Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 55/56 (1910)
Heft: 14

Artikel: Der Sitterviadukt der Bodensee-Toggenburgbahn
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-28774

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: 11.07.2025

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

INHALT: Der Sitterviadukt der Bodensee-Toggenburgbahn. — Neue Apparate zur Sicherung des Bahnbetriebes. — Brugger Bauten. — Die Generalversammlung des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweiz. Elektrizitätswerke. — Miscellanea: Gotthardbahn. Eröffnung des New-Yorker Bahnhofs der Pennsylvaniabahn. Rostalgen oder Pilze. Beschleunigungsmesser für Bahnen und Fahrzeuge überhaupt. Wasserkraftausbeutung in Indien. Radiumforschung in Paris. Oelfeuerung auf Dampfschiffen. Francis-Turbinen für besonders hohes Gefälle. Eisenbahnverbindung nach Astrachan. Trockenlegung des Neusiedlersees. Seminar für Städtebau an der Technischen Hochschule Dresden. Internationale Ausstellung von Patenten der Eisen- und Maschinen-Industrie Budapest 1911. Zentralschweizerische Industrie- und Gewerbeausstellung Langenthal 1912. — Nekrologie: J. Seitz. T. Wullschlegel. — Literatur: Statique graphique des systèmes de l'espace. Die Weltstädte und der elektrische Schnellverkehr. Literar. Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittlung.
Tafeln 38 bis 41: Brugger Bauten von Arch. Alb. Frölich.

Band 56. *Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und genauer Quellenangabe gestattet.* Nr. 14.

Der Sitterviadukt der Bodensee-Toggenburgbahn.

II. Die Bauinstallationen der Steinbauten

von Oberingenieur *J. Lüchinger*, in Firma Locher & Cie., Zürich.

(Schluss.)

Die Beschaffung der Mauersteine war schwierig, da sich in brauchbarer Nähe ergiebige Brüche weder vorfanden, noch hätten eröffnet werden können. So mussten die Steine alle von auswärts, z. T. von sehr weit her bezogen werden. Sie wurden wie das übrige für den Bau benötigte Material auf dem Ausziehgeleise der S. B. B. des Güterbahnhofes St. Gallen im Ahorn (Km 1,700/800 der B. T.) ausgeladen und von diesem Lagerplatz aus auf einem Rollbahngeleise, das sofort bei Baubeginn gelegt wurde und das mit Ausnahme des ersten Teilstückes dem zukünftigen Bahnkörper folgte, nach dem grossen Lagerplatz am rechtseitigen Rand des Sittertobels zum Widerlager I des Viaduktes gebracht.

Für das häuptige Bruchsteinmauerwerk der Pfeiler und der Stirnmauern kam, als Verkleidung in einer mittleren Stärke von 1 *m*, der Schrattenkalk von Hohenems (Vorarlberg) zur Verwendung, während im Innern mit Wienachter Sandsteinen gemauert wurde. Die Quader für die in Abständen von 10 *m* vorgesehenen doppelten Abgleichschichten von je 0,30 *m* Stärke (Abbildung 17) wurden aus einem Molassekalksandstein hergestellt, den die Unternehmung in einem von ihr im Sagen bei Zürchersmühle (bei Urnäsch) eröffneten Steinbruch gewann. Die mittlere Druckfestigkeit dieses Steins beträgt 1800 kg/cm^2. Sämtliche Stirnkränze für die sechs 25 *m* weiten und die fünf 12 *m* weiten Bogen lieferte der Lägernsteinbruch Regensberg, während das Innere der Gewölbe mit einem sehr lagerhaften Sandstein von Staad, Muschelsandstein der Meeresmolasse mit 1380 kg/cm^2 Druckfestigkeit ausgeführt wurde. Gesteinsarten von weniger als 500 kg/cm^2 Druckfestigkeit waren für die Mauerungen überhaupt ausgeschlossen. Die Sichtflächen sind rauh gelassen und erhielten einen vertieften Fugenbetrich aus Portlandzementmörtel.

Die zur Auflagerung der Eisenkonstruktion dienenden vier Granitquader von je $2{,}50 \times 2{,}00 \times 1{,}00\ m = 5\ m^3$ Rauminhalt oder 13,5 *t* Einzelgewicht, sowie die Gelenkquader der an die Eisenkonstruktion anschliessenden Dreigelenkbogen, endlich sämtliche zur Abdeckung des Viadukts erforderlichen Deckplatten wurden von der A.-G. der Schweiz. Granitwerke aus Ossogna (Tessin) geliefert. Gelenksteine und Deckplatten wurden teils durch Rollbahnen zugeführt, teils mittels der Kabelbahn II befördert. Die grossen Auflagerquader hob man mit dem Portalkran auf dem Gerüstturm der Brückenbaufirma Th. Bell & Co. auf die Höhe der Fahrbahn (Abbildung 25); hier wurden sie auf Rollwagen abgesetzt und an die Trägerenden geschoben und dort mit Hülfe des Auslegerkrans auf die Lagerbank hinabgelassen.

Sämtlicher Kies und Sand für Betonierung und Mauerung konnte der Sitter und Urnäsch entnommen werden, und zwar reines Material durch direkten Durchwurf. Zur Erzeugung von Kies und Sand aus grobem Flussgerölle waren an der Urnäsch zwei Steinbrecheranlagen (*a* u. *b* in Abb. 7) aufgestellt. Eine schiefe Ebene gestattete die im Flussbett mit grobem Geschiebe beladenen Rollwagen direkt zum Trichter des einen Steinbrechers zu bringen und sie hier zu entleeren. Mit diesem Steinbrecher war auch eine Mörtelmaschine zusammengebaut und eine weitere Mörtelmaschine *d* durch Geleise verbunden. Weitere Geleiseanlagen führten von den Mörtel- und Betonmaschinen sowohl zur Endstation der kleinen Seilbahnen als auch unter die grossen Kabelbahnen an den Fuss des Pfeilers IV; es wurden deren Mörtelkasten auf Rollwagen gestellt, zur Mörtelmaschine zum Nachfüllen geführt und wieder für die Kabelbahn bereit gestellt. Im ganzen wurden 4600 m^3 Beton und 22600 m^3 Bruchsteinmauerwerk ausgeführt.

Bei der wichtigen Rolle, die dem Mörtel, namentlich bei Bruchsteinmauerwerk zukommt, wurde auf eine sorgfältige Mörtelbereitung besonderer Wert gelegt und der grösste Teil maschinell hergestellt; auch waren die gelieferten Bindemittel einer fortwährenden Kontrolle durch die eidg. Materialprüfungsanstalt unterstellt. Die gewöhnliche Mörtelmischung bestand aus 360 *kg* hydraulischem Kalk auf 1 m^3 Sand. Für Zementmörtel betrug das Mischungsverhältnis 1 : 3; die grössern Pfeiler und die Gewölbe in 25 *m* Weite wurden in Zementmörtel erstellt, die kleinen Pfeiler und 12,0 *m* Gewölbe in hydraulischem Kalkmörtel. Der Zement entstammte fast ausschliesslich der Rheintalischen Zementfabrik in Rüthi, der hydraulische Kalk wurde von Rekingen und Schinznach bezogen. Die zahlreich vorgenommenen Druckfestigkeits-Untersuchungen dieses Materials haben durchgehend sehr gute Resultate ergeben.

Bei Erstellung der Lehrgerüste ist mit aller Sorgfalt vorgegangen worden. Da die vorkommenden Gewölbe hoch über dem Tale erstellt werden mussten und für die Lehrgerüste in einer Oeffnung nur zwei Stützpunkte vorhanden waren, wurde ein freitragendes System, durch Kombination verschiedener Sprengwerke verwendet. Die Konstruktion dieses Lehrgerüstes ist aus der Zeichnung Abbildung 26 ersichtlich, wie auch dasjenige für die 12 *m* Gewölbe aus Abbildung 27 (Seite 180 und 181).

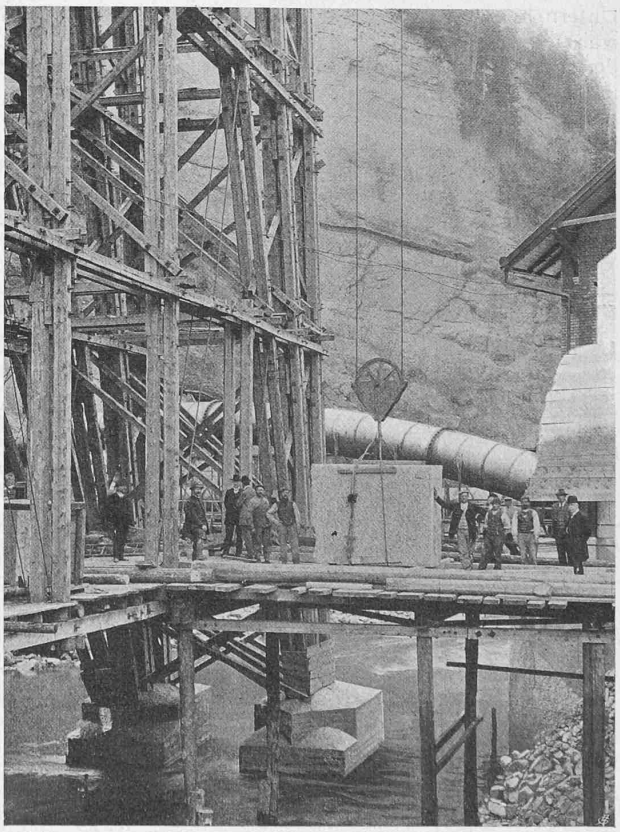

Abb. 25. Aufziehen eines Auflagerquaders von 13,5 *t* (6. April 1910).

Bauausführung des Sitterviadukts der Bodensee-Toggenburgbahn.

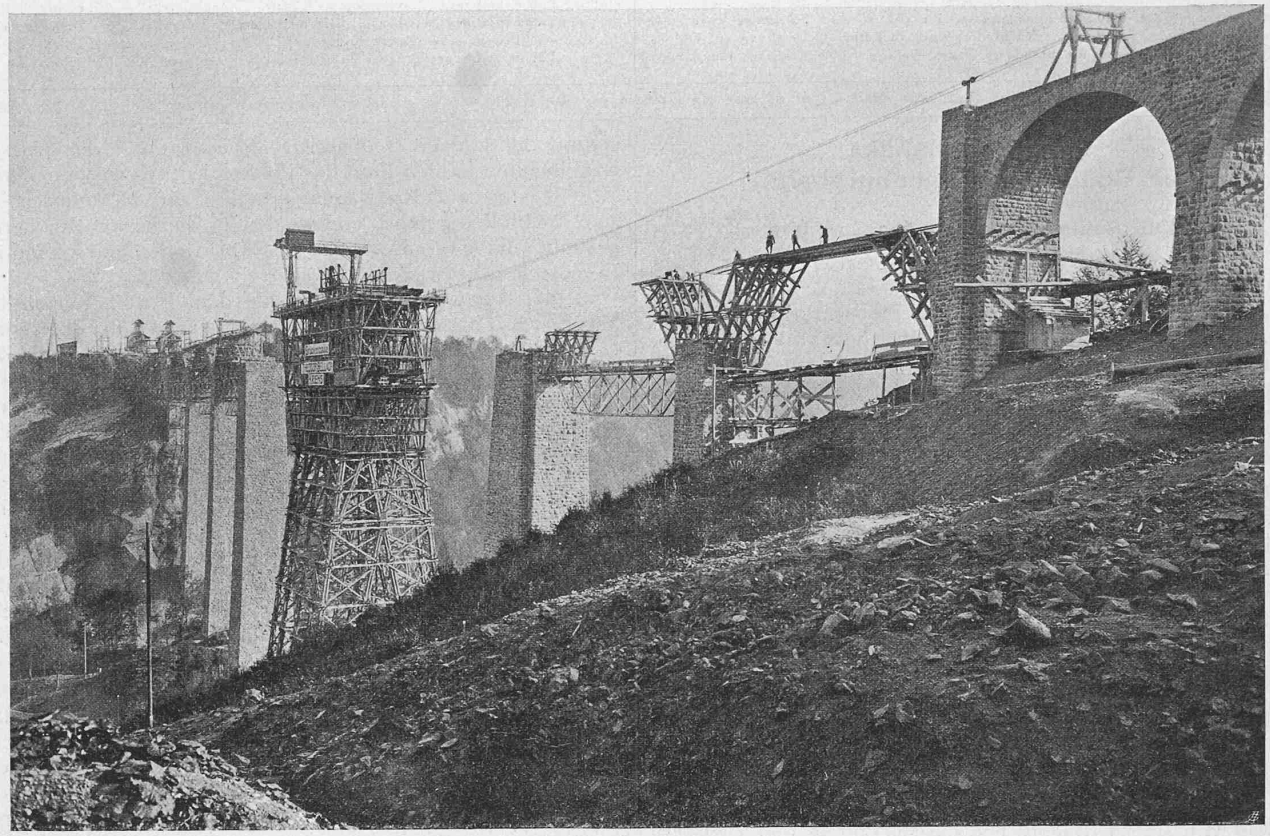

Abb. 23. Blick auf das Bauwerk vom linken Ufer, unterhalb der Bahn. Vorbauen der Lehrgerüste (20. Oktober 1909).

Zur Ausführung der Gewölbe ist, um die Spannweite von 25 *m* auf 18,0 *m* reduzieren zu können, von der Unternehmung ein System angewendet worden, das Erwähnung verdient. Die Gewölbe wurden beidseitig von den Pfeilern aus soweit aufgemauert, bis die Spannweite zwischen dem vorkragenden Mauerwerk nur noch 18 *m* betrug. Es geschah dies mittels zweier 4,80 und 3,45 *m* hoher Ausleger, die oben mit 80 und 100 *mm* starken, später eingemauert gebliebenen [Eisen verbunden wurden und die sich unten auf in Kämpferhöhe eingemauerte Konsolen aus je 2 neben einander liegenden ausbetonierten 220 *mm* hohen eisernen I Balken stützten (Abbildung 26). Nachdem die Gewölbe auf diese Höhe etwa 3,25 *m* über Kämpfer im Gleichgewicht aufgemauert waren, wurden die eigentlichen Lehrbogen von verminderter Spannweite auf die Ausleger aufgestellt. Zum Senken der Lehrgerüste wurden, wie beim Bau der österreichischen Alpenbahnviadukte, buchene Holzklötze verwendet, die eingeschnitten wurden (Abb. 26). Das Verfahren hat sich gut bewährt. Die Lehrgerüste waren vorher beim Bau der von derselben Unternehmung ausgeführten grossen Viadukte über den Weissenbach bei Degersheim und im Glattal bei Herisau verwendet worden; sie sind bei allen drei Viadukten von der Firma Locher & Cie. in Zürich geliefert, montiert und demontiert worden.

Die Ausführung der kleinen Gewölbe erfolgte in üblicher Weise von den Kämpfern aus unter entsprechender Belastung des Lehrgerüstscheitels. Die beiden 25 *m* weiten Gewölbe zunächst der Eisenkonstruktion wurden von den Kämpfern und vom Scheitel aus gemauert und an drei

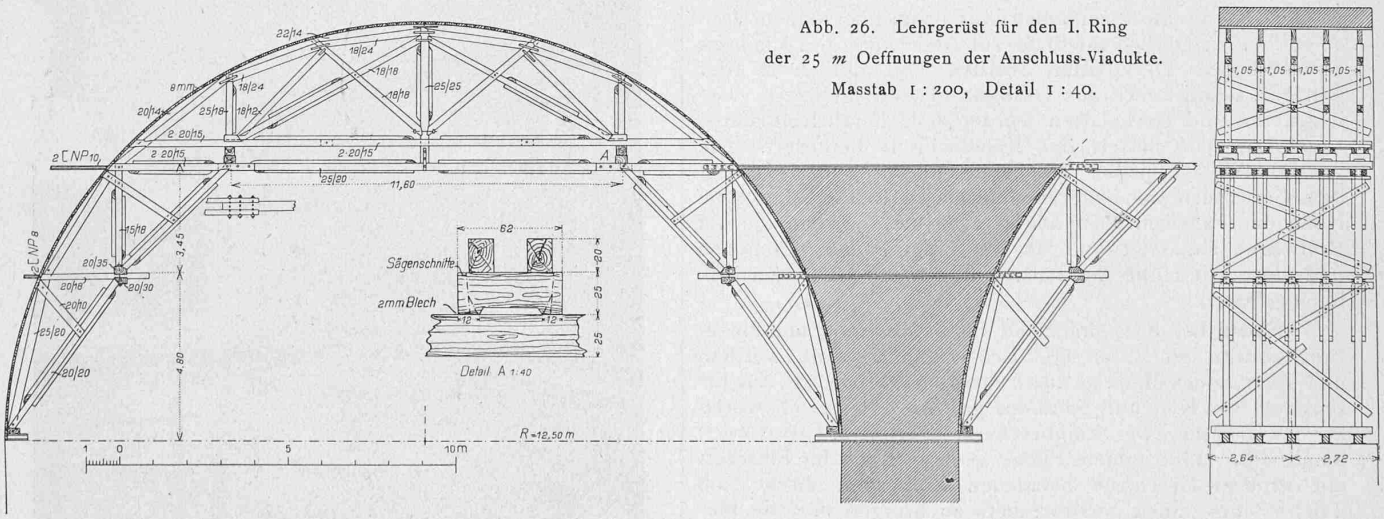

Abb. 26. Lehrgerüst für den I. Ring der 25 *m* Oeffnungen der Anschluss-Viadukte. Masstab 1 : 200, Detail 1 : 40.

Bauausführung des Sitterviadukts der Bodensee-Toggenburgbahn

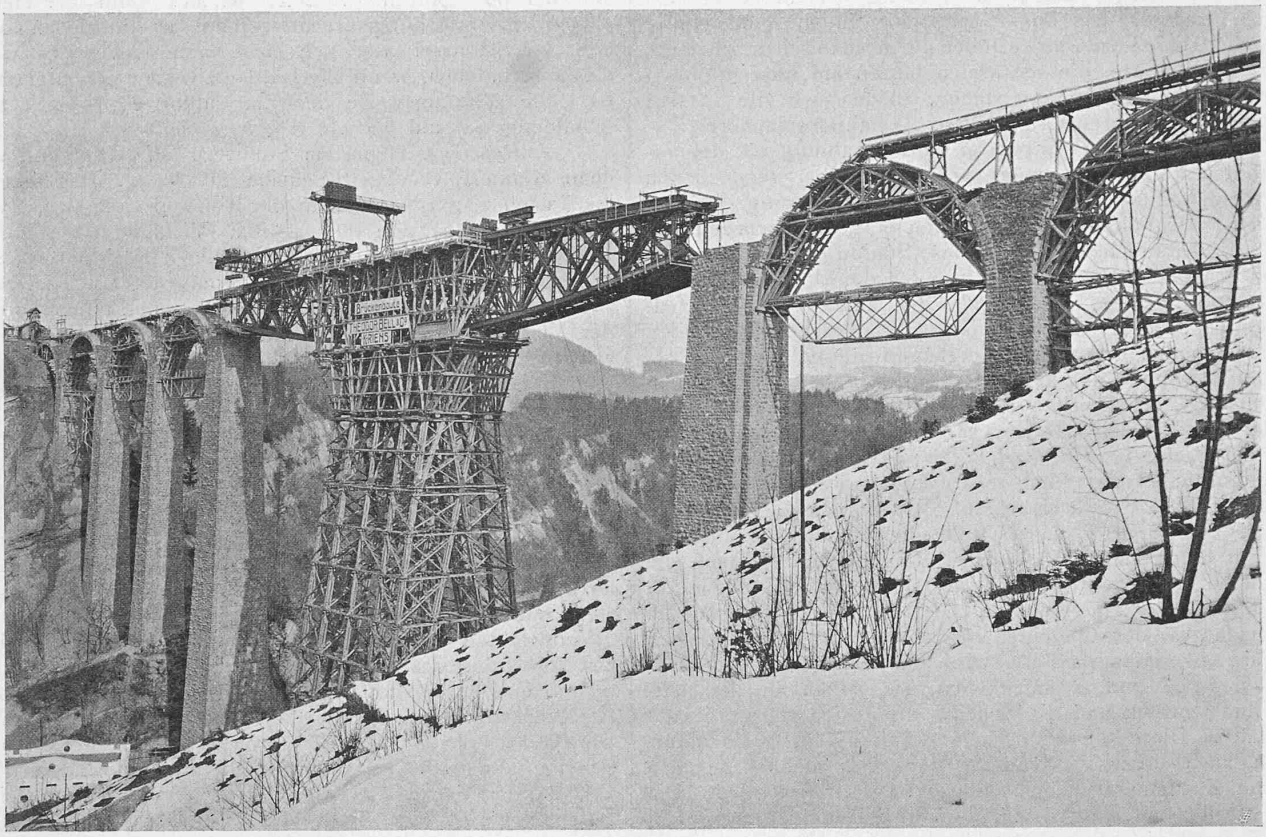

Abb. 24. Standpunkt ähnlich Abb. 23. Eisenkonstruktion nahezu, Lehrgerüst ganz vollendet (10. März 1910).

Stellen gleichzeitig geschlossen. Die Ausführung der übrigen 25 *m* Gewölbe erfolgte auch von den Kämpfern aus und zwar bis zu einem Winkel von 30° in der vollen Stärke, der Rest in zwei Ringen, sodass die während der Erstellung unvermeidlichen Setzungen der Lehrgerüste keinen nachteiligen Einfluss auf das Gewölbemauerwerk ausüben konnten. Bei der vorgenommenen Lüftung der Gewölbe ist keine Senkung mehr eingetreten.

Die spezielle Bauleitung beim Viaduktbau besorgte Herr Ingenieur *Gobat* von der Firma Müller, Zeerleder & Gobat; während der ganzen Ausführung kam kein nennenswerter Unfall vor.

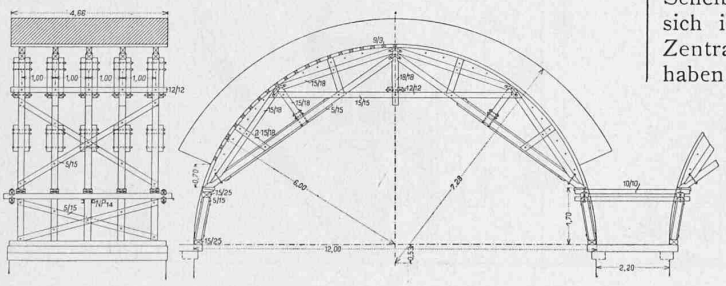

Abb. 27. Lehrgerüst der 12 *m* Oeffnungen. — Masstab 1 : 200.

Neue Apparate zur Sicherung des Bahnbetriebes

ausgeführt von *Favarger & Cie.* in Neuchâtel,
beschrieben von *Prof. Dr. A. Tobler*, Zürich.

Es sind nun nahezu 40 Jahre verflossen, seit Dr. M. Hipp auf besondern Wunsch der schweizerischen Nordostbahn sein erstes elektrisches Distanzsignal, als Wendescheibe ausgeführt, entwarf und auf dem Bahnhofe Winterthur aufstellte, wo es unseres Wissens heute noch im Betriebe ist. Da sich der Apparat vorzüglich bewährte, hat die Telegraphenfabrik in Neuchâtel seither viele Hunderte solcher für in- und ausländische Bahnen geliefert. Im Allgemeinen ist an der Konstruktion des Triebwerkes, dessen sinnreiche Auslösevorrichtung man mit Recht mit dem Stecher eines Stutzens verglichen hat, wenig geändert worden; die Ausführung von 1861 ist unseres Wissens nirgends beschrieben worden und die neue Konstruktion von 1876, die der verstorbene Prof. H. Schneebeli in den „Technischen Mitteilungen“ [1]) ausführlich besprach, unterscheidet sich nur unwesentlich von der erstgenannten. In der Verbreitung der elektrischen Distanzsignale ist in den letzten Jahren zugunsten der mechanisch betriebenen Scheiben oder Semaphore ein Stillstand eingetreten, weil die sich immer mehr bahnbrechenden Weichen- und Signal-Zentralapparate die Dirigierung mittels Zugdrähten adoptiert haben. Abgesehen von der neuesten Verwendung auf einigen unserer Gebirgsbahnen, von der weiter unten die Rede sein wird, gibt es aber manche Probleme des Betriebsdienstes, die mit Sicherheit *nur* durch Benutzung elektrischer Scheiben lösbar sind. Vielleicht ist nicht allen unsern Lesern bekannt, dass zur Zeit der Legung des zweiten Geleises der Gotthardbahn (1892) Herr Telegrapheninspektor Baechtold die Hipp'sche Scheibe ganz ausschliesslich zur Deckung der jeweiligen Arbeitsplätze mit grossem Vorteil benutzte. Mit dem Fortschreiten der Arbeiten wanderten die rasch montierbaren und leicht wieder abbrechbaren Signale von Ort zu Ort.

In dem Folgenden sollen nun einige neue Schaltungen beschrieben werden, die wir unlängst in der Telegraphenfabrik Neuchâtel eingehend zu studieren Gelegenheit hatten, um deren technische Durchbildung sich in erster Linie deren Chefkonstrukteur, Herr J. Abegglen, verdient gemacht hat.

[1]) Heft II. Zürich 1876. Orell Füssli & Cie. — Eine kürzere Beschreibung hatte Schneebeli 1875 in Band III Seite 65 der «Eisenbahn» veröffentlicht.

Im Interesse eines gesichterten Bahnbetriebes muss es als wünschbar bezeichnet werden, dass das für die Einfahrt eines Zuges auf „Frei" gestellte Distanzsignal sich nach Passieren des Zuges selbsttätig in die Haltstellung begebe. Diese Forderung erfüllen die mechanischen Scheiben, System Limouse, die seit vielen Jahren auf unsern Linien in erprobter Anwendung stehen, sowie auch die in den letzten zehn Jahren aufgestellten Ausfahrtssemaphore.

Vor etwa 15 Jahren ist eine Schaltung, die der erwähnten Forderung genügt, von dem seither verstorbenen Telegrapheninspektor M. Friedrich zur Sicherung der Einfahrten des Bahnhofes Stadelhofen eingeführt worden.

Bekanntlich münden in diese Station *(B)* zwei Tunnels von erheblicher Länge, der eine für die Linie vom Hauptbahnhofe bezw. „Letten" *(A)*, der andere von „Tiefenbrunnen" *(C)* her. Die elektrischen Wendescheiben befinden sich jeweilen nahe den Eingängen dieser Tunnels, sie können von *B* aus geöffnet werden, aber nur mit Zustimmung der jeweilen in Frage kommenden Station *A* oder *C*. Nehmen wir an, es stehe ein Zug zur Abfahrt in der Richtung *A-B* in *A* bereit; in der Ruhelage stehen die Stellhebel der Scheibenkontrollapparate in *A* und *B* auf „Rot". *A* stellt Hebel auf „Weiss", die Glockenwerke in *A* und *B* ertönen. *B* stellt die Fahrstrasse ein und bringt den Hebel auf „Weiss". Das Läuten hört auf, die Scheibe in *A* geht in die Freistellung und die Hebel in *A* und *B* werden verriegelt. *A* lässt den Zug ab und im Moment, wo derselbe einen vorwärts der Scheibe plazierten Schienenkontakt passiert, wird der Verschluss der Stellhebel in *A* und *B* aufgehoben, sie gehen in die Haltstellung zurück und die Scheibe dreht sich selbsttätig auf „Halt". Diese sehr sinnreiche Schaltung lässt sich natürlich auch unter Verwendung nur *eines* Stellhebels, also ohne Zustimmungshebel, ohne weiteres verwenden. Die Kontrollkasten wurden z. T. von F. Eckenfelder in Zürich, z. T. auch in der Konstruktionswerkstätte der N. O. B. ausgeführt.

Bei der in neuester Zeit auf der *„Rhätischen Bahn"* eingeführten Schaltung der Hippschen Scheibe ist die gesamte Anordnung des Stellwerkes, nach Angaben des Herrn Balmer, Telegrapheninspektors der genannten Bahngesellschaft, erheblich verbessert und vereinfacht worden.

Die Achse des Stellhebels (Abbildung 1) trägt innerhalb des Kastens einen Arretierungsarm *b*, welcher bei der in der Figur dargestellten Freistellung des Hebels sich an der Nase *d* des Elektromagnetankers *e* gefangen hat. Er wird also in dieser Lage festgehalten, wobei die kräftige Spiralfeder *g*, die mittels eines biegsamen Stahlbandes einen Zug auf die Achsentrommel *h* ausübt, bestrebt ist, den Hebel in die Haltlage (links strichpunktiert) zurückzuführen. Sendet man nun Strom in den Elektromagnet *E'*, so wird der Anker *e* angezogen die Nase *d* gibt den Arm *b* frei, und der Hebel gleitet unter der Einwirkung der Spiralfeder *g* in die Halt- (Ruhelage) zurück und zwar vollzieht sich dieser Vorgang absolut stossfrei. Es wird also hier, mit Zuhülfnahme sehr einfacher Organe, derselbe Zweck erreicht, wie früher mittels Luftpumpe oder Verzögerungs-Uhrwerk. Das Ende des Stellhebels trägt (*R* in Abbildung 1 sichtbar) eine Verriegelungsvorrichtung, die den Hebel in der Ruhelage festhält. Um ihn in die Freistellung zu bringen, muss ein besonders geformter Schlüssel in die Oeffnung *N* eingeführt und um 90° gedreht werden; alsdann kann der Hebel nach rechts („Frei") gebracht werden, er klinkt dann ein und der Schlüssel lässt sich nicht herausziehen, es wird dies erst möglich, wenn die Haltlage wieder eingenommen ist. Die Wirkungsweise der Einrichtung ergibt sich aus Abbildung 2*a* und 2*b* wie folgt:

I. Ruhelage. Hebel am Stellwerk auf „Halt" und wie eben erläutert, verriegelt, Scheibe auf „Halt". Das Fenster im Kasten zeigt „Rot", denn der Kontrollstrom fliesst wie folgt: Kontrollbatterie B 1, + Pol, Wicklung *i* des Multiplikators, Feder *t*, *E'*, Leitung *L*, Feder *r* im Triebwerk der Scheibe, Schalter *m*, Scheibenelektromagnet *E*, Erde, zum Stellwerk zurück, — Pol B 1. Infolge des hohen Widerstandes der Multiplikatorwicklung *i* und der geringen elektromotorischen Kraft der Batterie B 1 (3 bis 4 Volt) wird *E* nicht genügend erregt, um das Triebwerk auszulösen. Die dauernde Einschaltung der Kontrollscheibe ist für die Sicherheit des Betriebes von grossem Vorteile; bei den ältern Schaltungen bedurfte es einer besondern Manipulation, Drücken eines Knopfes oder Halbrückstellen des Hebels *v*, um den Kontrollstrom wirken zu lassen, und es lag die Gefahr nahe, dass dies nie oder äusserst selten vorgenommen wurde.

II. Zug angemeldet, Scheibe soll auf „Frei" gestellt werden. Der Schlüssel wird eingesteckt, *v* auf „Weiss" gestellt und einige Augenblicke festgehalten, bis das sogen. „Wendeläuten" aufgehört hat. Zunächst findet bei *t* eine Unterbrechung des Kontrollstromes statt, dann fliesst der Strom der Hauptbatterie B_2 wie folgt: + Pol, Glocke *G t*, Auslösemagnet *E'*, *L*, Scheibe *r*, *m*, *E*, Erde — Pol B_2. Die Glocke ertönt, das Triebwerk wird ausgelöst, die Scheibe nimmt die Freistellung ein und das Läuten hört auf, da der Schalter *m* die Feder *r* verlassen und sich gegen *r'* gelegt hat. Nun wird auch der Auslösemagnet *E'* stromlos, der Arretierungsarm *b* (Abbildung 1) *bleibt* an der Nase *d* eingeklinkt und *v* kann losgelassen werden. Gleichzeitig fliesst auch wieder der Kontrollstrom: B_1 +, Wicklung *i'* des Multiplikators, *t'*, *W*, *L'*, *r'*, *m*, *E*, Erde — Pol B_1. Da nun die Wirkung auf die Nadel der Kontrollscheibe die entgegengesetzte ist, wie im Falle I, wird das rote Scheibchen nach links abgelenkt und der weisse Hintergrund des Kastens sichtbar.

Neue Apparate zur Sicherung des Bahnbetriebs.

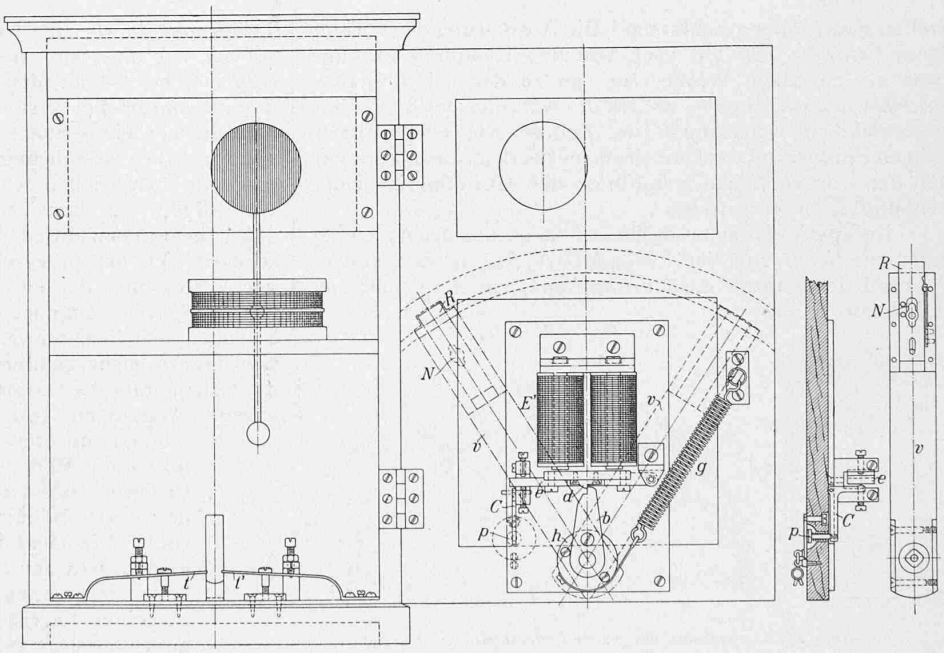

Abb. 1. Kontrollkasten mit Verriegelungsschloss am Wendehebel des Hippschen Distanzsignals der Rhätischen Bahn. — Ansicht (Kästchen geöffnet) und Schnitt durch Druckknopf *p*. — 1 : 5.

III. Zug fährt ein. Sobald er den Schienenkontakt passiert, erfolgt ein Stromschluss: B_2 +, G, t, E', L, Kontakt T, Erde — B_2. Der Auslösemagnet wird erregt, Arm b (Abbildung 1) wird frei und Hebel v gleitet in die Ruhelage zurück. Nun fliesst der Strom von: B_2 +, G, t', W, (Widerstand $W = E'$, zum Ausgleichen der Stromstärken) L', r', m, E, Erde — B_2. Die Scheibe nimmt die Haltstellung ein, G schweigt und das Kontrollfenster zeigt rot.

Der Schienentaster T ist der bekannte Siemens'sche Quecksilberkontakt, dessen Wirkung auf der Durchbiegung der Schiene beruht. Mit Berücksichtigung der Schneeverhältnisse auf der Rhätischen Bahn und des Vorhandenseins eines Spurschneepfluges an den Lokomotiven musste derselbe speziell den örtlichen Umständen angepasst werden, was, wie wir vernehmen, bestens gelungen ist, sodass ein tadelloses Funktionieren erreicht wurde.

Damit der Stationsvorstand eine erteilte Erlaubnis zur Einfahrt bei Bedarf zurücknehmen kann, ist am Hebelkasten ein für gewöhnlich plombierter Knopf p (Abbildung 1) angebracht, durch dessen Drücken ein Winkelhebel C den Anker des Auslösemagneten hebt und das Ausklinken des Sperrarmes b und folglich die Rückführung des Hebels v in die Haltstellung veranlasst.

An Stelle des Kontrollgalvanoskops hat Herr Inspektor Balmer einen durch zwei Elektromagnete betätigten *Rückmelder* eingeführt (Abbildung 3 und 4 *a b c*). Zwischen den exzentrisch ausgedrehten Polschuhen zweier Elektromagnete E_1 E_1' und E_2 E_2' dreht sich ein zylindrischer Anker P, der je nachdem E_1 E_1' oder E_2 E_2' vom Strome durchflossen wird, eine Drehung um je etwa 40° nach

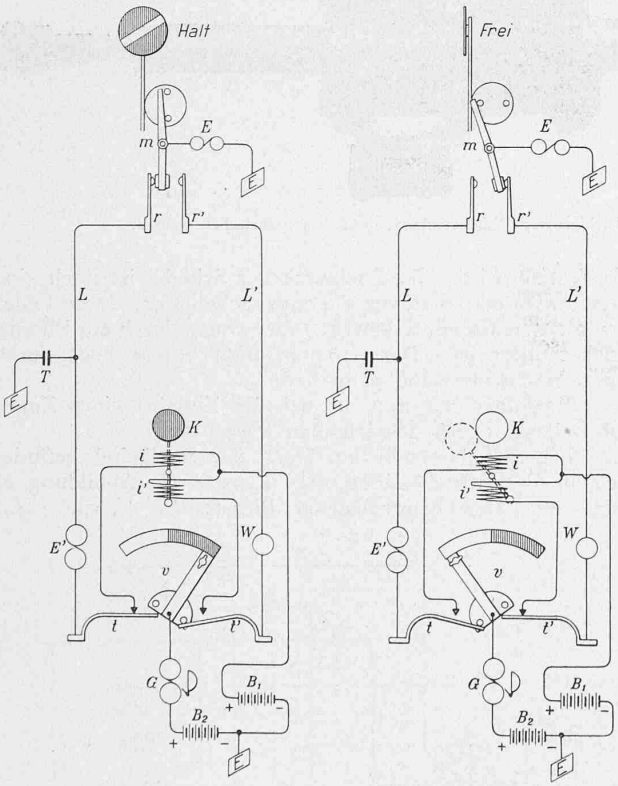

Abb. 2 a. — Stromlaufschema. — Abb. 2 b.

links oder rechts ausführt und die mit ihm bezw. seiner Achse verbundenen Flügel in die Lagen schwenkt, wie es die Abbildungen 4 *a b c* zeigen. Bei stromlosen Elektromagneten zeigt offenbar das Fenster halbrot (Abbildung 4 a). Ist E_1 E_1' erregt, so zeigt das Fenster weiss, fliesst Strom durch E_2 E_2', so zeigt das Fenster rot (Abbildung 4, b und *c*). Jeder Elektromagnet hat einen Widerstand von 300 Ω, desgleichen auch die Wicklung i und i' des ältern Multiplikators. Der eben beschriebene Rückmelder arbeitet vorzüglich, beansprucht weniger Energie als ein Multiplikator und ist gegen atmosphärische Elektrizität ziemlich unempfindlich. Bezüglich der übrigen Widerstandswerte bemerken wir, dass $E = E' = W = G = 40\,\Omega$ beträgt. Die Betriebsstromstärke ist von der Ordnung 60 Milliampères.

Die Schaltung erfüllt auch die schon bei der ersten Konstruktion von 1861 vorhandene und gelöste Aufgabe, bei einer unbeabsichtigten Umstellung der Scheibe sofort selbsttätig die ursprüngliche Stellung wieder herbeizuführen. Findet diese Umstellung in der Lage nach Abbildung 2 *a* statt, so verlässt m die Feder r und legt sich an r'. Dann fliesst sofort der Strom von B_2 über t', W, L', r', m, E zur Erde. Es findet also eine abermalige Auslösung statt, die den status quo wiederherstellt.

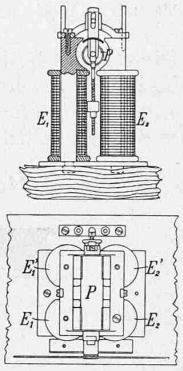

Abb. 3. — 1 : 5.

In neuester Zeit hat man auch das Triebwerk mit einer Einrichtung (Schnecke auf der Welle des Triebrades, die in ein mit Arretierungsvorrichtung versehenes Zahnsegment eingreift) versehen, welche die Freistellung verunmöglicht, falls das Treibgewicht nahe dem Boden angelangt ist. Das dann zu erfolgende Aufziehen beseitigt die Sperrung wieder.

Durch das an jedem Wendehebel angebrachte Verriegelungsschloss (N in Abbildung 1) können 2, 3 oder mehr Kontrollkasten so von einander abhängig gemacht werden, dass ein Hebel nur dann auf „Weiss" gestellt werden kann, wenn sämtliche andern Hebel auf „Rot" und verschlossen sind. Zur Bedienung der sämtlichen Stellwerke erhält der Beamte nur einen einzigen, in sämtliche Wendehebelschlösser passenden Schlüssel verabfolgt, der sich, wie Eingangs bemerkt, in der Freistellung nicht herausziehen lässt.

Zur Zeit stehen auf der Rhätischen Bahn nicht weniger als 69 elektrische Wendescheiben der beschriebenen Art in erprobter Anwendung.

* * *

Ganz besonderes Interesse bietet eine ebenfalls von *Favarger & Cie.* ausgeführte *Sicherungsanlage für den Bahnhof Locle* der Bahn Jura-Neuchâtelois zur Deckung der Einfahrten von La Chaux-de-Fonds einerseits und Col des Roches-Morteau anderseits. Der Einfachheit halber bringen wir in der Situationsskizze (Abbildung 5) und im folgenden lediglich die Schaltung für die erstgenannte Richtung zur Besprechung.

Locle besitzt keine Zentral-Weichenstelleinrichtung; die Weichen werden an Ort und Stelle von einem Beamten bedient. Da die Einfahrt je nach den obwaltenden Umständen auf Geleise I oder Geleise II erfolgen soll, handelte es sich darum, dass das Einfahrtssignal (Hipp'sche Wendescheibe) erst dann auf „Frei" gestellt werden kann, wenn die Weiche 1 richtig steht (+ auf Geleise I, — auf Geleise II). Gleichzeitig mit dem Oeffnen des Einfahrtssignals wird die Weiche in der betreffenden Endstellung verriegelt und bleibt so, bis die Scheibe wieder auf Halt gestellt wird. Anlässlich unserer Besichtigung der Anlage teilte uns der Sous-Chef des Bahnhofes Locle, Herr Tripet, mit, dass die Weiche 1 bezw. ihr Signal bei dem in den Wintermonaten häufigen starken Nebel vom Bahnhofe aus nicht gesehen werden könne, trotz der kurzen Entfernung von etwa 150 *m*. Es musste also unbedingt für eine entsprechende Sicherung gesorgt werden.

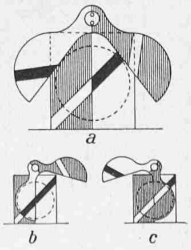

Abb. 4.
1 : 5 und 1 : 10.

Der von Herrn Abegglen entworfene Weichenriegel zeichnet sich durch eine sehr einfache und überaus solide Konstruktion aus. Die Abbildung 6 zeigt ihn in rd. $^1/_{10}$ natürlicher Grösse. Die Riegelstange R geht durch den die

Verschlussvorrichtung enthaltenden gusseisernen Kasten hindurch (vgl. die Draufsicht Abbildung 7). Den Antrieb erhält die Weiche durch die wie üblich mit dem Weichenhebel verbundene Stange S, während die auf R aufgeschobene

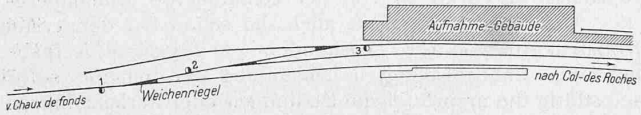

Abb. 5. Lageplan des Bahnhofs Locle. — Masstab 1 : 3000

Hülse H den eigentlichen Riegel bildet. Diese Hülse besitzt innerhalb des Kastens zwei ringförmige Einschnitte i_1 und i_2 (vgl. auch das Stromlaufschema Abb. 8), in die der jeweiligen Endstellung entsprechend, je ein Hakenarm der Winkelhebel h_1 oder h_2 eingreifen kann, falls der zugehörige Elektromagnet E_1 oder E_2 seinen Anker, den andern Schenkel des Winkelhebels, angezogen hat. In Abbildung 6 ist der Anker von E_1 angezogen und der Hakenarm h_1 befindet sich in dem ihm entsprechenden Einschnitt i_1 der Riegelhülse. Diese Einschnitte sind normalerweise mit Metallplatten von oben überdeckt, wie die Abbildung 6 dies für h_2 (links) zeigt; die h_1 entsprechende Platte ist abgeschraubt und daneben gelegt, um den Eingriff deutlich erkennen zu lassen. Da nun aber, wie später gezeigt werden wird, der die Verriegelung bewirkende Stromschluss nur ganz kurze Zeit andauert, muss dafür gesorgt werden, dass der Hakenarm in seinem Einschnitte verbleibe, auch wenn die Erregung des zugehörigen Elektromagneten aufgehört hat. Dies, sowie die Rückführung der Arme h_1 oder h_2 erfolgt durch einen dritten Elektromagnet E_3 und seinen Anker h_3, der einem besondern Stromkreise angehört. Sobald nämlich z. B. h_1 von E_1 angezogen wird, schnappt der lange Ankerarm über eine am Anker h_3 des Elektromagneten E_3 sitzende prismatische Klinke (Abbildung 8), wobei h_3 momentan nachgibt, nachher seine Ruhelage wieder einnimmt und das Ende von h_1 auf der horizontalen Fläche der Klinke festhält (Abbildung 6). Der Riegel bleibt somit verschlossen. Sendet man jetzt Strom in E_3, so wird h_3 angezogen und h_1 wird durch eine kräftige, in Abbildung 6 sichtbare Spiralfeder in seine Ruhelage gezogen, wobei der Haken aus dem Einschnitte i_1 des Riegels H tritt und letztern wieder frei gibt. Die Kontaktfedern bei p_1 und p_2 berühren sich, sobald der Riegel sich in einer der beiden Endstellungen (+ oder —) befindet.

Der Riegel ist ausserdem so gebaut, dass er ein Aufschneiden der Weiche ohne weiteres ermöglicht. Die Riegelstange R (Abbildung 7) der Weichenzungen geht nämlich frei durch die Riegelhülse H hindurch; sie ist normalerweise mit ihr beidseitig durch je zwei kräftige, an der Hülse sitzende Hakenfedern, die in rillenförmige Eindrehungen der Riegelstange eingreifen und in Abbildung 6 deutlich erkennbar sind, verbunden. Wird also die Weichenzunge beim Aufschneiden gewaltsam von der Schiene entfernt, so kann die Riegelstange sich unabhängig von der Hülse bewegen, ohne letztere mitzunehmen, da infolge des starken Druckes die keilförmigen Enden der Federn aus ihren Einschnitten heraustreten; somit ist eine Beschädigung der Einfallshaken h_1 oder h_2 ausgeschlossen.

Um ferner erkennen zu können, ob die Weiche verschlossen oder offen ist, werden durch die Winkelhebel h_1 und h_2 mittels Trieb und Zahnsektor rote Scheibchen vor die korrespondierenden Fenster des Riegelkastens gebracht. Bei offener Weiche ist das betreffende Fenster weiss, bei verriegelter dagegen rot (Abbildung 6 und 7).

Was nun die Schaltung (Abbildung 8) betrifft, so ist zunächst zu bemerken, dass der Stellhebel, der hier für Scheibe *und* Riegel dient, entsprechend abgeändert werden musste; da er das Oeffnen und Schliessen der Scheibe in beiden Endstellungen des Riegels ermöglichen soll, muss er in der Ruhelage die Mittelstellung einnehmen, in welcher er durch zwei kräftige Spiralfedern gehalten wird. Ausserdem kommt noch ein, über dem Kontrollkasten montierter Umschalter F hinzu, welcher beim Einlassen eines Zuges auf „Einfahrt Hauptgeleise" (I) oder „Einfahrt Nebengeleise" (II) gestellt wird. Im Triebwerk der Scheibe ist noch eine weitere Kontaktvorrichtung 4 hinzugekommen, deren Feder sich gleichzeitig mit 2 bewegt, aber von 2 durch ein Ebonitstück isoliert ist. Der Arbeitskontakt von 4 liegt durch einen Hülfswiderstand d an Erde.

Verfolgen wir nun die bei der Einfahrt eines Zuges auf Geleise II sich abspielenden Vorgänge.

Die Scheibe steht auf *Halt*, der Stellhebel befindet sich in der Mittelstellung, das Fenster K (Abbildung 8) zeigt *rot*. Der Kontrollstrom fliesst: B_1 +, c, w', L_1,

Neue Apparate zur Sicherung des Bahnbetriebes.

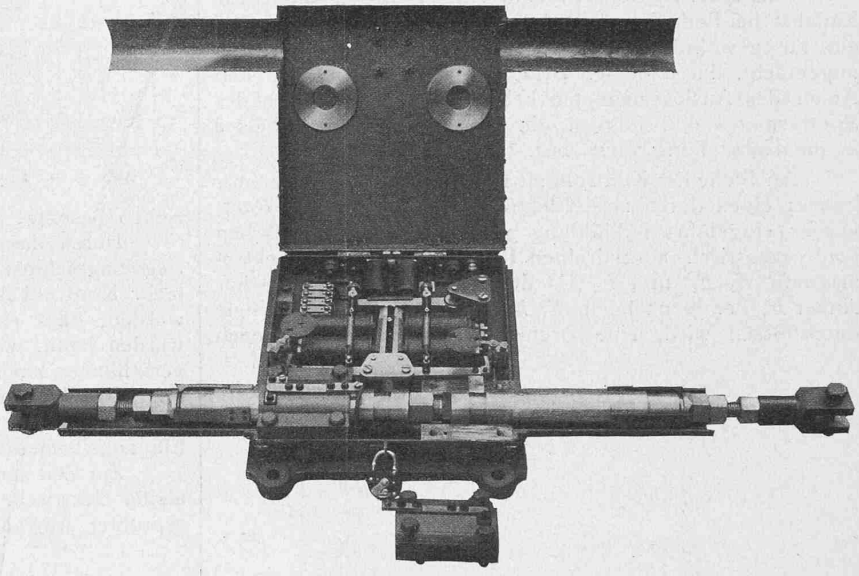

Abb. 6. Elektrischer Weichenriegel, etwa $^1/_{10}$ natürlicher Grösse.

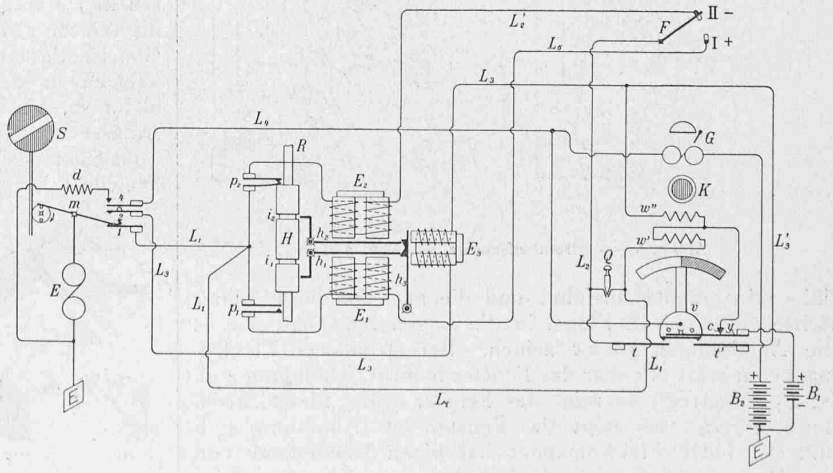

Abb. 8. Stromlaufschema zum elektrischen Weichenriegel der Station Locle.

Scheibe, 1, Schalter m, Elektromagnet E, Erde, B_1 —. Der Weichenhebel wird auf „Geleise II“ (—) gestellt. Der Riegel nimmt die Lage der Abbildung 8 ein. Der Bahnhofvorstand bringt den Schalter F auf II und den Scheibenstellhebel v auf *weiss* (links). Der Stromkreis der Kontrollbatterie wird bei c unterbrochen, da die Feder y durch einen der zwei isolierten Stifte an v abgedrückt wird, das Fenster K zeigt *halbrot*. Der Strom der Hauptbatterie B_2 schlägt nun folgenden Weg ein: B_2 +, Glocke G, Kontaktstück des Stellhebels v, Feder t, L_2, F, II, L'_2, Riegelektromagnet E_2, p_2, L'_1, Scheibe, 1, m, E, Erde, B_2 —. Die Glocke ertönt, E_2 verschliesst den Weichenriegel in der oben erläuterten Weise; E löst das Triebwerk der Scheibe aus, sie nimmt die Freistellung ein. Der Schalter m verlässt 1 und betätigt die Kontakte 2 und 4. Das Läuten von G hört auf, der Hebel v gleitet beim Loslassen wieder in die Mittelstellung, was den Schluss zweier neuen Stromwege zur Folge hat. Kontrollbatterie B_1 +, c, w'', L_3, E_3, L_3,

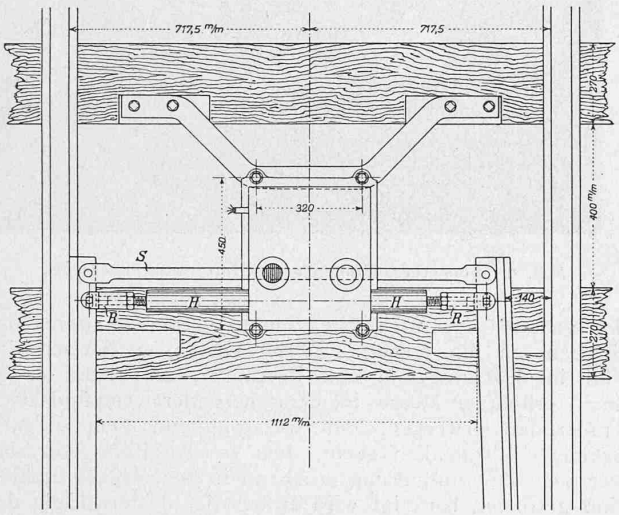

Abb. 7. Elektrischer Weichenriegel. — Draufsicht, 1 : 20.

Scheibe, Feder 2, m, E, Erde, B_1 —. Infolge des grossen Widerstandes von w'' werden die Elektromagnete E_3 und E nicht betätigt, aber im Fenster des Kontrollkastens erscheint *Weiss*. Die Hauptbatterie B_2 sendet ebenfalls Strom: B_2 +, G, L_4, Scheibe, Feder 4, d, Erde, B_2 —. Die Glocke ertönt also fortwährend, solange die Scheibe sich in der Freistellung befindet.

Der Zug ist eingefahren. — Die Scheibe wird auf „Halt“ gestellt, Hebel v nach rechts, der Kontrollstrom wird unterbrochen. Der Hauptstrom fliesst: B_2 +, G, v, t', L'_3, L_3, E_3, L_3, Scheibe, 2, m, Erde, B_2 —. Die Scheibe geht auf „Halt“, E_3 wird erregt, h_2 schnappt von h_3 ab und der Winkelhebel h_2 tritt aus dem Riegeleinschnitt i_2. Feder 4 im Scheibenwerk verlässt ihren Kontakt, die Glocke G schweigt, sobald die Scheibe ihre Drehung vollendet hat. Schliesslich wird der Hebel v in die Mittelstellung gebracht, was das Erscheinen des roten Feldes im Kontrollfenster K zur Folge hat.

In analoger Weise gestalten sich die Vorgänge bei der Einfahrt in „Geleise I“, wobei denn der Riegelmagnet E_1 in Funktion tritt.

Eine selbsttätige, d. h. durch den einfahrenden Zug veranlasste Rückstellung der Scheibe ist, wie leicht ersichtlich, bei dieser Schaltung unmöglich, da ja in der Ruhelage die Hauptbatterie B_2 mit keiner der Federn t t' in Verbindung steht.

Wir wollen nun untersuchen, was für Erscheinungen eine unbeabsichtigte Umstellung der Scheibe (Fremdstrom, Erschütterung und dergl.) zur Folge hat. Ein selbsttätiges Einnehmen der ursprünglichen Stellung ist offenbar aus dem eben angeführten Grunde ebenfalls nicht durchführbar.

Die auf „Halt“ stehende Scheibe stellt sich unbeabsichtigt auf „Frei“. Im Scheibenwerk wird die Verbindung m — 1 unterbrochen und m — 2 und 4 — d hergestellt. Im Hebelkasten erscheint *weiss* in K und die Glocke G beginnt zu läuten (B_2 +, G, L_4, Scheibe, 4, d, Erde). Die Störung gibt sich also sofort im Bahnhof zu erkennen; es ist nun einfach v nach rechts zu legen, bis G schweigt, dann muss, nachdem v in die Mitte gestellt ist, das Fenster K wieder *rot* zeigen.

Erfolgt die unbeabsichtigte Umstellung von „Frei“ auf „Halt“, so könnte z. B. der sie veranlassende Fremdstrom, sofern er genügende Stärke hat, von der Scheibenerde über E, m, 2, L_3, E_3, L_3 w'' c, y durch B_1 zur Erde gehen, was die Auslösung des Riegelankers h_3 zur Folge haben müsste. Das hat aber offenbar nichts auf sich, da ja nunmehr die Einfahrt gesperrt ist. Stellt man nun im Bahnhofe, wo das Schweigen von G die Störung kundgetan hat, v auf „Frei“ und nachher in die Mitte, so wird auch der betreffende Riegelmagnet E_1 oder E_2 wieder erregt und der ursprüngliche Zustand hergestellt.

Sollte aus irgend einem Grunde der Riegelmechanismus defekt werden, so lässt sich die Scheibe trotzdem öffnen und schliessen. Man braucht nur den im Hebelkasten angebrachten und für gewöhnlich plombierten Umschalter Q zu stöpseln, worauf sich dann folgende Stromläufe ergeben: „*Frei*“ B_2 +, G, v, t, Q, L_1, Scheibe, 1, m, E, Erde, B_2 — „*Halt*“ B_2 +, G, v, t', L'_3, L_3, Scheibe, 2, m, Erde, B_2 —.

Im Bahnhofe „Col des Roches“ sind keine Weichenriegel vorgesehen, dagegen hat man die beiden Einfahrtssignale von Locle und von Morteau her mit Vorsignalen (gleichfalls Hipp'sche Wendescheiben) versehen, die sich gleichzeitig mit den Einfahrtsscheiben öffnen und schliessen. Es war hierzu nur nötig, von den Federn 4, 2, 1 Leitungen nach den korrespondierenden Federn 4', 2', 1' des Vorsignals zu ziehen. Auch ein etwa vorhandenes Manövriersignal (Wendescheibe) lässt sich in die Schaltung einbeziehen, sodass dasselbe nur bei geschlossenem Einfahrtssignal betätigt werden kann. Ein Eingehen auf diese Anordnung, die mehr lokales Interesse hat, würde jedoch den Rahmen unserer Arbeit überschreiten.

Brugger Bauten

ausgeführt von Arch. *Alb. Frölich*, Brugg und Charlottenburg.

(Mit Tafel 38 bis 41).

(Schluss.)

Am linken Ufer der Aare, etwa in halber Höhe des Rebenhanges, den oben ein leichter Waldsaum in horizontaler Linie bekrönt, unten der grüne Fluss in seinem tiefen Felsbett bespühlt, erhebt sich das *Försterhaus Rothpletz*, wie es das Bildchen auf Tafel 38 von Süden zeigt. Ein Giebelhaus $10 \times 11^1/_2$ m Grundfläche mit steilem Mansarddach, daneben ein kleiner Holzschopf, mit dem Hause durch einen gewölbten Durchgang verbunden, unter dem die Haustüre Einlass gewährt in eine weidmännisch geschmückte Diele mit tiefbrauner Balkendecke und rotem Plättliboden. Ein Elchgeweih-Leuchter hängt an geschmiedeter Kette von der Decke des obern Stockwerks herab, in das die offene Treppe hinaufführt. Unter dieser eine Glastüre zum Keller, der auch direkten Zugang von der hintern Haustüre aus hat (vergl. Grundrisse Abbildung 8, Seite 186, Rückansicht Abbildung 9). Nach Norden liegt die Küche mit von aussen belüftetem Speiseschrank, nach Osten das Wohnzimmer, dem südlich eine offene Veranda vorgelegt ist, die mit dem Garten die Verbindung herstellt. Ein prächtig dunkelgrüner Kachelofen mit Feuerung von der Küche her und ein behagliches Ofenbänklein spenden die Wärme in den Wohnraum, der wie die Diele braune Balkendecke erhielt (Tafel 38). Im Obergeschoss befinden sich drei Schlafzimmer, deren grösstes einen alkovenartigen freundlichen Sitzplatz am Fenster zeigt. Geschickt ist hier noch ein Bad mit Klosett eingefügt, über dem der zweite Lauf der Dachbodentreppe hinaufgezogen ist. Auch hier oben finden wir noch drei helle, sonnige Schlafräume; über diesen liegt der Estrich. Die Stockwerkshöhen betragen im Erdgeschoss 2,80 m, im