Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 4/5 (1876)
Heft: 23

Artikel: Die Anwendung des Systems "Agudio" an der Gotthardbahn
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-4825

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: 01.07.2025

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.

Die Anwendung des Systems „Agudio" an der Gotthardbahn.

(Früherer Artikel Bd. IV, Nr. 16 und 17, Seite 217 und 229).

(Mit einer Tafel als Beilage).

Agudio's Locomotor.

Wir entnehmen der Broschüre, betitelt: „Aux intéressés au chemin de fer du St.-Gothard. Mémoire et propositions pour l'application du système Agudio aux rampes d'accès et à la traversée du grand tunnel des Alpes, par Mr. T. Agudio, Professeur et Docteur ès sciences physiques et mathématiques et en architecture à l'Université de Pavie, Ingénieur-Mécanicien de l'Ecole Centrale de Paris, membre fondateur de la Société des Ingénieurs Civils de Paris et de la Société amicale des Ingénieurs de l'Ecole Centrale, membre honoraire de la Société des Ingénieurs Suisses, membre correspondant de plusieurs Académies et Instituts ex-Député au Parlament Italien. — Turin, Vincent Bona, Imprim. de S. M. et RR. Princes, 1876" folgende Notizen über Agudio's Locomotor:

Die Figuren 1 und 2 der beiliegenden Tafel stellen den Agudio-Locomotor dar. Jede der beiden Axen tragen zwischen den Laufrädern in der Mitte eine Muffe oder Hülse, die mit Schmierbüchsen versehen ist und sich lose auf denselben dreht. An den Enden der Hülsen sind zwei Zahnräder aufgekeilt und in der Mitte eine eiserne Rolle mit Hohlkehle befestigt, von gleichem Durchmesser wie die Laufräder, nämlich 2,45 m/.

Das Stahldrahtseil, zwischen den Schienen liegend, ist derart einmal über die Rollen gewickelt, dass von jeder der halbe Umfang gefasst ist und dieselben sich im entgegengesetzten Sinne des Fortschreitens der Maschine bewegen.

Zur Uebertragung der Rotation der Rollen auf die Laufräder befindet sich in der Mitte des Gestelles eine Welle mit zwei Zahnrädern, in welche die vier Zahnräder der beiden Muffen eingreifen, am Ende Kurbeln tragend, welche den gekuppelten Laufrädern eine Bewegung in der Richtung der Bewegung des Seiles ertheilen. Durch diese Anordnung wird zugleich die Adhäsion des Locomotors auf den Schienen, sowie der directe Zug des Seiles verwerthet.

Das Gewicht dieser Maschine ist 15 Tonnen, welche durch Füllen von vier blechernen Kisten mit Sand auf 25 Tonnen vermehrt werden können, um damit je nach der zu befahrenden Steigung die Adhäsion zu reguliren.

Die beiden Zahnräder sitzen ebenfalls lose auf der Mittelaxe und es kann die Drehung derselben durch den Locomotivführer mittelst Frictionskuppelung der Axe und damit den Laufrädern mitgetheilt werden, welche alsdann zu Triebrädern werden.

Als Bremsvorrichtung dienen vier Bremsblöcke, welche auf die Radkränze der Räder wirken, sodann vier keilförmige Klötze, welche auf die Schienen herunter geschraubt werden können und dieselben fassen. Diese letzteren sind nur im Nothfalle zu gebrauchen.

Der Maschinenführer hat also drei Kurbeln zu bedienen, welche im Grundriss links ersichtlich sind. Die eine wirkt auf die Frictionskuppelung, die andere bedient die gewöhnliche Bremsvorrichtung, die dritte drückt die Bremsschuhe auf die Schienen hinunter.

Die beiden Frictionskuppelungen können auch noch verwendet werden, um als Bremsen auf das Seil zu wirken und haben desswegen grosse Berührungsflächen, damit schon ein kleiner Druck im Stande ist, dieselben zur Wirkung zu bringen.

Beim Hinauffahren kann hiemit nie ein stärkerer Zug auf das Seil ausgeübt werden, als derjenige, welcher dem Schleudern der Triebräder entspricht.

Beim Hinunterfahren wird bei gebremstem Seil der Zug des Seiles nie grösser, als der Reibung desselben auf den zwei halben Rollenumfängen entspricht; es kann auch mit dem Seil allein nicht mehr als dieser Reibung entsprechend gebremst werden, angenommen, dass der Widerstand der rollenden Reibung der Laufräder der mit ziemlicher Schnelligkeit thalwärts fahrenden Maschine zu vernachlässigen sei.

Hiedurch ist erreicht, dass sich das Seil ganz unabhängig vom Locomotor bewegen kann und seine Inanspruchnahme genau regulirbar und bestimmt ist.

Wenn wir nun eine schiefe Ebene (z. B. von Giornico nach Polmengo) von 60 ‰ auf 2700 m/ Länge ins Auge fassen, so berechnet sich die Leistung des Locomotors folgendermassen:

Gewicht des Locomotors ... ... 25 Tonnen.
Verhältniss der Geschwindigkeit des Seiles zu der des Locomotors ... ... 1 : 2,2
Zugkraft des Locomotors in Kilogr. ... E
Gewicht „ „ „ „ „ ... $p = 25\,000$
Adhäsionscoëfficient ... ... f
Adhäsion der Triebräder ... ... $a = pf$
Zug des Seiles, der der Adhäsion entspricht $b = \frac{p\,f}{2{,}2-1} = \frac{a}{1{,}2}$

Die Gesammtwiderstände c von Transmissionsübertragung und Reibungen her werden gleich 1/10 der übertragenen Kraft angenommen $c = \frac{1}{10}\left(a + \frac{a}{2{,}2-1}\right)$

Hieraus ist die Zugkraft folgende:

$$E = a + \frac{a}{1{,}2} + \frac{1}{10}\left(a + \frac{a}{1{,}2}\right)$$

$$E = 2{,}014\ a$$

1) $$E = 2{,}014\ p\ f$$ ¦Zugkraft.

Zur Bestimmung des Traingewichtes P hat man

2) $$E = P\,(r + q) + p\,r$$

wobei in unserm Falle

$r = 0{,}06$ die Steigung

$q = 0{,}005$ der Widerstand pro kil. des Traingewichtes ist.

Aus 1) und 2) kommt nun

$$2{,}014\ p\ f = P\,(r + q) + p\,r$$

3) $$P = \frac{p\,(2{,}014\ f - r)}{r + q}$$

4) $$P = \frac{p}{0{,}065}\,(2{,}014\ f - 0{,}06)$$

Betrieb mit System Agudio auf einer Rampe von 60 ‰.

Gezogene Traingewichte.

Adhäsions-coëfficient.	Ein Locomotor 25 T. Schnellzüge. Geschw. 22 Kilom.	Zwei Locomotoren 50 T. Gemischte Güterzüge. Geschw. 12—18 Kilom.
f	Tonnen.	Tonnen.
1/7	87,55	175,10
1/7,5	80,35	160,70
1/8	73,89	147,78
1/9	63,12	126,24
1/10	54,50	109,00

Zur Vergleichung lassen wir die Leistung von Locomotiven auf einer Rampe von 26 ‰ folgen. Hier ist das Traingewicht

5) $$P = \frac{p\,(f - r)}{r + q} - p_1$$

wobei das Adhäsionsgewicht der Locomotiven p

für Personenzüge $p = 38$ Tonnen

Güter „ $p = 52$ „

das Tendergewicht p_1

Die übrigen Buchstaben wie oben.

Betrieb mit Locomotiven auf einer Rampe von 26 ‰.

Gezogene Traingewichte.

Adhäsions-coëfficient.	Locomotive von 38 T. Gemischte Züge. Geschw. 18—22 Kilom.	Locomotive von 52 T. Güterzüge. Geschw. 12 Kilom.
f	Tonnen.	Tonnen.
1/7	124,40	175,60
1/7.5	109,10	157,40
1/8	99,60	134,40
1/9	82,12	120,48
1/10	69,20	102,80

Aus der Vergleichung dieser beiden Tabellen geht hervor: dass der Locomotor von Agudio auf einer Steigung von 60 ‰ die Personenzüge mit Beibehaltung ihrer normalen Geschwindigkeit befördern kann, selbst wenn der Adhäsionscoëfficient auf

1/9 sinkt; dass die Traingewichte, welche zwei Locomotoren auf 60‰ Steigung ziehen, dieselben sind, wie die von einer achträdrigen gekuppelten Locomotive auf einer Steigung von nur 26‰ gezogenen; dass die Aenderung des Schienenzustandes auf die Zugkraft der Locomotoren Agudio's weniger influirt als auf diejenige der Locomotiven, weil bei erstern nicht allein die Adhäsion zwischen Triebrädern und Schienen, sondern überdiess noch die Reibung zwischen Seil und Rollen zur Wirkung kommt.

* * *

Ueber die Festiniog-Eisenbahn in North-Wales.

Theilweise aus: „Narrow Gange Railways"

by C. E. Spooner C. E. London 1871.

Die Festiniog-Eisenbahn, im Jahre 1832 durch einen Parlamentsbeschluss concessionirt und als Pferdeeisenbahn dem Betriebe übergeben, ist seit anno 1863 für den Personenverkehr eröffnet und mit Locomotiven befahren.

Diese Linie, deren Totallänge 21,3 Kilom. beträgt, beginnt im Hafen von Portmadoc, und indem sie auf einem 820m/ langen Damm einen Meeresarm überschreitet, verbindet sie den oben genannten Hafen mit den Schiefertafelbrüchen im Festiniog-Thale in North-Wales.

In dem Districte der Steinbrüche angekommen, theilt sich die Linie in verschiedene Zweige, sämmtlich schiefe Ebenen, deren Steigung 20 bis 130 % beträgt. Es ist wohl überflüssig, zu bemerken, dass der Betrieb auf denselben nicht durch Locomotiven geschieht, sondern mit Hülfe von Drahtseilen, die am obern Ende der Bahn über eine Rolle laufen, so dass die vollen Wagen im Hinunterfahren die leeren hinaufschaffen.

Der Personenverkehr findet nur zwischen Portmadoc und Dinas statt, der letzten Station im Festiniogthale, und die Niveau-Differenz zwischen diesen beiden Endstationen beträgt 213,5m/.

Die Steigung ist eine ununterbrochene und beträgt auf der ganzen Länge im Mittel: 10,87 ‰, das Maximum ist 12,528 ‰ und das Minimum 5,376 ‰, mit Ausnahme des schon oben erwähnten Dammes von Thraethmawr, welcher so zu sagen horizontal ist, d. h. eine Steigung von 0,74 ‰ besitzt. Nach Abrechnung dieses Dammes findet sich eine mittlere Steigung von 12,5 ‰ auf eine Länge von 20,48 Kilom., während auf Zweiglinien, welche nur für Güterverkehr bestimmt sind, Maximalsteigungen von 16,48 ‰ vorkommen.

Die Spurweite wird im Allgemeinen gleich 2 Fuss engl. angegeben, und die Linie ist auch unter diesem Namen bekannt, in Wirklichkeit beträgt dieselbe jedoch nur 1 Fuss 11 1/4 Zoll oder genau 590m/m.

Die Linie selbst bietet einen äusserst eigenthümlichen Anblick dar, sie durchzieht eine wilde, bergige Gegend und ist stellenweise so enge, dass eine Kutsche kaum durchfahren könnte. Die Tiefe des grössten Einschnittes ist 8,25m/ und die Breite desselben nur 2,4m/, wobei die Seitenwände beinahe vertical stehen. Die verschiedenen Dämme, welche oft in scharfen Curven vorkommen, sind oben nur 3m/ breit, die Böschung beträgt 1 : 6, und die bedeutendste Auffüllung hat eine Höhe von 18m/.

Die Bahn passirt 2 Tunnels von 55 und 664m/ Länge.

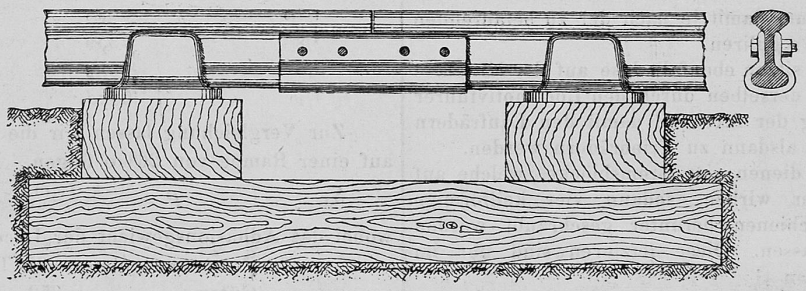
Die Curven sind sehr häufig, oder besser gesagt, die ganze Linie ist eine ununterbrochene Reihenfolge von Curven. Einige derselben haben einen sehr kleinen Halbmesser, sind aber sämmtlich parabolisch gemacht worden, wodurch sie im Scheitel schärfer werden, allein der Uebergang in die gerade Linie ist ein sehr allmähliger, und das Ein- und Ausfahren wird bedeutend erleichtert. Die schärfste Curve, welche beinahe einen Halbkreis bildet, hat nur 35,20m/ Radius, andere wechseln zwischen: 45, 50, 60, 80 und 100m/, während die Norm des Curvenhalbmessers 140 und 160m/ beträgt.

Mehrere Dämme sind ganz aus Stein, andere aus trockenem Mauerwerk und mit Erde aufgefüllt.

Die Brücken sind sämmtlich von Stein, mit Ausnahme einer, welche von 2 Blechträgern getragen wird, und ausserdem finden sich noch einige eiserne Fussgängerstege, welche über die Linie gehen.

Die Schienen waren anfänglich aus T Eisen ohne Fussflansche und wogen 7,94 kil. per laufenden m/, später wurden sie ersetzt durch schwerere, jedoch von ähnlichem Querschnitt. Dieselben wogen 14,88 kil. per laufenden Meter und hatten eine Länge von 5 1/2 bis 6m/; endlich sind auch diese entfernt worden und hat man gegenwärtig Doppelkopfschienen, welche von gusseisernen Stühlen getragen werden. Sie wiegen 24,14 kil. per laufenden Meter und werden am Stosse, wie aus beistehender Skizze ersichtlich, verbunden.

Schienenstoss auf der Festiniog-Bahn.



Die Schwellen haben eine Länge von 1,37m/, eine Breite von 0,23m/, eine Höhe von 0,115m/ und die Entfernung derselben beträgt 0,92m/ und 0,61m/ an den Stössen. — An jedem Stosse befinden sich unter den gewöhnlichen Schwellen noch Querhölzer angebracht, welche mit denselben verschraubt sind; es bildet sich auf diese Weise ein Rahmen, der die Schienenverbindung unterstützt und steifer macht.

Die äussere Schiene ist bei den schärfsten Curven um 7,6 %m überhöht.

Die Ausweichgeleise in den Bahnhöfen haben eine Länge von 180 bis 360m/ und die Entfernung der Geleise beträgt 1,37 bis 1,83m/.

Die Züge werden nur in einer Richtung mit Dampf befördert, und zwar von Portmadoc die Steigung hinauf nach Dinas. — Den Abhang hinunter fahren dieselben vermöge der Schwere, und zwar die Personenzüge mit ihrer Maschine, die Schiefertafelzüge jedoch allein und nur mit einigen Bremsen versehen.

Was die Fahrgeschwindigkeit anbetrifft, so sind der Gesellschaft durch das Handelsministerium 24 Kilom. per Stunde als Norm vorgeschrieben, welche auch bei dem Entwurfe der Fahrtenpläne zu Grunde gelegt werden. Effectiv laufen die Züge jedoch bis zu 48 Kilom. und mehr per Stunde, und der Betriebsingenieur der Linie glaubt ohne Gefahr 60 Kilom. per Stunde fahren zu können, wenn ihm die Erlaubniss dazu ertheilt wird.

Die Sicherheit des ganzen Betriebes hat sich übrigens über 10 Jahre hindurch hinreichend bewährt, während welcher Zeit auf einer Totallänge von 23,3 Kilom. (einige Zweiglinien sind im Hauptnetze mit eingerechnet) nur 2 Unglücksfälle stattfanden, und zwar Entgleisungen in Folge von Unachtsamkeit der Beamten.

Hinsichtlich des Betriebsmaterials besitzt die Gesellschaft 8 Locomotiven von 4 verschiedenen Gattungen: 2 Typen System Fairlie und 2 Typen gewöhnliche Maschinen mit separatem Tender.