

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 16/17 (1882)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Zahnradbahnen  
**Autor:** Thommen, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-10311>

#### 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:** 30.01.2026

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

Es wurde oben auf die Bedeutung des Coefficienten  $\eta_1$  als massgebenden Factor des *theoretischen Effectes* der Maschinen hingewiesen. Um den *effectiven Wirkungsgrad* abzuleiten, hat man den Coefficienten  $\eta_1$ , entsprechend den Abweichungen des indicirten Diagramms vom hyperbolischen Diagramm, zu corrigen.

Wenn man sich erinnert, dass während der Admissionszeit stets Drosselung des Dampfes stattfindet, dass also die Dampfspannung bei Beginn der Expansion im kleinen Cylinder stets erheblich niedriger ist, als die höchste Admissionsspannung, dass ferner ein Druckverlust zwischen Abdampf des kleinen und Admissionsdampf des grossen Cylinders nicht ganz vermieden werden kann, so wird man leicht einsehen, dass stets die indicirten Diagramme der beiden Cylinder zusammengefasst, erheblich geringeres Areal aufweisen als das hyperbolische Diagramm.

Bezeichne  $\gamma$  den effectiven Wirkungsgrad, so setzt man:

$$\gamma = \eta_1 - s, \quad (27)$$

wobei nach Oertling:

$$s = (0,06 \sqrt{n} - 0,1) \frac{(10e)^3 - 3}{(10e)^3 + 3} \quad (28)$$

eine durch empirisches Verfahren gewonnene Grösse ist, abhängig von der Umdrehungszahl  $n$  und dem Füllungsgrade  $e$  des kleinen Cylinders.

Bezeichne:

$d$  den kleinen Cylinderdurchmesser in Centimetern;

$D$  den grossen

$l$  den Kolbenhub beider Cylinder in Metern ausgedrückt;

$u$  die Umdrehungszahl der Curbelwelle per Minute;

$v = 2lu$  die Kurbelgeschwindigkeit per Minute in Metern;

$J$  die indicirte Gesammtarbeit der Maschine in Pferdekräften;

$J_{kl}$  und  $J_{gr}$  die indicirten Einzelarbeiten der beiden Cylinder;

$p_m$  und  $P_m$  die mittleren indicirten Dampfspannungen in beiden

Cylindern;

so ist das früher mit  $v$  bezeichnete ideelle Volldruckdampfquantum auf die Secunde bezogen offenbar:

$$\frac{d^2\pi}{4} e \frac{2lu}{60} = \frac{d^2\pi}{4} ev$$

folglich mit Hülfe von Gleichung 17a die indicirte Arbeit der ganzen Maschine:

$$J = \frac{\frac{d^2\pi}{4} pev\eta}{4500} \quad (29)$$

Ebenso ist:

$$J = J_{kl} + J_{gr} = \frac{\frac{d^2\pi}{4} v}{4500} (p_m + \beta P_m),$$

woraus:

$$p_m + \beta P_m = pe \left( 2 + \log n - \frac{1}{\varphi} - \varphi \frac{ng}{p} - s \right)$$

oder da:

$$n = \frac{1}{eE} \text{ und } e = \frac{1}{f}$$

so folgt:

$$p_m + \beta P_m = pe \left( 1 - \log e - \frac{1}{\varphi} - \frac{s}{2} + 1 - \log E - \frac{\varphi ng}{p} - \frac{s}{2} \right)$$

Nach Gleichung 20 kommt offenbar die erste Hälfte des Klammerausdrückes dem kleinen Cylinder zu, somit folgt unter Annahme von gleicher Leistung beider Cylinder:

$$\begin{aligned} p_m &= pe \left( 1 - \log e - \frac{1}{\varphi} - \frac{s}{2} \right) \\ \beta P_m &= pe \left( 1 - \log E - \varphi \frac{ng}{p} - \frac{s}{2} \right) \\ J_{kl} &= \frac{J}{\eta} \left( 1 - \log e - \frac{1}{\varphi} - \frac{s}{2} \right) \\ J_{gr} &= \frac{J}{\eta} \left( 1 - \log E - \varphi \frac{ng}{p} - \frac{s}{2} \right) \end{aligned} \quad (30)$$

Diese zwei letzteren Formeln eignen sich zur Bestimmung der Einzelleistung nur in dem Falle, wenn jede angennähert die Hälfte der Gesamtleistung ausmacht. Zur Anwendung auf ausgeführte Maschinen, bei welchen dieser Umstand nicht zutrifft, sind sie ungeeignet, da sich die Correctionsgrösse  $s$  offenbar nicht zu gleichen Theilen auf die beiden Einzeldiagramme vertheilt.

Für diesen Fall bestimmen sich die Einzelleistungen richtiger nach folgenden Formeln:

$$\left. \begin{aligned} J_{kl} &= \frac{J}{\eta_1} \left( 1 - \log e - \frac{1}{\varphi} \right) \\ J_{gr} &= \frac{J}{\eta_1} \left( 1 - \log E - \varphi \frac{ng}{p} \right) \end{aligned} \right\} \quad (31)$$

Für die weiteren Entwickelungen sollen die Compound-Maschinen mit festen Cylindern und umfangreicher Variabilität der Expansion in beiden Cylindern von den oscyllirenden Maschinen mit beschränkter Variabilität der Expansion im kleinen Cylinder getrennt behandelt werden.

(Fortsetzung folgt.)

## Zahnradbahnen.

Als ich vor Jahren bei den Verhandlungen über die Umgestaltung des Gotthardunternehmens mich in einer kleinen Schrift für die Verwendbarkeit des Riggensbach'schen Zahnradsystems zur Bewältigung auch eines grossen Verkehrs aussprach, so wurde mir in einer offiziellen Entgegnung u. A. eingewendet, ich hätte nur eine mühselige Reclame für jenes Bahnsystem zu machen versucht.

Nun liegt der kürzlich im Druck erschienene Bericht einer von der technischen Commission des deutsch-österreichischen Eisenbahnvereins speciell zur Erhebung von Erfahrungsergebnissen über Bau und Betrieb von Strassen- und Zahnradbahnen bestellten Subcommission vor (als achter Supplementband zum Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens).

Dieser Bericht enthält eine solche Anerkennung des Zahnradsystems, die nach der bisher vorherrschenden Beurtheilung desselben gewiss vielfach überraschen wird.

Es sind in demselben u. A. auch vergleichende Berechnungen über die Traktionskosten auf Zahnrad- und Adhäsionsbahnen, nach welchen diese Kosten erst bei Steigungen von mehr als 50% zu Gunsten des Zahnradsystems stellen würden. Jedoch wird zugegeben, dass diese Berechnungen noch nicht ganz verlässlich seien, weil die ihnen zu Grunde gelegten Erfahrungsergebnisse noch nicht vollständig genügend und nicht nach übereinstimmenden Grundsätzen erhoben wurden. — Abgesehen davon, dass das Ergebniss dieser Berechnungen auch in seiner zugegebenen Unvollständigkeit schon ein sehr befriedigendes ist, bin ich der Meinung, dass dasselbe schon wesentlich verlässlicher ausgefallen wäre, wenn die Berechnung nicht auf der Grundlage von *Durchschnittsresultaten* aus den Betriebskosten von sechs sehr verschiedenartigen Linien (Vitznau-Rigi, Rorschach-Heiden, Ofen, Kahlenberg, Wasseralfingen und Friedrichssegen) wäre aufgestellt worden, sondern wenn man wenigstens vor Allem die in ganz extremen Verhältnissen angelegte und mit ganz abweichenden Locomotiven ausgestattete Vitznauer Linie dabei ausser Acht gelassen und besonders sich mehr an die Ergebnisse der Wasseraffingerbahn gehalten hätte. Indessen genügt schon das von der Commission erzielte Resultat, um das Riggensbach'sche System und, wie ich wohl beifügen darf, auch meine vor Jahren ausgesprochene Ansicht über dessen Bedeutung für Hauptlinien zu rechtfertigen. Die aus den vorsichtigsten Technikern (wie Wöhler, Funk, Rüppell u. s. w.) zusammengesetzte Commission spricht aber sich schliesslich folgendermassen aus:

„Wenn nun auch der geniale Constructeur der Zahnradbahnen, Herr Riggensbach, noch nicht in der glücklichen Lage gewesen ist, alle seine Ideen ausführen zu können, so haben doch seine bisherigen Ausführungen so gut dem jedesmaligen Bedürfnisse entsprochen, dass er, wenn die Gelegenheit sich ihm bietet, zweifellos auch die Aufgabe, eine Zahnradbahn für den grossen Verkehr zu construiren, in befriedigender Weise lösen wird und jeder Techniker, der seine Werke mit

Aufmerksamkeit studirt hat, wünscht gewiss, dass ihm diese Aufgabe recht bald gestellt werden und er endlich den so wohlverdienten Lohn für seine mit so bewundernswerther Ausdauer und Energie durchgeföhrten Arbeiten finden möge und *dass nicht erst in späterer Zeit Andere da ernten, wo Riggembach gesät hat.*

Ein derartiger Ausspruch in einem sonst ganz trocken redigirten statistischen Werke ist etwas ganz Aussergewöhnliches. Zu bedauern ist nur, dass er erst jetzt auf diesem Wege zu Stande gekommen ist und dass die früheren und mehrfachen Anregungen zur eingehenden Behandlung der Zahnradbahnfrage so lange fruchtlos geblieben sind. Wenn übrigens diese Erklärung nur in jenem diekreibigen, doch nur für Fachkreise bestimmten Berichte stehen bleibt, so findet auch sie nicht jene Verbreitung, welche sie für sich allein und besonders in der Schweiz erhalten sollte; erhalten sollte der Sache wegen, die in ihr eine nur zu lange ausgebliebene Anerkennung und Förderung findet, aber auch unseres Landsmannes Riggembach wegen, dessen genialer Conception endlich auch von dieser Seite ein wohlerworbener Kranz gewunden wird.

Darum möge die „Eisenbahn“ jenes Votum in ihre Spalten aufnehmen und möge es durch sie Eingang in andere schweizerische Blätter finden.

Wien, October 1882.

A. Thommen, Ing.

## Revue.

**Société des carrières de St-Tiphon et Collombey.** — Sous ce titre s'est fondée, il y a une année environ et sans grand bruit, une société anonyme au capital de 400 000 fr., dont le siège social est à Ollon.

Le but de cette société est l'exploitation des carrières de marbre noir de St-Tiphon, de marbre gris-rose de Collombey et enfin des granits de Monthey.

Les carrières de St-Tiphon situées dans la plaine du Rhône à 15 km de l'extrême orientale du lac de Genève, sont reliées à la gare du même nom par un embranchement à voie normale qui permet d'aller charger les wagons dans la carrière même.

Elles sont formées d'un calcaire noir, compacte, disposé en couches presque horizontales, qui appartient au Lias inférieur; il doit sa coloration noire aux matières organiques (bitumineuses) qu'il renferme. Sa densité est de 2,74 (2740 kg par m<sup>3</sup>).

Ces carrières sont exploitées depuis plusieurs siècles, on trouve les marbres de St-Tiphon dans les soubasements des cathédrales de Berne et de Lausanne. En 1859 ils ont fait l'objet d'un rapport remarquable de M. Lalanne, inspecteur général des ponts et chaussées de France, membre de l'Institut et alors ingénieur en chef du chemin de fer de l'Ouest-Suisse. Il en relevait les excellentes qualités et en conseillait l'emploi en France. Déjà à cette époque, en 1859, les carrières produisaient d'après ce rapport trois à quatre milles mètres cubes par an; ce chiffre a plus que doublé depuis l'ouverture des chemins de fer qui les desservent.

Les carrières de St-Tiphon avaient été jusqu'à présent entre les mains de différents propriétaires qui se faisaient une concurrence fâcheuse tant au point de vue des prix de vente qu'à celui de la main-d'œuvre qu'ils payaient à leurs ouvriers. Cette concurrence ne les a toutefois pas empêchés de prospérer et l'exploitation des carrières a été la source de plus d'une fortune actuellement florissante.

La nouvelle société a acquis, dans de bonnes conditions, toutes les carrières de marbre noir en exploitation à St-Tiphon. Il est à peine nécessaire de faire ressortir tous les avantages de ce groupement, citons seulement les facilités et l'économie dans l'exploitation et le relèvement des prix de vente, ce dernier fait découlant forcément de l'absence de concurrence.

Les marbres de St-Tiphon sont trop connus pour qu'il soit nécessaire de faire de la réclame en leur faveur; on peut affirmer qu'ils se trouvent dans toutes les constructions sur le littoral du lac Léman, comme pierre de construction ou comme pierre de marbrerie. En Suisse, le marbre noir de St-Tiphon est utilisé dans toutes les grandes villes comme Berne, Bâle, Zurich, citons: à Zurich la gare et le Centralhof, à Winterthour l'hôtel de ville et la poste, à Schaffhouse la gare, à Bâle divers bâtiments à la Gerbergasse et à la rue

franche, à Berne les nouveaux musées et le pont du Kirchenfeld, à Genève la gare, l'église de Notre Dame, l'Hôtel National etc. etc.

Cette pierre commence à être appréciée également en France et pourra trouver dans ce pays un débouché important. Le marbre gris-rose de Collombey est moins répandu que le marbre de St-Tiphon, il est cependant très employé à Genève et dans le canton de Vaud. Quant au granit, son usage s'étend chaque jour davantage; cette pierre a sa place bien marquée et en certains cas ne peut être remplacée.

L'exploitation de ces différentes carrières est des plus faciles, elle se fait à ciel ouvert et avec peu de frais. A St-Tiphon, les carrières principales sont reliées par une voie ferrée à la ligne de la Suisse Occidentale.

Pendant la première année de son existence, la Société des carrières a eu constamment ses chantiers en pleine activité. Elle a fait des livraisons considérables pour le Palais fédéral de justice, actuellement en construction à Lausanne, pour le pont du Kirchenfeld à Berne, et pour de nombreux bâtiments à Genève, Zurich, Bâle, etc. C'est également dans les carrières de la Société qu'a été taillé le splendide sarcophage en marbre noir qui sert de tombeau à Mariette Bey et qui se trouve aujourd'hui au bord du Nil, à Boulak.

La Société des carrières n'a pas encore fait l'émission publique des 800 actions composant son capital social, mais il est probable qu'elle ne tardera pas à avoir lieu.

An unsere Leser. Wegen andauernden Raummangels mussten zu unserem Bedauern nochmals verschoben werden: Der Artikel des Herrn Maschinenmeister Weyermann in Biel über die Einführung des Systems der Secundärzüge auf Normalbahnen; die Mittheilungen über die Berner Conferenz betreffend die technische Einheit im Eisenbahnwesen; der Schluss der Berichterstattung über die XIV. Generalversammlung der G. e. P., sowie verschiedene kleinere Mittheilungen.

Die Redaction der „Eisenbahn“.

Redaction: A. WALDNER,  
Claridenstrasse Nr. 30, Zürich.

## Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender  
der eidgenössischen polytechnischen Schule zu Zürich.

### Stellenvermittlung.

#### Gesucht:

On charge un ingénieur disposé à s'intéresser et à diriger une mine de cuivre dans la Haute Italie. (309)

Für circa zwei Monate zur Vollendung von Katasterplänen und Längenprofilen, sowie Anfertigung von Copien derselben ein guter Zeichner. (310)

#### Auskunft ertheilt:

Der Secretär: H. Paur, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

### Culmann-Denkmal und -Stiftung.

Uebertrag von Nr. 12 Fr. 6401,30

Bei Unterzeichnetem sind ferner eingegangen: Von den HH. Stodola, A. Lipto Sz. Miklos (Ungarn) 21,15 Fr.; durch Herrn Max Lyon von den HH. Claraz und Champseix in Paris je 10 Fr., zusammen 20 Fr.; ferner von den HH. G. Autran in Genf 50 Fr.; J. B. Cantacuzene, C. Simton, J. v. Puscarin, N. Cutaride und S. A. Tacorian in Bucarest je 20 Fr., zusammen 100 Fr., letztere fünf Beiträge durch Herrn Cantacuzene eingesandt; durch Vermittelung des Herrn Waldner von den HH. Ing. Beels in Chicago 12,70 Fr., Ing. Wessel in Stockholm 104 Fr. und Architect Ray in Budapest 5 Fr.; durch Vermittelung des Herrn Prof. Ritter von den HH. Professoren Brandt, Reuleaux und Winkler in Berlin je 10 Mark, zusammen 30 Mark oder 36,90 Fr. Zusammen , 349,75

Total Fr. 6751,05

Der Quästor: R. Moser.

Während des Jahresfestes der G. e. P. sind folgende Gegenstände, die ohne Zweifel Festteilnehmern gehörten, gefunden worden: Ein Zirkel von weissem Metall (in der Trattoria Biaggi in Lugano); ein kleines Necessaire (auf dem Dampfschiff auf dem Lago Maggiore). Verwechselt wurde im Zug zwischen Bellinzona und Magadino: Ein braunseidener Regenschirm mit knorrigem Stock gegen einen ähnlichen mit Hackengriff. Reclamationen nimmt entgegen: F. Bezola, Adjunct des Maschinenmeisters der G. B. in Bellinzona.