

# Grundsätzliches über die Erstellung von Multiplexkabelanlagen = Règles fondamentales pour l'établissement des installations de câbles à connexions multiples

Autor(en): **Weidmann, H.**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **8 (1930)**

Heft 5

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873709>

## **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.

# Technische Mitteilungen

Herausgegeben von der schweiz. Telegraphen- und Telephon-Verwaltung

**Bulletin Technique**

Publié par l'Administration des  
Télégraphes et des Téléphones suisses



**Bollettino Tecnico**

Publicato dall'Amministrazione  
dei Telegrafi e dei Telefoni svizzeri

## Inhalt. — Sommaire. — Sommario.

Grundsätzliches über die Erstellung von Multiplexkabelanlagen. Règles fondamentales pour l'établissement des installations de câbles à connexions multiples. — Durchgangstafel für Stahlaluminiumseile von veränderlichem Querschnittsverhältnis der Verbundstoffe. — Ueber den Abfall von Boucherie-Telegraphenstangen in der Schweiz. — Praktische Schulübungen im Telephonieren. — Devons-nous faire visiter nos centrales téléphoniques? — Die Romantik der Arbeit. — Conversations de propagande. — Die Brüsseler Dezimalklassifikation und ihre Anwendung in der Telegraphie und Telephonie. La classification décimale universelle et son application au service des télégraphes et téléphones. — A propos d'une doctrine de l'économie commerciale des entreprises P. T. T. — Samuel Finley Breese Morse. — Verschiedenes. Divers: Kabelbeschädigung durch Insekten. — Transmission téléphonique des discours de la S. d. N. — Service téléphonique avec les bateaux en mer. — Annuaire téléphonique international. — T. S. F. et randonnée aérienne. — Das Telephon im Vatikan. — Hallo, halo ... Santiago de Chile. — Fremdenindustrie und Telephonverkehr. — Fachliteratur. Littérature professionnelle. — Personalmeldungen. Personnel. Personale.

## Grundsätzliches über die Erstellung von Multiplexkabelanlagen.

Von H. Weidmann, Bern

Bis vor einigen Jahren war in der schweizerischen Telephonverwaltung für die direkte Kabelbedienung der Teilnehmer das starre Verteilungssystem im Gebrauch. Die Verwendungsmöglichkeit dieses Systems blieb aber, wie schon aus der Bezeichnung „starr“ hervorgeht, auf die von den einzelnen Kabelzuführungen bedienten Objekte beschränkt.

Eine vollständige Ausnützung dieser Kabelzuführungen war trotz sorgfältiger Projektierung in den wenigsten Fällen möglich, weil entweder passendere Kabeltypen nicht zur Verfügung standen oder die angenommene Teilnehmerzunahme hinter den Erwartungen zurückblieb. So kam es, dass die unausgenützte oder sogenannte tote Reserve mit der zunehmenden Verkabelung der Ortsnetze bedenklich anwuchs.

Die unwirtschaftliche Belastung der teuren Stammkabel mit dieser toten Reserve wurde durch den vermehrten Einbau von Kabelverteilkasten vermieden. Die Verwendung solcher Kasten und deren Hintereinanderschaltung, wie sie nicht selten war, ist aber auch eine kostspielige Lösung und verschlechtert zudem den allgemeinen Zustand eines Kabelnetzes.

Das Bedürfnis nach einem neuen Bedienungssystem, das den gesteigerten Anforderungen sowohl in technischer als in wirtschaftlicher Hinsicht besser genügen konnte, drängte sich deshalb immer mehr auf.

Die Einführung des neuen Multiplexsystems fällt in die Jahre 1923/24. Bei diesem System werden die für den Anschluss einer bestimmten Häusergruppe berechneten Kabeladern auf mehrere, unter

## Règles fondamentales pour l'établissement des installations de câbles à connexions multiples.

Par H. Weidmann, Berne.

Il y a quelques années, le raccordement direct des stations d'abonnés aux installations de câbles avait encore lieu, dans l'Administration des téléphones suisses, suivant un système rigide de distribution des conducteurs. Comme l'indique le terme „rigide“, les possibilités d'emploi de ce système étaient uniquement limitées aux objets desservis par chaque câble. En dépit d'une minutieuse préparation des projets, les câbles ne pouvaient être utilisés complètement que dans de rares cas, soit que l'on ne disposât pas de câbles de type approprié, soit que l'augmentation du nombre des abonnés restât en-dessous des prévisions. La réserve inutilisée (réserve morte) augmentait ainsi dans des proportions inquiétantes avec chaque nouvelle mise sous câbles de réseaux locaux.

L'intercalation d'un plus grand nombre de caissons de distribution permit d'éviter le maintien de réserves irrationnelles de conducteurs dans les câbles principaux très coûteux. Toutefois, la mise en service et, avant tout, la connexion en série d'un certain nombre de caissons de ce genre occasionnent aussi de très fortes dépenses et n'améliorent nullement l'état général d'un réseau de câbles.

Un nouveau système de raccordement, répondant mieux aux exigences techniques et économiques, s'imposait donc de plus en plus.

L'adoption du nouveau système des connexions multiples remonte aux années 1923/24. Dans ce système, le nombre des conducteurs prévu pour le raccordement d'un groupe de maisons est réparti sur plusieurs armoires de commutation reliées entre elles par des câbles appropriés. En principe, les

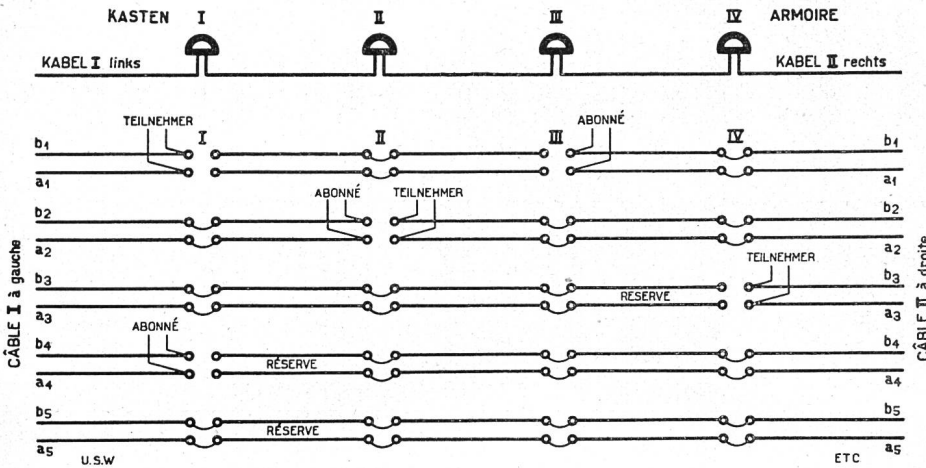


Fig. 1.  
Prinzipschaltung  
des Multiplexsystems.  
Schéma de principe du système  
multiplex.

sich mit Kabeln verbundene Schaltkasten verteilt. Die Schaltung wird grundsätzlich so angeordnet, dass sämtliche Kabeladern in jedem einzelnen Kasten einer Gruppe verfügbar sind. Diese Lösung erlaubt eine ausserordentlich leichte Anpassung an die jeweiligen Verhältnisse und eine sozusagen vollständige Ausnützung der Anlagen.

In Abbildung 1 ist die Prinzipschaltung des Multiplexsystems und in Abbildung 2 die Schaltung der Kabel in den Kasten dargestellt.

Die Beschaltung der Gruppen erfolgt in der Regel von zwei Seiten, womit die Ausnutzungsmöglichkeit einer Multiplexanlage erhöht wird. Zugleich wird bei einer zweiseitigen Beschaltung die Zahl der Durchverbindungen herabgesetzt. Wie aus dem Schaltungsschema, Abbildung 1, hervorgeht, können auch bei diesem System einzelne Strecken der Verbindungskabel unbenutzt bleiben. Meistens wird es sich jedoch nur um kurze Aderlängen handeln.

Abbildung 3 zeigt eine einfache Anlage nach dem starren System, Fall A, und die nämliche Häuser-

connexions sont faites de façon que l'on puisse disposer de tous les conducteurs dans chaque armoire d'un groupe. Cette solution permet de s'adapter facilement aux conditions qui peuvent se présenter dans chaque cas et de tirer un profit pour ainsi dire complet des installations de câbles.

Le schéma de principe du système dit multiplex est représenté à la figure 1; la figure 2 montre les connexions des câbles dans l'armoire.

Pour augmenter les possibilités d'utilisation complète d'une installation multiplex, le raccordement des groupes a lieu par deux côtés. De ce fait, le nombre des connexions de continuité est diminué dans chaque armoire. Comme il ressort de la figure 1, certains parcours du câble de raccordement peuvent aussi rester inutilisés. Dans la majorité des cas, il ne s'agit que de courtes sections de conducteurs.

La figure 3 montre une installation simple, établie d'après le système rigide, cas „A“, et le même groupe de maisons relié conformément au nouveau système, cas „B“. La solution, cas „B“, est, sans nul doute, plus simple et mieux conditionnée.

Avant d'exécuter une installation de câble à connexions multiples, on déterminera le type d'armoire le mieux approprié et le groupement le plus avantageux. On tiendra compte non seulement des conditions telles qu'elles existent au moment de l'élaboration du projet, mais aussi et surtout des possibilités de développement dans les groupes de maisons en cause.

D'autre part, on se gardera de créer de trop grandes réserves, pour lesquelles on n'aurait pas d'emploi en temps opportun, vu que, en cas d'occupation complète d'un groupe, on peut, normalement, le soulager à peu de frais, p. ex. par un fractionnement du groupe. Il est aussi recommandé de ne pas former de trop grands groupes, ce qui diminuerait la clarté de l'installation et augmenterait, vu le grand nombre de connexions de continuité, les possibilités de dérangements. Un groupe ne devrait pas comprendre plus de 6 armoires.

Lorsqu'il s'agit de maisons à plusieurs appartements et que le nombre des abonnés est relativement faible, on pourra souvent réduire avec avantage le nombre des armoires. Au point de vue économique, la différence n'est pas importante entre un groupe de maisons construites en bloc dont chaque maison

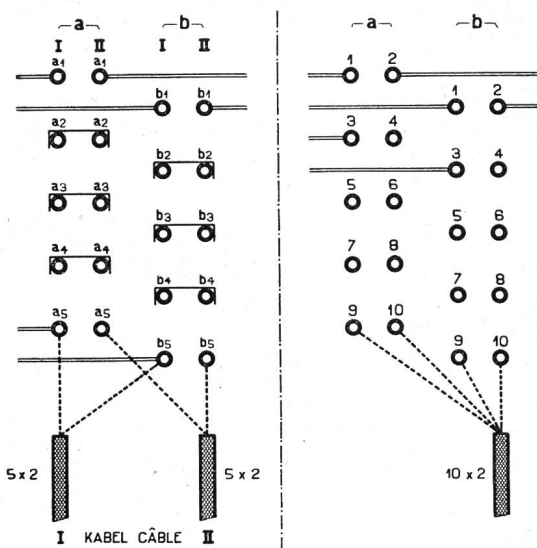


Fig. 2.

Schema für Multiplexschaltung.  
Schéma pour connexions multiples.

Schema für Endverteilung.  
Schéma pour distribution terminale.

Schaltkasten Kap. 10 × 2 Adern.  
Armoire de commutation cap. 10 × 2 cond.

gruppe nach dem neuen System, Fall B. Dass die Lösung im Fall b einfacher und zweckmässiger ist, unterliegt keinem Zweifel.

Vor der Ausführung einer Multiplexkabel-Anlage ist zu prüfen, welcher Kastentyp sich in jedem einzelnen Fall am besten eignet und auf welche Weise die Gruppierung der Kasten am zweckmässigsten vorgenommen werden kann. Massgebend sollen dabei nicht allein die Zeit der Projektaufstellung bestehenden Verhältnisse sein, sondern namentlich auch die Entwicklungsmöglichkeiten in den betreffenden Häusergruppen.

Andererseits ist aber die Schaffung einer allzu reichlichen Reserve, die in absehbarer Zeit überhaupt nicht aufgebraucht werden könnte, ebenfalls zu vermeiden. Man braucht in dieser Hinsicht nicht überängstlich zu sein, denn eine vollbesetzte Gruppe kann normalerweise mit verhältnismässig geringen Kosten entlastet werden, z. B. durch Unterteilung. Auch die Bildung zu grosser Gruppen ist nicht ratsam, weil dadurch die Uebersichtlichkeit der Anlage beeinträchtigt wird und der vielen Durchschaltungen wegen eher Störungen zu erwarten sind. Mehr als 6 Kasten soll eine Gruppe nicht enthalten.

Bei Mehrfamilienhäusern mit geringer Teilnehmerzahl kann die Zahl der Kasten oft vorteilhaft reduziert werden. Es kommt nämlich in wirtschaftlicher Hinsicht fast auf dasselbe heraus, ob in einer Gruppe zusammengebaute Häuser jedes Haus seinen eigenen Kasten besitzt, oder ob weniger Kasten aufgestellt, dafür aber entsprechend mehr horizontale Verbindungsleitungen nach den Nachbarhäusern erstellt oder Kabel Typ G ausgelegt werden. (Abbildung 4, Fall C.) Die technisch bessere Lösung muss hier von Fall zu Fall bestimmt werden. Je nach der Teilnehmerdichte soll die Zahl der von einem Schaltkasten aus bedienten Gebäude auf 2 oder 3 beschränkt bleiben. Für die Verlegung der G-Kabel werden am einfachsten die Schutzkanäle der in den Kellern verlegten Erdkabel benützt. Der Anschluss der Kabel Typ G in den Multiplexkasten erfolgt mit der zu diesem Zweck konstruierten Schiene B<sub>1</sub>-13801, für max. 5 × 2 Adern.

Bei den Einfamilienreihenhäusern darf die Zahl der an einen Kasten angeschlossenen Häuser unbedenklich auf 4 bis 5 erhöht werden. Handelt es sich jedoch um Geschäftshäuser mit grosser Teilnehmerzahl, so soll jedes Haus seinen eigenen Kasten erhalten.

Verhältnismässig stark besetzte Kasten werden oft besser einzeln bedient, damit die übrige Anlage, Kabel und Kasten, entsprechend kleiner gewählt werden kann.

Unter der Voraussetzung, dass genügend Kabeladern zur Verfügung stehen und dass ohne erhebliche Mehrkosten auszukommen ist, soll die einzelne Multiplexgruppe vom gleichen Stammkabel oder Verteilkasten aus bedient werden. Dieses Vorgehen erhöht die Uebersichtlichkeit und erleichtert die Nachtragung der Verteilerkarten.

Wichtig ist auch die Wahl der Kabeltrassen. Wo möglich sind für die Führung der Kabel überall die Keller zu benützen. Die Einsparungen, die auf Kabeln, Hauseinführungen und Grabarbeiten erzielt

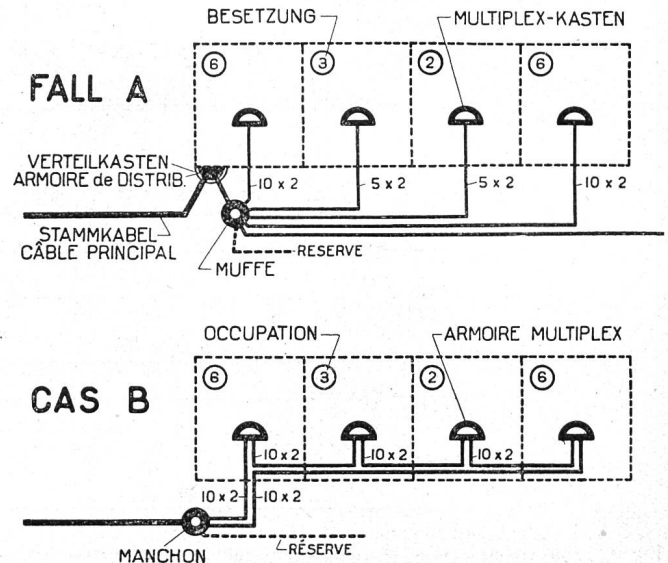


Fig. 3.

Fall A. Bedienung einer Häusergruppe nach dem starren System.  
Cas A. Groupe de maisons desservi selon le système rigide.  
Fall B. Bedienung einer Häusergruppe nach dem Multiplexsystem.  
Cas B. Groupe de maisons desservi selon le système multiplex.

possède sa propre armoire et un groupe dont le nombre des armoires est plus restreint, mais où l'on doit établir un plus grand nombre de lignes horizontales jusqu'aux maisons avoisinantes ou poser, éventuellement, des câbles du type G (figure 4, cas C). Dans chaque cas, on cherchera à réaliser la meilleure solution au point de vue technique. Suivant la densité des postes d'abonnés, le nombre des bâtiments à desservir par la même armoire de commutation sera de 2 ou 3. Pour les câbles type G, on utilisera de préférence les canaux protecteurs des câbles souterrains qui passent par les caves. Dans les armoires multiplex, les câbles type G seront raccordés au moyen de la lame de connexion B<sub>1</sub>-13801, pour 5 × 2 conducteurs au maximum et construite spécialement à cet effet.

On pourra, sans inconvénient, raccorder 4 à 5 maisons à une seule armoire, lorsqu'il s'agit de maisons à une famille construites en une rangée ininterrompue. Dans les établissements à grand nombre d'abonnés, on placera, par contre, une armoire dans chaque maison.

On aura tout avantage à desservir séparément les armoires accusant une forte occupation. Ceci permettra de choisir des câbles et des armoires de plus faible capacité pour le reste de l'installation.

Chaque groupe multiplex doit être desservi par le même câble principal ou par la même armoire de distribution, ceci à condition que l'on dispose d'un nombre suffisant de conducteurs dans les câbles en cause et qu'il n'en résulte pas de frais supplémentaires trop élevés. En procédant de la sorte, on augmente la clarté de l'installation. De plus, la mise à jour des fiches des distributeurs est facilitée.

Le tracé des câbles joue également un rôle important. Les câbles doivent être conduits autant que possible par les caves, ce qui permet de réaliser

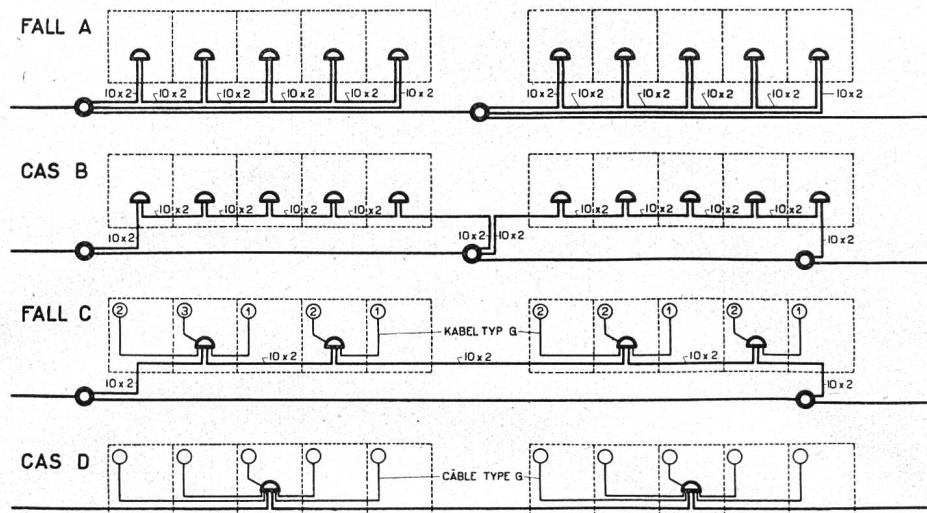


Fig. 4. Anordnung von Multiplexgruppen in Reihenhäusern. — Disposition des groupes multiplex dans des maisons contiguës.

Fall - Cas A: Unzweckmässige Lösung, weil grosse Kabellängen und zahlreiche Hauseinführungen.

Solution irrationnelle: câbles trop longs, grand nombre d'introductions.

Fall - Cas B: Gute Lösung mit kleinerem Kabelverbrauch, weniger Grabarbeiten und weniger Hauseinführungen.

Bonne solution: Câbles moins longs, réduction des fouilles et du nombre des introductions.

Fall - Cas C: Bedienung von Mehrfamilienhäusern mit geringer Teilnehmerzahl.

Disposition dans des maisons à plusieurs familles, mais à nombre restreint d'abonnés.

Fall - Cas D. Bedienung von Einfamilienhäusern mit G-Kabel Montierung. Verlegung der G-Kabel im Schutzkanal der Erdkabel.

Disposition dans des maisons à une famille avec emploi de câbles G. Les câbles G sont placés dans le canal protecteur des câbles souterrains.

werden können, sind ganz erheblich. Eine Verminderung der Zahl der Hauseinführungen ist namentlich deshalb wünschbar, weil diese gegen Gaseintritt abgedichtet werden müssen. Irgendwelche nennenswerten Schwierigkeiten, z. B. Anstände mit den Grundeigentümern oder nachträgliche kostspielige Verlegungen wegen baulicher Veränderungen usw., haben sich aus der Kabelführung durch die Keller bisher nicht ergeben. Unsere Beispiele zeigen, auf welche Weise Vereinfachungen möglich sind. *Abbildung 4* stellt die Anordnung von Multiplexgruppen in Reihenhäusern dar. *Abbildung 5* die Anordnung von Multiplexanlagen in Geschäfts- und Mehrfamilienhäusern (Blockbauten).

Die Erstellung von offenen Gruppen kommt nur ausnahmsweise bei einfacheren Verhältnissen in Betracht, z. B. bei Ein- oder Mehrfamilienreihenhäusern, wo in bezug auf die Besetzung der einzelnen Objekte keine Ueberraschungen zu gewärtigen sind.

Ist das Schliessen einer angefangenen Gruppe aus irgendeinem Grund, z. B. wegen Neubauten, nicht möglich, so ist im vorläufig letzten Kasten ein Kabelende einzuspleissen, das später für die Fortsetzung der Gruppe zu dienen hat. Nachträgliche, meist sehr kostspielige Abänderungsarbeiten in den betreffenden Gebäuden können durch diese Massnahme vermieden werden. Die nötig werdende Verbindungsspleissung muss als das kleinere Uebel in Kauf genommen werden. Die Abstufung der Zahl der Verbindungsadern zwischen den einzelnen Kasten einer Gruppe kommt nur als Ausnahme bei vollständig abgeklärten Besetzungsverhältnissen in Betracht.

Grundsätzlich sind auch die in Gebäuden verlegten Kabel gegen mechanische Beschädigungen zu

des économies résultant des longueurs plus courtes des câbles, du nombre plus réduit des introductions et des travaux de fouilles moins considérables. Une diminution du nombre des introductions de câbles dans les maisons est aussi désirable à cause du danger des infiltrations de gaz et de la nécessité d'obturer hermétiquement les canalisations. Jusqu'à ce jour, cette manière de procéder ne nous a pas procuré d'ennuis avec les propriétaires et n'a pas nécessité, après coup, des transferts coûteux pour cause de modifications aux constructions, etc. Les exemples ci-dessus montrent les simplifications qui peuvent être réalisées. La *figure 4* indique la manière de disposer des groupes multiplex dans des maisons à une famille construites en rangées, et la *figure 5* représente des installations multiplex pour maisons de commerce ou maisons à plusieurs appartements (pâtés de maisons).

L'établissement de groupes ouverts (groupes desservis par un seul côté) n'entre en considération qu'à titre exceptionnel dans des cas simples, où les circonstances sont telles qu'elles ne présentent pas de difficultés et qu'elles ne donnent lieu à aucune surprise ultérieure, p. ex. dans des maisons en rangées à une ou plusieurs familles.

Si, pour une raison quelconque, soit p. ex. pour cause de construction de nouvelles maisons, il n'est pas possible de fermer un groupe commencé, un bout de câble sera épissuré provisoirement dans la dernière armoire, câble qui, plus tard, servira à compléter le groupe. Par cette mesure, on peut éviter des modifications coûteuses dans les bâtiments en cause. Le désavantage de devoir établir une épissure de jonction sera encore le moindre des deux maux. La différenciation du nombre des conducteurs de raccordement entre les armoires

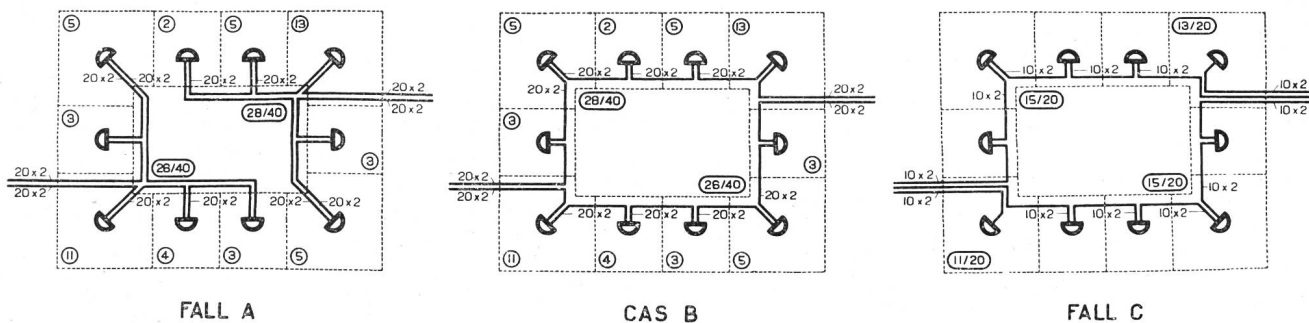


Fig. 5.

Fall A. Unzweckmässige Lösung mit grossem Kabelverbrauch, zahlreichen Hauseinführungen u. mehr Grabarbeiten.  
 Cas A. Solution irrationnelle: Grande consommation de câbles, nombreuses introductions, fouilles coûteuses.

Fall B. Gute Lösung.  
 Cas B. Solution favorable.

Fall C. Gute Lösung: Möglichkeit, kleinere Kabel und Kästen zu verwenden infolge separater Bedienung stärker besetzter Kästen.  
 Cas C. Solution favorable: Possibilité d'utiliser des câbles à nombre de conducteurs réduit et des armoires de faible capacité, les armoires fortement occupées étant desservies par des câbles séparés.

schützen. Die Verwendung von Coulissen- oder Kabelschutzeisen bietet übrigens den Vorteil einer raschen und gefälligen Montage und erspart zudem in vielen Fällen die Erstellung eines separaten horizontalen Verbindungskanals für die zu den Nachbarhäusern führenden Stationsdrähte oder G-Kabel. Durch Abgabe passender Abzweig- und Bogenstücke konnte die Montierung der Schutzkanäle bedeutend vereinfacht werden.

Bei der Aufstellung der Kästen ist in erster Linie auf die Inneninstallation Rücksicht zu nehmen. Die an die Kästen anschliessenden Steigleitungen sollen möglichst gerade und direkt geführt werden können. Am besten eignen sich deshalb Hausgänge und Treppenhäuser für die Unterbringung der Kästen. Sie bieten ausserdem den grossen Vorteil, dass sie in der Regel gut und jederzeit zugänglich sind und auch günstige Verhältnisse in bezug auf Lüftung und Beleuchtung aufweisen. Müssen die Kästen aus irgendeinem Grunde ausnahmsweise in den Kellern aufgestellt werden, so sind für die Steigrohrmontage die zuverlässiger dichtenden Stahlpanzerrohre zu verwenden.

Um das Anbringen der Kästen in den Treppenhäusern zu erleichtern und der modernen Bauweise Rechnung zu tragen, ist das bisherige Kastenmodell mit abgerundetem Deckel durch eine neue Konstruktion mit flachem, im Kastenkörper versenktem Deckel ersetzt worden. (Abbildung 6). Das neue Modell kann nun, wenn nötig, vollständig in die Mauer eingelassen werden. Das Einlassen der Kästen in die Aussenmauern der Gebäude ist nicht ratsam, da diese den Witterungseinflüssen und infolgedessen der Kondenswasserbildung stärker ausgesetzt sind als die Zwischenmauern. Auf jeden Fall eignet sich der hygroskopische Sandstein für diesen Zweck gar nicht.

Für die Montierung an den Fassaden der Gebäude sind die Multiplexkästen ihrer Konstruktion nach nicht geeignet. In einigen Ortsnetzen — es betrifft dies namentlich Bellinzona und Locarno — mussten mit Rücksicht auf die besondere Bauart der betreffenden Häuser Ausnahmen zugestanden werden. Die

d'un groupe n'entre en considération que lorsqu'on est tout à fait au clair au sujet de l'occupation des armoires.

En principe, les câbles posés dans des bâtiments doivent également être protégés contre toute détérioration mécanique. L'emploi de fers à coulisse ou de fers protecteurs permet d'obtenir un montage rapide et propre, et il évite souvent l'établissement d'un canal horizontal particulier pour la conduite des fils de station ou des câbles G dans les maisons avoisinantes. En faisant usage de pièces de bifurcation et de coudes appropriés, on arrive à simplifier sensiblement le montage des canaux protecteurs.

Le placement des armoires dépend, avant tout, de l'installation des lignes intérieures. La ligne ascendante, partant de l'armoire, doit être établie autant que possible en ligne droite et directe. En conséquence, ce sont les corridors et les cages d'escalier qui conviennent le mieux pour le placement des armoires. Ces endroits ont, de plus, l'avantage très important qu'on peut y accéder très facilement et en tout temps et que les conditions d'aération et d'éclairage y sont favorables. Si, pour une raison quelconque, les armoires doivent être placées dans les caves, on utilisera comme canal d'ascension des tubes isolants à armure d'acier, dans lesquels les lignes de raccordement sont encore mieux protégées.

Afin de faciliter le montage des armoires dans les cages d'escalier et en vue de l'adapter à la construction moderne des maisons, nous avons remplacé l'ancien modèle d'armoire à couvercle bombé par une nouvelle construction à couvercle plat complètement noyé dans le corps de l'armoire (fig. 6). Le nouveau modèle peut, en cas de nécessité, être complètement encastré dans le mur. On évitera, cependant, d'encastrer les armoires multiplex dans les murs extérieurs, vu que ces derniers sont exposés à un plus haut degré que les murs intermédiaires aux influences atmosphériques et à la condensation de l'eau. En particulier la molasse, qui est très hygroskopique, ne se prête pas du tout à ce but.

Les armoires multiplex ne sont pas construites en vue d'être placées contre les façades des maisons.

Kasten sind immerhin so angebracht worden, dass sie gegen Witterungseinflüsse vollständig geschützt sind. Für die Installationen wurde an Stelle des gewöhnlichen Stationsdrahtes Typ R das wetterbeständigere Kabel Typ G verwendet.

Es ist auch schon die Frage aufgeworfen worden, ob nicht ein Aussenkasten für Multiplexschaltungen konstruiert und neu beschafft werden sollte. Es gibt tatsächlich Fälle, wo die Verwendung solcher Kasten nicht nur wünschenswert, sondern auch in wirtschaftlicher Hinsicht begründet wäre. Da es

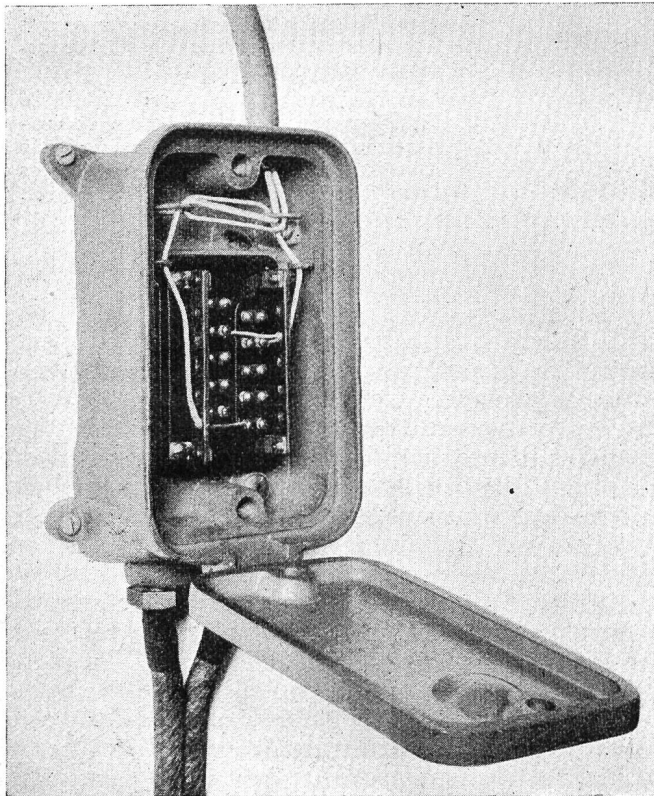


Fig. 6. Multiplexkasten, neues Modell.  
Armoire, nouveau modèle.

sich aber um Einzelfälle handelt, die die Beschaffung einer Anzahl neuer und ziemlich teurer Vorratsartikel nicht rechtfertigen, ist auf diese Frage vorläufig nicht näher eingetreten worden. Gegebenenfalls muss einstweilen noch auf die Erstellung einer Multiplexanlage verzichtet und eine Lösung mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Aussenkasten für Typ F-Kabelmontierung, B<sub>1</sub>-1754, B<sub>1</sub>-1711 und B<sub>1</sub>-1717, gesucht werden.

Bei den neuen Kasten werden die Lamellen für die Herstellung der Durchverbindungen, im Gegensatz zu den frühern Konstruktionen, wo eine Art Verbindungsklammer auf die Kontaktstifte geschoben wurde, aufgeschraubt. Die Lamellen werden fertig montiert mit dem Kasten geliefert und sind erst bei Neueinrichtung eines Teilnehmers abzunehmen.

Die Stationsdrähte werden nicht mehr an die Kontaktstifte angelötet, sondern ebenfalls festgeschraubt.

Dans plusieurs réseaux locaux — spécialement à Bellinzone et à Locarno — des exceptions ont été admises en considération du genre de construction particulier des maisons en cause. Toutefois, les armoires sont placées de telle façon qu'elles sont complètement à l'abri des intempéries. Au lieu du fil de station ordinaire type R, on a utilisé pour ces installations le câble type G, qui résiste mieux aux influences atmosphériques.

La question a été soulevée de savoir s'il n'y aurait pas lieu de construire une armoire multiplex pour montage extérieur. Dans certains cas, l'emploi d'armoires de ce genre serait non seulement opportun, mais il se justifierait également au point de vue économique. Mais comme il ne s'agit que de cas isolés qui ne sauraient motiver la commande d'un certain nombre de nouveaux articles assez chers, il n'a pas été donné suite à cette suggestion. Le cas échéant, on renoncera à une installation multiplex et on cherchera une solution dans l'emploi d'armoires disponibles pour montage extérieur au moyen de câble type F, B<sub>1</sub>-1754, 1711 et 1717.

Dans les anciennes constructions, on utilisait, pour l'établissement des connexions de continuité, des agrafes spéciales que l'on plaçait entre les tiges de contact. Les nouvelles armoires, elles, sont pourvues à cet effet de lames fixées par des vis. Les armoires sont remises aux offices avec les lames montées. On ne doit enlever ces dernières qu'au moment même du raccordement des abonnés.

Les fils de station ne sont plus soudés aux tiges de contact, mais serrés sous des têtes de vis.

La conduite des fils de station dans l'armoire a également été modifiée. Chaque fil doit avoir une longueur telle qu'il puisse atteindre la borne de contact la plus éloignée. Si un raccordement doit être établi au moyen de l'une des bornes situées au haut de l'armoire, on passera les fils une ou deux fois par les anneaux-guides (figure 6).

L'orifice pour la sortie de la masse isolante a été ménagé à l'intérieur de l'armoire, ceci afin que l'on puisse sceller les armoires dans les murs déjà avant le montage des câbles.

Le marquage des armoires a généralement lieu par l'inscription, à la couleur, du nom ou du numéro de l'armoire à l'intérieur du couvercle. Vu le grand nombre d'armoires en service, ce genre de marquage ne donne pas toute satisfaction. Des confusions sont possibles, et l'on est, de ce fait, souvent obligé d'ouvrir inutilement les armoires. Ce désavantage s'est accentué surtout depuis la mise à contribution de l'industrie privée, dont le personnel connaît moins bien le réseau des câbles. On remédie à cet inconvénient en frappant le numéro de l'armoire sur les deux vis de fermeture. Le fonctionnaire ou le monteur qui doivent visiter une armoire déterminée pourront ainsi se rendre immédiatement compte s'ils sont au bon endroit, sans être obligés d'ouvrir d'abord l'armoire. L'office téléphonique de Genève applique ce système non seulement aux armoires multiplex, mais à tous les types d'armoires.

Jusqu'à ce jour, les travaux de construction ont été exécutés d'après différentes méthodes. Tandis que certains offices ne font exécuter par l'industrie

Die Führung der Stationsdrähte in den Kasten ist ebenfalls geändert worden. Die Länge eines jeden Drahtes ist so zu bemessen, dass die entfernteste Klemme erreicht werden kann. Sind oben im Kasten gelegene Klemmen anzuschliessen, so müssen die Drähte ein- bis zweimal um die Führungsringe gewickelt werden. Abbildung 6.

Die Ausgussöffnung befindet sich im Kasteninnern, so dass die Kasten schon vor dem Einspleissen der Kabel fertig eingemauert werden können.

Die Bezeichnung der Kasten erfolgt in der Regel durch Aufmalen des Namens oder der Nummer auf den innern Kastendeckel. Diese Kenntlichmachung kann aber bei der grossen Zahl der montierten Kasten nicht befriedigen, weil eine Verwechslung leicht möglich ist und die Kasten öfters unnötigerweise geöffnet werden müssen. Diese Nachteile machen sich seit der Zuziehung der mit dem Kabelnetz weniger gut vertrauten Privatindustrie stärker bemerkbar. Dem Mangel kann aber leicht dadurch abgeholfen werden, dass die Kastennummer auf die beiden Verschlusschrauben des Deckels eingeschlagen wird. Der Beamte oder Monteur, der in einem bestimmten Kasten etwas zu tun hat, kann sich dann zurechtfinden, ohne erst den Kasten öffnen zu müssen. Das Bauamt Genf wendet dieses Verfahren übrigens nicht nur bei den Multiplexkasten, sondern mit Vorteil bei allen Kastentypen an.

Bei der Ausführung der Bauarbeiten sind bis jetzt noch verschiedene Wege eingeschlagen worden. Während einzelne Bauämter nur für die Grabarbeiten und allenfalls noch für die Mauerdurchbrüche Privatunternehmer beizogen, übertrugen andere sämtliche übrigen Arbeiten, wie Kabelauslegung und Montierung der Schutzkanäle und Kasten, der Privatindustrie. Versuchsweise wurden nicht nur die Kabeleinführungen, sondern, speziell bei Umänderung bestehenden Anlagen, gleichzeitig auch die zugehörigen Steigleitungen an den nämlichen Unternehmer vergeben. Das betreffende Bauamt hat bei diesem Vorgehen nur mit einem Unternehmer zu tun; ausserdem können die einzelnen Arbeiten einander besser angepasst werden, und im gleichen Gebäude brauchen sich nicht gleichzeitig mehrere Handwerker aufzuhalten.

Um nachträgliche Beschädigungen an den für direkte Kabelbedienung in Betracht kommenden Neubauten zu vermeiden, müssen die nötigen Arbeiten ausgeführt werden, so lange sich die Gebäude noch im *Rohbau* befinden. Dies setzt aber eine rechtzeitige Verständigung des Bauamtes mit dem Architekten oder Bauherrn voraus; die Kontrolle der amtlichen Baupublikationen bietet die Möglichkeit hiezu. Die Anlegung einer Kartothek ist dazu unerlässlich. Das Bauamt ist aber ohnehin gezwungen, ein Verzeichnis der Steigleitungen zu führen, das u. a. auch in jedem einzelnen Fall über deren Ersteller Auskunft gibt. Dieses Vorgehen ist nötig, um zu vermeiden, dass an die Teilnehmer unberechtigte Forderungen gestellt werden.

Die im Jahre 1929 vom Telephonamt Basel durchgeführten Erhebungen über die Kosten von Multiplexkabelanlagen ergaben folgende Mittelwerte:

privée que les fouilles et, à la rigueur, aussi les percements de murs, d'autres offices mettent l'industrie privée à contribution pour la totalité des travaux, tels que la pose des câbles et le montage des canaux protecteurs et des armoires. A titre d'essai, le seul et même entrepreneur a été chargé non seulement de l'introduction des câbles, mais, notamment en cas de modifications d'installations, aussi de l'établissement des colonnes montantes. L'office est ainsi en relation avec un seul entrepreneur, et les travaux peuvent être mieux combinés. Par ce procédé, on évite aussi de faire travailler plusieurs ouvriers en même temps dans la même maison.

Pour éviter des endommagements ultérieurs aux maisons à desservir par des câbles directs, on fera exécuter les travaux pendant que les bâtiments sont encore à l'état brut. Les offices constructeurs devront donc s'entendre, en temps opportun, avec les architectes ou les propriétaires, et ils consulteront à cet effet les avis officiels, qu'ils conserveront dans des classeurs. De toute façon, les offices doivent tenir une liste des colonnes montantes, dans laquelle, en plus d'autres indications, l'installateur des colonnes montantes doit être indiqué. Cette manière de procéder empêchera la perception de taxes erronées.

Les relevés effectués en 1929 par l'office téléphonique de Bâle au sujet du coût des installations multiplex ont donné les chiffres suivants:

<i>a. Frais sans les câbles et les armoires.</i>				
	par maison	par appartement	par armoire ou câble G	par m de canal
	fr.	fr.	fr.	fr.
Maisons habitées	89.50	30.—	176.—	7.65
Nouvelles bâtisses (non habitées)	86.—	24.40	125.—	6.—
<i>b. Frais, y compris les câbles et les armoires.</i>				
Maisons habitées	138.50	46.50	273.—	11.85
Nouvelles bâtisses (non habitées)	147.50	42.50	215.—	10.30

La différence par maison, sous b, au détriment des nouvelles bâtisses provient de ce que, pour les maisons habitées, les câbles de raccordement étaient, dans la majorité des cas, disponibles à proximité des maisons, tandis que, pour les nouvelles bâtisses, on a dû tenir compte des câbles d'aménée qui, souvent, accusaient des longueurs assez importantes. Dans les nouvelles bâtisses, le nombre moyen des appartements était de 3,6, dans les maisons habitées de 3,0. Les montants indiqués ci-haut ne comprennent pas les frais de modification des raccordements aériens en raccordements directs par câble, ni ceux des changements de l'installation intérieure. Ces frais sont, en moyenne, de fr. 100.— par maison.

Pour ce qui est de la sécurité d'exploitation, le système multiplex n'a donné que de bons résultats. Or, une installation qui inspire toute confiance au point de vue de la sécurité d'exploitation est un moyen de propagande des plus efficaces. C'est pourquoi on ne devrait pas avoir de peine à recruter de nou-



*a. Kosten ohne Kabelzuführungen und Schaltkasten.*

	Pro Haus	Pro Wohnung	Pro Kasten oder G. Kabel	Pro lfm. Kanal
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Bewohnte Häuser .	89.50	30.—	176.—	7.65
Neubauten (unbewohnt) . . . .	86.—	24.40	125.—	6.—

*b. Kosten einschl. Kabelzuführungen u. Schaltkasten.*

Bewohnte Häuser .	138.50	46.50	273.—	11.85
Neubauten (unbewohnt) . . . .	147.50	42.50	215.—	10.30

Im Falle b rührt die Differenz zuungunsten der Neubauten bei den Kosten pro Haus davon her, dass bei den bewohnten Häusern die benötigten Anschlusskabel meist in der Nähe zur Verfügung standen, während bei den Neubauten teilweise längere Kabelzuführungen in Betracht kamen. Bei den Neubauten traf es jedoch 3,6, bei den bewohnten Häusern dagegen nur 3,0 Wohnungen pro Haus. Dabei sind die Kosten für die Abänderungen der oberirdischen Teilnehmeranschlüsse in direkte Kabelanschlüsse, d. h. für die Installationsänderungen, in den oben angegebenen Beträgen nicht inbegriffen. Sie belaufen sich auf rund Fr. 100.— pro Haus im Mittel.

In bezug auf die Betriebssicherheit sind mit dem Multiplexsystem nur gute Erfahrungen gemacht worden. Betriebssichere Anlagen sind aber das beste Werbemittel und es sollte deshalb, besonders in den direkt mit Kabeln bedienten Quartieren, nicht schwer fallen, neue Teilnehmer zu gewinnen.

Welche Bedeutung den Multiplexkabelanlagen heute zukommt, geht am besten aus nachstehender Tabelle hervor:

*Verbrauch an Multiplexkasten.*

Jahr	Kastentyp				Total
	B <sub>1</sub> 2870/6001 (5×2)	B <sub>1</sub> 2850/6002 2 (5×2)	B <sub>1</sub> 2800/6003 2 (10×2)	B <sub>1</sub> 2860/6004 2 (20×2)	
1923	—	44	201	20	265
1924	16	164	558	261	999
1925	16	226	804	271	1317
1926	69	185	607	303	1164
1927	124	225	602	302	1253
1928	100	285	822	312	1519
1929	152	267	908	507	1834
	477	1396	4502	1976	8351

Was nun die *Anwendungsgebiete* der Multiplexkabelanlagen anbelangt, so gelten allgemein folgende Regeln:

Vor allem ist ein Unterschied zu machen zwischen Ortschaften oder Quartieren mit *geschlossener Bauart*, wie Geschäftsviertel, Reihenhäuser, Blockbauten, und solchen mit *offener Bebauung*, wie Orte mit ländlichem Einschlag, Aussenquartiere, Wohnkolonien. Unter der Voraussetzung, dass eine grössere

veaux abonnés dans les quartiers à raccordements directs par câble.

Le développement des installations multiplex ressort des indications du tableau qui suit:

*Nombre des armoires multiplex placées depuis l'année 1923.*

Année	Type d'armoire				Total
	B <sub>1</sub> 2870/6001 (5×2)	B <sub>1</sub> 2850/6002 2 (5×2)	B <sub>1</sub> 2800/6003 2 (10×2)	B <sub>1</sub> 2860/6004 2 (20×2)	
1923	—	44	201	20	265
1924	16	164	558	261	999
1925	16	226	804	271	1317
1926	69	185	607	303	1164
1927	124	225	602	302	1253
1928	100	285	822	312	1519
1929	152	267	908	507	1834
	477	1396	4502	1976	8351

En ce qui concerne l'*application* du système des installations multiplex, on observera les règles générales suivantes:

On fera, avant tout, une distinction entre les localités ou quartiers à *bâtiments compacts*, tels que les quartiers commerciaux, les maisons en rangées, les pâtés de maisons, et, d'autre part, les localités ou quartiers où *chaque maison est indépendante*, comme par ex. les localités à aspect rural, les quartiers extérieurs, les groupes de maisons, etc. A condition que la densité des abonnés soit assez prononcée, l'établissement d'installations multiplex sera, dans le premier cas, toujours avantageux, ceci d'autant plus que, dans de tels quartiers, une construction aérienne normale ne peut être établie ou alors seulement à grands frais. Comme il s'agirait, dans la majorité des cas, de lignes sur toits, l'entretien de ces dernières serait également assez coûteux.

Dans les quartiers où le nombre des raccordements est forcément restreint, par ex. dans les quartiers ouvriers des grandes villes, des installations multiplex ne seront établies qu'après mûre réflexion. Lorsque le nombre des abonnés est faible et qu'il n'augmente que lentement, il y a lieu de tirer le plus grand profit possible des installations existantes avant de les remplacer par des installations plus modernes. On se gardera bien de supprimer, sans raisons plausibles, des installations de câbles bien conservées, soit par ex. des armoires d'ancienne construction selon dessins B<sub>1</sub>-1754, 1711 et 1717. Pour les nouvelles bâtisses, la question des raccordements au téléphone sera tranchée, même si le nombre des abonnés n'est pas très prononcé, plutôt en faveur des raccordements directs, si les frais de percement des murs et de montage des colonnes montantes sont supportés par les propriétaires des immeubles.

Dans les localités et quartiers à maisons indépendantes et espacées, les projets relatifs aux raccordements téléphoniques sont beaucoup simplifiés depuis l'adoption de poteaux-colonnes à 2, 5 et 10 paires de conducteurs. Ces points de distribution peuvent être établis facilement et à peu de frais

Teilnehmerdichte vorhanden ist, wird sich im ersten Fall die Anwendung der Multiplexschaltanlagen immer lohnen. Dies um so mehr, als ein normaler oberirdischer Linienbau in solchen Quartieren nicht oder nur mit ausserordentlich hohen Kosten möglich wäre und der Unterhalt der Anlagen, da hauptsächlich Dächerlinien benutzt werden müssten, ebenfalls sehr teuer zu stehen käme.

Mehr Zurückhaltung in der Erstellung von Multiplexanlagen ist geboten in Quartieren, in denen nur mit einer beschränkten Anzahl von Telephonanschlüssen gerechnet werden kann, z. B. in Arbeitervierteln grösserer Städte. Auf jeden Fall ist äusserste Ausnutzung der bestehenden Anlagen in Quartieren mit kleiner Teilnehmerzahl und schwachem Zuwachs am Platz, bevor zum Ersatz durch moderne Kabelanlagen geschritten wird. Besonders soll man sich davor hüten, bestehende und noch gut erhaltene Kabelanlagen, wie Kabelkasten älterer Konstruktion B<sub>1</sub>-1754, B<sub>1</sub>-1711 und B<sub>1</sub>-1717, ohne ganz triftige Gründe aufzugeben. Handelt es sich um die Bedienung von Neubauten, so wird auch in telephonarmen Quartieren die Anschlussfrage eher zugunsten der Kabelzuführung gelöst werden können, wenn die Kosten für die Mauerdurchführungen und die Erstellung der Steigleitungen vom Bauherrn übernommen werden.

In *Ortschaften oder Quartieren mit offener Bebauung* hat sich die Projektierung von Bedienungsanlagen seit der Einführung der Kabelstangen zu 2, 5 und 10 Doppeladern bedeutend vereinfacht. Diese kleinen Kabelüberführungspunkte lassen sich auch in schwierigem Gelände, in baumreichen Gegenden usw. leicht und mit verhältnismässig wenig Kosten ausbauen. Der direkte oberirdische Anschluss der meisten Teilnehmer wird fast überall möglich sein, so dass nur kurze und leichte Anschlusslinien in Betracht fallen, die geringe Unterhaltungskosten verursachen. Es ist bloss darauf zu achten, dass diese Kabelstangen, sofern sie in entwicklungs-fähiges Gebiet zu stehen kommen, nicht zu grosse Anfangsbesetzungen erhalten. Eine Besetzung von über 50% ist schon zu viel. Da bei der offenen Bebauung die Teilnehmer mehr oder weniger weit auseinander wohnen, müsste bei der direkten Kabelbedienung mit der Ausführung weitläufiger Grabarbeiten, dem Verbrauch zahlreicher Kasten und mit grossen Kabellängen gerechnet werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit der Anlagen von Anfang an in Frage gestellt wäre. In Ortschaften oder Quartieren mit offener Bebauung und verhältnismässig geringer Teilnehmerzahl soll die direkte Kabelverteilung deshalb nur in solchen Fällen zur Anwendung gelangen, wo triftige Gründe, z. B. ungünstige klimatische oder schwierige örtliche Verhältnisse, dies rechtfertigen.

In *stärker bewohnten Aussenquartieren* grösserer Städte mit vorwiegend offener Bebauung sind sehr gute Erfahrungen mit dem *gemischten System* gemacht worden. Einzelne Wohnhäuser mit 3, 4 und mehr Teilnehmern werden bei diesem System ebenfalls direkt an das Kabelnetz angeschlossen, sei es mit Einzelkasten oder, wenn vorteilhafter, unter Bildung von Gruppen, während die zerstreut wohnenden Teilnehmer von bestehenden oder neu auf-

même en terrain accidenté, dans les contrées riches en arbres, etc. Le raccordement direct, par ligne aérienne, sera possible pour la plupart des abonnés; les lignes de raccordement seront relativement courtes et peu chargées, et les frais d'entretien seront, par conséquent, minimes. Si de tels poteaux-colonnes sont placés dans des contrées susceptibles de développement, on veillera à ce que l'occupation initiale ne soit pas trop grande. Elle ne devrait même pas atteindre le 50%. Lorsque les maisons sont espacées et que les abonnés sont, de ce fait, plus ou moins éloignés les uns des autres, les fouilles et les câbles prennent, en cas de raccordements directs par câble, de grandes proportions et l'on est obligé de placer un grand nombre d'armoires. L'installation ne serait pas économique dès le début. Dans de telles régions ou dans des quartiers à nombre restreint d'abonnés, on n'envisagera les raccordements directs par câbles que dans les cas où de sérieux motifs, par ex. des conditions climatiques ou locales peu favorables, militeraient en faveur d'une installation de ce genre.

Dans les *quartiers extérieurs à population plus dense* des grandes villes, où la plupart des maisons sont indépendantes les unes des autres, de bonnes expériences ont été faites avec le *système mixte*. Certaines maisons à 3, 4 ou davantage d'abonnés sont raccordées directement au réseau des câbles, soit au moyen d'armoires isolées ou, si l'on juge que c'est plus avantageux, par groupes d'armoires, tandis que les abonnés dispersés sont desservis par des points de distribution existants ou à établir.

L'apparence intérieure et extérieure des maisons et les prix de location prévus sont des indices assez concluants pour permettre de juger du nombre probable des abonnés et s'il y a lieu de prévoir des raccordements directs par câbles ou des raccordements aériens.

Souvent le raccordement direct à des armoires intérieures, au moyen de câble type Fa, représente pour certains abonnés une solution avantageuse.

Par contre, on ne raccordera qu'exceptionnellement des stations d'abonnés à des armoires intérieures par voie aérienne en intercalant des appareils de protection. On adoptera ce système uniquement dans les cas où une autre solution ne sera pas possible au point de vue technique ou qu'elle comporterait des frais trop élevés. De telles installations offrent peu de clarté et la levée des dérangements est rendue plus difficile.

Le système des *introductions aériennes centralisées*, appliqué de plus en plus au cours des dernières années, s'est révélé très avantageux (figure 7).

Tous les raccordements d'une ou, suivant le genre de construction, de plusieurs maisons, sont concentrés en une seule artère que l'on fait aboutir sur plusieurs traverses à 2 isolateurs montées sur une pièce médiane, le tout placé de préférence à la hauteur de l'étage le plus haut. L'introduction des fils a lieu au moyen de câbles type F qui sont raccordés à une série de protections. D'ici, les fils de station sont tirés dans une colonne montante établie en tubes isolants. La colonne montante sera installée de telle façon qu'on puisse la raccorder éventuellement en sens inverse à une armoire multi-

zustellenden Kabelüberführungspunkten aus oberirdisch bedient werden.

Je nach der innern und äussern Ausstattung der Gebäude, bzw. den vorgesehenen Mietansätzen für die Wohnungen, können in der Regel ziemlich zuverlässige Schlüsse auf die Zahl der zu erwartenden Teilnehmer gezogen werden, woraus wieder gefolgert werden kann, ob die direkte Kabelbedienung der betreffenden Gebäude sich lohnt, oder ob die oberirdische Anschlussart vorzuziehen ist.

Der direkte unterirdische Anschluss einzelner Teilnehmer an Innenkasten, unter Verwendung von Kabeltyp Fa, kommt als vorteilhafte Lösung öfters ebenfalls in Betracht.

Hingegen soll der oberirdische Anschluss von Teilnehmern an Innenkasten, unter Zwischenschaltung von Sicherungen, nur ganz ausnahmsweise ausgeführt werden, dann z. B. wenn eine andere technisch richtige Lösung gar nicht oder nur mit ausserordentlich hohen Kosten möglich ist. Solche Anlagen sind unübersichtlich und erschweren die Störungshebung.

Als sehr vorteilhaft hat sich auch das in letzter Zeit in vermehrtem Masse verwendete System der *zentralisierten oberirdischen Einführungen erwiesen*. Abb. 7.

Sämtliche Anschlüsse eines einzigen oder je nach der Bauart auch mehrerer Gebäude werden zusammengefasst und unter Verwendung eines Mittelstückes zu drei oder mehr 2er-Traversen an geeigneter Stelle, am besten im obersten Stockwerk, mit Typ F-Kabel ins Gebäude eingeführt und auf eine Sicherungsserie geschaltet. Von hier aus werden die Stationsdrähte in eine Steigrohranlage eingezogen, die so projiziert und angebracht werden muss, dass sie später, bei eventueller direkter Kabelbedienung des Gebäudes, ohne weiteres an einen Kabelkasten angeschlossen und im umgekehrten Sinne, also von unten nach oben, verwendet werden kann. Wo die Steigleitung infolge der Bauart des Gebäudes auf der oberirdischen Einführung entgegengesetzten Seite montiert werden muss, sind die Stationsdrähte mittelst einer horizontalen Verbindungsleitung durch das Haus hindurch zu führen. Dieses System hat den grossen Vorteil, dass die Fassaden nicht in unnötiger Weise verlöchert und verunstaltet und dass Aenderungen im Innern des Hauses beim Wechsel des Anschlußsystems sozusagen vermieden werden. Am besten wird das System der zentralisierten oberirdischen Einführungen bei Neubauten angewendet, wo die voraussichtliche Teilnehmerzahl noch ganz ungewiss ist, oder wo die nötige Kabelreserve für die Erstellung von direkten Kabelanschlüssen augenblicklich nicht zur Verfügung steht.

plex si, plus tard, la maison devait être desservie au moyen de raccordements directs par câble. Dans les cas où la colonne montante doit être établie, pour des raisons de construction, au côté opposé à celui de l'introduction des fils aériens, les fils de station seront conduits à travers la maison

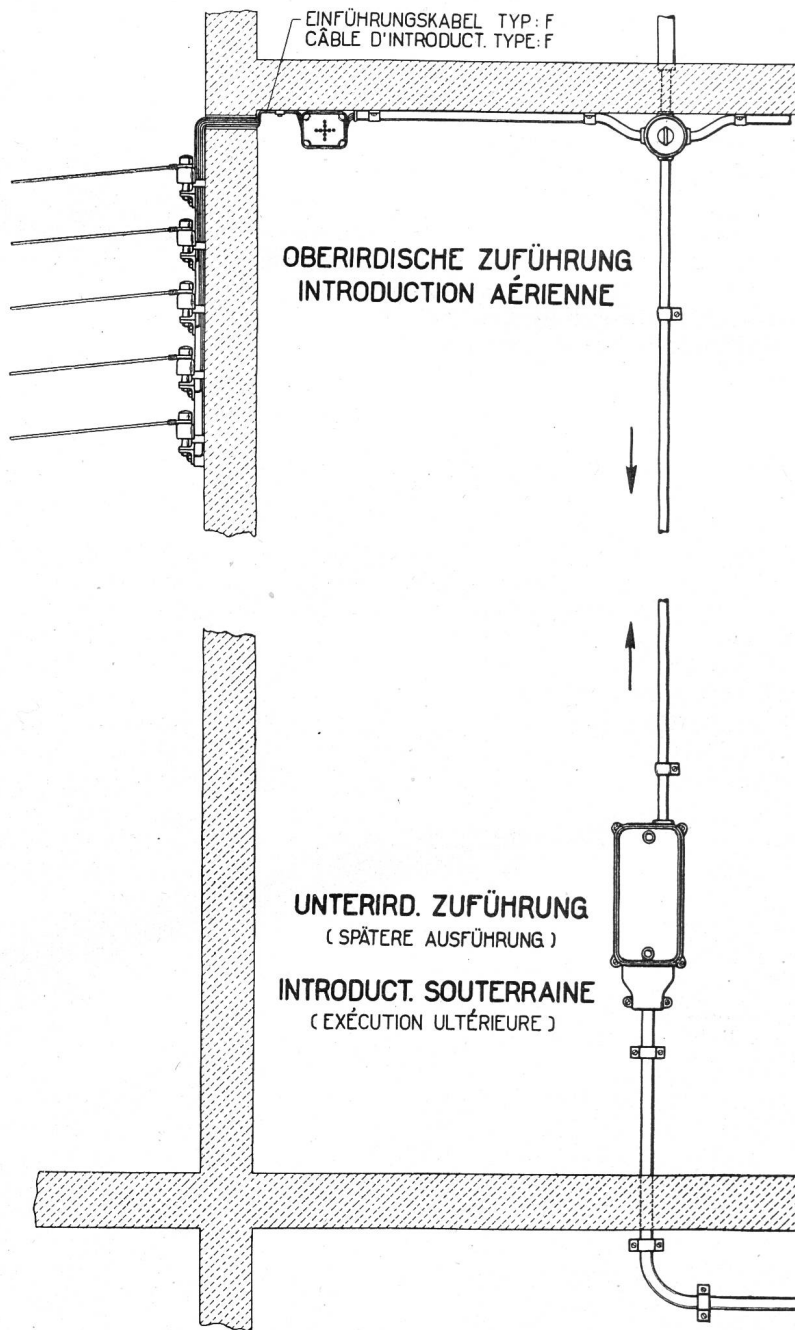


Fig. 7. Beispiel einer zentralisierten oberirdischen Einführung.  
Exemple d'une introduction aérienne centralisée.

au moyen d'un canal horizontal en tubes isolants. Ce système a le grand avantage qu'il permet d'éviter le percement et la défiguration inutiles des façades. De plus, des modifications lors du changement du système de raccordement ne sont pas nécessaires. On appliquera ce système de centralisation des introductions aériennes aux bâtisses pour lesquelles on est encore dans l'incertitude quant au nombre probable des abonnés, ainsi que dans les cas où

Die Wirtschaftlichkeit der direkten Kabelanschlüsse bei *Einfamilienreihenhäusern* ist nur unter der Voraussetzung gewährleistet, dass sämtliche Arbeiten zusammenhängend und während des Baues der Häuser ausgeführt werden können. Andernfalls wird der oberirdische Ausbau vorteilhafter sein. Einfamilienhäuser sind auch nicht immer zugänglich. Um die Einschaltung neuer Teilnehmerstationen ohne Verzögerung vornehmen zu können, sollen deshalb in sämtlichen für den Anschluss an einen bestimmten Kasten vorgesehenen Häusern die Leitungen von Anfang an montiert werden, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob ein Teilnehmer oder Interessent bereits vorhanden ist oder nicht. Die Kabel Typ G sollen jedoch nur vom Schaltkasten bis zu einer an passender Stelle, z. B. im Parterre, vorzusehenden Trennstelle verlegt werden. Die Montierung der Stationsdrähte kann dann bei der Einrichtung der Apparate erfolgen. Kommt die Station in unmittelbare Nähe der Einführungsstelle zu stehen, so wird das G-Kabel mit Vorteil direkt bis zum Apparat geführt. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass die Verwendung von Stationsdrähten an Stelle der Typ G-Kabel ebenfalls in Betracht kommen kann, wenn die Teilnehmer z. B. anlässlich der Erstellung der Gruppe eingerichtet und die horizontalen Verbindungsleitungen durch das Parterre geführt werden. Das G-Kabel oder die Stationsdrähte sind dabei als Einführung zu betrachten, für die die feste Vergütung von Fr. 15.— zu verrechnen ist. Die eigentliche Hausinstallation, deren Kosten ganz zu Lasten des Teilnehmers fallen, beginnt bei Verwendung von G-Kabeln bei der Trennstelle, bei Verwendung von Draht beim Uebergang von der horizontalen auf die vertikale Steigleitung. Die Zuführung der Erdkabel und die Aufstellung der Schaltkasten sind Sache der Verwaltung. Teilnehmer in Einfamilienhäusern mit Schaltkasten zahlen keine Einführungsgebühr, sondern nur die Einrichtungskosten vom Schaltkasten weg. Diese Lösung führt zu einer gleichmässigeren Belastung der Teilnehmer und ermöglicht es der Verwaltung, die ihr am geeignetsten scheinende Anschlussart zu wählen, ohne hinsichtlich der Kosten auf die Teilnehmer besondere Rücksicht nehmen zu müssen. Dieser Grundsatz gilt nicht nur für die Bedienung der Einfamilienreihenhäuser, sondern allgemein.

Mit Rücksicht auf die zunehmende Bedeutung und Beliebtheit des Telephons müssen wir immer mehr darauf hinwirken, dass die Steigrohranlagen und die seitlichen Abzweigungen in die Wohnungen als Bestandteile der Gebäude betrachtet und die bezüglichen Kosten in die allgemeinen Baukosten einbezogen werden, wie dies bei den Wasser-, Gas- und elektrischen Leitungen bereits der Fall ist. Diese Lösung ergibt nicht nur Vereinfachungen und wirtschaftliche Vorteile, sondern erleichtert auch die Werbetätigkeit.

Nachstehende Tabelle gibt Aufschluss über die Zahl der vollständig unterirdisch angeschlossenen Teilnehmer in den wichtigsten Ortsnetzen der Schweiz auf Ende 1929.

l'on ne dispose d'aucune réserve pour l'établissement de raccords directs par câble.

Lorsqu'il s'agit de *maisons contiguës à une famille*, les raccords directs par câble ne seront économiques que si tous les travaux peuvent être exécutés en une seule fois et pendant la construction des maisons. Si ceci n'est pas le cas, il sera plus avantageux d'établir des raccords aériens. Les maisons à une famille ne sont pas toujours accessibles. Si l'on ne sait pas d'avance que le futur occupant de la maison s'abonnera au téléphone, il sera prudent, pour avoir la possibilité de procéder sans retard au raccordement des stations d'abonnés, d'installer dès le début les conduites dans toutes les maisons à raccorder à une armoire déterminée. Les câbles type G seront, toutefois, posés depuis l'armoire de commutation seulement jusqu'à un point de dérivation approprié situé par ex. au parterre. Le montage des fils de station pourra avoir lieu à l'occasion du placement des appareils. Si la station doit être placée à proximité immédiate du point d'introduction, le câble G sera avantageusement conduit jusqu'à l'appareil. Nous mentionnerons encore qu'on aura la faculté d'employer des fils de station au lieu de câble type G, lorsque les stations d'abonnés sont installées à l'occasion de l'établissement du groupe multiplex et que les lignes horizontales de raccordement passent par le rez-de-chaussée. Le câble G ou les fils de station sont, dans ces cas, considérés comme câble d'introduction et doivent être soumis à la taxe supplémentaire fixe de fr. 15.—. L'installation intérieure proprement dite, dont les frais incombent à l'abonné, commence au point de coupure lorsqu'on fait emploi de câble G, et au point de transition de la ligne horizontale à la ligne verticale lorsqu'on fait usage de fil de station. L'amenée des câbles souterrains et le montage des armoires multiplex sont à la charge de l'Administration. Les abonnés des maisons à une famille et desservis par une armoire de commutation ne payent pas de taxe pour l'introduction des conducteurs, mais seulement les frais d'installation à partir de l'armoire. Cette solution permet de mieux égaliser les frais à supporter par les abonnés et donne à l'Administration la possibilité de choisir le genre de raccordement qui lui convient sans, pour cela, être obligée d'avoir des égards vis-à-vis des abonnés au sujet des frais à mettre à leur compte. Ce principe ne concerne pas uniquement les raccords des maisons à une seule famille, mais il sera appliqué d'une manière générale.

Etant données l'importance et la popularité croissantes du téléphone, on s'efforcera toujours davantage d'obtenir que les colonnes montantes et les bifurcations latérales aux appartements fassent partie intégrante des bâtiments et que les frais y relatifs soient compris dans les frais généraux de construction, comme c'est, p. ex., le cas pour les conduites d'eau et du gaz et pour les fils de lumière. On réaliserait ainsi des avantages non seulement au point de vue économie et simplicité, mais également dans le domaine de la propagande.

Le tableau ci-après donne, pour les réseaux locaux suisses les plus importants, un aperçu du nombre des abonnés dont le raccordement téléphonique était entièrement souterrain à fin 1929.

Ortsnetz	Total Teilnehmer auf Ende 1929	Wovon vollständig unterirdisch angeschlossen	in %	Unterirdisch angeschlossen auf Ende 1924 in %
Zürich . . . .	26152	13085	50	33
Genf . . . . .	13989	8514	61	56
Basel . . . . .	12387	6320	51	23
Bern . . . . .	9434	3905	42	27
Lausanne . . .	7497	3217	43	37
St. Gallen . .	5048	1930	38	27
Luzern . . . .	3840	1528	40	11
Winterthur . .	2837	801	28	7
La Chaux-de-Fonds . . .	2651	1492	57	60
Biel . . . . .	2533	833	33	12
Lugano . . . .	2225	971	44	40
Schaffhausen .	1940	331	17	5
Neuenburg . .	1870	702	38	24
Aarau . . . . .	1534	277	18	14
Solothurn . . .	1515	347	23	16
Montreux . . .	1497	571	38	37
Vevey . . . . .	1376	407	30	27
Thun . . . . .	1336	248	19	10
Freiburg . . .	1206	614	51	40
Baden . . . . .	1179	285	24	12
Olten . . . . .	1139	300	26	21
	103185	46678	45	—

Réseau local	Nombre des abonnés fin 1929	Nombre des raccordements entièresment souterrains	en %	Nombre des raccordements souterrains fin 1924 en %
Zurich . . . .	26152	13085	50	33
Genève . . . .	13989	8514	61	56
Bâle . . . . .	12387	6320	51	23
Berne . . . . .	9434	3905	42	27
Lausanne . . .	7497	3217	43	37
St-Gall . . . .	5048	1930	38	27
Lucerne . . . .	3840	1528	40	11
Winterthour . .	2837	801	28	7
La Chaux-de-Fonds . . .	2651	1492	57	60
Bienne . . . . .	2533	833	33	12
Lugano . . . .	2225	971	44	40
Schaffhouse . .	1940	331	17	5
Neuchâtel . . .	1870	702	38	24
Aarau . . . . .	1534	277	18	14
Soleure . . . .	1515	347	23	16
Montreux . . .	1497	571	38	37
Vevey . . . . .	1376	407	30	27
Thoune . . . .	1336	248	19	10
Fribourg . . . .	1206	614	51	40
Baden . . . . .	1179	285	24	12
Olten . . . . .	1139	300	26	21
	103185	46678	45	—

## Durchgangstafel für Stahlaluminiumseile von veränderlichem Querschnittsverhältnis der Verbundstoffe.

Von Ing. Dr. Eugen Nather, Wien.

Bei den gewöhnlichen Freileitungsbronzen aus Kupfer und Aluminium wird die Qualitätsverbesserung des Reinmetalls durch so geringe Legierungszusätze erzielt, dass Eigengewicht und Wärme-dehnwert für Reinmetall und Legierung praktisch übereinstimmen; es ändert sich bloss der Elastizitätsmodul merklich <sup>1)</sup>.

Nicht ebenso einfach liegen die analogen Verhältnisse bei Stahlaluminiumseilen, wenn man deren ZerreiBfestigkeit für gewisse Zwecke erhöhen will durch dickere Stahleinlagen; z. B. dort, wo die Hochspannungsleiter örtlich, wie bei Talüberspannungen etc. widerstandsfähiger ausgeführt werden sollen, oder wo sich stärkere Stahlkerne mit Rücksicht auf den besonderen Verwendungszweck empfehlen, indem die Seile als Erdseile und gleichzeitig auch als durchgehende wirksame Mastverspannung dienen sollen <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Neben der bedeutenden Erhöhung der ZerreiBfestigkeit, die eben der Zweck der Legierung ist.

Während normalerweise aus ökonomischen Rücksichten ein Verhältnis von rund 6 : 1 zwischen *Al*- und Stahl-Querschnitt zur Ausführung kommen wird, kann es sich für Sonderfälle empfehlen, auf die älteren Querschnittsverhältnisse wie 4 : 1, 3 : 1 zurückzugreifen, von welchen der Stahlaluminiumleitungsbau vor Jahren aus Vorsichts- bzw. Sicherheitsgründen ausgegangen ist.

Zur Durchhangsermittlung von Freileitungen aus *Cu*- und *Al*-Bronzen kann ganz gut eine für das Reinmetall entworfene Singertafel dienen; das mechanische Umrechnungsverfahren ist dabei deshalb relativ einfach und übersichtlich, weil ja Legierung und Reinmetall in den massgebenden Materialeigenschaften — mit alleiniger Ausnahme des Elastizitätsmoduls — praktisch übereinstimmen.

<sup>2)</sup> Siehe die Ausführungen von Dr. Beck (E. u. M. 1926, S. 768) und die detaillierten Angaben von Kvetensky (E. u. M. 1927, S. 29); vgl. auch E. u. M. 1918, S. 307, rechte Spalte, Punkt 4 (Erdseile mit Aussenlage aus nichtmagnetischem Material).