

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 59/60 (1912)
Heft: 9

Inhaltsverzeichnis

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: 30.01.2025

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

INHALT: Gotthardbahn und Giovi-Linie. — Das Heiligbergsschulhaus in Winterthur. — Bremsraum nach Prof. Reichel. — Technik und soziale Frage? — Miscellanea: Schweizer Bundesbahnen, Eidg. Technische Hochschule, Schweizer Landesausstellung in Bern 1914, Gartenbau-Ausstellung in Zürich 1912, Kraftwerk Augst-Wyhlen. — Konkurrenzen: Hypotheken- und Ersparniskasse in Sitten. — Nekrologie: Dr. Joseph

Annaheim. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafel 27 bis 30: Das Heiligbergsschulhaus in Winterthur.
Feuilleton: Von der XXXII. Generalversammlung der G. e. P. vom 17. bis 19. August in Winterthur.

Band 60.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 9.

Gotthardbahn und Giovi-Linie.

Ueber Berechnungen und Messungen des Kraftbedarfs bei elektrischem Betrieb.

Zweiter Teil.

Von Dr. W. Kummer, Ingenieur, Zürich.

In meinem Vortrage vom 6. März d. J.¹⁾ musste ich mich, insofern als die Gegenüberstellung von Berechnungsdaten für den elektrischen Betrieb auf der Gotthardbahn und von Messergebnissen vom elektrischen Betrieb auf der Giovi-Linie in Betracht kam, kurz fassen. Die vorstehende Einsendung des Herrn Direktor K. v. Kando gibt mir nun die sehr erwünschte Gelegenheit, diese Gegenüberstellung etwas näher zu begründen und auf verschiedene von Herrn v. Kando aufgeworfene Nebenfragen, insbesondere auf eine Kritik der verschiedenen bisher veröffentlichten Messungsergebnisse auf der Giovi-Linie, näher einzutreten. Der Redaktion der „Schweizerischen Bauzeitung“, die uns für diese Erörterungen einen verhältnismässig so grossen Teil des ihr für Aufsätze aus dem Maschinen- und Verkehrswesen zur Verfügung stehenden Raumes einräumt, sei an dieser Stelle für das dadurch bewiesene ausserordentliche Entgegenkommen verbindlich gedankt.

1. Zum Kraftbedarf der Gotthardbahn.

Obwohl Gotthardbahn und Giovi-Linie durchaus verschiedene Steigungsverhältnisse aufweisen, ist dennoch, wie gezeigt werden wird, ihr Energieverbrauch am Fahrdrabt für gleiche Transportmengen in beiden Richtungen annähernd derselbe. Es muss den Fachmann nicht wenig überraschen, dass Herr v. Kando zum Beleg seiner Ansicht, der Energieverbrauch am Fahrdrabt müsse für die Giovi-Linie grösser sein als für die Gotthardbahn, nur den Vergleich des Kraftbedarfs am Radumfang heranzieht und keine Rücksicht nimmt auf den äusserst verschiedenen mittlern Wirkungsgrad der Triebfahrzeuge — dies bei zwei Linien, von denen die eine (Giovi) ein sehr gleichmässiges, die andere (Gotthard) ein äusserst ungleichmässiges Längenprofil aufweist. Aber auch schon seine Kraftbedarfsziffern für den Radumfang sind nicht einwandfrei; es geht nicht an, die Beschleunigungsarbeit zu vernachlässigen, und es ist auch nicht zulässig, nur eine idealisierte Hinfahrt zu betrachten und mit Zahlen zu vergleichen, die für betriebsmässige Hin- und Herfahrt gelten. Anstelle der von Kando gegebenen Ziffer $26 + 5$ ergibt sich richtiger die Ziffer $13,0 + 2,5 + 0,8$ als Summe der in Tausenden *mkg* ausgedrückten Arbeiten pro *tkm* für Hebung, Reibung und Beschleunigung auf der Giovi-Linie; weiter ergibt sich anstelle seiner Ziffer $11,14 + 5$ richtiger die Ziffer $5,1 + 5,6 + 1,0$ als Summe der in Tausenden *mkg* ausgedrückten Arbeiten pro *tkm* für Hebung, Reibung und Beschleunigung auf der Gotthardbahn. Das massgebende Verhältnis der Arbeiten *am Radumfang* wird dann nicht 1,92 sein, sondern:

$$\frac{13,0 + 2,5 + 0,8}{5,1 + 5,6 + 1,0} = \frac{16,3}{11,7} = 1,39.$$

Dabei sind die Ziffern für die Gotthardbahn meinem in der „Schweizerischen Bauzeitung“ behandelten Projekte für die Schweizerische Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb entnommen und enthalten hohe Werte der Reibungswiderstände wegen der grossen Geschwindigkeiten, wegen der vielen Krümmungen und in etwelchem Masse auch zur Berücksichtigung der Zugkraft, die für die Tal-fahrt auf grossen Gefällen infolge der Vorschritt gestreckter Kupplungen von den Triebfahrzeugen mitunter, z. B. bei

zu scharfem Bremsen der angehängten Wagen aufzubringen ist. So hohe Reibungswiderstände fallen bei der Giovi-Linie angesichts der dortigen kleinen Geschwindigkeiten nicht in Betracht.

Zwischen Fahrdrabt und Radumfang, bzw. für die Triebfahrzeuge, muss beim Gotthard mit 68 bis 70 % Wirkungsgrad (je nach Zuglast, bzw. ob Durchschnittsverkehr oder Maximalverkehr) gerechnet werden; für die Giovi-Linie beträgt dieser Wirkungsgrad für Hin- und Herfahrt ohne Rückgewinnung:

$$\frac{16,3 \cdot 1000 \cdot 9,81}{3600} : 47,5 = 93,5 \%$$

Damit wird nun das massgebende Verhältnis der Arbeiten *am Fahrdrabt* im Mittel etwa den Betrag annehmen:

$$\frac{0,69}{0,935} 1,39 = \sim 1,03.$$

Damit ist aber auch erwiesen, dass für die Gotthardbahn nach dem Projekte für die Studienkommission nahezu derselbe Energiebedarf am Fahrdrabt zu erwarten ist als für die Giovi-Linie bei gleichen Transportmengen in beiden Fahrrichtungen.

Da jedoch Herr v. Kando in seinem Gotthardprojekt von 1909 andere Geschwindigkeiten und Fahrverhältnisse im allgemeinen annahm und weiter auch die Talstrecken Zug-Goldau, Bellinzona-Luino und Bellinzona-Locarno ausser Betracht liess, so ergibt sich für den Vergleich der Giovi-Linie mit diesem Projekte ein etwas anderes Verhältnis der Arbeiten *am Radumfang*, nämlich etwa:

$$\frac{13,0 + 2,5 + 0,8}{5,6 + 4,5 + 0,9} = \frac{16,3}{11,0} = 1,48.$$

Für den Wirkungsgrad der Triebfahrzeuge kann bei Kandos Gotthardprojekt im Tagesmittel richtigerweise ebenfalls nur mit etwa 0,69 gerechnet werden, denn was die Drehstromlokomotiven auf der einen Seite infolge Wegfalls der Transformatoren durch höhere Wirkungsgrade der Motoren bei Vollast etwa gewinnen, verlieren sie ohne weiteres infolge der schlechteren Verhältnisse beim Anfahren und beim Befahren eines ungleichmässigen Längenprofils mit konstanter Geschwindigkeit. Für den Vergleich *am Fahrdrabt* ergäbe sich dann das Arbeitsverhältnis:

$$\frac{0,69}{0,935} 1,48 = 1,09.$$

Demgegenüber stellt sich für die Messung auf der Giovi-Linie und für die Gotthardbahn-Berechnung von Kando das Arbeitsverhältnis *am Fahrdrabt* bei Nichtberücksichtigung der Rückgewinnung auf:

$$\frac{47,5}{31,0} = 1,53.$$

Mein Hinweis auf die mangelhafte Uebereinstimmung der Energieverbrauchszahlen am Fahrdrabt bei der Giovi-Linie¹⁾ und bei der Gotthardbahn ist daher sehr wohl gerechtfertigt.

2. Wirkungsgrad der Giovi-Lokomotive.

Dass für die Giovi-Linie mit ihrem gleichmässigen Längenprofil ein hoher Lokomotivwirkungsgrad resultiert, ist ohne weiteres verständlich. Auf Grund des vorliegenden Materials, das sich auf die Veröffentlichung der Energie-

¹⁾ In der Fussnote auf Seite 91 kommt Herr von Kando auf das Verhältnis des Anhäng- und Gesamtzuggewicht zu sprechen und übersieht dabei, dass hier vielmehr die beim praktischen Betrieb zu erwartende Fahrordnung als die Steigung den Ausschlag ergibt. Bei der Giovi-Linie z. B. ist pro Zug aus der Steigung ein Verhältnis des Gesamtzuggewichts zum Anhänggewicht von $\frac{500}{380} = 1,32$ zu erwarten, während sich zufolge der Fahrordnung dieses Verhältnis im praktischen Betrieb zu 1,45 und mehr ergibt.

¹⁾ Band I.X, Seite 127 und 146.