

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 6/7 (1877)
Heft: 19

Inhaltsverzeichnis

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>

INHALT. — Fortsetzung des Protocols der XXVII. Jahres-Versammlung in Zürich des Schweizerischen Ingenieur- und Architecten-Vereins. Montag den 1. October 1877. Fachversammlung der Ingenieure und Maschinen-Ingenieure. Ueber die Betriebskosten stark ansteigender Eisenbahnen. Von Herrn Professor Culmann. — Das Kunstmuseum in Bern (Mit drei Clichés). Von Architect E. Stettler. — Brückeneinsturz in Bath. (Correspondenz). — Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich. Aus den Verhandlungen des Vorstandes. — Concurrence pour l'étude des plans d'un Hospice. — Vereinsnachrichten. Technischer Verein in Winterthur. — Kleinere Mithteilungen. — Stellenvermittlung der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich.

Fortsetzung des Protocols
der
XXVII. Jahres - Versammlung in Zürich
des
Schweizerischen Ingenieur- und Architecten - Vereins.
Montag den 1. October 1877.
Fachversammlung
der Ingenieure und Maschinen-Ingenieure.

Ueber die Betriebskosten stark ansteigender Eisenbahnen.

Von Herrn Professor Culmann.

Zur Ergänzung der von Herrn A b t so ausführlich beschriebenen Eisenbahnsysteme, die dazu benutzt werden, grosse Steigungen zu ersteigen, beabsichtigen wir hier noch ganz kurz die Betriebskosten zu berechnen, welche Adhäsions- und Zahnradlocomotiven verursachen (von den übrigen Systemen sind uns keine statistischen Daten bekannt), und im Anschluss an diese Rechnung die vortheilhaftesten Steigungen für dieselben zu bestimmen.

Wir legen unsren Rechnungen vorzugsweise die 1876, Bd. V, Seite 166 mitgetheilten Zusammenstellungen der Betriebsergebnisse einiger Bahnen zu Grunde. Jene Notizen sind zwar sehr unvollständig, und unsere Rechnungen können daher nur auf einen geringen Grad von Genauigkeit Anspruch machen; allein wir hoffen, dass gerade solche Rechnungen die Bahnverwaltungen veranlassen werden, die bezüglichen Daten vollständiger zu geben.

Bei unsren Rechnungen können wir die Construction der Locomotive und die mit derselben zusammenhängende Locomotiv-Theorie füglich ausser Acht lassen; wir nehmen die Summe aller vorkommenden Widerstände rund gleich $\tau' = 0,006$ des Bruttogewichtes an, den grossen Steigungen von $\tau = 0,025$ bis 0,16 gegenüber, die wir im Auge haben, kommen sie ja kaum in Betracht.

Wir denken nun in folgender Weise vorzugehen:

Die in dem oben citirten Aufsatz aufgezählten Kosten, nämlich:

- a) die allgemeinen Kosten,
 - b) Expeditionskosten,
 - c) die Fahrkosten,
 - d) die Zugkraftskosten,
- wollen wir, algebraisch als Functionen der Steigung τ ausdrücken und durch Differenziren dieser die vortheilhafteste Steigung, dann deren Betriebskosten darstellen.

Die Substitutionen sollen ausgeführt werden: für zwei Adhäsionsmaschinen von 45 und von 24 Tonnen, und für eine Zahnradlocomotive von 18 Tonnen.

Ferner wollen wir die Rechnungen für einen grossen und für einen kleinen Verkehr durchführen; wir nehmen die durchschnittlich zu befördernden

	Personen	Tonnen
beim grossen Verkehr an zu	400 000	320 000
„ kleinen	40 000	32 000
dem grossen Verkehr entsprechen brutto	280 000 t.	800 000
„ kleinen	28 000	80 000

im Ganzen sind also brutto zu transportiren

1 080 000 und 108 000 Tonnen,

wobei angenommen wurde, dass die Person zum Transport von 0,7 und die Tonne zu dem von 2,5 Tonnen brutto Veranlassung gebe.

Ferner wollen wir die Rechnungen einmal ohne, einmal mit Berücksichtigung der Zinsen des Anlagecapitals ausführen. Bei Berücksichtigung derselben müssen sie natürlicher Weise immer zu den betreffenden Betriebskosten geschlagen werden.

Bei Berechnung der Zinsen werden wir die folgenden kilometrischen Baukosten annehmen, und jeweilen den betreffenden Abschnitt den Betriebskosten beifügen:

Fr.
Baukosten pro
Kilometer

a) den allgemeinen Kosten, die Zinsen der Baukosten der Bahn im freiem Felde, welche der Bahnlänge schlechtweg proportional sind, von	360 000
b) den Expeditionskosten, die Zinsen der Baukosten der Bahnhöfe, und ihres Mobi- liars, von	36 000
c) den Fahrkosten, die Zinsen der Wagen- preise von	20 000
d) den Zugkraftskosten, die Zinsen der An- kaufskosten der Maschinen und der Bau- kosten der Werkstätte zu	34 000
	Fr. 450 000

Diese Kosten entsprechen annähernd den Baukosten der französischen Ostbahnen und dürften die mittleren Kosten einer schweizerischen Bergbahn darstellen. Wir glaubten etwas hoch greifen zu müssen, gerade weil wir Bergbahnen im Auge haben.

Der Verkehr der Ostbahnen ist sehr gross; wenn die Bahn für einen viel kleineren Verkehr berechnet werden soll, so bedarf es verhältnissmässig weniger Wagen und Maschinen, wir werden daher die Zinsen der Wagen proportional dem kleinen Verkehr, die der Maschine proportional der weniger geleisteten Arbeit reduciren. Auch die Bahnhöfe werden bei dem ganz kleinen Verkehr sicher geringere Ausdehnung haben müssen; wir werden daher ihre Baukosten auf die Hälfte herabsetzen können. Für einen Verkehr von 1/10 des grossen Verkehrs werden dann nur die folgenden Baukosten

$$360\,000 + 18\,000 + 2000 + 3400 = 383\,400 \text{ Fr.}$$

eingeführt.

Für secundärartig gebaute Bahnen könnten die Kosten noch weiter vermindert werden, doch beschäftigen wir uns hier nicht mit diesem Fall.

Wir wollen nun auf die Discussion und algebraische Darstellung der verschiedenen Betriebsausgaben eintreten.

a) Allgemeine Kosten.

Diese variiren vom Minimum 1900 Fr. bei der Emmenthalbahn bis zu 10 600 bei der Centralbahn, Bahnhaltung inbegriffen. Bei der Vitznau-Rigibahn betragen sie 4900 Fr., 500 Fr. für Unterhaltung der Zahnstange nicht inbegriffen. Da wir einen grossen Verkehr, nämlich den der Nordostbahn voraussetzen, da ferner der Natur der Sache nach eine Gebirgsbahn vorausgesetzt werden muss, so nehmen wir an sie betragen

Fr. 8 000

für Zahnradbahnen fügen wir denselben für Unterhaltung der Zahnstange zu

" 500

sollen bei Bestimmung der Betriebskosten auch die Zinsen des Anlagecapitals berücksichtigt werden, so fügen wir denselben weiter die Zinsen von 360 000 Fr. für Erstellung der Bahn im Freien zwischen den Stationen bei

" 18 000

schätzt man die Kosten für die Erstellung der Zahnstange auf 60 000 Fr., so sind bei der Zahnradbahn noch weiter als Zinsen in Rechnung zu bringen

" 3 000