

# Das Projekt und die Verwirklichung der Stufe 1 = Le projet et la réalisation de la première étape

Autor(en): **Hess, Ernst**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **59 (1981)**

Heft 3

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874174>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Das Projekt und die Verwirklichung der Stufe 1

## Le projet et la réalisation de la première étape

Ernst HESS, Bern

061.(494):654.15(494):681.3:65.011.4

Zusammenfassung. Das Ziel von Terco (Telefon-Rationalisierung mit Computern) besteht in der weitestmöglichen Rationalisierung gewisser administrativer und betrieblicher Tätigkeiten bei den Fernmeldediensten der PTT-Betriebe. Zu diesem Zweck wurde ein Computer-Verbundsystem mit drei Zentren in Aussicht genommen. In der ersten Stufe verfügen die Auskunftsdienste und die Redaktionen der Telefonbücher über das neue Arbeitsmittel. Es ist somit möglich, sämtliche für die automatische Herstellung der Telefonbücher im Lichtsatzverfahren nötigen Daten sowie jene zur Auskunftserteilung aus einer zentralen Datenbank abzufragen. Das System erforderte neue Arbeitsmethoden und die Umschulung des Betriebs- und Unterhaltspersonals. Mit der Verwirklichung der drei weiteren Stufen, die etwa 1990 abgeschlossen sein sollen, ist vorgesehen, die Tätigkeiten der Abonnements-, Störungs- und Installationsdienste, der Bauabteilung sowie der Verrechnung der Fernmeldegebühren zu vereinfachen. Die Erfahrungen der ersten Stufe sind positiv und zeigen, dass der eingeschlagene Weg richtig ist.

Résumé. L'objectif de Terco (Telefon-Rationalisierung mit Computern = Rationalisation des services téléphoniques à l'aide d'ordinateurs) est de rationaliser au mieux certaines activités administratives et d'exploitation aux Services des télécommunications de l'Entreprise des PTT. A cet effet, on a prévu un système d'ordinateurs interconnectés répartis dans trois centres. Avec la première étape de réalisation, les services des renseignements et les rédactions des annuaires téléphoniques disposent de ce nouveau moyen de travail. Le système exigea de nouvelles méthodes de travail et le recyclage du personnel d'exploitation et d'entretien. Avec la réalisation des trois autres étapes, qui doit être terminée en 1990, il est prévu de simplifier les activités des services des abonnements, des dérangements, des installations, de la division de construction et de la mise en compte des taxes de télécommunication. Les expériences de la première étape sont positives et montrent que la voie choisie est la bonne.

### Il progetto e la realizzazione della prima tappa

Riassunto. L'obiettivo del Terco (Telefon-Rationalisierung mit Computern = Razionalizzazione dei servizi telefonici mediante calcolatori) è quello di raggiungere una razionalizzazione, per quanto possibile spinta, di determinate attività amministrative e aziendali presso i Servizi delle telecomunicazioni dell'Azienda delle PTT. A questo fine è stato previsto un sistema di calcolatori interconnessi, ripartiti in tre centri. In una prima tappa il nuovo complesso operativo è stato messo a disposizione dei servizi delle informazioni e delle redazioni degli elenchi telefonici. Tutti i dati necessari per la stampa automatica degli elenchi telefonici secondo il procedimento della fotocomposizione e quelli per i servizi delle informazioni furono memorizzati in una banca di dati centralizzata. Il sistema richiese l'introduzione di nuovi metodi di lavoro e l'aggiornamento professionale degli addetti all'esercizio e ai lavori di manutenzione. Durante la realizzazione successiva delle tre ulteriori tappe, che dovrebbe concludersi nel 1990 circa, si prevede di semplificare anche le attività dei servizi degli abbonamenti, del servizio guasti e di quello delle installazioni, della divisione delle costruzioni, nonché delle operazioni per la messa in conto delle tasse delle telecomunicazioni. Le esperienze fatte durante la prima tappa sono positive e hanno mostrato che la via imboccata è quella giusta.

### 1 Ausgangslage

Vor der Einführung des Terco-Systems wurde der grösste Teil der anfallenden administrativen Arbeiten für den Telefonbetrieb manuell erledigt. Ausnahmen bildeten im wesentlichen das Erstellen der Telefonrechnungen sowie die Lagerbewirtschaftung des Fernmeldematerials.

Ende der sechziger Jahre wurden gründliche Untersuchungen darüber angestellt, wie der Kundendienst sowie die internen Arbeitsabläufe bei den Fernmeldediensten weiter verbessert und rationalisiert werden könnten. Besondere Beachtung wurde den folgenden Bereichen geschenkt:

- Auskunftsdienst (Telefonnummer 11/111)
- Redaktion und Herausgabe der Telefonbücher
- Bewirtschaftung des Abonnenteninventars
- Störungsdienst
- Auftragsverlauf/Installationsdienst
- Bauabteilung

### 1 Situation initiale

Avant l'introduction du système Terco, la plus grande partie des travaux administratifs concernant l'exploitation téléphonique était liquidée manuellement. Faisaient principalement exception à cette règle la confection des factures téléphoniques et la gestion du matériel des télécommunications.

A la fin des années de 1960, des recherches approfondies furent entreprises afin de savoir comment le service à la clientèle et le déroulement des travaux internes dans les services des télécommunications pourraient être améliorés et rationalisés. Une attention particulière fut vouée aux domaines suivants:

- service des renseignements (numéro de téléphone 11/111)
- rédaction et édition des listes d'abonnés
- gestion de l'inventaire des abonnés
- service des dérangements
- circulation des ordres/service des installations
- division de construction

## 2 Gesamtprojekt Terco

### 20 Zielsetzung

Ausser der Rationalisierung der betrieblichen und administrativen Arbeitsabläufe in den erwähnten Bereichen muss das neue System besonderen Bedingungen der PTT-Betriebe genügen, und zwar bezüglich

- Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit
- unterschiedlicher Bedürfnisse der verschiedenen PTT-Stellen
- Wirtschaftlichkeit

Was die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit betrifft, muss ein neues System wenigstens ebensogut oder sogar besser als das bisherige sein. Unter Verwendung von Simulationsprogrammen wurden die von den PTT-Betrieben erarbeiteten Spezifikationen (Tab. I) mit

Tabelle I. Übersicht der Spezifikationen der PTT-Betriebe

Ausfallursache <sup>1</sup>		Auskunftsdienst, Redaktionsdienst der Telefonbücher	Andere Anwendungen
Umwelteinflüsse (höhere Gewalt, Sabotage usw.)	Anzahl Backup-systeme	2	2
	Maximal zulässige Ausfallzeit je System	15 min	4 h
Technische Ursachen (Hardware/Software)	Operationelle Einschränkungen	Nicht erlaubt	Nicht erlaubt
	Maximal erlaubte Anzahl Unterbrüche im		
	- Tag	30 s	30 s
	- Monat	5 min	15 min
	- Jahr	15 min	4 h

<sup>1</sup> Vor Betriebsaufnahme müssen die Datenbanken nachgeführt sein

der theoretischen Verfügbarkeit von Computersystemen verglichen. Die Ergebnisse zeigten, dass ein Echtzeit-Duplexsystem nicht ohne weiteres in der Lage sein würde, die gestellten Anforderungen zu erfüllen. Eine Verfügbarkeit von 99 % kann normalerweise mit einem Duplexsystem erreicht werden (einschliesslich Hardware und Software), aber der geforderte Wert beträgt über 99,9 %.

### 21 Anforderungen der PTT-Betriebe

Die PTT-Betriebe stellen folgende Anforderungen an das System:

- *Stufenweiser Ausbau der Anlage*  
Gleichzeitig mit der Umstellung auf Computerbetrieb sind in einer *ersten Stufe* folgende Anwendungen zu verwirklichen:
  - Auskunftsdienst
  - Redaktion und Herausgabe der Telefonbücher
- *Operationelle Bedingungen*  
Während der Nacht sowie über die Wochenenden muss ein einziges Zentrum den gesamten Betrieb abwickeln können. Dabei dürfen die Antwortzeiten für den Auskunftsdienst nicht höher als während des normalen Betriebes (mit drei Zentren) sein. Andere, zum gleichen Zeitpunkt aktive Anwendungen dürfen jedoch höhere Antwortzeiten aufweisen.

## 2 Projet global Terco

### 20 Objectifs

En plus de la rationalisation du déroulement des travaux d'exploitation et administratifs dans les domaines mentionnés, le nouveau système doit répondre aux conditions particulières de l'Entreprise des PTT concernant

- les performances et la fiabilité
- les différents besoins des divers services des PTT
- la rentabilité

En ce qui concerne les performances et la fiabilité, un nouveau système doit être au moins aussi bon, si ce n'est meilleur, que le précédent. Les spécifications mises au point par l'Entreprise des PTT (tab. I) ont été comparées à la disponibilité théorique du système d'or-

Tableau I. Aperçu des spécifications de l'Entreprise des PTT

Cause de la défaillance		Service des renseignements, rédaction des listes d'abonnés	Autres applications
Influences extérieures (catastrophes, sabotages, etc.)	Nombre de systèmes de remplacement	2	2
	Durée maximale admissible de défaillance par système	15 min	4 h
Causes techniques (hardware/software)	Limitation des performances opérationnelles	Inadmissible	Inadmissible
	Nombre maximal admissible des interruptions par		
	- Jour	30 s	30 s
	- Mois	5 min	15 min
	- Année	15 min	4 h

<sup>1</sup> Les banques de données doivent être mises à jour avant la mise en service

dinateurs, à l'aide de programmes de simulation. Les résultats obtenus montrèrent qu'un système duplex en temps réel ne serait pas sans autre en mesure de satisfaire aux conditions posées. Normalement, une disponibilité de 99 % peut être obtenue avec un système duplex (hardware et software compris), mais la valeur exigée est supérieure à 99,9 %.

### 21 Exigences posées par l'Entreprise des PTT

L'Entreprise des PTT pose les exigences suivantes au système:

- *Extension de l'installation*  
En même temps que le passage à une exploitation par ordinateurs, les applications suivantes doivent être réalisées dans une *première étape*:
  - service des renseignements
  - rédaction et édition des listes d'abonnés
- *Conditions d'exploitation*  
Un seul et unique centre doit être en mesure d'assurer l'ensemble de l'exploitation pendant la nuit et durant les fins de semaine. Durant ces périodes, les temps de réponse pour le service des renseignements ne doivent pas être supérieurs à ceux obtenus en cours

### – *Input/Output*

Das Terco-System soll insgesamt den Anschluss von etwa 1500 Bildschirmen und Druckern erlauben, wovon rund 700 für den Auskunfts- und den Redaktionsdienst verwendet werden. Basierend auf einem für das Jahr 1985 erwarteten Verkehrsvolumen sollte das Gesamtsystem eine Spitzenbelastung von 30...35 Anfragen je Sekunde verarbeiten können (für Auskunfts- und Redaktionsdienst werden etwa 22 Meldungen je Sekunde verlangt). Jedes Zentrum sollte in der Lage sein, Datenbanken in der Grössenordnung von drei Milliarden Zeichen online zu speichern und echtzeitmässig zu mutieren.

### – *Antwortzeit*

Für den Auskunfts- und Redaktionsdienst müssen alle Abfragen mit einer durchschnittlichen Antwortzeit von maximal 2,6 Sekunden und 95 % der Abfragen innerhalb höchstens 5 Sekunden beantwortet werden.

Für weitere Anwendungen müssen 95 % der Abfragen innerhalb von 10 Sekunden beantwortet werden, wobei der Durchschnitt nicht über 5 Sekunden betragen darf.

## 22 Systemkonzept

Um den Spezifikationen bezüglich Zuverlässigkeit, Betrieb und Anwendungen genügen zu können, wurde ein Konzept entworfen, das folgendes vorsieht:

- drei Computerzentren in drei verschiedenen Regionen
- ein Duplexsystem in jedem Zentrum
- Verteilung der Anwendungen auf die einzelnen Zentren, um die Belastung auszugleichen. So werden in Luzern die Applikationen des Auskunfts- und Redaktionsdienstes, im Zentrum West die übrigen Anwendungen für eine Hälfte des Landes und im Zentrum Ost jene für die andere Hälfte des Landes verarbeitet
- Einsatz von virtuellen Speichern, wodurch in jedem System sämtliche Anwendungsprogramme geladen werden können
- doppelte Speicherung der Anwendungsdatenbanken im Primärzentrum und einfache Speicherung in den beiden übrigen Zentren
- gleichzeitiges Nachführen von Mutationen in allen drei Zentren
- Erstellen von besonderen Programmen, die erlauben, die Computer als Verbundsystem zu betreiben und Mutationen zwischen den einzelnen Zentren auszutauschen
- automatische Umschaltungen innerhalb des Zentrums sowie von einem Zentrum zum anderen

Die sich daraus ergebende Verbundsteuerung ist in *Figur 1* gezeigt. Die sechs Computer (nachfolgend Systeme genannt) fügen sich in eine Hierarchie, die alle möglichen Betriebsarten erlaubt. Im Normalfall, das heisst wenn alle Systeme in Betrieb sind, bestimmt der Operator durch Wählen einer Normkonfiguration ein System als Leitsystem (Master). Dieser Master überprüft die Verfügbarkeit der anderen Systeme über die 48-kbit/s-Interzentrumsleitungen, ordnet die Aufgaben zu und bestimmt die Stellvertreterhierarchie, also die Reihenfolge der Ausweichsysteme oder -zentren.

Wenn das System 2 zum Beispiel die Leitfunktion übernimmt, wird es die Anwendungen Auskunfts- und

d'exploitation normale (avec trois centres). D'autres applications actives pendant la même période peuvent toutefois présenter des temps de réponse supérieurs.

### – *Input/Output*

Le système Terco doit permettre le raccordement d'environ 1500 écrans de visualisation et imprimantes, dont 700 sont utilisés pour le service des renseignements et la rédaction des listes d'abonnés. En se fondant sur le volume de trafic attendu pour 1985, on a stipulé que l'ensemble du système devrait être en mesure de traiter 30...35 demandes par seconde aux heures de pointe (pour le service des renseignements et celui de la rédaction des listes d'abonnés, le nombre des communications exigé est de 22 par seconde). Chaque centre devrait être en mesure de créer des banques de données en régime online pour un ordre de grandeur de trois milliards de signes et d'effectuer les mutations à l'intérieur de ces banques de données en temps réel.

### – *Temps de réponse*

Pour le service des renseignements et celui de la rédaction des listes d'abonnés, on doit pouvoir répondre à toutes les demandes en un temps moyen de 2,6 secondes au maximum et pour 95 % des demandes le temps de réponse ne doit pas excéder 5 secondes.

En ce qui concerne les autres applications, il faut pouvoir donner suite aux demandes en 10 secondes et le temps de réponse moyen ne doit pas excéder 5 secondes.

## 22 Conception du système

Afin qu'il soit possible de répondre aux spécifications concernant les performances, l'exploitation et les applications, une conception du système fut mise au point, qui prévoit ce qui suit:

- trois centres d'ordinateurs en trois régions différentes
- un système duplex dans chaque centre
- répartition des applications sur les divers centres afin d'équilibrer la charge de ceux-ci. C'est ainsi que les applications concernant les services des renseignements et la rédaction des listes d'abonnés sont traitées à Lucerne, les autres applications pour une moitié du pays le sont dans un centre ouest, alors que celles pour l'autre moitié du pays le sont dans un centre est
- utilisation de mémoires virtuelles, ce qui permet de charger tous les programmes d'application dans chaque système
- mémorisation double des banques de données et des applications dans le centre primaire et simple dans les deux autres centres
- report simultané des mutations dans les trois centres
- création de programmes particuliers permettant d'utiliser les ordinateurs en exploitation interconnectée et d'échanger les mutations entre les divers centres
- commutations automatiques à l'intérieur d'un centre ainsi que d'un centre à l'autre

La commande pour l'exploitation interconnectée qui résulte de ce qui précède est illustrée à la *figure 1*. Les six autres ordinateurs (dénommés systèmes par la suite) s'insèrent dans une hiérarchie qui permet tous les gen-

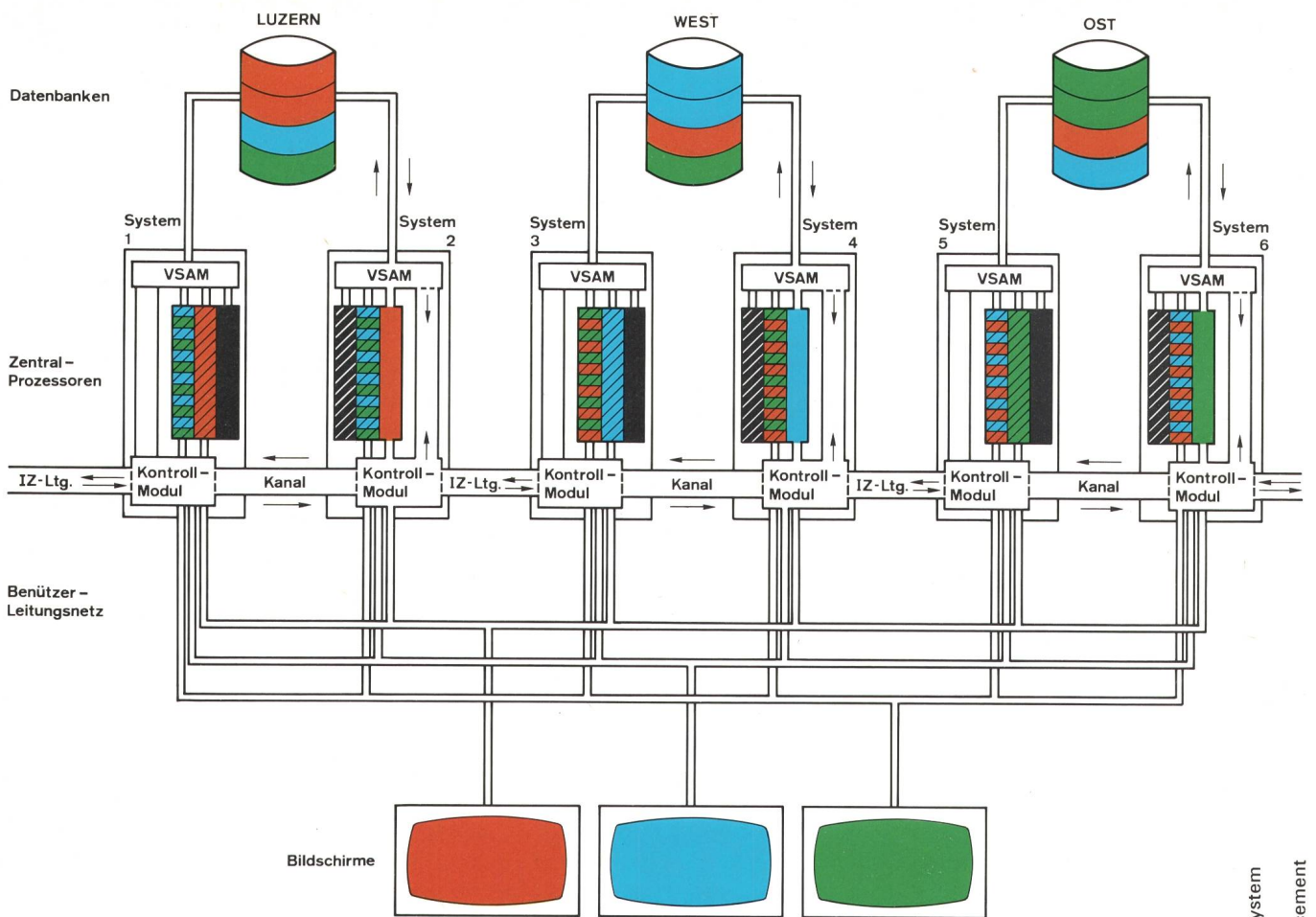


Fig. 1  
Verbundsteuerung der Terco-Computer – Commande du réseau d'ordinateurs interconnectés Terco

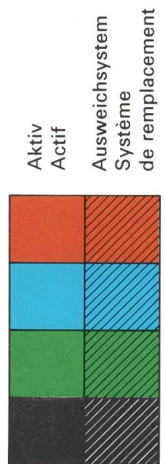
Luzern – Lucerne  
 West – Ouest  
 Ost – Est  
 Datenbanken – Banques de données  
 System – Système  
 Zentralprozessoren – Processeurs centraux  
 Kontrollmodul – Module de contrôle  
 Kanal – Canal  
 Benützer-Leitungsnetz – Réseau de lignes des utilisateurs  
 Bildschirme – Ecrans  
 VSAM Virtual Storage Access Method (Zugriffsmethode zum virtuellen Speicher – Méthode d'accès à la mémoire virtuelle)  
 IZ-Ltg. Interzentrums-Leitungen – Lignes intercentres

Schlüssel – Clé

Stufe 1 – Etape 1  
 Auskunftsdienst – Service des renseignements  
 Buchredaktion – Rédaction des annuaires  
 Folgestufen West – Etapes subséquentes ouest  
 Westliche Hälfte des Landes – Moitié ouest du pays

Folgestufen Ost – Etapes subséquentes est  
 Östliche Hälfte des Landes – Moitié est du pays

Schubweise Verarbeitung – Applications par lots



Redaktionsdienst betreuen (Fig. 1, Stufe 1), während System 4 für die übrigen Applikationen der Westschweiz (Fig. 1, Folgestufen West) und System 6 für jene der Ostschweiz (Fig. 1, Folgestufen Ost) zuständig ist. Bei Ausfall eines Systems geschieht die Übernahme der Abläufe gemäss *Tabelle II*.

Nach der Betriebsaufnahme beginnen die Systeme 2, 4 und 6 zu arbeiten. Dank dem Konzept der virtuellen

Tabelle II. Reihenfolge der Applikationsübernahme durch die anderen Systeme bei Ausfall des aktiven Systems (Beispiel)

Applikation	Aktives System	Übernahme durch die Systeme (in der Reihenfolge von links nach rechts)		
		1	3	5
Stufe 1	2	1	3	5
Folgestufen West	4	3	5	1
Folgestufen Ost	6	5	3	1

res d'exploitation possibles. Dans le cas normal, c'est-à-dire lorsque tous les systèmes sont en exploitation, l'opérateur désigne un système en tant que système directeur (Master) en choisissant une configuration normalisée. L'ordinateur principal contrôle la disponibilité des autres systèmes par le biais des lignes intercentres à 48 kbits/s, attribue les tâches et définit la hiérarchie de remplacement, c'est-à-dire l'ordre de succession des systèmes ou centres de remplacement.

Si, par exemple, le système 2 prend la fonction de maître-ordinateur, il traitera les applications des services des renseignements et de la rédaction de la liste des abonnés (fig. 1, étape 1), alors que le système 4 sera responsable des applications pour la Suisse occidentale (fig. 1, étapes subséquentes ouest) et le système 6 pour celles de la Suisse orientale (fig. 1, étapes subséquentes est). En cas de défaillance d'un système, la reprise des travaux se fait conformément aux indications du *tableau II*.

Après la mise en service, les systèmes 2, 4 et 6 commencent à travailler. Grâce à l'existence des mémoires

Speicher sind sämtliche Anwendungsprogramme für alle Systeme verfügbar. Aus diesem Speicher wird nun das aktive System die zu den Benutzerterminals gehörenden Programme und Steuerfunktionen laden, damit

- Abfragen angenommen werden können
- Auskünfte aus der Datenbank möglich sind
- die Datenbank mutiert und die Mutationen über das Netz an die anderen Datenbanken weitergeleitet werden können

Um das Funktionieren der einzelnen Systeme zu überprüfen, werden Statusmeldungen über die Interzentrumsleitungen ausgetauscht. Das Ausbleiben solcher Meldungen oder das Eintreffen von Fehlermeldungen (zum Beispiel Datenbank oder angeschlossene Einheit defekt) wird vom Leitsystem registriert und ausgewertet. Der Master bestimmt dann, ob ein System die ihm zugeordneten Aufgaben noch erfüllen kann oder ob er diese einem anderen System (gemäß Tab. II) zuordnen muss. Ist dies der Fall, wird daraufhin das andere System die Kontrolle übernehmen und gleichzeitig sicherstellen, dass die Meldungen automatisch ihm zukommen.

Aus diesem Grund ist es für den Bildschirmbenutzer nicht ersichtlich, aber auch nicht von Belang, an welches System sein Terminal augenblicklich angeschlossen ist, es sei denn, er werde besonders darüber informiert.

Die Zuordnung der Anwendungen geschieht immer durch den Master. Auf diese Weise wird verhindert, dass im Falle eines Defektes der Interzentrumsverbindung die Kontrolle verlorengeht. Fällt das Leitsystem aus, übernimmt das entsprechende Stellvertretersystem die Masterfunktionen automatisch und ohne Verzug.

### 3 Terco-Stufe 1

#### 30 Entwicklung der Anwendungen

##### 300 Allgemeines

In der ersten Stufe des Terco-Projektes wurden folgende Anwendungen entwickelt:

- Auskunftsdienst
- Redaktion und Herausgabe der Telefonbücher

Beide Applikationen beziehen die notwendigen Informationen aus einem standardisierten, nach besonderen Regeln zusammengesetzten Stamm-Datensatz, der Datenssegmente und Datenfelder mit fester und variabler Länge enthält. Die Folge der Datenssegmente innerhalb des Datensatzes sowie der Datenfelder innerhalb der Datenssegmente ist vorgegeben. Die Identifikation eines Segmentes innerhalb eines Datensatzes oder jene eines Feldes innerhalb eines Segmentes wird durch die entsprechende relative Position vermittelt. Verglichen mit der Methode, die einen Identifikations- und Typencode für jedes Segment und Feld verwendet, bringt dieses Vorgehen grosse Platzeinsparungen. Das Datensatzformat wird in vereinfachter Form in *Figur 2* dargestellt.

Jeder Datensatz besteht aus einem «festen» und einem «variablen» Teil. Der feste Teil enthält den Schlüssel, die Datensatzidentifikation, die obligatorischen Datenfelder des festen Teils und den individuellen Seg-

**Tableau II. Succession de la reprise des applications par les autres systèmes en cas de défaillances du système actif (exemple)**

Application	Système actif	Reprise par les systèmes (dans la succession de gauche à droite)		
Etape 1	2	1	3	5
Etapas sub-séquentes ouest	4	3	5	1
Etapas sub-séquentes est	6	5	3	1

virtuelles, tous les programmes d'application sont disponibles pour tous les systèmes. Le système actif chargera les programmes et fonctions de commande concernant les terminaux d'utilisateurs, à partir de la mémoire virtuelle, afin qu'il soit possible

- d'accepter des demandes
- d'extraire des renseignements de la banque de données
- d'introduire des mutations dans la banque de données et de les transmettre aux autres banques par le biais du réseau d'interconnexion

Des signaux d'états sont échangés sur les lignes inter-centres pour permettre le contrôle du fonctionnement des différents systèmes. L'absence de tels signaux ou l'apparition d'avis de dérangements (par exemple banque de données ou unité raccordée défectueuse) est enregistrée et évaluée par le maître-ordinateur. Celui-ci décide ensuite si un système est encore en mesure de liquider les tâches qui lui sont attribuées ou s'il y a lieu de les déléguer à un autre système (selon tab. II). Si tel est le cas, l'autre système reprendra le contrôle des opérations et assurera en même temps que tous les avis lui soient transmis automatiquement.

Il découle de ce qui précède que l'utilisateur d'une unité de visualisation ne peut pas savoir à quel système son terminal est raccordé dans l'immédiat, à moins qu'il en soit informé spécialement. Cela est du reste sans importance.

L'attribution des applications a toujours lieu par le maître-ordinateur. On évite ainsi qu'en cas de défaut d'une ligne intercentre le contrôle ne soit plus assuré. Lorsque le maître-ordinateur tombe en panne, les fonctions qu'il assure sont reprises automatiquement et sans retard par le système de remplacement.

### 3 Terco première étape

#### 30 Développement des applications

##### 300 Généralités

Au cours de la première étape du projet Terco, les applications suivantes ont été développées:

- services des renseignements
- rédaction et édition des listes d'abonnés

Ces deux applications tirent les renseignements nécessaires d'un groupe d'informations standardisé établi selon des règles particulières, qui contient des segments et des zones de données de longueur fixe et variable. La suite des segments de données à l'intérieur du groupe d'informations, ainsi que celle des zones de données à l'intérieur des segments de données, sont pres-

mentkatalog (ISK). Dieser gibt auf einer Feldlänge von zwei Bytes an, welche Segmente im variablen Teil des Datensatzes vorhanden sind, weshalb er auch als «Segmentkatalog» bezeichnet ist.

Die einzelnen Segmente sind, sofern sie mehr als ein Datenfeld enthalten, gleich aufgebaut. Da ein Segment Datenfelder enthält, wird in diesem Fall von einem individuellen Feldkatalog (IFK) gesprochen.

Theoretisch könnte ein Datensatz nur aus dem festen Teil bestehen. Dessen individueller Segmentkatalog enthielte also keine Hinweise auf nachfolgende Segmente. Praktisch ist es so, dass zu jedem Datensatztyp gewisse Segmente vorhanden sein müssen.

### 301 Datenbank

Die Datensätze, die aufgrund ihrer Schlüssel an einem bestimmten Platz des Speichers ein- oder ausgelesen werden, bilden in ihrer Gesamtheit die Datenbank. Solche Banken enthalten vielfach eine grosse Menge Datensätze — im Falle von Terco bis etwa vier Millionen. Um dieses riesige Informationsvolumen überschaubarer zu halten und um dessen Ausnützung zu erleichtern, ist die Terco-Datenbank in Dateien (Files) unterteilt, und es werden folgende wichtigen Anforderungen an sie gestellt:

- eine Organisationsform, die die erforderlichen Zugriffe für die Auskunftserteilung gewährleistet und alle Voraussetzungen für die übrigen Telefonbuchanwendungen erfüllt
- die Möglichkeit, den Datenbestand auf mehreren Plattenspeichern (Disks) zu speichern
- ein rascher Zugriff auf die nötigen Informationen
- die Möglichkeit, Änderungen und Neuzugänge anzubringen, und zwar in grossen Mengen sowie über einen längeren Zeitraum, ohne dass eine Reorganisation der Datenbank nötig wird
- eine grosse Sicherheit; es dürfen keine Mutationsver-

crites. L'identification d'un segment à l'intérieur d'un groupe d'informations ou celle d'une zone à l'intérieur d'un segment est assurée par l'indication de la position relative correspondante. Comparé à la méthode utilisant un code d'identification et de type pour chaque segment et chaque zone, ce procédé permet une grande économie de place. Le format du groupe d'informations est représenté sous forme simplifiée à la figure 2.

Chaque groupe d'informations est constitué d'une partie «fixe» et «variable». La partie fixe contient la clé, l'identification du groupe d'informations, les zones de données obligatoires de la partie fixe et le catalogue des segments individuels. Ce dernier indique sur une zone de données de deux Bytes quels sont les segments présents dans la partie variable du groupe d'informations, raison pour laquelle il est également appelé «catalogue des segments».

En tant qu'ils contiennent plus d'une zone de données, les segments sont tous construits de la même façon. Etant donné qu'un segment contient des zones de données, on parle dans ce cas d'un catalogue de zones individuel.

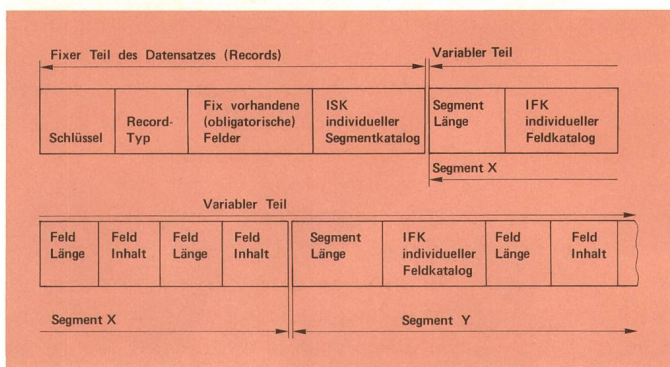
Théoriquement, un groupe d'informations ne pourrait être constitué que d'une partie fixe. Son catalogue de segments individuel ne contiendrait alors aucune indication concernant les segments subséquents. En pratique cependant, chaque type de groupe d'informations doit contenir certains segments.

### 301 Banque de données

Les groupes d'informations, situés, selon la clé qui les caractérise, en un endroit défini de la mémoire, constituent dans leur ensemble la banque de données. De telles banques contiennent le plus souvent une grande quantité de groupes d'informations — dans le cadre Terco jusqu'à environ quatre millions. Pour permettre de garder la vue d'ensemble dans cet énorme volume d'informations et en rendre l'utilisation plus simple, la ban-

Tabelle III. Eigenschaften der verschiedenen Dateien

Dateiname	Inhalt	Zweck	Umfang	
			Datensätze	Bytes
Namendatei	Sämtliche für den Auskunftsdienst sowie für die Redaktion und Herausgabe der Telefonbücher nötigen Abonentendaten	Eigentlicher zentraler Datenbestand des Terco Direktzugriff über Namenschlüssel (Ort, Name, Adresse)	4 Mio	520 Mio
Telefonnummerdatei	Namendateischlüssel, sortiert nach Telefonnummern	Ermöglicht den Zugriff auf die Namendatei mit Telefonnummerabfrage	3,5 Mio	350 Mio
Adressendatei	Namendateischlüssel, sortiert nach Ort und Strasse (Adresse)	Ermöglicht den Zugriff auf die Namendatei mit Adressenabfrage	1 Mio	130 Mio
Ortsdatei	Sämtliche Orts- und Ortshinweisdaten der telefonisch verbundenen Ortschaften der Schweiz	Liefert die korrekte Ortsbezeichnung bei Neueingaben und Veränderungen von Namendatensätzen, Plausibilitätstests, Telefonbuch	25 000	5 Mio
Rubrikendatei	Standardisierte Branchentitel für Telefonbuch, dreisprachig	Automatisches Einfügen der Rubriktitlekurzbezeichnung in die Namendatensätze, Plausibilitätstests, Telefonbuch	9000	5 Mio
Rubriknummerdatei	Referenznummern der Rubriken	Zugriff auf die Rubrikdatei mit Rubriknummer, Kontrollabfragen	2200	1 Mio



**Fig. 2 Vereinfachtes Datensatzformat — Format simplifié d'un groupe d'informations**

Fixer Teil des Datensatzes (Records) — Partie fixe du groupe d'informations (enregistrements)

Variabler Teil — Partie variable

Schlüssel — Clé

Recordtyp — Type d'enregistrement

Fix vorhandene (obligatorische) Felder — Zones fixes (obligatoires)

Segmentlänge — Longueur du segment

Feldlänge — Longueur de zone

Feldinhalt — Contenu de zone

ISK Individueller Segmentkatalog — Catalogue de segment individuel

IFK Individueller Feldkatalog — Catalogue de zone individuel

luste auftreten, die Daten müssen jederzeit intakt und für das Terco-System verfügbar sein

### 302 Aufbau der Terco-Datenbank

Vom logischen Standpunkt aus gesehen unterscheiden sich die verschiedenen Dateien der Terco-Datenbank

- im Schlüssel der Datensätze
- im Inhalt (Daten)
- im Zweck, den sie zu erfüllen haben

*Tabelle III* gibt die Eigenschaften der einzelnen Dateien wieder.

**Tableau III. Propriétés des différents fichiers**

Fichier	Contenu	But	Taille	
			Groupes d'informations	Bytes
Fichier des noms	Ensemble des informations concernant les abonnés, nécessaires au service des renseignements et à la rédaction des annuaires téléphoniques	Banque centrale de données proprement dite du système Terco Accès direct par le biais de la clé des noms (lieu, nom, adresse)	4 millions	520 millions
Fichier des numéros de téléphone	Clé du fichier des noms ordonnés selon les numéros de téléphone	Permet l'accès aux fichiers des noms par une demande fondée sur le numéro de téléphone	3,5 millions	350 millions
Fichier des adresses	Clé du fichier des noms ordonnés selon le lieu et la rue (adresse)	Permet l'accès aux fichiers des noms selon une demande fondée sur l'adresse	1 million	130 millions
Fichier des lieux	Ensemble des lieux et renvois correspondants de toutes les localités de Suisse reliées au réseau téléphonique	Délivre la désignation correcte du lieu lors de l'enregistrement de nouvelles informations ou de la modification de groupes d'informations concernant les noms, test de plausibilité, annuaire téléphonique	25 000	5 millions
Fichier des rubriques	Listes normalisées des professions pour l'annuaire téléphonique en trois langues	Insertion automatique de la désignation abrégée des rubriques dans les groupes d'informations concernant les noms, test de plausibilité, annuaire téléphonique	9000	5 millions
Fichier des numéros de rubriques	Numéros de référence des rubriques	Accès aux fichiers des rubriques par le biais du numéro de rubrique, demandes de contrôle	2200	1 million

que de données Terco est subdivisée en fichiers. Les conditions les plus importantes imposées aux fichiers sont les suivantes:

- présenter une forme d'organisation qui garantisse les accès nécessaires pour la donnée des renseignements et remplisse toutes les conditions pour les autres applications concernant la liste des abonnés
- offrir la possibilité d'enregistrer l'état des données dans plusieurs mémoires à disques
- permettre un accès rapide aux informations nécessaires
- offrir la possibilité d'introduire des modifications ou des nouvelles informations, cela en grand nombre et durant une période prolongée, sans qu'il soit nécessaire de prévoir une réorganisation de la banque de données
- offrir une grande sécurité; aucune perte de mutations n'est permise et les données doivent rester en tout temps intacts et disponibles pour le système Terco

### 302 Structure de la banque de données Terco

Du point de vue logique, les différents fichiers de la banque de données Terco se distinguent selon

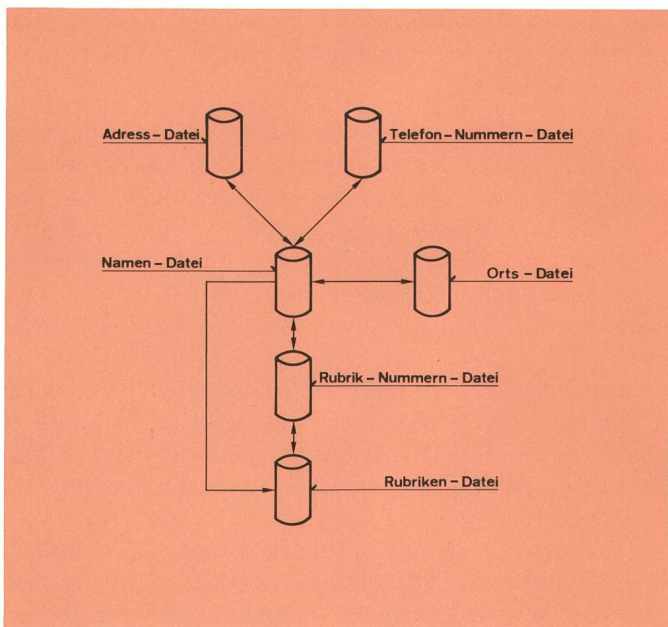
- la clé des groupes d'informations
- le contenu (données)
- le but qu'ils doivent atteindre

Le *tableau III* indique les propriétés des différents fichiers.

### 303 Méthodes d'accès, software de la banque de données

L'enregistrement des données dans la banque de données Terco a lieu selon un mode indexé séquentiel. Cela signifie que l'on a pas accès directement à un groupe





**Fig. 3**  
**Hierarchische Struktur und logische Verbindungen zwischen den Dateien** – Structure hiérarchique et liaisons logiques entre les fichiers  
 Adressdatei – Fichier des adresses  
 Telefonnummerndatei – Fichier des numéros de téléphone  
 Namendatei – Fichier des noms  
 Ortsdatei – Fichier des localités  
 Rubriknummerndatei – Fichier des numéros de rubrique  
 Rubrikendatei – Fichier des rubriques

### 303 Zugriffsmethoden, Datenbank-Software

Die Speicherung der Daten in der Terco-Datenbank geschieht in indexsequentieller Weise. Das heisst, dass nicht direkt auf einen Datensatz, sondern zuerst über einen Index zugegriffen wird, der präzise Angaben über die physische Lage des Datensatzes liefert. Davon spürt allerdings der Anwendungsprogrammierer oder der Benutzer nichts, denn diese Funktionen werden durch die Software von IBM erfüllt. Mit der Methode des Zugriffs zum virtuellen Speicher VSAM (Virtual Storage Access Method) und den allgemeinen Zugriffsmethoden AMS (Access Method Services) konnte eine Software im Terco eingesetzt werden, die die in der ersten Stufe gestellten Anforderungen voll deckt und damit äusserst kurze Antwortzeiten gestattet.

Figur 3 zeigt die hierarchische Struktur und die logischen Verbindungen zwischen den Dateien in der Datenbank auf, wobei die möglichen gegenseitigen Zugriffe durch Pfeile angegeben sind.

### 304 Auskunftsdienst

Diese Anwendung erlaubt es den Telefonistinnen der Auskunftsdienste, Anfragen von Kunden einfach zu beantworten, wobei entsprechende Angaben nach folgenden Kriterien aus dem Computer geholt werden:

- Ort
- Name
- Rubrik
- Telefonnummer
- Adresse

Damit die Anfragen vom System beantwortet werden können, wird aus der Eingabe durch das Computersystem automatisch ein Schlüsselwort gebildet. Es handelt sich um das Schlüsselwort, das bei der Generierung der

d'informations, mais qu'il faut d'abord avoir recours à un index livrant des informations précises quant à la position physique du groupe d'informations. Le programmeur d'applications ou l'utilisateur ne s'en rend pas compte, vu que ces fonctions sont remplies par le software d'IBM. Avec la méthode d'accès à la mémoire virtuelle VSAM (Virtual Storage Access Method) et les méthodes générales d'accès AMS (Access Method Services), on a pu faire appel pour le système Terco à un software qui remplit entièrement les conditions posées à la première étape et permet d'obtenir des temps de réponse extrêmement courts.

La figure 3 illustre la structure hiérarchique des fichiers et indique les liaisons logiques qui les relient entre eux, les possibilités d'accès interactifs étant mises en évidence par des flèches.

### 304 Services des renseignements

Cette application permet aux téléphonistes des services des renseignements de répondre de façon simple aux questions des clients, les indications correspondantes étant extraites de l'ordinateur selon les critères suivants:

- lieu
- nom
- rubrique
- numéro de téléphone
- adresse

Afin que le système puisse répondre aux questions qui lui sont posées, l'ordinateur constitue automatiquement un mot-clé à partir des indications reçues. Il s'agit du mot-clé qui a été attribué lors de la génération des fichiers et qui sert à l'identification ainsi qu'à la localisation du groupe d'informations, sur la base des arguments de recherche introduits. Pour une demande dans le fichier des noms, le système génère un mot-clé fondé sur les indications suivantes:

- les quatre premières lettres du lieu
- les sept premières lettres du nom
- les trois premières lettres du prénom
- les deux premières lettres du nom de la rue

En cas d'accès au fichier des adresses, le mot-clé est composé

- des cinq premières lettres du lieu
- des sept premières lettres du nom de la rue
- des quatre premiers signes de la maison ou du numéro de la rue

Une demande au fichier des noms avec les arguments

- Interlaken (lieu)
- Vollenweider (nom)
- Kurt (prénom)
- Spiezgasse (rue)
- 14 (numéro de la maison)

engendrerait donc le mot INTEVOLLENWKURSP et une demande au fichier des adresses se déroulerait par l'intermédiaire du mot-clé INTERSPIEZGA 14. Cependant, des mots-clé synonymes peuvent également apparaître avec cette méthode, par exemple

- en cas de concordance de l'ensemble des informations de base (pour une même adresse)

Dateien jedem Datensatz zugeordnet wird und zur Identifikation sowie Lokalisierung desselben aufgrund der eingegebenen Suchargumente dient. Für eine Abfrage in der Namendatei generiert das System ein Schlüsselwort, das gemäss folgenden Angaben gebildet wird:

- den vier ersten Buchstaben der Ortschaft
- den sieben ersten Buchstaben des Namens
- den drei ersten Buchstaben des Vornamens
- den ersten zwei Buchstaben des Strassennamens

Für Zugriffe in der Adressdatei wird das Schlüsselwort zusammengestellt aus

- den ersten fünf Buchstaben der Ortschaft
- den ersten sieben Buchstaben des Strassennamens
- den ersten vier Zeichen der Haus- beziehungsweise Strassennummer

Eine Abfrage in der Namendatei mit den Argumenten

- *Interlaken* (Ortschaft)
- *Vollenweider* (Name)
- *Kurt* (Vorname)
- *Spiezgasse* (Strasse)
- *14* (Hausnummer)

würde also das Schlüsselwort INTEVOLLENWKURSP ergeben und eine Abfrage in der Adressdatei würde über das Schlüsselwort INTERSPIEZGA14 abgewickelt. Schlüssel synonyme treten aber auch bei dieser Methode auf, also

- im Falle von Übereinstimmung der gesamten Basisinformationen (zum Beispiel bei gleicher Adresse)
- bei Übereinstimmung der für den Schlüssel relevanten Teilinformationen

Wenn nun aufgrund des gebildeten Suchschlüssels mehrere Datensätze gefunden werden, wird das System diese mit den durch die Telefonistin eingegebenen Suchargumenten vergleichen. Somit werden auf dem Terminal nur jene Datensätze ausgegeben, die den gleichen Suchschlüssel aufweisen und deren Feldinhalt mit den eingegebenen Suchargumenten übereinstimmt. Die Zahl der Synonyme beziehungsweise die Mehrdeutigkeit der Ausgabe wird auf diese Art wesentlich reduziert.

In der Anwendung für den Auskunftsdienst wurde grosses Gewicht auf eine schnelle und problemlose Dateneingabe gelegt. Die Telefonistin braucht sich deshalb an kein bestimmtes Vorgehen zu halten. Sie gibt die Informationen in der Reihenfolge ein, in der sie sie erhält, und bestimmt mit Hilfe der Funktionstasten die Bedeutung der einzelnen Suchargumente. Somit reduziert sich die Eingabezeit, und der Suchvorgang kann ungeachtet der Suchkriterienreihenfolge eingeleitet werden.

### **305 Redaktion und Herausgabe der Telefonbücher**

Die Datenbankmutationen im Echtzeitverfahren werden durch den Redaktionsdienst aufgrund von schriftlichen Kundenanträgen vorgenommen. Dabei werden im wesentlichen folgende Transaktionen unterschieden.

- Neuzugang
- Nummernwechsel

- en cas de concordance des informations partielles utilisées pour la formation de la clé

Lorsque, sur la base de la clé de recherche formée, plusieurs groupes d'informations sont trouvés, le système les comparera avec les arguments de recherche introduits par la téléphoniste. Ainsi, seuls les groupes d'informations ayant la même clé de recherche et dont le contenu de zone correspond aux arguments de recherche apparaîtront sur l'écran du terminal. Le nombre des synonymes ou les possibilités d'équivoque de l'information affichée sont ainsi fortement réduits. En ce qui concerne l'application pour le service des renseignements, une importance particulière a été vouée à la possibilité d'introduire de façon simple et rapide dans le système les renseignements à la base des questions posées. La téléphoniste n'a pas besoin de s'en tenir à un procédé défini. Elle donne les informations dans l'ordre ou elle les reçoit et définit la signification des divers arguments de recherches à l'aide des touches de fonction. Le temps d'introduction est ainsi réduit et le procédé de recherche peut être initialisé sans qu'il soit nécessaire de se préoccuper de l'ordre de succession des critères de recherche.

### **305 Rédaction et édition des listes d'abonnés**

Les mutations dans les banques de données exécutées en temps réel sont introduites par le service de rédaction sur la base des ordres écrits des clients. A cet égard, on distingue les transactions suivantes:

- nouvel abonné
- changement de numéro
- transfert
- changement de nom
- annulation
- effacement
- correction
- reprise
- résiliation

En vue de l'édition d'une liste d'abonnés, les mentions nécessaires sont extraites de la banque de données à partir de différents critères de sélection, puis triées dans l'ordre de parution et préparées de telle façon que le programme de photocompositions reçoive les données et les informations de commande dans la forme nécessaire pour l'impression.

### **31 Description des transactions**

La simplicité et la flexibilité des programmes d'application sont illustrées ci-après à l'aide de l'exemple d'un nouvel abonné, Madame Verena Abater-Mueller, ménagère, Hofwiesenstrasse 15, à Lucerne, à laquelle on a attribué le numéro de téléphone 97 99 99. Après que l'opérateur du terminal a choisi le masque de travail correspondant N° 21 et introduit les données du nouvel abonné, les indications illustrées par la *figure 4* apparaissent sur l'écran de visualisation. Le programme entreprend un contrôle des erreurs possibles après chaque pas d'introduction, ce qui permet, en répétant cette dernière, de corriger les fautes éventuelles. Les données sont maintenant enregistrées dans la banque de données et peuvent en être extraites de différentes façons,

```

21
ORT:      Luzern          RUB-NR:          AD-HINW:
RUB:
N:        Abater

V-N:      Verena          F-N:            (-Müller)
BE:       Hausfrau
Text:

STR:      Hofwiesen      H-NR:          15      STOCK:          PLZ:
Z-ORT:    FKZ:           PIC-C:         RN:          979999
EI-C:     1              U-DAT:        U-FKZ:
E-DAT:    05.11.76*      F-FKZ:        F-RN:
VIS:      T03           DRU-C:        1        SP-C:         DAT:

```

Fig. 4  
Auf dem Bildschirm erscheinende Angaben nach der Dateneingabe für einen Neuabonnenten (Abkürzungen siehe Tab. IV) – Indications apparaissant sur l'écran après l'introduction des données pour un nouvel abonné (abréviations voir tab. IV)

- Verlegung
- Namensänderung
- Annullierung
- Löschung
- Korrektur
- Übernahme
- Kündigung

Zur Herausgabe eines Telefonbuches werden aufgrund verschiedener Selektionskriterien die entsprechenden Abonenteneinträge ab der Datenbank gewählt, in die für das Telefonbuch gewünschten Reihenfolge umsortiert und so aufbereitet, dass das Lichtsatzprogramm die Daten und Steuerinformationen in der verarbeitungsgerechten Form erhält.

### 31 Beschreibung der Transaktionen

Einfachheit und Flexibilität der Anwendungsprogramme werden anhand eines Neuabonnenten, zum Beispiel Frau Verena Abater-Mueller, Hausfrau, Hofwiesenstrasse 15, in Luzern, mit zugeordneter Telefonnummer 97 99 99, erläutert. Nachdem der Terminaloperator die entsprechende Arbeitsmaske 21 verlangt und die Daten über den neuen Abonnenten eingegeben hat, erscheinen auf dem Bildschirm die in *Figur 4* aufgeführten Angaben.

selon l'indicatif interurbain et le numéro de téléphone par exemple. Si, lors de mutations, aucun indicatif interurbain n'est introduit, le système attribue automatiquement l'indicatif correspondant au domicile du nouvel abonné. Ainsi on économise du temps et du travail pour l'opérateur. Le *tableau IV* indique les abréviations utilisées sur l'écran de visualisation ainsi que leur signification.

Pour résoudre le problème des noms extrêmement longs et difficiles à prononcer, on a créé la possibilité des entrées de données abrégées. En reprenant l'exemple déjà cité, il serait possible de poser des questions au système en utilisant les arguments «ABA» et «LUZERN». Les indications affichées par l'écran de visualisation se présenteraient alors selon l'illustration de la *figure 5*, l'entrée des données figurant tout en haut et la réponse étant donnée par les lignes suivantes.

En introduisant l'argument de recherche «Sempacherstrasse», on exige du système qu'il indique tous les abonnés au téléphone domiciliés dans cette rue (*fig. 6*). L'information 01/09 située à droite à la fin de la ligne reproduisant les données entrées indique que la réponse comprend neuf pages (dans l'exemple illustré, seule la première ligne est affichée). Avec l'introduction des données plus précises (dans le cas particulier en ajoutant, par exemple, le numéro de la maison), le système trouverait un nombre inférieur de mentions et l'affichage en serait sensiblement réduit (*fig. 7*). En recourant

```

luzern 1 aba. 2
Luzern LU 10          041

01 Abate Giuseppe(-Müller)          92 27 87 Obergütsch 18
02 Abate Pasquale Koch              92 68 72 Sempacherstr. 32
03 Abater Peter Schreiner          +++ 98 99 99 Hofwiesen 15
04 Abater Verena (-Müller) Hausfrau +++ 97 99 99 Hofwiesen 15

```

Fig. 5  
Bildschirmausgabe bei einer Abfrage aufgrund einer gekürzten Eingabe – Affichage sur l'écran lors d'une demande par introduction abrégée des données

**Fig. 6**  
Auszug der ersten «Seite» einer Abfrage über die Telefonabonnenten eines ganzen Strassenzuges — Extrait de la première «page» d'une demande concernant les abonnés au téléphone de toute une rue

Bei jedem Eingabeschritt wird durch das Programm eine Fehlerprüfung vorgenommen, die gestattet, durch nochmalige Eingabe allfällige Fehler zu korrigieren. Die Daten sind nun in der Datenbank gespeichert und können auf verschiedene Arten, zum Beispiel nach Fernkennzahl und Telefonnummer, abgefragt werden. Wenn bei Mutationen keine Fernkennzahl eingegeben wird, ordnet das System automatisch die dem Standort des Neuabonnenten entsprechende Fernkennzahl zu. Dadurch spart der Operator Zeit und Arbeit. *Tabelle IV* gibt

à des fonctions particulières, il est également possible d'imprimer le contenu d'un écran.

### 32 Hardware et software

#### 320 Centre Terco

Du point de vue de leur fonctionnement, les trois centres Terco doivent être identiques, tant en ce qui concerne le hardware que le software. Pour la première étape, un centre a été complètement équipé et l'autre

**Tabelle IV. Auf dem Bildschirm verwendete Abkürzungen — Tableau IV. Abréviations utilisées sur l'unité de visualisation**

Abkürzung	Abréviation	Bedeutung	Signification
ORT	LOC	Ort	Localité
N	NOM	Name	Nom
V-N	PR	Vorname	Prénom
F-N	NOM-AL	Frauennamen	Nom d'alliance
BE	PROF	Beruf	Profession
STR	RUE	Strasse	Rue
H-NR	NO-RUE	Hausnummer	Numéro de la rue
RN	NOAP	Rufnummer	Numéro d'appel
EI-C	INS-C	Eintragscode	Code d'inscription
E-DAT	DAT-ES	Einschaltdatum	Date de mise en service
VIS	VIS	Visum	Visa
DRU-C	IMP-C	Druckcode	Code d'impression

die auf dem Bildschirm verwendeten Abkürzungen sowie deren Bedeutung wider.

Zur Lösung des Problems von extrem langen oder schwierig auszusprechenden Namen wurde die Möglichkeit der gekürzten Eingabe geschaffen. Beim gleichen Beispiel könnte das System mit den Argumenten «ABA» und «LUZERN» abgefragt werden. Die Bildschirm Ausgabe würde sich gemäss *Figur 5* präsentieren, wobei sich die Eingabe zuoberst und die Antwort auf den folgenden Zeilen befindet.

Mit dem Suchargument «Sempacherstrasse» wird vom System verlangt, sämtliche Telefonabonnenten der erwähnten Strasse auszugeben (*Fig. 6*). Die Information 01/09 am rechten Ende der Eingabezeile gibt an, dass die Antwort neun Seiten umfasst (im Beispiel wird nur die erste Zeile der Ausgabe gezeigt). Bei genauer definierter Eingabe (in diesem Fall durch die zusätzliche Einfügung der Hausnummer 32) würde das System weniger Einträge finden, wodurch die Ausgabe erheblich reduziert würde (*Fig. 7*). Es ist ebenfalls möglich, mit besonderen Funktionen den Inhalt eines Bildschirms auszudrucken.

seulement à la moitié de sa capacité, si bien que trois systèmes d'ordinateurs sont installés. La configuration hardware pour le premier centre est esquissée à la *figure 8* et comprend les unités IBM faisant l'objet du *tableau V*. Tous les équipements sont en tout temps ac-

**Tableau V. Configuration du hardware pour le premier centre Terco**

Nombre	Désignation	Type
2	Unités centrales (CPU)	370/158, modèle 3 (4, respectivement 2 Mégabytes)
3	Unités de commande de transmission	3705
2	Lecteurs de cartes	3505
1	Perforateur de cartes	3525
2	Imprimantes rapides	3211
8	Unités de bandes magnétiques	3420
8	Unités de mémoires à disques	3340
28	Unités de mémoires à disques	3350
5	Unités de visualisation	} Consoles du système
4	Imprimantes de textes en clair	

**Fig. 7**  
Gekürzte Ausgabe der Telefonabonnenten einer Strasse, nach Eingabe der Hausnummer — Indication réduite des abonnés au téléphone d'une rue, après introduction du numéro de la maison

```

luzern 1 sempacherstr. 4 32 5
Luzern LU 10
01 Abate Pasquale Koch 92 68 72
02 Bachmann Emil 93 32 71
03 Erni Isidor Brennstoffe Büro 92 78 66
04 Heiniger Edith Apothekergehilfin 92 75 09
041 Sempacherstr. 32
    
```

## 32 Hardware und Software

### 320 Terco-Zentrum

Die drei Terco-Zentren sollen funktionell sowohl in bezug auf Hard- als auch auf Software identisch sein. Für die erste Stufe wurde ein Zentrum voll und ein zweites zur Hälfte ausgebaut, so dass insgesamt drei Computersysteme installiert sind. Die Hardwarekonfiguration für das erste Zentrum ist in *Figur 8* skizziert und besteht aus den in *Tabelle V* angegebenen IBM-Einheiten. Alle Aus-

Tabelle V. Hardwarekonfiguration für das erste Terco-Zentrum

Anzahl	Bezeichnung	Typ
2	Zentraleinheiten (CPU)	370/158, Modell 3 (4 bzw. 2 Megabytes)
3	Übermittlungssteuereinheiten	3705
2	Kartenleser	3505
1	Kartenstanzer	3525
2	Schnelldrucker	3211
8	Magnetbandeinheiten	3420
8	Plattenspeichereinheiten	3340
28	Plattenspeichereinheiten	3350
5	Bildschirme	Systemkonsolen
4	Hardcopy-Drucker	

rüstungen sind jederzeit für beide Zentraleinheiten greifbar, mit Ausnahme des Kartenlesers und -stanzers sowie des Schnelldruckers, die für Stapelanwendungen eingesetzt und der jeweils gewünschten Zentraleinheit zugeordnet werden können.

Die entwickelte Software ist in verschiedene Pakete aufgeteilt (program packages), wobei jedem System sämtliche Funktionen zur Verfügung stehen

- Betriebssysteme
- Datensteuerung
- Datenübertragungssteuerung
- Datenbanken und Zugriffsmethode
- Verbundsteuerung
- Programmumwandler, Sortierprogramme usw.
- Anwendungen, Terminalfunktionen (online)
- Anwendungen, zentrale Funktionen (offline)
- Dokumentationssystem Script

### 321 Dezentrale Hardware

Von *Thomson-CSF*, Paris, wurden folgende Peripheriegeräte geliefert:

- etwa 780 Bildschirmterminals T-VT 6000 für ungefähr 660 Arbeitsplätze in den Auskunftsdiensten (Telefonnummer 11/111) und für etwa 120 Arbeitsplätze in den Redaktionsdiensten der 17 Kreistelefondirektionen. Diese Geräte sind mit Tastatur ausgerüstet und weisen eine Kapazität von 1920 Zeichen (24 Zeilen zu 80 Zeichen) auf. Zudem verfügen sie über 96 verschiedene Zeichen (Zahlen, Gross- und Kleinschrift, Spezialzeichen)
- etwa 75 Hardcopy-Drucker *Diablo*
- etwa 110 programmierbare Terminalsteuereinheiten, mit Speicher und Mikroprogrammen ausgerüstet

### 322 Modems und Leitungsnetz

Das Modem (Modulator/Demodulator) dient dazu, die digital erzeugten Daten in analoger Form und umgekehrt

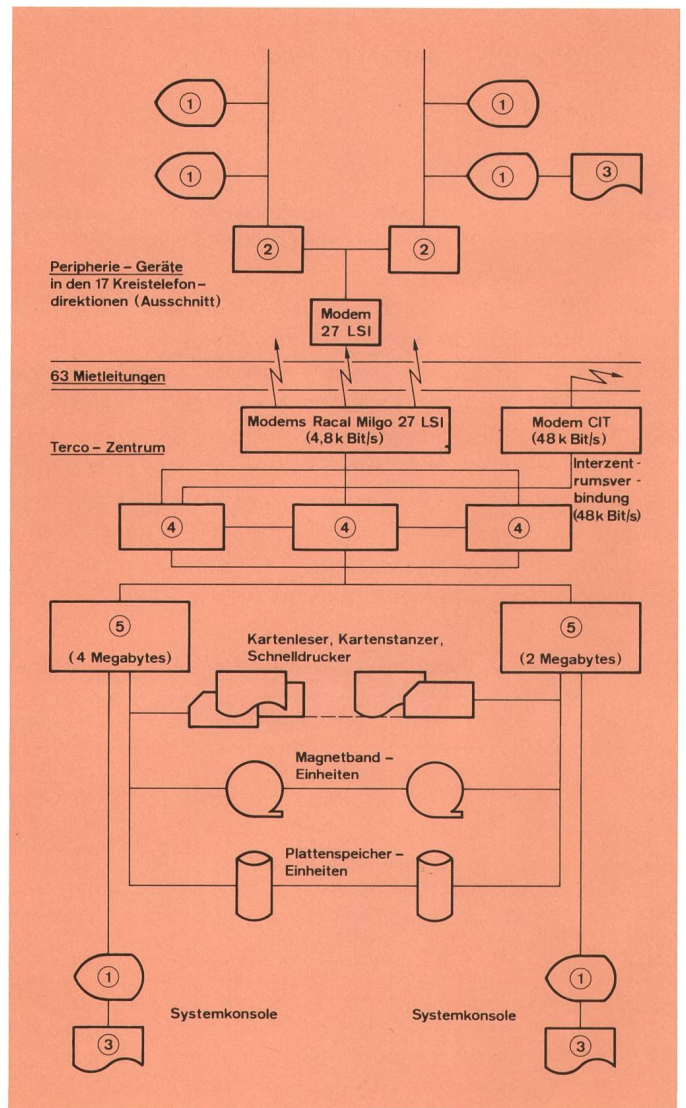


Fig. 8 Hardwarekonfiguration eines Terco-Zentrums — Configuration du hardware d'un centre Terco

- ① Bildschirm — Ecran
- ② Steuereinheit — Unité de commande
- ③ Hardcopy-Drucker — Imprimante de textes en clair
- ④ Übermittlungs-Steuereinheit — Unité de commande de transmission
- Interzentrumsverbindung — Liaison intercentres
- ⑤ Zentraleinheit, Modell 3 — Unité centrale, modèle 3
- Peripheriegeräte in den 17 Kreistelefondirektionen (Ausschnitt) — Equipements périphériques dans les 17 Directions d'arrondissement des téléphones (extrait)
- Mietleitungen — Lignes louées
- Terco-Zentrum — Centre Terco
- Kartenleser — Lecteur de cartes
- Kartenstanzer — Perforateur de cartes
- Schnelldrucker — Imprimante rapide
- Magnetbandeinheiten — Unités de bandes magnétiques
- Plattenspeichereinheiten — Unités de mémoires à disques
- Systemkonsole — Console du système

cessibles pour les unités centrales, à l'exception du lecteur et du perforateur de cartes ainsi que de l'imprimante rapide, qui sont réservés pour des applications à la demande et peuvent être, en conséquence, attribués à l'unité centrale désirée.

Le software développé est réparti en différents paquets (program packages), toutes les fonctions étant à la disposition de chaque système, à savoir

- systèmes d'exploitation
- commande de données
- commande de transmission de données
- banque de données et méthode d'accès

umzuwandeln, um sie über das bestehende Telefonnetz zu übertragen. Das die einzelnen Zentren verbindende Leitungsnetz arbeitet mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 48 kbit/s. Für die Absicherung steht eine Leitung zu 4,8 kbit/s zur Verfügung. Das Netzwerk zu den Terminals in den Kreistelefondirektionen besteht aus 63 Standleitungen mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 4,8 kbit/s. Zur Übertragung werden rund 240 Modems zu 4,8 kbit/s des Typs *Racal Milgo 27LSI* und zwei Modems zu 48 kbit/s des Typs *CIT-Alcatel* (ER. BdB. 48/12) eingesetzt.

### 33 Datenerfassung

Die zentral geführte Schuppenkartei des Flexoprintbetriebes in Bern diente bis zur Einführung von Terco als Grundlage für die Erstellung der Mikrofilme zuhanden der Auskunftsdienste und für die Herausgabe der 18 amtlichen Telefonbücher.

Mit Hilfe des Vielschriftenlesers *Alldata*, des Rechenzentrums der *Tages-Anzeiger AG*, Zürich, wurde der gesamte Inhalt der Schuppenkartei mit gegen 200 Millionen Zeichen, das heisst 12 000 Telefonbuchseiten, optisch eingelesen. Anschliessend wurden die laufend anfallenden Mutationen der rund 2,7 Millionen Telefonabonnenten ebenfalls mit optisch lesbaren Belegen verarbeitet. Zusätzlich mussten die nicht im Telefonbuch enthaltenen Daten manuell erfasst werden. Der durch *Alldata* nachgeführte Datenbestand diente als Grundlage für den Aufbau der Terco-Datenbank. Zudem wurde der durch diese Firma laufend nachgeführte Datenbestand bis zur abgeschlossenen Einführung der ersten Stufe (Ende Mai 1978) zur Erstellung der Mikrofilme für den Auskunftsdienst verwendet. Seit Mai 1979 werden sämtliche Telefonbücher aufgrund der in der Terco-Datenbank gespeicherten Informationen im Lichtsatzverfahren erstellt, womit die Nachführung des Datenbestandes durch *Alldata* endgültig weggefallen ist.

### 34 Verwirklichung

Die im Januar 1975 begonnene Verwirklichung der ersten Stufe umfasste im Rahmen eines mit IBM abgeschlossenen Generalunternehmervertrages folgende Phasen:

- Systementwicklung durch IBM 1/75...7/75
- Überprüfung und Genehmigung der erstellten Unterlagen durch die PTT-Betriebe 8/75...9/75
- Entwicklung der Programme und Prozeduren durch IBM 10/75...9/76
- Systemtests durch IBM 10/76...4/77
- Abnahme durch die PTT-Betriebe (bezüglich der verlangten Funktionen und Systemleistungen) 3/77...6/77
- Vorbereitung der Einführung (Bereinigungsarbeiten, Generierung der Datenbank, Versuchsbetrieb) 7/77...2/78

Parallel dazu wurden unter der Verantwortung der PTT-Betriebe die Peripheriegeräte und Modems beschafft und die Datenerfassung vorgenommen. Zusammen mit den zu Ausbildungszwecken im Terco-

- commande de l'exploitation interconnectée
- convertisseur de programme, programme de tri, etc.
- applications, fonctions des terminaux (online)
- applications, fonctions centralisées (offline)
- édition de la documentation du système

### 321 Hardware décentralisé

Les équipements périphériques suivants ont été livrés par *Thomson-CSF*:

- environ 780 écrans de visualisation T-VT 6000, pour environ 660 places de travail dans les services des renseignements (numéro de téléphone 11/111) et pour environ 120 places de travail dans les services de rédaction des listes d'abonnés des 17 Directions d'arrondissement des téléphones. Ces appareils sont équipés d'un clavier et ont une capacité de 1920 signes (24 lignes à 80 signes). De plus, ils sont dotés de 96 signes divers (chiffres, écriture capitale et normale, signes spéciaux)
- environ 75 imprimantes de documents en clair *Diablo*
- environ 110 unités de commande pour terminaux, avec mémoire et microprogrammes

### 322 Modems et réseaux de lignes

Le modem (modulateur/démodulateur) sert à convertir les données émises sous forme numérique en une forme analogique et inversement, afin qu'elles puissent être transmises sur le réseau téléphonique existant. Le réseau de lignes reliant les différents centres travaille à une vitesse de transmission de 48 kbit/s. Pour des raisons de sécurité, une ligne à 4,8 kbit/s est également à disposition. Le réseau vers les terminaux dans les Directions d'arrondissement des téléphones est constitué par 63 lignes fixes dont la vitesse de transmission est de 4,8 kbit/s. Pour la transmission, on utilise environ 240 modems à 4,8 kbit/s du type *Racal Milgo 27LSI* et deux modems à 48 kbit/s du type *CIT-Alcatel* (ER. BdB. 48/12).

### 33 Saisie des données

La cartothèque à microfiches centralisée de l'exploitation Flexoprint à Berne servait jusqu'à l'introduction de Terco de document de base pour la confection des microfilms à l'intention des services des renseignements et pour l'édition des 18 listes d'abonnés officielles.

Le contenu complet de la cartothèque à microfiches avec environ 200 millions de signes, c'est-à-dire 12 000 pages d'annuaires téléphoniques, a été lu optiquement à l'aide du lecteur universel *Alldata* du centre de calcul du *Tages-Anzeiger AG* à Zurich. Par la suite, les mutations concernant les 2,7 millions d'abonnés au téléphone, qui devaient être prises en considération, furent également traitées à l'aide de documents pouvant être lus optiquement. En plus, les données se rapportant à des indications ne figurant pas dans la liste des abonnés durent être saisies manuellement. L'état des données mises à jour par *Alldata* servit de document de base pour la création de la banque de données Terco. En outre, les données mises continuellement à jour par cette firme furent utilisées pour la confection de microfilms à l'in-

Team der IBM integrierten 14 PTT-Mitarbeiter waren in der Spitzenzeit der Projektentwicklung über 70 Personen beschäftigt, wobei ein Entwicklungsaufwand von mehr als 100 Mannjahren geleistet worden ist.

Der Stand und der Fortschritt des Projektes wurden mit geplanten «Checkpoints» (es wurden 10 Terco-Systemversionen entwickelt) unter Kontrolle gehalten. Für das Erstellen der Projektdokumentation wurde das computerunterstützte Textverarbeitungssystem ATMS (Advanced Text Management System) verwendet.

Der Kreditbedarf für die erste Stufe betrug rund 96 Millionen Franken, und zwar besonders für Hardware, Software, Gebäude, Datenerfassung und Ausbildung.

### 35 Inbetriebnahme

#### 350 Wesentliche Voraussetzungen

##### – Gebäude für das Computerzentrum

Im Fernmeldezentrum Luzern-Weinbergli wurde das provisorische Computerzentrum aufgebaut. Anfang November 1979 konnte das endgültige Primärzentrum in Meggen, ausgerüstet mit zwei der insgesamt drei Computersysteme, den Betrieb aufnehmen. Für den Computerbetrieb steht in Meggen eine unterbrochungslose Stromversorgung zur Verfügung. Der dritte Computer verbleibt zur externen Absicherung im Sekundärzentrum Luzern-Weinbergli.

##### – Ausbildung der Bildschirmterminalbenutzer

Die rund 1200 Telefonistinnen der Auskunftsdienste und 120 Bediensteten der Buchredaktionen wurden durch Instruktionkurse eingehend mit der Handhabung des neuen Arbeitsmittels vertraut gemacht. Zu diesem Zweck stand in jeder Kreistelefondirektion eine «Testzelle» in Betrieb.

##### – Personal für den Betrieb und Unterhalt

Für die Bedienung der Computeranlagen, für den Unterhalt und die Weiterentwicklung der umfangreichen Software sowie für die Wartung durch die PTT-Betriebe der zentralen Hardware und der Peripheriegeräte musste das nötige Personal rekrutiert und ausgebildet werden.

Der heutige Personalbestand im Terco-Zentrum beträgt rund 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

#### 351 Einführung in den Kreistelefondirektionen

Nach Bereitstellen des Leitungsnetzes, Installation der Peripheriegeräte und Modems sowie nach Anpassung der Arbeitsplätze wurden Mitte November 1977 die 17 Buchredaktionen und vom 1. März bis 20. Mai 1978 die 18 Auskunftsdienste an das Terco-System angeschlossen.

### 36 Sicherheit

Um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten, wurden beim Aufbau der ersten Stufe folgende Sicherheitsmassnahmen getroffen:

– *Daten*: Die Terco-Terminals sind Berechtigungskategorien zugeordnet. Diese sind auf bestimmte Benutzergruppen abgestimmt und erlauben nur jene Operationen und Abfragen, die der betroffenen Benutzergruppe zustehen. Eine weitere Sicherheit ist durch

tion des services des renseignements jusqu'à ce que l'introduction de la première étape soit terminée (fin mai 1978). Depuis mai 1979, tous les annuaires téléphoniques sont imprimés par photocomposition sur la base des informations mémorisées dans la banque de données Terco, si bien que l'on a pu abandonner définitivement la mise à jour de l'état des données par Alldata.

### 34 Réalisation

La réalisation de la première étape qui a commencé en janvier 1975 comprenait, dans le cadre d'un contrat d'entreprise général passé avec IBM, les phases suivantes:

– développement du système par IBM	1/75...7/75
– vérification et approbation par l'Entreprise des PTT des documents remis	8/75...9/75
– développement des programmes et procédés par IBM	10/75...9/76
– test du système par IBM	10/76...4/77
– recette par l'Entreprise des PTT (en ce qui concerne les fonctions exigées et les performances du système)	3/77...6/77
– préparation de l'introduction (travaux de mise au point, génération de la banque de données, exploitation d'essai)	7/77...2/78

L'achat des équipements périphériques et des modems, ainsi que la première saisie des données furent réalisés parallèlement aux activités susmentionnées, sous la responsabilité de l'Entreprise des PTT. En comptant les 14 collaborateurs des PTT intégrés au groupe de travail Terco IBM, ce sont plus de 70 personnes qui furent occupées au développement du projet pendant les périodes de pointe et le volume des travaux réalisés à cet égard est supérieur à 100 hommes-année.

L'état d'avancement du projet a été contrôlé périodiquement à l'aide des «Checkpoints» planifiés (10 versions du système Terco ont été examinées). La confection de la documentation du projet s'est faite à l'aide du système de traitement de textes assisté par ordinateur ATMS (Advanced Text Management System).

Le crédit pour la première étape était de 96 millions de francs, somme nécessaire pour le hardware, le software, les bâtiments, la saisie des données et la formation.

### 35 Mise en service

#### 350 Conditions préalables essentielles

##### – Bâtiment pour le centre d'ordinateurs

Le centre d'ordinateurs provisoire a été installé dans le centre de télécommunications de Lucerne-Weinbergli. Le centre primaire définitif de Meggen, équipé de deux des trois systèmes d'ordinateurs prévus, a été mis en service au début de novembre 1979. L'installation de Meggen est dotée d'un dispositif d'alimentation en énergie sans coupure, afin que l'exploitation des ordinateurs soit garantie sans interruption. Le troisième ordinateur reste dans le centre secondaire de Lucerne-Weinbergli pour des raisons de sécurité.

das Anmeldeverfahren und ein Passwort eingebaut. Die Passwörter werden periodisch geändert. Das System erlaubt eine Kontrolle aller getätigten Abfragen und Mutationen.

Die Datenbanken werden periodisch sichergestellt und örtlich getrennt in zwei Exemplaren feuersicher aufbewahrt.

- **Programme (Software):** Unterhalt und Ausbau der Programme geschehen über fest eingeplante Versionen. Bei jeder wird eine neue, in sich geschlossene Programmbibliothek erstellt. Vor Inbetriebnahme wird eine neue Bibliothek als Ganzes durch das mehrstufige Testverfahren geschleust, damit allfällige Auswirkungen von Änderungen auf andere Programme abgedeckt und behoben werden können.

### 37 Wesentliche Vorteile

*Tabelle VI* gibt Auskunft über die Vorteile des neuen Verfahrens im Vergleich zum bisherigen Vorgehen.

Tabelle VI. Vorteile des Terco-Systems gegenüber dem früheren Verfahren

Neues Verfahren mit Terco	Bisheriges Verfahren
<p><b>Auskunftsdienst (Tel. 11/111)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Auskunftsdienste verfügen dank Terminalabfragen über die im Terco-Computer auf den neuesten Stand nachgeführten Telefonbucheinträge für die ganze Schweiz (Wegfall der Mikrofilme)</li> <li>- Erweiterte Abfragemöglichkeiten, zum Beispiel nach Telefon-, Strassen-/Hausnummern, Rubriken/Branchen (verbesserte Dienstqualität)</li> <li>- Raschere Auskunftserteilung durch Eintippen der Suchkriterien in der Reihenfolge der Anfrage des Telefonabonnenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auskunftserteilung anhand von Mikrofilmen, Telefonbüchern und anderen Nachschlagewerken (Mikrofilme nur alle 10 Tage erneuert)</li> <li>- Abfragemöglichkeiten nach alphabetisch eingereichten Namen. Zusätzlich manuell nachgeführte Strassenverzeichnisse der grössten Ortschaften vorhanden</li> <li>- Suchvorgang am Mikrofilmlesegerät zeitaufwendiger</li> </ul>
<p><b>Redaktion und Herstellung der Telefonbücher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direkte und zeitverzugslose Eingabe der Mutationen über Bildschirmterminals in den Computer (rationell)</li> <li>- Datenbanken werden vom Computer dreifach geführt (grössere Sicherheit)</li> <li>- Computergesteuerter Lichtsatz für die Buchherstellung (rasch, Fehlerquellen weitestgehend ausgeschlossen, wesentliche Papiereinsparung)</li> <li>- Redaktionsschluss drei Monate vor Erscheinen des Telefonbuches (aktuellerer Stand, dadurch Rückgang der Anfragen beim Auskunftsdienst)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuelles Nachführen der Mutationen (zeitaufwendiges Verfahren)</li> <li>- Nur einfach geführte Schuppenkartei des Flexoprintbetriebes (verletzlich)</li> <li>- Konventionelle Erstellung der Druckplatten für die Telefonbücher (zeitaufwendig, teuer)</li> <li>- Redaktionsschluss bis zu fünf Monaten vor Erscheinen des Telefonbuches</li> </ul>

## 4 Erfahrungen des EDV-Betriebes

### 40 Systemleistung

Nach der Inbetriebnahme wurde während der mehr als ein Jahr dauernden Konsolidierungsphase das System den wirklichen Betriebsbedingungen angepasst und optimiert. Als Ergebnis konnten die in Abschnitt 21 (unter «Antwortzeit») erwähnten Werte für den im Echtzeitbetrieb zu bewältigenden Verkehr von 14 Meldungen je Sekunde wie folgt verbessert werden:

- **Formation du personnel desservant les terminaux**  
Les quelque 1200 téléphonistes des services des renseignements et les 120 collaborateurs de la rédaction des annuaires téléphoniques ont été mis au courant en détail en ce qui concerne l'utilisation de leurs nouveaux moyens de travail, à l'occasion de cours d'instruction. A cet effet, chaque Direction d'arrondissement des téléphones disposait d'une place de travail en conséquence.

- **Personnel pour l'exploitation et l'entretien**  
Il a été nécessaire de recruter et de former le personnel indispensable au service des installations d'ordinateurs, à leur entretien et au développement subséquent d'un volume important de software. Il en fut de même pour le personnel occupé aux travaux d'entretien du hardware central et des équipements périphériques, qui sont assurés par l'Entreprise des PTT. Actuellement, 60 collaboratrices et collaborateurs travaillent au centre Terco.

### 351 Introduction dans les Directions d'arrondissement

Après que l'on eut préparé le réseau de lignes, terminé l'installation des équipements périphériques et réalisé l'adaptation des places de travail, les 17 rédactions des listes d'abonnés furent raccordées au système Terco au milieu de novembre 1977 et les 18 services des renseignements ont été mis au bénéfice de ce nouveau moyen de travail entre le 1<sup>er</sup> mars et le 20 mai 1978.

### 36 Sécurité

En vue de garantir une exploitation parfaite, les mesures de sécurité suivantes ont été prises lors de la réalisation de la première étape:

- **Données:** Des catégories d'autorisation ont été attribuées aux terminaux Terco. Elles sont adaptées à des groupes d'utilisateurs définis et ne permettent que le passage d'opérations et les demandes concernant ce groupe particulier. Une mesure de sécurité supplémentaire est offerte par le procédé d'annonce à l'ordinateur et l'utilisation d'un mot de passe. Les mots de passe sont modifiés périodiquement. En plus, le système offre la possibilité de contrôler les demandes et les mutations effectuées.

Les banques de données sont mises périodiquement en sécurité et déposées en double exemplaire dans les locaux offrant toute garantie contre les dangers d'incendie.

- **Programmes (software):** L'entretien et l'extension des programmes se font selon des versions planifiées de manière fixe. Pour chacune d'elle, une nouvelle bibliothèque de programme formant un tout est créée. Avant la mise en service, une nouvelle bibliothèque est soumise, en tant qu'ensemble, à un procédé de test à plusieurs niveaux, afin que les effets éventuels des modifications sur d'autres programmes puissent être découverts et supprimés.

### 37 Avantages principaux

Le *tableau VI* renseigne sur les avantages du nouveau procédé par rapport à l'ancien.



- durchschnittliche Antwortzeiten von 2,2 Sekunden je Abfrage
- 97 % der Abfragen werden innerhalb von 5 Sekunden beantwortet

1979 ergaben sich folgende Verkehrszahlen:

- jährliche Terminalabfragen 125 820 000\*
- monatliche Terminalabfragen 10 485 000\*
- tägliche Terminalabfragen 350 000\*
- stündliche Terminalabfragen 14 600\*
- Terminalabfragen der Spitzenstunde 56 100
- verarbeitete Mutationen 2 900 000

\* Durchschnittswerte

#### 41 Anwendungsverfügbarkeit

Darunter versteht man die unterbrochene Betriebszeit der Online-Anwendung rund um die Uhr (= 100 %) abzüglich der Ausfallzeiten innerhalb des Terco-Zentrums (bis zur Schnittstelle Datenleitung). Die Anwendungsverfügbarkeit ist von der Zuverlässigkeit der Hardware, Software, Infrastruktur und Bedienung sowie von der Umschalt- beziehungsweise Wiederanlaufzeit eines Systems abhängig.

Vom Benutzer wurden folgende maximale Ausfallzeiten vorgeschrieben:

- 30 Sekunden je Tag
- 5 Minuten je Monat
- 15 Minuten je Jahr

Dies ergibt eine Verfügbarkeit von

- 99,965 % je Tag
- 99,953 % je Monat (30 Tage)
- 99,950 % je Jahr

Um diese sehr hohen Werte zu erreichen, mussten vor allem bei der Hard- und Software investitionsaufwendige Vorkehrungen getroffen werden.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Leitungsverfügbarkeit (zentrales Modem bis dezentrale Steuereinheit) auf 99,8 % festgelegt wurde und es sich bei Terco nicht um ein System mit «eingefrorener» Hard- und Software handelt.

Seit der Inbetriebnahme (Mai 1978) sind die eingetretenen Ausfälle zahlenmässig kleiner, die Ausfalldauer hingegen vereinzelt grösser als die Vorgaben. Die bis Ende 1980 erreichten Werte sind aus *Figur 9* ersichtlich.

#### 42 Software-Unterhalt

Um die Software wirkungsvoll unterhalten und anpassen zu können, wurden folgende Bereiche für die Betreuung geschaffen:

- Unterhalt der Betriebssysteme
- Unterhalt der Terco-spezifischen Systemprogramme (Verbundsteuerung, eigene Datenbankzugriffsmethode und Datenfernverarbeitungsprogramme)
- Unterhalt der Anwendungssoftware online und offline

Die Betriebssysteme (OS/VS1 als Basissystem mit VM/CMS als interaktives Programmiersystem) werden von der Gruppe «Software und Datenbanken» des Terco-Zentrums Meggen unterhalten und nach Bedarf

Tableau VI. Avantages du système Terco par rapport aux procédés précédents

Nouveaux procédés avec Terco	Anciens procédés
<i>Service des renseignements (téléphone 11/111)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Par le biais des demandes émises à partir des terminaux, les services des renseignements disposent des inscriptions dans l'annuaire téléphonique mises sur ordinateurs, et cela dans l'état de mise à jour le plus récent pour toute la Suisse (suppression des microfilms)</li> <li>- Possibilités de demandes plus étendues, par exemple selon le numéro de téléphone, le numéro de la rue ou de la maison, les rubriques ou les professions (qualité de service améliorée)</li> <li>- Indications plus rapides des renseignements grâce à la possibilité d'introduire les critères de recherche dans l'ordre indiqué par l'abonné au téléphone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indications des renseignements en se basant sur les microfilms, les annuaires téléphoniques et autres listes de référence (les microfilms ne sont renouvelés que tous les dix jours)</li> <li>- Possibilités de demandes selon la liste des noms par ordre alphabétique. Listes complémentaires des rues mises à jour manuellement, disponibles pour les localités les plus grandes</li> <li>- Le procédé de recherche à l'aide du lecteur de microfilms demande plus de temps</li> </ul>
<i>Rédaction et édition des annuaires téléphoniques</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrée directe et sans retard des mutations dans l'ordinateur par l'intermédiaire du terminal à écran de visualisation (rationnel)</li> <li>- Les banques de données sont gérées en trois exemplaires par l'ordinateur (sécurité accrue)</li> <li>- Utilisation de la photocomposition commandée par ordinateur pour la confection des listes d'abonnés (procédé rapide, sources d'erreurs éliminées dans une grande mesure, économie importante de papier)</li> <li>- Clôture de la rédaction trois mois avant la parution des annuaires téléphoniques (état plus actuel des informations, réduction des demandes au service des renseignements)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise à jour manuelle des mutations (procédé demandant du temps)</li> <li>- Existence en un seul exemplaire de la carthèque à microfiches du service flexoprint (vulnérable)</li> <li>- Confection traditionnelle des plaques d'impression pour les listes d'abonnés (procédé prenant du temps, cher)</li> <li>- Clôture de la rédaction jusqu'à cinq mois avant la parution des listes d'abonnés</li> </ul>

#### 4 Expériences d'exploitation du traitement électronique des données

##### 40 Performances du système

Après la mise en exploitation, le système fut adapté aux conditions d'exploitation réelles et optimisé, au cours d'une phase de consolidation qui s'est étendue sur plus d'une année. Le résultat de ces travaux permet d'améliorer les valeurs mentionnées dans le paragraphe 21 (sous temps de réponse) pour le trafic à maîtriser en temps réel de 14 messages par seconde, de la façon suivante:

- temps de réponse moyen de 2,2 secondes par demande
- 97 % des demandes font l'objet d'une réponse dans les 5 secondes qui suivent

En 1979, on a relevé les valeurs de trafic suivantes:

- quantité annuelle de demandes effectuées à partir des terminaux 125 820 000\*
- quantité mensuelle de demandes effectuées à partir des terminaux 10 485 000\*
- quantité journalière de demandes effectuées à partir des terminaux 350 000\*

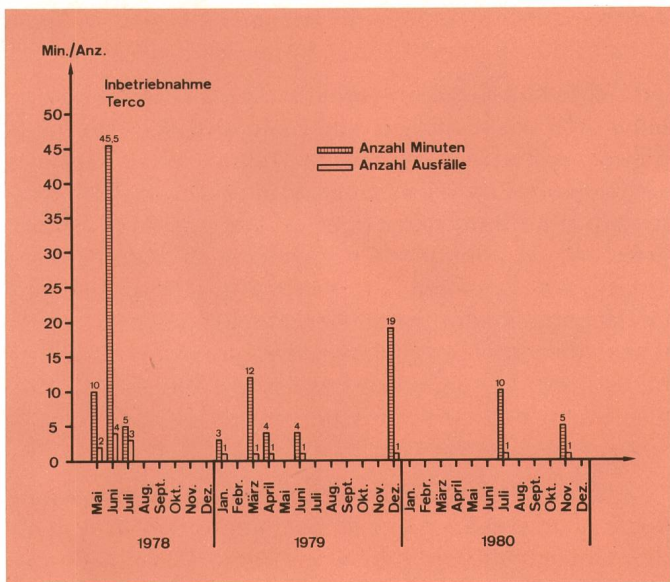


Fig. 9  
**Ausfallstatistik — Statistique des pannes**  
 Inbetriebnahme Terco — Mise en service de Terco  
 Anzahl Minuten — Nombre de minutes  
 Anzahl Ausfälle — Nombre de pannes

neu generiert. Diese Gruppe integriert auch die Softwarekorrekturen der Unterhaltsgruppe der Sektion Terco der Generaldirektion PTT.

Die eigentliche Terco-Software (Systemsteuerung und Anwendung) wird bei der Softwaregruppe der Sektion Terco von Bern aus mit Bildschirmgeräten und VM/CMS gewartet und weiterentwickelt. Zur Erreichung der verlangten Systemleistung wurden sämtliche Programme für die Systemsteuerung und die Anwendung in der Assemblersprache erstellt. Um die Übersicht innerhalb der Programme zu verbessern, wurde für die Strukturierung eine eigene Makrosprache entwickelt. Die Offline-Programme für die Telefonbuchherstellung und für Statistiken sind in der höheren Sprache PL/1 entwickelt.

Während der Entwicklungsphase der Software für die erste Stufe wurde für den Unterhalt das *Terco-Problem-Management-System* (TPMS) geschaffen. Mit diesem Hilfsmittel werden sämtliche Korrekturen, Änderungen und Erweiterungen der Software erfasst, terminlich verwaltet und bis zu ihrer Erledigung überwacht. Dieses Verfahren erlaubt die Erstellung von Auswertungen nach verschiedenen Ordnungsbegriffen, wie Software-Teilgebiete (packages), zuständige Analytiker/Programmierer, Termine usw. Die gleichen Informationen können auch mit Hilfe der interaktiven Programmierung (CMS) am Bildschirm vom System abgefragt werden.

### 43 Hardware-Unterhalt

Der Unterhalt der zentralen Hardware und der Peripherie (Endgeräte) in den Kreisteledirektionen wird durch PTT-Personal besorgt.

Bedingt durch die hohen Verfügbarkeitsanforderungen wurden sowohl im Zentrum als auch bei den Kreisteledirektionen Wartungsorganisationen aufgebaut, die eine dauernde Einsatzbereitschaft der Computeranlagen und Peripheriegeräte gewährleisten. Für die zentrale Hardware der Terco-Zentren stehen heute fünf Wartungsfachleute im Einsatz. Sie sind mit den für die Wartung nötigen Mitteln ausgestattet und verfügen über

- quantité horaire des demandes effectuées à partir des terminaux 14 600\*
  - nombre de demandes effectuées depuis les terminaux au cours de l'heure de pointe 56 100
  - mutations traitées 2 900 000
- \* Valeurs moyennes

### 41 Disponibilité d'utilisation

Par disponibilité d'utilisation on comprend la durée d'exploitation sans interruption des applications online pendant 24 heures sur 24 (= 100 %), à laquelle on a soustrait les temps de défaillance à l'intérieur du centre Terco (jusqu'à l'interface de la ligne de données). La disponibilité d'utilisation dépend de la fiabilité du hardware, du software, de l'infrastructure et de la desserte, ainsi que du temps de commutation et de réinitialisation d'un système.

Les temps de défaillance maxima suivants ont été prescrits par l'utilisateur:

- 30 secondes par jour
- 5 minutes par mois
- 15 minutes par année

Cela donne une disponibilité de

- 99,965 % par jour
- 99,953 % par mois (30 jours)
- 99,950 % par année

Pour atteindre ces valeurs très élevées, il a fallu, en premier lieu, prendre les mesures entraînant des investissements importants, tant en ce qui concerne le hardware que le software.

Pour être complet, il y a lieu de mentionner encore que la disponibilité des lignes (du modem central jusqu'à l'unité de commande décentralisée) a été fixée à 99,8 % et qu'avec Terco il ne s'agit pas d'un système avec hardware et software «figés».

Depuis la mise en service (mai 1978), le nombre des défaillances est inférieur mais leur durée dans certains cas isolés est supérieure aux prescriptions. Les valeurs atteintes jusqu'à la fin de 1980 font l'objet de la *figure 9*.

### 42 Entretien du software

Afin de pouvoir entretenir et adapter le software de façon efficace, on a créé les domaines de gestion suivants:

- entretien des systèmes d'exploitation
- entretien des programmes de système spécifiques à Terco (commande d'exploitation interconnectée, méthode propre d'accès aux banques de données et programmes de télétraitement de l'information)
- entretien du software des applications online et offline

Les systèmes d'exploitation (OS/VS1 en tant que système de base avec VM/CMS en tant que dispositifs de programmation interactifs) sont entretenus par le groupe «Software et banques de données» du centre Terco de Meggen et nouvellement générés si besoin est. Ce groupe intègre également les corrections de soft-

ein entsprechendes Ersatzteillager. In Notsituationen kann das Personal der Lieferfirma beigezogen werden. Zudem besteht ein Pikettdienst, der eine unverzügliche Wartung ausserhalb der normalen Arbeitszeit gewährleistet.

Der Unterhalt und die Reparatur der Peripheriegeräte in den Kreistelefondirektionen geschieht auf den folgenden zwei Stufen:

- Die Eingrenzung der Störung übernehmen entsprechend ausgebildete Fernmeldespezialisten anhand eines Testprogrammes, wobei Defekte grösstenteils durch den Austausch von elektronischen Baugruppen (Karten, Einschübe) oder des ganzen Gerätes behoben werden. Die fehlerhaften Karten oder Geräte werden im Austausch an die zentrale Reparaturwerkstatt «Endgeräte» im Terco-Zentrum Meggen zurückgeschoben.
- In der Reparaturwerkstatt testen und reparieren vier Fernmeldespezialisten alle Karten und Geräte bis auf die kleinsten Komponenten (Chips). Diese Fachleute können nach Bedarf bei schwerwiegenden Störungen ihre Kollegen in den Kreistelefondirektionen an Ort und Stelle unterstützen.

Die bisherigen guten Erfahrungen haben gezeigt, dass die eingesetzten Mitarbeiter den Anforderungen vollauf genügen und die vermittelte Ausbildung zweckmässig war. Diese und die praktischen Erkenntnisse seit der Inbetriebnahme der ersten Stufe gestatteten es, zwei Computersysteme und die dazugehörige Peripherie mit Modems ohne nennenswerte Schwierigkeiten von Luzern nach Meggen zu versetzen, wobei das entsprechende Leitungsnetz ebenfalls umgeschaltet werden musste. Die Richtigkeit der Vorbereitungen und des Vorgehens wurde dadurch bestätigt, dass eine Unterstützung durch die Lieferfirma nicht notwendig war.

#### 44 Umzug nach Meggen

Am 4. November 1979 konnte der Umzug des Primärzentrums (zwei Computersysteme und EDV-Hilfsmaterial sowie die nötigen Betriebseinrichtungen) vom provisorischen Terco-Zentrum in Luzern nach dem definitiven Standort in Meggen planmässig abgeschlossen werden. Die Verlegung, die sich über rund drei Monate erstreckte, umfasste die hardware- und softwaremässige Herauslösung von zwei Grosscomputern (IBM 370/158) aus dem Terco-Verbundsystem, die Dislokation und Wiederinbetriebnahme am neuen Standort in Verbindung mit dem Sekundärzentrum (einem Computersystem), das sich weiterhin im Fernmeldezentrum Luzern-Weinbergli befindet.

Die Planungs- und Durchführungsarbeiten wurden durch die Vorgabe diktiert, dass während des Umzugs die Betriebsqualität und -bereitschaft für die angeschlossenen rund 780 Benutzerterminals in den Auskunft- und den Telefonbuch-Redaktionsdiensten der Kreistelefondirektionen nicht eingeschränkt werden durften. Um dieser Auflage gerecht zu werden, musste die gesamte Arbeit in 11 Phasen gegliedert werden. Besonders kritische Phasen wurden technisch und organisatorisch im Frühjahr 1979 simuliert. So ist beispielsweise die Herausgabe eines Telefonbuches an einem

ware émanant du groupe d'entretien de la section Terco de la Direction générale de l'Entreprise des PTT.

Le software Terco proprement dit (commande de système et applications) est entretenu et développé par le groupe Software de la section Terco, depuis Berne, à l'aide d'unités de visualisation et de VM/CMS. Afin d'atteindre la performance exigée du système, tous les programmes de commande du système et d'applications ont été établis en langage Assembleur. On a développé un langage macro particulier afin d'améliorer la vue d'ensemble des programmes. Les programmes offline utilisés pour la confection des listes d'abonnés et l'établissement de statistiques ont été développés dans le langage plus évolué PL/1.

Pendant la phase de développement du software pour la première étape, on a créé, pour l'entretien, le système de management des problèmes Terco (TPMS). Ce dispositif auxiliaire permet d'avoir une vue d'ensemble sur toutes les modifications et les extensions du software, de les administrer du point de vue des délais et de surveiller le déroulement des travaux jusqu'à ce qu'ils soient terminés. Ce procédé offre la possibilité d'établir des évaluations selon différents critères, tels que domaines partiels de software (packages), analystes/programmeurs, délais, etc. Ces mêmes informations peuvent être également affichées sur l'écran de visualisation du système grâce à la programmation interactive (CMS).

#### 43 Entretien du hardware

L'entretien du hardware centralisé et des équipements périphériques (terminaux) dans les Directions d'arrondissement des téléphones est assuré par le personnel de l'Entreprise des PTT.

Pour satisfaire aux conditions sévères de disponibilité, on a créé des organisations d'entretien, tant aux centres que dans les Directions d'arrondissement des téléphones, qui garantissent une disponibilité permanente des installations d'ordinateurs et des équipements périphériques. Le hardware des centres Terco est entretenu par cinq spécialistes. Ils disposent des moyens nécessaires pour l'entretien et des pièces de rechange correspondantes. Dans les cas spéciaux, il est possible de faire appel au personnel du fournisseur. De plus, un service de piquet a été mis sur pied pour garantir les interventions immédiates en dehors des heures de travail normales.

L'entretien et la réparation des équipements périphériques dans les Directions d'arrondissement des téléphones se font en deux phases:

- La localisation des défauts est assurée à l'aide d'un programme de test par des spécialistes des télécommunications instruits en conséquence. La suppression des dérangements se fait dans la plupart des cas par remplacement de modules électroniques (cartes, tiroirs) ou de tout l'appareil. Les cartes ou appareils défectueux sont ensuite envoyés à l'atelier de réparation centralisé «Terminaux» du centre Terco de Meggen qui en délivre de nouveaux.
- Quatre spécialistes des télécommunications réparent les cartes et appareils à l'atelier, en intervenant jusqu'au composant le plus petit (Chips). En cas de

Wochenende auf einem Computer des Elektronischen Rechenzentrums (ERZ) der PTT-Betriebe praktisch erprobt worden. Um Schwierigkeiten während der Hauptverkehrsstunden (0800...1700 h) zu vermeiden, wurden viele Arbeiten in Nachtstunden und an Wochenenden durchgeführt. Mit Ausnahme von sechs geplanten Mutationsstopps, während denen kurzzeitig keine Änderungen auf den Datenbanken vorgenommen werden konnten, musste keine Beeinträchtigung der Verfügbarkeit und der üblichen kurzen Antwortzeiten des Terco-Systems in Kauf genommen werden. Besonders war kein einziger Systemtotalausfall zu beklagen. Wenn man weiss, dass während einer Hauptverkehrsstunde bis zu über 50 000 Systemabfragen verarbeitet werden, ist nicht besonders zu erwähnen, welche Auswirkungen für die Auskunftsdienste ein länger dauernder Totalausfall gehabt hätte.

Zuletzt muss erwähnt werden, dass die Planung und Durchführung dieser anspruchsvollen und nicht alltäglichen Verlegung ausschliesslich durch PTT-eigene Mitarbeiter der Sektion Terco, Generaldirektion PTT, und dem Terco-Zentrum Luzern vorgenommen wurden.

## 5 Entwicklung der Folgestufen

Im Rahmen der Entwicklung der Folgestufen des Terco-Projektes werden zusätzlich folgende betrieblich/administrative Arbeitsabläufe vom System übernommen:

### – *Zweite Stufe, Schritt 1: Teilanwendung «Abonnementsdienst»*

Die heute noch manuell geführte Kartei des Apparateinventars der rund 2,7 Millionen Telefonabonnenten wird durch eine Datenbank abgelöst. Dadurch ergeben sich besonders folgende Vorteile:

- die anfallenden Mutationen lassen sich wesentlich rationeller bearbeiten
- alle für die Berechnung der Abonnementsgebühren nötigen Einzelheiten sind laufend online gespeichert
- allgemeine Gebührenänderungen können wesentlich rascher als bisher durchgeführt werden

### – *Zweite Stufe, Schritt 2: Teilanwendung «Störungsdienst»*

Die manuell geführten Karteien des Störungsdienstes werden in die Datenbank integriert. Die zusätzliche Aufnahme von technischen Daten bezüglich des Ortsnetzes erlaubt eine effizientere Arbeitsweise.

### – *Zweite Stufe, Schritt 3: Teilanwendung «Auftragsverlauf»*

Für die Bearbeitung von Mutationen der Telefonabonnenten (wie Neuzugang, Adressänderungen, Kündigung) werden heute Formulargarnituren mit bis zu 11 Seiten verwendet, wobei jedes Formular eine bestimmte Dienststelle (zum Beispiel Schaltdienst) betrifft. Anstelle der Formulare wird mit Terco der Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Dienststellen und die Terminkontrolle durch den Computer unterstützt.

### – *Dritte Stufe: Teilanwendung «Bauabteilung»*

Alle Daten, die die Leitungsführung in den Ortsnetzen betreffen, werden in die Datenbank übernommen und den einzelnen Dienststellen im Direktzugriff zur Verfügung stehen. Ausserdem ist vorgesehen, Funktionen

besoin, ces collaborateurs peuvent assister sur place leurs collègues des Directions d'arrondissement des téléphones lorsqu'il s'agit de supprimer les dérangements compliqués.

Les bonnes expériences faites jusqu'ici ont montré que le personnel engagé satisfait aux exigences posées et que l'instruction donnée était judicieuse. Cette instruction ainsi que l'expérience pratique acquises depuis la mise en service de la première étape ont permis de transférer sans difficulté notable à Meggen deux systèmes d'ordinateurs avec leurs équipements périphériques et les modems, et de commuter le réseau de lignes en conséquence. La justesse des préparatifs et du procédé utilisés a été confirmée par le fait que tous ces travaux ont pu être réalisés sans l'aide du fournisseur.

## 44 Transfert à Meggen

Le transfert du centre primaire (deux systèmes d'ordinateurs, avec le matériel auxiliaire de traitement électronique de l'information et les dispositifs d'exploitation), du centre provisoire Terco à Lucerne à l'emplacement définitif à Meggen, a pu se terminer conformément aux prévisions le 4 novembre 1979. Ce déplacement, qui a duré pratiquement trois mois, comprenait l'extraction de deux gros ordinateurs (IBM 370/158) du système Terco interconnecté, tant en ce qui concerne le hardware que le software, le transport et la remise en service au nouvel emplacement, en liaison avec le centre secondaire (un système d'ordinateurs) qui se trouve encore au centre de télécommunications de Lucerne-Weinbergli.

Les travaux de planification et d'exécution furent dictés par le fait que, pendant le déménagement, la qualité du service et la disponibilité de l'installation pour les quelque 780 utilisateurs de terminaux des services des renseignements et de la rédaction des listes d'abonnés des Directions d'arrondissement des téléphones ne devaient pas être diminuées. Pour satisfaire à cette obligation, il fut nécessaire de subdiviser le travail en 11 phases. Les phases particulièrement critiques furent simulées au printemps 1979 tant du point de vue technique que de celui de l'organisation. C'est ainsi que, par exemple, l'édition d'un annuaire téléphonique a été testée pratiquement pendant une fin de semaine sur un ordinateur du Centre de calcul électronique (CCE) de l'Entreprise des PTT. Pour éviter des difficultés pendant les heures chargées (0800...1700 h), l'exécution de nombreux travaux a été prévue pendant la nuit ou au cours des week-end. A l'exception des six interruptions de mutation planifiées, pendant lesquelles aucune modification ne pouvait être introduite dans les banques de données, on n'a pas eu à tenir compte de réduction de la disponibilité ou du temps de réponse court ordinaire du système Terco. Aucune défaillance totale ne fut à déplorer. Si l'on sait que, pendant une heure de trafic chargée, plus de 50 000 demandes sont traitées par le système, il n'est pas nécessaire de mentionner explicitement quels effets une panne totale de longue durée aurait eu pour les services des renseignements.

Pour terminer, il convient de mentionner que la planification et l'exécution des travaux de déménagement complexes et hors du commun ont été réalisées exclusi-

wie die Leitungszuteilung und Auftragserteilung an den Betrieb durch das System zu unterstützen. Durch eine Voranalyse sind auch die Bereiche des interzentralen Netzes, des Bezirks- und Fernnetzes zu untersuchen. Ebenso bedarf die maschinelle Erstellung von Plänen mit der Leitungsführung innerhalb der Ortsnetze einer weiteren Abklärung. Die Unterteilung der dritten Stufe in Teilprojekte wird unerlässlich sein.

- *Vierte Stufe: Teilanwendung «Datenverbund mit der Fernmeldegebührenverrechnung des Elektronischen Rechenzentrums PTT (ERZ)»*

Zwischen Terco und der Gebührenverrechnung, die auch weiterhin durch das Elektronische Rechenzentrum der PTT-Betriebe geschehen wird, bestehen enge Verbindungen. Um die Arbeitsabläufe weiter zu verbessern, sollen die heute nur umständlich zugänglichen Abrechnungsdaten später über Bildschirm allen betroffenen Dienststellen zur Verfügung stehen.

#### *Projektabwicklung*

- Die Projektbearbeitung findet nach der in den Bundes-Rechenzentren verwendeten Standardmethode HERMES statt. In der Ende November 1979 abgeschlossenen Voranalyse wurden die restlichen Projektteile von Terco vorerst in die erwähnten Stufen und Schritte unterteilt.
- Seit Dezember 1979 wird am Konzept der Teilanwendungen «Abonnementsdienst» und «Störungsdienst» gearbeitet. Es ist geplant, das Konzept bezüglich des Abonnementsdienstes bis Ende 1980 abzuschliessen und mit der Einführung in den Kreistelefondirektionen etwa Anfang 1983 zu beginnen. Die übrigen Teilanwendungen werden, soweit für die Koordination nötig, mitbearbeitet.
- Den heutigen Plänen entsprechend, rechnet man damit, künftig etwa alle eineinhalb Jahre mit der Einführung einer weiteren Teilanwendung beginnen zu können. Unter dieser Voraussetzung wird die Verwirklichung des gesamten Terco-Projektes mindestens bis 1990 dauern.

Damit die geplanten Teilprojekte rechtzeitig verwirklicht werden können, sind jedoch eine Reihe von Vorleistungen erforderlich:

- Aufgrund der bisherigen Erfahrungen lässt sich die Software-Entwicklung nicht auf den Betriebscomputern mit ihren sehr hohen Verfügbarkeitsanforderungen durchführen. Zur Lösung dieses Problems wird im Frühjahr 1981 in Bern ein leistungsfähiger Entwicklungscomputer (IBM 3033 N mit 8 Megabytes Hauptspeicher) installiert.
- Die bestehende Software der ersten Stufe muss durch entsprechende Anpassungen mit der für die Folgestufen zu erstellenden Software kompatibel gestaltet werden. Nur durch geeignete organisatorische Massnahmen lässt sich das Terco-Gesamtsystem mit der vorgesehenen externen Zentrenabsicherung auch bei unterschiedlicher Hard- und Software in Zukunft funktionsfähig erhalten.
- Im Blick auf die zeitaufwendige Datenersterfassung wird seit längerer Zeit die heutige Abonnentenkartei überarbeitet.
- Die Planungsarbeiten für den Aufbau des Terco-Zentrums «West» in Freiburg sind bereits im Gange.

vement par des collaborateurs de la section Terco de la Direction générale des PTT et du centre Terco de Lucerne.

## **5 Développement des étapes subséquentes**

Dans le cadre du développement des étapes subséquentes du projet Tercó, il est prévu de confier à l'ordinateur les travaux d'exploitation et administratifs suivants:

- *Deuxième étape, échelon 1: application partielle «Service des abonnements»*

La cartothèque de l'inventaire des appareils pour les quelque 2,7 millions d'abonnés au téléphone, tenue aujourd'hui encore manuellement, sera remplacée par une banque de données. Il en découlera, en particulier, les avantages suivants:

- les mutations nécessaires pourront se faire de façon beaucoup plus rationnelle
  - tous les détails ayant trait au calcul des taxes d'abonnement peuvent être enregistrés au fur et à mesure en mode online
  - les modifications générales de taxes peuvent être exécutées beaucoup plus rapidement que jusqu'ici
- *Deuxième étape, échelon 2: application partielle «Service des dérangements»*

La cartothèque du service des dérangements tenue manuellement sera intégrée dans la banque de données. L'indication complémentaire de caractéristiques techniques concernant le réseau local permettra un travail plus efficace.

- *Deuxième étape, échelon 3: application partielle «Déroulement des ordres»*

Pour traiter une mutation des abonnés au téléphone (telle que nouvel abonné, changement d'adresse, résiliation), on utilise aujourd'hui des garnitures de formules comprenant jusqu'à 11 pages, chaque formule concernant un service particulier (par exemple le service de connexion). En remplacement des formules, l'échange d'informations entre les divers services se fera à l'aide de Terco et le contrôle des délais sera assisté par ordinateur.

- *Troisième étape: application partielle «Division de construction»*

Toutes les informations concernant le cheminement des lignes dans les réseaux locaux seront enregistrées dans la banque de données et mises à la disposition des différents services, qui auront directement accès à ces informations. De plus, il est prévu que certaines fonctions comme l'attribution des lignes et la donnée des ordres à l'exploitation seront assistées par ordinateur. Une analyse préliminaire devra permettre également d'examiner le domaine des lignes intercentrales, rurales et interurbaines. L'exécution à la machine de plans avec le cheminement des lignes à l'intérieur des réseaux locaux devra aussi faire l'objet d'une étude. On voit donc qu'il sera indispensable de subdiviser la troisième étape en projets partiels.

- *Quatrième étape: application partielle «Réseaux de données avec le service de mise en compte des taxes de télécommunication du Centre de calcul électronique des PTT (CCE)»*

Des relations étroites existent entre Terco et la mise en compte des taxes, qui restera du domaine du Cen-

## 6 Schlussbemerkung

Das System Terco ist in seiner Gesamtheit eines der grössten in der Schweiz in Bearbeitung stehenden Computerprojekte. Es leistet einen wesentlichen Beitrag zur Rationalisierung der betrieblichen und administrativen Arbeitsabläufe und zur Verbesserung des Kundendienstes bei den Fernmeldediensten der PTT-Betriebe.

mémoire principale pour 8 Mégabytes) sera installé au printemps de 1981 à Berne.

- Le software existant de la première étape devra être rendu compatible avec le software qui doit être créé pour les étapes subséquentes. Seules des mesures d'organisation appropriées permettront, à l'avenir, de maintenir fonctionnel l'ensemble du système Terco avec ces centres extérieurs prévus pour des raisons de sécurité et qui feront appel à des hardware et software différents par suite de l'évolution enregistrée dans le domaine.
- Vu le temps important que nécessite la première saisie des données, on travaille depuis longtemps déjà à la préparation de la cartothèque des abonnés.
- Les travaux de planification pour la construction du centre de Terco «Ouest», à Fribourg, ont déjà commencé.

## 6 Conclusion

Le système Terco est dans son ensemble l'un des plus grands projets d'installation d'ordinateurs actuellement en travail en Suisse. Il constitue un apport important à la rationalisation du déroulement des travaux d'exploitation et administratifs aux Services des télécommunications de l'Entreprise des PTT, ainsi qu'à l'amélioration des prestations à la clientèle.

tre de calcul électronique de l'Entreprise des PTT. Pour améliorer encore le déroulement des travaux, les données de mise en compte, qu'il est parfois encore compliqué d'obtenir aujourd'hui, seront, par la suite, mises à la disposition de tous les services intéressés par le biais d'unités de visualisation.

### *Déroulement du projet*

- La mise au point du projet se fait en appliquant la méthode standardisée HERMES, utilisée dans les centres de calcul de la Confédération. Lors de l'analyse préliminaire qui s'est terminée à fin novembre 1979, les autres parties du projet Terco ont tout d'abord été subdivisées en étapes et échelons, comme indiqué précédemment.
- Depuis décembre 1979, on travaille à la conception des applications partielles «Service des abonnements» et «Service des dérangements». Il est prévu d'en terminer avec la conception concernant le service des abonnements jusqu'à fin 1980 et de commencer avec l'introduction dans les Directions d'arrondissement des téléphones au début de 1983 environ. Si des raisons de coordination l'exigent, on travaille également, en parallèle, à la conception des autres applications partielles.
- Selon la planification actuelle, on compte pouvoir, à l'avenir, introduire une nouvelle application partielle tous les 18 mois environ. Dans ces conditions, la réalisation de l'ensemble du projet Terco durera au moins jusqu'en 1990.

Afin que les projets partiels prévus puissent être réalisés à temps, il y a lieu de procéder encore à toute une série de préparatifs:

- Les expériences faites montrent que le développement du software ne peut être entrepris sur les ordinateurs d'exploitation, vu le haut degré de disponibilité exigé. Pour résoudre ce problème, un ordinateur de développement performant (IBM 3033 N avec une