

Die elektr. Zahnrad-Triebwagen der Rigi-Bahn, mechanischer und wagenbaulicher Teil

Autor(en): **Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik (Winterthur)**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **111/112 (1938)**

Heft 15

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-49929>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Abb. 21. Das Postamt in Schuls im Unterengadin einst und Abb. 22 heute, an- und aufgebaut 1936

der Postgebäude Sache der Eidgen. Baudirektion, die auf Grund der von der PTT-Hochbau-Sektion entworfenen Vorprojekte die Ausführungspläne erstellt; sie überwacht auch — in enger Zusammenarbeit mit der PTT-Hochbausektion — die Bauarbeiten.

Die bauliche Entwicklung der Eidgen. Postbauten lässt sich in drei Perioden einteilen: *I. Bauperiode* 1887 bis 1913, 27 Postgebäude, vom alten in St. Gallen (1887) bis Lugano (1912, Abbildung 8 rechts hinten). Die Grundrissanlage ist mit wenigen Ausnahmen auf das nämliche Schema aufgebaut (Abb. 3 und 4); die Fassaden, als Hauptsache, beeinflussten sehr einschneidend die innere Raumeinteilung, die Bauten sind von aussen nach innen entstanden. Von den Prunkpalästen Zug und Herisau sind z. B. jene von Chur und Frauenfeld höchstens in der Situation zu unterscheiden. — In der *II. Bauperiode*, 1914 bis 1924, mussten wegen der Kriegs- und Nachkriegszeit grössere Bauaufgaben zurückgestellt werden. Einzig die Postgebäude Aarau und St. Gallen (Abb. 6 bis 8) wurden erstellt, von denen besonders St. Gallen als erstes vom «klassischen» Schema bewusst abrickt. In diese Zeit fällt auch der Uebergang von der Pferdepost zum Autobetrieb und es wurde dementsprechend mit dem Bau von Post-Garagen begonnen.

Die *III. Bauperiode*, von 1925 bis heute, zeitigte rd. 20 Post-Neubauten, denen hier in Abb. 23 bis 26 als jüngstes das Postgebäude Langenthal (Kt. Bern) gezeigt wird (eine Reihe weiterer, sowie mittlere und kleinste Postlokale bringen wir im nächsten Heft, samt einigen Postgaragen zur Darstellung).

In diesen Zeitabschnitt fällt auch die «Sihlpost», die neue, weitgehend mechanisierte Zürcher Hauptpost der Arch. Gebr. Bräm (eingehend beschrieben in Bd. 97, Nr. 13, 1931). Durch diesen Neubau wurde die 1898 von Arch. E. Schmid-Kerez erbaute Hauptpost (vergl. Band 40, S. 71*) frei und konnte 1934 unter Mitwirkung der Architekten Moser & Kopp zur Postfiliale «Fraumünsterpost» umgebaut werden (vergl. Abb. 14 bis 20). Die frühere schemat. Anordnung der Schalterhallen wird in den Bauten dieser III. Periode verlassen und der Grundriss den jeweiligen Bedürfnissen des Betriebes angepasst (vergl. Bellinzona, Abbildung 12), es wird also von innen nach aussen gebaut, selbstverständlich ohne die äussere Gestaltung darob zu vernachlässigen. Hierzu sei am Beispiel Langenthal aufmerksam gemacht auf das sogenannte «stumme Post-

bureau» an der Südostfassade: zwei eingebaute Wertzeichenautomaten, ein ebenfalls eingelassener Briefeinwurf, eine von aussen jederzeit zugängliche und selbstkassierende Telephonzelle mit astronomischer Lichtschaltung, endlich ein einschaltbarer Aushang «die Post ist offen» sichern eine ununterbrochene Benützbarkeit. In den Schalterhallen werden die Dienststräume nicht mehr durch Trennwände vom Publikum hermetisch abgeschlossen, sondern nur noch mit den nötigen Glasabschlüssen versehen. Das Betriebsmobiliar wird vereinfacht und nach Möglichkeit standardisiert.

Weitere Beispiele neuerer Postbauten folgen wie gesagt im nächsten Heft. Der Uebersicht wegen seien von den Kleinbauten der An- und Umbau des Postbureau von Schuls und der Einbau eines Postamtes in ein altes Haus in Sent, beide im Unterengadin, schon hier beigelegt.

Die elektr. Zahnrad-Triebwagen der Rigi-Bahn, mechanischer und wagenbaulicher Teil

Nach Mitteilung der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik, Winterthur

Allgemeines. Dem Beispiel vieler schweizerischer Bergbahnen folgend, hat sich im Sommer vorigen Jahres auch die «Rigibahn-Gesellschaft» entschlossen, die von Vitznau aus auf den weltbekannten Aussichtsberg führende Zahnradbahn auf elektrische Traktion umzustellen. Mit der Aufnahme des elektrischen Betriebes, die offiziell am 22. Oktober 1937 erfolgte, trat eine neue Aera in die nun bald 70jährige Geschichte dieser Bahn, deren Anfängen kurz einige Worte gewidmet seien.

Von Altmeister Niklaus Riggenbach, dem Pionier im Steilbahnbau, in den Jahren 1869 bis 1871 als erste Zahnradbahn



Abb. 27 und 28. In ein altes Engadinerhaus eingebautes Postamt in Sent, 1934

Zur Entwicklung der schweizerischen Postbauten seit der Jahrhundertwende

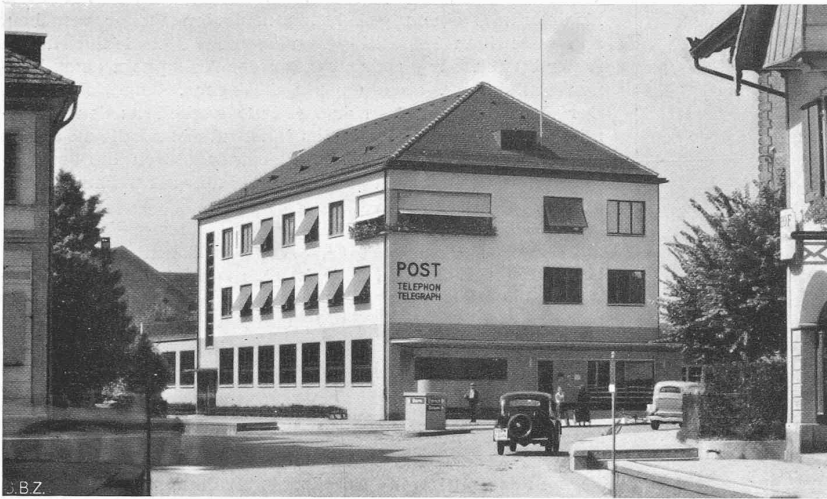


Abb. 23. Postgebäude in Langenthal, Kanton Bern

1936

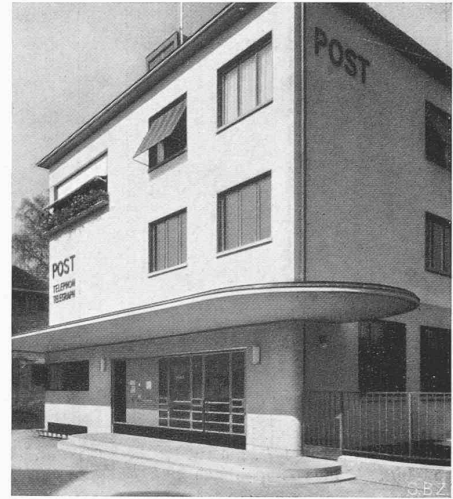


Abb. 24. Eingangspartie mit Vordach

Europas erbaut, wurde am 21. Mai 1871 der Betrieb von Vitznau bis Staffelhöhe mit drei Lokomotiven eröffnet. Das Werk Riggenbachs war damals ein Meisterstück der Technik. Für heutige Begriffe etwas ungewöhnlich aussehende zweiachsige Dampflokomotiven mit hohem, stehendem Kessel, einem talseitigen Trieb- und einem bergseitigen Bremszahnrad, dienten als erste Triebfahrzeuge, die in der Hauptwerkstätte der «Schweizerischen Zentralbahn» in Olten gebaut wurden, wo Riggenbach Maschinenmeister war.¹⁾ Nach der Gründung der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur im Jahre 1871 betraute die Rigibahnsgesellschaft dieses neue Unternehmen mit dem Bau der weiteren Lokomotiven.²⁾ Schon zwei Jahre später lieferte die Winterthurer Firma ihre erste Lokomotive, eine reine Zahnradmaschine³⁾, der Rigibahn ab. In das gleiche Jahr fällt auch bereits die Ausdehnung des Betriebes der Bahn von Staffelhöhe bis Rigi-Kulm.

Zwischen der ersten, in Abb. 1 wiedergegebenen Zahnrad-Dampflokomotive, die keuchend und pustend den Rigi-berg erklimm, und den neuen, in Abb. 2 bis 5 (auf den folgenden Seiten) dargestellten schmucken elektrischen Triebwagen, die heute scheinbar mühelos allein oder mit einem Vorstellwagen behend die Zahnstange hinaufklettern, liegt ein gewaltiges Stück Entwicklungsarbeit.

¹⁾ Eingehend beschrieben samt Oberbau und Wagen durch Prof. J. H. Kronauer in «Schweiz. Polytechn. Zeitschrift», Band 15, S. 151 und Tafeln 11 bis 13 (1870). Red.

²⁾ Beschrieben durch E. Strub in «SBZ» Bd. 16, Nr. 21* und 22* (1890) und Bd. 27, Nr. 26* (1896). Red.

³⁾ Ebenfalls noch mit stehendem Kessel. Diese Lokomotive, deren Hauptbestandteile noch vorhanden sind, soll rekonstruiert werden, um auf der Landesausstellung 1939 als ehrwürdiges Denkmal schweizerischen Bergbahnbaues zu zeugen. Red.

Die als reine Zahnradbahn gebaute, mit Riggenbach'scher Leiterzahnstange ausgerüstete normalspurige Linie führt von Vitznau aus über Grubisbalm, Freibergen, Romiti, Kaltbad zur Staffelhöhe und von dort aus über Staffel zu der 6858 m vom Ausgangspunkt entfernt liegenden Station Rigi-Kulm. Die überwundene Höhendifferenz beträgt 1311 m, die maximale Steigung der Bahn, die sich auf rund $\frac{1}{3}$ der Linie erstreckt, 250 ‰ , die mittlere Steigung errechnet sich zu rd. 191 ‰ . Der kleinste Kurvenradius war ursprünglich 180 m, er liegt aber heute stellenweise auf kurze Strecken bedeutend unter diesem Werte⁴⁾. Zwischen den Stationen Freibergen und Kaltbad ist die Linie in Doppelspur angelegt. Als eigentliche Kunstbauten der Bahn seien die 75,5 m lange, in der maximalen Steigung und einer 180 m-Kurve liegende Schnurtobelbrücke, sowie der talwärts an diese angrenzende 75 m lange Tunnel erwähnt.

⁴⁾ An drei Stellen der Strecke 150 m, im Depot sogar nur 33 m. Red.

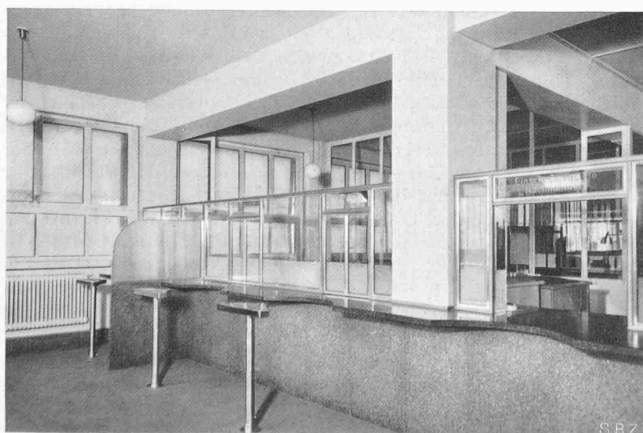
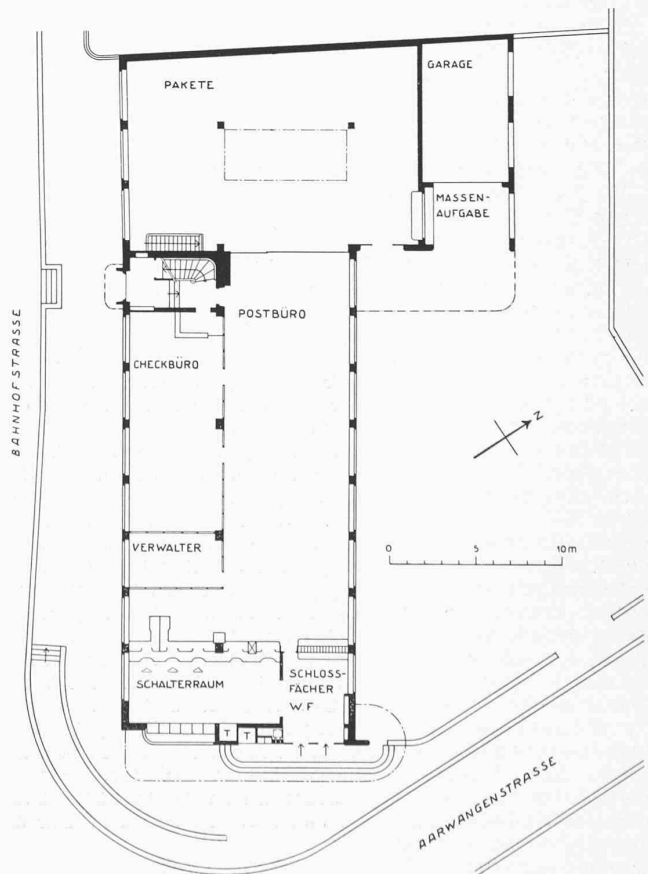


Abb. 25. Schaltterraum Langenthal, erbaut 1936

Abb. 26 (rechts). Grundriss des Postgebäudes Langenthal, 1:400



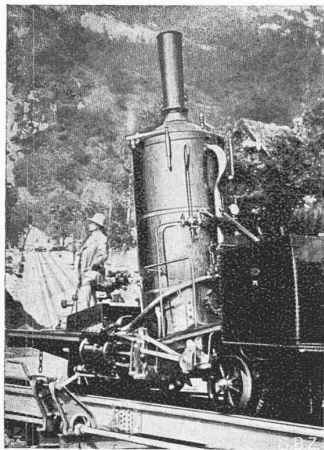


Abb. 1. Erste Zahnrad-Lokomotive der Rigibahn von 1871, gebaut von Ing. Niklaus Riggenbach in der S. C. B.-Werkstätte Olten

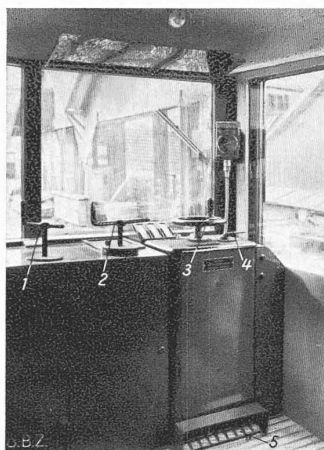


Abb. 5. Triebwagen-Führerstand. 1 Band-Klotzbremse, 2 Klinkenbremsen, 3 Kontroller, 4 Wendeu. Bremsumschalter, 5 Totmannpedal

Triebwagen. Allgemeine Daten:

| | |
|---|--------------------|
| Spurweite | 1435 mm |
| Grösste Steigung | 250 ‰ |
| Stromart | Gleichstrom 1500 V |
| Anzahl Triebzahnräder | 2 |
| Teilkreisdurchmesser der Triebzahnräder | 732 mm |
| Doppelte Zahnradübersetzung | 1:21,2 |
| Fahrzeugstundenleistung an der Welle bei 1350 V mittlerer Fahrdrachtspannung | 450 PS |
| Entsprechende Fahrgeschwindigkeit | 14,6 km/h |
| Stundenzugkraft am Triebzahnrad | 8000 kg |
| Grösste Zugkraft am Triebzahnrad | 12000 kg |
| Grösste Fahrgeschwindigkeit bergwärts 18 km/h (Dampf: 10 km/h) talwärts (laut behördl. Vorschrift) 12 km/h (Dampf: 9 km/h) | |
| Totale Sitzplatzzahl | 72 |
| Leergewicht des Motorwagens | 16,7 t |
| Grösstes Zuggewicht für einen Motorwagen mit Vorstellwagen und total 140 Reisenden | 32,7 t |
| Fahrzeit-Vergleiche: | |
| Dampfzug | Elektr. Zug |
| Vitznau-Rigi-Kulm | 60 min 35 min |
| Rigi-Kulm-Vitznau | 60 min 45 min |

Der wagenbauliche und der mechanische Teil der Triebwagen wurde von der *Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur* geliefert, die elektrische Ausrüstung von *Brown, Boveri & Cie.* in Baden.

Allgemeines. Wie aus Abb. 4 ersichtlich, ruht der 14,85 m lange Wagenkasten auf zwei Drehgestellen, wovon das bergseitige mit den Traktionsmotoren und sämtlichen Bremsen ausgerüstet ist, während das talseitige, in Leichtkonstruktion ausgebildet lediglich als Traggestell dient. Durch diese Anordnung werden die Stoss- und Bremskräfte nur durch einen kurzen Teil der Wagenbrücke auf den Vorstellwagen übertragen, was eine bedeutend leichtere Konstruktion der Wagenbrücke sowie des mit dieser verbundenen Wagenkastens erlaubt. Bestimmend für den allgemeinen Aufbau und die Formgebung der Triebwagen war in erster Linie der Wunsch der Bahngesellschaft, einerseits das neue Fahrzeug den vorhandenen Personen-Vorstellwagen bestmöglich anzupassen, andererseits den Wagenkasten so auszubilden, dass sämtlichen Reisenden in angenehmer und bequemer Fahrt nach allen Seiten hin eine freie ungehinderte Aussicht geboten wird. So entstand der in Abb. 2 und 3 dargestellte Aussichtswagen, der durch die den ganzen Wagenkasten umgürtende, nur durch wenige schmale Fensterpfosten unterbrochene Glaswand gekennzeichnet ist. Diese Lösung gestattete andererseits noch einem weiteren Wunsch der Bahngesellschaft Rechnung zu tragen, der darin besteht, die mit reichlicher Innenbeleuchtung versehenen Triebwagen während den Fahrten nach Einbruch der Dunkelheit als weithin sichtbare, elegant dahingleitende Lichtreklame in den Dienst der Werbung für das Unternehmen zu stellen.

Wagenkasten. In Verbindung mit dem kräftig gehaltenen Untergestell bildet der Wagenkasten eine nach modernen Grundsätzen entworfene selbsttragende Stahlkonstruktion, die trotz geringem Gewicht eine ausgezeichnete, dem Bergbahnbetrieb angepasste Widerstandsfähigkeit und Steifheit aufweist. Für die äussere Verkleidung wurde durchwegs Eisenblech verwendet, während das Dach sowie der die elektrischen Bremswiderstände

aufnehmende Dachaufsatz aus Aluminiumblech besteht. Da das Fahrzeug nötigenfalls einen der vorhandenen Personen-Vorstellwagen schieben muss, ist das bergseitige Ende des Kastens mit einem gefederten zentralen Puffer versehen. Am talseitigen Ende hingegen befindet sich lediglich ein fester Puffer, der gleichzeitig für das Ankuppeln eines kleinen Anhängers, etwa eines Ski-Wagens, eingerichtet ist. Der Wagenkasten ist in drei Abteile gegliedert: den geräumigen, 60 Sitzplätze bietenden Innenraum und die an diesen anschliessenden beiden Endplattformen, durch die der Zugang zum Innenraum erfolgt und die als Führerstände dienen.

Der Innenraum ist durch einfache, aber gediegene Ausstattung gekennzeichnet (Abb. 3). Der Boden ist mit einem hellbraunen Korkinlaid bedeckt. Als Verkleidung der Seitenwände bis zur Fensterbrüstung dient Sperrholz mit Kunstlederüberzug gleicher Tönung und Kerbung wie das für die Stühle verwendete Ueberzugsmaterial; die auf der Sichtseite hellgestrichene Decke besteht aus Isolierplatten. Der grossen Steigung der Bahn Rechnung tragend, erhielten die Sitze entsprechende Neigung. Sitze und Rücklehnen sind mit einer leichten Polsterung versehen und mit in grauem Ton gehaltenem Kunstleder überzogen. Sämtliche seitlichen Fenster des mittleren Abteils sind rahmenlos, mit Storen versehen und herablassbar. Zur Aufnahme des Handgepäcks dienen über den Fenstern angebrachte Längsgepäckträger aus einer gefälligen Stahlrohrkonstruktion und Baumwollnetzen. Der Zugang zum mittleren Abteil geschieht von den Endplattformen her durch Leichtmetall-Schiebtüren.

Beide Endabteile sind geräumig ausgebildet, da sie nicht nur als Führerstände, sondern auch als einzige Zugänge zum eigentlichen mittleren Passagierabteil dienen. Wie aus Abb. 5 hervorgeht, sind Fahr- bzw. Bremskontroller, sowie die Kurbeln zu den weiter unten beschriebenen Bremsen in einem auf der ganzen Breite der Plattform durchgehenden Führertisch eingebaut, auf dem auch die Volt- und Ampèremeter sowie der Fahrplanhalter angeordnet sind. Der Führer steht auf einem der Steigung der Bahn angepassten Podium mit dem Totmannpedal; der Boden beider Endplattformen erhielt einen feinen Holzrost, der Sicherheit gegen Ausgleiten bietet. Oberhalb des Stirnwandfensters ist eine aufklappbare Blendschutzscheibe gegen Sonnenbestrahlung angebracht. In der bergseitigen Plattform befindet sich ein Klappstuhl, der zwei Personen Platz bietet. Die talseitige Plattform ist etwas grösser als die bergseitige, da sie nebst dem Führerstand auch als Personen-, Gepäck- und Posträumchen dienen soll. Sie enthält zwei feste, ungepolsterte Sitzbänke, von denen die eine so eingerichtet ist, dass an ihr nötigenfalls ein transportables Postregal befestigt werden kann; die übrigen drei Klappsitze bieten sechs weiteren Reisenden Platz. Unter Hinzurechnung der vier festen Sitze im talseitigen Endabteil und der erwähnten Klappsitze beträgt die totale Sitzplatzzahl des Wagens 72. Die Zahl der Reisenden kann aber durch die Stehplätze ohne weiteres auf 80 erhöht werden. Da sämtliche Stationen auf der selben Seite der Linie liegen, konnte man sich mit zwei Ein- und Ausstiegtüren an der gleichen Längsseite des Wagens begnügen.

Triebdrehgestell (Abb. 6). Der robuste, aus Profilleisen und Blechen zusammengesetzte Drehgestellrahmen stützt sich über eine doppelte Abfederung auf die vier Rollenachslager der beiden Tragachsen ab. Die Laufräder sind einteilig und aus Stahl; der Radstand beträgt 2850 mm. Der Wagenkasten stützt sich über eine Drehpfanne auf den Drehgestellrahmen ab; am bergseitigen Ende des Drehgestellrahmens ist ein leichter Schneeräumer angebracht. Die beiden innerhalb der Achsen angeordneten Triebmotoren sind auf der Drehzapfenseite federnd am Drehgestellrahmen aufgehängt; auf der andern Seite stützen sie sich in «Tramaufhängung» mittels Armen auf die Tragachsen ab. Das Triebzahnrad ist zusammen mit dem auf dessen einer Seite angeordneten Uebersetzungszahnrad und der Scheibe für die Klinkenbremse, auf der andern Seite auf eine Trommel montiert, die lose auf der Tragachse ruht. Das auf dem einen Ende der Motorwelle sitzende Zahnritzel ist mit einer Lamellen-Rutschkupplung kombiniert; auf dem andern Wellenende sitzt die Bremsscheibe für die automatische Bremse. Das grosse Zahnrad der ersten Uebersetzung ist zwecks Dämpfung der infolge von Zahnstangenteilungsfehlern auftretenden Stösse gefedert.

Laufdrehgestell. Da keinerlei Bremskräfte auf dieses Drehgestell einwirken, wurde es möglichst leicht gebaut; als leichte Schweisskonstruktion ausgebildet, setzt sich sein Rahmen aus Profilleisen und Stahlblechen zusammen. Der Radstand beträgt 1500 mm; die Abstützung des Rahmens auf die Rollenachslager entspricht der des Triebdrehgestelles. Das talseitige Ende des Drehgestelles ist ebenfalls mit einem leichten Schneeräumer versehen.

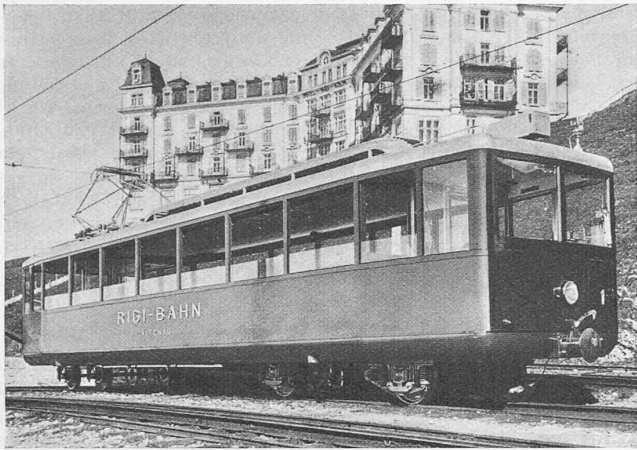


Abb. 2. Elektrischer Zahnrad-Triebwagen der (Vitznau-)Rigibahn



Abb. 3. Inneres der elektrischen Rigibahn-Triebwagen

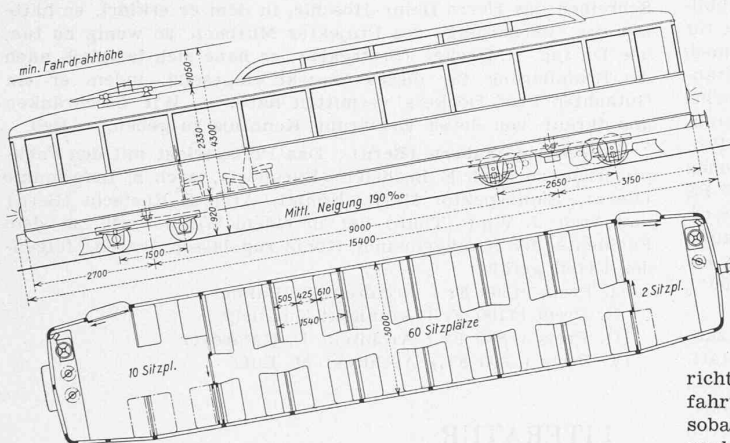


Abb. 4. Elektr. Rigibahn-Triebwagen der SLM Winterthur. — 1 : 150

Bremsen. Grösste Aufmerksamkeit wurde bei der Konstruktion des Wagens den Bremsrichtungen geschenkt, ist doch die Sicherheit bei Steilbahnen höchstes Gebot. Den Vorschriften des Eidg. Amtes für Verkehr tragend, besitzt der Wagen folgende Bremsen:

a) Die elektrische Widerstandsbremse, die als normale Betriebsbremse benützt wird und leicht regulierbar ist. Sie gehört

zur elektrischen Ausrüstung. Ihr Prinzip besteht darin, bei Talfahrt die Traktionsmotoren als Generatoren anzutreiben und die erzeugte Bremsenergie in auf dem Dache angeordneten Widerständen zu verlichten. Auf diese Weise kann das ganze Zuggewicht abgebremst werden.



b) Die auf dem einen Wellenende der beiden Traktionsmotoren sitzenden Band-Klotzbremsen, die mittels Spindelbremse sowohl vom bergseitigen als vom talseitigen Führerstand aus von Hand betätigt werden können.

c) Die mit den Triebzahnradern direkt verbundenen Band-Klotzbremsen, die als Klinkenbremsen gebaut sind und nur vom talseitigen Führerstand aus mittels Spindelbremse betätigt werden können. Dank der in der Bremstrommel dieser Bremse eingebauten Klinkenvorrichtung wirkt diese Bremse nur bei Talfahrt. Während der Bergfahrt ist sie immer angezogen, tritt somit sofort in Tätigkeit, sobald der Wagen nach rückwärts laufen will. Sie erleichtert auch das Anfahren auf der Steigung erheblich. Vor Beginn der Bergfahrt wird diese Bremse mittels der Spindel im talseitigen Führerstand fest angezogen; die Spindel ist mit einer Ratsche versehen, die ein Lösen dieser Bremse ohne Zuhilfenahme eines besonderen Schlüssels unmöglich macht.

d) Die automatische Bremse, die auf die beiden Bandklotzbremsen wirkt, die auf dem einen Wellenende der beiden Traktionsmotoren sitzen. Das Anziehen dieser Bremsen geschieht automatisch durch eine vorgespannte starke Bremsfeder wenn: 1. die maximale Geschwindigkeit bei Talfahrt überschritten wird (Auslösung rein mechanisch durch Zentrifugal-Auslöser); 2. das Totmannpedal losgelassen wird (Auslösung elektrisch mittels Solenoid); 3. der in den Führerständen angebrachte Notauslöser-Druckknopf betätigt wird (Auslösung elektrisch mittels Solenoid).

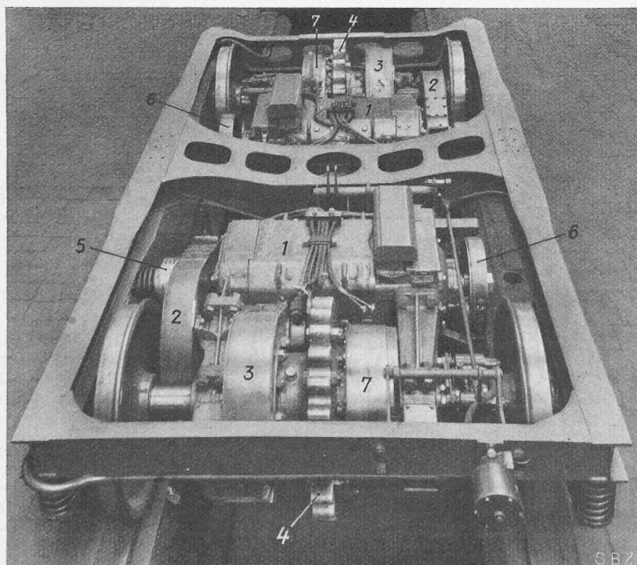


Abb. 6. Triebgestell der SLM Winterthur. — 1 Motoren, 2 u. 3 Zahnrad-Übersetzungen, 4 Triebzahnräder, 5 Rutschkupplung, 6 Band-Klotzbremse auf Motorwelle, 7 Band-Klotzbremse (Klinkenbremse) mit dem Triebzahnrad fest verbunden

MITTEILUNGEN

Unfälle an schweizerischen Starkstromanlagen 1936 und 1937.

An den der Kontrolle des Starkstrominspektorats unterstehenden Anlagen sind in den beiden erwähnten Jahren 186 Unfälle vorgekommen, von denen 37 tödlich verliefen; an Bahnanlagen ausserdem 32 Unfälle, wovon 14 mit tödlichem Ausgang. Von den erstgenannten Unfällen teilt das Starkstrominspektorat im «Bulletin S.E.V.» 1938, Nr. 18 einige beherzigenswerte mit. Eine unvollständige Abschaltung der Hochspannungs-Anlageteile, ohne deutliche Kennzeichnung der unter Spannung gebliebenen Teile, oder die Missachtung einer solchen Kennzeichnung, wurde mehrfach zum Verhängnis, wie auch sonstige Sorglosigkeit, die erfahrungsgemäss mit der Zahl der glücklich überstandenen Dienstjahre durchaus nicht abzunehmen braucht. — Verhältnismässig zahlreich waren die Unfälle an Niederspannungsleitungen. Zur Todesursache scheint in einem Fall die Schalterbezeichnung «ouvert-fermé» geworden zu sein, die im deutschen Sprachgebiet durch «aus-ein» ersetzt ist, da «auf-zu» in der Aufregung leicht wie bei einem Wasserhahn, also verkehrt, verstanden wird. Mehrere Todesfälle wurden durch Isolationsfehler verschuldet. In industriellen Betrieben waren Flammenbogenwirkungen von Kurzschlüssen zahlreich, die infolge falscher Schaltung oder von Reparaturen an nicht ausgeschalteten Anlageteilen vorkamen. —