

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 50 (1972)

Heft: 11

Artikel: Probleme und bemerkenswerte Bauteile bei vollautomatischen Stadtrohrposten. 1. Teil = Problèmes et éléments de construction particuliers aux installations entièrement automatiques de poste pneumatique urbaine. 1re partie

Autor: Hochuli, Marcel

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874685>

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: 19.02.2026

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

Problèmes et éléments de construction particuliers aux installations entièrement automatiques de poste pneumatique urbaine (1^{re} partie)

Marcel HOCHULI, Bern

656.865.455 (494)

Zusammenfassung. Nach einem historischen Rückblick auf die Entstehung der städtischen Rohrposten im Ausland und in der Schweiz erläutert der Verfasser die Gründe, die zum Bau vollautomatischer Stadtrohrposten bei den schweizerischen PTT-Betrieben führten. Es werden die dazu entwickelten, bemerkenswerten Bauteile und Anlagen beschrieben und einige Hinweise über ihre Vorteile gegeben.

Résumé. Après un aperçu historique de l'origine des installations pneumatiques urbaines à l'étranger et en Suisse, l'auteur expose les motifs qui ont poussé l'Entreprise des PTT suisses à construire des installations entièrement automatiques de poste pneumatique urbaine. Il décrit les installations et éléments de construction spéciaux mis au point à cet effet et donne quelques indications sur leurs avantages.

Problemi e elementi di costruzione particolari inerenti alla posta pneumatica interamente automatica urbana

Riassunto. Dopo alcuni cenni retrospettivi sulle origini della posta pneumatica urbana all'estero e in Svizzera, l'autore spiega le ragioni che indussero l'Azienda svizzera delle PTT a costruire poste pneumatiche interamente automatiche urbane. Si descrivono gli elementi di costruzione interessanti e gli impianti sviluppati a tale scopo e si annoverano alcuni dei loro vantaggi.

1. Kurzer Rückblick auf die Entstehung der Stadtrohrposten

Rohrposten sind zu den Hilfsbetrieben zu rechnen. Ihr Wert ist aber dennoch keineswegs zu unterschätzen, ersetzen sie doch in vielen Fällen den Menschen, sie sind rasch und zuverlässig, und man erreicht zudem mit ihnen einen Fliessverkehr. Rohrposten werden deshalb heute in Post-, Telephon- und Telegraphenämtern, in Bahnhöfen, Flughäfen, Zollhallen, Fabriken, Warenhäusern, Zeitungsbetrieben, Reparaturbetrieben, Bankinstituten, bei Versicherungsgesellschaften, in Hotel- und Restaurationsbetrieben, usw. angewendet.

Als Vorläufer unserer Stadtrohrposten mit kleinem Fahrrohr-Innendurchmesser gilt die Depeschenrohrpost, die 1853 vom englischen Elektrotechniker *L. Clark* in London eingerichtet wurde. Es war eine Doppellinie aus Bleirohren von 19 mm Innendurchmesser, die im alten Londoner Haupt-Telegraphenamt über rund 100 m betrieben wurde. Die Büchsen wurden mit Vakuum in Fahrt gebracht.

Nachdem der Engländer *Varley* geeignete Sende- und Empfangsapparate gebaut hatte, wurde zwischen dem Haupt-Telegraphenamt und der Londoner Aktienbörse eine unterirdische Verbindung aus Eisenrohren mit 37 mm Innendurchmesser angelegt. Diese darf als erste Stadtrohrpostlinie angesprochen werden. Vorerst betrieb man sie mehrere Jahre lang mit Saugluft, 1858 wandte Clark auch Druckluft an und führte den Wendebetrieb ein, indem er abwechselungsweise die Fahrrohranschlüsse an die Kompressions- oder Vakuumpumpen anschloss.

Ende 1864 wurde dann eine pneumatische Verbindung vom Londoner Telegraphenamt zur Bank von England hergestellt, bei welcher Einrichtung man die Depeschen lediglich um ein Holzstück wickelte und in den Rohren weiter sandte. Diese Anlage dürfte die erste Verbindung zwischen einem PTT-Betrieb und einem Bankinstitut gewesen sein.

1. Bref coup d'œil sur l'origine de la poste pneumatique urbaine

Les postes pneumatiques doivent être rangées parmi les services auxiliaires dont il ne faut pas sous-estimer la valeur; dans nombre de cas, elles remplacent l'homme, sont plus rapides et plus sûres et permettent de rendre le trafic plus fluide. C'est la raison pour laquelle on les utilise aujourd'hui dans les offices postaux, téléphoniques et télégraphiques, les gares, les aérodomes, les bureaux de douane, les fabriques, les grands magasins, les rédactions de journaux, les ateliers de réparation, les instituts bancaires, les compagnies d'assurances, les hôtels et restaurants, etc.

La poste pneumatique destinée au transport des dépêches, installée en 1853 à Londres par l'Anglais *L. Clark*, a précédé les installations pneumatiques urbaines à tubes de trafic de petit diamètre. Il s'agissait d'une installation à double tube en plomb, de 19 mm de diamètre intérieur et de 100 m de long, exploitée dans l'ancien office télégraphique londonien. Les cartouches étaient mues par dépression.

Après que l'Anglais *Varley* eut construit des appareils expéditeurs et récepteurs appropriés, une liaison souterraine en tubes de fer de 37 mm de diamètre intérieur fut posée entre l'office télégraphique principal et la Bourse de Londres. Elle est considérée comme la première ligne de poste pneumatique urbaine. Elle fut exploitée pendant plusieurs années à l'air raréfié. En 1858, Clark utilisa aussi l'air comprimé et créa l'installation monotubulaire servant au transport dans les deux sens, en reliant alternativement le tube de trafic au compresseur ou au raréfacteur.

A la fin de 1864, une liaison pneumatique reliait l'office télégraphique de Londres à la Banque d'Angleterre, les dépêches étaient simplement enroulées autour d'un morceau de bois et transportées dans les tubes. Cette installation fut la première liaison entre une entreprise des PTT et un institut bancaire.

Im Jahre 1854 erwarb sich *G. Cazalat* in Frankreich Patente für ähnliche Depeschen-Rohrposteinrichtungen, für die insbesondere in Paris Probebetriebe entstanden.

Ein frischer Anstoss für den Bau von Rohrposten mit kleinen Rohrquerschnitten erfolgte, als im Jahre 1865 in Berlin ein neues Verfahren für den pneumatischen Transport von Nachrichten ausgeführt wurde. Nach dem Verfahren von *Siemens & Halske* wurden in Berlin zunächst zwei Abteilungen des dortigen Haupttelegraphenamtes in der Französischen Strasse verbunden und sodann das Haupttelegraphenamt mit der im Börsengebäude an der Burgstrasse untergebrachten Telegraphendienststelle zusammengeschlossen. Die Entfernung betrug 1,8 km. Die Anschlüsse wurden mit Doppelrohren von 65 mm Innendurchmesser ausgeführt. Dieser Durchmesser wurde bei den meisten später gebauten Stadtrohrpostanlagen übernommen.

Ende 1866 erfolgte in Paris der Anschluss des Grand Hôtel und der Börse an das Haupttelegraphenamt. Diese Linien wiesen eine Länge von 1 km auf (Fig. 1).

Auf die Anlagen in Berlin und Paris folgten 1875 Einrichtungen in Wien, 1876 in München. Im gleichen Jahre erhielt auch New York eine grössere Depeschenrohrpost mit Rohren von 57 mm lichter Weite und von 2,5 km Länge.

Während später in Nordamerika überwiegend Briefbeutelrohrposten mit verhältnismässig grossen Rohrdurchmessern gebaut wurden (bis zu 500 mm), gelangten bei den europäischen Anlagen allgemein Fahrrohre kleinen Durchmessers (55...80 mm) zur Verwendung.

Die Entwicklung der pneumatischen Beförderungssysteme erlitt zeitweise durch Mängel in der technischen Ausstattung, teils durch Krisen in Handel und Produktion, Stillstände und Rückschläge. Diese Umstände waren der Verwirklichung der Neu- oder Erweiterungsbauten von Stadtrohrposten zeitweilig hinderlich.

2. Die Stadtrohrposten in der Schweiz

Über die Entstehung der Rohrposten in der Schweiz wurde schon früher berichtet [1]. Es sei lediglich festgehalten, dass die Rohrpost in der Schweiz erst kurz vor der Jahrhundertwende ihren Eingang fand und die erste Stadtrohrpost 1913 in Basel zur Verbindung der Börse mit dem Telegraphenamt in der Hauptpost auf Kosten der Börse erstellt wurde. Obwohl im Jahre 1873 zum ersten Male bei der Eidgenössischen Telegraphendirektion von Rohrposten die Rede war, macht es den Eindruck, dass man damals diese Anlagen noch als zu wenig betriebssicher erachtete, um in sie grössere Kapitalien zu investieren. Die erste Stadtrohrpost der PTT-Betriebe wurde am 11. Januar 1926 in Lausanne dem Betrieb übergeben.

Im erwähnten Artikel [1] wurde bereits auf die Automatisierung der grösseren Stadtrohrposten der schweizerischen

En 1854, *G. Cazalat* acquit en France des brevets pour des installations analogues de postes pneumatiques servant au transport des dépêches; il entreprit des essais, surtout à Paris.

Un nouvel essor fut donné à la construction des postes pneumatiques à tube de petit diamètre, lorsqu'un autre procédé de transport pneumatique des dépêches fut réalisé à Berlin en 1865. Les installations mises au point par *Siemens & Halske* relièrent tout d'abord deux services de l'office télégraphique principal à la Französische Strasse et ensuite l'office télégraphique principal au bureau télégraphique logé dans le bâtiment de la Bourse à la Burgstrasse. La distance était de 1,8 km. Les raccordements furent établis en double tube de 65 mm de diamètre intérieur, diamètre repris dans la plupart des installations pneumatiques construites depuis lors.

A la fin de l'année 1866, Paris vit le raccordement du Grand Hôtel et de la Bourse à l'office télégraphique principal. Ces lignes avaient une longueur d'un kilomètre (fig. 1).

Après Berlin et Paris, Vienne fit établir une installation pneumatique en 1875 et Munich en 1876. Une poste pneumatique pour dépêches avec tubes de 57 mm de diamètre intérieur fut mise en service à New York en 1876, sur une distance de 2,5 km.

Alors que, par la suite, l'Amérique du Nord construisit principalement des postes pneumatiques destinées au transport des liasses de lettres avec des tubes de diamètre assez grand (jusqu'à 500 mm), l'Europe continuait généralement à faire usage des tubes de trafic de petit diamètre (55 à 80 mm).

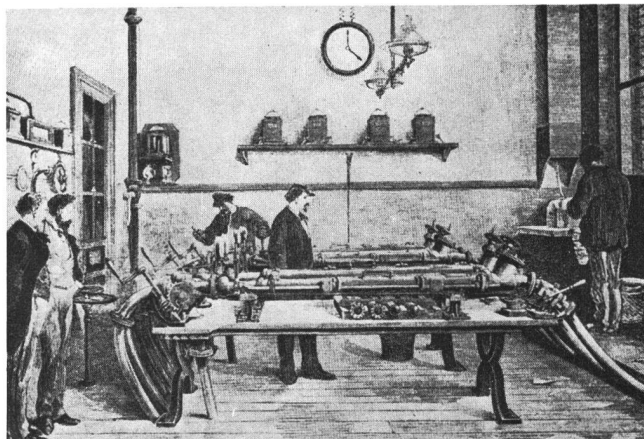


Fig. 1

Zentrale mit Handvermittlung in der Stadtrohrpost Paris – Central à commutation manuelle de la poste pneumatique urbaine de Paris

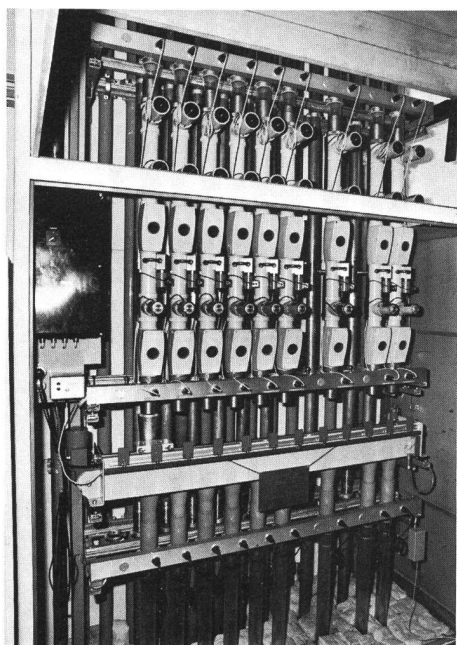


Fig. 2

Moderne mechanische Vermittlungsstelle der vollautomatischen Stadtrohrpost Bern, unter Verwendung einer Übertragungszentrale, mit 12 Ein- und Ausgängen, eingebaut im PTT-Gebäude Bern-Bollwerk – Appareil moderne de commutation mécanique, installé dans le bâtiment PTT de Berne-Bollwerk pour la poste pneumatique entièrement automatique de Berne et doté d'un central mécanique à translation avec 12 entrées et 12 sorties.

PTT-Betriebe hingewiesen. So konnte 1963 als erste Anlage jene von *Basel*, unter Einbezug von vier Bankinstituten, dem vollautomatischen Verkehr übergeben werden. Vorarbeiten hierzu wurden bereits Anfang der fünfziger Jahre anlässlich der Erstellung eines TT-Neubaues an der Zwingerstrasse getroffen. Das Netz wurde mit dem TT-Neubau an der Wallstrasse Ende 1968 wesentlich erweitert [2]. Anfang 1971 wurde im TT-Gebäude Zwingerstrasse anlässlich der Einführung des ATECO-Betriebes (Automatische Telegrammübermittlung mit Computern) die dortige Anlage wesentlich umgebaut und erweitert.

Die Stadtrohrpost *Lausanne* wurde Mitte 1966 nach dem Postbetriebsgebäude Lausanne 1-Gare erweitert und gleichzeitig vollautomatisiert. Mitte 1971 wurde eine kleinere Anlage in *Chur* dem automatischen Betrieb übergeben. Ende Sommer 1972 bis Frühling 1973 ist die Vollautomatisierung des Stadtnetzes in *Bern* in zwei Etappen, unter Einbezug von acht Bankinstituten und der Schweizerischen Depeschagentur vorgesehen (Fig. 2). Das grosse Netz von *Zürich* wird Ende 1972/Anfang 1973 in einer ersten Etappe automatisiert. Als letztes wird das Rohrpostnetz *Genf* voraussichtlich Ende 1973 vollautomatisiert.

Die Zahl der Stationen, die in den verschiedenen Netzen ohne Einschränkung untereinander verkehren können, sind:

Le développement des systèmes de transport pneumatiques connut parfois un certain temps d'arrêt et des revers, provoqués d'un côté par des imperfections dans l'équipement technique et de l'autre, par les crises survenues dans le commerce et la production. Ces perturbations entravèrent quelquefois la réalisation de nouvelles constructions ou l'extension de postes pneumatiques urbaines.

2. Les installations pneumatiques urbaines en Suisse

Les débuts de la poste pneumatique en Suisse ont déjà fait l'objet d'un article [1]. Rappelons simplement que ces installations y furent introduites peu avant la fin du siècle dernier, et que la première poste pneumatique urbaine fut établie en 1913 à *Bâle*, aux frais de la Bourse; elle reliait cette dernière à la poste principale où se trouvait l'office télégraphique. Bien qu'à la direction des télégraphes suisses on ait parlé pour la première fois de postes pneumatiques en 1873, on avait à l'époque l'impression que ces installations étaient jugées trop peu fiables pour y investir de gros capitaux. La première installation pneumatique urbaine fut ouverte à l'exploitation le 11 janvier 1926 à *Lausanne*.

Une allusion à l'automatisation des grandes installations urbaines de tubes pneumatiques a déjà été faite dans l'article précité. C'est ainsi que la première installation ouverte au trafic automatique en 1963 fut celle de *Bâle* qui englobait quatre instituts bancaires. Les travaux préliminaires s'y rapportant avaient déjà été entrepris au début des années 1950, au cours de la construction du nouveau bâtiment TT situé à la Zwingerstrasse. Le réseau fut considérablement agrandi à la fin de 1968, en même temps que fut érigé le nouveau bâtiment TT de la Wallstrasse [2]. Lors de l'introduction du système ATECO (Automatische Telegrammübermittlung mit Computern) au début de 1971, l'installation en service dans l'immeuble TT de la Zwingerstrasse fut transformée et agrandie de manière notable.

Au milieu de 1966, la poste pneumatique urbaine de *Lausanne* fut prolongée vers le bâtiment postal d'exploitation de Lausanne 1-Gare et automatisée par la même occasion. Une installation moins importante a été ouverte au trafic automatique à *Coire*, au milieu de 1971. L'automatisation du réseau urbain de *Berne*, desservant huit instituts bancaires et l'Agence télégraphique suisse (fig. 2), se déroulera en deux étapes, de la fin de l'été 1972 au printemps 1973. Le grand réseau de *Zürich* sera automatisé en une première étape au début de 1973, alors que celui de *Genève* terminera la série, probablement à la fin de 1973.

Le nombre de postes qui peuvent correspondre entre eux sans restriction à l'intérieur des divers réseaux est le suivant:

Netze	Zahl der Stationen	Fahrrohrlänge in m
Basel	42	9 900
Lausanne	7	2 760
Chur	5	925
Bern	22	6 550
Zürich	66	~45 700
Genf	25	27 650

Réseaux	Nombre de postes	Longueur en m des tubes de trafic
Bâle	42	9 900
Lausanne	7	2 760
Coire	5	925
Berne	22	6 550
Zurich	66	~45 700
Genève	25	27 650

3. Automatisierung in Stadtröhrenposten

Der Wert der Automatisierung wurde schon lange erkannt. Man versteht darunter eine Übermittlung der Büchsen vom Absender direkt zum Empfänger, ohne dass sie von Hand umgeladen werden müssen. Dabei kommt es weniger auf eine hohe Geschwindigkeit der Büchsen in den Fahrrohren an, als vielmehr, dass die an Umladestellen entstehenden Zeitverluste ausgeschaltet werden.

Bei den bis anhin üblichen Lösungen handelte es sich um die Automatisierung von Strecken oder Radiallinien. Jede an diese Linie angeschlossene Stelle konnte jede andere der nämlichen Linie ohne Handumlad erreichen. Dies bedeutete bereits einen grossen Fortschritt.

Schon 1928 wurde in Berlin eine automatische Schnellrohrpostlinie zwischen dem Haupttelegraphenamt und dem Postamt Berlin-0 17 eingerichtet, bei der die verschiedenen angeschlossenen Postämter direkt mit dem Haupttelegraphenamt oder auch unter sich verkehren konnten.

Eine solche Linie wurde in Paris zwischen der Börse und dem Postamt Paris 61 Anfang 1931 dem Betrieb übergeben.

Man unterscheidet grundsätzlich zwei wesentliche Systemgruppen bei der automatischen Zielsteuerung der Rohrpostbüchsen. Bei der ersten ist die Zieleinstellung auf jeder abzusendenden Büchse vorzunehmen, beziehungsweise jede Büchse nimmt ihre Zieleinstellung mit. Die Büchsen werden in ihrem Lauf – «fliegend» – oder im Stillstand abgetastet und bewirken die Ausschleusung an der gewünschten Empfangsstelle. Beim zweiten System werden den Fahrleitungen oder den Stationen ortsgebundene Steuerorgane zugeordnet, die von den Büchsen während ihrer Fahrt beeinflusst werden und sie in dem Augenblick ausschleusen, da sie ihr Ziel erreicht haben.

Interessant sind nun die Ende der zwanziger Jahre zur Anwendung gelangten Techniken. Bei der ersten Gruppe mit Zieleinstellung an der Büchse waren drei Systeme im Gebrauch. Das von *Mix & Genest* (Berlin) entwickelte war eine Hochfrequenzsteuerung. Die Büchse enthält einen einstellbaren, elektrischen Schwingkreis, bestehend aus einer Induktivität und einem Kondensator. Vor jeder Station sind auf einem Stück isolierten Fahrrohres zwei Spulen in einer bestimmten Entfernung angebracht. Die eine bildet mit

3. Automatisation des installations pneumatiques urbaines

La valeur de l'automatisation a été reconnue depuis longtemps. Par automatisation, on entend que les cartouches sont directement transmises de l'expéditeur au destinataire, sans qu'il faille les manipuler en cours de route. A cet effet, il importe plus de supprimer les pertes de temps occasionnées aux changements de parcours que de chercher à atteindre des vitesses élevées de transport des cartouches dans les tubes de trafic.

Dans les solutions appliquées jusqu'ici, il s'agissait de l'automatisation de tronçons ou de lignes radiales. Chaque poste raccordé à ces lignes pouvait atteindre directement tous les correspondants desservis par elles ce qui signifiait déjà un gros progrès.

En 1928 fut construite entre l'office télégraphique principal de Berlin et l'office postal de Berlin-0 17 une ligne de poste pneumatique rapide permettant aux divers offices postaux raccordés de correspondre directement avec l'office télégraphique principal ou entre eux.

Une ligne de ce genre fut mise en service au début de 1931 à Paris, entre la Bourse et l'office postal de Paris 61.

On distingue en principe deux groupes de systèmes fondamentaux pour la commande automatique de la destination des cartouches de poste pneumatique. Dans le premier groupe, il y a lieu de fixer la destination sur chaque cartouche à envoyer, autrement dit chaque cartouche emporte avec elle son adresse. Les cartouches sont testées pendant le parcours – «au vol» – ou à l'arrêt, ce qui provoque leur éjection au poste de destination voulu. Dans le deuxième système, des organes de commande fixes sont attribués aux lignes de trafic ou aux postes. Ils sont influencés par les cartouches en mouvement qu'ils éjectent au moment où elles ont atteint leur but.

Les techniques utilisées vers la fin des années 1920 sont intéressantes. Dans le premier groupe, où la destination était indiquée sur les cartouches, trois systèmes furent appliqués. Celui mis au point par *Mix & Genest* (Berlin) faisait appel à une commande par haute fréquence. La cartouche comprenait un circuit oscillant électrique réglable, composé d'une inductance et d'un condensateur. Avant chaque poste, on avait monté sur une partie isolée du tube de trafic deux

einem Kondensator einen Schwingkreis und ist mit der Anode einer Elektronenröhre verbunden; die andere ist auf das Gitter dieser Röhre geführt. Wegen der verhältnismässig grossen Distanz beider Spulen ist der Rückkopplungsfaktor zu klein, so dass dieser normalerweise nicht erregt wird. Führt nun eine Büchse durch das Isolierrohr, so wird, falls ihr Schwingungskreis die gleiche Frequenz aufweist wie jene des Stationskreises, der Rückkopplungsfaktor so gross, dass elektrische Schwingungen einsetzen. Dieser kurze elektrische Impuls wird verstärkt, mit Elektronenröhren verlängert und zum Betätigen einer Weiche verwendet.

Bei einem zweiten System sind auf dem Büchsenzylinder zwei Eisenringe angebracht, von denen der eine beweglich ist. Auf einem Stück nichteisenmetallenen Fahrrohres werden zwei Paar Permanent-Magnetspulen so gegeneinander angeordnet, dass bei einer durchfahrenden Büchse mit gleichem Eisenringabstand wie die Permanentmagnetpaare zwei Impulse erzeugt werden, die auf eine Empfangseinrichtung einwirken.

Ein drittes System verwendet eine Funkenstrecke und arbeitet wie folgt: Die Büchse erhält zwei dünne Metallringe, die untereinander in Verbindung stehen. Die Pole der Funkenstrecke werden an einer isolierten Stelle des Rohres eingelegt. Wenn nun der Abstand der Pole der Funkenstrecke jener der Ringe auf der Büchse entspricht, springt der Funke vom einen Pol über die Büchse zum anderen. Dieser Stromfluss wird auf geeignete Weise zur Weichenstellung benutzt.

Unter Verwendung von photoelektrischen Zellen (Selenzellen, Kaliumzellen, usw.) wurde ebenfalls versucht Weichen zu steuern. Wegen der sehr beschränkten Anzahl zu unterscheidender Stationen, wurde dieses System aber bald fallengelassen.

Es ist interessant festzustellen, dass man damals der «fliegenden» Abtastung der Büchsen grosse Bedeutung beimass, während heute, aus Sicherheitsgründen, der Abtastung der Büchse im ruhenden Zustand der Vorrang gegeben wird.

Bereits Anfang der dreissiger Jahre legte die damalige Deutsche Reichspost grossen Wert auf die Entwicklung eines Steuersystems, bei dem die normalen Rohrpostbüchsen verwendet werden konnten. Es wurde angeregt, die gebräuchlichen Bauteile der automatischen Telephonie zu verwenden. Trotz den damals bereits gut entwickelten Wählern und Relais war aber die Fehlerhäufigkeit zu gross, so dass man die Zahl der Kontakte auf ein Minimum beschränkte und möglichst mechanische Bauteile verwendete. Dieses von Mix & Genest Berlin entwickelte System wurde Schaltwerksteuerung genannt.

Für die Automatisierung von Strecken wird seit den sechziger Jahren in der Stadtröhrepost Paris ein Steuersystem

bobines placées à une distance déterminée. Avec un condensateur, l'une d'elles formait un circuit oscillant relié à l'anode d'un tube électronique, alors que l'autre était raccordée à la grille de ce tube. En raison de la distance relativement grande qui séparait les deux bobines, le couplage était insuffisant pour assurer l'émission d'oscillations entretenues. Quand une cartouche passait à travers le tube isolant et que son circuit oscillant était accordé à la même fréquence que celle du circuit du poste, le facteur de contre-réaction devenait tel que des oscillations amorties étaient engendrées. Cette courte impulsion électrique était amplifiée et prolongée par les tubes électroniques puis utilisée pour actionner un aiguillage.

Le deuxième système comportait deux bagues de fer, dont une mobile, placées sur le cylindre de la cartouche. Deux paires de bobines à aimants permanents étaient placées sur une partie non métallique du tube de trafic, de sorte qu'au moment où circulait une cartouche, sur laquelle la distance séparant les bagues de fer était la même qu'entre les aimants permanents, il se produisait deux impulsions simultanées qui opéraient sur les installations réceptrices.

Le troisième système utilisait un éclateur à étincelles; il fonctionnait comme suit: la cartouche comportait deux bagues métalliques minces reliées ensemble. Les pôles des éclateurs étaient fixés à un endroit isolé du tube. Lorsque la distance entre les pôles de l'éclateur correspondait à celle des bagues de la cartouche, l'étincelle passait d'un pôle de l'éclateur à l'autre en parcourant la cartouche. On utilisait ce flux de courant de manière judicieuse pour actionner les aiguillages.

On essaya également de commander les aiguillages à l'aide de cellules photoélectriques (cellules au sélénium, au potassium, etc.). Mais ce système fut bientôt abandonné, en raison du nombre très limité des postes que l'on pouvait différencier.

Il est intéressant de constater qu'autrefois on attachait une grande importance au test «au vol», alors qu'aujourd'hui, pour des motifs de sécurité, on préfère tester les cartouches à l'arrêt.

Au cours de la période qui suivit 1930, l'ancienne Deutsche Reichspost tenait beaucoup à développer un système de commande permettant d'employer les cartouches normales. Il fut suggéré de recourir aux éléments de construction en usage dans la téléphonie automatique. En dépit du fait qu'à l'époque on disposait déjà de sélecteurs et de relais perfectionnés, le taux d'erreurs était si grand qu'on limita le nombre de contacts à un minimum et qu'on utilisa le plus possible des éléments de construction mécaniques. Ce système, développé par Mix & Genest à Berlin fut appelé commande à mécanisme de commutation.

Un système de cartouches à contacts avec anneaux mobiles fut exploité à partir de 1960 pour l'automatisation

von Büchsen mit sogenannten Ringkontakten benutzt. Da die Büchsen starkem Schmutz ausgesetzt sind, müssen sie in den Stationen mit 220 V Wechselstrom abgetastet werden.

Für die verschiedenen Techniken für Senden und Empfangen von Büchsen, verwendete Weichen, usw. sei auf die einschlägige Literatur (siehe [3] und [4]) verwiesen.

Mit den erwähnten Steuertechniken und den zur Verfügung stehenden mechanischen Bauteilen war eine Vollautomatisierung, das heisst nicht nur einzelner Strecken, sondern ganzer Stadtnetze, unter Einhaltung einer minimalen Fehlerquote und mit möglichst geringer Wartung, nicht möglich. (Schluss folgt)

des lignes de poste pneumatique de Paris. Les cartouches étant soumises à un fort encrassement, elles doivent être testées dans les postes au moyen d'un courant alternatif de 220 V.

En ce qui concerne les systèmes appliqués à l'expédition et à la réception des cartouches, aux aiguillages, etc., il y a lieu de se référer aux ouvrages publiés sur ce sujet (voir [3] et [4]).

Avec les techniques de commande et les éléments de construction mécaniques dont on disposait, une automatisation intégrale, c'est-à-dire non seulement de certaines lignes mais de réseaux urbains entiers, était irréalisable, si l'on voulait garantir un taux d'erreurs minimum pour un entretien aussi réduit que possible. (A suivre)

Bibliographie:

[1] Hochuli M. Die pneumatischen Rohrpostanlagen der schweizerischen PTT-Betriebe. Techn. Mitt. PTT 1957, Nr. 8, S. 308...350.

Hochuli M. Les installations de poste pneumatique des services des PTT suisses, Bull. techn. PTT 1957, n° 8, p. 308...350.

[2] Reidy E. Die Erweiterung der automatischen Stadtröhrepost Basel, Techn. Mitt. PTT 1970, Nr. 2, S. 62...67.

[3] Schwaighofer H. Rohrpost-Fernanlagen. Piloty & Loehle, München 1916.

[4] Schwaighofer H. Rohrposttechnische Neuerungen auf dem Gebiete pneumatischer Fernanlagen. Decker, Berlin 1930.

Literatur – Bibliographie – Recensionen

Galejs J. **Terrestrial Propagation of Long Electromagnetic Waves.** = International Series of Monographs in Electromagnetic Waves, Volume 16. Oxford, Pergamon Press, 1972. XIV+362 S., zahlreiche Abb. Preis £ 14.—.

Unabhängig von der Tages- und Jahreszeit ermöglichen Längstwellen, drahtlose Verbindungen über sehr grosse Distanzen bis zum halben Erdumfang herzustellen. Dabei breitet sich die Bodenwelle ungestört von Geländehindernissen aus und dringt in den Erdboden und in das Wasser ein. Solche Eigenschaften erschliessen den Langwellen auch Anwendungen bei der Navigation und bei weltweiten Standardfrequenzdiensten.

Das vorliegende Buch behandelt die Ausbreitung tiefer Frequenzen im Bereich von 6 Hz bis 300 kHz im Raum zwischen der Erdoberfläche und den Ionosphärenschichten D und E. Die exakte mathematische

Darstellung stützt sich auf die Modetheorie des ebenen und des gekrümmten Wellenleiters in Zylinder- und Kugelform. Um das wirkliche Verhalten zu erfassen sind allerdings die anisotropen elektrischen Eigenschaften der beiden Begrenzungen, nämlich der Erdkruste und der Ionosphäre, sowie der Einfluss des Erdmagnetfeldes zu berücksichtigen. Im dritten Kapitel kommen die atmosphärischen Entladungen und Blitze zur Sprache. Diese natürlichen Strahlungsquellen schränken als impulsförmige Störungen und Geräuschanteile die nutzbare Reichweite der längsten Wellen etwas ein. Bei den allertiefsten Frequenzen unterhalb von 3 kHz vollzieht sich die Übertragung in der Form von Hohlraumresonanzen (Schuhmann, 1952). Der Autor erläutert die Unterschiede in der Ausbreitung längs der Tag- und Nachthalbkugel auf der Erde.

Im letzten Drittel des Buches findet man die nach Frequenzbereichen geordneten,

mit praktischen Ergebnissen ergänzten Ausbreitungsgesetze vor. Dabei hat der Verfasser den Begriff E.L.F. (allertiefste Frequenzen) bis herab zu Schwingungen von wenigen Hertz erweitert, um alle wesentlichen Gesichtspunkte darstellen zu können. Die beiden übrigen Kapitel dieser Gruppe, nämlich V.L.F. (Längstwellen: 3...30 kHz) und L.F. (Langwellen: 30...300 kHz), halten sich an die allgemein üblichen Definitionen.

Das Werk stellt auf seinem Sachgebiete verschiedene neue Erkenntnisse erstmals in abgeschlossener Form vor. Die klar gestalteten Zusammenfassungen und Einführungen zu jedem Abschnitt schaffen eine gute Übersicht und erleichtern das Einarbeiten. Der mathematisch geschulte Leser vermag mit Hilfe dieses Grundlagenbuches neue Erkenntnisse in bezug auf die Physik der niederen Ionosphäre, der Funktechnik und der Geophysik zu gewinnen. A. Hunkeler