

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 4/5 (1876)
Heft: 24

Artikel: Die Anwendung des Systems "Agudio" an der Gotthardbahn
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-4828>

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: 23.02.2026

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.

Freunde und Abonnenten

unseres Blattes werden angelegentlich ersucht, der Redaction Wasserstandshöhen und Croquis bemerkenswerther Beschädigungen an Bauobjecten mit kurzer Beschreibung ein-senden zu wollen.

Alle **technischen Notizen** aus den Ueberschwemmungs-gebieten werden mit Dank angenommen.

Die Redaction der „Eisenbahn“.

* * *

Die Anwendung des Systems „Agudio“ an der Gotthardbahn.

(Früherer Artikel Bd. IV, Nr. 16, 17 und 23, Seite 217, 229 und 309).

(Mit einer Tafel als Beilage).

Agudio's schiefe Ebene.

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 Parlement Italien. — Turin, Vincent Bona, Imprim. de S. M. et RR. Princes, 1876“ folgende Notizen über Agudio's Seilrampe und deren Betrieb:

Die Figuren 7 und 8 auf der beiliegenden Tafel II, stellen die allgemeine Anlage der Seilrampe dar. In der Mitte zwischen den Schienen befindet sich das Seil (Siehe Fig. 1, 2, 3, 4, 5), welches sowohl in der geraden Linie als auch in Curven durch Leitrollen unterstützt und geführt ist. Dieselben sind von Schmiedeeisen und ihre Axen werden durch Glycerin continuirlich geschmiert, das sich in kleinen Reservoirs, genügend für 2 bis 3 Monate, befindet.

Die mit dem Seile in Berührung stehenden Theile der Rollen sind mit Aloeholz gefüttert, welches die Abnutzung des Seiles sowohl als der Rollen vermeiden soll und die Adhäsion vermehrt, also die Drehung der Rollen erleichtert. Eben damit sind die Hohlkehlen aller grossen Rollen garnirt.

Das Seil ist am oberen Ende der Rampe über die Kehlen zweier grosser Triebrollen gelegt, und zwar über die erste zweimal, und erhält von denselben seine Bewegung. Von da geht das Seil über die oberste Leitrolle und verfolgt dann den kürzesten Weg bis an den Fuss der Rampe, umfängt eine Hälfte der Rolle der Spannvorrichtung und geht nun zwischen den Schienen längs der Bahn weiter, womit der Kreis geschlossen ist.

Die Luftseillinie ist durch Rollen von 1,8^m Durchmesser unterstützt, die auf Pfosten in der Entfernung von 100^m angebracht sind.

Zwei bis drei Locomotoren sind oben oder unten an der Rampe mit dem Seil verbunden und zum Abfahren bereit.

Die Triebrollen erhalten ihre Bewegung durch vier Girardturbinen mit horizontaler Axe, deren jede ein Zahnrad trägt, welches in ein Rad der Rollenwelle eingreift. Die vier Transmissionen sind symmetrisch zu den Rollen disponirt und nicht beidseitig gleich.

Die beiden Turbinen auf der rechten Seite sind für die Personenzüge mit einer Geschwindigkeit von 22 Kilom. bestimmt und es hat die Transmission ein Verhältniss von 1:2,7, so dass die Rollen eine Umdrehungsgeschwindigkeit von 13,44^m erhalten, welche auch diejenige des Seiles ist.

Bei Güterzügen, welche mit 12 Kil. per Stunde zu bewegen sind, muss die Geschwindigkeit der Turbinen reduziert werden und es erhalten die Zahnräder auf der linken Seite ein Verhältniss der Durchmesser wie 1:5.

Wir untersuchen nun die passiven Widerstände S' , welche das Seil längs der Linie zu überwinden hat. Auf der Rampe Polmengo-Dazio von 2700^m Länge, welche von allen Dreien die stärkste Steigung hat, beträgt die Summe der Geraden etwa die Hälfte derjenigen der Curven. Das Seil, das hier angenommen ist, wiegt 2,50 kilogr. per laufenden Meter, die Laufrollen sind 13,5^m von einander entfernt und tragen somit ein Seilgewicht von 44,75 kilogr. zu dem das Gewicht der Rollen mit 33,75 kilogr. hinzu kommt.

Der Widerstand von 100 Rollen der geraden Strecke der Seilrampe auf den Rollumfang bezogen beträgt:

$$0,06 \times \frac{0,04}{0,40} \{ 33,75 + 44,75 \} 100 = 47,26 \text{ kilogr.}$$

In den Curven, welche alle 300^m Radius haben, treten zweierlei Widerstände auf. Die einen kommen von dem horizontalen Drucke her, erzeugt durch die Spannung des Seiles, die andern von dem Gewichte desselben.

Der mittlere Zug des Seiles T setzt sich zusammen aus der halben, auf die Rollen des Locomotors wirkenden, zur Bewegung eines Zuges von 175 Tonnen nöthigen Zugkraft S , aus der halben Componente des Seilgewichtes G und aus der Spannung t des Spannunggewichtes am Fusse der Rampe.

$$T = \frac{1}{2} \{ S + G \} + t.$$

In diesem Falle ist bei $f = \frac{1}{7}$ siehe Seite. 309:

$$S = b + c = 1017 \times 2 p f = 7264,40 \text{ kilogr.}$$

$$G = 0,06 \times 2,50 \times 2700 = 405,0 \text{ kilogr.}$$

$$t = 400 \text{ kilogr.}$$

Man hat nun

$$T = \frac{1}{2} \{ 7264,40 + 405 \} + 400 = 4234,70 \text{ kilogr.}$$

Die Widerstände von horizontalen Pressungen der 188 Rollen in den Curven sind zu 166,19 kilogr. berechnet, somit betragen die Seilwiderstände S' längs der Bahn

$$S' = 47,16 + 166,19 = 213,35 \text{ kilogr.}$$

Die Luftseillinie wird durch 26 Rollen von 1,8^m Durchmesser und 235 kilogr. Gewicht in Entfernungen von 100^m getragen und deren Widerstände S'' , auf den Rollenumfang bezogen, wie folgt angesetzt:

$$S'' = 25,22 \text{ kilogr.}$$

Die Rolle der Spannvorrichtung von 3,4^m Durchmesser hat ein Gewicht von 1500 kilogr., deren Axenreibung, auf den Umfang bezogen, 3,83 kilogr. consumirt.

Die Spannvorrichtung selbst wiegt 800 kilogr. = $2t$
Der Seilbiegungswiderstand macht 16,15 kilogr. aus, so dass der Totalwiderstand folgender ist:

$$S''' = 3,83 + 16,15 = 19,98$$

Daraus folgt der Gesamtwiderstand Q , den die Triebrollen zu überwinden haben:

$$Q = S + (S' + S'' + S''')$$

$$Q = 7264,40 + (213,35 + 25,22 + 19,98) = 7522,95 \text{ kilogr.}$$

Um einen Güterzug von 175 Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 12 Kilometer per Stunde zu heben, ist die Arbeit des Seiles folgende:

$$L = \frac{12000}{3600} \times 2,2 \times 7522,95 \text{ klgr.} = 7,33 \times 7522,95 = 55143,59 \text{ klgr.}$$

$$\text{d. h. } F = \frac{55143,59}{75} = 735 \text{ Pferdekkräfte.}$$

Um einen Personenzug von 88 Tonnen mit 22 Kilometer per Stunde zu heben, unter Annahme gleicher Reibungswiderstände, hat man

$$Q = S + (S' + S'' + S''') = 3\,631,71 + 258,55 \\ = 3\,890,26 \text{ kilogr.}$$

$$L = \frac{22\,000}{3\,600} \times 2,2 \times 3\,890,26 \times 52\,281,60 \text{ kilogr.}$$

$$F = 697 \text{ Pferdekkräfte.}$$

Wenn nun im Maximum 735 Pferdekkräfte nöthig sind, so werden noch 40 % Verlust für Transmission und Turbinen gerechnet und somit nöthig sein

$$\frac{735}{0,60} = 1\,225 \text{ Pferdekkräfte.}$$

Die beim Heben des Güterzuges wirklich verrichtete Arbeit ist folgende

$$175 (60 + 5) \times 3,33^m = 37\,870 \text{ Kilogrammometer}$$

$$\text{demnach der Nutzeffect } \frac{37\,870}{1\,225 \times 75} = 0,41.$$

Wir geben schliesslich eine Tabelle der auf die Seilrampen bezüglichen Daten und am Schlusse die veranschlagten Erstelungs- und Betriebskosten.

Agudio's Seilrampe.

| Gegenstand | Giornico-Lavorgo | Polmengo-Dazio | Wyler-Göschenen |
|--|------------------|---------------------|---------------------|
| Länge der schiefen Ebene | 3 600 m | 2 700 | 2 × 3 776 |
| Steigung | 52 ‰ | 60 ‰ | 50 ‰ |
| Pferdekkräfte | 1 061 Pferde | 1 225 Pferde | 1 021 Pferde |
| Wassermenge per Secunde | 1,6 cbmt. | 1,6 cbmt. | 1,6 cbmt. |
| Erforderliches Gefälle | 49,7 m | 57,4 m | 47,85 m |
| Mittleres Gefälle des Thalweges | 80 ‰ | 80 ‰ | 50 ‰ |
| Länge der Rohrleitung | 621,7 m | 717,5 m | 1 914,0 m |
| Dicke der Rohre | varirt | von 0,006 bis 0,007 | von 0,006 bis 0,007 |
| Innerer Durchmesser | 0,92 m | 0,92 m | 0,92 m |
| Seilgewicht per laufenden m | 2,17 kilogr. | 2,50 kilogr. | 2,00 kilogr. |
| Erstellungskosten des Oberbaues und der mechanischen Vorrichtungen | 472 906 Fr. | 430 816 Fr. | 915 350 Fr. |
| Betriebskosten im Ganzen | 68 728 Fr. | 53 627 Fr. | 134 855 Fr. |
| Betriebskosten pro Kilometer | 19 091 Fr. | 21 714 Fr. | 17 861 |

Die Seilspannung beträgt im Maximum bei einem angehängten Personenzuge von 88 Tonnen Gewicht 4 696 kilogr., bei einem Güterzuge von 175 Tonnen 8 328 kilgr. Daraus folgt, da die Fabrikanten R. S. Newall & Co. in Newcastle eine Bruchfestigkeit von 50 000 kilgr. garantiren, bei ersteren eine Sicherheit von $\frac{1}{10}$ und bei letzteren von $\frac{1}{6}$.

In ähnlicher Weise könnte auch der Betrieb des Tunnels eingerichtet werden, wobei auf der zweigeleisigen Bahn mit nur 254 Pferdekkräften in jeder Richtung zugleich ein Zug befördert würde, wobei die Anlagekosten zu Fr. 790 870, die Betriebskosten im Ganzen zu Fr. 135 549 und pro Kilometer zu Fr. 8472 veranschlagt werden.

* * *

Tunnel de la Manche.

(Articles antérieurs: Vol. II., No. 12, pag. 126; Vol. III., No. 21, pag. 201; Vol. IV., No. 17, pag. 230.)

On mande de Calais: Les travaux d'essais concernant le tunnel sousmarin viennent de commencer à Sangatte. Le puits est déjà creusé à une profondeur d'une quarantaine de mètres. Les travaux sont poussés très-vigoureusement; les ouvriers travaillent nuit et jour. Une pompe d'épuisement est installée pour absorber les eaux qu'on rencontre en assez grande quantité.

On sait que ce puits doit être d'une profondeur de 100 mètres au-dessous du niveau de la basse mer. On percera ensuite sous la mer, et dans le terrain calcaire, une galerie d'essai d'un kilomètre de longueur.

A. I.

* * *

Dampfkesselexplosion.

In Köln ist am 13. Mai in der Mayer'schen Fabrik für mech. Weberei von Lasting etc. am Cunibertkloster der Dampfkessel explodirt. Das Maschinenhaus der Fabrik wurde zertrümmert und drei kleine unter Kohlenhaufen liegende Häuschen sind eingestürzt; fast alle Häuser in der Nachbarschaft hatten mehr oder weniger an Dächern, Mauerwerk und Fenstern gelitten. Von den unter den eingestürzten Gebäuden begrabenen Personen sind bis jetzt 6 todt und 8 schwer verletzt hervorgeholt; ausserdem wurden einige Personen leichter verletzt.

Laut directer Erkundigungen wurde bei dem fraglichen Kessel vor Kurzem aus einer in der Mitte desselben schadhafte gewordenen Feuerplatte ein Streifen ausgeschnitten und durch einen neuen ersetzt. Abgesehen davon, dass diese Reparatur eine mangelhafte gewesen sein muss, da der Raum für derartige am Kessel selbst vorzunehmende Arbeiten ein sehr beschränkter ist, war die betr. Feuerplatte bei einem Kesseldurchmesser von 1,5 m kaum 11 mm stark und schreibt man die Explosion diesem Umstande zu. Im Ganzen sind die Ansichten sehr getheilte und werden wir nicht ermangeln, eventuell die Ergebnisse einer Untersuchung mitzutheilen.

* * *

Verkehrsstörungen.

In Folge der Ueberschwemmungen in der Nordostschweiz haben Betriebseinstellungen der folgenden Bahnen eintreten müssen:

Nordostbahn den 12. Juni; Strecke Sulgen-Weinfelden-Frauenfeld-Winterthur-Kemptthal. Auf der Strecke Winterthur-Kemptthal wurde den 14. der Verkehr für Personen und Gepäck, auf der Linie Frauenfeld-Romanshorn auch für Güter wieder aufgenommen.

Zürich-Zug-Luzern den 12. Juni; Strecke: Birmensdorf-Zug.

Tössthalbahn den 12. Juni; ganze Bahnstrecke u. z. bis auf weitere Anzeige.

Vereinigte Schweizerbahnen; Strecke St. Gallen-Winterthur und Glattthallinie.

Rorschach-Heidener Bergbahn.

Appenzeller Bahn.

Toggenburger Bahn.

Nationalbahn.

Bülach-Regensberg theilweise.

S. H. Z.

Basel. Laut directer Nachricht stand das höchste Rhein-Wasser noch 2 Zoll niedriger als 1852, immerhin war die Rheinbrücke, deren hölzerne Pfeiler letzten Winter reparirt wurden, in grosser Gefahr.

Ragatz. Der Rhein war dort im Maximum 9 Fuss über Niederwasser.

* * *

Exposition universelle à Paris en 1878.

(Articles antérieurs, Vol. IV., Nr. 16, pag. 223.)

La sous-commission a reconnu sur le terrain la nécessité d'apporter certaines modifications au programme primitif, mais elle en a maintenu les données essentielles, le classement par produits et par nationalités.

Elle s'est réunie le 2 juin au Ministère de l'agriculture et du commerce, sous la présidence de M. Teisserenc de