

**Zeitschrift:** Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 4 (1911-1912)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Die Elektrifizierung der Gotthardbahn  
**Autor:** Montmollin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-920536>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.02.2025

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

liche Beeinträchtigung ihres Betriebes geschehen kann“ anstatt „. . . unter möglichster Schonung ihres Betriebes.“ Eine allzu starke Beeinträchtigung eines Betriebes wäre es zum Beispiel, wenn ein Kanal gebaut wird und die anstossenden Werke ihren Betrieb die halbe Zeit einstellen müssten, obschon das alles auch „unter möglichster Schonung ihres Betriebes“ geschehen könnte.“

Endlich noch einige Worte über die Flösserei. Da wurde bemerkt, dass man der Flösserei auch auf andere Weise Rechnung tragen könne, als es in Art. 17 vorgesehen ist, wo die Anlage von Flossgassen oder Flossschleusen verlangt wird, nämlich durch Rollschemel an den Übergangsstellen, oder auch indem man oberhalb des Werkes das Floss auseinandernimmt, es über Land transportiert und unterhalb des Werkes wieder zusammensetzt. Das kommt unter Umständen bedeutend billiger als die kostspieligen Flossgassen durch ein Wasserwerk. So könnte man also in Art. 17 noch eine Ergänzung anbringen „. . . einer Flossgasse oder Flossschleuse oder einer andern ähnlichen Einrichtung verpflichtet . . .“

(Schluss folgt.)



### Die Elektrifizierung der Gotthardbahn.

Bericht von Herrn Ingenieur MONTMOLLIN, erstattet an der Generalversammlung des Verbandes schweizerischer Elektrizitätswerke vom 14. Oktober 1911 in Genf.

Gemäss den Beschlüssen der ersten Subkommission der Studienkommission für den elektrischen Bahnbetrieb hatte Herr Thormann ein Projekt ausgearbeitet. Es enthielt verschiedene Vorschläge für die Stromart, welche bei der elektrischen Traktion anzuwenden ist, und schloss mit dem Resultat, dass die Einrichtung von Akkumulatorenbatterien als Pufferbatterien nicht dem Verlangten entspricht, besonders nicht für die Gotthardlinie, und dass der Einphasenstrom von 15 Perioden und mit 15,000 Volt Spannung eine ökonomischere Lösung als die andern Systeme darstellt. Besonders die Grösse des Transits, die Beschleunigung beim Anfahren, die Schnelligkeit auf den Rampen und andere Umstände, als Basis für die Maximalleistung angenommen, haben zum Resultate geführt, dass eine derart grosse disponible Kraft für den einheitlichen Betrieb der Linie notwendig wäre, dass es unmöglich war, dem Verlangen zu annehmbaren Bedingungen zu entsprechen.

Man sah sich also gezwungen, ein neues Projekt zu studieren, basierend auf den Geschwindigkeiten, die auf den grossen Rampen angebracht sind, auf dem weniger schnellen Anfahren und einer Transporthöhe, welcher derjenigen entspricht, wie man sie für die Zukunft erwarten kann.

Die neuen Studien von Herrn Ingenieur Kummer bestehen aus zwei Teilen. Der erste basiert auf einem jährlichen Verkehr, der 30% höher ist als derjenige von 1907 und einem täglichen Verkehr, der 50% höher ist als derjenige von 1907. Die Geschwindigkeit der Züge ist auf den Rampen überall beschleunigt. Auf der Strecke Erstfeld-Göschenen und Bodio-Airolo ist die Geschwindigkeit der Expresszüge von 35 auf 45 km per Stunde, der gewöhnlichen Züge von 25 auf 45 km per Stunde und der Güterzüge von 18 auf 30 km gesteigert werden.

Die notwendige Kraft wird durch drei parallel arbeitende Kraftwerke produziert. Das eine ist in Amsteg mit 20,000 installierten Kilowatt, das zweite in Göschenen mit 13,000 installierten Kilowatt und das dritte am Ritomsee mit 30,000 Kilowatt, wovon 5000 Kilowatt als Reserve, vorgesehen.

Baukosten der drei Kraftwerke . . . . .	Fr. 21,370,000
Elektrische Installationen in den Maschinenhäusern und Verteilungsanlagen . . . . .	„ 7,630,000
Elektrische Ausrüstung der Linie und Speiseleitung . . . . .	„ 9,769,000
Rollmaterial, Depotalagen und Werkstätten . . . . .	„ 21,900,000
Umbau der Schwachstromanlagen „	3,500,000
Unvorhergesehenes . . . . .	„ 3,331,000
	<u>Total Fr. 67,500,000</u>

Diese Summe muss aber auf 62 Millionen erniedrigt werden, da die Vermehrung des Rollmaterials ohnehin infolge des Anwachsens des Transitverkehrs notwendig wäre. Die 62 Millionen Franken repräsentieren also die Totalkosten für die Elektrifizierung.

Der zweite Teil der Studien von Ingenieur Kummer basiert auf einem Verkehr gleich demjenigen von 1904 und entsprechenden Fahrplänen und erlaubt für dieses Jahr Vergleiche der Wirtschaftlichkeit der beiden Traktionssysteme anzustellen. Die Kosten der Elektrifizierung betragen in diesem Fall 44,5 Millionen statt 62 Millionen Franken, weil dann zwei Werke, dasjenige vom Ritomsee und dasjenige von Göschenen genügen, um die notwendige Energie zu liefern.

1904 betrug der Selbstkostenpreis pro Tonnenkilometer bei einem Verkehr von 776 Millionen Tonnenkilometer = 0,88 Cts. Dieser blieb im Jahre 1907 der gleiche, obwohl der Verkehr in diesem Jahre auf 1103 Millionen Tonnenkilometer gestiegen ist. Im Jahre 1908 ist der Selbstkostenpreis für den Tonnenkilometer auf 0,94 Cts. angewachsen bei einem Verkehr von 1072 Millionen Tonnenkilometer, also einem niedrigeren als demjenigen von 1907. Man kann also annehmen, dass bei einer jährlichen Erhöhung des Verkehrs die Ziffer von

0,88 Cts. für den Tonnenkilometer nicht unterschritten wird, für den Fall, dass die Dampftraktion fortbesteht.

Wenn die elektrische Traktion im Jahre 1904 eingeführt worden wäre, so hätten die Selbstkosten für den beförderten Tonnenkilometer 0,91 Cts. betragen, also ein wenig mehr als beim Dampftrieb. Sie wären aber auf 0,72 Cts. gesunken für einen Verkehr, der doppelt so gross ist als derjenige von 1904.

Die obigen Angaben basieren nicht nur auf den Betriebskosten, sondern auch auf der Verzinsung, Amortisation und Erneuerung. Zudem sind die jährlichen Ausgaben um eine Summe erhöht worden, welche der Amortisation des Wertes der nicht mehr verwendbaren Lokomotiven entspricht.

Man kann also sagen, dass für die Gotthardbahnlinie, welche besondere Verhältnisse für die Elektrifizierung aufweist, die Betriebskosten bei elektrischer Traktion um 25% billiger werden als bei der Dampftraktion.

Wenn berücksichtigt wird, dass der steten Erhöhung der Kohlenpreise und der Vorteil der Elektrizität für die mit dem Betrieb in Verbindung stehenden Anstalten nicht Rechnung getragen wurde, so kann man sagen, dass die Elektrifizierung der Gotthardbahnlinie wirtschaftlich zu empfehlen ist, sodass man alles tun sollte, um sie zu fördern.

Auch die Erklärungen von Generaldirektor Flury, Präsident der Kommission, haben die Aussichten für die Einführung der Elektrifizierung vermehrt. Die ersten Kredite sind schon bewilligt worden, andere werden folgen. Die Projekte für die Nordrampe der Gotthardlinie sind in Ausführung und die Arbeiten werden bald beginnen.

Die Kommission hat auch interessante Mitteilungen von Herrn Ingenieur Thormann über die Resultate der Elektrifizierung der Linie Spiez-Frutigen entgegengenommen. Die in letzter Zeit unternommenen Versuche der elektrischen Traktion haben ergeben, dass der mittlere Betrag der Betriebskosten während eines vollständig durchgeführten Betriebes 80% von demjenigen beträgt, den man bei den Studien für die Elektrifizierung der Gotthardlinie ausgerechnet hatte.

Der Kraftkonsum und die notwendige Kraft sind unter den angenommenen Ziffern geblieben. Das gleiche gilt für den Spannungsabfall in den Leitungen und den Schienen. Diese Ergebnisse beweisen die Richtigkeit der ausgerechneten Zahlen für die Elektrifizierung der Gotthardlinie.

Die Linie Spiez-Frutigen besitzt einen sehr feuchten Tunnel von 1600 m Länge, durch diesen wird die elektrische Kraft mit 15,000 Volt Spannung geführt, ohne dass sich Mißstände gezeigt hätten. Im Anfang, als der Tunnel noch mit Dampfloko-

motiven befahren war, kamen oft Belastungserhöhungen von 1200 auf 1500 Kilowatt vor, man hat daher eine periodische Reinigung der durch den Rauch der Lokomotiven beschmutzten Isolatoren vorgenommen, welche fortgesetzt wurden bis der Dampftrieb ganz eingestellt worden war.

Ausser den Studien für die Gotthardlinie hat die Kommission auch den zweiten Kreis der Bundesbahnen in ihre Studien aufgenommen. Dieser zeigt ganz andere Verhältnisse als diejenigen der Gotthardbahn und es werden die Studien bis Ende 1911 abgeschlossen sein.



### Premier Congrès de Navigation en Italie.

Nous avons déjà eu l'occasion d'entretenir nos lecteurs de la constitution en Italie d'une florissante Association Nationale pour les Congrès de Navigation.

Cette Association qui a comme président d'honneur le Roi d'Italie est dirigée par un Conseil de Direction dont font partie d'éminentes personnalités italiennes du monde technique et du monde politique: entre autres le Sénateur Colombo, ancien Président de la Chambre des Députés; Messieurs Boselli, Bertolini, Romain, Jacur, Casana, Giusso, anciens Ministres; le Comte Daverio; les professeurs Fantoli et Maganzini, l'éminent Président du Conseil supérieur des Travaux Publics; Mr. Sanjust, Député, etc. . . Le Secrétaire de cette Association, dont le siège est à Milan<sup>1)</sup>, est Mr. Mario Beretta.

Elle a tenu récemment à Turin son premier Congrès National auquel ont adhéré un millier de membres de toutes les régions d'Italie, plusieurs ministères et de nombreux Instituts et Associations scientifiques.

A ce Congrès une quarantaine de rapports ont été mis en discussion et de très nombreuses publications techniques de grande valeur ont été en outre distribuées au congressistes.

Laissant de côté les discussions de la section Maritime, nous croyons intéresser nos lecteurs en leur disant quelques mots sur les conclusions de la section de navigation intérieure.

\* \* \*

Le Congrès, sur un remarquable rapport du Professeur Paladini de l'Ecole Polytechnique de Milan, a examiné la question suivante:

„1<sup>o</sup> Quel est le meilleur système à adopter pour l'aménagement de fleuves italiens en lit de rivière, afin de les réduire à de bonnes conditions de navigabilité, étant donné la nature et le régime des diverses étendues de leur parcours?

<sup>1)</sup> Milan, Via della Signora, 10.