

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 2/3 (1875)
Heft: 13

Anhang: Beilage zu Nr. 13
Autor: [s.n.]

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: 14.03.2025

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

Eine
Kritische Skizze
über den
Bau und gegenwärtigen Stand der Arbeiten
am
grossen Gotthard-Tunnel
von
Alb. Vögeli, Ingenieur.

Frühere Artikel über den Bau des Gotthard-Tunnels:
(Bd. II. Seite 97; Bd. II. Seite 270 und 281).

Der Bau des grossen Gotthardtunnels, des wichtigsten Bauobjectes der Gotthardbahn, eines Bauwerkes, das wohl mit Recht die Aufmerksamkeit der Fachleute und Laien von ganz Europa auf sich gerichtet hält, ist in letzter Zeit Gegenstand der kritischen Besprechung von Seite bedeutender Fachleute geworden, deren Ansichten betreff zu erwartender Vollendung des grossen Bauwerkes indessen ziemlich divergiren, indem jeder der HH. Kritiker das von ihm vertheidigte System des Bau-Vorganges als das zur Einhaltung des Vollendungstermins einzig richtige ansieht. Wir werden nicht nöthig haben darauf hinzuweisen, dass wir bei erwähnter Aeusserung die von Hrn. Ingenieur Rziha in „Stummers technischer Zeitschrift“ veröffentlichte „Beurtheilung des St. Gotthardtunnelbaues“,¹⁾ sowie die Brochure des Hrn. Ingenieur Kaufmann, der über den nämlichen Gegenstand, wenn wir nicht irren, in quasi officiellen Auftrag ein Gutachten abgegeben, im Auge haben.

Es liegt nun keineswegs in unserer Absicht, gleich Eingangs unsere Ansichten und Erfahrungen pro oder contra einer der beiden fachmännischen Beurtheilungen auszusprechen, vielmehr halten wir es für interessanter vorerst eine etwas detaillirtere Erläuterung über den gegenwärtigen wirklichen Stand der Arbeiten zu geben, und auf Grundlage dieser Resultate unsere Kritik des Geleisteten und zu Erhoffenden auszuüben. — Der Character des Zustandekommens der sog. Gotthard-Vereinigung, wornach durch Subventionen verschiedener Staaten resp. Corporationen und Gesellschaften grosse Summen beschafft werden mussten, über die Rechenschaft zu geben ist, hat es wohl mit sich gebracht, dass betreff der jeweiligen Leistungen und Fortschritte der Bauarbeiten eine Oeffentlichkeit Usus geworden, die nichts zu wünschen übrig lässt. Diese Publicationen bestehen in Form von Monats-Rapporten des hohen Bundesrathes, und es weist z. B.

der Monats-Rapport auf 31. Juli 1875

nachfolgende Total-Resultate auf beiden Mündungen nach:

Richtstollen	4434,6	lfd. Meter.
Segmentausbruch (calotte)	1873,0	„
Sohlenschlitz (cunette)	1721,0	„
Strosse	714,5	„
Vollausbruch	233,0	„
Gewölbe-Mauerwerk	1189,0	„
Oestliches Widerlager-Mauerwerk	321,9	„
Westliches Widerlager-Mauerwerk	616,3	„
Abflusscanal	126,0	„

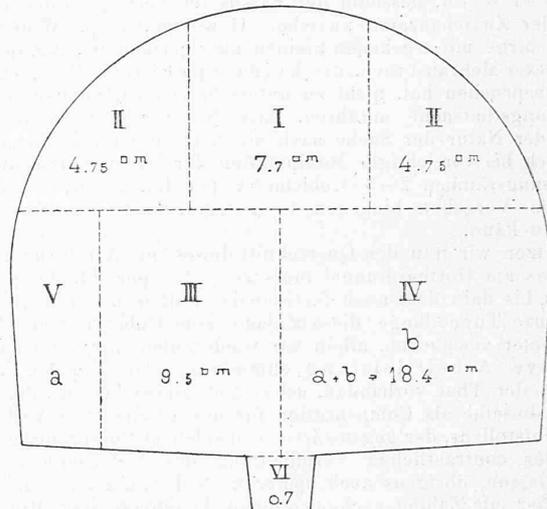
In analoger Weise wurden bereits seit Beginn der Bauarbeiten Monatsberichte von amtlicher Seite publicirt, die, neben den jeweiligen in Zahlen der Längeneinheit ausgedrückten Fortschritten, gleichzeitig auch sehr detaillirte Kunde über die Natur des durchfahrenen Gebirges enthalten. —

Um sich aber ein anschaulicheres Bild von den wirklichen Leistungen zu machen und daraus einen annähernden berechtigten Schluss auf die Einhaltung des contractlichen Endtermines zu ziehen, scheinen uns die Angaben dieser Längendimensionen wenig übersichtlich; es sollte wo möglich die jeweilige Leistung in einer Zahl enthalten sein, die den Inbegriff des Soll und Habens darstellt. Denn um einen Tunnel fahrbar und betriebsfähig erklären zu können, muss derselbe vollendet, d. h. der Vollausbruch muss in ganzer Ausdehnung hergestellt und das lichte Profil an allen Stellen, wo die Natur des Materials nicht die vollste Sicherheit darbietet, mit Bekleidungs-Mauerwerk versehen sein, es muss somit ähnlich wie bei einem Einschnitt oder einem Damme ein gewisses Quantum Material gelockert und transportirt werden; wir glauben desshalb zur richtigen Beurtheilung nicht allein die Längen-Dimensionen sondern vielmehr auch die Cubic-Einheit als Maassstab in Betrachtung ziehen zu müssen, indem wir selbstverständlich

zugeben und im Verlauf unserer Betrachtung diesen Unterschied auch näher präcisiren wollen, dass die Leistung pro Cubicmeter Richtstollen nicht der Leistung pro Cubicmeter Strossenausbruch gleich zu setzen ist.

Da nun diese Rechnungs- und Beurtheilungsweise, soviel uns bekannt, noch nie öffentlich in Anwendung gekommen, so gestatten wir uns hier eine Verwerthung dieser Methode und lassen als erläuternde Einleitung eine kurze Wiederholung des zwar schon oft und allseitig beschriebenen Bau-Vorganges am Gotthard-Tunnel vorangehen.

Der Ausbruch des lichten Tunnelprofils geschieht in 6 Sectionen, die in ihrer Gesamtheit einen mittleren Flächenquerschnitt von $45.8 \square^{mf}$ repräsentiren, und sich aus nachfolgenden appr. Sectionsquerschnitten componiren:



I. Richtstollen mit 7.7 \square^{mf} = 7.70 Meter.
II. Seitliche Erweiterung des letztern (Calotte)	
je 4.75 \square^{mf} = 9.50 „
III. Sohlenschlitz (cunette) = 9.50 „
IV. Strossenerweiterung (b) = 15.40 „
V. Vollständige Ausweitung = 3.00 „
VI. Wasser-Ableitungscanal = 0.7 „
(Section VI. ist variabel.)	

Total-Querschnitt 45.8 Meter.

Als ferneres Ausbruchobject für complete Tunnel-Erstellung ergibt sich:

VII. Ausbruch des Querschnittes für Tunnelbekleidungs-Mauerwerk in Gewölbe und Widerlager je nach Erforderniss und gleichfalls variablem Querschnitt, wovon indess als mittlere Quote $10.14 \square^{mf}$ angenommen werden kann.

Bekanntlich hat der geradlinige Tunnel eine Länge von 14920 Meter, und es bezieht sich somit der Gesamtausbruch-Cubus des lichten Profils auf

$$14920 \times 45.8 = 683336 \text{ Cubicmeter.}$$

Ausser dem lichten Tunnelprofil bleibt also noch auszuberechnen der für das Bekleidungs-Mauerwerk nöthige Querschnitt, der sich für Vollbekleidung nach mittlerer Type auf $10.14 \square^{mf}$ beläuft. Der Bauvertrag setzt fest, dass für die Mauerwerkschubatur zum vornhinein keine bestimmte Quantität fixirt werden kann, dass vielmehr sich der Unternehmer den Anordnungen der Bauleitung zu unterziehen hat, wo und wieviel Mauerwerk, und in Folge dessen Ausbruch für Erstellung des letztern, stattzufinden hat.

Da nun dieser Mehrausbruch über das lichte Profil von ziemlichem Einfluss ist, so wollen wir hier eine Annahme machen, die voraussichtlich hinter der Wirklichkeit bleibt, und den Ausbruchscubus für den Fall berechnen, dass die Hälfte des Tunnels, d. h. 7460 lfd. Meter mit completer Mauerbekleidung versehen werden müsse; alsdann ist zu obiger

$$\text{Ausbruchscubatur des lichten Raumes} = 683336 \text{ Cubicmeter.}$$

$$\text{zu addiren der Ausbruchscubus für Mauerwerk } 7460 \times 10.14 \square^{mf} = 75644 \text{ „}$$

und die Addition dieser 2 Posten ergibt 758980 Cubicmeter, als in Frage kommende Ausbruchscubatur für den Gotthard-Tunnel.

¹⁾ Anmerkung.—Es ist dies ein Vortrag, gehalten im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein am 30. Jänner 1875.

Wir bemerken hier ausdrücklich, dass oberwähnte Zahl unter allen Umständen als Minimalleistung anzusehen ist, denn einestheils haben wir bei Aufstellung dieser Zahl eine Reihe von kleinen Supplements-Ausbruchs-Cubaturen z. B. Ausbruch für 298 Nischen, sowie des zu letztem allfälligen Mauerwerks, — Ausbruch für Mauerwerk des Abzugcanals — Ausbruch für allfällige Sohlengewölbe und grössere Mauerwerks-Dimensionen, als unbedeutend ausser Acht gelassen, andertheils aber haben wir einen Factor gleichfalls nicht berücksichtigt, der, wie die Erfahrung zeigt, nur allzuleicht ausser Acht gelassen, und alsdann von gewaltigem Einfluss auf die Ausbruchsleistung ist, nämlich jenen Querschnitt des Mehrausbruchs, der hauptsächlich im Felsprofil bei Lockerung mittelst Dynamitschüssen stets entsteht und seinen Grund darin hat, dass zur Aushöhlung eines Raumes von gegebenen Dimensionen, der wirkliche Ausbruch stets grösser wird, deshalb der Passus im Vertrag, wonach laut § 12 der Zwischenraum zwischen Gewölben, resp. Widerlager und Gebirge mit trockenen Steinen auszupacken ist. Als Beweis, dass dieser Mehrausbruch, der keine specielle Vergütung zu beanspruchen hat, nicht zu unterschätzen ist, können wir die Erfahrungsthat sache anführen, dass dieser allerdings unnütze, allein der Natur der Sache nach nie ganz zu vermeidende Mehrausbruch bei vorsichtiger Manipulation der Minenschüsse an den Umfassungsräumen 2—3 Cubicmeter per lfd. Meter, bei nachlässigem Vorgehen hingegen 6—7 Cubicmeter per lfd. Meter betragen kann.

Setzen wir nun den Querschnitt dieses sog. Ausbeugungs-Raumes am Gotthardtunnel bloss zu $3 \square^{m/}$ per lfd. Meter (wie solches bis dato dort auch factisch der Fall ist), so würde auf die ganze Tunnelänge diese Zulage eine Cubatur von 44 760 Cubicmeter ausmachen, allein wir wiederholen, wir wollen diese effective Arbeitsleistung eliminiren, weil dieselbe, wenn auch in der That vorhanden, schwerlich zugegeben würde, und wollen dieselbe als Compensation für den erschwerten Ausbruch des Richtstollens, der gegenwärtig in etwelchem Vorsprung gegenüber der contractlichen Verpflichtung des Unternehmers ist, gelten lassen, übrigens auch später noch darauf zurückkommen. Unter der mit Zahlen nachgewiesenen Annahme einer Minimal-Ausbruchs-Cubatur des geraden Gotthardtunnels mit 14920 lfd. Meter von 758980 Cubicmeter, sei es uns nunmehr gestattet, den gegenwärtigen Stand der Bauarbeiten zu beleuchten, und Hypothesen für die Zukunft aufzustellen.

Wir haben Eingangs den Stand der Arbeiten pro 1. August 1875, wie er in den „Rapports mensuels“ enthalten, erwähnt und wollen nun diese Leistung in gleicher Maasseinheit, die wir unserer Beurtheilung zu Grunde legen, ausdrücken. Es ergibt sich alsdann ein geleisteter Ausbruch, unter Weglassung der Decimalstellen, für:

Richtstollen	...	4434 lfd. Meter à $7,7 \square^{m/}$	= 34141	Cub.-M.
Calotte	...	1873	à 9,5	"
Cunette	...	1721	à 9,5	"
Strosse	...	714	à 15,4	"
Vollausbuch	...	233	à 3,0	"
Abfluss-Canal	...	126	à 0,7	"
Gewölbe-Querschnitt	...	1189	à 5,2	"
Widerlager	...	938	—	"
reducirt auf beidseitig	...	469	à 5,0	"

bis 1. Aug. 1875, Total-Ausbruch ... 88592 Cub.-M.
 Von dem zur Vollendung des Tunnels benötigten Ausbruch von ... 758980 "
 waren somit bis 1. August 1875 geleistet 88592 "

und es verblieb an jenem Datum an Ausbruch 670388 Cub.-M.

Uns will es scheinen als ob diese einfache Zahlengruppirung ein zum mindesten ebenso deutliches Bild der noch zu bewältigenden Arbeit am Gotthardtunnel ergibt, als sich solches aus den Monats-Rapporten ableiten lässt.

Selbstverständlich enthalten wir uns vorläufig jeder Folgerung die aus dieser bis heute geleisteten Arbeit in Bezug auf Totalleistung allfällig gezogen werden könnte, hingegen können wir nicht umhin im Verlauf unserer Betrachtungen Nachfolgendes zu bemerken:

Laut Art. 10 des Bauvertrages hat der Unternehmer innerhalb eines Jahres, vom Zeitpunkt der Genehmigung des Vertrages, ein Bauprogramm, resp. einen Betriebsplan vorzulegen, was ohne Zweifel geschehen ist. Allein bei der Grossartigkeit des Bauobjectes und hauptsächlich in Folge der zur Installation eines ähnlichen Baubetriebs unumgänglich nöthigen Zeit, bei den massenhaft sich darbietenden unbestimmten Factoren, mit denen, hauptsächlich Anfangs, der Unternehmer zu rechnen hat, kann

letzterer wohl mit Recht für das erste Baujahr eine gewisse Indemnität bei allfälligem Nichteinhalten des Betriebs- resp. Fortschrittsprogramms beanspruchen. Soviel uns bekannt, hat dies auch stattgefunden, und erst gegen Ende des zweiten Baujahres wurde zwischen der Direction und der Bauunternehmung ein neues Programm vereinbart, das in kurzer Fassung den Baufortschritt des Richtstollens fixirte, und dabei festsetzte, dass die schon damals sehr im Rückstand befindliche rückwärtige Vollausbuchparthie bis zum Termin des 1. August 1875 derart vorgerückt, resp. forcirt sein soll, dass sie dem dannzumaligen sog. Ort des Richtstollens beidseitig bis auf 600 Meter nahe gerückt sei, und in dieser Distanz dem Vortrieb des Richtstollens zu folgen habe.

Bei Vergleichung des wirklichen Bauresultates vom 1. August 1875 mit dem programmässigen Erforderniss finden wir die Erscheinung, dass der Fortschritt des Richtstollens nicht nur dem Programm Genüge geleistet, sondern ein Plus aufweist, indem statt der in Aussicht genommenen Richtstollenlänge von 3868 lfd. Metern eine solche von 4434 lfd. Metern erzielt ist, somit 566 lfd. Meter Stollen mehr erstellt sind, hingegen zeigt sich andererseits ein grosses Manco in der Leistung des Vollausbuchs.

Auch hier gedenken wir mit Zahlen am deutlichsten den wirklichen Stand andeuten zu können.

Der Betriebsplan verlangt pro 1. August 1874 eine Leistung

1) Richtstollen 3868 lfd. Meter à $7,7 \square^{m/}$	= 29783 Cubicmeter.
2) 2 fertige Vollausbuchstücke, je 600 Meter hinter dem Süd und Nord-Stollenort macht: Vollständige Ausweitung (nach Abzug der Stollenquerschnitte) 2668 laufende Meter à $38,1 \square^{m/}$	= 101550 "
3) Ausbruch des Mauerwerk-Querschnittes (unter Annahme, dass Hälfte gemauert), 1334 lfd. Meter à $10,14 \square^{m/}$	= 13526 "
Total Soll auf 1. August 1875	... 144959 Cubicmeter.
Total Haben auf 1. August 1875	... 88592 "
Manco	... 56367 Cubicmeter.

d. h. es sind geleistet am Ausbruch 61 0/0,
 und es fehlen am Ausbruch 39 0/0.

Wenn wir in obigem speciellen Fall dem Umstand, dass der Unternehmer wohl eine Minderleistung im Vollausbuch, hingegen andererseits die anerkennungswerthe Mehrleistung von 566 lfd. Meter Stollen Vortrieb aufweist, Rechnung tragen, d. h. eine damit erreichten practischen, in Zahlen ausgedrückten Nutzen, constatiren wollen, so liesse sich diess vielleicht annähernd dadurch, dass die Ausbruchs-cubatur dieser 566 lfd. Meter im Betrag von 4358 Cubicmeter als doppelt geleistet taxirt, erreichen, und es vermindert diese Annahme das vorhin ausgerechnete procentualische Manco von 39 0/0 auf 36 0/0 — allein wir gestehen gleicherzeit, dass wir dieser Begünstigung des Richtstollen-Ausbruchs im vorliegenden Fall nur sehr bedingte Berechtigung zuschreiben. Die Erfahrungen und Resultate, die wir im Richtstollen-Vortrieb in festem Gestein bei Handbetrieb gemacht haben, stellen nämlich allerdings die Kosten der Ausbruchseinheit im Vergleich zu den Ausbruchs-kosten der Cunette auf circa 40 à 50 0/0, und im Vergleich zu den Ausbruchs-kosten der Strosse um 80 à 100 0/0 höher, allein einestheils repräsentiren diese Zahlen nur das Kostenverhältniss und sind keineswegs identisch mit dem Factor „Zeit“, andertheils aber gestaltet sich bei Maschinenbohrung im Richtstollen und in der Strosse, welches letzteres angestrebt wird, das Verhältniss jedenfalls wesentlich anders, d. h. die Erzeugungsfähigkeit im Richtstollen und im Vollausbuch gleichen sich mehr und mehr aus, und gerade der Umstand, dass der Gotthard-Unternehmer den Richtstollen so poussirt und den Vollausbuch so vernachlässigt, ist uns, nebst andern muthmasslichen Ursachen, ein sicherer Beweis von oben Erwähntem; wir werden später nochmals auf diese Frage zurückkommen, und werden auch alsdann die Gründe anführen, die uns veranlassen, unsere Ansicht dahin auszusprechen, dass wir dem Gelingen der jetzigen Gotthard-Unternehmung viel beruhigter entgegensehen würden, wenn keine Mehrleistung im Richtstollenbetrieb, hingegen puncto Vollausbuch annähernde Einhaltung des programmässigen Betriebsplans stattgefunden hätte.

Es führen uns die bisherigen Betrachtungen über die Leistungen der verflossenen Bauperiode bis 1. August 1875 unwillkürlich nun dahin, den Blick in die Zukunft zu werfen, und objectiv, unbefangen unter richtiger Würdigung der bisherigen Leistungen ein Urtheil zu fällen.

Der Gotthard-Tunnel soll bis 1. October 1880 vollendet und betriebsfähig sein. Erfahrungsgemäss ist ein Tunnel im Felsen mit dem Abschliessen der letzten Mine noch keineswegs betriebsfähig, denn die Mauerung kann zu diesem

Zeitpunkt unmöglich auch schon bis zum Schlussstein vorgeerücht sein, hauptsächlich ist es aber auch der Oberbau, d. h. die Schienenlage und die Einschotterung, die gleichfalls zu den Verpflichtungen des Gotthardtunnel-Unternehmers gehören, die eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen. Da der Wagenpark für die Bautransporte — Ausbruchsarbeit hinaus, Maurermaterialien, Schotter etc. hinein — bloss 1.0 Meter Spurweite haben, so kann das definitive Normalspur-Geleise erst dann beidseitig zusammengeschlossen werden, wenn keine schmalspurigen Materialzüge mehr verkehren; es kann allerdings bedeutend vorgearbeitet werden, sofern die richtige Energie und Einsicht obwaltet und die bedeutenden Kosten eines Provisoriums nicht gescheut werden; wir sind deshalb in dieser Beziehung weniger ängstlich und haben mit einem Wort die Ueberzeugung, dass nach completer Oeffnung des Vollprofils ein Zeitraum von 2 Monaten genügt, um den Tunnel betriebsfähig herzustellen, — wenn auch nicht bis zum letzten Fugen-Verputz zu vollenden.

Diese auf Erfahrung gegründete Annahme einer *Minimalezeit* von 2 Monaten für Herstellung accessorischer Leistungen setzt als Vollendungstermin für den Ausbruch den 1. August 1880 fest, d. h. es verbleiben dem Unternehmer vom Zeitpunkt unserer bisherigen Betrachtung genau 5 Jahre zur Ausführung der noch restirenden Leistungen disponibel.

Auf welche Grundlage lässt sich nun der künftige Fortschritt beziffern?

In Baugeschäften überhaupt, und umso mehr bei einem Tunnelbau, dessen Haupteffect einem maschinellen Betrieb unterstellt ist, bedürfen die Installationen einengewissen, für die reelle Bauzeit quasi verlorenen Zeitraum, wir glauben aber mit allen Fachleuten einig zu gehen, wenn wir für diesen Installationszeitraum 2 Jahre, d. h. 25% der Bauzeit als hinlänglich, ja als Maximum ansehen; hauptsächlich können wir uns nicht verhehlen, dass für Bauausführungen, wo dem Unternehmer vom Bauherrn ganz abnormale Facilitäten eingeräumt werden, wie z. B. der Umstand, dass ihm die Kosten dieser Installation extra vergütet, resp. vorgestreckt werden, eine Mehr-Beanspruchung von Zeit für complete Installation als nicht gerechtfertigt erscheint; wir sprechen hier nicht von allfällig noch anzubringenden Verbesserungen und Vereinfachungen der Bohrmaschinen, obgleich uns scheinen will, auch dieses wichtige Hilfswerkzeug dürfte im Hinblick auf den Endtermin nachgerade bald aus den Stadium der Versuche zu einem oder mehreren fix adoptirten Systemen angelangt sein, denn durch fortwährende Aenderungen muss schliesslich doch das Ganze am normalen Fortschritt leiden, und es könnte dazu kommen, dass die Tit. Direction der Gotthard-Bahn das Sprüchwort „das Bessere ist oft der Feind des Guten“ auf sehr unliebsame Art an sich ertühre, sofern sie bis in die letzten Jahre ihre Unternehmung als Probirstation ausbeuten lässt, um dann mit den gemachten Erfahrungen um so vortheilhafter — einen Concurrenz-Alpen-tunnel durchbohren zu können. Man möge uns mit diesem Ausspruch nicht missverstehen, denn wir zollen dem neuesten Pionir unter den Maschinen, der Bohrmaschine, ihren Erfindern und Verbesserern, die im letzten Decennium so enorme constructive Fortschritte aufweisen, gewiss die gebührende Achtung, allein wir wiederholen eine zu lange Ausdehnung der Periode d'essai auf einer im Betriebe stehenden Baustelle, an welche die Anforderung grosser Production gestellt ist, wie im vorliegenden Fall, halten wir für schädlich, weil damit Illusionen geschaffen werden die — sich vielleicht nie verwirklichen.

Wir erwähnten bereits, dass im Monat Juni 1874, circa 22 Monate nach Vertragsabschluss des Tunnelunternehmers mit der Gesellschaft, ersterer einen neuen Betriebsplan vorlegte, selbstverständlich in Treu und Glauben, nunmehr auf dem Punkte angelangt zu sein, diesen Betriebsplan einhalten zu können, denn beim Beginn eines Baues muss dem Unternehmer eine gewisse Latitude eingeräumt werden, und dies geschah auch hier, und wird durch § 5 des Vertrages, wonach Hr. Favre die Anstalten für die Ausführung des Gotthard-Tunnels nach seinem Gutfinden trifft, bestätigt, dass bis dato keinerlei Influenzen stattgefunden.

Wir wollen in kurzen Ziffern den Stand der Arbeit pro 1. Juni 1874 in unserer adoptirten Cubicmass-Einheit ausgedrückt, anführen. Es waren ausgeführt am 1. Juni 1874, auf beiden Seiten zusammen:

Richtstollen	...	1823 lfd. Meter à 7.7 \square^{mf}	= 14037 Cub.-M.
Calotte	...	1264 „ à 9.5 „	= 12008 „
Cunette	...	—	—
Strosse	...	—	—
Ausbruch f. Gewölbe-			
Mauerwerk	...	145 „ à 5.2 \square^{mf}	= 754 „
Uebertrag	26799 Cub.-M.

Ausbruch f. Widerlager-			
Mauerwerk (beidseitig)	120 lfd. Meter à 5.0 \square^{mf}	= 610 „	
Abfluss-Canal	... 115 „ à 0.8 „	= 92 „	

1. Juni 1874, Total-Ausbruch ... 27501 Cub.-M.

Da diese Leistung in ihrem weitaus grössten Bestand aus Ausbruchscubatur von Richtstollen und Calotte, also in relativ schwieriger zu lösenden Querschnitts-Sectionen besteht, so repräsentirt diese Zahl eine entsprechend wichtige und ihrer Natur nach höher in Anschlag zu bringende Arbeit, allein wir legen conform unserer früheren Rechnung dieser arithmetischen Zahl keine weitere Bedeutung bei.

Ziehen wir nun von der Ausbruchsleistung vom 1. August 1875 die obige Leistung pro 1. Juni 1874 ab, so ergibt sich als Resultat des geleisteten Ausbruchs im Zeitraum von 14 Monaten, d. h. der Periode des 19. Baumonates bis und mit dem 33. Baumonate nachfolgendes:

Wir fanden die Leistung		
Ausbruch pro 1. August 1875	...	88592 Cubicmeter.
Ausbruch pro 1. Juni 1874	...	27501 „

Leistung in 14 Monaten ... 61091 Cubicmeter.
Oder mittlere Leistung pro 1 Monat 4364 „

Diese Durchschnittsleistung von 14 Monaten, die in den Schwerpunkt des dritten Baujahres fällt, giebt einige interessante Anhaltspunkte; sie beweist, dass einerseits allerdings Fortschritte erzielt sind, indem die Durchschnittsleistung der 19 Installationsmonate von 1375 Cubicmeter auf 4364 Cubicmeter gestiegen ist, andertheils hingegen zeigt sie dass der Unternehmer beim Aufstellen des 2. Betriebsplanes seine Leistungsfähigkeit bedeutend überschätzt hat, denn wie wir nachgewiesen, hätte die Leistung dieser 14 Monate nicht 61091 Cubicmeter sondern

144059 minus 27501 = 117458 Cubicmeter sein sollen, er hat somit in diesen 14 Monaten des zweiten und dritten Baujahres nur 52% seiner erhofften Betriebsleistung in Ausführung gebracht und es verbleiben 48% für die Restbauzeit nachzuhohlen. — Diese progressiven Restanzen geben allerdings Stoff zum Nachdenken.

Um nun aber diese abgewickelte Leistungsfähigkeit noch genauer zu präcisiren, wollen wir einen Blick in die einzelnen Monatsleistungen dieses dritten Baujahres werfen und wir finden nachfolgende Ausbruchscubaturen:

Für den Monat	December 1874	...	3033 Cubicmeter.
„	„ Januar 1875	...	3764 „
„	„ Februar	...	4172 „
„	„ März	...	5041 „
„	„ April	...	5933 „
„	„ Mai	...	5155 „
„	„ Juni	...	5719 „
„	„ Juli	...	5753 „

Obige Resultate ergeben sich aus den Rapporten, und wir bemerken hier noch beiläufig, dass wir die Ausbruchscubaturen für Mauerwerk immer demjenigen Monat zugeschrieben, wo letzteres selbst als erstellt figurirt, was consequent durchgeführt, das richtigste ist.

Die grösste Ausbruchsleistung in obiger Periode des dritten Baujahres, und natürlich auch die grösste Monatsleistung der ganzen verlossenen Bauzeit entfällt somit auf den Monat

April 1875 mit 5933 Cubicmeter.

Wir haben nachgewiesen, dass vom 1. August 1875 an zur Einhaltung des Vollendungstermins für Ausbruch

60 Monate Maximal-Bauzeit

disponibel bleiben und dass innert diesem Zeitraum, und unter den günstigsten Constellationen noch der Ausbruch von

Total 670388 Cubicmeter

zu bewältigen ist (Lösung und Transport). Es giebt diess ein mittleres Erforderniss von

$$\frac{670388}{60} = 11173 \text{ Cubicmeter pro Monat}$$

d. h. 88% mehr als die Leistung des Unternehmers in dem günstigsten Monat (April 1875) der bisherigen Bauperiode.

Auch dieses Resultat, das wir bis zum erfolgten zahlenmässigen Beweise von Unrichtigkeiten, als unumstösslich darstellen müssen, giebt wohl Anlass zum Nachdenken, denn würde sich die schon längst erhoffte, aber immer noch im Stadium der frommen Wünsche befindliche Steigerung der Leistung nicht endlich verwirklichen, so wäre eine den contractlichen Endtermin um 53 Monate überschreitende Bauzeit die unausbleibliche

Folge, selbst wenn die bisher bloß einmal erreichte und günstigste Monatsleistung April 1875 mit 5933 Cubimeter eingehalten würde.

Es drängen sich deshalb unwillkürlich nachfolgende Fragen auf:

Lässt sich im gegenwärtigen Baustadium mit Sicherheit auf eine Steigerung der Leistungsfähigkeit auf das doppelte oder wohl dreifache des bis jetzt höchsten und nur einmal erreichten Resultates rechnen? Denn wir behaupten, dass zur Einhaltung des Vollendungs-Termines zum mindesten eine dreifache, wo nicht noch höhere Leistungsquote erreicht werden muss, und heute hat es noch ganz und gar nicht den Anschein von Besserung, und ein kurzer Blick in die nicht mehr in unsern Bereich gezogene Leistung vom August 1875 zeigt schon wieder einen periodischen monatlichen Rückgang von über 1000 Cubimeter gegenüber der April-Leistung (August 1875 Ausbruch = 4899 Cubimeter.) Die Hauptfrage: wird überhaupt, und wann wird diese Steigerung der Leistungsfähigkeit eintreten, zergliedert sich in eine Reihe von Unterfragen: Als

- 1) Welches sind die Gründe des bisherigen Zurückstehens der Betriebsresultate hinter den Erwartungen selbst des Bau-Unternehmers?
- 2) Welche Einflüsse auf Steigerung der Leistungen kann füglich den verschiedenen Factoren: weiches Gestein, ausgehendere Installation, bessere Manipulation und Uebung der Arbeiter etc. eingeräumt werden?
- 3) Welche erschwerenden Wirkungen sind in Folge successiven Fortschritts im Innern des Gebirges zu gewärtigen? In wiefern kann das adoptirte, oder Uebergang zu einem andern Bausystem von Einfluss auf den Fortschritt sein?

Eine richtige Beantwortung dieser Fragen könnte allerdings Licht in das, wie uns wohl Jedermann zugeben wird, noch ziemlich dunkle und hypothetische des Gelingens der Termin-einhaltung der Unternehmung bringen.

Wir wollen eine Beantwortung dieser Fragen vom Standpunkt unserer Erfahrungen versuchen, müssen aber von vorne herein bekennen, dass wir die Vollendung des ganzen Tunnels im Auge haben, und nicht das einseitige, und bisher offenbar auf Kosten des rückwärtigen Vollausbruchs begünstigte Vortreiben des Richtstollens, an dessen zeitgemäßem Durchstich wir allerdings heute keinen Zweifel mehr hegen, allein wir können nicht umhin, der Tit. Gotthard-Direction ans Herz zu legen, von den ausgezeichneten in Ihren Diensten stehenden Consulanten die Frage genauestens ventiliren und sich beantworten zu lassen, ob das Gelingen des rechtzeitigen Oeffnens des Richtstollens ganz und gar allein massgebend für die Sicherheit der Einhaltung des Vollendungstermins sei; wir zweifeln nicht daran, dass unsere Anschauungen in den meisten Detailfragen, aus denen sich schliesslich die ganze Beurtheilung dieser hochwichtigen Angelegenheit componirt, mit den schon öffentlich ausgesprochenen, oder aus gewissen Gründen vielleicht bis jetzt noch im Rückhalt aufbewahrten Ansichten einig gehen.

Ganz sicher wird man auch darin mit uns einig gehen, dass es zur sichersten Controlle und Beurtheilung des Gesamtfortschrittes neben den genauen Messungen und Angaben der Längen-Dimension dieser oder jener Ausbruch-Section, zum allgemeinen Ueberblick auch genügt, die genaue Ausbruch-Cubatur zu kennen, mit andern Worten, dass einfache Zählung der ausgeführten beladenen Rollwagen das übersichtlichste Bild des Bau-Fortschrittes darbietet.

ANZEIGEN.

Schweizerische Nordostbahn.

Linksufrige Zürichseebahn.

Vom 1. October an wird auf der ganzen linksufrigen Zürichseebahn, mit alleiniger Ausnahme der Station Au, der Personen- und Gepäckverkehr auf Grund der veröffentlichten Tarife und übrigen sachbezüglichen Kundmachungen wieder aufgenommen. Auf der Strecke Horgen-Wädensweil, welche einstweilen von den Bahnzügen noch nicht befahren werden kann, findet die Vermittlung des Verkehrs durch Dampfboote statt.

Im Fernern wird am gleichen Tage der Güterverkehr der Stationen Zürich bis Horgen unter sich, ferner mit den jenseits Zürich gelegenen Stationen, soweit er tarifgemäss über Zürich zu vermitteln ist, wieder eröffnet. Zwischen den Stationen Wädensweil bis Glarus unter sich und mit den westlich von Ziegelbrücke liegenden Stationen, einschliesslich Zürich und weiter, dauert derselbe in seinem vollen Umfange fort; nur wird zwischen Zürich loco einer-, Wädensweil und Richtersweil anderseits die Beförderung der Güter den Dampfbooten überwiesen und hat daher deren Aufgabe in Zürich an das Kaufhaus zu erfolgen, immerhin unter Beigabe der für den Bahntransport vorgeschriebenen Frachtbriefe, um die Berechnung der Frachten auf Grund des Eisenbahntarifes zu ermöglichen.

Die Beförderung von gewöhnlichem Gut zwischen Oberrieden bis Zürich und weiter einer- und Horgen anderseits erfolgt auf der Strecke Horgen-Zürich mit den Dampfbooten, aber zu den Bahntaxen; ebenso diejenige von Gütern aller Art zwischen Wollishofen bis Horgen einerseits, Wädensweil und Richtersweil anderseits. Auch diese Transporte sind mit den für den Bahntransport vorgeschriebenen Frachtbriefen zu begleiten; ihre Aufgabe hat, mit Ausnahme derjenigen von Horgen nach jenseits Zürich gelegenen Stationen, nicht an die Bahnstationen, sondern an die Güterexpeditionen der Dampfboote, in Zürich an das Kaufhaus, zu erfolgen.

Für Viehtransporte gelten die für Gütertransporte in gewöhnlicher Fracht im Vorstehenden enthaltenen Bestimmungen.

Zürich, den 29. September 1875.

Die Direction
der Schweiz. Nordostbahn.

(1062)

Schweizerische Nordostbahn.

Bekanntmachung.

Künftigen Freitag den 1. October wird die Bahnstrecke Zürich-Horgen für den Personen-, Gepäck- etc. und Güterverkehr wieder eröffnet. Bis auf Weiteres werden jedoch nach und ab Horgen nur Personen, Gepäck und Eilgut befördert, Güter in ordinärer Fracht dagegen können einstweilen von und nach dieser Station nicht angenommen werden.

In Bezug auf die Fahrordnung der Bahnzüge wird auf die diesfälligen besondern Publikationen verwiesen.

Zürich, den 28. September 1875.

Die Direction

der Schweiz. Nordostbahn.

(1061)

Bern - Luzern - Bahn.

ZU VERKAUFEN.

Zwei complete **Schachtpumpen** jede 560 Litres per Minute liefernd, mit Steigrohr für 30 Meter Förderhöhe, nebst zugehörigen **Dampfmaschinen und Kessel** von je 8—10 Pferdestärke eine **Transmission u. Steuerungsvorrichtung** zur Benutzung obenerwähnter Dampfmaschinen, als **Motor** für ein Schachtgöppelwerk, sämtliche Gegenstände in sehr gutem Zustande.

Ferner ein **Locomobil** von 5 Pferdestärken, gleichfalls in gutem Zustand, **2 Schachtseile**, ein **Schielscher Ventilator** 750 $\frac{m}{m}$ Flügeldurchmesser und ein **kleiner dito** mit 300 $\frac{m}{m}$ Flügeldurchmesser sammt Schwungrad.

Luzern, den 13. September 1875.

Der Materialverwalter:
Ed. DREXLER.

(H-321-L)