Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 51/52 (1908)

Heft: 17

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

Autor: Studer, Hugo

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-27414

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: 16.12.2025

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

Ostarietta-Brücke abwärts wurde fertig erstellt und das Wasser in den neuen Flusslauf geleitet. Die unterste Strecke vom Luganer-See aufwärts ist hierauf in Angriff genommen und bis Ende Jahres bis zur Staatsstrasse Lugano-Agno ausgeführt worden.

Die Verbauung des Carcale, sowie die Korrektion des Cassarate bei Lugano wurden vollendet.

Die daherigen Kosten betragen 427 260 Fr. und die ausbezahlten Subventionen Fr. 205 691,80. Die Zahl der im Tessingebiet in Ausführung begriffenen Bauten an Flüssen und Wildbächen beträgt 10.

Die ausgerichteten Subventionen beziffern sich im ganzen auf Fr. 230 491,80, was einer Ausgabensumme von rund 480 000 Fr. entspricht.

G. Inngebiet.

Am Inn selbst wurde wenig gebaut und dafür nur Fr. 4 210,84 Subventionen ausbezahlt für rund 10 502 Fr. ausgeführte Arbeiten.

An den Zuflüssen sind nur am Eschiabache bei Madulein Bauten von wesentlicherem Umfange ausgeführt worden. Die ergangenen Subventionen betragen Fr. 15 670,33 für eine Kostensumme von 40 610 Fr.

Im ganzen sind an vier Gewässern Arbeiten erstellt worden, im Betrage von rund 51 100 Fr., entsprechend Subventionsauszahlungen von Fr. 19 811,37.

In den übrigen Flussgebieten sind nur unbedeutende Arbeiten ausgeführt worden.

Zusammenfassend ist nun im Jahre 1907 in der Schweiz an *176* verschiedenen Gewässern gebaut worden, wofür *Fr. 2 224 972,80* an Subventionen ausbezahlt wurde, was bei Prozentsätzen der Bundesbeiträge von 33 1/3 bis 50 % einer Kostensumme von rund *4 905 000 Fr.* entspricht.

Vergleicht man vorstehende Angaben mit denjenigen früherer Jahre, so wird man wenig neue Werke verzeichnet finden; es sind diese Arbeiten auch zumeist infolge der in vorliegender Periode aufgetretenen Beschädigungen durch Hochwasser nötig geworden.

Es entspricht dies der schon früher erwähnten Auffassung des eidg. Oberbauinspektorates, wonach mehr auf rationellen Ausbau der angegebenen Korrektionen und Verbauungen gesehen wird, als auf die Inangriffnahme von vielen neuen Bauten.

Wenn hier wiederum auf den hohen Nutzen von Wildbachverbauungen und von damit in Verbindung stehenden umfangreichen Aufforstungen im obern Einzugsgebiete der Gewässer aufmerksam gemacht wird, so geschieht dies, weil hierseits die bestimmte Ansicht obwaltet, dass nur durch konsequente Durchführung von Arbeiten vorgenannter Art eine allmähliche Verbesserung der verschiedenen Wasserläufe erzielt werden wird.

Der eidg. Oberbauinspektor:
A. v. Morlot.

Bern, den 14. April 1908.

L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.

Fig. 10. Fassade latérale de la villa Jäger.
Architectes MM. *Schmid et Rosset*, Lausanne et Veytaux.

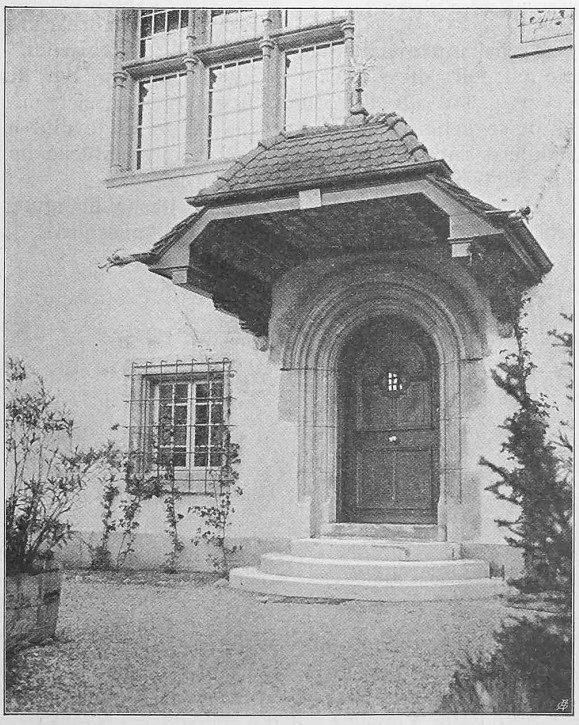

Fig. 13. Porte d'entrée de la villa Jäger à Lausanne.

Die elektrische Traktion mit Einphasenwechselstrom auf der S. B. B.-Linie Seebach-Wettingen.[1])

Von Ingenieur *Hugo Studer* in Zürich.

b) Die Bügelleitung.

Die Bügelleitung beginnt bei der Ausfahrt aus der Station Regensdorf und verläuft auf ungefähr 400 *m* dem Ende der Rutenleitung parallel, damit der Stromabnehmerwechsel während der Fahrt bequem vollzogen werden kann (Abb. 27, S. 216). Sie endigt jenseits der Station Wettingen im Ausfahrtsgeleise nach Suhr, unmittelbar vor der Limmatbrücke.

Der Fahrdraht befindet sich 6 *m* über Schienen-Oberkante über der Mitte des Geleises. Um das Ausführungsbeispiel einer niedrigen Fahrdrahtlage zu haben, wie sie bei Tunneln und Unterführungen vorkommt, ist der Fahrdraht zwischen Otelfingen und Würenlos auf einer Strecke von 1 *km* auf nur 4,8 *m* über Schienen-Oberkante verlegt, auf der Seite gegen Otelfingen mit sanftem, lang gezogenem Uebergang, auf der andern Seite gegen Würenlos mit raschem, kurzem Uebergang auf die normale Höhe von 6 *m* über Schienen-Oberkante. Als Stromabnehmer dient ein Schleifbügel mit schwach gekrümmtem Einsatzstück aus Aluminium von U-förmigem Querschnitt. Dieser Bügel ist für beide Fahrrichtungen verwendbar und kann infolge seiner geringen Masse und der nachgiebigen Lage seiner Drehachse leicht kleinen Unebenheiten der Fahrleitung auch bei grossen Geschwindigkeiten folgen. Während der Fahrt stellt er sich in eine Neigung von etwa 30° nach rück-

[1]) Bei der Beschreibung der *Wechselstrom-Pufferung* hat sich ein sinnstörender Druckfehler eingeschlichen. Da nur *eine* Akkumulatorenbatterie vorhanden ist, muss auf Seite 188, zweite Spalte, 5. Zeile von unten das Wort «jener» gestrichen werden. Die Red.

wärts; zwei lange Blattfedern suchen den Schleifbügel in die Senkrechte zu stellen. Die Drehachse dieses Schleifbügels wird von zwei gegen einander geneigt liegenden Rahmen getragen, die auf vier beweglichen, mit verschränkten Ketten untereinander verbundenen Hebeln ruhen. Zufolge dieser Verbindung der Hebel kann sich die Drehachse des Schleifbügels nur vertikal heben oder senken. Das Anheben des Stromabnehmers erfolgt mittelst Druckluft. Die Kolbenstange des zugehörigen Druckluftzylinders ist isoliert mit den Hebeln verbunden, für das Senken desselben lässt man die Luft entweichen, worauf der Stromabnehmer durch das Eigengewicht sinkt.

Um eine gleichmässige, von Temperatureinflüssen unabhängige Fahrdrahtspannung zu erhalten und stets gleich günstige Bedingungen für einen guten Kontakt zwischen Bügel und Fahrdraht zu schaffen, ist die Fahrdrahtaufhängung als *Vielfachaufhängung mit Hilfstragdraht nach Patent der Siemens-Schuckertwerke* ausgebildet. Der normale Abstand der Stützpunkte beträgt 48 bis 50 *m*. Der Fahrdraht ist 8-förmiger Profildraht von 100 mm^2 Querschnitt, der durch etwa 2,80 bis 3,00 *m* von einander entfernte Klemmen am Hilfstragdraht, einem Stahldraht von 6 *mm* Durchmesser aufgehängt ist. Dieser ist wiederum ungefähr alle 6 *m* durch einen vertikalen Hängedraht, Stahldraht von 5 *mm* Durchmesser, am Tragseil, einem Drahtseil von 35 mm^2 Querschnitt, aufgehängt. Das Tragseil ruht auf den Gusskappen der Isolatoren, die ihrerseits vermittelst leicht verschiebbarer Böcke auf den Auslegern oder Jochen befestigt sind. Auf offener Strecke kamen durchwegs Auslegermasten zur Verwendung, während auf den Stationen einfache Joche aus zwei [-Eisen neben vereinzelten einfachen und doppelten Auslegern montiert wurden. Die Masten der offenen Strecke sind imprägnierte Holzmasten, desgleichen in der Hauptsache auf den Zwischenstationen Buchs, Otelfingen und Würenlos. Nur an einzelnen Stellen dieser Stationen sind Eisengittermaste bezw. Maste aus I-Eisen aufgestellt und auf der Endstation Wettingen gelangten durchwegs eiserne Maste zur Verwendung. Der Fahrdraht ist zwecks gleichmässiger Schleifbügelabnützung im Zickzack verlegt, d. h. er pendelt auf je ungefähr 150 bis 200 *m* Länge jeweilen 45 *cm* nach links und rechts aus der Geleisemitte. Masten und Tragwerk sind auf wenigstens vierfache Sicherheit berechnet.

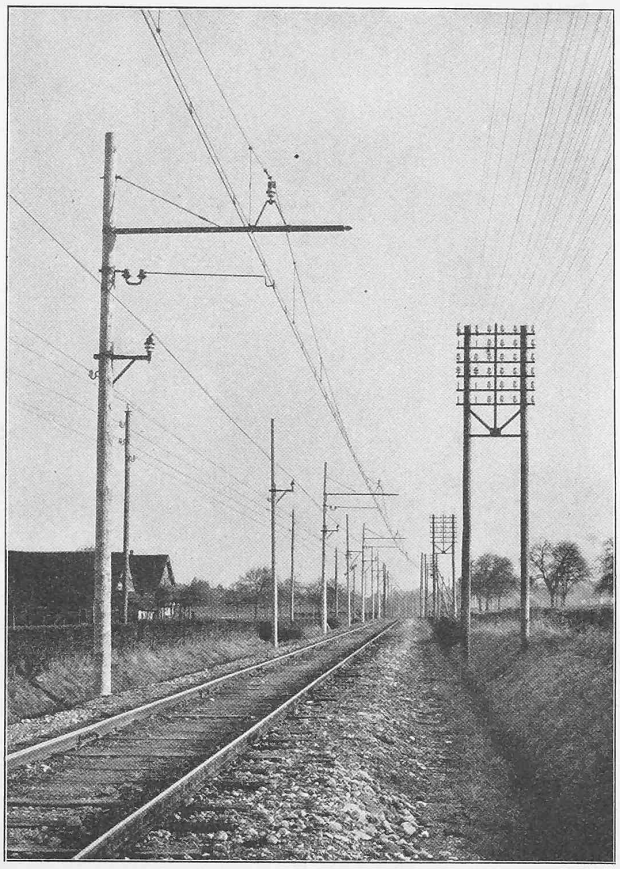

Abb. 27. Parallelführung von Ruten- und Bügelleitung.

Um ein selbsttätiges Nachspannen des Fahrdrahtes zu ermöglichen, sind an zweckentsprechenden Stellen sogen. *Nachspann-Vorrichtungen* eingebaut (Abb. 31). Die Fahrleitung samt Tragwerk sind hier derart unterbrochen, dass die Enden derselben auf drei Spannweiten sich überdecken. Die mittlere dieser drei Spannweiten beträgt nur 10 bis 15 *m*, auf welcher Länge beide Tragwerke in einem Abstand von etwa 25 bis 30 *cm* zu einander parallel über Geleisemitte liegen (Abb. 32). In jeder der beidseitig anschliessenden Spannweiten wird dann ein Tragwerkende seitlich der Bahn geführt und an einem Bockmast isoliert abgefangen. Ist die Nachspann-Vorrichtung zugleich Streckenteilung, so sind diese beiden Tragwerke von einander vollständig isoliert montiert und können nur durch einen nebenan angebrachten Schalter leitend miteinander verbunden werden. Ist keine Streckenteilung erforderlich, so werden die Tragwände dauernd leitend miteinander verbunden. Um dem Fahrdraht die Längsverschiebung zu ermöglichen, läuft dessen isolierte Verlängerung als Kette über eine am Abspannmast angebrachte Rolle und trägt unten ein Gewicht von ungefähr 225 *kg*, sodass der Zug im Fahrdraht zufolge einer noch vorhandenen Uebersetzung von 1 : 2 rund 450 *kg* oder 4,5 kg/mm^2 beträgt. Für die offenen Strecken befindet sich jeweilen eine solche Nachspannvorrichtung beim Streckenschalter, unmittelbar vor der Stationseinfahrt. Eine weitere Nachspannvorrichtung in der Mitte zwischen den Stationen teilt die Strecke in zwei Hälften. Bei kurzen Strecken, also auf Stationen, begnügt man sich mit nur einer beweglichen Abfangung am einen Ende und macht das andere Ende fest, während ganz kurze Stücke in Stationen beidseitig fest abgespannt werden.

Es ist bei dieser Anlage die Vielfachaufhängung mit Hilfstragdraht in allen Stationsgeleisen konsequent durchgeführt, dagegen ist es ohne weiteres möglich, die Nebengeleise oder alle Stationsgeleise mit einfacher Vielfachaufhängung analog der Station Seebach, d. h. ohne Hilfstragdraht und unter Verzicht auf die selbsttätige Nachspannung bei Temperaturänderungen, durchzuführen, und diejenige

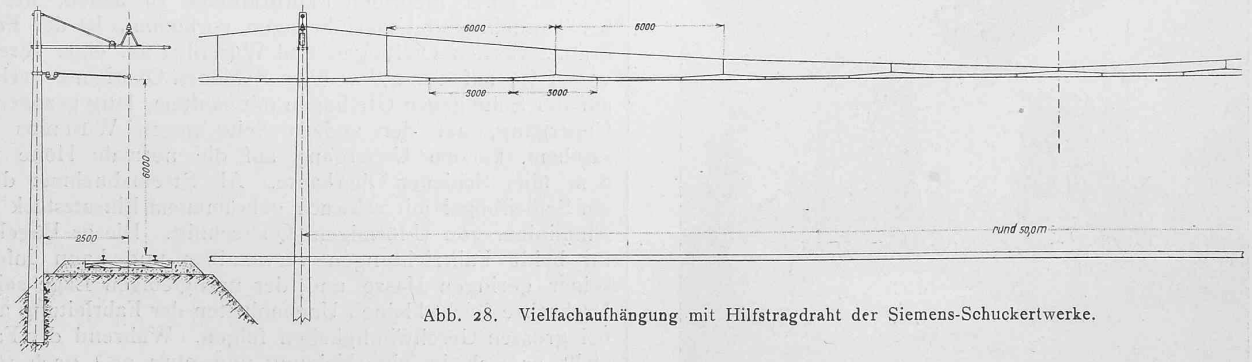

Abb. 28. Vielfachaufhängung mit Hilfstragdraht der Siemens-Schuckertwerke.

Einphasenwechselstrombahn Seebach-Wettingen. — Bügelleitung.

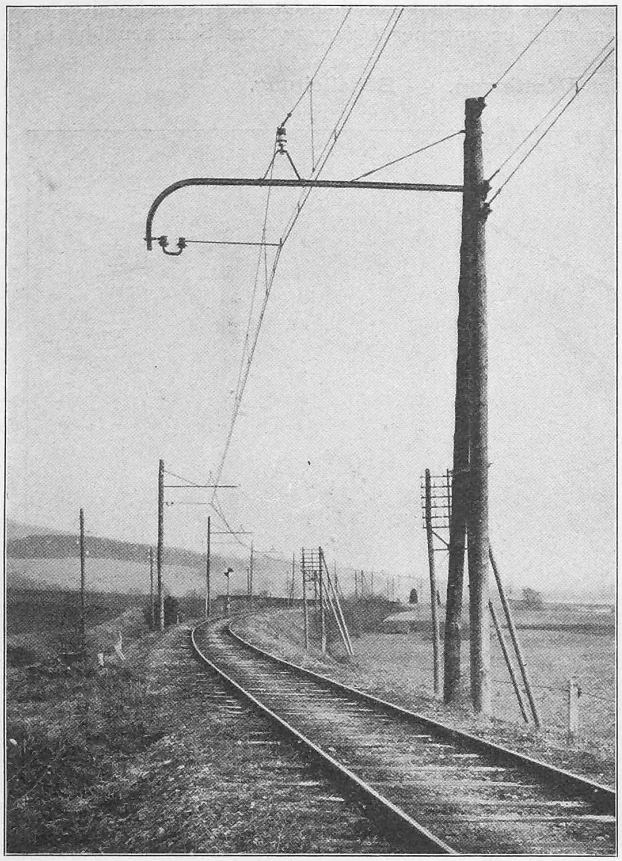

Abb. 29. Verschiedene Stellungen der Auslegermasten auf der innern und äussern Seite einer Kurve.

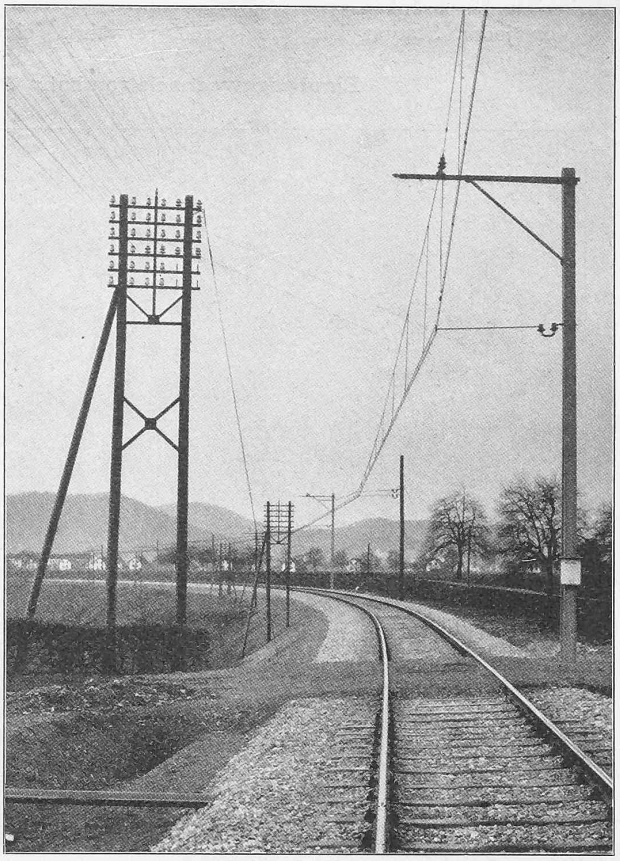

Abb. 30. Leitungsführung in der Kurve mit seitlichem Abzug der Fahrleitung bei grossen Spannweiten (100 *m*).

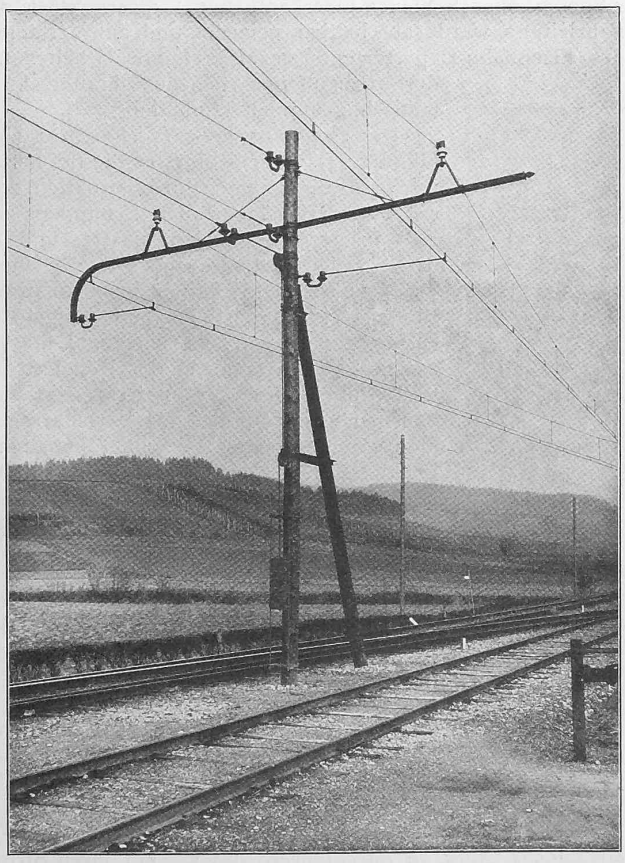

Abb. 31. Bockmast mit automatischer Nachspannvorrichtung.

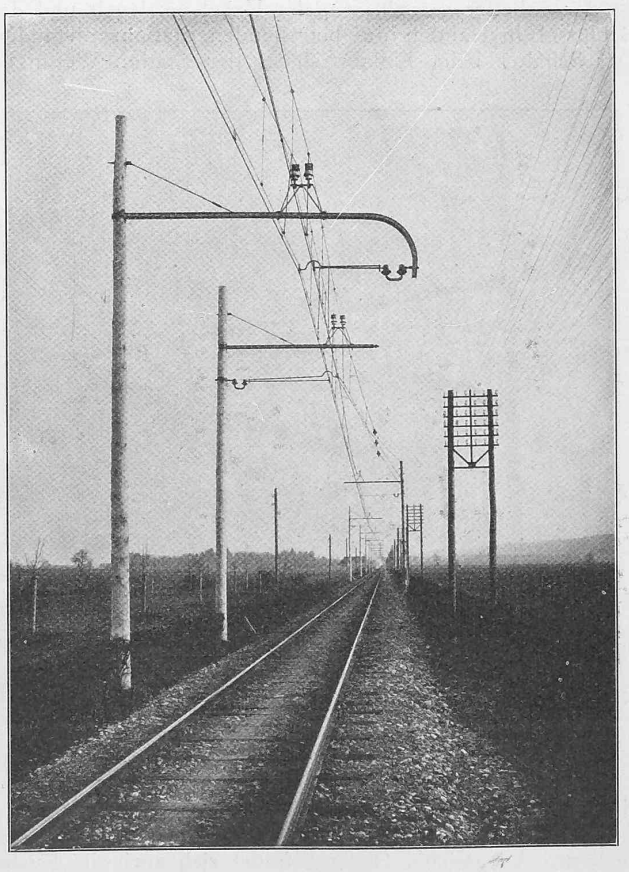

Abb. 32. Fahrdrahtanordnung einer Streckenteilung.

mit Hilfstragdraht bezw. automatischer Nachspannung des Fahrdrahtes auf die offene Strecke mit grossen Geschwindigkeiten zu beschränken.

Vor jeder Station ist, wie bereits erwähnt, eine Streckentrennung mit Schalter vorhanden. Normalerweise ist der Schalter geschlossen, der Hebel verriegelt und der Schlüssel in Händen des betreffenden Stationsvorstandes. Der Schalter beim Einfahrtssignal der Station Wettingen dagegen ist mit Rolle und Drahtzug versehen und wird vom Kurbelbock beim oberen Stellwerk der Station aus bedient. An gleicher Stelle befindet sich auch die Kurbel des Schalters für die Fahrleitungen der Zürcher Hauptgeleise, die, wenn nötig, für sich abgeschaltet werden können. Als *für sich abschaltbare Strecken* sind noch zu erwähnen:

Der Kempfhof zwischen Otelfingen und Würenlos, wo ein stark begangener *Uebergang* auf Schienenhöhe in dem bereits erwähnten Streckenstück mit der Fahrleitung auf nur 4,800 *m* über Schienen-Oberkante liegt; dieses Stück der Fahrleitung wurde abschaltbar gemacht und auf Verlangen des Eisenbahn-Departements der betreffende Schalter mit der vorhandenen Schiebe-Schranke automatisch gekuppelt (Abbildung 33).

Einphasenwechselstrombahn Seebach-Wettingen. — Bügelleitung.

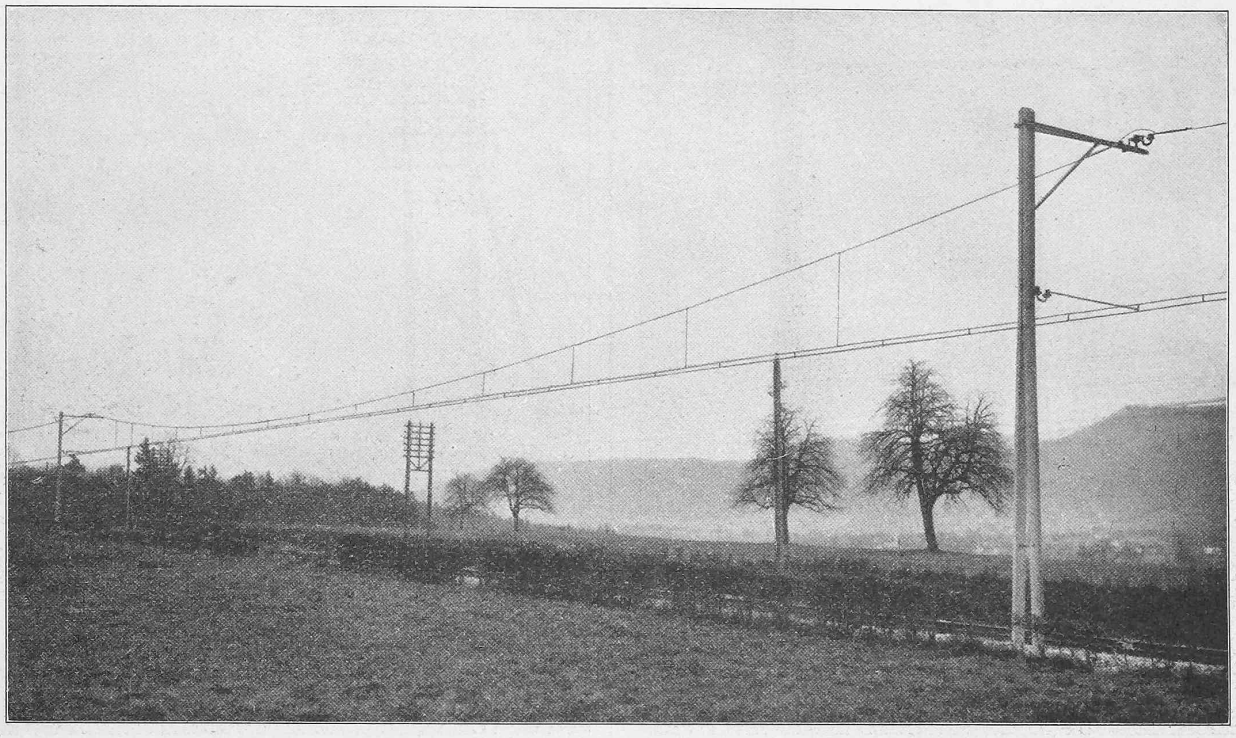

Abb. 39. Vielfachaufhängung mit Spannweiten von 100 *m* bei Km. 38,5 bis Km. 39,0.

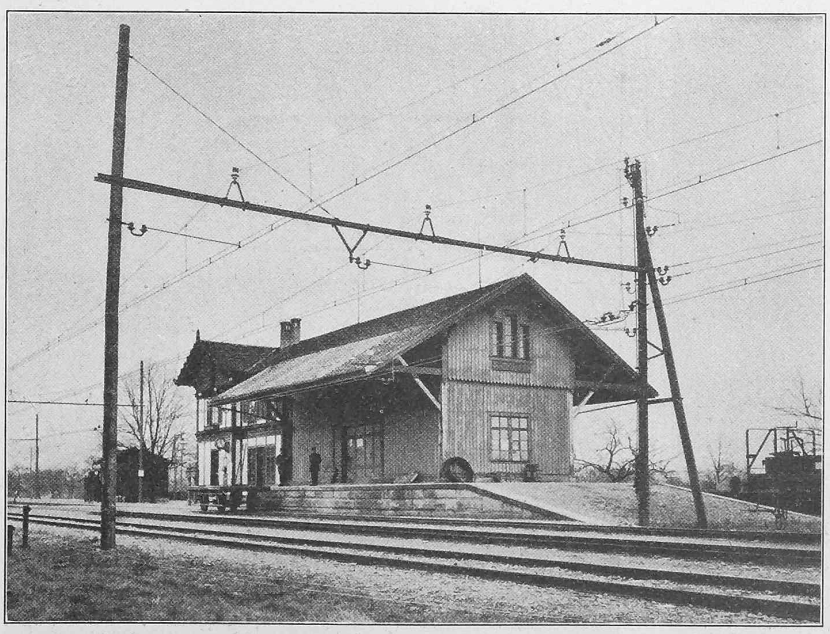

Abb. 34. Abschaltbare Fahrleitung des Schuppengeleises in Würenlos.

Das *Schuppengeleise in Würenlos* (Abbildung 34). Hier bedingt es die tief herabreichende Schuppendach-Konstruktion, dass der Fahrdraht längs des Schuppens auf 4,85 *m* gesenkt werden musste, und da dieses Geleise überdies nur selten befahren wird, so ist aus Sicherheitsgründen dieses Linienstück durch fliegend eingebaute Streckenteiler von der übrigen Leitungsanlage getrennt und in der Regel stromlos. Soll es unter Spannung gesetzt werden, so muss ein auf der Verladerrampe montierter und unter Verschluss gehaltener Schalter erst geschlossen werden. Das *Schuppengeleise Wettingen* ist analog demjenigen von Würenlos, nur dass hier die Fahrleitung über einer Weiche bezw. Kurve verläuft.

Die *Einfahrtsgeleise in den Lokomotivschuppen Wettingen.* Da die Lokomotive Nr. 3 mit zwei Bügeln ausgerüstet ist, die 6,4 *m* Abstand von einander besitzen, so war eine ähnlich einfache Lösung wie in Seebach nicht möglich. Es wurden daher in die zwei Fahrleitungen für die Schuppengeleise je zwei fliegende Streckenteiler mit einem Abstand von etwa 12 *m* eingebaut. Wenn eine Lokomotive einfahren will, so hat sie auf jeden Fall ein stromloses Stück zu durchfahren, das sie mit ihren Stromabnehmern nicht überbrücken kann. — Hier, wie bei der

Einphasenwechselstrombahn Seebach-Wettingen. — Bügelleitung.

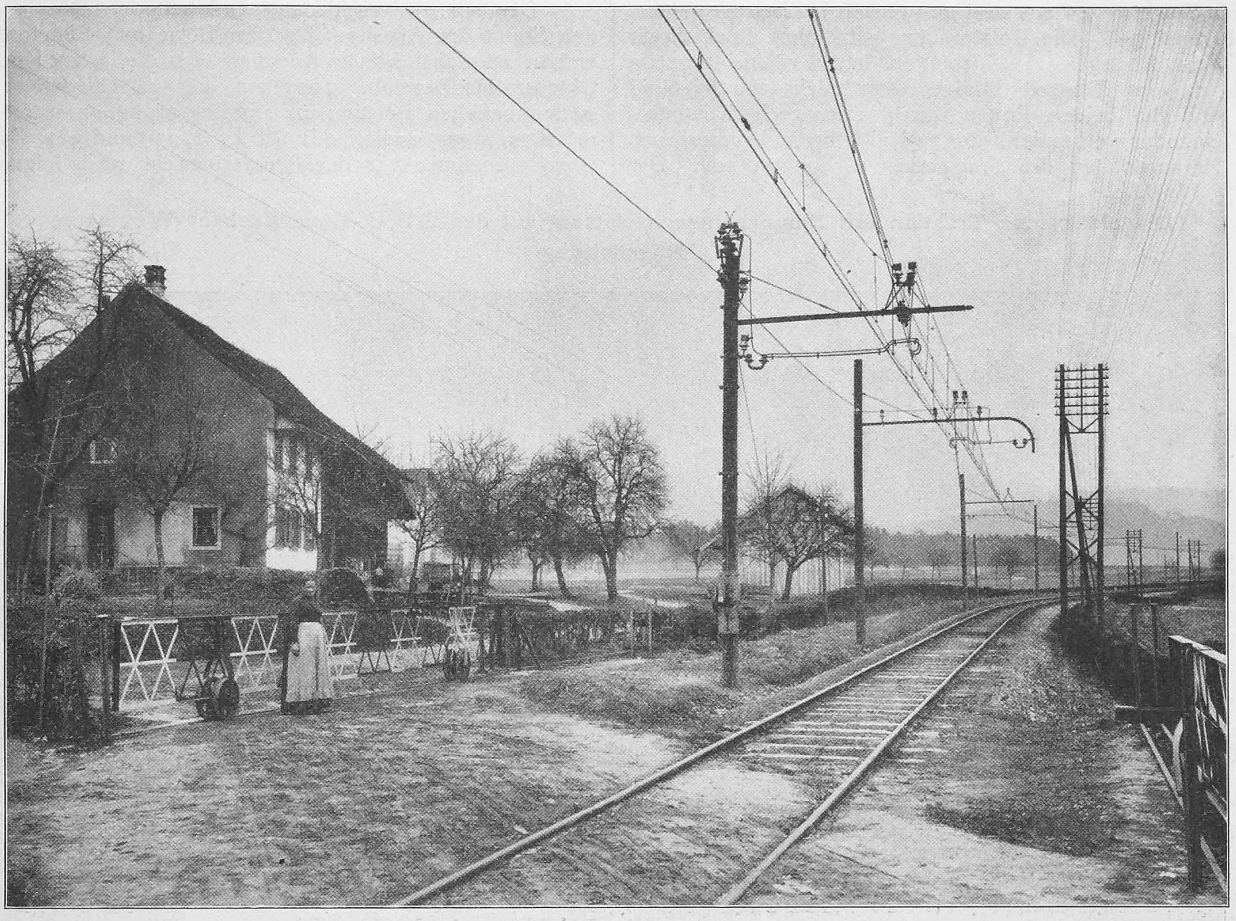

Abb. 33. Wegübergang bei Kempfhof. Streckenschalter mit der Schranke automatisch gekuppelt.

Remise Seebach, ist der Zughebel des Schalters für die Remisen-Fahrleitung während der Einfahrt in der Einschaltestellung von Hand zu halten, andernfalls er durch Federkraft bezw. Gewicht sofort wieder in seine Normallage, die Ausschaltestellung, zurückfällt (Abb. 35).

Die *Station Wettingen* (Abb. 36 u. 37, S. 220 u. 221) weist Joche auf, die bis zu sieben Geleisen überspannen; die Abstände dieser Joche voneinander sind in der Regel 50 *m*, sodass die Mastenzahl, besonders wenn man die grosse Zahl der ausgerüsteten Geleise berücksichtigt, eine sehr geringe genannt werden muss. Da bei einer solchen mehr oder weniger gleichmässigen Stellung der Joche die Lage der Weichen so gut wie keine Berücksichtigung findet, so kommen die Weichen verschiedentlich dazwischen zu liegen. Solche „fliegende" Weichen erfordern den Einbau von Spezialstücken, den sogenannten Reitern, in die Fahrleitung, die trotz des notwendigen Zusammenzuges der zwei, oft drei Tragwände samt ihren Fahrdrähten zu einer Weiche, es doch jedem einzelnen dieser Fahrdrähte für sich ermöglichen, sich in seiner Längsrichtung je nach Erfordernis frei zu verschieben. Besonders erwähnt werden mag noch die *Unterführung* der Fahrleitungen des Haupt- und Ausziehgeleises der Station Wettingen, unter einer hölzernen Wegbrücke, die in der Einfahrtskurve liegt (Abb. 38). Die Abfangungen an der Brücke sind derart angeordnet, dass die Isolatoren trotz der 300 *m*-Kurve nicht auf Biegung beansprucht sind.

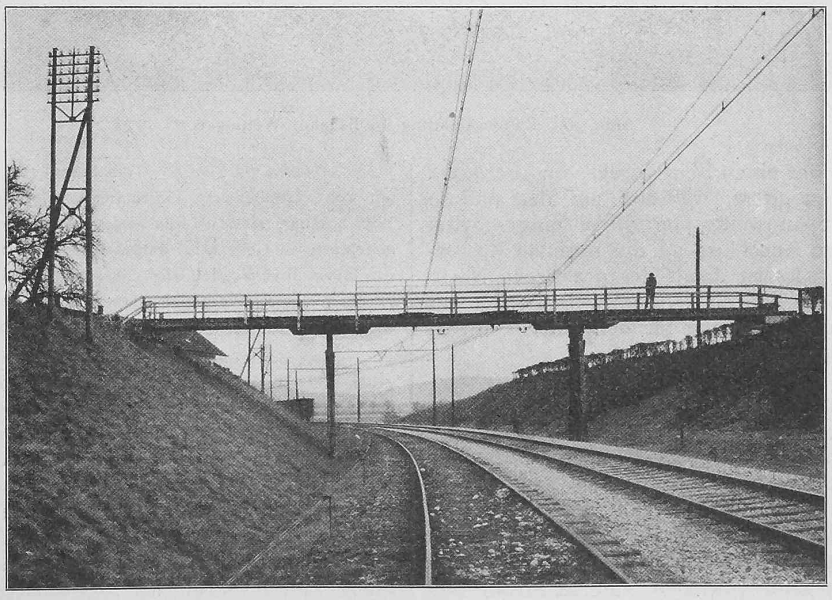

Abb. 38. Unterfahrung einer hölzernen Wegbrücke bei Wettingen.

Beim Bau von Leitungs-Anlagen für Vollbahnen wird des öftern Wert darauf gelegt, die Mastenzahl so viel als nur möglich zu vermindern. Um die Möglichkeit der Ausführung grösserer Spannweiten praktisch darzutun, wurden nachträglich zwischen Würenlos und Wettingen, Km. 38,5 bis Km. 39, *fünf Spannweiten von je 100 m* eingebaut, deren letzte gleichzeitig in einer Kurve von 600 *m* Radius liegt und

deren Tragwand in der Mitte durch eine seitliche Abfangung über das Geleisemittel gezogen wird. Die Masten sind bei diesen Spannweiten aus zwei gespreizten U-Eisen ausgeführt (Abb. 30 u. 39). Die Isolatorstütze sitzt ohne Bock direkt auf dem Ausleger. Die Isolation ist hier eine doppelte und da das Tragseil infolgedessen nicht durchgehend ist, sind die beiden Enden durch einen Sicherheitsbügel mit einander verbunden, der bei allfälligem Isolatorbruch das Herunterfallen des Tragwerkes verhindern soll. Der Uebergang erfolgt auf der einen Seite direkt von 100 *m* auf die alte Spannweite von 48 *m*, während auf der andern Seite eine Zwischen-Spannweite von 76 *m* eingeschaltet werden musste, um den Anschluss an die normale Masteneinteilung zu erhalten. Es ist damit der praktische Nachweis geleistet, dass erforderlichenfalls Spannweiten beliebiger Länge bis 100 *m* ohne Uebelstände für den Betrieb, direkt an einander gereiht werden können.

c) Die Rückleitung.

Die Rückleitung des Stromes erfolgt durch die Schienen. Auf der Strecke Seebach-Regensdorf besteht deren leitende Verbindung aus Kupferdraht von 50 mm^2 Querschnitt. Die Drähte erhielten an beiden Enden Oesen, vermittelst welcher sie durch die Laschenschrauben an die Schienen angepresst werden. Auf der übrigen Strecke kamen Kupferband-Lamellen von 20×1,25 *mm* Querschnitt zur Verwendung; in die Schienen wurde neben den Laschen je ein Loch gebohrt, in welches diese Bänder paarweise vermittelst zweier eiserner Halbzylinder und eines Stahlkeiles eingesetzt, bezw. eingepresst werden. Ungefähr alle zwei Kilometer ist der Schienenstrang durch grosse Kupferplatten noch besonders geerdet. (Forts. folgt.)

Berner Alpenbahn.

Der soeben erschienene Quartalbericht Nr. 5 über den Stand der Arbeiten der Bern-Lötschberg-Simplonbahn enthält sehr ausführliche Angaben über die in den Monaten Oktober bis Dezember 1907 auf den verschiedenen Baustellen erzielten Leistungen. In Ergänzung unserer regelmässigen Monatsausweise in Bd. L, S. 259 und 311, Bd. LI, S. 29 entnehmen wir dem Quartalbericht noch folgendes:

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

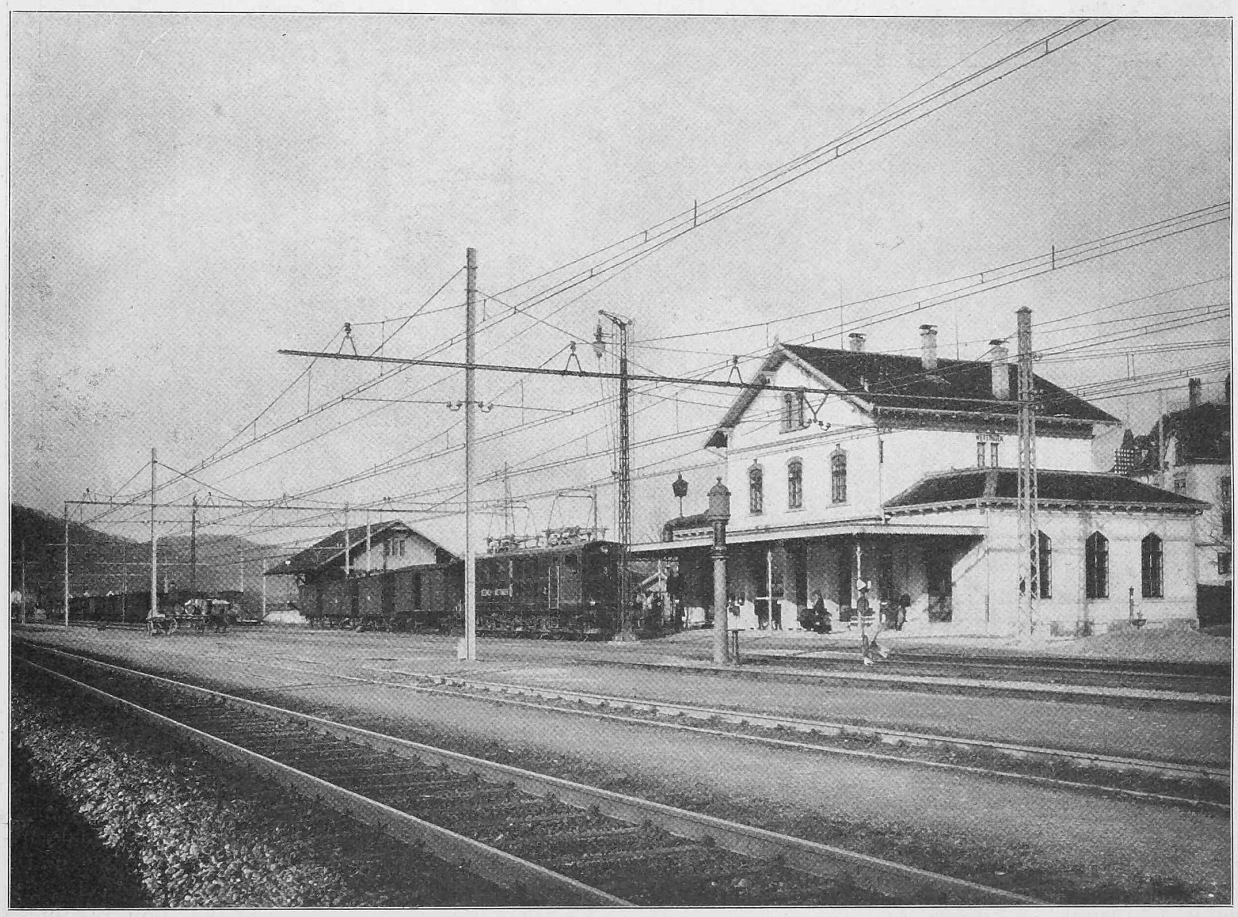

Abb. 36. Leitungsführung im Bahnhof Wettingen.

Arbeiten im Tunnel. Von besonderm Interesse erscheinen hier die mit den verschiedenen Bohrmaschinen erreichten Richtstollenfortschritte. Wie bekannt, sind in Kandersteg (Nordseite) die Meyerschen Stossbohrmaschinen in Gebrauch, während in Goppenstein (Südseite) die Maschine von Ingersoll verwendet wird. Aus den Angaben des Quartalberichts haben wir zu leichterem Vergleich einige wesentliche Angaben über die Maschinenbohrung in der auf Seite 222 folgenden Tabelle vereinigt.

Zur Bewertung jener Zahlen und in Ergänzung der kurzen Angaben der Monatsausweise möge noch einiges aus dem Abschnitt des Quartalberichtes über die *geologischen Verhältnisse* hier mitgeteilt werden. Sowohl auf der Nordseite wie auf der Südseite ist der Charakter des durchfahrenen Gebirges im wesentlichen unverändert geblieben. Im nördlichen Richtstollen hält infolge der unverändert schwach geneigten, im Mittel unter 15° nach Norden einfallenden Schichtlage der dunkle Neokomkalk noch an. Er zeigt gegenüber früher grössere Kompaktheit, die Schieferung tritt mehr zurück. Das makroskopische Aussehen ist indessen nicht konstant; spätige Partien wechseln mit feinkristallinen ab, dunklere mit hellern. Intensive Kalzitdurchaderung verleiht stellenweise, z. B. bei Km. 1,410 bis 1,425 dem Gestein ein weisses marmorartiges Aussehen. Anderorts sind durch weitgehende Zertrümmerung des spröden Gesteins eigentliche Breccien entstanden, deren kaum erbsengrosse Bruchstücke durch nachträglich ausgeschiedenen Kalkspat wiederum zu festem Gefüge verkittet sind. Zwei Kluftsysteme, von denen das zum Schichtenverlauf senkrecht gerichtete

stärker hervortritt, durchschneiden das Gebirge. Die Gesteinstemperaturen hielten sich trotz höherer Ueberlagerung ziemlich konstant und niedriger als erwartet wurde, indem sie 10 °C nicht überstiegen.

Auch auf der Südseite zeigte das im letzten Quartal des Jahres 1907 neu erschlossene Gebirge in grossen Umrissen in petrographischer wie tektonischer Hinsicht das gleiche Bild wie früher, nur sind die ständigen petrographischen Variationen noch mannigfaltiger geworden. Wenn schon durch die Eigenarten des mineralogischen Bestandes einerseits, wie auch durch die wechselnden Strukturen anderseits in dieser kristallinen Schieferzone Gesteinswechsel sich oft von 10 zu 10 *cm* vollziehen, so wurden diese petrographischen Komplikationen im Berichtsquartal noch erhöht durch das Auftreten aplitischer Adern und Gänge und durch das Vorhandensein basischer Schollen, die als unregelmässige Einschlüsse sich den Schiefern einfügen. Im Gegensatz zu früher durchsetzen die Aplit-Adern und -Aederchen oft dicht gedrängt und parallel verlaufend das Gestein, demselben eine feine helle Bänderung verleihend, typisch zwischen Km. 1,020 und 1,040 u. a. O. Nicht so häufig wie die sauern Spaltenausfüllungen finden sich die meist rundlichen, auch linsenförmigen Schollen aus prachtvoll strahlig ausgebildeten oder filzigen Hornblende-Aggregaten, z. B. bei Km. 0,999 und Km. 1,035 bis 1,045, besonders auch zwischen Km. 1,220 und 1,240. Im Gegensatz zu den wechselvollen petrographischen Eigenschaften der Gesteine erweist sich deren Lagerung sehr einfach und ziemlich konstant. Die Gesteinstemperaturen lagen zwischen 16,3 °*C* und 18,5 °*C*, die angeschnittenen vier kleinen Quellen zeigten Temperaturen zwischen 14,3 °*C* und 15,5 °*C*.

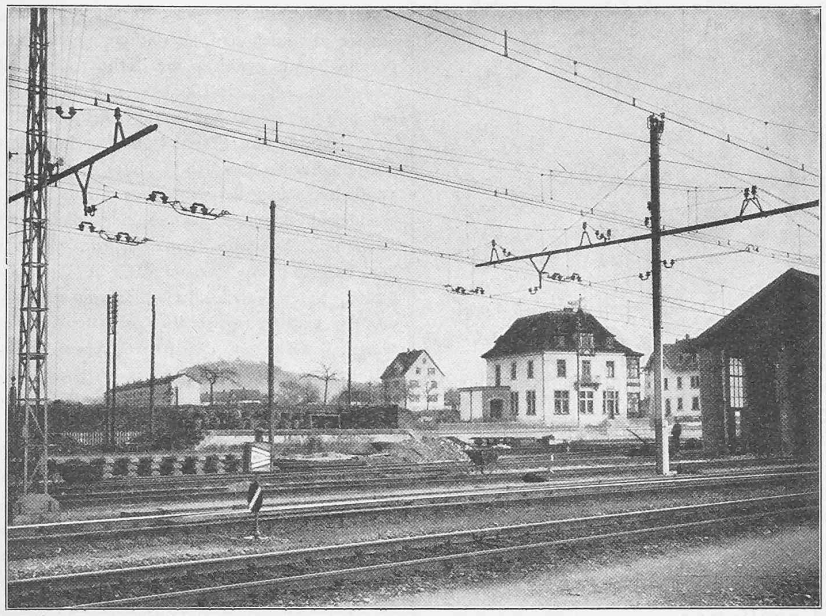

Abb. 35. Doppelte Fahrleitungsunterbrechung bei der Einfahrt in den Lokomotivschuppen der Station Wettingen.

Die *Arbeiten auf den Zufahrtsrampen* beschränkten sich auf der Nordseite auf Erweiterung der Installation in Frutigen und einige Ergänzungsarbeiten an der Dienstbahn, auf der nunmehr fünf Ausweichen eingelegt sind, von denen Führten und Schlossweide Stationsgebäude erhalten haben. Auf der Südrampe waren von der Dienstbahn 13,2 *km* Unterbau vollendet; das definitive Geleise von 75 *cm* Spurweite war von Brig aus auf 2790 *m* gelegt. Von den 30 Tunneln, welche die Dienstbahn erfordert, waren zu Ende 1907 zusammen 3563 *m* Stollen geleistet; drei der grössern Tunnel sind durchgeschlagen worden, in zweien kommt mechanische Bohrung zur Anwendung. An der Dienstbahn waren im Mittel 1250 Arbeiter, darunter viele Walliser, beschäftigt. Die Installationen in Naters, dem Ausgangspunkt der Dienstbahn-Südrampe sind auf 1410 m^2 überbauter Grundfläche ausgedehnt, gegenüber 1740 m^2 der Installationsbauten in Frutigen. Die Tunnelinstallationen in Kandersteg bedeckten 8046 m^2, diejenigen in Goppenstein 7690 m^2; letztere waren Ende 1907 bis auf die Bad- und Trocknungsanstalt vollendet.

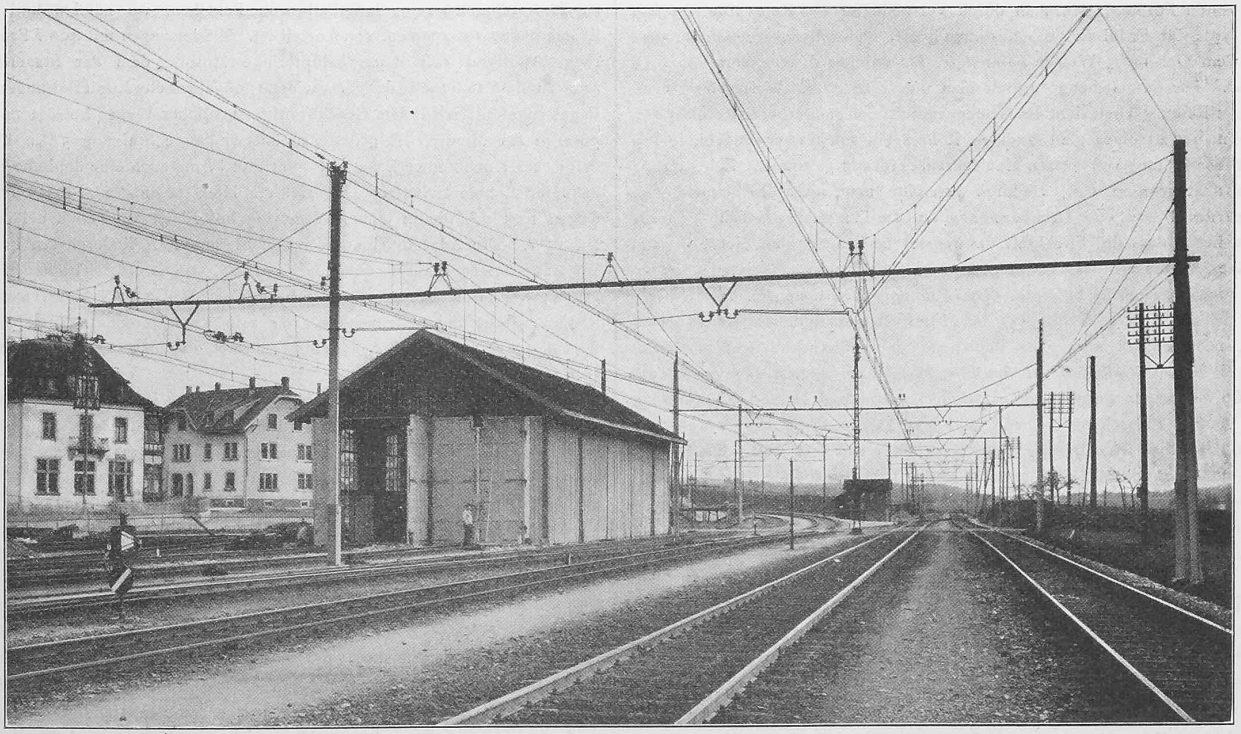

Abb. 37. Ueberspannung von sieben Geleisen im Bahnhof Wettingen.

Der Transport im Tunnel ist während des Berichtquartals auf beiden Seiten trotz der hierfür erheblichen Stollenlängen noch mit Pferden bewerkstelligt worden. Auf den Zufahrtsrampen stehen je zwei Dampflokomotiven im Dienst, auf der Nordrampe überdies eine Pressluftlokomotive, die eventuell auch auf den offenen Strecken verwendet werden soll.