Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 16/17 (1882)
Heft: 21

Artikel: Gotthardbahn
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-10261

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: 09.12.2025

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

INHALT: Gotthardbahn. — Die Bauten der Schweiz. Landesausstellung. — Die Feier zur Eröffnung der Gotthardbahn. — Correspondenz. — Miscellanea: Dampfbetrieb für Strassenbahnen.

Gotthardbahn.

II.

Ueber die geologischen Verhältnisse ist in Kürze Folgendes zu erwähnen:

Das Terrain zwischen Immensee und Steinen wird durch die Sandstein-, Mergel- und Nagelfluhbänke des östlichen schroffen Abhanges des Rigi und des westlichen Abhanges des Rossberges gebildet, welche in ihrer Ausdehnung von Immensee bis Rikenbach am Zugersee, sowie zwischen Steinerberg und Steinen von Moränenschutt überlagert sind. Die Strecke des Ueberganges von dem Gehänge des Rigi auf jenes des Rossberges (der Wasserscheide zwischen dem Zuger- und Lowerzersee) ist durch die mächtigen Schuttmassen des bekannten Bergsturzes von 1806 bei Goldau bedeckt; ebenso finden sich alte vernarbte Ueberlagerungen von Bergstürzen vor Steinen.

Der Abschnitt zwischen Steinen und Brunnen wird aus den Alluvionen der Bäche, welche vom Rossberge und den Mythen herabstürzen und aus den Geschiebeablagerungen der Muotta gebildet. Die Kalkwände am Vierwaldstättersee zwischen Brunnen und Flüelen, bestehend aus Mergelschiefern und Sandsteinen, gehören der Jura-Kreide- und Tertiärperiode an und sind durch den bunten Wechsel ihrer Schichten, sowie durch die mannigfaltigen Biegungen und Faltungen dieser bekannt. Diese Felswände sind sehr zerklüftet und durch häufige Ablösungen sehr gefährlich, so dass die Bahn an den wenigen offenen Stellen durch besondere Vorkehrungen geschützt werden muss. Ein bedeutenderer Absturz bei Sisikon (von 1801) wurde durch einen Tunnel umfahren. Vor Flüelen ziehen sich die Felswände in einem Winkel zurück und es hat sich zwischen diesen der mächtige Schuttkegel des Grünbaches gebildet. Der Bach hat sich jetzt der nördlichen Felswand genähert und wird hier, eingeschlossen zwischen mächtigen Dämmen, durch eine Gallerie unterfahren. Die Südhälfte dieses Schuttkegels ist durchaus bewachsen. Vor Flüelen, wo sich eine Felswand dem See wieder vollkommen genähert hat, musste ein Theil des Vierwaldstättersees in Anspruch genommen werden, bevor man den Thalboden der Reuss erreichen konnte.

Das Gebirge, welches das mittlere Reussthal einschliesst, gehört bis zur Ebene von Andermatt (Urserenthal) dem Finsteraarhornmassiv an. Das Gestein ist fester Gneisgranit, welcher bei Meitschlingen in glimmerreichen Gneis, Glimmer- und Talkschiefer übergeht. Diese Schiefergesteine bilden die Thalgehänge bis Erstfeld herab und werden hier von den mächtigen, dem unteren Jura angehörigen, die fast senkrechte Begrenzung des Thales bildenden Kalkmassen abgelöst. Die Felsgehänge des Reussthales werden an vielen Stellen von Moränenmassen und von aus Ablösungen entstandenen Steinhalden überlagert. Die bemerkenswerthesten Ablagerungen ersterer Art befinden sich bei Wasen, wo die Bahn vielfach in dieselben eingeschnitten ist.

Der Gotthardtunnel durchfährt den Gneisgranit des Gotthardmassivs mit einer Einlagerung von Gneis in der Mächtigkeit von ca. 2000 *m*, Urserengneis mit Einlagerungen von Cipolin, schwarzen Schiefern und Sericitgneis auf ca. 2300 *m* unter dem Urserenthal (Andermatt), Glimmergneis mit glimmerschieferartigen Schichten, ferner Hornblende führendem Gneis und Hornblendegestein, Serpentin und quarzitischen Gneis des eigentlichen Gotthardmassivs in der Mächtigkeit von ca. 7400 *m* und ca. 3200 *m* der Tessinmulde mit felsitischem Glimmergneis und grünem Schiefer, Hornblendegesteinschichten, Kalkglimmerschiefer etc., Dolomit, Grauwacke und Moräne.

Die oberste Stufe des Tessinthales führt Reste von Dolomitschichten und die Thalgehänge bestehen links aus Glimmerschiefer, rechts aus Kalkglimmerschiefer. Die bei Stalvedro durchbrochene Wand besteht aus verticalen Schichten von Glimmerschiefer, glimmerreichem Gneis, Quarzit und chlorithaltigem Schiefer. Das rechte Thalgehänge des nächsten Thalabschnittes besteht ebenfalls aus Kalkglimmerschiefer, das linke aus Gneis. Von Fiesso abwärts, wo der Monte Piottino, in welchen jetzt die Tessinschlucht eingesägt erscheint, ehemals das Thal absperrte, werden beide Thalwände bis zur Einmündung des Misoxerthales hinab aus Gneis gebildet. Der feste Gneis unter der Dazioschlucht umschliesst eine Einlagerung dünnschiefrigen, glimmerreichen Gesteins von geringerer Festigkeit, welche die Erosionsarbeit des Tessin unterhalb der Stufe bei Daziogrande ausserordentlich begünstigte, bezw. die Bildung dieser veranlasste und die Zerrüttung eines grossen Terrainabschnittes am linken Ufer bei Osco verursachte.

Der Gneis des Tessinthales vom Monte Piottino abwärts bietet wegen seiner ausgezeichneten Spaltbarkeit ein vorzügliches Baumaterial dar. Minder günstig ist die Lage der Klüftungen des anstehenden Gesteins, wo der Bau unmittelbar mit demselben in Berührung kommt. Die abgerissenen und ohne Stütze gegen das Thal herabhängenden Bänke (Piottinen) haben häufig zu Untermauerungen und ungünstigen Fundationen Anlass gegeben. Die Partie des Tessinthales ober- und unterhalb des Kataraktes der Biaschina enthält vielfach Moränenablagerungen, von denen die des rechten Ufers unmittelbar in und unterhalb der Wasserfälle (bei St. Pelegrino) die mächtigsten sind. Die letztere wird durch die Bahn angeschnitten. Die Böschungsflächen zeigen aber keine so günstige Zusammensetzung wie jene der Nordseite bei Wasen und erfordern weit mehr Arbeiten zu ihrer Consolidirung. Bemerkenswerth sind noch einige bedeutende Felsstürze namentlich bei Calonico und Bodio, welche jedoch sehr hohen Alters sind. Sowohl die Moränen als auch diese Bergstürze haben die colossalen zerstreuten Felsblöcke geliefert, welchen man in der mittleren und unteren Leventina allenthalben begegnet.

Die untere Strecke des Tessinthales, welche die Linie im Thal und entlang des Lago maggiore, sowie entlang des nördlichen Abhanges des Ceneri-Gebirges die Linie von Bellinzona nach Lugano aufnimmt, zeigt an ihren Abhängen in der ganzen Ausdehnung bis zur Schweizergrenze Schichten von glimmerreichem Gneis mit einzelnen Lagern von Glimmerschiefer.

Südlich des Cenerisattels zeigt sich Gneis, welchem sich bei Lugano Quarzit- und Glimmerschiefer und endlich der Dolomit des S. Salvatore anschliesst.

Die Steigungsverhältnisse, welche man für die einzelnen Strecken der Gotthardbahn anzuwenden in die Lage kam, bedingen die ***Eintheilung*** derselben in ***Bezug auf den Betrieb.*** Während nämlich in den Strecken von Immensee bis Erstfeld und Biasca-Dirinella, wo keine grössere Steigung vorkommt als 10 ‰, grössere Züge mit leichteren Maschinen befördert werden können, müssen auf der Bergstrecke Erstfeld-Biasca mit den Steigungsverhältnissen von 25 bis 27 ‰ weit leichtere Züge mit stärkeren Maschinen befördert werden. Die neuen Güterzugmaschinen der Gotthardbahn mit 6 bezw. 8 gekuppelten Rädern (Dienstgewicht 43 *t* bezw. 54 *t*) befördern auf den Thalstrecken 380 *t* bezw. 500 *t*, während ihnen auf den Bergstrecken nur eine Belastung von 140 *t* bezw. 170 *t* gegeben werden soll. Die Beziehung der Steigungsverhältnisse in den Thalstrecken zu jenen der Bergstrecken ist im Allgemeinen derart hergestellt, dass eine Lastzuglocomotive der ersteren als Personenzugmaschine auf der letzteren dienen und dass ein Güterzug, welcher auf der ersteren mit einer Maschine befördert wird, auf der Bergstrecke zwei Maschinen erfordert.

Die Zweiglinie Bellinzona (Giubiasco)-Chiasso trägt, indem sie auf ihrer nördlichen Rampe die Steigung von 26 ‰, auf der südlichen Seite bis Lugano Maximalsteigungen von 21 ‰ und zwischen Lugano und Chiasso Steigungen von nahezu 17 ‰ enthält, in Bezug auf den Betrieb durchaus den Character einer Gebirgsbahn und lässt nicht eine so vortheilhafte Gliederung des Betriebs zu, wie die Hauptlinie.

Aus den Betriebsverhältnissen der Gotthardbahn ergab sich die Anlage von zwei grösseren Stationen auf der Nordseite und vier solchen auf der Südseite, und zwar der Stationen: Rothkreuz, Erstfeld, Biasca, Luino, Bellinzona und Chiasso.

Von diesen Stationen dienen die an den Endpunkten in Rothkreuz, Luino und Chiasso zum Anschlusse an fremde Bahnen. Die

beiden letzteren sind zugleich internationale Zollstationen, von denen die erstere auf italienischem, letztere auf schweizerischem Gebiet liegt. Die Station Rothkreuz vereinigt die Gotthardbahn mit den von Luzern, Aarau und Zürich kommenden Linien und bildet den eigentlichen nördlichen Abschluss der Gotthardbahn, obwohl das Eigenthum derselben schon in Immensee endigt.

Die Stationen Erstfeld und Biasca bilden die Fusspunkte der Zufahrtsrampen zum Gotthardtunnel und die Station Bellinzona den Abzweigungspunkt für den Betrieb der Monte-Ceneri-Bahn.

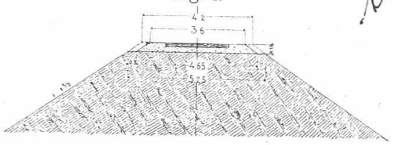
Für die Thalstrecken, sowie für die Zweiglinie Giubiasco-Chiasso ergaben die Anforderungen, welche in Bezug auf den allgemeinen Verkehr gestellt wurden, eine hinreichende Anzahl von Zwischenstationen für die Abwickelung des Verkehrs der Züge nach beiden Richtungen. Diese Strecken mit zusammen 140 *km* Länge haben 26 Stationen; die mittlere Entfernung derselben beträgt also 5,4 *km*. Auf den Thalstrecken der Hauptbahn ist keine Entfernung der Stationen unter einander grösser als ca. 8 *km*.

Nicht so leicht war die Etablirung der Zwischenstationen auf der Bergbahn Erstfeld-Biasca. Sollte die Leistungsfähigkeit derselben für die Zeit, wo sie eingeleisig bleibt, auf ein möglichst hohes Maass gebracht werden, so war eine grosse Anzahl derselben nothwendig, während wieder andererseits auf einer Bahn, wo die zur Ersteigung der gegebenen Höhe nothwendige Länge zum Theil unterirdisch gewonnen werden musste, die Kosten unverhältnissmässig erhöht hätte. In Berücksichtigung der obwaltenden Schwierigkeiten hat man sich mit einer Maximalentfernung von ebenfalls ca. 8 *km* begnügt. Die Nordrampe von 29 *km* Länge hat demnach 4, die Südrampe von 46 *km* 7 Zwischenstationen erhalten, welche zugleich auf solchen Punkten liegen, dass sie auch dem allgemeinen Verkehr dienen können.

Die *Grundzüge*, nach welchen die Gotthardbahn zur Ausführung kam, sind, zusammengedrängt, folgende:

Die Spurweite ist die normale (auf 1,436 *m* festgesetzt). Das Steigungsmaximum ist anpassend den klimatischen Verhältnissen 27, 26 und 25 ‰ auf der Bergbahn und 10 ‰ auf der Thalbahn. Der Minimalcurvenradius 300 *m*, ausnahmsweise und für die Hauptweichen 280 *m*. Das Minimum der geringsten benutzbaren Länge der Haupt- und Ausweichgeleise auf den Zwischenstationen ist 300 *m*. Die Stationen sind so angelegt, dass die Einfahrt stets im geraden Geleise stattfindet.

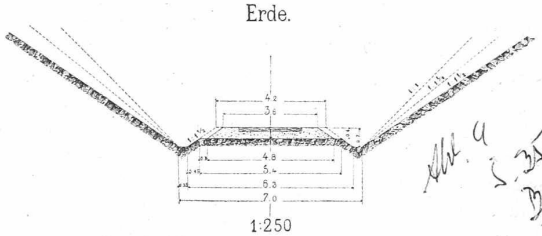
Fig. 1.



1:250

Der Abstand der Geleise bei zweispuriger Bahn ist 3,5 *m*; die Bauten der Bergbahn sind zwar einstweilen nur für die einspurige Bahn angelegt, indess ist der Unterbau überall da schon für eine doppelgeleisige Bahn ausgeführt, wo die Erweiterung später, während des Betriebes, nicht mehr möglich oder mit unverhältnissmässigen

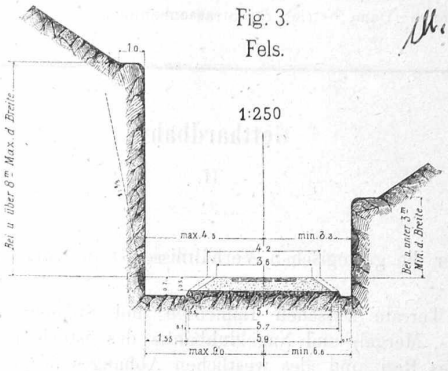
Fig. 2.
Erde.



1:250

Mehrkosten verbunden wäre. Man hat sich indessen nicht darauf beschränkt, nur bei einzelnen Objecten auf die Erweiterungsfähigkeit für das zweite Geleise Rücksicht zu nehmen, sondern man hat die Bergbahn thatsächlich als zweispurige Bahn tracirt und hat aus dem Projecte einer zweispurigen Bahn das Project für die zunächst eingeleisige herausgeschnitten bezw. die Achse der einstweilen eingeleisigen Bahn rechts und links der Achse der zweispurigen gelegt, je nachdem man hiermit für die erste Anlage die grösste Oeconomie erzielen konnte. Die Thalstrecken sind in allen Theilen nur für eine einspurige Bahn hergestellt.

Fig. 3.
Fels.



1:250

Die Sicherung des Bestandes und Betriebes der Bahn gegen Elementarunfälle ist zumeist schon durch entsprechende Situirung derselben erreicht und erst dort, wo dies nicht möglich war, sind directe Schutzbauten zur Anwendung gekommen.

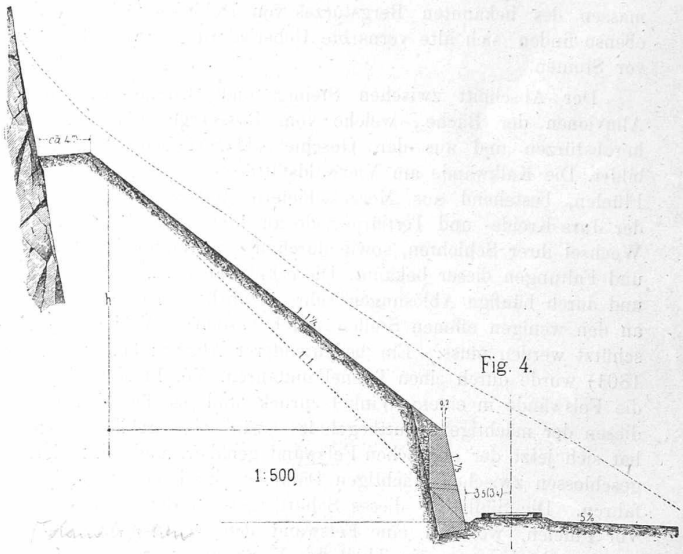


Fig. 4.

1:500

Die gefährlichsten Lawinen, Steinschlaggebiete und Wildbäche sind mittelst Tunnels oder ausreichend langen Gallerien unterfahren oder mittelst hochgelegter und weiter Brücken übersetzt. In minder drohenden Fällen dieser Art sind Schutzdämme in entsprechender Anordnung und Blockwände zur Ausführung gekommen. Auch ist die Verbauung von Lawinen und mehrerer Wildbäche zur Abhaltung der thalwärts gehenden Schutt- und Murmassen theils in Ausführung begriffen, theils noch in nähere oder fernere Aussicht genommen.

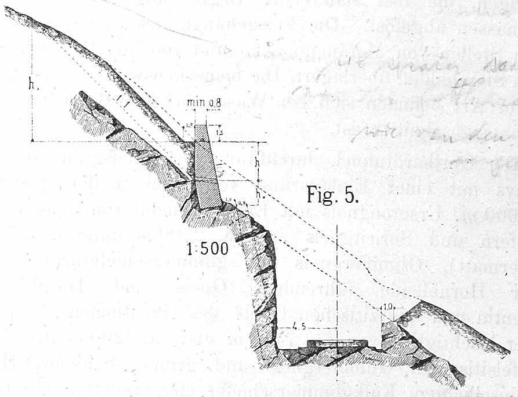


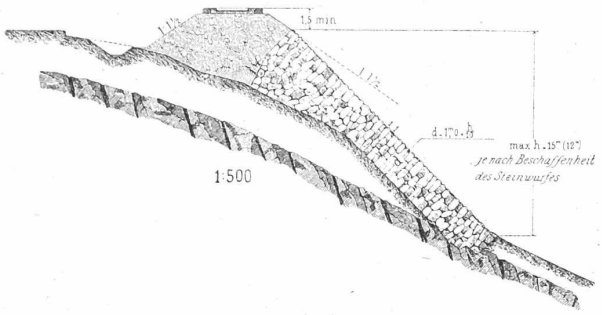
Fig. 5.

1:500

Die normale Bahnbreite in der Schienenhöhe beträgt 4 *m* auf der Thalbahn, 4,20 *m* auf der Bergbahn. Die Unterbaubreite ist 5,20 *m* auf der Thalbahn und 5,40 *m* auf der Bergstrecke. Die Tiefe der Bahngräben ist 0,70 *m* bei einer normalen Breite von

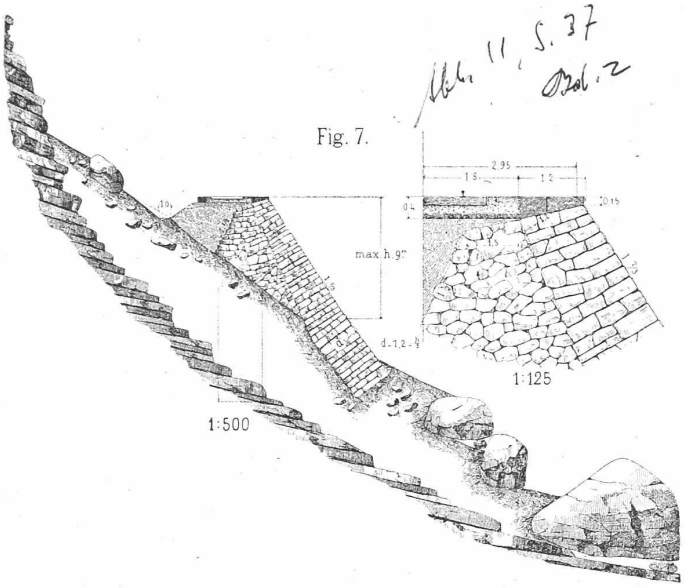
0,30 *m*; in den hochgelegenen schneereichen Strecken ist die erstere auf 2 *m* und die letztere auf 3 *m* vergrössert. Die lichte Breite der Einschnitte in der Höhe der Bahn ist 7 *m* bei flachen Böschungen von 1 : 1,5 Neigung. Bei Felswänden unter 3 *m* Höhe wurde diese Weite auf 6,60 *m* verringert, dagegen mit dem Zunehmen der Einschnittstiefe wieder bis auf 9 *m* vergrössert. In Fig. 1, 2 und 3 ist das Normalprofil der Bergbahn dargestellt.

Fig. 6.



Im Allgemeinen ist bei den Erdarbeiten Materialausgleich zwischen Ab- und Auftrag erzielt. Wo dies nicht möglich war, wurden bei Materialmangel zunächst die Einschnitte ausgeschlitzt oder das Material womöglich dort gewonnen, wo dadurch ein erhöhter Schutz gegen Ueberfluthung oder Ueberschüttung durch die Wildwasser oder gegen Steinschlag erzielt werden konnte.

Fig. 7.



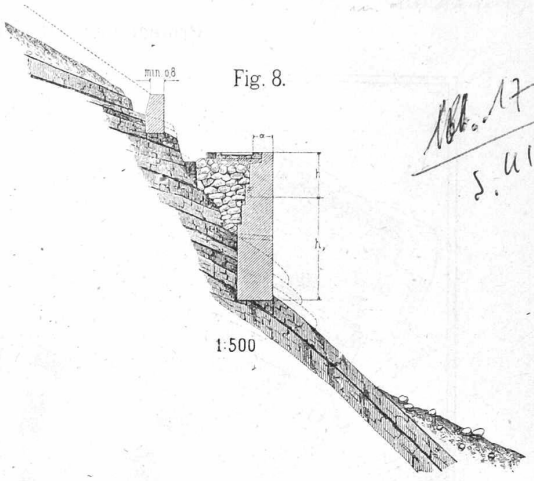
Die Wände der Felseinschnitte wurden vertical angeordnet, wenn die Art der Lagerung und Klüftung dies gestatteten; sonst aber diesen entsprechend ohne bestimmtes Neigungsverhältniss abgeputzt. Sobald sich das Gebirge verwittert zeigte, wurde sofort auf das Böschungsverhältniss 1 : 1 übergangen. Im rolligen Boden wurde sehr häufig das Verhältniss 1 : 1,25, mitunter auch, z. B. bei den festgelagerten Moränen, das Verhältniss 1 : 1 mit Erfolg angewendet. Solche Böschungen wurden aber mit Flechtzäunen versichert, um vermittelst dieser eine Begrünung zu erzielen. Im Uebrigen galt die $1^1/_2$-füssige Böschung als Regel. Futter- und Verkleidungsmauern zur Erhaltung steiler Einschnittswände vor verwitterbarem und rolligem Gebirge in verschiedensten Stärkeabstufungen in Mörtelmauerwerk, ausnahmsweise in Trockenmauerwerk, kamen häufig in Anwendung. Die Anordnung solcher Mauern ist aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich.

Für die Anschüttung der Dämme war das Böschungsverhältniss 1 : 1,5 die Regel; jedoch wurde auch 1 : 1,25 angewendet, wenn das Schüttungsmaterial aus Sand und Steingerölle bestand. Dämme letzterer Art wurden, sobald Stein genug, dagegen aber keine fruchtbare Erde vorhanden war, mit einer Steinsatzverkleidung von ca. 0,60 *m* Stärke (Berollung) versehen.

Wenn die Terrain- und Raumverhältnisse die Anlage von $1^1/_2$- und $1^1/_4$-füssigen Böschungen nicht gestatteten (niemals um an Dammmaterial zu sparen) und *gutes* Steinmaterial in *reichlicher* Menge vorhanden war, dann wurden *ein*füssige Dämme ganz oder theilweise aus Steinsatz ausgeführt. Solche Steinsätze sind an der Gotthardbahn sehr häufig bis zur Höhe von 20 *m* ohne Unfall ausgeführt worden. Siehe Fig. 6.

Auch Trockenmauern sind bei dem zur Verfügung gewesenen schönen Steinmaterial unter sehr sorgfältiger Ausführung bis zur Höhe von mehr als 10 *m* mit dem Dossirungsverhältniss 1 : $^2/_3$ zum Ersatz für Stützmauern in Mörtel zur Anwendung gekommen. Die Anordnung derselben ist aus Fig. 7 zu ersehen. Jedoch waren für diese

Fig. 8.



Mauern die Grenzen sehr enge gesteckt, weil das zumeist sehr abschüssige Terrain zur Vermeidung zu grosser Mauerhöhen einen steileren Anzug verlangte. In der Regel sollten die Stützmauern mit einer Dossirung von $^1/_5$ angelegt werden; es zeigte sich aber in sehr vielen Fällen vortheilhafter, dieselben sogar vertical zu machen, und in der That sind an der Gotthardbahn mehr, als es sonst im Bahnbau üblich ist, solche Mauern ausgeführt. (Vergl. Fig. 8.)

(Fortsetzung folgt.)

Die Bauten der Schweiz. Landesausstellung.

Mit dem 20. dies ist die Frist abgelaufen, welche das Centralcomite für die Vergebung der Bauarbeiten für die Schweiz. Landesausstellung festgesetzt hat. Bald werden wir also im Platzspitz und im Industriequartier die Bauten sich erheben sehen, welche die Erzeugnisse unserer Industrien, unseres Gewerbefleisses und unserer vaterländischen Kunst beherbergen sollen. Hoffen wir, dass bis dahin auch der Stein des Anstosses, welcher einer rationellen Anlage des Hauptgebäudes so sehr im Wege steht, weggeräumt und dass die Schleifung des unschönen Kornhauses decretirt sei.

Bei Gelegenheit der Inangriffnahme der Bauarbeiten auf dem zukünftigen Ausstellungsplatze mag es als geboten und vielleicht einzelnen unserer Leser wünschenswerth erscheinen, wenn wir über die vom Centralcomite und der grossen Ausstellungscommission genehmigten Pläne unserer Ausstellungsarchitecten, der HH. *Pfister* und *Martin*, nähere Auskunft ertheilen und an Hand der uns zur Verfügung gestellten Zeichnungen die Hauptobjecte in unserer Zeitschrift darstellen. Bevor wir dies thun, möchten wir jedoch einen kurzen Rückblick auf die Entstehungsgeschichte dieser Bauten werfen

Wir wollen nicht allzuweit zurückgreifen, namentlich nicht uns in jene Periode zurückversetzen, in welcher die Bewohner von Zürich und der Ausgemeinden in drei bis vier feindliche Lager getheilt waren, deren jedes „à outrance“ für den seinem Gemeindeterritorium zunächst liegenden Ausstellungsplatz kämpfte, sondern wir wollen unseren Rückblick mit jenem Zeitpunkt beginnen, in