Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 39/40 (1902)
Heft: 25

Artikel: Zwei westschweizerische Bergbahnen mit Abt'scher Zahnstange
Autor: Breüer, K.A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-23377

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: 16.05.2025

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

Fr. 28,30 pro m^3 ohne und von Fr. 30,— pro m^3 mit Mobiliar.

Mit der Ausführung der Erd- und Mauerarbeiten war die Firma Max Guyer in Zürich betraut, während an den übrigen Bauarbeiten und Lieferungen 136 Firmen beteiligt gewesen sind.

Zwei westschweizerische Bergbahnen mit Abt'scher Zahnstange.

Von Ingenieur *K. A. Breüer.*

Diese Arbeit soll zwei, im Verlaufe des Jahres 1900 dem Betrieb übergebene, elektrisch betriebene Bergbahnen Abt'schen Systems im Waadtlande zur Darstellung bringen, und zwar die Linien Bex-Gryon-Villars und Aigle-Leysin.

Die erstere dieser beiden Bahnen, deren Adhäsions-Endstrecke von Gryon nach Villars infolge eines grösseren Strassen- und Brückenbaues erst im Juli des Jahres 1901 eröffnet werden konnte, verbindet die Bahnstation Bex der Jura-Simplon-Bahn mit den bekannten westschweizerischen Sommerstationen Gryon und Villars.

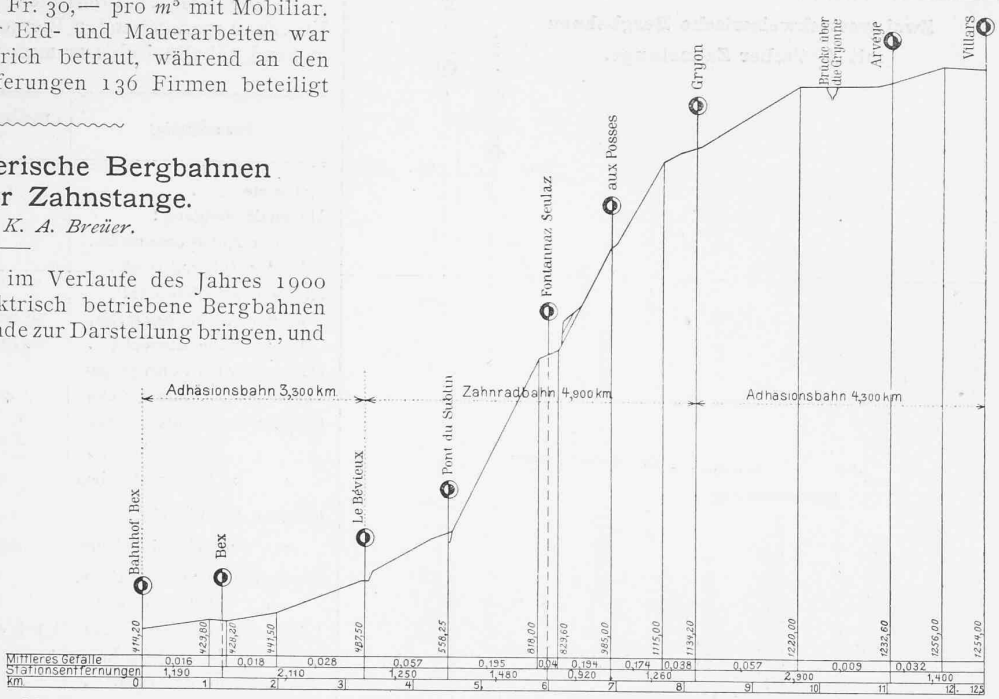


Abb. 1. Bex-Gryon-Villars-Bahn. — Längenprofil. — Masstab 1 : 100 000 f. d. Längen, 1 : 10 000 f. d. Höhen.

Die letztere Linie dient zur bequemeren Verbindung von Leysin, des nach Davos bedeutendsten klimatischen Kurortes der Schweiz, mit dem Rhonethal. Dort wo früher eine 3—4 stündige Wagenfahrt erforderlich war, genügen jetzt 50 Minuten Bahnfahrt zur Ueberwindung eines Höhenunterschiedes von 970 *m*.

Infolge ähnlicher Terrain- und entsprechender Tracé-

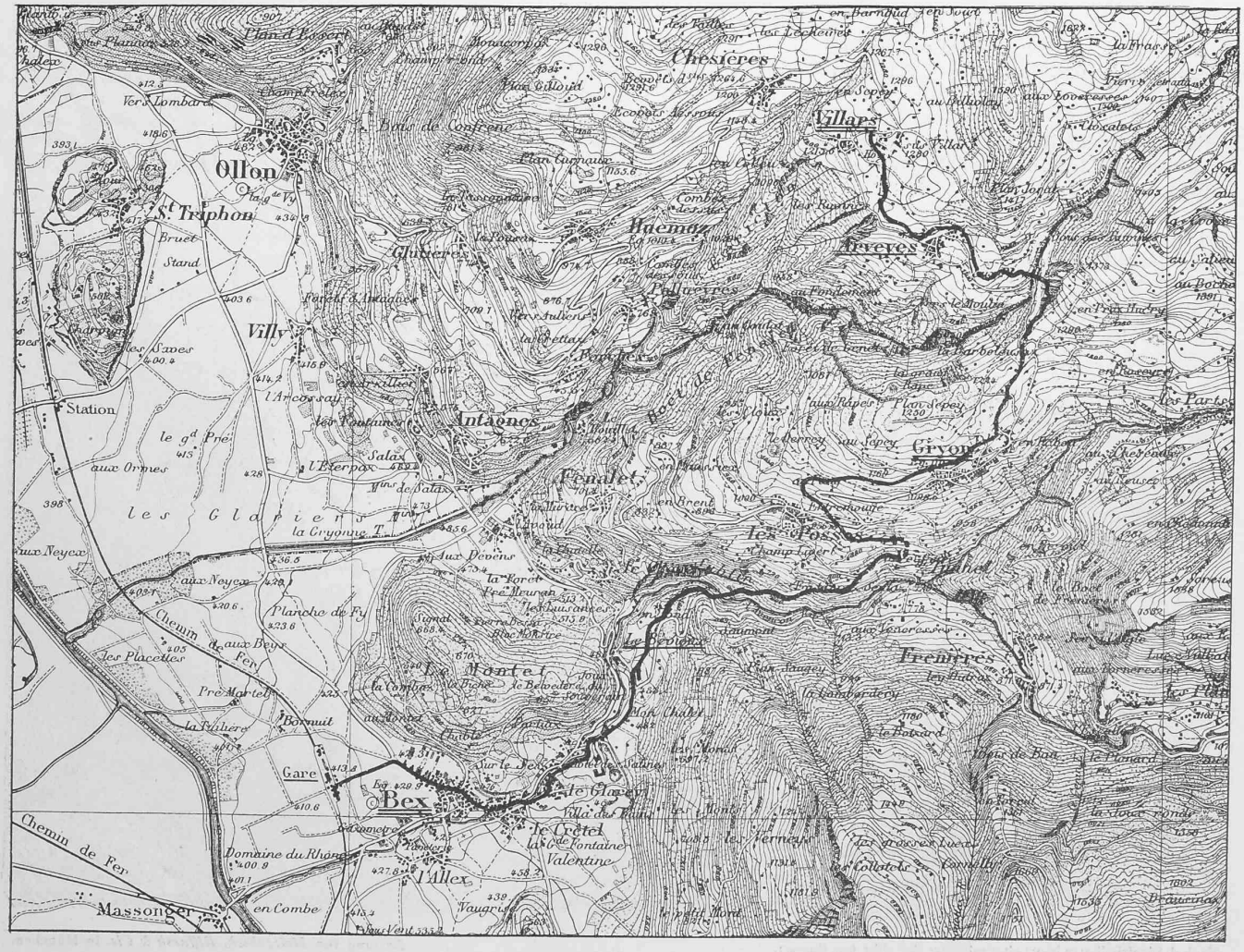


Abb. 2. Bex-Gryon-Villars-Bahn. — Lageplan. Masstab 1 : 50 000.

Zwei westschweizerische Bergbahnen mit Abt'scher Zahnstange.

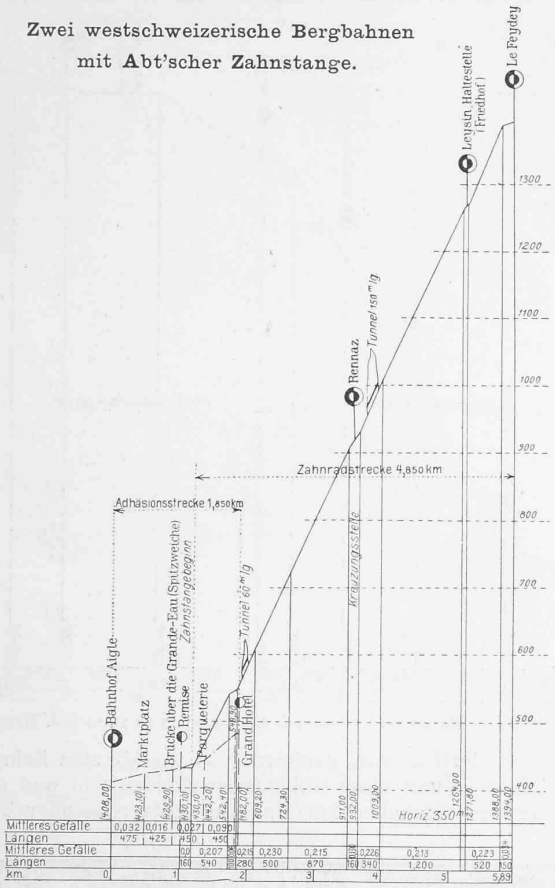


Abb. 5. Aigle-Leysin-Bahn.
Längenprofil. — Masstab 1 : 100 000 f. d. Längen, 1 : 10 000 f. d. Höhen.

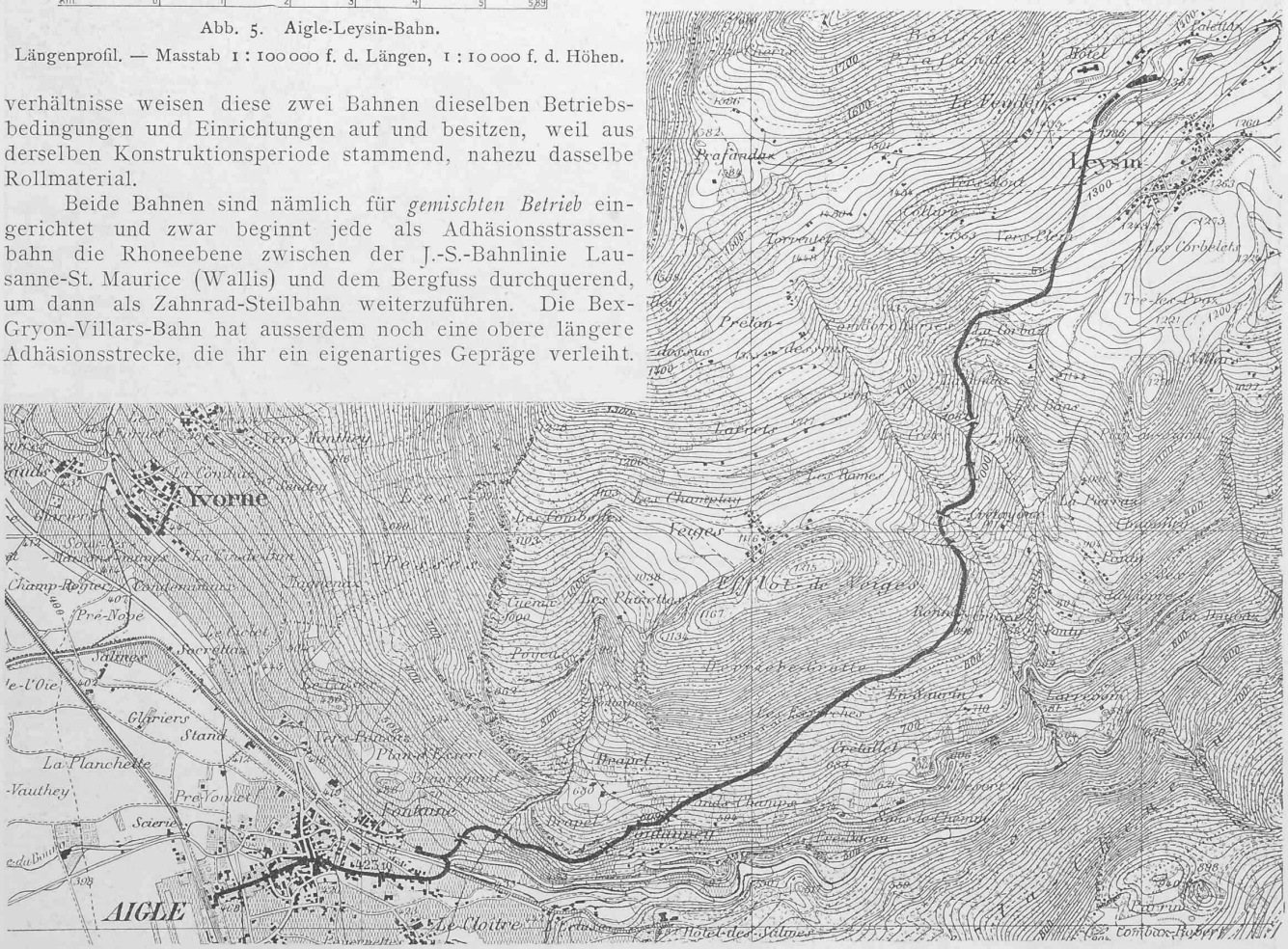
verhältnisse weisen diese zwei Bahnen dieselben Betriebsbedingungen und Einrichtungen auf und besitzen, weil aus derselben Konstruktionsperiode stammend, nahezu dasselbe Rollmaterial.

Beide Bahnen sind nämlich für *gemischten Betrieb* eingerichtet und zwar beginnt jede als Adhäsionsstrassenbahn die Rhoneebene zwischen der J.-S.-Bahnlinie Lausanne-St. Maurice (Wallis) und dem Bergfuss durchquerend, um dann als Zahnrad-Steilbahn weiterzuführen. Die Bex-Gryon-Villars-Bahn hat ausserdem noch eine obere längere Adhäsionsstrecke, die ihr ein eigenartiges Gepräge verleiht.

Die Konstruktionsdaten und die für den Ober- und Unterbau massgebenden Elemente beider Bahnen sind nachstehend tabellarisch zusammengestellt:

Bezeichnung	Bex-Gryon-Villars-Bahn	Aigle-Leysin-Bahn	Bemerkungen
Spurweite	1,00 *m*	1,00 *m*	
Maximale Steigung:			
a) der Adhäsionsstrecke .	6%	9%	
b) der Zahnradstrecke .	20%	23%	
Krümmungshalbmesser:			
a) der Adhäsionsstrecke.	30 *m* minimal	25 *m* min.	
b) der Zahnradstrecke .	80 *m* konstant	60—250 *m*	
Halbmesser der Uebergangskurve in die Zahnradstrecke	400 *m*	400 *m*	
Gewicht der Phönixschienen (Rillenschienen)	30,50 *kg*	30,50 *kg*	Rillenbreite 33 mm, Länge 10 m
» » Phönixschwellen	21 *kg*	21 *kg*	Länge 1,50, 10 pro Schienenlänge
Gewicht der Vignolschiene	20,60 *kg*	20,60 *kg*	Länge verschieden.
» » Vignolschwelle	23,60 *kg*	23,60 *kg*	Länge 1,80, 13 pro Schienenlänge
Weichenradius: Phönixschien.	35 *m*	35 *m*	
» Abt-Zahnstange	80 *m*	60 u. 80 *m*	
Länge der Adhäsionsstrecke	3,3 + 4,3 = 7,6 *km*	1.9 *km*	
» » Zahnradstrecke .	4,90 *km*	4,85 *km*	
Totale Länge der Bahn .	12,50 *km*	6,75 *km*	

Aus den oben erwähnten Gründen der Analogie kann die Beschreibung des Oberbaues und des Rollmaterials für beide Linien gemeinsam erfolgen, während zunächst jedes Bahntracé für sich dargestellt werden soll.



Nach d. Siegfriedkarte bearbeitet mit Bew. des eidg. top. Bureau. Aetzung von *Meisenbach, Riffarth & Cie.* in München.

Abb. 4. Aigle-Leysin-Bahn. — Lageplan. 1 : 25 000.

Zwei westschweizerische Bergbahnen mit Abt'scher Zahnstange.

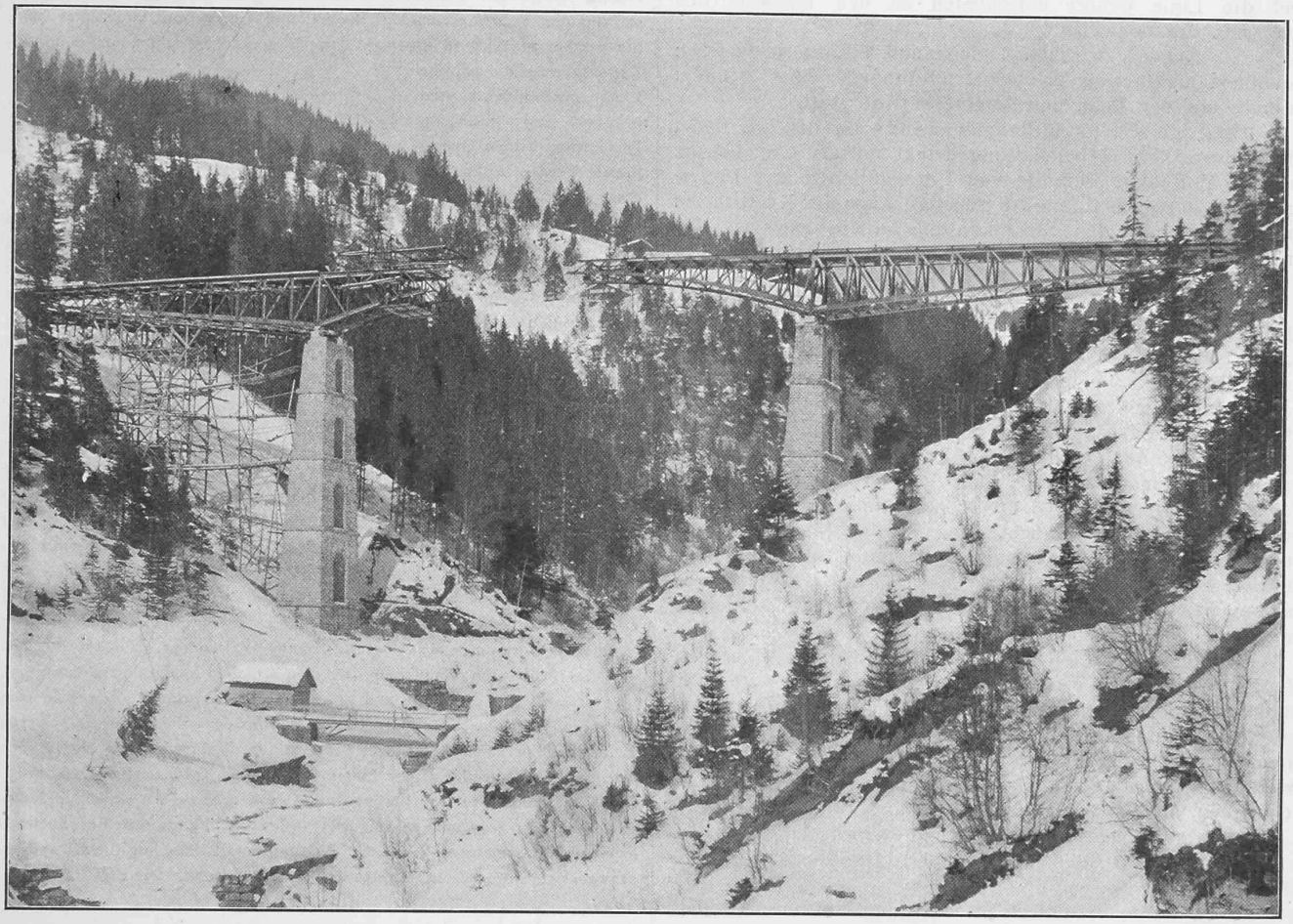


Abb. 3. Obere Adhäsionsstrecke der Bex-Gryon-Villars-Bahn. — Cantilever-Fachwerkbrücke über die Gryonne.
Erbaut von den *Ateliers de constructions mécaniques* in Vevey.

Die Bex-Gryon-Villars-Bahn wurde am 15. Okt. 1897 der Société des Forces motrices de l'Avançon, die kurz vorher in Bex gebildet worden war, konzessioniert und von dieser in den Jahren 1898—1901 ausgebaut.

Die 12,5 *km* lange Bahn (Abb. 1 und 2 S. 275) zerfällt in zwei Adhäsionsstrecken und eine eingeschaltete Zahnradstrecke, wie aus dem Längenprofil ersichtlich ist.

Der Bau der beiden unteren Strecken wurde im Frühjahr 1898, gleich nach Beendigung des der gleichen Gesellschaft gehörenden Elektrizitätswerkes begonnen und die 3,3 *km* lange, dem lokalen Tramwayverkehr dienende erste Strecke am 7. September jenes Jahres eröffnet.

Die Bahn beginnt bei der Station Bex der Jura-Simplon-Bahn (414,20 *m* ü. M.) und folgt der bestehenden Landstrasse, um bei Km. 1,2 den Mittelpunkt des Städtchens Bex, eines Ortes mit lebhafter Fremden- und Kleinindustrie zu erreichen. Nach Uebersetzung des Avançonbaches auf einer 11,20 *m* langen, unter 42° schräg zur Flussrichtung gelegten Eisenbalkenbrücke, endigt die erste Strassenbahnstrecke in Bévieux (487 *m*), dem letzten thalaufwärts sich gruppierenden Häuserkomplexe von Bex. Dort liegt das alte kantonale Salzbergwerk, zu dem für Kohlen- und Salztransport ein Anschlussgeleise erstellt ist.

In Bévieux befinden sich die Wagenremise und die Reparaturwerkstätten sowie auf eigenem geräumigem Bahnkörper die Rangiergeleise. Hier beginnt die Zahnradstrecke die ebenfalls auf eigenem Unterbau bis Gryon (1134 *m*) führt.

Das zunächst sanft ansteigende Bahntracé weist bei Km. 4,5 eine über den Avançon führende 34 *m* lange Eisenfachwerkbrücke mit Parallelträgern auf; in unmittelbarer Nähe liegt das bereits genannte Elektrizitätswerk, das den Strom für die Bahn liefert. Diese hydro-elektrische Centrale ist vom Verfasser in Bd. XXXV Nr. 15—19 der Schweiz. Bauzeitung ausführlich beschrieben worden.

Oberhalb der Brücke beginnt die Maximalsteigung der Bahn von 20%, die ohne merkliche Unterbrechung bis zu der mit 4% angelegten Kreuzungsstation von Fontannaz-Seulaz bei Km. 6 anhält. Nach Verlassen dieser Station beschreibt die Bahn eine erste Kehre in dem mit 80 *m* Radius und 20% Steigung gebauten, 180 *m* langen Tunnel, kreuzt die Poststrasse nach Gryon bei der Haltestelle „Les Posses" und erreicht Gryon bei Km. 8,150, nachdem die zweite Kehre in einem grösseren Terraineinschnitt erfolgt ist. Die mittlere Steigung dieser 4,93 *km* langen Zahnradstrecke ist 13,1%; die Gesamtsumme der Geraden ist 3030 *m*, diejenige der Kurven 1900 *m*.

In Gryon beginnt wieder das auf einer neugebauten Strasse verlegte Rillenschienengeleise, um bei Villars, auf der Höhe von 1254 *m* ü. M. zu enden. In dieser letzten, längs eines tiefen Thaleinschnittes verlaufenden Strecke liegt die Cantilever-Fachwerkbrücke über die Gryonne mit 142 *m* Länge und 50 *m* Höhe, der einzige bemerkenswerte Kunstbau (Abb. 3). Die Eisenkonstruktion stammt von den „Ateliers de constructions mécaniques" in Vevey; es ist die erste in der Schweiz zur Ausführung gelangte Brücke, die ohne Gerüst im Mittelstück montiert wurde. Die zwei Pfeiler sind aus Mauerwerk und haben 45 *m* Höhe; der Abstand zwischen beiden Pfeilern beträgt 56,60 *m*, die Abstände zwischen Pfeilern und Widerlager je 45 *m*. Die Breite der Brückenbahn ist 6 *m*.

Der Materialaufwand für die Brücke bezifferte sich auf: 3000 m^3 Beton und Mauerwerk, 310 *t* Eisen für das Fachwerk und 500 m^3 Holz zur Montage.

Das Panorama, das man von dieser Touristenbahn aus

geniesst, ist von Fontannaz-Seulaz ab sehr abwechslungsvoll und die Linie gehört entschieden zu den landschaftlich schönsten der Schweiz.

Die Gegend zwischen Bévieux und Villars ist zu dünn bevölkert, als dass ein Winterbetrieb lohnend wäre, es findet deshalb auf der Bahn nur Sommerbetrieb statt.

Obgleich die totale Bahnlänge 12,5 *km* beträgt, findet die Speisung der Arbeitsleitung direkt mittelst Gleichstrom von 650 Volt ohne Beihülfe von Unterstationen und Pufferbatterien statt, was durch die günstige Lage der Kraftstation im Schwerpunkt des Stromkonsums sowie zunächst der grössten Steigung der Bahn ermöglicht worden ist.

* * *

Die Aigle-Leysin-Bahn. Im Gegensatz zu der, aus der Initiative einer industriellen Gesellschaft hervorgezogenen Bahnverbindung Bex-Gryon-Villars hat jene von Aigle nach Leysin eine etwas längere Vorgeschichte (Abb. 4 u. 5 S. 277).

Die Konzession für diese Linie wurde schon im Jahre 1892 von Herren A. Chessex und Konsorten in Territet erworben. Als dann später das Projekt einer Schmalspurbahn-Verbindung von Aigle nach dem Ormontsthal mit der Fortsetzung über den Pillonpass nach Saanen im Simmenthal (Kanton Bern) auftauchte und in den Jahren 1898/99 die entsprechenden Konzessionen, worunter auch diejenige für die Abzweigung von Sépey nach Leysin erteilt wurde, erschien das ursprüngliche Projekt einer direkten Verbindung von Aigle und Leysin gefährdet.

Nachdem aber kurz darauf das Projekt der Montreux-Montbovon-Bahn zur Finanzierung gelangte und die Rentabilitätsberechnung der Ormonts-Bahn nicht mehr auf die Annahme eines interkantonalen regen Verkehrs gegründet werden konnte, erschien deren Ausführung der grossen Kosten wegen zweifelhaft und es gelangte an Stelle der verschiedenen fallen gelassenen Adhäsionsbahnprojekte die ursprünglich geplante direkte Zahnradbahnverbindung mit Leysin durch die „Compagnie du chemin de fer électrique Aigle-Leysin" zur Ausführung.

Die Terrain- und Tracéstudien wurden im Winter 1898/99 durchgeführt; der Bau begann im Frühjahr 1899; eröffnet wurde die Linie im Herbst 1900.

Der Betrieb wird sowohl im Sommer wie im Winter aufrecht erhalten; die Rentabilität der Anlage wird bedingt durch den besonders im Winter anhaltenden regen Waren- und Personentransport. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Die 530 *km* lange Wasserleitung für Coolgardie und die Herstellungsweise der für dieselbe erforderlichen Eisenröhren ist bereits auf Seite 42 dieses Bandes erwähnt worden. «Stahl und Eisen» bringt einen ausführlichen Bericht über das dabei angewandte Verfahren, dem wir folgendes entnehmen:

Die Coolgardie-Wasserleitung erstreckt sich in einer Länge von etwa 530 *km* von Perth, der Hauptstadt Westaustraliens, bis nach Coolgardie und soll den dortigen ausgedehnten Goldfeldern das nötige Trink- und Nutzwasser von täglich 227 150 *hl* liefern.

Die nach Fergusons patentiertem Verfahren hergestellten Leitungsrohre haben 8,5 *m* Länge, 762 *mm* inneren Durchmesser und 6,4 *mm* Wandstärke. Als Material wurde saures Martineisen verwendet, wobei sich der Preis eines Rohres auf 420 Fr. stellte. Im ganzen waren 60856 solcher Rohre erforderlich. Ausserdem wurden noch 1000 Rohre von 8,2 *mm* Wandstärke gebraucht, die je 540 Fr. kosteten. In diesen Preisen sind Verbindungsringe, Ankerplatten, Luft- und Wasserventile u. s. w. nicht mitgerechnet; ebenso ist bei Angabe der Stückzahl die nachträglich beschlossene Verlängerung der Leitung um 64 *km* bis Kalgoorlie nicht berücksichtigt.

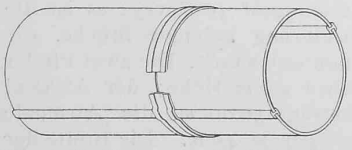


Abb. 1. Verbindung zweier Rohrhälften.

Jedes Rohr besteht (Abbildung 1 und 2) aus zwei halbkreisförmig gebogenen und an ihren Enden verdickten Blechen. Die Verbindung erfolgt durch zwei Schliesstangen von ⊢⊣-förmigem Querschnitt, in welche die Enden der Bleche hineingepasst und durch hydraulischen Druck befestigt werden. Die einzelnen Rohre werden miteinander durch schmiedeiserne Ringe mit Bleieinlage verbunden (Abbildung 3). Die zur Herstellung der Rohre dienenden Bleche sind 1,2 *m* breit und 8,5 *m* lang. Sie werden zunächst in einem Walzwerk gerade gerichtet, dann mittels Kreissägen auf die richtige Länge geschnitten, hierauf gehobelt und gestaucht. Die letzten beiden Operationen werden durch eine einzige Maschine von besonderer Konstruktion ausgeführt. Diese besteht im wesentlichen aus einem massiven Bett, auf dem das Blech befestigt wird, und einem starken Schlitten, welcher auf dem Bett nach beiden Richtungen gleitet und seine Bewegung durch eine schwere Schraubenwelle erhält. Die beiden Seitenbacken des Schlittens sind durch starke Bolzen verbunden und tragen die zum Hobeln und Stauchen dienenden Werkzeuge. An Hobelstählen sind auf jeder Seite vier vorhanden, von denen jeder folgende um ein weniges über den vorhergehenden hervorragt; zum Stauchen trägt jede Seite des Schlittens acht Walzen, die gegen die Kante des auf dem Bett durch hydraulischen Druck festgehaltenen Bleches drücken und von denen gleichfalls jede der folgenden ein wenig vorgelagert ist. Auf diese Weise wird das Hobeln und Stauchen der Blechenden in *einer* Bewegung des Schlittens vollendet; vor der Umsteuerung der Maschine wird jeweilen ein neues Blech eingespannt, dessen Bearbeitung beim Rückgang der Maschine erfolgt. Die Gleichförmigkeit der schwalbenschwanzförmigen Verdickung wird durch ein weiteres vertikales Walzenpaar gesichert, zwischen dem die Blechenden unmittelbar nach dem Stauchen hindurchgeführt werden.

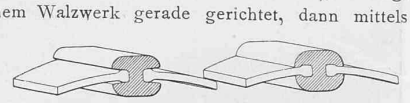


Abb. 2. Querschnitt der Schliesstange vor dem Schliessen, nach dem Schliessen.

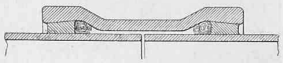


Abb. 3. Rohrverbindung.

Das fertig gehobelte und gestauchte Blech gelangt alsdann in eine «crimping machine» benannte Presse, welche demselben die zur späteren Einführung zwischen die Biegewalzen nötige Vorbiegung an den Enden erteilt. Die Vollendung der Biegung zu einer halbkreisförmigen Rohrhälfte geschieht in einem Biegewalzwerk von 9,14 *m* Walzenlänge. Nachdem das Rohr zusammengestellt ist, werden die Flantschen der Schliesstangen in einer Presse in kaltem Zustande schrittweise um die schwalbenschwanzförmig gestalteten Kanten der Bleche gepresst. Die Presse (Abb. 4), die gleichzeitig zwei gegenüberliegende Schliesstangen innen und aussen zu schliessen vermag, besitzt einen hydraulischen Cylinder, durch den ein Presskolben bewegt wird. Diesem gegenüber ist ein Amboss angeordnet. Zur Pressung der inneren Flantschen der Schliesstangen dienen zwei Gegengesenke, die in einem in das zu bildende Rohr eingeführten Hohldorn radial verschiebbar sind und durch einen in der Höhlung des Hohldorns verschiebbaren Volldorn mit schrägen Endflächen nach aussen bewegt werden können. Die Bleche sowie die Schliesstangen werden während der Pressung durch umgelegte Ringstücke und Bolzen zusammengehalten und in ihrer Lage gesichert. Die fertigen Röhren werden alsdann auf einem Kran einer Schere zugeführt, welche die hervorstehenden Enden der Schliesstangen abschneidet. Jedes einzelne Rohr wird auf einen Druck von 28 Atm. geprüft. Die geprüften Röhren werden in heisser Luft von etwa 120° C getrocknet und dann mit einem Ueberzug von Asphalt, Teer u. drgl. versehen. Sie bleiben etwa 35 Minuten in dem Teerbade und kommen dann auf eine grosse Drehbank, auf der sie 20 Minuten rotieren, wodurch dem Ueberzug überall gleiche Dicke erteilt wird. Gleichzeitig wird ein Luftstrom hindurchgeblasen, während sie von aussen mit Sand beworfen werden, um beim Verladen ein Aneinanderkleben zu verme iden Täglich werden über 1 1/2 *km* Röhren fertiggestellt.

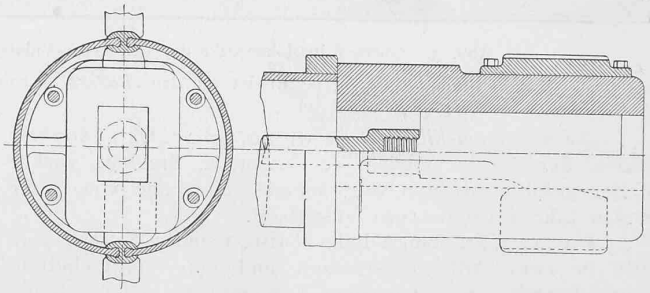


Abb. 4. Die Presse. — Masstab 1 : 25.

Wie behauptet wird, übertrifft nach den von der südaustral. Regierung angestellten Proben die Festigkeit der Schliesstangenverbindung diejenige der Bleche selbst, und auch in Bezug auf Billigkeit und geringeres Gewicht soll das Fergusonrohr den genieteten und geschweissten Röhren überlegen sein.