

Automatische Zettel-Rohrpost = Installation pneumatique de transport automatique des tickets

Autor(en): **Hochuli, Marcel**

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): **45 (1967)**

Heft 7

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874891>

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.

Automatische Zettel-Rohrpost

Installation pneumatique de transport automatique des tickets

Marcel HOCHULI, Bern

621.867.876:654.153 – 115.31

Zusammenfassung. Der Mangel an Telephonistinnen zwang auch auf dem Gebiete des betriebsinternen Transportes der Gesprächstickets zu vermehrter Mechanisierung und Automatisierung der bisher üblichen Zettel-Rohrposten. Das neue System verwendet Weichen und ermöglicht jeder Telephonistin die Tickets selber an den gewünschten Arbeitsplatz zu senden. Hinzu kommen noch grosse Vorteile, wie automatische Falzung, selbsttätiger Zeit- und Datumaufdruck sowie an einem Instrument ablesbare Zahl der im Amt noch nicht erledigten Tickets.

Résumé. La pénurie d'opératrices a aussi obligé, dans le domaine des transports internes des tickets de conversation, à mécaniser et à automatiser davantage les installations pneumatiques de transport des tickets en usage jusqu'ici. Le nouveau système utilise des aiguillages et permet à chaque opératrice d'expédier elle-même les tickets à la position d'opératrice désirée. Il offre encore d'autres grands avantages, tels que le pliage automatique, l'impression automatique de l'heure et de la date ainsi que le nombre des tickets non encore liquidés au central lisible sur un instrument.

Posta pneumatica automatica per i cartellini

Riassunto. La mancanza di telefoniste impone anche nell'ambito del trasporto interno dei cartellini delle comunicazioni telefoniche una maggiore meccanizzazione e automatizzazione della posta pneumatica. Il nuovo sistema, a scambi, permette ad ogni telefonista di inviare i cartellini al posto di lavoro desiderato. Altri notevoli vantaggi sono dati dalla piegatura automatica, dalla stampa di un timbro con data e ora come pure dalla possibilità di sapere in ogni momento, da un contatore speciale, il numero dei cartellini non ancora liquidati.

1. Einleitung

Die Erneuerung vieler manueller Fernämter fiel in eine Zeit, in der die an und für sich neue Technik der automatischen Zettel-Rohrposten langsam heranreifte. Es war deshalb ein glücklicher Zufall, dass die Beschaffung der neuen manuellen Fernämter, wegen der vielen andern grossen Aufgaben, die auf dem Fernmeldesektor dringend zu lösen waren, nicht in dem Masse fortschritt, wie es wünschbar gewesen wäre. Denn nur so konnten die vielfältigen Probleme, die diese neue Rohrposttechnik bot, mit etwas mehr Ruhe gelöst werden, und war es auch möglich, bereits gewisse Erfahrungen auszuwerten.

Die im Jahre 1956 von den schweizerischen PTT-Betrieben entwickelte Weiche stand am Anfang einer Technik, die damals noch nicht recht zu überblicken war. Die automatischen Zettel-Rohrposten leisten in der heute ausgeprägten Form einen weitem, nicht zu unterschätzenden Beitrag zur Mechanisierung der Fernmeldedienste.

Wie meistens in der Technik, so mussten auch hier verschiedene Stadien durchlaufen werden, bis der gewünschte Grad der Vervollkommnung erreicht war. Aus Kostengründen war es beispielsweise nicht möglich, grössere Versuchsanlagen zu bauen. Vielmehr mussten die Erfahrungen an Anlagen die für den Betrieb gebaut wurden gesammelt werden. Es zeigte sich bald, dass die Verhältnisse im Betrieb vielfach anders als bei Versuchsanlagen sind. Enttäuschungen blieben nicht aus. In engem Kontakt mit dem Betrieb, reiften viele Erkenntnisse heran, die es schliesslich gestatteten, die mannigfachen Schwierigkeiten zu überwinden.

2. Innerbetrieblicher Transport der Gesprächstickets

Um den durch die neue Technik erzielten Fortschritt, gegenüber dem althergebrachten und noch vielerorts angewendeten System veranschaulichen zu können, ist es not-

1. Introduction

Le renouvellement de nombreux centraux interurbains manuels se réalisa à une période où la technique nouvelle des postes pneumatiques de transport automatique des tickets mûrissait lentement. Ce fut donc un heureux effet du hasard que l'acquisition des nouveaux centraux interurbains manuels ne progressât pas dans la mesure où cela eût été souhaitable, du fait des nombreuses autres tâches importantes que les télécommunications devaient résoudre d'urgence. Les multiples problèmes que cette nouvelle technique de poste pneumatique soulevait purent ainsi être résolus dans une quiétude relative; il fut même possible d'interpréter déjà certaines expériences.

L'aiguillage mis au point en 1956 par l'entreprise des PTT suisses marqua le départ d'une technique qui, à cette époque, était loin d'être reconnue. Les installations pneumatiques de transport automatique des tickets contribuent, dans leur forme actuellement éprouvée, à mécaniser d'une façon qu'on ne saurait sous-estimer les services des télécommunications.

Comme c'est généralement le cas en technique, il fallut ici aussi parcourir différentes étapes jusqu'à ce qu'on obtînt le degré de perfectionnement désiré. Par raison d'économies, il ne fut par exemple pas possible de construire de grandes installations d'essai. Les expériences durent être recueillies dans des installations qui étaient construites pour l'exploitation. Il se révéla rapidement que les conditions dans l'exploitation sont fréquemment tout autres que celles qu'on trouve dans les installations d'essai. Les déceptions ne furent pas épargnées. En contact étroit avec l'exploitation, on acquit de nombreuses connaissances qui permirent finalement de surmonter les difficultés de tout genre.

2. Transport interne des tickets de conversation

Pour pouvoir comprendre les progrès réalisés avec la nouvelle technique par rapport au système traditionnel et

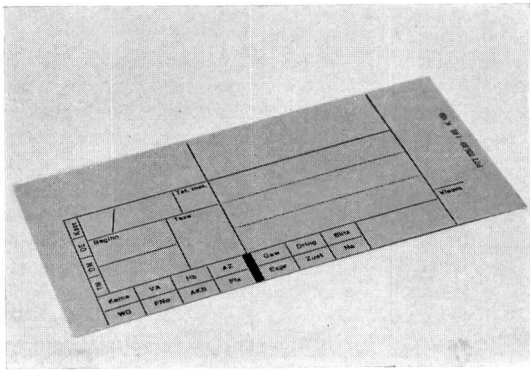


Fig. 1
Gesprächszettel (Ticket)
Ticket de conversation

wendig, obwohl bereits früher beschrieben [1], kurz darauf zurückzukommen.

In manuellen Fernämtern müssen die bei der Gesprächsanmeldung Nr. 14 (Fern- und Auslanddienst) erstellten Tickets (Fig. 1) mit einem zweckmässigen Fördermittel transportiert werden. Nur in ganz kleinen Fernämtern mit wenigen Schränken kommt man ohne eine Mechanisierung aus. Wenn bei den kleinern, ältern Ämtern noch mit Förderbändern auszukommen war, die die Tickets nach einer Richtung zu fördern gestatten, so ist von einer gewissen Grösse an (15...20 Vermittlungsplätze), nur noch der Einbau von Zettel-Rohrposten sinnvoll. Diese erlauben, die Tickets gegebenenfalls zurückzuverteilen.

Bei der alten Technik wurden im vorderen Teil der Tischplatte entlang der Schrankreihen flachliegende Rohrpostleitungen mit «Saugluftsendern» eingebaut. Ein Sender wurde an jedem zweiten Platz oder gegebenenfalls immer

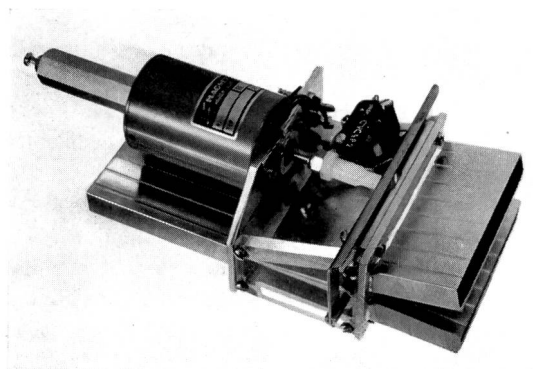


Fig. 2
Zettel-Rohrpostweiche neuester Konstruktion
Aiguille d'installation pneumatique de transport des tickets, de nouvelle construction

[1] Vgl. M. Hochuli: Die pneumatischen Rohrpostanlagen der schweizerischen PTT-Betriebe. Techn. Mitt. PTT 1957, Nr. 8, S. 324...327.

employé encore en de nombreux endroits, il est nécessaire, bien que cela ait déjà été expliqué antérieurement [1], d'y revenir brièvement.

Dans les centraux interurbains manuels, les tickets (Fig. 1) libellés à la position d'enregistrement des conversations N° 14 (service interurbain et international) doivent être transportés à l'aide d'un moyen de transport adéquat. On ne se tire d'affaire sans mécanisation que dans les tout petits centraux interurbains ayant un petit nombre de commutateurs. Si l'on arrivait encore à se débrouiller dans les anciens petits centraux avec des rubans transporteurs permettant de transporter les tickets dans une direction, seul le montage de postes pneumatiques de transport des tickets est encore indiqué à partir d'une certaine importance (15...20 postes d'opératrice). Ces installations permettent, le cas échéant, de renvoyer les tickets.

Dans l'ancienne technique, des tubes pneumatiques horizontaux avec appareils d'expédition à air raréfié étaient montés dans la partie antérieure de la tablette des pupitres le long des rangées de commutateurs. Un appareil d'expédition était placé toutes les deux positions ou, le cas échéant, toujours entre deux commutateurs. Six ou sept appareils d'expédition étaient ainsi groupés dans un tube. Les différents tubes d'expédition aboutissaient à un poste pneumatique central où ils se terminaient dans des appareils récepteurs à air raréfié. A cette position, les tickets étaient triés, classés par directions ou éventuellement redistribués à d'autres positions. Pour cette répartition, on utilisait des liaisons point à point qui fonctionnaient à l'air comprimé. Vu que toute deuxième position d'opératrice était équipée d'un appareil de réception à air comprimé, on avait besoin dans les grands centraux de volumineuses batteries d'air comprimé et d'autant d'appareils d'expédition que de conduites. La redistribution des tickets retardait la marche du travail et constituait, en outre, un travail monotone.

3. Postes pneumatiques de transport automatique des tickets

L'idée fondamentale d'une nouvelle solution résidait dans le fait de donner, à l'aide d'un aiguillage (fig. 2), à chaque opératrice la possibilité d'expédier elle-même des tickets de conversation à chaque position d'opératrice désirée [2]. La figure 3 montre le schéma de principe d'une poste pneumatique de transport automatique des tickets avec central d'aiguillage double. Par rapport au schéma de principe reproduit dans l'article [2], il faut relever quelques

[1] Cf. Marcel Hochuli: Les installations de poste pneumatique des services des PTT suisses. Bulletin Technique PTT 1957, n° 8, pages 324 à 327.

[2] Cf. M. Hochuli et H. Born: Installations pneumatiques modernes de transport des tickets. Bulletin Technique PTT 1959, n° 12, pages 526 à 541.

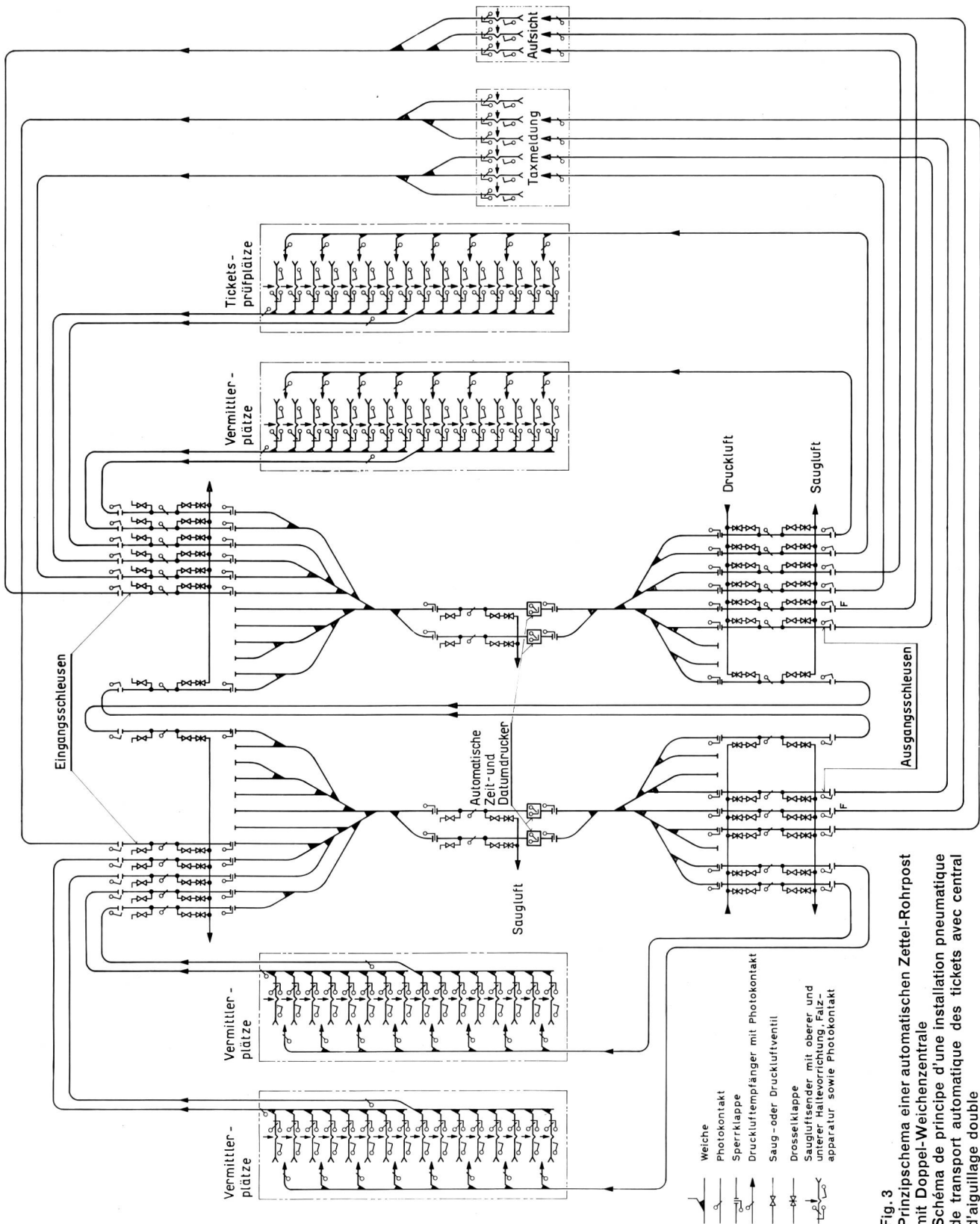


Fig. 3
 Prinzipschema einer automatischen Zettel-Rohrpost
 mit Doppel-Weichenzentrale
 Schéma de principe d'une installation pneumatique
 de transport automatique des tickets avec central
 d'aiguillage double

- Weiche
- Photokontakt
- Sperrklappe
- Druckluftempfänger mit Photokontakt
- Saug- oder Druckluftventil
- Drosselklappe
- Saugluftsender mit oberer und unterer Haltevorrichtung, Falz-apparatur sowie Photokontakt

zwischen zwei Schränken angeordnet. Sechs bis sieben Sender wurden auf diese Weise in einer Leitung zusammengefasst. Die verschiedenen Sendeleitungen führten zu einem zentralen Arbeitsplatz, Rohrpostplatz genannt. Hier endeten sie in «Saugluftempfängern». An diesem Platz wurden die Tickets sortiert, nach Richtungen klassiert oder gegebenenfalls an andere Plätze rückverteilt. Für diese Verteilung wurden Punkt-Punkt-Leitungen, die mit Druckluft arbeiteten, verwendet. Da jeder zweite Platz mit einem Druckluftempfänger ausgerüstet war, benötigte man in den grösseren Ämtern umfangreiche Druckluftbatterien und gleich viele Sender wie Leitungen. Das Rückverteilen der Tickets verzögerte den Arbeitsablauf und war zudem eine eintönige Arbeit.

3. Automatische Zettel-Rohrposten

Die Grundidee zu einer neuen Lösung bestand nun darin, mit Hilfe einer Weiche (*Fig. 2*) jeder Telephonistin die Möglichkeit zu geben, selber Gesprächstickets an jeden gewünschten Arbeitsplatz spedieren zu können [2]. *Figur 3* zeigt das pneumatische Prinzipschema für eine automatische Zettel-Rohrpost mit Doppel-Weichenzentrale. Gegenüber dem im Artikel [2] wiedergegebenen Prinzipschema, sind einige wesentliche Verbesserungen zu verzeichnen. Sie sind hauptsächlich auf die im alten manuellen Fernamt Zürich an einer ersten grossen Anlage gewonnenen Erkenntnisse zurückzuführen. Diese im Jahre 1962 in Betrieb gesetzte Anlage, weist eine Doppel-Weichenzentrale auf und darf als erste ihrer Art angesprochen werden. Diese wurde Anfang 1967 ersetzt, um auch hier eine gleiche Betriebssicherheit wie bei den Neuanlagen zu erreichen.

Als wesentliche Verbesserungen erhalten die Weichenzentralen im oberen Teil statt Hosenstücken, allgemein Weichen. Ihre Anordnung ermöglicht, mit den Tickets auch nach oben zu fahren, um im «Flaschenhals» Platz für die neu hinzukommende Zeit- und Datumdruckeinrichtung zu schaffen. Des weitern wurde die einfache Schleuse am Ausgang der Zentrale durch eine Vollschleuse ersetzt. Diese verbesserte Anordnung ermöglichte es, mit Saugluft niedrigen Druckes über die Zentrale zu fahren, die im Blick auf die nicht ganz zu vermeidenden Luftverluste an den Schleusen und Weichen, einen bedeutend günstigeren Einfluss auf die durchfahrenden Tickets hat (*Fig. 4*). Nebenbei sei erwähnt, dass sowohl die Weiche als auch die Schleusen konstruktiv wesentlich verbessert wurden (*Fig. 2* und *5*).

Der korrekten Falzung der Tickets durch die Telephonistinnen kommt eine grosse Bedeutung zu. Trotz Instruktion und strenger Aufsicht kam es immer wieder vor, dass Tickets schlecht gefalzt wurden und deswegen in einer Fahrleitung oder in einer Weichenzentrale hängen blieben. Es war deshalb ein grosser Fortschritt, als es der *Standard*

améliorations importantes qui doivent être principalement attribuées aux connaissances acquises sur une première grande installation établie dans l'ancien central interurbain manuel de Zurich. Cette installation, mise en service en 1962, possède un central d'aiguillage double et peut être considérée comme la première de son genre. Son central d'aiguillage a été remplacé en 1967, pour qu'il soit possible d'y réaliser la même sécurité d'exploitation que dans les nouvelles installations.

Les centraux d'aiguillage sont généralement équipés, dans leur partie supérieure, d'aiguilles au lieu de pièces en forme d'Y. Leur disposition permet de transporter les tickets aussi vers le haut, ce qui crée dans le «col» la place pour le dispositif d'impression de l'heure et de la date à ajouter. De plus, l'éclusage simple à la sortie du central a été remplacé par un éclusage complet. Cette amélioration a permis de véhiculer par l'entremise du central de l'air raréfié à faible pression qui, étant données les pertes d'air qui ne peuvent pas être complètement évitées aux éclusages et aux aiguillages, a une influence nettement plus favorable sur les tickets passants (*fig. 4*). Ajoutons encore que la construction des aiguillages et des éclusages a été sensiblement améliorée (*fig. 2* et *5*).

Le pliage correct des tickets par les opératrices est d'une grande importance. Malgré l'instruction et une surveillance sévère, il arrivait toujours que des tickets fussent mal pliés et que, de ce fait, ils restassent crochés dans des tubes ou dans un central d'aiguillage. Ce fut donc un grand progrès lorsque la *Standard Téléphone & Radio SA* parvint à fabriquer un appareil de pliage automatique. Cet appareil de pliage est monté dans chaque position, immédiatement au-dessous de l'appareil d'expédition (*fig. 6*). Ce nouvel élément a aussi permis d'installer des appareils d'expédition ayant une fente d'introduction large de 3 mm seulement. Cela résolvait efficacement le problème des dérangements causés par des corps étrangers, tels que crayons et gommes, qui tombaient fréquemment dans les appareils d'expédition.

Il faut encore relever brièvement un élément très important qui a été mentionné dans l'article [2]: Sans un contact de tube de trafic extrêmement sûr, tout le système aurait pu difficilement fonctionner correctement. Le *contact photo-électrique*, dont il est question dans l'article susnommé et qui a remplacé l'ancien contact mécanique usuel, s'est révélé en tout point parfait. Il est monté à présent dans toutes les installations nouvelles (*fig. 7*). La source de courant (infrarouge) est fournie par des lampes téléphoniques sélectionnées qui travaillent avec une sous-tension.

Pour construire des postes pneumatiques de transport automatique des tickets, on a donc besoin d'éléments les plus divers qu'on ne trouvait pas jusqu'à ces tout derniers temps. Leur mise au point, leur expérimentation et leur amé-

[2] Vgl. *M. Hochuli u. H. Born: Neuzeitliche Zettel-Rohrpostanlagen. Techn. Mitt. PTT 1959, Nr. 12, S. 526...541.*

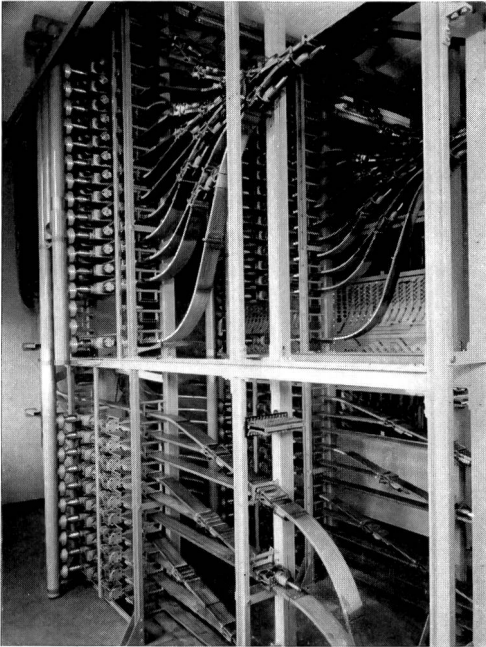


Fig. 4
 Doppel-Weichenzentrale neuer Ausführung im neuen manuellen Fernamt Genf
 Central d'aiguillage double de nouvelle exécution dans le nouveau central interurbain manuel de Genève

Telephon & Radio AG gelang, einen automatischen Falzapparat herzustellen. Dieser wird nun in jeden Platz, unmittelbar unterhalb des Senders, eingebaut (Fig. 6). Dieses neue Element erlaubte auch den Einbau von Sendern mit einer schmalen, schlitzförmigen Öffnung von nur 3 mm. Damit war dem Problem der Störungen durch Fremdkörper, wie

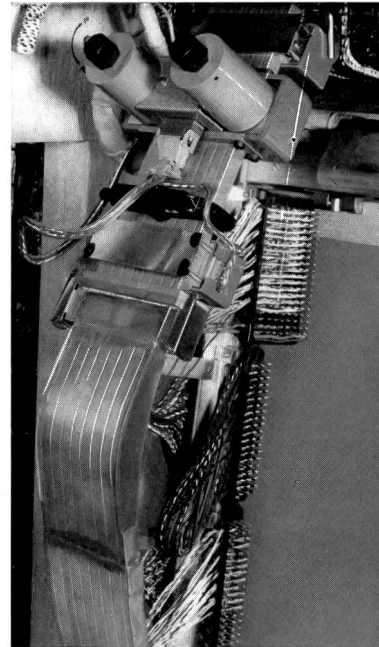


Fig. 6
 Apparat für die automatische Falzung der Tickets mit Haltevorrichtungen und Photokontakt; Einbau an einem Aufsichtsplatz
 Appareil de pliage automatique des tickets avec dispositifs de maintien et contact photo-électrique; montage à une position de surveillante

lioration ont pris beaucoup de temps et se sont étendues sur plusieurs années. Les défauts affectant les installations ont dû être étudiés et les statistiques de défauts analysées.

L'assemblage de ces éléments exige du personnel de montage une grande habileté et précision. Le central d'aiguillage double, reproduit à la figure 4, du nouveau central

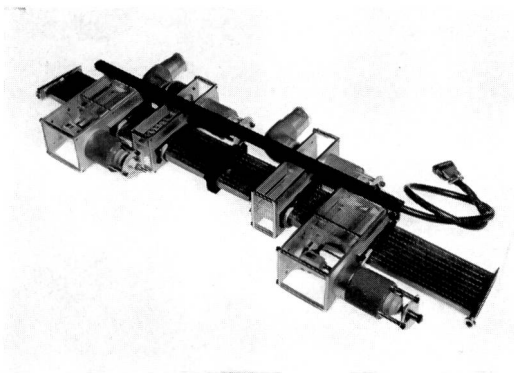


Fig. 5
 Schleuse für automatische Zettel-Rohrposten; das Ticket wird mit Saugluft abgerufen und mit Druckluft weiterbefördert
 Ecluse pour installations pneumatiques de transport automatique des tickets; le ticket est transmis à l'air raréfié et réexpédié à l'air comprimé

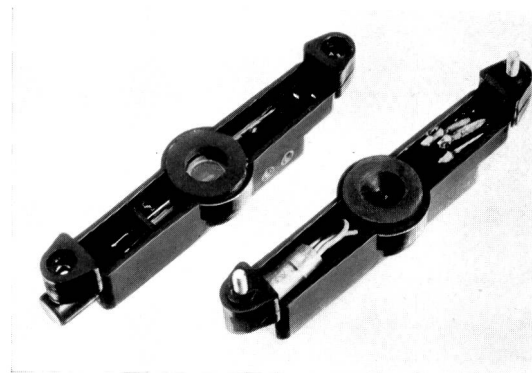


Fig. 7
 Photokontakt für Zettel-Rohrposten. Die beiden Hälften sind nebeneinander gelegt. Angebaute Kontakte sind auf den Fig. 5 und 6 gut ersichtlich
 Contact photo-électrique pour installations pneumatiques de transport des tickets. Les contacts montés se voient bien sur les figures 5 et 6

Bleistifte und Gummis, die immer wieder in die Sender fielen, wirksam begegnet.

Es sei hier noch kurz auf ein im Aufsatz [2] erwähntes, sehr wichtiges Bauelement aufmerksam gemacht: Ohne einen äusserst zuverlässigen Fahrrohrkontakt würde das ganze System kaum richtig arbeiten können. Der in [2] erwähnte *Photokontakt*, der an die Stelle des bisher üblichen mechanischen Kontaktes trat, bewährte sich bestens. Er wird nun in allen neuen Anlagen eingebaut (*Fig. 7*). Als (infrarote) Lichtquelle werden ausgewählte Telephonlämpchen, die mit Unterspannung arbeiten, eingebaut.

Als Voraussetzung für den Bau automatischer Zettel-Rohrposten braucht es somit Bauelemente verschiedenster Art, die noch bis vor kurzem nicht zur Verfügung standen. Ihre Entwicklung, Erprobung und Verbesserung beanspruchte viel Zeit und erstreckte sich über mehrere Jahre. Die an Anlagen auftretenden Fehler mussten studiert und die Fehlerstatistiken analysiert werden.

Der Zusammenbau dieser Elemente verlangt vom Montagepersonal grosse Zuverlässigkeit und Genauigkeit. Die in *Figur 4* dargestellte Doppel-Weichenzentrale im neuen manuellen Fernamt Genf legt Zeugnis für die Geschicklichkeit der Monteure ab. Jedes Bauelement muss vor dem Zusammenbau äusserst genau kontrolliert und den Vorschriften entsprechend eingestellt werden (*Fig. 8*).

Das Zusammenspiel aller pneumatischen und mechanischen Bauteile wäre jedoch ohne eine entsprechende Steuerung unmöglich. Es wurde deshalb eine Pentaconta-(PC)-Steuerautomatik gewählt, die unter anderen sehr zuverlässigen Bauelementen auch Koordinatenschalter (PC-Schalter) verwendet. Die ganze Automatik enthält keine drehenden Bauteile, sie gewährleistet deshalb hohe Betriebssicherheit, verlangt geringen Unterhalt und weist eine kleine Abnutzung der Schaltelemente auf. *Figur 9* zeigt einen Teil der Steuerautomatik für die automatische Zettel-Rohrpost im neuen manuellen Fernamt Genf.

Wegen der Kompliziertheit der gesamten Anlage musste auch ein besonderes Überwachungs- und Alarmsystem entwickelt werden, das jede Störung und jede Unregelmässigkeit im Betrieb sofort meldet. *Figur 10* zeigt die beiden Überwachungstableaux in Genf. Jeder der beiden Weichenzentralen ist ein eigenes Tableau zugeordnet.

4. Betriebliche Vorteile des neuen Systems

Mit automatischen Zettel-Rohrposten erreicht man nicht nur eine Beschleunigung der Gesprächsvermittlung und der Taxmeldung, sondern auch eine durchschnittlich grössere Zahl von Gesprächsvermittlungen je Telephonistin und Arbeitsstunde. Mit Hilfe der automatischen Zeit- und Datumdruckeinrichtungen wird die Telephonistin zusätzlich von einer sich bei jedem Ticket wiederholenden Arbeitsverrichtung entlastet. Da die Sortierung und Rückverteilung

interurbain manuel de Genève est le témoin de la dextérité des monteurs. Chaque élément doit, avant l'assemblage, être contrôlé de façon extrêmement précise et réglé conformément aux prescriptions (*fig. 8*).

Le fonctionnement impeccable de toutes les parties pneumatiques et mécaniques serait, toutefois, impossible sans une commande appropriée. C'est pourquoi on a choisi un dispositif de commande automatique Pentaconta qui, entre autres éléments très sûrs, utilise aussi des commutateurs à coordonnées. Le dispositif de commande automatique ne contient aucune partie rotative: il garantit donc une sécurité de service élevée, exige peu d'entretien et accuse une faible usure des éléments de commande. La *figure 9* montre une partie du dispositif de commande automatique pour la poste pneumatique de transport automatique des tickets dans le nouveau central interurbain manuel de Genève.

Du fait de la complexité de toute l'installation, il a aussi fallu mettre au point un système de surveillance et d'alarme spécial qui annonce immédiatement tout dérangement et toute irrégularité du service. La *figure 10* reproduit les deux tableaux de surveillance à Genève. Chacun des deux centraux d'aiguillage a son propre tableau.

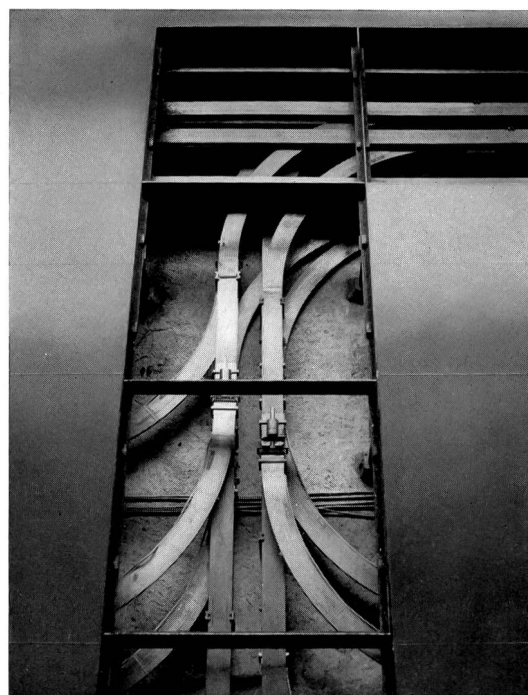


Fig. 3
Ausschnitt eines offenen Bodenkanals mit Fahrrohren und Weichen
Coupe d'un canal de plancher ouvert avec tubes de trafic et aiguilles

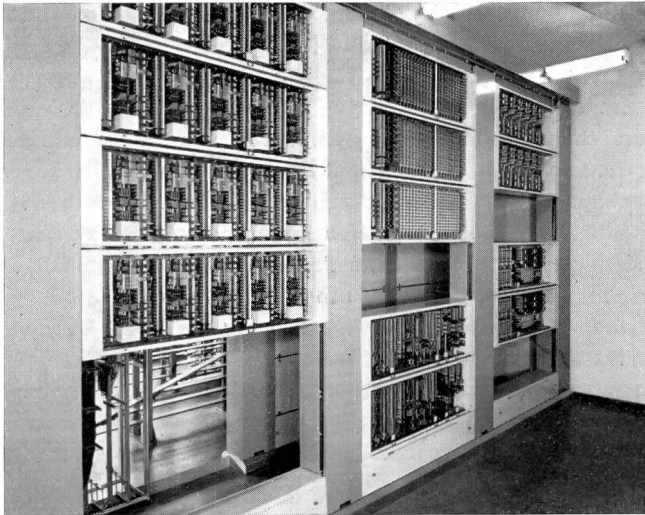


Fig. 9
Ansicht eines Steuerautomatigestelles für automatische Zettel-Rohrposten. In der Bildmitte oben sind 3 Pentaconta-Schalter sichtbar
Vue d'un bâti d'un équipement automatique de commande d'installations pneumatiques de transport automatique des tickets. Au centre de la figure, on voit 3 commutateurs Pentaconta

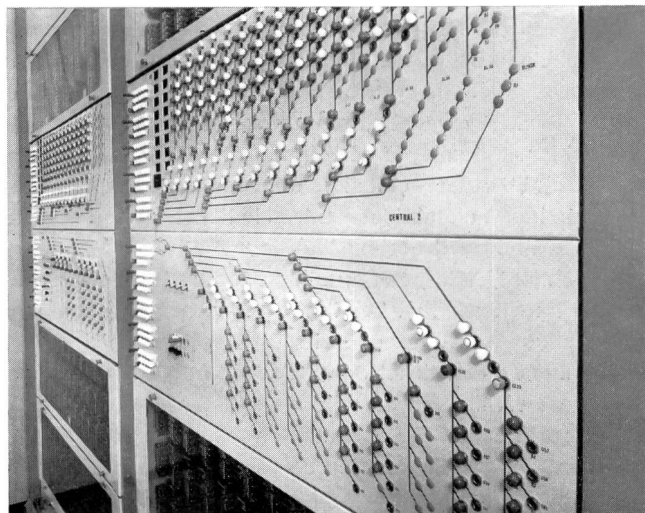


Fig. 10
Überwachungstableaux für die automatische Zettel-Rohrpost im neuen manuellen Fernamt Genf
Tableaux de surveillance de l'installation pneumatique de transport automatique des tickets dans le nouveau central interurbain manuel de Genève

der Tickets wegfällt, liessen sich auch einige Arbeitsplätze einsparen.

5. Einige interessante technische Einzelheiten

Für die Vermittlung der Tickets wird die gleiche Tastatur verwendet, die auch der Telephonwahl dient. Diese wird

4. Vorteile qu'offre le nouveau système dans l'exploitation

Les installations pneumatiques de transport automatique des tickets permettent non seulement d'accélérer l'établissement des conversations et l'annonce des taxes, mais aussi d'établir un nombre moyen plus élevé de communications par opératrice et par heure de travail. De plus, les dispositifs automatiques d'impression de l'heure et de la date déchargent l'opératrice d'un travail se répétant pour chaque ticket. Etant donné que le tri des tickets et leur réexpédition sont supprimés, quelques positions d'opératrice ont pu être économisées.

5. Quelques caractéristiques techniques intéressantes

Pour transmettre les tickets, on utilise le même clavier que celui qui sert à la sélection des numéros de téléphone. Lorsqu'on introduit un ticket dans l'appareil d'expédition, ce clavier est automatiquement commuté sur l'installation pneumatique. L'opératrice a deux possibilités d'atteindre une position d'opératrice déterminée ou un groupe de positions: elle sélectionne directement la position isolée ou commande le groupe de positions. Dans le premier cas, elle presse sur le clavier la lettre «E» (position isolée) suivie du numéro de position à trois chiffres et d'un des codes de fin «13», «14» ou «15» (dans les centraux les plus récents, les touches sont désignées par «B», «D» et «T»). Dans le second cas, l'opératrice presse sur un «G» (sélection de groupe) et compose ensuite un nombre à deux chiffres, conformément à la catégorie d'appel comme pour la sélection des numéros de téléphone, suivi d'un des codes de fin (sur la signification desquels nous reviendrons encore). La sélection de groupe a pour but de faciliter le travail à l'opératrice qui, autrement, devrait toujours savoir quelles positions d'opératrice transmettent dans une direction déterminée ou dans certaines directions. La façon de travailler avec les catégories d'appel a déjà été exposée dans la contribution de *R. von Bergen* (page 365 ss. du présent numéro), de sorte que nous pouvons nous limiter à présenter la partie attribuée à la poste pneumatique. Chaque position d'opératrice qui possède un appareil de réception de poste pneumatique a, en plus des clés de catégories d'appel, une clé dite de poste pneumatique. Si la clé de catégories d'appel et la clé de poste pneumatique sont basculées à une position d'opératrice, cette position reçoit automatiquement les tickets correspondants expédiés avec sélection de groupe. Lorsque plusieurs positions ont abaissé les mêmes clés, celle qui a le numéro de position le plus bas est la position principale qui reçoit les tickets et les redistribue ensuite. Lors de chaque fausse sélection, d'expédition du ticket à une

beim Einwurf eines Tickets automatisch auf Rohrpost umgeschaltet. Die Telephonistin hat nun zwei Möglichkeiten, um einen bestimmten Arbeitsplatz beziehungsweise eine Platzgruppe zu erreichen: Entweder wählt sie den Einzelplatz direkt oder steuert die Platzgruppe an, an der die entsprechenden Fernlinien enden. Im ersten Fall drückt sie auf der Tastatur den Buchstaben «E» (Einzelplatz) gefolgt von der dreistelligen Platzzahl und einem der Schlusscode «13», «14» oder «15» (in neueren Ämtern sind es die Tasten «B», «D» und «T»). Im zweiten Fall tastet die Telephonistin ein «G» (Gruppenwahl) und anschliessend eine zweistellige Zahl, entsprechend der Anrufrkategorie, wie bei der Telephonwahl, gefolgt von einem der Schlusscode (auf deren Bedeutung noch zurückgekommen wird). Mit der Gruppenwahl bezweckt man, der Telephonistin die Arbeit zu erleichtern, denn sie müsste sonst immer wissen, welche Arbeitsplätze eine bestimmte Richtung oder bestimmte Richtungen vermitteln. Die Arbeitsweise mit den Anrufrkategorien wurde bereits im Beitrag von *R. von Bergen* (S. 365 ff. in diesem Heft) erklärt, so dass wir uns auf den auf die Rohrpost zugeschnittenen Teil beschränken können. Jeder Arbeitsplatz, der einen Rohrpostempfänger besitzt, hat zusätzlich neben den Anrufrkategorie-Schlüsseln einen sogenannten RP-Schlüssel (RP=Rohrpost). Wenn an einem Arbeitsplatz sowohl Anrufrkategorie-Schlüssel als auch RP-Schlüssel umgelegt sind, erhält dieser Platz automatisch die entsprechenden mit Gruppenwahl speditierten Tickets. Haben mehrere Plätze die gleichen Schlüssel geworfen, so ist jener mit der niedrigsten Platznummer der Hauptplatz, der die Tickets erhält und sie hernach weiterverteilt. Bei jeder Falschwahl, bei Spedition des Tickets an einen nicht besetzten Platz, zu langem Warten beim Wählen, einer unvollständigen Wahl oder sogar bei Einlegen eines Tickets ohne Wahl, wird dieses automatisch über den Fehlstrang zu einem Aufsichtsplatz befördert. Damit kann auch die Arbeit der Telephonistinnen überwacht werden. Die Tickets gelangen in gleicher Weise an diesen Aufsichtsplatz, wenn sie nach gestörten Arbeitsplätzen oder Linien geschickt werden. Die Telephonistin hat allerdings die Möglichkeit, eine Falschwahl zu annullieren, indem sie rechtzeitig die Code-Taste «12» (in neueren Ämtern die Taste «l») drückt. Da das Fahren des Tickets auch streckenweise überwacht wird, ist ein Verlorengehen oder Hängenbleiben nicht möglich, ohne dass ein Alarm ausgelöst wird. Es können deshalb, im Gegensatz zu den bisherigen Anlagen, keine Verstopfungen auftreten.

Die Schlusscode werden erst bei der Einführung der Zeit- und Datumdruckeinrichtungen verwendet, mit Ausnahme des Codes «15» (T), der heute schon durch einfaches Drücken der entsprechenden Taste und ohne übrige Wahl die Taxmeldung direkt anzusteuern erlaubt. Mit der Einführung der Druckeinrichtungen muss die Telephonistin zwei

position non occupée, d'attente trop longue au moment de la sélection, d'une sélection incomplète ou même de l'introduction d'un ticket sans sélection, le ticket est automatiquement transmis par la ligne de faute à une position de surveillante. Le travail des opératrices peut donc être surveillé. Les tickets parviennent de la même manière à cette position de surveillante lorsqu'ils sont envoyés vers des positions d'opératrice ou des lignes dérangées. L'opératrice a, en effet, la possibilité d'annuler une fausse sélection en pressant assez tôt sur la touche de code «12» (touche «l» dans les centraux récents). Etant donné que la circulation des tickets est aussi surveillée par sections, il est impossible que des tickets se perdent ou restent crochés sans qu'une alarme soit déclenchée. C'est pourquoi, contrairement aux anciennes installations, aucun engorgement ne peut se produire.

Les codes de fin ne seront utilisés que lorsque les dispositifs d'impression de l'heure et de la date seront mis en service, à l'exception du code «15» («T») qui permet déjà à présent de commander directement l'annonce de la taxe par simple pression sur la touche adéquate et sans autre sélection. A la mise en service des dispositifs d'impression, l'opératrice devra pouvoir apposer deux empreintes différentes. Lorsqu'elle liquide directement un ticket, elle actionne le code «15» (T) qui fait imprimer l'heure de la liquidation en rouge. L'heure d'établissement ne diffère que de la durée de la conversation, de sorte qu'on ne doit pas l'indiquer une nouvelle fois. En revanche, si un ticket doit être expédié à une position d'attente, la sélection se termine par le code «14» («D»). Le ticket reçoit alors une empreinte noire, c'est-à-dire son heure d'établissement. Si le ticket est liquidé à la position d'attente, il est expédié, comme déjà mentionné précédemment, à la position d'annonce de la taxe avec le code de fin «15» («T»). Les impressions noires et rouges sont appliquées à deux endroits différents. Mais il arrive fréquemment qu'un ticket doive d'abord être envoyé à une position de vérification ou de complètement des tickets. Il reçoit alors l'heure d'établissement avec le code «14» («D»). S'il est expédié par la position de vérification des tickets à une position d'attente, l'empreinte de l'heure d'expédition est supprimée par le code de fin «13» («B»). On procède de même avec chaque ticket qui porte déjà une empreinte de l'heure en noir et qui, pour un motif quelconque, doit être expédié à une position autre que celle de l'annonce de la taxe, par exemple à la position de surveillante. A l'aide de deux compteurs, ce système permet, d'une part, de compter les tickets liquidés, d'autre part, de déterminer en tout temps le nombre des tickets non liquidés qui se trouvent encore au central. Cela donne à la surveillante la possibilité de reconnaître immédiatement les encombrements dans l'écoulement des conversations et de prendre les mesures nécessaires.

verschiedene Aufdrucke ausführen können. Bei einem direkt erledigten Ticket wird sie den Code «15» (T) tasten, mit dem die Erledigungszeit rot aufgedruckt wird. Die Erstellungs- oder Geburtszeit ist nur um die Gesprächsdauer verschieden, so dass man diese nicht auch noch angeben muss. Muss hingegen ein Ticket zuerst an einen Warteplatz spediert werden, wird die Wahl mit dem Code «14» (D) beendet. Das Ticket erhält dann einen schwarzen Aufdruck, das heisst dessen «Geburtszeit». Wird das Ticket nun am Warteplatz erledigt, so wird es, wie vorstehend erwähnt, mit dem Schlusscode «15» (T) an den Taxmeldeplatz spediert. Die Aufdrucke schwarz und rot werden an zwei verschiedenen Stellen ausgeführt. Es kommt aber oft vor, dass ein Ticket zuerst an einen Ticket-Prüf- oder -Ergänzungsplatz geschickt werden muss. Es erhält nun mit Code «14» (D) die Erstellungszeit. Wenn es vom Ticketprüfplatz nach einem Warteplatz spediert wird, wird der Speditionszeitaufdruck mit dem Schlusscode «13» (B) unterdrückt. Auf diese Weise wird mit jedem Ticket verfahren, das bereits einen schwarzen Zeitaufdruck aufweist und das aus irgendeinem Grunde an einen andern Platz als die Taxmeldung, zum Beispiel Aufsichtsplatz, spediert werden muss. Dieses System gestattet mit Hilfe zweier Zählwerke einerseits die erledigten Tickets zu zählen, andererseits jederzeit die Zahl der sich noch im Amt befindlichen, unerledigten Tickets festzustellen. Dies erlaubt der Aufsicht, Stockungen in der Gesprächsabwicklung sofort zu erkennen und die notwendigen Massnahmen in die Wege zu leiten.

Bei den automatischen Zettel-Rohrposten war es unerlässlich, die Ticketgeschwindigkeit wesentlich zu erhöhen, um auch die in Spitzenzeiten anfallenden Tickets rasch zu erledigen, beziehungsweise Stauungen an den Arbeitsplätzen zu vermeiden. Bei den Anlagen mit Doppelzentralen werden Geschwindigkeiten von 9...10 m/s angestrebt. Bei mittleren Fernämtern, die nur eine Weichenzentrale und auch kürzere Fahrleitungen aufweisen, beschränkt man sich auf etwa 8 m/s. Gegenüber der bisherigen Zettel-Rohrposttechnik, bei der mit Ticketgeschwindigkeiten von 5...6 m/s gearbeitet wurde, werden nun bei den automatischen Anlagen wesentlich höhere Anforderungen an die Qualität des Ticketpapiers gestellt. Die Tickets müssen mit der Falzapparatur möglichst um 90° gefalzt werden können; sie sollen diesen Winkel auf dem ganzen Transportweg beibehalten. Die Tickets müssen auch mehrmals gefaltet werden können, ohne dass die Fahne «lahm» wird. Deshalb begnügt man sich in der Praxis mit einer Falzung, die 80° nicht unterschreiten darf. Nachdem die Tickets bei Grossanlagen zwei Weichenzentralen durchfahren haben, sollen sie bei den Empfängern immer noch mit einem Falzwinkel von mindestens 65° herauskommen, auch wenn sie bereits fünfzehn Mal spediert wurden. Das heute verwendete Einheitspapier weist ein Gewicht von etwa 155 g/m² auf und ist von ähnl-

Dans les installations pneumatiques de transport automatique des tickets, il était indispensable d'augmenter sensiblement les vitesses de transport des tickets pour liquider rapidement les tickets s'amoncelant aux heures de pointe et pour éviter des accumulations aux positions d'opératrice. Dans les installations équipées de centraux d'aiguillage double, on s'efforce d'atteindre des vitesses de 9...10 m/s. Dans les centraux interurbains de moyenne importance qui n'ont qu'un central d'aiguillage et que de courtes conduites de trafic, on se limite à des vitesses d'environ 8 m/s. Par rapport à l'ancienne technique de la poste pneumatique de transport des tickets où on travaillait avec des vitesses de transport des tickets de 5...6 m/s, on impose actuellement des exigences nettement plus élevées à la qualité du papier des tickets dans les installations automatiques. Les tickets doivent pouvoir être pliés à angle droit avec l'appareil de pliage; ils doivent conserver cet angle tout au long du parcours. Ils doivent aussi pouvoir être pliés plusieurs fois, sans que le rebord devienne «mou». C'est pourquoi on se contente dans la pratique d'un pliage qui ne soit pas inférieur à 80 degrés. Etant donné que les tickets passent dans les grandes installations par deux centraux d'aiguillage, ils doivent encore sortir aux appareils de réception avec un angle de pliage d'au moins 65 degrés, même s'ils ont déjà été expédiés quinze fois. Le papier unitaire, utilisé actuellement, a un poids d'environ 155 g/m² et est de qualité et de composition analogues au papier qui est employé pour les cartes perforées. Des exigences beaucoup plus élevées qu'autrefois sont aussi imposées à ses dimensions. La longueur est de 120 mm avec une tolérance de $\begin{matrix} +0 \\ -0,5 \end{matrix}$ mm et la largeur de 62 mm avec une tolérance de $\begin{matrix} +0 \\ -0,5 \end{matrix}$ mm. Contrairement à ce qui se faisait antérieurement, les fibres du papier ne courent plus dans le sens de la longueur du ticket, mais transversalement au ticket.

La sûreté des éléments, tels que les aiguillages, les éclusages, les appareils de pliage, etc., est également soumise à des exigences très élevées. Lors de la construction, on a veillé à n'employer que du matériel qui s'use peu et ne nécessite aucun graissage. L'entretien se limite donc à un minimum. Par exemple, les éclusages peuvent rester en service jusqu'à ce que les boîtiers en plexiglas soient rendus opaques par la crasse et qu'ils ne permettent plus de procéder au contrôle. On peut compter ici, suivant l'installation ou la partie d'installation, avec un nettoyage par année. Pour les lampes téléphoniques qui servent de source infrarouge pour les contacts photoélectriques, on compte avec une durée de vie moyenne de deux ans environ. Mais il est prévu de les remplacer de temps en temps toutes en même temps, dès que les défaillances augmentent dans une installation.

cher Qualität und Zusammensetzung wie es für Lochkarten verwendet wird. Auch an dessen Masse werden viel höhere Anforderungen gestellt als früher. Die Länge ist mit $120 \begin{smallmatrix} +0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$ mm, die Breite mit $62 \begin{smallmatrix} +0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$ mm toleriert. Im Gegensatz zu früher verläuft die Papierfaser nicht mehr längs, sondern quer zum Ticket.

An die Zuverlässigkeit der Bauelemente, wie Weichen, Schleusen, Falzapparate, usw., werden ebenfalls sehr hohe Anforderungen gestellt. Bei der Konstruktion wurde darauf geachtet, nur Materialien zu verwenden, die sich wenig abnutzen und keine Schmierung benötigen. Der Unterhalt beschränkt sich deshalb auf ein Minimum. Die Schleusen können beispielsweise so lange im Betrieb bleiben, bis durch Schmutzteile die Plexiglasgehäuse undurchsichtig werden und sich nicht mehr kontrollieren lassen. Man kann hier, je nach Anlage oder Anlageteil, mit etwa einer Reinigung im Jahr rechnen. Bei den Telephonlämpchen, die als Infrarotquelle für die Photokontakte dienen, rechnet man mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von etwa 2 Jahren. Es ist aber vorgesehen, diese von Zeit zu Zeit auszuwechseln und zwar alle gleichzeitig, sobald die Ausfälle in einer Anlage ansteigen.

Bei der Anfang 1966 in Betrieb gesetzten automatischen Zettel-Rohrpost im neuen manuellen Fernamt Genf liegt die Fehlerquote bei ca. 0,2‰. Das heisst, dass auf etwa 10 000 spedierte Tickets zwei Störungen irgendwelcher Art entfallen. Das Amt weist einen durchschnittlichen Verkehr von 12 000 Tickets/Tag auf. Der Monteur muss somit im Tag etwa 2...3mal eingreifen. Das Ziel ist jedoch, die Störungsquote unter 0,1‰ herabzudrücken. Hierzu bedarf es aber weiterer grosser Anstrengungen unter Zuhilfenahme genauer Fehlerstatistiken.

6. Die Luftversorgung

Sowohl die Saug- wie Druckluft stammen von einem Drehkolbengebläse. Ventile, die der Maschinenanlage direkt zugeordnet sind, regulieren den Luftbedarf derart, dass an den Weichenzentralen annähernd gleichmässige Druckverhältnisse vorherrschen. Es wird mit einem Druck beziehungsweise Unterdruck von ca. 1000...1200 mm Wassersäule gearbeitet. Allen grösseren Zettel-Rohrposten ist je eine Reservemaschine zugeordnet, um auch eine grösstmögliche Betriebssicherheit zu gewährleisten [3]. Erwähnt sei noch, dass bei verhältnismässig langen Luftspeiseleitungen Luftspeicher mit mehreren Kubikmetern Inhalt vorgesehen werden, die unmittelbar bei den Weichenzentralen angeordnet sind. Diese Luftspeicher haben den Zweck, als Puffer bei plötzlichem Luftbedarf zu wirken, bis die mecha-

La quote-part des erreurs de l'installation pneumatique de transport automatique des tickets, mise en service au début de 1966 dans le nouveau central interurbain manuel de Genève, est d'environ 0,2 ‰. Cela signifie que deux dérangements de nature quelconque surviennent sur 10 000 tickets expédiés. Le central a un trafic moyen de 12 000 tickets par jour. Le monteur doit donc intervenir en moyenne 2 ou 3 fois par jour. Mais il s'agit de ramener le nombre des erreurs à moins de 0,1 ‰. Pour ce faire, il faut imposer de nouvelles exigences encore plus sévères en s'appuyant sur des statistiques d'erreurs précises.

6. Fourniture de l'air

Une soufflerie à piston rotatif fournit aussi bien l'air raréfié que l'air comprimé. Les soupapes qui sont directement attribuées à l'installation de machines règlent l'air nécessaire de telle sorte que les conditions de pression sont approximativement uniformes dans les centraux d'aiguillage. On travaille avec une compression ou une dépression d'environ 1000...1200 mm de colonne d'eau. Toutes les grandes postes pneumatiques de transport des tickets disposent d'une machine de réserve, pour qu'une sécurité de service aussi grande que possible soit assurée [3]. Il y a lieu d'ajouter que, pour les conduites d'alimentation d'air assez longues, on a prévu des réservoirs d'air d'une contenance de plusieurs mètres cubes, qui sont placés à proximité immédiate des centraux d'aiguillage. Ces réservoirs d'air ont pour but d'agir en tampon en cas de besoin d'air subit, jusqu'à ce que les soupapes mécaniques de l'installation de machines réagissent pour maintenir les variations de pression aussi faibles que possible.

L'entreprise des PTT suisses devant prochainement remplacer presque tous les grands centraux interurbains manuels, il est prévu d'équiper les centraux de Zurich I et II, Genève, Bâle, Lugano et St-Gall d'installations pneumatiques de transport automatique des tickets. Plus tard suivront encore des installations à Berne et Lausanne. Les petits centraux, tels que Winterthur, recevront des installations plus simples qui sont succinctement décrites ci-après.

7. Installations pneumatiques simplifiées de transport des tickets

Les nouveaux organes – aiguilles, écluses, appareils de pliage, etc. – permettront sans autre forme de construire des installations pneumatiques de transport des tickets plus simples. Dans les petits centraux interurbains, on renonce à une automatisation complète par mesure d'économie. En

[3] Vgl. *M. Hochuli*: Elektrische Ausrüstungen für Rohrpost-Maschinenanlagen. Techn. Mitt. PTT 1958, Nr. 6, S. 224...255.

[3] Cf. *M. Hochuli*: Equipements électriques pour machines de tubes pneumatiques. Bulletin Technique PTT 1958, n° 6, pages 224 à 255.

nischen Ventile der Maschinenanlage reagieren, um die Druckschwankungen möglichst klein zu halten.

Da die schweizerischen PTT-Betriebe demnächst fast alle grösseren manuellen Fernämter ersetzen müssen, ist vorgesehen, die Ämter Zürich I und II, Genf, Basel, Lugano und St. Gallen mit automatischen Zettel-Rohrposten auszurüsten. Später werden noch Anlagen in Bern und Lausanne folgen. Kleinere Ämter, wie Winterthur, werden einfachere Anlagen erhalten, wie sie nachfolgend noch kurz gestreift werden.

7. Vereinfachte Zettel-Rohrposten

Mit Hilfe der neuen Bauteile – Weichen, Schleusen, Falzapparate usw. – können ohne weiteres auch einfachere Zettel-Rohrposten aufgebaut werden. In kleineren Fernämtern wird aus Kostengründen auf eine Vollautomatisierung verzichtet. Nur jedem zweiten Arbeitsplatz ordnet man einen Sender zu. Die Tickets werden in den Sender eingelegt und automatisch, ohne Ausführung einer Wahl, an einen zentralen Arbeitsplatz abgerufen, der Taxmelde-, Ticketprüf- und Rohrpostplatz zugleich ist. Von hier aus können die Tickets wiederum durch Weichen an jeden zweiten Arbeitsplatz verteilt werden. Bei ganz kleinen Ämtern kann sogar auf eine Rückverteilung verzichtet werden. Für diese kleineren und einfacheren Anlagen wurde der Name «Klein-Zettel-Rohrpost» gewählt. Bei diesen sind die teuren Weichenzentralen nicht nötig, und man kommt mit Saug- und Druckluftschleusen allein aus. *Figur 11* gibt das pneumatische Schema für eine im manuellen Fernamt Baden eingebaute Klein-Zettel-Rohrpost wieder. Die hierfür notwendigen Schleusenvorrichtungen, elektrischen Ausrüstungen und das Schleudergebläse mit Ventilen zeigt *Figur 12*.

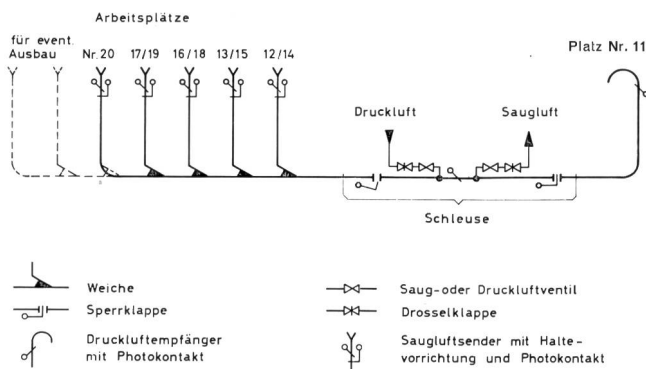


Fig. 11
Prinzipschema der Pneumatik der Klein-Zettel-Rohrpost im manuellen Fernamt Baden
Schéma de principe de la petite installation pneumatique de transport des tickets au central interurbain manuel de Baden

revanche, on prévoit également de monter le dispositif automatique d'impression de l'heure et de la date dans ces installations. On attribue un appareil d'expédition par groupe de deux positions d'opératrice. Les tickets sont introduits dans l'appareil d'expédition et transportés automatiquement, sans l'exécution d'une sélection (à l'exception du code de fin «13», «14» et «15», respectivement «B», «D», ou «T»), à une position d'opératrice centrale qui est en même temps position d'annonce de la taxe, de vérification des tickets et de poste pneumatique. De cette position, les tickets peuvent à nouveau être distribués par des aiguillages à chaque groupe de deux positions d'opératrice. Dans les tout petits centraux, on peut même renoncer à une redistribution. Pour ces installations petites et simples, on a choisi le nom de «petite installation pneumatique de transport des tickets». Dans ces installations, les centraux d'aiguillage d'un coût élevé ne sont pas nécessaires et on se tire d'affaire avec des écluses à air raréfié et comprimé uniquement. La *figure 11* reproduit le schéma pneumatique d'une petite installation pneumatique de transport des tickets montée dans le central interurbain manuel de Baden; la *figure 12* montre les écluses et les équipements électriques ainsi que la soufflerie avec soupapes nécessaires.

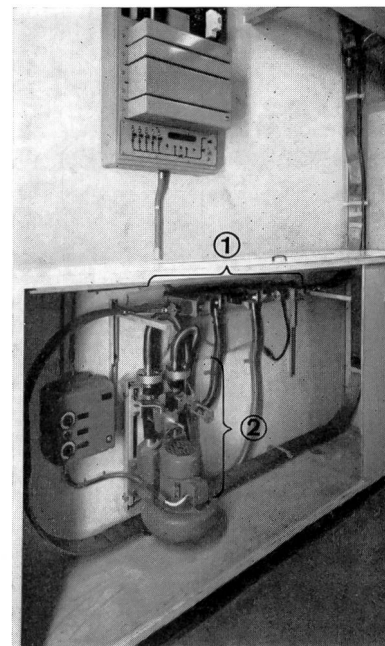


Fig. 12
Schleusenvorrichtung (1), elektrische Ausrüstungen und Schleudergebläse mit Ventilen (2) für die Klein-Zettel-Rohrpost im manuellen Fernamt Baden
Ecluses (1), équipements électriques et soufflerie avec soupapes (2) de la petite installation pneumatique de transport des tickets au central interurbain manuel de Baden