

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 51/52 (1908)
Heft: 16

Artikel: Die elektrische Traktion mit Einphasenwechselstrom auf der S.B.B.-
Linie Seebach-Wettingen
Autor: Studer, Hugo
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-27410>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.01.2025

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

INHALT: Die elektrische Traction mit Einphasenwechselstrom auf der S. B. B.-Linie Seebach-Wettingen. — Wettbewerb für ein Sekundarschulhaus auf dem Heiligenberg in Winterthur. — Gartenkunst und Städtebau. — Miscellanea: Monatsausweis über die Arbeiten am Lötschbergtunnel. Perrondächer in Eisenbeton. Eisenbahnschienen von 18 und 24 m Länge. Kantonale Elektrizitätswerke Zürich. Das Alter der deutschen Lokomotiven.

Diepoldsauer Rheindurchstich. Zoelly-Dampfturbinen im Schiffsbetrieb. Landesmuseum der Provinz Westfalen in Münster. Neues Kunstmuseum in Winterthur. — Nekrologie: Otto Lutstorf. — Konkurrenzen: Einheitliche architektonische Gestaltung der Hochbauten am neuen Bahnhofplatz in St. Gallen. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ing.- und Arch.-Verein. Zürcher Ing.- und Arch.-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender.

Bd. 51.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Nr. 16.

Die elektrische Traction mit Einphasenwechselstrom auf der S. B. B.-Linie Seebach-Wettingen.

Von Ingenieur *Hugo Studer* in Zürich.

III. Die Fahrleitung.

a) Rutenleitung.

Dieses von der Maschinenfabrik Oerlikon zur Ausführung gebrachte neue Stromzuführungssystem¹⁾ hat den Vorzug der grössten Einfachheit und damit auch verhältnismässig grosser Billigkeit. Die *Stromabnehmer* auf dem Dache der Lokomotive oder der Motorwagen sind leichte, schwach gebogene Mannesmann-Rohre mit auswechselbaren Einsatz-Schleifstücken, sogenannte Ruten, quer zum Geleise gestellt, bezw. drehbar auf Isolatoren montiert, die auf einem parallelogrammartigen Rutenbock sitzen. Die Rute selbst wird mit Federkraft an den Fahrdrabt gedrückt und kann mehr als einen Halbkreis beschreiben, derart dass also ein Bestreichen des Fahrdrabtes von oben (Stellung I), schräg von oben (Stellung II), von der Seite (Vertikalstellung III), schräg von unten (Stellung IV) und direkt von unten (bügelartige Stellung V) möglich ist. Selbstverständlich sind auch alle

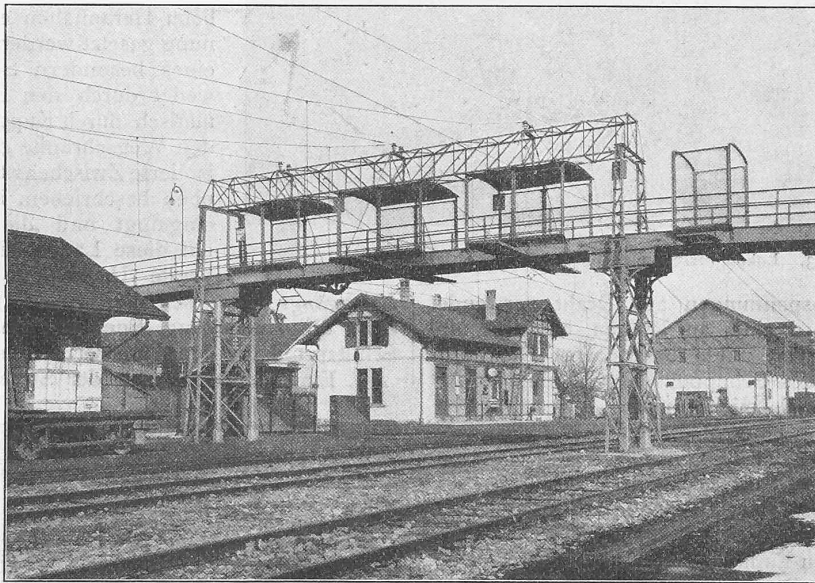


Abb. 11. Leitungsanordnung an der Passerelle im Bahnhof Seebach.

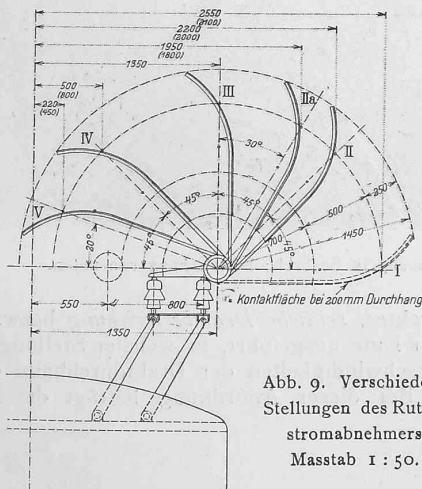


Abb. 9. Verschiedene Stellungen des Rutenstromabnehmers.
Masstab 1 : 50.

Zwischenstellungen ausführbar; Stellung II und IV können übrigens schon als solche bezeichnet werden, da in der Regel nur die Stellungen I, III und V auf längere Strecken

ausgeführt werden. Der Rutenbock lässt sich überdies von Hand oder durch entsprechend angeordnete Uebersetzung und Luftzylinder durch Druckluft in seine zwei Grenzlagen (ausser oder innen) umstellen. Gewöhnlich ist der Rutenbock ausgelegt und die Fahrleitung seitlich des Geleises angeordnet, was mit Rücksicht auf deren Montage, Unterhalt und allfällige Reparaturen am zweckmässigsten ist. Treten Profilverengungen auf, so kann der Rutenbock in die Innenlage zurückgelegt werden, was von Hand mechanisch oder durch Druckluft, sowie automatisch-mechanisch

und zwar pneumatisch oder elektrisch-pneumatisch geschehen kann. Im allgemeinen ist die Innenlage des Rutenbockes nur für die äussere Leitung bei zweigeleisigem Tunnel erforderlich. In neuester Zeit ist, z. B. bei der Einphasenschmalspurbahn Locarno-Bignasco, um die Anordnung zu vereinfachen und damit zu verbilligen, eine Mittelstellung mit längerer Rute gewählt worden, wodurch die Verschiebbarkeit des Drehpunktes der Rute und damit der Rutenbock entbehrlich wurde.¹⁾

Für die Fahrleitung selbst sind, einer Ver-

suchsanlage und den verschiedenen Rutenstellungen entsprechend, eine Reihe von Montagetypen zur Anwendung gelangt. Der Kontaktdraht ist ein Kupferdraht von 50 mm² Querschnitt bezw. 8 mm Durchmesser. Seine Aufhängung ist teils starr, teils elastisch. Die Station Seebach in ihrer ursprünglichen Ausdehnung ist mit kräftigen Gitterträgerkonstruktionen überspannt, an denen mittelst *einfacher Vielfachaufhängung* von maximal 60 m Spannweite die Fahrleitung befestigt ist (Abb. 10, S. 200). Als Tragseil kam ein 6 mm Stahldraht zur Verwendung; der Abstand der Hängedrähte beträgt etwa 7 m. Der Fahrdrabt liegt 5 m über Schienen-Oberkante und wird von der Rute in Stellung V, d. h. von unten bestrichen. Die Strecken des Schuppengeleises, soweit dasselbe mit Fahrleitungen ausgerüstet ist, sind für sich abschaltbar; die Konstruktion ist derart gewählt, dass auch weitere Geleise für sich abschaltbar gemacht werden können.

Für die erste Erweiterung, d. h. die Hinzufügung eines neuen durchgehenden Geleises (IV) verzichtete man auf eine Ergänzung der Gitterträgerkonstruktion und auf die Vielfachaufhängung und begnügte sich mit einer einfachen Drahtaufhängung an den Gitterträgerpfosten und an dazwischen gestellten Hilfsmasten (Eisenbahnschienen).

Diese Station bietet durch die über die Geleise führende Fussgänger-Passerelle noch eine weitere Besonderheit. Eine der Gitterträger-Konstruktionen umschliesst die Passerelle, die auf der betreffenden Strecke zur Vermeidung von Unfällen durch Drahtnetze und Dächer geschützt ist (Abb. 11).

¹⁾ Bd. XLIII, S. 79.

¹⁾ S. 70 lfd. Bd. mit Abbildungen.

Die zweite Erweiterung der Station Seebach samt Remisanlage für die elektrischen Lokomotiven bedingte die Erstellung eines ganzen Leitungsnetzes an Stelle des einfachen Fahrdrabtes. Für dieses sind Holzmasten und

als Masten zu verwenden. Für Uebergänge oder an andern Stellen, wo dies nötig erscheint, kann ein zweiter Parallel-draht angebracht werden, der durch eine beliebige Zahl dünner loser Querdrähte sich mit dem ersten Draht verbinden lässt, sodass bei allfälligem Drahtbruch ein Herunterfallen eines der Drähte so gut wie ausgeschlossen ist (Abb. 17).

Der Uebergang auf eine neue *Fahrleitungssektion* lässt sich auf einfachste Weise bewerkstelligen, indem das Drahtende wie als Abspannung zu einem Endisolator direkt dem nächsten Maste zugeführt wird, während der am vorhergehenden Mast beginnende neue Draht an diesem Mast bereits als normaler Fahrdraht dient und dementsprechend befestigt wird (Abb. 22). Soll auf einer bestimmten Strecke, z. B. über einem *wichtigen Wegübergang* die Leitung in der Regel stromlos sein und diese nur beim Herannahen eines Zuges unter Spannung gesetzt werden, was durch Betätigung eines besondern Schalters und zwar entweder durch den Bahnwärter oder automatisch durch Kupplung mit der betreffenden Wegschränke geschieht, so wird dieses isolierte Zwischenstück der Fahrleitung, wie oben beschrieben, in die normale Strecke eingefügt und die Streckenleitung geht auf diese Länge direkt in die höher liegende Umwegleitung über. Für *kleine*

Uebergänge lohnt sich diese Anordnung nicht; hier genügt z. B. die Aufstellung einer starken Eisenkonstruktion als Schutzprofil für den Fuhrwerksverkehr (Abb. 18).

Eine längere Partie der Strecke ist mit Stellung III

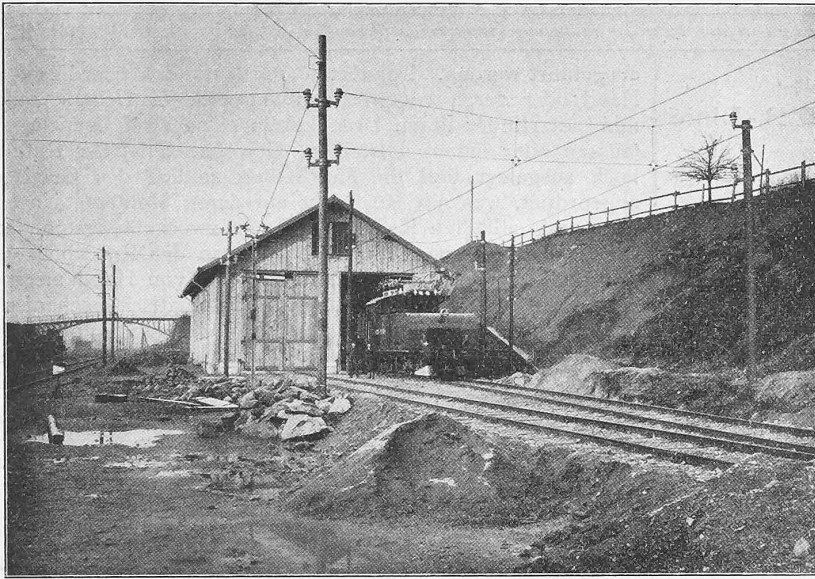


Abb. 13. Lokomotivschuppen im Bahnhof Seebach.

isolierte Doppel-Querabspannungen aus Draht verwendet worden. Die Fahrdrähte sind an Ringen befestigt und werden von der Rute von unten bestrichen. Die Fahrleitung für die Geleise des Schuppens ist auf einfache Art durch Einbau eines Bügels mit zwei Isolatoren und Anbringung eines zwischen-geschalteten Gleitdrahtes vom Stationsnetz isoliert. Diese stromlose Fahrstrecke ist etwas länger als der grösste vorkommende Abstand der zwei Ruten der betreffenden Lokomotive, sodass beim Einfahren in die Remise, wenn deren Leitungen stromlos und geerdet sind, kein Kurzschluss entstehen kann (Abb. 12 und 13).

In nächster Nähe der Ausfahrt aus der Station Seebach unterfährt die Bahn und Fahrleitung eine kleine Wegbrücke. Die Rute bestreicht hier, im Gegensatz zu der Passerelle auf der Station selbst, den Fahr-draht von oben. Vermittelt eines auf einfache Weise befestigten Blechdaches ist für Dritte der nötige Schutz gegen all-fällige Berührungen der Hochspannungs-leitung erreicht (Abb. 14).

Die Leitungen der offenen Strecken Seebach-Affoltern und Affoltern-Regens-dorf sind entweder auf den Masten direkt oder an kleinen Auslegern befestigt. Bei dem ersten und ältesten Teile sind die Isolatoren oben auf den Masten angebracht und der Fahrdraht entweder starr (Abb. 15 S. 202) oder federnd (Abb. 16) an denselben befestigt. Die Bestreicherung des Fahrdrabtes erfolgt von oben (Stellung I); da dieser hierbei nur 4,5 m über Schienen-Oberkante liegt, war es möglich, in der Hauptsache alte Eisenbahnschienen

des Fahrdrabtes, *seitliche Drahtbestreicherung* bzw. Vertikal-stellung der Rute ausgeführt, in welcher Stellung auch bei grossen Geschwindigkeiten der Drahtdurchhang ohne Einfluss ist. Bei dieser Anordnung beträgt die Höhe des

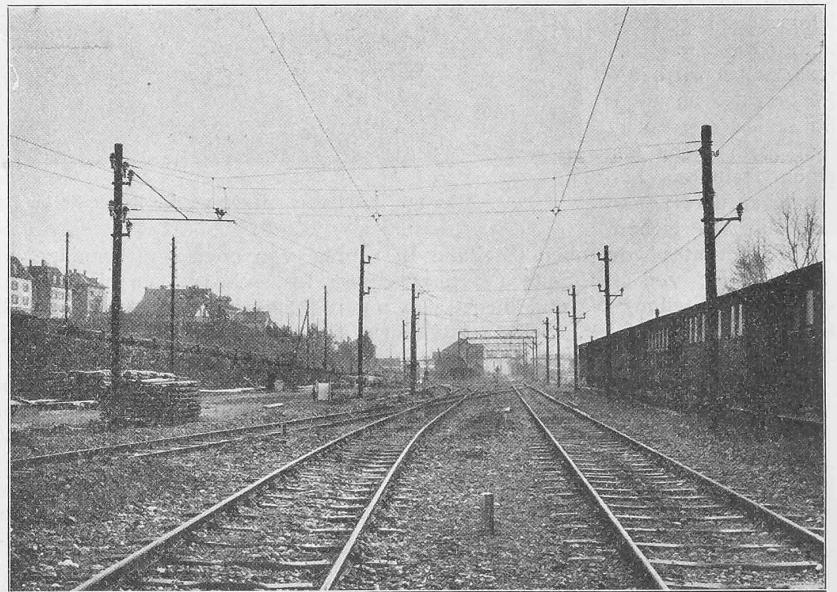
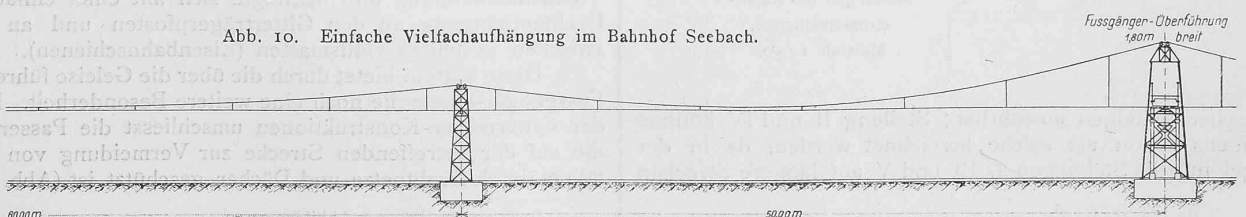


Abb. 12. Querabspannung in Seebach; Bestreicherung von unten.

Abb. 10. Einfache Vielfachaufhängung im Bahnhof Seebach.



Die elektrische Traktion mit Einphasenwechselstrom auf der S. B. B.-Linie Seebach-Wettingen.
Rutenleitung.



Abb. 14. Unterfahrung einer Wegbrücke bei Seebach.

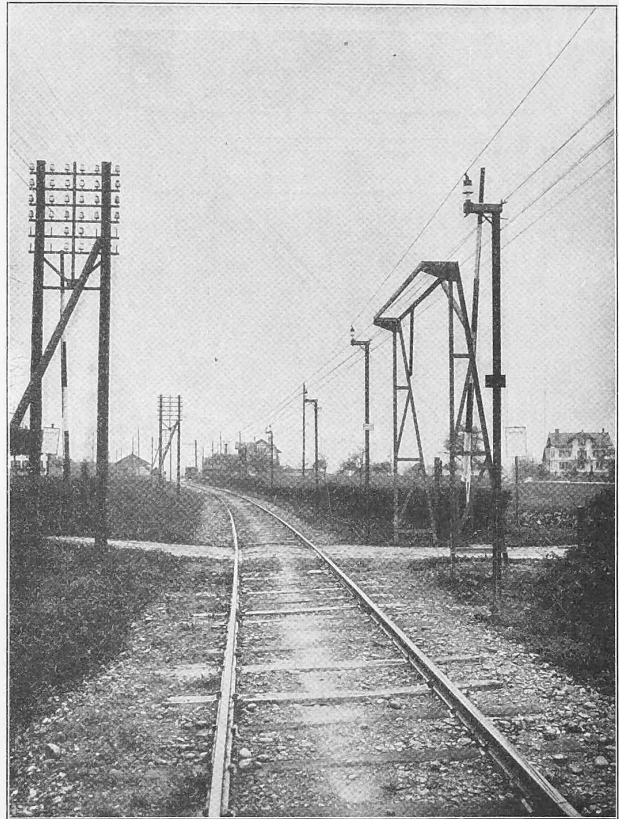


Abb. 18. Durch Eisenkonstruktion gesicherter Wegübergang.

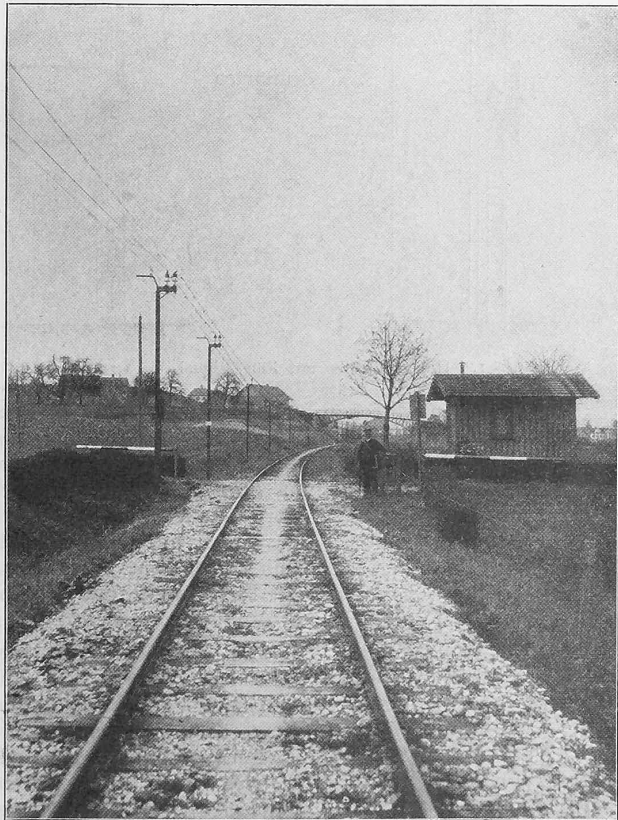


Abb. 17. Zweiter Paralleldraht als Sicherheitsvorrichtung.

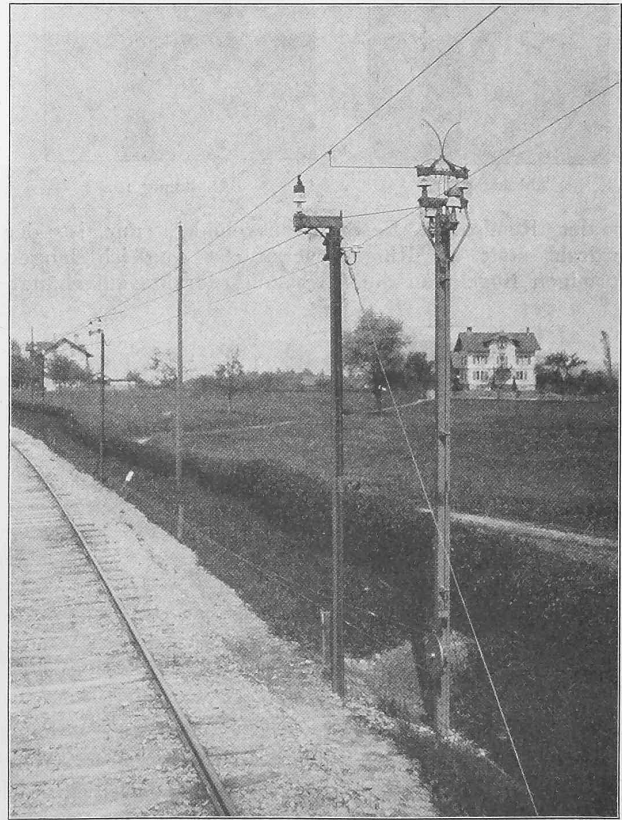


Abb. 22. Endabspannung einer Fahrleitungssektion; Hörnerschalter.

Fahrdrahtes etwa 5,4 m über Schienen-Oberkante, also ein Mass, bei dem besondere Vorkehrungen im allgemeinen entbehrt werden können.

Einphasenwechselstrombahn Seebach-Wettingen.

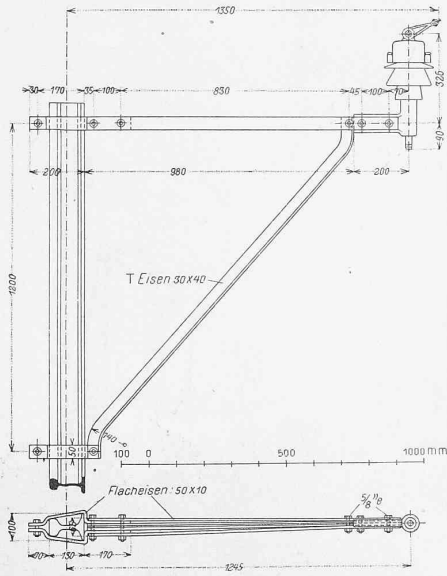


Abb. 19. Anordnung für seitliche Drahtbestreichung.

In ähnlicher Weise, auch für Vertikalstellung der Rute, sind die Stationen Affoltern und Regensdorf ausgeführt. Die Querabspannungen sind gleich denjenigen

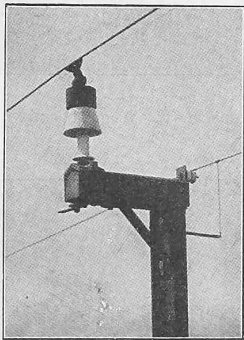


Abbildung 15.

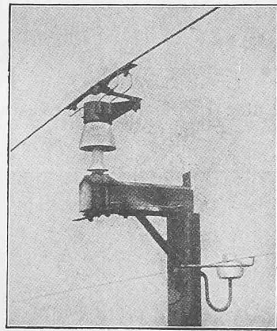


Abbildung 16.

vor der Remise in Seebach ausgebildet, nur ist der Fahrdraht statt an Ringen vermittelt ungleich langen U-förmigen Bügeln an die Abspanndrähte aufgehängt.

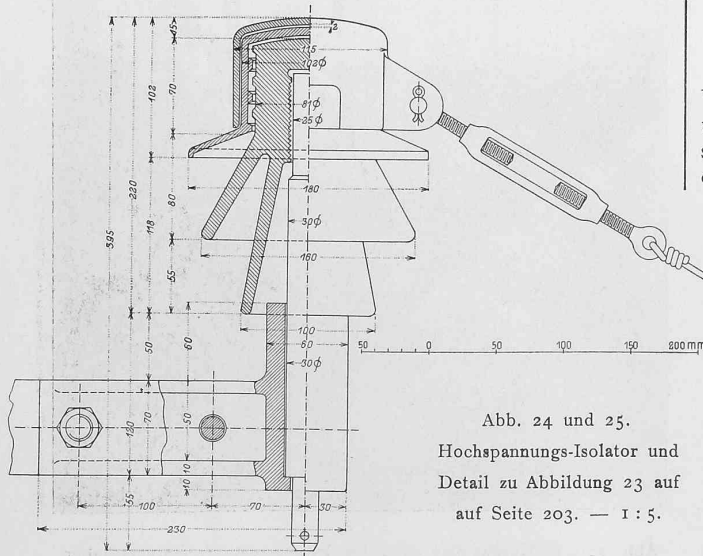


Abb. 24 und 25. Hochspannungs-Isolator und Detail zu Abbildung 23 auf Seite 203. — 1:5.

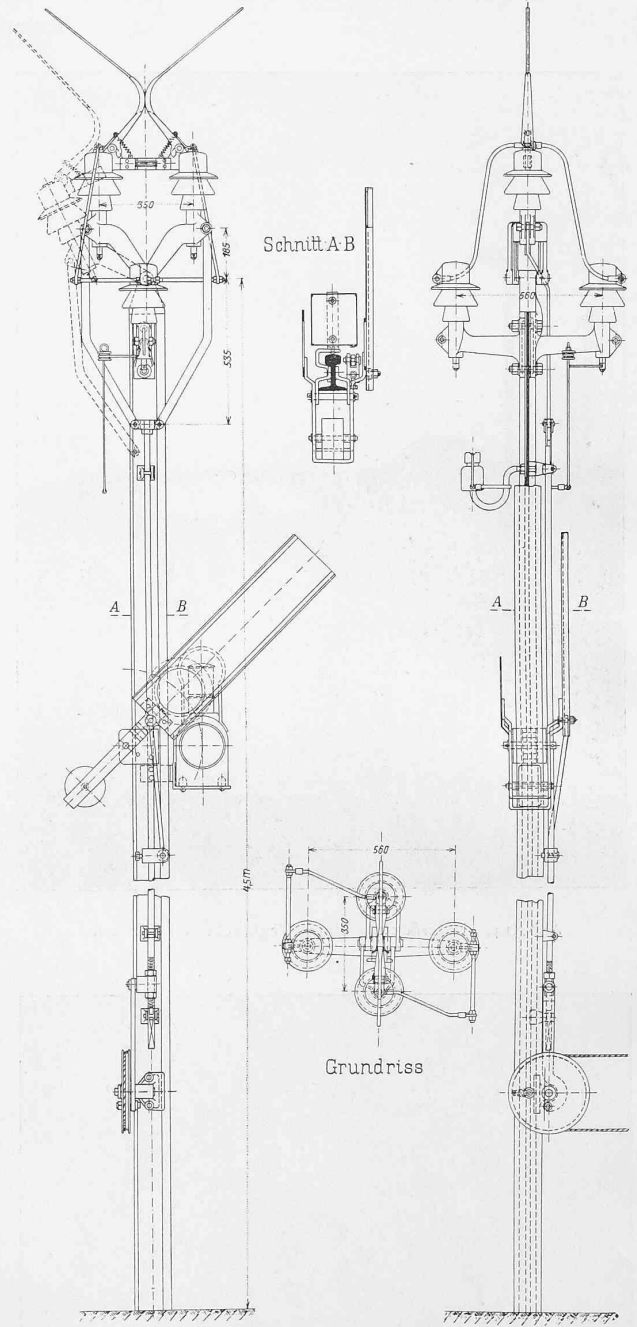
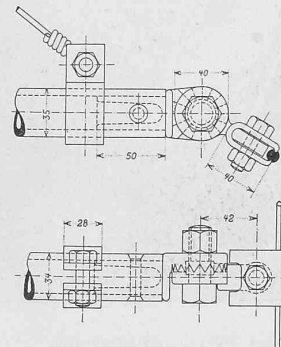


Abb. 21. Hörschalter mit Flügelsignal. — 1:25.

Will man bei den Weichen den Fahrdraht nicht senken, und die Bestreichung durch die Rute von unten anwenden, so bedingt dies windschiefe Drahtübergänge bzw. Weichen, die eine sorgfältige Drahthaltung erfordern, was insbesondere dadurch erreicht wird, dass man an diesen Stellen den sonst etwa 35 m. betragenden Abstand der Querabspannungen ermässigt.



Die Stationen Affoltern und Regensdorf sind mit vollständigen Fahrleitungen ausgerüstet und als einfache Zwischenstationen nur als Ganzes von der durchgehenden, bzw. der Umwegleitung abschaltbar (siehe Abbildung 20).

Für die Ab- und Zuschaltung einzelner Strecken, Stationen usw. sind auf Eisenmasten montierte *Hörnerschalter* verwendet, die mechanisch durch Drahtzug und Kurbel betätigt werden. Auf den Stationen sind diese Kurbeln mit denen der Bahnsignale (Einfahrts- bzw. Wende-scheiben) in einem Stellwerk vereinigt; zur besseren Sichtbarkeit der Schalterstellung sind an den Streckenschaltermasten noch kleine Semaphorflügel angebracht, die nötigenfalls nachts beleuchtet werden können. Für die Schalter auf offener Strecke, d. h. diejenigen der Stationen und Uebergänge, sind diese Semaphorflügel auf eigenen, gegen die betreffende Fahrriichtung vorge-schobenen Masten montiert und dienen so dem Lokomotivführer als Orientierungssignale über den Stand des Schalters (Abb. 21 und 22).

Als Stützpunkt für den Fahrdraht ist ein einheitliches einteiliges *Isolatorenmodell* zur Verwendung gelangt, das auf gedrehte Stützen eingehaft und mit Gusskappen zur Befestigung der Fahrleitung versehen ist. Gewöhnlich wird die Klemme für den Draht oder die Abspannung direkt an die Kappe angeschraubt. Muss der Fahrdraht weiter abliegen, so kann leicht ein Ausleger aus Gasrohr unter Befestigung an zwei Isolatoren erstellt werden (Abb. 23 bis 25).

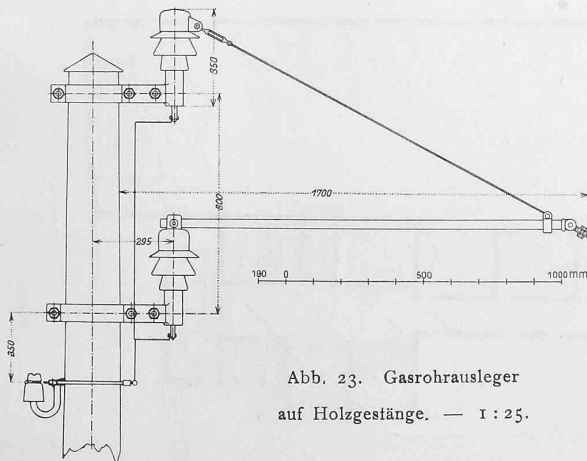


Abb. 23. Gasrohrausleger auf Holzgestänge. — 1:25.

Auf die ganze Länge der Rutenleitung verläuft, am gleichen Gestänge angebracht, eine sogenannte *Ausschalt-Leitung*, eine auf kleinen Isolatoren montierte Stahldrahtleitung, die durch zwischengeschaltete Sicherungen mit sämtlichen Isolatorenstützen der Fahrdrathleitung verbunden ist. In der Zentrale ist diese Leitung unter Vorschaltung einer Magnetspule mit der Erdleitung verbunden. Wird diese Magnetspule von einem Strom durchflossen, so bewirkt eine einfache mechanische Konstruktion die selbsttätige Abschaltung der Fahrdrathleitung. Ist nun irgendwo auf der Strecke ein Isolatordefekt vorhanden, so fließt ein Teil des Stromes durch die Sicherungen und die Ausschaltleitung zur Erde und bewirkt dadurch ein Abschalten der Strecke. Beim Durchfließen des Stromes durch die

Sicherungen werden diese auseinander getrieben, sodass sie frei herabhängen, wodurch das Auffinden des defekten Isolators mit Leichtigkeit möglich wird. Es lassen sich diese Ausschalt-Vorrichtungen auch nur an den Streckenschaltern anbringen; dann wird bei einem Isolatordefekt nur die betreffende Leitungsstrecke, nicht aber die parallel verlaufende Speiseleitung mit der ganzen Linie abgeschaltet.

Die Erfahrungen mit den vorbeschriebenen Isolatoren sind trotz der hohen Betriebsspannung von 15 000 Volt die denkbar besten. Wenn man von einigen Isolatoren-defekten absieht, die schon kurz nach deren Einbau Kurzschluss erzeugten, also offenbar schon beim Einbau mechanisch beschädigt waren, so reduziert sich die Zahl der Defekte während der ganzen Versuchsperiode auf zwei.

Der erste Isolatordefekt zeigte sich am 30. Juni 1905 auf dem Verbindungsgeleise zwischen der Maschinenfabrik Oerlikon und der Station Seebach, während der zweite am 5. Juni 1907 am Streckenschalter unterhalb der Station Affoltern auftrat.

(Forts. folgt.)

Einphasenwechselstrombahn Seebach-Wettingen.



Abb. 20. Seitliche Drahtbestreichung im Bahnhof Regensdorf.

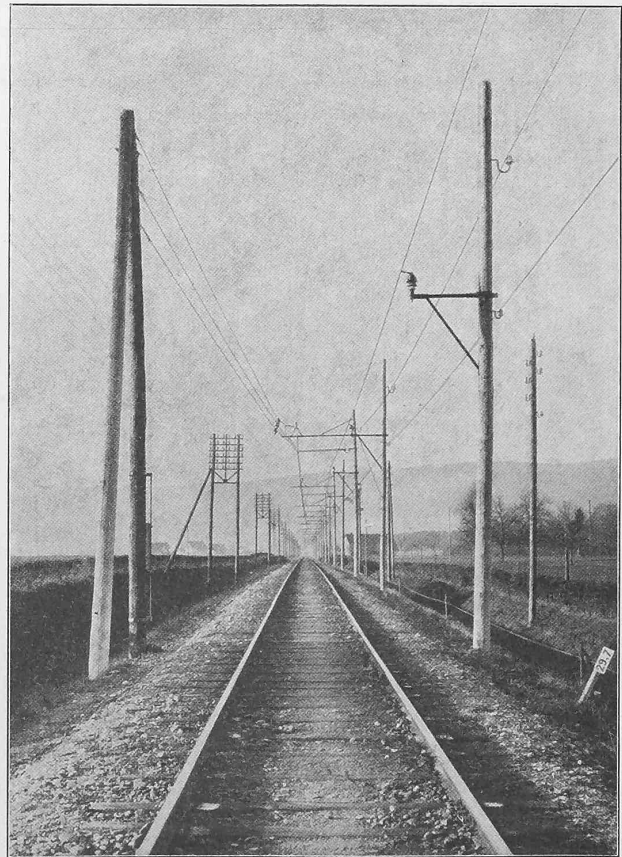


Abb. 26. Ende der Rutenleitung, Beginn der Bügelleitung.