

Zeitschrift:	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri
Herausgeber:	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
Band:	31 (1953)
Heft:	8
Artikel:	Querschnitt der heutigen Verbindungstechnik
Autor:	Kaufmann, J.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-876359

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: 17.01.2026

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

Die Messung nach der üblichen Art (Fig. 5) ergibt für

$$\begin{aligned} \text{Isolation zwischen } a+b \text{ (x)} &= 14\,300 \text{ Ohm} \\ \text{a gegen Erde (y)} &= 1\,963 \text{ Ohm} \\ \text{b gegen Erde (z)} &= 12\,820 \text{ Ohm} \end{aligned}$$

y und z sind dabei nicht so stark beeinflusst wie x, was ein falsches Bild ergibt.

Die Messung nach der üblichen Art (Fig. 6) ergibt auch hier ein verzerrtes Bild. Statt 55 300 pF zwischen a und b messen wir 63 900 pF; a gegen Erde statt 19 000 pF = 34 100 pF; b gegen Erde statt 21 200 pF = 35 200 pF.

En procédant de la manière usuelle (fig. 5), on obtient: Isolement entre a et b (x) = 14 300 ohms
a contre la terre (y) = 1 963 ohms
b contre la terre (z) = 12 820 ohms
y et z sont moins fortement influencés que x, ce qui donne une fausse image.

La mesure faite selon la méthode usuelle (fig. 6) donne, elle aussi, une image déformée. Au lieu de 55 300 pF entre a et b, on en mesure 63 900; pour a contre la terre on en mesure 34 100 au lieu de 19 000 et pour b contre la terre 35 200 au lieu de 21 200 pF.

Querschnitt der heutigen Verbindungstechnik *

Von J. Kaufmann, Bern

621.39(494)

Zusammenfassung. Die Entwicklung der Telephonautomatik in der Schweiz von ihren Anfängen in der Zeit kurz vor dem Ersten Weltkrieg bis zur Gegenwart wird in grossen Zügen behandelt. Um diesen Werdegang logisch in die Technik der Telephonie einzufügen und die allgemeinen Zusammenhänge leichter verständlich zu machen, werden, wo es notwendig ist, auch die Gebiete der Übertragungstechnik und der Teilnehmereinrichtungen kurz gestreift.

Der Vortrag befasst sich ausschliesslich mit der Technik, die in den Netzen der Schweizerischen PTT-Verwaltung zur Anwendung gelangt, und vermeidet absichtlich Vergleiche mit Verhältnissen im Ausland.

Telegraph, Telephon und Radio, diese drei elektrischen Nachrichtenübertragungsmittel, haben sich in den letzten Jahren zu einem hochentwickelten Zweig der Elektrotechnik ausgeweitet. Der Telegraph feiert heute in der Schweiz sein hundertjähriges Bestehen, das Telephon sein zweihundertsiebigstes und das Radio ungefähr sein dreissigstes. In diesen verhältnismässig kurzen Zeitabschnitten ihres Bestehens sind alle drei Verbindungsmittel für unsere Volkswirtschaft zu grosser Bedeutung gelangt und können – nachdem sie nun einmal da sind und sich eingebürgert haben – auch nicht mehr aus dem Alltag der Gemeinschaft und des Einzelmenschen weggedacht werden.

Dass gerade das Telephon während der relativ kurzen Zeit seines Bestehens auch in der Schweiz eine mindestens ebenso bewundernswerte wie sprunghafte Entwicklung und Ausbreitung durchmachte, hat seine Ursache unfehlbar in der Bequemlichkeit und in der Schnelligkeit dieses Verbindungsmittels. Es ist für den Benutzer in der Handhabung einfach und ermöglicht die unmittelbare mündliche Verständigung der Benutzer untereinander durch direkte Rede und Gegenrede, ohne fremde Hilfe, ohne Zeitzverlust und ohne an irgendwelche räumliche Grenzen gebunden zu sein. Gerade dies sind die Gründe dafür, dass die Bedeutung des Telephons in den letzten Jahrzehnten – ob als Zeichen wachsender Intelligenz der Völker oder aus andern Gründen bleibe dahin-

Résumé. Le développement de l'automatique en Suisse depuis ses débuts, peu avant la première guerre mondiale, jusqu'à ce jour est traité à grands traits. Pour l'introduire logiquement dans l'histoire de la technique du téléphone et en faire mieux comprendre les rapports, l'auteur fait quelques brèves incursions dans les domaines de la technique des transmissions et des installations d'abonnés.

L'exposé parle exclusivement de la technique appliquée dans les réseaux de l'administration suisse des PTT et évite intentionnellement toute comparaison avec l'étranger.

gestellt – enorm gewachsen ist und dass man in der ganzen zivilisierten Welt bestrebt ist, dessen allgemeine Anwendung im Rahmen der technischen Möglichkeiten und wirtschaftlichen Zulässigkeiten mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln zu fördern. Seine grossen Vorteile sollen mit der Zeit Allgemeingut werden, das heisst, sie sollen allen Bevölkerungsschichten zu möglichst billigem Preise zugänglich werden. Heute stehen aber gerade bei uns in der Schweiz diesbezüglich noch grosse Schwierigkeiten, wie zum Beispiel Nachholbedarf, Rohstoffverknappung und -verteuerung, im Wege, um dieses angesteuerte Ziel in der wünschbar kurzen Zeit zu erreichen. An diesbezüglicher Voraussicht und an Mut und Ausdauer fehlt es aber weder bei der schweizerischen Industrie noch bei der PTT-Verwaltung. Das beweist der heute schon erreichte Stand in unserem Lande hinsichtlich Technik und Betrieb, der selbst ausländische Besucher sehr oft in Staunen versetzt.

Es ist hier nicht die Aufgabe, die ganze Entwicklung des Fernmeldewesens vor Augen zu führen, ja nicht einmal diejenige des Telephones allein. Vielmehr soll nur ein kurzer Überblick über wesentliche Merkmale der Entwicklung der Verbindungstechnik der letzten Jahre gegeben werden, mit besonderer Berücksichtigung der Telephonautomatik.

Die ersten Versuche, den Telephonverkehr in der Schweiz zu automatisieren, reichen auf das Jahr 1911 zurück. Damals erreichte das Stadtnetz Zürich fast 10 000 Abonnenten, die sämtliche an der Zentrale

* Vortrag, gehalten an der 11. Schweiz. Tagung für elektrische Nachrichtentechnik des SEV vom 3. Oktober 1952 in Lausanne.

Bahnhofstrasse/Rennweg angeschlossen waren. Die Bedienung wurde für die Telephonistinnen je länger, desto mühsamer. Man entschloss sich deshalb, das Stadtnetz in zwei Hälften, links und rechts der Limmat, zu unterteilen. Mit dieser Dezentralisierung der Vermittlungssämter liess sich – immer vom Standpunkt der damaligen Kenntnisse und Erfahrungen aus betrachtet – das Kabelnetz erheblich einfacher und billiger gestalten, denn die relativ teuren Teilnehmerleitungen wurden dadurch kürzer, und die wenigen Verbindungsleitungen von Zentrale zu Zentrale konnten besser ausgenutzt werden. Auf der andern Seite war mit einer Erhöhung der Bedienungskosten zu rechnen, weil für den sogenannten interzentralen Verkehr an beiden Leitungsenden Telephonistinnen beim Verbindungsaufbau mithelfen mussten.

Auf Grund dieser Überlegungen wagte man, den Gedanken der Automatisierung in irgendeiner Form in Erwägung zu ziehen. Über den Betrieb derart grosser Automatenzentralen lagen aber noch keine Erfahrungen vor. Man war auch der Ansicht, dem Telephonbenutzer das Einstellen der zu verlangenden Nummer nicht zumuten zu dürfen! Um aber auf die von allfälligen Lieferfirmen gerühmten Vorteile der Telephonautomatik nicht ganz verzichten zu müssen, und um auf diesem neuen Gebiete eigene Erfahrungen sammeln zu können, entschloss man sich, nach vorsichtigem Abwägen, für die neue Zentrale das sogenannte halbautomatische System einzuführen, und beauftragte mit der Lieferung die Bell Telephone Mfg Co. in Antwerpen. Infolge des Kriegsausbruches 1914 wurde allerdings die Fertigstellung stark verzögert, so dass die neue Zentrale erst im Sommer 1917 dem Betrieb übergeben werden konnte.

Kurz darauf endigte der unselige Erste Weltkrieg. Die friedensmässige Anwendung der technischen Erkenntnisse bekam allgemein neuen Auftrieb, weil die militärische Ausnutzung dieser Technik schlagartig aufhörte. Die Technik der militärischen Nachrichtenübermittlung hatte allerdings u. a. auch verschiedene, für den zivilen Telephonverkehr wichtige Neuerungen gebracht. Ich erwähne nur die langen, ursprünglich feldmässig, dann aber rasch permanent erstellten Telephonleitungen der deutschen Wehrmacht nach der Ostfront, die hinsichtlich Technik der Fernübertragung für die damalige Zeit und für europäische Verhältnisse mit Recht als wesentliche Neuerung und als grosser Fortschritt angesehen werden konnten.

In der Schweiz hielt man von diesem Zeitpunkt an mit der neuen Technik getreulich Schritt, ja man war an den zuständigen Stellen der PTT-Verwaltung gegenüber allen Neuerungen derart aufgeschlossen und fortschrittlich eingestellt, dass in kurzer Zeit ihr Netz für die Industrie in mancher Beziehung ein dankbares Versuchsgebiet geworden ist. Ausser der bereits genannten, schon 1917 dem Betrieb übergebenen halbautomatischen Zentrale Zürich-

Hottingen sei die 1921 bei Siemens & Halske in Berlin bestellte und 1923 mit 8000 Anschlüssen dem Betrieb übergebene vollautomatische Ortszentrale Lausanne erwähnt.

Ungefähr zu gleicher Zeit begann auch die Verkabelung des Fernleitungsnetzes. Eines der ersten Fernkabel, das allerdings schon 1918 in Betrieb gesetzt wurde, war das Krarupkabel Basel–Bözberg–Zürich. Die Kabelkapazität, welche ohne eliminierende Gegenmittel die Reichweite ganz gewaltig heruntergesetzt, wurde durch homogen über die ganze Kabellänge verteilte Induktivitäten in Form von 0,2 mm dicken Eisendrähten, die um jeden Leiter gewickelt wurden, zum guten Teil egalisiert. Dieses Kabel steht heute noch in Betrieb. Ein zweites Kabel dieser Bauart befindet sich im Lötschbergtunnel, ist aber nicht mehr in Betrieb. Das dritte Krarupkabel liegt zwischen Lausanne und Bussigny. Es wird heute sozusagen als Reserve für das Bözbergkabel betrachtet. Weitere Kabel dieser Bauart wurden indessen nicht mehr verlegt. Anfangs der zwanziger Jahre begann man mit der Verlegung von sogenannten Pupinkabeln. Bei denselben ist die Induktivität nicht mehr über die ganze Kabellänge homogen verteilt, sondern in Abständen von 1830 m punktförmig eingeschaltet. Soweit die induktive Belastung der Kabel heute noch notwendig ist, beruht sie immer noch auf dem System von *Pupin* (Fig. 1).

In diesem Zusammenhang sei auch noch rasch auf den Kapazitätsausgleich hingewiesen. Die Kapazi-



Fig. 1. Fernkabel mit Abzweigmuffe und Pupinschacht

tätsunsymmetrien der Aderpaare untereinander bewirken je nach Unsymmetriewert mehr oder weniger gefährliches Neben- und Gegennebensprechen. Diesem Übelstand begegnete man ursprünglich nach deutlichem Vorbild durch Einschalten von sogenannten Abgleichskondensatoren in den Spleißstellen. Dieses Mittel befriedigte aber nur halbwegs, weil die kleinen Papierkondensatoren zu sehr temperaturabhängig und normalen Wertveränderungen überhaupt unterworfen waren. Nachdem man auf den Strecken Genf-Lausanne und Bern-Olten-Zürich diese Erfahrungen gesammelt hatte, ging man zur englisch-amerikanischen Methode des Kapazitätsausgleiches über, nach welcher die Kabeladern in den Spleisspunkten mit Hilfe des sogenannten Kreuzungsverfahrens entsprechend ihrer eigenen Kapazitätsunsymmetrien direkt miteinander verbunden wurden. Diese Ausgleichsmethode hat sich in unseren Netzen bis auf den heutigen Tag durchwegs erhalten und behauptet.

Mit dem Übergang von den oberirdischen Fernleitungen zu den unterirdischen Fernkabeln wurde die Sprechverständigung ein Sorgenkind. Die langen Leitungen, zum Beispiel nach dem Tessin, verlangten gebieterisch eine Verbesserung, weil die bisher mehrheitlich oberirdisch verlaufenden Leitungen wegen der Elektrifikation der Gotthardbahn durchwegs in Kabel verlegt werden mussten. Damit erreichte aber die Leitungsdämpfung einen so grossen Wert, dass jede Sprechverständigung, auch unter Aufbietung aller Sprechenergien, absolut unmöglich wurde. So war man der Not gehorchnach gezwungen, sich auf breiter Basis der Verstärkertechnik anzunehmen. Die ursprünglich fast unüberwindbar scheinenden Schwierigkeiten auf der Strecke Altdorf-Bellinzona wurden in monatelangen Versuchen glücklich gemeistert. Die dabei erzielten Ergebnisse beseitigten das bisher fast zaghafte Tasten auf diesem Neuland sozusagen schlagartig. Ab Mitte der zwanziger Jahre setzte dann allgemein, parallel mit dem Ausbau des interurbanen Kabelnetzes, auch die Anwendung der Verstärkertechnik ein, so dass um das Jahr 1930 herum das Grundgerippe unseres heutigen Netzes bereits vorhanden war. Zweier hervorragender, mittlerweile bereits verstorbener Pioniere, die sich mit restloser Hingabe dieser Aufgabe annahmen und der Industrie wegweisend zur Seite standen, Prof. *Forrer*, damals Chef der Versuchssektion der Obertelegraphendirektion, und seines Nachfolgers Dr. *H. Keller* sei hier ehrend gedacht.

Ab 1925, in einem Zeitpunkt also, wo seitens der Verwaltung alle Richtungen der Verbindungstechnik abgetastet und mit Bezug auf unser Telephonennetz brauchbaren Lösungen entgegengeführt worden sind, wo seitens der Verwaltung bereits ein umfangreiches und wohlgedachtes Programm in technischer, wirtschaftlicher und personeller Hinsicht vorlag, konnte mit der Automatisierung auf breiterer Basis begonnen werden.

Ungefähr in diesem Zeitpunkt hat sich auch die Hasler AG. in Bern auf diesen jungen Zweig der Telephonie verlegt und bildet nun bis auf den heutigen Tag mit den schon genannten Firmen Bell Telephone und Siemens & Halske (heute Albiswerk Zürich AG.) den industriellen Rückgrat für die Verwirklichung des Automatisierungsplanes.

Anfänglich verlegte man sich ausschliesslich auf die Automatisierung des Ortsverkehrs. So wurden ausser den Anlagen in grossen Städten auch kleine Landzentralen auf das neue Betriebssystem umgebaut. Als erste seien die Landzentralen Cheseaux, Winkel (bei St. Gallen), Mézières, Goldiwil, Deringen, Sulz und Jens bei Biel erwähnt.

Bei der schrittweisen Einführung des automatischen Betriebes galt es vor allem, die damals noch bestehenden rund 1100 Landzentralen besser zusammenzufassen und damit eine einträglichere Ausnutzung des teuren Leitungsnetzes zu erzielen. Weiter sollte mit der Automatisierung der Landnetze eine Dienstverbesserung im allgemeinen und die Sicherstellung der durchgehenden Dienstbereitschaft im besonderen erreicht werden.

Aber auch die Teilnehmer sollten dabei auf ihre Rechnung kommen, weil sie an grössere Zentralen angeschlossen und damit der Vorteile des verbesserten Tages- und Nachtdienstes teilhaftig wurden. Die Erfahrungen bei diesen kleinen Landzentralen liessen der Verwaltung folgendes Vorgehen als zweckmässig erscheinen: Überall, wo alte Handzentralen zu ersetzen waren, wo Stelleninhaber aus irgendeinem Grunde aus dem Dienste ausschieden oder wo grössere Verkabelungen durchgeführt werden mussten, wurde die Automatisierung in Aussicht genommen. Es sollten aber auch ganze Gruppen von Landnetzen, im Umkreis von 15...20 km vom Hauptamt gelegen, zu geschlossenen automatischen Netzgruppen vereinigt werden, in denen sich der Verkehr aller Zentralen nicht nur lokal, sondern auch gegenseitig automatisch abwickeln liess. Dies war die ursprüngliche Form des automatischen Fernverkehrs und wird heute nur noch als Netzgruppenverkehr bezeichnet.

Die erste vollständig automatische Netzgruppe war Lausanne. Sie umfasste im ersten Ausbau 18 Landzentralen für insgesamt 1500 Teilnehmeranschlüsse und kam 1928 in Betrieb. Die Resultate waren derart ermutigend, dass sofort begonnen wurde, weitere grosse Gruppen von Landnetzen als ganze Gebilde auf automatischen Betrieb umzustellen. So kamen 1930–1933 Zürich und 1931 Genf an die Reihe. 1934 wurden die ersten Etappen der Netzgruppen Luzern und Basel (Fig. 2) fertig, und gleichzeitig wurde die Gruppe Bern in Angriff genommen. Nyon, mit 6 angeschlossenen Endämtern, wurde 1934 vollendet.

In Lausanne wurde erstmals der Beweis erbracht, dass es nicht nur technisch möglich ist, sondern sich wirtschaftlich auch vorteilhaft auswirkt, den Telefonverkehr eines ganzen Landesteils automatisch

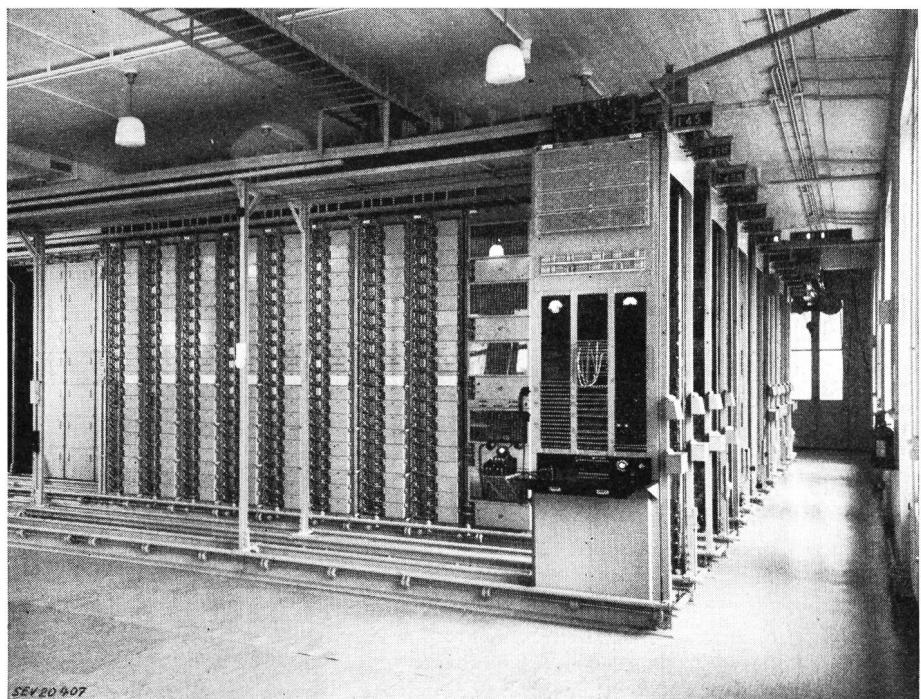


Fig. 2.
Automatische Telephonzentrale
in Basel

abwickeln zu lassen, und in der Gruppe Genf-Nyon erhielt man das Beispiel dafür, dass auch Zentralen verschiedener Herkunft (Bell und Hasler) einwandfrei zusammenarbeiten können.

Damit war nun endgültig der erste Schritt für die Automatisierung auch des Fernverkehrs getan. 1928 wurden in Bern bereits sogenannte Eingangs-Ferngruppenwähler (FGW) eingebaut, die den Ferntelephonistinnen in Basel, Genf und Zürich die direkte Wahl der Abonnenten im Ortsnetz Bern ermöglichten. Diese Wechselstrom-Fernwahl bewährte sich derart gut, dass unverzüglich auch die Firmen Bell und Hasler Einrichtungen für die Eingangswahl nach Zentralen ihres Systems entwickelten und in Betrieb setzen konnten.

Die eigentliche Fernwahl, das heißt die Wahl von Abonent zu Abonent, entstand 1930 zwischen Bern und Biel. Neben den Annehmlichkeiten und Verbesserungen für Abonneten selbst, das sind sofortige Herstellung der Verbindung und Ausschaltung fremder menschlicher Hilfe für den Verbindungsauflaufbau, brachte die neue Betriebsmethode der Verwaltung ganz beträchtliche Vorteile. Die Abonneten wurden wegen der grossen Leichtigkeit, mit der sie solche Verbindungen nun selbst herstellen konnten, und da sie sich vor dem vermeintlichen und zu Unrecht beim Telephonierenden immer wieder auftretenden Gedanken des Mithörens seitens der Zentralenbedienung geschützt fühlten, zu vermehrtem Gebrauch des Telephones angeregt.

Hier ist besonders interessant, die Wandlung in der Auffassung der massgebenden Organe der PTT feststellen zu können. 1911 glaubte man, dem Abonneten überhaupt keine Nummernwahl zumuten zu dürfen, 1930 aber schon das Wählen solcher Num-

mern, die kompliziert mit den Fernkennziffern aus 8 bis 9 Zahlen bestanden.

Ermuntert durch den Erfolg Bern-Biel, ging man sofort dazu über, auf sämtlichen wichtigen Verkehrsrichtungen die Städtewahl einzuführen. So wurde 1931 der direkte automatische Verkehr Bern-Lausanne aufgenommen, der sich aber bereits nicht mehr nur auf die Ortsnetze in Bern und Lausanne allein beschränkte, sondern auch die an beiden Enden angegliederten Landzentralen einschloss. Die ursprüngliche Städtewahl wurde damit zu dem, was wir heute automatischen Fernbetrieb nennen. Anfängliche Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit zwischen Netzen mit verschiedenen Systemen liessen sich dank der vorsorglichen Koordinierung der Bau- und Betriebsvorschriften in den sogenannten Grundforderungen der PTT-Verwaltung und dank der Aufgeschlossenheit der Industrie rasch beheben.

Die Vollautomatisierung brachte allerdings noch verschiedene Aufgaben. Der Fernverkehr musste besonders instradiert werden, um auch den Übertragungstechnischen Forderungen Genüge zu leisten. Zu diesem Zwecke wurden sogenannte Tandemämter gebaut, die den Durchgangsverkehr ganzer Landesteile nach und von bestimmten Richtungen übernehmen und nach den letzten Gesichtspunkten moderner Wähler- und Übertragungstechnik vermitteln. In denselben werden, wenn notwendig, automatisch Verstärker in die Verbindung eingeschaltet, deren Verstärkungsgrad wiederum selbsttätig und individuell jeder Leitungszusammensetzung angepasst wird. Auf Grund der technischen Kenntnisse und der von den Fabrikanten bereits geschaffenen Lösungen und Möglichkeiten wäre man auch in der Lage, bei Überlastung der direkten Richtung

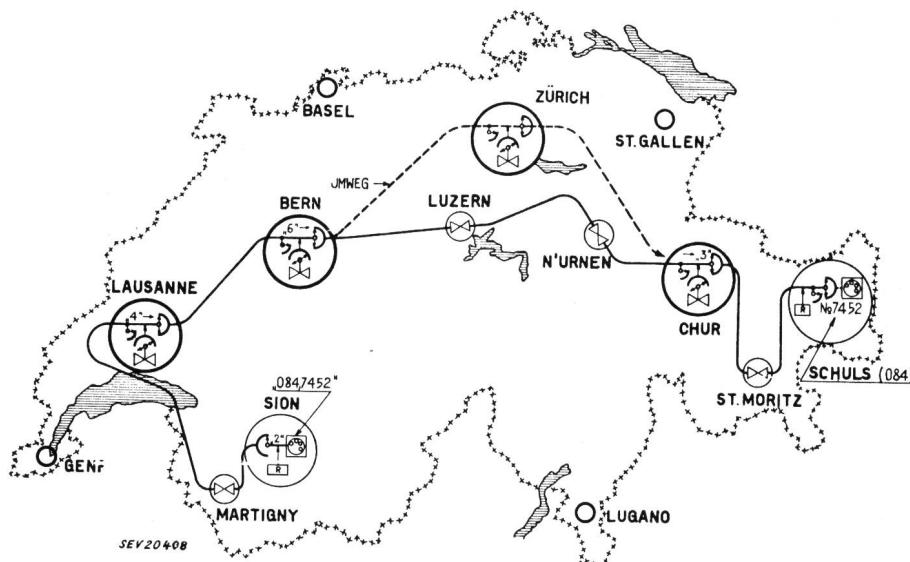


Fig. 3.
Prinzip der automatischen Fernverbindung Sion-Schuls

ein oder zwei Umwege einzuschlagen. Wären zum Beispiel für eine Verbindung Sion–Schuls (Fig. 3) auf dem Teilstück Bern–Chur alle verfügbaren direkten Leitungen besetzt, so könnten Umwege über Leitungen Bern–Zürich und Zürich–Chur benutzt werden. Dabei würden die zusätzlich notwendigen Verstärker wiederum selbsttätig eingeschaltet und reguliert, und zwar derart, dass die für den Normalweg vorgeschriebene Restdämpfung nicht verändert würde. Von diesen verlockenden Lösungen macht man vorerhand allerdings noch keinen Gebrauch, weil sie, vom rein betrieblichen Standpunkt aus betrachtet, die Technik der Automatik, besonders hinsichtlich allfälliger Störungseingrenzung, komplizieren würden.

Man geht heute einen anderen Weg. Um die Grösse der direkten Leitungsbündel zwischen den Hauptknotenämtern dem anfallenden Verkehr anzupassen, werden die Verbindungs möglichkeiten mit Hilfe von Trägerstrom einrichtungen vergrössert. Die ersten diesbezüglichen Versuche wurden 1941 von der ETH und der PTT gemeinsam zwischen Zürich und Olten gemacht. Der Erfolg führte dazu, dass anfänglich über entpupinierte Adern in bestehenden Fernkabeln 12...24 Sprechkanäle gebildet wurden und neuerdings über extra ausgelegte Trägerkabel (Fig. 4) mit 24 Aderpaaren deren 48. Mit je 48 Kanälen auf den 24 Aderpaaren können somit 1152 gleichzeitige Gespräche unter absoluter Wahrung des Gesprächsgeheimnisses übertragen werden (Fig. 5).

Gegenwärtig ist man daran, auch eine einfachere Trägerstrom einrichtung im Betrieb einzuführen, die sogenannten C-Träger. Sie ermöglichen 4...6 Sprechkanäle auf einem Aderpaar zu übertragen und werden dort eingeführt, wo die heutigen Leitungsverhältnisse nicht mehr genügen, die Träger einrichtungen mit 12...48 Kanälen wirtschaftlich aber doch nicht tragbar wären.

Um den Anschluss an das internationale Netz nicht zu verpassen und um den alten und guten Ruf als Durchgangsland für den internationalen Telefon-

verkehr zu wahren, hat es die TT-Verwaltung als notwendig erachtet, sich auch in das im Entstehen begriffene europäische Koaxialkabelnetz einzuschalten. Bereits werden derartige Kabel (Fig. 6) auf den Strecken Bern–La Baume (Richtung Frankreich), St. Gallen–Oberriet (Richtung Österreich) und Zürich–Gotthard–Lugano (Richtung Italien) ausgelegt, die ab Ende 1952 bis 1954 schrittweise dem Betrieb übergeben werden können. Diese Kabel besitzen vier koaxiale Kupferleiter, auf denen man je Paar 1000 Sprechkanäle oder einen Fernsehkanal übertragen kann.

Die UKW-Fernverbindungen Genf–Zürich via Chasseral und Bern–Lugano via Jungfraujoch–Monte Generoso, die zur Entlastung der Drahtverbindungen

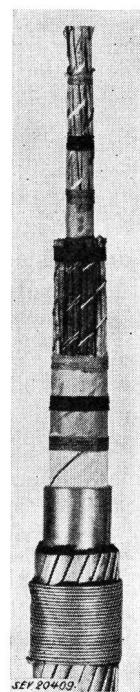


Fig. 4. Trägerkabel 24 × 2adrig

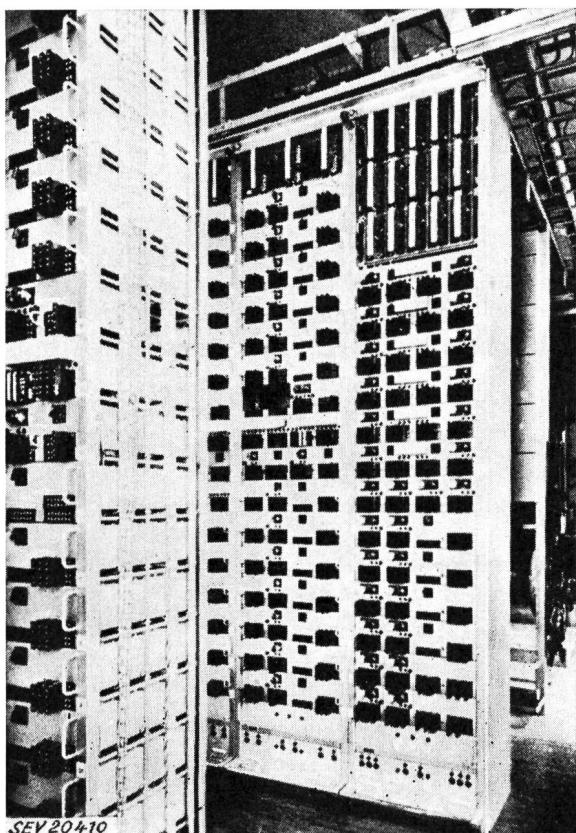


Fig. 5. Trägereinrichtung in einem Verstärkeramt

dienen, seien hier der Vollständigkeit halber auch noch erwähnt.

Mit all diesen Einrichtungen glaubt der Nichtfachmann das Ende der Entwicklung zu sehen, und selbst in Fachkreisen war man weitgehend der Ansicht, nun an eine Konsolidierung des heutigen Zustandes herantreten zu können. Aber schon zeigen sich wieder neue Wege. In Amerika wird das neue Zentralensystem Crossbar auf breiter Basis eingeführt, ein System, das vornehmlich mit Relaisschaltungen arbeitet und daher praktisch belanglose Schaltzeiten aufweist. Die Ein- und Mehrphasenwahl im Fernverkehr ist ebenfalls bekannt und dürfte auch für unsere Verhältnisse mit der Zeit sehr interessant werden.

Allein, man kennt in der Schweiz die praktische Anwendung dieser neuen Wege noch nicht bis in alle Einzelheiten, und man wird wie bis anhin, wenn auch aufgeschlossen, so doch prüfend und nach allen Seiten abwägend diese Neuerungen verfolgen. Denn es gilt vor allem festzustellen, was jede noch so gute und fortschrittliche Neuerung für Auswirkungen auf das bereits bestehende ausgedehnte Netz nach sich ziehen wird.

Aber nicht nur Zentralen und Leitungen haben in unserem Lande in den letzten Jahren eine beachtenswerte Entwicklung durchgemacht. Auch die Teilnehmereinrichtungen und -anlagen haben mit der neuen Technik Schritt gehalten.

Für kleine Hauszentralen sind Kleinautomaten und ferngesteuerte Linienwähler für reinen Relaisbetrieb entwickelt worden. So entstanden Hauszentralen mit einer Amtsleitung und 2 oder 6 internen Stationen, von denen jede Anrufe vom Amt her entgegennehmen und an andere Stationen weiterleiten kann. Diese sogenannten Relaiszentralen haben sich ausserordentlich gut bewährt, besonders deshalb, weil sie ihrer einfachen Bauart wegen sehr wenig Unterhalt erfordern. Die bei diesen Kleinzentralen gemachten guten Erfahrungen haben die Verwaltung veranlasst, den Lieferfirmen die reine Relaisschaltung auch für mittlere Hauszentralen vorzuschlagen.

Weitere genormte Hauszentralen sind die Typen II/13 und V/30 mit 2 bzw. 5 Amtsleitungen und 13 bzw. 30 internen Anschlüssen. Sie sind mit Suchern und Wählern ausgerüstet, die entweder direkt oder über ein Register mit Markierung gesteuert werden. Amtsanrufe können von einer Bedienungsstation oder bei der sogenannten Ringsignalsschaltung von allen antwortberechtigten Stationen abgenommen werden. Rückfrage und Weiterleitung bzw. Umlegung der Gespräche vom Amt her sind ohne Einschränkung möglich. Der Anschluss einer Personensuchanlage, die bei Beantwortung der Suchverbindung sofort frei wird, ist möglich und bevorzugt.

Die Hauszentrale V/45 für 5 Amtsleitungen und 45 Zweiganschlüsse besitzt als Anrufsucher den 50teiligen Motorwähler und einen Hebdrehwähler als Leitungswähler. Die Anrufe auf den Amtsleitungen werden von einer Hauptstation beantwortet und durch Nummernwahl weiterverbunden; Rückfragen sind beliebig möglich, ebenso der Anschluss einer Personensuchanlage mit Nachwahl.

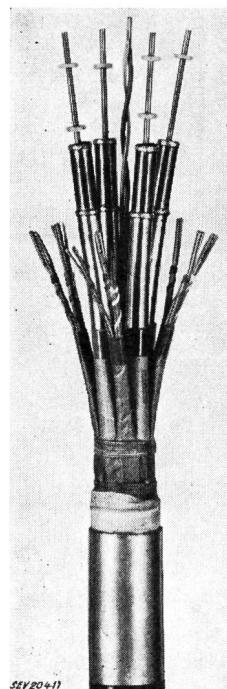


Fig. 6. Koaxialkabel mit 4 Tuben und Signalleitern

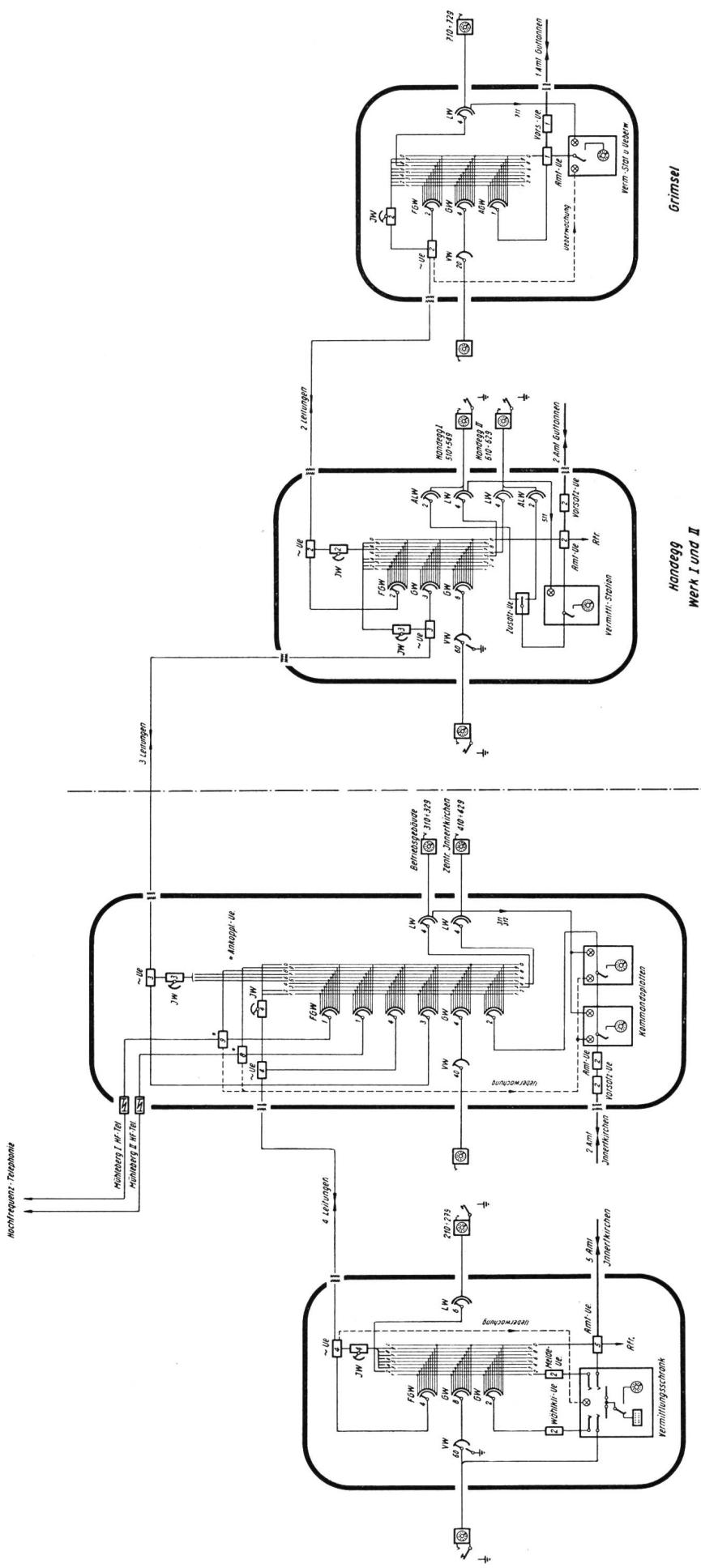


Fig. 7. Schaltschema der automatischen Telefonanlage der Kraftwerke Oberhasli AG.

Die bekannten mittleren Teilnehmeranlagen nach dem Vorwähler-Leitungswähler-System werden heute noch vor allem in Kraftwerken und für die Zusammenschaltung von Telephonanlagen ganzer Kraftwerkgruppen verwendet (Fig. 7). In derartigen Anlagen sind bestimmte Sicherheitsmassnahmen notwendig, um die Hochspannungseinflüsse auf die Telephonverbindungen möglichst zu unterdrücken. Sie werden deshalb beim Übertritt von der Kraftwerktelephon-einrichtung auf die Leitungen des öffentlichen Netzes mit Schutztransformatoren abgeriegelt. Die Nummernwahl über diese galvanische Trennstelle in der Leitung erfolgt induktiv mit Hilfe von polarisierten Relais.

Grössere Anlagen nach dem 1000er- und 10 000er-System mit und ohne schnurlose Vermittlungseinrichtung werden heute von Fall zu Fall und unter möglichster Berücksichtigung der Wünsche des Abonnenten gebaut. Bei denselben findet für die Weitergabe der Verbindungen an die Zweige vornehmlich der Zahlengeber Verwendung. Diese Bedienungsart scheint auf den ersten Blick einfach und übersichtlich, besonders soweit sie die Arbeit der Haustelephonistin betrifft. Ihr haftet aber ein nennenswerter Nachteil an. Die Überwachung der Verbindungen durch die Telefonistin, besonders wenn viele Amtsleitungen gleichzeitig bedient werden müssen, entspricht leider nicht ganz den in diese Einrichtung gesetzten Hoffnungen. Es gilt nun, zunächst die Erfahrungen mit den in letzter Zeit erstellten derartigen Anlagen abzuwarten, um ein endgültiges Urteil bilden zu können.

In einigen grösseren, in letzter Zeit erstellten Anlagen ist die individuelle Gesprächsumlegung eingeführt worden. Sie ermöglicht es, von jedem Zweiganschluss aus Gespräche, die mit dem Amt geführt werden, zu jedem beliebigen andern Zweiganschluss umzulegen. Dieses System ist in vielen Fällen sehr vorteilhaft, nur darf nicht vergessen werden, dass die individuelle Gesprächsumlegung nichts anderes bedeutet als eine Dezentralisierung der Arbeit, die normalerweise der Haustelephonistin zugedacht ist.

Eines muss aber auch in der Nebenstellentechnik festgehalten werden: Ein reibungsloser Betrieb in einer Teilnehmeranlage ist nicht allein von der angewandten Technik abhängig, sondern vor allem von der Arbeit der sie Bedienenden und der Einstellung der sie benützenden Personen, gleichviel, ob es sich um eine grosse oder äusserst einfache Anlage handelt.

Um den Querschnitt durch die Verbindungstechnik vollständig zu gestalten, wäre noch sehr viel zu sagen, besonders wenn man auf alle Errungenschaften hinsichtlich der Einrichtungen bei den Abonneten und auf die Gesprächszählung eintreten wollte.

Es sei nur kurz darauf hingewiesen, dass man bei einer durchschnittlichen Belastung einer Abonnentenleitung mit nur rund drei Gesprächen je Tag, einen Wirkungsgrad der Einrichtungen erhält, der so klein ist, wie er in der Technik sonst nirgends angetroffen

wird. Die Lösung der Zukunft wird deshalb zwangsläufig sein: «Verkehrswerbung vor Abonnentenwerbung.» Mit andern Worten: Die Abonnentenleitungen müssen besser ausgenutzt werden. Einige Einrichtungen sind unter Berücksichtigung dieser Devise schon eingeführt: Gemeinschaftsanschlüsse mit zwei Anschlüssen auf der gleichen Leitung, Selektorenan schlüsse mit 6 bis 10 Anschlüssen ebenfalls auf gleicher Leitung, welch letztere vornehmlich dort zur Anwendung gelangen, wo sehr lange Leitungen knapp sind und deren Vermehrung finanziell nicht tragbar ist. Die Gfeller AG. in Bern hat mit ihrem Leitungsdurchschalter (Fig. 8) in dieser Richtung ein sehr vorteilhaftes Gerät entwickelt. Auf elf Leitungen können 50 Abonnenten an die Zentrale angeschlossen werden, die trotz Fehlens der jedem Abonnenten individuell zugeordneten Leitung keine Verkehrsbeschränkung bringt und dabei den wesentlichen Vorteil besitzt, dass die daran angeschlossenen Teilnehmer untereinander ebenfalls verkehren können, ein Vorteil, der beim 2er-Gemeinschaftsanschluss leider noch fehlt.

Der Leitungsdurchschalter wird dort verwendet, wo der Leitungsausbau, vornehmlich in städtischen Wohnquartieren, mit den Bedürfnissen nicht Schritt zu halten vermag.

Der Telephonrundspruch ist ein weiteres Mittel, um u. a. auch die Abonnentenleitungen besser auszunützen. Dann wäre noch das weitschichtige Gebiet

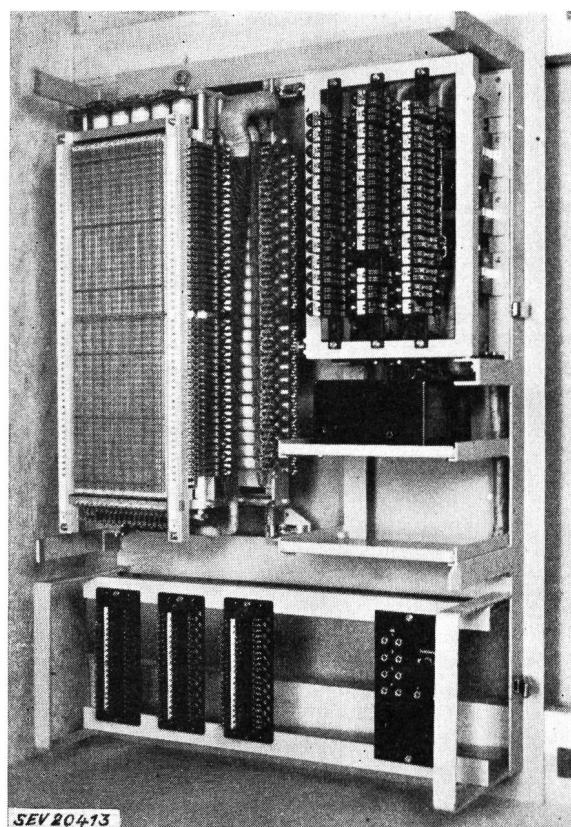


Fig. 8. Leitungsdurchschalter der Firma Gfeller-AG.

des Fernsteuerns und des Fernmessens zu erwähnen. Die Zahl derartiger Möglichkeiten, die mehrheitlich brachliegenden Abonnentenleitungen besser auszunützen, ist gross, die praktische Anwendung und damit der gewünschte allgemeine Einfluss aber noch ungenügend.

Eine weitere Einrichtung sei zum Schlusse noch

erwähnt: die drahtlosen Teilnehmeranschlüsse, die vor allem im Gebirge für den Anschluss von Berggasthäusern, Unterkunftshütten und abgelegenen Grenzwachtposten dienen. Sie sind in den letzten Jahren technisch derart vervollkommen worden, dass sich ihre Benutzung nicht mehr von einem Wohnungsanschluss in der Stadt unterscheidet.

Verschiedenes - Divers - Notizie varie

Die 37. Schweizer Mustermesse in Basel

(11. bis 21. April 1953)

Wie in den vergangenen Jahren, so fiel auch diesmal unsere bedeutendste nationale Kundgebung einheimischen Schaffens in eine Zeit der wirtschaftlichen Hochkonjunktur. Wenn sich auch Gründe dafür finden liessen, dass die Beteiligung an der Mustermesse bei längerem Anhalten des guten Geschäftsganges einmal schwächer ausfallen könnte, so erwies es sich einmal mehr, dass die Institution der Mustermesse nach eigenen Gesetzen reagiert. Wohl blieb die Zahl der Aussteller mit ungefähr 2200 gleich wie in den Vorjahren, dagegen ist die Zahl der infolge Platzmangels unberücksichtigt gebliebenen Interessenten auf über 300 angestiegen, worunter sich verschiedene neue Unternehmungen und solche mit neuen Produkten befinden. Fortwährende Anpassung an die gesteigerten Bedürfnisse kann nur durch intensive Forschungsarbeit und durch enges Zusammenarbeiten der verschiedenen technischen Industriezweige erreicht werden. Unternehmungslust und schöpferischer Geist, die sich von jeher in der *Fernmeldetechnik* zielbewusst über alle Launen der Wirtschaftskonjunktur hinwegsetzen, gaben auch diesmal dem Besucher einen wertvollen Einblick in die Werkstätte unseres einheimischen Schaffens.

Damit beginnen wir mit der Schilderung unserer anlässlich des Messebesuches gewonnenen Eindrücke. Diese mehr skizzenhaften Darstellungen vermögen naturgemäß nur einen unvollständigen Eindruck von den Anstrengungen und den Leistungen unserer Fernmeldeindustrie zu vermitteln.

Albiswerk Zürich AG., Zürich

In instruktiver und anschaulicher Weise zeigt diese Firma auf einem grossen Leuchtschema den Aufbau einer Gesprächsverbindung in einer Netzgruppe, womit dem Laien gleichzeitig die Geheimnisse um das Zustandekommen einer automatischen Telephonverbindung vor Augen geführt werden.

Von den ausgestellten automatischen Teilnehmeranlagen sei die schnurlose Vermittlungseinrichtung erwähnt. An Stelle des herkömmlichen Schnurschranks tritt ein Tastenfeld, welches die Weitergabe der Amtsverbindungen mit Tasten gestattet. Die Funktionen der Nummerscheibe werden durch einfaches, kurzes Drücken der Tasten ersetzt, wobei in erster Linie Zeit für die Telephonistin gewonnen werden soll. Einfache Bedienung und klarer Aufbau sind die Merkmale der vorgeführten Hauszentrale für den Anschluss von 5 Amtsleitungen und 45 Sprechstellen.

Besondere Beachtung finden auch die tastengesteuerten Telefonstationen, die sogenannten Chefstationen, die im Laufe der Jahre ständig verbessert worden sind und wichtige Bedingungen erfüllen.

Auf dem Gebiete der Messtechnik zeigt die Firma unter anderem Geräuschspannungsmesser zur objektiven Bestimmung der Fremd- und Geräuschspannungen in Fernsprech- und Rundspruchkreisen. Ferner das HF-TR-Kontrollgerät, Albis M 19, zur Prüfung und Überwachung von HF-TR-Verstärkeranlagen in Telephonzentralen sowie das HF-TR-Messgerät, Typ Albis M 16, zur Messung an HF-TR-Anlagen in Telephonzentralen. Bei den ausgestellten Albis-Radiogeräten weisen sämtliche Modelle die Programmmarken für den Anschluss des HF-TR auf.

Autelca AG., Gümmligen (BE)

Der Besucher interessiert sich für den auch an den letzten Messen gezeigten bekannten Münzfern sprecher für vollautomatischen Orts- und Fernverkehr, von welchem ein neues Modell für vier in der Schweiz zulässige Münzen verschiedener Grösse (10, 20, 50 Rp. und 1 Franken) nur eine Einwurfsöffnung besitzt. Der leicht auswechselbare Mechanismus wird durch einen kleinen Vierpol schritt motor über die Anschlussleitung von der Zentrale her angetrieben.

Die *Autelca-Fernschreibmaschine*, deren Weiterentwicklung schon anlässlich der 34. Schweizer Mustermesse in Aussicht gestellt wurde, weist nunmehr gegenüber den bekannten Fernschreibmaschinentypen Neuerungen auf, die sowohl im konstruktiven Aufbau als auch in bezug auf ihre Funktion bestehen.

Schliesslich sei noch eine Münzsortier- und Münzzählmaschine erwähnt, die selbsttätig Münzen zu 5, 10, 20 und 50 Rappen sowie 1-Fr.-Stücke mit grosser Geschwindigkeit sortiert, zählt und in Tüten zu je 100 Stück abfüllt.

Die Nützlichkeit derartiger Maschinen für Verwaltungsbetriebe aller Art liegt auf der Hand.

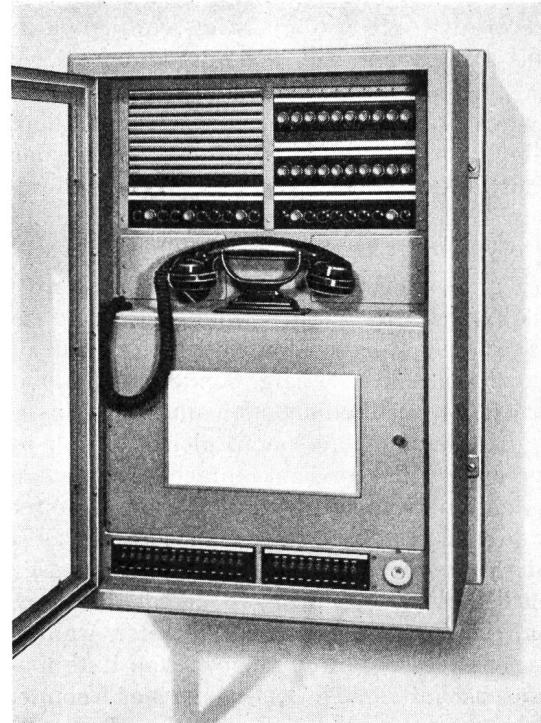


Fig. 1. Automatische Teilnehmeranlage mit schnurloser Vermittlungseinrichtung