

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 2/3 (1875)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Locomotive nach System Wetli  
**Autor:** Haller, P.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-3791>

#### 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:** 24.01.2026

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

# DIE EISENBAHN + CHEMIN DE FER

Schweizerische Wochenschrift

für die Interessen des Eisenbahnwesens.



Journal hebdomadaire suisse

pour les intérêts des chemins de fer.

Bd. II.

ZÜRICH, den 28. Mai 1875.

No. 21.

„Die Eisenbahn“ erscheint jeden Freitag. Correspondenzen und Reclamationen sind an die Redaction, Abonnements und Annoncen an die Expedition zu adressiren.

„Le Chemin de fer“ paraît tous les vendredis. — On est prié de s'adresser à la Rédaction du journal pour correspondances ou réclamations et au bureau pour abonnements ou annonces.

Abhandlungen und regelmässige Mittheilungen werden angemessen honorirt.

Les traités et communications régulières seront payées convenablement.

Abonnement. — Schweiz: Fr. 10. halbjährlich franco durch die ganze Schweiz. Man abonniert bei allen Postämtern u. Buchhandlungen oder direct bei der Expedition.

Abonnement. — Suisse: fr. 10. — pour 6 mois franco par toute la Suisse. On s'abonne à tous les bureaux de poste suisses, chez tous les libraires ou chez les éditeurs.

Ausland: Fr. 12. 50 = 10 Mark halbjährlich. Man abonniert bei allen Postämtern und Buchhandlungen des deutsch-österreichisch. Postvereins, für die übrigen Länder in allen Buchhandlungen oder direct bei Orell Füssli & Co. in Zürich.

Etranger: fr. 12. 50 pour 6 mois. On s'abonne pour l'Allemagne et l'Autriche chez tous les libraires ou auprès des bureaux de poste, pour les autres pays chez tous les libraires ou chez les éditeurs Orell Füssli & Co. à Zurich.

Preis der einzelnen Nummer 50 cts.

Prix du numero 50 centimes.

Annoncen finden durch die „Eisenbahn“ in den fachmännischen Kreisen des In- und Auslandes die weiteste Verbreitung. Preis der viergespaltenen Zeile 25 cts. = 2 sgr. = 20 Pfennige.

Les annonces dans notre journal trouvent la plus grande publicité parmi les intéressés en matière de chemin de fer. Prix de la petite ligne 25 cent. = 2 silbergros. = 20 pfennige.

INHALT: Locomotive nach System Wetli. — Rechtsufrige Zürichseebahn. —

Le pont de New-York à Brooklyn. — Magnetismus befahrener Eisenbahnschienen. — Rechtsfall. — Personnelles. — Kleinere Mittheilungen. — Literatur. — Anzeigen.

Beilage: Bericht des schweizer. Bundesrathes an die h. Bundesversammlung (Geschäftskreis des Eisenbahn- und Handelsdepartements).

## Locomotive nach System Wetli.

Wechselwirkungen zwischen Felgenrad und damit gekuppelten Triebachsen.

Die Zugförderung mit der Locomotive nach System Wetli beruht bekanntlich auf 2 verschiedenen Tractionssystemen: nämlich auf Traction mittelst Zahnrund und Zahnpinne einerseits und auf Traction vermöge der natürlichen Adhäsion anderseits.

In Nachfolgendem soll nun untersucht werden, in welcher Weise, beim Befahren starker Steigungen mit schweren Zügen, sich die Wirkungen der Triebachsen zu denjenigen des Felgenrades bezüglich der Traction verhalten.

Der Zugwiderstand wird so gross vorausgesetzt, dass die Triebachsen denselben vermöge ihrer natürlichen Adhäsion in keinem Falle zu bewältigen vermögen, dass somit das Felgenrad mit den schrägen Mittelschienen stets im Eingriff ist. Der Weg, den die Locomotive zurücklegt, ist in diesem Falle in jedem Moment von der Bewegung des Felgenrades abhängig und wird durch die gleichzeitige Bewegung der Triebräder in keiner Weise modifiziert.

Die geometrischen Achsen des Felgenrades und der Triebräder sind in unveränderlichen Distanzen von einander; die Kuppelung bedingt genau gleiche Winkelgeschwindigkeiten von Felgenrad und Triebräder in jedem Moment.

Die Wirkung der Reibung zwischen den Triebräder und den Schienen darf man sich hervorgehend denken, aus Zahnradeingriff mit microscopischer Theilung.

Wegen der Homogenität des Schienenkopf-, wie des Bandagenmaterials darf angenommen werden, dass auf der Abwälzungslänge  $l$  für Triebräder und für Schienen die Theilung eine constante sei.

Diese Annahme erleichtert die Anschauung, indem sie der Allgemeinheit der Betrachtung nicht Eintrag thut.

Ein Längenschnitt der Contactstelle zwischen Triebrad und Schiene stellt sich hienach bei  $m$ -facher Vergrösserung dar durch Fig. 1.

Im Folgenden soll zur Vereinfachung der Betrachtung angenommen sein, dass nur eine Triebachse mit dem Felgenrad

gekuppelt sei. Bezüglich der relativen Dimensionen von Felgenrad und Triebräder werden drei verschiedene Fälle untersucht.

Rad Fig. 1.



1. Der Triebbraddurchmesser sei dem Theilkreisdurchmesser des Felgenrades genau gleich.

In diesem Falle sind die Triebbraddbwälzungen auf der Schiene genau gleich und gleichförmig mit den Abwälzungen des Felgenrades auf den Mittelschienen; oder, Felgenrad und Triebräder legen vermöge ihrer Abwälzungen genau gleiche Wege zurück. Es bleiben daher auf dem in der Zeit  $t$  zurückgelegten Wege  $l$  die Eingriff- und Contactverhältnisse genau immer dieselben, die sie zur Zeit  $t=0$  waren.

Es mögen speciell folgende Verhältnisse erwähnt werden:

- Wenn zur Zeit  $t=0$  die thalwärts gerichteten Zahnlanken der Triebräder sich an die bergwärts gerichteten Zahnlanken der Schienen mit dem Druck  $p$  anlegen, so geschieht dasselbe auf dem ganzen Weg  $l$ . (Fig. 1.)
- Wenn zur Zeit  $t=0$  die thalwärts gerichteten Zahnlanken der Triebräder sich ohne Druckäußerung an die bergwärts gerichteten Zahnlanken der Schienen anlegen, so geschieht dasselbe auf dem ganzen Weg  $l$ . (Fig. 1.)
- Wenn zur Zeit  $t=0$  die Zahnlanken der Triebräder und der Schienen sich nicht berührten, so berühren sie sich auf dem ganzen Weg  $l$  nicht. (Fig. 2.)

Rad Fig. 2.



- Schiene
- Wenn zur Zeit  $t=0$  die bergwärts gerichteten Zahnlanken der Triebräder sich ohne Druckäußerung an die thalwärts gerichteten Zahnlanken der Schienen anlegen, so geschieht dasselbe auf dem ganzen Weg  $l$ . (Fig. 3.)
  - Wenn zur Zeit  $t=0$  die bergwärts gerichteten Zahnlanken der Triebräder sich mit dem Druck  $q$  an die thalwärts gerichteten Zahnlanken der Schienen anlegen, so geschieht dasselbe auf der ganzen Strecke  $l$ . (Fig. 3.)

Rad Fig. 3.



Schiene

Es ist nun klar, dass im Falle a) das Felgenrad durch den von den Triebräder übernommenen Druck im Betreffniss von  $\Sigma p$  entlastet wird; dass in den Fällen sub b), c), d) die Triebräder leer laufen, für das Felgenrad also keine Entlastung eintritt; dass endlich im Fall e) durch die Kuppelung einer Triebachse mit dem Felgenrad letzterem eine effective Mehrbelastung von  $\Sigma q$  erwächst.

2. Der Durchmesser der Triebräder sei etwas grösser als der Theilkreisdurchmesser des Felgenrades.

In diesem Fall machen bei Drehung um den Centriwinkel  $\omega$  die Triebräder eine grössere Abwälzung als das Felgenrad. Würde die dem Adhäsionsgewicht der Triebachse entsprechende Reibung der Triebräder mit den Schienen genügen, den gesamten Zugwiderstand zu überwinden, so würde die Triebachse das Felgenrad vom Eingriff mit den Mittelschienen abringen; der Zugwiderstand würde aber von vornherein grösser als die

Reibung der Triebräder angenommen; es tritt daher hier der Fall ein, dass die Triebräder das Felgenrad um so viel entlasten als die Zähne der Schienen und der Triebräder auszuhalten vermögen, bevor sie sich deformieren und abgeschnoren werden (Gleiten der Triebräder). Die Grösse der Entlastung ist gegeben durch das Maass des Adhäsionsgewichtes multiplizirt mit dem Adhäsionscoefficienten.

3. Der Durchmesser der Triebräder sei etwas kleiner als der Theilkreisdurchmesser des Felgenrades.

In diesem Fall machen bei Drehung um den Centriwinkel  $\omega$  die Triebräder eine kleinere Abwälzung als das Felgenrad; da nun der Weg durch die Abwälzung des Felgenrades vollkommen bestimmt ist, so folgt dass die Triebräderneperipherie in ihrer Contactstelle parallel den Schienen vorwärts geschoben werden muss, dass die Triebräderzähne im Eingriff mit den Schienenzähnen successive folgende Phasen durchlaufen werden:

Angenommen, zur Zeit  $t = 0$  seien die Zähne in der gegenseitigen Stellung des Falles 1. b) so geht diese successive in diejenige des Falles 1. c), 1. d) und 1. e) über; dann muss Deformation und Abscheeren der Zähne eintreten, nachher folgt wieder die Stellung der Fälle: 1. c), 1. d) etc. etc.

Es kommt also nie der Fall 1. a), d. h. Entlastung des Felgenrades vor, sondern nur Fälle, in denen die Triebräder leer laufen oder eine effective Mehrbelastung auf das Felgenrad ausüben.

In diesem Falle entlasten die Triebräder nicht nur nicht, sondern sie bewirken sogar eine effective Mehrbelastung des Felgenrades.

Die aus obigen Auseinandersetzungen gewonnenen Resultate lassen sich sofort unter Weglassung der Supposition microscopisch kleiner, gleich grosser, Zahnteilungen an Triebrädern und Schienen (eine Annahme, die nur gemacht wurde, um auf möglichst elementare Weise in die verschiedenen Verhältnisse Einsicht zu verschaffen) in folgende Sätze zusammenfassen:

Wenn die Triebräderdurchmesser grösser sind als der Felgenradtheilkreisdurchmesser, so entlasten die Triebräder das Felgenrad nach dem Maass des jenen zugehörigen Adhäsionsgewichtes; — es ist:

$$Z = P + f T$$

$$A = Z v + \frac{D_2 - D_1}{D_1} v f T$$

Wenn die Triebräderdurchmesser gleich gross sind wie der Felgenradtheilkreisdurchmesser, so laufen im Allgemeinen die Triebräder leer; — es ist dann

$$Z = P$$

$$A = Z v$$

Wenn die Triebräderdurchmesser kleiner sind als der Felgenradtheilkreisdurchmesser, so erzeugen die Triebräder eine Mehrbelastung des Felgenrades; es ist:

$$Z = P - \frac{D_1 - D_2}{D_1} f T$$

$$A = Z v + \frac{D_1 - D_2}{D_1} v f T$$

In diesen Formeln bedeuten:

Z der Zugwiderstand

P der vom Felgenrad in Richtung der Bahn auf die Mittelschienen ausgeübte Druck

f der Adhäsionscoefficient

T die Belastung der Triebachse

A die effective Arbeitsleistung der Locomotive

v die Geschwindigkeit

$D_1$  der Felgenradtheilkreisdurchmesser

$D_2$  der Triebräderdurchmesser.

F. Haller.

\* \* \*

**Rechtsufrige Zürichseebahn.** Seit einigen Tagen hat die Direction der Schweiz. Nordostbahn die Situationspläne der Gemarkung Zürich betreffend

- 1) die rechtsufrige Zürichseebahn (umfassend den Theil von der Rämistrasse bis zur Einmündung in den Bahnhof Zürich);
- 2) die Erweiterung des hiesigen Bahnhofes in Folge Einführung der genannten Linie in denselben, sowie 2 Längenprofile und 2 Verzeichnisse über das in Abtretung fallende Besitzthum, zu Jedermann's Einsicht aufgelegt. (Technisches Bureau der Stadt Zürich, Rüden 2. Stock).

Wir entnehmen diesen Plänen folgende Notizen:

**Steigungsverhältnisse.** Die Linie geht vom Bahnhof Zürich bis aufs rechte Limmatufer horizontal auf Schwellenhöhe des Bahnhofes von 407,805 bis zu Kil. 0,220, fällt mit 5,6 % auf 80 Meter bis zu Kil. 0,300 (Höhe 407,355), steigt mit 2,7 % auf 1350 Meter bis zu Kil. 1,650 (Rämistrasse) auf die Höhe des Bahnhofes Stadelhofen 411,00 Meter.

**Bahnrichtung.** Dieselbe kann auf dem Plane der Stadt Zürich, welcher der No. 11 der „Eisenbahn“ beigegeben war, verfolgt und einige unbedeutende Abweichungen der dort eingezeichneten Axe berücksichtigt werden. Die Linie nimmt ihren Ausgangspunkt in der Gegend der jetzigen Güterschuppen, überschreitet die Sihl und durchschneidet das provisorische Pumpwerk, übersetzt die Limmat und geht längs der Walche Gasse im Einschnitt zwischen dem städtischen Schlachthaus und den Gebäuden von Escher, Wyss & Comp., mit denen die Bahnaxe ziemlich genau parallel läuft; ebendorf beginnt ein Bogen von 320 Meter Radius, der in der Mitte unter der Südfront des Polytechnikums endigt, von da gerade Linie bis Winkelwiese und Einmündung in eine Curve von 400 Meter, welche bei der Rämistrasse in diejenige der Station Stadelhofen von 450 Meter Radius übergeht.

Der Tunnel beginnt auf der Bergseite der Niederdorfstrasse, welche die Bahn mit unveränderter Höhe auf einer Blechbrücke überschreitet, und hat derselbe von da bis zur Station Stadelhofen eine Länge von 1440 Meter.

Damit man sich über die Höhenlage des Tunnels Rechenschaft geben könne, geben wir in nachstehender Tabelle einige Höhenangaben, wobei beachtet werden mag, dass die äussere Gewölbeleitung 6 Meter über Schwellenhöhe ist.

Entfernung vom Bahnhof Zürich.	Terrain-quote.	Schwellenhöhe.
Kilom.		
0,200	Niederdorfstrasse	412,96
0,450	Leonhardsstrasse	438,30
0,650	Tannenstrasse	452,70
	Lichthof Polytechnikum	453,78
1,100	Hirschengraben Portal bei Hrn. Blass	423,29
	Beim Obmannamt	420,30
1,500	Winkelwiese höchster Punkt	436,20
1,650	Rämistrasse	417,47
		411,00

Diese Angaben mögen zur allgemeinen Orientierung dienen, und machen, da die Pläne vom Eisenbahn- und Handelsdepartement noch nicht genehmigt sind, keine Ansprüche auf Unabänderlichkeit.

\* \* \*

**Le pont de New-York à Brooklyn.** Le pont qui relie New-York à Brooklyn traverse un bras de la mer ayant 1 kilomètre environ de largeur et qu'on appelle l'East-River. Le service entre les deux villes est fait maintenant par des bacs à vapeur qui transportent annuellement plus de 40 millions de voyageurs.

Ce pont, en y comprenant deux viaducs d'accès, l'un de 439,50 m. et l'autre de 287 mètres, aura une longueur totale de 1,788 mètres. Deux voies de fer permettront la circulation de wagons à voyageurs remorqués à l'aide de câbles et de machines fixes. De chaque côté des voies de fer parcourues par les trains, le pont de la rivière de l'Est en aura deux autres (quatre en tout) munies de rails plats pour des omnibus à traction de chevaux et librement accessibles d'ailleurs aux voitures ordinaires. Il y aura enfin, dans l'axe du pont, entre les deux voies principales et à trois mètres plus haut, une sorte de passerelle ou promenoir de trois mètres de largeur. Cette promenade et les quatre voies charrières produiront des revenus importants en sus de ceux qu'on attend du service des wagons remorqués. La largeur entière du pont est fixée à 25,99 mètres.

Une clause de la concession interdit la construction de piles dans le chemin réservé à la navigation, ce qui a forcé la compagnie à porter l'ouverture mesurée entre les deux points de suspension de la travée centrale à 493 mètres, la hauteur libre entre le niveau des hautes mers et le dessous du tablier sera de 41,17 mètres.

Le tablier se trouvera divisé en cinq zones par six poutres longitudinales de 2,70 à 3,80 mètres de hauteur. Il y aura quatre câbles de suspension; les deux câbles extérieurs s'écartent du bas, tandis que les câbles intérieurs se rapprochent. Les tours surmontant les deux piles s'élèveront à 42 mètres au-dessus du plancher, à 85 mètres au-dessus de la surface de l'eau.

Le nombre des haubans sera porté à trente-cinq par demi-câble, ils parviendront jusqu'à 160 mètres de distance des tours et ne laisseront sans soutien qu'un tiers de la plate-forme; les