

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 16/17 (1882)  
**Heft:** 20

**Artikel:** Gotthardbahn  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-10259>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.01.2026

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

INHALT: Gotthardbahn. I. — Ueber den Einsturz der neuen Bierbrauerei in Freiburg (Schweiz). — Literatur: Führer auf der Gotthardbahn und deren Zufahrtslinien. Eine Zusammenstellung von Culmann's wissenschaftlichen Publicationen. — Concurrenzen: Für die Einreichung von Entwürfen zu einem Gebäude-Complex zu Helsingfors. Concurrenz zur Einreichung von Entwürfen für ein Justizgebäude in Meaux. — Correspondance: Sur la trempe de l'acier par compression. — Miscellanea: Neue Irrenanstalt und Hülfspsital in Basel. Bayer. Landesausstellung zu Nürnberg. Ung. Ingenieur- und Architektenverein. Wiener Stadtbahn. Verzollung von Eisenbahnmateriale. Technische Hochschule zu Darmstadt. Zum Stadtingenieur von Chur. Der Brand der Ausstellung für Hygiene und Rettungswesen zu Berlin. — Mittheilungen aus der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien. Von Prof. L. Tetmajer. — Stellenvermittlung.

## Gotthardbahn.

### I.

Bei der demnächst stattfindenden Eröffnung der Gotthardbahn dürfte es Manchem wünschenswerth erscheinen, über dieses vielbesprochene Werk Einiges im Zusammenhange zu lesen. Wir bringen daher im Nachstehenden eine gedrängte Beschreibung des Tracés und des Baues dieser Bahn.

Wir gehen bei unserer Beschreibung des Tracés der Gotthardbahn von dem Hauptobjecte derselben, dem Gotthardtunnel aus.

Dieser den Gotthardstock durchdringende Tunnel, welcher nach seinem völligen Ausbau an beiden Enden eine Länge von rund 14 990 m hat, ist in seiner Höhenlage und Richtung so ausgemittelt, dass seine nördliche Mündung 1109 m und die südliche 1145 m über dem Meeresspiegel liegt. Beide Mündungen sind so günstig situirt, dass für die Offenhaltung des Verkehrs von den Unbilden des Alpenklimas nichts mehr zu besorgen ist.

Die natürlichen Zugänge zu den Mündungen des Gotthardtunnels bilden von der Nordseite das Reussthal und von der Südseite das Thal des Tessin.

Beide Thäler boten für die Führung einer Bahn besondere, durch den Charakter ihrer Bildung bedingte Schwierigkeiten dar.

Während das Reussthal von seinem Absturze am bekannten Urnerloch bis Amsteg fast keinen eigentlichen, den Fluss begleitenden Thalboden hat und für die Situierung der Bahn zumeist nur die Berglehnen oder Ueberreste früherer Thalböden zur Verfügung stellt, bietet das Tessinthal dazu einen breiten Thalboden dar, welcher jedoch zumeist von ganz steilen und nackten Felswänden eingeschlossen ist. Der gegenwärtige Lauf der Reuss hat sich in der in Betracht kommenden Strecke im Allgemeinen regelmässiger, d. i. mit mehr continuirlichen von oben nach unten im Verhältniss abnehmenden Gefällen ausgebildet, während der Tessin im Gebiete der Gotthardbahn durch Katarakte abgestuft ist, in deren untern drei die Bahn auf dem Thalboden liegend dem Flussgefälle folgen kann. Diese Haupteigenthümlichkeiten der beiden Thäler verleihen auch dem Bau der Zufahrtsrampen auf jeder Seite ihren eigenthümlichen Character. Eine Eigenthümlichkeit haben überdies beide Thäler in den Strecken, in welchen die Rampen liegen, gemeinschaftlich, welche diesen ein von den andern Alpenbahnen abweichendes System der Entwicklung aufdrängt. Es mündet nämlich in keines der beiden ein eigentliches ausgebildetes Seitenthal ein, welches der Bahn zugänglich wäre und welches in natürlicher Weise zur Verlängerung der Linie benutzt werden könnte.

Das Reussthal behält den oben angedeuteten Character bis Amsteg herab und erweitert sich von hier bis zum Einflusse der Reuss in den Vierwaldstättersee derart, dass die Bahn zwischen Erstfeld und Flüelen vollkommen den Character einer Bahn in der Ebene annehmen konnte. Die Schwierigkeiten des Baues concentriren sich daher auch in der Strecke Erstfeld-Göschenen.

Vor Allem war es die Aufgabe des Ingenieurs, diejenigen Terrainabschnitte herauszufinden, welche sich zur Anlage der Bahn in der Weise eigneten, dass sie vor den Gefahren, welche dieses Alpenthal für den Betrieb einer Eisenbahn in sich birgt, ohne besondern Aufwand hierfür gesichert sei. Durch die Einhaltung dieses Grundsatzes war zugleich auch die nöthige Oeconomie am besten gewahrt. Die hauptsächlichsten Gefahren bildeten die zahlreichen Staub- und Grundlawinen, welche sich von den bis 3000 m ü. M. hohen Bergen in das Thal herabstürzten, die fortwährenden Abwitterungen der hohen Felswände, welche die Bahn mit abstürzenden Felsblöcken bedrohen und den mit ihren Schuttmassen das Thal verheerenden

Wildbächen unausgesetzt neue Nahrung gewähren. Während man nämlich in den Niederungen und im Hügellande überall consolidirten Terrainverhältnissen begegnet, sind solche in den Hochgebirgen der Alpen nur ausnahmsweise auf einzelnen Abschnitten zu finden. Hier ist die Natur mit dem ganzen Arsenal ihrer Kräfte noch in sehr augenfälliger Thätigkeit bei der Umgestaltung der Erdoberfläche. Der Fachmann, welcher den Zug der Bahn mit kundigem Blicke betrachtet, wird finden, dass die wenigen Terrainpartien, welche verhältnissmässig consolidirte und sichere Zustände darbieten, gewissenshaft benutzt worden sind.

Vor Allem war man in dieser Beziehung auf die Benützung des Terrains am linken Ufer der Reuss zwischen dem Pfaffensprung und Inchi angewiesen. Wie der aufmerksame Beobachter bemerken wird, ist es auch diese Thalseite, welche besonders von der Cultur in Anspruch genommen ist. Die Berglehnen bauen sich auf dieser Seite in sanftern Steigungen und terrassenförmig auf, während sie auf der rechten Seite steil und ununterbrochen bis zu den höchsten Berggipfeln ansteigen. Während auf der ersten Lawinen und Steinfälle nur selten und geschiebeführende Wildbäche nur vereinzelt vorkommen, weil die günstige Gestaltung der Berglehnen dies an und für sich ausschliesst, ist die letztere von diesen Uebelständen in ununterbrochener Folge heimgesucht. Die Bahn liegt vom Pfaffensprung abwärts bis gegen Amsteg auf einem alten *Thalboden* der Reuss. Der Bau fand in Folge dessen keine wesentlichen Schwierigkeiten. Oberhalb Amsteg aber reisst dieser Thalboden plötzlich ab und man war deshalb hier zur Führung der Bahn auf der steilen Berglehne und zu bedeutenden Arbeiten gezwungen. Aus beinahe dem gleichen Grunde wie in der oberen Strecke das linke, war man unterhalb (zwischen Erstfeld und Amsteg) genöthigt, das rechte Ufer zu wählen; nur kam hier noch hinzu, dass die rechte Thalseite durch die in das Thal vorgestreckte zusammenhängende Reihe consolidirter und wohlbewachsener Schuttkegel mit ihren sanften Abhängen einen verhältnissmässig leichten Aufstieg von dem glatten Thalboden bei Erstfeld zu dem oben bezeichneten mittleren Abschnitte ermöglichte. Bei der Wahl dieser beiden verhältnissmässig günstigsten Terrainabschnitte erreichte man mit der, mit 26 bzw. 25 ‰ ansteigenden Bergrampe in *Erstfeld* beginnend, in einem ziemlich gestreckten Linienzuge wieder die Höhe der Reuss unterhalb dem *Pfaffensprung*.

Von hier ab hat man bis zum nördlichen Portal des Gotthardtunnels noch eine Höhe von 330 m zu ersteigen, während das Thal zwischen diesen beiden Punkten nur eine Länge von 6700 m hat. Man hätte also zwischen dem untern Ende des Pfaffensprungtunnels bis zum Gotthardtunnel eine Rampe von ca. 50 ‰ Steigung bauen müssen, wenn man einfach der Richtung des Thales hätte folgen wollen. Da dies aber nicht zulässig war, indem die Maximalsteigung höchstens 25 ‰ betragen durfte, so war es geboten, die hierzu nöthige Länge durch eine künstliche Verschlingung der Bahnlinie zu finden. Die Länge der Bahn beträgt zwischen den bezeichneten Punkten thatsächlich 14 700 Meter ist also um 8000 m, oder mehr als noch einmal länger, als die betreffende Thalstrecke. Weil nun, wie oben erwähnt, benutzbare Seitenthäler durch deren Ausfahrung eine solche Verlängerung der Linie in der gewöhnlichen, einfachen Weise erreicht wird, nicht vorhanden sind, so musste die Längenentwicklung hier mit gewaltsameren Mitteln bewerkstelligt werden, als dies bei anderen Gebirgsbahnen gewöhnlich der Fall ist.

In der beckenartigen Erweiterung des Reusstales in der Gegend von Wasen war es möglich, auf eine Länge von ca. 2 km drei Linien neben und in der entsprechenden Höhenlage über einander zu situiren, von welchen die beiden äussern mit der mittleren durch Kreisbögen (Kehrcurven), ähnlich wie bei den häufig vorkommenden Strassenserpentinen, verbunden wurden. Diese Curven nehmen jedoch, weil ihnen für die Befahrung mit Eisenbahnzügen ein Halbmesser von wenigstens 300 m zu geben war, einen viel zu grossen Raum ein, als dass sie auf dem immer noch zu beschränkten Terrain unter freiem Himmel gezogen werden konnten, sondern sie mussten in mehr als einem Halbkreise (auf ca. 1100 m Länge) in die Flanken des Berges verlegt und durch Tunnels erstellt werden.

Durch die Anordnung dieser S-förmigen Schleife bei Wasen hatte man wohl einen grossen Theil der nöthigen Länge und Höhe gewonnen, jedoch immer noch nicht so viel, um die Höhe von Göschenen zu erreichen. Hierzu war es noch nothwendig eine weitere Verlängerung der Linie vorzunehmen, und diese wurde durch die Einschaltung einer Spiralcurve unmittelbar an jener Stelle unterhalb dem Pfaffensprung, wo man mit der Rampe von unten herauf die

Thalsole in der Höhe des Flusses erreicht hatte, hervorgebracht. Von dieser Spirale, welche eine Länge von ca. 3000 *m* hat, musste, weil sie ebenfalls nur Minimalcurven von 300 *m* enthalten durfte, die Hälfte von ca. 1500 *m* wieder unter die Erde verlegt werden; sie bildet den oft genannten Pfaffensprungtunnel.

In der Weise hatte man am Ende der Schleife von Wasen die Höhe von 1030 *m* über dem Meer erreicht und konnte nun in einfacher Verfolgung der Thalrichtung in Göschenen mit der nöthigen Höhe anlangen.

Zur näheren Beschreibung des Bahntracés auf der Südseite übergehend, erinnern wir zunächst daran, dass der Boden des Tessin-thales durch drei Engpässe und zwar bei Stalvedro (nächst Airolo), bei Dazio grande und in der Biaschina (nächst Giornico) unterbrochen ist. In dem durch diese Defileen gebildeten Thaletagen, war der Thalboden dasjenige Terrain, auf welchem die Bahn am meisten gesichert war. Die Hauptschwierigkeit für die Auffindung des Tracés in den vier Thalabschnitten: Airolo-Stalvedro (Bedretto), Stalvedro-Dazio grande (Obere Leventina), Polmengo-Biaschina (Mittlere Leventina) und Giornico-Biasca (Untere Leventina) bot die Passirung der zahlreichen aus den Thalwänden hervorbrechenden Wildbäche, welche mehr oder weniger weit in das Thal vorgeschobene Schuttkegel gebildet haben, und noch immer neue Schuttmassen in das Thal werfen.

Die Passirung der erwähnten Engpässe, namentlich der beiden untern dagegen bot grosse Schwierigkeiten, weil an denselben zugleich die grossen Höhenabstände, welche zwischen den einzelnen Thalabschnitten bestehen, zu überwinden waren:

Der Höhenunterschied, welcher bei dem Uebergange aus dem Bedretto in die obere Leventina zu überwinden war, und welcher hauptsächlich durch die Höhenlage der südlichen Mündung des Gotthardtunnels und der Station Airolo, bezw. durch das für die Situirung dieser Station geeignete Terrain, bedingt war, ist nicht so gross, dass hiezu eine besondere künstliche Längenentwicklung der Linie rationell und nöthig gewesen wäre. Die Rampe von 25 ‰ genügte, um von der Station Airolo abfallend, die Thalsole bei Piotta zu erreichen. Es war hier einzig die Frage zu entscheiden, ob man zur Anlage dieser Rampe die linke oder die rechte Thallehne wählen sollte. Diese Wahl konnte aber nicht so schwer fallen, wenn man den devastirten Zustand des linken Gehänges, welcher zu Rutschungen und Steinschlägen Anlass gibt, und die auf dieser Seite hervorbrechenden verheerenden Wildbäche in Betracht zog und wenn man namentlich berücksichtigte, dass das benützbare Thalterrain von Piotta abwärts auf der rechten Seite des Tessin liegt, welcher dort hart am Fusse des linken Bergabhanges sich hinzieht und dass unterhalb Piotta bis zur Dazioschlucht kein geeigneter Flussübergang zu finden ist.

Zwischen der Thalsole oberhalb und unterhalb des Daziokata-raktes besteht ein Höhenabstand von 160 *m* und es beträgt die directe Länge des Thals 2 *km*. Es musste also in oder nahe an dieser berühmten Schlucht eine künstliche Verlängerung der Linie um rund 4000 *m* gefunden werden, wollte man nicht in der mittlern Leventina bei Faido in einer unzugänglichen Höhe von ca. 100 *m* über dem Thalboden ankommen und in dieser Höhe entlang der das Thal begrenzenden Felsklippen den Weg hinab, zumeist in Tunnels, suchen. Die Verlängerung war aber oberirdisch nicht zu bewerkstelligen, sondern musste wieder grösstentheils unter dem Boden mittelst zweier Spiralen bewirkt werden, von denen jede einen Tunnel von 1500 *m* enthält. Die erste derselben wurde an den Eingang links und die zweite an den Ausgang der Thalenge rechts gelegt, weil sich an diesen Stellen consolidirtes Terrain vorfand und die Form desselben am vortheilhaftesten für möglichst lange offene Führung der Bahn gestaltete und weil sich für die Verbindungslinie beider eine verhältnissmässig günstige Terrasse in geeigneter Höhe darbot. Die Schwierigkeit einer mehrmaligen Uebersetzung des Tessin und einiger kleiner Tunnels konnte dabei nicht in Betracht fallen.

Bei dem Abstieg aus der mittleren in die untere Leventina vor Giornico war ein Höhenunterschied von 117 *m* auf eine Thallänge von ca. 700 *m* zu überwinden und eine künstliche Verlängerung der Bahn um ca. 4100 *m* zu erzielen. Hierzu waren in diesem Falle zwei Möglichkeiten vorhanden. Die eine derselben, die Entwicklung der Linie in ähnlicher Weise wie bei Wasen, wurde zuerst studirt, erwies sich aber als sehr theuer, weil man hierzu die linksseitige, steile, von Wildbächen vielfach durchfurchte und Steinschlägen aus-

gesetzte Felslehne hätte benützen müssen, entlängs welcher der oberirdische Bau theurer zu stehen gekommen wäre, als die Führung in Tunnels. Es zeigte sich daher auch hier wie an der oberen Stufe vortheilhafter, den grössten Theil der Bahnlänge unterirdisch zu gewinnen, und zwar in der Weise, dass man unmittelbar nach Passirung des Defilés zwei Spirallinien hintereinander anlegte, von denen wieder jede einen Tunnel von ca. 1500 *m* enthält.

Nachdem man in dieser Weise die Thalsole des Tessin erreicht hatte, konnte man mit einem etwas verstärkten Gefälle (27 ‰) dem Fallen des Thales folgen. Dem äussern Ansehen nach hat daher auch die Bahn unterhalb Giornico den Character einer Gebirgsbahn verloren, behält aber noch die starken Steigungen einer solchen bis unterhalb Bodio bei.

Die *nördliche Fortsetzung* der Gotthardbahn von *Flüelen* ab bot namentlich in der Strecke entlängs des Vierwaldstätter- (Urner-) See's bis *Brunnen* bedeutende Schwierigkeiten dar. Das rechte Ufer des Urnersee's besteht fast durchaus aus senkrecht in den 200 *m* tiefen See tauchenden Felswänden, vor welchen eine mehr oder minder ausgebildete Schutthalde aus den Abwitterungen derselben liegt. Es war daher auch nur mit äusserster Ausnützung mehr oder weniger günstiger Terrainstellen möglich, die Bahn hier auf circa der Hälfte ihrer Länge *offen* zu führen. Die 11 *km* lange Strecke hat 5,3 *km* Tunnels.

Von *Brunnen* weiter bis *Immensee* ist die Führung der Bahn insbesondere durch die Wasserscheide zwischen dem Lowerzer- und Zugersee, welche durch den Schutt des im Jahre 1806 erfolgten grossen Bergsturzes von Goldau überlagert ist, bedingt. Die früheren Projecte gingen darauf hinaus, diese Wasserscheide so tief unten zu durchtunneln, dass man noch unter dem Schutt im anstehenden, festen Gebirge blieb, um so den Folgen eines neuerlichen Bergsturzes zu entgehen. Diese Absicht aber wurde auch mit einem 2500 *m* langen Tunnel nicht vollkommen erreicht, weil jene Partien des Rossberges, welche nach Ansicht der Geologen in Zeiträumen von einigen Hundert Jahren abermals ähnliche Katastrophen verursachen dürften, das südliche Ende eines solchen Tunnels weit überragen und dann doch eine Verschüttung der Bahn stattfinden müsste. Wollte man daher nicht zu einer übermässigen Verlängerung des Tunnels schreiten, welche die Kosten der Gotthardbahn empfindlich (um ca. 2 500 000 Fr.) vergrössert hätte, so war es im Interesse der gebotenen Oeconomie gerechtfertigt, diese in unabsehbarer Ferne liegende Eventualität zu ignoriren und die Bahn offen über die Wasserscheide zu traciren. Man konnte sich hierzu um so eher entschliessen, als die Leistungsfähigkeit der Bahn durch die beiden Rampen (von 10 ‰ Steigung), welche zur offenen Ueberschreitung nothwendig wurden, nicht verringert wurde und für die Anlage eines grösseren Bahnhofes, zur Aufnahme der eventuell in Ausführung gelangenden Zweigbahn von Zug her, auf dem Plateau der Wasserscheide bei Goldau hinreichender Platz vorhanden ist. Die südlich abfallende Rampe entwickelt sich ohne Schwierigkeiten an den Gehängen des Rossberges bis nahe an Steinen und folgt sodann zuerst dem Laufe der Seewern (Ausfluss des Lowerzersee's) und, beim Einfluss dieser in die Muotta, dem Laufe der letzteren bis Brunnen. Die nördliche Rampe liegt am Abhange des Rigi und senkt sich auf eine Höhe herab, welche einerseits den Anschluss der Aargauischen Südbahn und andererseits der einstweilen in Wegfall gekommenen Linie nach Luzern ermöglicht.

Für die *südliche Fortsetzung* der Gotthardbahn bis an den *Langensee* in der Haupttrichtung nach Genua war der Weg durch das Tessinthal gewiesen. Die Hauptschwierigkeit fand sich auch hier, wie in den obern Thalstrecken der Zufahrtsrampen, in der Uebersetzung der zahlreichen Wildwasser, welche mächtige Schuttkegel in das Thal vorschieben und bei ihrem verwilderten Zustande eben so zahlreiche Anlässe zur Besorgniss für die gesicherte Lage der Bahn darboten. Am vortheilhaftesten erschien es in dieser Beziehung, dem Laufe des Tessin so nahe als möglich zu folgen; allein man glaubte, auch der Abzweigung der Monte-Ceneri-Linie möglichst Rechnung tragen zu sollen und zog es daher vor, die Bahn von der Uebersetzung der Moësa (bei Castione) bis Bellinzona horizontal, bezw. in grösserem Höhenabstande von der Thalsole zu halten, wodurch die Schwierigkeiten des Baues bis Giubiasco hinab nicht unwesentlich vermehrt wurden. Entlängs des Lago maggiore war die Wahl des Tracés insofern bestimmt, als die Lage der dicht gebauten Ortschaften hart am Ufer des See's und die einer stetigen



Veränderung durch Ueberschüttung unterliegenden Delta's der Wildbäche zu einer höheren Lage der Bahn nöthigten, durch welche einerseits die ersteren verschont und die Wildwasser am Austritte aus den Gebirgsschluchten sicher überschritten werden konnten.

Bei der Zweiglinie in der Richtung nach Mailand waren folgende Hauptpunkte für die Bestimmung des Tracés massgebend: Die Ueberschreitung der Wasserscheide des Monte-Ceneri, die Durchbrechung des Hügellückens bei Masagno (Lugano), welcher das Hauptbecken des Luganersee's vom Agnothal trennt, die Ueberschreitung dieses See's bei Melide, die Wasserscheide bei Mendrisio bezw. Coldrerio und der Anschluss an die oberitalienischen Bahn bei Chiasso.

Je nachdem man die Anforderungen an diese Linie höher stellte, bezw. je nachdem man günstigere Steigungsverhältnisse beanspruchte, konnte es angezeigt erscheinen, die directe Abzweigung dieser Linie nach Bellinzona oder Giubiasco oder auch zwischen diese beiden Punkte zu verlegen und je nachdem konnte man die Durchbrechung des Monte-Ceneri mittelst eines längeren oder kürzeren, immer aber bedeutenden Tunnels (zwischen ca. 1000—2600 m Länge) bewerkstelligen. Die finanziellen Verhältnisse entschieden endlich dahin, dass für die Ueberschreitung des Monte-Ceneri dieselben Maximalsteigungsverhältnisse von 26 ‰, wie für die Hauptbahn über den Gotthard und gleiche Alignementsverhältnisse angenommen wurden. Dies vorausgesetzt, ergab sich die Abzweigung in Giubiasco und der Ceneri-Tunnel in einer Länge von 1670 m. Die Rampe entlang des nördlichen, das Tessinthal begrenzenden Abhanges des Monte-Ceneri beginnt bei Giubiasco (233 m über Meer) und endet auf dem Thalboden des Legnana- bezw. Vedeggiothales auf der Culinationshöhe von 475,5 m. Das Vedeggio- bezw. Agnothal zeichnete sodann den Weg vor. Die Bahn folgt dem Fallen dieses Thales (14—21 ‰) bis Lamone und erhebt sich von hier wieder bis zu einer Höhe, welche die Durchbrechung des Rückens von Massagno mit einem 945 m langen Tunnel zulässt. Die Bahn fällt von diesem Tunnel in Rampen von 16—6 ‰ am westlichen Ufer des Luganersee's (an den Abhängen des S. Salvatore) bis auf die Höhe des See's bei Melide ab. Hier wurde der bestehende Strassendamm durch den See zur Anlehnung des Bahndammes benutzt, um an das östliche Ufer zu gelangen, welchem sie bis Capolago folgt. Zur Ueberschreitung des Hügellückens bei Mendrisio, welcher das Thal des südlichen Zuflusses zum Luganersee von dem in das Becken des Comersee's mündenden Breggiathal trennt, mussten beiderseits mit im Maximum vom 16,67 ‰ ansteigenden Rampen angelegt werden, welche in Capolago beginnen und in der internationalen Station Chiasso enden.

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber den Einsturz der neuen Bierbrauerei in Freiburg (Schweiz).

Der durch Zeitungsberichte s. Z. bekannt gewordene Einsturz dieses Etablissements ist glücklicherweise ein so seltenes Vorkommniss, dass wir nicht umhin können, hier einige Angaben aus eigens genomener Anschauung zu geben.

Im Fache der Brauerei-Bauten sind die in letzter Zeit gemachten Neuerungen ganz bedeutender Natur und wie im grossen Ganzen der Anlagen, so finden wir auch in deren Einrichtungen und Montirungen gewaltige Veränderungen, die meistens als wirkliche Verbesserungen angesehen werden dürfen.

Um nur Eins zu betonen, ist es speciell die Hülfe des Eises, das in neuester Zeit eine grosse Rolle spielt. Ohne dieses wichtige Attribut könnte, wie dies in früherer Zeit geschah, nur bei kälterer Jahreszeit der edle Stoff gebraut werden.

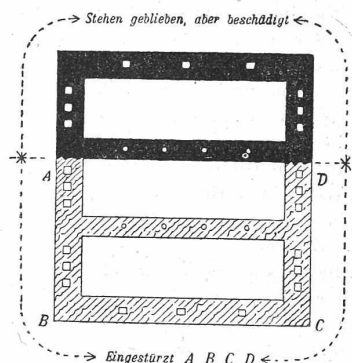
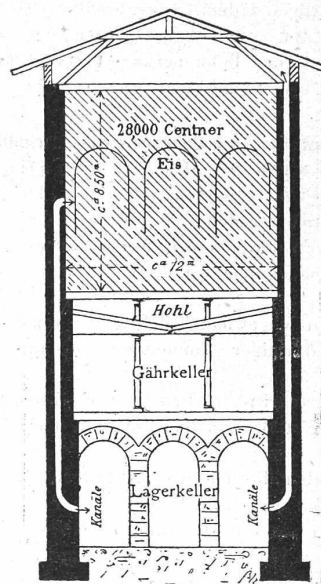
Diese Mitwirkung des Eises geht je nach der Einrichtung der jeweiligen Brauerei verschieden vor sich. Vor nicht langer Zeit noch kannte man nur sog. *Stirneis* bei Lager- und Gährkeller; durch dieses Stirneis wurde *horizontal* diejenige Abkühlung obiger Keller angestrebt, die je nach dem Temperaturgrad der äussern Atmosphäre nöthig erschien. Eigentliche Canäle oder Ventilations-Vorrichtungen waren durch diese Art Abkühlung der Keller nicht absolut bedingt.

Die neuere Technik nun benutzt dieses Stirneis nicht mehr;

es ist durch das sog. *Obereis* verdrängt worden, das in gewaltigen Massen *oberhalb*, nicht mehr neben den Lager- und Gährkellern angebracht wird und also in *verticalem* Sinne die gewünschte Abkühlung bringt.

Dieses System nun, so theoretisch richtig es auch ist, practisch durchzuführen, ist und bleibt es mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Es ist eben die abnorme Last zu tragen, die, durch den Eiscolluss verursacht, auf möglichst leichte Weise unterstützt werden muss.

Zu dieser einen Schwierigkeit gesellt sich eine zweite nicht minder delicate und kostspielige. Es ist dies die Anlage der nöthigen Ventilations- und Kühl-Canäle, die sich von dem Eisraum in die Gähr- und Lagerkeller und von diesem wieder aufwärts in die obersten Mauertheile ziehen. Durch diese sehr zahlreichen und weiten



Canäle, die, weil sie ganz in den Umfassungsmauern stehen, richtiger Kamine genannt würden, werden die Mauern in einem bedeutenden Grade geschwächt. Kommt dann noch die erwähnte gewaltige Belastung durch das Eis und die ungleiche Inanspruchnahme der Mauern durch die Unterzüge hinzu, so ist es wahrlich nicht zu verwundern, wenn Katastrophen, wie diejenige in Freiburg, vorkommen.

Wenn dann ferner zu dieser, durch das neue System des Ober-eises bedingten Schwächung der Mauer noch eine kurze Vollendungsfrist hinzutritt, innert welcher sich der Mörtel nicht genügend binden und erhärten kann und wenn endlich vielleicht noch lockeres Material oder weiche, noch grubenfeuchte und desshalb wenig tragfähige Molasse dazu verwendet wird, dann kann man sich gewiss mit Recht fragen, ob dieses System nicht ganz andere Vorsichtsmassregeln erheischen sollte, als diess, wie es scheint, bei obigem Bau der Fall war.

Ist das die Unternehmung auch nur im Geringsten Ursache? Wir glauben dies verneinen zu dürfen. Oder ist das System allein Schuld? Nein!

Es haben sich hier verschiedene ungünstige Factoren vereint,