

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

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 56 (1978)

Heft: 4

Artikel: Zeit- und Datumdrucker für automatische Zettelrohrposten

Autor: Gribi, Hugo

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875200>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

Zeit- und Datumdrucker für automatische Zettelrohrposten

Hugo GRIBI, Bern

621.867.876-52:681.175.5

Zusammenfassung. Für den betriebsinternen Informationsaustausch verwendet man in manuellen Fernämtern Gesprächstickets, die mit automatischen Zettelrohrposten befördert werden. Durch den Einbau von Druckern konnten erhebliche Arbeitseinsparungen erzielt werden. Auf wirtschaftliche und technische Fragen, die sich mit der Einführung von Druckern ergaben, wird näher eingegangen.

Horodateurs pour postes pneumatiques de transport des tickets

Résumé. Pour l'échange interne d'informations, on utilise dans les centres interurbains manuels des tickets de conversation qui sont transmis au moyen de postes pneumatiques automatiques. L'interaction d'horodateurs a permis de réaliser des économies de travail appréciables. L'auteur expose de façon détaillée les questions économiques et techniques qui se sont posées du fait de l'introduction d'horodateurs.

Stampatrice ad orario e a data per posta pneumatica

Riassunto. Per lo scambio interno di informazioni concernenti l'esercizio, nelle centrali interurbane manuali sono impiegati cartellini che vengono trasmessi mediante la posta pneumatica automatica per cartellini. Con l'installazione di stampatrici è stato possibile realizzare importanti risparmi di tempo e di lavoro. Nel presente articolo, l'autore tratta in special modo le questioni economiche e tecniche che sono risultate dall'introduzione delle stampatrici.

1 Einleitung

Der Einbau automatischer Zettelrohrposten in manuellen Fernämtern dient der Rationalisierung des betriebsinternen papiergebundenen Informationsaustausches. Mit Hilfe dieses Fördermittels können die von den Telefonistinnen erstellten Gesprächszettel an jeden beliebigen Arbeitsplatz gesandt werden.

Der Ausbau von Zeit- und Datumdruckern (*Drucker*) in bestehenden Zettelrohrposten der Fernämter Basel, Bern, Genf, Lugano, St. Gallen und Zürich (*Fig. 1*) sowie dem neuerstellten Fernamt Lausanne-Préville ist der Abschluss einer Reihe von Mechanisierungsmassnahmen auf dem Gebiete dieser Anlagen.

Da in früheren Publikationen [1] bereits eingehend auf die Technik der automatischen Zettelrohrposten eingegangen worden ist, sei hier nur noch auf Aspekte der Konstruktion und des Betriebes der Drucker eingegangen.

2 Verwendung von Gesprächstickets

Der internationale Telefonverkehr wickelt sich heute weitgehend automatisch (Selbstwahl) ab. Für die restlichen Telefonverbindungen benötigt man nach wie vor die Hilfe von Telefonistinnen, die diese manuell vermitteln. Dabei handelt es sich um Verbindungen nach Ländern ohne automatische Telefonnetze, um Gespräche mit Voranmeldung oder um Konferenzgespräche. Als weitere Dienstleistung, die zum Aufgabenkreis der manuellen Fernämter gehört, ist auch die internationale Auskunft Nr. 191 zu nennen. Zur Abwicklung, Abrechnung und Registratur dieser Dienstleistungen ist es nötig, Informationen betreffend die Gesprächsdauer, Taxierung sowie Zeit und Datum zu notieren und betriebsintern an die zuständigen Stellen zur weiteren Verarbeitung zu überweisen.

Als Träger dieser Information dient der Gesprächszettel (*Ticket*). Das aus speziellem Lochkartenpapier hergestellte Ticket eignet sich gut für den direkten Transport mit Zettelrohrposten. Durch automatisches Falzen des hinteren Ticketrandes wird, nach Einwurf des Tickets in einen Sender, die für den Transport notwendige Angriffsfläche für die Druck- oder Saugluft geschaffen. Durch den Wegfall von Transportbehältern ist diese Beförderungsart, im Unterschied zu herkömmlichen Rohrposten, sehr leistungsfähig.

3 Wirtschaftliche Überlegungen für den Einsatz von Druckern

Der manuell vermittelte Telefonverkehr verzeichnete bis 1968 eine stetige Zunahme. Nach [2] erreichte er damals ein Maximum von $80 \cdot 10^6$ Taxminuten oder noch etwa 70 % des Gesamtverkehrs. In den darauffolgenden sieben Jahren änderten sich die Verhältnisse jedoch grundlegend. Die Einführung der internationalen Selbstwahl (ISW) im schweizerischen Telefonnetz, die bis 1980 praktisch abgeschlossen sein wird, bewirkte naturgemäss eine rasche Abnahme des handvermittelten Verkehrs. Langfristig sollte sich dieser Ausgangsverkehr auf wenige Prozente des Totalverkehrs stabilisieren.

Der Entschluss für den Einsatz von Druckern in automatischen Zettelrohrposten wurde Anfang der sechziger Jahre getroffen, als der Verkehr in den manuellen Fernämtern noch stark anstieg.

Als Ziel strebte man die Erhöhung der Vermittlerkapazität während Spitzenverkehrszeiten an. Zudem galt es damals, wegen der angespannten Lage auf dem Arbeitsmarkt, Personal einzusparen und «unattraktive» Arbeiten zu mechanisieren. Der Einsatz von Druckern in der damaligen Zeit wäre deshalb von grossem wirtschaftlichem Nutzen gewesen. Die Behebung konstruktiver Schwierigkeiten verursachte unvorhergesehene Verzögerungen, so dass die Drucker der Vorserie erst mit

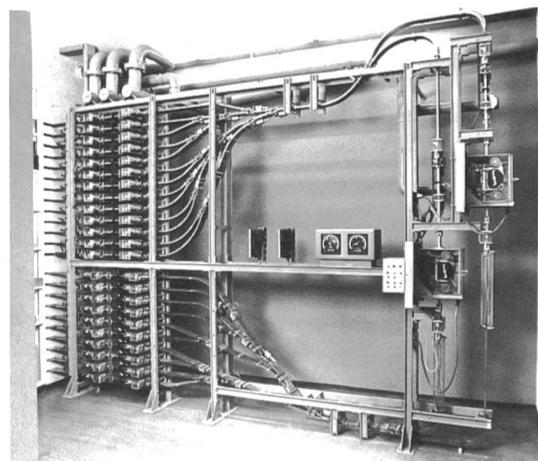


Fig. 1
Mechanische Weichenzentrale der automatischen Zettelrohrpost im manuellen Fernamt Bern

der Inbetriebnahme des neuen manuellen Fernamtes Bern, im November 1972, eingesetzt werden konnten.

Nachdem sich der Betrieb in Bern zur vollsten Zufriedenheit abwickelte und die Zuverlässigkeit dieser Drucker alle Erwartungen übertrafen, konnte die Ausrüstung der übrigen Zettelrohrposten beantragt werden. Eine 1973 erstellte Studie über die Wirtschaftlichkeit eines Drucker-Einsatzes zeigte, dass zeitliche und materielle Einsparungen gemacht werden könnten durch den Wegfall

- der bisher manuell oder halbautomatisch durchgeführten Vordatierungen oder Datierungen
- der bisher manuell ausgeführten Zeitangaben
- des bei halbautomatischer Vordatierung entstandenen Ticketabfalles
- von Stempeluhren und des damit verbundenen Unterhaltes

Bei jährlich 10,5 Mio erstellten Tickets (1976: 3,8 Mio) hätte das manuelle Notieren von Datum und Zeit einem Aufwand von etwa 13 500 Stunden entsprochen.

Auf der Basis einer Abschreibungsdauer von zehn Jahren hätten die jährlichen Aufwendungen für den Druckerbetrieb, einschliesslich Amortisation, Zinsen und Unterhalt, noch ungefähr ein Drittel der veranschlagten Kosten bei manueller Erledigung oder etwa 60 % beim Einsatz dezentraler Stempeluhren ausgemacht.

4 Aufgabe des Druckers

Durch den Einsatz von Druckern konnten bisher fehlende Informationen rationell auf die Tickets gestempelt werden.

Zur Ansteuerung werden drei Schlusscodes benötigt, «13» oder «B», «14» oder «D» und «15» oder «T». Das Eintasten dieser Codes ermöglicht jeder Telefonistin, die Art des Aufdruckes zu bestimmen, wobei bei der Ticketdurchfahrt folgende Operationen ausgelöst werden:

Code «14»: Schwarzer Aufdruck von Zeit und Datum
Bedeutung: Erstellungszeit des Tickets, entsteht während der Überweisung des Vermittlungsauftrages von einem Abfrage- an einen Wartepplatz (indirekte Erledigung)

Code «15»: Roter Aufdruck von Zeit und Datum
Bedeutung: Erledigungszeit eines Tickets, entsteht anlässlich der Überweisung des abgeschlossenen Vermittlungsauftrages an die Taxmeldung (direkte Erledigung)

Code «13»: Kein Aufdruck

Verwendung: Bei Rückfragen, zum Beispiel zwischen Vermittlerplätzen und der Ticketergänzung oder der Aufsicht

5 Einsatz von Druckern in mechanischen Weichenzentralen

Durch den Einbau von Druckern durfte die Vermittlerkapazität der mechanischen Weichenzentrale (WZ) nicht negativ beeinträchtigt werden. Dies führte zur Forderung, dass die mittleren Ticketdurchlaufzeiten in einer gegebenen Zentrale ohne Drucker, verglichen mit einem mit Druckern ausgerüsteten Aufbau, während Spitzenverkehrszeiten und bei ausgeglichener Ansteuerung der Zentralenausgänge (Empfänger) gleich oder besser sein mussten.

Die Vermittlerkapazität einer einfachen Weichenzentrale wird im Idealfall hauptsächlich von der vom Betrieb zulässigen Fahrgeschwindigkeit begrenzt. In der Praxis haben sich folgende Werte für einen weitgehend störungsfreien Betrieb ergeben:

- Ticket-Fahrgeschwindigkeit ausserhalb der Zentrale etwa 10 m/s
- Ticket-Fahrgeschwindigkeit in der Zentrale etwa 5 m/s

Bei einer mittleren Zentralen-Fahrrohrlänge von ungefähr 10 m beträgt die Fahrzeit ohne Drucker etwa 2 Sekunden. Da die Durchlaufzeit eines einzelnen Tickets beim Einsatz von Druckern durch einen Druckvorgang verzögert wird, musste durch die Wahl eines geeigneten internen Verkehrsablaufes für eine Kompensation gesorgt werden. Im vereinfachten Weg-Zeit-Diagramm der *Figur 2* ist eine mögliche Art einer Durchschleusung unter Einsatz von zwei Druckern aufgezeichnet. Die gestaffelte Betriebsart erlaubt ein gleichzeitiges Belegen des Zentralen-Ein- und -Ausgangs.

Durch den zusätzlichen Einsatz von Druckerspeichern (DRSP) konnte der bisherige nur durch das Zentralenregister (ZR) gesteuerte zentraleninterne Transportablauf gesteigert werden. Der neue Betrieb wickelt sich vereinfacht wie folgt ab:

- Übergabe der Ziel- und Druckinformationen von den Eingangstromkreisen an das Zentralenregister
- Belegung eines freien Druckerspeichers, zum Beispiel des ersten, durch das Zentralenregister
- Weiterleitung des Tickets zur oberen Druckerschleuse (DSO) nach Freigabe des Zentraleneingangs
- Freigabe des Registers nach Ankunft des Tickets in der oberen Schleuse
- die Neubelegung des Zentralenregisters durch ein nachfolgendes Ticket ist möglich
- das erste Ticket fällt, nur noch gesteuert durch den ersten Druckerspeicher, in einen Drucker, wo es mit einem der drei möglichen Aufdrucke versehen wird
- bei freiem, das heisst durchgeschaltetem Zentralenausgang und angeschlossener Empfangsleitung wird das Ticket zum Ziel befördert
- beim Passieren des Zentralenausgangs findet die Freigabe des ersten Druckerspeichers statt
- während das zweite Ticket bereits im anderen Drucker auf die Freigabe seiner Zielwege wartet, kann der er-

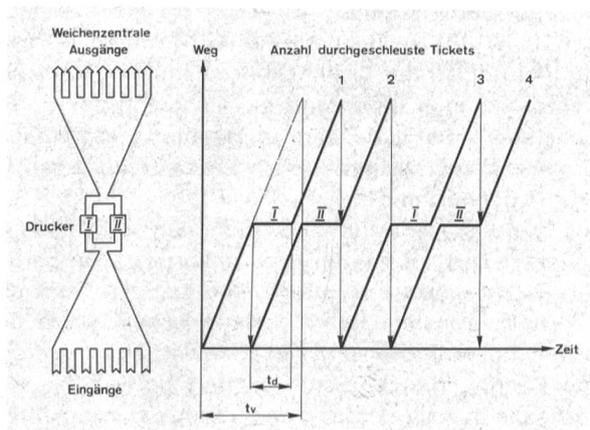


Fig. 2
 Weg-Zeit-Diagramm: Ticketdurchfahrt durch eine mechanische Weichenzentrale

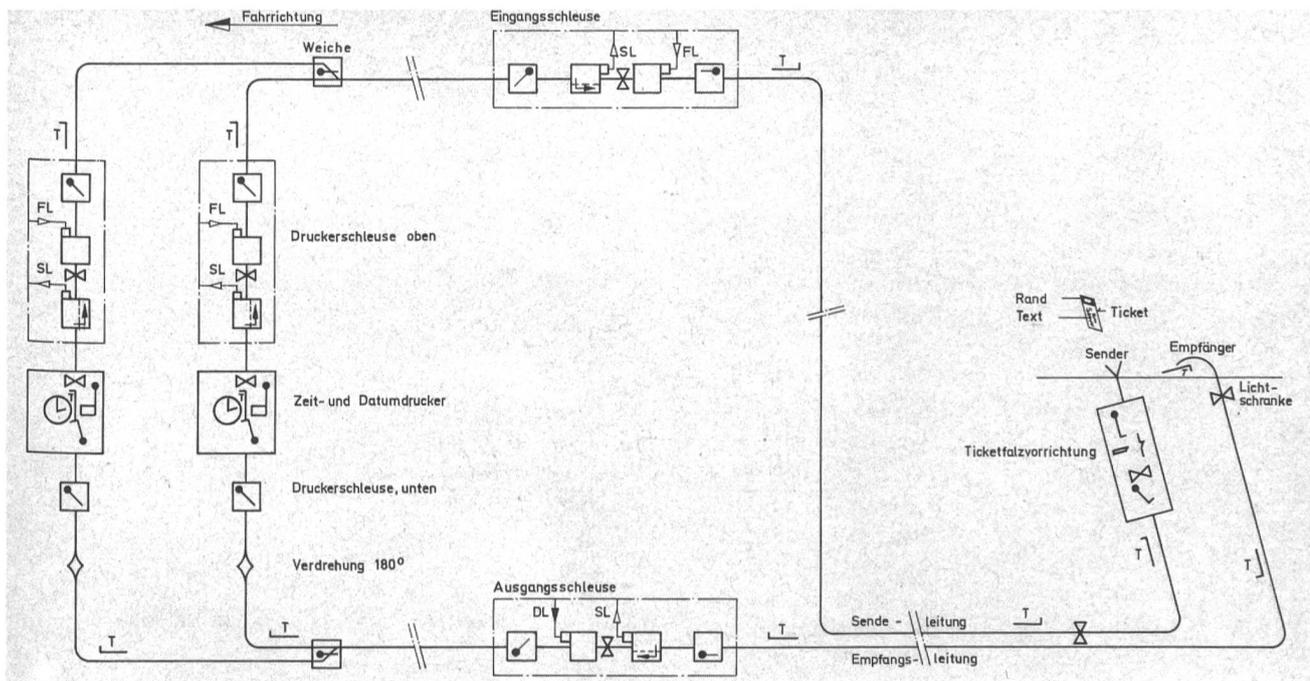


Fig. 3
Prinzip des Tickettransportes in einer Zettelrohrpost

ste Druckerspeicher wieder mit neuer Information versehen werden

Der Leistungsfähigkeit einer solchen Anordnung (Fig. 3) sind jedoch Grenzen gesetzt. Aufgrund des in Figur 2 aufgezeichneten Verkehrsablaufs ergeben sich folgende vereinfachte Zusammenhänge:

- Zeit für die direkte Durchschleusung t_v
- Zeit für den Druckvorgang t_d
- Anzahl Tickets n

Die durch den Betrieb geforderte Durchschleusezeit unter der Voraussetzung einer gleich guten oder besseren Vermittlerkapazität während Spitzenverkehrszeiten (Idealfall keine Wartezeiten) ergibt sich aus

$$n(t_d + t_v) + \frac{t_v}{2} \leq 2 \cdot n \cdot t_v$$

Diese Formel bedeutet, dass die Durchlaufzeit für n Tickets mit Drucker kleiner oder gleich ist wie die Durchlaufzeit für n Tickets ohne Drucker. Löst man die Gleichung nach t_d auf, ergibt sich

$$t_d \leq t_v \cdot \frac{n-1}{n}$$

Im Spitzenverkehr wird $n \gg 1$, somit $\frac{n-1}{n} \approx 1$, also $t_d \leq t_v$.

Daraus ist ersichtlich, dass die maximale für den Druckvorgang zulässige Zeit t_d nur durch die Fahrzeit begrenzt wird. Dieses t_d ist eine feste Grösse, die durch die Druckerkonstruktion und dessen Schaltungsablauf bestimmt wird. Beim heute vorliegenden Drucker beträgt t_d etwa 800 ms.

Der theoretische Vergleich der Durchschleusezeiten für eine Verkehrsspitze von $n = 1000$ Tickets bei optimalen Betriebsbedingungen, das heisst ohne Wartezeiten infolge besetzter Empfangsleitungen, ergibt eine Durch-

laufzeit mit Drucker von 1401 s und ohne Drucker von 2000 s.

Bei idealen Verhältnissen würde die Vermittlerkapazität um etwa 43 % erhöht.

Aus diesen Darlegungen kann auch entnommen werden, dass bei Durchschleusezeiten t_v , die aus betrieblichen Gründen kleiner als 800 ms sein müssten, die Leistungsfähigkeit einer mit zwei Druckern ausgerüsteten Zentrale vermindert würde.

Eine Leistungserhaltung wäre in gewissen Grenzen durch Reduktion von t_d möglich. Weitere Massnahmen wären grundlegender Natur und könnten in schnelleren Apparaten und neuen Betriebskonzepten bestehen.

6 Beanspruchung der Drucker

Aufgrund von Statistiken über den Ticketverkehr musste mit einer Beanspruchung von $2 \cdot 10^6$ Tickets jährlich und Drucker gerechnet werden. Durch die unterschiedliche Verkehrsabwicklung gemäss 4 ergibt sich eine Aufteilung in etwa

- 50 % direkt erledigte Tickets mit rotem Aufdruck
- 35 % indirekt erledigte Tickets mit schwarzem und rotem Aufdruck
- 15 % indirekt erledigte Tickets mit schwarzem und rotem Aufdruck sowie einer Ticketergänzung ohne Aufdruck

Aus diesen Werten liessen sich die voraussichtlichen Schalthäufigkeiten für die verschiedenen Druckerbauelemente festlegen. Bedingt durch die unterschiedlichen Funktionen der mechanisch bewegten Teile erhielt man jährliche Betätigungen zwischen nur 5 und $3,1 \cdot 10^6$. Obschon sich die Schaltzahlen in der Zwischenzeit durch den geringeren manuellen Verkehr stark reduzierten, musste mit den zur Zeit der ersten Inbetriebnahme der Drucker im Jahre 1972 geltenden Werten gerechnet

werden, wollte man nicht eine höhere Störanfälligkeit riskieren.

Die hohe Betriebssicherheit der Zettelrohrpost ohne Drucker dokumentierte sich bereits in einer Störquote von 0,1...0,5 ‰ oder 1...5 technisch bedingten Störungen je 10 000 Tickets. Mit der Festlegung der minimalen Standzeit des Druckers galt es, diese Quote zu halten. Mit Ausnahme des Farbbandes forderte man deshalb von allen Elementen eine minimale Standzeit, die einem einjährigen ungestörten Betrieb entsprach.

7 Technischer Aufbau

Im Unterschied zu den handelsüblichen Stempelapparaten hat der beschriebene Drucker die Aufgabe, die in der Zettelrohrpost durchzufahrenden Tickets ohne Beeinträchtigung des pneumatischen Kreises nach Bedarf zu bedrucken. Es galt daher, alle am Druck beteiligten Einheiten um ein zentral angeordnetes Fahrrohrstück herum zu gruppieren und das Ganze pneumatisch dicht mit einem Gehäuse abzuschliessen. Zudem sollte eine gute Austauschbarkeit des Apparates, seiner Baugruppen sowie des Farbbandes erreicht werden. Grundsätzlich lässt sich der Apparat in folgende Einheiten aufgliedern:

- luftdichtes, transparentes Gehäuse mit Fahrrohr und Schnellverschlussflanschen
- Lichtschranke
- Anhaltevorrichtung für die Tickets
- Zwillingdruckwerk
- Uhreantrieb mit doppeltem Typenräderwerk, Blockiermagnet, Codeplatte für Tages- und Monatskorrekturbefehle und zwei Antriebseinheiten für die Tages- und Monatskorrektur
- Farbband und Farbbandvorschub in zweifacher Ausführung
- Bandendenüberwachung
- Mehrfachstecker für den elektrischen Anschluss

Mit Ausnahme der Lichtschranke und der Farbbandüberwachung verfolgte man aus Gründen der sonst hohen Entwicklungskostenanteile je Apparat eine elektromechanische Lösung gemäss *Figur 4*.

8 Ansteuerung, Konstruktion, Schema

Für den Betrieb erfolgt die Ansteuerung der Drucker vom Zettelrohrpostautomaten aus. Mit Hilfe eines bei den Druckern angeordneten Schaltkastens können die für Kontrollen (Probedruck) und Korrekturen (Zeit, Datum usw.) notwendigen Befehle zusätzlich eingegeben werden. Die Bedienung setzt jedoch vorgängig ein Stilllegen eines Druckers auf dem Überwachungstableau voraus. Dadurch wickelt sich der Verkehr nur noch über den parallelen zweiten Drucker ab. Sobald beide Drucker blockiert werden, sperren alle Sender. Zeitkorrekturen können manuell auch direkt am Drucker ausgeführt werden. Um den Ein- und Ausbau sowie allfällige Kontrollen zu erleichtern, wurden die Drucker mit Schnellverschlüssen versehen und auf verschiebbaren Schlitten montiert.

Anlässlich der Entwicklung des Gerätes ergaben sich vielfältige Probleme mit Leistungsreserven, Schwungmomenten, Reibungsmomenten und -koeffizienten, der Schlagfestigkeit und Biegefähigkeit unterschiedlichster

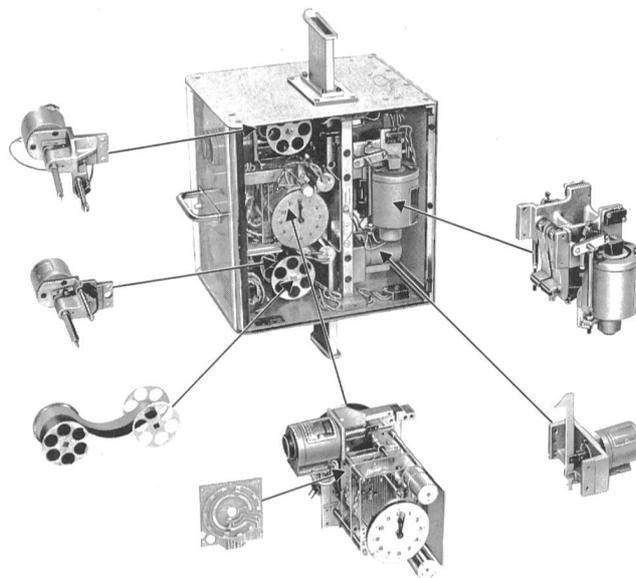


Fig. 4
Zeit- und Datumdrucker mit Baugruppen

Materialien sowie der Einstellbarkeit des Gerätes zum Ausgleich verschiedener mechanischer und elektrischer Toleranzen. Elektrisch musste die Störbeeinflussung der Elektronik durch die induktiven Verbraucher gelöst werden. Als Drucker diente ein für unsere Bedürfnisse erweitertes handelsübliches Zwillingstypenräderwerk mit Schrittantrieb, Minuten-, Stunden-, Tages- und Monats-typenrädern für den schwarzen und roten Aufdruck sowie den notwendigen Korrektur-einheiten. Als Antriebsaggregate wurden handelsübliche Hub- und Drehmagnete sowie Schritt- und Gleichstromgetriebemotoren eingesetzt. Die ursprünglich vorgesehene, schmiermittelfreie Lagerung der Hubmagnete musste wegen grosser Schwierigkeiten mit sogenanntem Passungsrost aufgegeben werden. Als Farbband wird ein zweifarbiges Seidenband von 25 m Länge benutzt, das für etwa 500 000 Stempelungen ausreicht. Vorkehrungen gegen die Verschmutzung der Bauteile, zum Beispiel durch Papierstaub, waren wegen des Stau-effekts des weitgehend luftdichten Gerätes nicht notwendig. Das Schalt-schema des Druckers ist aus *Figur 5* ersichtlich.

9 Druckerinterner Funktionsablauf

● Ein Aufdruck erfordert folgende Operationen:

- das Ticket trifft im freien Fall im Drucker ein und kommt bei der stromlos geschlossenen Anhaltevorrichtung zum Stillstand
- bei der Einfahrt veranlasst eine Lichtschranke, dass
 - das Typenräderwerk während der Druckzeit blockiert bleibt und
 - das schwarze oder rote Druckwerk den Schlaghammer spannt und ihn nach Überschreiten eines Kipp-punktes auf das Ticket, das Farbband und die Zahlentrommel schlagen lässt (*Fig. 6 und 7*)
- danach wird die Anhaltevorrichtung (nur bei freiem Ausgang) geöffnet, das Ticket wird mit Saugluft zum zentralen Ausgang und von da mit Druckluft zum Empfänger befördert

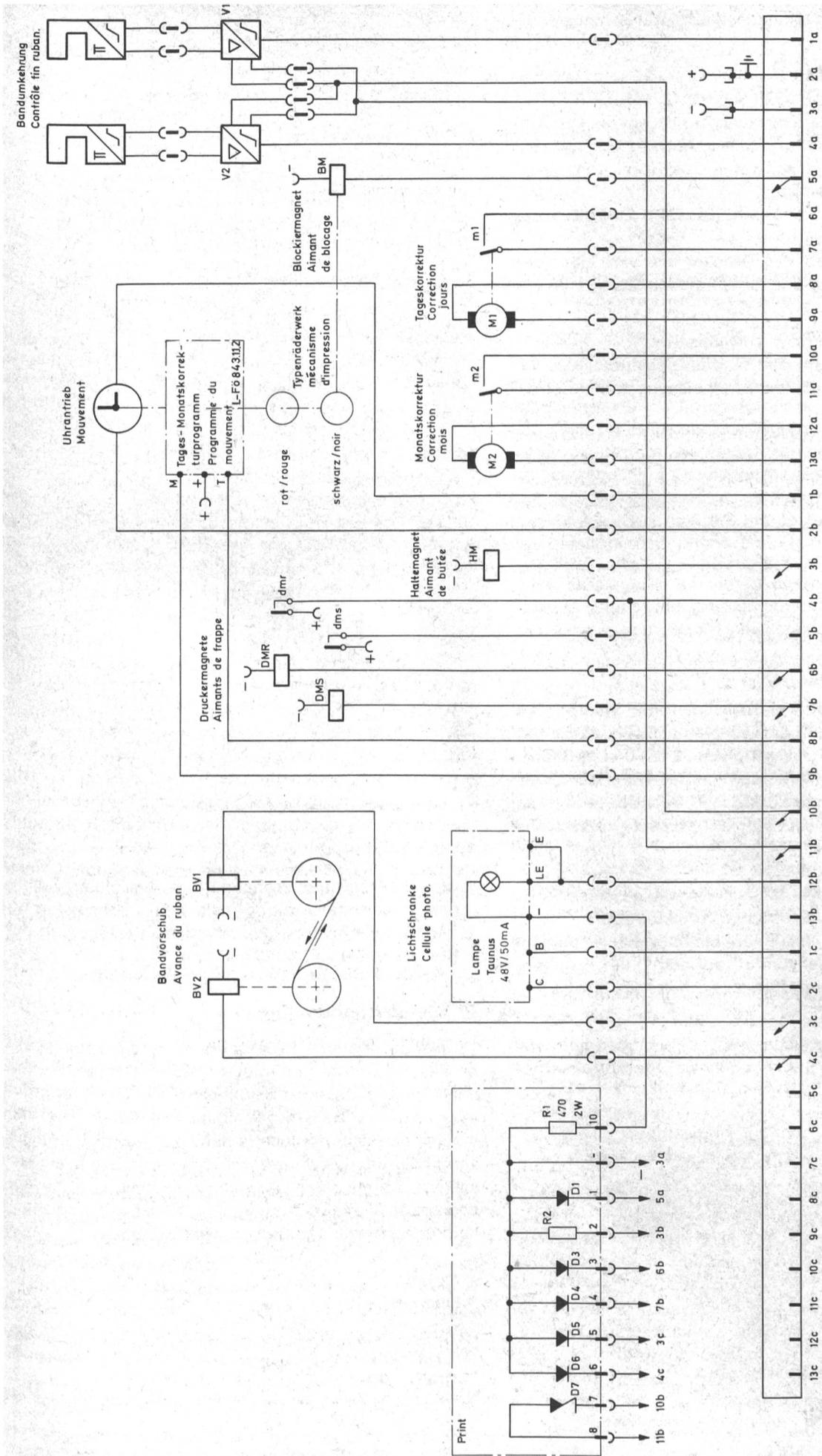


Fig. 5
Elektrisches
Schaltenschema
des Druckers

- das Farbband wird um Ziffernbreite weitergeschoben. Bei Erreichen des Bandendes erfolgt automatisch die Richtungsumkehr
- Eine Ticketdurchfahrt ohne Aufdruck erfordert folgende Operationen:
 - das Überfahren der Lichtschranke im oberen Drucker Speicher veranlasst das Schliessen des Saugluftventils in dieser Schleuse, womit das Ticket ohne anzuhalten weiterfahren kann
 - die Anhaltevorrichtung wird vor dem Eintreffen des Tickets geöffnet
 - das Ticket passiert den Drucker und wird über den zentralen Ausgang und die Empfangsleitung zum Ziel befördert
- Operationen beim Minutenwechsel
 - das Polarwerk dient als Hauptantriebsmotor des Typenräderwerks und erfordert polarisierte Minutenimpulse
 - beim Eintreffen eines Minutenimpulses während eines Druckvorgangs wird der Minutensprung mechanisch gespeichert, um dann nach Freigabe der Blockierung, also spätestens beim nächsten Minutenwechsel, an das Typenräderwerk weitergegeben zu werden
- Stundenwechsel
 - zwangsläufiger Antrieb durch das Minutenrad beim Übergang von 60 auf 00, unter gleichzeitiger Ausnutzung zusätzlicher durch die Blockierung ausgelöster Schwungenergie
- Tageswechsel
 - mit Ausnahme der Monatsenden mit weniger als 31 Tagen findet der Antrieb zwangsläufig durch das Stundenrad beim Übergang von 23 auf 0 statt. Dieser Wechsel erfordert erhöhten Kraftaufwand zur Überwindung der Rasterpositionen, deshalb verwendet man auch hier die bereits erwähnte zusätzliche Schwungenergie
- Monatswechsel
 - der Antrieb für den Monatswechsel geschieht ausschliesslich durch den Monatskorrekturmotor
 - der Steuerbefehl für einen Monatswechsel beginnt beim Tageswechsel vom 31. auf den 1. des Folgemonats und endet beim Übergang auf den 2. Tag
- Operationen bei der Tageskorrektur
 - bei Monaten mit weniger als 31 Tagen übernimmt ein Korrekturprint die Steuerung eines Tageskorrekturmoto-

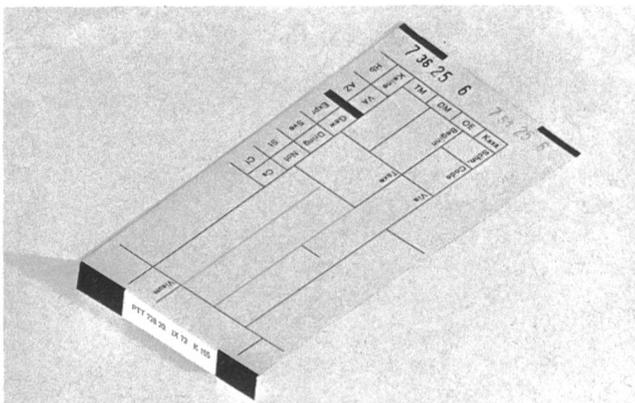


Fig. 6
Ticket für manuelle Fernämter; Zeit- und Datumaufdruck

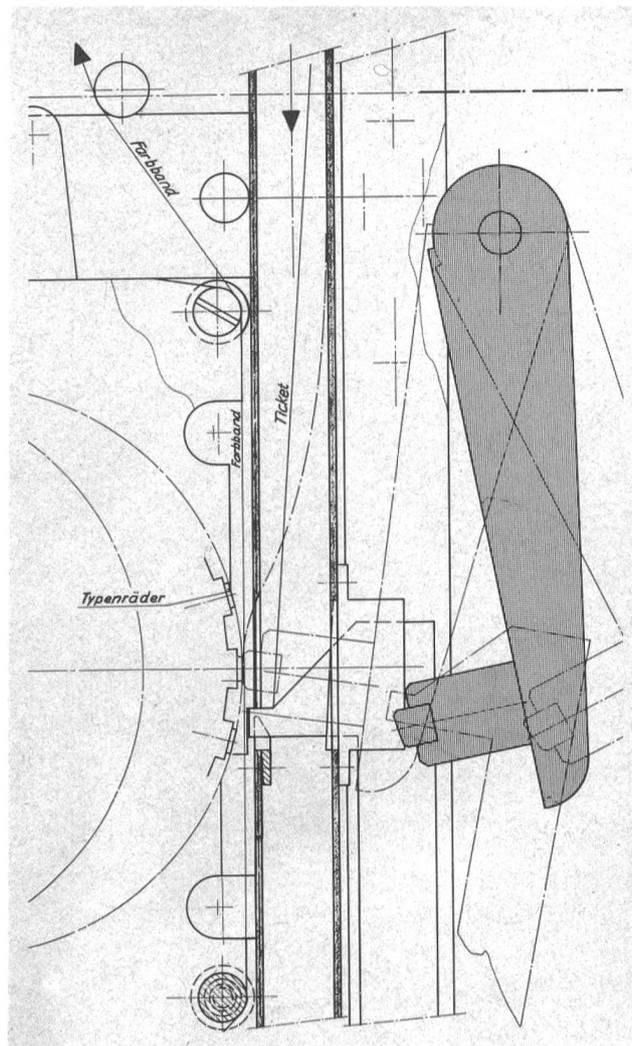


Fig. 7
Typenräderwerk; Vorgang beim Stempeln

tors. Dieses Korrekturprint verfügt über die notwendigen Steuerbefehle für normale Jahre. Schaltjahre erfordern eine extern vorzunehmende Verzögerung der Steuerbefehle am 28./29. Februar

10 Schlussbemerkungen

Der beschriebene Drucker darf heute als ausgereift bezeichnet werden; er trägt zur guten Betriebsqualität der Anlage bei. Durch die zunehmende Einführung der internationalen Selbstwahl nimmt der Verkehr der manuellen Fernämter jedoch laufend ab, was sich in einer verminderten Auslastung der Zettelrohrposten niederschlägt. Durch deren ausgereifte Technik und die abnehmende Verkehrsfrequenz ergibt sich eine zwangsläufige Abnahme des Unterhaltsaufwandes.

Bibliographie

- [1] Hochuli M. Automatische Zettelrohrpost des manuellen Fernamtes. Bern, Techn. Mitt. PTT 52 (1974) Nr. 9, S. 328...333.
Hochuli M. Automatische Zettelrohrpost. Bern, Techn. Mitt. PTT 45 (1967) Nr. 7, S. 393...403.
- [2] Riniker H. Der wirtschaftliche Erfolg der Einführung der internationalen Selbstwahl im schweizerischen Telefonnetz. Bern, Techn. Mitt. PTT 53 (1975) Nr. 7, S. 264...272.