

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 4/5 (1876)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Die Anwendung des Systems "Agudio" an der Gotthardbahn  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-4794>

### **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:** 03.04.2026

**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.

## Die Anwendung des Systems „Agudio“ an der Gotthardbahn.

(Aus dem „Monitore delle Strade Ferrate.“)

(Schluss.)

### Fahrzeit.

Untersuchen wir nun wie es sich mit der Fahrzeit verhält. Die durch das Bedingnisheft der Gotthardbahn festgestellten Traingeschwindigkeiten sind nach beiden Richtungen folgende:

Personenzüge: Ein Schnellzug von 100 Tonnen 22 Kilometer pro Stunde.  
 „ „ Zwei Personenzüge von 100 Tonnen 22 Kilometer pro Stunde.  
 „ „ Ein Gemischter Zug von 175 Tonnen 12 Kilometer pro Stunde.  
 Güterzüge: Sieben von 350 Tonnen 12 Kilometer pro Stunde.

#### 1. Personenzüge.

a) Schnellzüge und beschleunigte Züge. Die Fahrzeit auf der schiefen Ebene von 6 000<sup>m</sup> beträgt bei einer Geschwindigkeit von 10 Kilometern per Stunde (2,78<sup>m</sup> per Secunde) 36 Minuten. Addirt man hierzu je 5 Minuten für die Manipulationen an den Endstationen, so ergeben sich im Ganzen 46 Minuten für den Betrieb der schiefen Ebene.

Stellt man dem gegenüber den Locomotivbetrieb auf der längeren Linie mit durchschnittlich 23<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung, so hat man  $300 : 0,023 = 13\,000^m$  und mit 500<sup>m</sup> Bahnhoflänge von Wasen im Ganzen 13 500<sup>m</sup> Länge, die mit 22 Kilometer Geschwindigkeit pro Stunde zu durchfahren sind. Die hierzu erforderliche Zeit beträgt 37 Minuten. Wenn man nun für Wasserfassen der Maschine in Wasen 5 Minuten und für's Anlaufen und Anhalten 3 Minuten rechnet, so ergibt sich für das gewöhnliche Oberbau-System eine Fahrzeit von 45 Minuten gegenüber 46 Minuten beim Agudio-System.

b) Gemischte Züge. Das Gewicht derselben beträgt 175 Tonnen, Reisende und Waaren, und deren Geschwindigkeit 12 Kilometer per Stunde. Sie erfordern demnach für die 13,5 Kilom. zu durchfahren 67 Minuten Fahrzeit. Hierzu kommen 8 Minuten Aufenthalt auf der Zwischenstation und 3 Minuten fürs Anfahren und Anhalten, total 78 Minuten.

Derselbe Zug würde die schiefe Ebene von Agudio in  $37 + 8 + 8 = 53$  Minuten befahren, wodurch gegenüber dem gewöhnlichen Betriebe 14 Minuten gewonnen wären.

#### 2. Güterzüge.

Die Schnelligkeit derselben ist gleich wie bei den gemischten Zügen.

Während also bei Annahme der schiefen Ebene von Agudio die Fahrzeit der Schnellzüge und gemischten Züge die gleiche bleibt, wie bei gewöhnlichem Betrieb ohne besonderes System, so wird für die Gemischten- und Güterzüge eine um 23<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kürzere Fahrzeit gegenüber dem Locomotivbetrieb erzielt.

### Seilebene Dazio Grande-Polmengo.

#### Variante 2 a.

Von Göschenen aus geht das Tracé durch den grossen Gotthardtunnel mit circa 15 Kilometer Länge und befindet sich in Airolo 1145 Meter über Meer. Von da fällt die Linie bis nach Biasca, 296 Meter über Meer, um den Betrag von 849 Meter auf eine Länge von etwa 35 Kilom., was einem constanten Gefälle von 23<sup>0</sup>/<sub>00</sub> entspricht. Die Neigung des Thales ist aber gegen Biasca sehr gering und der Hügel bei Dazio verunmöglicht ein constantes Gefälle ohne künstliche Entwicklung. Vom Bahnhofe Airolo aus fällt die Bahn mit 25<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, überschreitet die Poststrasse und alsdann den Tessin, geht da am rechten Ufer desselben bis zu dem Hügel bei Dazio Grande, den sie mit einem Tunnel von 500 Meter durchfährt und befindet sich am Ende desselben 60 Meter über dem Tessin. Um nun wieder den

Thalweg zu erreichen, wird ein Spiralecurventunnel von 1552 Meter Länge und 23<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Gefälle in Aussicht genommen.

Nach weitem 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Kilometern gelangt die Linie nochmals in eine Höhe von 80 Meter über dem Tessin an, über welche Stufe in ähnlicher Weise herabgestiegen wird. Dieses spiralförmige Tracé würde nach vorliegendem Projecte durch eine schiefe Ebene nach System Agudio ersetzt, welche beim untern Tunnelportal von Dazio beginnen und mit einer Länge von 2700 Metern und 60<sup>0</sup>/<sub>00</sub> im Bahnhof Polmengo das gewöhnliche Tracé wieder erreicht.

### Seilebene Lavorgo-Giornico.

#### Variante 1 a.

Von Lavorgo folgt die Linie auf 2 Kilom. Länge dem Thale und befindet sich da wieder 100 Meter über dem Tessinfluss. Hier wird die dritte schiefe Ebene nach Agudio empfohlen, welche etwa 100 Meter über dem Tunnel der unter dem Bergbach La Lune durchgeht, beginnen, alsdann den Tessin überschreiten, sich am rechten Tessinufer hinuntersinken und im Bahnhof Giornico auslaufen würde. Sie hat eine Länge von 3595 Meter mit 52<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Gefälle.

Von Giornico fällt die Linie mit regelmässigem Profile nach Bodio und von da mit 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> nach Biasca.

Um die Betriebsfähigkeit des Systems Agudio zu beurtheilen, hatte die italienische Regierung eine Commission nach Lanslebourg abgeordnet, wo auf der dortigen schiefen Ebene nach einem bestimmten Fahrtenplan während mehreren Tagen hindurch regelmässige Fahrten ausgeführt wurden und zur besten Befriedigung derselben ausfielen.

Die Firma Cail & Comp. in Paris, welche die dortige Seilvorrichtung ausführte, hatte sich ebenso von dem Erfolge der Versuche überzeugt und ist bereit, auf ihre Rechnung und Gefahr die Erstellung und den Betrieb der schiefen Ebenen auf beiden Seiten des Gotthards mit den nöthigen Garantien zu übernehmen.

Die Vortheile, welche dieses System gewährt, liegen nicht nur in der ersten Anlage derselben, sondern besonders auch in der Billigkeit des Betriebes, indem durch die an allen 3 Punkten vorhandenen Wasserkräfte die für den Betrieb einer Bergbahn nicht unbedeutenden Ausgaben für Brennmaterial erspart werden.

Die Anforderung, dass behufs eines möglichst raschen Betriebes die Locomotiven mit dem Zuge über die schiefen Ebenen mitgeführt werden, hat allerdings die Vortheile dieser Seilbahnen etwas vermindert, indem die Maschinen, um zur Weiterfahrt bereit zu sein, ebenfalls ihr Feuer unterhalten müssen. Aber nichts desto weniger ist die Brennmaterialersparniss eine erhebliche. Nehmen wir an, dass achträdriige Maschinen pr. Kilom. 20 Kilogr. Kohlen verbrauchen, die sechsrädriigen 15 Kilogr., so hätte man in den Kehrcurven, welche durch Seilebenen ersetzt werden sollen, folgenden Verbrauch:

Kilometer.	Maschinen.	Kohlen.	Tage.
2 (13,5 + 8,1 + 7)	(2 × 7 + 1)	0,020 × 365	+
+ 2 (13,5 + 8,1 + 7)	× 3	× 0,015 × 365	=
		= 6263,5 + 939,5	= 7203 Tonnen.

Wenn man hievon das von den Maschinen beim Durchlaufen der schiefen Ebenen verbrauchte Brennmaterial mit 5 Kilogr. pro durchlaufenen Kilometer abzieht, so ergibt sich jährlich eine Ersparniss von

7203 Tonnen,
weniger 1071 „
Total 6132 Tonnen,

was zum Preise von Fr. 40 einer Summe von Fr. 245 280 entspricht.

Die Einschaltung der 3 schiefen Ebenen reducirt die Distanz von Genua nach Basel um 30 Kilometer, da 16 Kilometer effectiv durch die grössere Steigung gewonnen werden, und 14 Kilom. den geringern Auslagen für Betriebskosten entsprechen.

Diese Reduction hat einen günstigen Einfluss auf die Erweiterung des Handels nach Westen, für den Verkehr über den Gotthard nach Genua und erleichtert die Concurrenz gegenüber der Richtung nach Marseille.

Diese Vorschläge eines besondern Systems zur Ueberwindung concentrirter Steigungen für den Alpenübergang sind nicht neu,

und wurden schon 1865 von einer durch die italienische Regierung bestellten, aus den hervorragendsten italienischen Fachmännern zusammengesetzten Commission empfohlen, welche beauftragt war, die verschiedenen Systeme zu studiren. Dieselbe schloss ihren Rapport folgendermassen:

„Bei der Ueberschneidung der Alpen im Allgemeinen und besonders beim Gotthard kommen oft Thalstufen mit besonders starkem Gefällswechsel vor, wie z. B. vor den Eingängen des Gotthardtunnels, wo das System Agudio mit Sicherheit Anwendung finden könnte, um Steigungen von 40 bis 80<sup>0</sup>/<sub>00</sub> mit Curven von 250 Meter Radius zu überwinden und zwar wäre das vortheilhafter als die Anwendung schwächerer, normaler Steigungen mit gewöhnlichem Locomotivbetrieb, weil letztere wegen der nothwendigen, aber in diesen Gegenden schwierigen Entwicklungen die Baukosten unverhältnissmässig erhöhen.“

Wir bemerken zum Schluss, dass die Aussagen zu Gunsten der Anwendung des Systems Agudio für die internationale Gotthardbahn bei der heutigen Lage der Dinge von viel grösserem Werthe sind, als sie es früher waren und zwar erstens weil die Nothwendigkeit, beträchtliche Bau- und Betriebskostensparnisse zu erzielen, gebieterisch auftritt und zweitens, weil das neue System in Folge der so günstig ausgefallenen Versuche am Mont Cenis grössere Garantien bietet, als damals wo noch keine praktischen Resultate vorlagen. Ueberdiess ist eine bekannte Firma zur Ausführung der Seilebenen bereit und soll dabei nicht nur die Regelmässigkeit des Betriebes garantirt, sondern auch die bestehenden Vorschriften der Gotthardbahngesellschaft in Beziehung auf Belastung der Züge und deren Fahrgeschwindigkeit genau inne gehalten werden.

Die italienische Regierung soll demnächst eingeladen werden, die beschriebene Veränderung des Bahntracé der Gotthardbahn zu begutachten und sie wird es wohl sehr gerne sehen, wenn die Erfindung eines ihrer Landsleute, welche sie durch Subventionirung bezüglicher Versuche in Durino und Lanslebourg schon so kräftig unterstützte, für die internationale Bergbahn vortheilhaft verwerteth werden kann.

Bern, März 1876.

Ein Ingenieur.

Wir haben uns erlaubt, den Artikel des „Monitore delle Strade Ferrate“ hie und da etwas zu kürzen. Obgleich wir die in demselben ausgesprochenen sanguinischen Erwartungen nicht in ihrem ganzen Umfang theilen, so glaubten wir doch diesen interessanten Aufsatz unsern Lesern nicht vorenthalten zu dürfen; namentlich nachdem die Versuche bei Lanslebourg im Ganzen befriedigende Resultate gegeben haben, und die Frage ob am Gotthard schiefe Ebenen angelegt werden sollen oder nicht, ernstlich in Erwägung gezogen wird.

Die Redaction.

\* \* \*

### Chemin de Fer Sous-Marin.

(Articles antérieurs, Bd. II, Nr. 12, pag. 136; Bd. III, Nr. 21, pag. 201.)

Nous devons cette communication à la bienveillance de Monsieur le Professeur D. COLLADON de Genève.

Assemblée Générale du 15 Mars 1876.

(Présidence de M. Michel Chevalier.)

### Rapports.

Comité Permanent: M. Michel Chevalier, Président; MM. Alfred André; Charles Bergeron; Isaac Bonna; Ernest Cézanne; Paul Christophe; Daniel Colladon; C. A. Demachy; Fernand Raoul Duval; Paul Hély d'Oissel; Albert Jouët-Pastré; Frédéric Kuhlmann; Alexandre Lavalley; Paul Leroy-Beaulieu; Léon Say; Henry Sieber; Georges de Soubeyran; Paulin Talabot; Félix Vernes.

Sous-Comité: MM. Michel Chevalier, Président; Alexandre Lavalley, Délégué à la Direction des travaux; Ernest Cézanne; Fernand Raoul Duval; Léon Say.

### Ordre du Jour:

1. Formation du Bureau.
2. Rapport sur la situation actuelle de l'entreprise.
3. Approbation des Comptes de 1875.

### Rapport

#### sur la situation actuelle de l'entreprise.

L'Association a obtenu, par la loi du 2 août 1875, la concession qu'elle demandait. Les conditions en sont satisfaisantes, vous pourrez en juger par la lecture de la convention passée avec l'Etat et du cahier des charges, qui vous seront distribués. Le Gouvernement et l'Assemblée nationale ont reconnu que, l'entreprise étant d'une difficulté exceptionnelle et le succès en étant incertain, les personnes qui consentaient à risquer la somme importante de deux millions dans une exploration, très-sérieuse du côté de la France, sans préjudice d'une somme égale qui serait dépensée du côté de l'Angleterre, méritaient d'être particulièrement encouragées. Le Gouvernement et l'Assemblée ont pensé que ces encouragements particuliers consistaient utilement dans un engagement que prendrait l'Etat en nous accordant dès à présent la concession, non-éventuelle, mais ferme, du chemin de fer sous-marin dans toute la partie qui dépend de la France. Cette disposition qui nous investit d'un droit positif, est l'objet de l'article 1<sup>er</sup> de la convention passée entre l'Etat et notre association.

Mais nous ne sommes pas tenus d'exécuter, quoi qu'il arrive, le chemin de fer sous-marin. L'article 3 nous réserve le droit de renoncer à la concession dans deux cas nettement définis à l'égard desquels la faculté de résiliation était indispensable à notre Association, sans compromettre en rien l'intérêt public, car il est évident que notre Association ne renoncera à l'entreprise, après y avoir consacré deux millions, que si elle reconnaît l'impossibilité de l'exécuter avec une dépense admissible. Voici le texte de cet article 3:

„Si dans un délai de cinq ans, à dater de la loi approbative de la présente convention, les concessionnaires n'avaient pu conclure l'accord prévu au dernier paragraphe de l'article qui précède, ou si, par suite du résultat des sondages et autres travaux préparatoires énoncés au paragraphe 1<sup>er</sup> du même article, ils reconnaissaient l'impossibilité de donner suite à l'entreprise, ils auraient le droit de renoncer à la concession stipulée dans l'article 1<sup>er</sup> ci-dessus.“

„Les concessionnaires sont tenus de déclarer, avant l'expiration du délai de cinq ans ci-dessus fixé, s'ils entendent conserver la concession. Toutefois, ce délai de cinq ans pourra, sur la proposition des concessionnaires, être prorogé de trois ans et porté, en totalité, à huit ans par le Gouvernement, si la nécessité en est reconnue par lui.“

„Faute par eux d'avoir fait cette déclaration dans le dit délai, comme aussi dans le cas où ils déclareraient renoncer à l'entreprise, la concession sera considérée comme nulle et non avenue, et il sera procédé conformément aux dispositions de l'article 39 du cahier des charges.“

Vous remarquerez que le second cas, en vue duquel la faculté de renonciation nous est accordée, est celui où, conformément à la condition insérée dans le second paragraphe de la Convention avec l'Etat, nous n'aurions pu dans un délai de cinq ans, à partir du vote de la loi de concession, nous mettre en rapport avec une Compagnie anglaise munie des pouvoirs nécessaires pour entreprendre le chemin de fer sous-marin, partant du littoral anglais et dirigé vers la France, et conclure une entente avec la dite Société dans le but d'exécuter et d'exploiter, d'un commun accord, l'ensemble du chemin de fer international.

A cet égard, nous avons fait des démarches qui n'ont pas été inutiles. Nous avons négocié avec la Channel Tunnel Company qui s'était constituée antérieurement dans la même intention que notre Association. Nous espérons que peu de temps s'écoulera avant que cette Compagnie soit organisée sur des bases analogues à celles de notre Association, et ait réuni de même les ressources nécessaires à une exploration concluante.

Déjà des communications ont été échangées entre notre