

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 8/9 (1878)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Gotthardbahn  
**Autor:** L.T.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-6831>

### **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:** 18.01.2026

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

## Die natürliche Ventilation der Wohnräume und die Porosität der Baumaterialien.

(Schluss)

Die Permeabilität der Baumaterialien wird durch Befeuchten sehr wesentlich verringert. — Diese an und für sich sehr plausible Sache hat *v. Pettenkofer* durch Vorlesungsversuche, *Schürmann* durch messende Versuche an einzelnen Materialstücken und *Mürker* an ganzen Mauern constatirt. — Diesen Versuchen zufolge, mit denen die Resultate meiner Untersuchungen im Einklange stehen, lassen sich über die Hygroskopie der Baumaterialien etwa folgende Gesichtspunkte aufstellen:

Die Materialien nehmen je nach ihrer Structur, der Grösse der Poren und Grobkörnigkeit mehr oder weniger Wasser in sich auf, das dann natürlich der durchgehenden Luft den Weg versperrt und je nach den Structurverhältnissen auch längere oder kürzere Zeit versperrt hält. — *Pappenheim* sagt in seiner Sanitätspolizei ganz richtig: „Die dauernde Feuchtigkeit mancher Wohnungen liegt lediglich in der Natur des Baumaterials begründet. Manches Material wird kaum in der trockensten und wärmsten Zeit des Jahres ganz trocken.“ Ein gutes Baumaterial muss wie für Luft, so auch für Wasser permeabel sein.

„Unsere Wände müssen sehr häufig condensirtes Wasser“, das theils von unseren Haushaltungsgeschäften, theils von Respiration und Perspiration herrührt, „schlucken, durch ihre Masse hindurch befördern, damit es aussen angekommen im Freien abunste.“ (*v. Pettenkofer*.) — Aus der Quantität Wasser allein, die ein Material in sich aufzunehmen vermag, lässt sich aber noch kein Schluss auf die Güte desselben ziehen. — Wenn eine Mauer auch momentan sehr viel Wasser in sich aufgenommen hat und demgemäss für die Zeitdauer der Sättigung mit Wasser der Ventilation durch die Poren auch viel Abbruch thut, so kann es doch meinen Untersuchungen zufolge möglich sein, dass Materialien, die relativ wenig Wasser aufgenommen haben, dasselbe lange in sich zurückhalten. — Eine Ventilationsstörung, die, wenn sie selbst bedeutende Grösse haben sollte, nur kurze Zeit dauert, dürfte aber wohl minder bedenklich erscheinen als eine solche von viel unbedeutenderer Grösse, aber langer Ausdauer. — Von dieser Störung aber ganz abgesehen sind die Wärmeverhältnisse in feuchten Mauern ganz andere als in trockenen. — Alle unsere Baumaterialien sind in trockenem Zustande schlechte Wärmeleiter und müssen dies sein, wenn wir uns in unseren Wohnräumen behaglich fühlen wollen; nur durch diese Eigenschaft der Mauern können wir uns vor schroffen Temperaturdifferenzen und sonstigen Störungen unserer Wärmeökonomie schützen. — Die porösen Materialien werden durch Befeuchten zu weit besseren Wärmeleitern und geben also dann die Wärme, die wir uns durch Heizen während des Winters im Hause verschaffen, rasch an die Aussenluft ab; nebst dem verliert unser Körper durch Strahlung viel mehr Wärme an eine feuchte als an eine trockene Wand und erleidet dadurch eine einseitige (partielle) Entwärmung, die deutlich empfunden und häufig mit Zugluft verwechselt wird, welche dieselbe Wirkung ausübt.

Diesen Zusammenhang der Porosität und Feuchtigkeit mit der Wärmeleitungsfähigkeit, der an den Mauern dem Laien weniger auffällt, hat Jeder schon an seiner eigenen Kleidung erprobt; wir fühlen uns in trockenen Kleidern in einer recht kalten Luft noch ganz behaglich, während wir, wenn dieselben feucht sind, bei viel höherer Temperatur Frost empfinden. — Das, was von den Kleidern gilt, hat auch für unsere Wohnungen seine Richtigkeit, denn „Kleidung und Haus gehen in gewissen Formen sozusagen in einander über“ (*v. Pettenkofer*).

Wenn man also im Hinblick auf die hygroskopischen Verhältnisse über die Güte von Baumaterialien urtheilt und darauf basierend Auswahl trifft, so verdienen diejenigen den Vorzug, die das aufgenommene Wasser rasch abgeben und durch Capillarität dasselbe langsam aufsaugen.

Meine Untersuchungen haben darin folgende Resultate gegeben:

1. Das Aufsaugen von Wasser geht um so langsamer von Statten, je grobkörniger das Material ist.

2. Poröse Materialien geben das aufgenommene Wasser um so rascher ab, je grobkörniger sie sind, d. h. je bedeutender die Grösse ihrer Poren ist. — Für den ersten Punkt ergibt sich: Während gebrannte Ziegelsteine in 12 Stunden das Wasser bis zu ihrer vollen Höhe durch Capillarität aufsogen, trat eben dasselbe bei den Osnabrücker Handpresssteinen (Schlackensteinen) in 22 Stunden 35 Minuten, bei einzelnen durch Maschinen hergestellten Schlackensteinen aber erst nach 190 Stunden ein. Umgekehrt zeigte sich, nachdem beide Steinsorten 48 Stunden unter Wasser gelegen hatten, die Permeabilität der Schlackensteine am meisten, die der Ziegelsteine aber am wenigsten reduziert. Nachdem die verschiedenen Materialien längere Zeit einem trockenen Luftstrom ausgesetzt gewesen, nahmen die Schlackensteine die hochgradig verloren gegangene Permeabilität rascher wieder auf als die Ziegelsteine und beide früher als der Mörtel.

Will man aus dem Vorausgegangenen eine Nutzenanwendung für die Fabrikation künstlicher Bausteine ableiten, so kann diese nur dahin lauten, dass deren Güte in sanitärer Bedeutung nicht in der grossen Dichte, sondern in der grossen Porosität zu suchen ist. Die Hochofenschlacken sind an und für sich ein Material, das für Wasser und Luft vollständig undurchlässig ist; ähnlich verhalten sich verglaste Ziegelsteine und beide Materialien sind darin ziemlich gleich, dass sie für die natürliche Ventilation der Wohnräume wenig geeignet sind. Aber wie die zerkleinerte und mit Kalkbrei vermengte Hochofenschlacke einen für Luft ausserordentlich durchlässigen Baustein giebt, so kann auch der im natürlichen Zustande meist sehr dichte und durch scharfes Brennen noch dichter werdende Ziegelstein mittels geeigneter Zusätze eine so poröse Structur annehmen, dass er allen bezüglichen Anforderungen vorzüglich zu entsprechen vermag.

Die Anfertigung der porösen Ziegelsteine, um diesen Gegenstand noch mit ein paar Worten zu erwähnen, unterscheidet sich nur darin von der gewöhnlichen Fabrikationsmethode, dass dem Thon vor der Formgebung verbrennliche Stoffe, wie Coaks-, Braunkohlen- und Steinkohlenklein zugefügt werden, welche sich beim Brennen der Steine entzünden und ausbrennen, wodurch diese leicht und porös werden. Es bietet aber diese Fabrikation noch einen andern nicht zu unterschätzenden Vorzug, der darin besteht, dass sie die höchst-ökonomische Verwendung sonst ganz werthloser Brennstoffe ermöglicht, denn jeder dieser Kohle enthaltenden Steine wird im Brennofen zu einem Gasentwickler, der jedes Atom Brennstoff in der denkbar günstigsten Weise nutzbar macht; in der That ist die unmittelbare Berührung der glühenden Kohlenstückchen mit dem Thon die effectvollste Form des Ziegelbrennens, und durch die Wirkung der Hitze auf den Ziegel nicht nur von aussen nach innen, sondern auch von innen nach aussen wird ein Fabrikat von ausgezeichnete Härte erzeugt, Selbstredend ist für das Brennen dieser Steine weit weniger Brennmaterial erforderlich, oft genügt schon dasjenige, welches in den Steinen enthalten ist, so dass die mit porösen Steinen gefüllten Oefen meist ohne weitere Befuerung abbrennen.

Leider lassen sich die Forderungen der Nützlichkeit nicht immer mit den Ansprüchen des Geschmacks vereinigen, und ein poröser Ziegelstein wird nie die Stelle eines sauberen Verblendes ausfüllen, aber wo es sich nicht eben um Luxusbauten, resp. um elegante Façaden handelt, da sollte der poröse Ziegelstein im Interesse des menschlichen Wohles eine recht ausgedehnte Verwendung finden.

Adolf Schmidt.  
(Z. f. T.-W.-I.)

\* \* \*

### Gotthardbahn.

Am Vorabende der Entscheidung über Sein oder Nichtsein der Gotthardbahn, haben wir noch eine, kürzlich als Manuscript erschienene Brochure des Herrn *W. Hellweg* über: „Technische und finanzielle Vorbedingungen zur Reconstruction der Gotthardbahn“ zu verzeichnen, deren Inhalt wir einem grösseren technischen Publicum auszugsweise bekannt zu geben nicht unterlassen können.

Lediglich vom Wunsche beseelt, dem grossartigen gemeinnützigen Werke, welchem Herr Verfasser als Oberingenieur vorsteht, noch im letzten Momente nützlich zu werden, entwickelt derselbe vom Boden seiner reichen Erfahrungen, seiner technisch-wissenschaftlichen Einsicht, jahrelang während sorgfältiger Erhebungen und wiederholt controllirter Rechnungen, in rein sachlicher Weise jene Massnahmen, die seiner allerdings sehr massgebenden Ansicht nach, nothwendig erfüllt werden müssen, um sowohl in bautechnischer als finanzieller Hinsicht eine glückliche Lösung der speciell die Schweiz in socialer wie politischer Beziehung so tief berührenden Angelegenheit, zu erzielen.

Die vor uns liegende Brochüre beherrscht die Tendenz, das redliche Bestreben, das geschwächte Vertrauen der öffentlichen Meinung in die Richtigkeit und Zweckmässigkeit der technischen Grundlagen des Unternehmens, des Bauprogramms und Baukostensumme zu heben und zu befestigen. Der Herr Verfasser führt die Nachweislieferung und tritt mit der ganzen Macht seiner Autorität für die Möglichkeit der Bauausführung des von der Luzerner internationalen Konferenz adoptirten Programms mit normalen Mitteln, ohne die bereits contrahirte Obligationsschuld um mehr als noch 6 Mill. Fr. zu vermehren, wofern die Betheiligten, Privaten, Actionäre, Cantone wie Subventionsstaaten, durchdrungen von der Wichtigkeit und Bedeutung eines Schienenwegs über die Alpen, einmüthig eintreten und kleinliche Vertragsklauseln, Formalitäten zu Gunsten des allgemeinen Wohles fallen, auf.

Vom Boden der durch eingetretene Verhältnisse bedingten Aenderungen der allgemeinen Anlage berechnet der Herr Verfasser die abgerundete Bausumme zur Herstellung der Gotthard-Hauptbahn, inclusive der bereits erbauten Tessiner Bahnen auf 220 500 000 Fr., u. z. betragen in Gegenüberstellung mit den Voranschlägen der Luzerner Konferenz sowie des Expertengutachtens:

	Hellwag Fr.	Luz. Konferenz Fr.	Exp.-Gutachten Fr.
1. Allgemeine Kosten	11 000 000	9 900 000	11 800 000
2. Bauleitung	9 975 000	9 430 000	9 020 000
3. Eigentliche Baukosten	173 865 000	180 700 000	176 360 000
4. Betriebsmaterial	6 915 000	7 970 000	6 750 000
Summa	201 755 000	208 000 000	203 980 000
5. Zinsen während der Bauzeit	18 000 000	20 000 000	28 080 000
Im Ganzen:	219 755 000	228 000 000	231 060 000
Zuschlag bei Annahme des Vollendungstermin 1. Juli 1882:	+ 745 000	— 1 000 000	
Total	220 500 000	227 000 000	231 060 000

Die vorstehende Zusammenstellung zeigt zu Gunsten des Hellwag'schen Voranschlags ein Mindererforderniss von 6 500 000 respective 11 560 000 Fr. gegenüber demjenigen der Luzerner internationalen Konferenz beziehungsweise des Experten-Gutachtens.

Die totale Baukostensumme wird vertheilt auf:

1. Nachtragssubventionen	Fr. 77 000 000
2. Actieneinzahlung	„ 10 000 000
3. Obligationen:	
a) IV. Serie	„ 20 000 000
b) Neue Serie	„ 6 000 000
	Fr. 113 000 000
Dazu:	
Rückgabe der beim Bund hinterlegten Caution	„ 10 000 000
„ des an Favre geleisteten Vorschusses	„ 4 000 000
Zinsen desselben	„ 2 000 000
	Fr. 129 000 000
Dazu an Ausgaben bis 1. Juni 1878	„ 91 500 000
Giebt Gesamtcapital	Fr. 220 500 000

Vorstehende Präliminarien stellt Herr Verfasser unter Annahme nachfolgender Bedingungen auf, nämlich:

1. „Für die Bestreitung aller zur Herstellung der Hauptlinie der Gotthardbahn sammt den für den Anschluss in Luzern und Rothkreuz erforderlichen Beiträgen noch erforderlichen Ausgaben inclusive der während der Bauzeit zu bestreitenden Zinsen wird die Summe von 129 Millionen Franken festgestellt.“
2. „Als Vollendungstermin für den Bau im Rohen wird der Spätherbst 1881 angesetzt. Die Betriebseröffnung erfolgt im Frühjahr 1882, sobald die Jahreszeit und die Witterung es gestatten (April 1882)“. Dazu ist erforderlich:
  - a) „dass spätestens im September 1878 die zum Durchbruch der längsten Tunnels nöthigen Maschineninstallationen in Bestellung gebracht werden, damit vor Eintritt des Winters (die Anfertigung und Aufstellung der Installation erfordert drei Monate Zeit) mit dem Stollenbetrieb dieser Tunnels erforderlichenfalls in Regie begonnen werden kann;“
  - b) „dass eine öffentliche Concurrenz zur Uebernahme sämtlicher noch auszuführender Bauarbeiten und Lieferungen (Brücken, Schienen, Fahrbetriebsmittel etc.) eingeleitet werde, welche spätestens im September 1878 erfolgen muss, damit die Bewerber noch bei guter Jahreszeit die für die Offertenstellung nöthigen Studien machen und ihre Offerte so zeitlich einbringen können, dass die jetzt noch fort dauernde günstige Conjunction der Löhne und Preise darin ihre Berücksichtigung finden und dass eine Vergebung der Arbeiten jedenfalls im Laufe des Winters erfolgen kann und die frühestmögliche Inangriffnahme der Bauarbeiten bei Eintritt der günstigen Witterung im Jahre 1879 sicher gestellt wird.“
  - c) „dass die für den Baubeginn nöthigen Grundflächen noch im Verlauf des diesjährigen Herbstes expropriirt werden.“
3. „Die Vergebung der Arbeiten erfolgt an persönlich befähigte und bewährte Unternehmer nach dem Princip der Zahlung von Einheitspreisen für die wirklichen Leistungen.“
4. „Die Bundesbehörde theiligt sich durch Delegirte direct an der Leitung des Baues der Gotthardbahn und lässt denselben auf Rechnung und Gefahr der Gotthardbahn-Gesellschaft ausführen.“
5. „Die Subventionsstaaten leisten den noch fälligen Betrag ihrer Subventionen (im Ganzen 77 Millionen) in drei festen Jahresraten, von denen die erste den bisherigen Vertragsbestimmungen gemäss am 1. November 1878, die beiden nächstjährigen aber je am 1. Mai des betreffenden Jahres zur Auszahlung gelangen.“
6. „Die weitere Einzahlung auf die Actien wird bis zum letzten Baujahre (1881) aufgeschoben, dagegen wird aber auch die Ausfolgung von Zinsen für die Actien respective deren Anrechnung an der Auszahlung vom Jahre 1879 an sistirt. Die inzwischen (für die Baujahre 1879, 1880 und 1881) fälligen Zinsen sollen nur dann zur Auszahlung gelangen, respective an den noch zu leistenden Einzahlungen abgeschrieben werden, wenn sich an den Baukosten die entsprechenden Summen haben in Ersparung bringen lassen, oder wenn sich sonst erwiesen haben wird, dass die gesellschaftlichen Mittel dazu ausreichen.“
7. „Die Abnahme der IV. Serie der Obligationen im Betrage von 20 000 000 Fr. vom Finanzconsortium, sowie die Emission eines weitem Betrages nach Bedarf (der 6 Millionen nicht überschreiten soll) in erster Hypothek, wird bis zu den letzten Baujahren (1880 und 1881) aufgeschoben.“

Der Herr Verfasser geht nun dazu über die angeführten Bedingungen Punktweise zu prüfen, beginnt demnach mit:

#### I. Der Bausumme.

1) Allgemeine Kosten. Bei Aufstellung des Präliminars nimmt Herr Verfasser eine Vermehrung der Obligationsschuld von 6 000 000 Fr. in Aussicht, glaubt dieselbe in den letzten Baujahren mit einem Bauverlust von 1 000 000 Fr. (d. h. 15 bis 20 %) zu realisiren. Hiezu 100 000 Fr. wegen verspäteter Betriebseröffnung, folglich erhöht sich das ursprüngliche Präliminare von Fr. 9 900 000 auf rund 11 000 000 Fr.



2) *Bauleitung.* Mit vollem Rechte bestreitet der Herr Verfasser die irrthümliche Meinung, als ob das System der Vergabung im Generalaccord eine wesentliche Reduction des Bauaufsichtspersonals nach sich zöge. Die Generalunternehmung war bisher fast überall blos ein Speculations-Consortium, ein sehr intensiv absorbirendes Zwischenglied zwischen Baugesellschaft und Kleinaccordanten, welches jenen Löwenantheil am Gewinn für sich in Anspruch nahm, der bei Pauschalsummen durch thunlichste Reduction der Gesamtanlage und mangelhafter Bauausführung möglich war. Solidität, exacte, gewissenhafte Bauthätigkeit sind nicht Interesse der Unternehmung und will die Baugesellschaft sich sicher stellen, — Kauttionen und Verträge haben sich bekanntlich nicht bewährt, — bleibt nichts anderes übrig, als ein tüchtiges Aufsichtspersonal zu organisiren und die Unternehmung mindestens im Maasse der Kleinaccordanten, d. h. Loosweise zu beaufsichtigen. Der Herr Verfasser hält demnach auch seinen übrigens nie angefochtenen Ansatz für Bauleitung von 9 975 000 Fr. auch hier aufrecht.

3) *Reine Baukosten.* Die Ermittlung der reinen Baukosten geschah vom Boden des stellenweise abgeänderten, durch die internationale Conferenz adoptirten Projects mit Rücksicht auf die Bestimmungen des Nachtragvertrags vom 12. März 1878.

Die Modificationen sind locale Traceänderungen; darunter die bedeutendste diejenige der Linie Arth-Steinen-Brunnen, welche mit Umgehung eines 2500 <sup>m</sup>/l langen Tunnels durch das Goldauer Sturzgebiet, in offener Bahn mit Benutzung des natürlichen Gefälles über das Gewölbe führt; ferner die damit in Verbindung stehenden Bahnhofserweiterungen von Luzern und Rothkreuz, Verlegung der Centralwerkstätte von Arth nach Altdorf; die Verlegung der Endpunkte der eigentlichen Bergbahn nach Erstfeld und Biasca (früher Silenen und Bodio), Reduction der Stationsdistanzen der einspurig anzulegenden Bergbahn auf 8 <sup>m</sup>/l (gegenüber 10 <sup>m</sup>/l) etc.

In ähnlicher Weise als Traceänderungen, beeinflusst die Bestimmung des genannten Nachtragvertrags die Baukostensumme, wonach die Hauptbahn zwar einspurig, dagegen Objecte, welche nicht ohne Gefährdung der Betriebssicherheit und übermässiger Anlagekosten auf Doppelgeleis erweitert werden können, sofort 2-spurig auszuführen sind. Hier sind in erster Linie die auszubrechenden Tunnels anzuführen, deren Gesamtlänge circa 10 <sup>m</sup>/l beträgt. Sie sind in herkömmlicher Weise doppelspurig projectirt, und als doppelspurig auszuführen durch die luzerner Conferenz ausdrücklich bezeichnet worden. Indessen lässt sich nicht einsehen, weshalb nicht Tunnelprofilerweiterungen während der Betriebszeit, selbst ohne bedeutende Mehrleistungen, wie solche die vom Baudirector Pressel empfohlene Scheitelerhöhung des einspurigen Profils um 1 1/2 <sup>m</sup>/l bedingt, ausgeführt werden sollten, wie sie thatsächlich auf der Sheffield-Manchesterbahn vorgenommen wurden (eine Art Zwillingstunnel).

Der Herr Verfasser tritt zu Gunsten des erforderlichen Anlagekapitals gleichfalls für die einspurige Tunnelröhre ein (es soll dabei eine Reduction des ursprünglichen Anlagekapitals von 6–7 000 000 Fr. erzielt werden), verwirft jedoch aus bautechnischen und finanziellen Gründen Pressels Vorschlag und sucht die Lösung in einem gesonderten, zweiten einspurigen Tunnel, welcher in entsprechendem Abstände vom ersten für sich durchschlächtig gemacht würde, wenn die Verkehrsentwicklung das Bedürfniss der Anlage eines zweiten Geleises rechtfertigt.

Bei dieser Gelegenheit glauben wir auf das System der Zwillingstunnel aufmerksam machen zu müssen; welchem unter Umständen, wie die hier obwaltenden, eine Berechtigung kaum abzusprechen ist. Im Wesen käme dieser Vorschlag auf jenen des Hrn. Verfassers zurück; ein Unterschied liegt nur im Axabstand der gesonderten Tunnelhöhen und einer durch Rücksichtnahme auf den nachträglichen Anschluss der Ausmauerung der Nachbarröhre bedingten Vermehrung der ursprünglichen Anlagekosten, die jedoch in keinem Falle wesentlich sein wird, und durch genaue Rechnung festzustellen wäre. Die Totalersparniss an Mauerwerk gegenüber den gesonderten Tunnels liegt auf der Hand, überdies bietet der Zwillingstunnel in vollkommen widerstandsfähigem Gebirge die Möglichkeit der Profilerweiterung auf Doppelspur ohne Betriebsstörung und erhebliche für Mehrleistung Ausbruch.

Was nun den Voranschlag für die noch zu erstellenden Tunnels betrifft, so ist derselbe auf Grund wiederholter, sorgfältiger Beobachtungen und Sondirungen, nach reiflicher Erwägung aller in menschlicher Voraussicht liegender, Eventualitäten basirt, stets anerkannt und deren Richtigkeit constatirt worden. Der Voranschlag enthält 5 000 000 Fr. d. i. 6 % der Anlagekosten für unvorhergesehene Fälle.

Der Herr Verfasser giebt nun die positive Versicherung und tritt persönlich dafür ein, dass *im Falle der Bauausführung eingleisiger Tunnels der Hauptbahn streng nach Vorschriften und Plänen der Gesellschaft, durch befähigte Unternehmer im Kleinaccord, unter strammer einheitlicher Bauleitung, selbst im ungünstigsten Falle die Bauumme von 109 000 000 Fr. genügt. Es sei indessen zu gewärtigen, dass die inbegriffene Summe von 5 000 000 für unvorhergesehene Fälle nicht gänzlich aufgebraucht werde.*

4) *Betriebsmaterial.* Nach genauer Ermittlung des Bedarfs an Betriebsmaterial für die erste Zeit, ist die Summe von 4 000 000 Fr. angesetzt; rechnet man hiezu noch die für tessinische Bahnen bereits veräusserte Summe von 2 915 000 Fr. so erhält man total: 6 915 000 Fr.

5) *Zinsen während der Bauzeit.* Eine, für die bauliche Entwicklung und finanzielle Reconstruction des Unternehmens hochwichtige Vorbedingung sieht der Herr Verfasser in der Abänderung des lediglich im Misstrauen gegen die Leistungsfähigkeit der Gesellschaft begründete Staatsvertragsklausel, wonach die Subventionsstaaten sich verpflichten ihre Beiträge jährlich nachhinein zu leisten.

Der Herr Verfasser berechnet die hiedurch dem Unternehmen bereits erwachsene Zinslast zu 1 000 000, die voraussichtlich noch zu gewärtigende zu 1 1/2–2 000 000 Fr.

Durch Abänderung dieses Grundsatzes käme zunächst die Zinslast der Gesellschaft zu gute, sie wäre überdies befähigt das verzinsliche Privatcapital nach Bedarf in den späten Baujahren und zu relativ günstigem Cours zu beschaffen. Die Ersparniss an Verzinsung des Obligationscapitals berechnet der Herr Verfasser zu 2 — derjenigen des Actien Capitals zu 3 1/2 Millionen; dem entsprechend würde „die Gesammtzinslast nach Einrechnung der daran zu gewinnenden Activzinsen im Betrage von 5 000 000 Fr. auf rund 18 000 000“ sich reduciren.

## II. Bauzeit.

Nach dem Stand der Arbeiten am grossen Tunnel ist dessen Fertigstellung in der zweiten Hälfte 1881 als gesichert anzusehen. Die übrigen Arbeiten, namentlich diejenigen an den noch auszuführenden Tunnels, sind bei dem heutigen Stand der Bohr- und Sprengtechnik und den reichen, bei ähnlichen Alpenübergängen gemachten Erfahrungen zur selben Zeit fertig zu stellen, vorausgesetzt, dass die Vergabung zeitgerecht geschehen kann, um die nöthigen Vorkehrungen zur Inangriffnahme der Arbeiten zu treffen. Herr Verfasser hält es für durchaus nöthig die durch die Tunnelarbeiten bedingten Installationen im October d. J. zu besorgen, um mit nächstem Neujahr mit dem Ausbruch der Richtstollen zu beginnen. Für die übrigen Erdarbeiten soll die Vergabung im Winter vor sich gehen.

Dabei wird als unerlässlich bezeichnet, die Expropriation mindestens der wichtigsten Partien noch im Laufe kommenden Herbstes durchzuführen. *Der Aufschub einer der bezeichneten Vorbedingungen würde die Verzögerung der verbürgten Betriebsöffnung vom 1. Juli 1882, mithin erhebliche Mehrkosten der Anlage verursachen.* Der Herr Verfasser schlägt daher vor, die nothwendigsten Vorkehrungen zur zeitgerechten Inangriffnahme der Arbeiten selbst vor der eigentlichen Reconstruction des Unternehmens zu treffen.

## III. System der Vergabung im Kleinaccord.

Entsprechend dem Zwecke vorliegender Broschüre, beleuchtet der Herr Verfasser in eingehender, kritischer Weise die bisher üblichen Systeme der Bauausführung. Wegen Raumangel können wir die Erörterungen nicht in wünschenswerthem Umfange wiedergeben, beschränken uns daher in grossen Zügen anzuführen, dass der Herr Verfasser der Entwicklungsgeschichte der Eisenbahnbau-Unternehmungen, allgemeine Betrachtungen über Vorbedingungen der Rentabilität einer Bahn voraussendet,

daraus die Nothwendigkeit der Bearbeitung umfassender, wenn gleich kostspieliger Bauprojecte und sorgfältiger Voranschläge folgt, und nachdrücklich hervorhebt, dass zur erspriesslichen Bauhätigkeit und nachträglich ungestörter Betriebsfähigkeit der Anlage, jede Baugesellschaft sich dessen ungeachtet vorbehalten sollte, durch Vorkommnisse bedingte Aenderungen während der Bauzeit eintreten zu lassen, die oft zu Erhöhungen der präliminirten Bauausgaben, oft zu nicht unbedeutenden Ersparnissen führen. Die Einflussnahme auf den Bauverlauf sichert in ausgedehntester Weise, der „*schwerfällige und complicirte Regiebau.*“

Nach kurzer Besprechung des Regie-Bausystems folgt diejenige der *Vergebung im Kleinaccord*, also das System der Vergebung einzelner Objecte und Baustrecken (loosweise) gegen den Umständen angemessene Einheitspreise für geleistete Arbeit. Dieser Bauart gegenüber wird das *System des Generalaccords* oder „*à forfait*“ gestellt. Das Wesen dieses Systems besteht bekanntlich in der Vergebung der Bauausführung gegen eine ausreichende Pauschalsumme auf Grund recht allgemein gehaltener Bedingungen, genereller Projecte etc. (Uebernahmen dieser Art bildete, wie männiglich bekannt, eines der beliebtesten Gründermanöver) und wird vom Boden der namentlich in der jüngsten Bauperiode gemachten Erfahrungen, als überwunden betrachtet. Endlich behandelt der Herr Verfasser das kürzlich aufgetauchte Project des *Generalaccords nach bestimmtem Project und fixer Bausumme*. Das Ergebniss der Betrachtungen ist:

„*Dass bei Ausführung einer Eisenbahn im Generalaccord jede Ersparung ausgeschlossen, dieselbe daher theurer ist als die Ausführung im Kleinaccord. Zudem beeinträchtigt sie die Zweckmässigkeit und Solidität. Endlich ist die Garantie, welche der Abschluss eines Generalaccords gegen Ueberschreitung der Contractsumme bietet, nur Illusion und läuft auf Selbsttäuschung hinaus.*“

Speciell für die Gotthardbahn empfiehlt der Herr Verfasser auf Grund der angefertigten Pläne und Bauvorschriften eine *allgemeine Concurrenz unter Zulassung von Klein- und Generalaccordanten*, auszuschreiben. Das Ergebniss der Ausschreibung wird den Weg vorzeichnen, auf welchem die wohlfeilste und solideste Bauausführung sich erzielen lässt.

#### IV. Directe Betheiligung der Bundesbehörde durch Delegirte an der Oberleitung der Ausführung des Baues.

Der Herr Verfasser macht hier den Vorschlag, die Vertretung der durch den internationalen Nachtragsvertrag von vorneherein bedingten, unmittelbaren Einflussnahme der h. Bundesbehörden an der Bauhätigkeit der Gesellschaft durch Creirung eines technisch-kommerziellen Aufsichtsrathes von 5 bis 7 Mitgliedern unter einem, durch die h. Bundesbehörde zu ernennenden Präsidium, eintreten zu lassen, welche die bauliche Thätigkeit der Gesellschaft direct zu leiten und zu überwachen hätte. Der Vorschlag des Herrn Oberingenieurs entspringt sichtlich der festen Ueberzeugung der Leistungsfähigkeit der Gesellschaft und der Möglichkeit der Durchführung des Unternehmens auf Grundlage seiner Berechnungen; derselbe ist desto beachtenswerther, als dann einerseits die, durch den Nachtragsvertrag bedingte eidgenössische Oberaufsicht *neben der Bauleitung einheitlich und centralisirt organisirt erscheinen*, also den Geschäftsverkehr wesentlich erleichtern, vereinfachen würde; anderseits müsste ein mit Executiv-Gewalt ausgerüsteter eidg. Bauaufsichtsrath den gesunkenen Credit des Unternehmens, also dessen bauliche Entfaltung heben und kräftig fördern.

#### V. Fixe Ratenzahlung der Subventionsstaaten.

Die gewichtigste der Vorbedingungen zur finanziellen Reconstruction des Gotthardunternehmens findet der Herr Verfasser in der Abänderung der Bestimmung des bereits mehrfach erwähnten Nachtragsvertrags, es seien die auf die Subvention fallenden Jahresbeiträge stets am Ende der betreffenden Baucampagne, nach vorausgegangener Verification je am 1. November zu verabfolgen.

Bei energischer Aufnahme der Bauarbeiten im Frühjahr 1879 wäre

1. November 79	ein Subventionsbeitrag von Fr.	30 000 000
1. „ 80	„ „ „ „ „	82 000 000

zu leisten; am Schlusse der beiden ersten Baucampagnejahre wäre also die Subvention im Betrage von 62 Millionen Franken escomptirt. Da jedoch die Zahlungen nachhinein geleistet werden, so müsste die Baugesellschaft die Bauauslage durch verzinsliche Privatgelder, durch ausständige Aktieneinzahlungen (Maximum 10 000 000 Fr.), durch Emission einer Serie Obligationen decken. Die Nachtheile dieser Finanzierung liegen auf der Hand; zumalen die enorme Zinsenlast von rund Fr. 7 000 000, die durch Verwendung verzinslichen Privatcapitals in den ersten Baujahren dem Unternehmen erwächst, nur durch Emission von Obligationen zweiter Hypothek gedeckt werden kann!

Betheiligt sich jedoch der Bund in massgebender Weise an der obersten Bauleitung, wie dies Herr Verfasser in Anregung brachte, so erhalten die betheiligten Subventionsstaaten und Privaten mit Umgehung jeglicher Depositen, Cautionen, genügende Garantie für die zweckdienliche Verwendung der öffentlichen Gelder und die in Rückhalt und Misstrauen entstandene, das Unternehmen in jeder Hinsicht schwer schädigende Bestimmung des genannten nachträglichen Staatsvertrags wird überflüssig und modificationsbedürftig. Die den Fiscus der Subventionsstaaten belastenden Zinsen, wegen früher als 1. November zu realisirenden Subsidien, fallen ernstlich hier nicht in Betracht.

#### VI. Aufschub der Restzahlung auf die Actien und vorläufige Einstellung der Verzinsung derselben.

Für die bereits geleistete Baarzahlung und Gutschrift an Actienzinsen sind 28 $\frac{1}{4}$ % des eingezahlten Capitals verausgabt. Würde die Verzinsung in gleicher Weise bis zur Betriebseröffnung vom 1. Juli 1882 fortgesetzt, so würde die bisher geleistete effective Einzahlung der Actionäre auf mehr als 50 % zusammenschmelzen. Nimmt man mit Herrn Verfasser an, eine etwa angestrebte Resteinzahlung erfolge im totalen Betrage von 10 700 000 Fr. und würde gleichfalls bis zur Bahneröffnung verzinst, so würde die an die Actionäre zu zahlende Zinssumme 13 600 000 Fr., das heisst 40 % der gesammten Einzahlung betragen.

Herr Verfasser sucht diese ausserordentliche Summe durch freiwillige Entsagung der weitem Zinsen während der Bauzeit auf ein Minimum zu reduciren und motivirt seinen Vorschlag durch die allerdings *sehr zutreffende Bemerkung, dass es im Interesse der Actionäre liegen müsse, lieber für die Dauer weniger Jahre den Zinsenertrag zu verschmerzen, als im Vollgenuss desselben ein mit Obligationsschulden überladenes Werk zu schaffen und dessen künftige Rentabilität zu untergraben.*

Uebrigens ist der Erfolg einer angestrebten Resteinzahlung sehr zweifelhaft und in seinen Folgen nicht zu übersehen, dies ist wohl ein Grund mehr, wesshalb mit derselben bis zu dem Zeitpunkt zuzuwarten empfohlen wird, wo durch weitere Hilfsmittel der Credit des Unternehmens, der Börsenwerth seiner Papiere gestiegen sein wird.

#### VII. Termin für die Begebung weiterer Obligationen.

In Uebereinstimmung mit dem vorstehenden Programm der finanziellen Reconstruction der Gotthardbahn bringt Herr Verfasser die im Interesse des Ganzen vorzunehmenden Modificationen des Vertrags der Gesellschaft mit dem Finanzconsortium punktweise zur Sprache, und schlägt schliesslich vor, die Quartalttermine der Einzahlung der zu übernehmenden Obligationen im Betrage von 20 Mill. Fr. dahin zu ändern, dass dieselbe zur Hälfte im October 1880, zur andern Hälfte im März 1881 oder an einem zwischen Schluss der Baucampagne 1880 und Beginn derjenigen von 1881 näher festzustellenden Termin zu effectuiren sei. Eine Emission von Obligationen über den Pfandwerth der nach Luzerner Programm in Betrieb gesetzten Bahn nebst Betriebscapital von 74 000 000 Fr. wird vermieden.

Wir hoffen, diese Schrift werde dazu beitragen, die Meinungen bezüglich des technischen Theiles der Gotthardfrage aufzuklären und das Misstrauen zu beseitigen, welches noch in vielen Kreisen bezüglich den gediegenen Kostenanschlägen besteht. Sie ist eine kurze bündige Zusammenstellung der Re-

sultate einer mehrjährigen Arbeit tüchtiger Ingenieure und der durch sie gebildeten finanziellen Verhältnisse und Bedürfnisse. Nach dem in ihr verzeichneten Plane wird man nun sicher fortbauen können, und zu wünschen ist, es mögen die Mittel hiezu nicht versagen.

L. T.

\* \* \*

### Kleine Mittheilungen.

**Die Dampfkessel-Explosionen in Preussen und Frankreich 1873 bis 1876.** — Durch die Gewerbezahlung vom 1. December 1875 ist festgestellt worden, dass der preussischen Industrie 31 526 Dampfkessel und 29 078 Dampfmaschinen mit 656 163 Pferdekräften dienen. Diese Zahlen weisen dem deutschen Gewerbe einen hervorragenden Platz an und stellen ihn in seiner Leistungsfähigkeit höher als den französischen, der 1875 32 006 Dampfmaschinen mit 400 756 Pferdekräften beschäftigte. Die Zahl der Dampfkessel ist für Frankreich den hier zu Gebote stehenden Quellen nicht zu entnehmen, darf aber unter der Voraussetzung, dass dort eben so wie in Preussen auf 100 Maschinen 108,4 Kessel kommen, auf rund 35 000 angenommen werden.

Wenn nun mit diesen Angaben die nachfolgend mitgetheilte Zahl der Dampfkessel-Explosionen in beiden Ländern verglichen wird, so erscheint die preussische Grossindustrie der französischen, noch mehr als durch ihre Macht, durch die innern Verhältnisse des Betriebes überlegen. Es sind von 1873 bis 1876 in Preussen 50 Explosionen vorgekommen, 73 Personen getödtet; dagegen in Frankreich 123 Explosionen vorgekommen, 145 Personen getödtet, 193 verwundet worden.

Auf 1000 Dampfkessel fielen hiernach in Frankreich während der genannten vier Jahre 3,51, in Preussen nur 1,59 Explosionen, und die Industrie hatte aus diesem Grunde nur halb so viel Verluste an Menschenleben zu verzeichnen wie die französische. Ueber die Ursachen dieser Erscheinung können folgende Zahlen unterrichten: Es wurden während dieses Zeitraumes Explosionen in Preussen veranlasst durch:

Wassermangel	12
Uebermässige Dampfspannung	3
Schlechtes Material	3
Schwache Construction des Feuerrohres	11
Abnutzung	11
Kesselstein	1
Ungeeignete Beschaffenheit des Dampfentwicklers	7
Unbekannte Ursachen	2

In Frankreich dagegen kamen im gleichen Zeitraum Explosionen vor in Folge von:

Schlechter Anlage	17
Schlechtem Material	7
Abnutzung	9
Aeusserer Beschädigung	11
Innerer Beschädigung	3
Uebermässiger Dampfspannung	3
Wassermangel	24
Unvorsichtigkeit des Heizers	10
Schlechter Reinigung	4
Unbekannten Anlass	14
Fehler an den Recipienten	21

Fasst man diese Zahlen in grössere Gruppen zusammen, so zeigt sich, dass von 1873 bis 1876 mangelhafte Bedienung der Dampfkessel in Preussen 15, in Frankreich aber 41 Explosionen herbeigeführt hat, und dass den Folgen des Gebrauchs so wie den Fehlern in der Anlage bei uns 12 und 21, dort 23 und 24 Explosionen zugeschrieben wurden. Da bei denselben öfter verschiedene Umstände zusammenwirken, so kann die Häufigkeit der Ursachen nicht mit vollständiger Sicherheit festgestellt werden; aber auf jeden Fall wird aus dem hier Mitgetheilten gewiss, dass das französische Decret vom 25. Januar 1865, welches Vorkehrungen gegen Explosionen zu treffen, namentlich dem freien Willen der Unternehmer überliess, sich weniger bewährt hat als die schärfere Obergewalt des Staats, die in Preussen besteht.

\* \* \*

### Polytechnische Lehranstalten.

**Zürich.** Mit dem Schuljahr 1878/1879 treten am eidgenössischen Polytechnikum an der siebenten Abtheilung die Vorlesungen über Militärwissenschaften ins Leben. Hr. Oberst Rothpletz wird über „Heeresorganisation, Administration und Taktik“ lesen, Hr. Prof. Geiser über „Ballistik“ und Hr. Affolter von Deitingen, gew. Professor der Mathematik an der solothurnischen Kantonsschule, über „Waffenlehre und Feldbefestigung.“

**Sondershausen.** Die hier im October 1876 durch den Director Rathke begründete höhere Fachschule für Maschinen- und Bautechniker wurde im vergangenen Wintersemester von 53 Studirenden besucht, die von 8 Lehrern unterrichtet wurden. Der Heimat nach vertheilten sich die Schüler wie folgt:

Schwarzburg-Sondershausen: 12, Königreich Preussen: 27 und zwar Provinz Preussen: 2, Pommern: 4, Sachsen: 6, Brandenburg: 4, Westphalen: 4, Rheinprovinz: 2, Hannover: 2, Hessen: 1, Holstein: 2, Königreich Sachsen: 1, Bayern: 1, Oldenburg: 2, Mecklenburg: 1, Hansestädte: 3, Schweiz: 1, Russland: 2, Nord-Amerika: 31. Von diesen verliessen zu Ostern 20 die Anstalt, theils weil sie ihre Studien vollendet hatten, theils um sich während des Sommers in der Praxis weiter auszubilden.

**Braunschweig.** Mit Ende des Monats Juli ist das erste Studienjahr verflossen, innerhalb dessen in den zweckmässigen und schönen Räumen des neuen Polytechnikums zu Braunschweig gelehrt worden ist. Haben sich die für die Studien bestimmten Räumlichkeiten, die Vorrichtungen zur Heizung, Ventilation etc. trefflich bewährt, so ist andertheils erfreulicher Weise zu constatiren, dass die Zahl der Studirenden gegen das Vorjahr nicht — wie fast an allen andern polytechnischen Schulen abgenommen, sondern *zugenommen* hat.

Mag hierzu zum Theil die Existenz eines neuen Gebäudes und die damit zusammenhängenden Vortheile mit beigetragen haben, so dürfte doch die Vermehrung der Studentenzahl vorwiegend dem Umstande mit zuzuschreiben sein, dass das königlich preussische Ministerium für Handel und Gewerbe etc. seit circa einem Jahre erklärt hat, dass behufs Zulassung zu den Prüfungen für den preussischen Staatsdienst im Bau- und Maschinenfache das academische Studium auf der *Braunschweiger* Hochschule demjenigen auf den *preussischen* technischen Hochschulen *gleichgestellt* werden sollte.

Ein weiteres frisches Aufblühen der Hochschule documentirt sich ferner durch Vermehrung der Vorlesungen insofern, als von nun an auch ein Colleg über öffentliche Gesundheitspflege sowie Vorträge von Privatdocenten über diverse Specialitäten der Chemie eingerichtet worden sind.

Auch auf dem Gebiete der Excursionen hat sich ein reges Leben entwickelt, wie wir schon in Nr. 3 der „Eisenbahn“ erwähnt haben.

\* \* \*

### Submissionsanzeiger.

#### Canton Aargau.

Termin 25. August. — Bezeichnung: *Eingabe für Turbine an Philipp Drakh, Müller in Oberrussbaumen bei Baden.* Turbine von 2—4 Pferdekräften. Eisener Leitung 93 Meter lang, 15 Centimeter weit. Auskunft dortselbst.

#### Canton Baselstadt.

Termin 26. August. — Bezeichnung: *Eingabe für Gypserarbeiten, an das Baudepartement Basel.* Gypserarbeiten im Neubau, Barfüssergasse. Accordbedingungen auf dem Bureau des *Bauinspectors, Bischofshof, Basel.*

Termin 31. August. — Bezeichnung: *Eingabe für Strassenbauten an das Secretariat des Baudepartements Basel.* Erd- und Pflasterarbeiten des St. Albangrabens in der St. Albanvorstadt und in der Rittergasse. Pläne und Bedingungen auf dem Bureau des *Cantonsingenieurs, Bischofshof, Basel.*

#### Canton Glarus.

Termin 26. August. — Bezeichnung: *Uebnahme von Erdarbeiten, beziehungsweise Maurer- und Steinhauerarbeiten für die cantonale Krankenanstalt in Glarus, an Gemeindepräsident Gallati in Glarus.* a) Erdarbeiten und b) Maurer- und Steinhauerarbeiten, einzeln oder zusammen. Pläne, Bauvorschrift und Bedingungen im *Regierungsgebäude Glarus.* Weitere Auskunft dortselbst.

Termin 25. August. — Bezeichnung: — *Eingabe für Hydrantenleitung Riedern, an Herrn Stüssi in Riedern.* Leitung 2000<sup>m</sup> lang. Grabarbeiten