

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 57/58 (1911)
Heft: 6

Artikel: Die elektrischen Fahrzeuge der Vollbahn Spiez-Frutigen
Autor: Stix, O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82564>

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: 04.04.2026

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

INHALT: Die elektrischen Fahrzeuge der Vollbahn Spiez-Frutigen. — Eidgenössische Technische Hochschule. — Verwaltungsgebäude und Wohnhausbauten der Kraftübertragungswerke in Rheinfelden. — Miscellanea: Schweizer Verband für die Materialprüfungen der Technik. Die Vorortbahnen und die Strassenbahn von Parma. Städtebau-Ausstellung Zürich 1911. Zürcher Ausstellung für Gewerbekunst 1912. Adolf Saurer. Einführung der linksufrigen Zürichseebahn. Eidgenössisches Polytechnikum. —

Koukurenzen: Bismarck-Nationaldenkmal. — Literatur: Vorschlag zu einem Grundplan für Gross-Berlin. Städtebauliche Vorträge. — Nekrologie: Fritz Largin. J. Hui. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafeln 17 bis 20: Verwaltungsgebäude und Wohnhausbauten der Kraftübertragungswerke in Rheinfelden.

Band 57.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 6.

Die elektrischen Fahrzeuge der Vollbahn Spiez-Frutigen.

Von Dr. O. Stix, Ingenieur, Zürich.

Die Berner Alpenbahn-Gesellschaft gab Ende 1908 drei Motorwagen und zwei Lokomotiven in Auftrag, von denen die erstern, sowie die von der „Maschinenfabrik Oerlikon“ gelieferte Lokomotive bereits dem Betriebe übergeben worden sind. Die Motorwagen haben vorzugsweise den Lokalverkehr, zunächst auf der Strecke Spiez-Frutigen, zu besorgen, werden aber nach Eröffnung der Lötschbergbahn bis Kandersteg verkehren. Die Lokomotiven sollen vorläufig dem Güterverkehr zwischen Spiez und Frutigen dienen, sind aber für den eigentlichen Lötschbergbetrieb bis Brig bestimmt und demgemäss als schwere Gebirgslokomotiven ausgebildet.

Als Stromsystem wurde Einphasen-Wechselstrom mit 15000 Volt Spannung in der Fahrleitung und 15 Perioden vorgeschrieben. Es ist dies das gleiche System, mit dem seinerzeit die Strecke Seebach-Wettingen¹⁾ betrieben wurde.

Die Lieferung der drei Motorwagen und einer Lokomotive und zwar der mit 2000 PS Leistung wurde den „Elektrischen Bahnen Zürich“ übertragen. Den Bau der Motorwagen übernahmen die *Siemens-Schuckertwerke* und die *Schweiz. Waggonfabrik Schlieren*. Die 2000 PS-Lokomotive, die nachstehend beschrieben wird, führten die *Maschinenfabrik Oerlikon* und die *Schweiz. Lokomotivfabrik Winterthur* aus.

Zunächst wird es interessieren, einiges über die allgemeinen Streckenverhältnisse zu erfahren.

Die Strecke Spiez-Frutigen, seit 1901 mit Dampf betrieben, ist die Zufahrtlinie für die eigentliche Lötschbergbahn und wurde von der Berner Alpenbahn-Gesellschaft im Jahre 1907 erworben. Die Strecke ist normalspurig und hat rund 13,5 km Betriebslänge und 15,5 ‰ grösste Steigung, während die Lötschbergbahn von Spiez bis Brig etwa 73 km Länge und 27 ‰ grösste Steigung haben wird. In Brig schliesst die Lötschbergbahn an die Simplonbahn an; sie bildet somit die direkte Verbindung zwischen Paris-Bern und Mailand via Simplon. Dadurch erhält die Strecke Spiez-Frutigen nach Eröffnung der Lötschbergbahn den Charakter einer internationalen Hauptbahn (Abb. 1).

Die mittlere Steigung von Spiez bis Frutigen beträgt rd. 11,17 ‰. Es liegen ungefähr 40 ‰ der Streckenlänge in Kurven, deren kleinster Radius 300 m misst. An Kunstbauten sind der 1604 m lange Hondrichtunnel und die 51 m lange eiserne Brücke über die Kander zu nennen. Der Oberbau besteht auf offener Bahn aus 36 kg/m schweren 12 m

langen Fahrschienen mit 17 Eichenschwellen in der Geraden und 18 in den Kurven. Im Tunnel ist ein neuer Stuhlschienenoberbau nach dem Muster der österr. Staatsbahnen gelegt worden. Dieser besteht aus 42 kg/m schweren Schienen von 12 m Länge mit ebensoviel Hartholzwischwellen wie auf der offenen Bahn.

Die Strecke Spiez-Frutigen umfasst etwa 22,5 km Geleise, die auf ihrer ganzen Länge mit Fahrleitung ausgerüstet sind. Die Fahrleitung ist auf den durchgehenden Hauptgeleisen nach dem bewährten System der Vielfachaufhängung mit Hilfstragdraht, Bauart der Siemens-Schuckertwerke, ausgeführt. Ueber den Nebengeleisen der Stationen ist eine einfachere Aufhängung des Fahrdrabtes ausgeführt worden. Bis jetzt verkehrten in beiden Richtungen zusammen täglich im Winter 14 Personen- und gemischte Züge und zwei Güterzüge, im Sommer 20 Personen- und gemischte Züge und zwei Güterzüge. Nach Eröffnung des elektrischen Betriebes soll die Zugzahl stark vermehrt werden.

Es ist das Verdienst des bauleitenden Ingenieurs der elektrischen Anlagen der Lötschbergbahn, Herrn L. Thormann, Stromart, Leitungssystem und Fahrzeugtypen für den Betrieb der ersten elektrischen Alpenbahn so bestimmt zu haben, das nunmehr der Beweis der Eignung des Wechselstromsystems für den Bahnbetrieb unter Einhaltung der bestehenden Normen und Befriedigung der höchsten Anforderungen erbracht werden kann.

I.

Motorwagen der Siemens-Schuckertwerke und der Waggonfabrik Schlieren.

Allgemeines: Die Motorwagen (siehe Abbildungen 2 bis 8, Seiten 76 und 77) sind vierachsige Drehgestellwagen vom Typ Ce ²/₄ bzw. Ce ⁴/₄. Sie enthalten zwei grosse Abteilungen III. Klasse für Raucher und Nichtraucher mit je 32 Sitzplätzen, einen in der Mitte des Wagens gelegenen Waschraum und Abort und zwei geschlossene Führerstände. Zwischen den Führerständen und Personenabteilungen sind die beiden Hauptplattformen mit breiten Treppen angeordnet. Vor jedem Führerstand ist noch eine Plattform angebaut, die einen bequemen Uebertritt zu den Nachbarwagen gestattet und auch mit Aufstiegtreppen versehen ist, damit das Zugpersonal unabhängig von den Reisenden zu den Führerständen gelangen kann. Die Wagen haben eine Gesamtlänge von 20,3 m zwischen den Puffern; ihre äussere Breite ergab sich aus der Breite von 4 Sitzplätzen und einem Mittelgang zu 3,050 m.

Jedes Drehgestell (Abb. 7) kann zwei Motoren aufnehmen, die mittels Zahnradvorgelege (Uebersetzung 1:3,45) die Achsen antreiben. Die Stundenleistung eines Motors

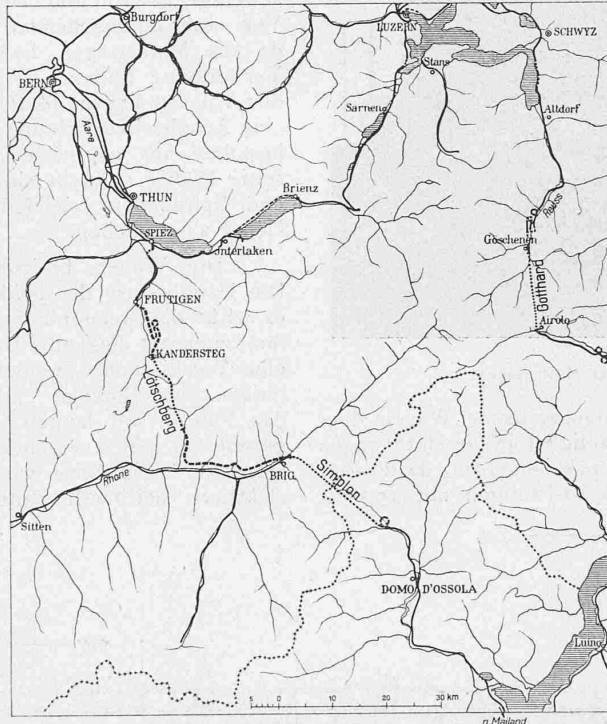


Abb. 1. Uebersichtskarte der Bahnverbindung Bern-Simplon (-Mailand) mit der Strecke Spiez-Frutigen der Lötschbergbahn. — 1:1250000.

¹⁾ Eingehende Beschreibung in Bd. LI, Seite 185 u. ff.

Die elektr. Fahrzeuge der Vollbahn Spiez-Frutigen.

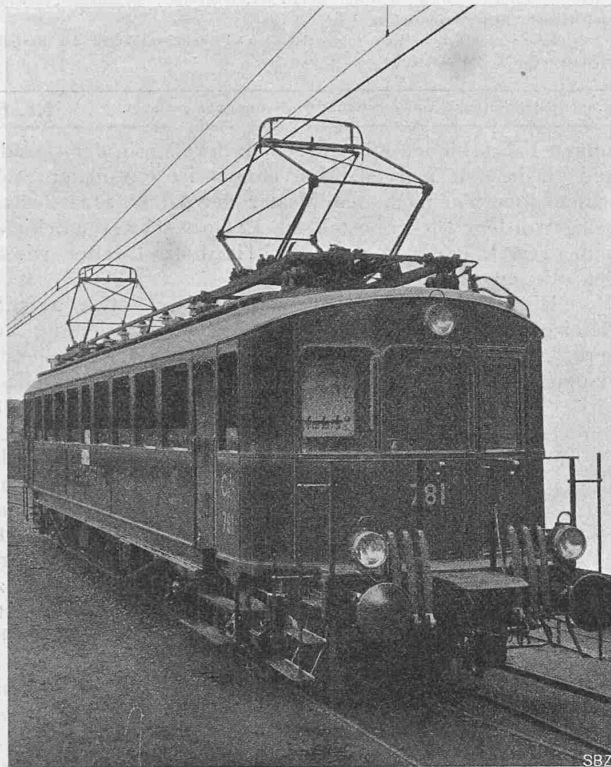


Abb. 6. Frontansicht des Motorwagens.

beträgt 230 PS, sodass der vollausgerüstete Wagen über mehr als 900 PS verfügt. Vorläufig ist in die Motorwagen nur die halbe elektrische Ausrüstung eingebaut, da dies für den Verkehr auf der Strecke Spiez-Frutigen mit 15,5‰

Steigung ausreicht; die beiden Motoren sind in einem Drehgestell untergebracht.

Es war gefordert, dass die Fahrgeschwindigkeit bei der Stundenleistung 45 km/std und die grösste Fahrgeschwindigkeit 70 km/std betragen solle. Die Zugkraft von vier Motoren muss während der Fahrt mit 45 km/std und für die Dauer einer Stunde mindestens 5000 kg, für die Anfahrt 7400 kg am Radumfang betragen. Dem entsprechend muss ein Motorwagen imstande sein, bei 45 km/std auf 15,5‰ Steigung 240 t, auf 27‰ 160 t Gesamtzuggewicht zu ziehen, bei halber Ausrüstung die Hälfte.

Mechanischer Teil der Motorwagen. Der Wagenkasten ist auf einem kräftigen Trägerrahmen aufgebaut, der durch Sprengwerke gehörig versteift ist und mit je vier Spurfpannen auf den beiden Drehgestellen aufruhrt. Die Drehzapfen sind entlastet und in den Drehgestellen seitlich durch Blattfedern abgefedert. Auf eine Wiege ist mit Rücksicht auf Wagengewicht und Platzbeanspruchung verzichtet worden. Von einer durchgehenden Zugstange ist abgesehen worden, da die Motorwagen hauptsächlich als führende Wagen Verwendung finden. Wegen der grossen Auslenkung in den Kurven haben die Puffer besonders grosse Teller und eine Ausgleichvorrichtung erhalten. Die Drehgestellrahmen bestehen aus gepressten Vollblechträgern, welche gegenseitig kräftig versteift sind; die Achsen sind durch Blatt- und Spiralfedern abgefedert und ihre Belastungen durch Hebel ausgeglichen.

Die Wagen besitzen Hand- und Druckluftbremse. Die Handbremse der beiden Drehgestelle ist getrennt und es wirkt die Bremsspindel eines Führerstandes nur auf das ihm zunächst liegende Drehgestell. Die Druckluftbremse, eine Westinghouse-Doppelbremse, besteht aus der selbsttätigen Schnellbremse und der Regulierbremse, letztere für das Fahren auf langen, starken Gefällen. Jedes Drehgestell hat einen eigenen Bremszylinder, dessen Kolben auf acht Bremsklötze wirkt. Jedes Rad ist mit einem elektrisch heizbaren Sandstreuer mit Druckluftbetätigung

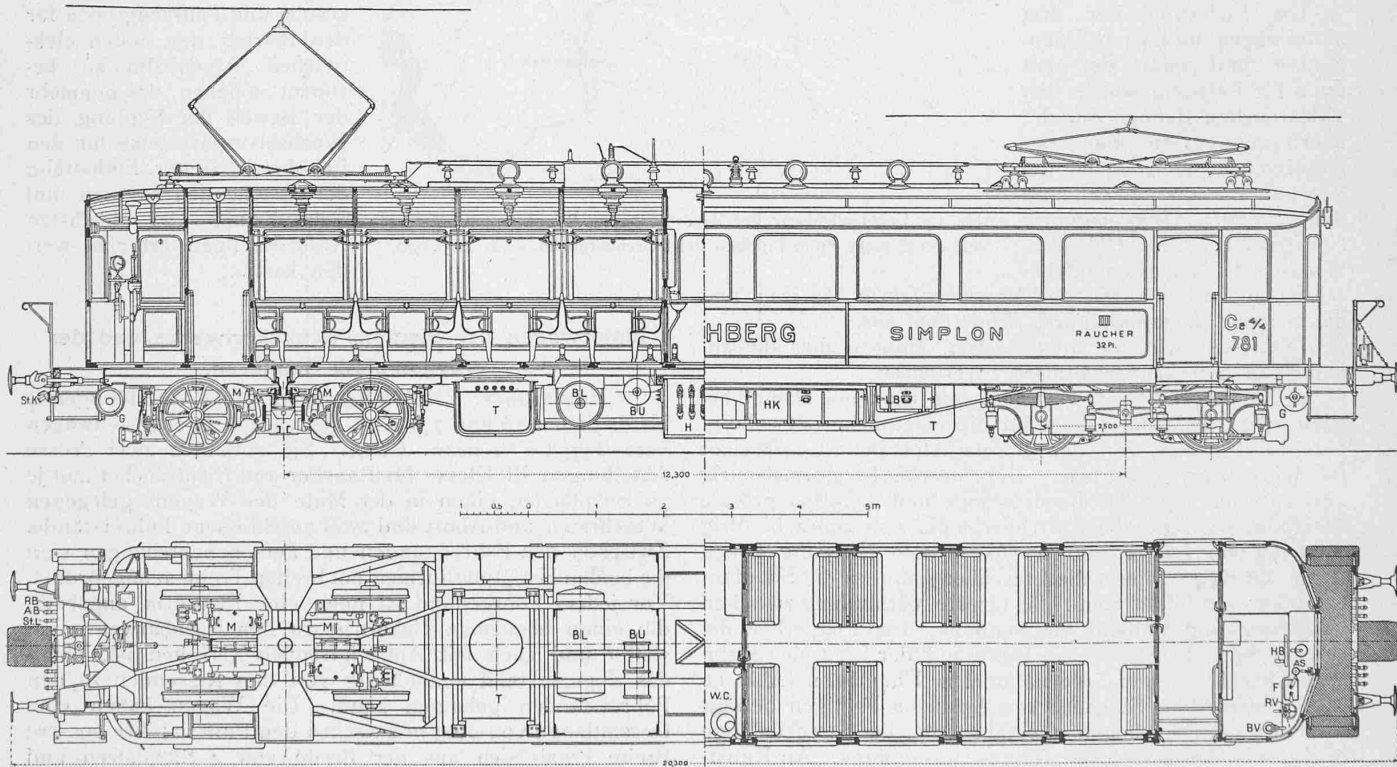


Abb. 2. Ansicht, Draufsicht und Längsschnitt des Motorwagens. — Masstab 1:100.

LEGENDE zu Abb 2 bis 4: AB Automatische Bremse, AS Notausschalter, BL Bremsluftbehälter, BU Beleuchtungsumformer, BV Schnellbremsventil, F Fahrerschalter, G Gebläse, H Hochspannungskammer, HB Handbremse, HK Hüpfkasten, H₂K Heizungskupplung, LB Lichtbatterie, M Motor, NB Regulierbremse, NV Regulierventil, S₁K Kupplung für Steuerleitung, S₂L Stromabnehmerleitung, SW Scheibenwischer, T Transformator.

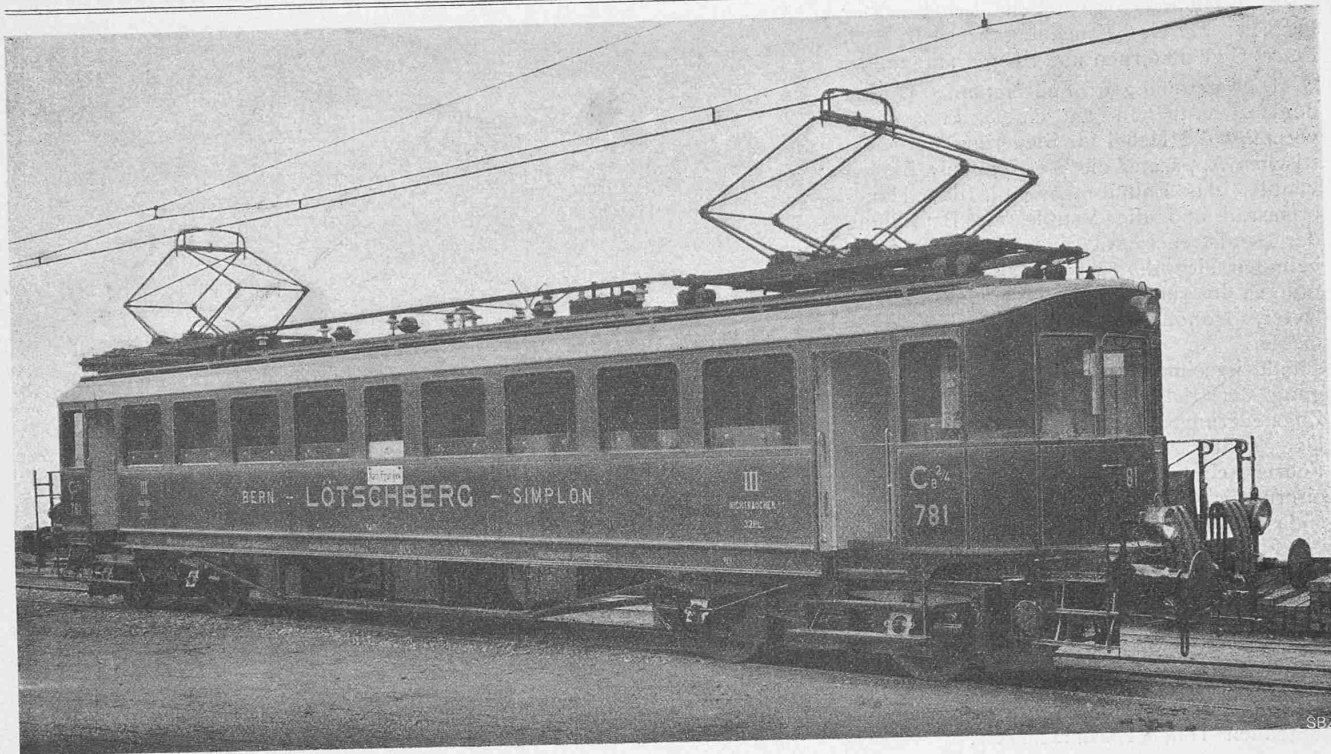


Abb. 5. Seitenansicht des Motorwagens gebaut von den Siemens-Schuckert-Werken und der Waggonfabrik Schlieren

ausgerüstet. Das Bremsschema ist aus Abbildung 8 ersichtlich. Die Druckluft wird durch eine elektrisch angetriebene Kolbenpumpe erzeugt, die unter dem Wagen aufgehängt ist.

im Boden geeignete Klappen angebracht. Die Bestuhlung besteht aus naturfarbigen Lattenbänken mit ebensolchen Gepäckträgern. Grosse Fenster mit rahmenlosen Spiegelscheiben und zwangsläufig geführten Rollvorhängen

Abb. 3 und 4. Querschnitte des Motorwagens.

Masstab 1 : 100.

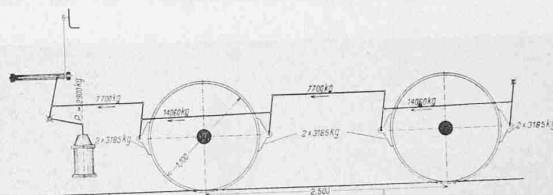
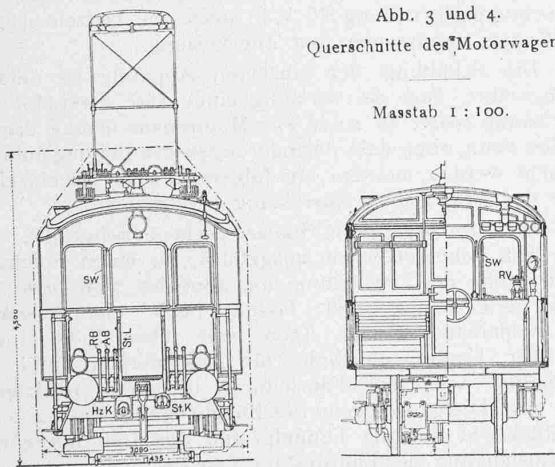


Abb. 8. Bremsschema für den Motorwagen.

aus rotem Rosshaarstoff gewähren einen freien Ausblick. Alle Türen sind Drehtüren, auf deren gute Abdichtung besondere Sorgfalt verwendet worden ist. Die Einsteigplattformen haben keine Türen, sondern sind seitlich offen. Wageninneres, Plattformen und Führerstände werden durch 14 elektrische Lampen reichlich beleuchtet; die Lampen der Personenabteilungen und der Toilette sind mit regelbaren Luftsaugern ausgestattet. Die Signalbeleuchtung

Der Wagenkasten ist fast ganz aus Holz gebaut und mit sauber gespannten Eisenblechtafeln verkleidet. Er ist dunkelrot gestrichen und mit schwarzen Linien verziert, was dem Fahrzeug ein vornehmes Aussehen gibt. Ausführung und Ausstattung sind einfach und sauber und entsprechen im allgemeinen jener der neuern Bundesbahnwagen. Die Innentäfelung besteht aus naturlackiertem Tannenholz mit harten Leisten; Decke und Spriegel sind weiss gestrichen. Der Fussboden ist doppelt und besteht aus einem eichenen Oberboden und einem tannenen Unterboden; dazwischen befindet sich eine Korksteinlage. Für die Zugänglichkeit der elektrischen Apparate und Motoren sind

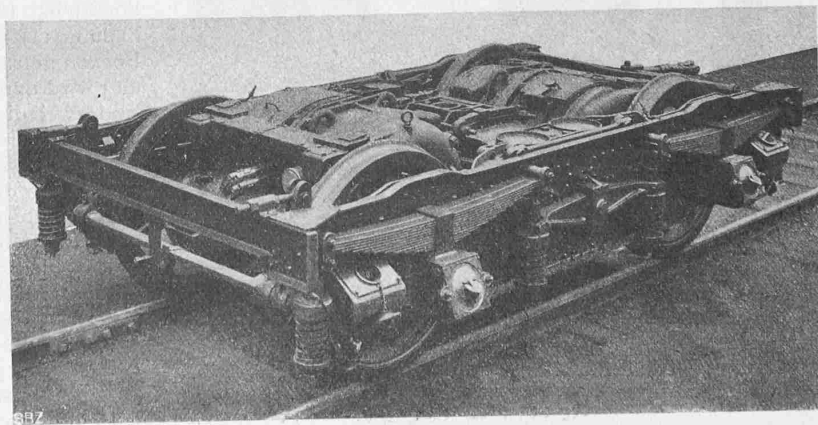


Abb. 7. Draufsicht des Drehgestells zum Motorwagen.

wird durch sechs elektrische Scheinwerfer besorgt; als Notbeleuchtung werden zwei Petrol-Signallaternen und Kerzen mitgeführt.

Die geräumigen Führerstände (Abbildung 9) enthalten auf einem Führertisch vereinigt die Hebel für Steuerung der elektrischen Apparate, die Westinghouse-Bremsventile, das Entlüftungsventil, das Handbremsrad und die Ventile für Betätigung der Sandstreuer und Signalpfeife. Darüber befinden sich die zur Regelung der Fahrt nötigen Instrumente wie Volt- und Ampèremeter, Manometer und Geschwindigkeitsmesser. An der Rückwand der Führerstände ist eine Schalttafel für die Anbringung der Schalter und Sicherungen für Zugsteuerung, Heizung, Beleuchtung usw. Der rechte Teil des Führerstandes mit Führertisch und Schalttafel kann durch eine eiserne Scheerentüre abgeschlossen werden, sodass der linke Teil als Durchgang für die Fahrgäste zu den Nachbarwagen freigegeben werden kann.

Elektrische Ausrüstung der Motorwagen.

Die elektrische Ausrüstung besteht aus zwei gleichen Gruppen Z_1 und Z_2 (vergl. das Schaltungsschema, Abbildung 10, Seite 79), von denen jede im wesentlichen sich aus folgenden Teilen zusammensetzt:

A. Hochspannungsteile: 1 Oelschalter G und 1 Öltransformator I ; B. Niederspannungsteile: 2 Motoren M , die zugehörigen Stufenschalter K und Fahrtrichtungsschalter L , 1 Schaldrosselspule O und 1 Gebläse U für die Motoren. Gemeinsam für beide Gruppen sind: C. als Hochspannungsteile: die beiden Stromabnehmer A , die durch eine gemeinsame Leitung verbunden sind, und die Blitzschutzvorrichtungen; D. als Nieder-

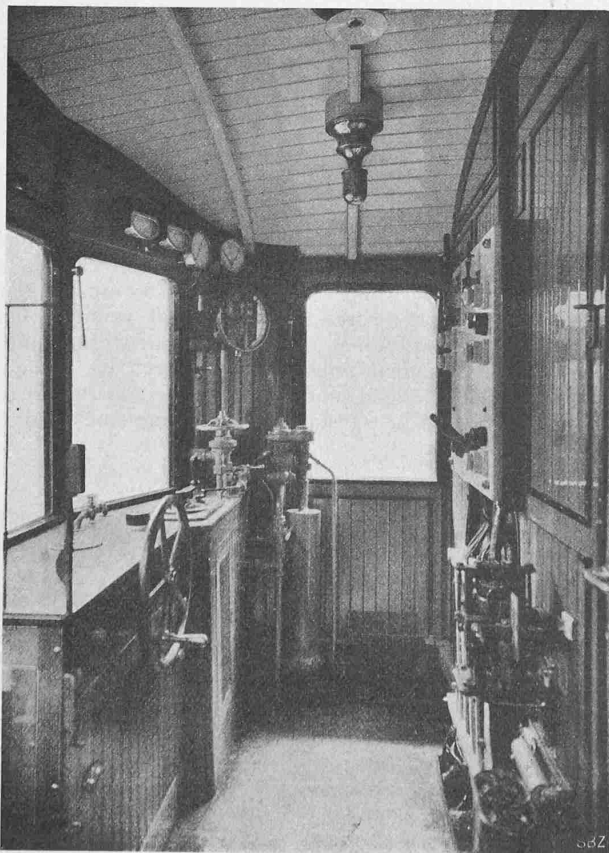


Abb. 9. Führerstand mit Steuerschalter.

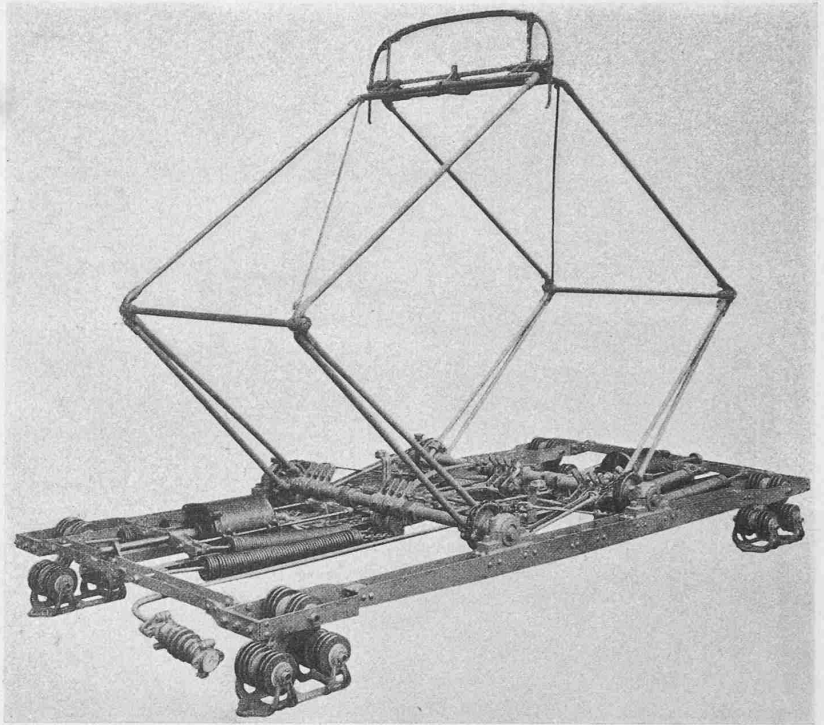


Abb. 11. Stromabnehmer des Motorwagens.

spannungsteile: eine Luftpumpe mit Motor T zur Erzeugung der nötigen Druckluft für die Bremse, die Sandstreuer, die Signalpfeife und die Bügelzylinder, welche die Stromabnehmer gegen den Fahrdrabt drücken, ein Beleuchtungsaggregat, bestehend aus Umformer $w_5 - w_{10}$ nebst selbsttätiger Schaltungsvorrichtung und Akkumulatorenbatterie t , die Beleuchtungseinrichtung W, X, Y , sowie die Heizeinrichtung für Wagen, Sandstreuer und Zugheizung.

Die Schaltung der einzelnen Apparate ist derartig durchgeführt, dass die vorläufig eingebaute Zwei-Motoren-Ausrüstung später zu einer Vier-Motorenausrüstung ergänzt werden kann, ohne dass Abänderungen der Leitungsführung gemacht werden müssen. Im folgenden seien die einzelnen Teile der elektrischen Ausrüstung beschrieben.

Die Stromabnehmer, Bauart Siemens-Schuckert, sind nach dem Scheerensystem ausgeführt, für einen Spielraum in der Höhe der Fahrleitung von 4800 bis 7050 mm über S.-O. eingerichtet und lassen noch ein Absenken des Schleifstückes auf 4500 mm über S.-O. innerhalb der Umgrenzungslinie für Lokomotiven und ein Abschalten von der Fahrleitung in ihrer niedrigsten Lage zu. Die ganze Breite des Bügels beträgt nur 1200 mm mit Rücksicht auf die Tunnelprofile der Lötschbergbahn. Die Auslenkung des Fahrdrabtes von der Geleisemitte darf höchstens 400 mm betragen. Jeder Stromabnehmer (Abbildung 11) ruht auf einem von vier Hochspannungsisolatorböcken getragenen Rahmen; die Isolation ist eine doppelte und wird durch Rillenisolatoren gebildet. Auf dem Rahmen sind zwei die Scheerenhebel tragende Wellen gelagert, die durch einen verschränkten Kettenantrieb derart mit einander verbunden sind, dass sich beide stets im entgegengesetzten Sinne um den gleichen Winkel drehen müssen. An den Scherenhebeln sind zwei oben durch Gelenke verbundene Rahmen drehbar befestigt und auf diesen sitzt der eigentliche Schleifbügel und zwar so, dass er für sich allein federn kann. In der Ruhelage steht er vertikal; bei der Fahrt stellt er sich schräg nach hinten. Beim Wechsel der Fahrtrichtung schlägt er von selbst auf die andere Seite um, wobei die Leitung nur ganz wenig angehoben wird. Wegen seiner geringen Masse folgt er den kleinen Unregelmässigkeiten des Fahrdrabtes sehr schnell. Bei grösseren Höhenunterschieden in der Fahrleitung federt das ganze Scheren-

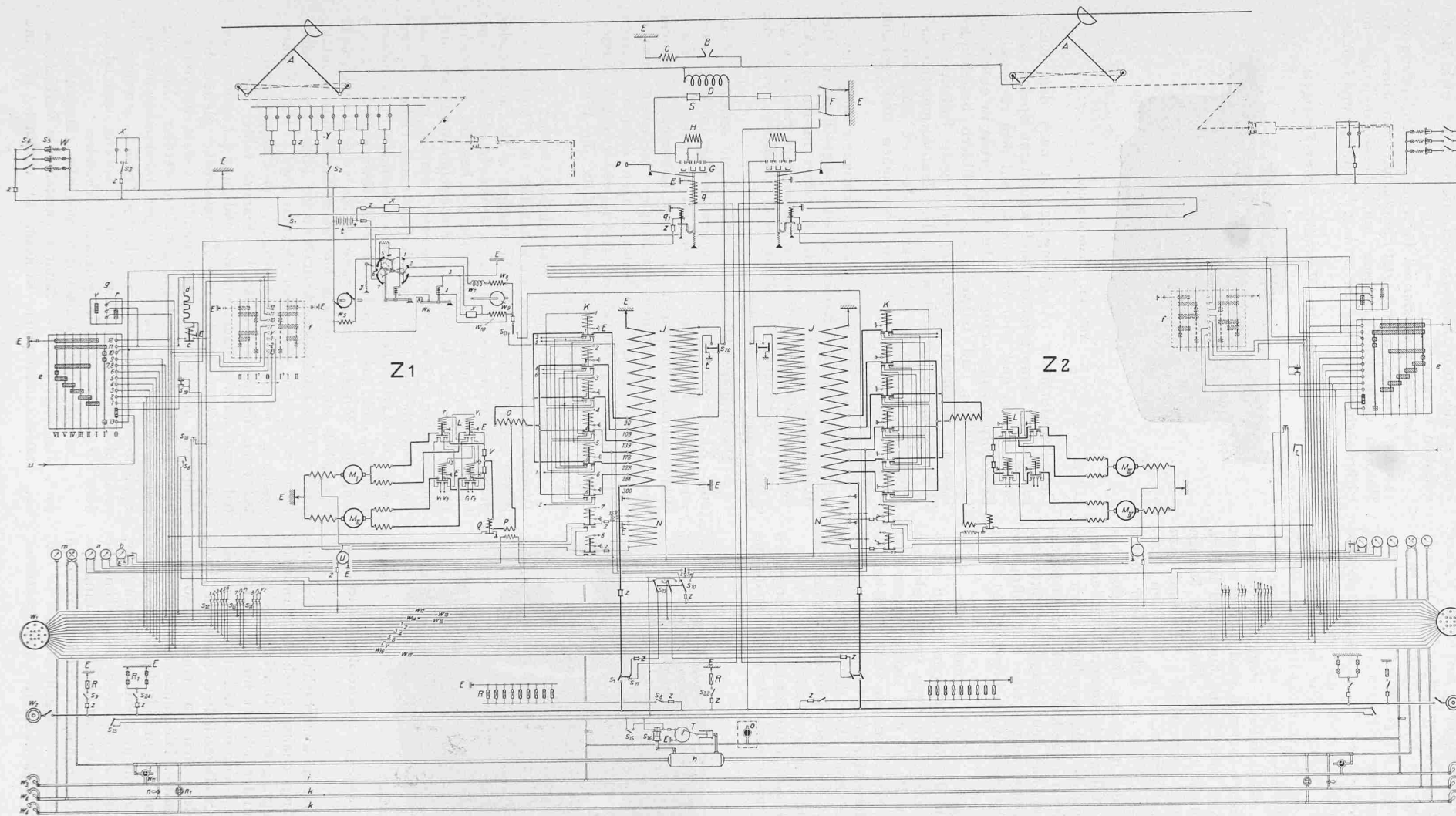


Abb. 10. Schaltungsschema des Motorwagens der Siemens-Schuckert-Werke und der Waggonfabrik Schlieren.

LEGENDE: A Hochspannungsstromabnehmer, B Blitzableiter, C Uebergangswiderstand, D Blitzdrosselspule, E Erde, F Erdungsschalter, G Hochspannungsölschalter, H Hochspannungswiderstand, J Transformator, K Stufenschalter (Hüpfier), L Fahrriichtungsschalter, M Motor, N Hilfsspule, O Schaldrosselspule, P Messtransformator, Q Höchststromrelais, R Wagenheizkörper, R₁ Sandstreuer-Heizkörper, S Hochspannung, T Luftpumpe, U Ventilator, V Motor-sicherung, W Signallampen, X Führerstandlampen, Y Wagenlampen, a Strommesser, b Spannungsmesser und Umschalter, c Steuerstromschalter, d Steuerstromwiderstand, e Hauptschaltwalze, f Nebenschaltwalze, g Fahrwendewalze, h Haupt-luftbehälter, i Bügel-Luftleitung, k Bremsleitung, l Bügelhahn, m Druckmesser, n Bremsahn, o Regulierbremsventil, p Lufthahn in der Hochspannungskammer, q Handantrieb zum Oelschalter, q Einschaltspule zum Oelschalter, r rückwärts, s₁ Hauptschalter für Beleuchtung, s₂ Schalter für Innenbeleuchtung, s₃ Umschalter für Führerstandlampen, s₄ Schalter für Signallampen, s₅ Steckkontakt für die Signallampen, s₆ Schalter für die Führerstandheizung, s₇ Hauptschalter für die Heizung, s₈ Schalter für die Heizung, s₉ Schalter für die Führerstandheizung, s₁₀ Hauptschalter für den Steuer-

strom, s₁₁ Hauptumschalter für Gebläse und Luftpumpe, s₁₂ Vielfachabschalter für Hüpfleitungen, s₁₃ Vielfachabschalter für Motor I, s₁₄ Vielfachabschalter für Motor II, s₁₅ Handschalter für Luftpumpe, s₁₆ Selbsttätiger Pumpenschalter, s₁₇ Unterbrecher für Oelschalter-Einschaltspule, s₁₈ Druckknopf für Oelschalter-Ausschaltspule, s₁₉ Schalter für Oelschalter-Einschaltspule, s₂₀ Umschalter für zwei verschiedene Fahrdrachtspannungen, s₂₁ Umschalter für Induktionsmotor, s₂₂ Schalter für Waschraumheizung, s₂₃ Umschalter für Oelschalter-Einschaltspule, s₂₄ Schalter für die Sandstreuer und Heizung, t Akkumulatorenbatterie, u von der Akkumulatorenbatterie, v vorwärts, w₁ Kupplungsdose für die Steuerleitungen, w₂ Kupplungsdose für die Heizungsleitung, w₃ Druckluftkupplung für die Stromabnehmer, w₄ Druckluftkupplungen für die automatische und Regulierbremse, w₅ Gleichstromdynamo, w₆ Automatische Umschalter, w₇ Induktionspule, w₈ Hilfswicklung, w₉ Induktionsmotor, w₁₀ Erregung, w₁₁ Aussenluft, w₁₂ Gebläseleitung, w₁₃ Hilfswicklungsleitung, w₁₄ Ausschaltleitung, w₁₅ Einschaltleitung, w₁₆ Steuerstromunterbrechungsleitung, w₁₇ blind, x Widerstand, y Feder, z Sicherungen.

gestell. Das eigentliche Schleifstück besteht aus Aluminium und enthält zwei mit Schmiermaterial ausgefüllte Rinnen. Zum Auswechseln ist nur das Lösen einiger Schrauben erforderlich. Das Aufrichten der Bügel erfolgt durch Druckluftzylinder, von denen wegen der grossen Höhenbewegung je zwei in jedem Stromabnehmer-Rahmen angebracht sind. Durch die vorgehenden Kolben werden grosse Spiralfedern gespannt, welche vermittels Ketten und Scheiben die Scherenwellen zu drehen suchen. Die Scheiben haben eine solche Form, dass der Anpressungsdruck des Bügels in allen Höhenlagen möglichst gleich ist und zwar etwa 3,5 kg beträgt. In der Ruhestellung liegen die Schleifbügel sehr tief und die Scherenrahmen sind hierbei soweit zusammengeklappt, dass die Rohre ganz horizontal liegen. In dieser Lage wäre es nicht möglich, durch das Drehen der Wellen allein den Bügel hochzurichten. Es sind dazu besondere Aufwurffedern vorhanden, die von den Luftzylindern betätigt werden. Weil die Luftzylinder unter Spannung stehen, ist in der Luftleitung eine Isolation, bestehend aus einem mit Rillen versehenen Porzellanrohr, angebracht. Die Steuerung des Bügels erfolgt durch einen am Führertisch angebrachten Bügelhahn mit abnehmbarem Griff; steht keine Druckluft aus dem Hauptluftbehälter zur Verfügung, so kann ein Bügel mittels einer Handluftpumpe hochgepumpt werden. Das Senken der Bügel erfolgt durch deren Eigengewicht.

Blitzschutzvorrichtungen. Zum Schutze der Hochspannung führenden Teile des Motorwagens gegen atmosphärische Entladungen, Ueberspannungen und dergleichen ist ein Hörnerblitzableiter B auf dem Dache angebracht. Die Erdung erfolgt über einen grossen, unter Oel befindlichen Widerstand C, bestehend aus 48 Carborundumstäben von zusammen etwa 2900 Ohm. Vor der Einföhrung der Hochspannungsleitung in die Hochspannungskammer ist noch eine Blitzdrosselspule D eingeschaltet.

Die **Hochspannungsschalter** schliessen oder unterbrechen die Stromzuföhrung zum Transformator; der hohen Spannung wegen erfolgt die Unterbrechung an vier Stellen. Die Schalter sind als Oelschalter ausgebildet und werden durch die Einschaltspule q vom Führertisch aus betätigt. Um die beim Einschalten von Transformatoren auftretenden Stromstösse abzuschwächen, sind die Schalter mit einer Vorstufe versehen, in der ein Hochspannungswiderstand H zwischengeschaltet ist. Erst beim vollständigen Einlegen des

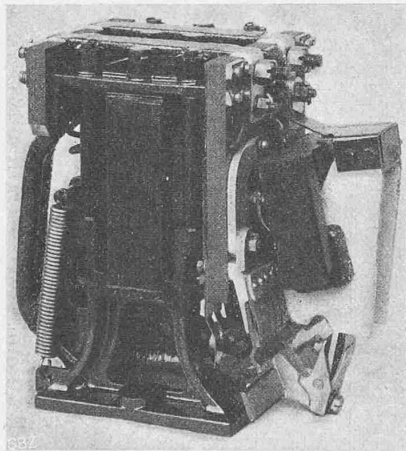


Abb. 13. Einzelschalter (Hüpferschalter).

Schalters wird dieser Widerstand kurzgeschlossen. Die Ausschaltung der Hochspannungsschalter geschieht vermittels des Relais q_1 durch Betätigung eines Druckknopfes s_{18} am Führertisch. Im Notfall kann der Schalter durch einen Hebel p von Hand betätigt werden. Vor den Oelschaltern sind die Hochspannungssicherungen S eingeschaltet. Sämtliche Hochspannungsapparate befinden sich in einer besonderen Kammer unter der Wagenmitte. Die glimmerisolierte Hochspannungsleitung föhrt vom Wagendach durch den Abortraum zu dieser Kammer in einem geerdeten Messingrohr, welches mit Kabelfüllmasse ausgegossen ist. Um die Sicherungen auswechseln zu können, ist die Hochspannungskammer vom Waschraum aus zugänglich. Sie ist durch eine Falltüre verschlossen, die derart verriegelt ist, dass sie nur bei heruntergelassenen Stromabnehmern und geerdeter

Hochspannungszuleitung geöffnet werden kann. Umgekehrt können die Stromabnehmer bei offener Türe nicht hochgehoben werden.

Jeder **Transformator** ist für eine Stundenleistung von 450 KVA bemessen und setzt die gesamte von seinen zwei Motoren verbrauchte Energie um, ebenso diejenige für Lichtmaschine, Heizung, Steuerung, Luftpumpe und Gebläse.

Motorwagen der Vollbahn Spiez-Frutigen.

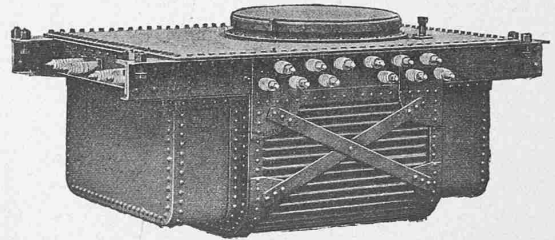


Abb. 12. Transformator.

Der Transformator (Abbildung 12) ist nach dem Kerntyp gebaut. Seine primären und sekundären Spulen haben Scheibenform und sind abwechselnd auf dem rechteckigen Eisenkörper aufgeschoben. Das Ganze ruht in einem mit Oel geföhlten und teilweise aus Wellblech bestehenden Kasten, wodurch gleichzeitig eine gute Isolation und Wärmeableitung erreicht wird. Die Transformatoren sind unter dem Wagen so aufgehängt, dass sie während der Fahrt allseitig von der Luft bestrichen und geköhlt werden können.

Um das Eindringen von Feuchtigkeit möglichst zu verhindern, ist der Kasten allseitig abgeschlossen. Der Ausdehnung des Oeles ist durch einen in einem zylindrischen Aufsatz eingedichteten Schwimmer Rechnung getragen. Sämtliche Anschlüsse sind luftdicht durch die Seitenwand hindurchgeföhrt.

Die Primärwicklung ist in zwei Teile zerlegt und an eine Klemmvorrichtung s_{20} angeschlossen, die gestattet, im Bedarfsfalle statt mit 15000 Volt mit 7500 Volt Fahrdrachtspannung zu fahren. Die Sekundärwicklung besteht aus hochkant gewickeltem Flachkupfer. Sie ist in einzelne Teile geteilt, die mit den Motoren nach einer besonderen Schaltanordnung verbunden sind (siehe weiter unten). Ausserdem sind noch zwei Hilfsspulen N für die Wendepolexregung der Motoren vorhanden.

Einzelschalter. Jede Wagenhälfte besitzt 10 durch Wechselstrom gesteuerte Einzelschalter K (Hüpferschalter), von denen 6 als Stufenschalter, die übrigen 4 als Fahrtwender dienen. Ausserdem sind noch je 2 Wendepolschalter vorhanden. Jeder Schalter (Abbildung 13) besteht im wesentlichen aus zwei Teilen: den Stromschliessern und den Zugmagneten. Die Stromschliessers werden gebildet aus dem beweglichen Teil, bestehend aus einem Hebel mit zwei festen Kontaktstücken und einem federnden Funkenlöschkontakt, und aus dem festen Teil, bestehend aus 2×5 federnden Fingern, gegen welche die zwei Kontaktstücke des Hebels gleiten, und aus dem festen Funkenlöschkontaktstück. Die Funkenlöschkontaktstücke eilen den andern beim Schliessen vor, beim Oeffnen nach. Die Funkenlöschung wird durch einen kräftigen, vom Hauptstrom durchflossenen Magneten bewirkt. Die Flamme bildet sich innerhalb eines Kamins, damit eine Beschädigung der umliegenden Teile vermieden wird. Die Kontaktstücke gleiten beim Schliessen und Oeffnen gegeneinander, sodass die Kontaktflächen durch Reibung blank gehalten werden. Der Zugmagnet besteht aus einem E-förmigen Blechpaket mit zwei Spulen; sein Anker, ein lamelliertes Prisma, bewegt sich innerhalb des Zugmagneten in einer Föhrung und ist mit dem Stromschliessershebel gelenkig verbunden.

Um das unter Umständen mögliche Hängenbleiben eines Magnetkernes und dadurch entstehende Kurzschlüsse der Transformatorspulen wirksam zu verhüten, ist eine

elektrische Verriegelung folgender Art angebracht. Die Steuerleitung eines jeden Schalters (z. B. Nr. 1) ist über Kontakte geführt, die an den beiden andern mit ihm zusammengeschalteten Schaltern (z. B. 3 und 5) angebracht sind. Diese Kontakte sind aber nur geschlossen, wenn der Schalter sich in geöffnetem Zustand befindet. Auf diese Weise kann von jeder Schaltergruppe 1, 3, 5 oder 2, 4, 6 immer nur je ein Schalter geschlossen werden. Eine ähnliche Verriegelung ist zwischen den Fahrtrichtungssaltern ausgeführt.

Die Motoren (Abbildungen 14 bis 16) sind acht-polige Reihenschlussmotoren Bauart Siemens-Schuckert Typ *W B M 300*. Sie sind einerseits mittelst Tatzenlagern auf den Laufachsen gelagert, andererseits ruhen sie mittels

besondere Hilfswicklung für die Wendepole ist nicht vorhanden, vielmehr wird zur Erzeugung des Hilfsfeldes ein Teil der Kompensationswicklung von aussen erregt. Infolge der erwähnten Vereinigung der Erreger- und Kompensationswicklung ist es möglich, ohne Mehraufwand von Kupfer zwei getrennte Erregerwicklungen anzubringen, von denen immer nur eine, der Fahrtrichtung entsprechend, eingeschaltet ist. Dies ergibt ausser der günstigen Kupferbeanspruchung des Ständers auch für die Schaltanordnung den Vorteil, dass an Stelle der sonst gebräuchlichen Umschaltwalzen nur gewöhnliche Hüpschalter und zwar nur zwei Stück für jeden Motor erforderlich sind. Der Anker hat offene Nuten und Schablonenwicklung, die Spulen lassen sich also leicht auswechseln.

Motorwagen der elektrischen Vollbahn Spiez-Frutigen.

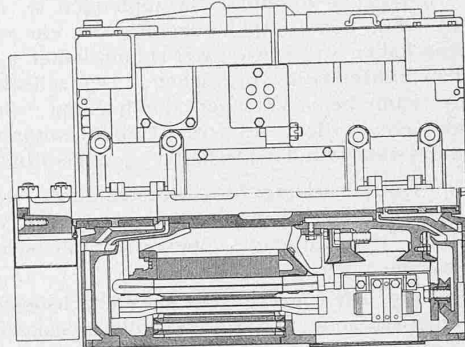
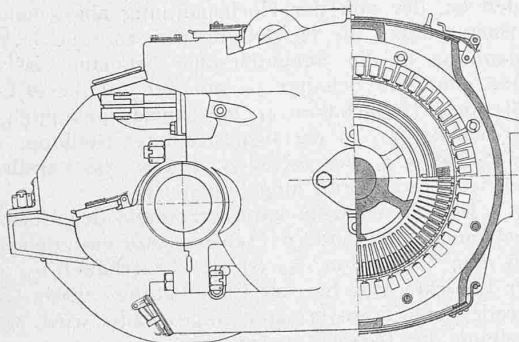


Abb. 14 und 15. Ansicht und Schnitte des acht-poligen Reihenschlussmotors, Bauart Siemens-Schuckert, Typ *W. B. M. 300*
Masstab 1 : 20.

eines starken Querbalkens auf den Spiralfedern; ihre Aufhängung ist eine sogenannte Endaufhängung. Der Antrieb der Achsen erfolgt mittels einfacher Stirnräder mit geraden Zähnen in Uebersetzung von 1 : 3,45. Der senkrechte Gehäusedurchmesser beträgt 930 *mm*, der Abstand der Gehäuseunterkante von *S. O.* ist bei neuen Radreifen im Mittel 160 *mm*, bei abgenutzten Radreifen 125 *mm*, sodass bei einem einseitigen Federspiel von 25 *mm* der Motor nicht tiefer als 100 *mm* über *S. O.* herabreicht; es ist dies die vom Eidg. Post- und Eisenbahndepartement neuerdings zugestandene Grenze. Der Radkasten reicht bei neuen Radreifen 135 *mm* über *S. O.* Sowohl das Gehäuse samt Lager-schildern, Tatzenlagern, wie auch die Kolben- und Kom-mutatorlager sind aus Stahlguss hergestellt und in ihren Abmessungen sehr kräftig gehalten. Die aus Flusstahl bestehende Welle läuft in Bronzelagern mit Weissmetall-Lauffläche, deren Schmierung aus besonderm Oelgefässen mittels Schmierdochten erfolgt; das ablaufende Oel wird in einem zweiten Oelgefäss aufgefangen, kann also wieder benutzt werden.

Die Einphasenmotoren sind mit Wendepolen versehen, welche die unter den Bürsten auftretende Kurzschluss- und Stromwendespannung innerhalb eines grossen Geschwindigkeits-Bereiches aufheben und zwar werden für diese Pole ohnehin vorhandene Zähne des Ständers benutzt. Dieser enthält nur zwei Systeme von Wicklungen: die eine derselben, die Erregerwicklung, ist in je zwei Nuten des Poles untergebracht und dient auch teilweise zur Kompensation der Ankerrückwirkung; in den übrigen Nuten ist die eigentliche Kompensationswicklung angeordnet. Eine

Die Bürstenhalter sind an einem gemeinsamen, leicht drehbaren Ring befestigt, sodass die Kohlen von den über und unter dem Kommutator im Gehäuse angebrachten Oeffnungen bequem nachgesehen werden können. Zur Kühlung des Kommutators ist ein Gebläse vorgesehen, das weiter unten beschrieben ist. Die Gebläseluft tritt in den Motor durch einen besondern Stutzen ein, umstreicht den Kommutator und entweicht durch den durchlöchernten untern Kommutatordeckel ins Freie.

Der Stromverlauf ist nun folgender: Vom Fahrdrat durch die beiden Stromabnehmer *A*, am Blitzableiter *B* und dem zugehörigen Widerstand *C* vorbei zur Drosselspule *D*, dann durch die Hochspannungseinführung zur Hochspannungskammer. Hier am Erdungsschalter vorbeifliessend verzweigt sich der Strom zu den beiden Gruppen von Sicherungen, Oelschaltern und Trans-

formatorprimärspulen und fliesst dann zum Wagenuntergestell bezw. zur Schienenrückleitung.

Die Sekundärspule ist auch einerseits mit dem Wagenuntergestell verbunden. Die Spulenden des anderen Poles sind mit den Stufenschaltern *K 1 — 6* verbunden, sodass durch wechselweises Schliessen und Oeffnen der letzteren die Aenderung der den Motoren zugeführten Spannung und das Anlassen und die Regulierung derselben erfolgt. Es wird hierbei der Strom dem Transformator auf jeder Fahrstufe des Führerschalters, mit Ausnahme der ersten, über zwei zu gleicher Zeit eingeschaltete Stufenschalter entnommen und von diesen zu den Enden einer Drosselspule *O* geführt, die nicht nur verhindert, dass der Strom beim Uebergang von einer Fahrstufe zur anderen

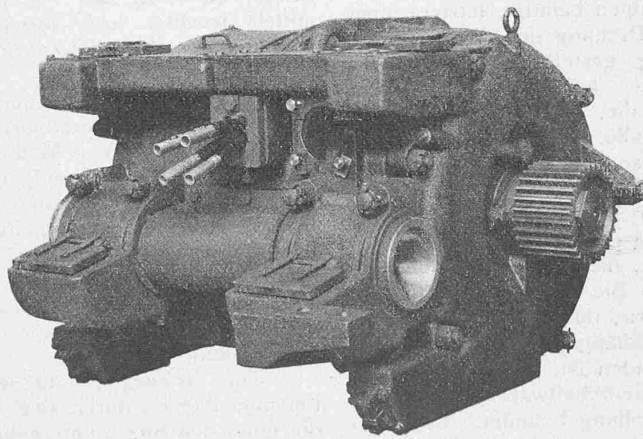


Abb. 16. Ansicht des Motors.

unterbrochen wird, sondern auch dessen Verteilung auf zwei Stufenschalter bewirkt. Aus der Mitte der Drosselspule fliesst der Strom über den Messtransformator P , über das Höchststromrelais Q , die Sicherungen V und die Fahrtrichtungsschalter L zu den Motoren M .

Der Strom für sämtliche Hilfsapparate und Maschinen wird ebenfalls den Transformatoren entnommen; der Steuerstrom (178 Volt) mittels eines Umschaltes s_{10} einem von beiden Transformatoren, der Strom für den Luftpumpenmotor T und für die Gebläsemotoren U (109 Volt) durch den Umschalter s_{11} ebenfalls einem von beiden Transformatoren, ebenso der Strom für den Antriebsmotor des Beleuchtungsaggregates (109 Volt) durch den Umschalter s_{21} , während der Strom für die Heizung (300 Volt) von den beiden Transformatoren zugleich entnommen und der durchgehenden Heizleitung zugeführt wird, an welcher Leitung die Heizkörper R und Heizkupplungen w_2 angeschlossen sind. Für den Luftpumpenmotor ist ein selbsttätiger Pumpenschalter s_{16} , sowie zwei Handschalter s_{15} , je einer auf jedem Führerstand vorgesehen. Der selbsttätige Pumpenschalter kann beim Versagen durch einen Schalter s_{15} kurzgeschlossen werden. Für die Gebläsemotoren ist auf jedem Führerstand ein Handschalter s_6 angeordnet.

Das zur Unterdrückung des Bürstenfunken nötige Querfeld wird von einem Hilfsstrom erzeugt, der einer Hilfsspule N des Transformators über die Stufenschalter 7 oder 8 entnommen wird.

Schaltvorgang. Die Steuerung ist als Vielfachsteuerung mit elektromagnetisch betätigten Stufenschaltern ausgebildet. Um für die erste Fahrt Steuerstrom zu bekommen, der einem der Transformatoren entnommen wird, ist der erste Hochspannungsschalter mittels Gleichstrom aus der Akkumulatorenbatterie von u über den Führerschalter e durch den Schalter s_{19} einzulegen. Alsdann werden durch Drehen der Hauptschaltwalze e auf die Vorbereitungsstellung I , der andere Hochspannungsschalter desselben Wagens sowie die der anderen Motorwagen vermittle der durchgehenden Leitung g oder w_{15} durch Wechselstrom eingelegt. In dieser Vorbereitungsstellung werden ausserdem noch der Steuerstromschalter c und die Fahrtrichtungsschalter L aller angeschlossenen Motorgruppen betätigt, letztere über die Fahrtwendewalze g , die vor Drehung der Walze e auf die gewünschte Fahrtrichtung gestellt wurde. Durch Drehen der Hauptschaltwalze auf eine der sechs Fahrstellungen sind durch die, den ganzen Zug durchlaufenden Steuerleitungen alle die, einer Fahrstellung entsprechenden Stufenschalter an den Steuerstrom angeschlossen, sodass dadurch allen Motorgruppen die gleiche Spannung zugeführt wird. Für Verschiebedienste ist auf jedem Führerstand eine Nebenschaltwalze f vorgesehen, aber jetzt noch nicht eingebaut, die mit der Hauptschaltwalze e parallel geschaltet wird. Sie lässt nur eine geringe Fahrgeschwindigkeit des Zuges zu; ihre Betätigung ist von der Hauptschaltwalze insofern abhängig, als für beide nur eine einzige Fahrkurbel vorhanden ist, die nur dann abgenommen werden kann, wenn die Schaltwalze des Führerschalters e sich in der Haltestellung befindet. Um beim Ausschalten bzw. Rückwärtsdrehen sowohl der Haupt- als auch der Nebenschaltwalze zu verhindern, dass die Stufenschalter ansprechen, sind an beide Walzen Erdungsvorrichtungen angebracht, die den Steuerstrom beim Rückwärtsdrehen der Walzen über den Widerstand d erden, wodurch die Erregerspule des Steuerstromschalters c kurzgeschlossen wird, sodass dieser Schalter ausschaltet. Um im Gefahrsfalle den ganzen Zug rasch stromlos zu machen, können mit Hilfe des Druckknopfes s_{18} die Auslösemagnetpulen sämtlicher Oelschalter der angeschlossenen Gruppen unter Strom gesetzt und somit die Oelschalter ausgeschaltet werden.

Sollte ein Motor oder eine Motorgruppe überlastet sein, so wird das Höchststromrelais Q , durch dessen Spule der Motorstrom geleitet wird, durch diesen betätigt und alsdann der Steuerstrom über den Widerstand d geerdet,

sodass der Steuerstromschalter ausgeschaltet und der Zug stromlos gemacht wird.

Zum Abschalten des einen oder des andern Motors einer Motorgruppe dienen die Vielfachabschalter s_{13} oder s_{14} , welche die zu dem betreffenden Motor gehörigen Hilfswicklungs- und Fahrtrichtungsschalter vom Steuerstrom abschalten. Zum Abschalten einer ganzen Motorgruppe dient ausser den beiden oben genannten noch der Vielfachabschalter s_{12} , der die zu der betreffenden Gruppe gehörigen Stufenschalter vom Steuerstrom abschaltet.

Ist einer der Transformatoren beschädigt, so ist, um das Einschalten des zugehörigen Oelschalters beim Einschalten sämtlicher Oelschalter zu vermeiden, der Schalter s_{17} zu bedienen, wodurch die Einschaltspule des betreffenden Oelschalters von der Einschaltleitung abgeschaltet ist. Um aber zu verhindern, dass durch die Parallelschaltung der Transformatoren, die durch die Heizleitung hervorgehoben ist, der von der Hochspannung abgeschaltete Transformator durch die Heizleitung vom anderen Transformator Spannung in die Sekundärspule bekommt, ist der schon oben genannte Schalter s_{17} mit dem zu dieser Gruppe gehörenden Heizschalter s_7 mechanisch gekuppelt, d. h. ist der Schalter s_{17} in der ausgeschalteten Stellung, so ist auch der Schalter s_7 ausgeschaltet, sodass die Parallelschaltung der Transformatoren aufgehoben ist.

Der Steuerstrom kann vermittle des Umschaltes s_{10} dem einen oder andern Transformator entnommen werden. Mit dem Umschalter s_{10} ist der Umschalter s_{23} gekuppelt, der bewirkt, dass bei der Einschaltung mittels Gleichstrom gerade jener Transformator eingeschaltet wird, welcher der Stellung des Hebels s_{10} entspricht.

Gebläse. Jedes Motorenpaar besitzt ein durch einen Motor besonders angetriebenes Gebläse. Es ist im Wagenzwischenstell befestigt und die Luftleitung führt durch biegsame Gummimanschetten zu den Achsmotoren. Die Gebläsemotoren eines Zuges können von einem beliebigen Führerstand aus ein- oder ausgeschaltet werden, zu welchem Zwecke die hierfür unter den Wagen vorgesehenen Leitungen durch die Vielfachkupplung verbunden werden. Auf die Steuerung der Gebläse durch den Führer wurde Gewicht gelegt, damit in den Tunnels das Anblasen der Motoren mittels feuchter Luft vermieden, andererseits aber die Kühlung der Motoren während der Aufenthalte fortgesetzt werden kann.

Die Luftpumpe wird durch einen Seriomotor von 8 PS Leistung mittels Zahnradvorgelege betrieben. Die gemeinsame Grundplatte von Motor und Pumpe ist in einem Gestell am Wagenkasten aufgehängt und durch Gummipuffer abgedefert. Der Pumpenmotor ist durch eine Bodenklappe vom Wageninnern aus zugänglich. Ein selbsttätiger Schalter besorgt das Anlassen und Abstellen des Pumpenmotors nach Massgabe des Druckes im Luftbehälter. Im Falle des Versagens kann dieser Schalter kurzgeschlossen werden; die Steuerung der Pumpe erfolgt dann von Hand im Führerstand.

Die **Heizung** ist nur elektrisch. Sie erfolgt in den Personenabteilen durch zwei Gruppen von Heizkörpern R , die unter den Sitzen untergebracht sind, so dass man zwei Wärmestufen erzielen kann. In den Führerständen und im Waschraum sind gesondert schaltbare Heizkörper R untergebracht. Die Schaltung der Heizkörper liegt dem Zugführer bzw. Wagenführer ob. In den Personenabteilen ist die Zahl der Heizkörper 18, im ganzen Motorwagen 21, ihre Leistung je 500 Watt, sodass der ganze Wagen mit 10,5 kw geheizt werden kann. Damit der Sand in den Sandstreuapparaten nicht zusammenbackt, ist in jedem derselben auch ein Heizkörper R_1 von 100 Watt eingebaut.

Die **Zugsheizung** erfolgt durch eine durchgehende Leitung mit Kupplungen an den Stossbalken; es soll eine Heizenergie bis 100 kw übertragen werden können. Um die Transformatoren nicht allzu gross zu bemessen, wird diese Energie auf beide Transformatoren verteilt. Die Heizspannung beträgt 300 Volt; die Heizleitung ist einpolig mit Rückleitung durch die Räder und Schienen.

Beleuchtung. Die Wagen- und Signalbeleuchtung erfolgt durch eine besondere Beleuchtungsanlage, um von den Spannungsschwankungen in der Fahrleitung und von der Fahrleitung überhaupt unabhängig zu sein, denn beim allfälligen Ausbleiben des Linienstromes ist meist eine gute Beleuchtung das Wichtigste. Der Lichtstrom, Gleichstrom von 35 Volt, wird durch eine kleine Umformergruppe (Abbildung 17) von 1,2 kw Leistung erzeugt. Eine Akkumulatorenbatterie von 81 Amp.-Std. sorgt für die Aufspeicherung und Stromabgabe, wenn die Lichtmaschine stillsteht. Der Motor w_0 der Umformergruppe ist nach dem Induktionsprinzip gebaut und wird durch ein phasenverschobenes Hilfsfeld angelassen. Er kann durch den Umschalter s_{21} an die 109-Voltspule des einen oder andern Transformators angeschlossen werden. Der Generator w_3 ist anfangs von der Batterie und den Lampen abgeschaltet, die Batterie an die Lampen angeschlossen. Sobald der Generator die volle Umdrehungszahl und Ladesspannung erreicht hat, wird ein Umschalter mittels eines Gleichstromrelais aus der gestrichelten in die voll ausgezogene Stellung gebracht und die Schaltung für die Ladung hergestellt. Damit die Lampen keine zu hohe Spannung erhalten, ist in dieser Stellung ein Widerstand x vorgeschaltet. Der Strom im Relais ist für die Umschaltung ziemlich kräftig bemessen, er wird jedoch nach dem Umschalten durch Vorschaltung eines Widerstandes bei 5 abgeschwächt. Der Umschalter bewirkt auch das Kurzschliessen des Anlasswiderstandes x der Feldspule w_{10} des Motors und das Abschalten des Hilfsfeldes w_5 . Sobald der Motorstrom unterbrochen wird, unterbricht das Wechselstromrelais w_6 den Strom des Gleichstromrelais und der Umschalter wird durch seine Spiralfeder in die Anfangsstellung zurückgebracht, der Generatorstromkreis geöffnet, der Lampenwiderstand x kurzgeschlossen usw., alles bevor eine Spannungserniedrigung durch das Auslaufen der Maschine eintritt. Der Motor wird zugleich zum erneuten Anlassen vorbereitet.

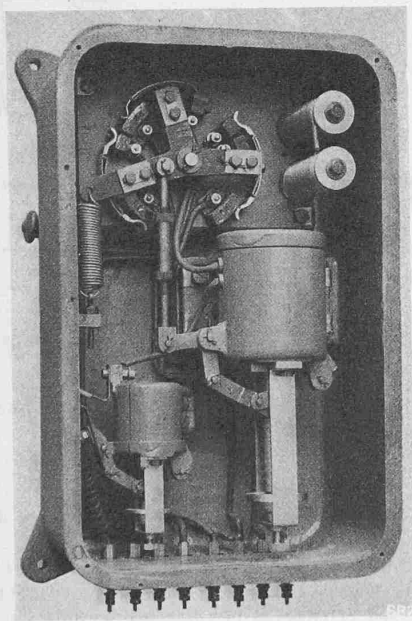


Abb. 18. Schaltkasten zum Licht-Umformer.

Die Beleuchtungsanlage ist von der Maschinenfabrik Oerlikon entworfen und erstellt worden. Der Lichtumformer ist unter dem Wagengestell angebracht und durch eine Bodenklappe zugänglich. Die in Abbildung 18 abgebildete Schalteinrichtung, der Umschalter s_{21} und der Schalter s_2 für die Wageninnenbeleuchtung sind im Waschraum untergebracht. Die Hauptlichthalter s_1 gestatten die Gesamtbeleuchtung des Wagens in jedem Führerstande ein- oder auszuschalten. Die Schalter s_3 bedienen die

Führerstands- bzw. Instrumentenlampen, die Schalter s_4 die drei Signallampen an der Wagenstirnwand.

Messeinrichtungen. In jedem Führerstand befindet sich ein Spannungszeiger b , der durch einen Umschalter an die volle Sekundärspannung des einen oder andern Transformators gelegt werden kann, ferner je ein Stromzeigerpaar a , das in Hintereinanderschaltung an die Messtransformatoren P der beiden Motorstromkreise angeschlossen ist.

Motorwagen der Vollbahn Spiez-Frutigen.

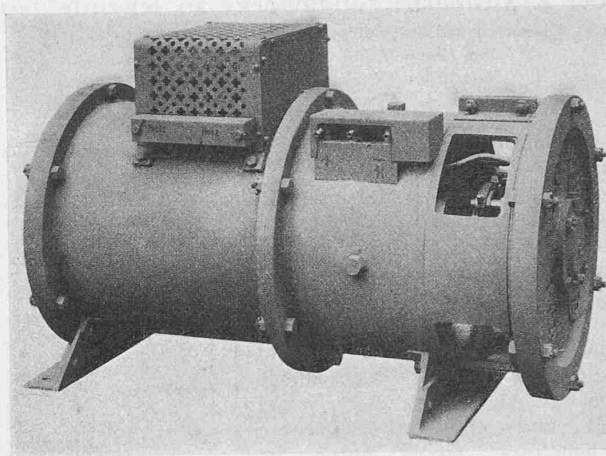


Abb. 17. Beleuchtungs-Umformergruppe.

In jedem Führerstand ist ein registrierender Geschwindigkeitsmesser, System Hasler, vorhanden, der vom Achszapfen mittels Schraubenräder und Gelenkwelle angetrieben wird. Für die Schnell- und Regulierbremse sind die üblichen Manometer vorhanden.

Kupplungen. Ausser den beiden Schlauchpaaren für die Schnell- und Regulierbremse ist noch ein Schlauchpaar für die Betätigung der Stromabnehmer in dem Nachbarwagen vorhanden (vergl. Abbildung 6). Die elektrischen Kupplungen sind nur einfach vorhanden und werden diagonal verbunden. Die Vielfachkupplung enthält 16 Kontaktstifte für eine Oelschalter-Einschaltvorrichtung, eine Ausschaltleitung, zwei Fahrtwendeleitungen, sechs Steuerschalterleitungen, eine Wendepolschalterleitung, eine Stromunterbrechungsleitung, zwei parallel geschaltete Gebläseleitungen und zwei Reserveleitungen. Die Heizkupplung ist, wie schon erwähnt, einpolig und für 300 Amp. bemessen und mit einem Schalter versehen, der das stromlose Öffnen der Kupplung sichert. (Schluss folgt.)

Eidgenössische Technische Hochschule.

Die Gesellschaft ehemaliger Polytechniker hat ein umfangreiches Memorial ausgearbeitet, in dem sie zunächst zu handen des schweizerischen Schulrates und der Professoren-Konferenz die Ergebnisse sowohl eigener Erhebungen bezügl. der Bedürfnisfrage sowie einer Rundfrage bei ihren in Deutschland wirkenden Mitgliedern zusammengestellt hat. Die eingegangenen Antworten von an hervorragender Stelle in der Praxis sowie an technischen Hochschulen wirkenden Kollegen sprechen sich mit grosser Bestimmtheit und unter Anführung gewichtiger Gründe für die Namensänderung aus.

Mittlerweile hat auch die Professoren-Konferenz des Eidgenössischen Polytechnikums zu derselben Stellung genommen. In der Sitzung der Gesamtkonferenz der Lehrerschaft, die Samstag den 4. Februar stattgefunden hat, wurde nach einem ausgezeichneten, historisch kritischen Referat des Herrn Professor Dr. W. Oechslis und einer Reihe sachlicher Voten von Vertretern der verschiedenen Fachabteilungen nach ausgiebig benutzter Diskussion einstimmig