ANHANG 5

Markante Steinschlagereignisse

❖ **Auf den Nationalstrassen**

5.1. Chüebalm, auf der A8/BE, bei Iseltwald, am 4. Januar 2003 2

5.2. Axenstrasse, auf der A4 / SZ, Ölberg Süd am 11. Februar 2003 3

5.3. Ripplistal, auf der A2/UR, bei Gurtnellen, am 29. April 2003 4

5.4. Lopper, auf der A2, SBB, KS / NW bei Stansstad, 20. Februar 1973 6

5.5. Gorda Süd, auf der A13/GR, 4. April 2001 8

5.6. Traversa Süd, A13/GR, 24. Oktober 2002 9

5.7. Tunnelportal Langlaui, A2/UR, 28. April 1979 10

5.8. Galerie Hohsteg, A9 Simplon/VS, bei Gondo, 1990-1991 11

5.9. Jordigu-Hittini, auf der A9 Simplon/VS, bei Gabi, März 1994 13

5.10. Alpjen-Figinen-Galerie, A9 Simplon /VS, zwischen Gabi und Gondo, 1999 .. 15

❖ **Auf andern Strassen oder Eisenbahnlinien**

5.11. Stägjitschuggen, SHS Visp – Täsch/VS, Mai 2003 16

5.12. Deibfels, KS Stalden – Saas/VS, 1991 17

5.13. Mayen de Riddes, KS Riddes – Isérable/VS, 1984 18

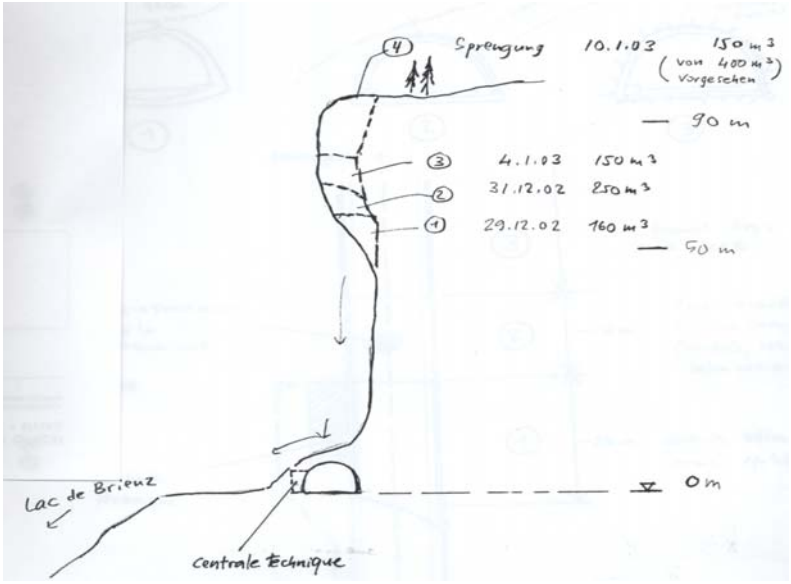
5.14. BLS – Fürten, bei Kandersteg, 25. Januar 1995 19

5.15. Andere tragische Fälle, KS/VS 20

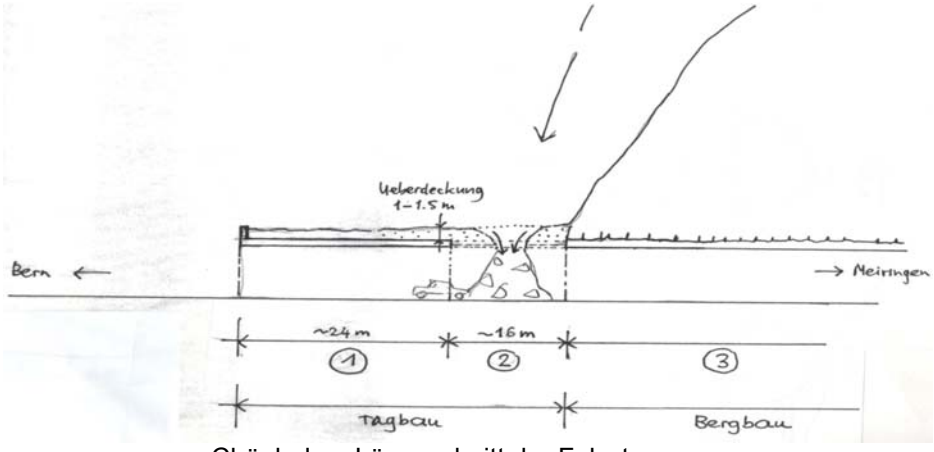
5.1. Chüebalm, auf der A8/BE, bei Iseltwald, am 4. Januar 2003

- Steinschlagart: Felssturz im freien Fall
- Intensität: zahlreiche Steinblöcke ungefähr 150 m^3, Masse bis zu 5 t, Höhe 70 m
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: durchstanzte gedeckte Galerie, Tunnel über 16 m total verstopft
- Störung des Verkehrs : Totale Sperrung während eines Monats, teilweise Sperrung während einer zusätzlichen Woche
- Besonderheiten:

  Dem Unfall sind zwei Steinschlagsereignisse voraus gegangen: Am 29.12.2002 (ca. 160 m^3) und am 31.12.2002 (ca. 250 m^3). Durch die ersten beiden Ereignisse wurde die Deckschicht verschoben. Das nicht armierte Gewölbe wurde durchstanzt.



Chüebalm : Querschnitt der Felssturzzone

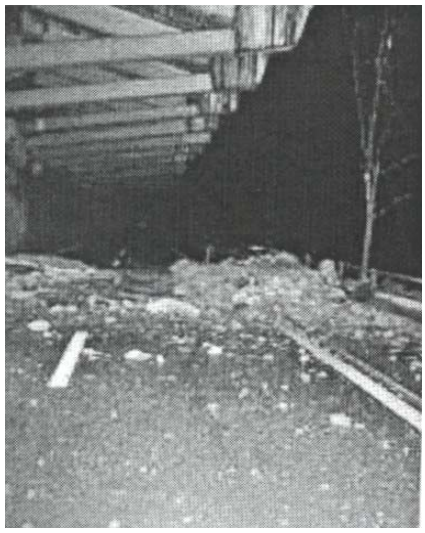


Chüebalm : Längsschnitt der Felssturzzone

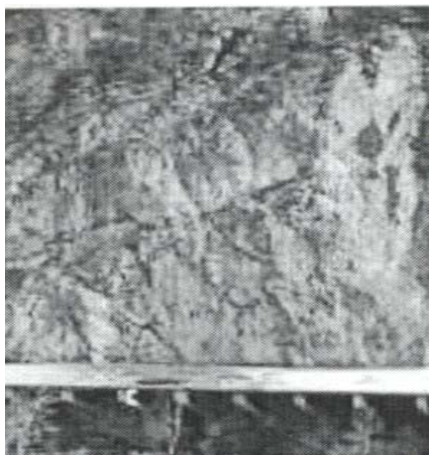
5.2. Axenstrasse, auf der A4 / SZ, Ölberg Süd am 11. Februar 2003

- Steinschlagart: Felssturz ohne Zwischenaufprall
- Intensität: zahlreiche Steinblöcke von 3 bis 5 m^3, Höhe 50 bis 70 m
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: Zerstörte Sanchwichplatten zwischen Balken über ca. 15 m^2
- Störung des Verkehrs: Totale Sperrung während drei Tagen.
- Besonderheiten:

  Galerie (Sandwichplatten), die im Normalfall für das Herabstürzen von 100 kg schweren Felsblöcken aus einer Höhe von 100 m und in einem ausserordentlichen Fall für 200 kg schwere Blöcke aus derselben Höhe bemessen ist. Ein in Prüfung befindliches Projekt sieht die Umleitung der Nationalstrasse durch einen Tunnel vor. Die Realisierung ist etwa für das Jahr 2015 vorgesehen.



Axenstrasse: Herabgestürztes Gestein und eingestürztes Material der Galerie

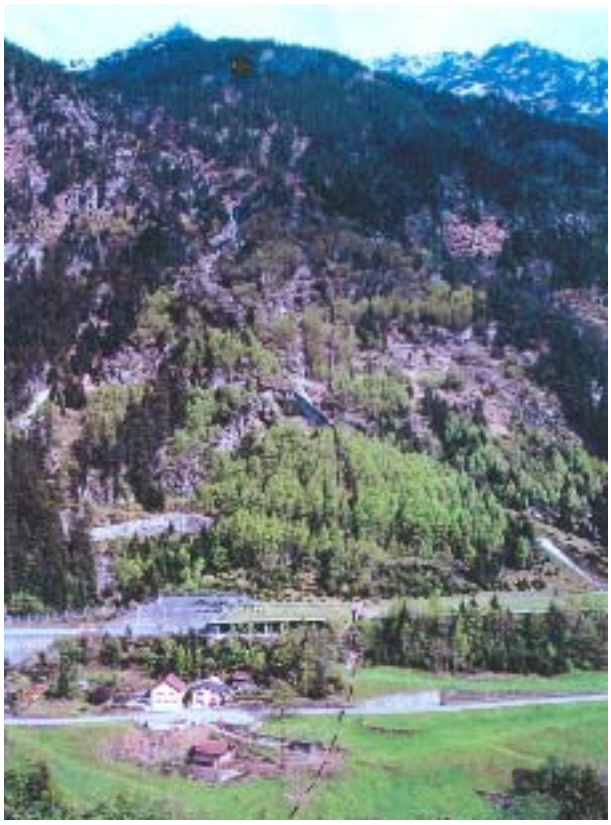


Axenstrasse: Felswand und durchbrochene Galerie

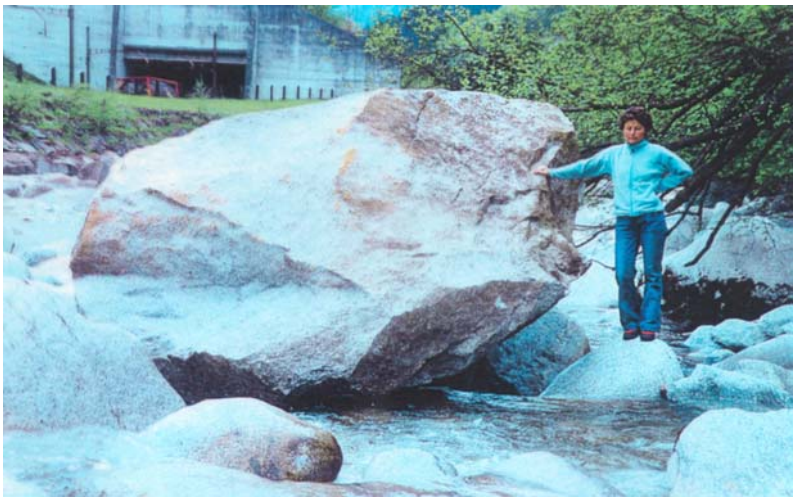
5.3. Ripplistal, auf der A2/UR, bei Gurtnellen, am 29. April 2003

- Steinschlagart: Herunterfallen eines auf dem Hang springenden Blockes
- Intensität: Einzelner Block, 20m^3 (50 t), Aufschlagenergie auf die Galerie ca. 25'000 kj
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: Zerstörung eines Feldes zwischen zwei Pfeilern der Galerie, Waldschaden, Beschädigung einer Ablenkungsmauer und eines Elektrizitätsmasts
- Störung des Verkehrs: Totale Schliessung während 3 Stunden, während 14 Tagen war der Tunnel nur einspurig befahrbar
- Besonderheiten:

  Es handelt sich um eine Lawinenschutzgalerie, die nicht für Felsstürze dimensioniert ist. Am Ort, wo sich der Felsblock gelöst hat, gab es keine Anzeichen, die das Geschehnis hätten voraussehen lassen. Es ist glücklichen Umständen zuzuschreiben, dass der Block so den Hang herunter gesprungen ist, dass er am Rande der Galerie aufgeschlagen hat und dass sich im Moment des Aufschlags keine Fahrzeuge in der Galerie befanden.



Ripplistal : Flug- und Sprungbahn des Felsblocks und beschädigte Galerie



Ripplistal: Kompakter Felsblock von 20m^3 und ca. 50t, der im Flussbett der Reuss zum Stehen kam.

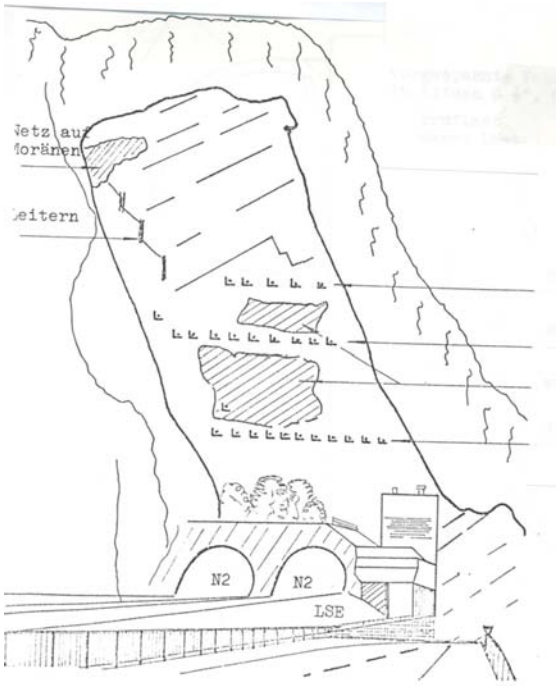


Ripplistal: Zwischen zwei Pfeilern durchbrochene Galerie

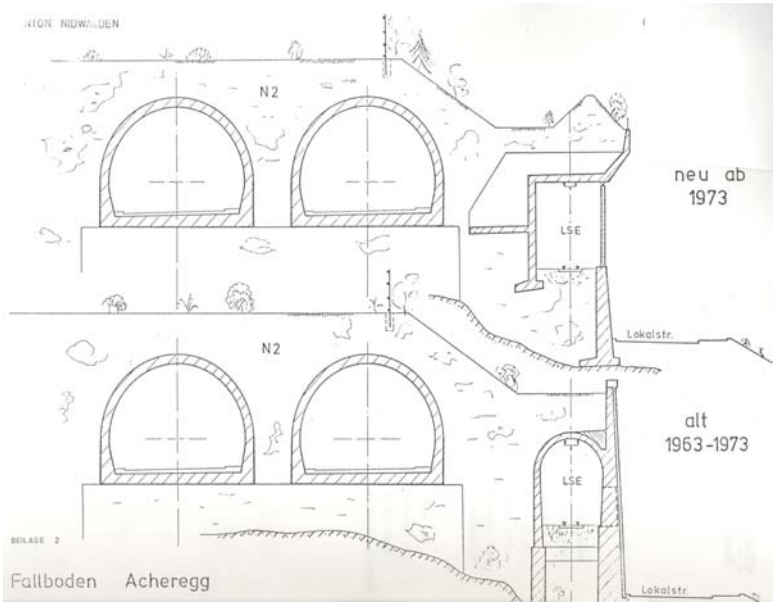
5.4. Lopper, auf der A2, SBB, KS / NW bei Stansstad, 20. Februar 1973

- Steinschlagart: Felststurz an einem steilen Hang
- Intensität: 6'000 m^3 fraktioniert, 46 m breite, 45 m hohe und 1 bis 3 m dicke Felsbank
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: Tunneleingang auf der Eisenbahnlinie LSE und Kantonsstrasse zerstört. Zusätzlich zahlreiche Schäden an Anlagen. Die Nationalstrasse wurde verstopft, jedoch wurden die Tunneleingänge nicht beschädigt.
- Störung des Verkehrs: Totaler Unterbruch der Eisenbahnlinie LSE während 71 Tagen
- Besonderheiten:

Der Felssturz war extrem heftig, mit 50 bis 100 m^3 grossen Felsblöcken, die bis 25 m vor den Tunneleingang geschleudert wurden. Die Reparatur- und Konsolidierungskosten beliefen sich auf ca. 3 Mio. Franken. Die Arbeiten haben 16,5 Monate gedauert. Auslösender Faktor: Eindringen von Wasser und Eis in zur Wand parallel verlaufende Spalten. Die Tunnelportale der A2, die mit ca. 2.50 bis 3 m Erde bedeckt waren, haben dem Aufschlag standgehalten.



Lopper: Allgemeine Ansicht der Stelle: Bauten und Felssturzzone



Lopper: Ansicht der Bauwerke vor und nach dem Felssturz und dem Wiederaufbau

5.5. Gorda Süd, auf der A13/GR, 4. April 2001

- Seinschlagart: Felssturz im Hang
- Intensität: Zahlreiche Blöcke, ca. 50 ÷ 150 m^3, Höhe ca. 10 m
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: unbedeutend
- Störung des Verkehrs: einige Stunden
- Besonderheiten:

Durch die hangseitige Galerieöffnung sind Blöcke auf die Strasse gefallen. Die Struktur hat ihre Schutzfunktion ausgeübt, ohne dass bedeutende Schäden entstanden wären.





5.6. Traversa Süd, A13/GR, 24. Oktober 2002

- Steinschlagart: Den Hang herunterrollender Block
- Intensität: 5 bis 10 m^3, rollend
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: Krone der Flügelmauer zerschlagen
- Störung des Verkehrs: keine
- Besonderheiten: -



5.7. Tunnelportal Langlaui, A2/UR, 28. April 1979

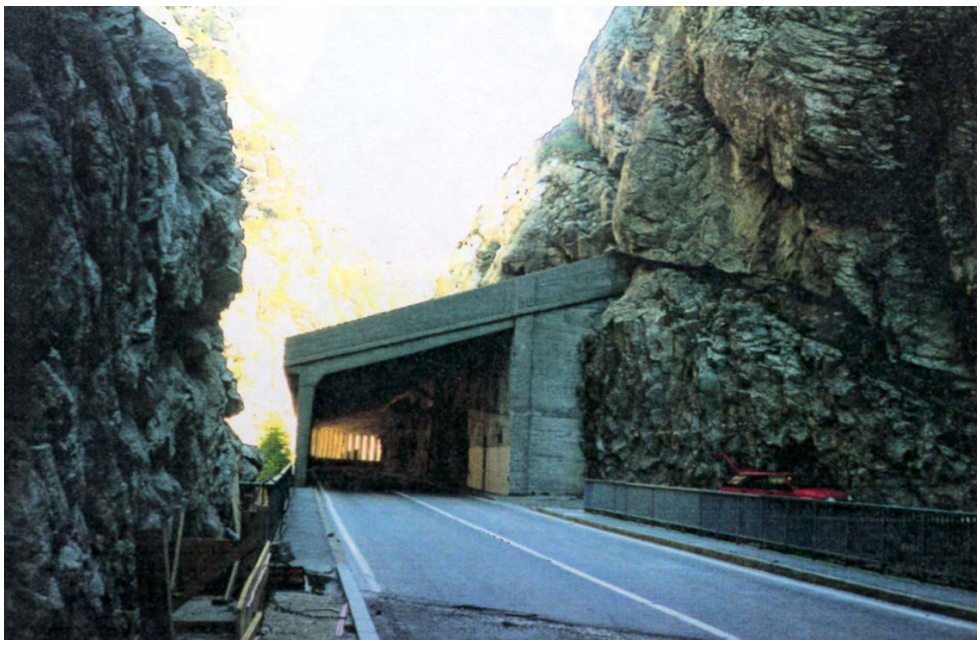
- Steinschlagart: Isolierter Block
- Intensität: 15 bis 20 m^3
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: keine
- Störung des Verkehrs: ……
- Besonderheiten: -



5.8. Galerie Hohsteg, A9 Simplon/VS, bei Gondo, 1990-1991

- Steinschlagart: Zahlreiche Steine im freien Fall und in grossen Sprüngen
- Intensität: Mehrere Aufschläge, ∅ = 50 cm, Höhe 100 bis 140 m mit sukzessiven Sprüngen
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: Betondecke (ungedeckt) an mehreren Strellen durchbrochen, einige Balken plastisch verformt
- Störung des Verkehrs: keine direkte Störung, ausser für die Überwachung
- Besonderheiten:

  Hohe potentielle Gefahr, bestehende Galerie ist leicht gebaut und ohne Erdaufschüttung. Sie bot ungenügenden Schutz. In den Jahren 1998-1999 wurde für ca. 2 Mio. Fr. über der alten eine neue Galerie gebaut.



Hohsteg: Ansicht der Galerie und des untersten Teils der Felswand



Hohsteg: Steine auf dem Dach und provisorische Überdachung der durchbrochenen Stellen

5.9. Jordigu-Hittini, auf der A9 Simplon/VS, bei Gabi, März 1994

- Steinschlagart: Hüpfender und springender Steinblock
- Intensität: Einzelner Block von ca. 4.0 m^3, 10 t, Fallgeschwindigkeit und Abprallhöhe unbekannt
- Personenschäden: Keine
- Schäden an Bauwerken: Oberflächliches Eindrücken der Betondecke unter der Erdaufschüttung, Betonumhüllung stellenweise gerissen und abgelöst auf der Unterseite, lokal
- Störung des Verkehrs: keine direkte Störung, ausser den Sicherungs- und Instandstellungsarbeiten
- Besonderheiten:

  Die Galerie ist für die Lawinensicherung dimensioniert (27 KN/m^2). Die Erdbedeckung 0.50 ÷ 0.60 wurde gänzlich durchstanzt. Die Galerie ist ihrer Schutzfunktion gerecht geworden, mit leichten Beschädigungen.



Jordigu-Hittini: Ansicht der Galerie und der unmittelbaren Umgebung



Jordigu-Hittini: Krater auf der Galerie



Jordigu-Hihini: Block nach dem Aufprall in der Doveria

5.10. Alpjen-Figinen-Galerie, A9 Simplon /VS, zwischen Gabi und Gondo, 1999

- Steinschlagart: Grosse herunterspringende Blöcke
- Intensität: Mehrere Blöcke, von denen der grösste 100 m^3 gross ist
- Personenschäden: Keine
- Schäden an Bauwerken: Strasse und Leitplanken beschädigt
- Störung des Verkehrs: Strasse während zwei Tagen gesperrt
- Besonderheiten:

  Die Steinblöcke fielen zwischen zwei Galerien auf die Strasse. Das Gefahrenpotential ist immer noch hoch, da der grösste Teil der instabilen Masse noch nicht heruntergekommen ist. Schutzmassnahmen sind geplant. Die diesbezügliche Studie steht vor dem Abschluss.



5.11. Stägjitschuggen, SHS Visp – Täsch/VS, Mai 2003

- Steinschlagart: Springende und aufprallende Steine
- Intensität: 9 kg schwerer Stein
- Personenschäden: Eine Person wurde getötet
- Schäden an Bauwerken: -
- Störung des Verkehrs: -
- Besonderheiten:

  In dieser Zone ereignen sich regelmässig Steinschläge. Was die Steinschläge jeweils auslöst ist ungewiss: Möglicherweise die Schneeschmelze oder das Wild. Es wurde beschlossen, auf dieser Strasse einen Tunnel zu bauen.



Stägjitschuggen: zone exposée aux chutes de pierres et route Visp-Stalden – St.Niklaus – Täsch



Au mauvais moment, au mauvais endroit

VALAIS L'Autrichienne de 53 ans tuée sur le coup par la chute d'une pierre samedi soir sur la route entre Stalden et Saint-Nicolas, dans le Haut-Valais («Le Matin» d'hier), a été victime d'un malheureux hasard. La roche de 30 cm de diamètre et de 5 à 6 cm d'épaisseur qui a traversé le toit de la voiture que son mari conduisait est bel et bien tombée de la falaise, mais il s'agit d'une chute isolée. Après inspection, le géologue cantonal a en effet décidé de rouvrir la route hier matin à 8 heures, jugeant qu'il n'y avait pas de risque d'effondrement de la falaise. **Ch. M.**

L'IMPACT La pierre a traversé le toit de la voiture, tuant sur le coup la passagère. Police VS

5.12. Deibfels, KS Stalden – Saas/VS, 1991

- Steinschlagart: Steinblöcke in direktem Fall
- Intensität: Steinblockregen, ∅ 0.50 ÷ 0.80 m
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: hangseitige Kante der Galerie zerschlagen, Risse in der Betonplatte
- Störung des Verkehrs: keine direkte Störung
- Besonderheiten:

  Die Erdaufschüttung auf der Galerie hat sich sehr positiv ausgewirkt. Die hangseitige Kante wurde durch einen direkten harten Schlag zerstört. Gutes plastisches Verhalten der Betonplatte.



Deibfels: hangseitiges Bandgesims durch den harten Aufschlag zerstört, plastisch verformte, gesprungene Betonplatte

5.13. Mayen de Riddes, KS Riddes – Isérable/VS, 1984

- Steinschlagart: Felssturz, in direktem Fall
- Intensität: ca. 100 à 200 m^3
- Personenschäden: keine
- Schäden an Bauwerken: Galerie auf einer ca. 30 m eingestürzt
- Störung des Verkehrs: Strassensperrung während ca. 10 Tagen
- Besonderheiten:

  Zerbrechen der Grundstruktur und sofortiger Einsturz. Mangelhaftes plastisches Deformationsvermögen des Systems



Mayen de Riddes: Totaler Einsturz der schützenden Struktur

5.14. BLS – Fürten, bei Kandersteg, 25. Januar 1995

- Steinschlagart: Felssturz
- Intensität: Wiederaufbauwerte: Masse 24 kN, h = 60 m
- Personenschäden: Keine
- Schäden an Bauwerken: Galerieportal teilweise zerstört
- Störung des Verkehrs: (keine Informationen)
- Besonderheiten:

  Ursprüngliche Galerie: Gewölbe aus Armierungsbeton mit Aufschüttung bedeckt. Wiederherstellung des Gewölbes aus Armierungsbeton e = 1,50 m, mit 0,50 m Aufschüttung bedeckt. Bemessung der Armierung gemäss einem Konzept, das sich zum Schutz gegen konventionelle Waffen bewährt hat (mit Bügeln).



Felsmassen zerstörten in der Nacht auf gestern eine Galerie und verunmöglichen seither den Zugsverkehr auf der Lötschbergstrecke zwischen Frutigen und Kandersteg. Um weitere Abbrüche zu verhindern, säuberten Bergführer die Abbruchstelle (links). (Bilder Daniel Zaugg)

Fürten: Heruntergestürzte Felsmasse und zerstörte Galerie

5.15. Andere tragische Fälle, KS/VS

- **Strasse von Gondo nach Zwischbergen, Mai 1991**

  Strassenarbeiter während Belagsarbeiten durch einen isolierten Steinblock getötet

- **Strasse von Stalden nach Eisten, November 2002**

  Strassenarbeiter während Kontroll- und Sicherungsarbeiten durch einen Steinblock getötet

- **Strasse von Stalden nach Skt. Niklaus, März 1999**

  Automobilist durch einen kleinen Steinblock, der die Windschutzscheibe zerschlagen hat getötet, Beifahrer wurde dabei verletzt

- **Besonderheiten:**

  Diese drei Fälle und der Fall 5.10 (Stäggistschuggen) zeigen auf tragische Weise, dass die vierte Dimension, der "Faktor Zeit" darüber entscheidet, ob Personen durch Steinschlag geschädigt werden.