

Gneis und andere Schmiermittel bei Bergstürzen

von T. H. Erismann

Einleitend wird Schmierung als Einfügen des reibungsmindernden Schmiermittels zwischen zwei relativ zueinander bewegten Festkörper umschrieben, und es werden die zum Teil einander widersprechenden Eigenschaften dargelegt, welche die Funktionstüchtigkeit bedingen.

Der Hauptteil des Vortrages enthält eine historische Darlegung der Wege und Irrwege zum heutigen Wissen über Schmierung bei Bergstürzen. Sie beginnt mit "vorfabrizierten" Schichten tonartiger Materialien, die bei den Ereignissen von Gros Ventre und Goldau als Schmiermittel verstanden wurden (ALDEN, 1928; HEIM, 1932; TERZAGHI, 1960). Es folgt die trotz mangelhafter physikalischer Basis zur Lehrmeinung gewordene Vorstellung von einem tragenden Luftkissen (SHREVE, 1966; 1968A; 19688), die ungeachtet früh einsetzender fundamentaler Kritik (SCHELLER, 1970; ERISMANN, 1979) noch in den achtziger Jahren in neuer Form aufgegriffen wurde (KRUMDIECK, 1984). Breiten Raum nimmt die Umwandlung des Materials der Gleitflächen durch Reibungswärme ein – eine "Selbstschmierung", die von Gletschereis über Gips bis zu Kristallin und Karbonat reicht, teilweise im Labor nachvollzogen wurde und ihre interessantesten Vertreter in Köfels, Langtang (Nepal) und Bualtar (Karakorum) hat (HABIB, 1967; 1975; GOGUEL, 1969; PREUSS 1974; MASCH/PREUSS, 1977; ERISMANN/HEUBERGKR/PREUSS, 1977; ERISMANN, 1979; HEUBERGER et al., 1984; HEWITT, 1988).

Nach kurzem Eingehen auf eine für Felsstürze nicht völlig unmögliche, für Bergstürze physikalisch ausgeschlossene Schmierung durch hochenergetische Staub- oder Trümmerpartikel (HSÜ, 1975; 1978; CAMPBELL, 1985; DENT, 1989; ERISMANN/ABELE, im Druck) wird die möglicherweise häufigste wirksame Schmierung mit Porenwasser-Druck vorgestellt, die mit geomorphologischen Gegebenheiten gut korreliert (ABELE, 1991; 1997; ERISMANN/ABELE, im Druck).

Zwei Aspekte werden laufend im Auge behalten: die Neigung des Menschen zur Verallgemeinerung einer einmal gemachten Entdeckung und der – weit wichtigere – Einfluss der Schmierung auf die Reichweite.

Den Abschluss bildet ein Hinweis auf die Anwendbarkeit des vorgetragenen Wissens für künftige Vorhersagen (ERISMANN/ABELE, im Druck).

LITERATUR

- ABELE G., 1991 : Durch Bergstürze mobilisierte Muren und durch Muren transportierte Bergsturzmassen. Österreichische Geographische Gesellschaft Zweigverein Innsbruck, Jahresbericht 1989-1990, 32-39
- , 1997 : Rockslide movement supported by the mobilization of groundwater-saturated valley floor sediments, Zeitschrift für Geomorphologie, N. F., 41, 1, 1-20.
- ALDEN V, C., 1928: Landslide and flood at Gros Ventre, Wyoming. Engineer's Transactions, 76, 347-361.
- CAMPBELL C, S., 1989, Self-lubrication for long run-out landslides, The Journal of Geology, 97, 6, 653-665.
- DENT J, D., 1985: Flow properties of granular materials with large overburden loads. Script of Department of Civil Engineering / Engineering Mechanics,

Montana State University, Bozeman, MT 59717.

- ERISMANN T. H., 1979: Mechanisms of large landslides. *Rock Mechanics*, 12, 15-46.
- /ABELE, im Druck (Springer), Dynamics of rockslides and rockfalls
- /HEUBERGER H./PREUSS E., 1977: Der Bimsstein von Köfels (Tirol), ein Bergsturz-
"Friktionit", *Tschermaks Mineralogisch-
Petrographische Mitteilungen*, 24, 67- 119
- GOGUEL J., 1969: Le role de l'eau et de la chaleur dans les phenomenes tectoniques. *Revue de Geographie Physique et Geologie Dynamique*, 2, 2, 153-163, Paris.
- HABIB P., 1967: Sur un mode de glissement des massifs rocheux. *Conseil de la Recherche, Academie des Sciences*, 264, Serie A, 151-153, Paris.
- , 1975: Production of gaseous pore pressure during rock slides. *Rock Mechanics*, 7, 193-197.
- HEIM A., 1932: *Bergsturz und Menschenleben*. Zurich.
- HEUBERGER H./MASCH L./PREUSS E./SCHROCKER A., 1984: Quaternary landslides and rock fusion in Central Nepal and in the Tyrolean Alps. *Mountain Research and Development*, 4, 345-362
- HEWITT K., 1988: Catastrophic landslide deposits in the Karakorum Himalaya. *Science*, 242, 64-67.
- HSU K. J. 1975: Catastrophic debris streams (sturzstroms) generated by rockfalls, *Geological Society of America, Bulletin* 86, 129-140.
- , 1978, Albert HEIM: Observations on landslides and relevance of modern interpretations. In: *Rockslides and avalanches* (Ed, VOIGHT), 70-93, Amsterdam-Oxford-New York.
- KRUMDIECK M. A., 1984: On the mechanics of large landslides. *Proceedings of the 4th International Symposium on Landslides, Toronto*, 39-544.
- MASCH L./PREUSS, E., 1977: Das Vorkommen des Hyalomylonits von Langtang, Himalaya (Nepal). *N. Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen* 129 (3), 299-311.
- PREUSS E., 1974: Der Bimsstein von Köfels im Ötztal/Tirol: die Reibungsschmelze eines Bergsturzes. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, München*, 39, 85-95.
- SHELLER E., 1970: Geophysikalische Untersuchungen zum Problem des Taminser Bergsturzes. *Doctor's Thesis 4560, ETH, Zürich*.
- SHREVE R. L., 1966: Sherman Landslide, Alaska. *Science*, 154, 1639-1643.
- , 1968A : Leakage and fluidization in air-layer lubricated avalanches. *Geological Society of America, Bulletin* 79, 653-658.
- 1958B: The Blackhawk Landslide. *Geological Society of America, Special Paper* 108:
- TERZAGHI K., 1960: *From theory to practice in soil mechanics*. London.