Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 4/5 (1876)
Heft: 26

Artikel: Gebirgsbahn und Zahnrad-Locomotive: System Rigi
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-4842

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: 26.08.2025

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

Abhandlungen und regelmässige Mittheilungen werden angemessen honorirt.

Les traités et communications régulières seront payés convenablement.

Abonnements-Einladung.

Unsere technische Wochenschrift „**Die Eisenbahn**" beginnt mit dem 1. Juli einen neuen (V.) **Band.** Wir bitten desshalb die geehrten Abonnenten um schleunige Erneuerung ihres Abonnements entweder direct bei der Unterzeichneten oder bei der nächsten Postanstalt, um Störungen in der Zusendung zu vermeiden.

Nachdem die „Eisenbahn" mit Anfang dieses Jahres das Organ des Schweizer. Ingenieur- und Architecten-Vereins sowie des Vereins ehemaliger Studirender des Eidg. Polytechnikums in Zürich geworden ist, hat sie auch das gesammte **Bauwesen** in das Gebiet ihrer Thätigkeit gezogen und sich damit die Aufgabe gestellt, die Interessen **aller** technischen Zweige in der Schweiz zu vertreten.

Dass Redaction und Verlagshandlung gemeinsam nach Kräften bemüht waren, ihr erweitertes Programm mit Erfolg durchzuführen, dafür spricht wohl am besten der eben zum Abschlusse gelangende IV. Bd. der „Eisenbahn". Sie werden auch ferner keine Opfer scheuen, um allen Anforderungen gerecht zu werden und der „Eisenbahn" den Ruf eines mustergiltigen Fachorganes in jeder Beziehung zu erhalten.

Bestellungen auf den vierten, wie auch auf die frühern Bände werden noch immer entgegengenommen und prompt ausgeführt.

Zürich, im Juni 1876.

Die Expedition der „Eisenbahn".

* * *

Gebirgsbahn und Zahnrad-Locomotive.

System Rigi. *

So wenig sich der ganze gesellschaftliche Verkehr auf das feste Land beschränkt, ebenso wenig kann sich das ungeheure Eisenbahnnetz, welches das neunzehnte Jahrhundert schafft, bloss auf der Ebene und im Thale entwickeln. Wir sehen daher heute schon zahlreiche Linien im Betriebe, welche direct hohe Gebirgszüge überschreiten, viele andere, die am Fusse der aufsteigenden Felsen den Bau unterbrochen haben, da Mittel und Wege ihnen gefehlt, welche die Ueberschreitung des Berges fordern.

Bei der Anlage einer Gebirgsbahn kennt die Technik bis heute nur zwei Mittel:

entweder Entwicklung der Bahnlinie bis diese hinsichtlich ihrer Steigung einer Thalbahn gleichkommt,

oder dann Anwendung eines Bewegungsmechanismus, der im Stande ist, auf der durch die Verhältnisse bedungenen grössern Steigung dasselbe zu leisten, was eine Thallocomotive auf der sogenannten Normalsteigung.

Während die Wahl des erstern mit ganz bedeutender Erhöhung des Anlagecapitals verbunden ist, litt das zweite an dem Uebelstande, dass bis in die neuere Zeit eine Maschine fehlte, welche gleichzeitig alle jene Bedingungen erfüllt. die an sie gestellt werden müssen. Es lassen sich diese hauptsächlich in folgende Punkte zusammenfassen:

1. Möglichst kleines Locomotivgewicht gegenüber der geförderten Bruttolast;
2. Zulässigkeit enger Curven und leichter Gang durch dieselben;
3. Allgemeine Anwendbarkeit mit Rücksicht auf Bodenverhältnisse;
4. Unabhängigkeit von der Witterung (Schnee, Eis);
5. Verwendbarkeit des bestehenden Rollmaterials aller Bahnen;
6. Gleichzeitige Ausnützung der Zugkraft der Thallocomotive;
7. Einfacher Betrieb, geringe Zugförderungskosten, billiger Unterhalt von Linie und Betriebsmaterial;
8. Wenigstens ebenso hohe Sicherheit beim Betriebe als auf den Thalbahnen.

Es wurden nach dem Rigibahnsystem bereits sechs Bahnen mit aussergewöhnlichen Steigungen gebaut, die sämmtliche mit Locomotiven dieses Systems — mit Zahnrad und Zahnstange — betrieben werden. Die Bedenken, welche anfänglich gegen dieses System erhoben worden, sind heute nicht nur verschwunden, sondern man denkt sogar daran, die Zahnradlocomotive auch dem internationalen Verkehre dienstbar zu machen.

Ob und in welchem Grade die Zahnradlocomotive den Bedingungen, welche oben für eine Gebirgsmaschine aufgestellt wurden, entspricht, wird sich aus den folgenden Angaben erweisen, welche den verschiedenen Berichten der bestehenden Zahnradbahnen entnommen sind.

Die erwähnten Bahnen sowie deren Locomotiven sind die nachfolgenden:

NAME der Bahn	Eröffnung	Zahl der Locomotiven
Ostermundigen (Bern)	1870	2
Vitznau-Rigi...	1871	10
Kahlenberg (Wien)	1874	6
Schwabenberg (Pest)	1874	4
Arth-Rigi...	1875	5
Rorschach-Heiden	1875	3
Im Bau begriffen:		
Wasseralfingen (Württemberg)	1876	1

Somit: 7 Bahnen mit Total 31 Locom.

Es wäre überflüssig, diese sämmtlichen Maschinen auf ihre Zweckmässigkeit als Gebirgsmaschinen zu prüfen, da das System seit seiner ersten Ausführung bedeutende Abänderungen und Vervollkommnungen erlitten hat, besonders die Locomotiven der beiden neuern schweizerischen Bahnen.

Eine wesentliche Abweichung letzterer von einander besteht einzig in der Lage des Kessels. Während nämlich bei den Arth-Rigi-Locomotiven die Kesselaxe um 10 % gegen die Horizontale geneigt ist, läuft sie bei denjenigen in Rorschach-Heiden mit der Horizontalen parallel. Unsere Betrachtung beschränkt sich daher lediglich auf die Locomotiven dieser beiden Bahnen.

Ihre Hauptdimensionen sind die folgenden:

Cylinderdurchmesser	300	m/m
Hub	500	„
Dampfdruck	10	Atmosph.
Totale Heizfläche	50	□ m/
Rostfläche	1	„ „
Durchmesser des Zahntriebrades	1 050	m/m
Uebersetzungsverhältniss	1 : 2,4	
Radstand der Laufräder	3 000	m/m
Gewicht der Maschine dienstfähig	16 000	kilogr.

Auf der Arth-Rigibahn haben diese Maschinen ausser sich selbst, auf Steigungen bis 212,57 ‰ eine Bruttolast von 13 000 kilogr.

zu fördern, bestehend aus:

	1 grossen Personenwagen	4 200	kilogr.
mit	54 Personen zu 75 kilogr.	4 050	„
	1 kleinen Personenwagen	2 500	„
mit	30 Personen	2 250	„
	Total	13 000	kilogr.

Unter Berücksichtigung sämmtlicher Widerstände in Locomotive, Wagen, Curven etc., berechnet sich aus dieser Leistung in der Maximalsteigung ein Zahndruck oder eine Tangentialkraft von 6 300 kilogr.

Da die Fahrgeschwindigkeit 8 Kilometer pro Zeitstunde oder 2,222 m/ pro Secunde

* Anmerkung der Redaction. Wir hatten die Absicht dieser Abhandlung eine kurze Beschreibung des Oberbaues nach System Riggenbach vorangehen zu lassen; da uns aber eine solche von competenter Seite für eine der nächsten Nummern versprochen ist, so tragen wir kein Bedenken, unsern Lesern den Artikel über den Betrieb von Gebirgsbahnen nach System Rigi zuerst vorzulegen.

beträgt, so erfordert die Maximalsteigung

186 Pferdestärken.

Ebendasselbe haben die Zahnradlocomotiven auf der Rorschach-Heiden-Bahn zu leisten. Bei starkem Verkehr bestehen dort die Züge aus

	4 Personenwagen	16 800 kilogr.
mit	216 Personen	16 200 „
	Gepäck und Güter	1 000 „
	Total	34 000 kilogr.

Die Maximalsteigung beträgt

90 ⁰/₀₀.

Es wird daher der grösste vorkommende Zahndruck

5 000 kilogr.

und weil hier die Geschwindigkeit 10 Kilometer ist, die höchste Leistung der Maschine wie bei Arth

186 Pferdestärken

betragen.

Bei allen späteren Berechnungen ist ein Zahndruck von rund 6 000 kilogr.

zu Grunde gelegt.

Bekanntlich wird bei Thallocomotiven der Reibungscoëfficient zwischen Schienen und Rädern im Mittel zu

1/7 angenommen;

daraus folgt, dass es einer Locomotive mit

42 000 kilogr.

nutzbarem Adhäsionsgewicht bedarf, um eine gleich grosse Tangentialkraft von 6 000 kilogr.

zu garantiren, wie solche, die nur

16 000 kilogr.

schwere Zahnradlocomotive unter allen Umständen abgibt.

Im Weitern berechnet sich nun leicht, dass auf einer Steigung von z. B. 68 ⁰/₀₀

unter sonst gleichen Verhältnissen die Zahnradlocomotive

66 Tonnen,

die Thallocomotive aber nur

42 Tonnen

zu ziehen vermag, und dass auf

140 ⁰/₀₀

die Thalmaschine kaum sich selbst fortzuschaffen im Stande ist, während die Zahnradlocomotive immer noch

26 Tonnen

mit der grössten Sicherheit befördert.

Da also wie im ersten Beispiele gezeigt ist, auf 68 ⁰/₀₀ Steigung bei der Thalbahnmaschine auf

42 Tonnen Locomotivgewicht
42 „ befördertes Zuggewicht

fallen, oder auf

1 Tonne Fördergewicht
1 „ gefördertes,

bei der Zahnradlocomotive aber auf

16 Tonnen Locomotivgewicht
66 „ gefördertes Zuggewicht

d. h. auf 1 Tonne Fördergewicht
4,125 Tonnen gefördertes,

so darf die erste Bedingung einer Gebirgslocomotive als in hohem Grade erfüllt anerkannt werden.

Der geringe Radstand, der sogar kleiner ist als bei den meisten Güterwagen, sowie die unbedeutende Achsenbelastung von nur 8 Tonnen, lässt hinsichtlich Anwendung enger Curven und leichten Ganges durch dieselben sicher nichts zu wünschen übrig.

Da die Kraftäusserung der Locomotive auf den Zug und die Wahl ihrer grössten Dimensionen durchaus identisch ist mit denjenigen der Thallocomotive, so kann auch kein Bedenken auftauchen, erstere überall da anzuwenden, wo es sich überhaupt um Eisenbahnen handelt.

Obgleich die erste Zahnradbahn nur für Sommerverkehr bestimmt war, so hat doch das System in seiner jetzigen Gestalt, die Schwierigkeit, welche der Winter mit seinem Schnee und Eis brachte, gründlich überwunden. Bereits hat die zuletzt ausgeführte Bahn bei Rorschach-Heiden, die das ganze Jahr betrieben wird, im Winter 1875/76 und die Ostermundiger Bahn seit 6 Jahren dafür Zeugniss abgelegt. Um die Zahnstange auch bei den grössten Schneemassen betriebsfähig zu erhalten, wurde dieselbe höher gelegt als die Laufschinen und nur an einzelnen Stellen unterstützt; es ist dadurch die Zahnstangenbahn nicht mehr Betriebsstörungen ausgesetzt als die gewöhnliche Bahn. Die Zahnradlocomotive wirkt mittels ebendenselben Stossvorrichtungen auf den Zug wie die Thallocomotive; es liegt daher auf der Hand, dass einerseits das gesammte Eisenbahnrollmaterial sur Verwendung gelangen, anderseits die Zugkraft der den Zug begleitenden Thallocomotive jederzeit ausgenützt werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

* * *

Seiler's hydro-pneumatische Sectionen für Alpenbahnen.

Eine allgemeinere und rationellere Verwerthung jenes grossen Capitals, welches als Wasserkraft in den Bergen der kohlenarmen Schweiz seinen Ursprung hat, ist für industrielle und Verkehrszwecke — billige Arbeitskraft und billiger Transport — von eminenter Bedeutung; unter allen Anlagen aber, welche auf eine Nutzbarmachung unserer grossartigen Wasserkräfte hinweisen, treten zur Zeit die über die Alpen theils im Bau begriffenen, theils projectirten Schienenwege in den Vordergrund, denn diese führen längs den Thalwegen, so zu sagen direct an die Quellen jener alpinischen Naturkräfte und erfordern zur Hebung und Regulirung schwerer Lastenzüge über starke Steigungen und Gefälle die Ausübung einer ungleich grösseren mechanischen Arbeit, als der Transport auf den günstiger situirten Thalbahnen.

Um die im Wasser enthaltene Arbeit, d. h. das Product der Wassermenge und Gefäll, in Triebkraft umzuwandeln, muss bekanntlich das Wasser zunächst auf die Receptoren der hydraulischen Kraftmaschinen, also auf die Schaufeln oder Zellen eines Wasserrades, die Canäle einer Turbine, die Kolben von fixen oder oscillirenden Cylindern geleitet werden. Für Eisenbahn-Betriebszwecke handelt es sich sodann darum, die in diesen locofixen Maschinen producirte lebendige Arbeit als locomotorische Zug- oder Stosskraft abgeben zu können, und wenn wir von dem Vorschlage des bekannten Hydraulikers Girard in Paris, einen mit speciellem Rollmaterial versehenen Bahnzug mittelst Injection von Wasser direct zu betreiben, absehen, so kann dies entweder durch Kabel oder durch pneumatische Transmission geschehen. Im ersteren Falle, bei den gewöhnlichen Kabel- oder Drahtseilbahnen, wird der Zug einfach mit einem endlosen, von der fixen Maschine in Bewegung gesetzten Seile in Verbindung gebracht; bei den pneumatischen Bahnen ist zwischen beiden Schienen eine Röhre mit beweglichem Kolben gelegt und die Zugsbeförderung geschieht nun dadurch, dass von der stationären Maschine aus mittelst entsprechender Gebläse die in der Röhre befindliche atmosphärische Luft entweder zusammengepresst oder verdünnt wird (Compressions-, Aspirations-System), wodurch eine Bewegung des Luftkolbens und des damit verbundenen Trains erfolgt.

Diese kurzen Betrachtungen führen uns zu zwei bezüglichen perfectionirten und in neuester Zeit für den Betrieb von schiefen Ebenen am Gotthard vorgeschlagenen Betriebs-Systemen des Italieners Agudio und unseres Landmannes, Nationalrath Seiler in Interlaken *). Nach Agudio geschieht die Beförderung eines Zuges nun nicht mehr durch directe Seiltraction, sondern unter Anwendung eines speciell construirten Bewegungs-Apparates (locomoteur-funiculair); die Treibseile wirken durch Adhäsion an Radumfängen dieses Apparates und können, da sie eine 2 bis 3mal grössere Schnelligkeit als der Zug haben, auch entsprechend leichter gemacht werden, als solche bei einem Seilbetrieb mit directer Traction. Die letzten Nummern der „Eisenbahn" haben bereits eine Beschreibung dieses Systems, mit welchem bei Lanslebourg am Mont Cenis practische Versuche gemacht wurden, gebracht und wenden wir uns desshalb zu dem nicht weniger interessanten, aber hierorts noch nicht genügend

*) Herr Seiler darf ebenfalls als der Schöpfer der schweizerischen Parquetfabrikation bezeichnet werden. Im Jahre 1851 gründete derselbe in Interlaken die erste derartige Fabrik, welche seither im Durchschnitte ca. 100 Arbeiter beschäftigte und eine jährliche Productionsfähigkeit von 5—6 Millionen Quadratfuss Parquette aufweist. Zur Zeit wird dieser Fabrikationszweig in 18 Cantonen betrieben und es soll der Gesammtwerth der jährlichen Erzeugung einen Betrag von 8 Mill. Fr. erreichen.