

Neuzeitliche Zettel-Rohrpostanlage = Installations pneumatiques modernes de transport des tickets

Autor(en): **Hochuli, Marcel / Born, Hugo**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **37 (1959)**

Heft 12

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875476>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Frequenz des entsprechenden Trägergenerators verschiebt man dann so lange, bis die *Lissajous*-Figur stillsteht.

Je nach Bedürfnis liesse sich auch ein einfaches Empfangsgerät mit einem Instrument oder einem magischen Auge konstruieren, das den Rhythmus einer Frequenzverschiebung anzeigt.

transmis sur une paire de plaques de déviation d'un oscillographe cathodique. On déplace la fréquence du générateur de fréquences porteuses correspondant jusqu'à ce que la figure de Lissajous reste immobile.

Si nécessaire, on peut aussi construire un récepteur simple avec un instrument ou un œil magique qui indiquent le rythme d'une dérive de fréquence.

MARCEL HOCHULI, Bern, und HUGO BORN, Zürich

Neuzeitliche Zettel-Rohrpostanlagen

Installations pneumatiques modernes de transport des tickets

621.5: 656.863

Zusammenfassung. Nach einem kurzen historischen Rückblick über die Anfänge der Verwendung von Zettel-Rohrpostanlagen im Ausland und in der Schweiz werden die Wege, die die schweizerische PTT-Verwaltung im Bau von neuzeitlichen Zettel-Rohrposten beschreitet, dargelegt. Es wird auch auf die hierzu notwendigen, neuartigen Bauteile, wie Weichen, automatische Sender, photo-elektrische Kontakte usw., kurz hingewiesen. In einem Abschnitt wird ebenfalls die in der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich eingebaute, neuzeitliche Zettel-Rohrpostanlage mit Weichen beschrieben.

Résumé. Après un bref aperçu des débuts des installations pneumatiques de transport des tickets à l'étranger et en Suisse, les auteurs expliquent les méthodes que l'administration des PTT suisses a utilisées pour construire des installations pneumatiques modernes de transport des tickets. Ils mentionnent aussi succinctement les éléments, tels que systèmes d'aiguillage, appareils d'expédition automatiques, contacts photo-électriques, etc., nécessaires à cet effet. Dans un chapitre, ils décrivent aussi l'installation pneumatique moderne de transport des tickets avec systèmes d'aiguillage montée à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich.

Allgemeines

Im heutigen Zeitalter, in dem die Fördertechnik und die Mechanisierung eine so grosse Rolle spielen, ist es nicht weiter verwunderlich, dass sie nicht nur zur Herstellung und Verteilung von Produktionsgütern herangezogen, sondern auch zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit eingesetzt werden, um die menschliche Arbeitskraft zu ersetzen. Diese technischen Behelfe sind rascher und zuverlässiger und nehmen dem Menschen auch oft geisttötende Arbeiten ab. Ein Teilgebiet dieser Behelfe sind die Zettel-Rohrposten, die uns in diesem Aufsatz besonders interessieren.

Die Zettel-Rohrposten der bisher üblichen Bauart, wie sie in den Telephon-Fernämtern und in einer Spezialausführung auch für Checkämter (Fig. 1...3) Anwendung finden, wurden bereits in einem Abschnitt eines früheren Beitrages der Technischen Mitteilungen PTT¹ erörtert, so dass die Funktionsweise dieser Anlagen nachstehend nur kurz behandelt wird. Die in solchen Anlagen eingebauten, normalisierten Schaltapparaturen für die Maschinenräume wurden in einem weiteren Aufsatz² besonders behandelt.

In Zettel-Rohrposten werden, wie ihr Name sagt, Zettel ohne Zuhilfenahme von Büchsen befördert. Die Zettel sollen aber aus einem holzfreien, gut satinierten Papier von etwa 140 g/m² hergestellt sein. Die Grösse der Zettel für den Telephonbetrieb beträgt 120 × 60 mm mit einer Toleranz von ± 2 mm in der

Généralités

A l'époque actuelle où la technique des transports mécaniques et la mécanisation jouent un si grand rôle, il est tout à fait normal qu'elles ne servent pas seulement à la fabrication et à la répartition des biens de production, mais qu'elles remplacent aussi l'homme en vue d'augmenter le rendement économique. Ces auxiliaires sont plus rapides et plus sûrs, et évitent à l'homme des travaux souvent abrutissants. Les postes pneumatiques de transport des tickets, dont nous nous occuperons spécialement dans cet article, appartiennent à la catégorie de ces auxiliaires.

Dans un chapitre d'une contribution antérieure, destinée au bulletin technique PTT, nous avons déjà parlé des postes pneumatiques de transport des tickets de construction usuelle, telles qu'elles sont employées dans les centraux téléphoniques interurbains et, en exécution spéciale, aussi pour les offices de chèques (fig. 1...3), de sorte que nous ne reviendrons que succinctement ci-dessous sur le fonctionnement de ces installations.¹ Dans une autre étude, nous avons traité l'appareillage de manœuvre des machines, normalisé et montré dans ces installations².

Les postes pneumatiques de transport des tickets transportent, comme leur nom l'indique, des tickets sans avoir recours à des cartouches. Les tickets doivent être fabriqués avec un papier non ligneux et

¹ Vgl. Marcel Hochuli. Die pneumatischen Rohrpostanlagen der schweizerischen PTT-Betriebe. Technische Mitteilungen PTT 1957, Nr. 8, S. 308...350.

² Vgl. Marcel Hochuli. Elektrische Ausrüstungen für Rohrpost-Maschinenanlagen. Technische Mitteilungen PTT 1958, Nr. 6, S. 224...255.

¹ Cf. Marcel Hochuli. Les installations de poste pneumatique des services des PTT suisses. Bulletin technique PTT 1957, n° 8, p. 308...350.

² Cf. Marcel Hochuli. Equipements électriques pour machines de tubes pneumatiques. Bulletin technique PTT 1958, n° 6, p. 224...255.

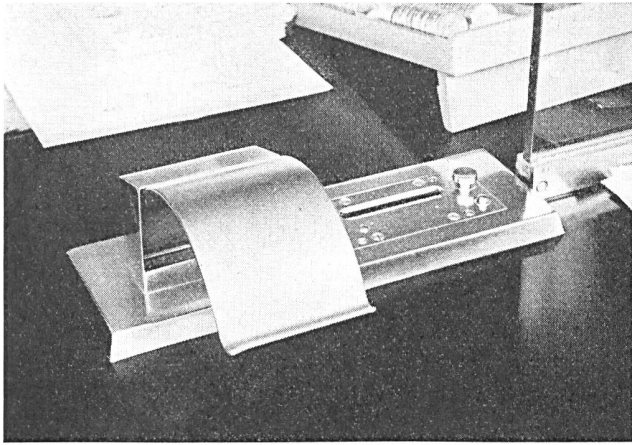


Fig. 1. Zettel-Rohrpost Checkamt Langenthal; Send- und Empfangsstelle am Geldschalter

Poste pneumatique de transport des tickets à l'office de chèques de Langenthal; appareil d'expédition et de réception au guichet financier

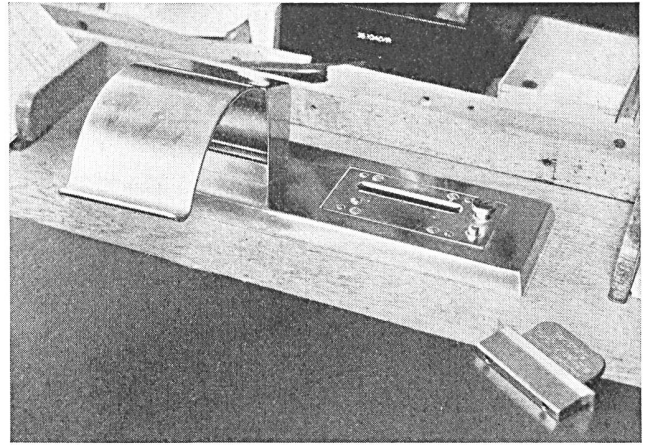


Fig. 2. Zettel-Rohrpost Checkamt Langenthal; Send- und Empfangsstelle im Checkamt

Poste pneumatique de transport des tickets à l'office de chèques de Langenthal; appareil d'expédition et de réception à l'office de chèques

Länge und ± 1 mm in der Breite; die Papierstärke soll dabei $0,14 \text{ mm} \pm 0,01$ betragen. Die Schnittkanten müssen völlig glatt sein und die Faserrichtung muss in Längsrichtung des Zettels verlaufen. Am hinteren Ende des Zettels wird eine Fahne von $7,5 \text{ mm} \pm 0,5$ Breite, die der Luft als Angriffsfläche dient, rechtwinklig umgebogen (Fig. 4). Damit dies bequem

bien satiné d'environ 140 grammes par mètre carré. Leur grandeur pour le service téléphonique est de $120 \times 60 \text{ mm}$ avec une tolérance de $\pm 2 \text{ mm}$ dans la longueur et de $\pm 1 \text{ mm}$ dans la largeur. L'épaisseur du papier sera de $0,14 \text{ mm} \pm 0,01$. Les bords doivent être absolument lisses et les fibres se diriger dans le sens de la longueur du ticket. L'extrémité postérieure du ticket est pliée de manière qu'il ait un rebord à angle droit de $7,5 \text{ mm} \pm 0,5$ de large qui sert de surface d'attaque à l'air (fig. 4). Pour que ce rebord puisse être commodément et correctement plié, les tickets sont rainés d'avance. Ces tickets sont transportés dans des tubes en laiton rectangulaires aux dimensions de $70 \times 10 \text{ mm}$. L'épaisseur de la paroi des tubes est de 1 mm. En revanche, des pochettes en plastique sont utilisées pour le transport des chèques au comptant (fig. 5). Les chèques de format A6 sont pliés deux fois pour cet usage.

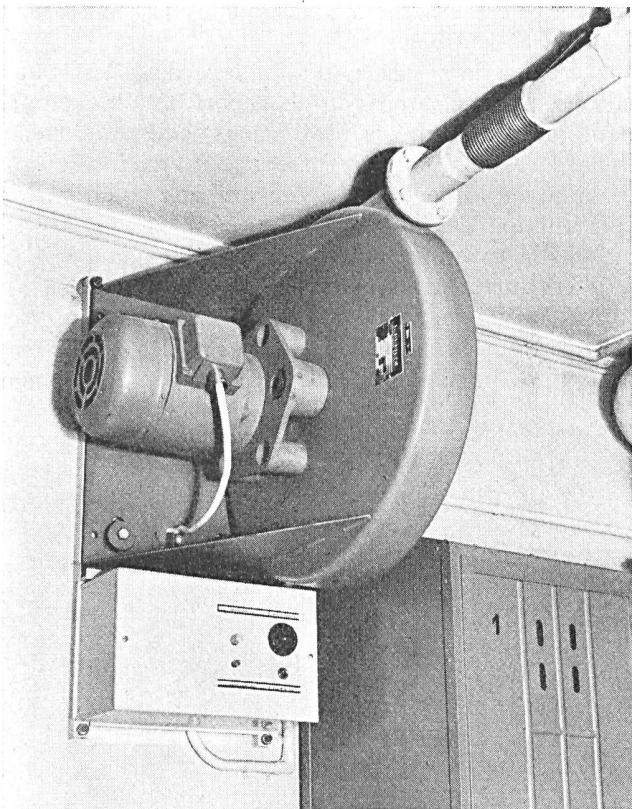


Fig. 3. Zettel-Rohrpost Checkamt Langenthal; Gebläseanlage mit Schalttableau

Poste pneumatique de transport des tickets à l'office de chèques à Langenthal; soufflerie avec tableau de commutation

La «Western Electric Company» installa en Amérique, pour la première fois au début du siècle, des postes pneumatiques de transport des tickets dans des centraux téléphoniques interurbains. En Allemagne, ce système a été utilisé pour la première fois en 1906 au central téléphonique interurbain de Berlin³. En Suisse, la première installation de ce genre a été mise en service le 19 novembre 1921 dans le nouveau central interurbain de Zurich^{4,5}. Les établissements E. Zwietusch & C^{ie} établirent la première installation en Allemagne, tandis que les établissements Mix & Genest se chargèrent de monter l'installation à Zurich. La poste pneumatique ayant fait ses preuves, des installations de ce genre furent montées par la suite petit à petit dans tous les centraux téléphoniques interurbains suisses. L'auto-

³ Cf. O. Kuhn. Zettel-Rohrposten, Förderbänder und Bandposten in Fernämtern. Telegraphen- und Fernsprechtechnik 1928, n° 4, p. 92.

⁴ Cf. Peter Schild. Das neue Fernamt in Zürich. Bulletin technique T.T. 1923, p. 131...142.

⁵ Cf. K. Inderbitzin. Die Rohrpostanlagen des Fernamtes Zürich. Bulletin technique T.T. 1924, n° 1, p. 6...12.

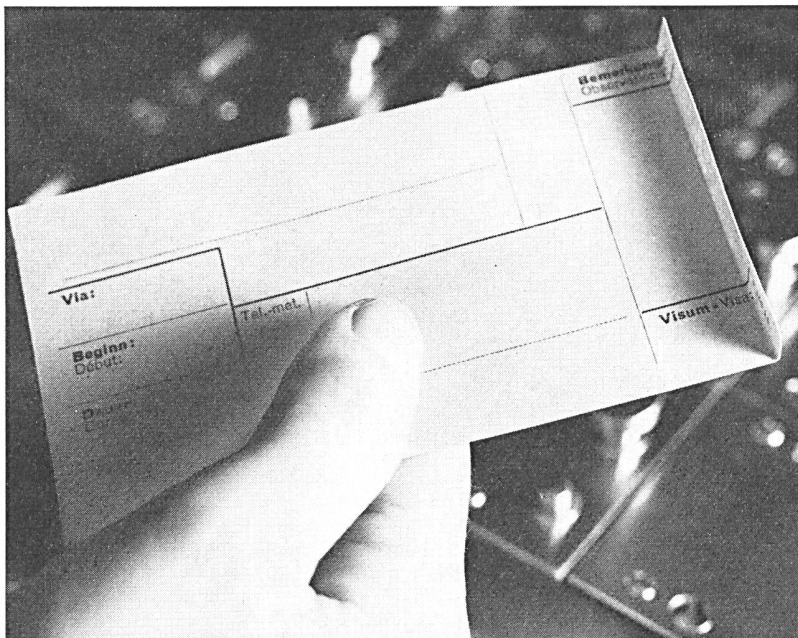


Fig. 4.
Korrekt gefaltetes Ticket wie sie für den Telefonbetrieb verwendet werden
Ticket plié correctement tel qu'il est employé pour le service téléphonique

und korrekt geschehen kann, sind die Zettel vorgezogen. Diese Zettel werden in rechteckig gezogenen Messingrohren der lichten Weite 70×10 mm befördert. Die Wandstärke der Rohre beträgt 1 mm. Für die Beförderung von Barchecks hingegen werden kleine Plastic-Träger verwendet (Fig. 5). Die Checks des Formates A6 werden zu diesem Zwecke zweimal gefaltet.

Zettel-Rohrposten wurden erstmals um die Jahrhundertwende von der Western Electric Company in Telephon-Fernämtern in Amerika eingebaut. In Deutschland kam dieses Verfahren erstmals im Jahre 1906 im Telephon-Fernamt Berlin zur Anwendung³. In der Schweiz wurde die erste Anlage dieses Systems am 19. November 1921 im neuen Fernamt Zürich dem Betrieb übergeben^{4 5}. Die Firma E. Zwietusch & Co. erstellte die erste Anlage in Deutschland, wogegen die Anlage in Zürich durch die Firma Mix & Genest erbaut wurde. Da sich die Anlage bewährte, wurden in der Folge nach und nach in allen schweizerischen Telephon-Fernämtern solche Anlagen eingebaut. Mit der Automatisierung des inländischen Telephonverkehrs in der Schweiz schrumpften die früheren handbedienten Fernämter zusammen, und die installierten Zettel-Rohrposten wurden überflüssig und konnten abgebrochen werden. Heute sind nur noch in den bedeutenden Kopffzentralen mit Auslandverkehr, wie Zürich, Basel, Bern und Genf, Anlagen grösseren Umfanges eingebaut.

Da die Anwendung von Weichen in Zettel-Rohrposten und die Automatisierung von solchen Anlagen

³ Vgl. O. Kuhn. Zettel-Rohrposten, Förderbänder und Bandposten in Fernämtern. Telegraphen- und Fernsprechtechnik 1928, Nr. 4, S. 92.

⁴ Vgl. Peter Schild. Das neue Fernamt in Zürich. Techn. Mitt. PTT 1923, Nr. 6, S. 131...142.

⁵ Vgl. K. Inderbitzin. Die Rohrpostanlage des Fernamtes Zürich. Techn. Mitt. PTT 1924, Nr. 1, S. 6...12.

matisierung du trafic téléphonique en Suisse fit disparaître les anciens centraux interurbains desservis manuellement; les installations pneumatiques de transport des tickets devinrent superflues et purent être démolies. Des installations de ce genre présentant quelque importance n'existent plus que dans les centres têtes de lignes internationales de Bâle, Berne, Genève et Zurich.

L'emploi de systèmes d'aiguillage dans les installations pneumatiques de transport des tickets et l'automatisation de ces installations ne figurant encore nulle part dans la littérature, il peut être intéressant d'expliquer les points de vue qui ont conduit à la construction de ces installations.

Pour la transmission de tickets d'un point central à divers autres points, l'ancienne technique consistait à établir une ligne de tubes séparée vers tous ces points. Pour les installations où ces points se trouvent très éloignés du poste central, il est par conséquent

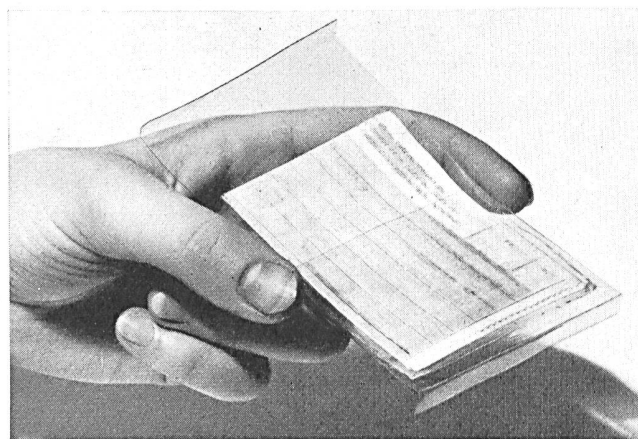


Fig. 5. Plastik-Träger mit eingestecktem Barcheck
Pochette en matière plastique renfermant un chèque

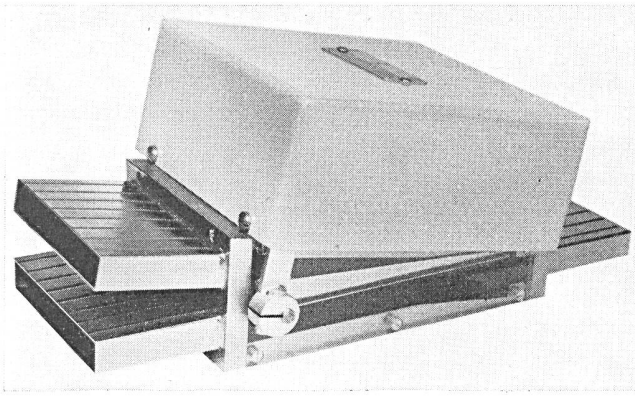


Fig. 6. Zettel-Rohrpost-Weiche; Ansicht von der Seite
Aiguille d'une poste pneumatique de transport des tickets;
vu de côté

in der Literatur noch nirgends erwähnt wurden, dürften die Beweggründe, die zum Bau von solchen Anlagen führen, interessieren.

Für das Senden von Tickets von einem zentralen Punkte nach verschiedenen anderen Punkten bestand die bisherige Technik darin, nach all diesen Punkten eine separate Rohrlinie zu erstellen. Für Anlagen, bei denen diese Punkte weit von der Zentralstelle entfernt liegen, ist deshalb ein sehr grosser Aufwand an Rohren notwendig. Sind viele solche Punkte mit der zentralen Stelle zu verbinden, so bilden sich bei der letztern auch entsprechend grosse Leitungsbündel.

Im Aufsatz über die pneumatischen Rohrpostanlagen der schweizerischen PTT-Betriebe wurde bereits darauf hingewiesen, dass mit Hilfe von Weichen eine erhebliche Senkung der Installationskosten erzielt werden kann. In den Figuren 6 und 7 ist die damals vorgeschlagene Weiche in 2 Ansichten dargestellt. Das eigentliche Problem bei dieser Weiche besteht im allseitigen luftdichten Abschliessen der Weichenzunge gegenüber dem Gehäuse. Die beiden Seitenplatten sind aus Plexiglas, die jederzeit eine Kontrolle des Innern auf allfällig steckengebliebene Tickets oder Fremdkörper gestatten. Es wurden alsdann Vorschläge für die Automatisierung der in den grösseren Telefon-Fernämtern eingebauten Zettel-Rohrpostanlagen ausgearbeitet. Mit der Dezentralisierung des Auslandverkehrs nach kleineren Fernämtern wie Lausanne, St. Gallen, Winterthur usw., die nun auch einen immer grösser werdenden Fernverkehr zu vermitteln haben und deshalb vergrössert werden müssen, könnten auch diese heute mit Förderbändern ausgerüsteten Ämter vorteilhaft mit automatischen Zettel-Rohrposten ausgerüstet werden. Ausser einer Einsparung an Installationskosten bedarf dieses System kein Personal für die Vermittlung der Tickets. Gleichzeitig findet auch eine beschleunigte Erledigung statt, indem jede Telephonistin, von ihrem Platz aus, durch automatische Vermittlung die Tickets direkt an den gewünschten Platz spedieren kann.

nécessaire d'utiliser une très grande quantité de tubes. Lorsque de nombreux points doivent être reliés avec le poste central, d'importants faisceaux de conduites se concentrent en ce dernier point.

L'article sur les installations de poste pneumatique des services des PTT suisses mentionne que des systèmes d'aiguillage permettent de réduire notablement les frais d'installation. Les figures 6 et 7 montrent l'aiguille proposée à l'époque. Le problème à résoudre pour ce système d'aiguillage réside dans la fermeture absolument hermétique de la langue contre le boîtier. Les deux plaques latérales sont en plexiglas, permettant de contrôler en tout temps l'intérieur et de se rendre compte si des tickets ou des corps étrangers sont éventuellement restés crochés. Des propositions visant à automatiser les installations pneumatiques de transport des tickets dans les grands centraux téléphoniques interurbains ont été alors élaborées. La décentralisation du trafic international vers des centraux interurbains de plus petite importance, tels que Lausanne, St-Gall, Winterthour, etc., qui doivent faire face à un trafic interurbain de plus en plus considérable et, de ce fait, être agrandis, permettrait d'équiper avantageusement d'installations pneumatiques automatiques de transport des tickets, ces centraux possédant actuellement des rubans transporteurs. A part l'économie des frais d'installation, ce système n'exige aucun personnel pour la transmission des tickets. La liquidation des cas en est en même temps accélérée, chaque téléphoniste pouvant, de sa position, expédier les tickets directement à la position désirée par commutation automatique.

Installation pneumatique de transport des tickets avec systèmes d'aiguillage à la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale à Zurich

Lors des travaux de transformation et d'agrandissement de la bibliothèque à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich en 1957, il a aussi fallu songer à adapter la poste pneumatique à tubes cylindriques en

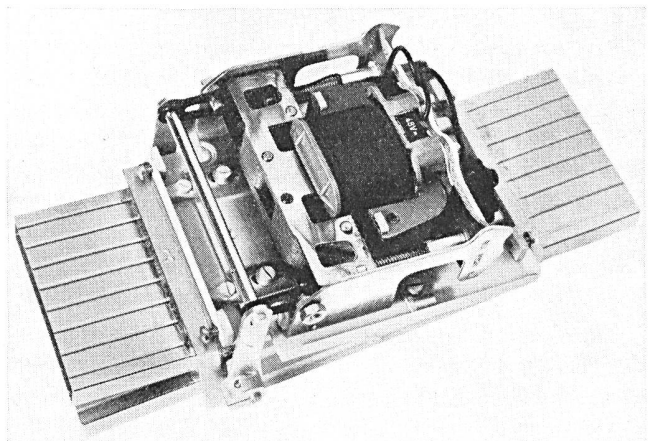


Fig. 7. Zettel-Rohrpost-Weiche; Ansicht von oben mit sichtbarem elektromagnetischem Antrieb
Aiguille d'une poste pneumatique de transport des tickets;
vue d'en haut et entraînement électromagnétique visible

Zettel-Rohrpostanlage mit Weichen in der Bibliothek der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich

Anlässlich des Umbaus und der Vergrößerung der Bibliothek in der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich im Jahre 1957 musste auch an die Anpassung der seit dem Jahre 1932 bestehenden Rundrohrpost gedacht werden. Man schlug vor, diese Anlage, die ohnehin eine abnormale Nennweite von 48 mm und ausgelaufene Apparate aufwies, durch eine Zettel-Rohrpost mit Weichen zu ersetzen.

Die Direktion der Bibliothek und die verantwortlichen Baufachleute stimmten der vorgeschlagenen Lösung zu, nachdem sie sich auch in manuellen Fernämtern des Telephonbetriebes über das gute Funktionieren von Zettel-Rohrposten überzeugen konnten.

Da auf dem Markt keine Weichen für Zettel-Rohrposten erhältlich waren, übernahm die PTT-Verwaltung die Entwicklung einer Weiche. Es bot sich hier eine sehr gute Gelegenheit, dieses neuartige Bauelement in einer grösseren Anlage einzubauen und im Betrieb auszuprüfen, bevor der Bau von vollautomatischen Zettel-Rohrposten an die Hand genommen wurde.

Als einzige Umstellung in der Bibliothek bedurfte es an Stelle der bisherigen, mehr quadratischen Bücherbestellzettel, nunmehr solcher von rechteckigem Format (60 × 125 mm) aus besonderem Papier, ähnlich wie sie in den Zettel-Rohrposten des Telephonbetriebes im Gebrauche sind (Fig. 8).

Zu Beginn des Jahres 1958 konnte die von der Standard Telephon und Radio AG. erstellte Anlage dem Betriebe übergeben werden. Diese Anlage darf, durch die erstmalige Verwendung neuer Bauelemente, als Erstaussführung dieser Art angesprochen werden. Gegenüber der alten Anlage mit rundem Querschnitt weist sie zusätzliche Empfangsstationen auf, die in zwei voneinander unabhängige Rohrkreise eingebaut wurden. Dadurch wurde die Anlage wesentlich leistungsfähiger als die abgebrochene Rundrohrpost. Als wesentlicher Vorteil gegenüber der alten Anlage ist das Wegfallen der Rücksendungen von Büchern zu erwähnen: weiter ist zu bemerken, dass eine Zettel-Rohrpost-Fahrleitung, wegen der kleinen Krümmungsradien der Bogen von 35 cm, bedeutend besser dem Betrieb angepasst und eingebaut werden kann.

a) Aufgabe der Anlage

Die Zettel-Rohrpostanlage dient zur Übermittlung der Bücherbestellzettel von der zentralen Bücherabgabestelle an die verschiedenen, über zwei Stockwerke verteilten Büchermagazine. Kann eine Bestellung ausgeführt werden, so gelangt der entsprechende Zettel, zusammen mit dem angeforderten Buch, auf einem Flachförderband zur Bücherabgabestelle zurück.

service depuis 1932. On a préféré remplacer cette installation, dont les tubes avaient des dimensions anormales de 48 mm et les appareils étaient à bout de souffle, par une poste pneumatique de transport des tickets avec aiguille.

La direction de la bibliothèque et les architectes responsables souscrivirent à la solution proposée, après qu'ils eurent pu se convaincre du bon fonctionnement des installations pneumatiques de transport des tickets dans des centraux téléphoniques interurbains manuels.

Comme il était impossible de trouver sur le marché des aiguilles pour installations pneumatiques de transport des tickets, l'administration des PTT suisses se chargea d'en mettre au point une. C'était l'occasion

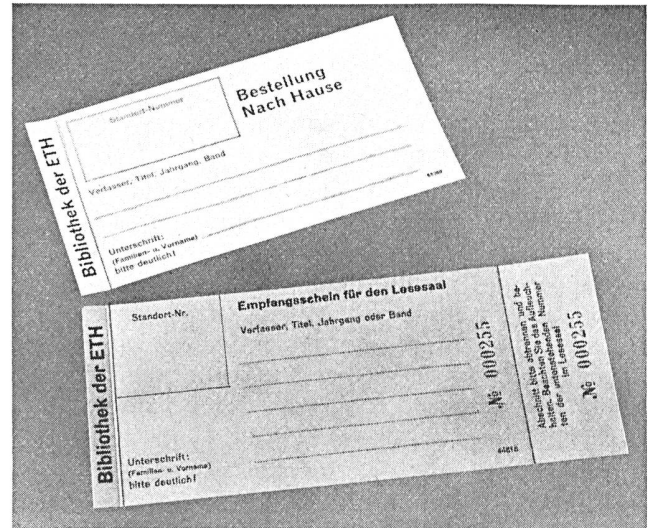


Fig. 8. Bücherbestellzettel für die Zettel-Rohrpost der Bibliothek der ETH in Zürich

Tickets de commande de livres pour la poste pneumatique de transport des tickets de la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale à Zurich

propice pour monter cet élément moderne dans une grande installation et de l'essayer en service, avant d'entreprendre la construction d'installations pneumatiques de transport des tickets complètement automatiques.

A la bibliothèque, il ne fut nécessaire que de remplacer les anciens bulletins carrés de commande des livres par des tickets de format rectangulaire (60 × 125 mm) en papier spécial, tels qu'ils sont en usage dans les postes pneumatiques à tickets du service téléphonique (fig. 8).

L'installation construite par la Standard Téléphone et Radio S. A. a pu être mise en service au début de l'année 1958. Etant donné que de nouveaux éléments sont utilisés pour la première fois, on peut dire que cette installation est un prototype. Par rapport à l'ancienne installation à tubes de section ronde, la nouvelle installation possède davantage de stations réceptrices qui sont insérées dans deux circuits de tubes indépendants l'un de l'autre, ce qui augmente sensiblement la capacité de transport. L'avantage

Ein zweites Rohrsystem gestattet, von jeder Station aus die Zettel für nicht ausführbare Bestellungen an die zentrale Bücherausgabestelle zurückzusenden.

b) Beschreibung der Anlage

Aus dem Fahrrohrschema Figur 9 ist ersichtlich, dass die Anlage aus zwei voneinander getrennten Rohrkreisen besteht. Der Rohrkreis I übernimmt die Bedienung der im Westflügel der Bibliothek liegenden Büchermagazine und ist zur Zeit mit vier Stationen ausgerüstet. Es ist vorgesehen, diesen Rohrkreis später mit zwei zusätzlichen Stationen auszurüsten. Die im Ostflügel untergebrachten Büchermagazine werden durch den Rohrkreis II bedient, der gegenwärtig sechs Stationen umfasst. In einem späteren Ausbau soll auch dieser Rohrkreis um zwei Stationen erweitert werden.

principal de cette nouvelle poste pneumatique réside dans la suppression des cartouches qui, dans une installation ordinaire, doivent toujours être renvoyées au point de départ; en outre, vu le faible rayon de courbure de 35 cm des coudes, une conduite de trafic d'une installation pneumatique de transport des tickets peut être installée plus facilement et mieux adaptée à l'exploitation.

a) Tâche de l'installation

L'installation pneumatique de transport des tickets sert à transmettre les tickets de commande des livres du bureau de remise central aux divers magasins répartis sur deux étages. Lorsqu'une commande peut être exécutée, le ticket revient, accompagné du livre demandé, au bureau de distribution sur un ruban transporteur plat.

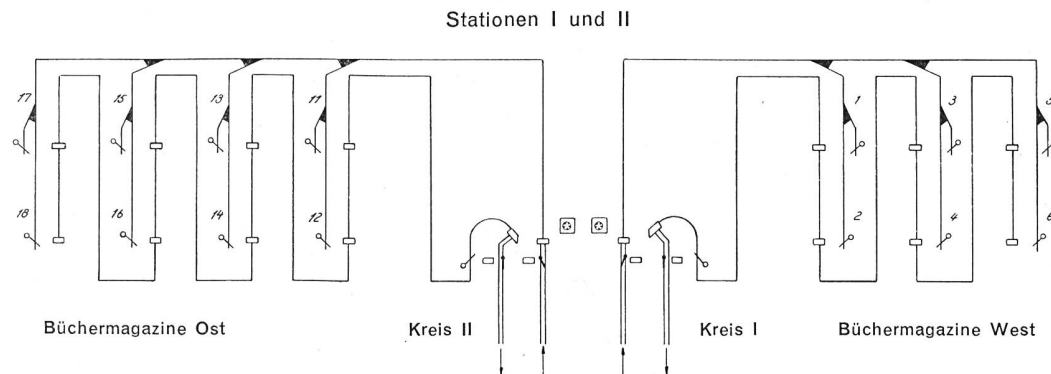


Fig. 9. Zettel-Rohrpostanlage in der Bibliothek der ETH in Zürich. Fahrrohrschema

Poste pneumatique de transport des tickets à la bibliothèque de l'École polytechnique fédérale à Zurich. Schéma des tubes de trafic

Legende - Légende

Bücherausgabe - remise des livres

Büchermagazine Ost - magasins des livres de l'aile est

Büchermagazine West - magasins des livres de l'aile ouest

In einer solchen Anlage werden für die Ansteuerung der in den Büchermagazinen untergebrachten Stationen erstmals im Rohrsystem eingebaute, elektro-mechanisch betätigte Weichen verwendet. Dies gestattet, gegenüber der früheren Bauweise bei Zettel-Rohrposten, die für jede Empfangsstelle einen eigenen Sender und dementsprechend auch eine eigene Rohrverbindung erforderten, den Materialaufwand für das Rohrsystem beträchtlich zu senken, ohne eine ins Gewicht fallende Verminderung der Verkehrsleistung in Kauf nehmen zu müssen.

Im Sendesystem Bücherausgabe-Büchermagazin wird die Anlage mit Druckluft, in der umgekehrten Richtung mit Saugluft betrieben. Der erforderliche Betriebsdruck wird durch ein für beide Rohrkreise gemeinsames Drehkolbengebläse erzeugt, das durch einen Drehstrom-Kurzschlussankermotor angetrieben wird. Unmittelbar beim Gebläse sind Ventile in die Saug- und Druckluftleitungen eingebaut, die unabhängig vom Betriebszustand in den beiden Leitungssystemen einen konstanten Druck beziehungsweise Unterdruck sichern.

Die elektrische Steuerung der Anlage besteht aus einer jedem Rohrkreis zugeordneten Relaischaltung, deren grundsätzlicher Aufbau aus dem Schaltbild

Un deuxième système de tubes permet de renvoyer, à partir de chaque station, au bureau de remise central les tickets des commandes qui ne peuvent pas être exécutées.

b) Description de l'installation

Le schéma des tubes de trafic de la figure 9 montre que l'installation comprend deux circuits de tubes séparés l'un de l'autre. Le circuit I dessert les magasins de livres sis dans l'aile ouest de la bibliothèque et est actuellement équipé de quatre stations. Il est prévu d'ajouter par la suite encore deux stations à ce circuit. Les magasins de livres logés dans l'aile est sont desservis par le circuit de tubes II qui comprend actuellement six stations. Une extension ultérieure permettra de porter à huit le nombre des stations de ce circuit.

Pour commander les stations installées dans les magasins de livres, cette installation utilise pour la première fois des aiguilles insérées dans le système de tubes et actionnées électromécaniquement. Cela permet, par rapport à l'ancienne méthode de construction des postes pneumatiques de transport des tickets qui exigeait pour chaque poste de réception un appareil d'expédition et, partant, aussi une liaison par

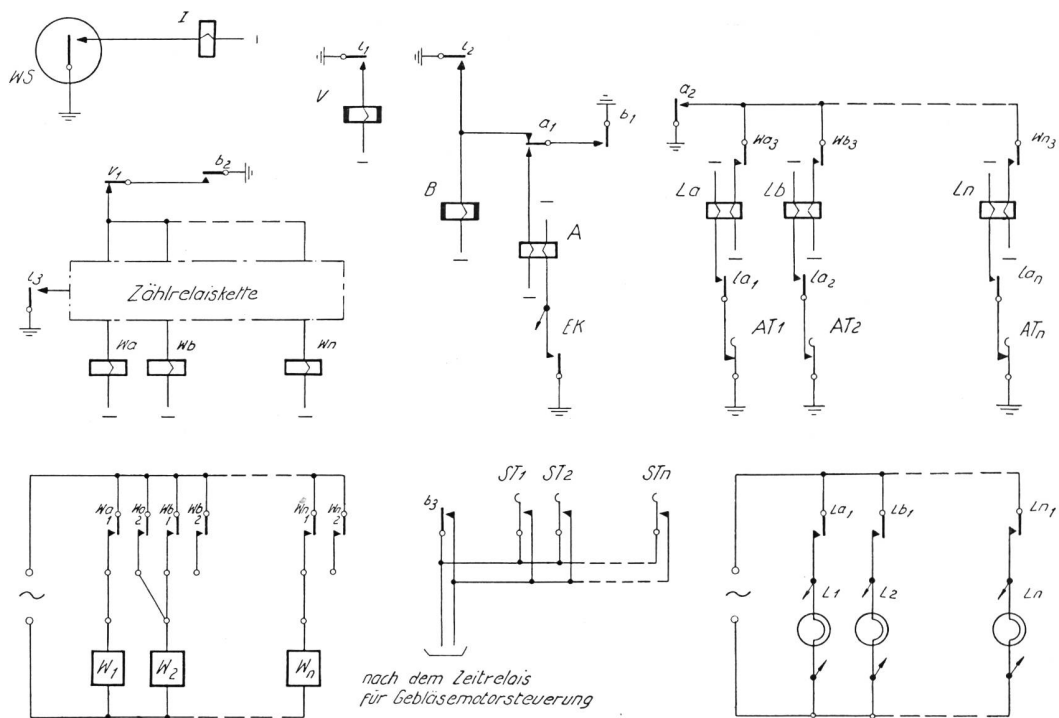


Fig. 10. Zettel-Rohrpostanlage in der Bibliothek der ETH in Zürich. Prinzipschaltbild der Steuerung

Poste pneumatique de transport des tickets à la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. Schéma de principe de la commutation électrique de l'installation

Legende – Légende

Zählrelaiskette – relais de comptage

Nach dem Zeitrelais für Gebläsemotorsteuerung – vers le relais temporisé pour la commande de la soufflerie

Figur 10 hervorgeht. Jeder dieser Steuerstromkreise hat die folgenden Aufgaben zu erfüllen:

- Einschaltung des Gebläsemotors;
- Identifikation der Zielstation für Sendungen Richtung Büchermagazine;
- Steuerung der elektromechanischen Weichen im Fahrrohrsystem;
- Optische Rückmeldung der bei den Zielstationen ausgeworfenen Zettel.

Den Empfangsstationen des Rohrkreises I sind die Zielkennzahlen 1...6, denjenigen des Rohrkreises II die Zahlen 11...18 zugeteilt. Jedem Rohrkreis wurde einfachheitshalber eine separate Wählscheibe zugeordnet. Die gewünschte Zielstation wird durch Betätigung der entsprechenden Wählscheibe dem zugeordneten Steuerstromkreis mitgeteilt, indem die Impulse in eine Zählrelaiskette gelangen. Gleichzeitig mit der Bedienung der Wählscheibe wird auch das intermittierend arbeitende Gebläse in Betrieb gesetzt. Nach dem Ablauf der Scheibe werden die entsprechenden Weichen im Rohrsystem zum Aufzug gebracht. Das Aufleuchten einer grünen Signallampe zeigt alsdann die Sendebereitschaft der Anlage an. Nun kann der Zettel, wie bei einer Zettel-Rohrpost der bisherigen Ausführung, in die Öffnung des Druckluftsenders eingeworfen werden. Durch das Niederdrücken der Sendetaste wird alsdann eine Luftklappe geöffnet und zugleich das betreffende Rohrsystem für weitere Sendungen elektrisch verriegelt. Diese Verriegelung wird durch das Aufleuchten einer roten

tubes indépendante, de réduire considérablement les frais de matériel pour le système de tubes, sans que cela provoque une diminution notable de la capacité de transport.

Dans le système d'expédition bureau de remise des livres – magasin des livres, l'installation est exploitée à l'air comprimé, dans la direction inverse à l'air raréfié. La pression nécessaire est produite par un raréfacteur-compresseur commun aux deux circuits de tubes, qui est entraîné par un moteur triphasé à rotor en court-circuit (cage d'écureuil). A proximité immédiate de la soufflerie, des soupapes sont insérées dans les conduites d'air raréfié et comprimé, et, indépendamment de l'état de service dans les deux systèmes de conduites, assurent une pression ou une dépression constantes.

La commande électrique de l'installation comprend un système à relais attribué à chaque circuit de tubes, dont la figure 10 donne la construction de principe. Chacun de ces circuits de commande remplit les tâches suivantes:

- enclenchement du moteur du raréfacteur-compresseur;
- identification de la station destinataire pour les expéditions dans la direction des magasins de livres;
- commande des systèmes d'aiguillage électromécaniques dans le système des tubes de trafic;
- contrôle optique des tickets éjectés aux stations destinataires.

Signallampe angezeigt, die solange leuchtet, bis der Zettel bei der Zielstation ausgeworfen wird. Die ausströmende Druckluft hebt ihrerseits eine kleine Klappe, die die Einwurfsöffnung verschliesst, damit die Druckluft nicht entweichen kann. Diese strömt vielmehr durch das Fahrrohr und treibt den eingeworfenen Zettel nach der eingestellten Zielstation. Der Sender ist derart konstruiert, dass beim Niederdrücken der Taste die Druckluft nicht plötzlich, sondern nur allmählich in das Fahrrohr strömt. Durch ein stossweises Einwirken der Luft auf der Zettel könnte letzterer bei dem, für Zettel-Rohrposten herrschenden relativ hohen Druck zusammengedrückt werden. Die Anordnung der Sendeeinrichtung in der Bücherausgabe mit den Wählscheiben ist in Figur 11 dargestellt. Durch den bei der Zielstation ausfahrenden Zettel wird ein Rohrkontakt betätigt, worauf einerseits die Freigabe des Rohrsystems erfolgt, andererseits auf verschiedenen, über sämtliche Magazinräume verteilte Leuchttafeln eine der betreffenden Empfangsstationen zugeordnete, farbige Signallampe zum Aufleuchten gebracht wird. Damit wird dem im Büchermagazin arbeitenden Personal die Ankunft eines Bestellzettels angezeigt. Auch in der Bücherausgabe befindet sich ein Tableau zu Kontrollzwecken. Damit können lange nicht bediente Zielstationen



Fig. 11. Zettel-Rohrpost in der Bibliothek der ETH in Zürich. Anordnung der Druckluftsender mit den zugehörigen Wählscheiben sowie den Saugluftempfängern

Poste pneumatique de transport des tickets à la bibliothèque de l'École polytechnique fédérale de Zurich. Disposition des appareils d'expédition à air comprimé avec disques d'appel et appareils de réception à air raréfié

Les chiffres indicatifs 1...6 sont attribués aux stations réceptrices du circuit I et les chiffres 11...18 à celles du circuit II. Par mesure de simplification, chaque circuit dispose d'un disque d'appel séparé. En actionnant le disque d'appel correspondant au circuit de commande, on se met en relation avec la station désirée, les impulsions arrivant dans une chaîne de relais de comptage. Le raréfacteur-compresseur qui travaille par intermittence est mis en service en même temps que les manipulations sont faites au disque d'appel. Le disque étant revenu à sa position de repos, les aiguilles nécessaires sont attirées dans le système de tubes. Une lampe de signalisation verte qui s'allume indique que l'installation est prête à expédier le ticket. Le ticket peut alors, comme dans une ancienne poste pneumatique de transport des tickets, être introduit dans la fente de l'appareil d'expédition à air comprimé. Le bouton d'expédition étant abaissé, un clapet s'ouvre et le système de tubes est en même temps bloqué pour d'autres expéditions. Ce verrouillage est signalé par une lampe rouge qui reste allumée jusqu'à ce que le ticket soit éjecté à la station destinataire. L'air comprimé qui circule relève, de son côté, un petit clapet qui ferme l'ouverture d'introduction, pour que l'air comprimé ne puisse pas s'échapper. Il circule à travers le tube de trafic et chasse le ticket introduit vers la station choisie. L'appareil d'expédition est construit de telle sorte que, le bouton étant abaissé, l'air comprimé ne s'engouffre pas subitement dans le tube de trafic, mais y pénètre progressivement. Si l'air agissait brusquement, le ticket pourrait être replié sur lui-même du fait que la pression est très élevée dans cette installation. La figure 11 montre la disposition de l'appareil d'expédition dans le bureau d'expédition des livres, ainsi que les disques d'appel. Le ticket sortant du tube à la station destinataire actionne un contact, ce qui a pour effet de libérer, d'une part, le système de tube et, d'autre part, d'allumer sur différents tableaux répartis dans tous les magasins une lampe de signalisation de couleur attribuée à la station réceptrice considérée. Le personnel travaillant dans le magasin déterminé est ainsi avisé de l'arrivée d'un ticket de commande. Un tableau de contrôle se trouve aussi au bureau d'expédition des livres. Ainsi, des stations destinataires non desservies pendant un certain temps peuvent être reconnues et le personnel est rendu attentif à cet état de choses à l'aide d'une installation d'intercommunication. Lorsqu'on vide les auges de réception des stations destinataires, on éteint en même temps la lampe de contrôle en pressant sur le bouton encastré dans la station. Une station destinataire avec aiguille et contact de tube de trafic en dessous est représentée à la figure 12. A droite en haut, on reconnaît un tableau de contrôle. La figure 13 reproduit le tableau de contrôle du bureau de remise des livres.

Pour expédier un ticket des magasins de livres dans la direction du bureau de remise, on abaisse brièvement un deuxième bouton placé près de chaque

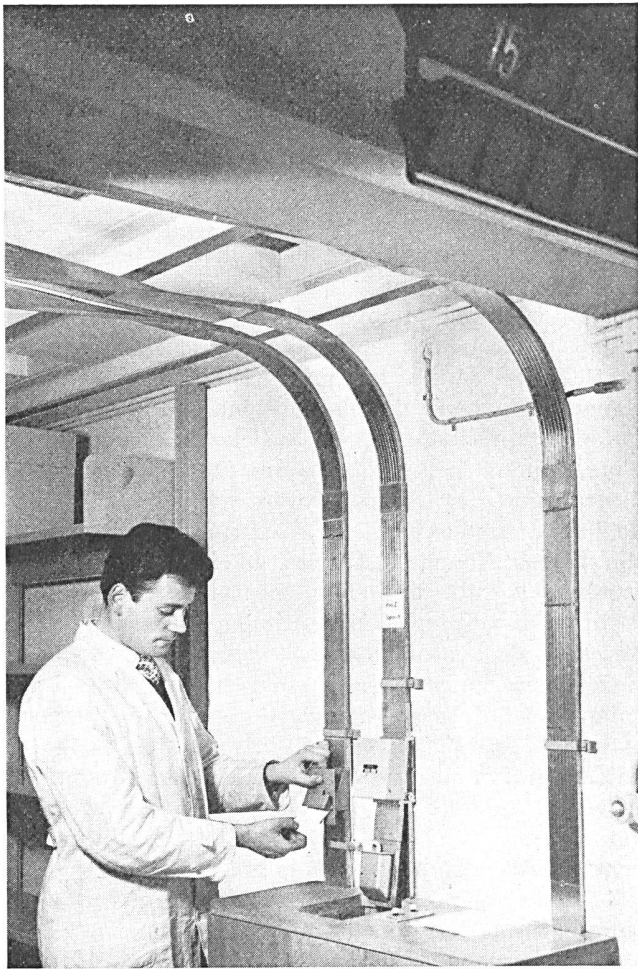


Fig. 12. Zettel-Rohrpost in der Bibliothek der ETH in Zürich. Zielstation mit Weiche in einem Büchermagazin. Am Auswurfrohr sind der aufgesetzte Fahrrohrkontakt und rechts oben ein Leuchttabelleau sichtbar

Poste pneumatique de transport des tickets à la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. Station destinataire avec aiguille dans un magasin de livres. Sur le tube d'éjection, on voit le contact de tube de trafic et en haut à droite un tableau lumineux

erkannt und mit Hilfe einer Gegensprechanlage das Personal darauf aufmerksam gemacht werden. Bei Leerung der Empfangsmulden der Zielstationen wird gleichzeitig die betreffende Kontrollampe durch eine bei der Station eingebaute Auslösetaste wieder gelöscht. Eine Zielstation mit Weiche und darunter liegendem Fahrrohrkontakt ist in Figur 12 dargestellt. Rechts oben ist ein Leuchttabelleau sichtbar. Die Figur 13 zeigt das Kontrolltableau in der Bücherausgabe.

Soll ein Zettel aus den Büchermagazinen in Richtung Bücherausgabe spediert werden, so wird eine zweite, bei jeder Station angebrachte Taste kurz niedergedrückt und der Zettel in den Sender des Saugluftsystems eingelegt. Dieser Vorgang ist aus der Figur 12 ersichtlich.

Die Empfangseinrichtungen in den Büchermagazinen für das Druckluftsystem sind denkbar einfach, indem sie nur aus dem auf dem Ende des offenen

station et on introduit le ticket dans l'appareil d'expédition du système à air raréfié. La figure 12 montre cette opération.

Les dispositifs de réception dans les magasins de livres pour le système à air comprimé sont simples, étant donné qu'ils se composent uniquement du contact placé à l'extrémité du tube de trafic ouvert. En revanche, les dispositifs de réception au bureau de remise des livres pour le système à air raréfié sont un peu plus compliqués, c'est pourquoi nous les décrivons de façon un peu plus détaillée. La figure 14 représente les récepteurs à air raréfié, vus de côté. Un coude de tube demi-circulaire, appelé coude de réception, porte dans sa partie ascendante un commutateur monté de façon parfaitement hermétique, dont le bras pénètre à l'intérieur du tube de trafic. Le coude de réception ouvre sur une chambre, la tête de réception, à travers laquelle l'air est aspiré par un tube coudé. Avant l'ouverture de la tête de réception, il y a un clapet qui est attiré et maintenu fermé par la dépression de l'air d'exploitation. Le courant d'air peut être interrompu par une vanne à papillon suspendue à la façon d'un pendule dans la partie inférieure du tube coudé d'air et composée en majeure

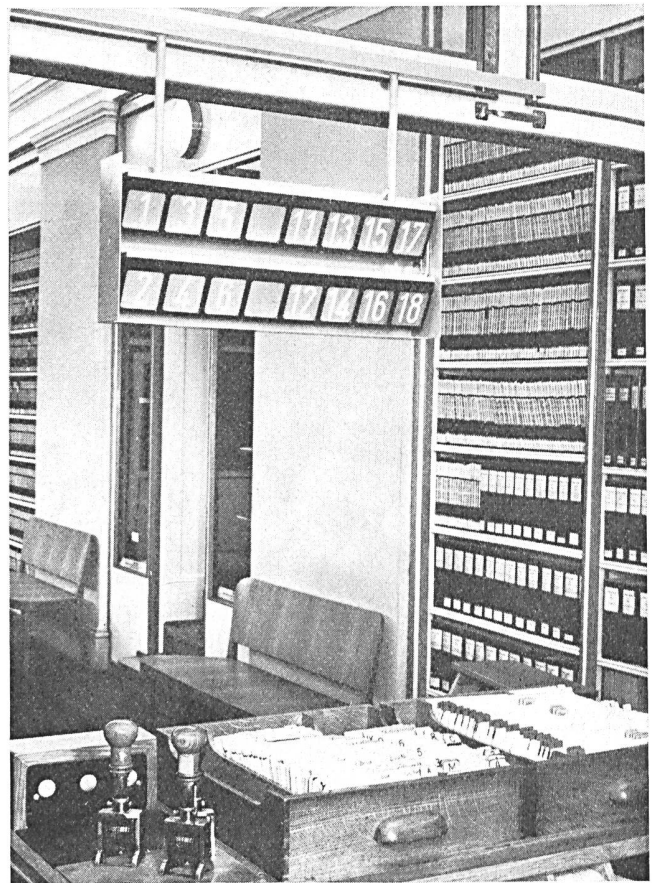


Fig. 13. Zettel-Rohrpost in der Bibliothek der ETH in Zürich; Kontrolltableau in der Bücherausgabe

Poste pneumatique de transport des tickets à la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich; tableau de contrôle au bureau de la remise des livres

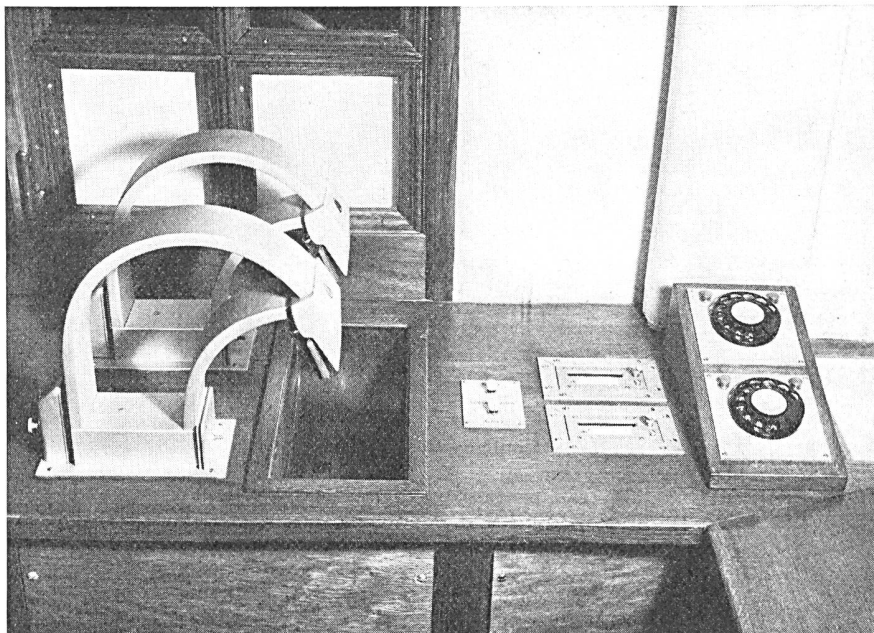


Fig. 14.

Zettel-Rohrpost in der Bibliothek der ETH in Zürich; Ansicht der Saugluftempfänger von der Seite

Poste pneumatique de transport des tickets à la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich; vue de côté des appareils de réception à air raréfié

Fahrrohres angebrachten Kontakt bestehen. Die Empfangseinrichtungen in der Bücherausgabe für das Saugluftsystem sind dagegen etwas komplizierter, weshalb sie nachstehend näher beschrieben werden. Die Saugluftempfänger sind links auf der Figur 14 von der Seite abgebildet. Ein halbkreisförmiger Rohrbogen, Empfangsbogen genannt, trägt in seinem aufsteigenden Teil einen luftdicht angeetzten Schalter, dessen Schalthebel in das Fahrrohr hineinragt. Der Empfangsbogen mündet in eine Kammer, den Empfangskopf, über den die Luft durch einen Rohrbogen abgesaugt wird. Vor der Öffnung des Empfangskopfes ist eine Klappe angebracht, die durch den Unterdruck der Betriebsluft angesaugt und geschlossen gehalten wird. Durch eine im unteren Teil des Luftrohrbogens pendelnd aufgehängte und grösstenteils aus Eisen bestehende Drosselklappe, die elektromagnetisch angezogen wird, kann der Luftstrom unterbrochen werden. Ein ankommender Zettel betätigt den Kontakthebel, wodurch der Elektromagnet, durch einen Relaisatz gesteuert, die Drosselklappe anzieht. Diese schliesst das Luftrohr plötzlich ab. Dadurch wird die den Empfangskopf schliessende Klappe zum Abfallen gebracht und der inzwischen bis zum Empfangskopf gelangte Zettel fällt heraus.

Die Einschaltung des Gebläses wird, wie vorstehend bereits erwähnt, entweder durch die Bedienung der Wählscheibe oder durch Drücken der Sendetaste bei einer Zielstation eingeleitet. Durch die Kontaktgabe wird ein Zeitrelais erregt, das seinerseits das Schaltschütz zum Anzug bringt. Die eingestellte Zeitdauer ist nach der längsten Saugluftleitung plus Sicherheitszuschlag bemessen.

Der Speisung der beiden Steuerstromkreise dient eine Gleichspannung von 60 Volt, die einem Selen Gleichrichter entnommen wird. Die elektromagne-

partie de fer, qui est attirée électromagnétiquement. Un ticket arrivant meut le levier de contact, ce qui a pour effet que l'électro-aimant commandé par un jeu de relais attire la vanne à papillon qui ferme subitement le tube d'air. De ce fait, le clapet fermant la tête de réception tombe et le ticket arrivé entre temps jusqu'à la tête de réception est éjecté.

Le raréfacteur-compresseur est mis en marche soit par manipulation du disque d'appel, soit par pression du bouton d'expédition de l'une des stations. La pression de contact excite un relais à temps qui, de son côté, attire le contacteur. La durée est calculée d'après la conduite d'air raréfié la plus longue, plus une marge de sécurité.

Une tension continue de 60 volts, qui provient d'un redresseur au sélénium, sert à alimenter les deux circuits de commande. Les aiguilles actionnées électromagnétiquement et les lampes des tableaux sont, en revanche, desservies par une tension alternative de 60 volts qui est prise à deux transformateurs de 220/60 volts attribués à chaque circuit de tubes.

c) Valeurs d'exploitation

L'installation travaille dans les conditions suivantes:

- Surpression dans le système d'expédition remise des livres - magasin des livres, immédiatement à proximité des appareils d'expédition à air comprimé au maximum 2100 mm colonne d'eau;
- Dépression dans le système d'expédition magasin des livres - remise des livres, à proximité immédiate des appareils de réception à air raréfié environ 1300 mm colonne d'eau;
- Vitesse du ticket dans le système à air comprimé environ 10 m/s;

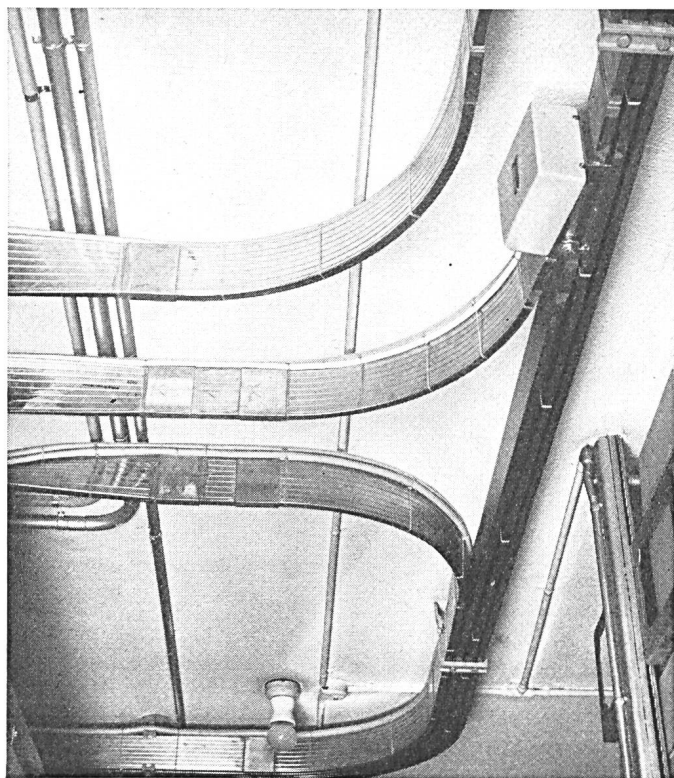


Fig. 15.

Zettel-Rohrpost in der Bibliothek der ETH in Zürich; Ansicht einer etwas schwierigen Rohrverlegung mit eingebauter, liegender Weiche

Poste pneumatique de transport des tickets à la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich; vue d'une pose un peu difficile des tubes avec aiguille horizontale

tisch gesteuerten Weichen und die Lampen in den Leuchtableaux werden dagegen mit einer Wechselspannung von 60 Volt betrieben, die von zwei jedem Rohrkreis zugeteilten Transformatoren 220/60 Volt abgenommen wird.

c) Betriebswerte

Die Anlage arbeitet unter folgenden Bedingungen:

- Überdruck im Sendesystem Bücherausgabe-Büchermagazin, unmittelbar bei den Druckluftsendern max. 2100 mm WS
- Unterdruck im Sendesystem Büchermagazin-Bücherausgabe, unmittelbar bei den Saugluftempfängern etwa 1300 mm WS
- Zettelfahrgeschwindigkeit im Druckluftsystem etwa 10 m/s
- Zettelfahrgeschwindigkeit im Saugluftsystem etwa 7 m/s
- Fahrrohrlänge Rohrkreis I (Bücherausgabe bis Station 4) etwa 170 m
- Fahrrohrlänge Rohrkreis II (Bücherausgabe bis Station 18) etwa 140 m

d) Bemerkungen

Die möglichst zweckmässige Gestaltung der Räumlichkeiten der Bibliothek der Eidgenössischen Technischen Hochschule hatte zur Folge, dass bei der Planung der Zettel-Rohrpostanlage verschiedene schwierige bauliche Probleme zu lösen waren, ausserdem war eine Weiche zu entwickeln, die bis heute auf dem Markt nicht erhältlich war. Weiter mussten die Saugluftempfänger, die sonst nur für weit kleinere Unterdrücke geeignet sind, besonders angepasst werden. Ferner waren auch in der Rohrführung und Anordnung der Weichen einige schwierige Probleme zu meistern. Die Figur 15 zeigt eine dieser Gegebenheiten.

Die Messingfahrrohre, die blank belassen und durch einen farblosen Lackanstrich gegen Oxydation ge-

- Vitesse du ticket dans le système à air raréfié environ 7 m/s;
- Longueur des tubes de trafic du circuit I (expédition des livres à la station 4) environ 170 m;
- Longueur des tubes de trafic du circuit II (expédition des livres à la station 18) environ 140 m.

d) Remarques

La disposition aussi appropriée que possible des locaux de la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale a eu pour conséquence que, pour établir le projet, il a fallu résoudre divers problèmes architectoniques difficiles et, en outre, mettre au point une aiguille qui ne se trouvait pas encore sur le marché. De plus, les appareils de réception à air raréfié, qui d'ordinaire sont utilisés pour une dépression beaucoup moins poussée, ont dû être adaptés spécialement. Il y a aussi eu lieu de faire face à quelques problèmes difficiles à résoudre pour la pose des tubes et la disposition de l'aiguille. La figure 15 montre une de ces situations.

Les tubes de trafic en laiton, laissés à nu et protégés contre l'oxydation par une couche de laque incolore, ainsi que les brides de fixation peintes en bleu donnent à l'installation une belle apparence et s'intègrent de façon harmonieuse à l'exploitation de la bibliothèque.

Les expériences faites avec cette installation pneumatique de transport des tickets en service depuis tantôt deux ans montrent que les exigences imposées à cette installation au point de vue de la sécurité d'exploitation et de l'économie ont été entièrement remplies. La direction de la bibliothèque et le personnel sont très satisfaits de cette installation. Les divers avantages qu'offre une installation pneumatique de transport des tickets du genre de celle qui a

schützt wurden, sowie die blau gestrichenen Befestigungsbriden geben der Anlage ein gutes Aussehen und fügen sich harmonisch in den Bibliotheksbetrieb ein.

Die nach bald zweijähriger Betriebszeit mit dieser Zettel-Rohrpost gemachten Erfahrungen zeigten, dass die gestellten Anforderungen in bezug auf Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit voll erfüllt sind. Die Direktion des Bibliothekbetriebes und das Personal sind mit der Anlage äusserst zufrieden. Die verschiedenen Vorteile, die eine Zettel-Rohrpost nach dem Prinzip der in der Bibliothek der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Betrieb stehenden Anlage bietet, bilden wohl einen wesentlichen Grund für das rege Interesse, das ihr hauptsächlich Vertreter in- und ausländischer Bibliotheken entgegenbringen. Beim Druck dieser Zeilen hatte man Kenntnis vom Bau und der Projektierung einer Zahl derartiger Anlagen in Bibliothek- und Archivbetrieben.

Es soll hier noch besonders erwähnt werden, dass der Herstellung der Zettel die volle Aufmerksamkeit geschenkt werden muss, da sie sonst Betriebsstörungen verursachen können.

Vollautomatische Zettel-Rohrposten für manuelle Telephon-Fernämter

Die guten Erfahrungen mit den eingebauten Weichen in der Zettel-Rohrpost der Eidgenössischen Technischen Hochschule bewogen die schweizerische PTT-Verwaltung, ohne Bedenken an den Bau von automatischen Anlagen für den Telephonbetrieb heranzutreten.

Das heutige System mit dem zentralen Rohrpost- und Taxauskunftsplatz, wo alle Tickets eintreffen, gewährleistet in Stunden starken Verkehrs keine speditiv Erledigung der Taxauskünfte mehr. Der Abonnent muss oft längere Zeit am Apparat warten, weil das entsprechende Ticket noch nicht eingetroffen ist oder unter den vielen, gleichzeitig einlaufenden nicht gefunden wurde. Aus diesem Grunde wurde bereits im Frühling 1958 im manuellen Fernamt Genf eine Trennung von Rohrpostbedienung und Taxauskunft vollzogen, in schwachen Verkehrsstunden wird aber wieder beides zusammengelegt.

Mit der Einführung des halbautomatischen telephonischen Auslandverkehrs erwartete man ausser einer grossen Beschleunigung der Verbindungsherstellung auch eine wesentliche Entlastung der Fernämter. Trotz der raschen Verbindungsherstellung liess die immer stärkere Inanspruchnahme des Telephons als Nachrichtenübertragungsmittel überraschenderweise keine Entlastung aufkommen. Die Fernämter müssen nun sogar erweitert werden. Auch die Dezentralisierung des ausländischen Fernverkehrs nach kleineren Fernämtern brachte nicht die gewünschte Entlastung. Wenn auch in absehbarer Zeit mit einer vollautomatischen Verbindungsherstellung von Land zu Land vorerst nur für Abonnenten mit einem grossen Fernverkehr gerechnet werden kann, so wird man aus verschiedenen Gründen nie ganz ohne die Tele-

été mise en service à la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale constituent le motif essentiel du très vif intérêt que lui accordent principalement les représentants de bibliothèques nationales et internationales. En rédigeant ces lignes, on avait connaissance de la construction et de l'établissement de projets d'un certain nombre d'installations de ce genre dans des bibliothèques et des archives.

Il y a encore lieu de mentionner spécialement ici que les tickets doivent être fabriqués avec la plus grande attention, sinon ils peuvent provoquer des dérangements d'exploitation.

Installations pneumatiques de transport des tickets entièrement automatiques pour centraux téléphoniques interurbains manuels

Les bonnes expériences faites avec les systèmes d'aiguillage montés dans l'installation pneumatique de transport des tickets à la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale ont incité l'administration des PTT suisses à se mettre sans hésiter à construire des installations automatiques pour le service téléphonique.

Le système actuel avec position centralisée de poste pneumatique et de renseignements sur les taxes, où tous les tickets arrivent, n'offre pas la garantie que, durant les heures de pointe, les renseignements sur les taxes sont traités avec toute la rapidité voulue. L'abonné doit souvent attendre longtemps à l'appareil, parce que le ticket nécessaire n'est pas encore arrivé ou qu'il n'a pas encore été trouvé parmi les nombreux tickets arrivant en même temps. C'est pour ce motif que, au central interurbain manuel de Genève, la poste pneumatique et les renseignements sur les taxes ont déjà été séparés au printemps 1958; en revanche, durant les heures de faible trafic, ils sont à nouveau réunis.

En introduisant le trafic téléphonique international semi-automatique, on a cru que, outre l'établissement des communications beaucoup plus rapide, les centraux interurbains seraient déchargés dans une mesure importante. Malgré l'établissement rapide des communications, la mise à contribution toujours plus grande du téléphone comme moyen d'information n'a pas apporté, à la surprise générale, le soulagement escompté. Les centraux interurbains doivent même être agrandis; la décentralisation du trafic international à grande distance vers les centraux interurbains de plus petite importance n'a pas provoqué l'allègement désiré. Même si l'on peut compter, à plus ou moins brève échéance, que les communications seront établies de façon complètement automatique de pays à pays, au début uniquement pour les abonnés qui ont un important trafic international, on ne pourra néanmoins jamais, pour divers motifs, se passer entièrement des services de la téléphoniste. C'est pourquoi l'on peut admettre que les installations pneumatiques de transport de tickets rendront encore de bons services pendant bien longtemps.

phonistin auskommen können. Es ist deshalb anzunehmen, dass auch die Zettel-Rohrposten noch lange Zeit ihren Dienst versehen werden.

Der Aufbau der automatischen Zettel-Rohrposten ist gegenüber demjenigen der bisherigen Konstruktion wesentlich anders. Die Voraussetzung für den Bau dieser Anlagen ist die bereits erwähnte Weiche; ferner sind noch verschiedene, bis anhin nicht vorhandene Bauelemente notwendig. Der Aufbau und die Wirkungsweise einer automatisierten Anlage wird mit dem Schema Figur 16 kurz erläutert.

Jede Telephonistin besitzt an ihrem Arbeitsplatz einen Sender. Dieser ist im Gegensatz zur früheren Technik senkrecht statt waagrecht angeordnet. Sechs bis acht solcher Sender sind mit Einlaufstücken an ein sogenanntes Senderrohr angeschlossen, das in einen Warteraum oberhalb einer mechanischen Weichenzentrale, ähnlich wie sie für Rundrohrposten im Gebrauche stehen, einmündet.

Unterhalb der Zentrale sind die Empfangsrohre angeordnet. Eine solche Leitung bedient ebenfalls sechs bis acht Empfänger über Weichen. Jeder Doppel-Arbeitsplatz besitzt, wie bei der bisherigen Technik, einen Empfänger. Die Senderrohre werden mit Saugluft, die Empfangsrohre mit Druckluft betrieben. Als Steuerelemente für die Anlage dienen die Wahlkastaturen der Telephonistinnen sowie photoelektrische an Stelle von mechanischen Kontakten. Als photoelektrische Zellen sollen Phototransistoren oder Germanium-Dioden verwendet werden. Diese Anlage ermöglicht es, dass jede Telephonistin jeder anderen Telephonistin ein Ticket zusenden kann. Dieser Vorgang spielt sich folgendermassen ab.

Die Telephonistin steckt das Ticket in ihren Sender. Dieses bleibt dort, gerade noch sichtbar, stehen. Durch den im Sender eingebauten photoelektrischen Kontakt wird nun die entsprechende Sender-Einheit belegt. Letztere sorgt nun für die Anschaltung eines freien Speichers, was durch eine auf dem Sender angebrachte grüne flackernde Lampe angezeigt wird. Gleichzeitig wird auch die Tastatur auf «Rohrpost» umgeschaltet. Die Bereitschaft für die Eintastung der gewünschten Zahl wird durch die auf der Tastatur angebrachte grüne Lampe angezeigt. Nach der Wahl brennt die Belegungslampe auf dem Sender ruhig, und die Tastatur wird abgeschaltet. Nun schaltet sich der Senderohrsatz an die Sendeeinheit an, wodurch folgende Funktionen ausgelöst werden:

- Die Sperrklappe im Sender wird geöffnet;
- Die obere Sperrklappe im Warteraum wird geöffnet;
- Das im Warteraum eingebaute Saugluftventil wird geöffnet.

Das Ticket wird nun mit Saugluft in Richtung Warteraum und Weichenzentrale getrieben. Am Ende der Schrankreihe passiert es einen Photokontakt, der das Öffnen einer Sperrklappe am Anfang des Senderrohres und das Schliessen der Sendersperrklappe bewirkt. Der Sender ist nun für eine neue Belegung frei.

Les installations pneumatiques automatiques de transport des tickets sont construites très différemment de celles d'ancienne exécution. Comme déjà dit, il y a les systèmes d'aiguillage ainsi que divers autres éléments nécessaires qui n'existaient pas jusqu'ici. Le schéma de la figure 16 explique brièvement la construction et le fonctionnement d'une installation automatique.

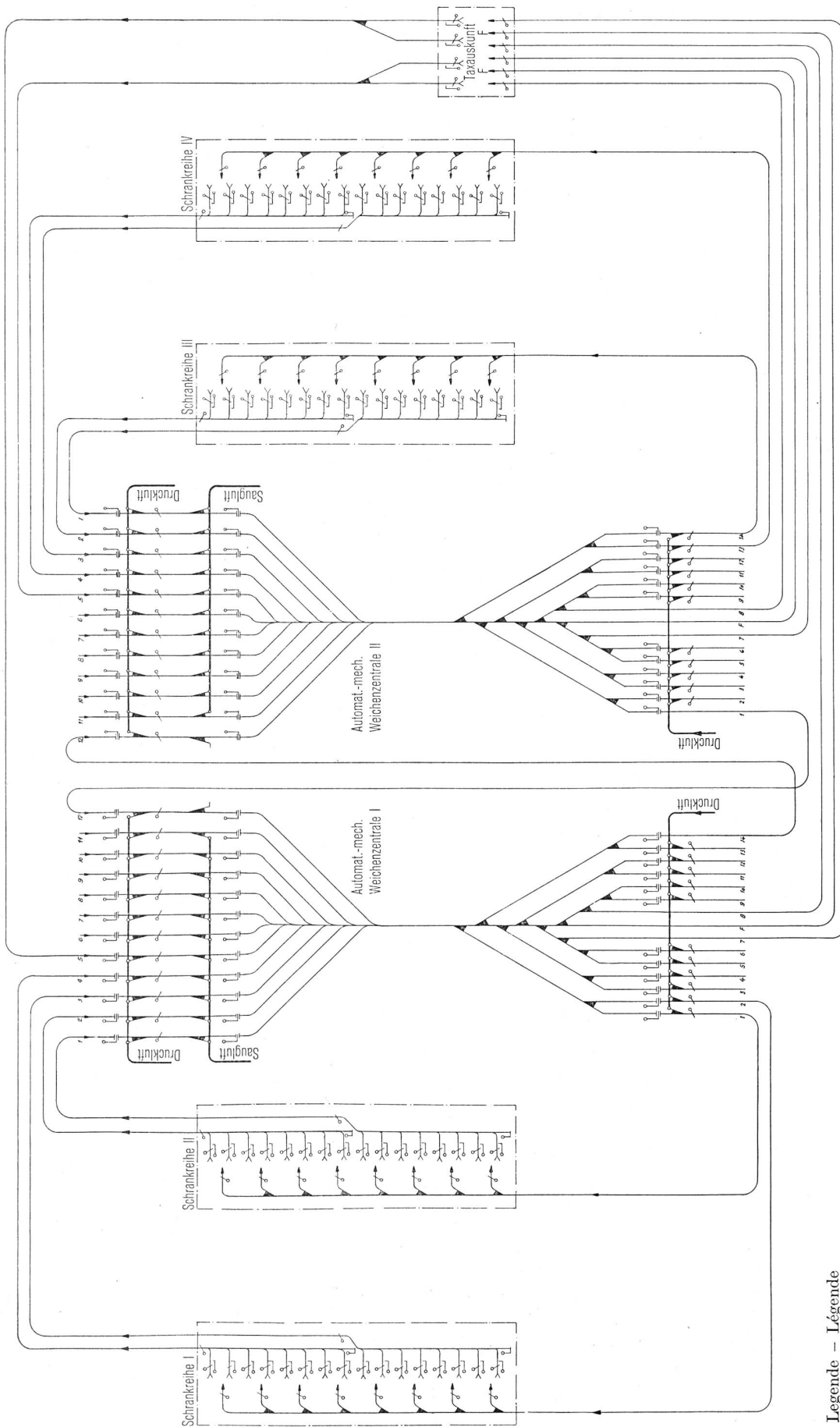
Chaque téléphoniste possède à sa position de travail un appareil d'expédition qui est disposé verticalement au lieu de l'être horizontalement comme c'était le cas jusqu'ici. Six à huit des ces appareils d'expédition sont reliés par des pièces d'amenée à un tube d'expédition qui ouvre sur une chambre d'attente au-dessus d'un poste central d'aiguillage.

Les tubes de réception sont disposés au-dessus du poste central. Une conduite de ce genre dessert également six à huit appareils de réception par l'entremise d'aiguilles. Chaque position de travail double possède un appareil de réception. Les tubes d'expédition sont exploités à l'air raréfié et les tubes de réception à l'air comprimé. Les claviers de sélection des téléphonistes et les contacts photo-électriques, au lieu des contacts mécaniques, servent d'éléments de commande pour l'installation. Des transistors photo-électriques ou des diodes au germanium doivent être utilisés comme cellules photo-électriques. Cette installation permet à chaque téléphoniste d'expédier un ticket à chaque autre téléphoniste. Ce processus se passe de la façon suivante.







La téléphoniste glisse le ticket dans son appareil d'expédition. Le ticket reste visible. Le contact photo-électrique encastré dans l'appareil d'expédition occupe l'unité d'expédition correspondante qui se charge d'enclencher un enregistreur libre, ce qu'indique une lampe verte scintillante montée sur l'appareil d'expédition. En même temps, le clavier est commuté sur «poste pneumatique». La lampe verte installée sur le clavier indique qu'il est possible de composer le chiffre désiré. La sélection terminée, la lampe d'occupation sur l'appareil d'expédition brûle calmement et le clavier est déconnecté. Le dispositif du tube d'expédition est relié à l'unité d'expédition qui déclenche les fonctions suivantes:

- le clapet de blocage dans l'appareil d'expédition est ouvert;
- le clapet de blocage supérieur dans la chambre d'attente est ouvert;
- la soupape d'air raréfié installée dans la chambre d'attente est ouverte.

Le ticket est poussé par l'air raréfié dans la direction de la chambre d'attente et le central d'aiguillage. A l'extrémité de la rangée des postes d'opératrices, il passe à travers un contact photo-électrique qui provoque l'ouverture d'un clapet de blocage à l'entrée du tube d'expédition et la fermeture du clapet de blocage d'expédition. L'appareil d'expédition est libre pour une nouvelle occupation.



Legende - Légende

-  Weiche - aiguille
 -  Luftklappe (Ventil für Saug- oder Druckluft) - clapet à air (soupape pour l'air raréfié ou comprimé)
 -  Saugluftsender mit Sperre und Photokontakt - tête d'expédition à air raréfié avec fermeture et contact photo-électrique
 -  Photokontakt - contact photo-électrique
 -  Sperrklappe - clapet de fermeture
 -  Druckluftempfänger mit Photokontakt - appareil de réception à air comprimé avec contact photo-électrique
- Automatische mechanische Weichenzentrale - central d'aiguillage mécanique automatique
 Schrankreihe - rangée de positions de travail
 Druckluft - air comprimé
 Saugluft - air raréfié
 Taxauskunft - renseignements sur les taxes
 Pneumatisches Prinzipschema für eine automatische Zettel-Rohrpost - Schéma de principe d'une poste pneumatique automatique de transport des tickets

Ist das Ticket im Warteraum angekommen, so werden durch den Senderohrsatz folgende Funktionen ausgelöst:

- Das Saugluftventil wird geschlossen;
- Die Sperrklappe am Anfang des Senderohres wird geschlossen;
- Die obere Sperrklappe im Warteraum wird geschlossen;
- Die Ankunft des Tickets wird dem Speicher gemeldet.

Sobald die Zentrale frei ist, schaltet sich der Speicher über Schaltelemente an einen sogenannten Zentralensatz. Der Zentralensatz tastet die erste und zweite Ziffer der im Speicher markierten 3stelligen Zahl ab und prüft, ob die entsprechende Empfangsleitung frei ist. Ist dies der Fall, dann werden folgende Funktionen ausgelöst:

- Die Markierung im Weicheneinstellsatz, welche die Einstellung der mechanischen Weichenzentrale besorgt, wird betätigt;
- Die untere Sperrklappe im Warteraum wird geöffnet;
- Über den Speicher wird der Senderohrsatz zur Öffnung des Druckluftventiles veranlasst;
- Der Empfangssatz übernimmt die dritte Ziffer der im Speicher markierten Wahl.

Das Ticket wird nun durch die eingestellte Weichenzentrale getrieben und passiert unterhalb derselben einen weiteren Photokontakt, der die Auslösung folgender Funktionen veranlasst:

- Der Senderohrsatz, der Speicher, der Zentralensatz und der Weicheneinstellsatz werden freigegeben;
- Das Druckluftventil im oberen Teil des Warteraumes schliesst sich;
- Die untere Sperrklappe des Warteraumes schliesst sich.

Der Senderohrsatz ist somit frei für die Abholung eines weiteren Tickets in den Warteraum, ebenso ist der Zentralensatz wieder frei für die Durchschleusung eines Tickets aus einem Warteraum nach einem freien Empfangsrohr.

Der Empfangsrohrrsatz löst nun folgende Funktionen aus:

- Er schliesst die Sperrklappe und öffnet das Druckluftventil unterhalb der Weichenzentrale;
- Mit der aus dem Speicher übernommenen dritten Ziffer wird mit Hilfe von Markierrelais die Weiche des gewählten Empfängers betätigt.

Mit der Ausschleusung des Tickets im Empfänger wird wiederum ein Photokontakt betätigt, der folgende Funktionen auslöst:

- Der Empfangsrohrrsatz wird freigegeben;
- Die Weiche geht in die Ruhelage;
- Das Druckluftventil schliesst sich;
- Die Sperrklappe öffnet sich.

Das Empfangsrohr ist wiederum frei für die Aufnahme eines weiteren Tickets.

Lorsque le ticket est arrivé dans la chambre d'attente, le dispositif du tube d'expédition déclenche les fonctions suivantes:

- la soupape d'air raréfié est fermée;
- le clapet de blocage à l'entrée du tube d'expédition est fermé;
- le clapet de blocage supérieur dans la chambre d'attente est fermé;
- l'arrivée du ticket est annoncée à l'enregistreur.

Dès que le central est libre, l'enregistreur se connecte à travers des éléments de couplage à un équipement de central qui teste le premier et le deuxième chiffres du nombre à trois chiffres marqué dans l'enregistreur et contrôle si la conduite de réception correspondante est libre. Si tel est le cas, les fonctions suivantes sont déclenchées:

- le marquage dans l'unité de commande des aiguilles qui règle le central d'aiguillage mécanique est actionné;
- le clapet de blocage inférieur dans la chambre d'attente est ouvert;
- le dispositif du tube d'expédition provoque, à travers l'enregistreur, l'ouverture de la soupape d'air comprimé;
- l'unité de réception reçoit le troisième chiffre de la sélection marquée dans l'enregistreur.

Le ticket est poussé par le central d'aiguillage réglé et passe au-dessous de celui-ci sur un autre contact photo-électrique qui déclenche les fonctions suivantes:

- l'unité du tube d'expédition, l'enregistreur, l'équipement de central et l'unité de commande des aiguilles sont libérés;
- la soupape d'air comprimé dans la partie supérieure de la chambre d'attente se ferme;
- le clapet de blocage inférieur de la chambre d'attente se ferme.

Le dispositif du tube d'expédition est ainsi libéré pour aller chercher un autre ticket dans la chambre d'attente; de même, l'équipement de central est à nouveau libéré pour faire passer un ticket d'une chambre d'attente dans un tube de réception libre.

L'unité du tube de réception déclenche les fonctions suivantes:

- elle ferme le clapet de blocage et ouvre la soupape d'air comprimé au-dessous du central d'aiguillage;
- le troisième chiffre venant de l'enregistreur actionne, à l'aide de relais de marquage, l'aiguille du récepteur désiré.

L'éjection du ticket dans le récepteur enclenche un contact photo-électrique qui provoque les fonctions suivantes:

- le dispositif du tube de réception est libéré;
- l'aiguille retourne à la position de repos;
- la soupape d'air comprimé se ferme;
- le clapet de blocage s'ouvre.

Le tube de réception est à nouveau prêt pour recevoir un autre ticket.

Ist das Ticket für einen Empfänger bestimmt, der an einer Empfangsrohrleitung der anderen Zentrale angeschlossen ist, so wird auf Grund der ersten Ziffer das Ticket mit Hilfe der Zentralen-Zentralen-Verbindung von der ersten Zentrale in den Warteraum der zweiten Zentrale spediert. Der Vorgang wiederholt sich dann wie oben beschrieben.

Theoretisch liesse sich jede Sekunde ein Ticket durch die Weichenzentrale schleusen. Dies wird praktisch aber selten erreicht, da die Senderohre Längen bis zu 50 m und mehr aufweisen, so dass nie alle Warterräume belegt sein können.

Auf unserer Figur 16 sind zwei Weichenzentralen dargestellt. Die Verwendung von zwei Weichenzentralen hat ihren Grund darin, dass in Stunden grossen Verkehrs bei grossen Anlagen eine Überlastung der Zentrale vorkommen könnte. Deshalb wurden die an eine Zentrale anzuschliessenden Senderohre auf vierzehn begrenzt. Bei einer Doppel-Zentrale könnten, wenn zwei Anschlüsse wegen der beiden Zentralen-Zentralen-Verbindungen verloren gehen, somit 26×8 Sender = 208 Sender angeschlossen werden, was ebensoviele Arbeitsplätze bedeuten würde.

Als erstes Amt soll das manuelle Fernamt in Zürich eine solche automatische Zettel-Rohrpost mit zwei mechanischen Weichenzentralen, wie voranstehend beschrieben, erhalten. Um die Anlage einerseits leistungsfähiger zu gestalten und um andererseits Kosten zu sparen, sollen hier in den sogenannten «Warteplätzen» die bestehenden Saugluftleitungen des alten Systems beibehalten werden. Über diese Leitungen, die in Saugluftempfängern der bisherigen Konstruktion enden, sollen die erledigten Tickets direkt der Taxauskunft zugeführt werden, ohne die Weichenzentrale passieren zu müssen. Damit kann bei diesen Plätzen, die nur Verbindungen herstellen, aber keine Aufträge entgegennehmen, auf den Einbau der teuren automatischen Sender verzichtet werden. Dadurch können auch an den Automatausrüstungen wesentliche Einsparungen erzielt werden.

Die Zahl der heute an den «Sofortplätzen» erledigten Tickets beträgt etwa 35%. Es müssen somit nur etwa 65% aller Tickets die Zentrale zweimal passieren.

Im Rahmen dieses Beitrages kann nicht auf alle Einzelheiten eingetreten werden. Es ist einleuchtend, dass eine solche automatische Zettel-Rohrpostanlage eine ganze Reihe von Kontroll-, Überwachungs- und Sperrorganen aufweisen muss.

Die automatische Zettel-Rohrpostanlage für das Fernamt Zürich wird etwa Mitte des Jahres 1961 in Betrieb genommen werden können.

Si le ticket est destiné à un poste récepteur qui est raccordé à un tube de réception de l'autre central, le ticket est, d'après le premier chiffre, expédié du premier central dans la chambre d'attente du second central au moyen de la liaison central à central. Le processus se répète alors comme décrit ci-dessus.

Théoriquement, un ticket peut passer chaque seconde par le central d'aiguillage; pratiquement, cela arrive très rarement, du fait que les tubes d'expédition ont une longueur de 50 m et plus, si bien que toutes les chambres d'attente ne sont jamais occupées simultanément.

La figure 16 montre deux centraux d'aiguillage. La raison de ces deux centraux réside dans le fait que, aux heures de fort trafic dans de grandes installations, il pourrait se produire une surcharge d'un central. C'est pourquoi les tubes d'expédition à raccorder à un central sont limités à quatorze. Dans un central double, $26 \times 8 = 208$ appareils d'expédition pourraient au maximum être raccordés, si deux raccordements sont perdus du fait des deux liaisons central à central, ce qui impliquerait un nombre aussi grand de positions de travail.

Le central interurbain manuel de Zurich recevra une installation pneumatique de transport des tickets avec deux centraux d'aiguillage mécaniques. Pour que, d'une part, l'installation ait une plus grande capacité de transport et que, d'autre part, il y ait économie de frais, les conduites à air raréfié existantes de l'ancien système doivent être maintenues dans les positions dites d'attente. Par l'entremise de ces conduites qui aboutissent aux récepteurs à air raréfié de l'ancienne construction, les tickets liquidés doivent être amenés directement au service de renseignement sur les taxes sans passer par le central d'aiguillage. Ainsi, pour ces positions qui n'établissent que des liaisons et ne reçoivent aucun ordre, on peut renoncer à établir des appareils d'expédition automatiques d'un prix élevé. De ce fait, on arrive à obtenir des économies appréciables sur les équipements automatiques.

Le nombre des tickets liquidés aujourd'hui aux «positions directes» est d'environ 35%. Ainsi, seuls environ 65% de tous les tickets doivent passer deux fois au central.

Il ne nous est pas possible, dans les limites de cette étude, d'entrer dans tous les détails. Il est évident qu'une installation pneumatique de transport des tickets automatique comporte toute une série d'organes de contrôle, de supervision et de blocage.

L'installation pneumatique de transport des tickets automatique pour le central interurbain de Zurich pourra être probablement mise en service à la fin du premier semestre de l'année 1961.