

Die Fahrleitungen der neu elektrifizierten Strecke Herzogenbuchsee-Solothurn-Busswil der SBB

Autor(en): **Wälti, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **125/126 (1945)**

Heft 8

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83606>

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.

Inhalt: Die Fahrleitungen der neu elektrifizierten Strecke Herzogenbuchsee-Solothurn-Busswil der SBB. — Die schweizerischen Hochschullager für polnische Internierte. — Die Kathedrale von Lausanne. — Wettbewerb für ein Schulhaus mit Turnhalle «Im Gut» in Zürich 3. — Mitteilungen: Der Stand des Baues von Kaplan-, Francis- und Freistrahlturbinen.

«Grundsätzliches über Abwasserreinigung». Ersatzbereitung für landwirtschaftliche Fahrzeuge. Umbau «Fliegender Festungen» in Passagierflugzeuge. Rationierung von Baustoffen. — Nekrologe: Hermann Herter. — Literatur: Film-Ausstellung. Die Sanierung der Zürcher Altstadt. — Mitteilungen der Vereine. — Vortragskalender.

Band 125

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Verbandsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 8

Die Fahrleitungen der neu elektrifizierten Strecke Herzogenbuchsee-Solothurn-Busswil der SBB

Von Dipl. Ing. A. WÄLTI, Bauabteilung SBB Kreis II, Luzern

Die Einführung der elektrischen Traktion auf der Strecke Herzogenbuchsee-Solothurn-Busswil (-Lyss-Payerne-Yverdon) wurde vom Verwaltungsrat der SBB Ende des Jahres 1943 beschlossen. Für die Ausführung dieser Arbeiten waren folgende Punkte wegleitend: a) Einsparung an Kohlen, b) Schaffung einer leistungsfähigen Entlastungslinie zu den beiden Transversalen Lausanne-Neuchâtel-Olten und Lausanne-Bern-Olten, c) Rationelle Ausnützung der elektrischen Lokomotiven.

Mit dem eigentlichen Bau der Fahrleitungsanlagen wurde Mitte Mai 1944 begonnen, Mitte September 1944 waren sie betriebsfertig montiert. Die sehr kurze Bauzeit von vier Monaten für die 32 km lange Strecke war nur möglich dank der bis ins Detail gehenden Normalisierung der einzelnen Bauelemente.

Der ganze Bau der Fahrleitungsanlagen stand im Zeichen der kriegsbedingten Mangelwirtschaft. Die Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung machten es notwendig, alle Bauteile so zu bemessen, dass deren spezifische Beanspruchung die zulässigen Grenzen der Festigkeit erreichen. Diese Massnahme erforderte natürlich eine Reihe von Neukonstruktionen¹⁾. Nebst diesen Konstruktionsänderungen ermöglichten geeignete Massnahmen anderer Art in mannigfaltiger Weise, rationierte Baustoffe einzusparen.

Die Fahrleitungsanlage gliedert sich in die Stationsfahrleitungen und in die Fahrleitungen der freien Strecke. Durch die sog. Schaltposten, die je nach ihrer Bedeutung mit Oelschaltern oder mit Hörnerschaltern ausgerüstet sind, werden diese Fahrleitungseinheiten zusammengeschaltet. Abb. 1 zeigt einen solchen Hörnerschaltposten mit drei Hörnerschaltern und einem Transformator, der die Fahrleitungsspannung von 15 000 Volt auf 110/150/220 Volt heruntertransformiert (z. B. für Signal-, Weichen- und Gleisbeleuchtung, Notbeleuchtung von Stationsräumen, Speisung der Telephon- und Telegrapheneinrichtungen). Oben am Gerüst sind zwei Stehisolatoren sichtbar, die die Umgehungsleitung der Station (Al-Seil 150 mm²) tragen.

¹⁾ Vgl. die ursprünglichen Fahrleitungsstrukturen der SBB bei H. W. Schuler, SBZ Bd. 90, S. 188*, 199*, 216* (1927).

Bei den *Stationsfahrleitungen* ist die ganze Gleisanlage mittels Jochen, z. T. kombiniert mit Auslegern, überspannt. Joche und Ausleger sind auf Holzmasten abgestützt, die mit Briden an einem armierten Stangenschuh befestigt sind. Die Joche bzw. Ausleger tragen Stützisolatoren für die Tragseile, an denen die Fahrdrähte mittels Hängedrähten aufgehängt sind. Spurhalter dienen der Fixierung der Fahrdrähte über der Gleisaxe; sie werden direkt am Mast oder unter Verwendung von Hängestützen an den Jochen befestigt. Auf dem Mast links in Abb. 2 ist eine Lyrenarmatur für die Gleisbeleuchtung, auf dem hintern Mast wiederum die Umgehungsleitung der Station sichtbar. Die Befestigung des Joches wie auch der etwas unterhalb angebrachten Seitenisolation (das Tragorgan des Spurhalters) erfolgt mittels Rundisenbügeln am Holzmast (Abb. 3).

Die Fahrleitungen über Stumpen-, Rampen- und Freiverladegleisen werden normalerweise abschaltbar gebaut. Dies geschieht durch den sog. *Gleistrenner* (Abb. 4) neuester Konstruktion in Zug-Druckstabausführung, mit einem Totalgewicht von nur 21 kg (frühere Ausführungen wiesen Gewichte bis gegen 50 kg auf). Selbstverständlich muss auch das Tragseil elektrisch unterbrochen werden. Soll das elektrisch abgetrennte Fahrleitungsstück für elektrische Lokomotiven befahrbar gemacht werden, so wird der Gleistrenner durch einen fest montierten Hörnerschalter überbrückt.

Die *Fahrleitungen der freien Strecke* unterscheiden sich von den Fahrleitungen der Stationen lediglich durch die Verwendung von Hängeisolatoren (Motorisolatoren) an Stelle der Stützisolatoren (Abb. 5). Als Tragorgan für das Drahtwerk kam ein einfacher Rohrausleger zur Anwendung. Dessen gerader Arm besteht aus einem 2"-Gasrohr, während das Stützrohr in 1 1/2"-Rohr ausgeführt ist. Der Spurhalter dient der Zickzackführung des

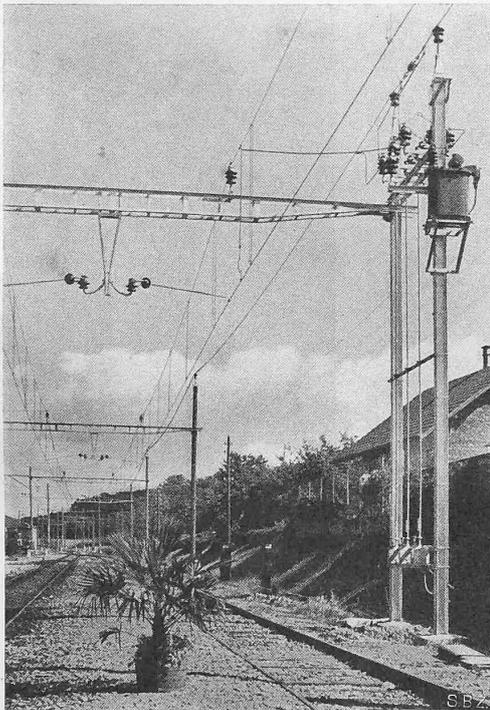


Abb. 1. Hörnerschaltposten mit Transformator

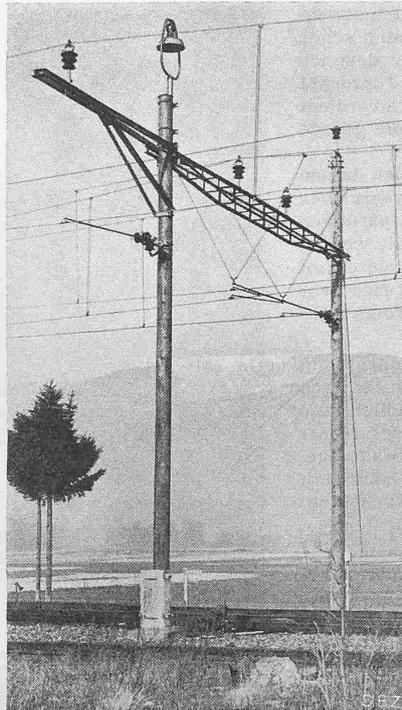


Abb. 2 und 3 (rechts). Stationstragwerk

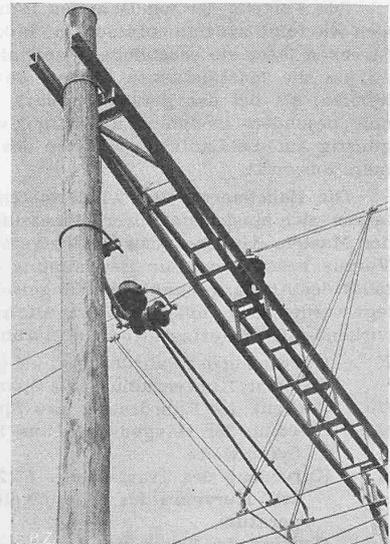
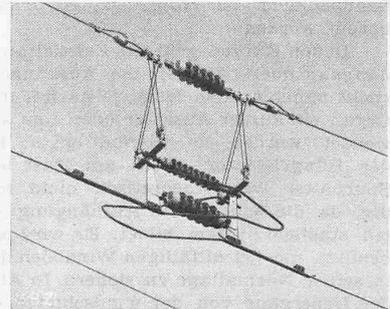
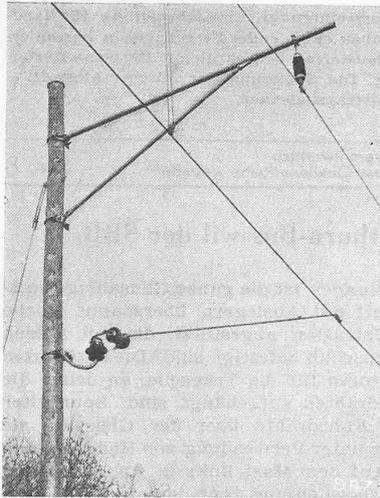


Abb. 4. (oben) Gleistrenner



FAHRLEITUNGEN DER SBB
HERZOGENBUCHSEE-
SOLOTHURN-BUSSWIL

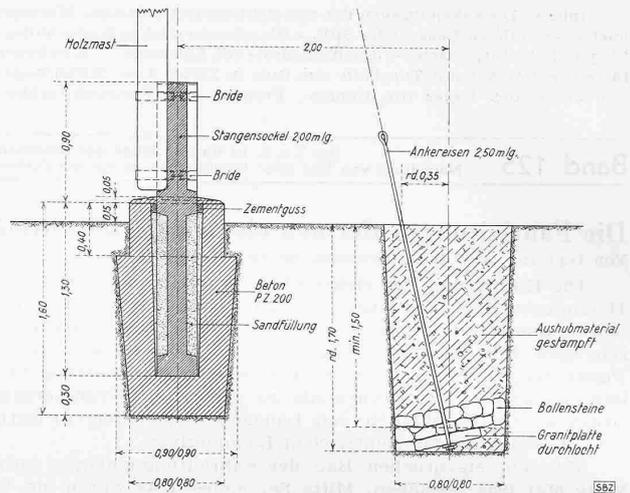
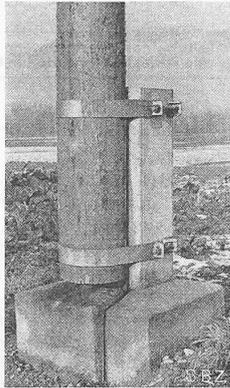


Abb. 5. Fahrleitung der freien Strecke

Abb. 6 und 7. Mastfuss mit armiertem Stangenschuh in Betonfundament und Rückanker. — 1 : 50.

Fahrdrabtes über der Gleisaxe. Jeder Holzmast ist rückwärts durch einen Rundenisenstab verankert.

Abb. 6 zeigt mit Blick von der Gleisseite her einen armierten Stangenschuh, eingelassen in ein Betonfundament. Beim Bau der Fahrleitung wurden zwei Typen von Stangenschuhen verwendet: Typ A für ein zulässiges Moment von 1600 mkg in der Längs- und 1200 mkg in der Queraxe zum Gleis, Typ B für ein zulässiges Moment von 2500 mkg in der Längs- und 2400 mkg in der Queraxe zum Gleis. Abb. 7 stellt einen Querschnitt senkrecht zur Gleisaxe durch Mastfundament und Rückanker dar. Es ist ersichtlich, dass das Fundament aus Gründen der Materialeinsparung verhältnismässig klein gehalten wurde. Aus dem gleichen Grunde verzichtet man auch auf ein Betonfundament für den Rückanker; für diesen kam lediglich ein Steinanker zur Anwendung. Der Stangenschuh ist nur mit Sand eingestampft; dies erlaubt eine Auswechslung des Stangenschuhes ohne Zerstörung des Fundamentes. Um ein Eindringen von Wasser in die Sandpackung zu vermeiden, ist oben ein Zementguss eingebracht worden.

In den Kurven geht die Fahrleitung in die windschiefe Aufhängung über (Abb. 8): der Aufhängepunkt des Hängeisolators rückt näher an den Mast, je nach Kurvenradius kann als Tragorgan ein kurzer Ausleger oder eine sog. Konsole (Abb. 9) verwendet werden, in extrem engen Kurven wird der Hängeisolator direkt am Mast befestigt. Der Spurhalter wäre theoretisch nicht mehr notwendig, da die windschiefe Aufhängung an sich schon ein stabiles System bildet. Er wird aber dennoch benützt, um bei allfälligen Windböen den Fahrdrabt in seiner Normallage zu sichern. In Abb. 8 verdient der Uebergang von der windschiefen in die gerade Aufhängung besondere Beachtung.

Die Vorteile der windschiefen Bauweise lassen sich wie folgt zusammenfassen: a) in kurvenreichen Strecken lässt sie erhebliche Materialeinsparungen zu, da die Mastdistanzen grösser gewählt werden können, als bei der geraden Bauart, b) sie ergibt eine besonders «weiche» Fahrleitung, was sich sehr günstig auf die Laufeigenschaften des Stromabnehmers auswirkt.

Die Bauelemente der windschiefen Fahrleitung lassen sich hinsichtlich ihrer Abmessungen (Längen der Masten, Ausleger, usw.) selbstverständlich zum Voraus bestimmen. Zur Bestimmung dieser Masse muss der Aufhängepunkt des Hängeisolators festgelegt werden. Dazu müssen vorerst alle am Drahtwerk wirkenden Kräfte erfasst werden. In Abb. 10 bedeuten:

- K = Kurvenzug des Fahrdrabtes = f (Zug im Fahrdrabt, Kurvenradius und Spannweite)
- G_F = Gewicht des Fahrdrabtes pro Spannweite
- G_H = Gewicht der Hängedrähte und Klemmen pro Spannweite
- K_1 = Kurvenzug des Tragseiles = f (Zug im Tragseil, Kurvenradius, Spannweite und Temperatur)
- G_S = Gewicht des Tragseiles pro Spannweite
- G_I = Gewicht des Hängeisolators

Die Resultierende aus all diesen Einzelkräften geht durch die Axe des Fahrdrabtes und durch den Aufhängepunkt. Da die Axe des Fahrdrabtes räumlich genau festgelegt ist, ist auch der Aufhängepunkt bestimmt und liegt auf dem Schnittpunkt der Resultierenden mit dem Ausleger oder auch mit dem Mast. Die gesuchten Masse H und V als Koordinaten des Aufhängepunktes bezüglich der Fahrdrabtaxe sind damit ebenfalls festgelegt.

Das Tragseil ist bei der windschiefen Aufhängung stärker belastet als bei der geraden Aufhängung, da es ausser seinem Eigengewicht und dem Gewicht des Fahrdrabtes einschliesslich Hängedrähte und Klemmen auch noch den Kurvenzug des Fahrdrabtes aufzunehmen hat. Diesem Umstand ist bei der Montage und Regulierung des Tragseiles (wobei dieses ja vorerst nur durch sein Eigengewicht belastet ist) dadurch Rechnung zu tragen, dass das Seil von Anfang an einen Durchhang erhält, der die Einhaltung der zulässigen Beanspruchung unter der zusätzlichen Belastung durch den Kurvenzug des Fahrdrabtes gewährleistet.

Die Nachspannung des Fahrdrabtes. Um die Einflüsse von Temperaturschwankungen auszuschalten, wird der Fahrdrabt durch Gewichte mit einer konstanten Zugkraft nachgespannt. Für unsern Fall wurde diese Zugkraft bei einem Querschnitt des Kupferfahrdrabtes von 85 mm² auf einheitlich 600 kg festgelegt.

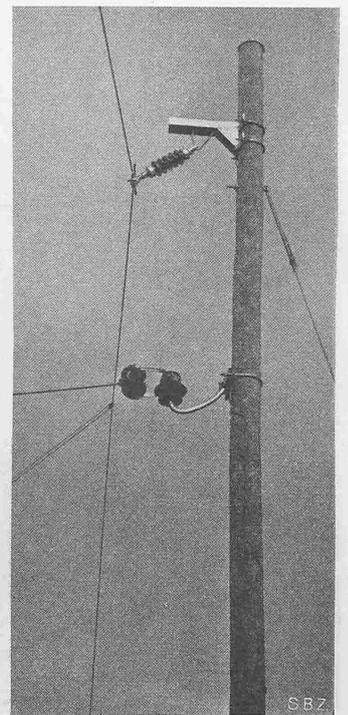
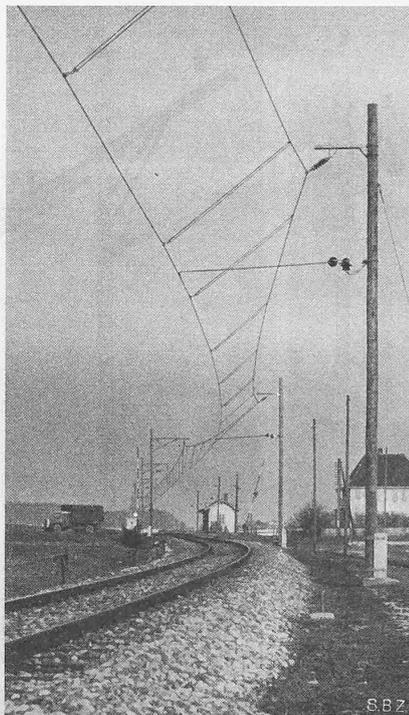


Abb. 8. Windschiefe Fahrdrabtaufhängung

Abb. 9. Aufhängung an Konsole

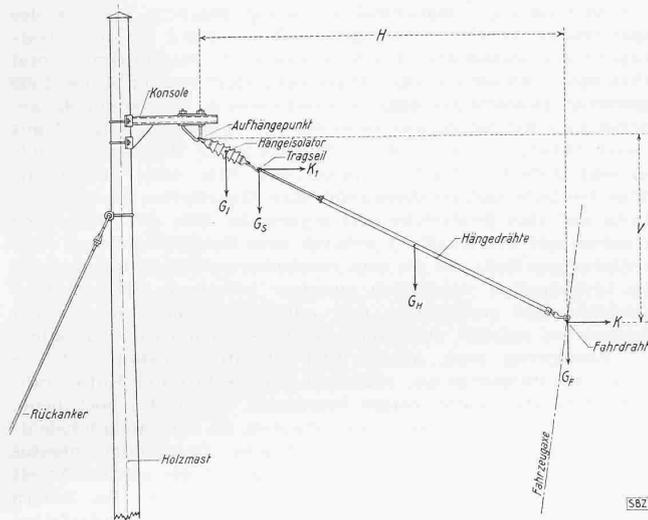


Abb. 10. Kräfteverlauf in der windschiefen Kurven-Aufhängung

Das rein mechanische Problem dieser Nachspannung wird folgendermassen gelöst: Fahrleitungsabschnitte von je rd. 1200 m Länge werden aus der Leitungsführung abgezweigt und an ihren Enden mit Gewichten belastet. Ein solcher Abschnitt wird in der Mitte fest mit dem Tragsseil verbunden; der Punkt wird «Fix-Punkt» genannt. Das Ende des einen und der Anfang des folgenden, rd. 1200 m langen Fahrleitungsabschnittes werden im sog. «Nachspannfeld» auf eine Strecke von etwa 50 m parallel geführt (Abb. 11). Dadurch wird ein möglichst kontinuierlicher Uebergang des einen Abschnittes in den andern erreicht. In Abb. 11 ist im Vordergrund links der Abfangmast für den in die Bildebene hineingehenden Fahrleitungsabschnitt von rd. 1200 m Länge ersichtlich. Der vierte Mast auf der linken Gleisseite dient der Abfangung der von der Rückseite herkommenden Fahrleitung. Die beiden dazwischen liegenden Portale sind für die Parallelführung der beiden Fahrdrabtenden bestimmt. Solche Nachspannfelder wiederholen sich, wie erwähnt, etwa alle 1200 m. Aus konstruktiven Gründen sollen sie nicht in Kurven, sondern nur in der Geraden angeordnet werden.

Auf Abb. 12, die einen Abspannmast auf Stationsgebiet darstellt, sind die Gewichte zur Nachspannung des Fahrdrabtes deutlich sichtbar. An einer Stange hängen insgesamt zwölf Einzelgewichte aus Beton zu je 25 kg, was einem Totalgewicht von

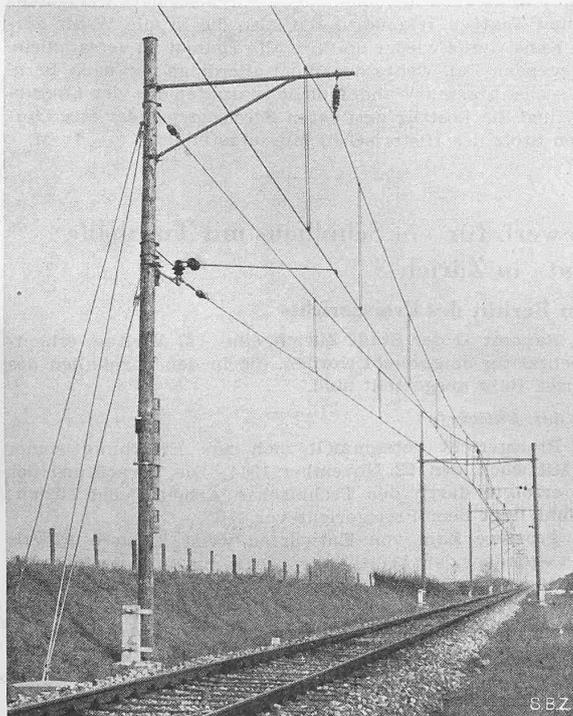


Abb. 11. Nachspannfeld von rd. 50 m Länge

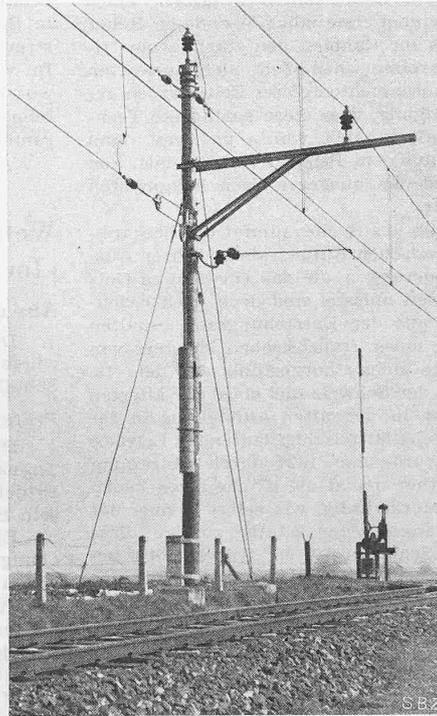


Abb. 12. Nachspanngewichte am Abspannmast

300 kg entspricht. Durch Zuhilfenahme der Flasche wird auf den Fahrdrabt ein Zug von 600 kg ausgeübt. Wie eingangs erwähnt, gelangten auf Stationsgebiet für die Befestigung des Tragsseiles ausschliesslich Stehisolatoren zur Anwendung. Aus diesem Grunde musste hier an Stelle des Rohrauslegers ein solcher aus \square -Eisen verwendet werden. Sehr klar ist die Ueberführung von der am Mast abgespannten Fahrleitung der freien Strecke auf die Umgehungsleitung sichtbar.

*

Obwohl beim Bau dieser Fahrleitung keine Möglichkeit zur Materialeinsparung ausser Acht gelassen wurde, waren immer noch ganz beträchtliche Mengen notwendig:

rd. 125 t Eisen für Trag- und Befestigungsorgane, Tragsseile, Anker, usw.

rd. 280 t Zement für Mast- und Ankerfundamente, Stangenschuhe

rd. 300 t Holz für Holzmasten (890 Stück, einschl. Abfälle)

30 t Kupfer für Fahrdrabt, 85 mm², 38 km

9 t Eisen für Eisenfahrdrabt, 80 mm², 14 km

3100 Stück Hochspannungsisolatoren

Ein besonderes Kapitel bildete die Beschaffung des Kupfers für den Fahrdrabt. Da es in den benötigten Mengen auf dem Markte nicht mehr erhältlich war, musste der ganze Bedarf durch Rückgewinnung aus bahneigenen Anlagen gedeckt werden. Durch Auswechslung von kupfernen Umgehungs-, Speise- und Uebertragungsleitungen gegen solche aus Aluminium, sowie durch Ausbau des zweiten Fahrdrabtes in den Tunneln der Gotthard-Linie und ähnliche Massnahmen war es möglich, unsern einheimischen Metallwerken das notwendige Rohkupfer für die Herstellung des Fahrdrabtes zur Verfügung zu stellen. Die Nebengleise auf den Stationen sind mit Eisenfahrdrabt ausgerüstet.

Sämtliche Eisenteile sind zum Schutz gegen Verrostung verzinkt worden. Auf Schutzanstriche durch Farbe wurde überall verzichtet.

Die schweizerischen Hochschullager für polnische Internierte

Einem Sonderdruck aus der «Schweiz. Hochschulzeitung», Heft 3 (1944), verfasst vom Rektor des Hochschullagers Winterthur, Prof. Dr. C. Andreae, entnehmen wir einige interessierende Mitteilungen. Die Wenigen, die an unsern Hochschullagern studieren können, bilden fast den einzigen akademischen Nachwuchs, über den Polen nach seiner Befreiung verfügen wird. In Verbindung mit der E. T. H., den Universitäten Zürich und Fryburg, sowie der Handelshochschule St. Gallen, entstanden Internierten-Hochschullager in Winterthur, Fryburg und Herisau mit zusammen rd. 500 Studenten. Ferner besteht in Wetzikon ein Lager,

wo internierte Gymnasialisten durch eigene Lehrkräfte auf die polnische Maturität vorbereitet werden. Summarische Aufnahme-Prüfungen dienen der Kontrolle der Anmeldungen und lange Zeit benötigte es, die Leute wieder an geistige Arbeit und wissenschaftliches Denken zu gewöhnen. Militärisch und administrativ unterstehen die Lager dem Eidg. Kommissariat für Internierung und Hospitalisierung — in dessen Auftrag Prof. Dr. M. Zeller E. T. H. die Lager organisiert hat —, akademisch werden sie von den genannten Hochschulen durch eine Kommission mit einem Rektor als Vorsitzendem betreut. Zu Beginn wurden nur Kurse für Anfänger, für Vorgerückte, und Sprachkurse durch ins Lager kommende Lehrkräfte abgehalten; später wurde nach und nach die Einschreibung an den