

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	43 (1965)
<b>Heft:</b>	11
<b>Artikel:</b>	Die halbautomatische Telegramm-Speicherzentrale im Flughafen Zürich = Le centre de retransmission semi-automatique des messages à l'aéroport de Zurich
<b>Autor:</b>	Schoeberlein, W. / Kick, P.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-875008">https://doi.org/10.5169/seals-875008</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

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

# Die halbautomatische Telegramm-Speicherzentrale im Flughafen Zürich

## Le centre de retransmission semi-automatique des messages à l'aéroport de Zurich

**Zusammenfassung.** In der beschriebenen halbautomatischen Telegramm-Speicherzentrale des Flughafens Zürich werden ankommende Telegramme in einen Matrixspeicher eingeschrieben und einer Vermittlungsperson präsentiert. Diese drückt die entsprechenden Richtungstasten (*Mehrfach-Adressprinzip*). Für die freien Ausgangsrichtungen geschieht die Aussendung direkt ab Eingangsspeicher, nachdem eine neue Eröffnungszeile automatisch erzeugt wurde. Falls Ausgangsrichtungen besetzt sind, wird die Übertragung in einen Überlauspeicher geleitet, von dem aus die Telegramme nach Massgabe ihrer Priorität durch den zentralen Adressspeicher abgerufen werden. Eine Reihe weiterer Funktionen wird zudem automatisch erledigt.

### 1. Einleitung

Für Flugsicherungszwecke besteht ein weltweites Nachrichtennetz, das offiziell Aeronautical Fixed Telecommunication Network oder kurz AFTN genannt wird. Die schweizerische Speicherzentrale versieht in diesem Netz eine wichtige Funktion, die vorerst betrieblich, dann auch technisch beschrieben wird.

Neben diesem Netz werden für die Platzbuchungsorganisationen von den Fluggesellschaften zum Teil selbst, zum Teil im Rahmen eines Dachverbandes (SITA) noch andere Fernschreibnetze betrieben, weil das AFTN die Platzbelegungsmeldungen nur mit einer niedrigen Priorität vermitteln kann.

Die Eigenart des AFTN im Vergleich zu den PTT-Systemen (Telegraph und Telex) ist im *Mehradressprinzip* zu erblicken. Dieses bestimmt die Organisation des manuellen Betriebes und es hat auch einen wichtigen Einfluss auf die Konzeption sowohl einer halbautomatischen als auch einer vollautomatischen Zentrale.

Die Mehrzahl der Telegramme im AFTN besteht aus Flugplänen, das heisst Angaben über vorgesehene oder begonnene Flüge, wie Rufzeichen, Flugzeugtyp, Abflugzeit, Flugroute, Flughöhen, Überflugzeiten, Treibstoffreserve und anderes mehr. Es ist einleuchtend, dass Meldungen dieser Art nicht nur für den Landeort notwendig sind, sondern ebenfalls für alle zwischenliegenden Zentren, die sich um die Sicherheit des betreffenden Fluges bemühen.

Ein Flug Zürich-New York beispielsweise wird der Reihe nach die Flugsicherungszentren Paris, London, Shannon, Gander (Neufundland), Moncton/N.B., Boston/Mass. und New York berühren. Es ist deshalb

**Résumé.** Dans le centre d'enregistrement des télégrammes de l'aéroport de Zurich, décrit ici, les télégrammes arrivants sont inscrits dans un enregistreur à matrice et présentés à une personne chargée de les acheminer. Celle-ci presse sur les touches de direction voulues (principe de l'adresse multiple). Pour les directions de sortie libres, l'expédition se fait directement de l'enregistreur d'entrée, après qu'une nouvelle ligne de préambule ait été ajoutée. Lorsque ces directions sont occupées, la transmission est dirigée vers un enregistreur de débordement, d'où un enregistreur central d'adresses les prend dans l'ordre de priorité. Toute une série d'autres fonctions s'effectuent automatiquement.

**Riassunto.** Nella memoria semiautomatica dell'aeroporto di Zurigo descritta nell'articolo i telegrammi arrivanti vengono registrati in una memoria a matrice e presentati a un operatore. Questi preme i corrispondenti tasti di direzione (principio d'indirizzamento multiplo). Per le direzioni in uscita libere, la trasmissione avviene direttamente dalla memoria d'entrata, dopo emissione automatica d'un nuovo preambolo. Se le direzioni in uscita sono occupate, il messaggio viene inoltrato a una memoria da trabocco; l'invio dei telegrammi da quest'ultima è provocato dalla memoria centrale degli indirizzi secondo il rispettivo grado di precedenza. Numerose altre operazioni vengono inoltre eseguite automaticamente.

### 1. Introduction

Le réseau du service fixe des télécommunications aéronautiques, en abrégé RSFTA, est un réseau mondial de télécommunication assurant la sécurité aérienne. Le centre suisse de retransmission remplit une fonction importante dans ce réseau, fonction que nous allons analyser sous l'angle de l'exploitation aussi bien que du point de vue technique.

A part ce réseau, les compagnies aériennes utilisent leur propre réseau ou le réseau collectif SITA pour transmettre les messages de réservation de places, étant donné que le RSFTA ne peut transmettre ces télégrammes qu'avec une priorité très réduite.

Comparativement aux systèmes PTT (télégraphe et téléc), la particularité du RSFTA réside dans le principe de l'adresse multiple. Ce principe détermine l'organisation de l'exploitation manuelle et exerce aussi une influence importante sur la conception d'un centre semi-automatique ou automatique.

La majorité des télégrammes du RSFTA concernent les plans de vol, c'est-à-dire les indications relatives aux vols prévus ou en cours, telles qu'indicatif d'appel, type d'avion, heure de départ, trajet, altitudes de vol, heures de passage, réserves de carburant, etc. Il est évident que des avis de ce genre ne sont pas seulement nécessaires au lieu d'atterrissage, mais également à tous les centres intermédiaires qui assument la responsabilité de la sécurité de ce vol.

Un vol Zurich-New York, par exemple, touchera dans l'ordre les centres de sécurité aérienne de Paris, Londres, Shannon, Gander (Terre-Neuve), Moncton/Nouveau-Brunswick, Boston/Mass. et New-York. C'est pourquoi il est normal que les plans de vol soient

vernünftig, wenn Flugpläne der Reihe nach von einem Zentrum ins nächste übermittelt werden. In Wirklichkeit wird das zwar nicht immer der Fall sein, da der Aufbau des Übermittlungsnetzes nicht notwendigerweise der Flugroute entlang erfolgt. In unserem Falle würde das Telegramm einmal von Zürich nach Paris übermittelt, aber auch nach London, weil eine direkte Telegraphenleitung nach der Zentrale in London besteht. Im AFTN gilt die Festlegung, dass ein Telegramm einen Empfänger nur einmal erreichen darf. Aus diesem Grunde wird London die Meldung nicht mehr nach Paris übermitteln, obwohl in der Adresszeile des Telegramms Paris enthalten ist, und ebenso wird Paris keine Übermittlung nach London vornehmen, es sei denn, dieses Vorgehen sei von Zürich im Übermittlungsvorsatz – zum Beispiel wegen eines Leitungsdefektes – ausdrücklich verlangt worden. London seinerseits übernimmt die Verantwortung für die Weitervermittlung an alle übrigen Stellen, das heißt an sein eigenes Flugsicherungszentrum sowie nach Shannon, Prestwick und Gander.

## 2. Manuelle und halbautomatische Vermittlungsarten

Die manuelle Vermittlung von Mehradress-Telegrammen kann grundsätzlich auf drei Arten geschehen:

- Verwendung des Empfangslochstreifens für die Wiederaussendung in jede einzelne Richtung.
- Multiplikation des Originalstreifens in einer Lochstreifenfabrik unter strikter einmaliger Verwendung jedes Duplikates.
- Simultane Aussendung in verschiedene Richtungen.

Die dritte Vermittlungsart hätte den Vorteil, manuell am wenigsten aufwendig zu sein, doch haftet ihr der Nachteil an, dass sich die Wartezeiten bis zum Freiwerden mehrerer Richtungen prohibitiv steigern. Die Abhilfe liegt auf der Hand: sie besteht in der Speicherung jenes Ausgangsverkehrs, der sich wegen der Belegung von Ausgangsleitungen noch nicht abwickeln kann. Ein einfacher Speicher für jede Ausgangsleitung widerspricht hingegen der Forderung des AFTN nach Beachtung der Prioritäten. Es kommt also nur ein einziger Ausgangsspeicher je wartendes Telegramm in Frage. Von diesem Speicher kann es nach Massgabe seiner Priorität durch ein zentrales Steuerorgan abgerufen werden.

In einer ersten Ausführungsform von Speicherzentralen, wie sie beispielsweise in Paris und London für Platzbelegungsorganisationen in Betrieb stehen, sind mehrere Eingangsrichtungen an einem Arbeitsplatz zusammengefasst. Die Vermittlung geht aber immer noch den Weg über den Lochstreifen. Im Vergleich zur ersten oder zweiten Art wird der Lochstreifen nicht mehr vom Empfangslocher zum Geber der neuen Übermittlungsstrecke durch eine Bedienungsperson getragen, sondern einfach in einen Geber dieses Arbeitsplatzes eingelegt. Nach der Betätigung von Richtungs-, Prioritäts- und Starttaste ist der manuelle Übermittlungsvorgang beendet. Die Er-

transmis successivement d'un centre au suivant. En réalité, ce ne sera pas toujours le cas, étant donné que l'établissement du réseau de transmission ne suit pas nécessairement le parcours de vol. Dans notre cas, le télégramme serait transmis de Zurich à Paris, mais aussi à Londres, une ligne télégraphique directe existant avec le centre de Londres. Dans le RSFTA, il est stipulé qu'un télégramme ne doit parvenir qu'une seule fois à un destinataire. C'est la raison pour laquelle Londres ne transmettra plus le message à Paris, bien que Paris figure dans la ligne d'adresse du télégramme; de même, Paris ne transmettra pas le télégramme à Londres, à moins que cette façon de procéder ne soit expressément demandée par Zurich dans le préambule de la transmission, par exemple par suite d'un dérangement de ligne. De son côté, Londres endosse la responsabilité de l'acheminement à tous les autres centres, c'est-à-dire à son propre centre de sécurité aérienne ainsi qu'à Shannon, Prestwick et Gander.

## 2. Transmission manuelle et semi-automatique

La transmission manuelle de télégrammes à adresse multiple peut en principe se réaliser de trois façons:

- Utilisation de la bande perforée reçue pour la retransmission dans chaque direction.
- Multiplication de la bande perforée originale dans un appareil producteur de bandes perforées, chaque duplicata n'étant utilisé qu'une seule fois.
- Expédition simultanée dans différentes directions.

Le troisième genre de transmission aurait l'avantage d'exiger le moins de travaux manuels, mais présente l'inconvénient de délais d'attente qui augmentent de façon démesurée jusqu'à ce que plusieurs directions soient libérées. Il est facile de remédier à cet état de choses: il suffit d'enregistrer tout le trafic de sortie ne pouvant pas s'écouler du fait de l'occupation des lignes de sortie. En revanche, un simple enregistreur pour chaque ligne de sortie est contraire aux exigences du RSFTA pour tenir compte des priorités. Un seul enregistreur de sortie pour chaque télégramme en attente entre donc en considération. Selon le degré de sa priorité, le télégramme peut être rappelé de cet enregistreur par un organe de commande central.

Dans une première forme d'exécution des centres de retransmission avec enregistreur, tels qu'ils sont par exemple exploités à Paris et à Londres pour la réservation de places, plusieurs directions d'entrée sont groupées à une position de travail. Mais la transmission passe toujours par la bande perforée. Comparativement au premier ou au deuxième genre, la bande perforée n'est plus portée du perforateur de réception au transmetteur du nouveau circuit par un opérateur, mais simplement placée dans un transmetteur de cette position de travail. Après la commande des touches de direction, de priorité et de démarrage, le processus de transmission manuelle est terminé. L'envoi du nouveau préfixe de transmission (numéro d'ordre, etc.) se fait automatiquement.

zeugung des neuen Übermittlungsvorsatzes (Laufnummer usw.) geht automatisch vor sich.

Die nächste – und vorläufig letzte – Stufe einer halbautomatischen Vermittlung ist im Flughafen Zürich realisiert worden. Die ankommenden Telegramme werden direkt in Matrizenspeicher (Fig. 1) eingeschrieben und auf den Blattdruckern der sogenannten Konzentrierten Vermittlungsplätze (Fig. 2) präsentiert. Ein Lochstreifen entsteht also nicht mehr.

Die Einleitung der Vermittlung erfolgt wie vorher durch Betätigen der Richtungs-, Prioritäts- und Starttaste. Ist die Starttaste einmal gedrückt worden, wird das einlaufende Telegramm auf dem Konzentrierten Vermittlungsplatz gar nicht mehr fertig geschrieben, denn der Blattschreiber hat möglichst bald für die nächste Vermittlung bereitzustehen. Immerhin hat für gewisse Nachprüfungen die Aufgeberzeile vorhanden zu sein. Eine kleine Schwierigkeit wird hier durch die Spielregeln des AFTN hervorgerufen: Das Mehradressenprinzip im Verein mit der Netzvermaschung bedingt in gewissen Fällen die Erzeugung von gekürzten Adresszeilen. Diese kommen immer vor die ursprüngliche zu stehen; somit können bisweilen mehrere Adresszeilen vorhanden sein. Die Aufgeberzeile lässt sich folgendermassen feststellen: Die Adresszeilen enthalten nur Buchstaben, die Aufgeberzeile aber eine Datum/Zeitgruppe. Somit ist also die erste Ziffernschaltung nach der Eröffnungszeile zu detektieren, worauf der Blattschreiber nach ebenfalls detektiertem Wagenrücklauf und Zeilenvorschub – wie bereits angedeutet – für die Präsentierung eines neuen Telegramms frei gemacht werden kann. Noch bevor das so weit ist, werden als Bestätigung für die korrekte Befolgung der Verantwortungs- und Leitwegliste, die Kennbuchstaben der betätigten Richtungstasten gedruckt. Somit besteht jederzeit die

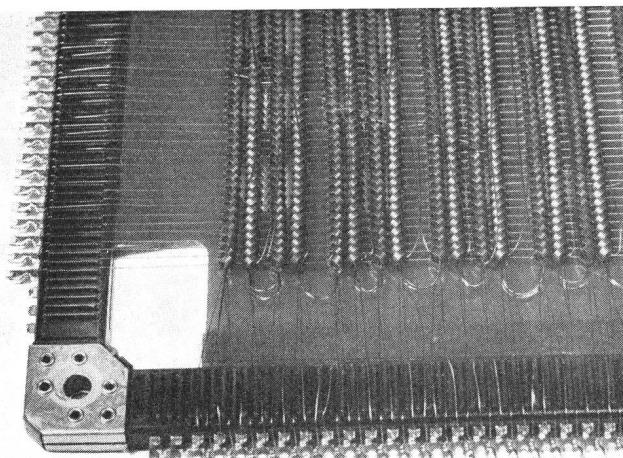


Fig. 1

Magnetkernspeicher. Anordnung der Ferritringe zu einer Speichermatrix. Jeder Ring speichert eines der fünf Elemente eines Fernschreibzeichens

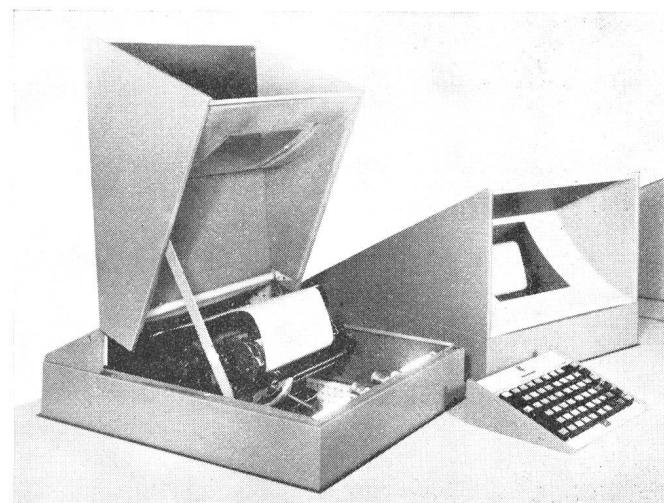


Fig. 2

Konzentrierter Vermittlungsplatz. Die ankommenden Telegramme werden auf einem der beiden Blattschreiber des Konzentrierten Vermittlungsplatzes einer Vermittlungsperson präsentiert. Die Richtungs-, Prioritäts- und Starttasten sind zu einem Drucktastenfeld zusammengefasst

L'étape suivante – et pour le moment la dernière – d'une transmission semi-automatique a été réalisée à l'aéroport de Zurich. Les télégrammes arrivants sont directement inscrits dans des enregistreurs à matrice (fig. 1) et présentés sur les télémprimeurs à impression sur page aux positions de transmission concentrées (fig. 2). Une bande perforée n'est donc plus produite.

La transmission débute comme auparavant par l'actionnement des touches de direction, de priorité et de démarrage. Lorsque la touche de démarrage a été pressée, le télégramme passant à la position de transmission concentrée n'est plus écrit entièrement, car le télémprimé à impression sur page doit être disponible le plus rapidement possible pour la transmission suivante. L'indicateur d'origine doit néanmoins subsister pour certaines vérifications. Une petite difficulté est soulevée ici par les règles du jeu du RSFTA: le principe de l'adresse multiple, en commun avec l'interconnexion du réseau, nécessite dans certains cas la composition de lignes d'adresses abrégées. Elles précèdent toujours l'origine. Ainsi, plusieurs lignes d'adresses peuvent parfois exister. L'indicateur d'origine se distingue de la façon suivante: les lignes d'adresses ne contiennent que des lettres, tandis que l'indicateur d'origine comporte un groupe combiné date/heure. Le signal inversion chiffres doit donc être détecté après la ligne pilote, sur quoi le télémprimé à impression sur page peut être libéré pour la présentation d'un nouveau télégramme après détection des signaux retour de chariot et changement de ligne. Avant toute nouvelle présentation, les lettres caractéristiques des touches de direction utilisées sont imprimées, afin de confirmer l'observation correcte des lignes pilotes et donc des voies d'acheminement.

7 Leerzeilen	{	
Vorsatzzeile		nnnnzczc sca356 261523 zb
Priorität und Adresse		ff lsggzs lsggzt
Aufgeber		261521 lszzzr
Text	{	deppln ifr hbimg sr209 cmdg cv440 1520
		lszz 160/203kt fl90 044 g5 lsgg lszz 0044 0305 nil rut 158 5ps pax vogg sr
7 Leerzeilen	}	

Fig. 3

Telegammformat im AFTN. Beispiel eines einfachen Telegrammes zur Übermittlung eines Flugplanes mit Startmeldung. Es handelt sich um einen Flug von Zürich nach Genf. Die vier «n» der Vorsatzzeile stehen für den Schluss des vorhergehenden Telegrammes; zcze ist das Startzeichen des neuen. Es folgen die Leitungsidentifikation, die Laufnummer, die Datum/Zeitgruppe und die Identifikation des Vermittlungsplatzes. Man erkennt, dass seit dem Start des Flugzeuges (1520 am Schluss der ersten

Textzeile) bis zur erfolgten Aussendung (261523), mit Einschluss der Stanzzeit, drei Minuten verflossen sind. Die Aufgeberzeile enthält die erwähnte Datum/Zeitgruppe, die das Kriterium für das Ende des Mitlesen auf dem Blattschreiber des Konzentrierten Vermittlungsplatzes bildet. Zwischen dem Ende des Textes und dem Schlusszeichen werden 7 Leerzeilen eingeschoben, um das Abreissen des Telegrammes zu erleichtern

Möglichkeit, den Ursachen von Fehlverbindungen nachzugehen (Fig. 3).

Die Aussendung erfolgt für die freien Richtungen direkt vom Eingangsspeicher aus, doch für die besetzten wird eine Übertragung auf einen Überlaufspeicher vorgenommen. Der Übermittlungsvorschlag wird erst im Augenblick der Aussendung erzeugt, damit die Laufnummer und die Datum/Zeitgruppe korrekt ist. Die ausgehenden Telegramme werden automatisch nummeriert, ebenso werden die Laufnummern der eingehenden Telegramme selbsttätig überprüft und allfällige Unregelmässigkeiten lösen Alarm aus. Die vorgeschriebenen Prüfsendungen werden alle 20 Minuten vollautomatisch ausgesendet oder unterdrückt, falls die Leitung zur kritischen Zeit besetzt ist. Auch das Ausbleiben der Prüfsendungen der Gegenstation wird alarmiert. Damit noch nicht genug: die Anlage prüft auch das Vorhandensein eines korrekten Telegrammschlusses und fügt nötigenfalls selbständig einen solchen mit dem Hinweis hinzu, dass dies in Zürich geschehen ist.

Il existe ainsi en tout temps la possibilité de rechercher les connexions erronées.

Dans les directions libres, la retransmission se fait directement à partir de l'enregistreur d'entrée, et pour les directions occupées la retransmission est faite à partir de l'enregistreur de débordement. Le préambule de transmission n'est produit qu'au moment de la transmission même, pour que le numéro d'ordre et le groupe date/heure soient corrects. Les télégrammes partants sont numérotés automatiquement; de même, les numéros d'ordre des télégrammes arrivants sont vérifiés automatiquement et les irrégularités éventuelles déclenchent l'alarme. Des émissions test sont transmises automatiquement toutes les 20 minutes ou sont supprimées lorsque la ligne est occupée au moment même du test. L'absence des émissions test de la station correspondante provoque aussi l'alarme. De plus, l'installation contrôle aussi le signal de fin de message et si nécessaire l'y insère elle-même en faisant remarquer que la correction a été effectuée à Zurich.

\* \* \*

### 3. Übersicht über die Funktion (Fig. 4 und 5)

Die am Eingang der Zentrale erscheinenden Telegramme werden auf den Eingangskontrollmaschinen, sogenannten Eingangsmonitoren, festgehalten und gleichzeitig in einem Eingangsspeicher (IVBS/CRTU) der zentralen Eingangsspeichergruppe empfangen, der mit den Anrufsuchern (OZ) an den rufenden Eingangsleitungsstromlauf (ILSL) geschaltet wurde. Gleichzeitig wird mit einer elektronischen Einrichtung (INV, Fig. 5) die Reihenfolge der empfangenen Telegrammlaufnummern kontrolliert.

Nachdem 20 Zeichen im Eingangsspeicher empfangen wurden, erfolgt ein Anruf an den Konzentrierten Vermittlungsplatz (VSL), der sich an den rufenden Speicher schaltet (IVBSZ). Das Telegramm wird nun zur Vermittlung nach dem Bestimmungsort präsentiert.

Die Bedienungsperson entnimmt der Adresse die Kenntnis über die zu berücksichtigenden Ausgangsrichtungen, betätigt die Richtungs- und Prioritätstasten und startet die Weiterleitung.

Im Eingangsspeicher wird nun die Aussendung nach dem Vermittlungsplatz gestoppt. Der zentrale Marker (M) hat die Information aus dem Drucktastenspeicher (DTG) übernommen, nach welchen Ausgangsrichtungen die Meldung zu senden sei. Er belegt die Ausgangsleitungsstromläufe (ULSL) und startet die zugehörigen Schnurstromsucher (KZ), die Ausgangsleitung und Eingangsspeicher miteinander verbinden.

Im Anschluss an den Verbindungsauflauf wird eine Ausgangs-Kontrollfernenschreibmaschine mit beschränktem Mitlesen (first line monitor genannt) mit zugehörigem Stromkreis (ASER) über den Leitungs-

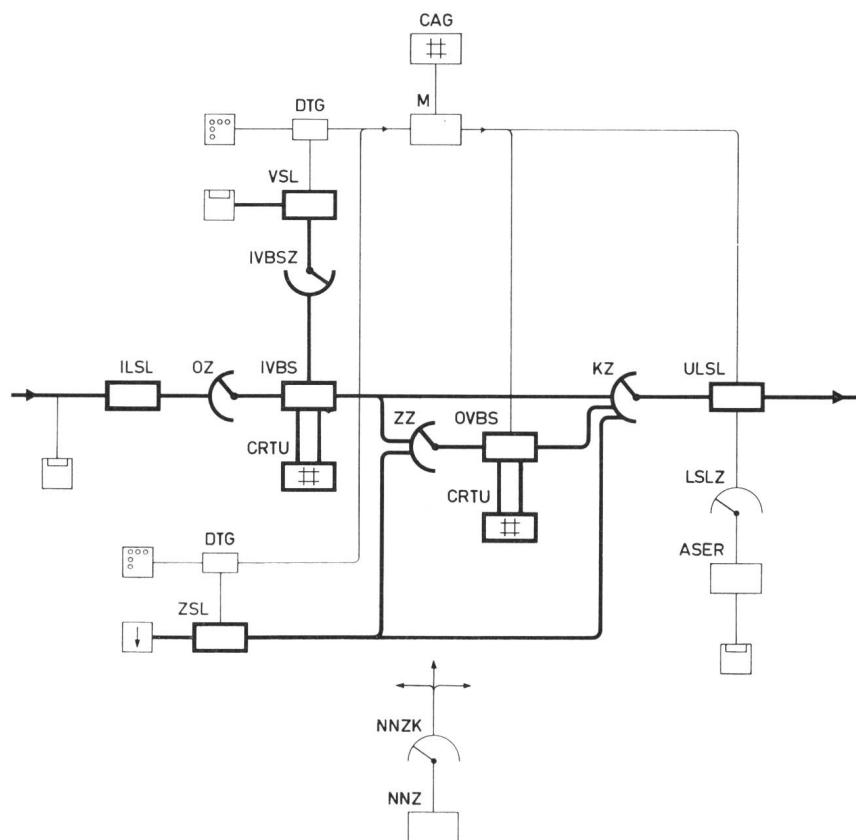


Fig. 4

Prinzipschema der Speicherzentrale. Ankommende Telegramme werden nach der Vermittlung (VSL) direkt vom Eingangsspeicher (IVBS) nach der Ausgangsleitung (ULSL) oder im Besetztfall in den Überlaufspeicher (OVBS) gesendet

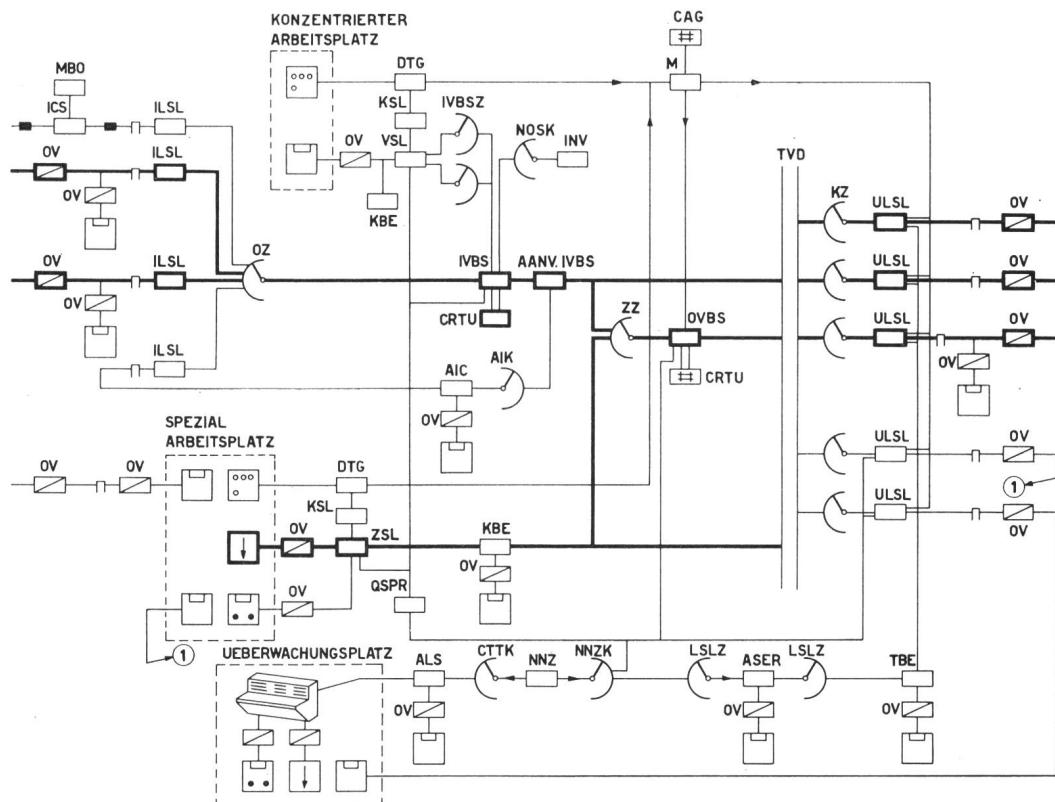


Fig. 5

Die wichtigsten Einheiten. Konzentrater Arbeitsplatz: Vermittlung ohne Lochstreifen. Spezial-Arbeitsplatz: Vermittlung mit Lochstreifen. Überwachungsplatz siehe Figur 6

stromlaufsucher (LSLZ) angeschaltet. Diese Fernschreibmaschine schreibt von den abgehenden Telegrammen nur die Übermittlungsdaten, nicht aber den Text selber mit.

Der nächste Schritt ist nun ein Anruf der Schaltung für die Ausgangs-Kontrollfernenschreibmaschine an den Namen- und Nummernsender (NNZ), der die Telegrampvorsatzzeile, bestehend aus Telegrammstartzeichen, Kanalidentifikation, Laufnummer und Datum/Zeit zu senden hat. Der elektronische Nummern- und Namensender löst am Ende seines Programms die Aussendung des erhaltenen Telegrammes aus dem erwähnten Eingangsspeicher aus. Jetzt verlässt das Telegramm die Zentrale, wobei im Falle einer langen Meldung das Endzeichen im Eingang noch gar nicht empfangen wurde.

Falls im Zeitpunkt der Vermittlung am Konzentrierten Arbeitsplatz (VSL) die gewünschte Ausgangsleitung besetzt ist, muss zur Entlastung der Eingangsspeichergruppe ein sogenannter Überlaufspeicher (OVBS/CRTU) das Telegramm vorübergehend aufnehmen. Die Richtungsinformation aus dem Druktastenspeicher (DTG) muss dann aber im zentralen Adressspeicher (CAG) festgehalten werden, wobei noch die Priorität und das «Alter», das heisst die Reihenfolge für die Aussendung innerhalb einer bestimmten Prioritätsstufe, berücksichtigt wird. Beim Freiwerden der Ausgangsleitung entnimmt der Marker (M) dem Adressspeicher (CAG) die entsprechenden Informationen und stellt die Verbindung zwischen Überlaufspeicher (OVBS/CRTU) und Ausgangsleitungsschaltung (ULSL) her. Alles anderewickelt sich gleich ab wie bei der Sendung aus einem Eingangsspeicher.

Telegramme, die in Lochstreifenform vorliegen (neu hergestellte und korrigierte Meldungen) können am Spezialplatz in die Anlage eingesteuert werden. Zu

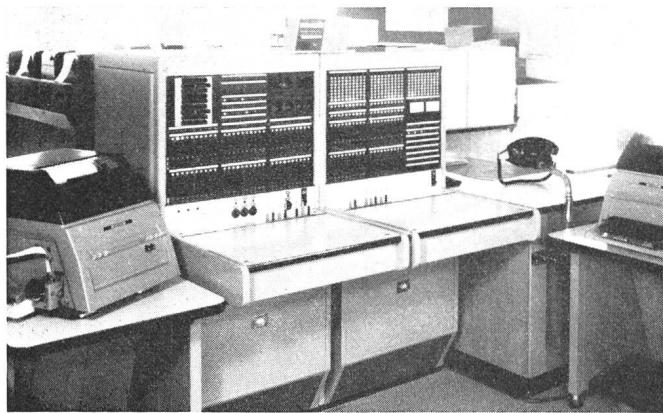


Fig. 6

Überwachungsplatz. Die Belegung der Ein- und Ausgangsleitungen, die Zahl der belegten Ein- und Ausgangsspeicher sowie die Anzahl der wartenden Telegramme je Ausgangsrichtung wird signalisiert. Ein- und Ausgangslaufnummern können auf einem Schaufeld abgelesen werden. Von hier aus ist auch das direkte Eintreten in die Leitungen sowie die vorübergehende Speicherung des Verkehrs einzelner Leitungen auf Magnetband möglich

diesem Zweck legt man den Lochstreifen in einen automatischen Lochstreifensender (ZSL), betätigt die Richtungs- und Prioritätsknöpfe und startet wie am Konzentrierten Arbeitsplatz die Weiterleitung. Der Marker baut nun die Verbindung nach der Ausgangsleitung oder dem Überlaufspeicher in gleicher Weise auf, wie dies bereits für den Eingangsspeicher beschrieben worden ist.

#### 4. Eingangsgruppe

##### 4.1 Eingangsleitungsstromlauf (ILSL)

Die ankommende Fernschreibleitung (normalerweise Duplexleitungen) wird im Eingangsleitungsstromlauf auf die Wicklung eines polarisierten Relais geführt. Dieses steuert mit seinem Kontakt eine Relais-Detektorschaltung, die das Telegrammstartzeichen feststellt. Im AFTN wird die Zeichenkombination ZCZC als Startzeichen gebraucht. Um die Anlage unempfindlich gegen Telegrammverluste durch Startzeichenverstümmelung zu machen, sind die Detektorkriterien zwei Wechsel von Stopp- nach Startpolarität auf der Eingangsleitung innerhalb einer Fernschreibzeichenlänge (150 ms bei 50 Bd). Nachdem das Startzeichen festgestellt wurde, geht der Anruf an die Eingangsspeichergruppe. Eine Anzahl Anrufsucher (OZ), die vom Verkehrswert abhängig ist, wird gleichzeitig gestartet, wobei der erste Prüfende die Durchschaltung übernimmt. Nach der Anschaltung besteht noch für den Eingangsleitungsstromlauf die Aufgabe, die Sendeader synchron, das heisst während des Empfanges eines Fernschreibstoppelementes, an den Empfangsverteiler im Eingangsspeicher zu legen. Diese Forderung wird mit der gleichen Detektorschaltung wie für die Feststellung des Telegrammstartzeichens erfüllt.

Mit der Übertragung eines Kriteriums kann dem Eingangsverbindungsstromlauf (IVBS) mitgeteilt werden:

- Übermittlungsgeschwindigkeit bedingt durch Sendung von Hand oder mit Lochstreifensender
- Mit oder ohne Laufnummernvergleich
- Vermittlung über Konzentrierten Arbeitsplatz oder automatisch durch ein Register
- Extrem langsame Übermittlungsgeschwindigkeit oder nicht
- Telegraphiergeschwindigkeit 50 oder 75 Bd (oder andere Geschwindigkeit)
- Vermittlung über automatischen Teilnehmer

Das Telegrampendzeichen – in diesem Netz NNNN – wird im Eingangsspeicher detektiert und bewirkt die Trennung seiner Verbindung mit dem Eingangsleitungsstromlauf, der damit wieder frei wird.

##### 4.2. Eingangsmonitorschaltung

Parallel zu jeder Eingangsleitung ist eine Mitlesefernenschreibmaschine geschaltet. Sie liest im Normalfall den gesamten ankommenden Verkehr mit, kann aber je Eingangsleitung vom Überwachungsplatz aus

auf kurzzeitiges Mitlesen geschaltet werden. Nach den augenblicklich gültigen Vorschriften im Flugsicherungsnetz muss ein vollständiger Telegrammbeleg archiviert werden. Sollten jedoch als Beleg nur die Vermittlungsdaten genügen, kann das Kurzzeit-mitlesen eingeschaltet werden. Eine Zeitschaltung von 25 s trennt nach Ablauf dieser Dauer die Fernschreibmaschine von der Eingangsleitung und schaltet einen zentralen Wagenrücklauf-Zeilenschaltungssender an, um den Wagen beziehungsweise den Typenkorb der Fernschreibmaschine in die Anfangsstellung zurückzubringen.

## 5. Eingangsspeichergruppe

### 5.1 Eingangsspeicher (IVBS/CRTU)

Die Eingangsspeicher setzen sich aus zwei Elementen zusammen. Einerseits aus dem Eingangs-Verbindungsstromlauf (Schnurstromlauf) und anderseits aus dem eigentlichen Speicherteil (CRTU = combined receiving and transmitting unit).

Die Art, wie ein Telegrammstartzeichen detektiert wird, wurde unter 4.1. beschrieben. Der Anruf des Eingangs-Leitungsstromlaufes wird von mehreren Eingangsspeichern entgegengenommen. Die Zahl der gleichzeitig suchenden Eingangsspeicher hängt in gewissen Grenzen vom Verkehrswert ab; bei kleinen Zentralen sind es drei und bei grossen maximal fünf. Man ist durch diese Massnahme bestrebt, die Anschaltezeit zu verkürzen, da der erste prüfende Eingangsspeicher die Anschaltung übernimmt. Doppeltesten zweier Eingangsspeicher wird reduziert durch Hoch-Niederohmigschalten der Prüfader und verunmöglicht durch die Funktion eines Anrufverteilers bei der Kriteriumsübertragung.

Das einlaufende Telegramm wird im Eingangsspeicher (CRTU) aufgenommen. Sobald 20 Zeichen gespeichert sind, geht ein Anruf an den Konzentrierten Arbeitsplatz (VSL), wobei der erste freie Platz die Anschaltung übernimmt. Die Verbindung des Eingangsspeichers mit dem Vermittlungsplatz stellen zwei achtarmige Wähler her, da 13 Verbindungswege geschaffen werden müssen. Nach dem Start der Fernschreibmaschine am Konzentrierten Arbeitsplatz wird die Meldung aus dem Eingangsspeicher ausgesendet, wobei jedes Zeichen unmittelbar an die Auslesung intern wieder in den Speicher zurückgeschrieben wird, um es dadurch für die Aussendung auf die Ausgangsleitung zur Verfügung zu haben. Die Bedienungsperson erfährt jetzt, welche Ausgangsrichtungen berücksichtigt werden sollen. Sie wird die Richtungstasten und die Starttaste betätigen. Dadurch stoppt die Präsentierungssendung nach dem Vermittlungsplatz, der zentrale Marker erhält die Richtungsinformationen und baut die Verbindung auf. Im Eingangsspeicher gehen die Ausleseelemente auf die Anfangsstellung zurück. Nachdem die Identifikation des Vermittlungsplatzes auf die Ausgangsleitung gesendet wurde, wird der Sendeverteiler im Speicher (CRTU) gestartet, damit beginnt die Wiederausse-

dung des Telegramms. Dieser Zeitpunkt liegt etwa 25 s nach Erhalt des Telegrammstartzeichens, das heisst alle Meldungen, die länger als 25 s (170 Zeichen) sind, verlassen die Zentrale bevor das Endzeichen (NNNN) erhalten wurde. Dieses wird auf der Empfangsseite mit einem elektronischen Detektor festgestellt. Damit wird die bestehende Verbindung zum Eingangs-Leitungsstromlauf (ILSL) getrennt und der Speicher steht für eine neue Belegung zur Verfügung. Er wird jedoch nur dann wieder angeschaltet, wenn kein vollständig freier Eingangsspeicher mehr zur Verfügung steht. Im Normalfall geschieht die Freimeldung erst nach der Detektion des Endzeichens auf der Sendeseite des Eingangsspeichers.

Das eigentliche Speicherelement (CRTU) besteht aus einer Ferrittringmatrix (Fig. 7) die 10 000 Ringe enthält, durch die 2000 Fernschreibzeichen zu fünf Elementen festgehalten werden können. Schreib- und Leseseite sind vollständig getrennt, weshalb gleichzeitig empfangen und gesendet werden kann. Der Zutritt zu den Ringgruppen zu fünf Ringen besorgen je ein 100teiliger Drehwähler (OK, ZK) und je eine Relaiskette mit 20 Ausgängen. An die 100 Lamellen des Wählers sind die x-, an die 20 Ausgänge der Relaiskette die y- und an die 5 Ausgänge der Schreibverstärker die z-Drähte der Matrix angeschlossen. Gespeichert wird durch Ummagnetisierung der Ferritringe, entsprechend dem vom Empfangsverteiler empfangenen und vorübergehend festgehaltenen Fernschreibzeichen am Kreuzungspunkt der x-, y- und z-Drähte. 180  $\mu$ s vor der Speicherung wird das «alte» Zeichen gelöscht und unmittelbar an den Einschreibvorgang erfolgt eine Speicherauslesung mit dem halben Lesestrom zur Egalisierung des magnetischen Zustandes der Ferritringe. Beim Auslesen des Speichers werden über x- und y-Drähte je halbe Leseströme geleitet, so dass die eingeschriebenen Ringe zurückkippen. Auf diese Weise erhalten die entsprechenden Leseverstärker ein Eingangssignal. Ein elektronischer Senderverteiler setzt die Ausgangssignale der Leseverstärker wieder zu einem Fernschreibzeichen zusammen. Jedes ausgelesene Zeichen wird 10  $\mu$ s später wieder in die Matrize zurückgeschrieben.

### 5.2 Eingangs-Laufnummernvergleich (INV)

Parallel zu den drei bis fünf für die Aufnahme eines an kommenden Telegrammes bereitstehenden Eingangsspeichern ist je eine Nummernempfangsschaltung vorgesehen, um die Laufnummer zu lesen. Die Schaltung ist vorerst bereit, die vor der Laufnummer erwartete Ziffernumschaltung zu detektieren. Von diesem Augenblick an werden in einem Kondensatorspeicher die drei folgenden Ziffern vorübergehend festgehalten. Anschliessend beginnt der Vergleichsvorgang in einem besonderen Ferritring-Matrizespeicher. Aus diesem wird die letzte Nummer der betreffenden Eingangsleitung ausgelesen, um eins vergrössert und mit der soeben erhaltenen Zahl verglichen. Bei Übereinstimmung wird die neue Num-

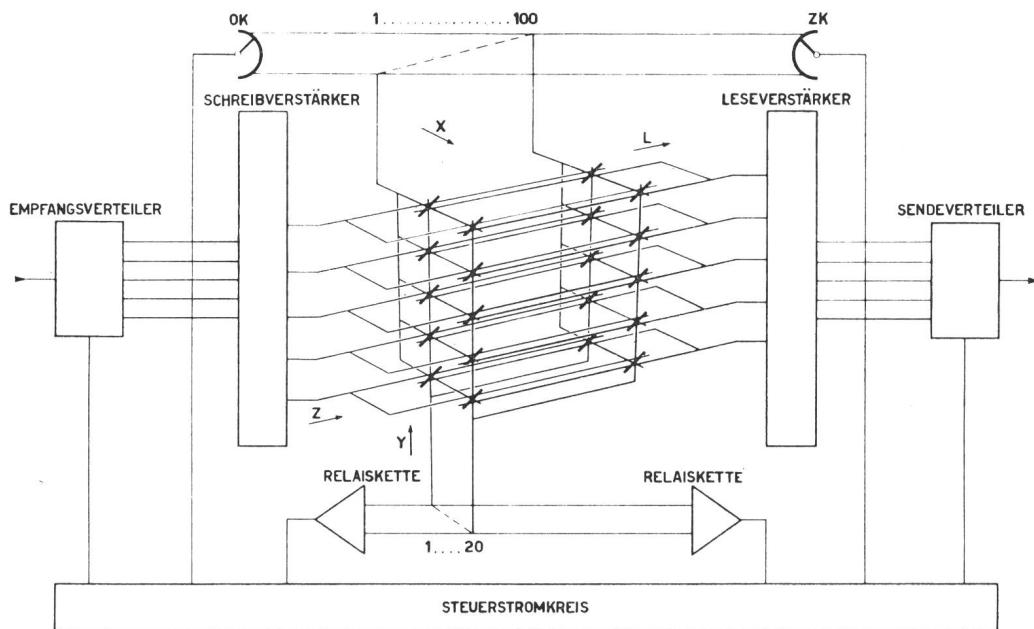


Fig. 7

Arbeitsweise der Speicher. Speicherung: Gleichzeitige Übertragung der 5 Zeichenelemente vom Empfangsverteiler in den Schreibverstärker. Auswahl einer Gruppe von 5 Ringen durch 20teilige Relaiskette und 100teiligen Wähler. Zusammentreffen von Schreibströmen in x-, y- und z-Ebene magnetisiert Ferrit-

ringe. Auslesung: Zusammentreffen von Leseströmen in x- und y-Ebene. Ausgangssignale in L-Ebene gelangen gleichzeitig an 5 Leseverstärker. Zeitliche Staffelung zur Erzeugung von Fernschreibzeichen im Sendeverteiler

mer in den Vergleichsspeicher eingeschrieben, bei fehlerhafter Reihenfolge wird die alte Nummer in den Vergleichsspeicher, die neue aber in einen Fehlerspeicher gesendet. Am Überwachungsplatz können nun die Zahlen auf Schaufeldern sichtbar gemacht werden. Dabei liest man beide Speicher aus; der Fehlerspeicher bleibt dann leer, während die neue Zahl aus dem Fehlerspeicher in den Vergleichsspeicher gelangt.

## 6. Markergruppe (M)

### 6.1 Markerfunktion (Fig. 8)

Der Marker hat die Aufgabe, alle internen Verbindungen aufzubauen. Dieser Relaisstromlauf erhält

seine Informationen einerseits aus den Drucktastenspeichern (DTG) und dem Koppelstromlauf (KSL), anderseits von den abgehenden Leistungsstromläufen. Er belegt einen freien Leistungsstromlauf und markiert die Lamelle des rufenden Sendestromlaufes an der Kontaktbank seines Wählers (KZ, ZZ). Anschliessend erwartet er vom Leistungsstromlauf nach dem Aufprüfen des Wählers ein Bestätigungssignal; er ist dann wieder für eine neue Aufgabe frei. Eine Markerbelegung dauert durchschnittlich etwa 100 ms. Der geschilderte Vorgang trifft für den Verbindungsauflauf nach einer freien Ausgangsleitung zu. Im Besetztfall muss der Marker die Verbindung zwischen dem Sendestromlauf und einem Überlaufspeicher

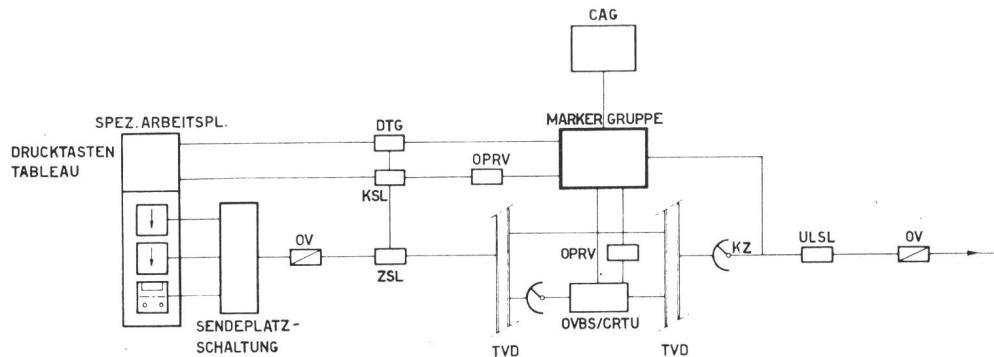


Fig. 8

Markergruppe. Mit Hilfe der Markergruppe werden die Wähler eingestellt. Bei vorübergehender Speicherung im Überlaufspeicher (OVBS) erfolgt Vermittlungsdatenübertragung vom Arbeitsplatz in den zentralen Adressenspeicher (CAG).  
OPRV=Anrufverteiler. TVD=Zwischenverteiler. OV=Übertrager

(OVBS) herstellen. Zugleich muss die vom Drucktastenspeicher (DTG) empfangene Richtungsinformation sowie die Angabe, welcher Überlaufspeicher für die Zwischenspeicherung verwendet wurde, dem zentralen Adressspeicher (CAG) zugeleitet werden. Diese Bedingung erfüllt der Marker ebenso, wie den Verbindungsauflauf bei freiwerdender Ausgangsleitung zwischen Überlaufspeicher und Ausgangsleitungsschaltung (ULSL). Dazu entnimmt er dem zentralen Adressspeicher die nötigen Daten.

## 6.2 Zentraler Adressenspeicher (CAG)

Bereits unter 6.1 wurde der Zweck des zentralen Adressenspeichers erklärt. Es soll hier jedoch darauf hingewiesen werden, dass außer Richtungsangaben und Nummer des Überlaufspeichers noch die Priorität, und innerhalb dieser Gruppe die Wartereihenfolge, festgehalten werden. Dies bedeutet, dass Telegramme mit hoher Priorität bei der Aussendung bevorzugt behandelt werden. Um Belegungsverzögerungen bei frei gewordenen Ausgangsleitungen möglichst klein zu halten, startet der zentrale Adressspeicher alle zwei Sekunden einen Prüfzyklus.

Der zentrale Adressenspeicher arbeitet, wie die Telegrammspeicher, ebenfalls mit Ferritringmatrizen. Die Schaltung ist, wie die gesamte Zentrale, vollständig transistorisiert und aus Sicherheitsgründen in Doppelausführung vorhanden. Bei einer auftretenden Störung wird automatisch die zweite Einheit in Betrieb genommen.

## 7. Überlaufspeicher (OVBS/CRTU)

Die Überlauf- oder Zwischenspeicher dienen einerseits dazu, Telegramme aufzunehmen, die vom Spezialplatz über Lochstreifensender nach besetzten Ausgangsrichtungen versandt werden sollten, und anderseits um die Eingangsspeichergruppe bei belegten Ausgängen zu entlasten. Aufbau und Funktion sind den Eingangsspeichern ähnlich, mit dem Unterschied jedoch, dass keine Sendung für die Vermittlung nach dem Konzentrierten Arbeitsplatz zu geschehen hat.

## 8. Ausgangsgruppe

### 8.1 Ausgangsleitungsstromlauf (ULSL)

Jeder abgehenden Leitung ist ein Ausgangsleitungsstromlauf zugeteilt, der die Aufgabe hat, für die Anschaltung an die sendenden Speicher und Lochstreifensender besorgt zu sein. Die einfache Relaischaltung erzeugt ferner das Startzeichen, um die Empfangsmaschine in der Gegenstation in Betrieb zu setzen. Am Ende, anschliessend an das Telegrammenschlusszeichen, kann sie noch zwölf Buchstabenschaltungen senden, um den Lochstreifen im Empfangsloch genügend vorwärts zu schalten, damit der Streifen besser abgerissen werden kann. Diese Programme sind wählbar, da sie von den Einrichtungen der empfangenden nächsten Vermittlungsstelle abhängig sind.

### 8.2 Ausgangskontrollmaschine mit beschränktem Mitlesen (ASER)

Bevor ein Telegramm die Zentrale verlässt, schaltet sich der Stromlauf für die Ausgangs-Kontrollfernenschreibmaschine mit beschränktem Mitlesen (ASER) zur Ausgangsleitung parallel. Dazu werden die Leistungsstromlaufsucher (LSLZ) verwendet. Eingebaute Detektoren sorgen dafür, dass die Ausgangsleitung während der Aussendung der empfangenen alten Telegrammvorsatzzeile abgeschaltet wird und dass das Mitlesen am Ende des Telegrammkopfes stoppt. Damit ist der Stromlauf wieder für weitere Belegungen frei.

Zweck dieser Einrichtung ist, Maschinen und Papier zu sparen, da für beispielsweise 26 Ausgangsleitungen nur acht Ausgangs-Kontrollfernenschreibmaschinen benötigt werden.

### 8.3 Nummern- und Namensender (NNZ)

Ein zentraler Nummern- und Namensender erzeugt alle automatisch zu sendenden Telegrammteile in einer elektronischen Schaltung. Diese ist aus Sicherheitsgründen zweifach ausgeführt. Bei Defekt wird automatisch umgeschaltet.

Der Nummern- und Namensender ist in der Lage, gleichzeitig zehn verschiedene Programme auszusenden: acht davon werden für die Aussendung auf Leitungen gebraucht, eines dient dem Beamten am Überwachungsplatz zu Kontrollzwecken, und der zehnte Ausgang wird für die Anzeige des Datums und der Uhrzeit verwendet. Auch im Namen- und Nummernsender wird von der Speichertechnik mit Ferritringmatrizen Gebrauch gemacht. Die internen Funktionenwickeln sich ähnlich den Vorgängen in elektronischen Rechenmaschinen (Computer) ab. Im Rahmen dieser Abhandlung kann nicht näher auf die Arbeitsweise des Senders eingegangen werden.

## 9. Spezial-Arbeitsplatz

Von diesem Platz aus werden Telegramme in Lochstreifenform behandelt und nach den Ausgangsrichtungen gesendet. Jedem automatischen Lochstreifensender ist zur Anpassung seiner Funktionen an die Bedingungen der Zentrale ein Senderstromlauf (ZSL) zugeordnet. Eine Vermittlung kann nur gestartet werden, wenn der Streifen in den Sender eingelegt wurde, dann erzeugt der Nummern- und Namensender die Telegrammvorsatzzeile und an deren Ende wird der Kupplungsmagnet des Lochstreifensenders erregt, wodurch das Aussenden des Streifens beginnt. Am Schluss gibt der Papierendeck kontakt das Zeichen, die aufgebauten Verbindung aufzuheben.

Ein Drucktastentableau mit seiner zugehörigen Schaltung ermöglicht der Bedienung des Spezialplatzes, in die Sendung des Lochstreifensenders mit einer Fernschreibmaschine einzutreten, entweder um mitzulesen oder um Korrekturen, Zusätze und Annulierungen einzusteuern. Der Sender wird automatisch gestoppt, sobald man mit der Fernschreibmaschine in die bestehende Verbindung schreibt.

## 10. Zusatzeinrichtungen

### 10.1 Zusatzeinheit zum Eingangsspeicher (AANV, IVBS)

Mit dieser Einheit wird die Zentrale gegen den Einfluss von Formatabweichungen der einlaufenden Telegramme weitgehend unempfindlich gemacht. Wenn es vorkommt, dass das Schlusszeichen (NNNN) fehlt oder nicht vollständig ankommt, würde die Verbindung Eingangsleitung-Eingangsspeicher-Ausgangsleitung am Ende des Telegramms nicht aufgehoben. Eine zweite, folgende Meldung würde also der ersten in der ungewollten Richtung nachrücken und bliebe am Vermittlungsplatz unbemerkt. Die Zusatzeinheit stellt dann am Ausgang des Eingangsspeichers das Telegrammstartzeichen der zweiten Meldung fest und trennt die Verbindung nach der Ausgangsleitung. Sie sorgt dafür, dass der Namensender als Fortsetzung des ersten Telegramms ein besonderes Schlussprogramm mit einem korrekten Endzeichen aussendet (AIC). Das zweite Telegramm wird von der Zusatzeinheit einem besonderen Eingangsleitungsstromlauf (ILSL) zugeleitet (AIK) und damit dem Vermittlungsplatz zugänglich gemacht (Fig. 9).

### 10.2 Kennbuchstabeneinrichtung (KBE)

Zur Kontrolle des Personals und der Apparatur werden auf den Vermittlungsplatzmaschinen die Kennbuchstaben der gewählten Ausgangsrichtungen gedruckt. Um gute Lesbarkeit zu erreichen, wird vor und nach der Niederschrift ein zentraler Wagenrücklauf-/Zeilenschaltungssender angeschaltet. Die Kennbuchstabesignale werden elektronisch erzeugt.

### 10.3 Kontrollmeldung (TBE)

Im Flugsicherungsfernmeldenetz AFTN müssen in Abständen von 20 Minuten auf allen Ausgangslei-

tungen Kontrollmeldungen ausgesendet werden. Eine Relaiseinheit besorgt dies in Zusammenarbeit mit einer Zählschaltung, der Mutteruhr und dem Nummern- und Namensender. Im erwähnten Zeitpunkt belegte Ausgangsleitungen werden übergangen, da das laufende Telegramm die Rolle der Kontrollmeldung übernimmt.

Auf der Zentraleneingangsseite ist eine Prüfeinrichtung eingebaut, die das Ankommen der Kontrollmeldungen von den Gegenstationen feststellt und bei deren Ausbleiben innerhalb einer wählbaren Zeitspanne (z.B.  $\pm 2$  min.) einen Alarm am Überwachungsplatz auslöst.

### 10.4 Prüfeinrichtung über die Übertragungskontinuität

Alle Ein- und Ausgangsleitungen sowie die Überlaufspeicher sind an eine Prüfeinrichtung angeschlossen, die zyklisch die Übertragungskontinuität, das heisst das Fliessen des Trennstromes im Ruhezustand und Polaritätswechsel oder Stromunterbrüche beim Einfachstrombetrieb bei belegtem Stromlauf, überwacht. Die Laufzeit eines Prüfzyklus beträgt etwa 15 s.

### 10.5 Magnetbandübertrager (MBO) (Fig. 10 und 11)

Um bei abnormalen Verkehrssituationen Möglichkeiten zu bieten, die Zentrale vor Speicherüberfüllungen zu bewahren, sind Magnetbandspeicher eingebracht. Die Kapazität dieser Einrichtung beträgt 40 000 Zeichen, das sind bei 50 Bd Telegraphiergeschwindigkeit 100 Minuten. Es ist leicht verständlich, dass bei dieser Speichermöglichkeit nicht nur ein einzelnes Telegramm aufgenommen werden kann wie bei den Eingangs- und Überlaufspeichern. Die Magnetbandübertrager werden mit Stöpseln vom Überwachungsbeamten an die gewünschten Leitungen und Stromkreise angeschaltet.

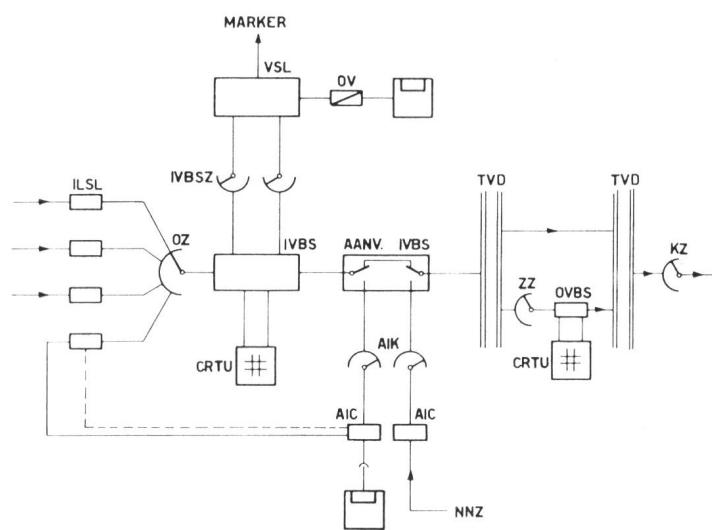


Fig. 9

Zusatzeinheit zum Eingangsspeicher (AANV, IVBS). Bei fehlendem Endzeichen eines ankommenden Telegramms fügt der Namensender (NNZ) dieses hinzu. Zugleich wird die nachfolgende Meldung getrennt und erneut dem Zentraleneingang zugeleitet

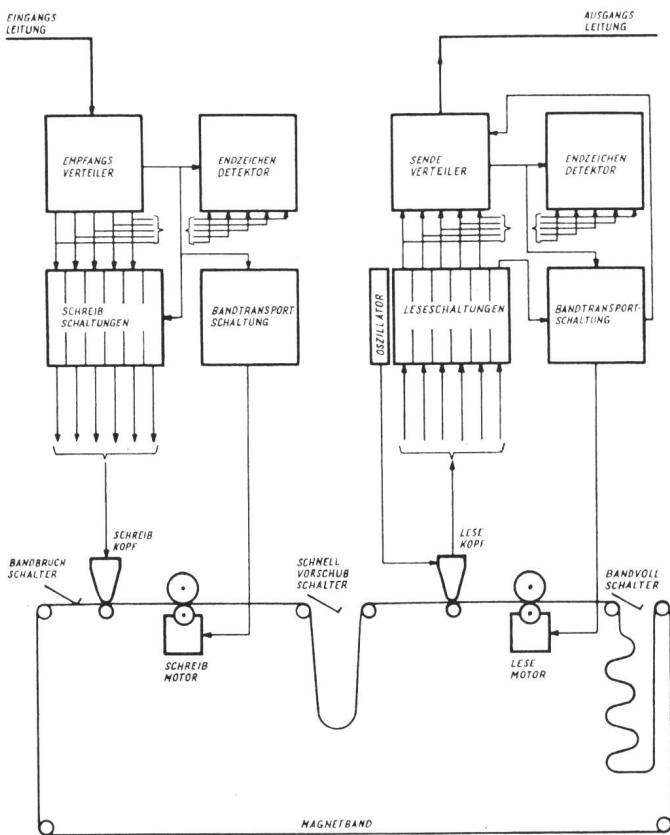


Fig. 10

Magnetbandübertrager (MBO). Telegrammspeicher mit endlosem Magnetband als Speichermedium

Das Speichermedium besteht hier aus einem halben Zoll breiten, normalen, endlosen Magnetband von 20 m Länge, auf das sechs Spuren geschrieben werden. Fünf Spuren dienen dem Festhalten der fünf

Elemente der Fernschreibzeichen, die sechste Spur wird zur Synchronisation benutzt, das heisst zum Wiederauffinden des gespeicherten Zeichens bei der Aussendung. Der Schreib- wie der Lesevorgang geht bei stillstehendem Magnetband vor sich, die ruckweise Bewegung dient also nur dem Vorschub des Bandes von einem Zeichen zum nächsten. Alle sechs Spuren werden gleichzeitig geschrieben und gelesen. Als Antrieb sind 24polige Synchronmotoren eingesetzt, die mit Rechteckspannungen schrittweise betrieben werden. Schreib- und Lesekopf müssen räumlich getrennt montiert sein. Damit jedoch wenig Zeit zwischen der Aufnahme und der Möglichkeit für die Wiedergabe vergeht, ist ein Schnellvorschub vorgesehen, der das Band schnell unter den Lesekopf zieht. Dieser Vorgang wird durch einen Fühlerschalter gesteuert, der die Bandspannung zwischen den Köpfen abtastet. Der Lesevorgang bedingt die Löschung des Zeicheninhaltes, weshalb eine nur einmalige Aussendung der Telegramme möglich ist.

#### 10.6 Automatischer Teilnehmer (AA) (Fig. 12)

Der Automatische Teilnehmer dient der Kontrolle der Qualität der Eingangs- und Überlaufspeicher bezüglich Zeichenverlust und -verstümmelung. Mit einem automatischen Lochstreifensender (AZ) wird vom Überwachungsplatz aus das Prüftelegramm über den Automatischen Teilnehmer (AA) und einen Eingangsspeicher (IVBS/CRTU) gesendet. Ein Register (REG) sorgt dafür, dass, sobald das Endzeichen im Eingangsspeicher erscheint, mit Hilfe des Markers eine Verbindung nach dem Leistungsstromlauf B (LSL B) aufgebaut wird. Dann verlässt das Telegramm den Eingangsspeicher, wird im Automatischen Teilnehmer kontrolliert und gelangt über einen Senderstromlauf

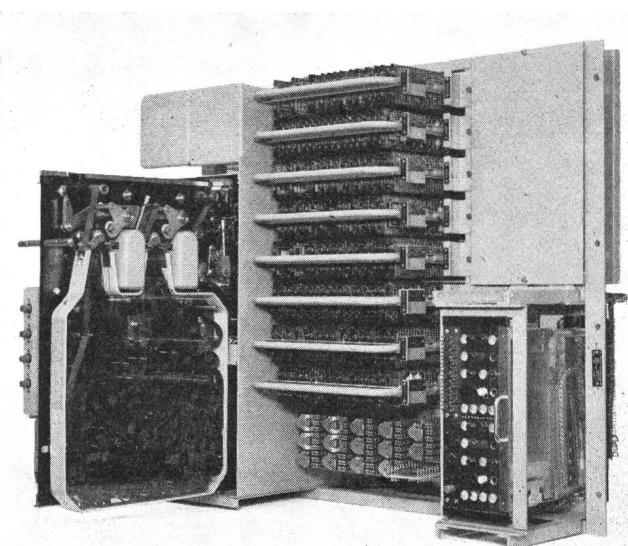


Fig. 11

Magnetbandübertrager-Rahmen (2teilig). Mechanische Einheit mit herausgezogener Magnetbandkassette

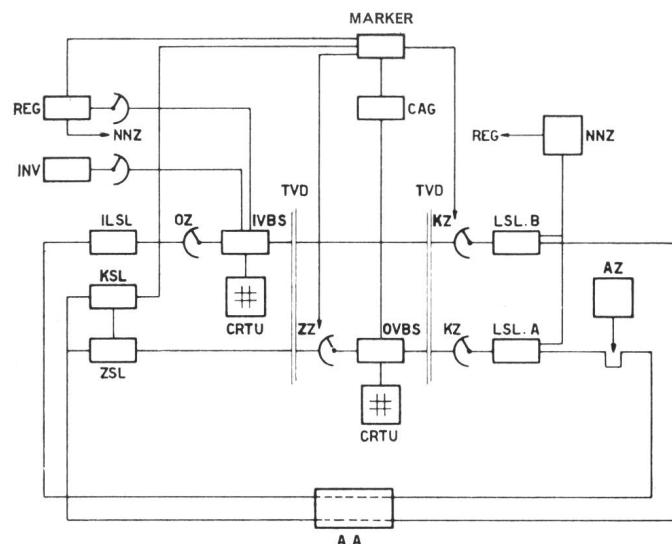


Fig. 12

Automatischer Teilnehmer (AA). Einrichtung zur Kontrolle der Speicher. Lässt Prüftelegramm zwischen Eingangs- (IVBS) und Überlaufspeicher (OVBS) zirkulieren

(ZSL) in einen freien Überlaufspeicher (OVBS). Sobald in diesem das Telegrammendezeichen erscheint, wird Leitungsstromlauf A (LSL A) belegt, und unter neuerlicher Kontrolle des Automatischen Teilnehmers (AA) beginnt das Telegramm den gleichen Kreislauf, wie bei der Aussendung aus dem automatischen Lochstreifensender (AZ). So werden bei genügend langem Betrieb sämtliche Eingangs- und Überlaufspeicher geprüft. Wird ein Fehler entdeckt, löst der automatische Teilnehmer für den entsprechenden Speicher Alarm aus, worauf dieser instandgestellt werden kann.

#### 10.7 Telegrammzählschaltung

Um am Überwachungsplatz jederzeit über den Verkehrsverlauf orientiert zu sein, wird die Zahl der auf eine Ausgangsleitung wartenden Telegramme auf einem Lampentableau angezeigt. Die Steuerung dieser Einrichtung besorgt die Telegrammzählschaltung, die addiert, sobald eine Meldung in einem Überlaufspeicher aufgenommen wird, und subtrahiert, wenn sie diesen wieder verlässt.

#### 10.8 Automatische Laufnummernschaltung (ALS)

Zu Statistikzwecken werden zu jeder vollen Stunde aus dem Nummern- und Namensender (NNZ) alle Ausgangslaufnummern automatisch auf eine Blattdrucker-Fernschreibmaschine gesendet. Gleichzeitig erscheinen auch die Speicher- und Arbeitsplatzbelegungen, die dadurch erfasst werden können.

### 11. Überwachungsplatz

Auf einem Klinkenfeld hat der Beamte am Überwachungsplatz die Möglichkeit, in alle Ein- und Ausgangsleitungen einzutreten. Er kann ferner alle Ein- und Ausgangslaufnummern ablesen oder einstellen, und ihm werden alle Alarne der einzelnen Stromkreise zugeleitet. Durch die verschiedenen Lampenfelder erhält er eine Übersicht über den laufenden Verkehr innerhalb der Zentrale.

### 12. Möglichkeiten des Systems

Die beschriebene Anlage wird vom Hersteller, der Philips Telecommunicatie Industrie, Hilversum mit der Bezeichnung «ES-2» versehen, womit angedeutet ist, dass verschiedene Ausbaustufen möglich sind. In der Stufe «ES-1» werden im Zentraleneingang Fernschreibmaschinen mit Lochstreifenempfang eingesetzt. Die Übermittlung geschieht dann nur an Arbeitsplätzen entsprechend dem Spezialarbeitsplatz, also nicht über einen konzentrierten Arbeitsplatz. Bei der Stufe «ES-3» besorgt ein automatisches Register die Aufgabe der Bedienungsperson am Konzentrierten Arbeitsplatz. Man spricht dann von einer vollautomatischen Vermittlungsanlage, wobei an die Einhaltung des korrekten Telegrammformates besonders hohe Anforderungen gestellt werden.

**Adresse der Autoren:** Wolfgang Schoeberlein, c/o Radio-Schweiz AG, 3000 Bern; Peter Kick, c/o Radio-Schweiz AG, 8058 Zürich-Flughafen.