

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 6/7 (1877)
Heft: 7

Artikel: Brunnel und der Themse-Tunnel: Vortrag
Autor: Colladon, D.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-5681>

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: 16.05.2025

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

viel Raum gebraucht wird, seitdem das Rad vom Ozean verdrängt ist.

Die Längen der bedeutendsten Docks sind: Princes = 550 m, Queens = 420 m, Brunswick = 380 m. Das erste hat einen Flächeninhalt von ca. 60 Hect.; Canada Dock ist noch grösser, hat aber eine ganz unregelmässige Form.

Trockendocks sind viele vorhanden und zwar meist in Verbindung mit den eigentlichen Docks, wo ihre Richtung dann senkrecht zur Quailinie ist. Nur wenige stehen in directer Verbindung mit dem Fluss; diese liegen jedoch schon weiter flussaufwärts und sind nach Fig. 4 angeordnet, unter einem Winkel von 45° mit der Fluthlinie. Von den Sandon Docks aus gehen sechs solcher Graving Docks in Gruppen von je zweien aus; sie sind ca. 200 m lang und ca. 25 m breit. Das Pumphaus steht hinter den Docks; für je zwei ist ein niedriges kleines Kesselhaus zum Sieden des Theers angelegt. Die Bauweise dieser Trockendocks ist die gewöhnliche; steile, hohe Stufen, von Zeit zu Zeit durch Treppen und Gleitbahnen unterbrochen.

Was nun die Art und Weise des Löschens betrifft, so geschieht dies wie folgt: an den Holzlagerplätzen im Canada und Huskisson Dock legen die Schiffe mit dem Bug gegen die Quaimauer an; kleine fahrbare Locomotiven sind hier und dort auf dem Quai postirt und diese ziehen nun mit grosser Geschwindigkeit die Bäume oder Bretter aus im Bug befindlichen Lucken. Andere Producte werden meist gelöscht, indem das Schiff sich breitseits gegen die Mauer legt und die Lasten entweder von Hand oder mittelst kleiner Krannen und Locomobilen aufgewunden werden.

Die eigentlichen Docks sind nun alle mit Fluth- und Ebbehoren versehen, während die Bassins gewöhnlich nur ein Ebbehorn besitzen.

Die Thore des Canada Docks, mit deren Grösse wohl nur die von Havre concurriren, haben eine Weite von 30,5 m und ist die Thorhöhe über dem Drempel 8,75 m. Diese Thore sind 1857 erbaut und haben einen Fluthwechsel von 8,4—9,6 m auszuhalten; der einzelne Thorflügel hat eine Länge von 17 m, der Radius ist 19,4 m. Die Kosten eines solchen Thores betrugen 165 000 Franken. Das Thor ist aus gekrümmten Riegeln von Holz in kleineren Stücken gebildet. Ein Vortheil der gekrümmten Riegel ist, dass keine so grossen Stücke gebraucht werden und demzufolge die Kosten sich auch verringern, was bei einer Holzmasse pro Thor von 200 Cubimeter schon in's Gewicht fällt. Eine grössere Widerstandsfähigkeit wird durch die Bogenform auch erzielt. Zugbänder können natürlich nicht angewendet werden, dafür müssen Laufrollen auf Schienen zur Unterstüztung der Schlagsäule, bei ganz grossen Thoren gegen die Mitte noch eine zweite Rolle, angebracht sein. Oben bestehen die Thore aus einfachen Riegeln, unten sind doppelte Hölzer verwendet. Zur Ausgleichung des Wasserstandes sind in England fast überall Umläufe, sehr selten Schützenöffnungen construiert.

Es wird in England fast ausschliesslich überseeisches Holz zu diesen dem Salzwasser ausgesetzten Bauten gebraucht, da weder deutsches noch englisches Eichen- noch das deutsche Tannenholz im Seewasser sich hält. Teakholz von Ostindien wird seines hohen Preises wegen zu diesen Bauten gar nicht mehr verwendet, sondern eigentlich nur noch das amerikanische Greenheart, welches alle andern Hölzer in der Dichtigkeit und Schwere übertrifft; sein spec. Gewicht beträgt 11,4. Ein weiterer Vortheil des Greenheart soll sein, dass der so viel Schaden anrichtende Bohrwurm (teredo navalis) dasselbe nicht angreift, da bei andern auch splintfreien Hölzern trotz Benagelung oder der selten vollständigen, ausserdem sehr theuern Kreosotirung derselbe sich einen Weg ins Holz zu bahnen weiss.

Sehr grosse Drempelpfeiler bis zu 1/2, gewöhnlich 1/3, sind hier gebräuchlich, während bei deutschen Schleusen das häufigste Verhältniss 1/6 sein wird, bei französischen noch weniger.

Für die Dichtungsflächen am Drempel und Wendesäule ist meist Greenheart verwendet; bei sorgfältiger Construction des Drempels könnte man bei hölzernen Thoren wohl auch ohne Dichtung auskommen.

Die Bewegung der Thore erfolgt mittelst Ketten und durch hydraulische Kraft getriebene Windmaschinen und Capstans, und ist die Bewegung eine sehr rasche, da das Ein- und Auslaufen der Schiffe möglichst wenig Zeit nehmen soll, um während der Fluth möglichst viel Schiffe herein und hinaus zu lassen. Am besten ist es natürlich, wenn man die Zeit des höchsten Wassers und die Ruhezeit abwartet, welche 1/2—1 Stunde beträgt. Bei dem in Fig. 4 gezeichneten Trockendock kann sich das einzulassende Schiff mit Hilfe der Fluth gegen das Unterhaupt und den Duc d'Albe legen und dann bei höchstem Wasser einlaufen. Da nun das Schiff mit dem Bug vorn einfährt, so muss es mit dem Stern zuerst herausgelassen werden und kommt so vermittelst des Duc d'Albe mit seinem Schnabel in die günstigste Lage, d. h. gerade gegen die Richtung der Fluth.

(Fortsetzung folgt.)

* * *

Brunnel und der Themse-Tunnel.

Vortrag, gehalten von Professor D. Colladon in der Société des Arts in Genf.

In der letzten Sitzung der Société des Arts berichtete Professor Colladon, Mitglied der internationalen Commission für die Projectirung des Canaltunnels zwischen England und Frankreich über die Beziehungen, die er seinerzeit mit dem Erbauer des Themsetunnels, Brunnel, gepflogen hatte, da Details über die Anfänge jenes grossen Unternehmens jetzt um so mehr Interesse bieten, als dasselbe ein Vorläufer der grossartigen Canaltunnel-Unternehmung ist, über die zur Zeit die Vorstudien gemacht werden. Die Geschichte dieses berühmten Ingenieurs, der in seinem 55. Jahr einen Tunnelbau unter so aussergewöhnlich schwierigen Verhältnissen leitete, bietet verschiedene interessante Einzelheiten.

Die Beschaffenheit des zu durchdringenden Bodens, der zum Theil aus Lehm, zum Theil aus sandigen und schlammigen Schichten bestand, welche dem Druck des Themsewassers, besonders während der 20 Fuss (englisch) hohen Fluth nachgaben, bereiteten dem Bau viele Schwierigkeiten und Gefahren. Schon oft waren die von Brunnel getroffenen Vorkehrungen beschrieben worden, die er anwendete, um die ungeheure, zwei Tunnelgewölbe enthaltende Röhre von Backstein und Cement von 34 Fuss Breite, 18 Fuss Höhe und 1200 Fuss Länge mit ihrem Deckengewölbe 42 Fuss unter der Fluthmarke des Flusses in den beweglichen Boden zu versetzen.

Brunnel begann diese Arbeit im Frühling 1825, indem er auf dem rechten Ufer, etwa 3 Kilometer unterhalb der Londoner Brücke einen 50 Fuss tiefen Schacht erstellte, der als Zugang zum Tunnel dienen sollte. Von da aus wurde die zweitheilige Röhre in beinahe horizontaler Richtung vorgeschoben. Um das Mauerwerkprisma unter dem Flusse herzustellen, hatte Brunnel einen Schild construiert, der in 12 gusseiserne, von einander unabhängigen Streifen von 3 Fuss Breite und 18 Fuss Höhe, getheilt war. Diese enthielten eine Menge kleinerer Rahmen, die geöffnet und mit Klappen hermetisch geschlossen werden konnten. Um vorn am Schilde ausgraben zu können, wurden die Klappen nach einander geöffnet, und je nach dem Entfernen des Aushubs wieder geschlossen.

Die Arbeiten wurden bis Ende des Sommers 1826 erfolgreich betrieben, bis die beiden Gallerien eine Länge von 260 Fuss erreicht hatten, als im September ein starker Einbruch von Wasser und Schlamm durch die Fugen des Schildes stattfand. Weitere ähnliche Unfälle folgten, so am 7. April 1827 ein Einbruch mit so unwiderstehlicher Gewalt, dass das bisher vollendete Tunnelstück ganz mit Wasser angefüllt wurde.

Dieser Unfall beschäftigte die Freunde des Unternehmens sehr, und Professor Colladon sandte durch Vermittlung von Benj. Delessert eine Abhandlung mit Zeichnungen an den Ingenieur des Tunnels, worin er die Verwendung von comprimierter Luft empfahl. Zu diesem Zwecke hätte der Tunnelleingang durch eine eiserne Thüre geschlossen, und, um die Verbindung mit dem Innern des Tunnels herzustellen, mit einer Luftkammer versehen werden müssen. Alsdann hätte eine Compression der Luft im Innern des Tunnels auf zwei Atmosphären

SKIZZEN ZU LIVERPOOL UND DESSEN HAFEN.

Fig. 1.

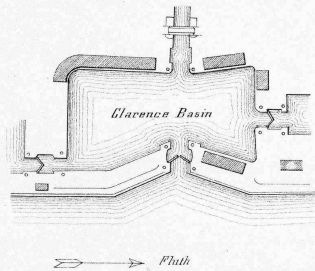


Fig. 2.

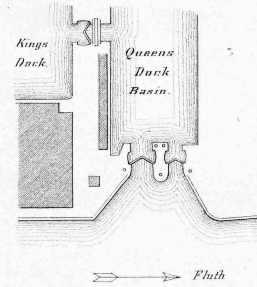


Fig. 3.

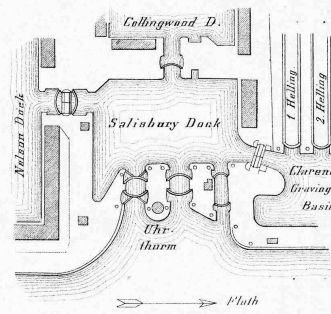


Fig. 4. Trockendock.

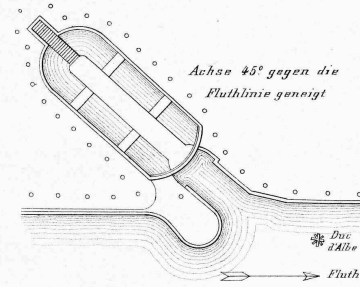


Fig. 5. Landungsgerüst bei höchster Springfluth.

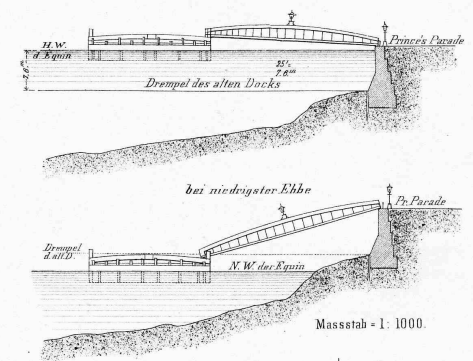
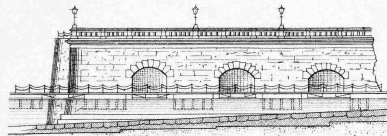
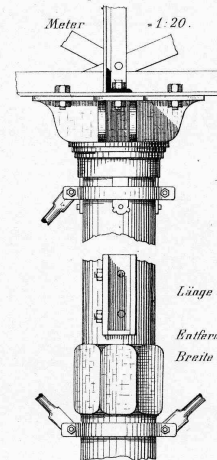


Fig. 6. Anfahrt zur Landungsbrücke (M=1: 500)

Ganze Länge = 80 m

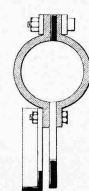


Pfeiler der Landungsbrücke zu New-Brighton.



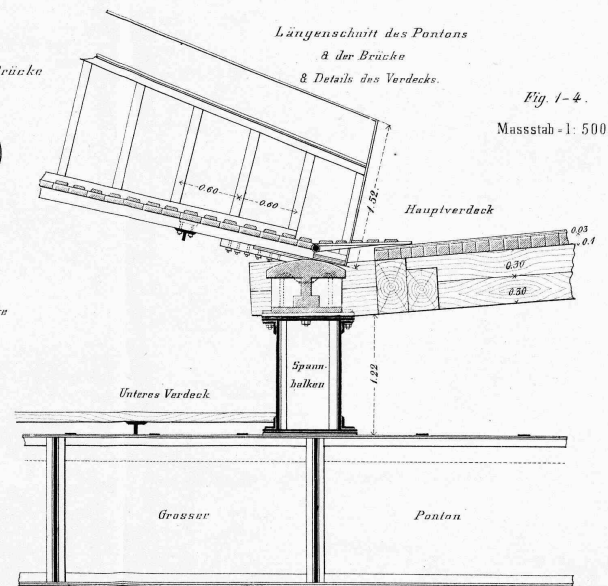
Oh. Gattung der Brücke

Fig. 7.

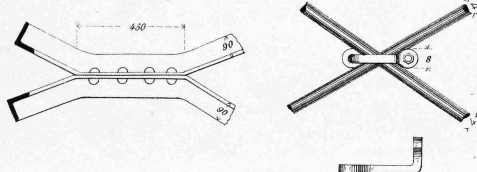


Länge der einzelnen Säulenstücke = 3.5 - 5.0 m.
 Entfernung der Säulen = 8.40 m.
 Breite der Brücke = 5.00 m.

Längenschnitt des Pontons & Details des Verdecks.

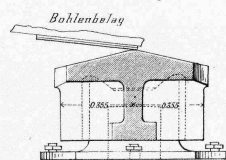


Verbindung der Druck- & Zugdiagonalen

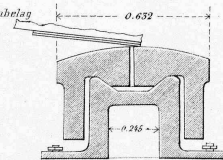


Die Masse sind in Metern eingeschrieben

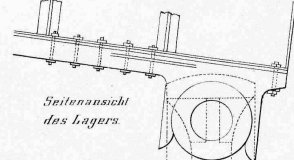
Schnitt durch das Auflager nach AB.



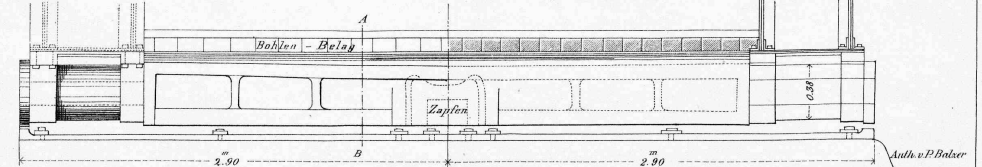
Schnitt nach der Brückenachse



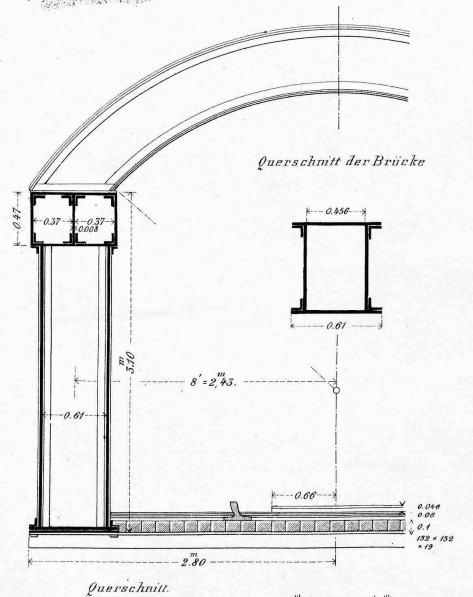
Brückenträger



Ansicht des untern Brückentheils.



Querschnitt der Brücke



Seite / page

leer / vide /
blank

Ueberdruck hingereicht, um dem geringen Wasserdruck der Themse das Gleichgewicht zu halten und jeden weitem Einbruch zu verhindern. Der Unternehmer jedoch, der den Tunnel schon auf mehr als $\frac{1}{3}$ seiner Länge vorgetrieben hatte, zog es vor, nach der gleichen Methode fortzufahren. Im Laufe des Jahres 1827 wurden zwar die Arbeiten noch durch mehrere Unfälle ähnlicher Art unterbrochen, bis im October wieder ein bedeutender Einbruch erfolgte und den Tod mehrerer Arbeiter verursachte. Zu gleicher Zeit waren auch die finanziellen Mittel des Unternehmens erschöpft, so dass die Arbeit während einiger Jahre unterbrochen werden musste, und erst mit Staatshilfe wieder aufgenommen werden konnte. Brunnel konnte alsdann den Tunnel vollenden und denselben im Jahr 1843 dem Verkehr übergeben.

Schon im October 1841 war, als Colladon und Sturm sich in London aufhielten, zwischen beiden Ufern ein kleiner Stollen hergestellt. Brunnel liess den Tunnel beleuchten und brachte mit den beiden Herren einen Nachmittag in demselben zu. Nachher erzählte er ihnen seine Laufbahn, wovon Colladon noch am gleichen Abend Notizen niederschrieb.

Während die besondern Erlebnisse Brunnels aus Biographien bekannt sind, blieben doch verschiedene Einzelheiten unveröffentlicht, so z. B. die Betrachtungen, die den berühmten Ingenieur dazu führten, ein so gefährliches Unternehmen eines Tunnels unter der Themse, zu projectiren. Brunnel, 1769 zu Gisors, Departement de l'Eure geboren, vorerst zum geistlichen Stande bestimmt, zeigte jung schon ausgesprochene Neigungen und ein ausserordentliches Geschick für Mechanik, für Mathematik und Hydraulik, er änderte seine Laufbahn und machte in der Schule von Rouen schnelle Fortschritte. Bei Anlass eines Besuches von Louis XVI. in der Normandie wurde er als Auszeichnung zum Freiwilligen in der königlichen Marine ernannt.

Während der Terreur begab sich Brunnel nach New-York, concurrirte für ein Theater, erhielt den ersten Preis und die Ausführung, so dass er vom Seemann zum Architecten eines Theaters wurde. Hier bewies er seine Fähigkeiten und sein mechanisches Geschick, indem er Maschinen für Gewinnung und Bearbeitung des Holzes, zum Transport und Heben der Baumaterialien verwendete und zwar mit Erfolg, so dass man ihm noch weitere Bauten in New-York übergeben wollte.

Zu jener Zeit erfand er eine Maschine, welche mit Verwendung von Meisseln fertige Rollen von Hartholz, die zu Tausenden auf Meerschiffen verwendet werden, lieferte. Eine ähnliche Maschine mit kleinen Sägen war in Amerika schon in Thätigkeit, aber sein Modell schien zweckmässiger zu sein.

Im Jahr 1799 ging er nach England, wo er sich mit Fräulein Kingdom, die er von Rouen her kannte, verheirathete. Von verschiedenen Männern der Wissenschaft empfohlen, wurde er in den guten Londoner-Kreisen mit Auszeichnung empfangen und hoffte, dass seine Maschine von der englischen Admiralität adoptirt würde. Er hatte in London ein verbessertes Modell seiner Erfindung verfertigt, aber ohne Erfolg, indem seine bezüglichen Gesuche ohne Antwort blieben, bis er durch eine für eine Damengesellschaft gemachte kleine Maschine zum Aufspuhlen von Faden das Interesse der Lady Spencer und anderer einflussreicher Damen erweckte, welche ihn alsdann dem Marineminister empfahlen; dieser hatte zwar seinerseits auch schon eine Maschine für Fabrikation von Rollen erfunden, erklärte aber, dass wenn diejenige von Brunnel bessere Resultate gebe, er diese für die Marine einführen werde, was dann wirklich in Folge von vergleichenden Proben geschah, da die Maschine von Brunnel in allen Punkten vorzüglich war. In dem Vertrage, der nun abgeschlossen wurde, verpflichtete sich Brunnel, in Portsmouth eine grosse mechanische Rollenfabrik zu erstellen und diese während zwei Jahren zu leiten; nach Verlauf dieser Zeit sollte man ihm eine Summe, die der gemachten Ersparniss gleichkomme, bezahlen. Nach Verfluss dieser Zeit verlangte er auf Grundlage seiner Rechnungen Fr. 500 000, welche ihm ausbezahlt wurden.

Die von Brunnel damals für Veränderung der Bauplätze von Portsmouth und Chatam gemachten Projecte wurden angenommen und beschäftigten ihn mehrere Jahre. Zu jener Zeit kam ihm bei der Betrachtung der von Holzwürmern auf

beträchtliche Länge durchbohrten Schiffskiele der Gedanke im Marinehafen in Chatam unter einem Dock einen Canal zu construiren, und als dieses gut gelang, der Wunsch unter der Themse unterhalb London, zur Vermittlung des Fuhrwerkverkehrs zwischen beiden Ufern, einen Tunnel zu bauen.

Sein Project fand Anklang und Lord Wellington, der Physiker Wollaston in London, M. B. Delessert in Paris traten energisch dafür ein. Professor Wollaston, Secretär der Société royale in London, hielt eine öffentliche Vorlesung über diese Unternehmung und sein Bruder, ein reicher Kaufmann, unterzeichnete eine Summe von 20 000 Pfund Sterling und in zwei Tagen waren alle Actien gesichert.

Während ein vorzüglicher Portlandcement die Hauptbedingung für die Solidität und den schliesslichen Erfolg der Arbeit war, anerkannte Brunnel ebenso, dass das Gelingen zu einem grossen Theil dem Verdienst und der energischen Beharrlichkeit der englischen Arbeiter und ihrer Unterwürfigkeit unter die Befehle ihrer Oberen zuzuschreiben war!

Zum Schlusse sei erwähnt, dass, nachdem die verschiedenen Unfälle ausserordentliche Ausgaben verursacht hatten und vor Vollendung der Bauten alle disponiblen Gelder verbraucht waren, die englische Regierung entgegen ihrer Gewohnheit und in Anerkennung der Talente und Energie Brunnels, die Vollendungskosten der Unternehmung auf sich nahm, und ihn trotz der Unfälle, und obgleich er nicht Engländer war, an der Spitze der Unternehmung beibehielt. Es ist diess ein Beispiel von Wohlwollen, wie es eine Regierung für einen Ingenieur haben kann, der Genialität und aufopfernde Beharrlichkeit bei der Durchführung einer grossen, im öffentlichen Interesse liegenden Unternehmung zeigt, welche zudem so ausserordentlicher Natur war und deren finanzielle Erfordernisse menschlicher Weise nicht genau vorgesehen werden konnten.

In ähnlicher Weise hat seither Italien die Unternehmer des Mont-Cenis-Tunnels unterstützt und die französische Regierung ist dem Herrn Lesseps bei Anlass der Schwierigkeiten mit dem Khedive zu Hülfe gekommen. Ebenso werden auch dem Unternehmer, der sich der Durchbohrung des Gotthardtunnels gewidmet hat, Rücksichten getragen werden.

Während der Tunnel unter der Themse, 400 m lang, im Ganzen 10 Millionen Franken kostete und zu seiner Vollendung zehn Jahre angestrengter Arbeit brauchte, hat Favre, der Unternehmer des grossen Gotthardtunnels, während vier Jahren trotz verschiedener ausser aller Berechnung stehender Unfälle höherer Gewalt, einen Stollen von 7000 m im Granit getrieben. Wenn er nicht gezwungen wird, einen Theil der Bohrarbeiten zu unterbrechen, so wird er allem nach diesen Tunnel, die schwierigste und grösste Unternehmung der Neuzeit, in acht Jahren durchschlagen. Dieser Bau, 37mal grösser als derjenige unter der Themse, wird die Gotthardbahngesellschaft nur 6mal so viel kosten, als der Themsetunnel und Niemand ist berechtigt daran zu zweifeln, dass ein solches Werk nicht eine grosse Ehre für die Schweiz sei. Bilden diese Aussichten, so fragen wir zum Schlusse, nicht genügende Motive dafür, den Herrn Favre nicht nur des Wohlwollens des Bundesrathes, sondern auch seiner kräftigen Unterstützung theilhaftig werden zu lassen?

* * *

Nachtragsvertrag von 7. Februar 1877

zwischen der Direction der Gotthardbahn und der Unternehmung des grossen Gotthardtunnels.

Die Verträge, welche zwischen der Direction der Gotthardbahn und der Tunnelunternehmung bestehen, von denen wir unsern Lesern früher schon, bei Anlass der Unterzeichnung der Nachtragsverträge, datirt vom Juni 1874 und vom September 1875 (Bd. IV, Nr. 7), Mittheilung gemacht haben, sind, wie in den Tagesblättern zu lesen war, kürzlich aufs Neue in Folge der Verhandlungen einer den 7. Februar in Bern abgehaltenen Konferenz modificirt worden. Bei dieser Konferenz waren anwesend: Die Bundesräthe Schenk und Welti, die Gotthardbahndirectoren Dr. A. Escher und Zingg, Generalsecretär Schweizer, Ingenieur Kaufmann, der Tunnel-