

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 10/11 (1879)
Heft: 7

Artikel: Zur Frage der virtuellen Länge
Autor: Stocker, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-7636>

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: 19.02.2026

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

In dieser Fundamentgrube wurde eine Molasseschicht gesprengt, welche im Innern prächtige Abdrücke von Baumzweigen und Blättern enthielt; auch fand sich im Letten ein Baumstamm, welcher ganz zu Braunkohle verkohlt war.

Zur Ermöglichung der Ausgrabung der Fundamentgrube für den der Zeitfolge nach letzten, der Reihenfolge nach jedoch vierten Fünftheil des Hauptwuhres, war erforderlich, die Ableitung des Wassers so zu bewerkstelligen, dass dieselbe durch die Oeffnung, welche im zweiten Mauersatz als Durchfluss offen belassen worden, erfolgte. Zu diesem Behuf wurden rückwärts der auszugrabenden Baustelle ein zwischen Bretterwänden aufgeschütteter Damm aus zugeführtem Thon erstellt, wonach die Grube bis zum 7. August ebenfalls auf vorschriftgemässe Tiefe ausgehoben werden konnte. Auch hier wurde die Betonirung und Aufmauerung so rasch wie möglich bewerkstelligt und bis Ende August war auch dieser letzte Theil bis unter die Deckschicht erstellt.

Nun wurde über den gesammten Wuhrkörper die aus grossen Quadern bestehende Deckschicht versetzt und auf dieser selbst noch bewegliche Staubretter angebracht. Diese Bretter sind zwar von Hand aufzustellen, können aber bei angeschwollener Birs von den Ufern aus mittelst angebrachter mechanischer Vorrichtungen flach auf die Deckschicht niedergelegt werden.

Nach Beendigung dieser Arbeit wurde die Durchlassöffnung mittelst der hinter derselben angebrachten Schleusse geschlossen und die Oeffnung selbst ausgemauert, welche Ausmauerung mit 26. September 1873 vorgenommen wurde. In Folge dieser Schliessung staute sich das Wasser nun auch zwischen dem definitiven und provisorischen Wuhr und es konnte der nun überflüssig gewordene Holzkanal abgetragen werden. Auf dem nun zu einem kleinen See aufgestauten Wasser wurden während mehrerer Jahren mit Kähnen Lustfahrten gemacht; zur Zeit hat sich jedoch die Vertiefung durch zugeschwemmtes Geschiebe bereits wieder aufgefüllt.

Als weitere Arbeit wurde unter dem Wuhr noch der Sturzboden erstellt. Die bedeutende Zahl Holzpfiler, welche gemäss Plan eingerammt und an welche die Lagerschwellen für das Beleg angeschraubt worden sind, konnten jedoch nur 1^m/ bis 1,20^m/ in den harten Letten eingetrieben werden, welche geringe Tiefe seither einen bedeutenden Schaden herbeiführte, den wir nachstehend noch erörtern werden. Zwischen den Lagerschwellen wurden die Felder mit Bruchsteinen ausgepflastert und auf die Schwellen selbst wurde ein Beleg von 0,20^m/ starken Hölzern aufgenagelt. Diese Arbeit erreichte ihre Ende erst gegen Schluss des Jahres 1873. Als Schlussarbeit wurden endlich noch die beiden unter dem Wuhr gelegenen Schirmpuitschen reparirt und in haltbaren Stand gestellt, welche, wie schon oben gesagt, zur tieferen Ableitung des Wassers vorsätzlich durchbrochen worden waren.

Die Kosten dieser definitiven Wuhrbauarbeit beliefen sich, Accord- und Regiearbeit zusammengerechnet, auf Fr. 150 000.

Bis zur Zeit sind nun annähernd fünf Jahre verflossen, seitdem das Wasser über das neue Wuhr abfliesst und da seither verschiedene Hochwasser statthatten, ohne dass dieselben dem Hauptbau irgend welchen Schaden zuzufügen vermochten, so darf gefolgert werden: derselbe habe bezüglich seiner Haltbarkeit die Probe gut bestanden. Anbetreffend die gewünschte vollständige Wasserdichtigkeit des Gemäuers, so ist solche nicht ganz erzielt worden, es bestehen seit der Stauung des Wassers einige kleine Rinnen, wir hoffen jedoch, es werden sich diese mit der gänzlichen Vergriening des Flussbettes ob dem Wuhr nach und nach schliessen.

Weniger gut als das Hauptwuhr hat leider der Sturzboden Stand gehalten. Die auf zu geringe Tiefe eingetriebenen Piloten, welche diesen Boden halten sollten, wurden bei den auf das Beleg niederstürzenden Hochwassern nach und nach gelockert, so dass das im Februar 1876 eingetretene, bedeutend grosse Wasser die gesammte rechteitige Hälfte des Bodens zu heben, auseinander zu reissen und theilweise fortzuschwemmen vermochte. Durch dieses und durch weitere darauf folgende hohe Wasser wurde dann auch der Lettenboden unter dem Wuhr so sehr ausgekolkelt, dass Vertiefungen bis auf den Grund des Wuhrbetons entstanden und diese Auskolkung war am tiefsten und

gefährlichsten längs der Flügelmauer gegen das Wuhrhäuschen hin, und hier besonders in der Ecke, die diese Mauer mit dem Hauptwuhr bildet. Die Reparatur dieses Schadens konnte erst mit Anfang August 1876 in Angriff genommen werden, indem bis zu dieser Zeit die Birs stets so stark angeschwollen war, dass es unmöglich gewesen wäre, unter dem Wuhr eine haltbare Arbeit auszuführen. Es wurde festgesetzt, den entstandenen Kolk von beiläufig 200 ^m/ mit grossen Steinen und Beton auszufüllen, damit dieser jedoch vor seiner Erhärtung nicht etwa durch übersteigende Wasser ausgewaschen werde, war erforderlich, denselben mit einem ähnlichen Bohlenbeleg, wie dies für den ersten Sturzboden bestanden hatte, zu überdecken. Um dies zu bewerkstelligen, wurden abermals, nun zwar nur an den tiefer ausgekolkten Stellen, Holzpfiler, an den weniger tiefen dagegen Eisenpfiler, letztere von 2 1/2 bis 3 ^m/ Länge und 0,06^m/ Stärke in bedeutender Zahl eingerammt und auf der Höhe und Ebene des Sturzbodens mit eingelegten Lagerschwellen verschraubt. Die gesammte Auskolkung wurde mit ca. 90 ^m/ grossen Steinen und ca. 110 ^m/ Betonschicht ausgefüllt und nach der in der Höhe der Lagerschwellen stattgehabten Aebnung wurde auf diese selbst wieder ein Bohlenbelag aufgenagelt.

Da der Wasserspiegel in dem auszubetonirenden Kolk um 1 1/2 ^m/ über demjenigen vom Flussbett unter der untern Schirmpuitsche stehen blieb, so wurde aus vorrätigen Dampfzöhrn ein Heber (Siphon) von ca. 21 ^m/ Länge und von 0,13^m/ Kaliber angefertigt, um mittelst desselben das Wasser auf das tiefere Niveau zu senken. Besagter Heber wurde an beiden absteigenden Enden, sowie am höchsten Punkt mit Hahnen versehen und konnte mittelst eines zweiten, aus kleineren Gaszöhrn angefertigten, aus dem höher liegenden Canal gefüllt werden. Diese Einrichtung leistete sehr gute Dienste, so dass man den Beton fast nirgends unter Wasser einzubringen genöthigt war. Auch diese Wiederherstellungsarbeit musste wegen eingetretenen Hochwassers während der Zeit vom 24. August bis 16. October unterbrochen werden und der Heber selbst wurde durch diese Wasser zerrissen und theilweise in den unter den Schirmpuitschen befindlichen Kolk hinuntergewälzt. Bis zur Zeit nun hat sich der neue Sturzboden gut bewährt.

Es wird sich mit der Zeit wahrscheinlich einmal die Katastrophe ereignen, dass auch die mehrgenannten Schirmpuitschen durch ein Hochwasser weggerissen werden; auf diesen Fall ist in Aussicht genommen, an Platz derselben einen steinernen Vorbau, in gleicher Mächtigkeit wie der Hauptbau, zu erstellen, nur würde dieser um beiläufig 4 ^m/ tiefer gesetzt.

Wir haben zum Schlusse noch anzuführen, dass wir mit Absicht sämmtliche missfällige Ereignisse, welche sich bei diesem Bau zugetragen, ziemlich detaillirt aufzählten; wir thaten solches, damit die verehrten Leser dieses Baubeschriebes ersehen mögen, mit welchen Factoren ein Wasserbautechniker bei Ausführung eines derartigen Werkes zu rechnen veranlasst ist und veranlasst wird.

* * *

Zur Frage der virtuellen Länge.

Gegenüber den Auseinandersetzungen, welche Hr. Lindner in Nr. 4 der „Eisenbahn“ auf meine Aeusserung in No. 3 über die virtuelle Länge gegeben hat, will ich mich kurz und objectiv halten.

Die beidseitigen Ansichten differiren in der Grundlage der Berechnungsart der virtuellen Länge und die weitem Ausführungen sind nur Consequenzen davon. Discutiren wir also nur diese Grundlage.

Von der Ansicht ausgehend, dass der wirthschaftliche Zweck einer Eisenbahn nur in der Beförderung von Personen und Gütern, resp. in der Bewegung eines Wagenzuges, nicht aber auch in der Beförderung von todten Motorlasten liegen kann, habe ich als Urmaassstab zur Berechnung der virtuellen Länge *das Gewicht des Wagenzuges für sich* in Betracht genommen. — Im Gegensatz von dieser Ansicht legt Hr. Lindner den Formeln für die virtuelle Länge das Brutto-Zugsgewicht incl. Motor zu Grunde. Er bekommt daher für gleiche Wagenzüge ein variables Gewicht *Q* für verschiedene Steigungen; oder, was auf das-

ETAT DES TRAVAUX DU GRAND TUNNEL DU GOTHARD

au 31 Janvier 1878.

La distance entre la tête du tunnel à Göschenen et la tête du tunnel de direction à Airolo est de 14920 mètres. Ce chiffre comprend donc aussi, pour 145 mètres, le tunnel de direction. La partie courbe du tunnel définitif du côté d'Airolo, de 125 mètres de longueur, ne figure pas sur ce tableau.

Désignation des éléments de comparaison			Embouchure Nord			Embouchure Sud			Total fin Janvier	Etat corres- pondant au pro- gramme fixé le 23/25 sept. 1875	Différen- ces en plus ou en moins
			Goeschenen			Airolo					
			Etat à la fin du mois précédent	Progrès mensuel	Etat fin Janvier	Etat à la fin du mois précédent	Progrès mensuel	Etat fin Janvier			
Galerie de direction	longueur effective, mètr. cour.	6356,0	110,0	6466,0	5843,5	81,3	5924,8	12390,8	12612,0	—	221,2
Elargissement en calotte,	longueur moyenne, " "	5694,4	119,4	5813,8	5078,0	30,0	5108,0	10921,8	11150,0	—	228,2
Cunette du strosse,	" " " "	4216,2	127,7	4343,9	4354,0	33,0	4387,0	8730,9	10988,0	—	2257,1
Strosse	" " " "	3705,5	106,2	3811,7	3551,0	111,0	3662,0	7473,7	9795,0	—	2321,3
Excavation complète	" " " "	2832,0	225,0	3057,0	3208,0	10,0	3218,0	6275,0	—	—	
Maçonnerie de voûte,	" " " "	4710,6	82,0	4792,6	4551,3	84,1	4635,4	9428,0	10242,0	—	814,0
" du piédroit Est,	" " " "	3704,0	—	3704,0	3103,2	61,5	3164,7	6868,7	9722,0	—	2665,4
" du piédroit Ouest,	" " " "	3028,0	207,4	3235,4	3892,1	117,7	4009,8	7245,2	—	—	
" du radier	" " " "	62,0	—	62,0	—	—	—	62,0	—	—	
" de l'aqueduc	complète " "	3462,0	—	3462,0	3800,0	146,0	3946,0	7408,0	—	—	
Tunnel complètement achevé	" " " "	2589,6	216,0	2805,6	3074,0	51,8	3125,8	5931,4	9443,0	—	3511,6

selbe herauskommt: Das in die Rechnung eingeführte Bruttogewicht Q (incl. Maschine) hat für verschiedene Bahnverhältnisse einen variablen, wirtschaftlichen Werth. Ich spreche hier nur von der Entwicklung der Formel selbst; von den Anwendungen habe ich nichts Gegentheiliges zu sagen. Es liegt auf der Hand,

dass in einer Gleichung wie für $a = \frac{W_1}{W}$ das Q nur dann in Zähler und Nenner wegdividirt werden darf, wenn es an beiden Orten den gleichen Werth hat. Da dies beim Brutto-Zugsgewicht (incl. Maschine) nicht der Fall ist, so ist man der Richtigkeit der Rechnung zu lieb gezwungen das zu thun, was ich angestrebt habe, indem ich nur das Wagenzugsgewicht als Q einführte und die Motorlast als eine Function des Wagenzugsgewichtes und der Steigung berücksichtigte. Die Formel, welche ich hiefür aufstellte, erscheint nun Hr. Lindner zu einfach und er berechnet, dass sie nicht für alle Schweizerbahnen stimmt. Man weiss aber, dass die wenigsten Schweizerbahnen so günstig gelegen sind, um eine ordentliche Ausnutzung der Zugkraft zu gestatten und man weiss auch, dass daherige Verhältnisse, wie noch sehr viele andere, nicht in Formeln gebracht werden können. Wollte man dieses nicht acceptiren, so würde überhaupt die Anwendung der virtuellen Länge zu den einseitigsten Resultaten führen.

Luzern, den 5. Februar 1879.

J. Stocker.

Da durch diese Discussion nichts wesentlich neues zu Tage gefördert wird, so schliessen wir dieselbe mit Bezug auf den in Frage stehenden Punkt. Was andere Punkte betrifft, so halten wir dieselbe noch offen.

Die Redaction.

Internationale Ausstellung in Sydney.

Diese Ausstellung wird in Sydney (Neu-Südwesten) im August 1879 abgehalten. Sie findet in eigens dazu errichteten Gebäuden im Prinz-Alfred-Park statt. Die für die Ausstellung bestimmten, an das Ausstellungs-Secretariat für diesen speciellen Zweck adressirten Güter gehen zollfrei in Sydney ein. Die Ausstellung zerfällt in zwei verschiedene Abtheilungen, nämlich: 1) in die landwirthschaftliche und 2) in die technische Abtheilung. Erstere umfasst folgende Sectionen: Thiere; Wolle; Wein; Zucker; Acker- und Gartenproducte; Düngemittel; landwirthschaftliche Werkzeuge; Seide; Fiber und Tabak. Die

einzelnen Sectionen der zweiten Abtheilung sind: Schöne Künste; Apparate und Hilfsmittel der Kunst und Wissenschaft; Möbel und sonstige Haushaltsgegenstände; Kleidungsstücke; Schmuck etc.; Producte der Bergwerksindustrie, des Waldes etc.; Apparate und Verfahrungsarten in der Gewerbe- und Fabrik-Industrie; Nahrungsmittel; von Arbeitern verfertigte Gegenstände, insbesondere aus dem Gebiet neuer Erfindungen; Unterrichtswesen. In der landwirthschaftlichen Abtheilung werden Geldprämien sowohl als Diplome, in der technischen Abtheilung Silber- und Bronze-Medaillen und Diplome zuerkannt.

Es dürfte sich nun für unsere schweizerischen Industriellen darum handeln, in welcher Weise sie sich gegen diese Ausstellung verhalten sollen und da sind hauptsächlich zwei Richtungen in's Auge zu fassen. Erstens wird die landwirthschaftliche Abtheilung Gelegenheit bieten, neue Producte, welche in unserer Industrie Verwendung finden könnten, kennen zu lernen und die richtigsten Bezugsquellen für dieselben ausfindig zu machen. Dies wird in dieser Abtheilung, welche von der Colonie sehr reich beschenkt werden wird, die Hauptaufgabe sein. Die zweite Abtheilung wird eher dazu dienen können, unsern Producten neue Absatzgebiete zu öffnen. In dieser Beziehung verdient Australien und besonders die Colonie Neu-Südwesten, welche dem Freihandelsprincip huldigt, die grösste Aufmerksamkeit und sollte man eine Gelegenheit, diesem Lande in commercieller Beziehung näher zu treten, nicht unbenutzt vorübergehen lassen. Frankreich hat seit bald vier Jahren regelmässig an den jährlichen kleinern Ausstellungen der landwirthschaftlichen Gesellschaft in Sydney theilgenommen und hat für seine Industrieerzeugnisse werthvolle Verbindungen in Australien angeknüpft.

Wie gross die Aufnahmefähigkeit Australiens, einem zum weitaus grössten Theile ackerbaureibenden Staate, für die Producte der europäischen Industrie ist, geht aus dem Exporte Englands nach den dortigen Colonien hervor. Im Jahre 1871 betrug der Werth des Exportes nach den australischen Häfen ca. 251 Millionen Franken, im Jahre 1873 ca. 430 Millionen Franken, also eine Zunahme von fast 75% in bloss zwei Jahren.

Oesterreich und Deutschland werden sich stark an dieser Ausstellung betheiligen und es sollte daher die Schweiz, von deren Industrieerzeugnissen eine ganze Reihe sich ungemein für den Export nach Australien eignen, bei dieser Ausstellung nicht fehlen.