

Behebung der Bergsturzgefahr am Balmgütsch in Lungern (OW)

Autor(en): **Müller, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **100 (1982)**

Heft 36

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74851>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Behebung der Bergsturzgefahr am Balmgütsch in Lungern (OW)

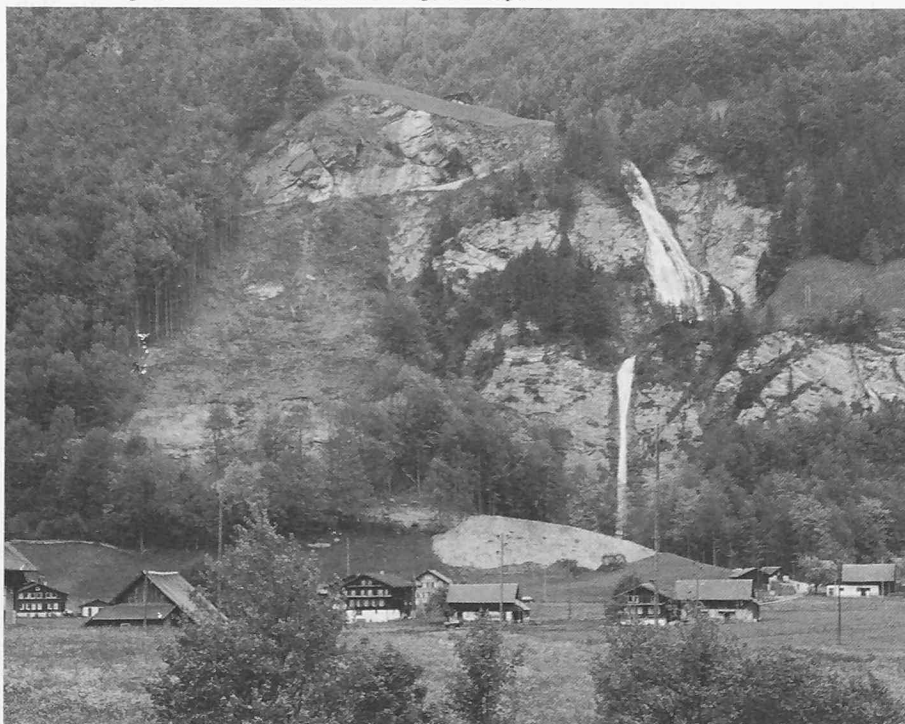
Von Werner Müller, Bern

Das Dorfgeschehen in Lungern wurde in den letzten Jahren von der drohenden Felssturzgefahr am Balmgütsch überschattet. Sporadisch lösten sich Felsbrocken und gefährdeten Mensch, Tier und Sachwerte. Aufgrund von Messungen, die seit 1977 durchgeführt werden, und infolge einer akuten Gefahr an Ostern 1980 ist eine gründliche Sanierung erforderlich. Mit zwei Grosssprengungen am 28. August und Mitte Oktober 1982 werden insgesamt 25 000 m³ Fels abgebaut. Dazu sind rund 4,5 km Bohrlöcher und 8,5 t Sprengstoff notwendig.

Ausgangslage

Nordwestlich des Dorfes Lungern im Kt. Obwalden, am Balmgütsch, oberhalb der Dündelstrasse, ist eine rund 130 m lange und bis zu 50 m hohe Felspartie in un stabilem Zustand (Bild 1). Aus dem arg zerklüfteten und gespaltenen Felskomplex haben sich schon verschiedentlich Felsmassen gelöst, sind auf die Dündelstrasse gestürzt und haben diese teilweise (Februar 1977) in die Tiefe gerissen. Grössere Blöcke und bereits abgelöste Felspartien, die aus der besonders gefährdeten, von unten gesehen linken Felswand abzustürzen drohen, könnten bis zu den Häusern von Diesselbach gelangen, womit ausser beträchtlichen Sachwerten vor allem Leib und Leben der Bewohner einer *latenten Gefahr* ausgesetzt sind. Riesige Blöcke unten auf der Talsohle in unmittelbarer Nähe der Wohnhäuser sind Zeugen vergangener Felsabbrüche (Bild 2).

Bild 1. Balmgütsch. Dündelstrasse und überhängende Felspartie



Nach dem letzten Felsabbruch im September 1977 wurden durch das Ingenieurbüro Flotron AG in Meiringen an 5 Felsklüften (später noch an einer 6.) *Deformationsmessstellen* eingerichtet. Das Messsystem erlaubt die Feststellung der gegenseitigen Bewegung zweier Punkte auf Felsmassen, die durch eine Kluft voneinander getrennt sind. Dabei wird der eine Messpunkt im Felskomplex als stabil angesehen und somit die *relative Bewegung* des anderen dazugehörigen Messpunktes ermittelt.

Die seit dem Herbst 1977 ungefähr *monatlich durchgeführten Messungen* zeigen für einzelne Messstellen Bewegungen bis zu 10 mm. Bei einer Messstelle wurde am 2. April 1981 festgestellt, dass das Zementsiegel unterhalb der Messstelle zweimal gerissen war. Die Bewegung seit der letzten Messung vom 2. Dezember 1980 betrug rund 1,6 mm. Die sofort in Abständen von vier Tagen angeordneten Messungen bestätigten



Bild 2. Gesamtansicht

jedoch, dass diese Beschleunigung der Bewegung vorerst wieder auf das «normale» Mass abgesunken war.

Diese in den letzten vier Jahren festgestellten Bewegungen, dazu noch mit leicht beschleunigter Tendenz, sind sehr gross. Eine *Sanierung dieser Bergsturzgefahr* drängt sich auf, und die verantwortlichen Behörden haben im Sommer 1979 die notwendigen Planungen in Auftrag gegeben.

Das Sanierungsprojekt

Felsverlauf

Eine sichere und endgültige Sanierung kann *nur durch Entfernen* des gesamten absturzgefährdeten Felskomplexes erfolgen. Ferner ist die Felspartie derart abzubauen, dass die Dündelstrasse in ihrem Bereich - bergwärts verschoben - gradliniger und breiter angelegt werden kann.

Der gesamte Felskomplex wird auf eine *Hangfläche* mit einer Neigung von 5:2 abgebaut. Eine *Fussberme* von rund 4 m wird zusammen mit der neu zu schaffenden Hangfläche für die Stabilität der zukünftigen Felsböschung genügen. Damit ergibt sich ein *Ausbruchsvolumen* von rund 25 000 m³.

Die Gesteine der absturzgefährdeten Felspartie werden als zum Valanginienkalk gehörend bezeichnet [1], innerhalb welchem aber verschiedene, sich geotechnisch ungleich verhaltende Felsarten unterschieden werden können. Es sind dies folgende Typen:

- siltig-kiesliger Kalk, zum Teil massig wirkend, aber meist grobbankig (Bild 3, Typ a)

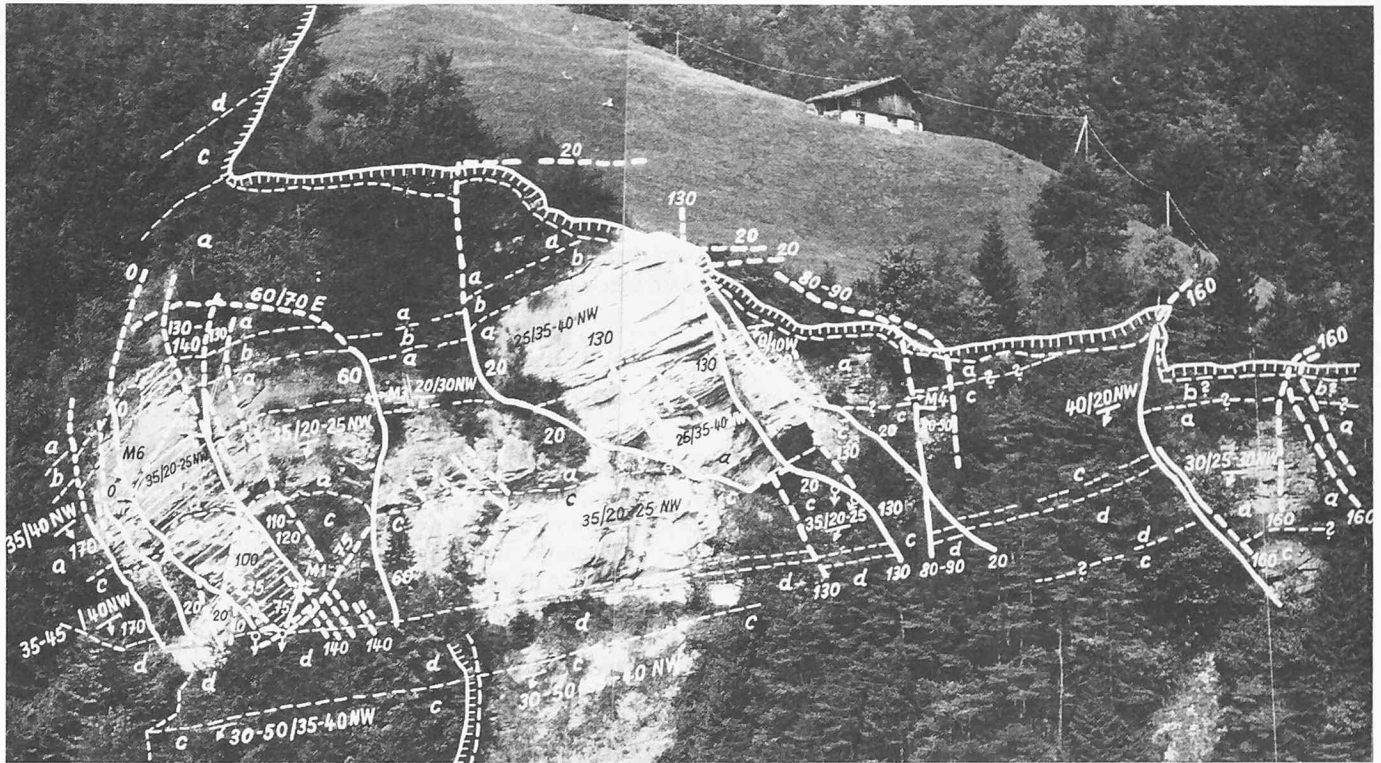


Bild 3. Geologische Übersicht der gefährdeten Felspartie

- gut gebankter Kieselkalk (Bild 3, Typ b)
- siltig-kiesiger Kalk, zum Teil etwas mergelig (Bild 3, Typ c)
- siltig-kiesiger, eher fester Mergelschiefer (Bild 3, Typ d)

Die Schichtstellung des Valanginienkalkes fällt in der fraglichen Felspartie durchwegs nach NW, also hangwärts, was für die Stabilität an und für sich günstig ist. Die Flächen der Druckschieferung fallen generell ungefähr rechtwinklig zu den Schichten. Im Bild 3 sind die wichtigsten der zahlreichen vom Geologen aufgenommenen Störungen dargestellt. Die meisten Brüche und Klüfte sind wohl geschlossen, aber nur teilweise und auch dann nur unvollständig mit Kalzit verheilt. Sie fallen fast ausnahmslos hangwärts und sind somit für die Stabilität der Felspartie sehr gefährlich.

Felsabbau

Der Abbau dieses Felskomplexes erfolgt mit sogenannten *Grosssprengungen*. Dabei werden die Bohrlochabstände, die Zündstufen und die Lademengen so zu wählen sein, dass die grössten Felsblöcke des Sprenggutes kleiner als ein Kubikmeter sein werden. Um die genauen Bohrlochabstände und Lademengen bestimmen zu können, sind *exakte topographische Aufnahmen* notwendig.

Das Bohren der Sprenglöcher wird von einer speziell dazu zu erstellenden *Bohrplattform* aus erfolgen. Die Bohrlöcher sind parallel zur gewählten Bö-

schungsneigung zu bohren und zu *verrohren* (Bild 4). Der Erfolg der Sprengung wird in erster Linie vom genauen Einhalten von Bohrrichtung und Bohrlochabstand abhängen. Dies wird um so schwieriger sein, je mehr offene Klüfte

und andere geologische Störzonen durchbohrt werden müssen. Voraussichtlich werden rund 4,5 km Sprenglöcher zu bohren sein. Der Gesamtaufwand an Sprengstoff wird sich auf rund 8,5 t belaufen.

Bild 4. Querprofil. Projektierter Felsabtrag und Bohrschema

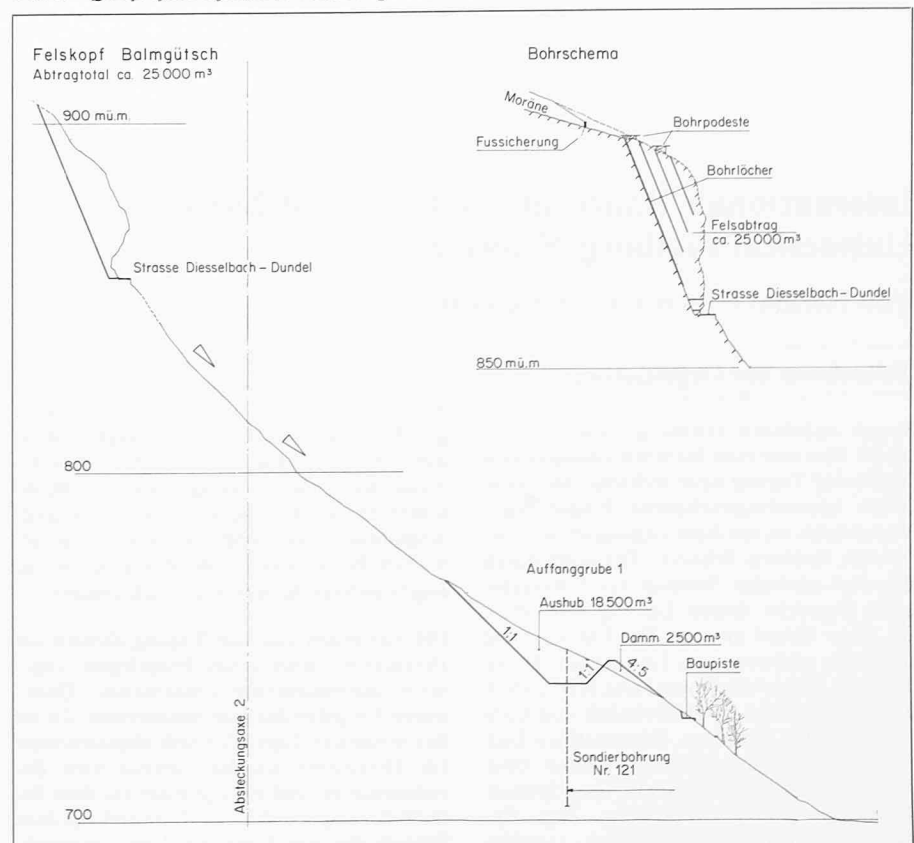




Bild 5. Wiederaufforstung der Auffanggruben (Modellaufnahme)

Auffangen des Sprengguts

Das abgesprengte Material soll weder bis zum Talgrund abrutschen noch auf dem Abhang sich unkontrolliert ausbreiten können. Daher sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen. Um das Schottergut aufzufangen, sind zwei Auffanggruben zu erstellen. Die eine kommt rund 40 m über der Talsohle, die andere unterhalb des Wasserfalls des Dündelbaches im Bachbett zu lie-

gen. Die Sturzbahnen sowie das Gebiet der Auffanggruben werden *vorgängig abgeholt*. Das Aushubmaterial aus den Auffanggruben wird zum Teil für Schutzdämme zwischen den Auffanggruben verwendet. Hingegen ist der grössere Teil in eine Deponie abzutransportieren.

Nach den Wiederinstandstellungsarbeiten wird das gesamte Gebiet *wieder aufgeforstet* (Bild 5).

Sicherheitsmassnahmen während der Sprengung

Während der Grosssprengungen werden unterhalb der Sprengstelle zwei Sicherheitszonen ausgeschieden. In der Zone 1 darf sich zum Zeitpunkt der Sprengung niemand aufhalten. Alle Bewohner sind zu evakuieren. In der angrenzenden Zone 2 sind die Bewohner gehalten, in den Häusern zu bleiben; der Aufenthalt im Freien ist untersagt. Die dazu notwendige Organisation wird in Zusammenarbeit mit den lokalen Zivilschutzorganisationen, der Feuerwehr, der Polizei und der Sanitätsvereine aufgestellt. Wie in einem ähnlichen Fall sind zu diesem Zweck *kombinierte Zivilschutzübungen* vorgesehen.

Kosten

Es wird mit einem Gesamtkostenaufwand von rund 2 Millionen Franken gerechnet. Die Bauherrschaft, die Flur-

Bauherr

Flurgenossenschaft Balmgütsch-Dündelstrasse, Lungern-Obsee

Projekt und Bauleitung

Ingenieur-Unternehmung AG Bern, Bern

Vermessungen

Flotron AG, Meiringen

Geologische Beratung

Dr. von Moos AG, Zürich

Literatur

- [1] Schindler C.: «Felskopf Balmgütsch, Geologischer Bericht». Büro Dr. von Moos AG, Zürich, 1979

genossenschaft Balmgütsch-Dündelstrasse in Lungern-Obsee, setzt sich aus den betroffenen Grundeigentümern zusammen und kann mit Subventionen von seiten des Bundes und des Kantons rechnen. Ein recht ansehnlicher Teil ist jedoch durch eigene Mittel aufzubringen. Dabei kann der einzelne Anwohner hart getroffen werden, so dass die Grundeigentümer auf Spenden der Bevölkerung hoffen.

Adresse des Verfassers: W. Müller, Bauing. SIA, Ingenieur-Unternehmung AG Bern, Thunstrasse 2, 3000 Bern 6.

Internationale Baurechtskonferenz 1982 an der Universität Freiburg/Schweiz

Von Hermann Korbion, Düsseldorf

Teilnehmer und Organisation

Soweit ersichtlich erstmalig, fand vom 24. bis 28. Mai eine zum Informationsaustausch bestimmte Tagung über weltweit interessierende bauvertragsrechtliche Fragen statt. Veranstaltet wurde diese Tagung an der *Universität Freiburg/Schweiz (Fribourg)* durch das dort ansässige *Seminar für Schweizerisches Baurecht*, dessen Leitung Herr Prof. Dr. Peter Gauch innehat. Die Tagung stand unter der gemeinsamen Leitung von Herrn Prof. Dr. Gauch (Fribourg) und Herrn Prof. Justin Sweet von der Universität von Californien/USA, Berkeley. Unmittelbare Teilnehmer der Tagung waren die Herren Abrahamson, Esq., London; Burke, Esq., Sydney; Prof. van Dunne, Rotterdam; Prof. Dr. Gauch, Fribourg; Keating, Q.C., London;

Mc. Leod, Esq., San Francisco; Prader, Dipl.-Ing., Zumikon/Schweiz; Dr. Rubino-Sammartano, Mailand; Prof. Dr. Sandvik, Bergen/Norwegen; Prof. Sweet, Berkeley; Wallace, Q.C., London, und der Schreibende. Ausserdem nahmen einige offizielle Beobachter an den Sitzungen teil. Die Verhandlungssprache war Englisch, wobei eine Simultanübersetzung von der deutschen in die englische Sprache wertvolle Hilfe leistete.

Die vier ersten Tage der Tagung dienten der Diskussion vorher genau festgelegter, *allgemein interessierender Fragenkreise*. Dabei waren für jeden der Themenbereiche, die an den einzelnen Tagen für sich abgeschlossen zur Diskussion standen, jeweils zwei Berichterstatter, und zwar je einer aus dem Bereich des sog. Continental Law und aus dem Bereich des sog. Common Law, eingeteilt.

Ausserdem wurden zu dem jeweiligen Fragenkreis kritische Kommentare ausgearbeitet, und zwar für das Continental Law von Herrn Dr. Rubino-Sammartano und für das Common Law von Herrn Abrahamson. Sämtliche Themen wurden in den der Tagung vorausgegangenen Monaten von den Berichterstattern und Kommentatoren schriftlich vorbereitet, so dass die Teilnehmer hinreichend Gelegenheit hatten, sich auf die Tagung vorzubereiten, diese also schwergewichtig – wie vorgesehen – der Diskussion unter den Teilnehmern dienen konnte.

Themen und Ergebnisse

Preise

Der erste Tag war der Erörterung der *Gestaltung der Preise beim Bauvertrag* und deren möglicher nachträglicher Änderung während der Abwicklung des Vertrages bestimmt (Berichterstatter Wallace und Kor-