeformationen in allgemeine Hangbewegungsklassifikationen einzuordnen. Es wurden überwiegend Schemata vorgestellt, die auf der Art der Bewegung (Kriechen, Fließen, Gleiten und Fallen) und der Art des betroffenen Materials (Boden und Fels) als primäre Kriterien aufbauen. Weitere zusätzliche Unterscheidungsmerkmale sind die Geschwindigkeit, die Morphologie, die Form der Anbruchsnische, die Tiefenlage der Gleitzone sowie die Durchfeuchtung (Tab. 2).

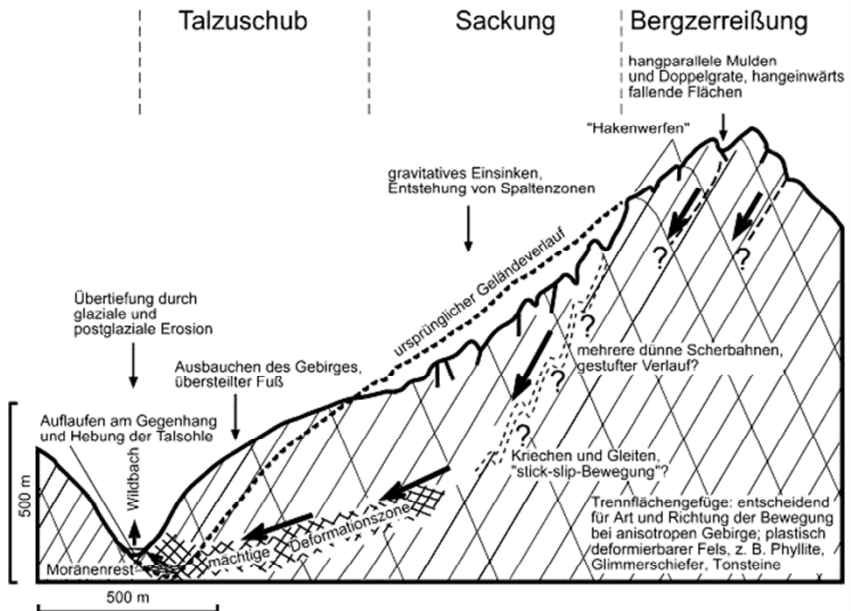


Abb. 2: Schematische Darstellung morphologischer Phänomene und Kennzeichen einer großflächigen, tiefgreifenden Hangdeformation im Finalstadium bei überwiegend einheitlich kompetentem, anisotropem Gebirge. Die morphologischen Veränderungen sind überhöht dargestellt, WEIDNER (2000)

Tab. 1: Historische Entwicklung und Zusammenstellung wichtiger Bearbeiter und Veröffentlichungen einiger tiefgreifender Hangdeformationen. – Die Sortierung erfolgte in etwa chronologisch nach dem Jahr der ersten Veröffentlichung eines Autors zur Thematik, WEIDNER (2000)

Autor(en)	Jahr	Terminologie, Begriffe und Umschreibungen; Anmerkungen
STINY / STINI	1929	Hinweis auf das Phänomen und Deutungsversuch (“das Zuschieben der Talfurche“
	1941	Unsere Täler wachsen zu
	1942; 1952 a,	Talzusub; Talzusub, Massenrücken,
	1952 b	Massenschleichen
HEIM	1932	Sackung; Absenkung
HARRISON & FALCON	1936	gravity collapse structures
AMPFERER	1939	Bergzerreißung
	1940	Beschreibung der Phänomene instabiler Berghänge
TERZAGHI	1950	continuous creep; mass creep

Autor(en)	Jahr	Terminologie, Begriffe und Umschreibungen; Anmerkungen
MÜLLER (MÜLLER-SALZBURG)	1955 1963 a & b 1992	Bergzerreißung, Talzuschub Talzuschub, Massenfließen eines tiefen Bereiches; Begriffstrennung: Talzuschübe und Sackungen
GOLDSTEIN & TER-STEPANIAN/ TER-STEPANIAN	1957 1965, 1966, 1974 1977, 1980	depth creep of slopes Tiefkriechen von Böschungen deep-reaching gravitational deformation of mountain slopes
HORNINGER	1958	Talzuschub
JAHN	1964	Beschreibung von Phänomenen an Böschungen, resultierend vom Eigengewicht; Doppelgrate
CLAR & WEISS	1965	Talzuschub
HOLZ	1965	Talzuschub
ZISCHINSKY	1966 a & b, 1969 a & b	Felssackung, Sackung, Talzuschub
HUTCHINSON	1968 1988	deep-seated continuous creep; mass creep deep-seated continuous creep & mass creep getrennt dargestellt von sagging of mountain slopes
RYBÁŘ & NEMČOK	1968	curvature and bursting of mountain ridges
BECK	1968	gravity faulting
ZÁRUBA & MENCEL	1969	long-term deformations of mountain slopes (gravitational slides)
TABOR	1971	large-scale creep (ridge-top depressions due to large-scale creep); entsprechender Begriff zu Sackung nach ZISCHINSKY!
PAŠEK	1972	Talzuschub
NEMČOK, PAŠEK & RYBÁŘ	1972	deep-seated creep
NEMČOK	1972	gravitational slope deformation; deep-seated creep
NABHOLZ	1975	Schiefersackung
SCHEIDEGGER	1975	rock mass creep
RADBRUCH-HALL et al.	1976	gravitational spreading of steep-sided ridges ("Sackung")
RADBRUCH-HALL	1978	gravitational creep of rock masses on slopes
MAHR & NEMČOK	1977	deep-seated creep deformations
MAHR	1977	deep-reaching gravitational deformation of high mountain slopes
MOSER	1978, 1994, 1996	Talzuschub, continuous mass creep in rock sagging of mountain slopes
MOSER & GLUMAC	1982	Massenkriechen im Fels

Autor(en)	Jahr	Terminologie, Begriffe und Umschreibungen; Anmerkungen
VARNES	1978	flows in bedrock
CHIGIRA CHIGIRA & KIHO	1992 1994	gravitational mass rock creep; mass rock creep
DRAMIS & SORRISO-VALVO	1994	deep-seated gravitational slope deformations
BISCI, DRAMIS & SORRISO-VALVO	1996	Rock Flow (Sackung)
AGLIARDI, CROSTA & FRATTINI	2012	slow rock-slope deformation (DSGSD)
CROSTA, FRATTINI & AGLIARDI	2013	deep-seated gravitational slope deformations (DSGSD)
ZANGERL, CHWATAL & KIRSCHNER	2015	deep-seated rock slide

Tab. 2: Klassifikation der Grundtypen von Massenbewegungen und Anbruchsformen für den alpinen Bereich, MOSER (1986)

BEWEGUNGSVORGANG	I FESTGESTEINE	II FESTGESTEINE DER FELSGÜTEKLASSE E	III LOCKERGESTEINE
	Anbruchsform	Anbruchsform	Anbruchsform
1 FALLEN, STÜRZEN	1.1 Steinschlag, Blockschlag 1.2 Felssturz Nischenanbruch 1.3 Bergsturz Nischenanbruch		1.4 selten, wenn Lockergesteinsabsturz Plattenanbruch
2 GLEITEN 2.1 z. T. rotationsförmig	2.1.1 Felsgleitung ohne vorgezeichnete Gleitfläche Nischenanbruch schalenanbruch	2.1.2 Rotationsrutschung in Felsgüteklasse E Murenschalenanbruch	2.1.3 Rotationsrutschung Murenschalenanbruch a) tiefgreifend b) flach
2.2 translationsförmig	2.2.1 Felsgleitung mit vorgezeichneter Gleitfläche Nischenanbruch	_____	2.2.2 Translationsrutschung Blattanbruch a) tiefgreifend b) flach z. B. mächtige Haagschuttdecke z. B. Grasnarbenrutschung auf Fels
3 FLIESSEN 3.1 schnell (Meter/Jahr)	_____	_____	3.1.1 Schuttstromfließen
3.2 sehr schnell (5 bis 20 Meter/Sekunde)	_____	_____	3.2.1 Mure Rinnenanbruch
4 KRIECHEN	4.1 Talzusub (Sackung) 4.2 Felskriechen in Felsgüteklasse E		4.3 Lockergesteinskriechen



<http://www.springer.com/978-3-658-16923-7>

Tiefgreifende Hangdeformationen der Alpen

Erscheinungsformen - Kinematik - Maßnahmen

Rohn, J.; Amann, F.; Meier, J.; Weidner, S.

2017, VIII, 290 S. 270 Abb., 42 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-16923-7