

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 10/11 (1879)
Heft: 22

Artikel: Die Seilbahn am Giessbach
Autor: Abt, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-7738>

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: 17.05.2025

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

INHALT. — Die Seilbahn am Giessbach, von R. Abt (Schluss). — Zur Geschichte der Alpenbahnbestrebungen in der Schweiz. — Chronik: Eisenbahnen. — Einnahmen der schweizerischen Eisenbahnen.

Die Seilbahn am Giessbach,

von R. Abt.

(Schluss.)

(Hiezu 1 Tafel als Beilage.)

IV. Betriebssicherheit.

Berechnung des Drahtseils, der Zahnstange, des Zahnrades und der Bremsen.

Drahtseil. Bei der Untersuchung der vorkommenden Belastungen der Züge haben wir gefunden, dass das grösste zu hebende Zuggewicht sammt Seil

9 500 kg. beträgt.

Dieses Gewicht setzt seiner Beförderung einen gewissen Widerstand entgegen, der sich zusammensetzt aus:

Der tangential gerichteten Componente der Schwerkraft ($P \sin \alpha$).

Der Reibung der Fahrzeuge (annähernd 4 kg. pro Tonne Zuggewicht).

Der Reibung des Seils und dem Widerstande, den dieses seiner Abbiegung entgegen setzt.

Letzterer Summand ist jedenfalls nicht unbedeutend, immerhin, wie die Versuche und der Betrieb herausstellen, nicht von dem Betrage, wie er nach verschiedenen Formeln sich berechnen lässt.

Auf Blatt IV, Fig. 13, findet sich die graphische Darstellung der Zugkraft des absteigenden und der Widerstand des aufsteigenden Zuges an jeder Stelle der Bahn. Die betreffenden Werthe machen keinen Anspruch auf unbedingte Richtigkeit, indem sie für diesen Fall mit dem Dynamometer hätten bestimmt werden müssen; immerhin geben sie gegenseitig ein richtiges Verhältniss der auftretenden Kräfte. Wir entnehmen dieser Zusammenstellung, dass die grösste Spannung im Seile erst auftritt, nachdem die Wagen die ersten 12 m. der Bahn zurückgelegt haben, also sich beide auf der normalen Steigung von 280 ‰ befinden. Auf dieser Stelle ist die Inanspruchnahme des obern Seilendes folgende:

$$\begin{array}{rcl} P \sin \alpha & = & 9,5 \times 0,27 = 2,565 \text{ t.} \\ & & 9,5 \times 0,004 = 0,038 \text{ „} \\ \text{Seilwiderstand} & & 0,197 \text{ „} \\ \hline \text{Total} & & 2,800 \text{ t.} \end{array}$$

Wie sich oben gezeigt, besitzt aber das Drahtseil eine Bruchfestigkeit von rund 30 t., überträgt somit die ihm zugemuthete Inanspruchnahme mit mindestens 10-facher Sicherheit.

Zahnstange. Diese hat unter Umständen eine noch etwas höhere, absolute Inanspruchnahme auszuhalten. Zum Hinaufziehen der Maximallast haben wir nämlich ein oberes Zuggewicht von 10,8 t. gefunden. Dieses erzeugt auf der an ihrem Ende 320 ‰ geneigten Bahn eine Tangentialkraft von

3 280 kg.,

welche, sobald wir uns das Zahnrad wegdenken, von der Zahnstange auszuhalten ist.

Diesen Druck können wir uns als gleichmässig vertheilt über die Angriffsfläche des Zahnes der Zahnstange denken. Zudem sind die Enden der Zähne fest vernietet.

Unter Berücksichtigung aller dieser Punkte berechnet sich eine Inanspruchnahme

$$S_1 = 3,37 \text{ kg.}$$

pro Quadratmillimeter Querschnitt.

Da das Zahneisen eine absolute Festigkeit von 40 kg. pro Quadratmillimeter aufweist, so ergibt sich hieraus eine

12-fache Sicherheit der Zähne.

Die beiden Enden jedes Zahnes sind ausserdem auf Abscheeren beansprucht. Der dieser Kraft widerstehende, kreisförmige Querschnitt besitzt eine Fläche von 962 qmm. und da sich die Kraft auf beide Zahnenden gleichmässig vertheilt, so resultirt eine Inanspruchnahme

$$S_2 = 1,7 \text{ kg.,}$$

woraus eine nahezu

24-fache Sicherheit folgt.

Endlich überträgt sich die Inanspruchnahme rückwärts auf die beiden Stege der] Eisen und zwar ist augenscheinlich der unterste Zahn am meisten der Gefahr des Ausreissens ausgesetzt. Während nämlich an jeder andern Stelle der Zahnstange zwischen zwei auf einander folgenden Zahnücken in der Mittelfaser 61 mm. Material verbleibt, ist diese Länge am Ende des Segmentes geringer und zwar bloss 36 mm.

Bei der Dicke des Steges von 8 mm. ergibt sich somit eine Inanspruchnahme

$$S_3 = 5,7 \text{ kg.}$$

und da das] Eisen 35 kg. absolute Festigkeit aufweist, eine

6-fache Sicherheit.

Zahnrad. Eben denselben Druck hat endlich jeder Zahn des Zahnrades auszuhalten. Die ungünstigste Beanspruchung des Zahnes vorausgesetzt, findet man eine Spannung der Fasern im gefährlichen Querschnitte von

$$S_4 = 5,54 \text{ kg.}$$

Das Zahnrad ist aus bestem Stahle hergestellt und besitzt eine garantirte Festigkeit von 60 kg.

Dem zu Folge bieten auch die Zähne rund eine

11-fache Sicherheit.

Bremsen. Die Bremsklötze sind aus Bronze, die Bremsrollen aus Stahlguss. Nach vielseitigen Beobachtungen soll der Reibungscoefficient zwischen diesen beiden Metallen 0,4 bis 0,3 betragen.

Das Zahnrad hat einen Theilkreisdurchmesser von 63 cm., die Bremsrollen einen Diameter der Reibungsfläche von 52 cm., wenn daher, wie oben gefunden, am Zahnrade eine Tangentialkraft von 3 280 kg. wirkt, so beträgt sie auf den Umfang der Bremsrollen reduziert

$$3\,974 \text{ kg.}$$

Legen wir bei unserer Berechnung, 0,3, den ungünstigern Reibungscoefficient zu Grunde, so bedarf es eines Druckes beider Bremsklötze auf die Rolle von

$$11\,922 \text{ kg.}$$

um das Zahnrad und damit den Wagen auch auf der steilsten Stelle der Bahn und bei der grössten vorkommenden Belastung anhalten zu können.

Unter Berücksichtigung der mehrfachen Hebelübersetzung und eines Kraftverlustes von 50 ‰ durch Reibung, berechnet sich zur Erzeugung dieses Druckes ein Kraftaufwand von

$$12 \text{ kg.}$$

an der Kurbel der Bremsspindel, während ein Bremser ohne Anstrengung das drei- und vierfache zu leisten im Stande ist.

Es wurde schon angedeutet, dass der abwärtsgehende Zug stets gebremst ist und dass es in diesem Zustande bei einem allfälligen Seilbruche bloss einer halben Kurbelumdrehung bedarf, um den Wagen zum Anhalten zu vermögen. Hiefür hat somit die automatische Bremse eine weit geringere Bedeutung, als für den aufsteigenden Wagen, der ungebremst ist und dessen Führer sich eher erlauben wird, seine Aufmerksamkeit etwas andern zuzuwenden.

Die dem Maximalgewicht von 9,5 t. der aufsteigenden Züge entsprechende Tangentialkraft beträgt auf offener Bahn

$$2\,565 \text{ kg., oder auf den Umfang der}$$

Bremsrollen reduziert

$$3\,170 \text{ kg.}$$

Zur Erzeugung eines Widerstandes dieser Grösse bedarf es bei der Annahme eines Reibungscoefficienten von 0,3, wie oben, eines Gesamtdruckes von rund

10 600 kg.

Nach Einführung der Hebelübersetzungen, der einzelnen Bremstheile, verbleibt in der Endzugstange, welche zur Welle mit dem Gegengewicht führt, noch ein Zug von

1 325 kg.

Das Gegengewicht wiegt 120 kg. und wirkt an einem Hebelarm von 1,44 m. Länge und überträgt die Kraft durch einen 12 cm. langen Hebel auf die soeben erwähnte Endzugstange, in welcher demnach, von jedem Widerstande abgesehen, ein Zug von

1 440 kg. hervorgerufen wird.

Die Wirkung der automatischen Bremse lässt sich noch dadurch leicht erhöhen, dass der Führer selbst auf das Gegengewicht drückt, was sich von seinem Standpunkt aus leicht vornehmen lässt.

KOSTEN.

I. Baukosten.

Vorarbeiten.

Dieselben wurden vom Verwalter der Besetzung in der Zwischenzeit ausgeführt und können daher schwer taxirt werden. Rechnen wir hiefür

Fr. 1 200

Sodann leitete Hr. Ing. Näff die Vermessungs- und Unterbau-Arbeiten.

6 Monate à Fr. 500

" 3 000

Verschiedene kleinere Posten

" 800

Zusammen

Fr. 5 000

Landerwerb.

Zwei Drittheile der Bahn befinden sich auf dem Eigenthume der HH. Hauser, so dass hiefür keine Entschädigung angesetzt werden darf.

Der von der Brücke abwärts gelegene Theil der Bahn durchschneidet das Gebiet der Gemeinde Brienz.

Die Concessionen und Entschädigungen, gegen welche die Abtretung des benötigten Streifens von 10 m. Breite erfolgte, betragen capitalisirt

Fr. 6 000

Endlich musste der Landungsplatz von einigen Privaten erworben werden, um die Summe von

" 8 000

Zusammen

Fr. 14 00

Unterbau.

Verebnung des Landungsplatzes

Fr. 2 500

Anlage des Rostes aus Eichenholz

" 1 800

Quaimauer und Rampe für die Ruderboote

" 4 000

Vollendungsarbeiten und Perron der Schiffände

" 800

Einschnitt der Bahn und Transport des Materials

" 2 100

Anlage eines Durchgangs unter der Bahn

" 500

Stützmauern und Steindamm

" 2 400

Unteres Widerlager

" 1 400

Erster Pfeiler

" 2 250

Zweiter "

" 4 700

Dritter "

" 2 280

Vierter "

" 3 560

Oberes Widerlager

" 210

Arbeiten vor dem Hotel

" 700

Fünf Bogenbrücken sammt Rüstungen

" 37 500

Bettung des untern Bahnstückes

" 900

" " obern "

" 100

Rampe zur untern Einsteighalle

" 1 200

Anlage eines Weges und Lieferung verschiedener Materialien

" 6 850

Zusammen

Fr. 75 750

Transport Fr. 94 750

Transport Fr. 94 750

Oberbau.

200 Schwellen, eichene, gelegt Fr. 1 200

950 laufende Meter Schienen sammt Befestigungsmittel " 3 500

440 laufende Meter Zahnstange " 9 680

340 " " Langschwellen " 510

Eine Doppelkreuzung " 1 000

Eine Weiche mit Kreuzung " 600

Eisenpfähle und Mauersätze " 130

Zusammen

Fr. 16 620

Hochbau.

Aufnahmegebäude am Landungsplatz Fr. 6 100

Gedeckter Gang zur Einsteighalle " 1 600

Einsteighalle unten " 3 600

Einmauerung der grossen Seilrolle und Wasserreservoir " 750

Zusammen

Fr. 12 050

Mechanische Einrichtung.

Grosse Seilrolle sammt Lager Fr. 1 500

Deckplatten hiezu und zum Reservoir " 600

52 kleine Seilrollen sammt Lagern " 1 800

50 m. Wasserleitung, 75 mm. weit " 350

Absperrventil mit Schwimmer und Hahn " 260

Wassereinlauf " 310

Signalapparate und Leitung " 370

Controlapparate " 90

Drahtseil " 1 480

Zusammen

Fr. 6 760

Betriebsmaterial.

Ein Güterwagen Fr. 1 900

Zwei Personenwagen " 14 800

Zusammen

Fr. 16 700

Total der Baukosten

Fr. 146 880

II. Betriebskosten.

Allgemeine Verwaltung.

Die Verwaltung der Giessbachbahn liegt zwar ausschliesslich in bestimmten Händen, bildet aber nicht die einzige Beschäftigung dieser Personen. Es können somit die Kosten nur schätzungsweise angegeben werden, wie solche vom Eigenthümer dem Bahndienste zugetheilt werden.

Porti und Schreibmaterial Fr. 50

Druck und Publicationen " 250

Prämien an Versicherungs-Gesellschaften " 50

Steuern und Abgaben " 70

Verschiedenes " 30

Zusammen

Fr. 450

Bahnunterhalt und Aufsicht.

Auch hier gilt obige Bemerkung, indem nämlich die meisten Unterhaltungsarbeiten von den beiden Zugführern besorgt werden.

1/4 vom Gehalt der Zugführer Fr. 300

Beleuchtung der Bahn " 20

Erneuerung der Werkzeuge " 20

Schmiermaterial für die Zahnstange " 80

Anstrich der Brücken " —

Schwellenerneuerung " —

Unterhalt der Gebäude und Telegraphenleitung " —

Zusammen

Fr. 420

Transport Fr. 870

Seite / page

fehlt /
manque /
missing

Seite / page

fehlt /
manque /
missing

Transport	Fr.	870
<i>Expeditionsdienst.</i>		
Gehalt der Billetverkäuferin	Fr.	500
Gehalt der beiden Gepäckconducteurs	"	600
Uniformirung	"	60
Billetdruck	"	150
Beleuchtung der Hallen	"	220
Zusammen	Fr.	1 530

<i>Zugkraftsdienst.</i>		
Gehalte der Führer, $\frac{3}{4}$ hievon	Fr.	900
Uniformirung	"	80
Beleuchtung der Wagen	"	20
Schmiermaterial für die Wagen	"	140
Reparaturen an den Personenwagen	"	—
Unterhalt des Güterwagens	"	—
Unterhalt der Wasserleitung	"	—
Unterhalt und Schmieren sämtlicher Rollen	"	30
Unterhalt und Schmieren des Drahtseils	"	70
Zusammen	Fr.	1 240
Total der Betriebskosten	Fr.	3 640

III. Rentabilität.

Anlage.

Vorarbeiten	Fr.	5 000
Landerwerb	"	14 000
Unterbau	"	75 750
Oberbau	"	16 620
Hochbau	"	12 050
Mechanische Einrichtung	"	6 760
Betriebsmaterial	"	16 700
Total	Fr.	146 880

Verzinsung und Amortisation.

Zur Beurtheilung der Güte resp. Rentabilität dieser Bahn stellen wir uns vor, es sei die zum Bau benötigte Summe von rund Fr. 147 000 gegen einen Zinsfuss von 5 % aufgenommen worden. Somit stellt sich als erste Ausgabe ein fälliger Zins heraus von

Fr. 7 350

Ferner sollen vom ersten Jahre an, um einerseits allfällige ausserordentliche Ausgaben bestreiten zu können, anderseits um mit der Ausnutzung der ganzen Anlage gleichen Schritt zu halten, ein *Reservefond* gebildet werden, mit einer jährlichen Einlage von 4 % des Erstellungscapitals. Somit wird mit jedem Jahr eine weitere Summe verfallen von

" 5 880

Zu diesen beiden Beträgen sind endlich zu addiren die oben detaillirt aufgeführten

Betriebs-Ausgaben.

Bestehend aus:		
Allgemeine Verwaltung	Fr.	450
Bahnaufsicht und Unterhalt	"	420
Expeditionsdienst	"	1 530
Zugkraftskosten	"	1 240
Zusammen	Fr.	3 640
Demnach beziffern sich die jährlich zu deckenden Ausgaben auf	Total	Fr. 16 870

Einnahmen.

Diese bestehen:		
Aus dem Erlös von 14 720 verkauften Billets à 1 Fr.	Fr.	14 720
Transport	Fr.	14 720

Transport	Fr.	14 720
Aus den Gepäcktaxen		
Aus dem Zinse obiger Einnahmen während 9 Monaten, Fr. 18 000 à 4 %		
	"	540
Total der Einnahmen	Fr.	18 300

In dieser Summe ist nicht inbegriffen die Ersparnisse, welche gemacht werden durch den nunmehr billigeren Transport der eigenen Bedürfnisse: an Lebensmitteln, Baumaterialien, Steinkohlen etc.

Bilanz.

Die sämtlichen Einnahmen belaufen sich auf	Fr.	18 300
Die jährlichen Ausgaben auf	"	16 870

Es ergibt sich somit ein Ueberschuss der Einnahmen von Fr. 1 430 welche Summe gleichkommt einer Superdividende von 0,97 %.

Da in den jährlichen Ausgaben bereits inbegriffen sind:

für normale Verzinsung	5 %
für Amortisation	4 %

so erzeugt also das erste Betriebsjahr, welches erst mit dem 20. Juli begonnen und schon mit dem 30. September geschlossen hat, eine Verzinsung des gesammten Anlagecapitals von 9,97 oder von ziemlich genau 10 %.

* * *

Zur Geschichte der Alpenbahnbestrebungen in der Schweiz.

III.

Nun zum Gotthard.

Er führt uns zurück in's Jahr 1851. Dass der Bund sich schon 1850 mit der Alpenbahnfrage befasst, erfahren wir bereits an seiner Expertenbestellung anno 1850. Ein Jahr später schliessen sich ihm in gleicher Richtung Sardinien und Preussen an. Die drei Regierungen veranlassen eine neue Expertise. Dieselbe (Hähner, Negretti und Koller) soll die Alpenbahnfrage bestimmter als ihre Vorgängerin und mit Berücksichtigung *aller denkbaren Uebergänge* studiren. Die drei Männer unterziehen ihrer Forschung den Splügen, den St. Bernhardin, den Lukmanier, den Gotthard, den Albrunn, die Grimsel, den Simplon, den grossen und kleinen St. Bernhard und (vergleichsweise) den Mont-Cenis. Das Ergebniss ist im Ganzen dies: Bei Würdigung *aller* in Frage kommenden schweizerischen Interessen kann keinem der genannten Pässe ein bestimmter Vorrang eingeräumt werden. Keine einzige Linie vereinigt in sich die Vorzüge aller übrigen; am ehesten noch der Gotthard. Die Experten kommen zu einer ähnlichen Anregung, wie die citirte Bundesbotschaft von 1851. Es empfehle sich, Thalbahnen zu erstellen, welche im Interesse von Genua, Arona, Augsburg und Lindau, sowie der rheinischen Bahnen, von Basel und Friedrichshafen aus so weit als möglich an den Splügen und den Gotthard führen. Auf Grund der auf diesen Wegen gemachten Erfahrungen könne man sich später für den einen oder andern Alpenübergang entscheiden. 1853, am 19. August, findet in Luzern eine Conferenz statt, welche von acht Cantonen in der bestimmt ausgesprochenen Absicht besucht wird, sich zur gemeinsamen Unterstützung einer Ueberschneidung des Gotthard zu vereinigen. Luzern, Uri, Schwyz, Nidwalden, Obwalden, Solothurn, Baselstadt, Baselland und Bern. Dies der *Ursprung der Gotthardvereinigung*. Man wendet sich an den Bundesrath, damit er die Bestrebung unterstütze. Er lehnt es ab, er, der kurz vordem von sich aus die Alpenbahnsache ergriffen hatte: Ein Monat früher ist das Eisenbahngesetz erlassen worden. An seiner Spitze steht der Satz: *Der Bau und Betrieb von Eisenbahnen bleibt den Cantonen, beziehungsweise der Privatthätigkeit überlassen.* Schon jetzt macht sich die gleiche unkritische Auffassung dieser Bestimmung geltend, vermöge welcher der Bund zum thatsächlichen Schaden der Sache wenigstens 15 Jahre lang die Alpenbahnfrage passiv behandelt und nicht gefördert hat: Der Bund dürfe wegen jenes Artikels an Bestrebungen dort oder hier nicht einmal mittelbar sich betheiligen. Als ob nicht Art. 21 der Verfassung ihm eine Anleitung war,