

Zusammenfassung einer Publikation

«Welche Hanginstabilität mit welchen Prozessen wird dokumentiert, welche Erkundungen wurden durchgeführt mit welchen Erkenntnissen oder wie wird die Hanginstabilität überwacht?»

Da ich in meiner Tätigkeit als Hydrogeologe und Geologe im Sarganserland vorwiegend mit kleineren gravitativen Prozessen konfrontiert bin, kann ich kein interessantes Fallbeispiel aus meiner Erfahrung vorstellen. Dafür werden ich folgende, bereits ältere, Publikation über die Rutschung Gryfenbach (Lauterbrunnen, BE) vorstellen:

"Die Rutschung Gryfenbach (Lauterbrunne, BE) – Ihre dramatische Entwicklung im Jahr 1999" Bull. angew. Geol., Vol. 5, Nr1, S. 73-83, September 2000, Hans Rudolf Keusen

Diese Publikation ist für mich insofern interessant, da sie mithilfe von verhältnismässig einfachen Untersuchungen und Monitoring Systemen einen sich dramatisch beschleunigten Rutschprozess genau beschreibt.

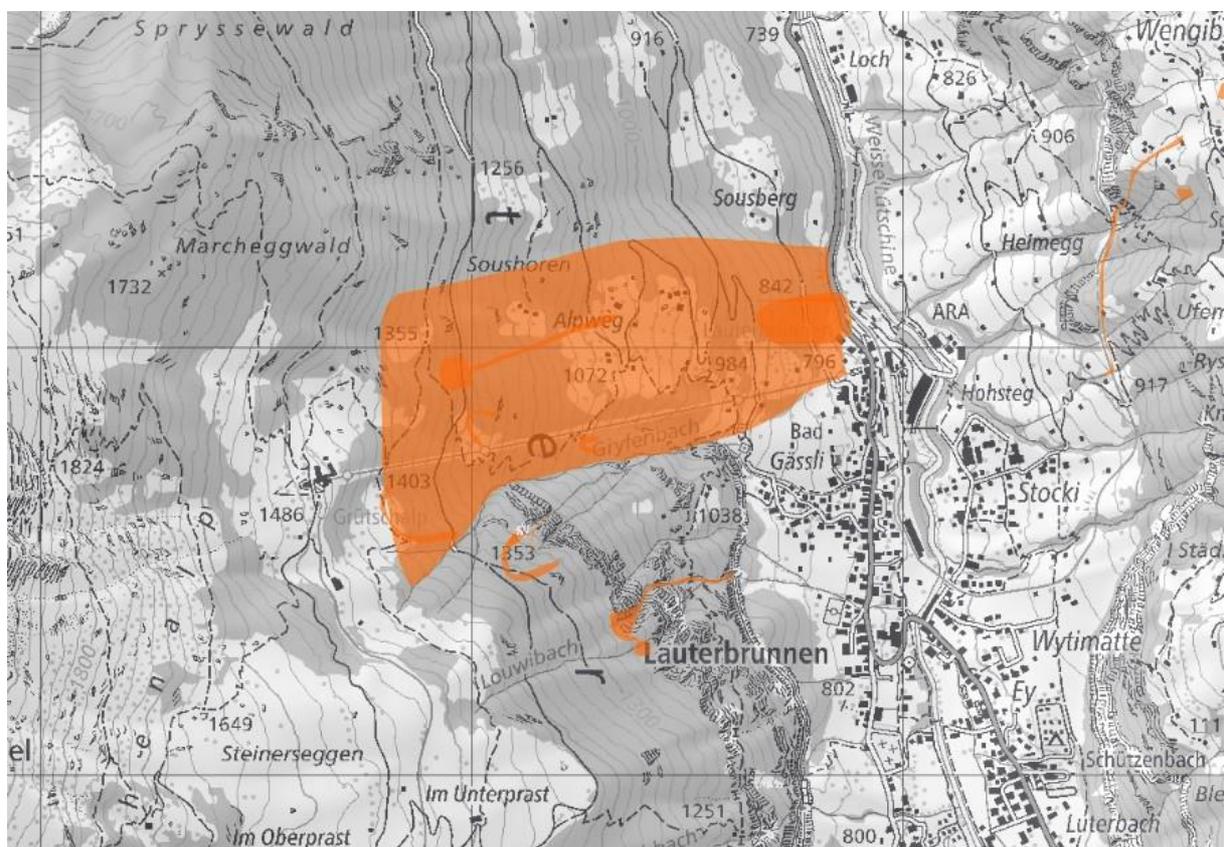


Abbildung 3.1: Auszug aus dem Ereigniskataster der Naturgefahren des Kantons Bern. Der grosse rote Bereich entspricht dem Beschleunigungs-Ereignis von 1999 von der Gryfenbach-Rutschung

Die Rutschung ist schon seit dem Bau der Grüttschalpbahn bekannt. Anhand der Verformungen der Bahnkonstruktion konnte eine Hangbewegung von rund 10-20mm/Jahr, in den letzten 100 Jahren, nachgewiesen werden. Ein Triangulationspunkt aus dem Jahr 1962 bestätigt diese Bewegungsgeschwindigkeit.

Abbildung 3.2 zeigt das geologische Profil der Gryfenbach Rutschung. Die Rutschmasse besteht aus einer bis zu 60 m mächtigen Schicht aus heterogenem Lockergesteinsmaterial (tonige moränenartige Sedimente verzahnt mit kiesig-blockigen Horizonten). Der hohe Tonanteil im Lockergestein führt zu

einer allgemein geringen Durchlässigkeit. Der darunterliegende Fels ist versackt und tiefgründig zerklüftet und weist dadurch auch eine ausgesprochen hohe Durchlässigkeit auf.

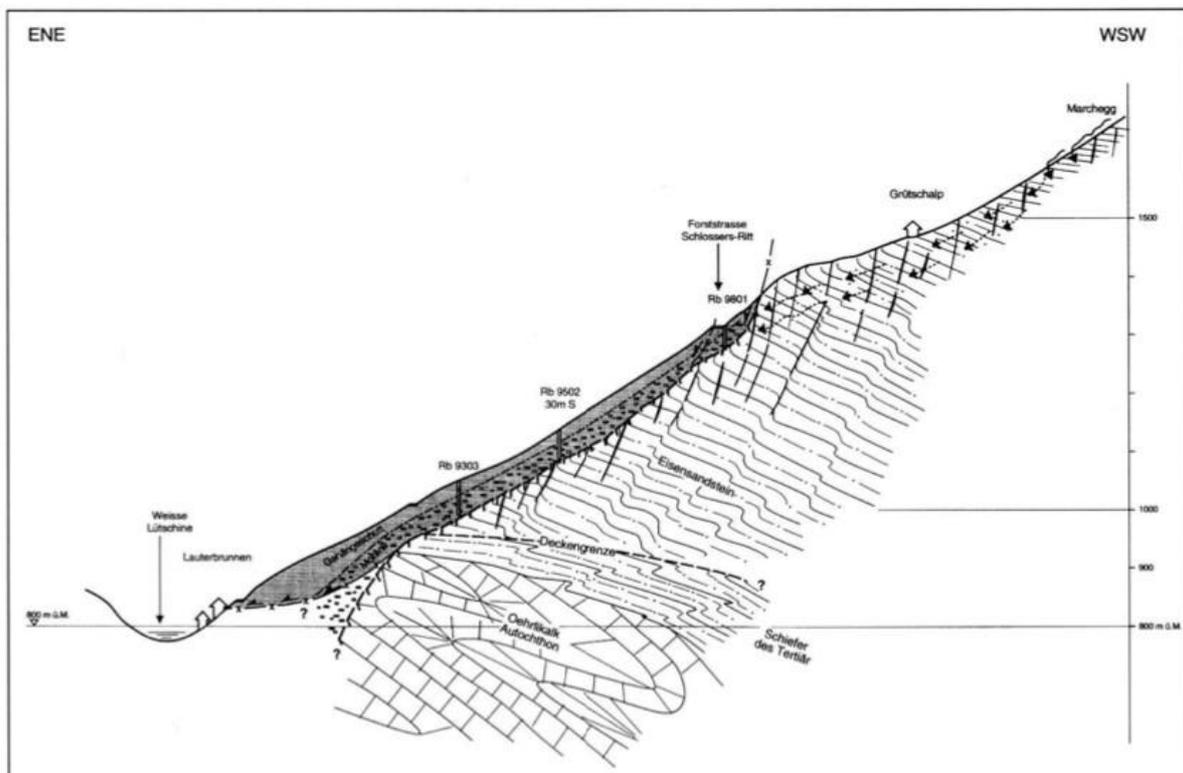


Abbildung 3.2: Geologisches Modell der Rutschung Gryfenbach.

Der Winter 1998/99 war aussergewöhnlich niederschlagsreich mit bereits überdurchschnittlichen Regenfällen zwischen September und Dezember. Dadurch war der Untergrund längst vor den ebenfalls extremen Schneefällen mit Wasser gesättigt. Insgesamt betrug die Niederschlagsmenge zwischen September 1998 und April 1999 152% des Normalniederschlages. Die enormen Schneemengen (über 3 m hohe Schneedecke auf 2000 m Höhe) entsprachen fast der Wassermenge eines Jahresniederschlages und wurden im Frühling 1999 innerhalb von 1.5 Monaten durch die Schneeschmelze freigesetzt.

Aufgrund der sehr starken Beschleunigung der Rutschung wurden folgende Überwachungssysteme installiert, sobald das Gelände im Mai zugänglich war:

- Drahtmessungen über dem oberen Anrissrand,
- Messungen mit einem Kleinlase entlang des Trassees der BLM
- Inklinometermessungen in bestehenden Bohrungen
- Distanzmessungen vom Gegenhang

Damit konnte eine Beschleunigung der Bewegung auf bis zu 10 mm/Tag, also zeitweise 100 – 300x schneller als vor 1999, beobachtet werden.

Haupttreiber der Beschleunigung war in diesem Fall das Wasser. Das Schmelzwasser aus dem Einzugsgebiet konnte durch den stark zerklüfteten Felsen schnell versickern und im Bereich der gering durchlässigen Rutschmasse zu einem sehr raschen und starken Anstieg des Porenwasserdrucks führen. Dies führte dann wiederum zu einer Abnahme der Reibungskräfte und somit zu einer Destabilisierung der gesamten Rutschmasse. Die Rutschgeschwindigkeit hat sich ab August 1999 wieder zunehmend verlangsamt. Generell ist davon auszugehen, dass sich die Rutschung jeweils während der

Schneeschnelze beschleunigt und in den Sommer und Winter Monaten verlangsamt. Sommerliche Starkniederschlagsereignisse haben einen deutlich kleineren Einfluss auf die Rutschdynamik.

Interessant an dieser Rutschung ist, dass die gesamte Masse sich gleichmässig beschleunigt und verlangsamt, obwohl sie sehr heterogen aufgebaut ist. Das ist vor allem mit dem sehr scharfen Gleithorizont über dem zerklüfteten Felsen zu begründen.

Fazit

Obwohl eher einfache Untersuchungsmethoden angewandt wurden, konnte die Rutschdynamik und der Trigger-Prozess ziemlich genau beschrieben werden. Einige Fragen sind aber trotzdem noch offen und müssen weiter untersucht werden. Insbesondere der genaue Verlauf der Wasserzutritte in die Rutschmasse. Solang dies nicht genauer verstanden wird, sind Entwässerungsmassnahmen zur Stabilisation kaum erfolgreich planbar.