

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Band:** 93 (1975)  
**Heft:** 25

**Artikel:** Der Felssturz von Amden vom 21. Januar 1974  
**Autor:** Jäckli, Heinrich / Kempf, Th.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-72771>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Im vorliegenden Falle erfolgte die Kontrolle jeweils anlässlich der monatlichen Terminbesprechungen. Damit war es möglich, die komplexen Arbeitsabläufe während der ganzen Bauzeit zu überwachen. Die Ausführungsinformationen wurden jeweils in Form von Beschlussprotokollen den Beteiligten übermittelt. Bei Abweichungen ermöglichte die Netzplantechnik korrektive Massnahmen. Über kurzfristige Programmänderungen wurde in Form von Balkendiagrammen informiert.

Besonders wichtig wurden diejenigen Arbeitsabläufe, für die sowohl der Starttermin wie das Ende kritisch erschienen. Dies bedeutet, dass bei Projekten solcher Art vermehrt Gewicht auf die Kontrolle und Einhaltung der Start- und Ausführungsgeschwindigkeiten und nicht nur auf die Fertigstellungstermine der einzelnen Arbeitsgattungen gelegt werden muss.

Während des ganzen Baugeschehens bewährte sich der Netzplan immer wieder als flexibles und aussagekräftiges Führungshilfsmittel. So ergaben sich aus dem Netzplan zum Beispiel folgende wertvolle Hinweise:

- Durch Ausnutzung der Pufferzeiten konnte der Unterlagsboden soweit hinausgezögert werden, dass eine maximale Austrocknung des Betons gewährleistet war
- Verzögerungen bei der Fassadenmontage konnten genau auf ihre Konsequenzen überprüft werden
- die Koordinationsprobleme der Deckenmontage liessen sich rechtzeitig erkennen und daraufhin «in Ruhe» lösen.

*Zurückblickend* bedeutet der termingerechte Ablauf und Abschluss des Modissa-Neubaus für die Bauherrschaft und alle Beteiligten eine die Zielsetzung verbürgende *Gegenleistung* für die Kosten einer modernen und umfassenden Terminplanung.

## Der Felssturz von Amden vom 21. Januar 1974

Von Prof. Dr. Hch. Jäckli und Dr. Th. Kempf, Zürich

DK 624.12

*Am frühen Morgen des 21. Januar 1974 fand am Schwarzberg über der Strasse Weesen-Amden, Kanton Sankt Gallen (Bild 3), ein Felssturz statt, der vorher und nachher die Öffentlichkeit wegen der Gefährdung der Strasse und der Anwohner des Walenseeufers stark beschäftigte.*

### 1. Geologische Verhältnisse

Der Schwarzberg westlich Amden wird von oben nach unten von folgenden Schichten der unteren Kreide aufgebaut (Bild 4):

- Oberer Schrattenkalk, massig, rd. 95 m mächtig
- Unterer Schrattenkalk, massig, im

mittleren und obersten Teil gebankt, rd. 135 m mächtig

- Drusbergsschichten, mergelig, meist von Vegetation bedeckt, rd. 35 m mächtig
- Kieselkalk einschliesslich Altmannschichten, im Steinbruch der Firma K. Köppl abgebaut, rd. 140 m

Bild 1. Schwarzberg von Süden. In Bildmitte der Steinbruch Köppl im Kieselkalk, darüber die Felswände des Schrattenkalkes mit Umgränzung der am 21. Januar 1974 abgestürzten Felspartie. Zustand Sommer 1973 (Photo Jürg H. Meyer)

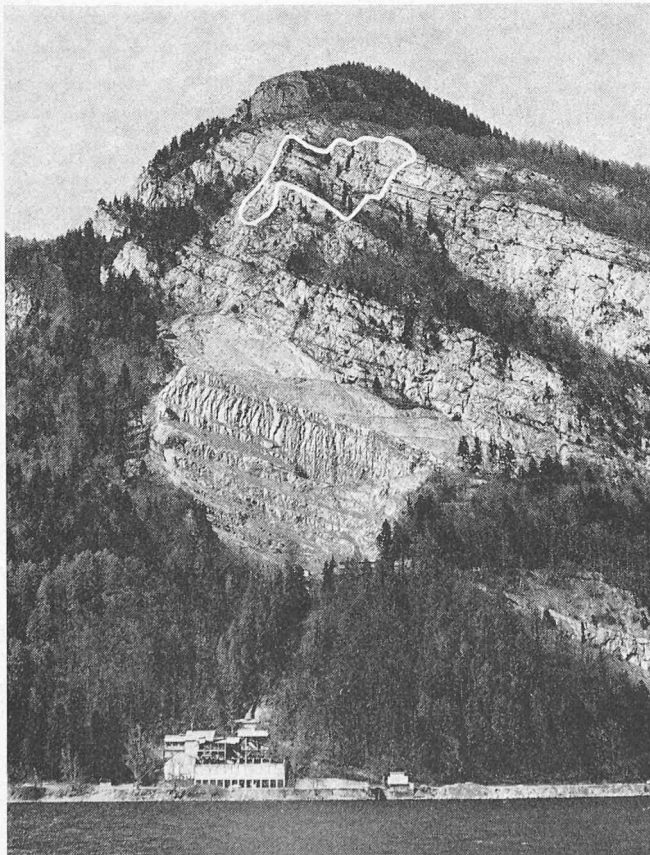
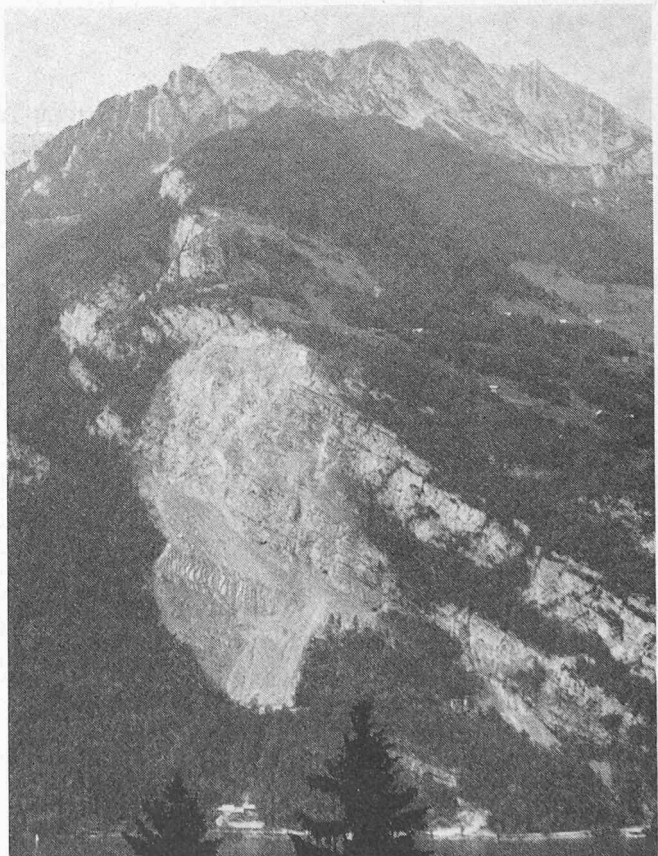


Bild 2. Das Absturzgebiet von der Kerenzerbergstrasse aus. Zustand Sommer 1974 nach dem Absturz und der nachträglichen Räumung der lockeren Partien durch Sprengungen



- Valanginienkalk, rd. 80 m
- Valanginienmergel, rd. 30 m.

Im Gebiet von Amden beschreiben diese Gesteine eine weitgespannte Schichtmulde, als «Amdenermulde» bezeichnet, deren Achse mit etwa 10° nach SW einfällt. Beim «Schafbett» am Schwarzberg fallen die Schichten mit 20 bis 30° gegen SE, d. h. gegen den Walensee ein, was die Stabilität der Felsflanke verringert und Bewegungen seewärts erleichtert.

Die Schichten werden schliesslich noch durch steilstehende Brüche und Verwerfungen intensiv zerhackt, die ungefähr WNW-ESE streichen und zur Anlage der unter sich einigermaßen parallel verlaufenden Felswände führten. Die bergseitige Felswand im Schafbett, von welcher aus die Bewegung der Kontrollpunkte gemessen wurde, wird beispielsweise von einer solchen Verwerfungsfläche gebildet und stellt dort die Trennfuge zwischen stabilem und bewegtem Fels dar.

## 2. Frühe Vorzeichen von Bewegungen

Einheimische Bauern beobachteten im Sommer 1972 unterhalb «Schafbett» in einem schuttbedeckten Nackentälchen zwischen einer bergseits gelegenen, verwerfungsbedingten Felswand des oberen Schrattekalkes und talseits anschliessenden Felsköpfen, dass sich am Fusse der Felswand ein unverfärbter Streifen frischen Gesteins abzeichnen begann. Dies bedeutete, dass sich der an den Fels angrenzende Schutt nach unten bewegen musste. Beunruhigt meldeten sie ihre geologisch wichtige Beobachtung der Gemeindebehörde von Amden, welche ihrerseits die Unterzeichneten als geologische Experten zuzog.

Unzweideutig bestanden natürliche Anzeichen für ein vertikales Absacken des Schuttes. Eine solche Schuttbewegung war aber nur verständlich, wenn sich die talseitigen Felsköpfe (Bild 8) seitlich nach auswärts bewegten und dabei das Nackentälchen verbreiterten. Wir verlangten vorerst periodische Vermessungskontrollen, mit welchen das Vermessungsbüro H. Lutz, Uznach, beauftragt wurde. Und tatsächlich ergaben diese Kontrollen im Oktober und November 1972 Bewegungen der Felsköpfe schräg talauswärts von 2 bis 3 mm pro Woche.

## 3. Vermessungskontrollen

### Messprofile im Abrissgebiet

Auf einer Länge von rd. 200 m wurden im Nackentälchen 8 Profile parallel zur Bewegungsrichtung gelegt und mit Bolzen markiert. Diese Profile wurden mit dem Stahlmessband von

der stabilen bergseitigen Felswand aus vermessen. Je nach der Länge der Profilstrecke war mit Messfehlern von  $\pm 1$  bis  $\pm 4$  mm zu rechnen (Bild 7, unterste Kurvenschar).

Einzelne ausgewählte Messbolzen wurden von Zeit zu Zeit nivelliert, um auch Aufschluss über die vertikale Bewegungskomponente zu erhalten (Bild 7, zweitunterste Kurvenschar).

Ferner wurden an zwei geeigneten Stellen verzugsfreie Invardrähte installiert, welche auf der bewegten Felsmasse befestigt, an der stabilen Felswand über eine Umlenkrolle geführt und mit einem Gegengewicht gespannt wurden. Die Messablesungen erfolgten direkt an einem Massstab, der unterhalb der Umlenkrolle an der Felswand angebracht war.

Um eine dauernde Fernüberwachung der Rutschbewegungen zu ermöglichen, wurden Ende Januar 1973 im Abrissgebiet zusätzlich noch zwei Felsspione installiert, die von der Firma BEVAC, Lausanne, geliefert wurden (Bild 5). Die Datenübermittlung erfolgte über Draht nach Weesen. Leider war die Anlage etwas anfällig auf atmosphärische Störungen (z. B. Gewitter mit Blitzschlag) und fiel deshalb zeitweise aus.

Um die Ablesungen der Messdrähte und insbesondere die Wartung der Felsspione jederzeit gefahrlos durchführen zu können, wurde an der stabilen Felswand mittels Metalleitern und Horizontalstegen eine von oben zugängliche begehbare Galerie erstellt.

### Optische Vermessung von Signalen in den Felswänden

Zur Erfassung und Begrenzung der Bewegungen in tieferen Partien wurden in der Fallinie von den Felsköpfen im oberen Schrattekalk bis zur unteren Felswand des unteren Schrattekalkes 5 Signale angebracht (siehe Bild 4) und von einem Standort nördlich von Weesen (Koordinate 725 950/222 460) optisch auf ihre Vertikal- und Horizontalverschiebung kontrolliert (Bild 7, oberste und zweitoberste Kurvenschar).

Diese Bewegungskontrollen waren insbesondere für die Abschätzung der Kubatur der bewegten Felsmasse von grosser Wichtigkeit.

## 4. Erste Beschleunigungsphase

Nach der Aufnahme der Messungen am 6. Oktober 1972 blieben die Horizontalbewegungen bis gegen Ende November mit 2 bis 3 mm pro Woche gering.

Rund 10 Tage nach den starken Niederschlägen Ende November 1972, die in Weesen vom 10. bis 25. November rd. 300 mm betragen hatten, zeigte

sich eine erste Beschleunigung aller 6 in Bewegung befindlichen Kontrollpunkte im Schafbett mit Geschwindigkeiten von 15 bis 25 mm/Woche in der Horizontalen (Bild 7); die Vertikal-komponente betrug 20 bis 30% davon.

Die Verminderung der Horizontalbewegung von den oberen zu den tiefer liegenden Signalen A bis E in den Felswänden zeigte eindeutig, dass die aufgelockerte Felsmasse neben differentiellen Gleitbewegungen auf Schichtflächen eine ausgeprägte Kippbewegung nach aussen ausführte.

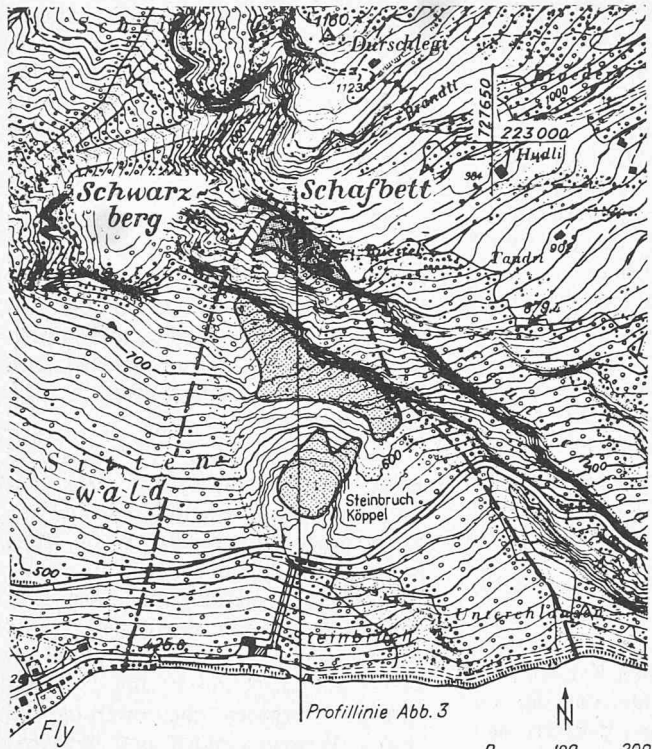
Die ursprünglich auf rd. 100 000 m<sup>3</sup> geschätzte, sich bewegende Fels- und Schuttkubatur musste nun pessimistisch höher geschätzt werden. Wenn diese Beschleunigung anhielt, war mit einer akuten Felssturzgefahr zu rechnen. Entsprechende Gegenmassnahmen waren unumgänglich: Im unten liegenden Steinbruch wurde am 19. Jan. 1973 das Sprengen verboten, die Sperrung der Strasse Weesen-Amden und Weesen-Betlis wurde vorbereitet, für die Uferanwohner in Weesen wurde die Evakuierung vorbereitet, Campingplatz und Schiffanlegeplatz im glarnerischen Uferstreifen zwischen Weesen und der Linthmündung, dem Gäsi, geschlossen, und am Schafbett wurden die zwei bereits erwähnten Felsspione zur zusätzlichen kontinuierlichen Bewegungsüberwachung eingebaut.

Glücklicherweise bewirkte die trockene Frostperiode im Hochwinter 1973 eine leichte Verlangsamung; die akute Gefahr schien vom Januar an gebannt, doch sahen wir für die folgende Schneeschmelzperiode eine erhöhte Gefährdung voraus.

Von früheren Felsstürzen in den Walensee und in den Vierwaldstättersee war bekannt, dass dabei unerwartet hohe Flutwellen die benachbarten und gegenüberliegenden Uferstreifen heimgesucht hatten. Falls bei Amden der Felssturz «en bloc» niederfahren und den Walensee zudem bei sommerlichem Hochwasserstand erreichen würde, wäre eine Überflutung der nächsten Uferpartien zu erwarten gewesen. Die Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH untersuchte deshalb an einem Modell die entstehenden Flutwellen bei verschiedener Grösse des Bergsturzes, und das Baudepartement des Kantons Sankt Gallen erstellte mit Hilfe dieser Daten eine Überflutungskarte für verschiedene Wasserstände des Sees.

## 5. Beschleunigungsphase Frühling 1973

Zu unserer Enttäuschung war die dank der trockenen Frostperiode im Januar und Februar 1973 bewirkte Ver-



- abgestürzte Felsmasse
- Bergsturzablagerung
- vor dem Absturz ausgeschiedener Gefahrenbereich

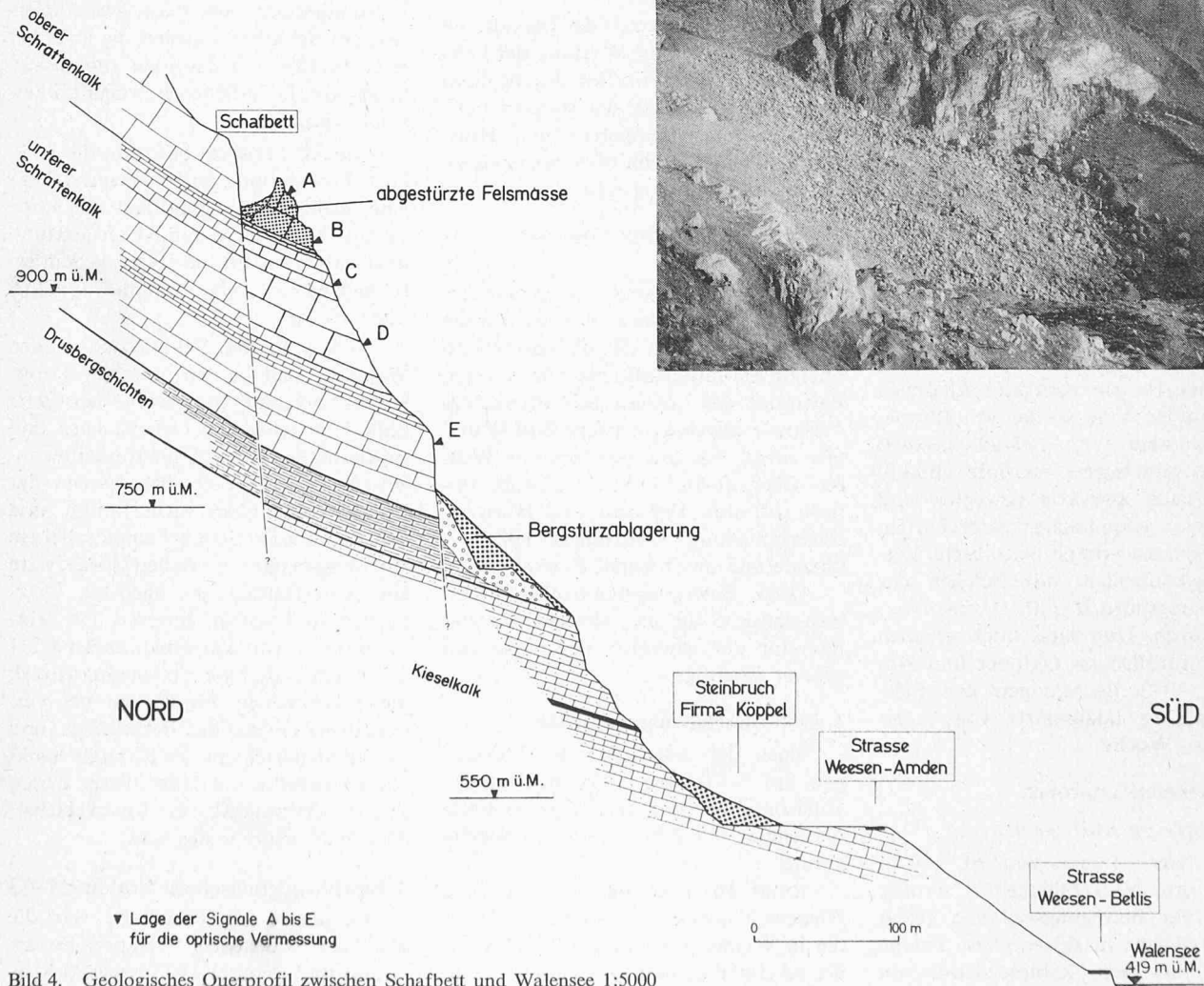


Bild 4. Geologisches Querprofil zwischen Schafbett und Walensee 1:5000

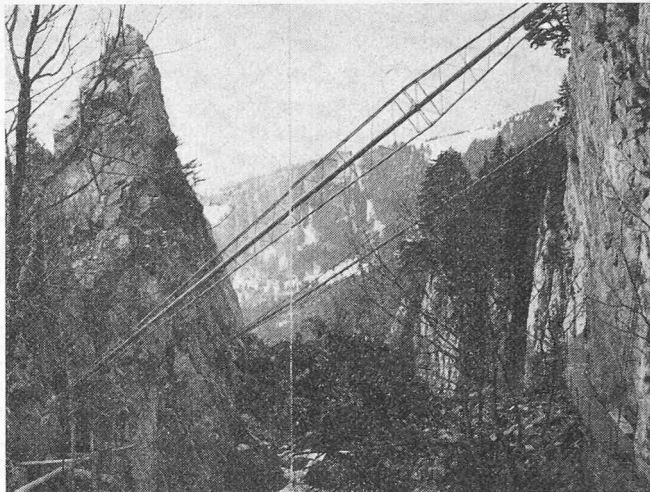


Bild 5. Nackentälchen «Schafbett» mit 2 Felspionen zwischen stabiler Felswand rechts und in Bewegung befindlichen Felspartien links, von Osten. Zustand 13. Januar 1974

Bild 3 (links). Lage des Bergsturzgebietes 1:1000. Bewilligung der Eidgenössischen Vermessungsdirektion vom 4. 4. 1975

Bild 6. Bergsturzablagerung im Steinbruch Köppl nach dem Hauptsturz, Zustand 24. Januar 1974



langsamung der Bewegungen nur sehr bescheiden; die Kontrollpunkte 1, 2 und 3 am Schafbett bewegten sich auch in der langsamsten Phase im Februar 1973 noch mit 5 bis 7 mm/Woche.

Die Schneeschmelze im März bis Mai und starke Niederschläge im Juli brachten die erwartete Beschleunigung, die ungefähr Mitte März einsetzte und bis Anfang August anhielt. Die dabei gemessenen Bewegungen überschritten jene vom Dezember 1972 um das Doppelte und erreichten 20 bis 30 mm/Woche (Bild 7). Der Steinschlag wurde Tag und Nacht überwacht, die Strasse Weesen-Amden mit Verkehrsampeln versehen, die bei jedem stärkeren Stein-schlaggeräusch auf Rot geschaltet wurden. Ferner wurde die Evakuierung der am Ufer in Fly/Weesen gelegenen Liegenschaften vorbereitet. Der Walensee-spiegel lag auf Kote 419 m als normal-em sommerlichem Hochwasserstand.

Durch diese Massnahmen und ihre Publikation und Kommentierung in der Presse erlitt Amden als Touristen- und Ferienort im Frühling und Frühsommer eine empfindliche wirtschaftliche Schädigung. Viele Fremde befürchteten, dort isoliert oder gar vom Felssturz erschlagen zu werden, und mieden Amden. Als dann aber im Herbst wieder eine Verminderung der Geschwindigkeit der Felsbewegung auf 5 bis 7 mm/Woche eintrat und die Vorsichts-massnahmen gelockert wurden, erholte sich der Fremdenverkehr wieder.

## 6. Sanierungsprogramm vom Herbst 1973

Um die alle Beteiligten belastende Ungewissheit des Zeitpunktes eines natürlichen Felssturzes zu beseitigen, empfehlen wir in Übereinstimmung mit Dr. Kläy, Experte der Gesellschaft für angewandte Sprengtechnik, die absturz-trächtigen Felspartien zu sprengen. Wir hofften, dass durch den gezielten Abbau der in rascher Bewegung sich befindlichen Felsmasse von ungefähr 100 000 m<sup>3</sup> die übrigen sich wesentlich langsamer bewegendenden Felspartien wieder beruhigen würden. Doch sollte vermieden werden, dass dabei die Strassen zerstört und im See eine Flutwelle verursacht würde, weshalb der Abbau in kleinen Portionen erfolgen und am Süde-nde des Steinbruchs Köppel ein künstlicher Wall errichtet werden sollte, hinter welchem der grösste Teil der abge-sprengten Felsmasse hätte aufgehalten werden sollen.

Eine regierungsrätliche Botschaft an den Kantonsrat vom 20. November 1973 über «Massnahmen zur Behebung der Bergsturzgefahr in Amden» sah da-

für eine Kreditsumme von 4 650 000 Fr. vor.

Eine gewisse Verwirrung brachte noch Dr. Joseph Kopp aus Ebikon, der in Zeitungsartikeln und an einer Sitzung erklärte, dank seiner Rutenfähigkeit die Stellen zu kennen, wo in 5 bis 10 m Tiefe zwei Felsquellen von zusammen 50 l/min in die aufgelockerten Felsmas-sen ausströmten und diese in Bewegung brächten; würde man die genannten Quellen an den von ihm bezeichneten Stellen in 10 m langen Stollen fassen, so wäre die Bergsturzgefahr gebannt und könnte man sich die kostspieligen Sanierungsmassnahmen auf einfachste Weise ersparen.

## 7. Dritte Beschleunigungsphase, Spätherbst und Winter 1973/74

Ähnlich wie ein Jahr zuvor scheinen auch im Spätherbst 1973 stärkere Niederschläge für eine dritte Beschleuni-gungsphase auslösend gewesen zu sein. Im Gegensatz zu früher klang aber diesmal die Beschleunigung nicht bald nach dem Einsetzen trockenen Frost-wetters wieder ab, sondern akzentuierte sich ab Ende November zusehends von Tag zu Tag. In der letzten Dezember-woche betrug die Bewegungen 100 bis 160 mm/Woche, Mitte Januar bereits das Doppelte.

Die Geschwindigkeiten vergrösser-ten sich progressiv. Seit Herbst 1972

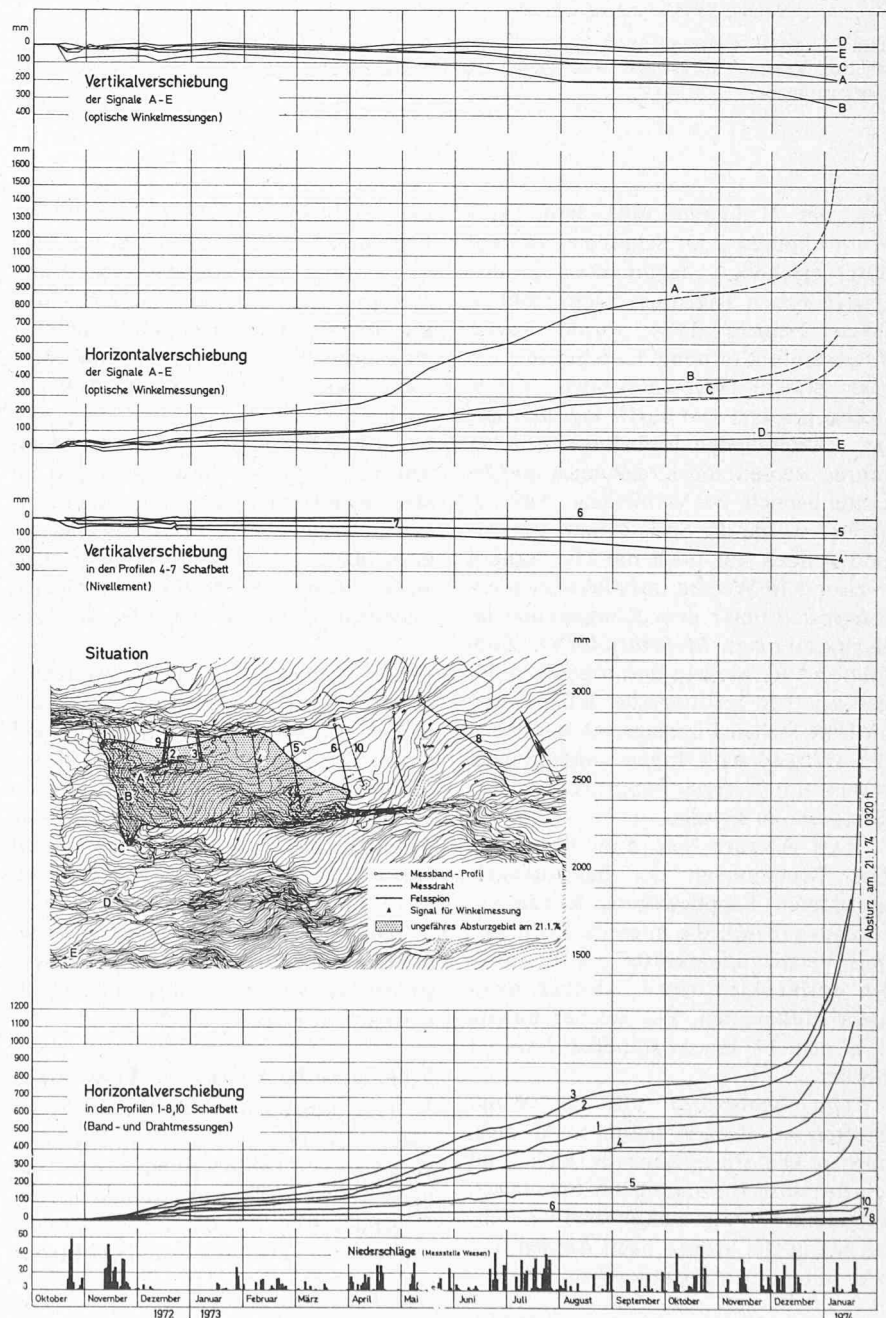


Bild 7. Ganglinien der Bewegungen der Signale A bis E (optische Winkelmessung) und der Profile 1 bis 10 (Band- und Drahtmessung sowie Nivellement) vom Oktober 1972 bis Januar 1974 (Vermessung: Ingenieurbüro H. Lutz, Uznach, Sachbearbeiter E. Grob)

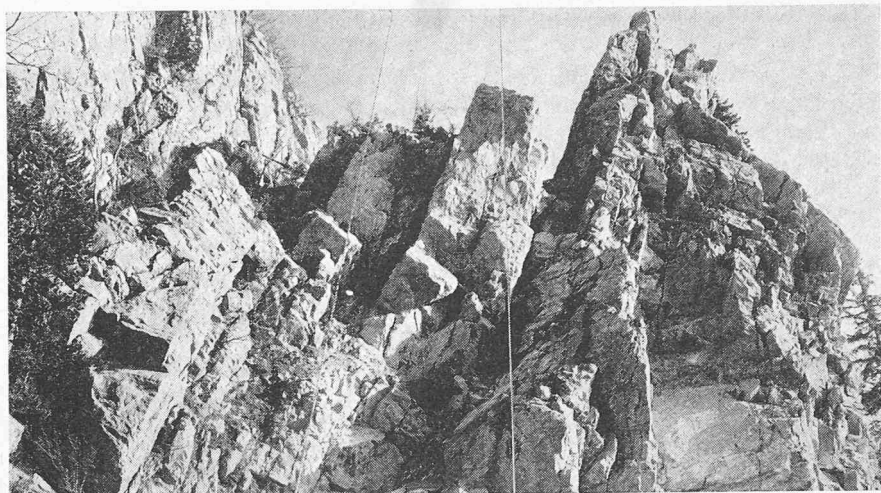
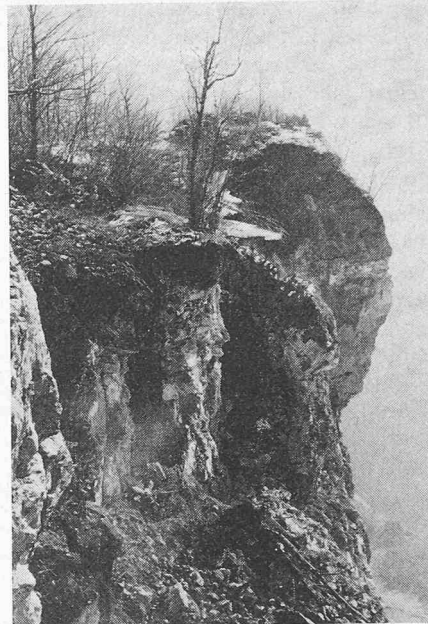


Bild 8. Aufgelockerte, stark geklüftete und absturzreife Felszähne beim Schafbett, von Westen. Zustand 3. Januar 1974 vor dem Absturz

Bild 9 (rechts). Felskopf am Ostende der Abrisskante, nach dem Hauptsturz noch stehengeblieben, Zustand 24. Januar 1974. Durch die Grosssprengung am 8. Februar 1974 zum Absturz gebracht



bis zum 21. Januar 1974 hatte sich Kontrollpunkt 2 im Schafbett um rund 3 m verschoben, davon allein in den letzten sieben Tagen um 1,2 m (Bild 7). Nach Neujahr 1974 wurde wieder Alarmstufe 2 (erhöhte Gefahr) verfügt. Die Strasse Weesen–Amden wurde nachts gesperrt und durfte tagsüber nur im abwechselnden Einbahnverkehr befahren werden, um Kreuzungen im Gefahrenbereich zu vermeiden. Am 17. Januar wurde die Strasse ganz gesperrt und Amden nur noch mit Helikoptern versorgt. In Weesen installierte sich ein Krisenstab unter dem Kommando von Bezirksammann M. Schiendorfer. Zwei Dutzend Assistenten und Studenten des geologischen Institutes der ETH hatten an fünf Stellen Filmkameras installiert, die während zehn Tagen ständig belegt waren, um jederzeit bereit zu sein, den Bergsturz zu filmen.

Der Absturz war nun überfällig. Das Drehmoment der hangauswärts gerichteten Kippbewegung wurde zunehmend grösser; die internen Reibungs- und Verspannungskräfte der Felsmassen vermochten einen Absturz nicht mehr aufzuhalten. Ein solcher musste nach dem 17. Januar stündlich erwartet werden.

Die Steinschläge aus der Wand häuften sich in ihrer zeitlichen Abfolge, blieben aber mengenmässig klein und wurden fast vollständig im Steinbruch aufgehalten. Nur gelegentlich erreichten Steine die Strasse nach Amden und sehr selten auch noch den See.

### 8. Der Felssturz vom 21. Januar 1974

In der Morgenfrühe des 21. Januar 1974 erweiterte sich der anfänglich in-

tensive Steinschlag zum eigentlichen Felssturz. Um 3.20 h stürzten während rd. 17 Minuten die aufgelockerten Kalkmassen unter sehr starker Staub- und Lärmentwicklung talwärts, blieben aber zum grössten Teil in der Steinbruchsohle liegen. Bei Tagesanbruch war nur noch die frische Abrissnische, der Schuttkegel oberhalb und im Steinbruchareal, leichte Beschädigungen an Strasse und einigen Gebäuden des Steinbruchbetriebes und in der Nähe ein alles bedeckender Staubmantel festzustellen. Zahlreiche Nachbrüche blieben unbedeutend und verringerten sich zusehends.

Die abgestürzte Gesteinskubatur wurde auf rd. 60 000 m<sup>3</sup> geschätzt. Bei einem Raumgewicht von 2 t/m<sup>3</sup> und einem Transportweg von vertikal 400 m und horizontal 300 m bedeutet das eine «geologische Massenverlagerung» (als Produkt aus bewegter Masse mal Weg) von rd. 80 · 10<sup>6</sup> mt vertikal und 60 · 10<sup>6</sup> mt horizontal.

Die von Dr. J. Kopp bezeichneten Stellen blieben nach dem Absturz ebenso trocken wie ihre Umgebung; Quellen wurden nicht beobachtet.

### 9. Geologische Analyse des Felssturzes

Die Auswertung sämtlicher Messdaten und des geologischen Befundes aufgrund von Feldbegehungen und geologischen Profilkonstruktionen ergibt folgendes Bild für die Bewegungsvorgänge vor und während des Felssturzes:

#### *Kippbewegung längs Klüften und Spalten*

Der obere Schrattenkalk (s. Bild 8) war durch zahlreiche senkrecht zur

Schichtung stehende breite Klüfte und Spalten sehr ausgeprägt in einzelne Fels-scheiben aufgeteilt. Diese Fels-scheiben führten eine Kippbewegung in Richtung Walensee aus, wobei der basale Drehpunkt höchstens wenig unterhalb D, mindestens etwa bei C gelegen haben dürfte. Die Kippbewegung war beträchtlich, wie dies aus einem Vergleich der Horizontal- und Vertikalverschiebung der Signale A, B und C hervorgeht. Die Verschiebungsmessungen im Nackentälchen zeigten im übrigen, dass die äussersten Fels-scheiben am stärksten nach aussen kippten. Der gesamte Kippvorgang kann bildhaft mit einem sich aufblätternen Buch erklärt werden.

#### *Gleitbewegungen längs Schichtflächen*

Die basale Abscherungsfläche, längs welcher der Felssturz vom 21. Januar 1974 erfolgte, liegt ungefähr an der Grenze zwischen dem unteren und dem oberen Schrattenkalk, also in einer Zone, wo die Kalkschichten dünngebant sind.

Die vor dem Absturz grosse Horizontal- und Vertikalverschiebung des Signals A ist teilweise auch auf Gleitbewegungen längs den mit 20 bis 25 ° gegen den Walensee geneigten Schichtflächen zurückzuführen, die sich auf die Kippbewegung addierten.

#### *Der Absturzvorgang*

Da der Felsabsturz in der Nacht erfolgte, kennt man den genauen Absturzvorgang nicht. Aufgrund der geologischen Situation und der längen Zeitdauer des Absturzes von 17 Minuten ist jedoch anzunehmen, dass die durch

die Klüfte voneinander abgetrennten Felscheiben einzeln nacheinander nach aussen kippten und auf der steilen Sturzbahn zum Steinbruchareal vollständig zertrümmert wurden (Bild 6).

Es ist erstaunlich, wie stark zerkleinert die Absturzmasse im Steinbruch ist. Diese Zerkleinerung des abgestürzten Felsmaterials ist mit dem erwähnten Absturzvorgang, der hohen und steilen Sturzbahn sowie vor allem mit der extremen Auflockerung des Schratkalkes zu erklären.

Das Schwerpunktgefälle zwischen Abrissgebiet und Ablagerungsgebiet in der Steinbruchsohle erreichte den selten anzutreffenden hohen Wert von 50 bis 55°, nur erklärbar durch die beiden Umstände, dass der Abbruch nicht konzentriert «en bloc», sondern zeitlich weit gedehnt, als langanhaltende «Felslawine» erfolgte und dass die künstlich geschaffene horizontale Steinbruchsohle als bremsender Puffer wirkte.

#### 10. Künstliche Eingriffe nach dem natürlichen Felssturz

Eine erste Kontrolle nach dem Absturz ergab, dass bedeutende, sehr aufgelockerte Partien noch nicht abgestürzt waren und also weiterhin eine

akute Gefährdung bedeuteten und die Öffnung der Strasse nach Amden vorderhand nicht erlaubten.

Ein Versuch, mittels Wasserstrahlen aus Feuerwehrschräuchen das am stärksten aufgelockerte Material entlang des Abrissrandes hinunterzuschwemmen, war nicht von Erfolg begleitet und wurde nach zwei Anläufen aufgegeben.

Nach mittelgrossen Sprengungen im mittleren Teil des oberen Abrissrandes wurde am 8. Februar 1974 unter der Leitung von Ing. K. Held vom Baudepartement des Kantons St. Gallen im östlichen Abrissgebiet ein etwa 5000 m<sup>3</sup> grosser überhängender Felskomplex (Bild 9) mittels einer Grosssprengung mit 2350 kg Telsit in Richtung Steinbruch zum Absturz gebracht. Am 14. Februar konnten die Strassen Weesen-Amden und Weesen-Betlis für den durchgehenden Verkehr wieder freigegeben werden.

Von Mitte Februar bis Mitte Mai wurden mit Erfolg durch Sprengungen kleinen Umfanges täglich einige hundert m<sup>3</sup> Schutt- und Felsmaterial bei kurzfristiger Sperrung der Strassen zum Absturz gebracht, bis das Absturzgebiet soweit gesäubert war, dass ab Mitte Mai von einer akuten Gefährdung nicht

mehr gesprochen werden konnte. Gesamthaft wurden nach dem Felssturz vom 21. Januar noch rd. 25 000 m<sup>3</sup> Felsmaterial abgesprengt.

Schliesslich wurden als Ersatz für die beim Absturz und den nachfolgenden Sprengungen zerstörten Kontroll-einrichtungen 8 Messprofile und 5 Signale neu errichtet, davon 5 mit Invardrähten, die seit Juni 1974 wieder periodisch vom Vermessungstechniker E. Grob, Schmerikon, kontrolliert werden und eine Bewegung von oben nicht restlos zur Ruhe gekommenen Felspartien anzeigen würden. Bis Anfang Oktober 1974 ergaben die Messkontrollen an den Invardrähten für einen Zeitraum von 3½ Monaten Bewegungsbeträge zwischen 0 und 12 mm. Dies lässt die vorläufige Schlussfolgerung zu, dass Partien, die sich vor dem Bergsturz stärker bewegt hatten, sich dank der Entlastung durch die abgestürzten Gesteinsmassen wieder weitgehend konsolidiert haben. Eine akute Bergsturzgefahr ist zurzeit nicht mehr zu erkennen.

Adresse der Verfasser: Prof. Dr. Heinrich Jäckli und Dr. Th. Kempf, Geologen, Limmatalstrasse 289, 8049 Zürich-Höngg.

## Nekrologe



RUDOLF CHRIST

Architekt

1895

1975

† Rudolf Christ, Architekt BSA, SIA, wurde am 31. Januar 1895 in Langenbruck BL geboren. Am 4. April ist er nach langem Leiden gestorben. Hermann Baur hat zum 80. Geburtstag des Verstorbenen vor einigen Wochen das Leben und Werk seines Freundes und Berufskollegen Christ in der «Nationalzeitung» gewürdigt. Inzwischen ist diese Würdigung zu einem Nachruf geworden. Ihr entnehmen wir, etwas gekürzt bzw. ergänzt:

Ein herbes Geschick hat Rudolf Christ im Laufe seiner Leidenszeit mehr und

mehr bedrängt, ihm Bleistift und Feder – beides wusste er trefflich zu führen – aus der Hand genommen, das Wort in ihm verstummen lassen, das sich einst so temperamentvoll für das Anliegen der Architektur erhoben hat.

Kollege Baur ruft das gültig Bleibende im Werk und Wirken Christs in Erinnerung. Es ist gekennzeichnet durch einen leidenschaftlichen Einsatz für architektonische Qualität. Ihr wusste Christ die obligaten Zwänge technischer und organisatorischer Art zu unterstellen, sozusagen als «Infrastruktur», die räumlicher und baulicher Schönheit zuzuordnen ist. Dieser Werte lassen sich schon an seinen ersten

Werken in Basel, etwa den Einfamilienhäusern auf dem vorderen Bruderholz, subtil ablesen.

Nach Abschluss seines Studiums an der ETH Zürich absolvierte Rudolf Christ zuerst beim Genfer Architekten Fatio seine ersten Praxisjahre und machte durch das in dessen Büro ausgearbeitete Wettbewerbsprojekt für die Cité Pic-Pic auf sich aufmerksam. Bei Hannes Meyer bearbeitete er anschliessend den Gesamtplan für das Freidorf Muttenz. Nach längerer Praxis bei Prof. Bonatz in Stuttgart in Basel selbständig geworden, erstellte Christ die genossenschaftlichen Wohnbauten Ecke Gundeldingerstrasse/Thiersteinallee. Einen besonderen werkstofflichen, konstruktiven und gestalterischen Sinn entwickelte Kollege Christ für das Bauen mit Holz, dort wo ihm dies sinnvoll erschien. Gültige Beispiele guter neuzeitlicher Holzbauten schuf er wiederholt im Bündnerland; unter anderem das Berghaus «Arflina» im Parsenengebiet und private Ferienbauten. Beispielhaft fügte er das grosse Ferienhaus der Basler Handelsgesellschaft in die Landschaft von Engelberg – dies in eklatantem Unterschied zu dem, was seither in dem einst so schönen Hochtal entstanden ist. Christ baute in Basel das klassizistische Palais des «Kirschgartens» zu dem 1961 eingeweihten Museum des 18. Jahrhunderts aus. In Schinznach und Muttenz wurden ihm Schulbauten in Auftrag gegeben.

Christs Name als Architekt bleibt vor allem mit dem Basler Kunstmuseum verbunden, das er mit Prof. Bonatz zusammen gebaut hat. Es war die Zeit des Aufbruches der Ideen des neuen Bauens, der geistigen Auseinandersetzung zwischen den Mächten der bisherigen und dem Vordringen neuer Einsichten, die sich nun in Basel in einem furiosen Klingenkreuzen um das Christ-Bonatzsche Projekt niederschlug. Die Pioniere des Neuen, denen der Entwurf trotz seiner nie bestrittenen formalen Qualitäten zu vordergründig