

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 60 (1909)
Heft: 1

Artikel: Ueber Lawinenverbauungen an der Gotthardbahn
Autor: Burri
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767149>

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

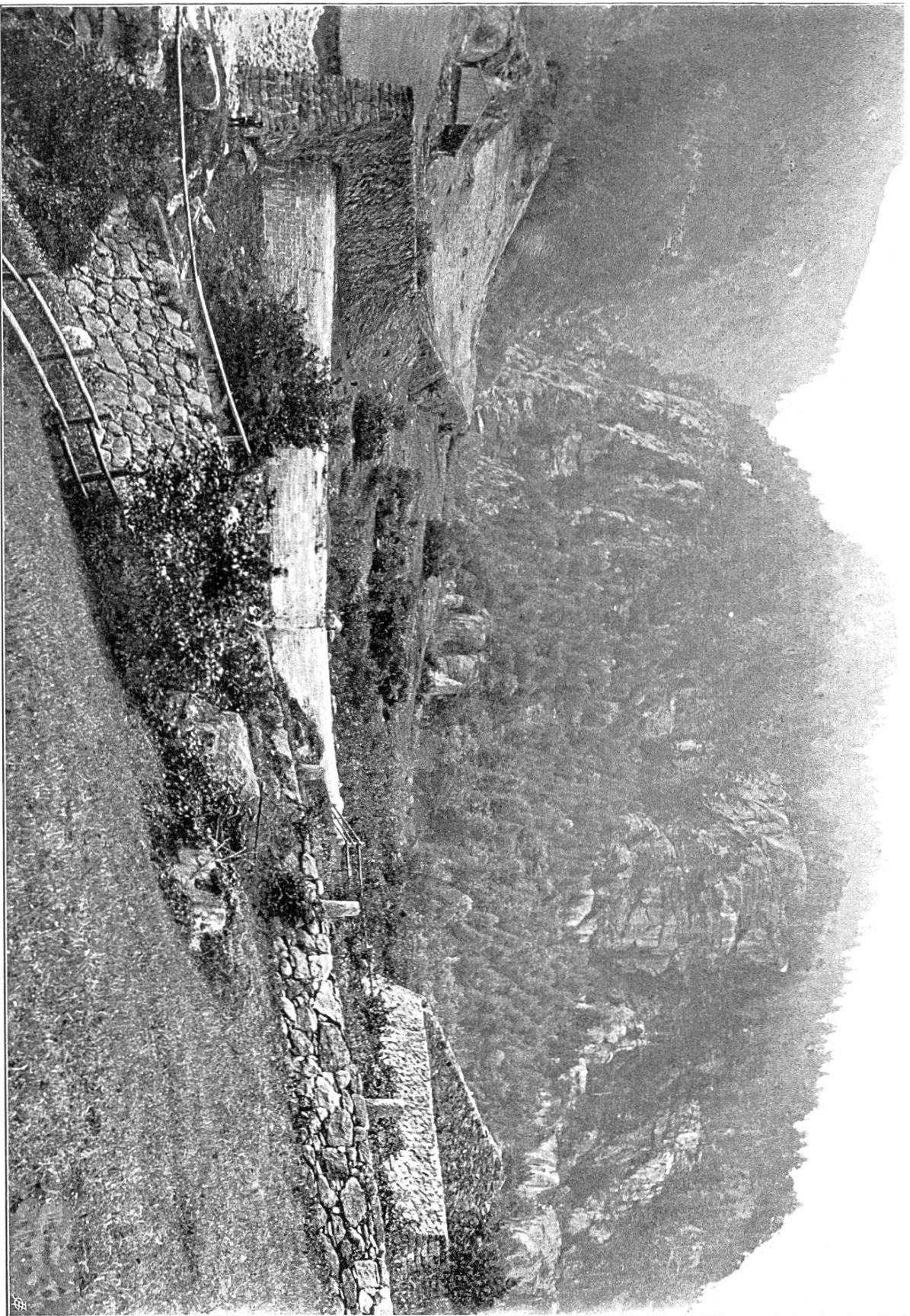
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

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: 30.03.2025

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



Galerie und Seitwerke gegen die Entfichtallamäne an der mittlern Bahnlinie bei Maſſen,

km 62,860—63,045.

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

60. Jahrgang

Januar 1909

N^o 1

Ueber Lawinerverbauungen an der Gotthardbahn.

Von Burri, Forstinspektor der Gotthardbahn, Luzern.

Die Gotthardbahn ist auf ihrer Gebirgsstrecke mannigfachen Gefährdungen durch Naturereignisse, wie Wildbach-Verheerungen, Erd-rutschungen, Stein- und Eisschläge, Murgänge und Lawinen, aus-gesetzt¹. Deshalb war es nötig, die Bahnanlage mit mehr oder weniger bedeutenden Schutzbauten gegen diese schädlichen Einflüsse zu sichern.

Was nun im besondern die Schneegefahren betrifft, so kom-men deren drei Arten vor: Schneeberuhungen, Schneerutschungen und Schneelawinen.

Im folgenden Aufsatze beschränken wir uns auf die Lawinen und wollen die Haupttypen der zum Schutze der Gotthardbahn aus-geführten Bauten kurz besprechen.

Es ist bekannt, daß der Nord- und der Südhang des Gotthard-gebietes reichliche Schneefälle und beträchtliche Schneehöhen aufweisen.

So betrug nach den Mitteilungen der schweiz. meteorologischen Zentralanstalt in den schneereichen Wintern 1887/88, 1894/95 und 1906/07 die totale maximale Höhe der Schneedecke:

	in Göschenen	in Airolo
1888	17. Februar 120 cm	16. Februar 105 cm
1895	21. März 43 "	14. Januar 85 "
1907	31. Januar 103 "	21. Februar 28 "

In dem Gürtel von 1000—1800 m Meereshöhe, in dem sich im allgemeinen die für die Gotthardbahn in Frage kommenden Lawinen bilden, sind die Schneemengen noch bedeutend größer als bei den genannten Talstationen, denn die neuern Untersuchungen haben ergeben,

¹ Unter den Gefahren, die der Bahn drohen, könnte auch genannt werden das Reisten (Riefen) von Holz.

daß gerade in dieser mittlern Höhenzone die größten Schneemassen fallen.²

Bei solchen Schneebedingungen ist es leicht begreiflich, daß an den steilen Lehnen des obern Neufstaales und der obern Leventina Ende Winters oder im Vorfrühling zahlreiche Lawinen — Staublawinen und Grundlawinen — niedergehen. Im Neufstale kommt noch der Umstand hinzu, daß infolge des durch den Föhn verursachten raschen Temperaturwechsels auch während des Winters Lawinen anbrechen.

Die Ingenieure der Gotthardbahn hatten daher schon bei der Projektierung und dem Baue der Bahn auf die Lawinen Rücksicht zu nehmen. Sie haben sich über die Gefährlichkeit der einzelnen Lawinen orientiert durch Untersuchung des Abrißgebietes, durch Aufsuchen vorhandener Spuren von Lawinengängen und durch Erkundigungen bei intelligenten, vertrauenswürdigen Landesbewohnern. Man war bestrebt, den großen und gefährlichen, regelmäßig niedergehenden Lawinen so viel wie möglich auszuweichen. So wurde z. B. am Fuße des Bristenstockes oberhalb Amsteg der Schuttkegel der höchst gefährlichen Bristenlavi-Lawine durch einen Tunnel unterfahren; ebenso dürfte wohl wegen der zahlreichen rechts der Neuf abgehenden Lawinen das Trasse der Bahn von Intschi (oberhalb Amsteg) bis Göschenen an den linksseitigen Hang gelegt worden sein.

Die verschiedenen Verbauungen, die die Gotthardbahn auf der Nord- und der Südrampe zum Schutze der Bahnanlage und des Zugverkehrs erstellt hat, bestehen zum größten Teile aus Partialkorrekturen, zum kleinern aus Totalkorrekturen.

Bei der erstern Methode suchte man nicht die Entstehung der Lawinen zu verhindern, sondern dieselben nur unschädlich zu machen.

Bei der Totalkorrektur bezweckte man dagegen das Übel an der Wurzel zu fassen, d. h. die Lawinenbildung überhaupt zu verhindern oder wenigstens die zu Tal fahrenden Schneemassen auf ein für den Schienenstrang ungefährliches Minimum zu reduzieren.

² Die Schneehöhe betrug z. B. am 22. März 1907 in Göschenen (1109 m ü. M.) 141 und am 21. März 1907 in Andermatt (1444 m ü. M.) 200 cm und beim St. Gotthard-Hospiz (2100 m ü. M.) 170 cm. Im Abrißgebiete der Märchlibach-Lawine oberhalb Gurtellen (linksufrige Lehne), in einer Meereshöhe von 1600 m, fand man am 8. April 1907 eine Schneehöhe von 3—3,5 m.

Die **Partialkorrektion** kam im allgemeinen zur Anwendung für regelmäßig niedergehende Lawinen und für solche, die ihr Abrißgebiet über der Baumgrenze, hoch im Gebirge haben und deren totale Verbauung unmöglich schien oder unverhältnismäßig hohe Kosten verursacht hätte. Hierbei suchte man die Lawinen auf vier Arten unschädlich zu machen:

1. durch Überleitung derselben über geschlossene Galerien, die den Bahnkörper schützen,

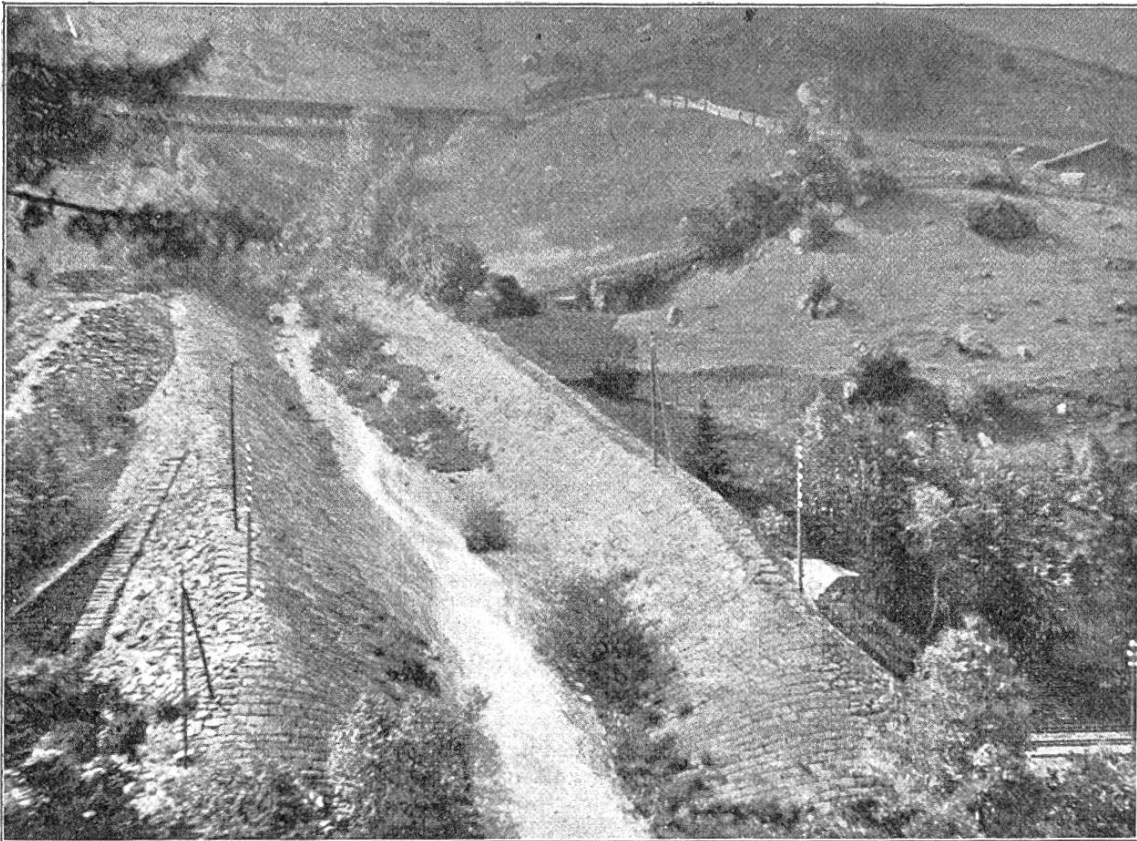


Fig. 1. Galerie gegen die Höggrigerlawine bei Gurtneßen, km 55,625—55,655.

2. durch Unterführung der Lawine unter der Bahn hindurch,
3. durch Aufhalten und Zurückhalten der Lawine mittelst großer Schutzmauern,
4. durch Verhinderung des seitlichen Auspringens der Lawine aus ihrem Zuge mit Hilfe von Leitdämmen.

ad 1.

Geschlossene Galerien mit starkem Gewölbe und Aufmauerung zum Niveau des Lawinenzuges in Verbindung mit gemauerten Leitwerken zur Führung der Lawine sind z. B. erstellt worden für die

Märchlibach-Lawine bei der Station Gurtnellen, km 54,040/065, und für die Häggrigerbach-Lawine oberhalb Gurtnellen bei km 55,625/655 (Fig. 1; die zu schützende Bahn befindet sich im Bilde rechts unten).

ad 2.

Die Unterführungen wurden hauptsächlich erstellt für kleinere

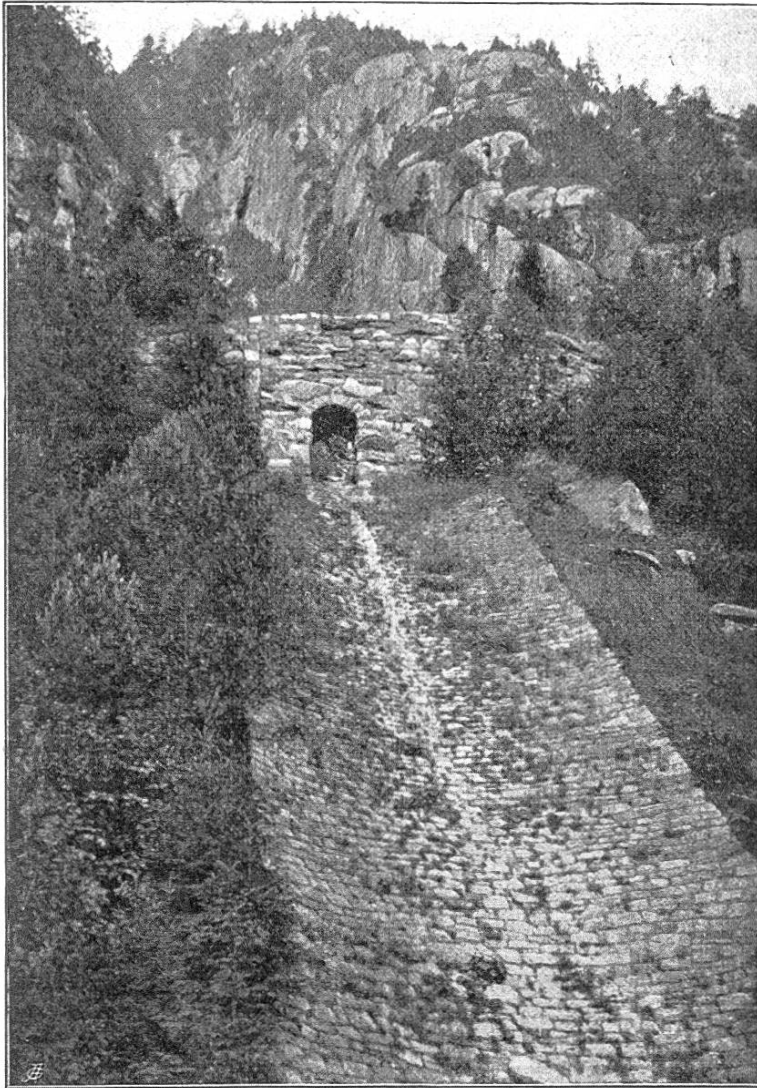


Fig. 2. Lawinenspermauer in der Ribistöcklikehle unterhalb Göschenen, km 69,760.

Lawinen, die in Couloirs, den sog. „Rehlen“, entstehen und abstürzen. Man hat im untern Teil des Lawinenzuges oder unmittelbar vor Beginn des Ablageungsgebietes große und starke Sperrmauern errichtet. Letztere haben den Zweck, einen Teil der Lawine zurückzuhalten, den andern überspringenden Teil dagegen in seiner Stoßkraft zu schwächen und unter der das Tobel überspannenden, mit sehr festen Widerlagern versehenen Eisenbahnbrücke durchzuleiten.

Die Sperrmauern bestehen meistens aus Trocken-, seltener aus Mörtelmauerwerk; sie haben 1,5—2,0 m Kronenbreite, eine bergseitige Höhe von 3—5—8 m, talwärts $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ Anzug und sind für den Abfluß des Schnee- und Regenwassers mit einem „offenen Durchlaß“ versehen, dessen Gewölbe bald trocken, bald in Mörtel erstellt ist. Eine solche Mauer schützt selbstverständlich auch gegen Steinschlag.

Sperremauern sind z. B. errichtet worden gegen die Koblplatzbach-Lawine¹ bei Gurtneilen, km 58,230, zirka 15 m oberhalb (rechts) der Bahn; gegen die Haselgadenkehle-Lawine bei Göschenen, km 69,560, zirka 150 m oberhalb der Bahn und gegen die Ribistöcklikehle-Lawine bei Göschenen, km 69,760, zirka 50 m oberhalb der Bahn (Fig. 2).

ad 3.

Von einer Schutzmauer zum Zurückhalten des Lawinstromes kann nur dann Erfolg erwartet werden, wenn sie im untern Gebiete des Ablagerungskegels erstellt wird.

Eine solche Schutzmauer ist z. B. im Lorental, km 48,810–857, zirka 20 m links der Bahn, zwischen den beiden Bristentunnels, gebaut worden. Sie besteht aus Trockenmauerwerk, ist 47 m lang, 5–8 m hoch, hat eine Kronenbreite von 1,8 m und beiderseits $\frac{1}{10}$ Anzug. Sie hat den Zweck, die Bahn zu schützen für den seltenen Fall, daß bei sehr starkem Auftreten der Bristenlawine ein weit nach Süden ausgreifender Seitenarm sich bilden würde.²



Fig. 3. Galerie gegen die Entschigtallawine an der obern Bahulinie bei Wassen, km 66,070–66,170.

¹ Am 29. März 1888, abends 5 $\frac{1}{2}$ Uhr, verursachte die Grundlawine eine Verkehrsunterbrechung von 3 Stunden, indem sie Schnee, Eisstücke und Bäume herunterbrachte, bei der Eisenbahnbrücke sich staute und dieselbe durch den Anprall am nördlichen Widerlager 50 cm gegen die Reuß hin verschob.

² Diese Lawine hat am 11. März 1907 den über dem nördlichen Bristentunnel stehenden Teil des Schiltwaldes, einen 70jährigen Fichtenbestand, niedergeworfen.

ad 4.

Eine Leitmauer steht zirka 50 m oberhalb der Bahn bei km 57,640/700, um das seitliche Austreten der Häggrigerbach-Lawine und das Herunterstürzen auf die Bahnanlage zu verhindern. Sie besteht aus Trockenmauerwerk, ist 70 m lang, hat eine Höhe von 3 m, eine Kronenbreite von 2 m und beiderseits $\frac{1}{3}$ Anzug.

Eine sehr schöne und höchst interessante Kombination der unter 1, 2 und 3 besprochenen Verbauungsmittel haben wir für die große, regelmäßig losbrechende Entschigtal-Lawine bei Wassen, meines Erachtens wohl die größte von den Lawinen, die im Bereich der Gotthardbahn regelmäßig niedergehen. Infolge der Anlage zweier Kehrtunnels macht die Bahnlinie eine doppelte Schleife und schneidet so den Lawinenzug, bezw. den Schuttkegel dreimal.

Aus dem Situationsplane, der die heute bestehenden Schutzwerke darstellt (Fig. 4), ist ersichtlich, daß die oberste und die mittlere Bahnlinie durch geschlossene Galerien geschützt sind (Fig. 3 und Titelbild), während die untere Bahnlinie offen, jedoch durch eine zirka 20 m oberhalb stehende Schutzmauer (Fig. 5) gesichert ist. Anhand der genannten Bilder kann man sich eine Vorstellung davon machen, welche gewaltigen Leitwerke vom Tobel-Ausgang rechtsseitig (auf den Figuren links) bis zur Galerie der mittlern Bahnlinie hinab angelegt werden mußten, damit die Lawine nicht gegen das Stationsgebäude Wassen ausgreifen kann; auf der andern Seite (auf dem Titelbild rechts) hat die große keilförmige Mauer den Zweck, die Lawine in ihrer Stoßkraft zu brechen und zu teilen. Auf diese Weise wird die Schneemasse, die die Bahn gefährden könnte, verkleinert, indem ein Teil davon nach einer andern, ungefährlichen Richtung abgelenkt wird. Was unten durch die 3—8 m hohe, aus Mörtelmauerwerk bestehende Schutzmauer (Kronenbreite 1,8 m) nicht aufgehalten wird, kann den Durchlaß der Mauer passieren oder über dieselbe stürzen und dann unter der Bahnbrücke durch in die Reuß hinab gleiten.

Beim Bahnbaue war die Galerie für die mittlere Linie 50 m lang konstruiert worden. In dieser Länge hat sie in den ersten Betriebsjahren zur Sicherung der Bahn genügt. Erst das katastrophenähnliche Auftreten der Lawinen vom 15. Februar 1888 bei einer Temperatur von -3° C (am Tage vorher bei Föhn $+2^{\circ}$ C) brachte

eine 48stündige Verkehrsunterbrechung und förderte das Leben von fünf Gotthardbahn-Arbeitern.

Zuerst gingen zwei Grundlawinen nieder, die eine um 9¹/₂ Uhr vormittags, die andere 2 Uhr nachmittags, ohne die große Schutzmauer der untern Bahnlinie zu erreichen. Hernach folgte aus den obersten Partien des großen Abrißgebietes am Mittagsstoß (2642 m ü. M.) ein zweimaliger Abbruch der Staublawine. Die erste Lawine, um 3 Uhr nachmittags losbrechend, stürzte direkt durch die Luft auf

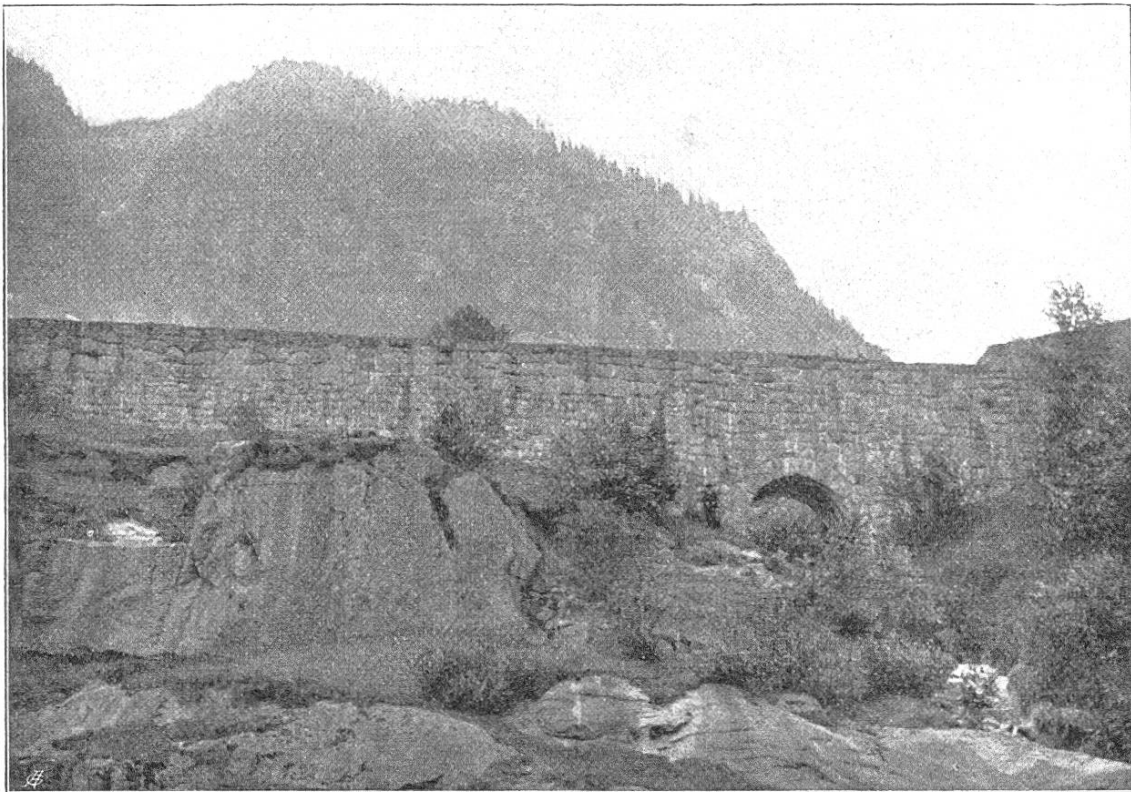


Fig. 5. Schutzmauer gegen die Entschigtallawine an der untern Bahnlinie bei Wassen, km 60,150—60,200.

den südlichen Eingang der untern Galerie und überdeckte den dortigen Einschnitt 2 m hoch. Infolge des durch die Lawine erzeugten Luftdruckes wurde der Schnee in die Galerie getrieben. Raun hatten die sofort beorderten sechs Arbeiter mit der Freimachung des Geleises in der Galerie begonnen, als um 3 Uhr 30' die zweite Staublawine losbrach und zwar in einer so gewaltigen Ausdehnung, wie sie seit Menschengedenken nicht gesehen ward. Sie stürzte auf den nördlichen Galerie-Ausgang und bedeckte den dortigen 100 m langen Einschnitt 5—10 m hoch mit Schnee und einem gewaltigen Felsblock.

Der von der Lawine verursachte Luftdruck preßte wiederum — diesmal von Norden her — Schnee in die Galerie und überschüttete die scheinbar in geschützter Stellung befindlichen Arbeiter. Durch die sofort begonnenen Rettungsarbeiten konnte nur ein Mann lebendig frei gemacht werden; die andern fand man tot.

Die Ausbreitung dieser Lawinen ist auf dem Situationsplan Fig. 4 angegeben.

Es ist noch zu bemerken, daß der Lawinenschnee so verdichtet war, daß er bei den Räumungsarbeiten mit Pickel und Schneehaue aufgelockert werden mußte.

Im Sommer 1888 ist die untere Galerie mit einem Kostenaufwande von Fr. 93,518. 40 auf 185 m verlängert worden (beidseitig); ebenso hat eine Ergänzung der Leitwerke durch drei Mauern stattgefunden, wozu 1895 noch ein weiterer Leitdamm hinzukam. Auch hat sich im Laufe der Zeit die Schutzmauer der untern Bahnlinie als zu niedrig erwiesen und ist deshalb 1893 auf die heutige Höhe von 8 m gebracht worden.

Die jetzige Anlage der Schutzbauten für die Entschigtal-Lawine, die im Gesamten gegen Fr. 300,000 gekostet haben, ist der Art, daß auch in den lawinenreichen Wintern 1894/95 und 1906/07 keine Verkehrsstörungen stattfanden.

Im einzelnen wurden für die Erstellung von Schutzbauten folgende Einheitspreise bezahlt:

1. Für große Schutz-, Sperr- oder Leitmauern aus Trockenmauerwerk mit großen lagerhaften Steinen, tiefer Fundation, inkl. Fundamentaushub, Steinbeschaffung, Transporte usw. pro m³ Fr. 7—7. 50
2. Für gleiche Mauern aus häuptionem Mörtelmauerwerk, inkl. Fundation, Steinbezug, Transporte usw. pro m³ Fr. 16—20.
3. Für Gewölbe in Mörtelmauerwerk mit behauenen Steinen, inkl. Steinbeschaffung und Beistellung usw. pro m³ Fr. 28—35.

(Fortsetzung folgt.)

