MITT.ÖSTERR.MINER.GES. 148 (2003)

DIE VERWITTERUNG EINER ERZSTRUKTUR ALS URSACHE FÜR DEN EINSTURZ DES EHEMALS 15. ACHTTAUSENDERS IM HOHEN HIMALAYA NEPALS

J. T. Weidinger[1,2]

[1]Institut für Geologie und Paläontologie
Universität Salzburg, Hellbrunnerstrasse 34, A-5020 Salzburg, Austria
[2]Erkudok© Institut
Kammerhofgasse 8, A-4810 Gmunden, Austria

Geländedaten belegen die Existenz eines Sulfiderzkörpers im zentralen Langthangtal von Nepal, etwa 20 km SW der Shisha Pangma (8027 m) auf tibetisch/chinesischem Gebiet [1]. Diese Vererzung mit einer Mächtigkeit von ≤ 50 m markiert auf einer Seehöhe von 5500–6950 m über 3 km im Streichen und ca. 2 km im Fallen die Abbruchsnische der 40000 Jahre alten, größten Massenbewegung der Erde (ursprünglich bewegtes Volumen 10–15 km^3) im Kristallin [2]. Die Mineralisation konnte aber auch im Aufschluss in Form von Erzbrekzien bzw. durch die elektrische Leitfähigkeit austretender Bergwässer unter den abgelagerten Bergsturzmassen nachgewiesen werden [3]. Beide Vorkommen legen den Schluss nahe, dass die Vererzung in ursächlichem Zusammenhang mit dem gigantischen Bergsturz steht.

Die Mineralisation in quarzitischer Gangart ist an gangförmige Leukogranite gebunden, die als Erzbringer fungierten. Diese intrudierten vor 17–20 Mill. Jahren im Zuge der Orogenese des Himalaya entlang von aufgerissenen Großstrukturen diskordant in präkambrische Metasedimente, wie Migmatite und Sillimanit-Gneise des Hohen Himalaya Kristallins [4]. Die strukturell kontrollierte Vererzug wird von mikroskopisch feinen Riedel Scherflächen durchsetzt, die sich während syngenetischer Scherung bildeten und mit markasitisiertem Pyrrhotin verheilt sind. Untergeordnet treten Sphalerit, Chalcopyrit und Galenit auf.

Laboruntersuchungen, wie eine Strukturanalyse des Erzkörpers und seiner Gangart, Erzmikroskopie, einachsiale Druckversuche an orientiert entnommenen Erzproben, Untersuchungen der dabei mechanisch versagenden erzgefüllten Riedel Scherflächen mit dem Rasterelektronenmikroskop und die Bestimmung der dreiachsialen Druckfestigkeit an Proben aus dem Nebengestein haben gezeigt, dass diese vererzten Mikro-Scherflächen bei mechanischer Beanspruchung sehr instabil reagieren [5]. Dies legt den Schluss nahe, dass sich diese Flächen durch ihr unterschiedliches chemisches und physikalisches Verhalten zum Umgebungsgestein zu mechanischen Schwächezonen entwickelt haben. Während der Hebung, Abtragung und Verwitterung des Langthang Himalaya [6] übertrug sich dieses schwache mechanische Verhalten auf die gesamte Erzstruktur und destabilisierte die ehemalige Bergflanke. Frostsprengung, Monsunniederschläge und Schmelzwässer der nahen Gletscher begünstigten diese Verwitterungsbedingungen im Zuge der spät- und postglazialen Klimaschwankungen, während die Gletschererosion die Täler übersteilte und damit einen Flankenbruch begünstigte.

Neben weiteren, allerdings untergeordnet in Erscheinung tretenden präexistierenden Strukturen, wie massenhaft auftretenden (Ultra-)mylonit- und Pseudotachylithorizonten, neotektonischen Klüften und Störungen, die gemeinsam mit der Erzstruktur die Raumlage der Gleitfläche (Fallen: 20° nach WSW) des gigant-schen Bergsturzes nachzeichnen, gibt es keine andere plausible Erklärung für das mechanische Versagen der untersuchten Bergflanke entlang diskordanter Bewegungsflächen.

Die strukturelle und morphologische Analyse des gesamten Abrissbereichs des Bergsturzes [7], die Neigung der rudimentären Flanken sowie der Bau eines Geländemodells im Maßstab 1:5000 (zu besichtigen im Stadtmuseum Gmunden) ermöglichten die Rekonstruktion der dreiseitigen Pyramide des ehemaligen Bergmassivs mit einer absoluten Seehöhe von 7500 bis 8500 m [5], das heißt, des ehemals 15. Achttausenders der Erde im Nepal Himalaya (Abb. 1).

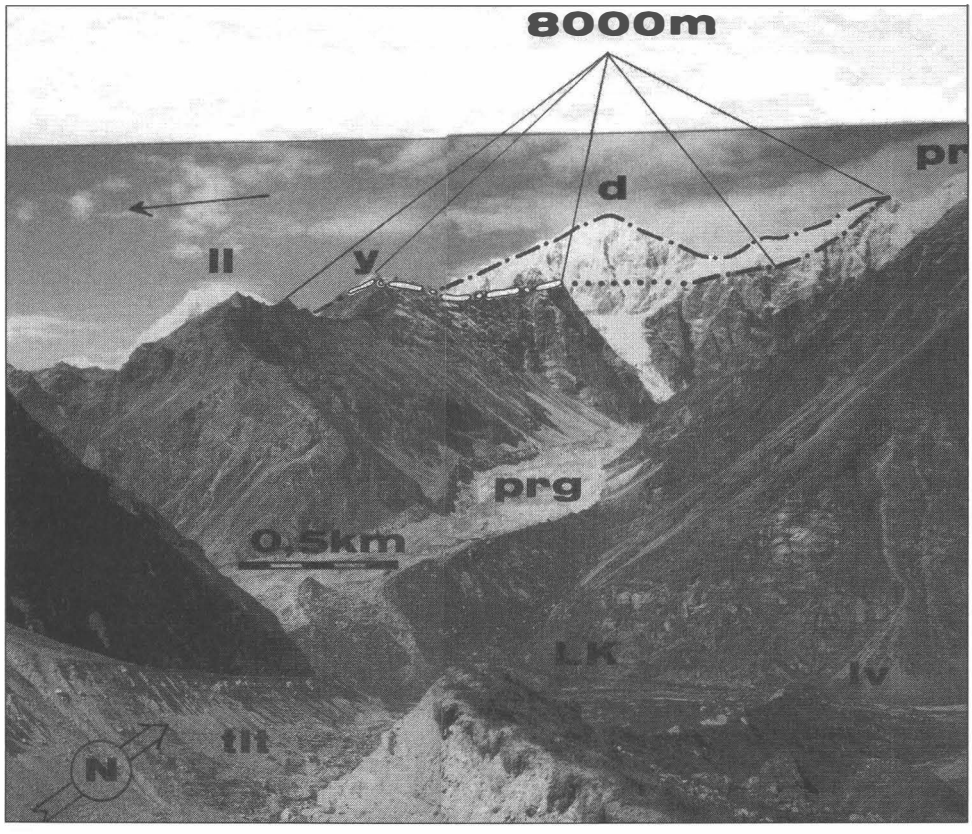

Abb. 1

Blick vom rechten Ufer des Trupaiku-Langshisa-Gletschers (tlt, Sh. 4500 m) in Richtung NW, auf den Abrissbereich der Großmassenbewegung im Langthangtal; (-.-.-) = Abrisskamm, der zwischen Yala Gipfel (y, 5520 m) und seinem höchsten erhaltenen Punkt, dem Phrul Rangtshan Ri - Gipfel (pr, 6950 m), als vererzte Struktur ausgebildet ist; darüber die rekonstruierte, dreiseitige Pyramide des ehemaligen 15. Achttausenders; II = Langthang Lirung Gipfel (7234 m), d = Dragpoche Gipfel (6554 m), prg = Phrul Rangtshan Gletscher, LK = Langshisa Kharka Alm (4120 m) im lv = Langthangtal, ← = Abgleitrichtung der Massenbewegung nach WSW (Foto: J.T. Weidinger 1993).

Literatur

[1] WEIDINGER, J. T., SCHRAMM, J.-M. & SURENIAN, R. (1995): Disseminated sulfidic ore mineralization at Yala Peak (Langthang Himal, Nepal) - an assisting factor for the Tsergo Ri landslide event? - Mitt. Geol. Inst. ETH Zürich, 298, 294-297.

[2] WEIDINGER, J. T. & SCHRAMM, J-M. (1995): Tsergo Ri (Langthang Himal, Nepal) - Rekonstruktion der "Paläogeographie" eines gigantischen Bergsturzes. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 20, 231-243.

[3] SCHRAMM, J.-M. & WEIDINGER, J. T. (1996): Distribution of electrical conductivity at Tsergo Ri landslide, central-north Nepal. - In: Proc. 7th Int. Symp. Landslides, Balkema, Rotterdam, 889-894.

[4] WEIDINGER, J. T., SCHRAMM, J.-M., & SURENIAN, R. (1996): On preparatory causal factors, initiating the prehistoric Tsergo Ri landslide (Langthang Himal, Nepal). - Tectonophysics, 260, 95-107.

[5] WEIDINGER, J. T., SCHRAMM, J.-M. & NUSCHEJ, F. (2002): Ore mineralization causing slope failure in a high-altitude mountain crest – on the collapse of an 8000 m peak in Nepal. - Journal of Asian Earth Sciences, 21, 295-306.

[6] HEJL, E., SCHRAMM, J.-M. &WEIDINGER, J. T. (1997): Long term exhumation at the Tsergo Ri landslide area(Langthang Himal, Nepal): information fromapatite fission track data. - 12th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Abstract Volume, 149-150.

[7] SCHRAMM, J.-M., WEIDINGER, J. T. & IBETSBERGER, H. J. (1996): Predesign and morphologic evolution of the prehistoric large-scale Tsergo Ri landslide (Langthang Himal, Nepal). - Geomorphology, 26, 107-121.