Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 4/5 (1876)
Heft: 1

Artikel: Gebirgsbahn und Zahnrad-Locomotive: System Rigi (Schluss)
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-4848

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: 02.07.2025

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

Gebirgsbahn und Zahnrad-Locomotive.

System Rigi.

(Schluss.)

Auch im Oberbau hat die „Maschinenfabrik Aarau“ wesentliche Vervollkommnungen angebracht. Die vorzüglichste derselben ist die Verwendung von gusseisernen Sätteln unter den Stössen der Zahnstange, wie solche bei der im Bau begriffenen Bahn von Wasseralfingen zur Ausführung kommen.

Durch diese Gusssättel wird zweierlei erreicht: einmal ist die Verbindung in den Stössen eine viel solidere und genauere, und ferner fallen die bis dahin immer noch unentbehrlichen Längsschwellen dahin.

Für Steigungen bis 60 ‰ sind es die Zahnstange nebst den Lagerstühlen einzig, was der Oberbau einer Zahnstangenbahn mehr bedarf, als der normale.

Der Betrieb mit Zahnrad gestaltet sich ebenso einfach als mit gewöhnlichen Thallocomotiven. Begreiflich befindet sich die Zahnradlocomotive stets auf der tiefsten Stelle des Zuges, dahin aber ist sie mittels einer einfachen solid construirten Drehscheibe zu bringen, welche in das Hauptgeleise eingeschaltet ist.

Aus der hohen Leistungsfähigkeit der Locomotive, wie sie oben nachgewiesen wurde, ist ohne Weiteres zu folgern, dass die Zugförderungskosten sich verhältnissmässig ganz billig stellen müssen. Ueber die zwei wichtigsten hier in Betracht fallenden Factoren liegen genaue Angaben vor, welche auf den sorgfältigsten Beobachtungen beruhen, die Herr Maschinen-Inspector Klose, welcher den Zugkraftdienst der Rorschach-Heiden-Bahn überwacht, anstellte.

Nach denselben beträgt der Consum an Brennmaterial pro Locomotivkilometer

17,241 kilogr,

derjenige an Schmiermaterial

0,137 kilogr.

Diese Resultate beziehen sich ausschliesslich auf die eigentliche Bergstrecke.

Ueber die Dauer eines Zahnrades haben die mehrjährigen Erfahrungen ergeben, dass ein solches ausgewechselt werden muss, nachdem es

30 000 Kilometer

zurückgelegt, was bei einer täglichen Route von durchschnittlich 30 Kilometer

einer Betriebsdauer von 3 Jahren gleichkommt.

Die Zahnstange, deren Inanspruchnahme eine dreissigmal geringere ist, hat demnach eine Betriebsdauer von

90 Jahren.

Hierauf gestützt darf wohl behauptet werden, dass auch die Unterhaltungskosten bescheiden sind.

Einer der glänzendsten Vorzüge dieses Locomotivsystems ist schliesslich die selbst jeden Laien beruhigende Sicherheit im Betriebe. Es ist dieselbe eine dreifache:

1. die Dampfbremse, welche bei ihrer Vervollkommnung dem Führer jederzeit gestattet, die Geschwindigkeit der Maschine beliebig zu reguliren, diese beziehungsweise momentan anzuhalten.
2. eine Schraubenbremse, welche hölzerne Bremsklötze an zwei auf die Kurbelachse aufgekeilte Bremsräder presst.

   Die Uebersetzungsverhältnisse dieser Bremse sind so gewählt, dass ein Mann wiederum die Maschine sammt Zug sofort zu stellen vermag.

   Total unabhängig von den beiden bis jetzt besprochenen Sicherheitsapparaten ist
3. eine weitere Schraubenbremse angebracht, welche gleich der obigen auf zwei Bremsräder wirkt, die auf einer Laufachse sitzen, welche ausserdem ein spezielles Bremszahnrad trägt, das für gewöhnlich in der Zahnstange leer läuft.

Diese prompte Erfüllung aller Bedingungen, welche an eine Gebirgsmaschine gestellt werden können, hat denn auch nicht verfehlt bei Fachmännern und Autoritäten des Eisenbahnwesens die grösste Anerkennung und Würdigung zu finden.

Gerade in dieser Zeit, wo die Gotthardbahn Finanzmännern wie Ingenieuren so viel zu schaffen gibt, wird dem Zahnradsystem neuerdings die grösste Aufmerksamkeit geschenkt und es hat sich auch Herr Hellwag, Oberingenieur der Gotthardbahn, diesen Frühling mit der Maschinenfabrik Aarau in Verbindung gesetzt, um von derselben für seine Vorlage über Anwendung von Locomotivsystemen mit künstlicher Adhäsion die nöthigen Anhaltspunkte zu erfahren.

Das Wesentlichste des darauf erfolgten Berichtes haben wir in dieser Abhandlung soeben wiedergegeben, die zweite Abtheilung desselben mag hier wörtlich folgen:

„Sum Schlusse nehmen wir uns die Freiheit, Ihnen unsere Ansicht über Anwendung der Zahnstange am Gotthard vorzulegen.

Als Ausgangspunkte denken wir uns dabei folgende:

Die Maximalsteigung der Thalbahn beträgt 25 ‰, diejenige der Zahnradbahn 50 ‰, wenn möglich weniger. Für die Güterzüge würden wir empfehlen ein Zuggewicht von

200 Tonnen,

und eine mittlere Geschwindigkeit von höchstens 3 m pro Secunde oder 10,8 Kilometer pro Zeitstunde.

Ein Achtkuppler mit einem Adhäsionsgewicht von 45 Tonnen wird mit Sicherheit einen Zug obigen Gewichtes auf der Thalbahn d. h. bis auf Steigungen von 25 ‰ befördern. Bei der Rampe mit 50 ‰ angelangt, wird die Zahnradlocomotive hinter den Zug gestellt und beide Maschinen zusammen werden sich in die Last theilen, wie folgt:

Die Thalbahnlocomotive vorn am Zuge besitzt ein Adhäsionsgewicht von

45 000 kilogr.

bei einem Reibungscoefficient von 0,15 ergiebt sich daher eine Zugkraft von

6 750 kilogr.

und es entspricht derselben ein reines Zuggewicht von

$$\frac{6\,750}{0{,}005 + 0{,}05} - 45\,000$$

$$= 78 \text{ Tonnen.}$$

Mithin können Schnellzüge, wenn erforderlich, auch ohne Anwendung der Zahnstange über den ganzen Berg geführt werden.

Bei Güterzügen dagegen hat die Zahnradlocomotive ausser sich selbst noch

122 000 kilogr.

zu stossen. Ihr Eigengewicht beträgt

21 000 kilogr.

zusammen 143 000 kilogr.

Dieser Last entspricht ein Zahndruck von

7 800 kilogr.

und eine Leistung von 312 Pferden.

Wir legen grossen Werth darauf, dem Zahntriebrade seine bisherige Theilung von 100 Millimetern zu belassen. Um jedoch dem höhern Zahndruck von 7 800 kilogr. Rechnung zu tragen, erhielten die Zähne eine Breite von 136 Millimetern (anstatt wie bisher 102) und die Zähne der Zahnstange eine solche von

160 Millimetern.

Es wird nun freilich dadurch die Beanspruchung dieser Zähne eine höhere, nämlich

8,6 kilogr.

pro Quadratmillimeter Querschnitt gegenüber

5,2 kilogr.

der ausgeführten Zahnstangen. Wir haben jedoch schon Eingangs erwähnt, dass im Falle die Zahnstange am Gotthard ihre Anwendung finden sollte, die Zähne aus Stahl anzufertigen wären, welches Material mit den jetzigen Dimensionen auch bei dem höhern Zahndruck vollkommene Sicherheit gewährte.

Die Länge der Zahnstangensegmente bleibt wie früher 3 Meter.

Das Gewicht eines solchen ist sodann ungefähr	190	kilogr.
Gewicht eines Gusssattels	50	„
Befestigungsmittel	10	„
Total	250	kilogr.

somit pro laufenden Meter

83 kilogr.

oder pro Kilometer

83 000 kilogr.

Voraussichtlich würde die Zahnstange ihre Anwendung an 3 Stellen finden:

bei Wasen-Göschenen,	auf eine Länge von	7,0 Kilometer,
„ Dazio	„ „ „ „	3,5 „
„ Giornico	„ „ „ „	3,5 „
	zusammen circa	14,0 Kilometer.

Zur Zugförderung genügten:

3 Locomotiven in Wasen
2 „ „ Dazio
2 „ „ Giornico

7 Locomotiven.

Zur Unterbringung der Locomotiven wären 3 kleine Maschinenhäuser erforderlich."

* * *

Des moyens d'améliorer l'utilisation de la vapeur dans les machines locomotives.

(Articles antérieurs Vol. IV; Nr. 12, 20 et 23; pages 164, 267 et 313.)

Dans le numéro du 29 Juin du journal „Eisenbahn" Mr. l'Ingenieur Moschell a bien voulu répondre aux observations que j'avais précédemment présentées dans le même journal. Je suis heureux de reconnaître le caractère tout à fait courtois de sa réplique et comme je partage entièrement son avis que „du choc des idées jaillit la lumière" je demande la permission de justifier d'abord et de compléter en suite mes précédentes assertions.

Nous sommes d'accord, mon honorable contradicteur et moi, sur la nécessité de l'emploi de la détente en cylindres séparés. Seulement Mr. Moschell est partisan de l'emploi de trois cylindres, comme du reste d'autres personnes, parmi lesquelles je pourrai citer un ingénieur distingué de la marine française, Mr. Andrade, qui a présenté l'année dernière un projet très bien étudié dans ce sens. D'autres préfèrent quatre cylindres, par exemple un de nos compatriotes, Mr. de Diesbach, auteur également d'un projet de locomotive Compound.

Quant à moi, convaincu que deux cylindres peuvent parfaitement suffire toutes les fois qu'on ne sera pas conduit à des dimensions exagérées et connaissant trop bien par expérience les idées des chemins de fer pour ne pas savoir qu'ils ne consentiraient à accepter le système Compound, que si on lui conservait le caractère de la plus rigoureuse simplicité, j'ai tenu à conserver le nombre habituel de cylindres. Les résultats des essais des machines construites sur ce système, essais qui viennent d'avoir lieu, ont prouvé que j'avais eu raison d'adopter cette solution. Contrairement à ce que quelques personnes craignaient, ces machines ne laissent rien à désirer ni au point de vue de la stabilité ni à celui de la production de vapeur.

Quand les ingénieurs des chemins de fer se seront familiarisés avec le principe du fonctionnement Compound, qu'ils en auront reconnu les avantages et la facilité d'application, on pourra alors probablement avec quelques chances d'être ecouté proposer des machines à autant de cylindres, qu'on voudra, mais, je le répète, il fallait commencer et on ne pouvait le faire qu'avec des machines à deux cylindres.

Quant à la question des enveloppes de vapeur, j'ai eu tort de dire précédemment que j'étais en désaccord complet avec Mr. Moschell; il me semble au contraire que nous sommes bien près de nous entendre puisque nous ne divergeons guères que sur la valeur d'un coëfficient.

Mr. Moschell voit dans l'emploi de l'enveloppe de vapeur un bénéfice réalisable de 20 à 25 %. Je crois qu'il n'y a là rien d'absolu. Mr. Hirn, si partisan qu'il soit des enveloppes, ne va pas si loin. Voici sa conclusion: „Il est sage de dire que les avantages de l'enveloppe sont d'autant plus faibles que la machine fonctionne mieux par elle même et qu'ils peuvent et doivent varier dans des limites assez étendues, osciller par exemple entre 10 et 25 %.

„En résumé, les assertions contradictoires sur l'utilité des enveloppes de vapeur et de la surchauffe sont également légitimées par l'examen des cas particuliers considérés et tout en reconnaissant les avantages qu'elles doivent procurer, il faut avouer qu'elles ne sauraient être appliqués sans examen à la première machine venue."

Que Mr. Moschell soit bien persuadé que je n'ai pris au hasard le chiffre de 200 calories par heure par mètre carré et par degré de différence de température, chiffre bien bas si on le compare au chiffre théorique 1760. C'est autant que je puis m'en souvenir, n'ayant pas le texte sous les yeux, à peu près le chiffre trouvé par Mr. l'ingénieur Stapfer dans des expériences directes sur des machines de grande puissance et consigné dans un travail de notre collègue sur les enveloppes de vapeur publié en 1873 par la Société Scientifique Industrielle de Marseille.

Un tel écart entre les chiffres de la pratique et de la théorie n'a rien de surprenant.

„La conductibilité des plaques métalliques peut être singulièrement altérée quand leurs faces se trouvent en contact avec des liquides ou des vapeurs se condensant. Ces plaques sont en effet exposées à se recouvrir d'une couche liquide sensiblement immobile s'il n'y a pas assez d'agitation pour la renouveler; or, une telle couche est très mauvaise conductrice de la chaleur. C'est pour cela que dans certains cas le coëfficient de conductibilité intérieure d'un métal se réduit jusqu'à 1/16 de la valeur (Bedieu, appareils à vapeur de navigation)."

Ainsi une plaque de cuivre de 1 millim. d'épaisseur laisse passer, d'après Peclet, 68 800 calories par heure, par mètre carré et par degré de différence de température, tandis qu'on pratique les meilleurs résultats donnés par les condenseurs à surface très propres ne correspondent qu'à 2 500 calories soit moins de 4 % et encore ce chiffre se réduit dès que les surfaces s'encrassent et cependant dans ces condenseurs la circulation de l'eau est très active.

J'avoue n'avoir aucun renseignement particulier sur les expériences d'enveloppes faites par Polonceau, mais j'ai eu la bonne fortune de rencontrer ces jours-ci Mr. Maurice Urban, ingénieur en Chef de la traction du Grand Central Belge. Cet ingénieur a expérimenté les enveloppes de vapeur sur une grande échelle puisqu'il a eu dans son service 27 machines tant à voyageurs qu'à marchandises munies d'enveloppes et il m'a affirmé que les résultats avaient été absolument nuls.

Je crois donc que la pratique est sur ce point bien d'accord avec la vraie théorie et qu'il n'y a que des avantages insignifiants à espérer des enveloppes de vapeur pour les machines à fonctionnement très rapide.

Le principe Compound s'attaque à la même cause de perte mais bien plus efficacement, car il empêche la perte de calorique de se produire, au lieu de chercher, comme l'enveloppe, à la réparer après coup par une transmission de chaleur qui doit nécessairement s'effectuer plus ou moins difficilement à travers une épaisseur de métal.

A. Mallet.

* * *

Ueber Verwaltungseinrichtungen und Tarifwesen in England

von

Prof. G. Cohn in Zürich.

(Fortsetzung.)

II.

Eine Reihe der interessantesten Mittheilungen giebt Reitzenstein in den beiden Capiteln über die geltenden Tarife (Seite 57—133). Auch hier natürlich fehlt jede wissenschaftliche, tiefer gehende Untersuchung über die Punkte, welche er berührt, freilich kann überhaupt die Aufgabe, unmittelbar anwendbare Vergleiche zwischen England und Deutschland anzustellen, mit leichtem Herzen nur von einem Praktiker in die Hand genommen werden, denn ein wissenschaftlicher Mann empfindet die grossen Schwierigkeiten eines solchen lehrhaften Pragmatisirens und zieht es vor, solche Vergleiche lieber gar nicht anzustellen. Hier wie in andern Fällen zeigt es sich, dass der gefährlichste Theoretiker der Praktiker ist. Ein Beispiel. Auf Seite 58 bemerkt Herr Reitzenstein: „Der Mehrbetrag der englischen Tarifsätze im Vergleiche zu Deutschland, sei im Durchschnitt höher als der etwaige Unterschied des Geldwerthes in beiden Ländern".