

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 12/13 (1880)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Locomotivbetrieb durch comprimerte Luft  
**Autor:** Wetter, C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-8581>

### **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:** 16.01.2026

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

Soll nun ein von *A* abgehender Zug durch ein Glockensignal in *B* angemeldet werden, so hat der Beamte, wie weiter oben erwähnt wurde, auf den Knopf *s* (Figur 1 und 2) zu drücken. Da die Blocklinie frei ist, so nimmt die Contactplatte die Lage Fig. 3 *a* ein. Ein Druck auf dieselbe bringt daher die Federn 1—2, 3—4 in Berührung, Feder 2 wird, wie oben erläutert, von 5 abgehoben, ehe die weiteren Contacts stattfinden. Der von *A* ausgehende Strom circulirt nun in folgender Weise: Kupferpol *K* der Batterie *B*, Auxiliarmagnete *mm* des obern und untern Indicators, Feder 1 des Zeichengebers, Feder 2, Linie *L*, Station *B*, Feder 2' des dortigen Zeichengebers, Contactstück 5', Electromagnet *M'M'* des obern Indicators, Relais *R'*, Erde, nach *A* zurück, Electromagnet *MM* des untern Zeichengebers, Feder 3, Feder 4, Zinkpol *Z* der Batterie *B*. Die Richtung dieses Stromes ist nun derjenigen des zuletzt abgesandten gleich, übt daher keine Wirkung auf die Indicators aus; dagegen zieht das Relais *R'* in *B* seinen Anker an, schliesst den Localkreis der Glocke *G'* und sendet gleichzeitig einen Strom durch beide Auxiliarmagnete in *B*. In analoger Weise werden, wie vorhin erläutert, die Auxiliarmagnete in *A* durch den abgehenden Strom erregt. Soll nun von *B* aus das Signal „Line blocked“ gegeben werden, so hat der Beamte in *B* die Contactplatte um 90° zu drehen und sie durch Druck auf *s* mit den Federn seines Zeichengebers in Verbindung zu bringen. Da in diesem Falle die Platte die Lage Fig. 3 *b* einnimmt, so circulirt der Strom in folgender Weise: Kupferpol *K'* der Batterie *B'*, Auxiliarmagnete *m'm'* des obern und untern Indicators, Feder 1', Feder 3', Electromagnet *M'M'* des untern Indicators, Erde, Station *A*, Relais *R*, Rollen *MM* des obern Indicators, Contactstück 5, Feder 2, Linie *L*, nach der Station *B* zurück, dort: Feder 2', Feder 4', Zinkpol *Z'* der Batterie *B*. Die Richtung dieses Stromes ist nun derart, dass der untere Signalfügel in *B* und der obere in *A* sich drehen und die Horizontalstellung, d. i. „Line blocked“ einnehmen. In *B* werden wie vorhin die Auxiliarmagnete durch den abgehenden Strom, in *A* durch den Schluss des Relais *R*, welches zugleich die Glocke ertönen lässt, erregt. Will man von *B* aus die Linie wieder deblockiren, so wird die Contactplatte wieder in die Lage Fig. 3 *a* gebracht und *s* gedrückt. Die Richtung des Stromes ist nun folgende: Kupferpol *K'* der Batterie *B'*, *m'm'*, Feder 1', Feder 2', *L*, nach *A*, Feder 2, 5, Rollen *MM* des obern Indicators, Relais *R*, Erde, nach *B* zurück, Rollen *M'M'* des untern Indicators, Feder 3', Feder 4', Zinkpol *Z'*. Die Richtung dieses Stromes ist derjenigen des zuletzt abgesandten entgegengesetzt und bewirkt das Herabfallen des obern Signalfügels in *A* und des untern in *B*.

Wir halten für geboten an dieser Stelle auf einen wichtigen Punkt aufmerksam zu machen. Bei der Durchführung des Blocksystems ist die Signalisirung nicht ganz so einfach, wie wir sie der Kürze halber hier angenommen haben; es werden nämlich vor der Abgabe eines Signals und ebenso nach dem Empfang eines solchen eine vorher bestimmte Anzahl Glockenschläge zwischen beiden Stationen gewechselt. Die folgende Betrachtung wird die absolute Nothwendigkeit dieser Operation darthun. Nehmen wir an, es befinde sich während eines Gewitters ein Zug (s. Schema Fig. 7) auf der Strecke *A—B*. Der untere Flügel in *B* und der obere in *A* zeigen „Line blocked.“ Es wirke nun, durch einen benachbarten Blitzschlag erzeugt, ein Inductionstrom derart auf unsere Signallinie, dass der obere Indicator in *A* und der untere in *B* sich in die Freistellung drehen; gleichzeitig wird in *A* ein Glockenschlag sich hören lassen. Da nun in der Praxis des Blocksignalbetriebes das einfachste Glockensignal aus mindestens zwei Schlägen besteht, so weiss der Beamte in *A* sofort, dass er ein vorschriftswidriges Zeichen empfangen hat. Er hat nun durch ein besonderes Glockensignal die Station *B* zu avertiren; ein Druck auf *s* aber bringt, wie aus der Betrachtung des Stromlaufes ohne Weiteres zu ersehen ist, den obern Indicator in *A* und den untern in *B* sofort wieder in die Lage, welche sie das zuletzt von *B* abgegebene Signal einnehmen liess, zurück.

Fig. 8 erläutert das Zusammenarbeiten einer Mittel- und zweier Endstationen. Wie ersichtlich bedarf die Mittelstation zweier vollständiger Apparate, deren jeder die zugehörige Section bedient. Um Verwechslungen zu vermeiden, ist das eine

der beiden Läutewerke mit einer Glocke, das andere mit einem Gong versehen. Angenommen es befinde sich auf jedem der beiden Geleise ein Zug und zwar befahre Zug *v* die Strecke *B—A*, Zug *w* die Strecke *C—D*. Die Section *B—A* muss daher von *A* aus blockirt sein, in der That zeigt der untere Signalfügel des Apparates *a* und der obere des Apparates *b*, welche beide der „Down Line“ entsprechen, „Line blocked.“ Der untere Flügel von *b* und der obere von *a* (Up Line) zeigen „Line clear“, da das zweite Geleise zwischen *A* und *B* frei ist. Ganz analog gestaltet sich die Erläuterung für den Zug *w*, daher wir sie nicht weiter ausführen wollen.

Es mag noch erwähnt werden, dass, Dank der vortrefflichen Construction der Indicators, ein verhältnissmässig schwacher Strom zum Betriebe derselben ausreicht. Tyer benutzt als Electricitätsquelle eine ihm patentirte Modification der *Smee*-schen Batterie.

Das Tyer'sche Element besteht aus einem Cylinderglase, dessen Boden einige Centimeter hoch mit Quecksilber, in welches Zinkstücke gelegt werden, bedeckt ist; das Glas wird dann mit verdünnter Schwefelsäure bis zu  $\frac{2}{3}$  seiner Höhe gefüllt. Die Electroden bestehen aus einer mit Platinmoor überzogenen Silberplatte und einer mit Guttapercha-Kupferdraht versehenen Zinkkugel und sind dieselben so disponirt, dass die Silberlamelle frei in der Flüssigkeit hängt, die Zinkkugel dagegen in das Quecksilber taucht. Der Hauptvorzug dieses Elementes besteht darin, dass das Zink bis auf das kleinste Stückerchen ausgenutzt wird; ausserdem bedarf die ganze Vorrichtung fast gar keiner Ueberwachung und kann mehrere Monate stehen, ehe eine neue Füllung nothwendig wird.

### Locomotivbetrieb durch comprimirt Luft.

Von Ingenieur C. Wetter in London.

Die Anwendung von comprimirt Luft zum Betriebe von Maschinen, und speciell von Locomotiven, ist schon wiederholt versucht worden, hat aber bis jetzt hauptsächlich wegen des geringen Nutzeffectes nur in solchen Fällen grössere Verbreitung gefunden, wo die mit dem Betriebe anderer Motoren verknüpfte Anwendung von Feuer, sowie die Entwicklung von Rauch und Verbrennungsgasen absolut unzulässig oder sehr nachtheilig ist, wie z. B. bei Tunnelbauten, in Bergwerken und auf Tramways.

Der geringe Nutzeffect rührt einestheils von der Erwärmung der Luft bei der Compression und der Abkühlung bei der Expansion, andernteils von Verlusten durch Undichtigkeit und schliesslich von der Complication des Bewegungsmechanismus und den damit verbundenen Reibungswiderständen her.

Die erste Quelle des Effectverlustes ist durch Einspritzen von kaltem Wasser in den Compressioncylinder und von heissem Wasser in den Expansioncylinder vermindert, jedoch nicht beseitigt worden; überdies ist das im Compressioncylinder erwärmte Wasser an vielen Orten werthlos, und daher die an dasselbe abgegebene Wärme verloren.

Die zweite Ursache des Verlustes soll in der neulich von Oberst Beaumont erfundenen Maschine fast gänzlich vermieden worden sein.

Die dritte Verlustquelle liegt so sehr in der Natur der Sache, dass dieselbe immer einen bedeutenden Nachtheil des Betriebes mittelst comprimirt Luft bilden muss, denn ausser der eigentlichen Kraftmaschine (Dampfmaschine oder Wassermotor) ist stets noch der Luftcompressor und der secundäre oder Luftmotor zu bewegen. Hiebei kommt allerdings in Betracht, dass der primäre Motor eine mit Condensator versehene stationäre Dampfmaschine sein kann, von denen die best construirten per Stunde und Pferdekraft nur 1 kg Kohlen verbrauchen, während bei den besten zweicylindrigen (Compound) Locomobilen (ohne Dampfmantel) der Kohlenverbrauch immer noch beinahe das Doppelte beträgt.

Der Betrieb von Tramways mittelst comprimirt Luft wurde von Mekarski mit Erfolg versucht und ist seit etwa anderthalb Jahren in Nantes angewandt worden.

Die Erfindung von Oberst Beaumont, für deren Ausbeutung sich gegenwärtig in England eine Gesellschaft bildet, bietet

Fig. 1.

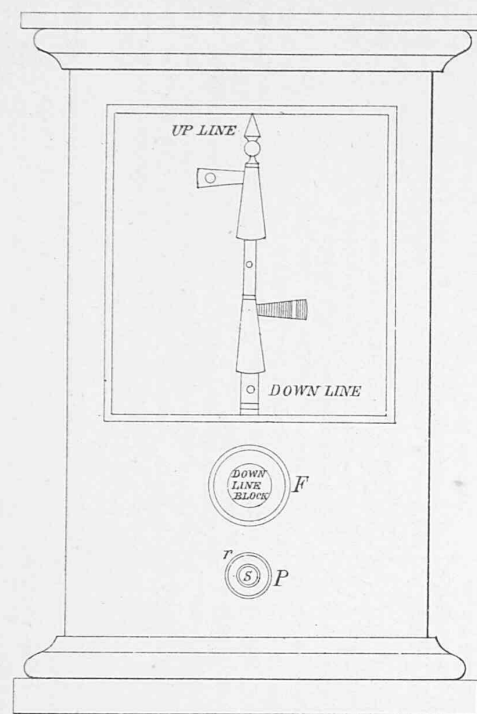
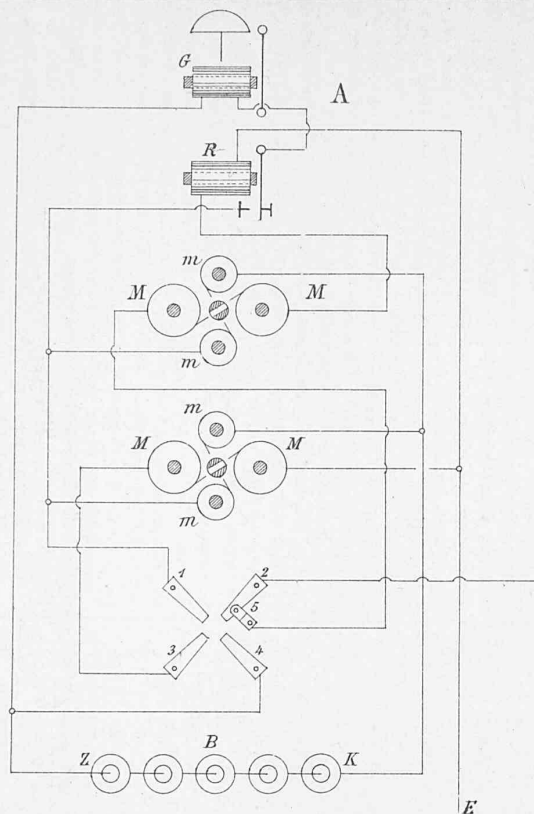
 $\frac{1}{7}$  nat. Grösse.

Fig. 7.

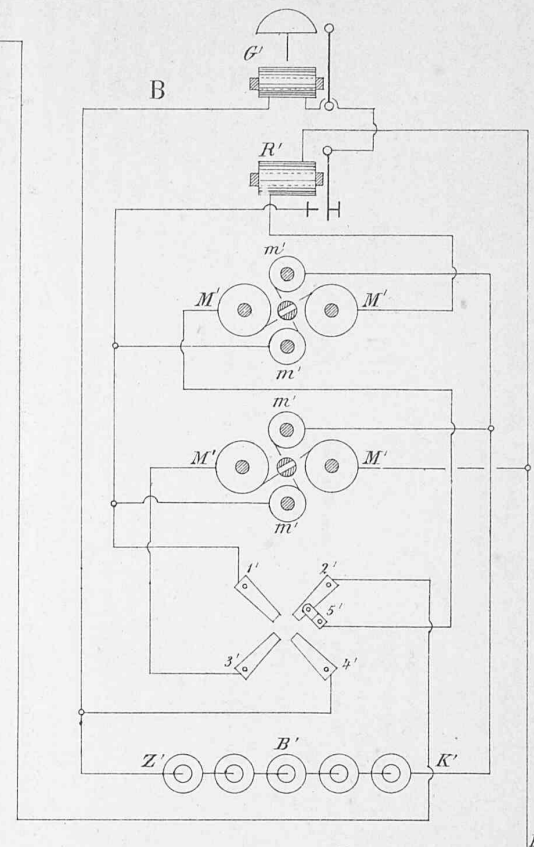


Fig. 2.

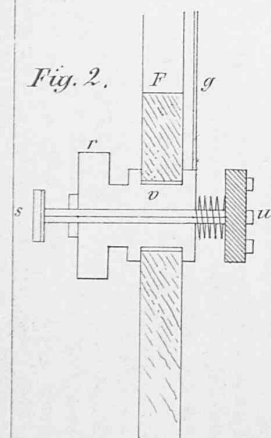


Fig. 3 a.

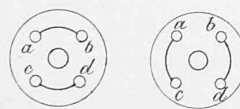


Fig. 3 b.

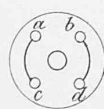


Fig. 4 a.

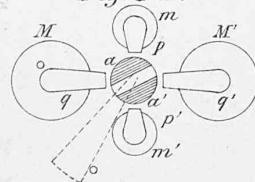


Fig. 4 c.

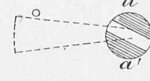


Fig. 4 b.

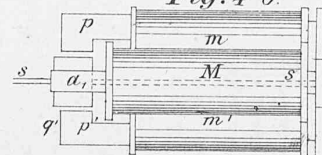


Fig. 6.

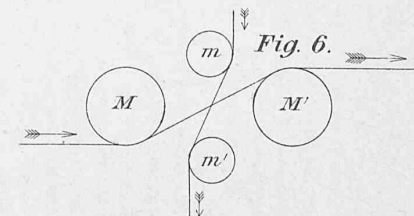


Fig. 5.

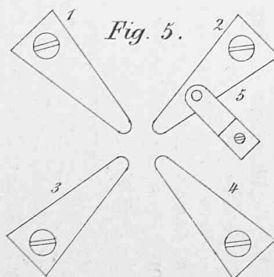
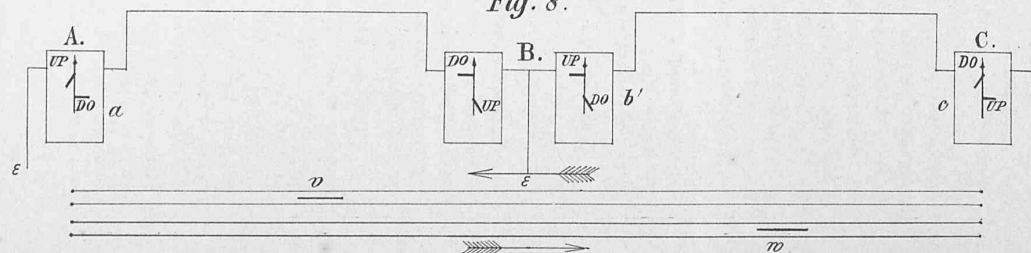


Fig. 8.



Seite / page

16(3)

leer / vide /  
blank



nach dem „Engineer“ folgende Eigenthümlichkeiten. Die Abkühlung der Compressionscylinder geschieht durch kaltes Wasser, welches dieselben umspült und die Erwärmung der Expansionscylinder durch einen Dampfmantel. Die erstere Methode ist schon in Woolwich für Torpedos adoptirt worden und dient gegenwärtig, um Beaumont's Versuchsmaschine mit comprimierter Luft zu versehen. Während früher die comprimerte Luft gewöhnlich nicht mit vollem Druck vom Reservoir in den Cylinder gelassen, sondern vorerst in einem besondern Recipienten mehr oder weniger expandirt wurde, comprimirt Beaumont die Luft auf etwa 70 Atmosphären, lässt dieselbe dann direct auf den Kolben des ersten Cylinders wirken und in dem ersten, zweiten und dritten Cylinder bis auf ungefähr eine Atmosphäre expandiren.

Das Reservoir für die comprimerte Luft besteht aus einem Röhrensystem, in welchem der Druck von 70 Atmosphären mehrere Stunden lang erhalten bleibt.

Für gewöhnliche Eisenbahnen scheint Mallet's Locomotive am meisten Aussicht zu haben, hingegen für lange Eisenbahntunnels, unterirdische Eisenbahnen und solche Orte, wo eine billige Wasserkraft zur Verfügung steht, sind Verbesserungen in der Anwendung von comprimierter Luft zur Aufspeicherung und Uebertragung von mechanischer Arbeit besonders wichtig. Die Anbringung eines Dampfmantels an den Expansionscylindern ist allerdings eine unerwünschte Complication von Beaumont's Maschine.

Bei der Wahl des Betriebssystems für den Gotthardtunnel wird wahrscheinlich ausser Beaumont's System auch Siemens' electrische Eisenbahn in Frage kommen, welche zuerst in der Berliner Industrieausstellung angewandt wurde.

Letzteres System verdient für Gebirgsgegenden namentlich darum Beachtung, weil es sich zur Ueberwindung von starken Steigungen eignet, und eine Locomotive auf einer fallenden Strecke zur Bewegung einer andern Locomotive auf einer steigenden Strecke, oder zur Bewegung der stationären dynamo-electrischen Maschine und dadurch zur Aufspeicherung von Arbeit dienen kann, so dass auf fallenden Strecken die electromagnetische und die dynamo-electrische Maschine ihre Functionen vertauschen. Sowohl bei Beaumont's als bei Siemens' Methode würden etwa 50 % der aufgewandten Betriebskraft verloren gehen.

## Wasserbauliche Mittheilungen aus dem Aargau.

Die schon voriges Jahr in der „Eisenbahn“ geschehene Anregung, dieses Blatt zur Sammlung von an ausgeführten Wasserbauten gemachten Beobachtungen zu benutzen, hat noch wenig Berücksichtigung gefunden. Es dürfte dies im Interesse der Sache zu bedauern sein, da die Richtigkeit der jener Anregung zu Grunde gelegten Anschauung, dass eine verständige Verwerthung von Erfahrungsergebnissen der Hydrotechnik noch sehr nöthig und namentlich auch nützlicher, als diese Grundlage entbehrende Speculationen wäre, wohl nicht zu bezweifeln ist. Dem Einsender der nachfolgenden Notiz wäre es daher auch sehr erwünscht, wenn er dadurch Veranlassung zur Lieferung von Mehrerem und Besserem von anderer Seite geben würde.\*

Nicht zwar, dass er der Meinung ist, der Gegenstand derselben biete ein nur secundäres Interesse. Diesen Gegenstand bildet nämlich die Correction der Aare, welche auf der circa 5 km langen Strecke von oberhalb Rupperswyl bis Wildegg um die zweite Hälfte der Sechziger Jahre ausgeführt wurde. Veranlassung dazu gab eine hochgradige Verwilderung des Flusses, derzufolge er auf grosser Breite herumschweifte und diese noch beständig durch Abbrechen von Culturland auf beiden Seiten erweiterte. Der Augenschein zeigt, dass der Zweck diesem Uebel abzuhelpen, gegenwärtig vollkommen erreicht ist. Der

\* Anmerkung der Redaction: Wir können bei diesem Anlass nicht umhin, auch unsererseits dem Wunsche Ausdruck zu geben, dass unsere verehrten Collegen, namentlich die Herren Cantons- und Bezirks-Ingenieure, diese Anregung beherzigen und uns mit Mittheilungen über die in ihrem Gebiete vorgenommenen Wasserbauten erfreuen möchten.

zwischen zwei Leitwerken eingeschränkte Fluss erreicht nicht nur die ehemaligen Bruchufer nicht mehr, sondern er ist überhaupt an jedweden Herumschweifen gehindert; infolge dessen ist nun das davon betroffen gewesene Gebiet grösstentheils mit Gebüsch bewachsen.

Nach diesem günstigen Ergebnisse lässt sich nicht bezweifeln, dass die angewandten Mittel zweckentsprechend waren. Sie bestanden der Hauptsache nach in der Anlage eines Leitwerkes aus Stein, beziehungsweise eines Kiesdammes mit Steinbekleidung auf jeder Seite nach regelmässigen Linien und gleichmässigem Abstände. Der Lauf hätte wohl ohne die gebotene Rücksicht auf die Territorialverhältnisse der gegenüberliegenden Gemeinden noch gestreckter angenommen werden können. Das Querprofil ist zu 90 m Breite auf Niederwasser mit einfüssiger Böschung projectirt, so dass sich 3 m über Niederwasser, welche Höhe zu Fassung der Hochwasser genügt, 96 m Breite ergibt. Der Ausbau auf diese Höhe ist bisher nur theilweise erfolgt, so dass auf den übrigen Strecken die höhern Wasser noch übertreten können, was mit Rücksicht auf die Verlandung zweckmässig ist. Was den Zustand des Flussbettes betrifft, so ist dasselbe da, wo die Hochwasser und auch noch da, wo die Mittelwasser eingeschlossen sind, ganz rein von Geschiebsablagerungen, dagegen zeigen sich um so mehr Bänke je mehr Wasserverlust bei den höhern Wasserständen stattfindet. Man sieht also daraus, dass auch hier blos die Erhöhung nach genügend erfolgter Verlandung vorgenommen werden muss, um eine hinreichende Geschiebsabfuhr und wohl auch eine allgemeine Vertiefung des Bettes zu bewirken und dass deshalb die Aare auf dieser — wie übrigens erfahrungsgemäss auch auf andern Strecken ihres Laufes — eines Doppelprofils aus dieser Rücksicht nicht bedarf. Uebrigens beweist der Umstand, dass in Durchstichen, welche schon seit mehreren Jahren die ganze Wassermasse abführen, streckenweise noch nicht abgebrochene Bodenstreifen vor den Wuhren liegen, die sehr genügende Bemessung der Profildbreite.

Zu bedauern ist der noch mangelnde gehörige Anschluss dieser Correction an die Brücke von Wildegg, beziehungsweise an die von derselben flussaufwärts gerichteten Wuhrlügel, wovon zwar nur der rechte eine bedeutendere Länge besitzt. Das Hineinfallen der Aare in die oberhalb diesem letztern noch bestehende Intervalle ist keineswegs ungefährlich und ebenso wenig das diagonale Einströmen derselben in die Brückenöffnungen, welches dadurch verursacht wird, dass die Aare auf der linken Seite auf bedeutende Länge oberhalb der Brücke noch nicht bewahrt ist. Dieser letztere Umstand kommt um so mehr in Betracht, als die Brücke an einer ziemlich scharfen Curve der Flussrichtung liegt.

Bei dem sonst günstigen Resultate dieser Correction wäre es um so wünschbarer, wenn die Mittel zum Ausbau der untersten Section nicht länger verweigert würden, wie es nämlich bisher der Fall gewesen zu sein scheint, trotzdem von technischer Seite auf die Nachtheile (fortwährende Steinwürfe an den Brückenpfeilern) und Gefahren aufmerksam gemacht wurde.

## Chemin de fer du St. Gothard.

Nous empruntons au Rapport que l'Administration de la Société L. Favre & Co. à Genève a soumis à ses commanditaires, les détails suivants sur la situation et la marche des travaux de l'entreprise du Grand Tunnel pendant l'année 1879.

Après la mort subite de M. L. Favre, Mme. Hava, la seule héritière du décédé, avait à se poser la question de savoir si elle devait répudier la succession de son père, l'accepter purement et simplement ou sous bénéfice d'inventaire. Il était impossible de se faire une idée exacte du résultat financier des travaux du Grand Tunnel. L'on pouvait prévoir déjà alors que l'entreprise aboutirait à un déficit pouvant atteindre gravement la fortune personnelle de M. L. Favre, ou même l'engloutir complètement. Mme. Hava se décida provisoirement, et pour se donner le temps de la réflexion, à accepter la succession de son père sous bénéfice d'inventaire, puis en sa qualité d'administratrice légale de ce bénéfice d'inventaire, et après s'être