

<b>Zeitschrift:</b>	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 telegrafi svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	29 (1951)
<b>Heft:</b>	11
<b>Artikel:</b>	Die technische Ausbildung der Telegraphenlehrlinge = L'instruction technique des apprentis télégraphistes
<b>Autor:</b>	Frey, Joseph
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-875367">https://doi.org/10.5169/seals-875367</a>

### **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:** 09.01.2026

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

Pension = 30% de 2500 dollars = 750 dollars = 62,50 dollars par mois.

A cette pension s'ajoute la rente vieillesse de l'Etat.

La plus petite rente est de 100 dollars par mois pour les retraités de *plus* de 65 ans, et de 74 dollars par mois pour les retraités de *moins* de 65 ans.

### IX. Conclusions

Les Etats-Unis de l'Amérique du Nord se différencient de la Suisse non seulement par leur superficie presque 200 fois plus grande et par le chiffre de leur population 35 fois plus élevé, mais avant tout et surtout par la structure de leur économie et par la façon de vivre, les exigences et les habitudes de leurs habitants qui s'écartent considérablement des nôtres.

Bien que, à l'inverse du nôtre, le téléphone soit entièrement entre les mains de l'économie privée, l'organisation, la construction et l'exploitation du réseau téléphonique ne présentent que peu de différences avec nos conditions suisses. Dans ses grandes lignes, la technique correspond à la nôtre.

L'automatisation du réseau n'est pas aussi développée aux Etats-Unis qu'en Suisse. D'ailleurs, l'automatisation, telle que nous l'avons chez nous, se heurterait là-bas à de très grosses difficultés à cause du nombre d'abonnés 50 fois plus élevé, de sorte que, pour le moment, on ne songe à automatiser totalement que le service local et à organiser un service interurbain sans délai d'attente.

Si, dans le système Bell, les *liaisons par faisceaux hertziens* sont mises aujourd'hui pour ainsi dire exclusivement au service de la télévision et ne sont utilisées qu'occasionnellement pour le téléphone, la raison en est que le réseau de câbles interurbains a été pourvu naguère abondamment de câbles coaxiaux dans lesquels il y a aujourd'hui encore de grandes réserves à disposition.

Dans la *technique des courants porteurs*, les Américains ont fait œuvre de pionniers et sont aujourd'hui encore sérieusement en avance sur nous, ce qui s'explique par les grandes distances à vaincre. Les im-

pressions et les suggestions que nous avons recueillies dans ce domaine pourront avoir une influence favorable sur le développement de notre téléphonie à courants porteurs.

Dans le domaine des *installations d'abonnés et des installations spéciales*, nous n'avons pas pu constater de différences essentielles avec les nôtres. Un fait cependant nous a frappés: c'est que les stations mobiles dans les autos, les chemins de fer et les bateaux au port ne sont pas du tout aussi répandues qu'on le croit généralement chez nous. Le téléphone dans les trains, qu'on ne cesse de réclamer en Suisse, a bien été introduit aux Etats-Unis, mais seuls les trains effectuant des parcours de plus de quatre heures sans arrêt en ont été équipés.

Les Américains attachent une grande importance au *service de la clientèle* (Public Relations); non seulement ils ont renoncé à centraliser la mise en compte des taxes de conversations, mais ils entretiennent de véritables «business offices» dans lesquels les abonnés sont attribués par groupes de 2000 à une fonctionnaire, toujours la même, prête à accueillir leurs doléances et leurs vœux, à s'en occuper autant que possible elle-même ou à les transmettre au service intéressé. Cette organisation permet d'établir un contact étroit entre les abonnés et la société des téléphones.

Les *conditions de travail* du personnel répondent naturellement aux conditions de vie américaines qui sont différentes des nôtres. Si la durée du travail est plus courte et les salaires généralement plus élevés aux Etats-Unis que chez nous, la vie y est plus difficile et les prestations sociales bien inférieures.

Notre voyage aux Etats-Unis nous a permis de recueillir des impressions générales intéressantes; il nous a donné un précieux aperçu de la technique des téléphones dans ce pays et suggéré des idées qui pourront également porter des fruits chez nous.

D'autre part, nous sommes aussi arrivés à la conviction que le service téléphonique suisse pourra en tout temps supporter la comparaison avec le service américain, et qu'avec la planification de notre réseau nous sommes sur le bon chemin.

### Die technische Ausbildung der Telegraphenlehrlinge

Von Joseph Frey, Bern

621.394.007.3

Bis zum Jahre 1922, als die Beamtenrekrutierung und -ausbildung im Telegraphendienst für mehr als ein Jahrzehnt eingestellt wurde, bildete die technische Ausbildung der Telegraphisten stets einen wesentlichen Bestandteil des Arbeitsprogrammes. Die Lehrlinge wurden in die Grundlagen der Gleichstromlehre eingeführt und mit der Arbeitsweise der von ihnen zu bedienenden Apparate vertraut gemacht.

In den zwanziger Jahren ging der Telegraphenverkehr von Jahr zu Jahr zurück. Der Personalbestand

### L'instruction technique des apprentis télégraphistes

Par Joseph Frey, Berne

621.394.007.3

Jusqu'en 1922, année où le recrutement et l'instruction de fonctionnaires pour le service télégraphique furent suspendus pour plus d'une décennie, la formation technique a toujours été une partie importante du programme d'instruction des télégraphistes. Les apprentis devaient se familiariser avec les principes de l'électricité à courant continu et le fonctionnement des appareils qu'ils auraient à desservir.

Au cours de la période allant approximativement de 1920 à 1930, le trafic télégraphique diminua d'an-

musste entsprechend herabgesetzt werden. Abgänge wurden nicht mehr ersetzt. Verkehr und Personalbestand erreichten im Jahre 1936 ihren Tiefstand, und man sah vielerorts die letzte Stunde des Telegraphen bereits gekommen. Bald darauf brachte ihm jedoch die sich langsam zuspitzende internationale Lage neuen Auftrieb. Von 1938 bis 1947 verdoppelte sich der Telegrammverkehr. Es fehlte plötzlich an Telegraphisten. Der abgebaute Personalbestand war dem Verkehrsandrang nicht mehr gewachsen. Eine längst vergessene Aufgabe des Telegraphendienstes gewann fast über Nacht wieder ihre ursprüngliche Bedeutung: die Beamtenrekrutierung und -ausbildung.

Inzwischen hatte sich aber das Gesicht des Telegraphen in bezug auf die Apparate wesentlich verändert. Hughes, Baudot und Siemens-Schnelltelegraph waren sozusagen verschwunden, und auch die Zahl der Morseapparate war im Jahre 1938 auf den zehnten Teil des Bestandes von 1909 gesunken. Vorherrschend war bereits der Fernschreiber, der dank seiner grossen Telegraphiergeschwindigkeit, seiner leichten Handhabung und den modernen Wechselstrom-Telegraphieanlagen eine grösstmögliche Ausnutzung des Telegraphennetzes gestattete.

Die technische (wie übrigens auch die administrative) Ausbildung der im Jahre 1938 erstmals wieder rekrutierten Telegraphenlehrlinge konnte deshalb nicht mehr nach den vor 1922 geltenden Grundsätzen erfolgen. Sie hatte sich dem neuen Stand der technischen Anlagen anzupassen. In der Zeit von 1938 bis heute hat sich in der Folge das im nachstehenden kurz umrissene technische Lehrprogramm herausgebildet, das sich als den gegebenen Verhältnissen und den Bedürfnissen des Telegraphendienstes am besten entsprechend erwiesen hat.

Die heutige technische Ausbildung der Telegraphenlehrlinge erfolgt anhand des im Jahre 1949 von der Verwaltung herausgegebenen «Technischen Kurses für Telegraphenlehrlinge». Dieser Kurs richtet sich nach den Bestimmungen des Ausbildungsprogrammes vom 1. Oktober 1949 und erstreckt sich auf rund 1000 Unterrichtsstunden, die zum grössten Teile auf das letzte Viertel der zweijährigen Lehrzeit entfallen. Immerhin erhält der Lehrling schon gleich zu Beginn seiner Lehrzeit einen kleinen Einblick in die Wirkungsweise des Fernschreibers. Ohne vorerst auf den elektrischen Teil näher einzugehen, werden ihm der mechanische Aufbau und die Arbeitsweise des Apparates erklärt. Er muss imstande sein, das Farbband auszuwechseln, die Papierrolle einzusetzen, den Streifen in die Papierbahn einzuführen und nötigenfalls den Teilkreis des Apparates den Empfangsverhältnissen anzupassen.

Diese Apparatekenntnis, die sich später in gleicher Weise auch auf die mechanischen Teile der Morseapparate (Taster, Farbschreiber, Klopfer) ausdehnt, bildet einen Bestandteil der praktischen Ausbildung. Sie hat ausserdem den Zweck, im Lehrling Verständnis und Fingerspitzengefühl für sein «Werkzeug», die

néé en année. L'effectif du personnel dut être réduit en proportion. Aucun engagement n'eut lieu pour compenser les départs. Le trafic et l'effectif du personnel atteignirent leur point le plus bas en 1936 et l'on croyait assez généralement à la disparition totale du télégraphe. Peu après toutefois, les tensions politiques internationales qui commençaient à se manifester lui redonnèrent un regain de vie. Le trafic doubla entre 1938 et 1947. On manqua tout à coup de télégraphistes. L'effectif réduit du personnel ne pouvait plus suffire à la tâche. Une obligation, long-

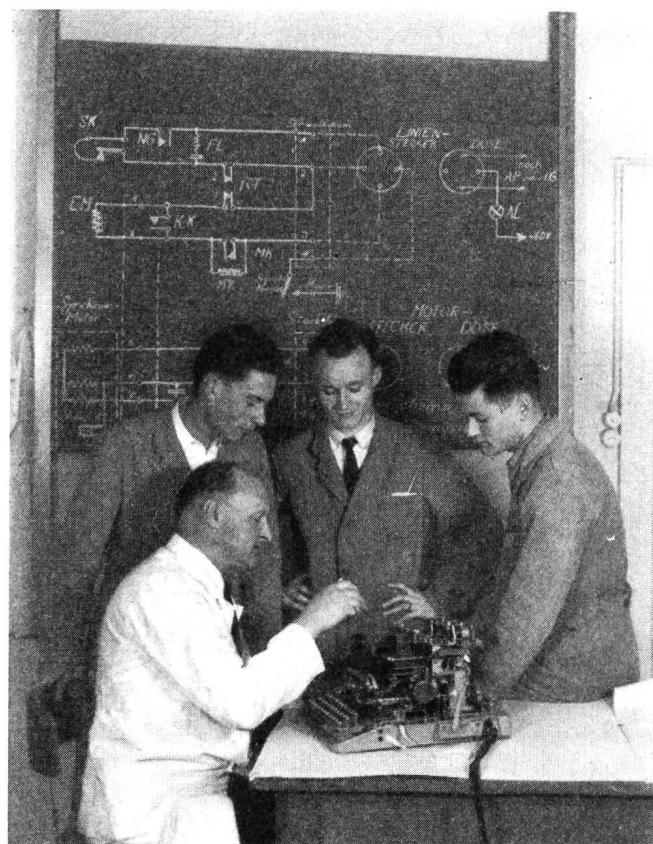


Fig. 1. Kenntnis und Unterhalt des Fernschreibers bilden einen wichtigen Bestandteil der Telegraphenausbildung  
Il importe que l'apprenti apprenne à connaître la construction et l'entretien du télécriteur

temps oubliée, du service télégraphique, retrouva presque du jour au lendemain son ancienne signification: le recrutement et l'instruction de nouveaux fonctionnaires.

Entre temps le visage du télégraphe avait changé en ce qui concerne les appareils. Les appareils Hughes, Baudot et l'appareil rapide Siemens avaient pour ainsi dire disparu; le nombre des appareils Morse n'était plus en 1938 que le dixième de ce qu'il avait été en 1909. A leur place s'était installé le télécriteur qui, grâce à la grande vitesse de transmission qu'il permet d'atteindre, à son maniement facile et à l'emploi d'installations modernes de télégraphie harmonique rendait possible une utilisation optimum du réseau télégraphique.

Telegraphenapparate, zu wecken und ihn auf diese Weise auf die eigentliche technische Ausbildung vorzubereiten. Mit dem gleichen Ziel werden Lehrlinge, die in Algebra und Mathematik schwach sind, in den ersten anderthalb Jahren der Lehrzeit in diesen beiden Fächern noch besonders unterrichtet. Dadurch wird erreicht, dass die technische Ausbildung bei allen Lehrlingen unter annähernd gleichen Voraussetzungen begonnen werden kann.

Der technische Unterricht hat den Zweck, die Lehrlinge zur Erkennung und nötigenfalls Beseitigung der im Betrieb auftretenden Mängel zu befähigen und

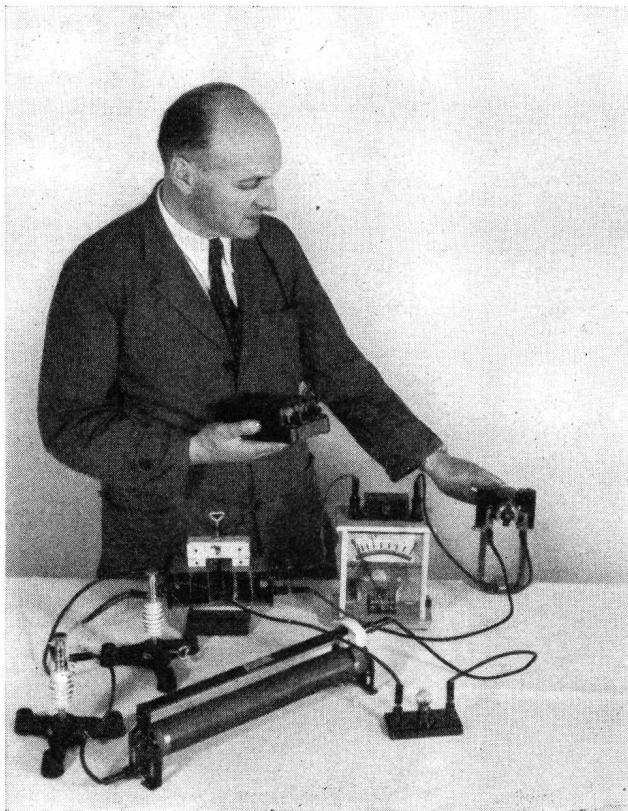


Fig. 2. Ein Versuchsaufbau mit Aufbauteilen. Es ist zweckmäßig, wenn der Instruktor den Versuch *vor* der Unterrichtsstunde einmal durchspielt, denn nichts ist ärgerlicher als ein vor den Augen der Lehrlinge misslungener Versuchsaufbau.

Construction d'un appareil à l'aide de pièces détachées. Il est bon que l'instructeur fasse au moins une fois l'expérience *avant* de donner la leçon, car rien n'est plus vexant qu'une expérience qui rate sous les yeux des apprentis

ihnen gleichzeitig ein gewisses technisches Grundwissen für ihre spätere berufliche Laufbahn zu vermitteln. Weiterzugehen liegt weder im Interesse der Verwaltung noch der Lehrlinge. Das Arbeitsgebiet des Telegraphisten soll in keiner Weise dasjenige des Technikers oder Monteurs tangieren, weshalb auch die technische Ausbildung von beiden verschieden ist. Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb ist aber, dass der Telegraphist den Aufbau und die Wirkungsweise der Telegraphenapparate kennt und dass er weiß, wie sie zu pflegen und instandzuhalten sind.

On ne peut par conséquent pas donner aux nouveaux apprentis télégraphistes recrutés en 1938 la même instruction technique (aussi bien qu'administrative) qu'à leurs prédecesseurs. Il s'agissait de tenir compte des changements survenus dans les installations. De 1938 à aujourd'hui, le programme d'instruction technique esquissé ci-après s'est révélé comme le mieux approprié aux conditions et besoins nouveaux du service télégraphique.

L'instruction technique des apprentis télégraphistes est donnée actuellement d'après le «Technischer Kurs für Telegraphenlehrlinge» (Cours technique pour les apprentis télégraphistes) publié par l'administration des PTT en 1949. Ce cours s'inspire des directives contenues dans le programme d'instruction du 1<sup>er</sup> octobre 1949; il prévoit 1000 heures d'enseignement dont la plus grande partie dans le dernier trimestre reçoit quelques notions du fonctionnement du télécriteur. Sans aborder encore en détail la partie électrique, on lui explique la construction mécanique de l'appareil et la manière dont il travaille. L'apprenti doit pouvoir échanger le ruban encreur, placer le rouleau de papier, introduire la bande dans les guide-papier et, le cas échéant, agir sur le curseur de marge suivant les conditions de réception.

Cette connaissance des appareils, qui s'étend plus tard aux parties mécaniques des appareils Morse (manipulateur, récepteur à couleur, parleur) constitue une partie de la formation pratique de l'apprenti. Elle éveille en lui la compréhension et le sens du maniement de son «outil», les appareils télégraphiques, et le prépare à l'instruction technique proprement dite. C'est pour tendre au même but qu'on donne, pendant les premiers dix-huit mois d'instruction, des leçons d'algèbre et de mathématiques aux apprentis qui se montrent faibles dans ces disciplines. Ainsi, au moment où commence l'instruction technique, tous les apprentis se trouvent à peu près au même point de départ.

L'enseignement technique a pour but de rendre l'apprenti capable de reconnaître et, le cas échéant, de réparer les défauts survenant aux lignes et aux appareils, ainsi que de lui donner des connaissances techniques fondamentales qui lui serviront dans sa carrière. Il n'est pas dans l'intérêt de l'administration, ni dans celui de l'apprenti, de pousser plus loin l'instruction. Le champ d'activité du télégraphiste ne doit pas toucher celui du technicien ou du monteur, c'est pourquoi sa formation technique est différente. Pour un service impeccable, il est toutefois nécessaire que le télégraphiste connaisse la construction et le fonctionnement des appareils et sache les entretenir. Il est évident que pour cela un bagage de connaissances techniques est indispensable. N'oublions pas qu'aujourd'hui encore les sommes investies dans les installations télégraphiques atteignent 8,5 millions de francs et qu'il n'est pas indifférent que ces installations soient confiées à un personnel capable ou non.



Fig. 3. Geeignete Wandschränke bringen Ordnung und Sauberkeit ins Instruktionszimmer. Sie erleichtern die Übersicht über das Demonstrationsmaterial und verlängern dessen Lebensdauer

Des armoires appropriées permettent de maintenir l'ordre et la propreté dans la salle d'instruction. La surveillance du matériel de démonstration est facilitée et sa durée d'emploi prolongée

Dass dies nicht ohne technische Grundkenntnisse abgeht, dürfte klar sein. Vergessen wir nicht, dass in den technischen Einrichtungen des Telegraphen heute immerhin noch rund 8,5 Millionen Franken investiert sind und dass es nicht gleichgültig sein kann, wie und von wem diese Anlagen betreut werden. Einige Wochen technischer Instruktion dürften sich schon allein aus diesem Grunde bezahlt machen.

Der technische Unterricht beginnt im 18. Lehrmonat und umfasst folgende Gebiete:

- a) *Grundbegriffe der Physik und Chemie.*
- b) *Magnetismus.* Grundbegriffe, Coulombsches Gesetz.
- c) *Ruhende Elektrizität (Elektrostatik).* Leiter und Nichtleiter, Elektrizitätsmenge, elektrische Spannung (Potential), Kapazität, Kondensatoren, Kondensatorschaltungen.

Pour cette seule raison déjà, une instruction technique de quelques semaines est profitable.

L'enseignement technique commence au 18<sup>e</sup> mois d'apprentissage et comprend les domaines suivants:

- a) *Notions fondamentales de physique et de chimie.*
- b) *Le magnétisme.* Notions fondamentales, loi de Coulomb.
- c) *L'électricité statique (électrostatique).* Corps conducteurs et non conducteurs, quantité d'électricité, tension électrique (potentiel), capacité, condensateurs, couplage des condensateurs.
- d) *L'électricité dynamique.* Production, force électromotrice, fonctionnement des éléments galvaniques zinc-cuivre et zinc-charbon, éléments secs, fonctionnement et entretien des accumulateurs.
- e) *Le courant continu.* Loi d'Ohm, couplage des batteries, travail électrique, puissance électrique, lois de Kirchhoff, pont de Wheatstone.

- d) *Galvanische Elektrizität*. Erzeugung, elektromotorische Kraft, Wirkungsweise der galvanischen Elemente Zink-Kupfer und Zink-Kohle, Trocken-Elemente, Wirkungsweise und Unterhalt der Akkumulatoren.
- e) *Gleichstromlehre*. Ohmsches Gesetz, Batterieschaltungen, elektrische Arbeit, elektrische Leistung, die Kirchhoffschen Gesetze, Wheatstonsche Brücke.
- f) *Elektromagnetismus*. Elektromagnete, Telegrafenrelais (Beschreibung der verschiedenen Typen), Wicklungsarten der Relais, polarisierte Elektromagnete.
- g) *Induktion*. Erzeugung von Wechselstrom, Selbstinduktion, Wirbelströme.
- h) *Kenntnis der Telegraphenapparate (elektrischer Teil)*. Fernschreiber, Taster, Bussole, Milliampèremeter, Klopfer, Farbschreiber, Telephonempfänger, Relais, Klinken, Stöpsel.
- i) *Stromläufe*. Einfache Morse-End- und -Zwischenstationen für Arbeitsstrom in Serie- und Parallelschaltung, Abschlussplatten, Hauptumschalter, Schemalesen.
- k) *Wechselstromlehre*. Definition des Wechselstromes, Generatoren, Motoren, Ohmsches Gesetz für Wechselstrom, Phasenverschiebung, Induktivität und Kapazität im Wechselstromkreis.
- l) *Leistungstheorie*. Grundsätzliches.
- m) *Gleichrichter*. Grundsätzliche Wirkungsweise, Schaltung und Unterhalt der verschiedenen Typen.
- n) *Messinstrumente*. Bestandteile und Wirkung, Schaltung der Messgeräte für Strom, Spannung und Widerstand.
- o) *Wechselstromtelegraphie*. Grundsätzliche Schaltung und Wirkungsweise.
- p) *Eingrenzung von Leitungsstörungen*. Störungsberichte.
- q) *Stromlieferungsanlagen des Amtes*. Aufbau, Überwachung und Pflege.
- r) *Grundlagen der Telephonie*. Mikrophon, Hörer, Übertrager, Betriebssysteme (ZB und LB).
- f) *L'électromagnétisme*. Electro-aimants, relais télégraphiques (description des différents types), genres d'enroulements des relais, électro-aimants polarisés.
- g) *L'induction*. Production du courant alternatif, self-induction, courants de Foucault.
- h) *Les appareils télégraphiques (partie électrique)*. Téléscripteur, manipulateur Morse, boussole, milliampèremètre, parleur, récepteur Morse à couleur, téléphone récepteur, relais, jacks, fiches.
- i) *Les circuits électriques*. Postes Morse terminus et intermédiaires pour courant de travail avec montage en série ou en parallèle, platines de fin, commutateurs principaux. Lecture des schémas.
- k) *Le courant alternatif*. Définition. Alternateurs, moteurs, loi d'Ohm appliquée au courant alternatif, déphasage, inductivité et capacité dans le circuit à courant alternatif.
- l) *La théorie de la conductibilité*. Principes.
- m) *Les redresseurs*. Fonctionnement de principe, montage et entretien des divers types de redresseurs.
- n) *Les instruments de mesure*. Parties constitutives et fonctionnement. Connexion des instruments pour la mesure du courant, de la tension et de la résistance.
- o) *La télégraphie harmonique*. Schéma de principe et fonctionnement.
- p) *La localisation des dérangements de lignes*. Rapports sur les dérangements.
- q) *Les installations d'énergie de l'office*. Construction, surveillance et entretien.
- r) *Les principes de la téléphonie*. Microphone, téléphone récepteur, transformateur, systèmes d'exploitation (BC et BL).

Il y a une année à peu près, l'administration des PTT a décidé de donner aux apprentis télégraphistes un enseignement technique basé sur la *physique démonstrative*. Elle a ainsi voulu profiter des expériences les plus récentes faites avec cette méthode moderne d'enseignement. Les succès remportés depuis une année montrent l'excellence de la méthode, que nous expliquons ci-après.

La physique démonstrative ne fournit pas seulement de nouveaux moyens d'enseignement technique, mais elle est une méthode entièrement nouvelle. Jusqu'ici, on ne pouvait, à quelques exceptions près, présenter à l'apprenti que des appareils en état de fonctionnement (générateurs, transformateurs, moteurs, relais, etc.). L'apprenti devait se contenter de «croire» à certains phénomènes physiques sans peut-être les avoir compris, ni avoir assimilé vraiment ses nouvelles connaissances. Il ne lui était pas donné de considérer l'intérieur des appareils. Leur mystère et leur construction parfois compliquée faisaient travailler son imagination. Très souvent,

Die Verwaltung ist vor ungefähr einem Jahr dazu übergegangen, den technischen Unterricht für die Telegraphenlehrlinge nach der Methode der sogenannten *Aufbauphysik* zu erteilen. Sie hat sich dadurch die neuesten Erfahrungen dieser modernen Unterrichtsmethode zunutze gemacht. Die innert Jahresfrist erzielten Erfolge beweisen die Richtigkeit dieser Methode, die nachstehend kurz erläutert sei.

Bei der Aufbauphysik handelt es sich nicht nur um neue technische Lehrmittel an und für sich, sondern um eine vollständig neue Unterrichtsmethode. Bisher konnten dem Lehrling fast ohne Ausnahme nur betriebsmässige Geräte (Generatoren, Transformatoren, Motoren, Relais usw.) vorgeführt werden. Er war gezwungen, an gewisse physikalische Vorgänge zu «glauben», ohne sie vielleicht verstanden und «verdaut» zu haben. Einen Blick ins Innere dieser Geräte zu tun war ihm nicht vergönnt. Dafür vermochten sie in ihrer geheimnisvollen Verschlossenheit

und ihrem oft komplizierten Aufbau seine Phantasie um so mehr anzuregen. Vielfach konnte sich der Lehrling eine elektrische Erscheinung ohne den betreffenden Apparat gar nicht vorstellen. Der Apparat war für ihn wichtiger als der physikalische Vorgang. Da die im Instruktionsdienst verwendeten Apparate meistens nur vorübergehend dem Betriebsdienst entnommen waren, konnte sie der Instruktor auch nicht in ihre Einzelteile zerlegen. Sie mussten dem Betriebsdienst jederzeit in betriebsbereitem Zustand wieder zur Verfügung stehen.

Bei der Aufbauphysik ist jeder Apparat bereits in seine Aufbauteile zerlegt. Der Instruktor baut den Apparat vor den Augen der Lehrlinge, gelegentlich sogar mit ihrer Hilfe auf. Er erklärt Schritt für Schritt die einzelnen Bestandteile, ihre Beschaffenheit, ihre Arbeitsweise und ihre Aufgabe als Teile des Gesamtapparates. Ebenso schrittweise geht der Lehrling mit. Er sieht den Versuch nicht nur, er *erlebt* ihn Stufe um Stufe. Seine ganze Aufmerksamkeit gilt dem physikalischen Vorgang. Es sind keine geheimnisvollen Geräte da, die ihn ablenken. Die Apparatur erscheint ihm nebensächlich; sie ist Mittel zum Zweck, nicht Selbstzweck. Massgebend ist der Versuch, die elektrische Erscheinung, der physikalische Vorgang. Ist es nicht selbstverständlich, dass ein Versuch im Gedächtnis jedes normal begabten Lehrlings besser haf-ten bleiben muss als stundenlange theoretische Erläuterungen des Instruktors?

Die Aufbauphysik bringt dem Instruktor am Anfang vielleicht etwas Mehrarbeit. Hat er sich aber einmal mit den Aufbauteilen vertraut gemacht und ist er für seine Versuche nicht mehr starr an die Versuchskartei gebunden, dann wird er bestimmt in der gleichen Zeit ein grösseres oder dann das gleiche Gebiet gründlicher behandeln können, als dies früher der Fall war. Er muss gewisse Vorgänge weniger häufig erklären, weil sie dem Lehrling vom Versuch her gegenwärtig sind. Er hat die Gewissheit, dass der Stoff nicht nur behandelt, sondern auch verstanden wurde. Das Material, das er zur Verfügung hat, ermöglicht ihm, rund 265 grundlegende Versuche aus der Gleich- und Wechselstromlehre auszuführen. Es wird ihm aber nicht schwerfallen, durch eigene Kombinationen diese Zahl noch wesentlich zu steigern.

Nicht zu unterschätzen ist der pädagogische, bzw. psychologische Wert der neuen Unterrichtsmethode. Wenn heute der Instruktor vor den Augen der Lehrlinge einen Apparat oder einen Versuch stufenweise aus Einzelteilen aufbaut, so muss dies auf den Lehrling einen ganz anderen Eindruck machen, als wenn ihm in einiger Entfernung fertige, oft noch verkap-selte und «undurchsichtige» Geräte vorgeführt werden. Ausserdem entsteht ein Vertrauensverhältnis zwischen Instruktor und Lehrling insofern, als der Instruktor gleichsam von seiner hohen Warte herabsteigt und gemeinsam mit dem Lehrling auf derselben Ebene den Wundern der Natur gegenübersteht. Darunter leidet seine Autorität nicht im geringsten.

l'apprenti ne pouvait se représenter un phénomène électrique sans considérer l'appareil qui le matérialise. L'appareil était plus important pour lui que le phénomène. Du fait qu'en général les appareils utilisés pour l'instruction n'étaient retirés que passagèrement de l'exploitation, il n'était pas permis à l'instructeur de les démonter. Ils devaient en tout temps pouvoir être rendus à l'exploitation en parfait état de marche.

Dans la nouvelle méthode d'enseignement, chaque appareil est présenté entièrement démonté. L'instructeur le reconstruit sous les yeux de l'apprenti, le cas échéant même avec son aide. Il donne des explications sur chaque pièce qu'il met en œuvre, sur sa constitution, son fonctionnement et la place qu'elle occupe dans l'ensemble. L'apprenti peut suivre la construction pour ainsi dire pas à pas. Il n'assiste plus seulement à l'expérience, il la *vit* phase après phase. Toute son attention se porte sur le phénomène physique. Il n'y a plus d'appareils mystérieux qui l'en détournent. L'appareil lui paraît chose secondaire; il est un moyen de parvenir au but et non le but même. L'expérience, le phénomène électrique, tient la première place. N'est-il pas évident que l'expérience physique laisse dans la mémoire de tout apprenti normalement doué une trace plus profonde que de longues explications de l'instructeur?

La nouvelle méthode donne peut-être, au début, un peu plus de travail à l'instructeur. Toutefois, lorsque ce dernier connaît bien les parties détachées qu'il a en mains et qu'il peut faire les expériences en s'écartant quelque peu des directives du fichier, il lui est certainement possible, dans le même espace de temps qu'auparavant, de traiter un domaine plus étendu ou le même domaine de manière plus approfondie. Il doit expliquer moins souvent certains phénomènes, l'apprenti ayant gardé la mémoire de l'expérience. Il a la certitude que la matière n'a pas été seulement traitée, mais comprise. Le matériel dont il dispose lui permet de faire 265 expériences fondamentales sur le courant continu et le courant alternatif. Il ne lui sera pas difficile, par de nouvelles combinaisons, d'élever encore ce nombre.

Il convient aussi de relever la valeur pédagogique, psychologique, de la physique démonstrative. Lorsque, sous les yeux de l'apprenti, l'instructeur construit un appareil pièce par pièce ou prépare une expérience, l'impression produite est tout autre que s'il présente à distance des appareils terminés, souvent renfermés dans des boîtiers et par conséquent «opaques». Il s'établit en outre entre l'instructeur et l'apprenti un climat de confiance, dans la mesure où l'instructeur descend de son piédestal et se place au même niveau que l'apprenti devant les phénomènes de la nature. Son autorité n'en est aucunement diminuée.

La physique démonstrative procure aussi des avantages d'ordre économique. Jusqu'ici, on utili-

Auch wirtschaftlich bietet die Aufbauphysik wesentliche Vorteile. Bisher wurde meist ein gegebener Apparat, beispielsweise ein Transformator, zum Nachweis eines bestimmten Vorganges verwendet. Dann ruhte er im Schrank, bis vielleicht ein Jahr später mit einer andern Lehrlingsklasse wieder das Gebiet der Strom- oder Spannungstransformierung behandelt wurde. Heute ist der Transformator — um bei diesem Beispiel zu bleiben — in seine Aufbauteile zerlegt. Spulen und Eisenkerne sind so noch für Dutzende von weiteren Versuchen verwendbar. Alle Teile sind in Grösse, Form und Material den Bedürfnissen eines neuzeitlichen Unterrichtes angepasst. Durch Serienfabrikation kann der Preis der Aufbauteile so tief gehalten werden, dass eine neuzeitliche Sammlung von Demonstrations- und Versuchsmaterial nurmehr einen Bruchteil früherer Gerätesammlungen kostet.

Es würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen, wollte hier auf das Pro und Contra der technischen Ausbildung der Telegraphenlehrlinge überhaupt näher eingegangen werden. Vergessen wir aber nicht, dass unsere Lehrlinge nur einmal Lehrlinge sind. Was ihnen während dieser zwei Jahre an Fachwissen vermittelt wird, und was sie später aus eigenem Antrieb noch hinzulernen, muss sie unter Umständen befähigen, als Beamte an verantwortungsvollen Posten der Verwaltung ihre oft nicht leichten Aufgaben zu erfüllen. Es ist deshalb Pflicht der Verwaltung, den Lehrling nicht in erster Linie als billige Arbeitskraft zu betrachten, sondern ihm vielmehr jenes administrative und technische Grundwissen zu vermitteln, das der junge Beamte für seine berufliche Tätigkeit in Betrieb und Verwaltung und als Grundlage für seine freiwillige Weiterbildung braucht. So — und nur so — kann das Niveau eines Berufsstandes erhalten und gehoben werden, der der Verwaltung jahrzehntelang in den verschiedensten Zweigen und Rangstufen wertvolle Dienste geleistet hat.

sait un appareil donné, par exemple un transformateur, pour démontrer un certain phénomène. L'appareil était ensuite relégué au fond d'une armoire, jusqu'à ce que peut-être une année plus tard on en eût besoin pour expliquer à une nouvelle volée d'apprentis la transformation du courant ou de la tension. Aujourd'hui, le transformateur — pour prendre le même exemple — est démonté en ses parties constitutives. Les bobines et les noyaux peuvent être utilisés pour de nombreuses autres expériences. Toutes ces parties sont, quant à leurs dimensions, leur forme et la matière dont elles sont constituées, adaptées aux nécessités de l'enseignement moderne. La fabrication des pièces en série permet de maintenir leur prix assez bas; une collection de matériel d'expérience et d'instruction moderne coûte ainsi moins cher qu'une collection d'appareils d'autrefois.

Ce serait dépasser le cadre de cet article que de discuter plus avant du pour et du contre de l'instruction technique des apprentis télégraphistes. N'oublions pas cependant que nos apprentis sont précisément des apprentis. Les connaissances qui leur sont inculquées au cours des deux ans d'apprentissage et celles qu'ils acquerront eux-mêmes par la suite doivent leur permettre, le cas échéant, d'occuper de hauts postes dans l'administration et d'y accomplir leur tâche, pas toujours facile. L'administration se doit donc de ne pas considérer l'apprenti comme un employé bon marché, mais de lui donner les connaissances administratives et techniques qui sont nécessaires au jeune fonctionnaire pour son activité professionnelle et lui permettent de continuer ensuite à s'instruire librement. C'est ainsi — et ainsi seulement — qu'on pourra maintenir et même élever le niveau d'une profession qui pendant plusieurs décennies a fourni à l'administration, dans tous les services et à tous les degrés, des fonctionnaires parfaitement qualifiés.

## Literatur — Littérature — Letteratura

**Atkinson, J.** Telephony. A detailed Exposition of the Telephone Exchange Systems of the British Post Office. A new Edition of Telephony Herbert Procter. Volume II. Automatic Exchange Systems. London, Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., 1950. 872 p. Prix Fr. 16.80.

Le second volume de «Telephony» vient de paraître à la librairie Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd., London. Sa fourre d'emballage porte l'impression suivante: «A detailed exposition of the Telephone exchange Systems of the British Post Office». Alors que le tome I traitait de la commutation téléphonique en général et plus particulièrement de la construction, de l'entretien et de l'exploitation des centraux téléphoniques manuels, ce tome II est consacré entièrement aux systèmes de téléphonie automatique employés par l'administration britannique des PTT; le texte contenu dans ses 872 pages lui confère les qualités propres à un ouvrage de documentation très complet; il constitue une source de renseignements de grande valeur pour tous ceux qui s'intéressent à la commutation automatique en téléphonie.

L'auteur expose son sujet subdivisé en 27 chapitres, complétés par trois appendices et un index. Le chapitre I a pour titre «Prin-

cipes élémentaires de la commutation automatique». Il commence par une notice historique et des considérations sur la qualité du service souhaitée par les usagers. La question des économies réalisées par la mécanisation de la commutation téléphonique y est examinée, comme aussi les conditions qui lui sont imposées. Les signaux et tons utilisés en automatique, le disque d'appel, le principe des divers systèmes existants sont étudiés dans cette partie de 23 pages.

Le chapitre II a pour titre «Traffic and Trunking»; il est consacré à une étude succincte du trafic téléphonique journalier et du trafic saisonnier. On y trouve la définition de l'unité de trafic et sa mesure, des notions sur le calcul des probabilités et leur emploi en automatique et le rendement des faisceaux de circuits dans les divers étages de sélection.

Le chapitre III traite des mécanismes de commutation automatique, chercheurs et sélecteurs pas à pas ou à moteur individuel. Des dessins de détail très clairs et bien présentés illustrent le texte et en facilitent la lecture et la compréhension, ils confèrent à ce chapitre un intérêt tout particulier.

L'ossature du central automatique, c'est-à-dire les ferrures de