

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 8/9 (1878)
Heft: 24

Artikel: Die Dampfkraft im Canton Zürich
Autor: Weissenbach, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-6798>

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>

ETAT DES TRAVAUX DU GRAND TUNNEL DU GOTHARD

au 31 Mai 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 — Goeschenen			Embouchure Sud — Airolo			Total fin mai	Etat corres- pondant au pro- gramme fixé le 23/25 sept. 1875	Différen- ces en plus ou en moins
		Etat à la fin du mois précédent	Progrès mensuel	Etat fin mai	Etat à la fin du mois précédent	Progrès mensuel	Etat fin mai			
Galerie de direction	longueur effective, mètr. cour.	5407,0	116,0	5523,0	4826,1	143,5	4969,6	10492,6	10948,0	— 455,4
Elargissement en calotte,	longueur moyenne, " "	4873,3	98,8	4972,1	4518,0	74,0	4592,0	9564,1	9178,0	+ 386,1
Cunette du strosse, . . .	" " " "	3411,4	151,0	3562,4	3431,0	162,0	3593,0	7155,4	9080,0	— 1924,6
Strosse	" " " "	2672,8	161,7	2834,5	2783,0	85,0	2868,0	5702,5	7778,0	— 2075,5
Excavation complète	" " " "	2304,0	48,0	2352,0	2393,0	136,0	2529,0	4881,0	—	—
Maçonnerie de voûte, .	" " " "	3435,6	183,5	3619,1	3593,8	113,7	3707,5	7326,6	8262,0	— 935,4
" du piédroit Est, .	" " " "	2766,0	73,8	2839,8	2337,7	168,7	2506,4	5346,2	7742,1	— 2323,6
" du piédroit Ouest,	" " " "	2268,0	59,7	2327,7	3060,6	102,6	3163,2	5490,9		
" du radier .	" " " "	40,1	1,6	41,7	—	—	—	41,7		
" de l'aqueduc	" " " "	2767,0	40,0	2807,0	2979,0	109,0	3088,0	5895,2	—	—
Tunnel complètement achevé	" " " "	1982,0	72,5	2054,5	2309,0	157,3	2466,3	4520,8	7370,0	— 2849,2

* * *

Neben den schon oben angeführten Gründen dieses grossen Betrages darf man wohl überdies noch annehmen, dass das Wasser in diesem Falle in Folge der Bodengestaltung ausnahmsweise schnell abgeflossen sei.

Aus Deutschland geben uns für das Maximum der abfliessenden Wassermenge die sehr einlässlichen Veröffentlichungen betreffend die Wasserversorgung und Canalisation Münchens, darunter namentlich ein Bericht des Herrn Ingenieur Gordon, einige Anhaltspunkte.

Das sämtliche Regenwasser der beiden canalisirten Quartiere der Max- und der Ludwigs-Vorstadt concentrirt sich in 2 Canälen auf dem Universitätsplatz und fliesst von hier durch einen Sammelcanal in den Schwabinger Bach. Das entwässerte Gebiet misst nach Herrn Gordon rund 200 Hectaren und es hat der vorhandene Ablauf, mit 4,8 Cubicmeter Abflussvermögen, 24 Liter per Hectare und Secunde, nach den bestimmten Versicherungen der Behörden Münchens noch immer auch für die stärksten Regenfälle genügt. Der stärkste in neuerer Zeit registrirte Regenfall ist derjenige vom 12. August 1873 mit 50,61 $\frac{m}{m}$ in 30 Minuten, rund 280 Liter per Hectare und Secunde. Es beträgt also hier die Abflussmenge nur circa $\frac{1}{12}$ der Regenmenge und würde sich das betreffende Verhältniss, da $G = 2,3 \frac{0}{00}$, $F = 200$, nach der frühern Formel berechnen zu

$$\frac{A}{R} = 0,26 \sqrt[4]{\frac{G}{F}},$$

also nur halb so gross, als sich aus den englischen Beobachtungen ergibt. Es wird das ohne Zweifel mit der wenig dichten Bebauung und dem lockern Boden jener neuen Stadttheile Münchens zusammenhängen, möglicherweise auch damit,

dass das Verhältniss $\sqrt[4]{\frac{G}{F}}$ eben doch nicht das Richtige ist, sondern dass der Abfluss mit wachsender Fläche in erhöhtem Grade abnimmt, was allerdings dem Resultate der Rechnung für Budapest direkt widersprechen würde. Jedenfalls bestehen hier aussergewöhnliche Verhältnisse, aus denen man für andere Gegenden keine Schlüsse ziehen darf.

Herr Gordon legt dem Projecte der neuen Canalisation ein

Abflussvermögen durch die Nothauslasse von 15—16 Liter per Hectare und Secunde zu Grunde.

Nachdem so die verschiedenen zu Gebote stehenden Beobachtungen und die anderwärts aufgestellten Formeln für das Verhältniss zwischen Regenmenge, Abflussmenge und Canal-dimensionen vorgeführt worden sind, dürfte es sich rechtfertigen, in die detaillirte Betrachtung eines oder mehrerer Beispiele von möglichst genau beobachteten Regenfällen einzutreten.

Damit kommen wir auf die Catastrophe in Budapest am 26. Juni 1875.

(Fortsetzung folgt).

* * *

Die Dampfkraft im Canton Zürich.

Mitgetheilt von W. Weissenbach, Maschinen-Ingenieur.

Aus dem Berichte über Handel und Industrie vom Vorstande des Kaufmännischen Vereins in Zürich.

Eine vor zwei Jahren mitgetheilte Uebersicht über die Wassermotoren (Siehe „Eisenbahn“ Bd. V, Nr. 12, Seite 94) des Cantons zeigte eine Totalleistung derselben von 9400 Pferdekraften, so dass deren heutiger Bestand auf ca. 10 000 Pferdekraften anzuschlagen ist. Gestützt auf amtliche statistische Erhebungen und anderweitige Angaben soll nun im Nachstehenden die durch stationäre Dampfmaschinen, ohne Berücksichtigung der Locomotiven und Dampfschiffe geleistete Arbeit ermittelt werden.

Dazu ist nicht allein die Constatirung der Anzahl und Stärke der Dampfmaschinen erforderlich, sondern es müsste die amtliche Statistik auch angeben können, wie viele Tage im Jahre die einzelnen Maschinen im Betriebe gestanden sind, und mit welchem Bruchtheil ihrer Maximalkraft dieselben gearbeitet haben.

Unmöglichkeit einer genauen Statistik.

Diese Ermittlung kann nicht direct vorgenommen werden, weil die Besitzer von Dampfmaschinen nur etwa die Betriebsdauer kennen, während über die oft sehr variable Arbeitsleistung eine Controlle nicht leicht möglich ist. Bei grösseren Maschinen

könnte man durch Notizen über den Füllungsgrad der Dampfcylinder, den Dampfdruck, das Vacuum und die Arbeitszeit, sowie durch Messung der speciell für den Motor verbrauchten Kohlen sich ein Bild der Tag für Tag verrichteten effectiven Arbeit verschaffen, obwohl solche Untersuchungen nicht ohne Mühe und Kosten durchführbar sind. Den *Kohlenconsum* der Dampfmaschinen können nur diejenigen Etablissements kennen, welche denselben Dampfkessel nicht gleichzeitig für verschiedene Zwecke verwenden, wie dies für Dampfheizung, Färberei etc. in sehr vielen Fällen geschieht; da ist nur eine schätzungsweise Bestimmung denkbar. Daraus erklärt sich auch die Unmöglichkeit, von den Kohlenhändlern auch nur oberflächliche Daten für diesen Zweck zu erhalten, da die Verwendung beim gleichen Etablissement oft eine sehr mannigfache ist.

Auf welche Weise soll ein dem momentanen Bestande entsprechendes Resultat dennoch gewonnen werden? Der einzige Weg bleibt die Aufstellung von *Hypothesen* über die Grösse der wirklich geleisteten Arbeit, nachdem statistisch die disponible *Maximalkraft der Motoren* bekannt ist.

Zahl der Dampfkessel.

Zuverlässig ist die Erhebung des schweizerischen Dampfkesselvereines, nach welcher jetzt circa 500 stationäre Dampfkessel im Canton vorhanden sind, welche eine Heizfläche von circa 12 500 Quadratmetern repräsentiren. Nach andern Zählungen sind circa 350 Dampfmaschinen mit einer Totalstärke von circa 4000 Pferdekraften disponibel, für deren Betrieb ungefähr $\frac{2}{5}$ der genannten Dampfkesselheizfläche genügt. Daraus geht hervor, dass circa $\frac{3}{5}$ der vorhandenen stationären Kessel für Dampfheizungen, Bleichereien, Färbereien etc. benutzt werden.

Arbeitsleistung.

Ueber die Dauer des Betriebes mit voller Arbeitsleistung sind nun verschiedene Hypothesen möglich, um daraus über den Brennstoffconsum Schlüsse zu ziehen.

Um der verschiedenartigen Beanspruchung der Dampfmaschinen bei *strengem Geschäftsgange* und *Wassermangel* oder bei *Arbeitsmangel* und *wasserreichen Zeiten* Rechnung zu tragen, sind nachstehende zwei Fälle zu untersuchen, welche als obere und untere Grenze der wirklich geleisteten Arbeit zu betrachten sind:

Die 4000 disponibeln Dampfpferdekraften bestehen aus:

- A. 2000 Pferdekraften als Reserve zur Wasserkraft, mit 100 Arbeitstagen per Jahr — 1000 Pferdekraften von grossen und 1000 Pferdekraften von kleinern Maschinen, mit je 300 Arbeitstagen per Jahr als Maximalleistung.
- B. aus 2500 Pferdekraften als Reserve, mit nur 50 Arbeitstagen per Jahr — aus 1000 Pferdekraften von grossen und 500 Pferdekraften von kleinern Maschinen, mit je 300 Arbeitstagen als Minimalleistung.

Kohlenconsum.

Der Kohlenconsum pro Pferdekraft und Tag betrage ferner bei grossen und kleinen Reservemaschinen im Mittel 34 Kilogr. und bei kleinen Maschinen 50 Kilogr., während für alte und neue grosse Maschinen im Mittel 25 Kilogr. nicht unrichtig sein werden, wenn auch gute neue Anlagen nur 18 Kilogr. consumiren mögen. Diese Annahmen ergeben folgende *Kohlengewichte per Jahr*:

$$\begin{aligned} A. & 2000 \cdot 100 \cdot 34 = 6\,800\,000 \\ & 1000 \cdot 300 \cdot 25 = 7\,500\,000 \\ & 1000 \cdot 300 \cdot 50 = 15\,000\,000 \end{aligned}$$

Total 29 300 000 Kilogr. Kohlen

$$\begin{aligned} B. & 2500 \cdot 50 \cdot 34 = 4\,250\,000 \\ & 1000 \cdot 300 \cdot 25 = 7\,500\,000 \\ & 500 \cdot 300 \cdot 50 = 7\,500\,000 \end{aligned}$$

Total 19 250 000 Kilogr. Kohlen.

Diese beiden Fälle ergeben ferner:

- A. im Maximum eine mittlere Arbeitsleistung während 300 Tagen von 2666 Pferdekraften mit einem Brennmaterial-

consum und mit Bedienungsauslagen im Werthe von Fr. 1 318 500.

- B. im Minimum eine mittlere Leistung von 1916 Pferdekraften mit Fr. 866 250 Betriebsauslagen. — Zur Bestimmung dieser Werthe ist ein Preis von Fr. 4,50 für 100 Kilogr. Kohlen loco Kesselhaus inclusive Löhnung des Heizers und Maschinisten als Durchschnittszahl angenommen.

Durch genaue statistische Angaben über die einzelnen Maschinen könnten anstatt der auf Hypothesen beruhenden Zahlen genauere Berechnungen angestellt werden, die jedoch kaum erheblich verschiedene Resultate ergeben würden; man darf daher füglich annehmen, dass die Auslagen für Dampfmaschinen im Canton per Jahr gegenwärtig eine *Million Franken nicht überschreiten*, eine Zahl, deren Höhe nicht überraschend ist, sondern welche eher zur Benutzung des Dampfes ermuntert. — In der Schweiz wurden im Ganzen im letzten Jahr 5 142 845 Mtr. Ctr. Kohlen importirt, während im Canton Zürich der Verbrauch für stationäre Maschinen nach Vorstehendem zwischen $\frac{2}{5}$ & $\frac{3}{5}$ Million Mtr. Ctr. schwankt. Der Hauptconsum fällt auf den Bahnbetrieb, wo Ersparnisse an Brennstoff grössere Werthe repräsentiren. — Die 1916 bis 2666 effectiv geleisteten Pferdekraften bilden ungefähr den fünften (vierten) Theil der 10 000 im Canton jetzt vorhandenen *Pferdekraften von Wasserwerken*, welche in Dampf umgesetzt, eine Mehrauslage für Kohlen von 3—4 Millionen Franken ergeben würden, oder bei Voraussetzung neuer Maschinen mit hohem Nutzeffect eine solche von $2\frac{1}{2}$ —3 Millionen Franken.

Vermehrung der Dampfkraft.

Im Jahre 1870 zählte der Canton Zürich nur circa 200 Dampfmaschinen mit circa 2350 Pferdekraften im Maximum und mit einer effectiven durchschnittlichen Arbeitsleistung von circa 1200 Pferdekraften. Die beinahe auf das Doppelte gestiegene *Vermehrung* hat ihren Grund nicht nur in der Entstehung vieler neuer Fabriken, sondern die vorzüglichen Constructionen inländischer Fabriken haben zur Annahme des Dampfbetriebes häufig beigetragen, wie auch das Sinken der Kohlenpreise. — Wenn nun aber, unter Voraussetzung gleicher Erstellungskosten bei Dampf- und bei Wassermotoren, die Pferdekraft mit Dampf dennoch jährlich um Fr. 300 bis 400 höher zu stehen kommt als die Wasserkraft, so wird für eine Reihe von Jahren durch rationell angelegte Wasserwerke am günstigen Ort mit mässigen Canalbauten und sonstigen Erstellungskosten ein so grosses Capital erspart, dass der *Vorrang der Wasserkraft* nur da bezweifelt werden kann, wo die Baukosten eine gewisse Höhe per Pferdekraft übersteigen, oder wo häufige Beschädigungen der Anlagen voraussehen sind. Wer untersuchen will, wie weit er von jener Grenze zum Uebertritt zu Dampfbetrieb sich befindet, kann mit Sicherheit von der genannten Summe von Fr. 300—400 per Pferdekraft im Jahr für Brennstoff und Bedienung Gebrauch machen.

An den vorhandenen Dampfmaschinen lassen sich durch sorgfältige Bedienung, Wahl guter Kohlen und oft auch durch constructive Verbesserungen *Ersparnisse* erzielen, die jedoch immerhin nur einen zur berechneten Totalbetriebsauslage im Verhältniss stehenden Werth und somit nicht grosse Summen ausmachen können. — Im Locomotivbetriebe erreichen Kohlenersparnisse höhere Summen, da der Bahnbetrieb vielleicht mehr als $\frac{3}{5}$ aller importirten Kohlen consumirt. Seitdem der schweizerische Verein von Dampfkesselbesitzern beinahe alle Kessel des Cantons umfasst, ist die Gelegenheit zur Anleitung über Betriebsverbesserungen reichlich geboten und zu empfehlen.

Nachdem wohl kaum bezweifelt werden kann, dass eine genauere und reichlichere Statistik ein Bild der durch die Erfahrungen Einzelner entstehenden Veränderungen entwirft, die oft zu allgemein gültigen Regeln werden können, und dass somit statistische Resultate auch über die Motoren für die Industrie nothwendig sind, ist der Wunsch auszusprechen, es möchte die bevorstehende eidgenössische Volkszählung des Jahres 1880, auch hierüber genügendes Material verschaffen.

* * *