Die Fahrleitungs-Anlagen der elektrifizierten Salzkammergutbahn

Autor(en): **Faber, Hugo**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **85/86 (1925)**

Heft 12

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-40192

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Die Fahrleitungs-Anlagen der elektrifizierten Salzkammergutbahn. — Lange oder kurze Schwellen? — Wettbewerb für die Ausgestaltung des Marktplatzes in Heerbrugg. — Ausführungen und Erfahrungen auf dem Gebiete des Automobilstrassen-Baues. — Miscellanea: Güterumschlagverkehrs-Woche in Düsseldorf-Köln. Verschiebelokomotive mit Kettenantrieb. Formeln zur raschen Berechnung der Biegebeanspruchung in kreisrunden Behältern. IX. Schweizer. Ausstellung für Landwirtschaft, Forstwesen und Gartenbau 1925. Tag für Denkmalpflege und Heimatschutz in Freiburg i. B. Eine Bau-kalk-Tagung in Köln. Ecole Centrale des Arts et Manufactures, Paris. Die seeländischen Lokalbahnen. — Nekrologie: Leonhard Kilchmann. — Preisausschreiben: Preisfragen der Schläflistiftung. — Literatur. — S. T. S.

Band 86. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 12

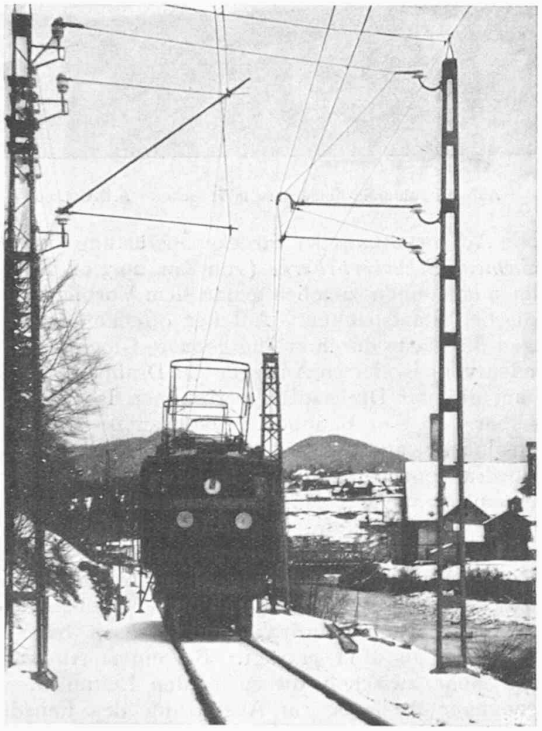


Abb. 1. Streckentrennung in der Nähe von Bad Aussee.
Links Fahrleitung der Oe. S. S. W., rechts der Oe. B. B. W.

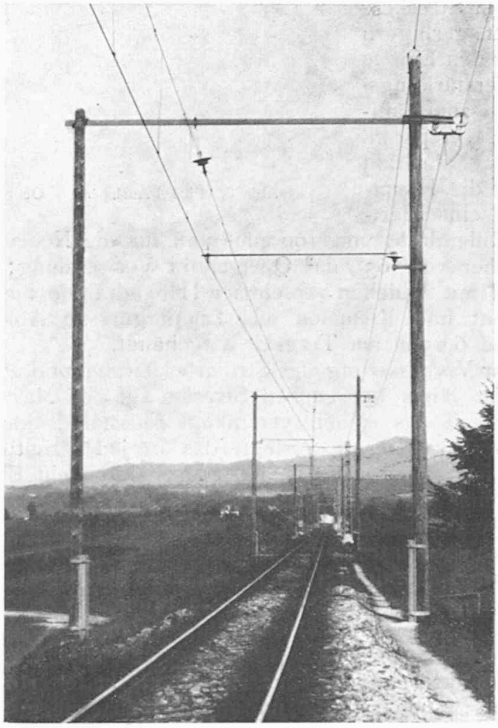


Abb. 4. Fahrleitung der Salzkammergutbahn bei Gmunden.
Ausführung der A. E. G. Union E. G.

Die Fahrleitungs-Anlagen der elektrifizierten Salzkammergutbahn.

Von Ministerialrat Ing. HUGO FABER in Wien.

Der elektrische Betrieb auf der Salzkammergutbahn wurde im Sommer 1924 eröffnet. Diese 107 km lange, an landschaftlichen Schönheiten reiche Gebirgsbahn überwindet ziemliche Höhenunterschiede mit längeren Rampen von 25‰ Steigung, durchfährt zahlreiche Tunnel und war mit Rücksicht auf das schon längere Zeit bestehende Kraftwerk in Steeg der Firma Stern & Hafferl, mit der bereits ein Stromlieferungsvertrag abgeschlossen war, seit einer Reihe von Jahren für die Elektrifikation in Aussicht genommen. Durch den verhältnismässig hohen Kohlenverbrauch und den zunehmenden Verkehr auf dieser Strecke ergab sich auch die wirtschaftliche Voraussetzung für diese Betriebsumwandlung; es wurde daher im Gesetz vom Jahre 1920 über die Einführung der elektrischen Zugförderung auf den österreichischen Bundesbahnen auch die Salzkammergut-Bahn aufgenommen.

Das Wasserkraftwerk, das die Fahrleitung mit Strom versorgt, liegt ungefähr in der Mitte der Strecke und liefert aus zwei eigens hierfür aufgestellten Bahngeneratoren, die durch je eine Peltonturbine von 5000 PS Leistung bei 333 Uml/min angetrieben werden, Einphasen-Wechselstrom von 15000 Volt bei 16⅔ Perioden. Durch die zentrale Lage der Kraftquelle konnten längs der Strecke verteilte Unterwerke erspart werden.

Die Speisung der Fahrleitung erfolgt vom Kraftwerk über ein in der Station Steeg erbautes Schalthaus, das nur 1,2 km vom Kraftwerk entfernt und für die aus Betriebsrücksichten notwendig erscheinenden Zu- und Umschaltungen eingerichtet ist. Von dieser Stelle aus erfolgen auch die in Störungsfällen erforderlichen Anordnungen.

Für die Herstellung der Streckenausrüstung wurde die Bahnlinie in drei Baulose geteilt, die drei inländischen Elektrizitätsfirmen, den Oesterreich. Brown-Boveri-Werken, den Oesterreich. Siemens-Schuckert-Werken, und der A. E. G. Union E. G., zur Ausführung zugewiesen wurden. Im allgemeinen ist einfache Isolation gegen Erde verwendet worden; nur in den Tunneln und der Endstation Attnang-Puchheim, die auf der mit Dampf betriebenen Hauptstrecke Linz-Salzburg liegt, wurde sie doppelt ausgeführt.

Die Fahrleitungskette ist von den drei Firmen verschieden ausgeführt worden. Die Oesterreich. Brown-Boveri-Werke und die Oesterreich. Siemens-Schuckert-Werke haben sich an das Vorbild der auf den schwedischen Staatsbahnen ausgeführten Aufhängung mit drehbaren Auslegern gehalten, wogegen die A. E. G. Union die auch auf der Arlbergstrecke verwendete einfache Kettenaufhängung mit festen Auslegern beibehalten hat. Gemeinsam ist allen drei Ausführungsarten die selbsttätige Nachspannbarkeit des Tragseiles und des Fahrdrahtes durch Gewichte. Schienen-Längsverbinder wurden vorläufig nicht eingebaut.

Die Ausführung der *Oesterreich. Brown-Boveri-Werke* (von Km. 0 bis Km. 29,3) zeigt als charakteristisches Merkmal die Verwendung eines einzigen Isolatortyps für alle Arten der Aufhängungen und Abspannungen, sowie die Drehbarkeit dieses Isolators auf seiner Stütze, zu welchem Behufe Bronzebüchsen in die Isolatoren eingehanft wurden. Es sind daher sowohl die auf Eisenmasten angebrachten Ausleger, an denen das Tragseil befestigt ist, als auch jene, die den Fahrdraht in der richtigen Lage halten, nach beiden Seiten beweglich (Abbildung 1).

Als Tragseil dient ein Bronzeseil aus 19 Drähten von je 1,8 mm ϕ, das zur Stromführung mit herangezogen wurde, um vorläufig mit Rücksicht auf den in diesem Streckenabschnitt geringern Verkehr den Einbau von Verstärkungsleitungen zum Fahrdraht zu ersparen.

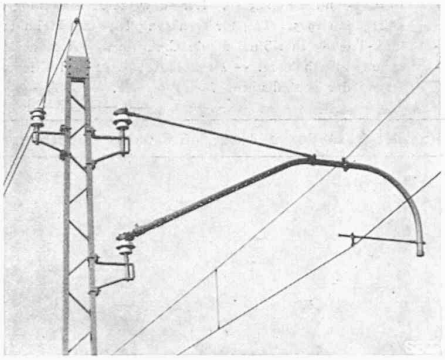


Abb. 3. Rüssel-Ausleger. — Oe. S. S. W.

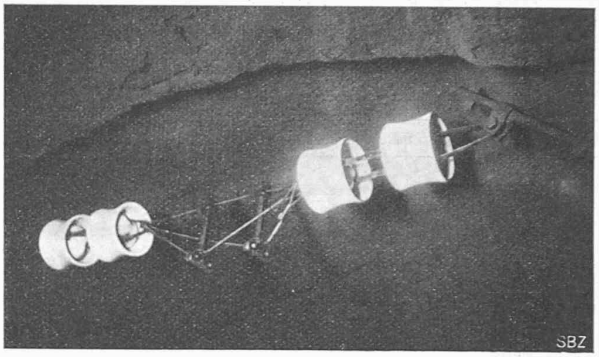


Abb. 6. Fahrdraht-Aufhängung in Tunneln — A. E. G. Union E. G.

Als Fahrdraht fand für die Hauptgeleise ein Hartkupfer-Rillendraht von 100 mm² und für die Nebengeleise ein solcher von 65 mm² Querschnitt Verwendung; er ist mit zwei mit Schleifen versehenen Hängedrähten aus 4 mm Stahldraht und Klemmen aus Temperguss in Abständen von rund 6,25 m am Tragseil aufgehängt.

Zur Verbesserung der Stromrückleitung und als Blitzschutz ist längs der ganzen Strecke auf den Mastspitzen ein Stahlseil aus sieben verzinkten Flusstahldrähten von je 3 mm Durchmesser verlegt, das in jeder Station gut geerdet ist. Ausserdem ist jeder Mast durch ein Eisenseil von 50 mm² an eine Schiene angeschlossen.

Zwecks rascher Eingrenzung allfällig in der Fahrleitungsanlage auftretender Fehler wurde in jeder Station ein Schaltgerüst mit drei Hörnerschaltern aufgestellt. Durch diese Schalter können sowohl die offenen Strecken von der Station abgetrennt, als auch, unter Ueberbrückung derselben, die Stationsgeleise für sich abgeschaltet werden.

Die Nachspannung der Fahrleitungskette erfolgt ungefähr alle 1000 m und im allgemeinen gemeinsam für Tragseil und Fahrdraht durch Gewichte. Nur in einer kurzen, geraden Strecke zwischen Klachau und Mitterndorf-Zauchen wurde der Fahrdraht mit Rücksicht auf die möglicherweise auftretenden stärkern Luftströmungen getrennt vom Tragseil und mit dem doppelten Gewichte belastet.

In den Stationen sind die Ausleger auf den Jochen ebenfalls drehbar angebracht und die Fahrleitungskette auch über den Nebengeleisen mit einer selbsttätigen gemeinsamen Nachspannvorrichtung versehen worden. Nur bei den ganz kurzen Geleisestutzen ist an Stelle einer Gewicht-Nachspannung je eine Spiralfeder in das Tragseil und den Fahrdraht eingebaut.

Die Trennstelle zwischen den einzelnen nachspannbaren Feldern ist derart ausgebildet worden, dass die sich übergreifenden Enden der Tragseile und der Fahrdrähte ein kurzes Stück parallel geführt und durch viereckige Rahmen zusammengehalten werden. In jeder Ecke dieser Rahmen ist eine der vier Leitungen beweglich angeklemmt, sodass auf die gegenseitige Längsverschiebung Rücksicht genommen ist. Diese Rahmen bilden gleichzeitig die Strombrücke. Durch diese Anordnung werden die an diesen Stellen sonst unvermeidlichen Zwischenmaste erspart.

Die Stützpunkte in den Tunneln bestehen aus zwei beidseitig angeordneten Winkeleisen-Rahmen, die an je einer einbetonierten Augenschraube hängen und sich mit je zwei aus Gasrohren gebildeten Füssen gegen die Tunnelwand abstützen. Diese Rahmen tragen mit Rücksicht auf die verlangte doppelte Isolation je drei nebeneinander angeordnete Isolatoren, von denen die mittlern durch ein entsprechend gekrümmtes, seitlich verschwenkbares Tragrohr verbunden sind. Auf diesem Tragrohr sind die Befestigungsteile für die Tragseile und die beweglichen Abstützrohre für die in den Tunneln doppelt geführten nachspannbaren beiden Fahrdrähte angebracht. In der Mitte der Tunnel wurde ein Fixpunkt geschaffen, damit die beiden Tragseile und Fahrdrähte ausserhalb der Tunnel zusammengeführt und durch ein gemeinsames Belastungsgewicht nachgespannt werden können.

Die Ausgestaltung der Streckenausrüstung der *Oesterreich. Siemens-Schuckert-Werke* (von Km. 29,3 bis Km. 80,5) folgt im allgemeinen ziemlich genau dem Vorbilde auf den schwedischen Staatsbahnen. Auf der offenen Strecke sind die gegen die Maste durch kräftig gebaute Glockenisolatoren (Schwedentype) isolierten Ausleger für Drahtseil und Fahrdraht um die mit Drehzapfen versehenen Isolator-Stützen schwenkbar. In den Bahnhöfen dagegen ist das Tragseil auf den Jochen an Stützisolatoren fest verlegt und nur der Fahrdraht nachspannbar. Druckausleger wurden im allgemeinen vermieden, daher sind überall, wo aus irgend welchen Gründen auf der Bogen-Aussenseite keine Maste aufgestellt werden konnten, gebogene Ausleger (Abbildung 2) oder Rüssel-Ausleger (Abbildung 3) angewendet worden. Die Rüssel-Ausleger wurden überall dort eingebaut, wo die Entfernung zwischen Fahrdraht und Tragseil beim Stützpunkt weniger als 1 m beträgt. Bei einem Abstand von 1 m und mehr zwischen diesen beiden Leitungen wurde ein gebogener Ausleger zur Abstützung des Fahrdrahtes und getrennt hiervon ein Hilfsausleger verwendet. Alle diese Ausleger sind durch die gleichen Stützisolatoren von den Eisenmasten isoliert.

Das Tragseil besteht aus sieben verzinkten Stahldrähten von je 3 mm Durchmesser. Der Fahrdraht ist mit Bronzelitzen und Bronzeklemmen alle 12 m auf der freien Strecke und alle 10 m in den Stationen an dem Tragseil aufgehängt.

Zur Befestigung der Verstärkungsleitung zum Fahrdraht, der Schalterleitungen usw. wurden Isolatoren einer etwas leichteren Bauart verwendet. In die beweglichen und festen Endabfangungen (Abbildung 2), die mit doppelter Isolierung ausgeführt wurden, sind Diabolo- und Halbdiabolo-Isolatoren eingebaut worden.

Die Verstärkungsleitungen zum Fahrdraht und zu den Schienen haben vom Speisepunkt (Schalthaus Steeg) bis Bad Aussee 50 mm², in der andern Richtung bis Ebensee 95 mm² Querschnitt. Die Verstärkungsleitung zum Fahrdraht ist grundsätzlich am Fahrgestänge geführt und verlässt dieses nur zur Ueberquerung einiger Tunnel. Die Verstärkungsleitung zur Schiene ist mit einfachen Trägern direkt an den Spitzen der Eisenmaste befestigt. Jeder Eisenmast wurde durch ein Eisenseil von 50 mm² Querschnitt mit einer Schiene verbunden.

In jenen Stationen, in denen die Verstärkungsleitungen durchlaufen und nur die Umgehungsleitung zum Schaltgerüste führt, sind, wie in dem vorher beschriebenen Streckenabschnitt, auf diese Schaltgerüste nur drei Hörnerschalter angebracht; in allen übrigen Stationen sind auf dem Schaltgerüst sechs Schalter vorgesehen worden, um in Störungsfällen auch die Verstärkungsleitung entsprechend unterteilen zu können.

In Abständen von etwa 1000 m sind an besondern Abspannböcken Nachspannvorrichtungen angeordnet worden, die aus einem für Fahrdraht und Tragseil gemeinsamen Belastungsgewicht mit Zugübertragung durch ein feinlitziges Bronzeseil über einen Rollenzug bestehen (Abbildung 2). Ungefähr auf halbem Wege zwischen den Nachspannvorrichtungen sind gespreizte Ausleger eingebaut, um

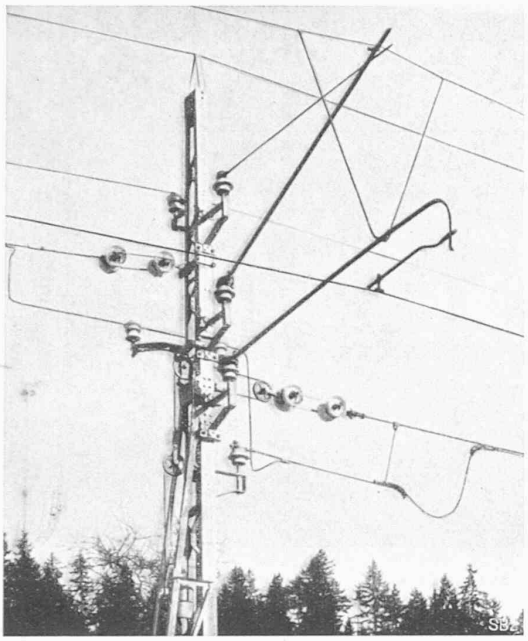


Abb. 2. Gebogener Ausleger mit Hilfsausleger. — Oe. S. S. W.

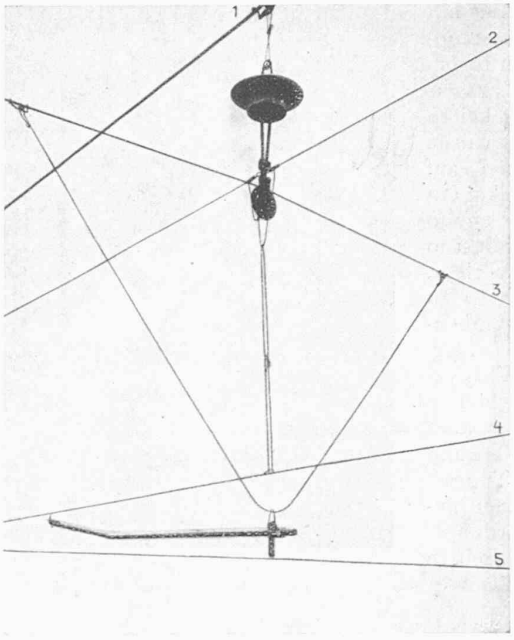


Abb. 5. Querseil-Aufhängung in Gmunden. — A. E. G. Union E. G.

das Wandern der Fahrleitungskette nach einer Seite zu verhindern. Ausserdem wird in Strecken mit grösserem Gefälle dieser Ausleger durch isolierte Zuganker in seiner Mittellage gehalten und in den dem abgefangenen Ausleger benachbarten Feldern der Fahrdraht und das Tragseil durch zwei schräg gespannte Strippen gekuppelt.

In den Stationen ist das Tragseil an den Stützisolatoren, die von den Jochen getragen werden, unbeweglich befestigt. Das Tragseil wurde an beiden Seiten, der Fahrdraht auf einer Seite fest abgespannt. Auf der andern Seite wird der Fahrdraht durch ein Gewicht nachgespannt.

Für die Trennung der nachspannbaren Abschnitte wurden je zwei Flachmaste mit einfachen Auslegern aufgestellt. Die stromführende Ueberbrückung wird durch ein von Mast zu Mast quergespanntes Kupferseil gebildet.

Die Aufhängung der Fahrleitungskette in den Tunneln konnte nicht in allen Tunneln gleich ausgeführt werden. So war im besonders engen Ischler-Tunnel der erforderliche Raum zur Unterbringung der in den andern Tunneln verwendeten Leitungs-Aufhängung auch durch Tieferlegung der Geleisesohle nicht zu erreichen. Es wurde daher dort das Tragseil nicht durchlaufend geführt, sondern bei den Stützpunkten unterbrochen. Das kurze Stück zwischen je zwei Stützpunkten wurde an beiden Enden am Tunnel-Scheitel befestigt. Dadurch konnte genügend Raum für die seitliche, durch Diabolo- und Halbdiabolo-Isolatoren doppelt isolierte, bewegliche Abstützung der beiden Fahrdrähte geschaffen werden. Die Fahrdrähte sind auf der einen Seite fest abgespannt, auf der andern Seite ausserhalb des Tunnels gemeinsam durch Gewichte nachgespannt.

In den beiden andern auf diesem Baulose befindlichen Tunneln sind als Stützpunkte beiderseits in der Tunnel-Leibung befestigte Isolatorenträger angebracht worden, die zwei Stützisolatoren und dazwischen einen Diabolo-Isolator tragen. An einem den örtlichen Verhältnissen entsprechend gebogenen Tragrohr, das sich beiderseits auf die Diabolo-Isolatoren stützt, sind die vier Ausleger für die beiden Tragseile und Fahrdrähte befestigt. Die beiderseits der Tunnel gelegenen Nachspannfelder wurden durch die Tunnel durchgeführt, sodass sie sich innerhalb derselben übergreifen. Es sind daher in diesen Tunneln die Tragseile und Fahrdrähte an den unmittelbar ausserhalb der Tunnel-Portale aufgestellten Abspannböcken nachgespannt.

Auf dem dritten, von der *A. E. G. Union* ausgerüsteten Baulos sind aus Ersparungsrücksichten grösstenteils zu beiden Seiten des Geleises Holzmaste aufgestellt worden, die durch ein U-Eisen verbunden sind (Abbildung 4). Nur längs einer kurzen Strecke und in den Stationen wurde die Verwendung von Eisenmasten beibehalten.

Das Tragseil, aus 49 verzinkten Gusstahldrähten von je 1 mm ⌀ hergestellt, läuft über an den Jochen isoliert aufgehängte Rollen und trägt mit in Abständen von etwa 5 m angebrachten Hängern aus Stahldraht von 3 mm ⌀ und Temperguss - Klemmen den normalen Fahrdraht. Am untern Ende der Hängedrähte sind Schlaufen angeordnet, die eine Beweglichkeit des Fahrdrahtes in lotrechter Richtung gestatten. Bei den Stützpunkten sind die Hänger V-förmig ausgebildet. Die Ausleger, die den Fahrdraht in der richtigen Lage halten, sind nicht drehbar eingerichtet.

In der Station Gmunden wurden mit Rücksicht darauf, dass sechs nebeneinander liegende Geleise überspannt werden mussten, nicht wie in den übrigen Stationen Joche aufgestellt, sondern dieser Bahnhof wurde mit einer Querseilaufhängung versehen (Abbildung 5). An 11 m hohen, starken Gittermasten ist ein Querseil 1 von 182 mm² Querschnitt, das aus 12 feuerverzinkten Gusstahldrähten von je 4,4 mm ⌀ besteht, nicht isoliert, aber durch eine Spannschraube regulierbar befestigt. An diesem Querseile hängt unter Zwischenschaltung eines Hängeisolators die Rolle, über die das Tragseil 3 läuft. Um das seitliche Schwingen dieser Aufhängung möglichst zu verhindern, wurde unterhalb des Querseiles in einer Höhe von 7,87 m über Schienenoberkante an den Gittermasten ein durch kräftige Hewlett-Isolatoren isolierter Richtdraht 2 (Stahldraht von 6 mm ⌀) befestigt, der den Kurvenzug und den Winddruck der Tragseile aufnimmt und die Rollen in der richtigen Lage festhält. Unterhalb dieses Richtdrahtes wurde in einer Höhe von 6,20 m über Schienenoberkante, ebenfalls isoliert, ein Richtseil 4 von 9,5 mm ⌀ zwischen den Gittermasten gespannt, das die Abstützrohre für den Fahrdraht 5 trägt. Dieses Richtseil hat einen Querschnitt von 38,5 mm² und besteht aus 49 verzinkten Gusstahldrähten von 1 mm ⌀. Die an diesen Rohren befestigten Fahrdrahtklemmen werden durch V-förmig angeordnete, an das Tragseil 3 angeklemmte Hängedrähte getragen.

Der Querschnitt der Verstärkungsleitungen zum Fahrdraht und zu den Schienen nimmt von Ebensee bis Attnang von 95 mm² auf 50 mm² Querschnitt ab. Die erstgenannte Leitung ist an den Jochen im allgemeinen durch Hängeisolatoren, in Krümmungen auf Stützisolatoren befestigt, die andern auf den Spitzen der Holz- oder Eisenmaste befestigt; diese letzten sind durch Eisenteile von 50 mm² Querschnitt an die Schienen angeschlossen. Bei den Holzmasten sind nur die das Joch bildenden U-Eisen geerdet, sodass in diesen Nachspann-Abschnitten das Erdseil nur bei den die Nachspanngewichte tragenden Gittermasten an die Schiene angeschlossen ist.

Auf der 6,5 km langen Strecke von Ebensee bis Traunkirchen befinden sich fünf Tunnel, die zusammen 2014 m Länge aufweisen. Die Umgehung dieser Tunnel durch die Verstärkungsleitungen wäre mit Rücksicht auf das

durch tiefe Schluchten zerrissene Hochgebirgsgelände mit grossen Kosten und die Instandhaltung dieser Leitungen insbesondere im Winter mit ausserordentlichen Schwierigkeiten verbunden gewesen. Es wurde daher durch die Tunnel auf einer Länge von rund 4 km ein Hochspannungskabel für 15000 Volt Betriebspannung mit 100 mm² Kupferquerschnitt verlegt. Zum Schutze des Kabels ist an jedem Ende ein Hörnerfunkenableiter mit einem Oelwiderstand angeordnet. Als Verstärkungsleitung zu den Schienen ist ein Kupferdraht von 35 mm² Querschnitt an der Tunnelwand angebracht und bei den Tunnel-Ausgängen an die Schienen angeschlossen. An diesen Erdungsdraht sind auch die einzelnen Stützpunkte in den Tunneln angeschlossen worden.

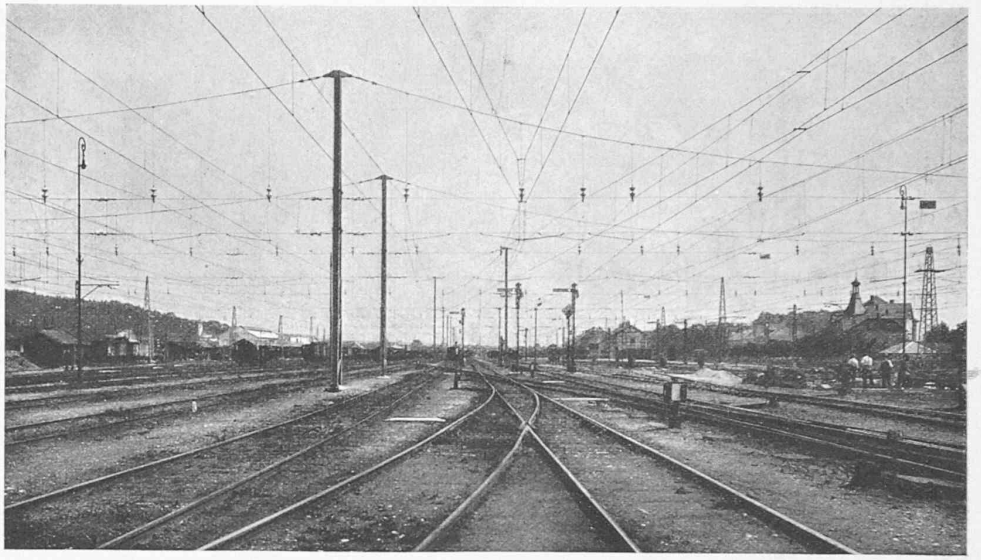


Abb. 7. Fahrdraht-Aufhängung im Bahnhof Attnang-Puchheim. — A.E.G. Union E.G.

Zur Nachspannung der Fahrleitungskette werden Tragseil und Fahrdraht durch eine ungleicharmige Wippe vereint und durch Ketten, die über Rollen laufen, mit einem gemeinsamen Gewicht verbunden. In den Stationen sind nur die Hauptgeleise-Fahrdrähte nachspannbar.

Zur Trennung der nachspannbaren Abschnitte der offenen Strecke wurden ungefähr alle 1000 m in einer Entfernung von zwei Spannfeldern an Stelle der Holzmastjoche eiserne Gittermaste aufgestellt, an deren Aussenseite die Nachspanngewichte spielen. An dem dazwischen liegenden Joche werden die beiden Fahrdrähte durch Ausleger in der richtigen Lage gehalten und durch biegsame Kupferbügel miteinander verbunden.

Die Tunnelaufhängung besteht aus je zwei Hewlett-Isolatoren, die zu beiden Seiten der Tunnel-Leibung angebracht sind; dazwischen befindet sich ein kreuzweise verspannter Rahmen, an dem die beiden Tragseile und Fahrdrähte befestigt sind. Diese Tunnelaufhängung passt sich den jeweiligen Tunnelprofilen sehr gut an; trotzdem mussten aber in diesen Tunneln sehr umfangreiche Geleise-Senkungen vorgenommen werden, weil insbesondere in den ausgemauerten Teilen der oberhalb des Lichtraumprofiles zur Verfügung gewesene Raum auch zur Unterbringung dieser einfachen Anordnung nicht ausreichte (Abb. 6). Auf die Nachspannbarkeit der Tunnelstrecke wurde verzichtet.

Der Bahnhof Attnang-Puchheim hat eine ähnliche Querseil-Aufhängung erhalten wie der Bahnhof Gmunden. Es mussten jedoch zur Vermeidung allzu grosser Bauhöhen der Querseilmaste einzelne über 20 Geleise reichende Querseilfelder durch den Einbau je eines Tragmastes unterteilt werden (Abb. 7). Die Ausrüstung sämtlicher Geleise dieses Bahnhofes, auf dem ein sehr starker Verschiebedienst stattfindet, erfolgte hauptsächlich deshalb, um diesen mit eigenen elektrischen Verschiebelokomotiven durchführen zu können.

Lange oder kurze Schwellen?

Von Prof. Dr.-Ing. e. h. ALFRED BIRK, Techn. Hochschule, Prag.

(Schluss von Seite 110)

V. Folgerungen aus den bei ruhender Belastung gewonnenen Versuchsergebnissen.

Aus Uebersicht III (Seite 110) ergibt sich:

1. dass die grösste Durchbiegung der Verbundschwelle (0,3 mm) nur den fünften Teil der grössten Durchbiegung der Holzschwelle (1,5 mm) beträgt, also die Durchbiegung der ersten geringer ist, als die der letzten;

2. dass die Senkungslinie der Verbundschwelle auf der ganzen Länge um 0,7 mm tiefer liegt, als die der Holzschwelle;

3. dass die *Gesamtbewegung des Geleises im lotrechten Sinne* (Senkung + Durchbiegung = Ablesung) bei der Verbundschwelle um 8 bis 20 % geringer.

Diese Feststellung ist bemerkenswert; die Holzschwelle, von der vorausgesetzt wird, dass sie auf ihrer ganzen Länge auf der Bettung ruht, wird tiefer in diese eingedrückt als die Verbundschwelle, die bei gleicher Breite nur auf einer wesentlich geringern Länge (2 × 0,70 m) unterstopft ist. Cuënot gibt für diese Beobachtung folgende Erklärung:

Die Verbundschwelle übt auf die Bettung einen gleichmässigen Druck an jedem Ende auf einer Länge von 70 cm aus; der durch diesen Druck elastisch verdrängte Schotterkörper entspricht den in Abbildung 7 schraffierten Flächen; auf der einen Seite ist diese Fläche 0,001253 m², auf der andern 0,000843 m²; diese beiden Zahlen 1253 und 843 entsprechen den beiden Verdrängungskörpern. Dieser Körper entspricht selbst wieder dem von der Bettung aufgenommenen Drucke innerhalb der Elastizitätsgrenze, die nicht überschritten werden darf; daraus folgt, dass die Holzschwelle, die auf ihre Unterlage den gleichen Druck ausübt, da sie der gleichen Belastung unterworfen ist, eine Schottermenge verdrängen muss, die gleich ist derjenigen, die durch die Holzblöcke der Verbundschwelle zusammengedrückt worden ist — und dass ihre wirkliche Stützlänge durch diese Bedingung begrenzt erscheint. Die Stützlänge der Holzschwelle muss daher die Höhe der trapezähnlichen Figur sein, die zwischen der ursprünglichen Axe der Schwelle und ihrer Biegungslinie liegt und deren Fläche gleich der des schraffierten Teiles sein muss. Wenn man die Schwellenenden, die wegen ihrer grössern Entfernung vom Lastangriffpunkte nur schwach gegenwirken, ausser Acht lässt, so ergibt sich, dass die — zufolge der Unregelmässigkeit der Stopfung unbestimmte — Lagerfläche der Holzschwelle jedenfalls die Länge der Blöcke der Verbundschwelle nicht überschreitet, also ungefähr 35 cm weit auf jede Seite der Schienenaxe hin sich erstreckt. Der mittlere Teil der Holzschwelle beeinflusst also — wie Cuënot weiter folgert — nicht die Verteilung des Druckes; er dient gewissermassen nur als Verbindung jener Schwellenteilstrecken, die als Stützpunkte der Schienen wirken. Auf dieser Annahme fusst die Bauart der Verbundschwelle.

Die Versuchsergebnisse weisen auch darauf hin, dass durch den elastischen Druck des Bettungstoffes unter den