

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

Band: 3 (1925)

Heft: 5

Artikel: Die West-Ost-Transversale des schweizerischen Fernkabelnetzes

Autor: Trechsel, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-873912>

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: 29.01.2026

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

Die West-Ost-Transversale des schweizerischen Fernkabelnetzes.

Von W. Trechsel, Bern.

Bis heute war wohl kein Ereignis in der Geschichte des Telephonwesens der Schweiz von so einschneidender Bedeutung, wie die fast vollständige Verkabelung des interurbanen Leitungsnetzes, die sich unter dem starken Drucke der beschleunigten Elektrifikation der Schweiz. Bundesbahnen wohl oder übel innert weniger Jahre vollziehen muss. Sie beeinflusst in vorteilhaftester Weise den gesamten interurbanen Betrieb, nimmt aber auch die Staatsfinanzen aussergewöhnlich stark in Anspruch. Es ist daher wohl am Platz, diesem Werke, das auf lange Jahre hinaus das Hauptinstrument des schweizerischen Telegraphen- und Telephonbetriebes bilden wird, im Momente seiner Entstehung einige Spalten zu widmen.

Weinfelden—Romanshorn, Herisau und Rorschach. Während die Kabel der meisten Nebenlinien in Zoreisen verlegt werden können, verlangte die Wichtigkeit der Hauptstränge, ihre Lage in bezug auf das interurbane Netz, sowie auch die Rücksicht auf die Strassen, den Bau eines Rohrkanales, der jederzeit ohne Neuaufbruch den Nachzug weiterer Kabel gestattet. Die Technik der Ferntelephonkabel ist noch jung, und alle Anzeichen deuten darauf hin, dass die Entwicklung der nächsten Jahre oder doch Jahrzehnte Fortschritte bringen wird, denen die Türe so weit als möglich offen gelassen werden musste. Der Rohrkanal besteht in der Hauptsache aus zwei Meter langen nicht armierten und 3,5 m langen eisen-armierten Betonröhren von

250 mm Lichtweite und 40 mm Wandstärke. An einzelnen Stellen, wo eine grössere Dichte des Verkehrs zu erwarten ist, beträgt die Lichtweite 300 mm. Diese Betonrohre sind durch ein Imprägnierungsmittel wasserdicht gemacht. In besonders wasserreichen Gegenden und bei den Kreuzungen mit Hochspannungsbahnen wurden Gusseisenrohre verwendet.

Für den Schachtbau wurden einheitliche Normaltypen geschaffen, die sich gut bewährt haben, nämlich die Kehrschächte an den Eckpunkten der Leitung nach Zeichnung B₁-2279 und B₁-3373, die Spleisschächte B₁-2281 und die Pupinschächte nach B₁-2284 und B₁-3369 mit den aus drei wechselbaren Platten bestehenden Oeffnungen, die das Einsetzen der Pupinkasten ohne grosse Auf-

bruchfläche auf der Strasse gestatten. Die Schächte, und wo nötig auch die Rohrleitung, sind durch Drainageanlagen, Sickerungen und Entwässerungsleitungen so gut als möglich trocken gelegt. Alle Spleiss- und Pupinschächte, sowie auch ein Teil der Kehrschächte, sind mit Einstiegöffnungen versehen, die durch gusseiserne Rahmen und Deckel verschlossen werden. Besondere Einrichtungen dienen dazu, das Wasser nicht durch die Fugen dieser Verschlüsse in die Schächte eindringen zu lassen. In allen Spleisschächten sind Muffengestelle nach Zeichnung B₁-3272 montiert.

Diese Rohranlage, die in der Hauptsache in den Jahren 1921—1923 als Notstandsarbeit ausgeführt wurde, hat sich beim Einzug der Kabel in allen Teilen sehr gut bewährt, was aus der Tatsache her-

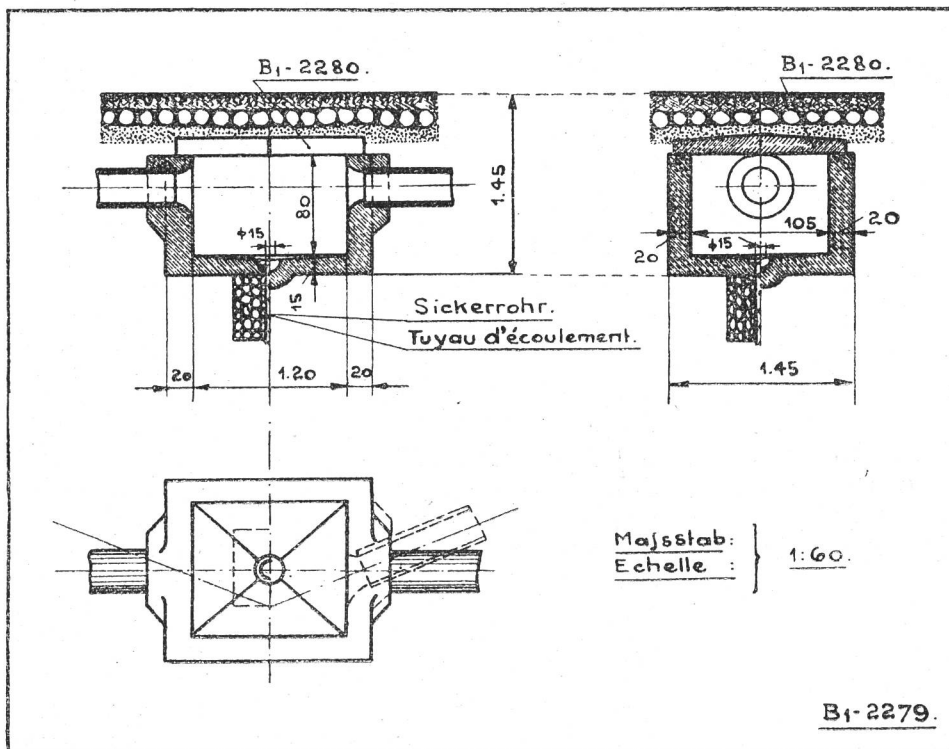


Fig. 2. Zwischen- und Kehrschacht mit Plattenabdeckung.

Die Basis dieses unterirdischen Leitungsnetzes ist die grosse West-Ost-Transversale Genf—St. Gallen. An diesen Hauptverkehrsstrang schliesst sich eine Anzahl kürzerer und längerer Seitenlinien an, von denen als wichtigste zu nennen sind: die von Lausanne ausgehende Kabellinie nach dem Wallis, die Linie Olten—Basel mit den internationalen Anschlüssen nach Deutschland und Frankreich, und die in Zürich abzweigenden Linien nach Chur, Gotthard—Tessin und Luzern, wobei die Linie Olten—Zürich—Gotthard—Tessin mit den internationalen Anschlüssen Deutschland—Italien berufen ist, die zweite grosse Hauptlinie, die Nord-Süd-Transversale, zu bilden. Als weitere Nebenlinien fügen sich in dieses Hauptnetz ein: die Abzweigungen nach Neuchâtel, Solothurn, Rapperswil, Bülach, Uster,

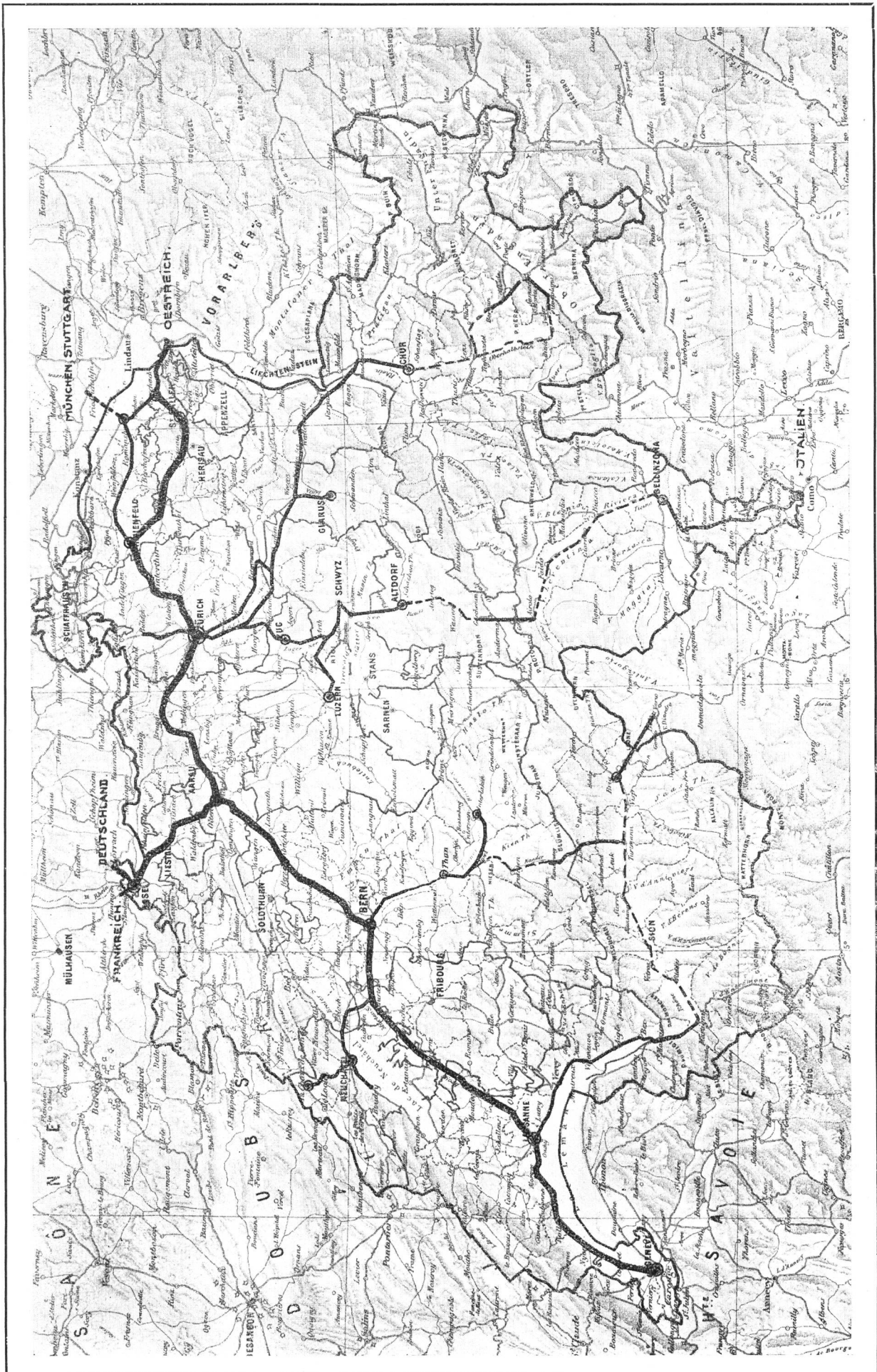


Fig. 1. Schweizerisches Fernkabelnetz.

werden musste, wurden die aus nachstehender Tabelle ersichtlichen Normalkabel gewählt. Es wurde dabei Wert darauf gelegt, die Adern gleichen Durchmessers in der gleichen Lage zu vereinigen, das Verhältnis zwischen der Zahl der dünnen und der dicken Adern ungefähr auf 1 : 3 zu halten, und als Zahl der Aderpaare womöglich eine Zehnerzahl zu wählen, weil Endverschlüsse und Ueberführungskabel, sowie die Einrichtungen der Verteiler der Zentralen diese Zehnerteilung ebenfalls aufweisen.

Das Pflichtenheft für die Fernkabel enthält in der Hauptsache folgende Bedingungen:

Die Kabeladern sind aus Elektrolytkupfer mit einem spez. Widerstand von höchstens 0,0175 bei 15° C herzustellen. Der Draht soll vollkommen zylindrisch sein und eine Dehnung von 25 % seiner Länge, bezogen auf eine Probe von 1 m Länge, bei 15° C aushalten, ohne zu zerreißen. Zur Lötung darf nur Hartlot (Silber) verwendet werden.

Jede Ader ist mit einem farbigen Papier zu isolieren. Je zwei Adern sind zu einem Paar und je zwei Paare nach dem von Dieselhorst-Martin angegebenen System zu einem Vierer zu verseilen. Die beiden Adern eines Paares sind mit der gleichen Farbe und die zwei Paare eines Vierers mit verschiedener Farbe zu kennzeichnen. Diese Farben sind blau-weiss und grün-rot. Blau-weiße und grün-rote Vierer wechseln in der Lage miteinander ab. In jeder Lage ist ein Vierer als Zählvierer dadurch kenntlich zu machen, dass an Stelle der blauen Farbe Orange tritt. Jede Lage ist mit einem Papierband zusammenzuhalten. Ueber die äusserste Lage sind zwei Lagen Papier und ein Baumwollband zu wickeln.

Die Bleimanteldicke beträgt für die Kabel bis zu 40 Paaren (20 Vierern) 2,5 mm und für die Kabel mit grösserer Aderzahl 3 mm.

Der Bleimantel ist mit einer Lage von geteertem Papier und einer 2 mm dicken, asphaltierten Juteschicht zu schützen.

Kabel, die in Rohre eingezogen werden, erhalten ausserdem noch eine Armatur aus verzinkten Flacheisendrähten von 1,2 bis 1,8 mm Dicke, die am Zugende zu einer langen Oese ausgebildet sind. An dieser Oese wird beim Einzug das Stahlseil befestigt.

Es würde über den Rahmen dieses Aufsatzes hinausgehen, alle elektr. Eigenschaften der Kabel eingehend zu besprechen. Vollständigkeitshalber seien indessen nachstehend die hauptsächlichsten Daten des Pflichtenheftes wiedergegeben:

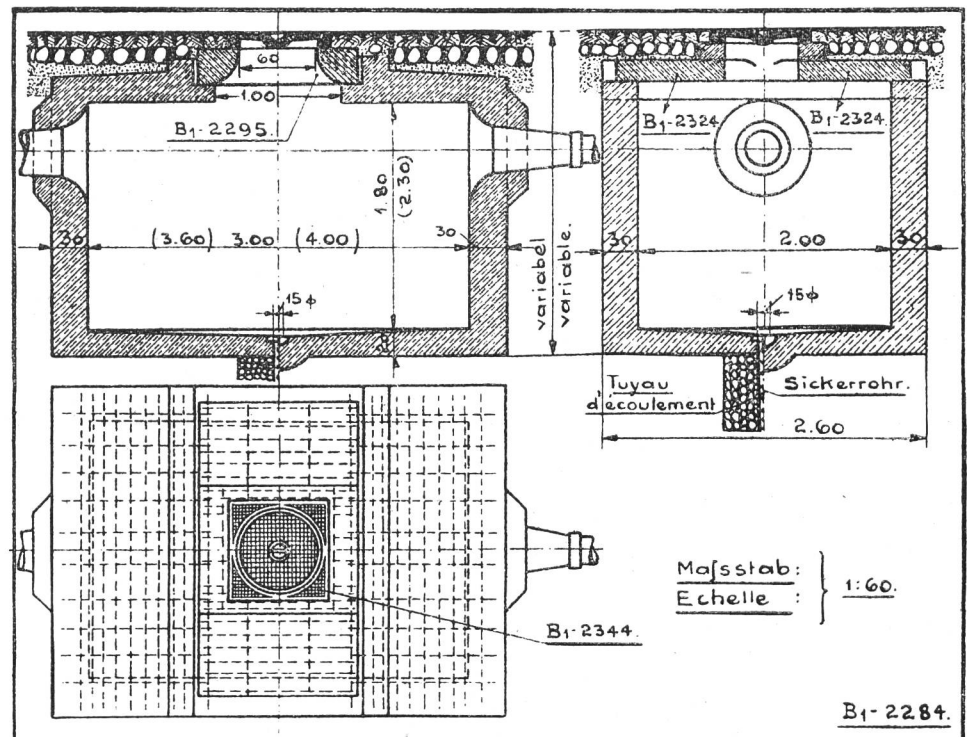


Fig. 5. Pupinschacht.

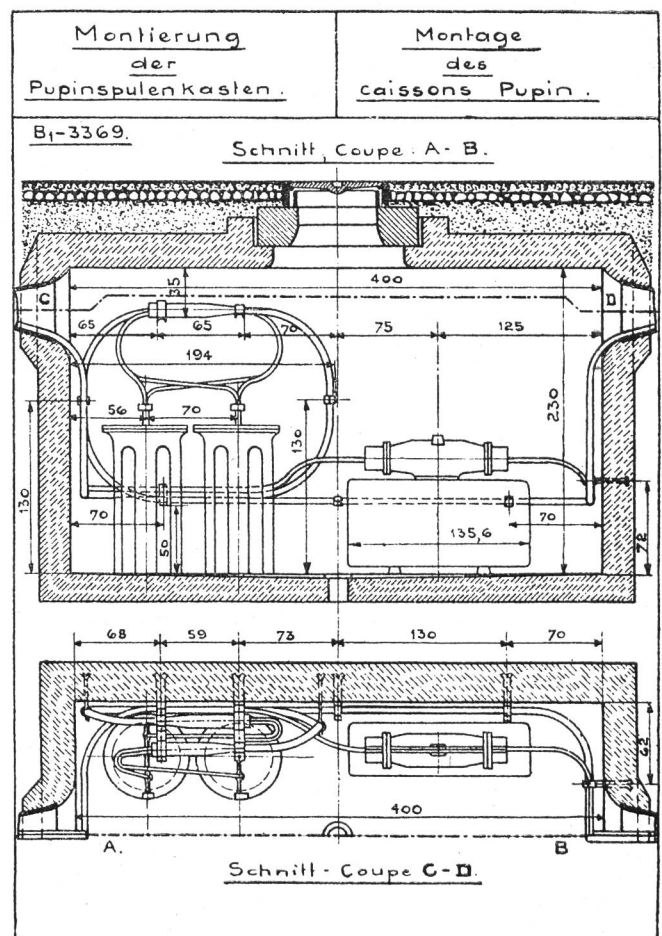


Fig. 6.

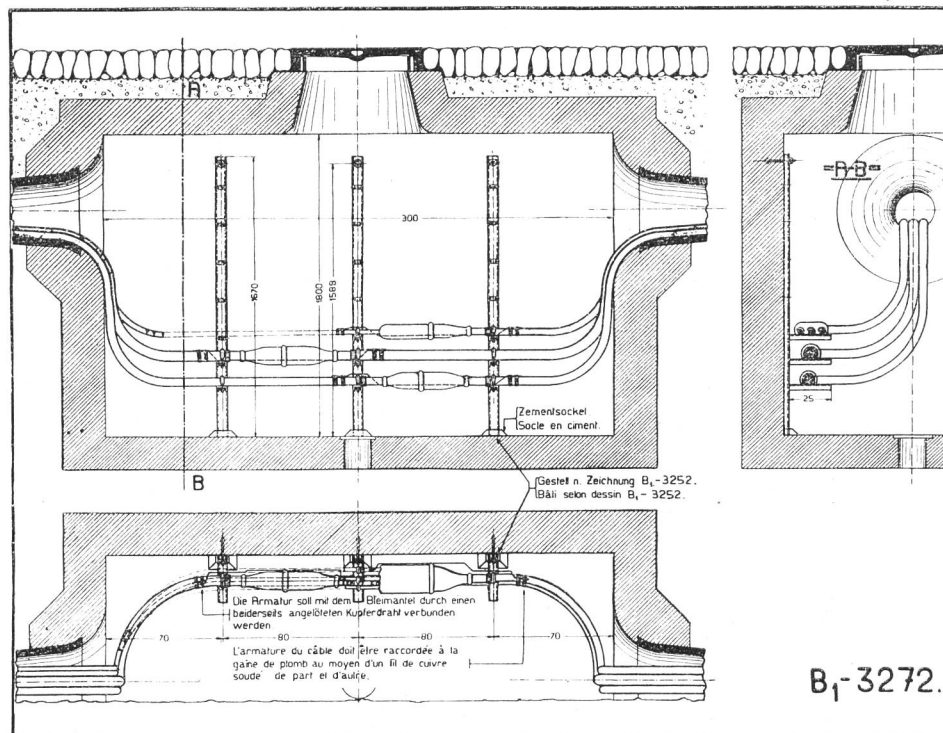


Fig. 7. Montierungsgestell für Spleisschächte.

Der Ohmsche Widerstand der 1,0 mm-Leiter beträgt bei 15° C im Max. 22,5 Ohm per km.
 Der Ohmsche Widerstand der 1,5 mm-Leiter beträgt bei 15° C im Max. 10,0 Ohm per km.
 Der Isolationswiderstand eines Drahtes gegen alle

übrigen plus Blei soll beim fertig gespleissten Kabel wenigstens 10,000 Megohm betragen.
 Die wirksame Kapazität der Aderpaare und Vierer soll bei Wechselstrom von 800 Perioden ($\omega=5000$) reduziert auf 15° C betragen:

Normalkabel des schweizerischen Fernkabelnetzes.

Anzahl der			Aderdurchm.		Zahl der Vierer								Durchmesser		Bemerkungen
Paare	Vierer	Stromkr.	1,0	1,5	Kern		I. Lage		II. Lage		III. Lage		über Blei	über Armatur	
					1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5			
10	5	15	5	—	5	—	—	—	—	—	—	—	21	28	für kurze Abzweigungen für längere Abzweigungen
20	10	30	10	—	10	—	—	—	—	—	—	—	23	35	
30	15	45	—	15	—	4	—	11	—	—	—	—	38	45	
40	20	60	7	13	—	1	7	—	—	12	—	—	43	50	
62	31	93	7	24	1	—	6	—	—	9	—	15	50	58	
80	40	120	12	28	3	—	9	—	—	11	—	17	56	64	
100	50	150	12	38	—	4	12	—	—	14	—	20	62	70	

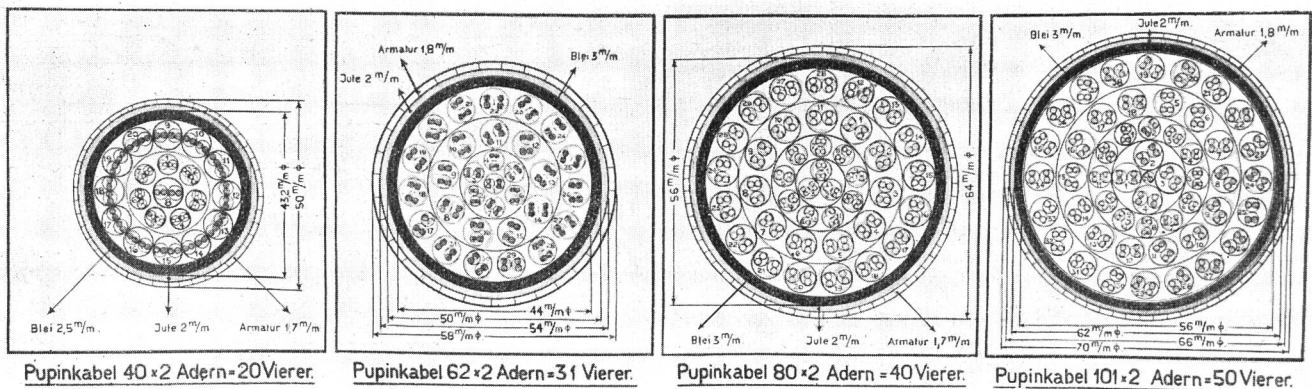


Fig. 10.

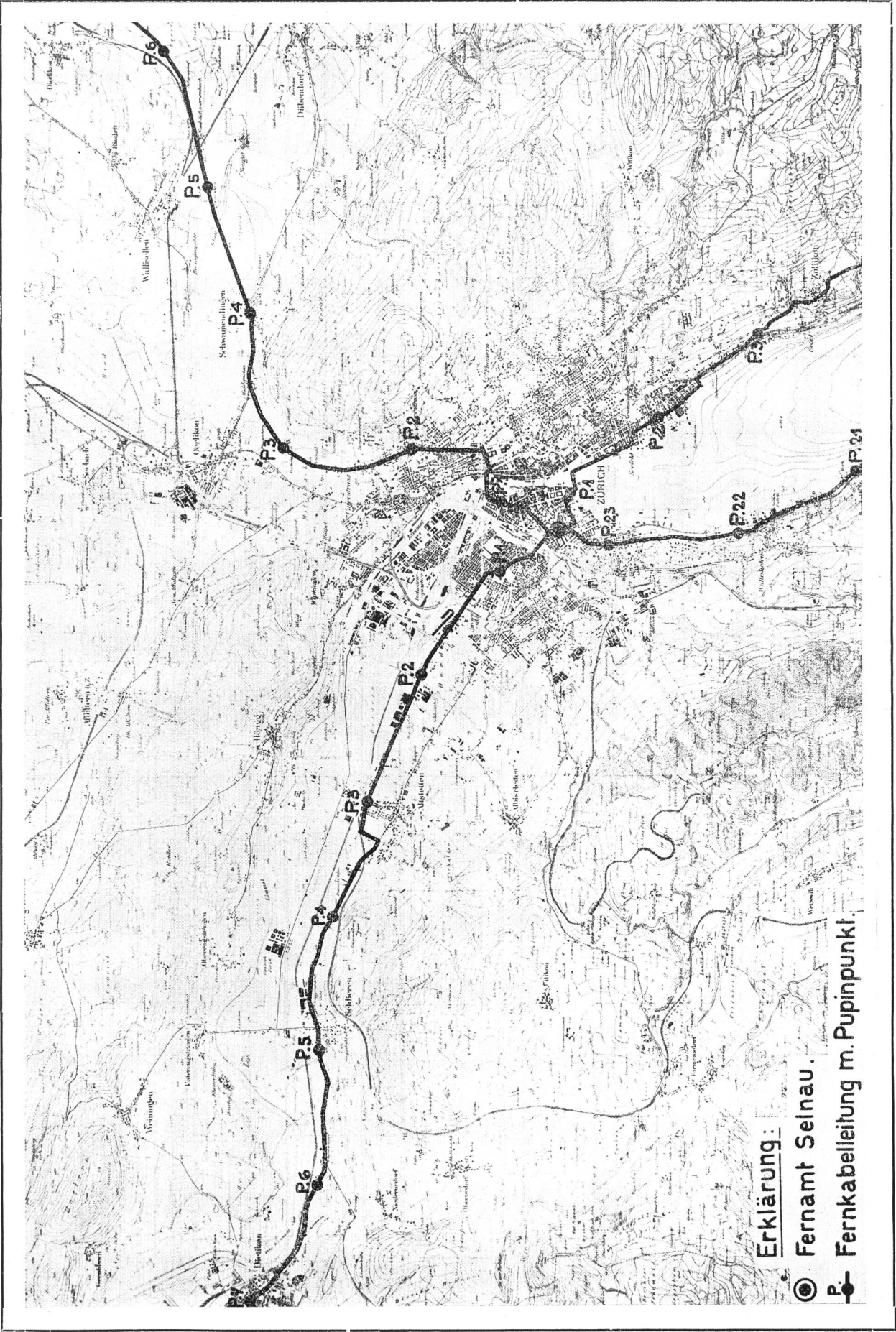


Fig. 8. Pupinierungsplan.

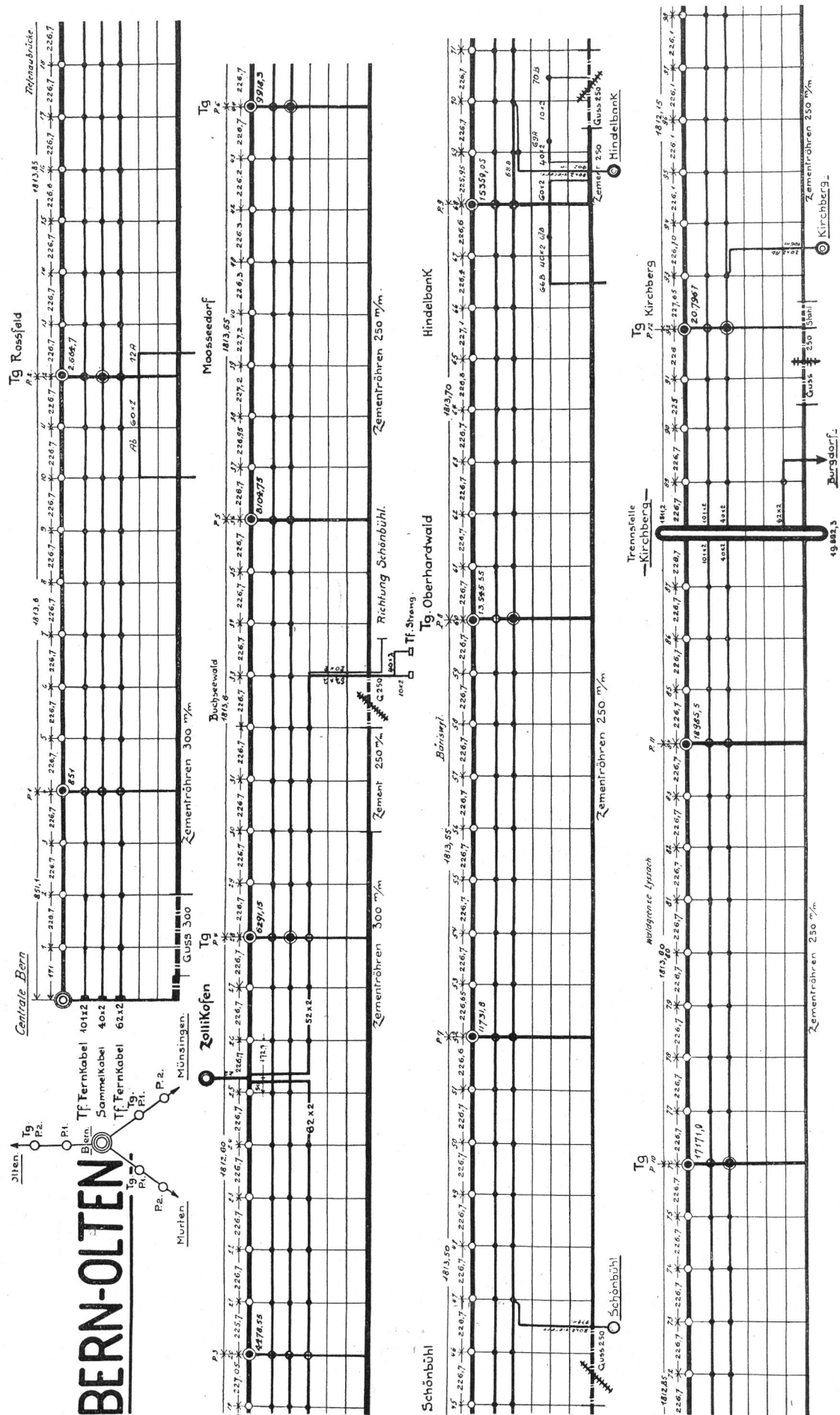


Fig. 9. Schematischer Spleissplan.

0,039 Mf. für Aderpaare mit 1,5 mm Leiter	} pro km Länge.
0,036 Mf. für Aderpaare mit 1,0 mm Leiter	
0,065 Mf. für Vierer mit 1,5 mm-Leiter	
0,058 Mf. für Vierer mit 1,0 mm-Leiter	

Die elektr. Eigenschaften der Pupinspulen sind:
Für die Stammspulen:

Induktivität in betriebsmässiger Schaltung 0,177 Henry pro Spule allein;

Ohmscher Widerstand in betriebsmässiger Schaltung 7,8 Ohm pro Spule allein;

Effektiver Widerstand in betriebsmässiger Schaltung 10,4 Ohm pro Spule allein.

Für die Viererspulen:

Induktivität in betriebsmässiger Schaltung 0,107 Henry pro Spule allein;

Ohmscher Widerstand in betriebsmässiger Schaltung 2,1 Ohm pro Spule allein;

Effektiv-Widerstand in betriebsmässiger Schaltung 3,4 Ohm pro Spule allein.

Der möglichst hohen Gleichförmigkeit in den elektrischen Eigenschaften der Kabel und Spulen wurde spezielle Aufmerksamkeit geschenkt, um Kabel zu erhalten, die möglichst rein von Ueber- und Mitsprechen, sowie von Starkstromgeräusch sind und für die sich leicht künstliche Nachbildungen machen lassen, wie solche für die Verstärkerschaltungen benötigt werden.

Das Pflichtenheft schreibt daher vor:

a. für die Kabel:

Für den Gleichstrom-Widerstand wird bestimmt, dass die Abweichungen nicht grösser sein dürfen als $\pm 1,5\%$ des aus den 4 Werten gebildeten Mittelwertes. Die kilometrische Kapazität der einzelnen Stamm- und Viererkreise des Aderbündels in allen Spulenfeldern darf nicht mehr als $\pm 3\%$ von den oben angegebenen Pflichtwerten abweichen. Die mittlere kilometrische Kapazität irgend eines Spulenfeldes darf vom Mittel aus allen Spulenfeldern nicht mehr als $\pm 2\%$ abweichen. Die kilometrische Kapazität irgend eines Stamm- oder Viererkreises in irgend einem Spulenfelde darf in keinem Falle mehr als $\pm 3\%$ von der mittleren kilometrischen Kapazität sämtlicher Stamm- bzw. Viererkreise des betreffenden Spulenfeldes abweichen. Diese Bestimmungen gelten für jeden Aderdurchmesser getrennt.

b. für die Spulen:

Die Differenz der gemessenen Ohmschen Widerstände der beiden Hälften einer Stammspule und der vier Wicklungen einer Viererspule darf nicht mehr betragen als 0,1 Ohm.

Die Induktivitäten der beiden Hälften einer Stammspule dürfen nicht mehr als $\pm 0,15\%$ vom Mittelwert aus beiden Werten abweichen ($\omega = 5000$ und 1,0 M.-Amp.).

Keine der vier Wicklungen einer Viererspule darf in ihrer Induktivität mehr als $0,5\%$ des Normalwertes von irgend einer der übrigen Wicklungen abweichen ($\omega = 5000$ und 1,0 M.-Amp.).

Die mit 1,0 Amp. bei $\omega = 5000$ gemessenen Werte für die wirksamen Induktivitäten der Stamm- und

Viererspulen dürfen für alle Spulen eines Kastens und alle Kasten einer in Auftrag gegebenen Kabelanlage nicht mehr als $\pm 2\%$ von den Pflichtwerten abweichen.

Diese Differenzen werden an fertig eingebauten Spulenkasten gemessen.

Der Dämpfungsgrad des Uebersprechens resp. Mitsprechens darf nicht kleiner sein als

a) zwischen belieb. Stammleitungen des Aderbündels $b = 8,3$;

b) zwischen belieb. Stamm- und Viererleitungen des Aderbündels $b = 8,0$.

Da das Tracé der Kabelleitung an einigen Stellen die Hochspannungsbahn kreuzt und längere nahe Parallelführungen aufweist, empfahl sich die Prüfung der einzelnen Kabellängen und Spulen mit einer Wechselstromspannung von 2000 Volt gegen Erde. Aus dem gleichen Grunde wurde verlangt, dass die Spulen in betriebsmässiger Schaltung eine Magnetisierung mit 1,0 Ampère Gleich- oder effekt. Wechselstrom von 10 bis 60 Perioden aushalten können, ohne dass sich die Induktivität mehr als 2% der oben angeführten Werte ändert.

Die nach den Bestimmungen dieses Pflichtenheftes fertig montierten Kabel besitzen eine Charakteristik

(Wellenwiderstand $Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$) von

$Z = 1655$ Ohm für Stammleitungen der 1,0 mm-Leiter,

$Z = 1590$ Ohm für Stammleitungen der 1,5 mm-Leiter,

$Z = 1015$ Ohm für Viererleitungen der 1,0 mm-Leiter,

$Z = 960$ Ohm für Viererleitungen der 1,5 mm-Leiter

und eine Eigenfrequenz $\omega_0 = 18,000$ für beide Leiterdurchmesser.

Die kilometrische Dämpfung darf bei einer Kreisfrequenz von $\omega = 5000$ nicht höher sein als:

$\beta = 0,0172$ für Stammleitungen mit 1,0 mm-Leitern,

$\beta = 0,0140$ für Viererleitungen mit 1,0 mm-Leitern,

$\beta = 0,0096$ für Stammleitungen mit 1,5 mm-Leitern,

$\beta = 0,0081$ für Viererleitungen mit 1,5 mm-Leitern.

Die Messungen an den bis heute abgenommenen Kabeln haben gezeigt, dass diese Garantiewerte auf allen Adern eingehalten wurden. Die bei den Abnahmeversuchen festgestellten Werte sind im allgemeinen noch erheblich günstiger.

Die Reichweite dieser Kabel beträgt daher für die zwischen zwei Verstärkern zugelassene Leitungsdämpfung $\beta l = 1,6$ annähernd:

ca. 100 km für die 1,0 mm-Stammstromkreise,

ca. 120 km für die 1,0 mm-Viererstromkreise

ca. 170 km für die 1,5 mm-Stammstromkreise

ca. 200 km für die 1,5 mm-Viererstromkreise.

Die ganze West-Ost-Hauptlinie ist nach dem Zwei-Kabelsystem ausgerüstet, bei dem ein einheitliches grosses, nur an den Hauptverkehrspunkten eingeführtes reines Fernsprechkabel und ausserdem ein kleines Sammelkabel, das zugleich die Telegraphenstromkreise aufzunehmen hat, verlegt werden.

Das Telephonkabel, das auf dem grössten Teil der Hauptlinie dem vorbesprochenen Typ mit 80 oder 100 Paaren entspricht, wurde von der Kabelfabrik Cortailod geliefert und nach dem System der Western Electric Co. abgeglichen und gespleisst. Es ist mit Spulen der Western Electric Co. pupinisiert. Die Pupindistanzen von 1800 m Kanallänge sind in acht gleiche Teile von 225 m eingeteilt. Die elektrischen Eigenschaften der einzelnen Längen werden gemessen und nach den Werten ihrer Kapazität so zusammengesetzt (gekreuzt), dass eine in der ganzen Länge homogene (abgeglichene) Leitung entsteht. Dabei war die schon bei der Fabrikation verlangte Gleichförmigkeit von grosser Bedeutung. In die abgegleichen Pupindistanzen werden die Pupinspulenkasten eingespleisst. Allfällige durch diese Einschaltung entstandene Ungleichheiten werden ebenfalls durch sorgfältige Auswahl der Spulen für jeden Vierer nach Möglichkeit ferngehalten. Jeder Kabelabschnitt zwischen zwei Abzweigpunkten oder Trennstellen ist als unabhängiges Kabel abgeglichen, so dass an diesen Stellen jeder Wechsel der Vierer ohne Störung des Abgleichs möglich ist.

Die Bleimuffen sind „trocken“, d. h. ganz ohne Masse und Imprägnierung der Adern zusammengespleisst und nach der Trocknung, die je nach der Aderzahl $\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden dauert, luft- und wasserdicht verlötet worden.

Jede Fabrikationslänge wird vor dem Einspleissen mit Druckluft von zirka 2 Atm. während mindestens 24 Stunden auf Dichtigkeit geprüft; gleicherweise auch jede Pupindistanz, um zu verhindern, dass sich

erst nach der Inbetriebnahme noch Fehler im Bleimantel oder in den Lötungen der Muffen zeigen, die dann nur mit erheblichen Schwierigkeiten behoben werden könnten.

Alle Muffen eines Kabels sind auf den Muffengestellen stets an gleicher Stelle befestigt; ebenso die Pupinspulen in den Schächten. Die Flachdrahtarmaturen der Kabel sind überall durchverbunden, und bei allen Muffen ist ausserdem der Ueberführungsdraht am Blei angelötet. An einzelnen Stellen sind Erdplatten verlegt und mit dem Bleimantel verbunden. Diese Anordnungen wurden getroffen, um die Einwirkung der Bahnströme auf die Kabeladern so viel als möglich zu beschränken.

Das Telegraphen- und Sammelkabel wurde in der Hauptsache durch die Kabelfabriken Cossonay und Brugg nach den Bestimmungen des gleichen Pflichtenheftes geliefert. Es ist auf den Hauptstrecken ein Kabel vom Typ 40×2 , das seiner Bestimmung gemäss zur Hälfte, in gleicher Weise wie das Fernsprechkabel, stamm- und viererpupinisiert ist, und zur Hälfte als Telegraphenkabel dient. Die zum Telegraphieren bestimmten Aderpaare sind nur stammupupinisiert. In diesen Adern werden nur alle 3600 m Pupinspulen eingeschaltet, die indessen die gleichen elektrischen Eigenschaften aufweisen wie die Spulen der Fernsprechkreise. Dieser Teil des Kabels kann daher ohne allzu grosse Kosten bei Bedarf ebenfalls als Telephonkabel eingerichtet werden, um so mehr als auch die Vierer gleich gut abgeglichen werden wie die Telephonvierer.

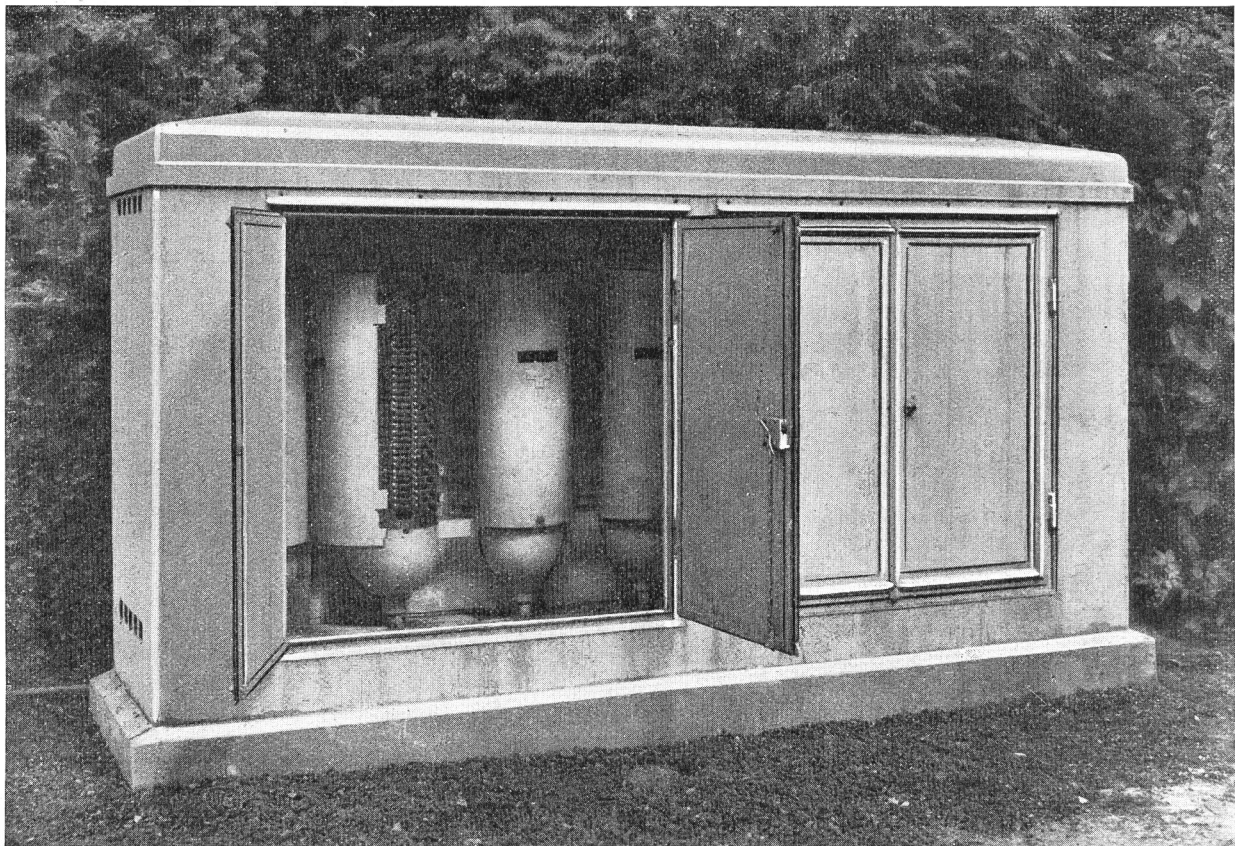


Fig. 11.

Das Telegraphen- und Sammelkabel ist auf längeren Strecken nach dem System von Siemens & Halske durch Zuschaltung von Ausgleichkondensatoren abgeglichen; es ist von dieser Firma montiert worden und ist mit Pupinspulen aus ihrer Fabrik in Albisrieden bei Zürich pupinisiert.

Die Abzweigkabel der kleinen Zentralen sind, wo immer möglich, ungefähr in der Mitte der Pupindistanzen abgezweigt. Ueberall wo neue Kabel verlegt werden mussten, sind viererverseilte Kabel mit 10 oder 20 Aderpaaren verwendet, um auch die Vierleitungen voll ausnützen zu können. Diese kleinen und meist kurzen Kabel sind direkt und fest in Verteilmuffen an das Sammelkabel angespleisst.

Für wichtigere Telephonleitungen, deren Betrieb die Einschaltung von Verstärkern erheischt, werden Kabelabzweigungen wo immer möglich dadurch vermieden, dass die Kabel direkt über die anzuschliessende Zentrale geführt werden. Wo das nicht angeht, wird am Kabelabzweigpunkt eine Trennstelle eingebaut, mit deren Hilfe beliebige Schaltungen zwischen den beiden Fernkabeln und der Abzweigstrecke vorgenommen werden können.

Die Trennstellen des ältern Systems bestehen aus einem Kasten aus Kunststein, in dem die Kabelendverschlüsse in Form von gusseisernen Kästen B₁-1760 oder B₁-1725 in Einheiten von 20×2 Lötösen (10 Vierern) oder in Einheiten von 40×2 Lötösen (20 Vierern) an einem Eisengestell angeschraubt sind. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Einheiten sind in diesen Trennstellen durch Einzelkabel Typ F hergestellt. Alle Teile sind vollständig abgeschlossen und durch den Steinkasten vor den Einflüssen des Temperaturwechsels einigermaßen geschützt.

Die Trennstellen neueren Systems bestehen aus grossen, zylinderförmigen Kästen mit einem innern, luftdicht verschliessenden Gussmantel und einem äussern Blechmantel. In diesen Kästen befindet sich, in ähnlicher Konstruktion wie bei den grossen Verteilkästen B₁-2424, ein Endverschluss, in den sämtliche Haupt- und Zweigkabel eingeführt sind. Die Lötösen sind in grosse Steatitisolatoren eingepresst. Sie werden so angeordnet, dass die Leitungen durch Aufsetzen von federnden Reitern durchverbunden werden können. Verbindungen mit den Zweigkabeln werden mit Gummiadern, die an den Lötösen angelötet sind, überführt.

Obschon bei beiden Konstruktionen auf den absolut sichern Abschluss grosse Sorgfalt verwendet wurde, hat sich doch die Verlegung der Trennstellen in die Zentralen als die einzig sichere Lösung der Trennstellenfrage erwiesen.

Die Kabel der eigentlichen Nebenlinien sind meist als gemischte Telegraphen- und Telephonkabel gebaut, da die Ver-

legung zweier getrennter Kabel für beide Dienstzweige unwirtschaftlich wäre. Dies um so mehr, als der Telegraphenverkehr, und damit auch die Zahl der Telegraphenverbindungen, im Abnehmen begriffen ist. Um das Ueberhören der Telegraphenzeichen auf die Telephonadern herabzumindern, werden die Telegraphenadern mit einem kontinuierlich durchverbundenen Stanniol- oder Aluminiumband umwickelt.

Auf Leitungen mit nur einem einzigen Kabel sind Beschädigungen oft von katastrophaler Wirkung, da dadurch der telephonische Verkehr ganzer Gegenden plötzlich unterbrochen wird. Um stets eine gut isolierte Messader zur Verfügung zu haben und dadurch die Fehlereingrenzung zu erleichtern, wird daher bei solchen Kabeln ein einzelnes Aderpaar oder ein Vierer im Kern speziell mit Blei umpresst und auch in den Muffen wasserdicht durchgeführt.

Von diesem Kabeltyp sind bis heute Kabel zu 41 (40+1 Pilotpaar), 52 (50+1 Pilotvierer) und 62 (60+2 Paare) Paaren im Betrieb. Sie haben sich

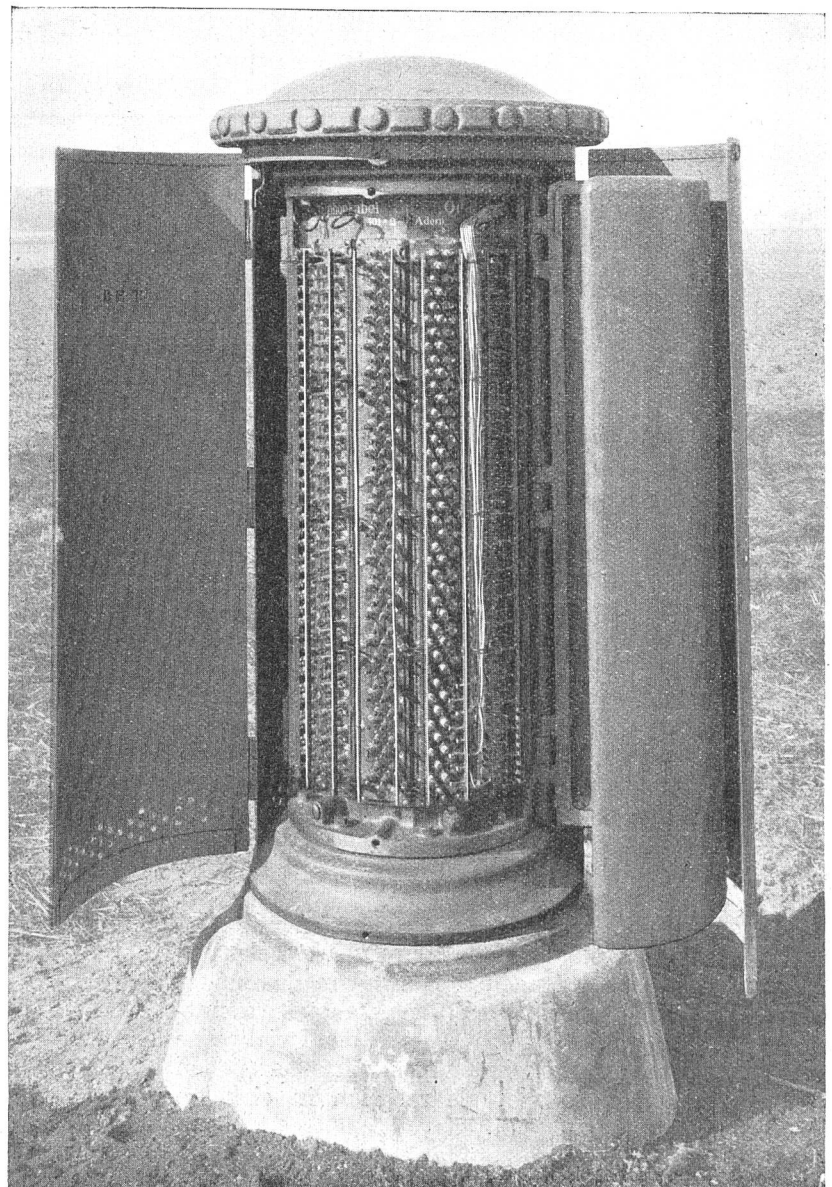


Fig. 12.

