

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 4/5 (1876)  
**Heft:** 26

**Artikel:** Modification à l'indicateur de Watt par M. Mallet  
**Autor:** A.I.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-4845>

### **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:** 23.02.2026

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

bekannt durch seine Experimente und Erfahrungen auf dem Gebiete der Pneumatik, hat indessen nachgewiesen, dass bei der grossen Ausdehnung eines solchen submarinen Tunnels der Reibungswiderstand der Luft an den Tunnelwänden allein einen mechanischen Effect von circa 2 000 Pferdekraften absorbiren würde, vorausgesetzt, dass ein Zug von 250 Tonnen mit 40 Kilometer Geschwindigkeit per Zeitstunde zu befördern ist. Sabine zeigte ferner, bei der Versammlung der British Association zu Liverpool im September 1870, dass dieser Reibungswiderstand einerseits proportional der Länge und dem Umfang der Röhre, anderseits proportional dem specifischen Gewicht der Luft ist, und dass derselbe im Quadrat der mittleren Geschwindigkeit zunimmt. Bekanntlich ist die Reibung der Gase in Röhrenleitungen denselben Gesetzen unterworfen, wie die des Wassers.

Bezeichnet  $L$  die Länge der Röhre,

$D$  den lichten Durchmesser,

$v$  die mittlere Geschwindigkeit per Secunde und

$h$  den durch Reibung verursachten Gefällsver-

lust, so ist nach Weissbach für Wasser:

$$h = k \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g}$$

worin  $k$  den von der Geschwindigkeit  $v$  abhängenden Reibungscoefficienten ausdrückt nach Formel

$$k = 0,01439 + \frac{0,0094711}{\sqrt{v}}$$

Bezeichnet ferner  $s$  das specifische Gewicht einer elastischen Flüssigkeit, so ist der Druckverlust  $h$  ausgedrückt durch die Höhe einer Wassersäule

$$h = k.s \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g}$$

Für Wasser nehme man  $k = 0,027$  und für atmosphärische Luft  $s = 0,0013$  als hinreichend grosse Werthe an. In einem pneumatischen Tunnel von 1 000  $m$  Länge und 5  $m$  Durchmesser bewege sich nun der Luftkolben mit 9  $m$  Geschwindigkeit per Secunde, so ist der Druckverlust

$$h = 0,027 \times 0,0013 \times \frac{1\,000}{5} \times \frac{81}{2 \times 9,81} = 0,029 \, m$$

für jeden Kilometer Tunnellänge. Bei einem 18 Kilometer langen Tunnel würde somit der Druckverlust einen gleich grossen Effect absorbiren, wie der Widerstand eines Zuges von 180 Tonnen Brutto auf 50  $\text{‰}$  Steigung, welcher, wie wir oben gesehen haben, einem Kolbendruck von  $\frac{1}{20}$  Atmosphäre = 0,5  $m$  Wassersäule gleichkommt. Es folgt hieraus, dass bei Anlagen, wo keine ausgiebigen und billigen Wasserkraften zur Disposition stehen und man lediglich auf Dampfkraft angewiesen ist, der pneumatische Betrieb für lange Strecken nicht mit Oeconomie angewendet werden kann.

Ausser den obenangeführten grossartigen Projecten haben wir noch den, im Jahre 1870 begonnenen Bau einer unterirdischen pneumatischen Transitlinie in New-York zu erwähnen. Die Bahn der Beech Pneumatic-Transit Company führt vom Broadway bei Warrenstreet nach dem North-River. Der Tunnel von 2,6  $m$  Durchmesser ist mit Ausnahme der aus gusseisernen Röhren gebildeten Curven ein Backsteingewölbe und der für den Personentransport bestimmte Wagen mit eisernem Kasten bildet zugleich einen, die Röhre ausfüllenden Luftkolben. Als Motoren werden eine Dampfmaschine von 100 Pferdekraften und ein Root'sches Gebläse verwendet, welche per Secunde 50 Cubicmeter Luft liefern können.

(Fortsetzung folgt).

\* \* \*

### Die Margarethenbrücke in Budapest.

Wir entnehmen der Wochenschr. des österr. I.- u. A.-V. folgenden Auszug betreffend die Geschichte des Baues:

„Der Concurs für die Einreichung der Pläne ist i. J. 1871 ausgeschrieben worden. Die Wahl des Systems blieb den concurrenden Ingenieuren überlassen; von Seite der Regierung war aber die Bedingung gestellt worden, dass mit Rücksicht auf die Schifffahrt 67  $m$  breite und 14  $m$  über dem Nullwasser hohe Oeffnungen zu lassen seien. Unter den mehr als 30 eingelangten

Concursplänen sind jene des Pariser Hauses Ernst Gouin & Cie. als die besten erkannt und mit 10 000 Francs prämiirt worden.

Der Bauvertrag mit dieser Firma ward hierauf im Frühjahr 1872 abgeschlossen und mit dem Baue selbst im Jahre 1873 begonnen; die feierliche Eröffnung fand am 30. April dieses Jahres statt.

Die volle Länge der Brücke beträgt 570  $m$ , die Breite nahezu 17  $m$ ; sie besteht aus 6 Bögen (3 auf jeder Seite des Stromes) mit Spannweiten von 74,83  $m$ , beziehungsweise 88  $m$ . Die flachen Bögen mit einem Radius von 135  $m$  sind aus Schmied-eisen, und auf den von denselben getragenen Platten ruhen die macadamisirte Fahrstrasse und die hölzernen Trottoirs.

Zum Baue wurden verwendet: 7 000 000 kilogr. Schmied- und Gusseisen und 40 000 Cubicmeter Mauerwerk, worunter 4 500 Cubicmeter Granit- und 5 000 Cubicmeter sonstige Quadern. Die Gerüste und Holzconstruktionen nahmen 6 000 Cubicm. Holz in Anspruch.

Die zu den Bögen gehörenden Eisentheile und die Fundirungsbefehle wurden in den unter der Direction Gouin's stehenden Werkstätten der Société de construction de Batignolles erzeugt und von da mittelst Eisenbahn direct (ohne jede Umladung) auf den Budapester Bauplatz geschafft. Der Granit stammt von der bayerischen Grenze. Zur Wahrung des monumentalen Charakters der Brücke wurden die Pfeiler mit allegorischen Figuren in dreifacher natürlicher Grösse geziert und mit hohen Candelabern (aus bronzirtem Gusseisen) versehen.

Die architectonischen Verzierungen der Brücke besorgte Chabral Wilbrod, der Architect des Palais royal; die Sculpturen wurden von Thabard, die Kunstgiessereien von Duranne angefertigt. Mit den Berechnungen und Zeichnungen war Godfernaux, der Ingenieur der Unternehmer, und mit der Beaufsichtigung der Pester Arbeiten — unter der Oberleitung Fouquet's, des dirigirenden Ingenieurs des Hauses Gouin & Cie. — die Ingenieure Heinseline und Arnoldi betraut.“

\* \* \*

### Modifications à l'indicateur de Watt

par M. Mallet.

M. Mallet vient d'apporter à l'indicateur de Watt différents perfectionnements destinés à rendre cet instrument plus commode et à permettre d'en obtenir des diagrammes exacts sur les machines à grande vitesse et à travail très-variable telles que les locomotives. Nous extrayons d'une note présentée à l'Académie des Sciences la description suivante de ce nouvel appareil:

„L'appareil de M. Mallet permet de relever autant de courbes qu'on le désire, à chaque instant de la marche, sans aucune peine et même sans qu'on soit obligé d'approcher de l'indicateur; il permet, en outre, d'obtenir sur le papier tous les éléments du travail, efforts et vitesses.

L'indicateur proprement dit, c'est-à-dire les cylindre, piston, ressort et traceur ne diffèrent pas des indicateurs ordinaires; seulement le papier est contenu et enroulé sur deux bobines semblables à celles des appareils télégraphiques; l'une des bobines est mise en mouvement d'une manière quelconque, généralement par un mouvement d'horlogerie, mais seulement lorsqu'on veut relever les diagrammes; il suffit, dans ce cas, à l'observateur placé commodément sur la plate-forme de manœuvre ou même dans une voiture, de poser le doigt sur un bouton et d'établir ainsi un courant électrique pour que le papier se mette en mouvement et marche tant que le contact a lieu. La vitesse du papier est indifférente et peut même être irrégulière.

Le traceur attaché au piston de l'indicateur donne donc une courbe continue des pressions, tandis qu'un autre traceur fixe marque la ligne qui représente la pression atmosphérique. De petits contacts établis aux extrémités des glissières et touchés alternativement par un contact fixé sur la tête du piston à vapeur font à chaque fin de course jaillir du traceur des pressions une étincelle qui perce le papier en des points correspondants rigoureusement aux fins de course, de sorte que chaque course



simple du piston est parfaitement délimitée sur le papier. Enfin, un petit mécanisme d'horlogerie fait, toutes les secondes, ou fractions, ou multiples de secondes, jaillir une étincelle du traceur de la ligne atmosphérique. Il suffit donc de voir combien de courses et fractions de courses correspondent à l'intervalle de deux de ces étincelles pour avoir la vitesse de rotation des roues motrices.

On a ainsi sur le diagramme tout ce qu'il faut pour obtenir le travail de la vapeur développé, et cela, sans autre peine que d'établir le contact électrique à distance au moment et pendant le temps où l'on veut avoir les tracés; on voit également que si on laisse fermé le robinet du cylindre de l'indicateur l'appareil pourra servir encore à constater et enregistrer les vitesses de fonctionnement."

A. I.

## Ueber Verwaltungseinrichtungen und Tarifwesen in England

von

Prof. G. C o h n in Zürich.

Vor wenigen Wochen ist stillschweigend ein 50jähriges Jubiläum vorübergegangen, welches denjenigen Tag hätte bezeichnen sollen, an dem das erste Concessionsgesetz einer mit Dampfwagen zu befahrenden Eisenbahn durch das englische Parlament ging. In diesem halben Jahrhundert, welches seit dem mühsamen Durchdringen jenes ersten Projectes für das Eisenbahnwesen Englands verflossen ist, sind in dem Mutterlande der Eisenbahnen eine Reihe der merkwürdigsten Erscheinungen zu Tage getreten, welche, wie es in der Natur der Sache lag, zuerst von derjenigen Seite her in's Auge gefasst wurden, die dem unmittelbaren Bedürfnisse am nächsten lag. Diese Seite war die technische Herstellung der nothwendigsten Bestandtheile der Bahn, des Bahnkörpers und der Betriebsmaterialien. Eine andere Seite obwohl auch zunächst sich lediglich an das tägliche Bedürfniss wendend, nämlich die administrative Seite des Eisenbahnverkehrs, ist schon weit langsamer einer Aufmerksamkeit gewürdigt worden, welche die Erfahrung des einen Landes der Praxis der andern Länder dienstbar machte. Aber noch viel weniger ist von einer wissenschaftlichen Durchdringung der administrativen Veranstaltungen im Sinne eines principiellen national-ökonomischen Verständnisses lange Zeit die Rede gewesen. Ich habe andeutend Aehnliches bereits bemerkt in dem vor einigen Monaten in der „Eisenbahn“ veröffentlichten Aufsatz: „Ueber eine akademische Vorbildung zum höhern Eisenbahnverwaltungsdienste“ und weil eine in diesen Tagen erschienene Schrift von einem preussischen Eisenbahnverwaltungsmann besondere Gelegenheit gewährt, mich näher über das damals Angedeutete zu äussern, während sie gleichzeitig so mancherlei sehr bemerkenswerthe Mittheilungen macht, so will ich mir gestatten, ein paar Worte darüber an dieser Stelle zu sagen.

Der Titel der Schrift lautet: „Ueber einige Verwaltungseinrichtungen und das Tarifwesen auf den Eisenbahnen Englands“, von Eduard Reitzenstein, Regierungsassessor und Mitglied der Königlichen Eisenbahndirection in Frankfurt a/M. (Berlin. Franz Vahlen 1876.)

Der äussere Anlass zu dieser Schrift war eine amtliche Commission, welche im Auftrage des preussischen Handelsministeriums im Sommer des verflossenen Jahres sich nach England begab, um die Einrichtungen des dortigen Eisenbahnwesens zu studiren. Herr Assessor Reitzenstein war ein Mitglied derselben und die vorliegenden Mittheilungen über einige Verwaltungseinrichtungen sowie über das Tarifwesen und das Clearinghaus sind das Ergebniss dieser Reise, welches er für seine Person als Mitglied jener Commission heimgebracht hat.

Die Mittheilungen, welche der Verfasser macht, sind beachtungswerth genug, dass wir dieselben in folgendem näher in's Auge fassen; freilich nicht um seine Bemerkungen als unbedingt richtig anzupfehlen, sondern vielmehr um sie auf ihre Zuverlässigkeit und ihren principiellen Zusammenhang mit dem englischen Eisenbahnwesen etwas näher zu prüfen.

In der Vorrede sagt Herr Reitzenstein, seine Beobachtungen seien im Wesentlichen auf administrative Einrichtungen, auf die eigentliche Verkehrsverwaltung, insbesondere das Tarifwesen,

gerichtet gewesen mit der ausgesprochenen Absicht der praktischen Nutzanwendung des in England Gefundenen auf deutsche Verhältnisse, und gewiss mit Recht meint er, dass die englischen Zustände in administrativer Hinsicht nicht weniger als in technischer Beziehung die Aufmerksamkeit verdienen, zumal seitdem auch in Deutschland mit der stärkeren Entwicklung des Verkehrs und der grössern Complicirtheit des Eisenbahnnetzes die Schwierigkeit der Verkehrsverwaltungen grösser und ihre Aufgaben wichtiger geworden sind. Er hat namentlich Recht, wenn er sagt, dass es ein Irrthum sei, wenn man aus meinen Untersuchungen über die englische Eisenbahnpolitik hie und da hat entnehmen wollen, dieselben wollten jene relative Ueberlegenheit der englischen Eisenbahnverwaltungen gegen die deutschen in Zweifel ziehen oder gar bestreiten. Das ist, wie Herr Reitzenstein selber in der Vorrede des längern sehr richtig hervorhebt, gar nicht der Gegenstand meiner Untersuchungen gewesen und konnte es auch gar nicht sein. Niemand kann mehr als ich abgeneigt sein dem gemeinnützigen Unfug sogenannter Volkswirthe, welche sich berufen fühlen in ein Detail des practischen Lebens mit ihrem Urtheil einzugreifen, das sie weder durch Studium noch durch Lebenserfahrung irgend beherrschen. Was die Eisenbahnverwaltungen dieses oder jenes Landes leisten, sowohl technisch als administrativ, darüber hat durchaus in erster Reihe derjenige zu urtheilen, welcher durch eingehende Erfahrung die Eisenbahnverwaltungen verschiedener Länder kennt. Diess ist die erste Qualification, welche für ein competentes Urtheil verlangt wird, aber keineswegs die allein genügende. Ein hinreichendes Verständniss der Verwaltungseinrichtungen und Leistungen der Eisenbahnen hier und dort, welches die ökonomischen Principien in all den Einzelheiten versteht, welches die einzelnen Leistungen fasst im Zusammenhange mit dem besonderen volkswirtschaftlichen Leben des Landes, welches aber namentlich sich auch stützt auf eine regelrechte Methode, die ein wohlgegründetes Urtheil verbürgt — das ist nicht zu erreichen durch den blossen Sammelfleiss eines Empirikers und Practikers, und wenn derselbe auch ein geprüfter preussischer Regierungsassessor und wenn er auch im Auftrage seiner Excellenz des preussischen Handelsministers Studien halber nach England gesandt wäre. Als ein Beweis dieser negativen Wahrheit darf die Arbeit des Herrn Reitzenstein um so mehr gelten, weil sie unzweifelhaft über dasjenige Mass hinausgeht, welches irgend ein durchschnittsmässiger Beamter von seiner Stellung zu leisten im Stande wäre.

Wenn nun aber bei der gänzlichen Verschiedenheit der Ausgangspunkte, der Zwecke und der Voraussetzungen zweier auf einen ähnlichen Stoff gerichteten Kräfte, mehrere wesentliche Ergebnisse gefunden werden, in denen sich die beiden unabhängig von einander zusammenfinden, so wird das wohl als eine wünschenswerthe Bestätigung der Richtigkeit jener Ergebnisse betrachtet werden dürfen. Diese Bestätigung wird der vorangegangenen Arbeit des Theoretikers insbesondere erfreulich sein, wenn er findet, dass die Wahrnehmungen des Praktikers ihm nachträglich gerade an solchen Punkten zu Hülfe kommen, wo er sich durch den Gegenstand seiner Untersuchungen gezwungen sah, an ein ihm schwer verständliches privatökonomisches Vielerlei von practischen Einzelheiten sich heranzuwagen. In diesem Falle befinden sich meine „Untersuchungen“ gegenüber der Schrift Reitzensteins: und zwar an dem Punkte, wo es sich um die Gütertarifclassification und Verwandtes handelt, namentlich aber in der viel erörterten alten Principienfrage der Organisation, ob Concentration oder Concurrenz.

Es war in letzterer Hinsicht, dass ich aus dem Gange der englischen Gesetzgebung, sowie aus der gegenwärtigen Praxis des englischen Eisenbahnbetriebes den Nachweis lieferte wie alle jene Concurrenzprojecte, die bald in der einen oder andern Form sich in Deutschland während der letzten Jahre hervorgebracht haben, vorgeblich als Heilmittel für die Zukunft, in England längst der Vergangenheit angehören. Ich habe gezeigt, dass die Fiction der Eisenbahn als freier Strasse, die — man sollte es kaum glauben, heute immer noch wie ein neuer grosser Reformgedanke angepriesen wird, ein alter Irrthum der englischen Gesetzgebung ist, welcher einfach daraus entsprang, dass man vor einem halben Jahrhundert, als man die Liverpool-