

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 14/15 (1881)
Heft: 21

Artikel: Bericht über die Arbeiten an der Gotthardbahn im März 1881
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-9394>

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: 16.02.2026

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

Für die Zwischenpfeiler ist auch bei diesem Project die Gleichstellung der Horizontalschübe bei gleichmässiger Belastung eingeführt und zwar so, dass das Verhältniss bei halber Stützweite $= a$ und Pfeilhöhe $= b$

$$\frac{a^2}{2b} \text{ const.} = 132,28 \text{ m gibt.}$$

Die Pfeiler sitzen in den oberen Schichten des Thons und haben bei 35,5 m Fundamentlänge und 10 m Breite roh 300 m², wobei der Untergrund eine Maximal-Pressung von 4,05 kg erleidet. Die Kämpferstärke beträgt 6,5 m.

Der Pfeileraufbau ist nur aus zwei ober- und unterhalb aufgesetzten maskirenden Pfeilern gedacht; auf diesen Aufbauten sind in $\frac{3}{4}$ Kreisform Balkone vorgekragt.

Als Fundierungsmethode ist für sämtliche Pfeiler Betonirung zwischen Fangdämmen angenommen.

Der Ortpfeiler ist von der Caponniere auch bei diesem Entwurf getrennt und nur specieller und richtiger als bei dem ersten Project scharf charakterisirt, in diesem Falle durch Aufführung schlanker, ca. 20 m über der Fahrbahn hoher Thürme, während die Zollbuden in den über den Caponniere stehenden, sehr geräumigen Aufbauten untergebracht sind. Die 1 m über der Thonschicht liegende Sohle erhielt als Maximal-Pressung 4,97 kg per Quadratcentimeter.

Für Beleuchtung ist durch Aufstellung von Gas-Candelabern auf Pfeilern und Geländern gesorgt.

Zur Materialwerthschätzung der einzelnen Entwürfe möge auch hier das Schmiedeisengewicht angegeben werden, welches im Anschlage mit roh 3200 t figurirt.


Als Gesamtbausumme ist die zulässige von 3,350,000 Mark angegeben; der einzelne Mittelpfeiler käme hierbei auf ca. 170,000 Mark zu stehen.

Erwähnenswerth ist die nette Ausbildung der Hauptrampe — mit 3 0/0 Maximal-Gefäll — und der nur mit zu kleinen Radien eingeführten Seitenrampen.

Das nächste Project: „Letare“ hat ebenfalls fünf Oeffnungen und zwar von 100,0, 92,2 und 86,1 m Stützweite; als Bögen sind Sichelträger verwendet und zwar mit Radien von $\left\{ \begin{matrix} 102,3 & 99,15 & 99,3 \\ 136 & 136,25 & 145 \end{matrix} \right\}$

denen die Pfeilverhältnisse $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{11}$ und $\frac{1}{12,5}$ entsprechen, wobei die Bogenform möglichst der Grösse der Biegemomente sich anschliessen sollte; letztere Bedingung ergab, dass die grösste Bogenhöhe circa in Mitte des Bogenschenkels fallen musste und es wurden demnach die Bogenstärken wie folgt bestimmt.

	Mittelöffnung.	Seitenöffnung.	Endöffnung.
Scheitel	0,70 m	2,00 m	1,75 m
Mitte	0,66	1,84	1,61
Kämpfer	0,61	1,71	1,50

Die Eisenconstruction zeigt zwei Tragbögen in 8,2 m Abstand mit  Querschnitt und 1,2 m breiten Gurtungen mit ca. 1850 cm²

Querschnittsfläche; die Bögen zeigen Doppelfachwerkfüllung; Quer- und Längsträger als Blechträger ausgebildet, Fahrbahn aus Pflaster auf Buckelplatten, Trottoir auf Consolen, darauf liegenden I Eisen und ca. 12 cm st. steinernen Granitplatten. Der Abstand der Verticalständer ist 4,0 m; das Verhältniss von Nutz- zu Eigenlast ist hier wie ca. 1 : 2,8. Das ziemlich gestelzte, etwas unschöne Auflager wirkt auf den Stein mit 40,5 kg per Quadratcentimeter.

Die Berechnung ist ganz nach Mohr'scher Methode durchgeführt, deren sich ausserdem noch die Projecte: Superflua nocent, Plus ultra und *μηδὲν ἄγαν* bedient haben (dieselbe ist ausser in der Hannover'schen Zeitschrift ausführlich behandelt in dem vom Ingenieur-Verein an der Technischen Hochschule Stuttgart herausgegebenen Werkchen „Technische Mechanik“, welche im Verlag bei Conrad Wittmer in Stuttgart gegeben ist.)

Die auf Beton fundirten Pfeiler haben bei 25 m Länge und 11 m Breite roh 240 m² Grundfläche, welche als Maximal-Beanspruchung 4,8 kg erhält; die Kämpferstärke beträgt 5,8 m. Die Anordnung der Kämpferschichten ist in senkrecht stehenden Lamellen ausgeführt; der Aufbau zeigt eine geringe Aussperrung.

Die Ortpfeiler zeigen auch hier zwei Seitenthürme mit den in dieser Concurrenz sehr beliebten und vielfach gezeichneten, anschliessenden Korbbögen; die Maximal-Untergrundsperrung beträgt 5,7 kg.

Die Eisenconstruction enthält 2420 t Schmiedeisen und es soll der Bau für die Summe von 2,620,000 Mark effectuirt werden.

Schliesslich erübrigt noch das Project „Eigelstein“, welches, wie seine Vorgänger, 5 Oeffnungen aufweist und zwar mit Stützweiten von 107,165, 102,06 und 91,86 m und den entsprechenden Pfeilhöhen von 9,742, 9,036 und 7,086 m.

Das Project erinnert zunächst namentlich in Beziehung auf die Formengebung der Eisenconstruction sehr an die von demselben Verfasser herrührende Obermainbrücke in Frankfurt, welche nur in weit bescheideneren Dimensionen mit Maximal-Weiten von ca. 38 m ausgeführt ist und unterscheidet sich vortheilhaft von letzterer durch Anordnung von, für den Beschauer jedoch völlig versteckten, Kämpferscharnieren.

Der Entwurf zeigt 4 Tragbögen mit je 2 Scharnieren in 4,53 m Abstand, 1,0 m Bogenhöhe, vollem Kastenquerschnitt mit ca. 3000 cm² Querschnitt, sehr schwerer Zwickelversteifung und Verticalen (letztere in 5,1 m Abstand); Quer- und Längsträger als Blechbalken ausgebildet; Fahrbahn aus Pflaster auf Zoreisen, Trottoir aus Asphalt über Hohlsteinen und Zores.

Das gusseiserne Geländer ist sammt dem gusseisernen colossalen Hauptgesims ungemein schwer und massig gehalten. (Das Trottoir per laufenden Meter wiegt allein 580 kg, während bei „Pons palatinus“ dasselbe nicht ganz 400 kg wiegt.)

Die im Querschnitt sehr schlanken, 5,5 m im Kämpfer haltenden Mittelpfeiler sind auf Beton zwischen Fangdämmen fundirt, haben bei 33,0 m Länge und 11,1 m Fundamentbreite roh 320 m² Grundfläche und sind im Maximum mit 5,8 kg per Quadratcentimeter beansprucht; der Aufbau ist ganz voll gehalten.

Der Aufbau der Ortpfeilerhäuschen ist in kleinlicher Weise, namentlich von ober- und unterhalb her gesehen, geschehen.

Die Berechnung ist nach der Engesser'schen Momentenmethode über Bogenfachwerk ohne Scheitelgelenk (Berlin 1880) sehr ausführlich durchgeführt.

Die Eisenconstruction wiegt allein an Schmiedeisen 4 670 000 kg, was beim Betrachten der Verschwendung an Diagonalen und Verticalständern, sowie an Bogen nicht Wunder nimmt; als Gesamtbausumme sind 3 350 000 Mark angegeben; der grösste Strompfeiler erfordert 141 000 Mark, während die Eisenarbeiten incl. der Fahrbahn 1 913 000 Mark verlangen.

(Fortsetzung folgt.)

Bericht über die Arbeiten an der Gotthardbahn im März 1881.

Grosser Gotthardtunnel. Ueber den Stand der Arbeiten im grossen Gotthardtunnel am 31. März und den Fortschritt derselben während des betreffenden Monats gibt folgende, dem officiellen Ausweise entnommene, Tabelle nähere Auskunft:

Stand der Arbeiten	Göschenen			Airola			Total
	Ende Feb. l. Meter	Fortschritt i. März	Ende März l. Meter	Ende Feb. l. Meter	Fortschritt i. März	Ende März l. Meter	Ende März l. Meter
Richtstollen . .	7744,7	m	7744,7	7167,7	m	7167,7	14 912,4
Seitl. Erweiterung	7704,7	—	7704,7	7167,7	—	7167,7	14 872,4
Sohlenschlitz . .	7342,2	328,8	7671,0	6941,1	222,6	7163,7	14 834,7
Strosse	6339,0	226,8	6566,0	6319,7	188,9	6508,6	13 074,6
Vollausbruch . .	5040,0	60,0	5100,0	5186,0	269,8	5455,8	10 555,8
Deckengewölbe .	6980,7	21,0	7001,7	7097,3	3,5	7100,8	14 102,5
Oestl. Widerlager	4953,0	52,7	5005,7	5338,5	146,3	5484,8	10 490,5
Westl. „	5364,0	168,4	5532,4	5741,7	241,9	5983,6	11 516,0
Sohlengewölbe .	62,0	—	62,0	—	—	—	62,0
Tunnelcanal . .	4807,0	—	4807,0	5504,0	320,8	5824,8	10 631,8
Fertiger Tunnel .	4807,0	—	4807,0	5067,6	190,1	5257,7	10 064,7

Die Ausbruchsmasse betrug im März 14 880 m³ gegen 12 643 m³ im Februar und 13 966 m³ im Januar. Die Leistungen am Gewölbe-mauerwerk sind ganz unerheblich (24 m im Monat). Es ist nunmehr der Sohlenschlitz von beiden Tunnelportalen her bis zur centralen Druckpartie auf die ganze Tiefe durchgetrieben und die Verlegung des Geleises in diesem Sohlenschlitz ist in Arbeit. Was die Druckpartie bei 2,8 km anbetrifft, so schreitet die Reconstruction derselben immer ohne Zwischenfälle aber langsam vorwärts, indem die Arbeit durch die beständige Passage von Wagen und Mannschaften erheblich

gestört und die Maurerarbeiten mit qualitativ und quantitativ ungenügenden Arbeitskräften besetzt werden. Ende März war noch das Gewölbe eines Ringes und ein ganzer Ring zu reconstruieren.

Zufahrtlinien. Stand und Fortschritt der Arbeiten an den Zufahrtlinien sind durch folgende Zahlen dargestellt.

März 1881	Sectionen					Total
	Immen- see- Flüelen	Flüelen- Göschene	Airolo- Biasca	Cade- nazzo- Pino	Giubiasco- Lugano	
Länge in Kilom.	31,980	38,742	45,838	16,200	25,952	158,712
Erdarbeiten: ¹⁾						
Voransch. 1881m ³	960 900	1 293 840	1 697 500	321 390	553 820	4 827 450
Fortsch. i. März	33 660	26 670	19 930	7 300	24 590	112 150
Stand a. 31. "	733 530	1 093 070	1 448 860	252 980	462 330	3 990 770
" " " %	76	84	85	79	83	83
Mauerwerk:						
Voransch. 1881m ³	51 530	92 790	79 510	34 770	38 440	297 040
Fortsch. i. März	420	1 440	130	100	500	2 590
Stand a. 31. "	35 170	67 680	66 690	26 960	20 410	216 910
" " " %	68	73	84	78	53	73
Tunnels: ²⁾						
Voransch. a. b. c. m	5 485,5	7 278,2	8 079,7	—	3 222,2	24 065,6
" für d. "	5 161,0	5 824,0	4 229,0	—	3 222,2	18 436,2
" " e. "	5 090,5	3 123,5	2 710,5	—	3 222,2	14 146,7
Fortschritt i. März						
a. Richtstollen m	—	76	374	—	222	672
b. Erweiterung "	105	74	205	—	155	539
c. Strosse "	41	179	187	—	258	665
d. Gewölbe "	539	200	202	—	117	1 058
e. Widerlager "	204	122	148	—	222	696
Stand a. 31. März						
a. Richtstollen m	5 486	7 259	7 712	—	2 961	23 418
b. Erweiterung "	5 454	6 775	5 975	—	2 418	20 622
c. Strosse "	5 359	6 524	5 799	—	1 922	19 604
d. Gewölbe "	4 881	4 062	1 878	—	1 110	11 931
e. Widerlager "	4 870	2 290	1 584	—	1 228	9 972
Stand a. 31. März %						
a. Richtstollen %	100	99	95	—	92	97
b. Erweiterung "	99	93	74	—	75	86
c. Strosse "	98	90	72	—	60	81
d. Gewölbe "	—	—	—	—	—	—
e. Widerlager "	—	—	—	—	—	—

¹⁾ Exclusive Sondierungsarbeiten für Brücken, Gallerien etc.

²⁾ Inclusive Voreinschnitte an den Mündungen.

Bezeichnen wir mit A den Stand der Arbeiten Ende März, mit B denjenigen Ende Februar¹⁾, beides in Procenten des Voranschlags pro 1881 ausgedrückt, so ergibt sich als mittlerer procentualer Fortschritt während des Berichtsmonates für die

	A	B
Erdarbeiten ...	83 %—80 %	= 3 % gegen 0 % im Febr.
Mauerwerksarbeiten ...	73 %—72 %	= 1 % " 0 % " "
Tunnelarbeiten:		
a) Richtstollen ...	97 %—94 %	= 3 % " 2 % " "
b) Erweiterungen ...	86 %—83 %	= 3 % " 3 % " "
c) Strossen ...	81 %—79 %	= 2 % " 4 % " "

Zur Berichterstattung über die Bauausführung auf den einzelnen Sectionen übergehend, kann für alle hervorgehoben werden, dass in Folge der sehr günstigen Witterung die Arbeiten im Freien wieder aufgenommen werden konnten.

Immensee-Flüelen. Zu erwähnen ist hier die Organisation des Erdtransportes mit Locomotiven am Uetenbach, der Beginn der Arbeiten für die Grünbachcorrection und die Seeauffüllung bei Flüelen.

Flüelen-Göschene. Mit dem Legen des Oberbaues war man zu Ende des Berichtsmonates bis 1 km über Erstfeld hinaus gelangt; Schwellen und Schienen werden von Flüelen aus bezogen und mit einer leichten normalspurigen Locomotive auf dem definitiven Geleise an die Verwendungsstelle gefördert.

Airolo-Biasca. Die Leistungen im Freien sind noch unerheblich, namentlich haben die Mauerungsarbeiten kaum begonnen. Die Tun-

nelarbeiten schritten im Allgemeinen befriedigend vor. Der Oberbau ist von Biasca aufwärts auf 4 km gelegt.

Giubiasco-Lugano. Das Einbringen der ersten Schotterlage hat an mehreren Stellen begonnen.

Revue.

Ueber die Dauer der Stahlschienen hat der Chemiker der Pennsylvania-Railroad, Herr C. B. Dudley, eingehende Untersuchungen angestellt, deren Resultate, mit den vorherrschenden Anschauungen scheinbar in Widerspruch stehend, jedenfalls in hohem Grade geeignet sind, Interesse zu erwecken. Herr Dudley unterwarf im Juli 1879 64 Schienen, welche verschiedenen in Curven und Steigungen gelegenen Strecken entnommen worden, genauen Proben auf Zug-, Torsions- und Biegezugfestigkeit, sowie das Material derselben einer chemischen Analyse und gelangte so zu der Constatirung der eigenthümlichen Thatsache, dass jene Schienen, welche die langsamere Abnutzung aufwiesen, dem weicheren Materiale angehörten, welchem eine kleinere Bruchfestigkeit bei grösserer Contraction, sowie ein geringerer Kohlenstoffgehalt entsprach, während sich das Material der sich rasch abnutzenden Schienen durch seine grössere Festigkeit bei geringerer Contraction als harter Stahl charakterisirte. Folgendes sind die Durchschnittswerthe der hierauf bezüglichen Proben.

Anzahl der Schienenproben	Aus der Abnutzung ermittelte durchschnittl. Dauer.	Zugfestigkeit pr. Quadratzoll engl. Tonn.	Verlängerung in %	Gehalt in % an Kohlenstoff, Mangan.
32	19,8 Jahre	35,5	17,1	0,334 0,491
32	9,7 " "	35,7	14,2	0,390 0,647

Als Basis für die Bestimmung der Dauer der Schienen wurde angenommen, dass die Nothwendigkeit der Auswechslung dann eintrete, wenn die 36 kg pr. l. Meter schwere Schiene durch die Abnutzung 4 kg an Gewicht pr. l. Meter verloren hat. Nach diesen Resultaten scheinen also die aus weicherem Stahle verfertigten Schienen der Abnutzung in geringerem Maasse unterworfen zu sein als die Schienen aus hartem Stahle. Die angezogene Quelle sucht auch eine Erklärung für diese paradox klingende Thatsache durch den Hinweis zu geben, dass mit der grösseren Härte des Materials die Berührungsfläche zwischen Rad und Schiene kleiner wird, daher der nahezu in einem Punkte concentrirte Druck auch intensiver auf die Lostrennung einzelner Theilchen der Oberfläche hinwirkt.

Mr. Dudley zieht aus seinen Untersuchungen die Schlussfolgerung, dass man bestrebt sein solle, für Stahlschienen möglichst weichen Stahl zu verwenden, und empfiehlt seiner Bahn, in die Lieferungsbedingungen aufzunehmen, dass der Kohlenstoffgehalt 0,25 bis 0,30 %, der Mangangehalt 0,30 bis 0,40 %, der Phosphorgehalt nicht mehr als 0,1 % betragen solle. („The Engineer“ u. „Wochenschr. d. O. J. u. A. V.“)

Automatischer Gasanzünder. Ingenieur Julius Schülke in Berlin hat sich laut dem „Patentanwalt“ einen auf die Röhre der Strassenlaternen aufschraubbaren Apparat patentiren lassen, welcher bei Eintritt des Abenddruckes die betreffenden Laternen selbstthätig und alle zu gleicher Zeit entzündet, ferner das Reguliren und Constanterhalten der Flamme und des Gasverbrauches bei jedem beliebigen höheren Drucke bewirkt und auch diese Flammen bei Eintreten von schwächerem Druck wieder selbstthätig löscht. Soll eine Anzahl der Flammen um eine bestimmte Zeit, eine andere später gelöscht werden, so werden hierzu zweierlei Apparate gewählt; bei Aufhebung des Abenddruckes erlöschen dann die Ersteren und bei noch etwas schwächerem Druck die Letzteren. Der Preis des Apparates beträgt 3½ Mark pro Stück.

Miscellanea.

Gotthardbahn. Nachdem am 16. d. M. Vormittags der 1557 m lange Kehrtunnel bei Prato und in der Nacht vom 16. auf den 17. dies der Massagno-Tunnel (924 m lang) durchgeschlagen worden ist, sind nunmehr die Richtstollen sämtlicher Tunnels der Gotthardbahn durchbrochen. Ausser dem grossen Gotthard-Tunnel, dessen Länge bekanntlich 14,912 m beträgt, haben die übrigen 50 Tunnels eine Gesamtlänge von 24,066 m. Der längste davon ist der Oelberg-Tunnel (1941 m), dann folgen der Monte-Cenere- (1673 m) und Naxberg-Tunnel (1570 m) und endlich die sieben Kehrtunnels, bei: Freggio (1569 m), Prato (1559 m), Travi (1547 m), Piano-tendo (1508 m), Pfaffensprung (1476 m), Leggistein (1088 m) und Wattingen (1084 m).

¹⁾ Eisenbahn Bd. XIV, Pg. 100.