

**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:** 45 (1967)

**Heft:** 3

**Artikel:** Die erste automatische Nachrichten-Vermittlungszentrale der Schweiz = Le premier centre de retransmission automatique de messages de Suisse

**Autor:** V. Salis, G. / Dunn, S.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874856>

### **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:** 30.04.2026

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

# Die erste automatische Nachrichten-Vermittlungszentrale der Schweiz

## Le premier centre de retransmission automatique de messages de Suisse

G. v. SALIS, Winterthur, und S. DUNN, Zürich

621.394.763-501.222

Zusammenfassung. Seit 1. Sept. 1965 verfügt die TWA-Fluggesellschaft in Zürich über eine automatische Nachrichten-Vermittlungszentrale. Sie und eine ähnliche Anlage in den USA besorgen den gesamten für den Flugverkehr der TWA nötigen Informationsaustausch rund um den Erdball. Einleitend werden die Bedürfnisse des modernen Luftverkehrs kurz geschildert, dann die Grundbegriffe erläutert und hernach die einzelnen Anlageteile und ihre Arbeitsweise geschildert. Das neue, mit einem Computer arbeitende System bietet zahlreiche Vorteile, wie geringerer Personalbedarf, verkürzte Vermittlungszeiten und zuverlässigere Behandlung der Meldungen.

Résumé. Depuis le 1<sup>er</sup> septembre 1965, la compagnie de navigation aérienne TWA dispose à Zurich d'un centre de retransmission automatique des messages. Cette installation et une autre semblable établie aux Etats-Unis assurent l'ensemble de l'échange, autour du globe entier, des informations nécessaires au trafic aérien de la TWA. On expose ici brièvement les besoins du trafic aérien moderne, puis on décrit le principe de l'installation, ainsi que ses différentes parties et leur fonctionnement. Le nouveau système avec ordinateur présente de nombreux avantages: besoin moindre de personnel, temps de transmission réduits et traitement plus sûr des messages.

### La prima centrale automatica in svizzera per la trasmissione di notizie

Riassunto. Dal 1° settembre 1965 la Compagnia di navigazione aerea TWA a Zurigo dispone di una centrale automatica per la trasmissione di informazioni. Questa e un'identica apparecchiatura in servizio negli Stati Uniti provvedono allo scambio su tutto il globo delle informazioni necessarie alla compagnia per il proprio traffico. L'articolo indica dapprima le necessità del traffico aereo moderno, sono in seguito esposti i concetti basilari dell'impianto e descritte le singole parti con il loro funzionamento. Questo nuovo sistema di lavoro, che si avvale di un calcolatore elettronico, offre diversi vantaggi tra i quali citiamo: risparmio di forze lavorative, riduzione del tempo di trasmissione e più sicuro trattamento delle notizie.

### Einleitung

Am 1. September 1965 nahm TWA (Trans World Airlines) im Zürcher Real-Time-Rechenzentrum der Firma Sperry Rand UNIVAC AG die erste automatische Nachrichten-Vermittlungszentrale der Schweiz in Betrieb. Diese mit modernen Computern ausgestattete Installation trat an die Stelle der früheren manuellen Vermittlungszentrale der TWA in Genf, die aus mehr als siebzig Fernschreibern und einem entsprechend grossen Stab von Bedienungspersonal bestand.

In der neuen Zentrale erfolgen alle Grundarbeitsgänge, wie

- Empfangen der Meldungen
- Interpretierung der Adressenzeilen
- kurzfristige Speicherung vor der Übertragung
- Übertragung der Meldungen an den Bestimmungsort
- langfristige Speicherung bereits übertragener Meldungen für allfällige Rückfragen und statistische Auswertung

vollautomatisch und ohne dass die diensttuenden Operateure davon überhaupt Notiz nehmen. Darüber hinaus sind zahlreiche überwachende Funktionen und bei Ausnahmesituationen auftretende Arbeiten, beispielsweise die Entdeckung von Leitungsausfällen und die Wiederholung ausgesuchter Meldungen (englisch: message retrieval), dem Computer anvertraut. Alle abnormalen Zustände sowie die vom Computer unternommenen Handlungen werden protokolliert, um dem Bedienungspersonal das gelegentliche Eingreifen ins System zu erleichtern.

Im folgenden wird diese automatische Nachrichten-Vermittlungszentrale – die Tag und Nacht, 365 Tage im Jahr ihren Dienst ausübt – nach Klärung der Grundbegriffe eingehend besprochen.

### Introduction

Depuis le 1<sup>er</sup> septembre 1965, la TWA (Trans World Airlines) a en service au centre de calcul Real Time de la Sperry Rand UNIVAC SA à Zurich, le premier système de retransmission automatique de messages en Suisse. Cette installation, équipée d'ordinateurs modernes, a remplacé l'ancien centre de retransmission manuel de Genève, qui comprenait plus de soixante-dix télécriteurs et exigeait pour son service un personnel nombreux.

Le nouveau centre assume toutes les opérations de base telles que

- réception des messages
- interprétation de la partie adresse
- mémorisation temporaire avant la transmission
- transmission des messages à leur destination
- mémorisation de longue durée des messages déjà transmis, pour les demandes éventuelles et l'analyse statistique.

Toutes ces opérations se font automatiquement et sans que les opérateurs de service en prennent même connaissance. En outre, de nombreuses fonctions de surveillance et certains travaux résultant de situations exceptionnelles, par exemple constatation de dérangements de lignes et répétition de messages (en anglais: message retrieval) sont confiés à l'ordinateur. Tous les états anormaux et les opérations exécutées par l'ordinateur sont enregistrés, de manière à faciliter l'intervention éventuelle du personnel. Une description détaillée de l'installation – qui fonctionne jour et nuit durant toute l'année – est donnée ci-dessous, après définition des principes de base.

### **Was versteht man unter einer automatischen Nachrichten-Vermittlungszentrale?**

Eine kurze, präzise Definition einer automatischen Nachrichten-Vermittlungszentrale gibt es nicht. Vielmehr müssen Fragen wie

- Welcher Art sind die Nachrichten?
- Wie erfolgt die Vermittlung?
- Wie sieht eine *automatische* Zentrale aus?

gestellt und beantwortet werden, damit ein Einblick in dieses Fachgebiet gewonnen werden kann.

### **Nachrichtenverkehr**

Bei einer Fluggesellschaft entstehen sehr viele Nachrichten im Zusammenhang mit dem Passagierverkehr. Zum Beispiel: Frau Schmidt geht zur Agentur einer Fluggesellschaft und bucht einen Flug über London, New York, San Francisco, Chicago, Lissabon und zurück nach Zürich, worauf die schriftliche Mitteilung dessen an alle diese Städte gesendet werden muss. Als Frau Schmidt in Zürich wieder landet, befindet sie sich in höchster Aufregung: Ihre Reisetasche liess sie im Flughafen von Lissabon stehen. Sofort muss das Flughafenpersonal in Lissabon benachrichtigt werden, damit die Tasche gefunden und möglichst mit dem nächsten Flug nachgeschickt werden kann.

Die betrieblichen Bedürfnisse einer Fluggesellschaft führen zu den verschiedensten Nachrichtenarten. Durch eine zentrale Kontrollstelle errechnete Flugpläne – Listen der zu überfliegenden Bodenpunkte mit Zeitangabe, Windstärken und -richtungen, Bodengeschwindigkeiten, Benzinreserven und anderes mehr – sind den Flughäfen vor dem Abflug zu übermitteln. Von den Werkstätten werden Ersatzteile aus zentralen Lagern angefordert. Anweisungen zum Ausladen von Fracht müssen dem Flugzeug vorauslaufen. Ausser diesen wenigen Beispielen könnten noch zahlreiche andere Nachrichtenarten aufgezählt werden.

### **Vermittlungsarten**

Ausserordentlich vielfältige Mittel werden für den Nachrichtenaustausch verwendet, wobei die öffentlichen Briefpost-, Telephon- und Telegraphendienste bekannt sind. Indessen sind es die innerbetrieblichen Verhältnisse, darunter

- Dringlichkeit der Nachrichten
- Verkehrsvolumen
- geographische Verteilung der Absender und Empfänger,

die neben Kostenüberlegungen für die Auswahl der Vermittlungsarten ausschlaggebend sind. Diese Verhältnisse variieren stark von Unternehmen zu Unternehmen.

### **Qu'est-ce qu'un centre automatique de retransmission de messages?**

Il n'existe aucune définition courte et précise d'un centre automatique de retransmission de messages. Il serait préférable de poser et de répondre à des questions telles que:

- Quel est le genre des messages?
- Comment se fait la transmission?
- A quoi ressemble un centre de retransmission *automatique*?

afin d'avoir un aperçu de ce domaine spécial.

### **Trafic des messages**

On peut englober, sous le terme de message, toutes les communications orales ou écrites, par exemple:

- Note de service du chef d'une petite fabrique de jouets à ses 20 employés
- Ordres concernant la mise en activité de troupes pour des manœuvres militaires
- Transmission des cours de la Bourse américaine en Europe
- Mesures météorologiques pour la prévision du temps.

Dans le cas d'une compagnie aérienne, de très nombreuses informations concernent le transport des passagers: Mme Schmidt va à l'agence d'une compagnie aérienne et commande une place pour le vol Londres–New York–San Francisco–Chicago–Lisbonne et retour à Zurich. Chacune de ces villes devra être avertie. Alors que Mme Schmidt atterrit à Zurich, elle constate qu'elle a oublié son sac de voyage à l'aéroport de Lisbonne. Le personnel de cet aéroport doit en être aussitôt informé, afin de faire suivre ce bagage par le prochain vol.

Les exigences du service d'une compagnie aérienne nécessitent des messages ayant les formes les plus diverses: les plans de vol, concernant la liste horaire des points terrestres à survoler, la force et la direction des vents, la vitesse au sol, doivent être transmis aux aéroports, avant l'envoi, par un poste central de contrôle; des pièces de rechange sont commandées aux entrepôts centraux par les ateliers de réparation; les instructions concernant le déchargement du fret doivent précéder l'avion.

On pourrait, en plus de ces quelques exemples, énumérer bien d'autres sortes de messages.

### **Genres de transmission**

Les moyens les plus divers sont utilisés pour les échanges d'informations. Les plus connus sont la poste aux lettres, le téléphone et le télégraphe. Le choix de ces moyens est dicté, en dehors de critères économiques, par des considérations d'ordre interne, telles que:

In vielen Fällen genügen die öffentlichen Nachrichtenaustauschdienste den Bedürfnissen eines Unternehmens. Bei Fluggesellschaften, Börsenmaklerfirmen, meteorologischen Instituten, verschiedenen amtlichen Behörden u. a. dagegen sind die Ansprüche an eine schnelle Übermittlung über grössere Entfernungen bei hohen Nachrichtenvolumen so gross, dass die öffentlichen Dienste zu kostspielig sein würden. Eine grössere Fluggesellschaft fliegt heutzutage bis hundert oder mehr Städte an, während die Verwaltungsorgane bloss in einigen dieser Städte konzentriert sind. Täglich zirkulieren Tausende und Zehntausende von Nachrichten zwischen den Flughäfen und den zentralen Verwaltungsstellen. Bei den Geschwindigkeiten moderner Düsenflugzeuge muss die Übermittlungsdauer eines beträchtlichen Teils des Nachrichtenverkehrs sehr kurz bleiben. Käme die Nachrichtenzirkulation gar einmal zum Stillstand, so wäre innerhalb kurzer Zeit der gesamte Flugbetrieb lahmgelegt!

Bei den Fluggesellschaften, wie auch bei verschiedenen anderen Unternehmen, findet eine neuartige Methode der Nachrichtenvermittlung, die all den eben erwähnten Erfordernissen Rechnung trägt, zunehmende Anwendung. Sie beruht auf der Verwendung von gemieteten Telegraphenleitungen. Bei solchen Leitungen betragen die Übertragungsgeschwindigkeiten meistens 24 000 oder 36 000 Zeichen in der Stunde.

Als Geräte zum Senden beziehungsweise Empfangen von Nachrichten werden normale Fernschreiber, die in der Regel mit Tastatur sowie Blattdruckern ausgerüstet sind, an die Mietleitungen angeschlossen. Die Fernschreiber können zusätzlich mit Lochstreifenstanzer und -leser ausgestattet werden, damit eine zu übertragende Meldung zuerst vorgestanzt und anschliessend mittels Lochstreifen auf die Leitung eingelesen werden kann. Der Vorteil in diesem Vorgehen liegt darin, dass das Einlesen des Lochstreifens wesentlich weniger Zeit als die Eingabe mit Tastatur benötigt und daher die Mietleitung weniger lang beansprucht.

### **Vermittlungszentrale**

Im Falle einer Fluggesellschaft werden auf jedem Flughafen, bei jeder Verkaufsstelle und bei allen wichtigen Verwaltungsstellen Fernschreiber aufgestellt, welche untereinander durch gemietete Telegraphenleitungen verbunden sind. Eine direkte Verbindung aller Fernschreiberstationen durch Mietleitungen, wie in *Figur 1* dargestellt, kommt jedoch nicht in Frage. Infolge der grossen Zahl der Städte, welche vom Telegraphennetz einer Fluggesellschaft erfasst werden müssen, würde sich bei Anwendung dieses Netzmodells die Zahl der Leitungen (und deshalb auch Mietkosten und Betriebsaufwand) geradezu ins Unermessliche steigern!

Daraus leitet sich die Notwendigkeit einer Nachrichten-Vermittlungszentrale ab, die mit allen Fernschreiberstationen

- Urgence des messages
- Volume des échanges
- Répartition géographique des expéditeurs et des destinataires.

Et ces considérations varient fortement selon l'entreprise.

En général, les services publics d'échange d'informations suffisent aux besoins d'une entreprise. Par contre, pour les compagnies aériennes, les courtiers de change, les instituts météorologiques, certaines administrations officielles, etc..., les services publics seraient beaucoup trop coûteux pour la transmission rapide à grande distance d'un gros volume d'informations. Cela explique, ainsi que le montre l'exemple ci-dessous, que cette nouvelle méthode de transmission soit de plus en plus utilisée.

Une grande compagnie aérienne touche actuellement plus de 100 villes, tandis que ses services administratifs sont concentrés dans quelques-unes de celles-ci seulement. Des milliers et des milliers de messages sont échangés entre les aéroports et les sièges administratifs centraux. Le temps de transmission doit être très court en raison de la vitesse des «jets» modernes. Tout un réseau aérien pourrait être bloqué en peu de temps si l'échange des informations venait une fois à s'interrompre.

Quelle solution satisfaisante peut-on trouver pour résoudre le problème complexe de l'échange des informations d'une compagnie aérienne?

La réponse est donnée par un service peu ou pas connu du public et offert par les administrations télégraphiques nationales et étrangères: le service de location des lignes. Moyennant une certaine taxe de location, une ligne télégraphique est mise à votre entière disposition, pour votre utilisation personnelle. Sur de telles lignes, 24 000 ou 36 000 caractères peuvent être transmis par heure.

Des téléscripteurs ordinaires sont reliés à ces lignes comme postes transmetteurs et récepteurs de messages. Ces téléscripteurs comportent un clavier et une imprimante et peuvent être munis en outre d'un lecteur et d'un perforateur de bandes, permettant d'enregistrer et de retransmettre par la suite une communication reçue. L'avantage de ce dernier procédé résulte du fait que la lecture d'une bande perforée prend moins de temps que celui qui est nécessaire pour taper manuellement un message, et partant, réduit le taux d'utilisation de la ligne.

### **Centre de retransmission**

S'il s'agit d'une compagnie aérienne, il y aura un téléscripteur sur chaque aéroport, dans chaque bureau de vente et dans chaque centre administratif important. Ces téléscripteurs seront reliés entre eux par des lignes télégraphiques louées. Un réseau reliant toutes les stations de télé-

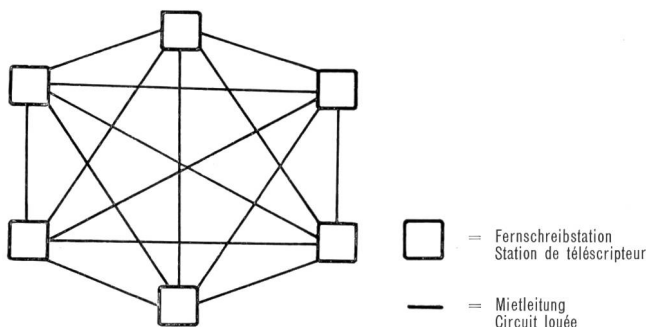


Fig. 1  
Alle Fernschreiberstationen sind direkt miteinander verbunden  
Toutes les stations de télécscripteur sont directement reliées entre elles

nen durch Mietleitungen verbunden wird, wie in *Figur 2* dargestellt ist. Durch das sogenannte «sternförmige» Telegraphennetz reduziert sich die Zahl der Mietleitungen auf ein Minimum. Nachrichten werden zwischen zwei Fernschreiberstationen nie direkt ausgetauscht, sondern gehen zunächst in die Zentrale. Hier werden sie empfangen, mit geeigneten Mitteln vorübergehend gespeichert, mit Hilfe einer Adressenzeile nach der Bestimmungsstation ausgewertet (Wegleitung) und über die entsprechende Sendeleitung übertragen.

Die Vermittlungszentrale weist eine beachtliche Reihe von betrieblichen Vorzügen auf, darunter:

- Der Absender einer Meldung muss sich nicht darum kümmern, ob seine Gegenstation besetzt ist, wie etwa beim Telephonieren. Die Zentrale nimmt allfällig neu eintreffende Meldungen für eine besetzte Station auf und speichert sie. Sie werden einzeln aus dem Speicher geholt und übertragen, sobald alle früher eingetroffenen oder eine höhere Priorität aufweisenden Meldungen übermittelt worden sind.
- Durch die Verwendung von in der Meldung enthaltenen Prioritätscodes kann die Zentrale jeweils die dringendste von mehreren Meldungen aussuchen, die auf Übertragung über eine bestimmte Leitung warten.
- Die Überwachung des Leitungsnetzes ist zentralisiert.
- Der Nachrichtenverkehr kann zentral überwacht und – wichtiger noch – statistisch erfasst werden. Dies verhindert Missbräuche des Systems und liefert wesentliche Angaben für die langfristige Planung.
- Alle abgesandten sowie empfangenen Meldungen können auf mehrere Tage zurück abrufbereit für allfällige Rückfragen zentral archiviert werden.

Seit geraumer Zeit stark in den Vordergrund gerückt ist die «automatische» Nachrichten-Vermittlungszentrale, in der das Empfangen, Speichern, Wegleiten und Aussenden von Meldungen durch einen *Computer* bewerkstelligt wird.

scripteurs comme celui qui est représenté à la *figure 1* n'entre pas en considération. En effet, en raison du grand nombre de villes qui doivent être reliées au réseau télégraphique d'une compagnie aérienne, le système représenté à la *figure 1* exigerait un nombre de lignes par trop considérable, ce qui accroîtrait dans une trop forte mesure le coût de location et les dépenses d'exploitation.

De là apparaît la nécessité d'un centre de retransmission de messages auquel seront reliées, par lignes louées, toutes les stations de télécscripteurs (voir *figure 2*).

Un tel réseau, dénommé réseau en étoile, réduira le nombre de lignes à un minimum. Les messages ne seront jamais échangés directement entre deux télécscripteurs, mais toujours par l'intermédiaire du centre. Là, ils seront reçus et mémorisés temporairement dans des équipements appropriés, et grâce à leur ligne d'adresse, seront acheminés vers leur lieu de destination par le circuit correspondant.

Le centre de retransmission possède un grand nombre d'avantages:

- L'expéditeur d'un message n'a pas besoin de se préoccuper de savoir si la station opposée est occupée ou non. Le centre accepte et mémorise sans autre de nouveaux messages pour une station déjà occupée. Ces messages seront ressortis un par un de la mémoire et retransmis dès que les messages précédents ou ceux à priorité plus élevée auront été transmis.
- Par l'utilisation d'un code de priorité contenu dans les messages, le centre peut toujours choisir, parmi ceux qui attendent d'être transmis sur une ligne donnée, celui qui possède la priorité la plus élevée.
- La surveillance du réseau est centralisée.
- Le trafic peut être surveillé à partir du centre et des statistiques en être dressées, ce qui est peut-être encore plus important. Cela empêche une utilisation peu rationnelle du système et fournit des données pour la planification à long terme.
- Tous les messages expédiés ou reçus peuvent être mé-

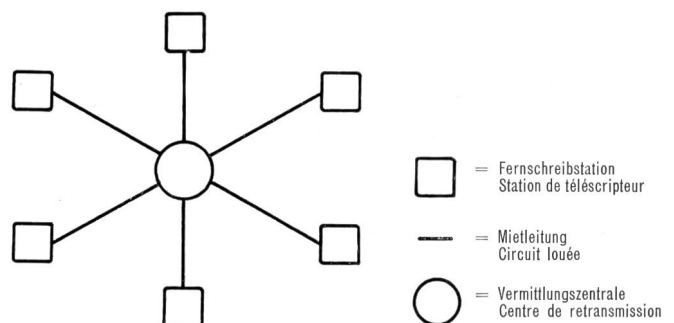


Fig. 2  
Alle Fernschreiberstationen sind mit der Zentrale verbunden  
Toutes les stations de télécscripteur sont reliées au centre

Dank den bedeutenden Möglichkeiten moderner Computer konnten darüber hinaus die Steuerungs- und Überwachungsfunktionen solcher Zentralen auf eine bisher unbekannt Stufe gehoben werden.

### Das TWA-Nachrichten-Austauschsystem

Nach vorangegangener Klärung der grundsätzlichen Begriffe können nun die Verhältnisse bei der TWA näher betrachtet werden. Das TWA-Nachrichten-Austauschsystem besteht aus zwei sternförmigen Telegraphennetzen, deren Computerzentralen – in Zürich und Kansas City, USA – durch mehrere Telegraphenleitungen miteinander verbunden sind. An die Zürcher Zentrale sind mehr als fünfzig Fernschreiberstationen in Europa, Afrika, im Nahen und im Fernen Osten über Telegraphenleitungen und zum Teil auch Radioverbindungen angeschlossen.

Die beiden Zentralen in Zürich und Kansas City führen die Übermittlung der Meldungen auf Grund streng abgegrenzter Zuständigkeiten durch. Jede vom Aufgabeort eintreffende Meldung wird von der empfangenden Zentrale womöglich gleich dem Bestimmungsort zugestellt oder, wenn vorgeschrieben, an die zweite Zentrale zur Weiterleitung übertragen. Diese Verhältnisse werden durch die nachfolgenden Beispiele veranschaulicht:

Aufgabeort	Bestimmungsort	Übertragungsteilstrecken
London	Kairo	London–Zürich Zürich–Kairo
Boston	Chicago	Boston–Kansas City Kansas City–Chicago
Frankfurt	New York	Frankfurt–Zürich Zürich–Kansas City Kansas City–New York
San Francisco	Lissabon	San Francisco–Kansas City Kansas City–Zürich Zürich–Lissabon

In der Reise-Hochsaison gibt es monatlich in der Zürcher Zentrale bis zu 350 000 ankommende und 500 000 ausgehende Meldungen mit einer durchschnittlichen Länge von 200 bis 250 Zeichen. Im 24stündigen Betrieb werden während Bürostunden höhere Verkehrsfrequenzen registriert, wobei Spitzenstunden mit bis zu 1500 ankommenden und 2000 ausgehenden Meldungen vorkommen. Zur Teilnahme berechtigt sind weltweit etwa 2000 TWA-Stellen (Einzelpersonen oder Abteilungen), welche im firmeninternen Adressenverzeichnis in abgekürzter Form aufgeführt werden. Interessant ist ferner, dass in den USA mehrere Computer für verschiedenste Anwendungen am Nachrichtenaustauschsystem – zur Sammlung ihres Input- beziehungsweise Verteilung ihres Outputmaterials – über Tele-

morisés par le centre pendant plusieurs jours, ce qui permet de les redemander aux archives centrales.

Depuis un certain temps, les centres de retransmission automatique de messages sont animés par des ordinateurs qui reçoivent, mémorisent, acheminent et retransmettent ces messages. Grâce aux possibilités remarquables des ordinateurs modernes, on a pu porter les fonctions de contrôle et de surveillance de tels centres à un niveau jusqu'ici inconnu.

### Le centre de retransmission de messages de TWA

Maintenant que les principes de base sont définis, nous pouvons nous pencher d'une façon un peu plus approfondie sur les caractéristiques du centre de la TWA. Le système de retransmission de messages TWA se compose de deux réseaux télégraphiques en étoile, dont les ordinateurs centraux, situés à Zurich et à Kansas City aux USA, sont reliés par plusieurs circuits télégraphiques. Plus de cinquante stations de téléscripteurs en Europe, en Afrique, au Proche et en Extrême-Orient sont reliées au centre de Zurich par des circuits télégraphiques et aussi, partiellement, par des liaisons radio.

Les deux centres de Zurich et de Kansas City retransmettent les messages selon des compétences strictement délimitées. Chaque message reçu par un centre sera retransmis directement au lieu de destination ou, si cela est nécessaire, envoyé au second centre pour qu'il en assure la retransmission. Les exemples suivants expliquent les rapports entre les deux centres:

Expéditeur	Destinataire	Ligne de transmission
Londres	Le Caire	Londres–Zurich Zurich–Le Caire
Boston	Chicago	Boston–Kansas City Kansas City–Chicago
Francfort	New York	Francfort–Zurich Zurich–Kansas City Kansas City–New York
San Francisco	Lisbonne	San Francisco–Kansas City Kansas City–Zurich Zurich–Lisbonne

Pendant la saison touristique, le centre de Zurich reçoit mensuellement jusqu'à 350 000 messages et en expédie 500 000 d'une longueur moyenne de 200 à 250 signes. En service continu de 24 heures sur 24, la plus grande fréquence est enregistrée pendant les heures de bureau avec 1500 messages reçus et 2000 transmis. Il y a dans le monde entier environ 2000 stations TWA (personnes et stations qui sont autorisées à se servir du réseau). Ces 2000 stations sont inscrites dans une table d'adresses abrégées interne. De plus, il est intéressant de constater qu'il y a aux USA plu-

graphenleitungen direkt angeschlossen sind. Beispiele davon sind der Computer zur Nachführung von Platzbuchungen und jener zum Berechnen von Flugplänen. Sogar Computer von anderen Fluggesellschaften sind über Leitungen mit der TWA-Zentrale in Kansas City verbunden, denn ein reger Nachrichtenverkehr besteht auch zwischen den einzelnen Fluggesellschaften.

### Meldungsformate

Der Nachrichtenaustausch zwischen Fluggesellschaften hat bereits zur Standardisierung der Meldungsformate und -adressierung geführt. Es ist ohnehin verständlich, dass die firmeninternen Teilnehmer nicht nach Lust und Laune neue Formate und Adressierungsmethoden erfinden dürfen, sondern dass eindeutige innerbetriebliche Regelungen notwendig sind. *Figur 3* zeigt eine typische Meldung im IATA (International Air Transport Association)-Format. Eine Meldung muss mit den adressierten Bestimmungstationen beginnen, wobei eine Angabe der Priorität fakultativ ist und die Zahl der Adressierten sogar zweistellig sein kann. Tatsächlich sind mehrfach adressierte Meldungen sehr häufig, was durch das Verhältnis 3:2 der gesendeten zu den empfangenen Meldungen nachzuweisen ist. Im abgebildeten Beispiel besteht der Adressenteil aus

qk frarm parrc

wobei bedeuten:

qk =Prioritätsindikator (normal)

frarm=Kurzadresse für das Reservationsbüro in Frankfurt

parrc=Kurzadresse für die zentrale Reservationskontrollstelle in Paris.

Die ersten drei Buchstaben in jeder Kurzadresse geben die Stadt an, die letzten zwei die Abteilung. Nach dem Punkt, der den Adressenteil abschliesst, identifiziert sich der Absender – das Reservationsbüro in Nürnberg – und gibt Aufgabebetrag und -zeit an – der 14. Tag im Monat, 17.09 GMT. Darauf folgt der eigentliche Text, in dem (ohne auf Einzelheiten einzugehen) ein Sitzplatz in der Touristenklasse für Mr. John Doe auf dem TWA-Flug 703 am 16. September von Frankfurt nach London gebucht wird. Das Ende des Textes wird durch ein Gleichheitszeichen angezeigt, gefolgt vom Operateurvisum der Aufgabestation. Die letzte Zeile wurde durch die automatische Nachrichten-Vermittlungszentrale in Zürich hinzugefügt und enthält eine Abkürzung der Bestimmungstation sowie eine Laufnummer und einen Zeitstempel. Diese Angaben dienen vor allem der eindeutigen Identifizierung der Meldung bei allfälligen Rückfragen.

### Die frühere TWA-Zentrale in Genf

Vor dem 1. September 1965 betrieb TWA in Genf eine «manuelle» Nachrichten-Vermittlungszentrale. Diese Zen-

sieurs ordinateurs, occupés à différents travaux, reliés directement au système de retransmission par des circuits télégraphiques qui collectent leurs informations entrantes et répartissent leurs informations sortantes. Comme exemples, il y a l'ordinateur qui tient à jour les réservations de places et celui qui calcule les plans de vol. Il y a même des ordinateurs d'autres compagnies aériennes reliés à celui de Kansas City, car il y a aussi un trafic régulier de messages entre ces différentes compagnies.

### Le format des messages

Les échanges de messages entre compagnies aériennes ont déjà nécessité une standardisation du format des messages et des adresses. Il est évident que les abonnés ne peuvent inventer de nouveaux formats ou adresses selon leur fantaisie, mais qu'il doit y avoir des prescriptions d'exploitation bien définies.

La *figure 3* montre un message type dans le format de l'IATA (International Air Transport Association). Le message doit commencer par l'adresse du ou des destinataires, dont le nombre peut atteindre la centaine. Dans ces messages, le code de priorité est facultatif. La plupart des messages possèdent des adresses multiples, ce qui explique le rapport de 3 à 2 de ceux qui sont expédiés par rapport à ceux qui sont reçus. La partie adresse est composée de:

qk frarm parrc

Ce qui signifie:

qk =Indicateur de priorité (normal)

frarm=Adresse abrégée du bureau de réservation de Francfort

parrc=Adresse abrégée du poste central de contrôle de réservation à Paris.

Les trois premières lettres de chaque adresse abrégée indiquent la ville, les deux dernières la division. Après le point qui termine la partie «adresse», on identifie l'expéditeur – le bureau de réservation de Nuremberg – ainsi que le jour et l'heure de l'expédition – le 14 du mois à 17.09 GMT –. Tout de suite après commence le texte, dans lequel (sans

```
qk frarm parrc
.nuerm 141709
nuetw arnk16sep
1johndoe
tw703y16sep fraLhr fs1
=hb
tnp 312 141719
```

Fig. 3  
Beispiel einer Meldung  
Exemple d'un message



Fig. 4  
Teilansicht der früheren Zentrale in Genf  
Vue partielle de l'ancien centre de Genève

trale bestand vor allem aus einer grossen Zahl von Fernschreibgeräten (siehe Fig. 4), denn alle Eingangsleitungen waren an Lochstreifenstanzern sowie Blattdruckern, alle Ausgangsleitungen an Lochstreifenlesern sowie Blattdruckern angeschlossen. Eine ankommende Meldung wurde gleichzeitig in einen Lochstreifen gestanzt und gedruckt, der dann nach beendetem Empfang von einem Operateur abgerissen wurde. Daraufhin musste dieser den Adressenteil lesen und den Lochstreifen an den beziehungsweise die (bei mehrfach adressierten Meldungen) Streifenleser der Bestimmungsstation(en) bringen und auf die Sendeleitung einlesen. War ein Lesegerät besetzt, so dienten Halter zur Aufnahme der auf ihre Übertragung wartenden Streifen. Wurde das Lesegerät mit einer Übertragung fertig, musste ein Operateur herbeieilen, den nächsten der aufgehängten Streifen herunternehmen und einlesen. Mit den Blattdruckern wurden alle empfangenen und gesendeten Meldungen auf 21 cm breitem Papier gedruckt und auf einer Aufnahmespule aufgerollt. Die hieraus entstehenden Papierrollen wurden zur Bearbeitung von Rückfragen bezüglich der Meldungen verwendet.

#### Die neue TWA-Zentrale in Zürich

In der neuen automatischen Zentrale (Fig. 5) bleiben sich die oben geschilderten Arbeitsgänge gleich, wenn sie auch mit den dem Computer vorbehaltenen Mitteln durchgeführt werden. Statt in Fernschreiber, münden hier alle Telegraphenleitungen in das UNIVAC-Standard Communication Subsystem (SCS), bestehend aus den Leitungsabschlussgeräten und einem Multiplexer, der über einen eine hohe Transferegeschwindigkeit aufweisenden Datenkanal mit der

aller in tous les détails), il est indiqué une réservation de place en classe touriste pour M. John Doe pour le vol TWA 703 du 16 septembre de Francfort à Londres. La fin du texte est indiquée par un signal double trait, suivi du visa de l'opérateur de la station d'expédition. La dernière ligne a été ajoutée par le centre de retransmission automatique de Zurich et comporte une abréviation du destinataire ainsi qu'un numéro de série et l'indication de l'heure. Ces données servent principalement à l'identification exacte du message en cas de rétrodemande.

#### L'ancien centre TWA à Genève

Jusqu'au 1<sup>er</sup> septembre 1965, TWA avait à Genève un centre de retransmission manuel. Ce centre était composé avant tout d'un grand nombre de télécriteurs (voir figure 4).

Toutes les lignes de réception étaient reliées à des perforateurs de bandes et toutes les lignes de transmission étaient munies d'un lecteur de bandes perforées et d'une imprimante. Chaque message reçu était en même temps perforé sur une bande et imprimé. Cette bande était ensuite détachée par un opérateur qui devait en lire la partie «adresse» et l'apporter à la (ou les) station transmettrice où elle était lue par le lecteur de bande. Si une station de lecture était occupée, des crochets spéciaux permettaient de suspendre la bande en attente de transmission. Lorsqu'un lecteur de bande terminait la retransmission d'un message, un opérateur accourait pour placer la bande en souffrance sur le lecteur. Les imprimantes écrivaient tous les messages reçus et expédiés sur un papier de 21 centimètres de largeur qui était enroulé sur une bobine. Ces bobines permettaient de traiter les messages concernés par les rétrodemandes.

#### Le nouveau centre TWA à Zurich

Dans le nouveau centre automatique (voir figure 5), les travaux décrits plus haut restent les mêmes, mais c'est l'ordinateur qui les exécute, utilisant ainsi ses possibilités étendues. A la place d'aboutir à des télécriteurs, les lignes télégraphiques entrent directement dans l'UNIVAC Standard Communication Subsystem (SCS) composé d'équipements de lignes (DLT) et d'un multiplexer qui est relié à l'unité centrale arithmétique de l'UNIVAC 418 par un canal à haute vitesse de transfert. L'UNIVAC 418 a une mémoire à tores de ferrite de 61 440 positions alphanumériques pour l'enregistrement du programme de contrôle et des messages en traitement. Pour étendre les possibilités de ces mémoires à ferrites, on fait usage d'un tambour magnétique du type UNIVAC FH 330 qui tourne à grande vitesse et dont les têtes de lecture et d'écriture (Flying Heads) reposent sur un coussin d'air, ce qui permet un temps d'accès très court et une grande sécurité. La capa-

zentralen Recheneinheit verbunden ist. Diese ist eine UNIVAC 418 und besitzt einen 61 440 alphanumerische Stellen umfassenden Kernspeicher zur Speicherung sowohl des Steuerprogramms als auch der in Verarbeitung begriffenen Meldungen. Zur Ergänzung des Kernspeichers dient eine mit hoher Drehzahl rotierende Magnettrommel vom Typ UNIVAC FH 330, die infolge der Verwendung von Lese- und Schreibköpfen (flying heads), die auf Kissen verdichteter Luft abgedrückt sind, beachtlich niedrige Zugriffszeiten und eine hohe Zuverlässigkeit erreicht. Die Kapazität der Magnettrommel reicht zur Speicherung von bis zu 3000 Meldungen neben allen Segmenten der Programmbibliothek und dem Verzeichnis der über 2000 fünfstelligen Kurzadressen. Da jedoch insgesamt Hunderttausende von Meldungen wegen allfälliger Rückfragen und für statistische Zwecke langfristig archiviert werden müssen, gehören ebenfalls zwei UNISERVO VI C Magnetbandeinheiten zur Anlage. Schliesslich wird die Anlage durch den Lochkartenleser und den Schnelldrucker der UNIVAC 1004 zur Bewältigung von Programmierungsarbeiten und statistischen Auswertungen vervollständigt.

Alle Geräte der Rechenanlage sind doppelt vorhanden, damit sowohl vorbeugende Wartungsarbeiten als auch technische Störungen nicht zu längeren Betriebsunterbrüchen führen. *Figur 6* zeigt eine Teilansicht des Computerraums.

Im Vergleich zur früheren Zentrale in Genf sticht als erstes ins Auge, dass zur kurzfristigen Speicherung der Kernspeicher und die Magnettrommel an die Stelle von Lochstreifen und die Magnetbänder an die Stelle von Papierrollen zur langfristigen Speicherung treten. Die ankommenden Meldungen werden zeichenweise im Kernspeicher empfangen und für den segmentweisen Transfer zur Magnettrommel gesammelt. Nach beendetem Empfang wird in einem Sekundenbruchteil die Adressenanalyse vorgenommen, worauf die durch Wegleitungs- und sonstige Steuerinformationen ergänzte Meldung auf die Magnettrommel und auf ein Magnetband geschrieben wird. Unter Berücksichtigung der Prioritätsstufen und der Kriterien für die optimale Ausnutzung der Ausgangsleitungen werden die Meldungen aus der Trommel geholt, in den Kernspeicher abgelegt und an ihre Bestimmungsstation gesendet.

Über 99% aller Meldungen passieren die Anlage, ohne dass sie je vom menschlichen Auge gesehen werden. Darunter befinden sich manchmal auch fehlerhafte Meldungen, die ungültige Kurzadressen oder verschiedene Verstösse gegen Formatregeln enthalten. Sie werden automatisch mit höflichem, vom Computer hinzugefügtem Fehlerkommentar zur weiteren Behandlung an den Absender zurückgewiesen.

In Abwesenheit der monotonen, manuellen Arbeiten bleiben lediglich überwachende, koordinierende, steuernde

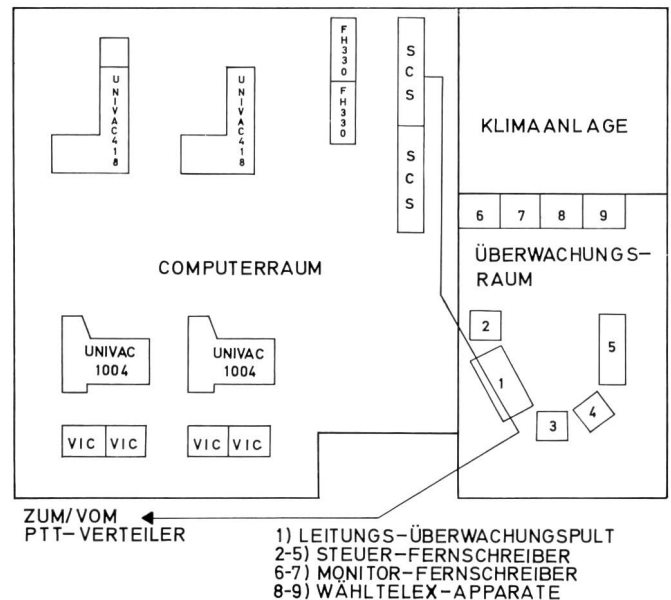


Fig. 5  
Übersichtsschema der neuen Zentrale in Zürich  
Organigramme du nouveau centre de Zurich

cité du tambour magnétique suffit à la mémorisation de 3000 messages, en plus de tous les segments de la «bibliothèque de programme» et d'une nomenclature de plus de 2000 adresses abrégées de 5 caractères. Le centre comporte également deux dérouleurs de bandes magnétiques UNISERVO VI C permettant d'archiver à des fins statistiques et pour les éventuelles rétrodemandes, plus de 100 000 messages. Pour terminer, l'installation est complétée d'un UNIVAC 1004 doté d'un lecteur de cartes perforées et d'une imprimante rapide servant aux travaux de programmation et de statistique.

Tous les appareils du centre sont doublés, ce qui permet d'effectuer l'entretien périodique sans interrompre la bonne marche du système. En cas de panne technique, l'interruption ne dure que le temps nécessaire au passage d'une machine sur l'autre. La *figure 6* montre une vue partielle de la salle des machines.

Par comparaison avec l'ancien système de Genève, on voit que la mémoire à tores de ferrite et le tambour magnétique ont remplacé les bandes perforées, et les dérouleurs de bandes magnétiques les rouleaux de papier pour l'archivage de longue durée. Les messages arrivant sont introduits dans la mémoire caractère par caractère; ils sont ensuite collectés pour être transférés par segments sur le tambour magnétique. Après réception complète du message, l'analyse de l'adresse sera effectuée en une fraction de seconde et le message, complété par les informations de contrôle et d'acheminement, sera inscrit sur le tambour et sur une bande magnétique. Après considération des or-

Tätigkeiten im Aufgabenkreis des Bedienungspersonals. Im Überwachungsraum (Fig. 7) sind die folgenden Funktionen zusammengefasst:

- Leitungsüberwachung
- Dienstleistungen für Aussenstationen
- Behandlung seltener Fehlerarten
- Steuerung des Computers

Das Leitungs-Überwachungspult (vgl. Fig. 5 und 7) weist ein Alarmsystem zur Anzeige von Leitungsausfällen auf. Bei Leitungsschwierigkeiten setzt sich das Bedienungspersonal mit den PTT in Verbindung und führt gegebenenfalls Tests zur Prüfung der Übertragungsqualität durch.

Die Fernschreiber im Überwachungsraum dienen zur Annahme von Rückfragen der aussenliegenden Teilnehmer und zum Absenden von Anweisungen, Auskünften, Gegenfragen und dergleichen an diese Aussenstationen. Ein typischer Wunsch der aussenliegenden Teilnehmer ist die Wiederholung von bestimmten Meldungen, die – beispielsweise durch technische Störungen im Empfangsgerät – nicht vollständig oder verstümmelt empfangen wurden. Einige, mit seltenen Fehlerarten behaftete Meldungen werden bei einem eigens dafür vorgesehenen Fernschreiber im Überwachungsraum vollständig ausgeschrieben und in Lochstreifen gestanzt. Nach Rücksprache mit dem Absender wird die fragliche Meldung entweder, wie in den meisten Fällen, vom Absender oder dann vom Bedienungspersonal der Zentrale korrigiert und neu aufgegeben.

Ohne den Überwachungsraum verlassen zu müssen, kann das TWA-Personal mit Hilfe eines Fernschreibers zahlreiche Steuerbefehle in den Computer eingeben und durchführen, darunter:

dres de priorité et des critères nécessaires à une utilisation optimale des circuits de sortie, les messages seront extraits du tambour magnétique, mémorisés temporairement dans la mémoire à ferrites et transmis à leurs destinataires respectifs.

Plus de 99% des messages passent par le centre sans être vus par un œil humain. Parmi ceux-ci, il y a même parfois des messages incorrects qui ont des adresses abrégées non valables ou différentes infractions aux règles de format. Ils seront automatiquement renvoyés à leur expéditeur avec une indication polie ajoutée par l'ordinateur et mentionnant la nature de la faute.

Le personnel, déchargé des travaux manuels monotones, peut concentrer son activité sur les opérations de surveillance, de coordination et de contrôle (voir figure 7).

Les fonctions de contrôle suivantes sont effectuées:

- Contrôle des lignes,
- Service des stations externes,
- Traitement de certaines fautes occasionnelles,
- Contrôle du fonctionnement de l'ordinateur.

Le pupitre de contrôle des lignes (voir figures 5 et 7) possède un système d'alarme pour détecter les interruptions des lignes. En cas de difficultés sur une ligne, le personnel se met en rapport avec les PTT et fait éventuellement des tests pour constater la qualité de la transmission.

Les téléschreuteurs du centre de contrôle permettent de recevoir les questions des stations extérieures et servent à transmettre des ordres, des informations ainsi que des questions à ces mêmes stations. Une des informations les plus fréquemment demandées par les stations extérieures consiste dans la répétition de messages qui ont été mutilés, par exemple à la suite d'un défaut technique de la station



Fig. 6  
Blick in den Computerraum  
Vue de la salle de l'ordinateur

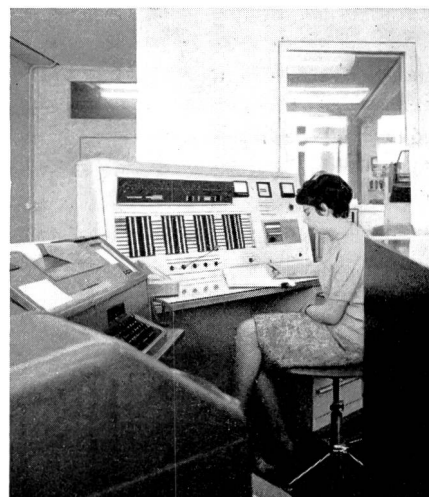


Fig. 7  
Blick in den Überwachungsraum  
Vue de la salle de contrôle

- Wiederholung ausgesuchter Meldungen (message retrieval)
- Umleitung des Verkehrs (rerouting)
- Inbetrieb- oder Ausserbetriebnahme von Telegraphenleitungen
- Erstellen statistischer Rapporte
- Nachführung des Adressenverzeichnisses.

### Vergleich von alt und neu

Da über 99% aller Meldungen die automatische Zentrale ohne jedes menschliche Zutun passieren, lässt sich eine grössere Einsparung an Personal gegenüber der manuellen Zentrale vermuten. Tatsächlich beläuft sich heute das Bedienungspersonal auf zahlenmässig nur einen Drittel des früheren Bestandes. Indem Überwachung und Steuerung der Anlage an einem einzigen Platz bescheidener Grösse konzentriert sind, kann eine einzige Person selbst in Spitzenzeiten den Betrieb aufrechterhalten. Aus praktischen Erwägungen und Sicherheitsüberlegungen wird jedoch jede Schicht mit zwei Operateuren besetzt.

Aus verschiedenen Gründen ist die Arbeit – verglichen mit der früheren Zentrale in Genf – wesentlich interessanter und körperlich weniger ermüdend geworden. Im Gegensatz zu einer manuellen Zentrale, wo die Operateure von Fernschreiber zu Fernschreiber ständig unterwegs sind, kann die automatische Zentrale zu einem grossen Teil sitzend überwacht und gesteuert werden. Geisttötende Routinearbeiten sind dabei auf ein Mindestmass beschränkt. Auch die Lärm- und Hitzeentwicklung, die bei einer grossen Zahl von Fernschreibern in Erscheinung tritt, stellt keine Probleme mehr.

Neben den offensichtlichen Vorteilen des verkleinerten Personalstabes und der verbesserten Arbeitsbedingungen erwächst auch eine Reihe betrieblicher Vorzüge aus der automatischen Zentrale:

Wenn ein Mensch eine monotone Arbeit ausüben muss, lässt seine Aufmerksamkeit mit der Zeit unweigerlich nach. Diese Tatsache mag teilweise erklären, weshalb die Gefahr, dass Meldungen manchmal fehlgeleitet werden oder gar verloren gehen, nie aus einer manuellen Zentrale ausgeschaltet werden kann. Im Gegensatz dazu geht ein Computer jeder Aufgabe, sei sie noch so wenig interessant, mit unermüdlichem Eifer nach. Ausserdem prüft er mit elektronischer Geschwindigkeit alle eintreffenden Meldungen auf Format-, Adressierungs-, Sequenz- und Übertragungsfehler. Das Ergebnis ist eine bemerkenswert hohe Zuverlässigkeit der automatischen Zentrale.

Gleich wichtig ist die verkürzte durchschnittliche Vermittlungszeit der Meldungen. Da der Computer nach vollendeter Übertragung einer Meldung jeweils innerhalb eines Sendetaktes mit dem Aussenden der nächsten Meldung

récéptrice. Quelques messages comportant des anomalies seront perforés et écrits sur un téléscripateur approprié. Après discussion avec l'expéditeur, le message en question sera, soit, dans la plupart des cas, corrigé par le personnel du centre de contrôle, soit corrigé par l'expéditeur puis transmis à nouveau.

Sans avoir à quitter le centre de contrôle, le personnel de TWA peut donner des ordres à l'ordinateur au moyen d'un téléscripateur:

Par exemple

- Répétition d'un message (message retrieval),
- Détournement du trafic (rerouting),
- Mise en ou hors service d'une ligne télégraphique,
- Exécution de rapports statistiques,
- Mise à jour du registre des adresses.

### Comparaison entre l'ancien et le nouveau système

Le centre de retransmission automatique permet une grande économie de personnel par rapport au système manuel, du fait que plus de 99% des messages y passent sans intervention humaine. En fait, les effectifs actuels ne sont plus composés que du tiers du personnel d'autrefois. Comme la surveillance et le contrôle de l'installation sont concentrés sur une unique place de travail, une seule personne peut assurer l'exploitation du système, mêmes aux heures de pointe. Cependant, pour des raisons pratiques et de sécurité, il y a toujours deux opérateurs.

Par rapport à l'ancien centre de Genève, le travail est devenu pour différentes raisons plus intéressant et moins fatigant. Par opposition au centre manuel où les opérateurs devaient courir d'un téléscripateur à l'autre, le centre automatique peut, lui, être en grande partie surveillé et contrôlé depuis un fauteuil. Les travaux de routine toujours fastidieux ont été réduits au minimum et, de même, le bruit et la chaleur dégagés par un grand nombre de téléscripateurs ne posent plus de problèmes.

En plus des avantages évidents de réduction du personnel et de meilleures conditions de travail, le centre automatique offre aussi une qualité d'exploitation supérieure:

Si quelqu'un doit faire un travail monotone, son attention diminue petit à petit avec le temps. Cela explique partiellement pourquoi il n'est pas possible d'éviter d'éventuelles erreurs d'acheminement, voire même des pertes de messages, dans un centre de retransmission manuel. Par contre, l'ordinateur effectue chacune de ces attributions, aussi peu intéressante qu'elle soit, avec le même zèle infatigable. De plus, il décèle à une vitesse électronique toutes les erreurs de format, d'adressage, de séquence et de transmission qui pourraient se produire dans un message. Il en résulte une sécurité remarquable.

La réduction du temps de retransmission moyen des messages est également un point important. Du fait que l'ordi-

über die soeben freigewordene Leitung beginnt, kann eine hundertprozentige Leitungsausnutzung erreicht werden. Dies führt wiederum zu reduzierten Meldungs-wartezeiten.

Besonders krass ist der Gegensatz der automatischen zur manuellen Zentrale bei der Behandlung von mehrfach adressierten Meldungen. In der manuellen Zentrale dient der Lochstreifen als Datenträger. Wenn eine Meldung beispielsweise nach Rom, Athen, Kairo und Bombay adressiert ist, muss der fragliche Lochstreifen viermal mit Hilfe von vier verschiedenen Eingabegeräten eingelesen werden. Für die zuletzt bedienten Adressen können mitunter erhebliche Verzögerungen entstehen. In der automatischen Zentrale dagegen ist der Computer imstande, eine mehrfach adressierte Meldung gleichzeitig an alle Bestimmungsstationen zu übertragen.

Am markantesten sind jedoch die Zeitersparnisse bei der Behandlung der Rückfragen der aussenliegenden Teilnehmer. Muss eine bestimmte Meldung in der manuellen Zentrale hervorgesucht werden, so heisst es Lochstreifen durchsehen. Ist der fragliche Lochstreifen nicht mehr vorhanden, muss auf die Papierrollen zurückgegriffen werden. Die Suchmethode ist zwar einfach, aber zeitraubend: Papierrollen werden abgespult und durchgesehen. In der automatischen Zentrale wird die Meldungssuche automatisch vom Computer nach Erhalt eines entsprechenden Steuerbefehls durchgeführt. Der Steuerbefehl enthält die Suchparameter, d. h. verschiedene Kombinationen der Absenderstation, Aufgabezeit, Laufnummer, Bestimmungsstation und Zustellzeit, zur eindeutigen Identifizierung der Meldung. Wenn sich die gesuchte Meldung noch auf der Magnettrommel befindet (eine Meldung bleibt durchschnittlich drei Stunden auf der Magnettrommel), übersteigt die gesamte Suchzeit inklusive Eingabe des Steuerbefehls nie dreissig Sekunden. Meldungen, die nur noch auf dem Magnetband vorhanden sind, können durchschnittlich in fünf Minuten automatisch hervorgeholt werden. Der gesamte Verkehr der letzten vierzehn Tage – bis zu 200 000 Meldungen – ist jeweils auf Magnetband gespeichert und kurzzeitig abrufbar.

Noch weitere Teilaspekte der automatischen Nachrichten-Vermittlungszentrale, wie etwa die Reservekapazität für Verkehrszunahme oder die genaue statistische Erfassung des Nachrichtenverkehrs gemäss verschiedenen Kriterien, könnten ebenfalls geschildert werden. An dieser Stelle möge es jedoch genügen, die hauptsächlichsten Betriebsverbesserungen zusammenfassend aufzuführen:

- Personaleinsparung
- angenehmere Arbeitsbedingungen
- zuverlässigere Behandlung der Meldungen
- verkürzte Vermittlungszeiten.

*Adresse der Autoren:* Prof. Dr. G. von Salis und S. Dunn, c/o Sperry Rand AG, UNIVAC, Postfach CH-3022 Zürich.

nateur commence la transmission du prochain message sur une ligne immédiatement après que celle-ci a été libérée par la fin de la transmission du message précédent, un taux d'utilisation des lignes de 100% peut être atteint. Cela permet également une réduction des temps d'attente.

La différence de rendement entre un centre automatique de retransmission et un centre manuel se remarque particulièrement lors du traitement de messages à adresses multiples. Au centre manuel, le porteur d'informations est la bande perforée. Lorsqu'un message est adressé à Rome, Athènes, Le Caire et Bombay, la bande perforée doit être lue successivement par quatre lecteurs différents, ce qui entraîne un retard considérable pour le dernier destinataire. Par contre, dans un centre de retransmission automatique, l'ordinateur est en mesure de transmettre un télégramme à adresse multiple simultanément vers toutes les stations de destination.

Le gain de temps le plus marquant est cependant obtenu lors du traitement des rétrodemandes en provenance des stations extérieures. Dans un centre de retransmission manuel, pour rechercher un message donné, il fallait relire la bande perforée. Si cette bande perforée n'était plus à disposition, il fallait retrouver le rouleau de papier, le dérouler et le lire. Bien que simple, cette méthode prend passablement de temps. Dans le centre de retransmission automatique, la recherche d'un message est effectuée automatiquement par l'ordinateur, après réception par ce dernier d'un ordre approprié. L'ordre de recherche contient des paramètres, c'est-à-dire diverses données concernant la station émettrice, le temps, le numéro de série et la station de destination ainsi que l'heure de réception, par lesquelles le message est parfaitement défini. Si le télégramme recherché se trouve encore sur le tambour magnétique (un message reste en moyenne trois heures sur le tambour), le temps nécessaire à l'introduction de l'ordre et à la recherche ne dépasse jamais 30 secondes. Les télégrammes qui se trouvent seulement sur la bande magnétique peuvent être retrouvés en moyenne en 5 minutes. Le trafic total des quinze derniers jours – jusqu'à 200 000 télégrammes – se trouve ainsi mémorisé sur bande magnétique et «sortable» dans les délais les plus courts.

D'autres aspects du centre de retransmission automatique, comme la réserve de capacité en vue d'une augmentation de trafic ou l'élaboration de statistiques précises du trafic sur la base de critères variés pourraient également être décrits. Nous nous contenterons cependant de résumer en résumé les principales améliorations obtenues dans l'exploitation:

- Economie de personnel,
- Conditions travail plus agréables,
- Traitement des messages plus sûr,
- Réduction des temps de transmission.