

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: 42 (1964)

Heft: 2

Artikel: Ein Datenübertragungssystem zur Reservierung von Passagierplätzen mit Ferschreibverbindungen = Un système de transmission de données pour la réservation de places au moyen de liaison par téléimprimeur

Autor: Roos, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875153>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 30.03.2025

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

Ein Datenübertragungssystem zur Reservierung von Passagierplätzen mit Fernschreibverbindungen

Un système de transmission de données pour la réservation de places au moyen de liaisons par téléimprimeur

1. Allgemeines

Der Übergang von der manuellen zur maschinellen Nachrichtenverarbeitung wurde in den letzten Jahren durch die Entwicklung schneller elektronischer datenverarbeitender Anlagen wesentlich gefördert. Derartige Anlagen bieten die Möglichkeit, die Daten sehr vieler Ein-/Ausgabegeräte, die unabhängig voneinander betrieben werden, schritthaltend zu verarbeiten. Die datenverarbeitende Anlage stellt somit eine Zentrale dar, die anfallende Nachrichten nach logischen Gesichtspunkten programmgesteuert verknüpft und Ergebnisse programmgesteuert abspeichert und dem Ein-/Ausgabegerät mitteilt. Durch diese Eigenschaften der Zentrale kann jede Teilnehmerstelle zur Bearbeitung eines Problems jederzeit auf den neuesten, in der Zentrale gespeicherten Stand zurückgreifen.

Der Anschluss vieler Ein-/Ausgabegeräte an eine Zentrale wird durch die Technik der Nachrichtenübertragung zwischen Ein-/Ausgabegerät und Zentrale charakterisiert. Während bei kurzen Entfernungen die Daten auf Mehrdrahtverbindungen serienparallel und fremdtaktiert übertragen werden, muss bei grossen Entfernungen zur Reduzierung von Leitungskosten auf Zweidrahtverbindungen mit serienweiser Übertragung von Daten und Takt übergegangen werden. Bekannte Zweidrahtverbindungen sind Fernschreib- und Fernsprechkanäle, deren Einsatz nur bei entsprechender Auslastung wirtschaftlich ist. Teilnehmerstellen mit geringem Verkehrsaufkommen müssen infolgedessen durch geeignete Vermittlungseinrichtungen über *einen* Übertragungskanal mit der Zentrale verbunden werden. So entstehen weitverzweigte Datenübertragungsnetze, die zur Platzreservierung und Frachterfassung für Flugzeuge, Fährschiffe und Züge, zur Lagerbestandskontrolle, zur zentralen Kontenführung für Banken und dergleichen verwendet werden können.

Im Folgenden wird ein Datenübertragungssystem beschrieben, das von der *Standard Elektrik Lorenz AG (SEL)* zur Reservierung von Passagierplätzen in Flugzeugen entwickelt wurde. Derartige Systeme sind seit einiger Zeit bei den Luftfahrtgesellschaften *British Overseas Airways Corporation (BOAC)* und *Scandinavian Airlines System (SAS)* in Betrieb.

1. Généralités

Ces dernières années, des installations toujours plus rapides de traitement électronique de données ont été mises au point, ce qui a favorisé le passage du système manuel au système mécanique de traitement des informations. Ces installations permettent de traiter en temps utile les données fournies par de très nombreux appareils d'entrée et de sortie de données travaillant indépendamment les uns des autres. L'installation est en quelque sorte un centre qui combine selon un programme, d'après des considérations logiques, les informations qui lui parviennent et, selon un programme également, emmagasine des résultats et les communique à l'appareil d'entrée/sortie. De cette façon, chaque bureau rattaché peut en tout temps, pour résoudre un problème, utiliser l'état le plus récent des résultats emmagasinés par le centre.

Le raccordement de nombreux appareils d'entrée/sortie à un centre est caractérisé par la technique de la transmission des informations entre cet appareil et le centre. Alors que sur de faibles distances les données sont transmises en série-parallèle sur des liaisons à plusieurs fils avec rythme donné de l'extérieur, on doit, sur les grandes distances, pour réduire les frais de ligne, transmettre les données et le rythme en série sur des circuits à deux fils. Citons comme circuits à deux fils les canaux télégraphiques et téléphoniques, dont l'emploi n'est économique que s'ils sont mis pleinement à contribution. Les bureaux n'ayant qu'un faible trafic doivent donc être reliés au centre par un canal de transmission au moyen d'appareillages de commutation appropriés. On constitue ainsi des réseaux de transmission très ramifiés qu'on peut employer pour réserver des places ou assurer le transport de fret dans les avions, les navires et les trains, contrôler des stocks, tenir une comptabilité centralisée pour des banques, etc.

Nous décrivons ci-après un système de transmission de données que la *Standard Elektrik Lorenz AG (SEL)* a mis au point pour la réservation de places dans les avions. De tels systèmes sont en usage depuis quelque temps dans les compagnies de transports aériens *British Overseas Airways Corporation (BOAC)* et *Scandinavian Airlines System (SAS)*.

2. Die Buchung von Passagierplätzen im Flugverkehr

2. 1. Die traditionelle Organisation

Flugkarten können im allgemeinen drei Monate bis einige Minuten vor dem Start der Maschine, das heisst also innerhalb eines gewissen Vorbuchungszeitraumes, gebucht werden. Zum Verkauf von Flugkarten unterhalten Fluggesellschaften und Reisebüros in allen grösseren Städten Verkaufsstellen, die auch innerhalb einer Stadt weiterverstreut, zum Beispiel am Flugplatz und in der Innenstadt, liegen können.

Die Buchung von Passagierplätzen geht in drei Phasen vor sich:

- a) Flüge der gewünschten Route, für die noch Plätze frei sind, werden ermittelt.
- b) Die gewünschte Zahl der Plätze wird abgebucht.
- c) Persönliche Daten und Wünsche der Kunden werden festgehalten.

Die Phasen a...c sind durch die Begriffe Verfügbarkeit, numerische Buchung und alphanumerische Buchung gekennzeichnet. Buchungsvorgänge werden von der Verkaufsstelle mit Fernschreiber oder telephonisch einer Buchungszentrale mitgeteilt. Ausserdem werden zur Ermittlung der Verfügbarkeit in den Verkaufsbüros Wandtafeln eingesetzt, auf denen bei übersichtlicher Darstellung im allgemeinen nur für die wichtigsten Flüge des Flugplanes der Stand der Verfügbarkeit angegeben werden kann.

Stellt die Buchungszentrale fest, dass für einen Flug nur noch wenige Plätze frei sind, so werden die Verkaufsbüros fernschriftlich von dieser Lage unterrichtet, und die Verfügbarkeit auf den Wandtafeln wird entsprechend geändert.

2. 2. Automatisierung

Zur Automatisierung des Buchungsvorganges ist eine zentrale datenverarbeitende Anlage nötig, an die möglichst alle grösseren Verkaufsbüros über Übertragungskanäle angeschlossen werden können. Eines der ersten Systeme dieser Art war das mit Magnettrommelspeichern ausgestattete «Verfügbarkeitssystem für Passagierplätze» der SEL. Das in [1] beschriebene System wurde durch ein Datenübertragungssystem so ergänzt, dass praktisch beliebig viele Teilnehmer über grosse Entfernungen mit Fernschreibverbindungen mit der Zentrale verkehren können [2, 3].

Einen Überblick über das System gibt *Figur 1*. Ein-/Ausgabegeräte sind die Flugbuchungspulte, die entweder direkt oder über Konzentratoren und Register für die Dauer einer Bearbeitung durch den elektronischen Anrufsucher an den Zentralteil angeschaltet werden. Mit Hilfe dieser Pulte können von den Verkaufsbüros die Verfügbarkeitsaussagen für sämtliche Flüge des Flugplans von der Zentrale angefordert werden, wobei die Antwort auf eine Anforderung am Buchungspult innerhalb weniger Sekunden zur Anzeige gelangt, so dass der Kunde, ohne zeitraubende

2. L'enregistrement des places de passagers dans le trafic aérien

2. 1. L'organisation traditionnelle

En général, les billets de vol peuvent être préparés depuis trois mois jusqu'à quelques minutes avant le départ de l'avion, c'est-à-dire pendant une certaine période d'enregistrement. Pour la vente des billets, les compagnies de navigation aérienne et les bureaux de voyage disposent dans toutes les grandes villes de bureaux de vente, qui peuvent aussi être disséminés dans la ville même, par exemple à l'aéroport et au centre de l'agglomération.

L'enregistrement des places comprend trois phases:

- a) On détermine les vols de la route désirée pour lesquels des places sont encore libres.
- b) On déduit le nombre des places désirées.
- c) On inscrit les indications d'ordre personnel, avec les désirs du client.

Les phases a...c sont désignées par les termes de disponibilité, enregistrement numérique et enregistrement alphanumérique. Le bureau de vente informe le centre d'enregistrement par téléimprimeur ou par téléphone. Pour connaître les disponibilités, les bureaux de vente disposent de tableaux muraux sur lesquels l'état des disponibilités peut être indiqué clairement, en général seulement pour les vols les plus importants.

Lorsque le centre d'enregistrement constate qu'il reste peu de places pour un vol donné, il en informe par téléimprimeur les bureaux de vente, qui modifient en conséquence les indications de leur tableau des disponibilités.

2. 2. Automatisation

L'automatisation des opérations d'enregistrement nécessite une installation centrale de traitement de données, à laquelle peuvent être raccordés, par des canaux de transmission, tous les grands bureaux de vente. L'un des premiers systèmes de ce genre fut le «Verfügbarkeitssystem für Passagierplätze» (Système de disponibilité de places de passagers) de la SEL, équipé de mémoires à tambours magnétiques. Le système décrit dans [1] fut complété par un système de transmission de données permettant à un nombre quelconque de bureaux de correspondre à grande distance avec le centre par des liaisons télégraphiques [2, 3].

La *figure 1* donne un aperçu du système. Les appareils d'entrée/sortie sont des pupitres d'enregistrement ou postes d'agent (anglais: agent set) reliés au centre par un chercheur électronique d'appel, pendant la durée d'un traitement, soit directement, soit par des concentrateurs et des enregistreurs. Les bureaux de vente les utilisent pour demander au centre les disponibilités pour tous les vols prévus au plan de vol; la réponse parvient au pupitre au bout de quelques secondes. Le client est servi rapidement et exactement, sans que l'agent de vente doive perdre du

Telephongespräche des Verkaufsagenten, schnell und zuverlässig bedient werden kann. Voraussetzung für die automatische Auskunftserteilung ist, dass der Speicherinhalt der Magnettrommelspeicher der Zentrale (ähnlich wie bisher die Aussagen der als Speicher dienenden Wandtafeln in den Verkaufsbüros) durch die zentrale Passagierlistenführung ständig dem neuesten Buchungsstand angepasst wird. Hierzu werden der Passagierlistenführung die Angaben über numerische und alphanumerische Buchungen mit Fernschreiber oder Rohrpost von den Verkaufsbüros übermittelt.

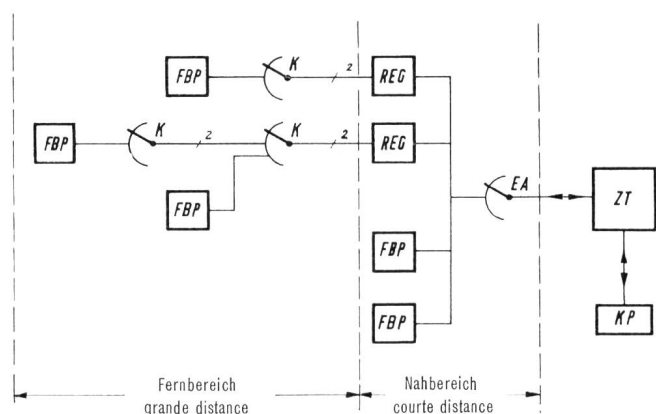


Fig. 1

Datenübertragungssystem mit zentraler Elektronik
Système de transmission de données avec partie centrale électronique

- ZT = Zentralteil – Partie centrale
KP = Kontrollpult – Pupitre de contrôle
EA = Elektronischer Anrufsucher – Chercheur d'appel électronique
FBP = Flugbuchungspult – Pupitre d'enregistrement de vol (poste d'agent)
REG = Register – Enregistreur
K = Konzentrator – Concentrateur

Der noch nicht automatisierte Nachrichtenaustausch für numerische Buchungen zwischen den Verkaufsbüros und der Passagierlistenführung entfällt, sobald der elektronische Zentralteil auch die automatische Bearbeitung numerischer Buchungsvorgänge übernehmen kann. Diese Möglichkeit wurde bei der Entwicklung des Datenübertragungssystems bereits berücksichtigt; das Ein-/Ausgabegerät, das *Figur 2* zeigt, erhielt dementsprechend die Bezeichnung Flugbuchungspult.

3. Flugbuchungspult im Nahbereich

Bezüglich der technischen Konzeption der Verbindung zwischen Flugbuchungspult und Zentralteil unterscheidet man zwischen Nah- und Fernbereich, wobei für die Technik im Nahbereich aus wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten, die hier im einzelnen nicht näher erläutert werden sollen, 200 Meter die maximal überbrückbare Entfernung darstellen.

temps en conversations téléphoniques. Pour que le renseignement puisse être donné automatiquement, il faut que le bureau central qui tient les listes des passagers adapte constamment le contenu des mémoires à tambours magnétiques au nouvel état des enregistrements. Il reçoit les indications numériques et alphanumériques nécessaires du bureau de vente, par télé-imprimeur ou tube pneumatique.

L'échange non encore automatisé des informations pour enregistrements numériques entre le bureau de vente et celui qui tient les listes des passagers n'est plus nécessaire dès que la partie électronique du centre peut traiter automatiquement des enregistrements numériques. Il a été tenu compte de cette possibilité dans la mise au point du système de transmission de données; le poste d'agent, que montre la *figure 2*, est dénommé en conséquence pupitre d'enregistrement de vol.

3. Le pupitre d'enregistrement de vol

La conception technique de la communication entre le pupitre d'enregistrement de vol et la partie centrale distingue entre les zones à courte et à grande distance; pour la zone à courte distance, 200 mètres représentent la distance maximale à couvrir, pour des raisons d'ordre économique et technique que nous n'exposerons pas en détail ici.

Comme on utilise le même pupitre pour les deux zones, nous décrivons d'abord le pupitre, puis son raccordement pour la zone à courte distance du centre.

3. 1. Le pupitre d'enregistrement de vol

La *figure 3* montre comment sont disposés les éléments du pupitre d'enregistrement de vol. La partie d'entrée comprend les groupes fonctionnels 1...8; le groupe 9 constitue la partie de sortie.

3. 1. 1. Partie d'entrée

La partie d'entrée comprend, réparties en groupes de touches, toutes les indications nécessaires pour



Fig. 2

Flugbuchungspult – Pupitre d'enregistrement de vol

Da im Nah- und Fernbereich das gleiche Flugbuchungspult benutzt wird, soll zunächst das Pult und danach der Anschluss des Pultes im Nahbereich der Zentrale beschrieben werden.

3. 1. Das Flugbuchungspult

Figur 3 zeigt die Anordnung der Bedienungselemente des Flugbuchungspultes. Der Eingabeteil besteht aus den Funktionsgruppen 1...8; die Gruppe 9 stellt den Ausgabeteil dar.

3. 1. 1. Eingabeteil

Der Eingabeteil enthält – aufgeteilt in Tastengruppen – alle Begriffe, die erforderlich sind, um für die Verfügbarkeitsaussage die Flüge einer Route und für die numerische Buchung einen Flug einer Route durch eine Reihe codierter Zeichen zur automatischen Bearbeitung in der Zentrale zu kennzeichnen. Hierzu werden Magnettasten verwendet [3], die durch eine Wicklung elektromagnetisch gehalten werden können. Figur 4 zeigt die Schaltung einer Gruppe von Magnettasten, wie sie für die Einer- und Zehnerstelle des Tages, den Monat, die Klasse, die Platzzahl und für die Flugauswahl verwendet wird. In jeder dieser Gruppen sind Wicklungen und Kontakte so untereinander verschaltet, dass nur eine Taste der Gruppe sich selber halten kann, während durch das Niederdrücken einer zweiten Taste die erste Taste ausgelöst wird. Die Informationsausgänge jeder Tastengruppe sind im (2 aus 5)-Code verschlüsselt.

In der Gruppe der Stationstasten werden durch eine besondere Verriegelung (vgl. [3]) höchstens zwei Tasten, die dem Start- und Zielort entsprechen, gehalten. Die Informationen sind hier (2 aus 9)-codiert.

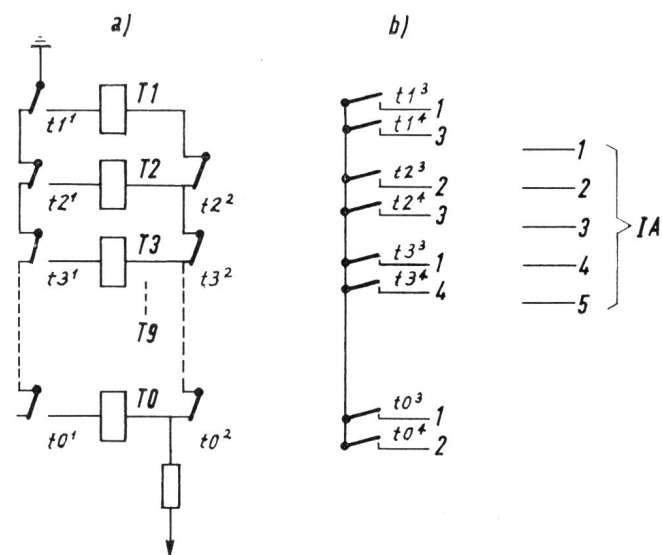


Fig. 4

Schaltung a) zur (1 aus n)-Verriegelung und b) zur Codewandlung (1 aus 10) nach (2 aus 5)

Schéma a) pour verrouillage (1 de n) et b) pour passage du code (1 de 10) au code (2 de 5)

IA = Informationsausgang – Sortie des informations

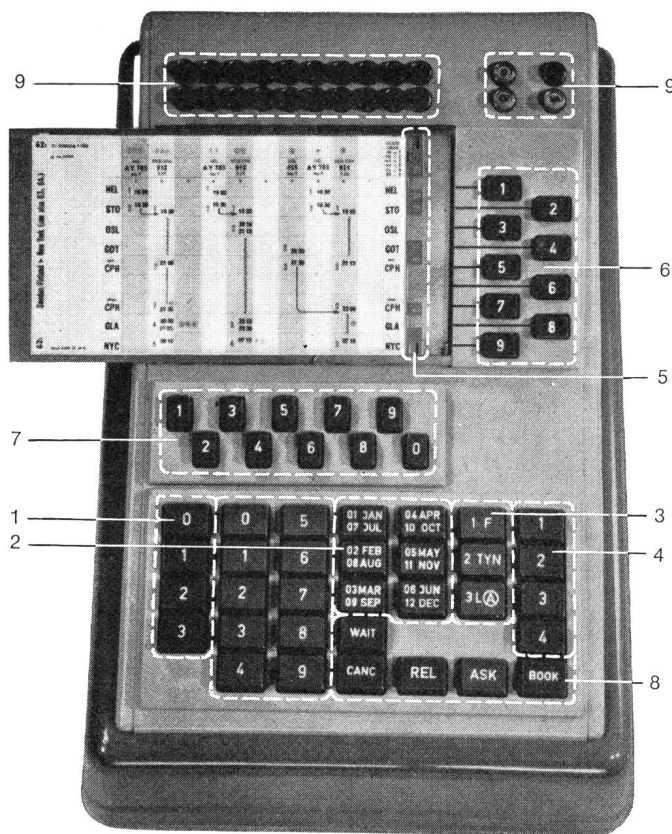


Fig. 3

Anordnung der Bedienungselemente des Flugbuchungspultes
Disposition des organes de manœuvre du pupitre
d'enregistrement de vol

- 1 = Zehner- und Einerstelle des Tages – Dizaine et unité du jour du mois
- 2 = Monat – Mois
- 3 = Klasse – Classe
- 4 = Platzzahl – Nombre de places
- 5 = Routennummer der Flugplankarte – Numéro de la route selon la carte de plan de vol
- 6 = Start- und Zielort – Lieux de départ et d'arrivée
- 7 = Flugauswahl – Choix de vol
- 8 = Programme – Programmes
- 9 = Lampenfeld – Panneau de lampes

discriminieren, par une série de signaux codés, pour la disponibilité: les vols d'une route déterminée, et pour l'enregistrement numérique: un vol d'une route déterminée, pour leur traitement automatique au centre.

Aux touches magnétiques [3] sont attribués des électro-aimants, qui les maintiennent lorsqu'elles ont été actionnées. La figure 4 montre les connexions d'un groupe de touches magnétiques employées pour les chiffres d'unité et de dizaine du jour, pour le mois, la classe, le nombre de places et le vol choisi. Dans chacun de ces groupes, des enroulements et contacts sont connectés entre eux de manière que seule une touche du groupe se maintienne elle-même; lorsqu'on appuie sur une deuxième touche, la première est déclenchée. Les sorties d'informations de chaque groupe de touches sont codées suivant le code (2 de 5).

Dans le groupe des touches des stations, deux touches au maximum, correspondant aux lieux de

Als wichtiges Hilfsmittel für eine organisatorisch übersichtliche Darstellung einer Flugroute am Flugbuchungspult wird eine mit den wichtigsten Angaben über die Flüge einer Route zweiseitig bedruckte Karte, die sogenannte Flugplankarte, verwendet (Figur 5). Die Karte enthält auf jeder Seite für maximal zehn Flüge einer Route zehn Spalten und für neun Start- und Zielorte neun Zeilen, die bei eingelegerter Flugplankarte mit den zugehörigen Tastengruppen ein übersichtliches Koordinatensystem bilden. Jede Flugplankarte ist durch eine zweistellige Nummer gekennzeichnet, die durch die Verzahnung auf der rechten Seite der Karte im (2 aus 5)-Code angegeben ist. Ferner geben zwei weitere Informationselemente die Seite der Karte an. Die Zähne der Karte betätigen im Flugbuchungspult Mikroschalter.

3. 1. 2. Ausgabeteil

Zur Ausgabe sind insgesamt 24 Lampen vorgesehen, von denen je eine rote und eine grüne Lampe den Spalten der Flugplankarte zugeordnet sind, während vier Lampen zur Signalisierung besonderer Betriebsfälle, wie «Vorbuchungszeitraum überschritten», Codefehler, fehlerhafte Eintastung und dergleichen, dienen. Ein rot-grünes Lampenpaar hat zur Kennzeichnung des Verfügbarkeitsstandes eines in der jeweiligen Spalte aufgeführten Fluges folgende Bedeutung:

grün	Plätze verfügbar
grün, rot	Plätze begrenzt verfügbar
rot	ausverkauft
keine Lampe	für die eingegebenen Daten existiert kein Flug

3. 1. 3. Steuerung

Die Programmtasten ASK (Anfragen), BOOK (Abbuchen), CANC (Cancellation, Zubuchen), WAIT (Warteliste) und die Löschaste REL (release) dienen zur Steuerung des Pultes. Durch die Betätigung einer Programmtaste werden die anderen Programmtasten und die Löschaste verriegelt. Falls noch Lampen des Pultes angesteuert sind, werden diese gelöscht; erst dann wird der Bearbeitungszyklus eingeleitet.

Insgesamt liegt also für die Buchung oder Anfrage folgender Ablauf vor: Auswahl und Einlegen der Flugplankarte, Betätigung der Datentasten, Ruf des Anrufsuchers durch Betätigen einer Programmtaste und Übertragen von Informationen zum beziehungsweise vom Zentralteil. Für diesen Ablauf, der ähnlich auch im Fernbereich vorliegt, sei hier der Begriff Transaktion eingeführt.

3. 2. Anschluss vieler Pulte an einen Zentralteil

Durch die übliche Organisation des Verkaufs von Flugkarten entsteht die Forderung, sehr viele Pulte an einen Zentralteil anzuschließen, und zwar so, dass jedes Pult praktisch unabhängig von anderen Pulten von Verkaufsagenten bedient werden kann. Wegen der hohen Verarbeitungsgeschwindigkeit des elektronischen Zentralteils kann diese Forderung erfüllt werden. Um die maximale Zahl der Pulte, die

départ et d'arrivée, sont maintenues par un verrouillage spécial (cf. [3]). Ces informations sont codées suivant le code (2 de 9).

Une carte portant imprimées des deux côtés les indications les plus importantes sur les vols d'une route déterminée, la carte dite de plan de vol, constitue l'un des principaux moyens de représentation claire d'une route de vol sur le pupitre d'enregistrement (fig. 5). La carte porte de chaque côté dix colonnes pour dix vols d'une route donnée et neuf lignes pour neuf lieux de départ et d'arrivée; lorsque la carte est introduite, ces indications forment avec les groupes de touches un système de coordonnées bien disposé. Chacune de ces cartes est désignée par

Fig. 5

Flugplankarte mit Routenangaben. Die Nummer für die Flugroute 62 (Skandinavien-New York) ist durch Aussparungen am rechten Rand codiert angegeben

Carte de plan de vol avec indications de route. Le numéro pour la route 62 (Scandinavie-New-York) est indiqué par des encoches dans la marge de droite

un numéro à deux chiffres, donné en code (2 de 5) par la dentelure du côté droit de la carte. Deux autres éléments d'information indiquent le côté de la carte. Les dents de la carte actionnent des microcommutateurs dans le pupitre d'enregistrement.

3. 1. 2. Partie de sortie

Il est prévu pour la sortie 24 lampes en tout; une lampe rouge et une lampe verte sont attribuées à chacune des colonnes du plan de vol; quatre autres lampes servent à signaler des cas d'exploitation spéciaux, par exemple «temps d'enregistrement dépassé», erreur de code, frappe erronée des touches, etc. Une paire de lampes rouge et verte indique la disponibilité pour un vol inscrit dans la colonne correspondante, de la manière suivante:

vert	places disponibles
vert, rouge	nombre limité de places disponibles
rouge	toutes les places retenues
pas de lumière	il n'existe pas de vol correspondant aux données introduites

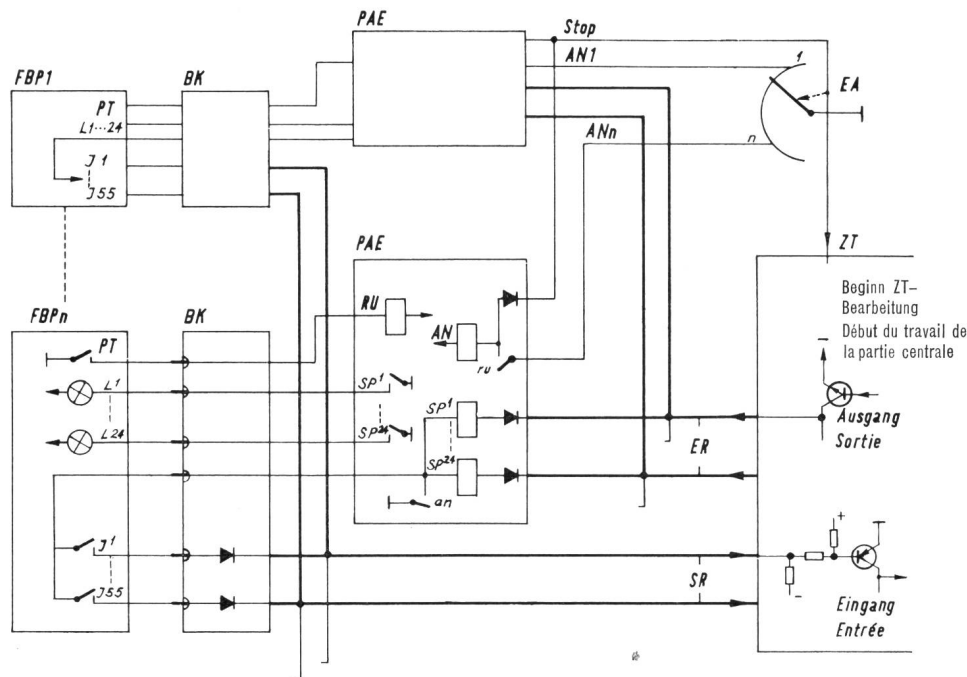


Fig. 6

Anschluss der Flugbuchungspulte im Nahbereich des Zentralteils ZT

Der Beikasten BK und die Pultanschlusseinheit PAE enthalten Funktionsgruppen, für deren Realisierung die erforderlichen Bauelemente aus konstruktiven Gründen nicht in das Flugbuchungspult FBP aufgenommen werden konnten. Es handelt sich hierbei im BK um den Anschluss der Systemverkabelung und die Entkopplung der Senderleitungen SR durch Dioden, und in den PAE um die Speicherrelais SP 1...SP 24 und die Relaissteuerungen für FBP und für den elektronischen Anrufer EA.

Raccordement d'un pupitre d'enregistrement dans la zone à courte distance de la partie centrale ZT

La boîte accessoire BK et l'unité de raccordement de pupitre PAE contiennent des groupes fonctionnels dont les éléments nécessaires, pour des raisons de construction, n'ont pu être incorporés au pupitre d'enregistrement de vol FBP. Il s'agit, dans la BK, du raccordement du câblage du système et du découplage par des diodes des circuits collectifs de transmission SR, dans la PAE des relais de mémoire SP 1...24 et de la commande des relais pour le FBP et pour le chercheur d'appel électronique EA.

in dieser Weise mit dem Zentralteil verkehren können, abzuschätzen, seien als Bearbeitungszeit des Zentralteils 80 ms [1] und als Intervall zwischen zwei Anfragen eines Pultes 120 s angenommen; somit können $120/0,08 = 1500$ Pulte betrieben werden. Zur genaueren Betrachtung der Verhältnisse sind natürlich zahlreiche weitere Gesichtspunkte (zum Beispiel zulässige Wartezeit und zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens) zu berücksichtigen.

Das Prinzip für den Anschluss vieler Pulte an einen Zentralteil zeigt Figur 6. Jedes der Pulte 1...n ist durch Beikasten BK und Pultanschlusseinheit PAE über Send- und Empfangsringleitungen SR und ER mit dem Zentralteil und über die Rufleitung «Stop» und die Anschalteleitung An mit dem Anrufer verbunden. Mit Betätigung einer Programmtaste PT wird in PAE das Rufrelais RU angesteuert, das mit einem Kontakt den Ruf zum Anrufer leitet. Der Anrufer gibt entsprechend der Stellung des in Figur 6 symbolisierten Wählerarms auf die Anschalteleitungen 1...n zeitlich nacheinander Prüfimpulse, wobei der Prüfimpuls der Position n den Wählerarm zum Beispiel dann anhalten kann, wenn der ru-Kontakt geschlossen ist. Es kommt somit das Relais AN_n zum Anzug, das mit seinem Kontakt die Informationen der Tastenkontakte des FBP_n auf die Senderleitungen SR schaltet. Die digitalen Zu-

3. 1. 3. Commande

Le pupitre est commandé par les touches de programme «ASK» (demande), «BOOK» (enregistrer), «CANC» (Cancelation, supprimer), «WAIT» (liste d'attente) et la touche d'effacement «REL» (release). La mise en œuvre d'une touche de programme verrouille les autres touches de programme et la touche d'effacement. Si d'autres lampes du pupitre sont allumées, elles s'éteignent avant que le cycle d'opérations commence.

Pour un enregistrement ou une demande, les opérations se déroulent comme il suit: choisir et introduire la carte, actionner les touches, mettre en œuvre le chercheur d'appel en actionnant une touche de programme et transmettre les informations vers la partie centrale ou depuis celle-ci. Cette suite d'opérations, qui est la même pour la zone à grande distance, est désignée ici par le terme «transaction».

3. 2. Raccordement d'un grand nombre de pupitres à la partie centrale

L'organisation habituelle de la vente de billets d'avion nécessite le raccordement de nombreux pupitres à la partie centrale, de manière que les agents de vente puissent desservir chaque pupitre indépendamment des autres. La grande rapidité de fonctionnement de la partie centrale électronique permet de

stände O und L, die durch geöffnete beziehungsweise geschlossene Informationskontakte des FBP gegeben sind (vgl. Figur 4), ergeben auf den Senderingleitungen die Pegel -12 V und 0 V; sie werden von der Zentrale ausgewertet. Gleichzeitig schaltet der an-Kontakt die Anzugswicklungen der Speicherrelais SP aktiv; so kann nach der Bearbeitung im Zentralteil die Antwort zur Lampenanzeige am FBP abgespeichert werden. Nach Übertragung der Antwort auf den Empfangsringleitungen ER wird der Anrufer freigegeben.

Da die Schaltzeiten der Relais AN und SP die Verkehrsleistung des Zentralteils mitbestimmen, verwendet man hier Herkon*-Relais [4] mit Anzug- und Abfallzeiten von etwa 2 ms. Der Wähler des Anrufsuchers wird durch einen elektronischen (1 aus n)-Zähler dargestellt, der mit einer Schaltfrequenz von 1 kHz arbeitet.

4. Struktur des Datenübertragungssystems

4.1. Voraussetzungen

Es entstand die Forderung (in Anlehnung an die Funktion des Flugbuchungspultes im Nahbereich) für Verkaufsbüros, die beliebig weit von der Zentrale entfernt sein können, zur automatischen Behandlung der Verfügbarkeit und der numerischen Buchung geeignete Ein-/Ausgabegeräte vorzusehen und diese Geräte mit geeigneten Übertragungskanälen an die Zentrale anzuschließen. Als Wartezeit auf die Antwort der Zentrale wurden vom Kunden für den Fernbereich etwa 5 Sekunden zugestanden.

Bei der Untersuchung des Verkehrsaufkommens der verschiedenen Verkaufsbüros ergaben sich, vor allen Dingen bezüglich der künftigen Entwicklung, sehr unterschiedliche Anforderungen, die zwischen 5 und 1000 Transaktionen je Hauptverkehrsstunde lagen.

Für die Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems, besonders aber für die Wirtschaftlichkeit des Anschlusses kleiner Verkaufsbüros, sind die Gerätekosten von Bedeutung; aber auch die laufenden Kosten, die für die Miete der Übertragungskanäle und für Wartungsarbeiten anfallen, sind zu berücksichtigen. Es wurde deshalb bereits bei der Entwicklung des Systems in Betracht gezogen, für Wartungsarbeiten nach Möglichkeit Personal und Messeinrichtungen vorzusehen, die auch für die Wartung von Fernschreibgeräten benötigt werden. Diese Voraussetzungen führten dazu, das System auf der Grundlage elektromechanischer Schaltungen zu entwickeln; demzufolge lag es nahe, das System unter Benützung vorhandener Fernschreibübertragungskanäle und unter Anlehnung an bekannte Übertragungs- und Vermittlungsverfahren der Fernschreibtechnik zu verwirklichen.

* Herkon = Abkürzung für *hermetisch abgeschlossene Kontakte* (dry reed)

satisfaire cette exigence. Pour évaluer le nombre maximum de pupitres qui peuvent de cette manière correspondre avec la partie centrale, supposons que le temps de traitement par celle-ci soit de 80 ms [1] et que l'intervalle entre deux demandes d'un même pupitre est de 120 s; on peut donc desservir $120/0,08 = 1500$ pupitres. Pour une évaluation plus exacte, il faut naturellement tenir compte d'autres points encore (par exemple délai d'attente admissible et répartition de la correspondance dans le temps).

La figure 6 montre le principe du raccordement de nombreux pupitres à une partie centrale. Chacun des pupitres 1...n est relié à cette partie au moyen de la boîte accessoire BK et de l'unité de raccordement PAE, par les circuits collectifs de transmission et de réception SR et ER, ainsi qu'au chercheur d'appel par le circuit d'appel «Stop» et le circuit de connexion An. Lorsqu'on actionne une touche de programme PT, le relais d'appel RU fonctionne et, par un contact, dirige l'appel vers le chercheur d'appel. Suivant la position du bras de sélecteur représenté à la figure 6 le chercheur d'appel envoie sur les circuits de connexion 1...n des impulsions de test successives; l'impulsion de la position n peut alors, par exemple, arrêter le bras de sélecteur lorsque le contact ru est fermé.

Le relais AN_n attire et, par son contact, envoie sur les circuits collectifs de transmission SR les informations données par les contacts de touches du pupitre FBP_n (FBP=Flugbuchungspult). Les états digitaux O et L résultant de l'état ouvert ou fermé des contacts d'information du FBP (cf. fig. 4) donnent sur les circuits d'émission les niveaux -12 V et 0 V, respectivement; ils sont interprétés par le centre. En même temps, le contact «an» excite les enroulements d'attraction des relais de mémoire SP; après avoir été traitée par la partie centrale, la réponse parvient aux lampes du FBP. Le chercheur d'appel est libéré lorsque la réponse a été transmise sur les circuits collectifs de réception ER.

Les temps de commutation des relais AN et SP déterminant en partie la capacité de trafic de la partie centrale, on recourt à des relais Herkon* [4] ayant des temps d'attraction et de relâchement de 2 ms environ. Le sélecteur du chercheur d'appel est un compteur électronique (1 de n) fonctionnant avec une fréquence de commutation de 1 kHz.

4. Structure du système de transmission des données

4.1. Conditions

Il a été nécessaire de prévoir (par analogie à la fonction du pupitre d'enregistrement pour les courtes distances), pour les bureaux de vente qui peuvent se trouver à une distance quelconque du central, des appareils d'entrée/sortie traitant automatiquement

* Herkon = abréviation pour «*contacts fermés hermétiquement*» (dry reed)

4. 2. Das Ein-/Ausgabegerät für den Fernbereich

In 3. 1. sind die Informationen zusammengestellt, die für die Verfügbarkeit und Buchung erforderlich sind. Bei der im Flugbuchungspult vorliegenden Codierung der Informationen sind zur Übertragung zur Zentrale rund 55 und zur Übertragung zum Pult 24 bit (Informationselemente), das heisst insgesamt 16 Fernschreibzeichen, erforderlich. Bei 50 Baud Übertragungsgeschwindigkeit dauerte die Übertragung von 16 Zeichen rund 2,5 Sekunden, unter der Voraussetzung, dass die Zeichen kontinuierlich ausgesendet werden. Ein kontinuierliches Aussenden von Zeichen ist aber bei manueller Auslösung jedes Zeichens (zum Beispiel bei Bedienung einer Fernschreibmaschine von Hand) nicht gewährleistet, da die Dauer des Stoppschrittes hier von der Schreibgeschwindigkeit der Bedienungsperson abhängt.

Da angestrebt wurde, die Übertragungswege optimal auszunutzen, musste sichergestellt werden, dass die Übertragungsgeschwindigkeit nicht durch manuelle Bedienungsvorgänge des Ein-/Ausgabegerätes beeinflusst werden kann. Man wählte deshalb als Ein-/Ausgabegerät für den Fernbereich nicht die Fernschreibmaschine, sondern das Flugbuchungspult. Bei ihm dienen die Magnettasten des Pultes – wie im Nahbereich – als Speicher, dessen Inhalt nach Eintastung aller Daten kontinuierlich über die Fernleitung übertragen wird.

4. 3. Die Struktur des Systems

Wegen der kurzen Dauer eines Telegramms können über *einen* Übertragungskanal die Telegramme mehrerer Flugbuchungspulte – automatisch gesteuert – übertragen werden. Es ist deshalb bei der weiteren Beschreibung des Systems zweckmässig, zwischen Problemen der Umsetzung und Übertragung digitaler Informationen beziehungsweise der Vermittlung von Telegrammen vieler Teilnehmerstellen an eine Zentrale zu unterscheiden.

Figur 7 zeigt Ausschnitte aus einem Netzwerk, wobei die Ausschnitte a...d durch unterschiedliches Verkehrsaufkommen der zu bedienenden Teilnehmer gekennzeichnet sind.

5. Die Datenübertragung

5. 1. Sendung und Empfang von Fernschreibzeichen

Die Übertragung der Daten sei anhand der Verbindung Unterkonzentrator-Register (Figur 7a) beschrieben. Der Eingang des Unterkonzentrators enthält – ähnlich wie die Zentrale – einen Anrufsucher zum Anschluss von höchstens 30 Pulten mit Beikasten und Pultanschlusseinheit, so dass die Steuerungen für die Auswahl eines Pultes und die Informationsübertragung zwischen Pult und Unterkonzentrator in ähnlicher Weise wie zwischen Pult und Zentrale im Nahbereich erfolgen (vgl. Figur 6). Aus den auf den Senderingleitungen SR parallel anliegenden Informationen der Kontakte eines vom Anruf-

la disponibilité et l'enregistrement numérique, ainsi que de relier ces appareils au centre par des canaux de transmission appropriés. Le temps d'attente de la réponse du centre a été évalué à 5 secondes environ pour les grandes distances.

En analysant le trafic des différents bureaux de vente, on constata, avant tout sous le rapport du développement futur, que les exigences étaient fort diverses, le trafic de l'heure chargée variant entre 5 et 1000 «transactions».

Le coût des appareils présente une certaine importance pour le rendement économique de l'ensemble du système, particulièrement pour celui du raccordement de petits bureaux de vente; mais il faut également tenir compte des frais courants pour la location des canaux de transmission ainsi que pour l'entretien. C'est pourquoi, déjà au stade des études, on a cherché autant que possible à prévoir, pour la surveillance et l'entretien, du personnel et des installations de mesure assumant aussi cette fonction pour les téléimprimeurs. On a donc recherché un système à commutation électromécanique, utilisant les canaux de transmission par téléimprimeur existants et dans lequel sont appliqués les procédés de transmission et de commutation de la technique des téléimprimeurs.

4. 2. L'appareil d'entrée/sortie pour grandes distances

Dans 3. 1. sont groupées les informations concernant la disponibilité et l'enregistrement. Avec la codification des informations adoptée, il faut en chiffre rond 55 bits (éléments d'information) pour la transmission vers le centre et 24 bits pour la transmission vers le pupitre, soit en tout 16 signaux de téléimprimeur. A la vitesse de 50 bauds, la transmission de 16 signaux dure 2,5 secondes si les signaux sont transmis sans interruption. La transmission ininterrompue de signaux n'est toutefois pas garantie lorsque ceux-ci sont émis manuellement (par exemple dans le cas d'un téléimprimeur desservi à la main), la durée de l'élément «stop» dépendant de la dextérité de l'opérateur.

On cherche à utiliser les voies de transmission de manière optimale, c'est pourquoi la vitesse de transmission ne doit pas être influencée par une utilisation manuelle de l'appareil d'entrée/sortie.

On a donc choisi comme appareil d'entrée/sortie pour les grandes distances non le téléimprimeur, mais le pupitre d'enregistrement. Comme pour le service à faible distance, les touches à maintien magnétique du pupitre servent, lorsqu'elles ont été actionnées, de mémoire dont le contenu est transmis sans interruption sur la ligne interurbaine.

4. 3. La structure du système

Du fait de la longueur réduite des télégrammes, un *seul* canal peut servir à transmettre automatiquement les télégrammes de plusieurs pupitres d'enregistrement. Aussi, pour la description ultérieure du système, convient-il de faire une distinction entre les problèmes de transposition et de transmission d'in-

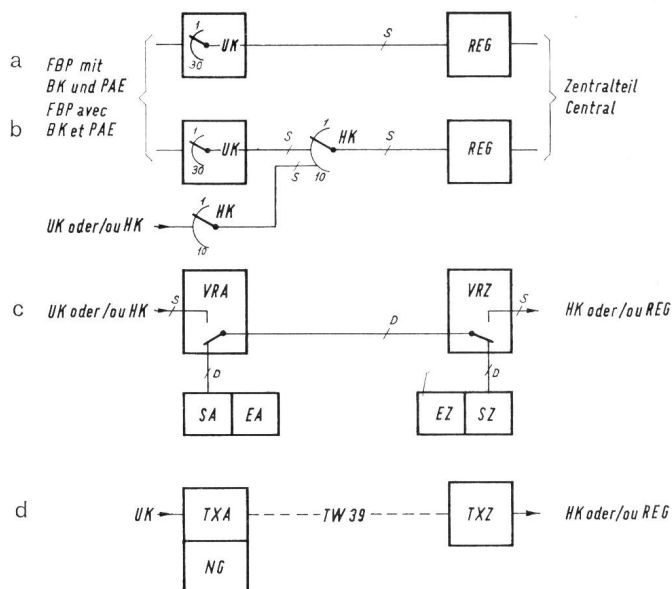


Fig. 7

Schematische Darstellung des Netzwerkaufbaus
Disposition de principe d'un réseau

- UK = Unterkonzentrator - Concentrateur secondaire
- HK = Hauptkonzentrator - Concentrateur principal
- VRA, VRZ = Vorrangweiche A und Z - Aiguillages de priorité A et Z
- SA, SZ = (Lochstreifen-) Sender - Transmetteurs (automatiques)
- EA, EZ = (Lochstreifen-) Empfänger - Récepteurs (automatiques)
- TXA, TXZ = Telex A und Z - Télex A et Z
- NG = Nummerngeber - Numérotateur
- S = Simplexleitung - Circuit simplex
- D = Duplexleitung - Circuit duplex

sucher angeschalteten Flugbuchungspultes bildet der Unterkonzentrator, nachdem die Verbindung zum Register aufgebaut ist, Fernschreibzeichen mit Start- und Stoppschritt sowie fünf Informationsschritten (vgl. [3]). Im Register werden die zeitlich in Serie ankommenden Elemente, durch Start- und Stoppschritt synchronisiert, parallel gewandelt und in einem Speicher abgesetzt, dessen Ausgänge so auf die Senderingleitungen SR an der Zentrale (Figur 6) geschaltet sind, dass für die Zentrale die gleichen Kriterien wie bei einem FBP des Nahbereichs zur Verfügung stehen.

Die Antwort der Zentrale wird über die Empfangsringleitungen ER dem Register für wenige Millisekunden angeboten; nach Übernahme in einen Speicher des Registers kann der Anrufer zur Bearbeitung eines anderen Teilnehmers freigegeben werden. Das Register sendet auf der Zweidrahtleitung die Antwort in Form von Fernschreibzeichen aus. Abschliessend wird durch das Register die Verbindung ausgelöst.

Da Hin- und Rückübertragung zeitlich nacheinander erfolgen, lassen sich Fernschreibkanäle mit Simplex-Teilnehmeranschluss verwenden. Die Orts Teilnehmerleitungen werden im Ruhestromverfahren betrieben, so dass 40 mA der digitalen «O» und 0 mA

formationen digitalen, ou de transmission de télégrammes de nombreux postes à un centre.

La figure 7 montre certaines parties d'un réseau, les parties a...d étant caractérisées par le trafic différent des abonnés à desservir.

5. La transmission des données

5.1. Transmission et réception de signaux de télé-imprimeur

La transmission des données est décrite ci-après à l'aide de l'exemple de la communication concentrateur secondaire - enregistreur (fig. 7a). Comme celle du centre, l'entrée du concentrateur secondaire comprend un chercheur d'appel pour le raccordement de 30 pupitres au maximum, avec boîte accessoire et organe de raccordement de pupitre; la sélection du pupitre et la transmission des informations entre le pupitre et le concentrateur secondaire ont lieu de la même manière qu'entre le pupitre et le centre dans le service à faible distance (fig. 6). Lorsque la communication avec l'enregistreur est établie, le concentrateur secondaire transforme les informations, émises sur les circuits collectifs de transmission SR par les contacts d'un pupitre connecté par le chercheur d'appel, en signaux de téléimprimeur avec impulsions start et stop, ainsi qu'avec 5 impulsions d'information (cf. [3]). Dans l'enregistreur, les éléments qui arrivent en série, synchronisés par les impulsions start et stop, sont transformés en éléments parallèles et transmis à une mémoire. Les sorties de celle-ci sont connectées au centre par les circuits collectifs de transmission (fig. 6), de manière telle que le centre dispose des mêmes critères que dans le service à faible distance.

La réponse du centre est offerte à l'enregistreur pendant quelques millisecondes par l'intermédiaire des circuits ER; après l'enregistrement dans une mémoire de l'enregistreur, le chercheur d'appel du centre est libéré. L'enregistreur transmet la réponse sur le circuit à deux fils sous la forme de signaux de téléimprimeur, puis supprime la communication.

La transmission ayant lieu successivement dans les deux sens, on peut utiliser des canaux de téléimprimeur avec raccordement simplex. Les circuits locaux sont exploités en courant de repos; 40 mA correspondent ainsi à la digitale «O» et 0 mA à la digitale «L». Des translations sont nécessaires pour les circuits à double courant.

Les circuits de transmission et de réception du concentrateur secondaire (UK) et de l'enregistreur (REG) sont agencés pour 50 bauds; on peut en principe passer à la vitesse de 100 bauds. La distorsion de référence à la transmission est de 5% au maximum au point de raccordement du circuit télégraphique. Les signaux arrivant avec une distorsion maximale de 40% sont encore correctement reçus.

5.2. Influence de perturbations du canal de transmission

Dans un système de transmission des données, les caractéristiques du canal de transmission par rapport

«L» entsprechen. Für Doppelstromleitungen setzt man entsprechende Umsetzer ein.

Die Sende- und Empfangsschaltungen des UK und REG sind für 50 Baud ausgelegt; ein Übergang auf Geschwindigkeiten bis 100 Baud ist grundsätzlich möglich. Die maximale Sendebezugsverzerrung der Geräte beträgt am Anschluss der Fernschreibleitung 5%. Ankommende bis zu 40% verzerrte Zeichen werden noch richtig empfangen.

5.2. Einfluss von Störungen des Übertragungskanals

Bei der Auslegung eines Datenübertragungssystems spielen die Eigenschaften des Übertragungskanals hinsichtlich auftretender sporadischer Störungen eine wichtige Rolle. Falls statistische Aussagen über Häufigkeit, Amplitude und Dauer von Störimpulsen bekannt sind, ist es möglich, die Informationen so zu codieren, dass eine vorgegebene Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines nicht erkennbaren Fehlers nicht überschritten wird. Dies erreicht man durch eine gewisse «Weitschweifigkeit» (Redundanz) des Codes, wobei man die redundanten Prüfelemente eines oder mehrerer Zeichen beim Empfang zur Fehlererkennung oder zur Fehlerkorrektur heranzieht. Diese Probleme werden unter anderem in Arbeiten von K. Steinbuch [5] und H. Marko [6] näher behandelt.

Im beschriebenen Datenübertragungssystem wird für die Codierung der Daten und für die Fehlererkennung eine wirtschaftliche Lösung verwendet: Man codiert die Sendeinformationen in den Kontakten des Flugbuchungspultes und prüft den (2 aus 5)- beziehungsweise (2 aus 9)-Code im Zentralteil, während die Empfangsinformationen von der Zentrale codiert werden und teilweise (das heisst bei Widersprüchen zwischen der Lampenanzeige und den Angaben auf der Flugplankarte) vom Agenten überprüft werden können. Diese Prüfmöglichkeit ist besonders bei der numerischen Buchung gegeben, da hier das rot-grüne Lampenpaar nur in der Spalte aufleuchten darf, in der auf der Flugplankarte der Flug aufgeführt ist, für den gebucht werden sollte.

Messungen, die bei Laboruntersuchungen zwischen Stuttgart und Kopenhagen und auch während der Inbetriebnahme des Systems durchgeführt wurden, haben im Mittel 5×10^{-3} erkannter Fehler beziehungsweise $0,3 \times 10^{-3}$ nicht erkannter Fehler je Transaktion ergeben. Da jedoch Codierung und Fehlererkennung nicht unmittelbar als Funktionen des Datenübertragungssystems vorliegen, kann bei anderer Aufgabenstellung mit zusätzlichen Einrichtungen zur block- oder zeichenweisen Codierung der Daten durch höhere Redundanz auch eine höhere Fehler-sicherheit erreicht werden.

6. Vermittlungseinrichtungen

Im geschilderten Datenübertragungsnetz wird der Verbindungsaufbau grundsätzlich von der Peripherie zur Zentrale, die Auslösung der Verbindung dagegen

aux perturbations sporadiques jouent un rôle important. Lorsqu'on dispose d'indications statistiques sur la fréquence, l'amplitude et la durée des impulsions perturbatrices, on peut coder l'information de manière qu'une erreur non observable ne se manifeste qu'avec une probabilité maximale donnée. On parvient à ce résultat avec une certaine redondance du code, en utilisant à la réception les éléments de contrôle redondants d'un ou de plusieurs signaux pour détecter ou corriger l'erreur. Les travaux de K. Steinbuch [5] et H. Marko [6] traitent ces problèmes plus en détail.

Dans le système décrit ici, on a trouvé une solution économique pour la codification des données et la détection d'erreurs. Les informations émises sont codées dans les contacts du pupitre d'enregistrement; le code (2 de 5) ou (2 de 9) est contrôlé à la partie centrale, tandis que les informations reçues sont codées par le centre et peuvent, en partie (soit en cas de différences entre les indications des lampes et celles du plan de vol), être contrôlées par l'agent. Cette possibilité est particulièrement utile pour l'enregistrement numérique, car la paire de lampes rouge et verte ne doit s'allumer que dans la colonne où figure, sur le plan de vol, le vol entrant en considération.

Des mesures effectuées lors d'essais en laboratoire entre Stuttgart et Copenhague et aussi pendant la mise en application du système ont donné une moyenne de 5×10^{-3} erreurs détectées et $0,3 \times 10^{-3}$ erreurs non détectées par «transaction». La codification et la détection d'erreurs ne sont cependant pas spécifiquement propres au système de transmission des données; on peut donc, pour d'autres fonctions et au moyen de dispositifs supplémentaires pour codification par blocs ou par signaux, obtenir une plus grande sécurité par une redondance plus élevée.

6. Installations de commutation

Dans le réseau de transmission, les communications s'établissent en principe de la périphérie vers le centre, tandis que la suppression se fait en sens inverse. Les chercheurs d'appel du concentrateur secondaire et du centre, autrement dit les équipements de commutation pour communications à plusieurs fils, travaillent en conséquence. Pour la sélection et l'interconnexion des circuits télégraphiques, les équipements de commutation nécessaires sont le concentrateur principal, les aiguillages de priorité A et Z ainsi que le poste télex A avec numéroteur et le poste télex Z (fig. 7). Ils sont décrits ci-après. La mise en œuvre de ces appareils se règle en fonction d'une utilisation économique du circuit et des délais d'attente admissibles; on peut combiner ces équipements de manière que, par exemple, le télex, le concentrateur principal, les aiguillages de priorité, jusqu'à l'enregistreur soient connectés en série.

6.1. Le concentrateur principal

Le concentrateur principal assume la fonction d'un chercheur d'appel qui connecte l'une des dix lignes

in umgekehrter Richtung vorgenommen; entsprechend dieser Funktion arbeiten dabei auch die Anrufer von Unterkonzentrator und Zentrale, das heisst die Vermittlungseinrichtungen für Mehrdrahtverbindungen. Für die Auswahl und Durchschaltung von Fernschreibleitungen sind die in Figur 7 dargestellten Vermittlungseinrichtungen Hauptkonzentrator, Vorrangweiche A und Z sowie Telex A mit Nummerngeber und Telex Z erforderlich. Sie werden nachfolgend beschrieben. Der Einsatz dieser Geräte wird durch wirtschaftliche Leitungsausnutzung und durch zulässige Wartezeiten bestimmt; es ist möglich, die genannten Vermittlungseinrichtungen so miteinander zu kombinieren, dass beispielsweise eine Reihenschaltung von Telex, Hauptkonzentrator, Vorrangweichen... bis Register entsteht.

6. 1. Der Hauptkonzentrator

Der Hauptkonzentrator stellt einen Anrufer dar, der eine von zehn Zweidraht-Eingangsleitungen unter Auswertung eines Belegungskriteriums auf die Zweidraht-Ausgangsleitung schaltet. In Figur 7b wird zum Verbindungsaufbau vom Unter- zum Hauptkonzentrator ein Belegungsimpuls von 30 ms Dauer gesendet, der am Eingang des HK abgespeichert wird. Ist der erste Hauptkonzentrator frei (oder nach einer Belegung frei geworden), so wird durch den Anrufer des HK die nächste rufende Eingangs- auf die Ausgangsleitung geschaltet und gleichzeitig ein Belegungsimpuls zum zweiten Hauptkonzentrator gesendet. Erreicht ein derartiger Belegungsimpuls das Register, dann sendet dieses über die durchgeschaltete Verbindung einen Quittungsimpuls, der im UK die Übertragung auslöst.

Während der Übermittlung haben die Vermittlungseinrichtungen lediglich die Aufgabe, die Fernschreibzeichen möglichst verzerrungsfrei zu übertragen. Die Verbindung wird nach der Transaktion mit einem 500 ms-Impuls ausgelöst, den das REG aussendet und der im HK und UK erkannt und entsprechend ausgewertet wird.

6. 2. Die Vorrangweichen

Die Fluggesellschaften unterhalten ausgedehnte Fernschreibnetze, die im allgemeinen mit Fernschreibmaschinen und Lochstreifengeräten über Standverbindungen arbeiten. Da diese Verbindungen zum Austausch von Flugplanänderungen, Passagierlisten, Ladelisten und dergleichen verwendet werden, kann das Datenübertragungssystem dieses Fernschreibnetz bestenfalls ergänzen, aber nicht ersetzen.

Die 50-Baud-Übertragungskanäle kleiner Büros sind weder mit Fernschreib- noch mit Buchungsverkehr allein voll ausgelastet; es entstand daher die Forderung, die Fernschreibgeräte eines Kanals so zu steuern, dass Buchungstelegramme an beliebiger Stelle eines Fernschreibens mit Vorrang übertragen werden können. Hierzu ist eine Duplex-Standverbindung erforderlich, die mit den Vorrangweichen A und Z abgeschlossen wird (vgl. Figur 7c).

d'entrée à deux fils à la ligne de sortie à deux fils en utilisant un critère d'occupation. Dans l'exemple représenté à la figure 7b, pour établir la communication, une impulsion d'occupation de 30 ms est envoyée du concentrateur secondaire au concentrateur principal (HK); elle est emmagasinée à l'entrée du HK. Si le premier HK est libre (ou a été libéré après une occupation), le chercheur d'appel de ce HK connecte la prochaine ligne d'entrée appelante à la ligne de sortie et émet en même temps une impulsion d'occupation vers le deuxième HK. Lorsque l'enregistreur reçoit une telle impulsion, il émet sur la communication établie une impulsion de confirmation qui interrompt la transmission dans le concentrateur secondaire.

Pendant la transmission des signaux, les équipements de commutation ont pour unique fonction de transmettre autant que possible sans distorsion les signaux télégraphiques. Après la «transaction», la communication est signalée au moyen d'un HK et d'un UK et utilisée comme il convient.

6. 2. Les aiguillages de priorité

Les compagnies de transports aériens entretiennent des réseaux télégraphiques étendus exploités généralement entre points fixes au moyen de téléimprimeurs et d'appareils à bande perforée. Ces liaisons étant employées pour l'échange de messages concernant des modifications de plans de vol, des listes de passagers, des bordereaux de chargement, etc., le système de transmission des données peut tout au plus compléter ce réseau, mais non le remplacer.

Les canaux de transmission à 50 bauds de petits bureaux ne sont pas pleinement utilisés par le trafic par téléimprimeur ni par le trafic d'enregistrement; on a donc été amené à faire commander les téléimprimeurs d'un canal de manière telle que les messages d'enregistrement puissent être transmis avec priorité à un endroit quelconque d'un message en cours de transmission. Une liaison poste à poste duplex, terminée par les aiguillages de priorité A et Z, est nécessaire à cet effet (fig. 7c).

Lorsque les aiguillages A et Z sont à l'état de repos, le transmetteur automatique A et la reperforatrice Z, ou le transmetteur Z et la reperforatrice A peuvent échanger des messages. Pour le système d'enregistrement, la sortie d'un concentrateur secondaire ou principal est reliée à une autre entrée de l'aiguillage A, et l'entrée d'un concentrateur principal ou d'un enregistreur à la sortie de l'aiguillage Z. Si cela est nécessaire, on connecte les appareils de transmission des données sur le circuit duplex, pour la durée d'une «transaction»; la correspondance télex est interrompue, pendant cette même durée, sans qu'aucun signal soit altéré ni perdu. Ce processus peut se répéter autant de fois qu'on le veut, pour chaque «transaction».

L'opération d'enregistrement débute par l'envoi d'une impulsion d'occupation de 30 ms, utilisée dans l'aiguillage A pour déconnecter le transmetteur A.

Sind die Vorrangweichen A und Z im Ruhestand, so können Lochstreifensender A und -empfänger Z beziehungsweise Sender Z und Empfänger A Fernschreiben austauschen. Für das Buchungssystem wird der Ausgang eines Unter- oder Hauptkonzentrators mit einem weiteren Eingang der Vorrangweiche A und der Eingang eines Hauptkonzentrators oder Registers mit einem Ausgang der Vorrangweiche Z verbunden. Bei Bedarf schaltet man nun die Datenübertragungsgeräte für die Dauer einer Transaktion auf die Duplexleitung, während der Fernschreibverkehr ohne Verstümmelung oder Verlust eines Zeichens gestoppt und für die Dauer der Transaktion unterbrochen wird. Dieser Vorgang kann sich mit jeder weiteren Transaktion beliebig oft wiederholen.

Ein Buchungsvorgang wird durch einen Belegungsimpuls von 30 ms Dauer eingeleitet, der in der Vorrangweiche A zur Abschaltung des Senders A verwendet wird. Kommen mit Sicherheit vom Sender A keine Zeichen mehr (das ist nach der Dauer von etwa 2 Zeichen der Fall), so sendet die Vorrangweiche A einen Umschaltimpuls von 300 ms Dauer aus. Dieser Impuls wird durch ein Zeitglied in der Vorrangweiche Z so begrenzt, dass der Empfänger Z die Fernschreibzeichenkombination 32, das heisst (bei 50 Baud) einen 120-ms-Impuls, registriert. Diese Kombination wird bei den üblichen Fernschreibgeräten nicht ausgewertet, sie wirkt sich im Text eines Fernschreibens nicht als störend aus. Anschliessend wird der Eingang des Empfängers Z von der Duplexleitung abgeschaltet.

Es arbeiten jetzt nur noch Sender Z und Empfänger A, so dass es nun Aufgabe der Vorrangweiche Z ist, die Abschaltung dieser Geräte einzuleiten. Die Abschaltung selbst erfolgt wie bereits für Sender A und Empfänger Z beschrieben. Nach diesem Vorgang sendet die Vorrangweiche A den Belegungsimpuls (30 ms) aus, der von der Vorrangweiche Z zur nachgeschalteten Einrichtung, etwa zum HK, übertragen und schliesslich vom Register mit dem bereits erwähnten Quittungsimpuls beantwortet wird.

Der Auslöseimpuls beendet die Transaktion; er schaltet die Vorrangweichen in die Ruhelage, so dass die Fernschreibgeräte wieder arbeiten können.

6. 3. Die Telexverbindung

Für Verkaufsbüros mit sehr kleinem Verkehrsaufkommen ist es naheliegend, als Übertragungsweg Telegraphiewählsysteme in Serie mit den bereits beschriebenen Geräten des Übertragungssystems zu verwenden. Es wurde deshalb ein für das TW39-System mit Nummernschalterwahl geeigneter Gerätesatz, bestehend aus den in Figur 7d dargestellten Endstellen A und Z, entwickelt und bisher in einem Labortest zwischen Stuttgart und Kopenhagen mit Erfolg erprobt.

Beim Betrieb des Datenübertragungssystems zusammen mit dem TW39-System wird die für den Verbindungsauf- und -abbau erforderliche Zeit durch dessen Eigenschaften bestimmt. Im internationalen

Lorsque la certitude existe qu'aucun signal n'arrivera plus du transmetteur A (soit après un temps correspondant à la durée d'environ 2 signaux), l'aiguillage A émet une impulsion de commutation de 300 ms. Dans l'aiguillage Z, un dispositif temporisateur limite cette impulsion de façon que le récepteur Z enregistre la combinaison 32 de l'alphabet télégraphique, c'est-à-dire (à 50 bauds) une impulsion de 120 ms. Dans les téléimprimeurs ordinaires, cette combinaison n'est pas utilisée, elle n'a aucun effet sur le texte d'un message. L'entrée du récepteur Z est alors déconnectée du circuit duplex. Seuls fonctionnent encore le transmetteur Z et le récepteur A; l'aiguillage Z a pour mission de préparer la déconnexion de ces appareils. Elle s'opère de la même manière que pour le transmetteur A et le récepteur Z. L'aiguillage A envoie ensuite l'impulsion d'occupation (30 ms) que l'aiguillage Z transmet à l'organe connecté à la suite, par exemple au HK, et à laquelle l'enregistreur répond par l'impulsion de confirmation.

L'impulsion de fin termine la «transaction», elle ramène les aiguillages en position de repos, et les téléimprimeurs peuvent recommencer à fonctionner.

6. 3. La communication télex

Pour les bureaux de vente à faible trafic, on cherche à utiliser comme voies de transmission des systèmes télégraphiques automatiques en série avec les appareils déjà décrits. On a donc mis au point et essayé avec succès, dans un essai de laboratoire entre Stuttgart et Copenhague, un ensemble d'appareils appropriés pour le système TW 39 avec sélection par cadran, comprenant les équipements terminaux A et Z représentés à la figure 7d.

Lorsqu'on exploite un système de transmission de données avec un système TW 39, le temps nécessaire pour établir et supprimer la communication dépend des caractéristiques du système TW 39. Sur le réseau télex international, il est en moyenne de 16 s; il faut y ajouter le temps nécessaire pour l'échange des indicatifs.

Dans le service télex, les fonctions suivantes entrent, en principe, en considération:

- a1) Etablissement et suppression de la communication pour chaque «transaction»;
- a2) Etablissement et suppression de la communication pour plusieurs «transactions» se succédant à brefs intervalles.

Pour contrôler l'établissement de la communication, on peut travailler:

- b1) sans émission d'indicatif (pour empêcher de fausses communications, le télex A supprime la communication lorsque le central ne répond pas au bout de quelques secondes);
- b2) avec l'échange d'indicatifs habituel, qui doit être contrôlé automatiquement;
- b3) avec l'échange d'un signal distinctif facilement contrôlable et suffisamment redondant.

Telexnetz sind hierfür im Mittel 16 s erforderlich, wobei weitere Zeit für den Austausch der Namengeber erforderlich ist.

Es sind nun bei Telexverkehr grundsätzlich folgende Funktionen denkbar:

- a1) Verbindungsaufbau und -abbau für jede Transaktion;
- a2) Verbindungsaufbau und -abbau für einige in kurzen zeitlichen Abständen aufeinander folgende Transaktionen.

Hinsichtlich der Prüfung des Verbindungsaufbaues kann gearbeitet werden:

- b1) ohne Namengeber (hierbei wird gegen Fehlverbindungen von Telex A die Verbindung ausgelöst, wenn sich die Zentrale nicht innerhalb weniger Sekunden gemeldet hat);
- b2) mit dem herkömmlichen Namengeberaustausch, der automatisch zu prüfen ist;
- b3) mit Austausch einer leicht prüfbaren, hinreichend redundanten Kennung.

Technisch sind alle Verfahren realisierbar; es bedarf jedoch entsprechender Absprachen mit den jeweiligen nationalen und internationalen Dienststellen der Post- und Fernmeldebetriebe.

Die Geräte Telex A mit Nummerngeber und Telex Z arbeiten nach den Verfahren a1) und b1). Ihre Funktionen können aber bei Bedarf für andere Forderungen ausgelegt werden, deshalb seien diese Geräte hier nur kurz charakterisiert.

Der Unterkonzentrator belegt den Telex-A-Anschluss, der die Belegung an das Amt weitergibt und nach Eintreffen der Wählaufforderung des Amtes die automatische Aussendung der im Nummerngeber fest verdrahteten Telexnummer veranlasst. Nach der Transaktion empfängt Telex Z vom Register oder Hauptkonzentrator den Auslöseimpuls, der von Telex Z von 0,5 auf 0,6...1 s verlängert wird und zur Auflösung der Telexverbindung dient.

Telex A und Z enthalten somit bezüglich des Telex-Verbindungsaufbaus die Funktionen des sogenannten Fernschaltgerätes mit Nummernschalter, das zum Anschluss einer Fernschreibmaschine an das TW39-System dient (technische Einzelheiten sind beispielsweise in [7] zu finden). Der wesentliche Unterschied besteht jedoch darin, dass bei Telex A/Z der Buchungsagent den Verbindungsaufbau lediglich durch Niederdrücken einer Programmtaste des Flugbuchungspultes auslöst. Telex A steuert den Verbindungsaufbau unter Berücksichtigung betrieblicher Sonderfälle (wie «Teilnehmer besetzt»), die für den Agenten signalisiert werden.

6. 4. Überwachung des Verbindungsaufbaus

Da für den Verbindungsauf- und -abbau nur Einzelimpulse über die Fernschreibkanäle übertragen werden, ist die Gefahr einer von einem Störimpuls der Leitung ausgelösten Fehlfunktion recht gross. Um diese Gefahr einzuschränken, wird die Dauer der Steuerimpulse im allgemeinen überwacht; es wird

Techniquement, tous les procédés sont réalisables; des ententes sont cependant nécessaires entre les organismes nationaux et internationaux des administrations des postes et des télégraphes.

Les appareils télex A avec émetteur d'indicatif et télex Z travaillent d'après les procédés a1 et b1. Ils peuvent toutefois servir à d'autres emplois, c'est pourquoi leur fonctionnement n'est que brièvement décrit ci-après.

Le concentrateur secondaire occupe le raccordement du télex A; il transmet l'occupation au central télex et, après l'arrivée de l'invitation à transmettre du central télex, provoque l'émission automatique du numéro télex fixé dans l'émetteur d'indicatif. Après la «transaction», le télex Z reçoit de l'enregistreur ou du concentrateur principal l'impulsion de libération, que le télex Z prolonge de 0,5 à 0,6...1 s et qui sert à libérer la communication télex.

Les télex A et Z ont, pour l'établissement de la communication, les fonctions du coffret de manœuvre avec cadran d'appel qui sert à raccorder un téléimprimeur au système TW 39 (détails techniques dans [7] par exemple). La différence essentielle consiste en ce que, sur les télex A/Z, l'agent déclenche l'établissement de la communication uniquement en pressant une touche de programme du pupitre d'enregistrement. Le télex A commande l'établissement de la communication en tenant compte des cas spéciaux qui se présentent en service (par exemple «bureau occupé») et doivent être signalés à l'agent.

6. 4. Surveillance de l'établissement de la communication

L'établissement et la suppression de la communication étant commandés par des impulsions simples émises sur les canaux télégraphiques, le danger est grand qu'une impulsion perturbatrice provoque une fonction indésirable. Pour le réduire, la durée des impulsions de commande est généralement surveillée; en outre, le nombre des signaux télégraphiques reçus dans le REG et le UK est contrôlé, si bien qu'une impulsion perturbatrice qui pourrait apparaître comme signal supplémentaire au REG ou au UK entraîne obligatoirement la suppression de la communication par un dispositif de surveillance des débordements.

7. Capacité de trafic

7. 1. Bases de la planification

Pour établir les plans d'un réseau, on doit disposer d'indications du client sur la concentration du trafic moyen dans l'heure chargée et les délais d'attente moyens admissibles.

Le tableau qui suit montre la capacité possible du système. Il indique la durée d'une «transaction» pour une vitesse télégraphique de 50 bauds, compte non tenu des délais d'attente. Le nombre maximum de «transactions» par heure est calculé d'après la durée d'une «transaction».

ferner die Anzahl der empfangenen Fernschreibzeichen in REG und UK kontrolliert, so dass ein Störimpuls, der als zusätzliches Zeichen auftreten könnte, an REG oder UK durch eine Überlaufüberwachung zur Zwangsauslösung der Verbindung führt.

7. Verkehrsleistung

7.1. Planungsgrundlagen

Für die Auslegung eines Netzwerkes müssen Angaben des Kunden über die Konzentration des mittleren Verkehrsaufkommens in der Hauptverkehrsstunde und über zulässige mittlere Wartezeiten vorliegen.

Die Leistungsfähigkeit des Systems ist aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen. Es ist die Dauer einer Transaktion für 50-Baud-Übertragung – jedoch ohne Berücksichtigung von Wartezeiten – angegeben. Aus der Dauer einer Transaktion wurde die maximale Zahl Transaktionen je Stunde errechnet.

Verbindung	Dauer einer Transaktion	Transaktionen je Stunde
FBP } – Zentrale REG }	0,08 s	45 000 h ⁻¹
UK - HK - REG - Zentrale	4,5 s	800 h ⁻¹
UK - VRA - VRZ - HK - REG - Zentrale	6,5 s	550 h ⁻¹
UK - TXA - TXZ - HK - REG - Zentrale	20 s	180 h ⁻¹

7.2. Leitungsauslastung und Verkehrsgüte

Während bei Vermittlungsanlagen mit direkter Wählvermittlung die Verkehrsgüte durch das Verhältnis der nicht zustande gekommenen zur Anzahl der versuchten Verbindungen gekennzeichnet ist, wird im vorliegenden Datenübertragungssystem der Ruf eines Teilnehmers solange (zum Beispiel vom Eingang des Hauptkonzentrators) gespeichert, bis die abgehende Leitung für diesen Teilnehmer frei geworden ist. Dementsprechend ist für die Auslastung des Übertragungskanal und für die Verkehrsgüte die mittlere Durchschaltewartezeit, die vom Ruf bis zur Anschaltung des Teilnehmers vergeht, von Bedeutung; für den Agenten tritt als Wartezeit auf die Antwort der Zentrale die Summe aus Durchschaltewartezeit und Dauer einer Transaktion auf.

Berechnungen ergeben (vgl. [3] und [8]), dass bei einer Auslastung der abgehenden Leitung eines Konzentrators von 0,5 bis 0,7 Erlang – bei konstanter Dauer einer Transaktion – mittlere Durchschaltewartezeiten von 0,5- bis 1-facher Dauer einer Transaktion auftreten.

8. Zusammenfassung

Das beschriebene Datenübertragungssystem der Standard Elektrik Lorenz AG ist seit einigen Jahren bei den Fluggesellschaften BOAC und SAS in Betrieb. In einer ersten Ausbaustufe wurden 1960 an die sich in Kopenhagen befindliche Zentrale der SAS die

Communication	Durée d'une «transaction»	Nombre de «transactions» par heure
FBP } – central REG }	0,08 s	45 000 h ⁻¹
UK - HK - REG - central	4,5 s	800 h ⁻¹
UK - VRA - VRZ - HK - REG - central	6,5 s	550 h ⁻¹
UK - TXA - TXZ - HK - REG - central	20 s	180 h ⁻¹

7.2. Charge optimale des circuits et qualité du service

Alors que dans les installations à sélection directe la qualité du trafic est représentée par le rapport des communications qui n'aboutissent pas aux communications qu'on a tenté d'établir, dans le système de transmission décrit ci-dessus l'appel d'un bureau est emmagasiné (par exemple par l'entrée du concentrateur principal) jusqu'à ce que la ligne de départ pour ce bureau soit libre. Il s'ensuit que la charge optimale du canal et la qualité du service sont fonctions du temps d'interconnexion moyen qui s'écoule de l'appel jusqu'à la connexion de l'appareil du bureau; pour l'agent de service, le temps d'attente de la réponse du centre est la somme du temps d'interconnexion et de la durée d'une «transaction».

Les calculs ont montré (cf. [3] et [8]) que pour une charge de 0,5 à 0,7 erlang de la ligne de départ d'un concentrateur – la durée d'une «transaction» étant supposée constante –, les temps d'interconnexion moyens représentent 0,5 à 1 fois la durée d'une «transaction».

8. Conclusion

Le système de transmission de données décrit ci-dessus, de la Standard Elektrik Lorenz AG, est en service depuis plusieurs années dans les compagnies de transports aériens BOAC et SAS. En 1960, en une première étape, furent reliées au centre de la SAS installé à Copenhague les villes de Göteborg, Helsinki – Stockholm, Stavanger – Bergen – Oslo, Malmö, Aalborg – Aarhus, Londres et Hambourg. En 1961, Düsseldorf – Francfort, Paris, Amsterdam (via Hambourg) et Madrid, Rome, Vienne, Zurich (via Genève) furent reliées à Copenhague.

Bibliographie

- [1] R. Piloty und H. Zschekel: Elektronisches Auskunftssystem über die Verfügbarkeit von Passagierplätzen im Luftverkehr. Elektron. Rechenanl. **1** (1959), S. 6...16; SEL-Nachrichten **7** (1959), S. 16...27
- [2] J. Drewniak: Konzentratoren und Vorrangweichen im Netz eines elektronischen Rechensystems. SEL-Nachrichten **7** (1959), S. 185...188
- [3] J. Lösck: Die Übertragung von Daten über Fernschreibverbindungen bei weitverzweigten elektronischen Buchungsanlagen. SEL-Nachrichten **9** (1961), S. 14...23
- [4] H. Rensch: Magnetkreise von hermetisch abgeschlossenen Kontakten in Schutzgasatmosphäre. Nachrichtentechn. Z. **12** (1959), S. 625...629; SEL-Nachrichten **8** (1960), S. 24...28

Städte Göteborg, Helsinki – Stockholm, Stavanger – Bergen – Oslo, Malmö, Aalborg – Aarhus, London und Hamburg angeschlossen. 1961 wurden dann Düsseldorf – Frankfurt, Paris, Amsterdam (über Hamburg) und Madrid, Rom, Wien, Zürich (über Genf) mit Kopenhagen verbunden.

Adresse des Autors: Ing. Heinz Roos, i. Fa. Standard Elektrik Lorenz AG (SEL), Datentechnik, 7 Stuttgart-Zuffenhausen

- [5] K. Steinbuch: Codierung für gestörte Kanäle. Nachrichtentechn. Fachber. **19** (1961), S. 47...55
- [6] H. Marko: Systemtechnik der Datenübertragung auf Fernsprechleitungen. Nachrichtentechn. Fachber. **19** (1961), S. 63...69
- [7] Hettwig/Korta: Fernschreibanlagen. R. Odenbourg, München 1955
- [8] J. Molnar: Delay Probability Charts for Telephone Traffic where the holding Times are constant. Automatic Electric, Chicago 7, USA. Engineering Notes 2032, May 1, 1952

G. Baggenstos, Berne

621.391:681.14

Etat actuel de la transmission de données¹

Gegenwärtiger Stand der Datenübertragung¹

1. Historique

Depuis plusieurs années déjà, on parle de la transmission de données. Aux Etats-Unis, c'est un mode de transmission qui est acquis et qui jouit d'un essor fort réjouissant. En Europe par contre, et en Suisse particulièrement, on a l'impression que ce service a quelque peine à démarrer. Je pense que cela provient en particulier du système compétitif qui existe aux Etats-Unis, qui fait que dans la lutte entre les compagnies pour obtenir du trafic, celles-ci sont prêtes à tout admettre sur leurs réseaux, quitte, plus tard, à y apporter des correctifs. En Europe, par contre, en bons cartésiens on cherche la voie dans laquelle on veut s'engager pour présenter au public un service stable, de bonne qualité et aussi économique que possible.

N'empêche qu'il existe à l'heure actuelle dans le réseau suisse quelques installations de transmission de données. Je citerai pour exemple une installation de la *Scandinavian Air Lines System* (SAS) à Genève et à Zurich qui sert à la réservation de places dans les avions (voir l'article de H. Roos dans ce numéro). Des postes «demande et réponse» directement connectés à un computer à Copenhague par des circuits à 50 bauds permettent à l'opérateur de savoir instantanément quelles sont les places disponibles pour un vol déterminé sur un parcours quelconque exploité par la compagnie. Le *Automation Center* à Wettingen se sert d'un appareillage spécial pour transmettre les indications de cartes perforées depuis Buchs (ZH) vers sa calculatrice électronique. Cette transmission se fait par l'intermédiaire du réseau téléphonique automatique. Je citerai encore l'installation de la maison *Sais* qui se sert du réseau télex pour transmettre également les indications de cartes perforées de son usine à Horn (TG) vers le bureau de vente à Zurich.

A part cela, nous sommes saisis de plusieurs demandes pour la transmission de données. Ainsi, une entreprise de Berne désire transmettre des données vers d'autres villes suisses et plus tard étendre son réseau vers l'étranger. Une maison de Zurich désire recevoir des cours de bourse venant de New York dans une mémoire située dans une grande ville de Suisse, pour ensuite les redistribuer par fil à des abonnés en Suisse, en Allemagne et en Autriche. Finalement, des entreprises bancaires désirent transmettre des données entre leurs succursales et leur siège principal.

Que faire de toutes ces demandes et comment les satisfaire?

2. Besoins de la transmission de données

On peut constater a priori que ces informations sont transmises sous forme digitale, c'est-à-dire au moyen de codes qui sont semblables au code télégraphique. Que ces informations sont très peu redondantes et que par conséquent elles demandent une

¹ Rapport donné à la conférence des chefs des services d'exploitation 1963

1. Geschichtliches

Schon seit einigen Jahren spricht man von der Datenübertragung. In den Vereinigten Staaten von Amerika hat diese Übertragungsmethode bereits einen erfreulichen Aufschwung genommen. In Europa, und besonders in der Schweiz, gewinnt man den Eindruck, dass dieser Fernmeldedienst einige Mühe hat, sich zu entfalten. Diese unterschiedliche Aufnahme dürfte vor allem vom Konkurrenzsystem herrühren, das in den USA besteht, wo die Gesellschaften im Ringen um den Verkehr auf ihren Netzen bereitwillig alles zulassen und sich vorbehalten, erst später allfällige Anpassungen zu verlangen. In Europa dagegen sucht man dem Publikum einen zuverlässigen Dienst von hoher Qualität zu garantieren, der gleichzeitig auch möglichst wirtschaftlich ist.

Zur Zeit bestehen im schweizerischen Netz bereits einige Datenübertragungsanlagen. Als Beispiel seien die Einrichtungen der *SAS* (*Scandinavian Air Lines System*) in Genf und Zürich erwähnt, die der Platzreservation in Flugzeugen dienen (vergleiche dazu den Artikel von H. Roos in dieser Nummer). Die Buchungsaggregate, die über 50-Baud-Fernschreibleitungen direkt an einen Computer in Kopenhagen angeschlossen sind, ermöglichen der Bedienungsperson, augenblicklich zu erfahren, ob noch Plätze für einen bestimmten Flug auf irgendeiner durch die Gesellschaft betriebenen Strecke verfügbar sind. Das «Automation Center» in Wettingen bedient sich einer Spezialapparatur, um die auf Lochkarten gespeicherten Informationen von Buchs (ZH) nach dem Elektronenrechner zu übermitteln. Für diese Übertragung wird das Telephonwählnetz benützt. Ferner bedienen sich die Öl- und Fettwerke *Sais* des Telexnetzes, um ebenfalls mit Lochkarten Informationen von ihrer Fabrik in Horn (TG) nach dem Verkaufsbüro Zürich zu übertragen.

Abgesehen von diesen bereits bestehenden Anlagen, liegen verschiedene Anfragen für Datenübertragungen vor. So wünscht ein Unternehmen in Bern, Daten nach andern Schweizer Städten zu übermitteln und später dieses Netz sogar nach dem Ausland auszudehnen. Eine Firma in Zürich wünscht Börsenkurse aus New York für einen in einer grösseren Schweizer Stadt aufzustellenden Elektronenspeicher zu empfangen und von diesem aus die Daten über Drahtverbindungen an Abonnenten in der Schweiz, Deutschland und Österreich zu verteilen. Schliesslich möchten auch Bankunternehmen zwischen ihren Filialen und ihrem Hauptsitz die Datenübertragung aufnehmen.

2. Bedürfnisse der Datenübertragung

Man kann zunächst feststellen, dass die Informationen in digitaler Form übermittelt werden, das heisst durch Stromschritt-Alphabete, die dem Telegraphencode ähnlich sind. Da die Informationen sehr wenig redundant sind, verlangen sie eine hohe

¹ Vortrag, gehalten an der Konferenz der Chefs der Betriebsdienste 1963