

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

Herausgeber: Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

Band: 18 (1940)

Heft: 6

Artikel: Das Telephon [Fortsetzung und Schluss] = Le téléphone [suite et fin]

Autor: Frey, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-873313>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.03.2026

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

tion avec le système d'inversion de la parole est donnée à la figure 4 et l'on voit que de 300 pér/sec à 2750 pér/sec l'écart maximum est inférieur à 0.4 nép.

L'équipement a fonctionné dès la mise en service d'une manière parfaite, et s'il ne possède pas toutes

les qualités et les perfectionnements des derniers équipements modernes construits, il a permis néanmoins de mettre en service dans un temps record et avec des moyens de fortune la nouvelle liaison Suisse—Etats-Unis.

Das Telephon.

E. Frey, Basel.

(Fortsetzung und Schluß.)

654.15(09)

Seit 3—4 Jahren wendet man im Ausland für die Ueberbrückung grosser Entfernungen mit sehr viel Leitungen ein neues Verfahren an. Man baut kapazitätsarme Kabel, d. h. solche mit nur zwei Adern, die weit auseinander liegen und durch wirksamen Isolierstoff getrennt sind. Diese Kabel erlauben die Uebertragung eines sehr breiten Frequenzbandes und somit eine mehrfache Ausnützung der Leitung, selbstverständlich unter Anwendung entsprechender Verstärker. In der neuesten Zeit hat die Technik in der Mehrfachausnützung der Leitung wieder einen gewaltigen Schritt vorwärts getan. Auf einem solchen Breitbandkabel, Koaxialkabel genannt, werden heute gleichzeitig bis 300 voneinander getrennte Gespräche übertragen.

Es bleibt noch die Durchquerung der Weltmeere, denn Verstärkerämter können weder auf dem Meeresgrunde, noch auf der Oberfläche des Meeres errichtet werden; also muss man für die Ueberbrückung des Ozeans ohne sie auskommen. Es sind bereits Vorschläge ausgearbeitet worden für die Verlegung von Kabeln von über 4000 km Länge mit einem Kostenaufwand von mehr als 50 Millionen Franken. Diese Projekte sind aber bis jetzt der hohen Verlegungskosten wegen nicht ausgeführt worden. Bis zur Verwirklichung eines solchen Planes benützt man im Sprechverkehr über den Ozean seit mehr als einem Jahrzehnt die drahtlose Uebermittlung.

Europa ist von einem Fernkabelnetz überspannt, dessen Maschen immer dichter werden. Unser kleines Land hat, dank der vorsichtigen Leitung seiner Verwaltung, einen regen Anteil an dessen Verwirklichung gehabt. Der Fernkabelbau und die Verstärkertechnik konnten nur mit den Mitteln der Wissenschaft vorankommen.

Ueber das schweizerische Kabelnetz und die Verstärkerämter unseres Landes führen in Friedenszeiten von Nord nach Süd und von West nach Ost Sprechverbindungen, die täglich Gespräche von und nach allen Weltteilen übermitteln.

b) Die Apparatur.

Auch sie hat 60 Jahre der Entwicklung hinter sich. Sie musste mit der Ausdehnung des Netzes, d. h. mit der Zunahme der Teilnehmer und Fernleitungen, Schritt halten.

1. Die Vermittlungseinrichtungen. Hier gilt von Anfang an der Grundsatz: Von jedem Telephonapparat aus soll jeder andere erreicht werden können. Die Leitungen müssen also an einem Punkte zusammenlaufen und miteinander verbunden werden können, bunt und mannigfaltig, gerade so, wie die Besteller es verlangen und mit den Kräften, die für den Dienst zur Verfügung stehen.

Le téléphone.

E. Frey, Bâle.

(Suite et fin.)

654.15(09)

Depuis 3 ou 4 ans, on utilise à l'étranger, pour franchir les longues distances avec un très grand nombre de circuits, un nouveau procédé. On construit des câbles à faible capacité, c'est-à-dire à deux conducteurs très éloignés l'un de l'autre et séparés par une bonne matière isolante. Ces câbles permettent de transmettre une très large bande de fréquences et par là d'échanger un grand nombre de conversations à la fois en ayant recours, bien entendu, à des répéteurs appropriés. Dernièrement, la technique de la téléphonie multiple a de nouveau fait un gigantesque pas en avant. Aujourd'hui, sur un de ces câbles à large bande, appelés câbles coaxiaux, on transmet simultanément jusqu'à 300 conversations.

Il reste encore à franchir les océans, car, comme on ne peut pas installer de stations de répéteurs au fond ni à la surface de la mer, on doit se tirer d'affaire sans elles. Des projets ont déjà été établis pour la pose de câbles de plus de 4000 km de long, qui occasionneraient une dépense de plus de 50 millions de francs. Mais, jusqu'à présent, ces projets n'ont pas pu être réalisés à cause de leur coût élevé. C'est pourquoi depuis plus de dix ans, et en attendant qu'un plan semblable soit mis à exécution, on a recours, pour la téléphonie intercontinentale, à la transmission sans fil.

L'Europe est recouverte d'un réseau de câbles interurbains dont les mailles se resserrent toujours davantage. Notre petit pays, grâce à la prévoyance de son administration, a contribué pour une bonne part à sa réalisation. Cependant, la construction des câbles interurbains et la technique des répéteurs n'auraient pas pu faire de tels progrès sans le secours de la science qui fit les calculs et les mesures.

Chaque jour, des conversations de et pour toutes les parties du monde s'échangent en temps de paix par les communications téléphoniques européennes qui empruntent le réseau de câbles et les stations de répéteurs suisses et traversent notre pays du nord au sud et de l'est à l'ouest.

b) L'appareillage.

L'appareillage a aussi derrière lui 60 années de développement. Il a dû constamment évoluer en même temps que le réseau prenait plus d'extension, c'est-à-dire que le nombre des abonnés et des lignes interurbaines augmentait.

1. Les installations de commutation. Dès le début, on avait adopté pour ces installations le principe suivant lequel, à partir de n'importe quel poste téléphonique, on devait pouvoir atteindre tous les autres. Les lignes devaient donc forcément aboutir à un point où elles pouvaient être reliées entre elles de toutes les manières possibles, selon les désirs des demandeurs et par le personnel à disposition.

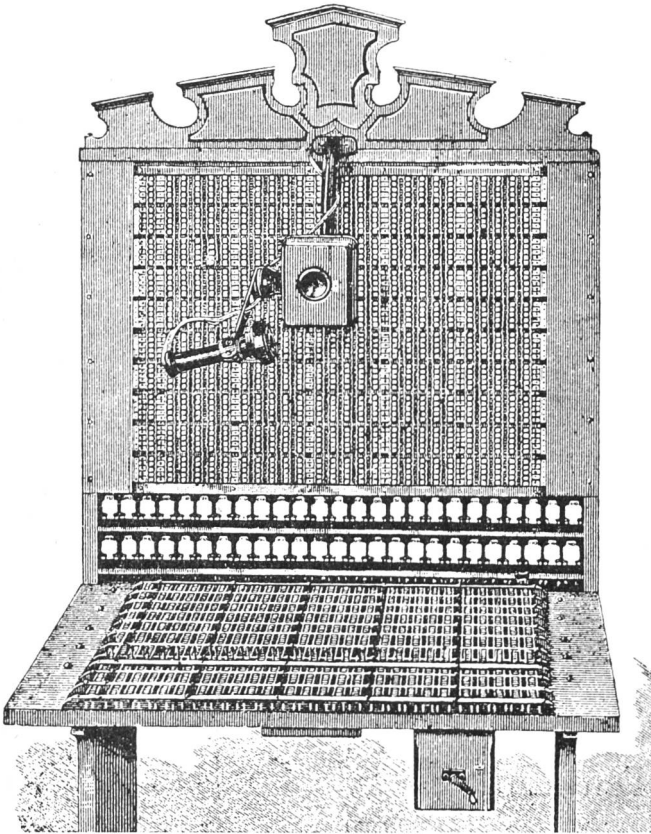


Fig. 7. Umschalteschrank Gilliland. — Commutateur Gilliland.

Die Aufgabe ist leicht, wenn es sich um wenige Verbindungen handelt, wird aber ungeheuer schwer, wenn die Wünsche auf mehreren tausend Leitungen einlaufen und die Besteller ihre Auswahl unter Hunderttausenden, ja unter Millionen treffen. Deshalb sind Bau und Betrieb der Vermittlereinrichtungen immer schwieriger geworden. Dazu kommt das ständig wachsende Verlangen nach einer rascheren Verkehrsabwicklung.

In den ersten Aemtern von 50 bis 100 Teilnehmern endeten die Teilnehmerleitungen auf den Klappen und Klinken eines Vermittlerschranks. Schon damals war die Einrichtung so, dass durch Einführen eines Schnurstöpsels in eine Klinke und Stecken des zweiten zum Schnurpaar gehörenden Stöpsels in die Klinke des gewünschten Teilnehmers die Verbindung mit diesem hergestellt war.

Die an einem Schrank angeschlossenen Teilnehmer konnten somit ohne weiteres untereinander verbunden werden. Es war auch möglich, sie mit den Teilnehmern der benachbarten Vermittler zu verbinden. Wurde dagegen eine Nummer verlangt, die auf einem entfernten Schrank endete, so musste sie der dort tätigen Beamtin zugerufen werden; mit vereinten Ausrüstungen und Kräften wurde dann der Wunsch des Kunden erfüllt. Auf diese Art wurde überall angefangen, sogar in Amerika. Teilnehmer- und Verkehrszuwachs waren aber derart, dass man bald nach neuen Möglichkeiten der Verkehrsabwicklung Ausschau halten musste.

In Amerika wurden die ersten Aemter mit Mehrachklinnenfeldern, Multipel genannt, gebaut. Der

Cette tâche est facile quand il s'agit d'un petit nombre de circuits, mais elle devient terriblement compliquée quand les demandes peuvent émaner de plusieurs milliers de postes et que le choix des demandeurs peut se porter sur des centaines de milliers, voire des millions d'abonnés. C'est pourquoi la construction et l'exploitation des installations de commutation sont devenues toujours plus difficiles, d'autant plus que le public exige toujours davantage que le trafic s'écoule avec une célérité croissante.

Dans les premiers centraux comptant 50 à 100 abonnés, les circuits d'abonnés aboutissaient sur les volets et les jacks d'un commutateur. Déjà à cette époque, l'installation était combinée de telle façon qu'en introduisant une des deux fiches d'une paire de cordons dans le jack de l'abonné demandeur et l'autre dans celui de l'abonné demandé, on établissait la communication.

Les abonnés raccordés à un commutateur pouvaient donc, sans autre, être reliés entre eux. On pouvait, de même, les relier avec les abonnés raccordés aux commutateurs voisins. Par contre, quand un abonné demandait un numéro dont le circuit aboutissait à un commutateur plus éloigné, la téléphoniste devait crier ce numéro à sa collègue desservant ce commutateur et l'on réussissait ainsi, appareillage et main-d'œuvre réunis, à donner satisfaction au demandeur. C'est de cette manière qu'on a partout commencé, même en Amérique. Mais le nombre des abonnés s'accrut si rapidement et le trafic augmenta dans de telles proportions qu'il fallut, sans tarder, aviser aux nouveaux moyens d'y faire face.

C'est en Amérique qu'apparurent les premiers commutateurs à multiplage, appelés plus simplement multiples. Le principe établi alors par C. E. Scribner, suivant lequel les téléphonistes devaient pouvoir atteindre une ligne d'abonné par plusieurs jacks, a aujourd'hui encore toute sa valeur. En d'autres termes, la ligne doit aboutir aux positions de travail sur des jacks „multiples“ de telle façon que les jacks de tous les abonnés raccordés au central soient à portée de la main de chaque téléphoniste. Par contre, chaque téléphoniste ne peut répondre qu'aux abonnés qui lui sont attribués.

Dañs ce domaine aussi, les choses se développèrent rapidement. Les jacks devinrent de plus en plus pe-

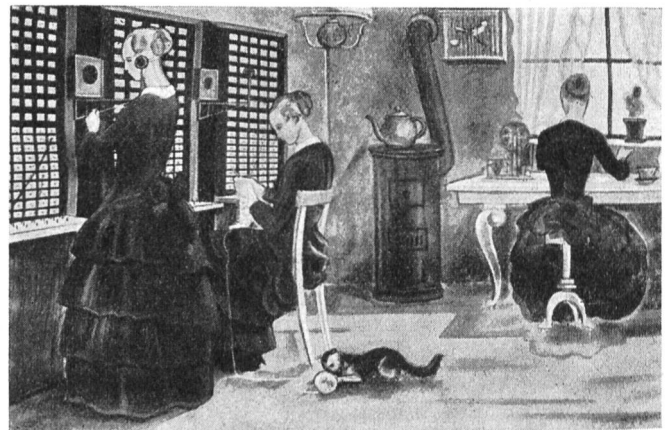


Fig. 8. Die gute alte Zeit. — Le bon vieux temps.

von C. E. Scribner damals aufgestellte Grundsatz: „Die zu einem Teilnehmer führende Leitung muss an der Vermittlungsstelle mehrfach zu erreichen sein“ lebt sogar heute noch in den automatischen Vermittlungsämtern weiter. Mit andern Worten, die Leitung muss „vielfach“ auf die Arbeitsplätze geschaltet werden, und zwar so, dass jede Telephonistin die Klinke jedes an das Amt angeschlossenen Teilnehmers im Handbereich hat. Dagegen kann sie nur die Anrufe der ihr zugewiesenen Teilnehmer beantworten.

Rasch schreitet auch hier die Entwicklung weiter. Die Klinken werden immer kleiner und bald hat die Hand der Beamtin zehntausend Teilnehmerklinken in ihrem Bereich; weiter geht es trotz allen Bemühungen nicht. Wenn mehr als zehntausend Teilnehmer angeschlossen werden sollen, so muss ein zweites Amt eingerichtet werden. Die Vermittlung zwischen Leitungen und Beamtinnen wird durch den Vermittlungsdienst zwischen den beiden Ämtern besorgt. Die Telephonistinnen werden gründlich geschult und sind dann imstande, unter den zehntausend Klinken ihres Arbeitsbereiches mit sicherm Griff, fast ohne hinzusehen, die richtige zu treffen. Sie lernen, was die farbigen Pfropfen in den Klinken zu bedeuten haben. In fliegender Eile üben sie ihre Arbeit aus: Abfragen, Wiederholen, Prüfen, Verbinden und Trennen. Zuerst mussten die hergestellten Verbindungen auf einem Gesprächszettel registriert werden, später erfolgte die Verrechnung direkt auf dem Gesprächszähler, durch Drücken der Zähltaste.

Alles drängt nach Vereinfachung in der Bedienung. Eine Batterie im Amt übernimmt die Stromlieferung bei den Teilnehmern anstelle der vielen Batterien,

tits et bientôt chaque téléphoniste en eut dix mille à portée de la main. Malgré tous les efforts, il n'était pas possible d'aller plus loin dans cette voie. Quand plus de dix mille abonnés doivent être raccordés à un central, il faut en installer un deuxième. La liaison entre les deux centraux est établie par les téléphonistes des positions intermédiaires. Les téléphonistes reçoivent une instruction approfondie et apprennent à atteindre avec sûreté, presque sans regarder, le jack voulu parmi les dix mille de leur position de travail. Elles apprennent à connaître ce que signifient les bouchons de couleur insérés dans certains jacks. Sans arrêt, avec diligence, elles exécutent leur travail: répondre, répéter, tester, relier et couper. Au début, elles devaient noter les communications établies sur des tickets de conversation; plus tard, en appuyant sur des boutons de comptage, elles purent les enregistrer directement sur des compteurs de conversation.

Mais tout pousse à la simplification du service. Bientôt, une batterie installée au central remplace les batteries individuelles et fournit le courant à tous les abonnés, ce qui permet de remplacer les volets par des relais et des lampes.

En Suisse, le premier central BC fut installé à Berne en 1908. Viennent ensuite Genève en 1909, La Chaux-de-Fonds en 1910, Winterthour et Lugano en 1911, puis différents petits centraux et, en 1915, Bâle, dont la mise en service avait été retardée par la guerre. Pour la fourniture de ces centraux BC, la Suisse était, à cette époque, tributaire de l'étranger. Ce n'est que plus tard que la maison Hasler s'organisa pour les fabriquer.

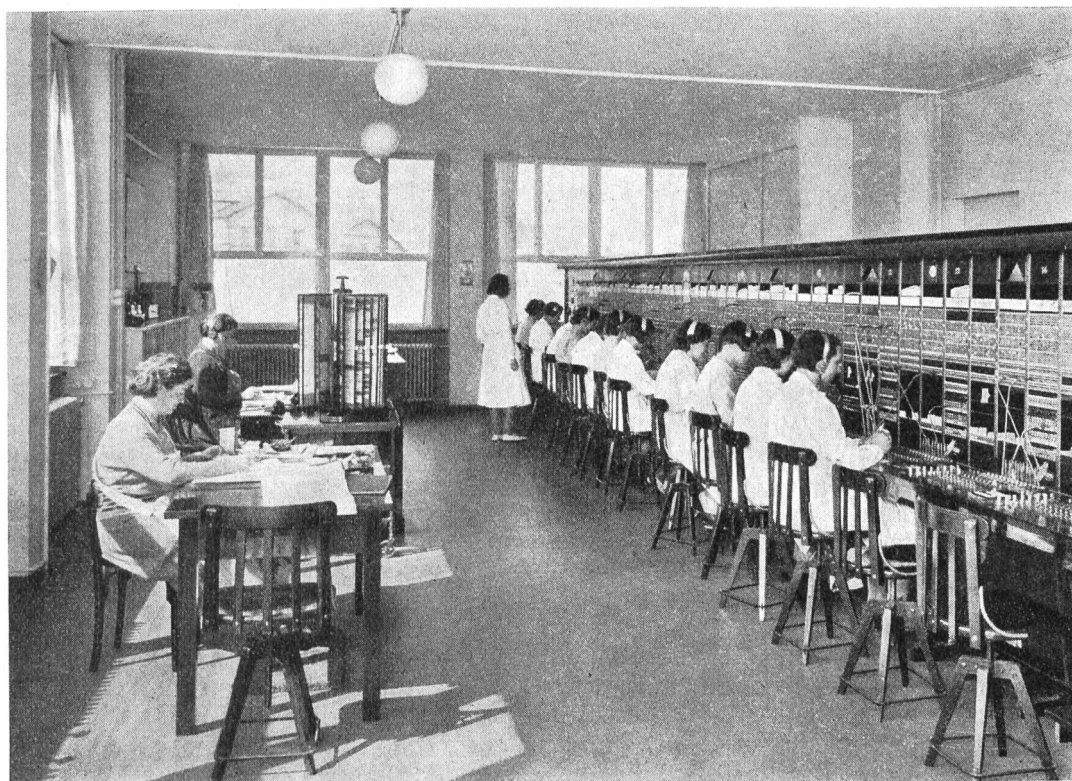


Fig. 9. Z.B.-Zentrale Baden. — Central B.C. de Baden.

wodurch die Fallklappen durch Relais und Glühlampen ersetzt werden können.

In der Schweiz wurde die erste Z.-B.-Zentrale im Jahre 1908 in Bern eingerichtet. Es folgten: Genf 1909, La Chaux-de-Fonds 1910, Winterthur und Lugano 1911, dann verschiedene kleinere Aemter und im Jahre 1915 Basel, dessen Inbetriebsetzung durch den Kriegsausbruch verzögert wurde. Für die Lieferung dieser Z.-B.-Zentralen war die Schweiz auf das Ausland angewiesen. Später richtete sich die Firma Hasler in Bern für die Fabrikation solcher Zentralen ein.

Aus den früheren einfachen Klappenschranken sind umfangreiche, mit grossem Aufwand geschaffene Einrichtungen geworden, versehen mit unzähligen Relais, Schlüsseln, Kondensatoren und Lampen. Es würde zu weit führen, alles zu beschreiben, was vor sich geht vom Abheben des Hörers durch den Teilnehmer bis zum Trennen der Verbindung durch die Telephonistin. Der Telephondienst erfordert viel Geduld und Beherrschung, also Eigenschaften, die vorwiegend bei der Frau zu finden sind. Dieser Beruf, der seit vielen Jahrzehnten zahlreiche wertvolle Arbeitskräfte angezogen hat, ist nicht leicht auszuüben. Aber sicher gibt es Aufgaben im Vermittlungsdienst, die der Frau besonders liegen und bei deren Ausübung sie sich voll entfalten kann.

2. *Die Automatik.* Wenn aber etwas besser gemacht werden kann, dann finden sich immer auch Männer, die dies versuchen.

Schon lange vor der Jahrhundertwende ist daran gearbeitet worden, die Herstellung der Verbindungen mit Maschinen vorzunehmen, d. h. sie zu „automatisieren“. Es wird sogar behauptet, zwei Amerikaner hätten schon drei Jahre nach der Erfindung des Bellschen Telephons einen Versuch in dieser Richtung unternommen. Sie scheiterten an dem harten „zu früh“.

Betrachten wir einmal die Aufgabe, die jeder automatischen Vermittlung gestellt wird. Zuerst muss der automatische Vermittlungsstelle klar mitgeteilt werden, welche Nummer gewünscht wird, im Fernverkehr sogar, wo diese Nummer angeschlossen ist. Die Vermittlungsstelle muss nun aus Tausenden von Leitungen die richtige aussuchen, prüfen, ob sie frei oder besetzt ist, und je nach dem Befund die Verbindung herstellen oder das Besetztzeichen übermitteln. Ferner muss die Verbindung richtig taxiert und am Schluss des Gespräches getrennt werden. Die Bekanntgabe der gewünschten Verbindung ist einfach. Sie vollzieht sich mit Hilfe des an jedem Teilnehmerapparat angebrachten Nummernschalters; mit ihm sendet man diejenige Zahl von Stromstössen, die der gewünschten Nummer entspricht.

Schon im Jahre 1889 liess der Amerikaner Strowger ein System schützen, bei dem die Verbindungen im Amt durch sogenannte Wähler hergestellt wurden. Es ist aber oft ein weiter und schwieriger Weg von einem gelungenen Experiment bis zum brauchbaren Mechanismus. Immerhin baute Strowger schon im Jahre 1892 ein Amt in La Porte. Die Kinderkrankheiten dauerten aber noch gut ein Jahrzehnt, bis sie einigermaßen beseitigt waren. In Europa wurden die ersten automatischen Aemter in den Jahren 1900 bis 1903 mit amerikanischem Material eingerichtet.

Les modestes commutateurs à volets d'autrefois sont devenus de vastes installations créées à grands frais, équipées d'innombrables relais, clés, condensateurs et lampes. Cela nous conduirait trop loin de décrire tout ce qui se passe à partir du moment où l'abonné décroche son récepteur jusqu'à celui où la téléphoniste rompt la communication. Le service téléphonique exige beaucoup de patience et de maîtrise de soi, qualités que l'on rencontre surtout chez la femme. La profession de téléphoniste, qui depuis des dizaines d'années attire à elle de précieuses forces de travail, n'est pas facile à exercer. Pourtant, il y a dans le service de commutation certaines tâches qui conviennent particulièrement à la femme et qui lui permettent, sans aucun doute, d'utiliser toutes ses facultés.

2. *L'automatique.* Quand quelque chose peut être amélioré, il se trouve toujours des hommes pour tenter de le faire.

C'est ainsi que, déjà bien avant le commencement de notre siècle, on chercha les moyens de confier à des machines le soin d'établir les communications, c'est-à-dire „d'automatiser“ le service de commutation. On prétend même que deux Américains auraient fait des tentatives de ce genre déjà trois ans après la découverte du téléphone de Bell, mais que ces tentatives auraient échoué parce que prématurées.

Considérons les opérations qu'exige l'établissement automatique d'une communication. Il faut d'abord qu'un organe indique clairement au poste de commutation automatique le numéro désiré et même, dans le service interurbain, qu'il indique où ce numéro est raccordé. Ce poste de commutation doit alors, parmi des milliers de circuits, chercher le circuit voulu, tester s'il est libre ou occupé et, suivant son état, établir la communication ou transmettre le signal d'occupation. En outre, il doit taxer exactement la communication et la couper à la fin de la conversation. L'indication de la communication désirée est transmise d'une façon très simple par le disque d'appel que possède chaque appareil téléphonique et au moyen duquel l'abonné envoie au central le nombre d'impulsions correspondant au numéro désiré.

En 1889 déjà, l'Américain Strowger fit breveter un système dans lequel les communications étaient établies au central par des sélecteurs. Mais il y a souvent loin de la coupe aux lèvres et d'une expérience réussie à un mécanisme en bon ordre de marche. Cependant, déjà en 1892, Strowger construisit un central automatique à La Porte. Mais il fallut bien encore une dizaine d'années pour éliminer, dans une certaine mesure, les difficultés du début. En Europe, les premiers centraux automatiques furent établis dans les années 1900 à 1903 avec du matériel américain.

Le passage du service manuel au service automatique fut souvent fort compliqué. Il faut avoir vécu soi-même ces heures-là pour comprendre ce que nous devons aux pionniers de l'automatique.

La maison Siemens & Halske, qui aujourd'hui encore construit des centraux à sélecteurs suivant le système Strowger, prit en 1901 son premier brevet pour l'emploi de présélecteurs. En 1908, elle mit en service, à Hildesheim, son premier central.

Die Umschaltung der handbedienten Aemter auf die ersten automatischen Vermittler war oft eine recht schwierige Sache. Man muss selbst einmal bei den ersten Umschaltungen in unserm Lande dabei gewesen sein, um zu verstehen, was da von diesen Pionieren der Automatik geleistet wurde.

Die Firma Siemens & Halske, die heute noch Wählerämter nach dem System Strowger baut, nahm im Jahre 1901 ihr erstes Schutzrecht für die Verwendung von Vorwählern. Im Jahre 1908 wurde das erste Amt in Hildesheim dem Betrieb übergeben.

Was auf dem Gebiet der Automatik seit dem Anfangsstadium in allen Ländern vor sich gegangen ist, ist so umfangreich, dass eine Schilderung den Rahmen dieses Rückblickes überschreiten würde.

Es sind inzwischen noch einige andere Systeme zur Lösung der gestellten Aufgaben entwickelt und in Betrieb genommen worden. Allgemein benützte man den Wähler, um den ständig wachsenden Verkehr der Städte zu meistern und den Betrieb zu verbilligen. Nach und nach wurde aber auch das Land, wo die Vermittlungsstellen nur am Tag besetzt werden konnten, obwohl die Bevölkerung auch dort auf das ständig dienstbereite Telephon angewiesen ist, der Vorteile des Wählerbetriebes teilhaftig. Dort entstanden die automatischen Netzgruppen.

Seit einem Jahrzehnt wird der Wähler sogar im Fernverkehr benutzt und es ist zu hoffen, dass er bald auch im internationalen Verkehr weitgehende Anwendung finden wird.

Wie war unser Land an dieser gewaltigen Entwicklung beteiligt? Während des Weltkrieges wurde im Jahr 1917, allen Schwierigkeiten in der Beschaffung des Materials zum Trotz, das erste automatische Amt *Hottingen* eröffnet. Wiederum war Zürich Ausgangspunkt, das schon im Jahre 1880 die erste Handzentrale der Schweiz erhalten hatte. Dann folgten 1923 Lausanne, 1924 Genf Montblanc, 1926 Bern Bollwerk, Basel Safran I usw.

Es wurden zwei verschiedene Systeme angewandt, die beide aus dem Auslande eingeführt werden mussten: das direkt gesteuerte System von Strowger, gebaut von der Firma Siemens & Halske in Berlin, und das Rotary-System mit Maschinenantrieb und Umrechnung der Steuerung durch Register, das von der Bell Telephone Mfg. Co. in Antwerpen eingerichtet wurde.

Die Automatik bietet für die Beschleunigung der Verkehrsabwicklung grosse Vorteile, besonders dort, wo mehrere Zentralen vorhanden sind und der Handvermittlungsdienst sich nur mit Schwierigkeiten abwickeln lässt. Die Maschinen stehen immer zur Verfügung und arbeiten mit einer Genauigkeit, die die menschliche Hand nicht zu erreichen vermag. Die Wählertechniker rechnen nach Tausendstelssekunden und zeigen mit der Zeit, in der eine Arbeit gemacht werden muss. Kaum ist die gewünschte Nummer am Teilnehmerapparat eingestellt, so wird schon der gewünschte Partner angeläutet, ohne Rücksicht darauf, wieviele Zentralen und ob Tausende von Gliedern an der Verbindungsherstellung beteiligt sind. Verlangt wird natürlich auch Anpassung an den Betrieb sowie grösste Wirtschaftlichkeit. Die Automatik wird deshalb nicht um ihrer selbst willen gebaut, sondern gerade aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus; in

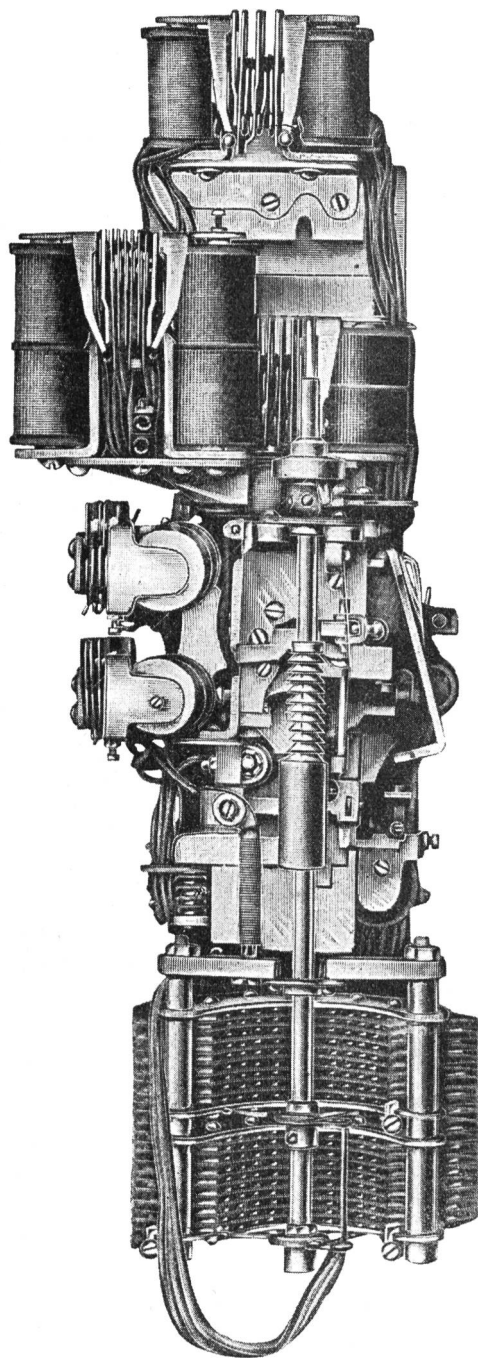


Fig. 10. Alter Strowger-Wähler. — Ancien sélecteur Strowger.

Ce qui a été fait dans le domaine de l'automatique à partir de ce moment, dans tous les pays, est si étendu qu'une description dépasserait largement le cadre de cet article.

Entre temps, d'autres systèmes avaient collaboré à la solution des problèmes posés et avaient été mis en service. Dans tous, on avait recours à des sélecteurs pour faire face au trafic toujours croissant des villes et pour le rendre plus économique. Mais peu à peu, on fit aussi participer aux avantages de l'automatique les réseaux ruraux, où les postes de commutation ne pouvaient être desservis que le jour, alors que, là comme ailleurs, la population avait grand intérêt à pouvoir disposer jour et nuit du téléphone. C'est ainsi que prirent naissance les groupes de réseaux automatiques.

erster Linie aber wird alles aufgewendet, um die Teilnehmerschaft zu befriedigen. Solche Geschäftsprinzipien führen weit. Und so beginnt die grosse Entwicklung der zwei letzten Jahrzehnte. Bald erkennt man an massgebender Stelle, dass sich die Vorteile der Automatik erst dann voll auswirken, wenn sich der automatische Betrieb nicht auf die grossen Städte beschränkt, sondern das ganze Land umfasst. Denn bei der Wählertechnik lassen sich nach Belieben kleinere Unterämter bauen und nacheinander schalten. Die Verbindungsherstellung in einem Amt erfordert ja nur Bruchteile von Sekunden. Man kann dadurch das Netz, das für Handbetrieb maschenförmig gebaut ist, besser gestalten und durch Bündelung der Leitungen Linienmaterial sparen.

Beim Fernbetrieb bildet das Leitungsnetz ungefähr 70% des Wertes der gesamten Fernsprechanlage. Mit der starken Vermehrung der Teilnehmer und dem Ansteigen des Verkehrs war die Wirtschaftlichkeit des Telefons von dieser Seite her ernstlich bedroht. Man erkannte deshalb bald, dass die Verwirklichung

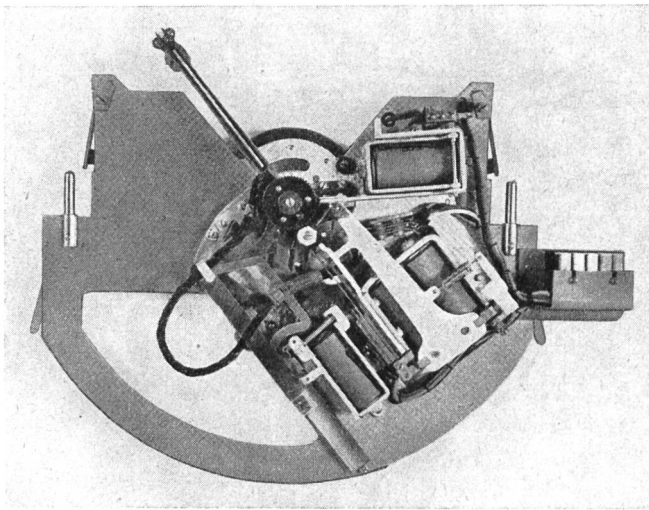


Fig. 11. Hunderter-Sucher der Firma Hasler.
Chercheur à 100 positions de la maison Hasler.

des automatischen Verbindungsaufbaues im Fernverkehr nicht nur zu einer Beschleunigung der Gesprächsabwicklung, sondern vor allem zur Verminderung der Kosten für das Leitungsnetz führen müsse.

Kaum war die Automatik in den Großstädten eingeführt, als auch schon die Vorortszentralen automatisiert wurden. In den Jahren 1924/1925 wurde mit der Bildung einer automatischen Netzgruppe in Lausanne begonnen. 1927 wurden die ersten automatischen Fernverbindungen, ohne Beanspruchung von Telephonistinnen, zwischen Bern und Lausanne hergestellt. Eine neue Entwicklungsperiode begann, bei der die Schweiz. Telegraphen- und Telephonverwaltung bahnbrechend vorangegangen ist.

Die Schweizer Industrie hatte sich im Laufe der Jahre auf den Bau und die Einrichtung von Telephonanlagen eingestellt. Sie sah aber bald die Notwendigkeit ein, sich auch für die Fabrikation von automatischen Ausrüstungen einzurichten. In den Jahren 1930/1931 entstand so ein neues System, das von der Firma Hasler A.G. in Bern auf den Markt ge-

Depuis une dizaine d'années, le sélecteur est même employé pour la sélection interurbaine et l'on peut espérer que l'on en fera bientôt un emploi étendu pour les communications internationales.

Quelle est la part de notre pays dans ce puissant développement? En 1917, en pleine guerre mondiale, malgré les énormes difficultés d'approvisionnement en matériel, le premier central automatique, celui de *Hottingen*, était mis en service à Zurich, qui avait déjà eu l'honneur de recevoir le premier central manuel de Suisse en 1880. Vinrent ensuite, en 1923: Lausanne, en 1924: Genève Mont-Blanc, en 1926: Berne Bollwerk, Bâle Safran, etc.

Deux systèmes furent employés, tous deux provenant de l'étranger: le système Strowger à commande directe, de la maison Siemens & Halske à Berlin, et le système Rotary à fonctionnement mécanique et traduction des impulsions par enregistreurs, de la maison Bell Telephone Mfg. Co. à Anvers.

L'automatique présente pour l'accélération du service de grands avantages, en particulier dans les localités où il faut établir plusieurs centraux et où le service de commutation manuel rencontre certaines difficultés. Les machines sont toujours à disposition et travaillent avec une précision que l'homme ne peut pas atteindre. Les techniciens de l'automatique calculent par millièmes de seconde et se montrent très avares du temps dans lequel un travail doit s'effectuer. A peine l'abonné a-t-il terminé, à son appareil, la composition du numéro désiré que la sonnerie retentit chez son correspondant, quels que soient le nombre des centraux et les milliers d'organes participant à l'établissement de la communication. Il faut naturellement que l'automatisation réponde à des besoins réels et soit avantageuse. C'est pourquoi on n'automatise pas seulement pour automatiser, mais pour en tirer des avantages économiques et, en tout premier lieu, pour satisfaire les abonnés. Ce sont là des principes commerciaux qui mènent loin et qui provoquèrent en grande partie l'intense développement de ces vingt dernières années. On constata bientôt, en haut lieu, que les avantages de l'automatique ne pouvaient déployer tous leurs effets tant qu'ils restaient réservés aux grandes villes et qu'il fallait, en conséquence, étendre le service automatique à tout le pays. En fait, la technique des sélecteurs permet de construire et d'intercaler en série des sous-centraux aussi petits qu'on le veut. L'établissement d'une communication dans un central n'exige qu'une fraction de seconde. D'autre part, on peut donner une meilleure structure au réseau à mailles construit pour le service manuel et réaliser une grande économie de matériel en formant des faisceaux de lignes entre les grands centraux.

Dans le service interurbain, le réseau des lignes représente environ 70% de la valeur totale des installations interurbaines et son développement, consécutif à l'augmentation considérable du nombre des abonnés et à l'accroissement du trafic, menaçait sérieusement le rendement économique du téléphone. On constata alors que l'automatisation du service interurbain n'aurait pas seulement pour conséquence une accélération du trafic, mais qu'elle entraînerait avant tout une réduction des frais d'établissement et d'entretien du réseau.

bracht wurde. Seit einigen Jahren haben auch die ausländischen Firmen Fabriken in der Schweiz errichtet, so dass ihre Systeme nunmehr auch in unserem Lande gebaut werden können.

Neue Aufgaben stellten sich, als es nötig wurde, den automatischen Fernbetrieb, der bisher netzgruppenweise oder auf gewissen Fernleitungen funktioniert hatte, auf breiterer Grundlage auszubauen, d. h. zur Bildung eines einzigen automatischen Fernnetzes für das ganze Land zu schreiten. Es handelte sich in erster Linie darum, die Zusammenarbeit der drei Systeme: Strowger, Rotary und Hasler zu verwirklichen. Zu diesem Zweck wurde von der Verwaltung die sogenannte Automatik-Kommission eingesetzt, deren Aufgabe es war, die Richtlinien für den automatischen Fernbetrieb in der Schweiz aufzustellen. Diese Kommission trat im März 1933 zum erstenmal zusammen. Die Bebauung des dornenvollen Gebietes wurde mit Vorsicht in Angriff genommen. Es ist der Kommission aber nach acht Sitzungen gelungen, die Grundforderungen für den automatischen Fernbetrieb aufzustellen und sich praktisch zu überzeugen, dass sie die Zusammenarbeit der drei Systeme erlauben.

Die aufgestellten technischen Bedingungen sind im letztjährigen Heft 2 dieser Zeitschrift eingehend erläutert worden. Die Schaffung eines automatischen Fernnetzes für die ganze Schweiz, wie es in diesen Grundforderungen vorgesehen ist, wird noch einige Zeit in Anspruch nehmen, obschon die Haupttrichtungen Basel-Zürich, Zürich-Bern, Lausanne-Bern, Lausanne-Genf, Basel-Bern usw. bereits seit mehreren Jahren mit vollem Erfolg automatisch betrieben werden.

Um die Abwicklung des noch nicht automatisierten Inland-Fernverkehrs zu beschleunigen, wurde als Uebergangslösung bereits vor etwa einem Jahrzehnt der Schnellverkehr eingeführt. Er erlaubt heute die wartezeitlose Verbindungsherstellung im nicht automatisierten Gebiet, jedoch unter Inanspruchnahme einer Telephonistin. Nach und nach wird er durch die Vollautomatik abgelöst.

Die Automatisierung des Telephonbetriebes brachte somit einen gewaltigen technischen Fortschritt auf dem Gebiet des Nachrichtenwesens. Der Verkehr wurde beschleunigt und vereinfacht und zugleich der Weg für die wirtschaftliche Entwicklung des Telephons gebahnt.

Der Erfolg dieser technischen Errungenschaften in den letzten 20 Jahren wurde durch einen starken Teilnehmerzuwachs gekennzeichnet. Ende 1939 waren in der Schweiz 303 102 Telephonteilnehmer mit 462 013 Sprechstellen angeschlossen. Davon sind 84% bereits automatisiert. Nur 12% sind noch an Z.-B.-Zentralen und 4% an L.-B.-Zentralen angeschlossen. Von den 950 Anschlusszentralen sind bereits 772 oder 80% für den automatischen Betrieb eingerichtet.

Die folgende Zusammenstellung zeigt das Verhältnis des automatisch vermittelten zum handvermittelten Verkehr für den Monat Februar 1940.

Ortsverkehr:

automatisch vermittelt	16 450 000 =	91%
handvermittelt	1 600 000 =	9%
Total	18 050 000 =	100%

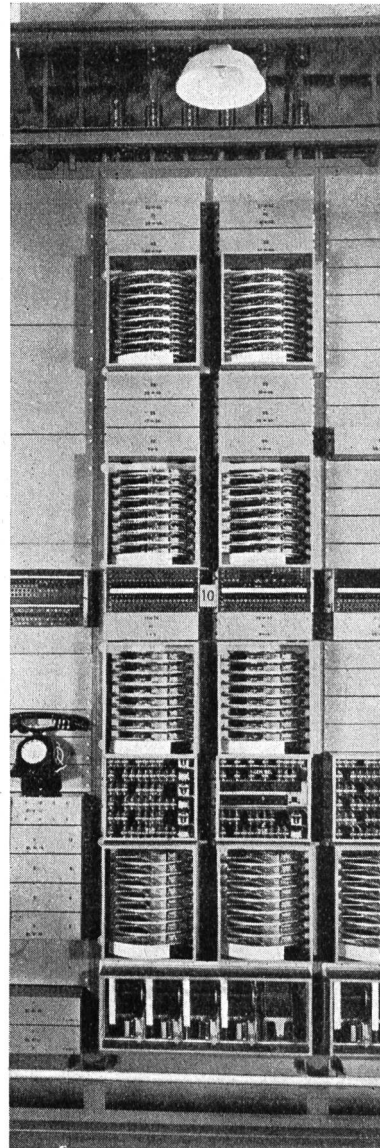
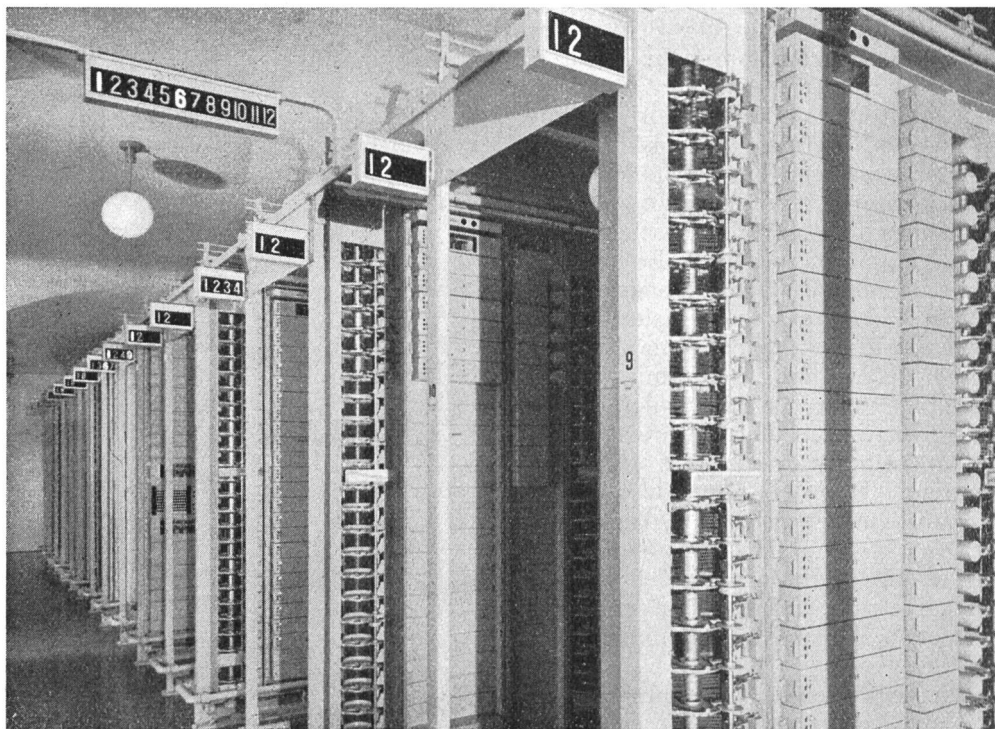


Fig. 12. Sucher- und Relaisbucht im Hasler-System.
Baie de chercheurs et de relais, système Hasler.

A peine avait-on terminé l'automatisation des centraux des grandes villes qu'on automatisa aussi les centraux suburbains. Dans les années 1924/1925, on commença à former à Lausanne un groupe de réseaux automatisés et, en 1927, les premières communications automatiques purent être établies sans l'aide de téléphonistes entre Berne et Lausanne. Une nouvelle période commençait, dans laquelle l'administration suisse des télégraphes et des téléphones s'engageait résolument en frayant la voie.

Au cours des années, l'industrie suisse s'était intéressée à la construction et à l'établissement des installations téléphoniques. Elle reconnut bientôt la nécessité de s'adapter aussi à la fabrication des équipements automatiques. C'est ainsi qu'en 1930/1931, la maison Hasler S. A. à Berne créa et lança sur le marché un nouveau système. D'autre part, depuis quelques années, les maisons étrangères ont aussi établi des usines en Suisse, de sorte que leurs systèmes se fabriquent maintenant également dans notre pays.



Phot. E. A. Heiniger, Zürich.

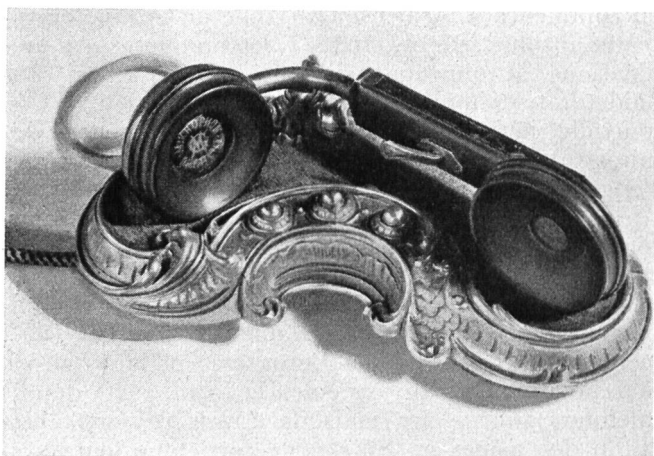
Fig. 13. Teilansicht des automatischen Fernamtes Zürich. — Vue partielle du central interurbain automatique de Zurich.

Inland-Fernverkehr:

automatisch vermittelt	8 229 000 = 86%
handvermittelt	1 340 000 = 14%
Total	9 569 000 = 100%

Aus diesen Angaben geht deutlich hervor, dass das durch die Telegraphen- und Telephonverwaltung verfolgte Ziel, das schweizerische Fernsprechnet vollständig automatisch zu betreiben, bald erreicht sein wird.

3. *Die Teilnehmerapparate.* Mit der Entwicklung der Uebertragungs- und Schaltungstechnik mussten auch die bei den Teilnehmern benutzten Apparate den wachsenden Anforderungen angepasst werden. Die sprunghafte Entwicklung dieser Apparate setzte



Phot. E. A. Heiniger, Zürich.

Fig. 14. Alte Tischstation. — Ancienne station de table.

Le service interurbain automatique fut d'abord introduit groupe après groupe ou sur certaines lignes interurbaines. Le désir de procéder sur une plus vaste échelle, c'est-à-dire de créer pour tout le pays un seul grand réseau automatique, posa de nouveaux problèmes. Il s'agissait, en tout premier lieu, de réaliser la coordination des trois systèmes existants: Strowger, Rotary et Hasler. A cet effet, l'administration créa une commission spéciale, la commission de l'automatique, chargée d'établir des directives pour le service interurbain automatique en Suisse. Cette commission se réunit pour la première fois en mars 1933. Le domaine, plein d'embûches, fut exploré avec soin. Mais après huit séances déjà, la commission réussissait à mettre sur pied les directives pour le service interurbain et pouvait se convaincre pratiquement que ces directives permettraient de coordonner les trois systèmes.

Les conditions techniques à réaliser ont été exposées en détail dans le No 2, année 1939, du „Bulletin technique“. La création d'un réseau automatique interurbain pour toute la Suisse, telle qu'elle est prévue dans les directives, demandera encore quelque temps, bien que les principales liaisons: Bâle-Zürich, Zurich-Berne, Lausanne-Berne, Lausanne-Genève, Bâle-Berne, etc., soient exploitées avec succès en automatique depuis plusieurs années déjà. En attendant, pour accélérer l'écoulement du trafic interurbain dans les directions non encore automatisées, on a introduit, comme mesure transitoire, il y a une dizaine d'années déjà, le service rapide. Il permet d'établir des communications sans délai dans toutes les régions non encore automatisées, en mettant toutefois un téléphoniste à contribution. Le service rapide est remplacé peu à peu par le service automatique.

L'automatisation du service téléphonique repré-

jedoch erst mit der Einführung der Automatik richtig ein. Abgesehen von kleinen Schaltungs- und Konstruktionsverbesserungen hatten die L.-B.-Apparate ohne wesentliche Aenderungen jahrelang den Dienst versehen. Mit der Einrichtung der ersten Z.-B.-Zentrale in Bern, im Jahre 1908, kamen auch die ersten Z.-B.-Apparate für die Teilnehmer auf den Markt.

Die grosse Nachfrage nach Sprechstellen setzte erst nach dem Weltkrieg ein; sie wurde begünstigt durch die Einführung der Automatik und die Möglichkeit, Sprechverbindungen auf grosse Entfernung zu erhalten. Die Teilnehmerschaft erkannte bald die Vorteile des automatischen Betriebes und parallel mit den Orts- und Landzentralen wurden auch die Hauszentralen automatisiert.

Es würde über den Rahmen dieses Rückblickes hinausgehen, alle Schaltungen und Systeme, die bei den Teilnehmerapparaten entwickelt worden sind, zu beschreiben. Erwähnt sei bloss, dass von den Ende 1939 vorhandenen 462 013 Sprechstellen 63 211 an 1645 automatische Nebenstellenanlagen angeschlos-

sente ainsi un progrès technique considérable dans le domaine de la transmission des nouvelles. Elle a permis d'accélérer et de simplifier le service et d'ouvrir en même temps la voie au développement économique du téléphone.

Ces conquêtes techniques ont eu pour conséquence, ces vingt dernières années, un accroissement important du nombre des abonnés. A la fin de 1939, il y avait en Suisse 303 102 abonnés au téléphone disposant de 462 013 stations. 84% de leurs installations sont déjà automatisées, 12% seulement sont encore raccordées à des centraux BC et 4% à des centraux BL. Sur 950 centraux de raccordement, 772 soit 80%, sont déjà équipés pour le service automatique.

Le tableau ci-après indique la proportion du trafic automatique et du trafic manuel pour le mois de février 1940:

Trafic local:

automatique	16 450 000 =	91%
manuel	1 600 000 =	9%
Total	18 050 000 =	100%

Trafic interurbain:

automatique	8 229 000 =	86%
manuel	1 340 000 =	14%
Total	9 569 000 =	100%

Ces chiffres montrent clairement que l'administration des télégraphes et des téléphones est près d'atteindre son but: exploiter automatiquement tout le réseau interurbain suisse.

3. *Les appareils d'abonnés.* A mesure que la technique des transmissions et des connexions se développait, il fallut adapter aux nouvelles exigences les appareils utilisés par les abonnés. Cependant, le développement de ces appareils ne prit vraiment un nouvel essor que depuis l'introduction de l'automatique. Les appareils BL avaient permis d'assurer le service pendant des années sans subir eux-mêmes d'autres modifications que quelques petites améliorations de montage et de construction. Quant aux appareils BC, ils avaient fait leur première apparition sur le marché en 1908, lors de l'installation du premier central BC à Berne.

Mais les demandes d'abonnements augmentèrent surtout depuis la guerre mondiale; elles furent stimulées encore par l'introduction du service automatique et la possibilité d'obtenir dorénavant des communications à grandes distances. Les abonnés reconnurent bien vite les avantages de ce service de sorte que, parallèlement aux centraux urbains et ruraux, il fallut automatiser aussi les centraux domestiques.

Nous ne pouvons pas, sans sortir du cadre de cet article, décrire tous les montages et tous les systèmes appliqués aux stations d'abonnés. Rappelons seulement que, sur les 462 013 stations en service à la fin de 1939, 63 211 étaient raccordées à 1645 installations domestiques automatiques. Le sélecteur de lignes à boutons, connu déjà avant l'automatisation, a été, lui aussi, constamment amélioré de sorte qu'il donne aujourd'hui entière satisfaction aussi bien au point de vue du montage qu'au point de vue de sa construction.

En épuisant toutes les possibilités offertes par les installations téléphoniques automatiques et en ayant recours aux moyens de connexion les plus



Fig. 15. Moderne Station für Bundesräte.
Station moderne pour conseillers fédéraux.

sen waren. Auch die vor der Automatisierung schon bekannten Druckknopflinienwähler wurden ständig verbessert, so dass die Apparate sowohl in schaltungs-technischer als in konstruktiver Hinsicht heute voll befriedigen.

Durch die Ausschöpfung aller Möglichkeiten, die die automatischen Telephoneinrichtungen unter Verwendung modernster Schaltmittel zu bieten vermögen, war es auch möglich, das weitverzweigte Telefonnetz für die Erfüllung von allerlei Nebenaufgaben, die der Allgemeinheit zugute kommen, zu benützen.

Hierher gehören:

- a) Die Uebertragung von Rundspruchdarbietungen.
- b) Die Anschaltung von Feuermelde- und Alarmeinrichtungen.
- c) Die Uebertragung von Wasserstandsmeldungen.
- d) Die Fernsteuerung von Kraftwerken und Mess-einrichtungen.
- e) Die Fernsteuerung von Luftschutzalarmeinrichtungen.
- f) Die Steuerung von zentralisierten Verkehrsregelungsanlagen in den Großstädten.

* * *

Die starke Entwicklung des Nachrichtenwesens dient in erster Linie dem Verkehr, dem Handel und der Industrie. Das Telephon spielt aber auch im Privatleben der Menschen eine wichtige Rolle. Wer ein Telephon hat und es auszunützen weiss, besitzt ein wichtiges Werkzeug, das aus dem heutigen Wirtschaftsleben nicht mehr wegzudenken ist. Man kann mit ihm alles besorgen, alle erdenklichen Auskünfte sowie die Angabe der genauen Zeit erhalten und mit 45 Millionen andern Apparaten in allen Weltteilen in Verbindung treten. Ohne die starke Mechanisierung der Ausrüstung wäre diese riesige Entwicklung voraussichtlich auf einem toten Punkt angelangt.

Die Automatisierung des Telephonbetriebes hat der Menschenhand die rein mechanische, eintönige Arbeit abgenommen und sie den Maschinen anvertraut, wie dies ja auch auf andern Gebieten der Mechanik schon seit geraumer Zeit durchgeführt worden ist. Dadurch wird die Abwicklung des Verkehrs beschleunigt und vereinfacht. Wenn auf diese Weise auch Arbeitskräfte frei geworden sind, musste doch niemand wegen Arbeitsmangel sofort entlassen werden; viele fanden Beschäftigung in anderen Dienstzweigen. Die starke Verkehrsentwicklung, die seit 1921 über 150% betragen hat, brachte es mit sich, dass trotz der fortschreitenden Automatisierung vakant gewordene Stellen teilweise wieder durch weibliche Hilfskräfte ersetzt werden mussten. Andererseits erheischte die Einführung des mechanischen Betriebes die Anstellung neuer männlicher Arbeitskräfte, und die Umstellung vom Handbetrieb auf den automatischen Betrieb hat für Tausende von Arbeitern im ganzen Lande herum neue Arbeitsgelegenheiten geschaffen. Dabei hat sich der geistige Gehalt der Arbeit gehoben, abgesehen von den vielen technischen und wirtschaftlichen Vorteilen, die erzielt worden sind.

Bis jetzt hat die Telegraphen- und Telephonverwaltung stets dafür gesorgt, dass ihre Einrichtungen vorbildlich sind und denen des Auslandes ruhig an die Seite gestellt werden dürfen. Das soll auch in Zukunft so bleiben. Oft war die Aufgabe nicht leicht.

Am besten lässt sich die sechzigjährige Entwicklung des Telephonwesens in der Schweiz und ganz besonders der grosse Aufschwung seit 1920 aus nachstehender Tabelle erkennen:

modernes, on a pu également utiliser le réseau téléphonique pour l'accomplissement de toutes sortes de tâches secondaires utiles à la collectivité, parmi lesquelles:

- a) la transmission des émissions radiophoniques;
- b) le raccordement des installations d'alarme et du service du feu;
- c) la commande à distance de limnigraphes enregistreurs;
- d) la commande à distance des usines électriques et des installations de mesure;
- e) la commande à distance des installations d'alarme de la défense aérienne passive;
- f) la commande des installations automatiques réglant la circulation dans les grandes villes.

* * *

Le développement considérable des moyens de communication a une grande portée surtout pour le monde des affaires, du commerce et de l'industrie. Mais le téléphone joue aussi un rôle important dans la vie privée des individus. Celui qui a le téléphone et sait en tirer profit possède un instrument indispensable pour la vie économique d'aujourd'hui. On peut tout obtenir par son moyen, les renseignements les plus divers ou l'heure exacte, et l'on peut entrer en relation avec 45 millions d'autres abonnés dans tous les continents. Sans la mécanisation à outrance des équipements, ce prodigieux développement serait probablement demeuré à un point mort.

L'automatisation du service téléphonique a enlevé à l'homme un travail monotone et purement mécanique pour le confier à des machines, comme cela a déjà été fait depuis longtemps dans d'autres domaines de la mécanique. L'écoulement du trafic en a été accéléré et simplifié. Si quelques forces de travail sont devenues libres de ce fait, personne cependant n'a été licencié pour cause de manque de travail. Beaucoup d'entre elles trouvèrent de l'occupation dans d'autres branches de service. Le développement considérable du trafic, qui depuis 1921 a augmenté de 150%, a eu pour conséquence que, malgré l'automatisation toujours plus poussée, il a fallu engager du nouveau personnel féminin pour occuper en partie les places devenues vacantes. D'autre part, l'introduction de l'exploitation mécanique a eu pour corollaire l'engagement d'une nouvelle main-d'œuvre masculine, et le passage du service manuel au service automatique a créé dans tout le pays de nouvelles occasions de travail pour des milliers d'ouvriers. En même temps qu'on obtenait ainsi d'importants avantages techniques et économiques, on réussissait aussi à relever sensiblement la valeur intellectuelle du travail.

Jusqu'à présent, l'administration suisse des télégraphes et des téléphones a toujours veillé à ce que ses installations soient des installations modèles, pouvant soutenir la comparaison avec n'importe quelles installations étrangères. Il doit en être de même dans l'avenir. Souvent la tâche a été dure, mais l'administration a su la surmonter, ainsi que le prouve le tableau suivant qui indique le développement du téléphone depuis sa création, soit environ 60 ans, et en particulier son puissant essor depuis 1920.

Jahr <i>Année</i>	Lokal-Gespräche <i>Conversations locales</i>	Fern-Gespräche <i>Conversations interurbaines</i>	Teilnehmer <i>Abonnés</i>	Sprechstellen <i>Postes téléphoniques</i>	Anlagekonto <i>Compte d'établissement</i>
1881	—	—	325	385	2 985 404
1890	5 181 681	576 493	9 492	10 949	4 911 684
1900	20 878 866	4 482 852	37 761	41 801	21 914 991
1905	29 914 161	6 339 195	50 333	56 092	31 775 008
1910	46 001 596	9 781 655	67 640	78 736	45 511 914
1915	52 752 741	13 700 664	79 709	97 847	97 056 075
1920	82 488 443	35 915 285	115 909	152 336	207 302 664
1925	99 333 110	49 617 872	153 743	200 211	348 031 348
1930	148 947 000	74 303 000	215 135	297 930	464 209 564
1935	184 026 592	89 687 585	270 032	399 532	595 006 920
1939	202 061 503	115 991 879	303 102	462 013	639 530 037

Die Schwierigkeiten waren meist technischer Natur, doch durfte die wirtschaftliche Seite des Problems nie aus dem Auge gelassen werden. Sicher wird die Zukunft noch grössere Anforderungen bringen; wir sehen ihnen aber mit Vertrauen entgegen. Wenn wir uns stets von den gleichen Grundsätzen wie bis anhin leiten lassen, wird der weitere Erfolg nicht ausbleiben.

Si l'on a eu surtout affaire à des difficultés d'ordre technique, on n'a jamais perdu de vue le côté économique du problème. Il est certain que l'avenir nous réservera encore d'autres tâches, mais nous les aborderons avec confiance, car si nous nous laissons guider par les mêmes principes, nous pouvons être sûrs du succès.

Die Musikinstrumente.

(786/9)

Im letztjährigen Heft Nr. 5 der „Technischen Mitteilungen“ haben wir versucht, die immer wieder aufgeworfene Frage zu beantworten: Was ist Musik? Wir haben dabei die Begriffserklärungen des anonymen Verfassers der „Einführung in die Musik“ wiedergegeben, welcher der Meinung ist, dass beim Hören der Musik ganz verschiedene Standpunkte möglich seien, gerade so wie es zwanzig Möglichkeiten gebe, das Wesen der Musik zu erklären.

„Der Techniker“, so fährt er fort, „wird bei den Fabrikationsfragen verweilen, bei den Einzelheiten der Tonzusammensetzung, bei der Reinheit der Komposition oder den Freiheiten, die sich der Komponist erlaubt, bei der mehr oder weniger zweckmässigen Verwendung der Instrumente.“

Es ist in der Tat eine seltene Begabung, beim blossen Anhören eines Stückes die Zusammensetzung des Orchesters herauszufinden, im Laufe einer symphonischen Aufführung jeden Klang zu bestimmen, den Uebergang eines Themas von einem Instrument zu einem andern oder von einer Instrumentengruppe zu einer andern zu verfolgen.

Ebenso ist es ein besonderer hoher künstlerischer Genuss, beispielsweise die Oboe von der Klarinette, das Fagott vom Horn, die Violine von der Bratsche zu unterscheiden und mit den Klangfarben und Schattierungen dieser Instrumente vertraut zu sein.

Um die musikalischen Werke der alten und der zeitgenössischen Meister besser zu verstehen, wollen wir in den folgenden Abschnitten versuchen, in aller Kürze die Hauptmerkmale der Instrumente anzugeben, die wir entweder unmittelbar oder im Radio hören können, und diese Ausführungen durch einige geschichtliche Betrachtungen zu ergänzen.

Vorausgeschickt seien einige Bemerkungen über die physikalischen Eigenschaften des Schalles, die

Les instruments de musique.

(786/9)

Dans un précédent article, nous avons cherché, en citant les définitions que donne un auteur anonyme de „L'Initiation à la Musique“, à répondre à cette question, maintes fois posée et toujours renouvelée, „Qu'est-ce que la Musique?“. — De même qu'il y a vingt définitions ou explications possibles de ce qu'est la Musique, dit cet auteur, on peut prendre pour l'écouter beaucoup d'attitudes différentes.

Le technicien, poursuit-il, s'attachera aux problèmes de fabrication, aux détails de l'agencement sonore, à la correction et aux libertés de l'écriture, à l'emploi plus ou moins judicieux des instruments. —

C'est en effet un privilège rare de reconnaître, à la seule audition, la composition d'un orchestre, d'identifier chaque timbre au cours d'une exécution symphonique, de suivre le passage d'un thème d'un instrument ou d'un groupe d'instruments à un autre.

Savoir distinguer par exemple le hautbois de la clarinette, le basson du cor ou le violon de l'alto et être familiarisé avec les couleurs et les nuances respectives de ces instruments est une jouissance artistique du plus haut degré.

Dans les lignes qui suivent, nous essayerons de donner quelques notions sommaires des caractéristiques essentielles des instruments qu'il nous est donné d'entendre soit par audition directe, soit par la radio qui en a multiplié les possibilités, ainsi que quelques notes historiques, qui permettront de mieux apprécier encore les œuvres musicales que nous ont laissées et que créent encore de nos jours les maîtres de la Musique.

Nous les ferons précéder de quelques commentaires sur les caractéristiques physiques du son qui aideront à saisir plus clairement les différences existant entre les divers instruments d'une même famille.

* * *