

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 15/16 (1890)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Neues von der Jungfraubahn  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-16401>

### **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:** 19.02.2026

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

Secunde. In der ersten Columnne ist unter  $P$  die Belastung des Bremshebels in  $kg$  aufgenommen.

Tabelle II. Achsial-Turbinen, I—IV.

$P$ $kg$	Einlauf A.								Einlauf B.							
	I		II		III		IV		I		II		IV			
	$n$	$\eta_e$	$n$	$\eta_e$	$n$	$\eta_e$	$n$	$\eta_e$	$n$	$\eta_e$	$n$	$\eta_e$	$n$	$\eta_e$	$n$	$\eta_e$
0,0	17,83	0	17,69	0	20,48	0	20,66	0	14,12	0	14,45	0	22,00	0		
0,4	16,18	19,5	16,22	19,5	19,55	23,5	19,07	22,9	11,99	17,6	13,03	17,9	20,05	26,1		
0,8	14,73	35,6	15,02	36,2	17,30	41,6	17,41	41,8	10,25	29,9	11,59	31,6	18,10	47,2		
1,2	13,49	48,8	13,83	49,9	15,68	56,6	15,74	56,6	8,12	35,5	10,23	41,7	16,27	63,6		
1,6	12,41	58,8	12,80	61,7	14,04	67,5	14,15	67,9	6,84	39,4	8,81	47,9	14,39	75,1		
2,0	11,22	67,5	11,63	70,1	12,46	74,9	12,49	75,0	5,55	39,8	7,58	51,4	12,45	81,2		
2,4	10,12	73,0	10,53	76,1	10,90	78,6	10,92	78,7	4,55	38,8	6,56	52,8	10,30	80,6		
2,8	8,89	74,9	9,33	78,6	9,22	77,5	9,23	77,8	3,64	36,0	5,50	51,6	8,46	77,2		
3,2	7,60	73,2	7,99	77,0	7,49	72,1	7,59	72,9	—	—	4,50	48,3	6,87	71,7		
3,6	6,16	66,7	6,59	70,9	5,90	63,9	5,86	63,5	—	—	—	—	4,99	58,6		
4,0	4,65	56,0	4,97	59,8	4,30	51,7	3,97	47,7	—	—	—	—	3,24	42,3		
4,4	3,12	41,3	3,51	46,1	3,10	41,0	2,12	28,0	—	—	—	—	—	—		

Beim Einlauf A ist Turbine I entschieden die ungünstigste. II bis IV haben ungefähr den gleichen günstigsten Wirkungsgrad, nur ist die zugehörige Geschwindigkeit bei II kleiner. III und IV stimmen mit Ausnahme der kleinsten Geschwindigkeiten fast vollkommen unter sich überein. Die schliesslichen Abweichungen haben ihren Grund wahrscheinlich in der dort grösseren Schwierigkeit des Bremsens.

Der Einlauf B gibt mit Turbine I und II sehr schlechte Wirkungsgrade, weil das Wasser auf den Rücken der Schaufeln trifft und daher mehr in den Canälen umhergeworfen wird. Immerhin zeigt sich aber II, B erheblich günstiger, als I, B. Von allen untersuchten Fällen ist aber auch mit Rücksicht auf den Wirkungsgrad IV, B der beste, nur liessen sich bei ihm keine so grossen Bremsbelastungen erreichen, als bei A.

Aus diesem Verlaufe von  $\zeta$  und  $\eta_e$  muss man den Schluss ziehen, dass bei den achsialen Druck-Turbinen keiner der drei Winkel  $\alpha$ ,  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  zu klein werden darf. Eine Vergrösserung eines jeden derselben hat, wenigstens innerhalb der untersuchten Grenzen, eine Verkleinerung von  $\zeta$  und eine Vergrösserung von  $\eta_e$  zur Folge. Nur müssen  $\alpha$  und  $\alpha_1$  gegenseitig so gewählt werden, dass das Wasser nicht gegen den Rücken der Schaufeln trifft.

Was übrigens die gefundene Abhängigkeit des Wirkungsgrades von den Winkeln  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  anbelangt, so hätte ich dieselbe schon aus der früher in der „Eisenbahn“ 1882, XVII, 11 mitgetheilten Tabelle nachweisen können. Ich habe es damals noch unterlassen, weil ich erst weiteres Versuchsmaterial sammeln wollte. Dazu mussten die Winkel in kleineren Zwischenräumen geändert werden. Da ausserdem bei Achsial-Turbinen die Unkenntnis des Austrittsradius  $r_2$  Schwierigkeiten bereitet hätte, so entschloss ich mich, zu den weiteren Versuchen Radial-Turbinen zu verwenden. Und zwar wählte ich Tangentialräder, weil sich der Apparat bequemer auf solche umändern liess, als auf radiale Turbinen mit innerer Beaufschlagung. (Forts. folgt.)

## Villa zum „Bürgli“ in St. Gallen.

Architekt: A. Hardegger.

(Mit einer Lichtdruck - Tafel).

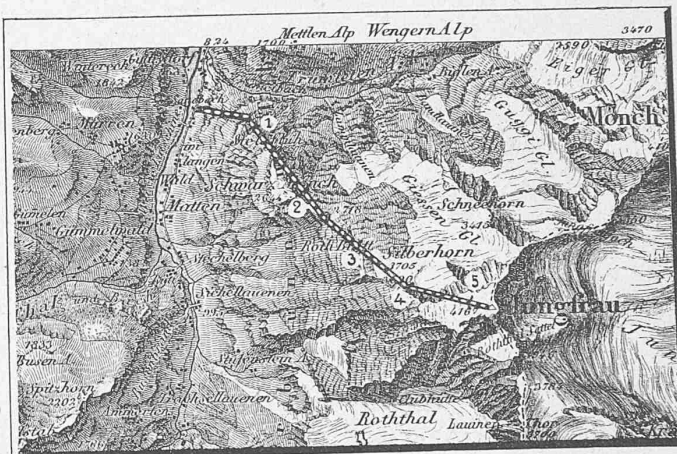
### II.

Dem unter obigem Titel in unserer letzten Nummer erschienenen Artikel lassen wir heute eine Detail-Ansicht der Erkerpartie dieses Villenbaues folgen.

## Neues von der Jungfraubahn.

In erster Linie führen wir unsern Lesern Situation und Längenprofil des Trautweiler'schen Jungfraubahnprojectes vor. Weitere Erklärungen haben wir nicht beizufügen, da die Leser der Bauzeitung eine ausführliche Beschreibung der Anlage schon in Nr. 25 des letzten vierzehnten Bandes gefunden haben. Wir wollen nur bemerken, dass die mit 1 bis 5 bezeichneten Stellen im Situationsplan die Enden der einzelnen Seilbahnstrecken, also die Umsteige- und Aussichtsstellen angeben. Im Längenprofil sind die von 33 % bis 98 % wechselnden Steigungen eingeschrieben, wie auch die zwischen 1380 und 1880 m wechselnde Länge der einzelnen Strecken. In die nämliche Figur ist aber auch das fünf

Situation.

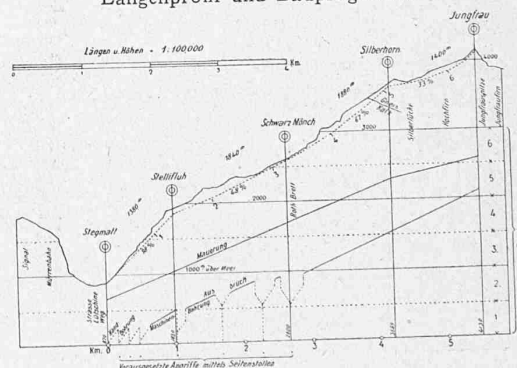


1:100 000

1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km.

Bearbeitet nach der Dufour-Karte mit Bewilligung des eidgen. topographischen Bureau's.

Längenprofil und Bauprogramm.



Jahre umfassende Bauprogramm eingetragen. Wir entnehmen über dasselbe einer brieflichen Mittheilung des Herrn Trautweiler die folgenden Stellen:

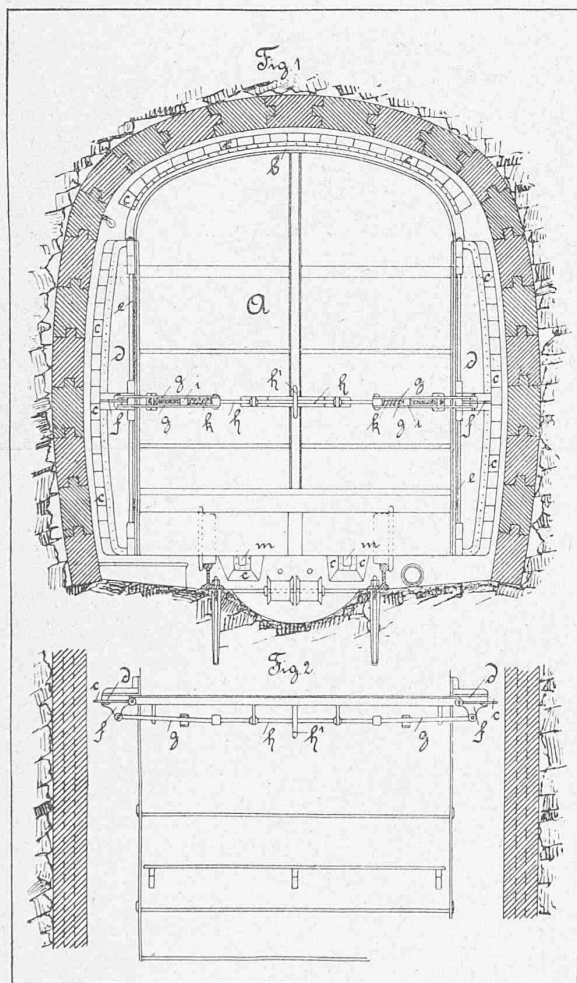
„Es ist vorausgesetzt, dass der Bau im April beginne mit Stollenangriffen bei vier von der Thalsohle aus leicht zugänglichen Punkten. Während des Vortreibens dieser Stellen mittelst Handbohrung würden die Installationen für die Maschinenbohrung eingerichtet und Drahtseil-Hochbahnen an verschiedene Punkte des Nordabhanges des Schwarz-Mönch erstellt, um die Materialzufuhr zu den dort vorgesehenen seitlichen Angriffen bewerkstelligen zu können. Es ist ferner vorausgesetzt, dass am 1. October mit der Maschinenbohrung begonnen werden könne. Während des Winters würde die Handbohrung eingestellt. Für die Handbohrung ist ein mittlerer täglicher Fortschritt von 1,20 m, für die Maschinenbohrung ein solcher von 3,50 m angenommen. Das Gestein ist auf  $\frac{3}{4}$  der ganzen Länge sehr günstiger, standfester, aber leicht zu bearbeitender Kalk.

Das ganze Profil würde in zwei Etagen ausgesprengt, indem der Stollen zwar die ganze Breite des Tunnels, aber nur eine Höhe von 2,30 m erhält. Die verbleibende 80 cm dicke Sohlenschicht würde unmittelbar hinter dem Stollen herausgebrochen.

„Nach dem ersten Baujahr sollte die erste Strecke, d. h. der steile Tunnel bis zur Stellfluh ausgebrochen sein.

„Während des zweiten Sommers würde neben der Maschinenbohrung wieder von verschiedenen Punkten am Schwarz-Mönch aus von Hand vorgearbeitet, nachher aber nur noch in einem einzigen Richtstollen mit Maschinenbohrung vorgeschritten.

„Jeweilen nach Vollendung des Ausbruches einer Seilbahnstrecke soll darin die endgültige Betriebseinrichtung erstellt und die Mauerung vom Wagen der fertigen Bahn aus vorgenommen werden. — Auf diese Weise hoffe ich,

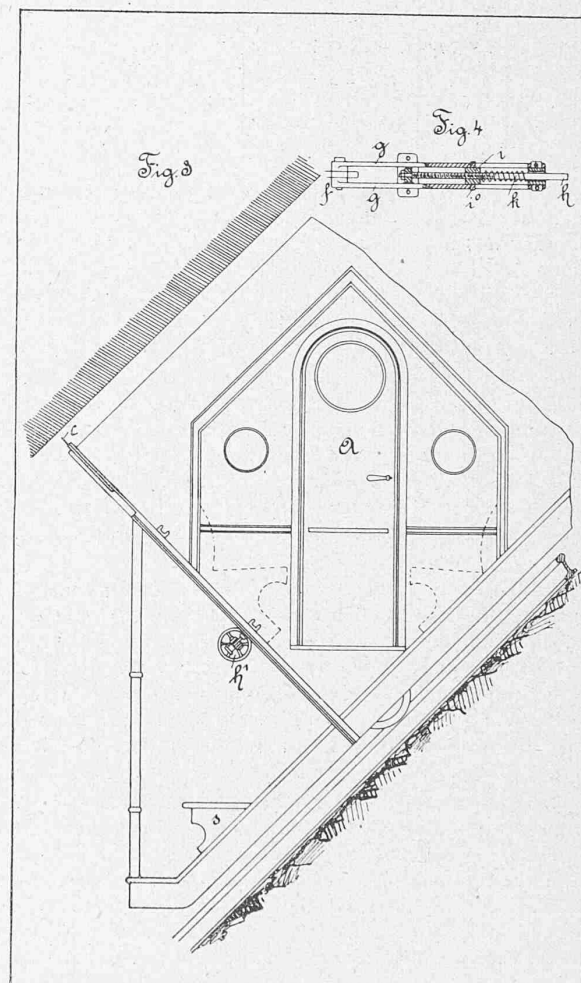


dass die ganze Bahn auf den Sommer des sechsten Baujahres betriebsfähig werden könnte, während die erstern Strecken es schon früher wären. Die mit Handbohrung zu durchfahrende Länge betrüge 1650 m; mit Maschinenbohrung wären 4850 m aufzufahren.“

Dies das Bauprogramm, auf welches gestützt Herr Ingenieur Trautweiler glaubt, in etwa  $5\frac{1}{4}$  Jahren die ganze Bahn betriebsfertig herstellen zu können. Ausser mit dem Bau hat sich derselbe aber auch schon einlässlicher mit dem Betrieb, namentlich mit der Sicherung desselben befasst und in der richtigen Erkenntniss, dass bei Bahnen zur Personenbeförderung in starken Steigungen die Vorrichtungen zur völligen Beherrschung der Bewegungen der Fahrzeuge mit Rücksicht auf die Wirkung der Schwerkraft das wichtigste Erforderniss sind, bereits eine diesbezügliche Vorrichtung entworfen und sich patentiren lassen, über welche wir Dank der Gefälligkeit des Herrn Trautweiler einiges mittheilen können.

Unsere Bergbahnen sind alle schon mit mehrfachen und automatischen Bremsvorrichtungen versehen, die eine hohe Garantie gegen Unfälle bieten.

Personenaufzüge und Fördereinrichtungen in Bergwerken haben sogenannte Fangvorrichtungen, die im Falle von Seilbrüchen automatisch dem Sturze entgegenwirken. Je grösser die Steilheit einer Bahn ist, desto prompter müssen diese Sicherheitsapparate bekanntlich wirken, d. h. sie müssen beim Eintreten einer beschleunigten Abwärtsbewegung diese im Keim unterdrücken, wenn die Katastrophe vermieden werden soll. Wenn nun auch diese Bedingung bei den vorhandenen automatischen Bremsen in einer Weise erfüllt ist, die fast unbedingtes Vertrauen verdient, so kann doch nicht geleugnet werden, dass dieses Vertrauen nur unter der Voraussetzung einer fortwährenden und äusserst gewissenhaften Controle jener Sicherheitsvorrichtungen ge-



rechtfertigt ist. Hierin liegt ein schwacher Punkt, über den die offenen Bahnanlagen wohl nicht hinwegkommen können. Anders steht es bei geschlossenen, röhrenförmigen Bahnen, wie sie das Trautweiler'sche Jungfraubahnproject voraussieht. Für eine solche scheint die oben angedeutete Erfindung des Herrn Trautweiler eine absolute Garantie zu bieten. Sie besteht der Idee nach einfach darin, den 7 m langen Wagen, von welchem Figur 3 den unteren Abtheil in der Seitenansicht darstellt, so zu bauen, dass er erstens das Tunnelprofil nahezu ausfüllt und ihn überdies mit von Hand und automatisch beweglichen Flügeln zu versehen, welche diese Abschlüssung zu einer sozusagen vollständigen machen. Indem er nun die untere Oeffnung des betreffenden Theilstückes der Bahn durch starke, vielleicht mehrfache Thüren verschlossen hält, schafft er dadurch einen Luftpuffer, welcher ein Abwärtsgleiten des Wagens mit einer zu grossen Geschwindigkeit einfach verunmöglicht, ja mit Hülfe der beweglichen und automatisch wirkenden Flügel hat er es



Villa zum „Bürgli“ in St. Gallen.

Erker.

Architekt : A. HARDEGGER.

Seite / page

94(3)

leer / vide /  
blank



in der Hand, das Fahrzeug auf eine gewisse Geschwindigkeit einzustellen, die nicht überschritten werden kann.

Die Figuren 1 und 2 geben die Vorderansicht und den Grundriss der sowohl am vordern wie am hintern Ende des Wagens angebrachten Abschlusswand *a*. Am obern Schild *b* wie am untern *m* sind Plättchen *c* aus Leder, elastischem Blech u. dergl. dicht neben einander angeordnet in der Weise, dass zwischen der Oberkante derselben und dem Tunnelprofil nur ein kleiner Zwischenraum sich befindet. An den Seitenwänden sind die Flügel *d* um Bolzen *e* drehbar angeordnet, welche ebenfalls nach Aussen hin solche Plättchen *c* tragen, die bei aufgeklappten Flügeln bis in die Nähe des Mauerwerks reichen. Die Flügel sind beliebig verstellbar, wodurch der Raum zwischen Tunnelwandung und Wagen willkürlich vergrössert oder verkleinert werden kann. Zu diesem Zweck ist an der Vorderwand eine Welle *h* gelagert, welche durch die Bügel *g* mit den Flügeln bei *F* verbunden sind. In der Mitte trägt die Welle ein Handrad und auf beiden Seiten entgegengesetzte Schraubengewinde, so dass beim Drehen des Handrades die die Schraubenmutter bildenden Klötze gleichzeitig einander genähert oder von einander entfernt werden. Diese Bewegung wird durch die Feder *k* auf die Gabel *g* und von dieser auf die erwähnten Flügel übertragen, deren Stellung in erster Linie in der Hand des auf dem Trittbrett *s* stehenden Conducteurs liegt. Ueberschreitet aber der Luftdruck auf der Vorderseite des Wagens in Folge zu rascher Abwärtsbewegung desselben eine gewisse Grenze, so werden die Flügel automatisch noch weiter geschlossen, indem die Feder *k* unter dem vermehrten Zug der Gabeln *g* zusammengepresst wird und eine weitere Auswärtsbewegung dieser gestattet.

Auf nähere Einzelheiten des Mechanismus brauchen wir nicht einzutreten, derselbe ist in den vier Figuren sehr deutlich dargestellt.

Wir wollen nur noch in Bezug auf die Abschlussblättchen *c* bemerken, dass dieselben aus solchem Material hergestellt sein müssen, dass sie sich unter dem Luftdruck nicht erheblich ausbiegen und doch genügende Schmiegsamkeit besitzen, um das Streifen an Unebenheiten der Tunnelwand ohne Beschädigung auszuhalten. Der Abschluss braucht natürlich kein sehr dichter zu sein, indem in vorliegender Ausführungsart immer noch ein Spielraum von 4 cm vorhanden sein darf, ohne dass der Wagen die Geschwindigkeit von 2 m in der Secunde überschreitet.

Mit Rücksicht auf die im Tunnel vorgesehenen Nischen ist der Wagen, wie schon erwähnt, an beiden Enden mit der beschriebenen Abschlussvorrichtung versehen.

An der Ausweichstelle des aufwärts und des abwärts gehenden Wagens sind zwei durch eine dünne Scheidewand getrennte Tunnelröhren angenommen. Die Sicherheitsvorrichtung wird in Folge dessen auch hier nur auf die unbedeutende Länge der eigentlichen Weiche weniger der Wagenlänge in schwächerem Grade wirken. Wenn man annimmt, dass zufällig ein Seilbruch erfolge, während der Wagen sich an einer solchen Stelle befindet, und dass die übrigen vorgesehenen Bremsvorrichtungen nicht zur Wirkung kämen, so würde auch in diesem Falle der Wagen nach wenigen Metern der Abwärtsbewegung in den durch ihn abgedichteten Tunnelquerschnitt gelangen und hier durch das elastische Luftkissen allmählich aufgehalten.

Der Umstand, dass die Fahrzeuge den Tunnelquerschnitt beinahe ganz ausfüllen, kann kein Bedenken hervorrufen, da bei den Londoner Untergrundbahnen, die einen sehr bedeutenden Personenverkehr bewältigen müssen, ähnliche Verhältnisse vorkommen.

Wir wollen noch kurz erwähnen, dass im Querschnitt des Tunnelprofils Fig. 1 die vorgesehene Ausmauerung mit Cement-Formsteinen angedeutet ist und aus Figur 3 die Anordnung eines der für je 6 Personen recht geräumigen Wagenabtheils ersichtlich ist und schliessen mit der Bemerkung, dass uns in der That durch die von Herrn Trautweiler gegebene Anordnung seiner, man könnte sagen, natürlichen Luftbremsung die Angelegenheit der Jungfrau-

bahn wieder um einen Schritt gefördert erscheint insofern, als absolute Sicherheit des Betriebes und Ausschluss jeder Möglichkeit eines Unfalles als eine der in erster Linie zu überwindenden Schwierigkeiten zu betrachten ist, und diese Aufgabe scheint uns jetzt gelöst zu sein.

## Miscellanea.

**Ergebnisse der Probelastung der Forthbrücke.** Am verflossenen 21. Januar wurden vorläufige Beobachtungen über die Einsenkungen der vollendeten Brücke gemacht. Die beiden neben einander laufenden Züge bestanden aus je zwei Locomotiven zu 72 t am Kopf, 50 Güterwagen zu 13½ t und wieder einer Locomotive am Ende zu 72 t Gewicht. Das Gesamtgewicht eines Zuges betrug also 900 t, die ganze zufällige Last 1800 t. Die Länge eines Zuges erreichte bei scharf geschlossenen Buffern 305 m, bei losen Buffern 321 m.

Die Züge traten auf der Südseite in die Brücke ein. Diese besteht bekanntlich aus zwei Hauptöffnungen mit die Enden der drei Kragträger verbindenden Zwischenträgern nebst zwei Seitenöffnungen, welche letztere durch die landeinwärts gelegenen Arme der äusseren zwei Kragträger gebildet werden. Die drei Mittelpfeiler sind, von Süden her gezählt, der südliche Queensferry-Pfeiler, der Inchgarvie-Pfeiler und der nördliche Queensferry-Pfeiler. In erster Linie fuhren die Züge so weit vor, dass die Kopflocomotiven etwa im dritten Viertel der ersten Hauptöffnung standen, also noch etwa 82 m vom Inchgarvie-Pfeiler entfernt waren, während die Endlocomotiven auf die Mitte des südlichen Queensferry-Pfeilers zu stehen kamen. Es ist dies die ungünstigste Laststellung für den nördlichen Arm des südlichen Queensferry-Kragträgers. Bei dieser Stellung bogen sich die Mittelsäulen des Queensferry-Pfeilers um 35 mm nordwärts, das Ende des nördlichen Kragarms senkte sich um 126 mm, das Ende des südlichen Kragarms hob sich um den ganzen möglichen Spielraum von 5 mm und erhielt eine Durchbiegung nach aufwärts von 27 mm Pfeilhöhe. Das Ende des zur belasteten Öffnung gehörigen südlichen Kragarms des Inchgarvie-Kragträgers senkte sich gleichzeitig um 33 mm.

Hierauf fuhren die Züge vor, bis sie drei viertel der nördlichen Hauptöffnung bedeckten, die Kopflocomotiven also im vordern Viertel derselben standen. Diese Stellung bildete die ungünstigste Belastung für den Nordarm des Inchgarvie-Kragträgers, dessen Nordende sich hierbei um 174 mm senkte, während das Südende desselben in der ersten Öffnung sich um 89 mm hob. Das Ende des nördlichen Armes des die belastete Öffnung mitbildenden nördlichen Queensferry-Trägers senkte sich um 63 mm; der Inchgarvie-Mittelpfeiler wurde um 31 nach Norden, der nördliche Queensferry-Pfeiler 13 mm nach Süden gezogen.

Diese elastischen Formänderungen liegen alle innerhalb den zulässigen und vorausgerechneten Grenzen, doch sind noch weitere Belastungsproben durch die obersten Behörden (Board of Trade) vorgesehen.

**Cylindrische Radreifen auf flachköpfigen Schienen.** Die Frage, ob sich die mit Anlauf versehenen Spurkränze der Eisenbahnfahrzeuge nicht vortheilhaft durch cylindrische, auf flachköpfigen Schienen ohne Neigung laufende ersetzen lassen, hat in jüngster Zeit namentlich in America die Techniker beschäftigt. Im Verein americanischer Civilingenieure hat nun eine Abstimmung stattgefunden, in welcher sich die meisten Bahnverwaltungen für Kegelflächen von sehr geringer Neigung, 1 : 38, und für einen Abrundungsradius des Schienenkopfes von 305 mm bei verticalen Seitenflächen desselben aussprachen.

**Die Ueberwachung eiserner Brücken** wird auf der österreichischen Kaiser-Ferdinand-Nordbahn seit vielen Jahren systematisch durchgeführt, und zwar kann dies ohne erhebliche Belastung des Budgets geschehen; die Kosten für diese regelmässige Ueberwachung und Reparatur von 614 eisernen Brücken mit 1261 Öffnungen belaufen sich nämlich nur auf etwa 37 500 Fr. jährlich. Besonders mit diesem Dienst beauftragte Beamte, denen eine Anzahl tüchtiger Brückenschlosser beigegeben, besichtigen der Reihe nach genau alle Brücken, lassen die nothwendigen kleinem Reparaturen, wie Verstemmen der Nieten, Anziehen und Versichern der Schrauben u. s. w., sofort ausführen, veranlassen die Erneuerung des Anstriches u. s. w. Daneben werden während des Betriebes Belastungsproben vorgenommen, die Einsenkungen und Seitenschwankungen gemessen, überhaupt der Zustand des Objectes in allen Beziehungen genau ermittelt. — Es ist dies jedenfalls das richtigste Vorgehen, um immer der vollen Tragfähigkeit der Brücken sicher zu sein und dieselbe möglichst lang zu erhalten.