

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

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 57 (1979)

**Heft:** 3

**Artikel:** Das RATA-System

**Autor:** Savoy, Jean-François / Mengisen, Rolf / Schütz, Fritz

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875546>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 15.01.2026

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

*Zusammenfassung. Die in den internationalen Zentralen eingesetzten Gesprächszeitregistrieranlagen (GZR) werden durch das Neukonzept RATA (Registrierung und Auswertung des Telefonverkehrs mit dem Ausland) ersetzt. Im folgenden Bericht werden die neuen Einrichtungen beschrieben und die von der RATA gelieferten Auswertungen für die Gesprächszeitabrechnung mit dem Ausland, die Verkehrsverteilung und die Dienstqualität vorgestellt.*

## Le système RATA

*Résumé. Les dispositifs d'enregistrement des minutes de conversation GZR (Gesprächszeitregistrieranlagen) actuellement en service dans les centres téléphoniques internationaux seront remplacés par le nouveau système d'enregistrement et d'analyse du trafic téléphonique international RATA (Registrierung und Auswertung des Telefonverkehrs mit dem Ausland). Cet article donne un aperçu des nouveaux équipements et décrit les données qui sont produites pour l'enregistrement des minutes de conversation, la répartition du trafic et la qualité de service.*

## Il sistema RATA

*Riassunto. Gli impianti per la registrazione della durata delle conversazioni (GZR = Gesprächszeitregistrieranlagen) finora impiegati nelle centrali internazionali, vengono sostituiti dal nuovo concetto RATA (registrazione e valutazione del traffico telefonico con l'estero). Nel seguente resoconto vengono descritti i nuovi impianti e si presentano i dati forniti dal sistema RATA che servono alla contabilizzazione della durata delle conversazioni con l'estero, alla ripartizione del traffico e alla valutazione della qualità del servizio.*

## 1 Einleitung

Taxeinnahmen von internationalen Verbindungen sind auf alle an den betreffenden Verbindungen beteiligten Verwaltungen nach einem vom CCITT empfohlenen System zu verteilen. Im halbautomatischen und handvermittelten Verkehr erfolgt die Abrechnung aufgrund der je Verbindung erstellten Einzelbelege (Tickets).

Für den vollautomatisch abgewickelten Verkehr stehen seit Beginn der internationalen Selbstwahl (ISW) automatische Gesprächszeitregistriereinrichtungen (GZR) in Betrieb, die gemäss Pflichtenheft folgende Bedingungen erfüllen sollten:

- Erfassen der Summe der Gesprächsminuten, ausgedrückt nach Land und gegebenenfalls Taxzonen, wenn das Bestimmungsland mehrere solche aufweist.
- Die Datenerfassung erfolgt im Rahmen einer Verkehrsablaufüberwachung auf den Eingangsstromkreisen in der internationalen Ursprungszentrale. Für jede Verbindung werden folgende Zustände erfasst:
  - a) Registerregistrierung (Reg-Reg). Erfasst wird die Landes- und die nationale Fernkennzahl (4 Ziffern ohne 00) des Bestimmungslandes im Zeitpunkt der Registerablösung
  - b) Zeit des Gesprächsbeginns (Antwortregistrierung)
  - c) Zeit des Gesprächsendes (Auslöseregistrierung)
- Die Erhebungsdaten werden laufend auf einem Magnetband aufgezeichnet und periodisch im Elektronischen Rechenzentrum PTT (ERZ) ausgewertet.

Das bestehende GZR-Konzept konnte vor allem aus folgenden Gründen die gestellten Forderungen nicht erfüllen:

- ungenügende Qualität der Bandaufzeichnungsgeräte, was oft zum Ausfall der Daten mehrerer Tage führte
- hohe Verarbeitungskosten im ERZ
- neue Forderungen, wie Einführung reduzierter Taxen in verkehrsschwachen Zeiten, können im vorhandenen ERZ-Auswertungsprogramm nicht verwirklicht werden
- die Vollregistrierung (Erheben der Daten zur Ermittlung der Dienstqualität) kann wegen der langsamen Registriergeschwindigkeit der Bandaufzeichnungsgeräte nicht eingeführt werden

Diese recht unerfreulichen Umstände erzwangen die Ablösung des bestehenden Systems durch ein leistungsfähiges Neukonzept. Die Anforderungen an das neue System wurden in einem «Betrieblichen Pflichtenheft RATA» (Registrierung und Auswertung des Telefonverkehrs mit dem Ausland) festgehalten.

## 2 Zielsetzungen an das Neukonzept

### 21 Evaluation des Neukonzeptes

Aufgrund der im Betrieblichen Pflichtenheft RATA geforderten Bedingungen wurden zwei Lösungsvarianten eingehend untersucht.

#### Variante 1

Ersetzen der ungeeigneten, schrittweise registrierenden Bandgeräte durch IBM-kompatible, blockweise aufzeichnende Bandgeräte mit Rückleseeinrichtung. Verarbeitung der Daten wie bis anhin im ERZ.

#### Variante 2

Einsetzen einer Kleinrechneranlage anstelle der Bandgeräte mit weitgehender Vorverarbeitung der Daten an Ort und Stelle. Die Endverarbeitung der Daten (Zusammenfassen der Daten mehrerer Anlagen und Erhebungsperioden usw.) fällt dem ERZ zu.

Wirtschaftliche und vor allem betriebliche Aspekte sprachen für die Kleinrechnerlösung. Umfangreiche Voruntersuchungen durch die Forschungs- und Entwicklungsabteilung PTT in den internationalen Zentralen Bern und Basel zeigten, dass das Konzept in technischer Sicht realisierbar ist.

Im Juni 1974 erhielt eine Arbeitsgruppe den Auftrag, ein Neukonzept gemäss Variante «Einsatz von Kleinrechneranlagen in den internationalen Zentralen» auszuarbeiten.

## 22 Anforderungen an RATA

Die RATA muss betriebssicher und wirtschaftlich arbeiten. Neue Forderungen sollen leicht integriert werden können. Fehler in der Datenerfassung und Verarbeitung sollen auf einem Blattschreiber laufend ausgedruckt werden und dem Betriebspersonal zuverlässige Hin-

weise für die rasche Fehlerbehebung liefern. Mit der RATA sind in den internationalen automatischen Zentralen folgende Daten zu erfassen.

## 221 Gesprächszeitabrechnung (GZA)

- Erfassen der Daten je Netzgruppe, aufgeschlüsselt in 256 mögliche Zonen (Länder). Für jede Zone werden, getrennt für Normal- und reduzierte Taxe, erfasst
  - a) Anzahl Gespräche
  - b) Anzahl Taximinuten
- Erfassen des über ein Drittland abgewickelten Verkehrs im Überlauf (zum Beispiel 1. Via Zürich—Oslo, 2. Via Zürich—Kopenhagen—Oslo).
- Erfassen des die Schweiz transitierenden Verkehrs in der neuen interkontinentalen Zentrale ESK A64S in Zürich und später allenfalls auch in Genf.

## 222 Verkehrsverteilung (VV)

- Erfassen der Daten für jede Netzgruppe, aufgeschlüsselt in 128 Ziele. Je Ziel werden die Anzahl Taximinuten erfasst. Es können gleichzeitig zwei Erhebungen (1 und 2) durchgeführt werden. Jede Erhebung kann zu vorprogrammierten Zeiten individuell ein- und ausgeschaltet werden, zum Beispiel:
  - Erhebung 1: 24 Stunden Dauerbetrieb
  - Erhebung 2: Beschränkt auf die Hauptverkehrsstunden

## 223 Dienstqualität (DQ)

- Erfassen der Daten je internationale Zentrale für gleichzeitig 128 Bündel. Für jedes Bündel können zur selben Zeit zwei Erhebungen zu vorbestimmten Zeiten

durchgeführt werden. Für jedes Bündel und jede Erhebung werden 11 Ereignisse erfasst

1. die Anzahl Belegungen
2. die Anzahl Gespräche von mehr als 18 s Dauer
3. die Anzahl Gespräche von weniger als 18 s Dauer (Falschwahl!)
4. die Anzahl Teilnehmer-Besetztfälle (sofern diese Signalisierung bei künftigen Systemen möglich ist)
5. die Anzahl Gassenbesetztfälle in der eigenen internationalen Zentrale
6. die Anzahl Gassenbesetztfälle oder Teilnehmerbesetztfälle, wo die Ausscheidung 4. «Teilnehmer besetzt» nicht möglich ist
7. die Anzahl Fälle keine Antwort innerhalb 18 s Ruf (Teilnehmer besetzt!)
8. die Anzahl Auslösungen durch den Teilnehmer während des Verbindungsaufbaus (Wahlabbruch)
9. die Anzahl Auslösungen durch Zeitalarm während der Wahl
10. die Anzahl Auslösungen in Rufstellung bei Rufdauer grösser als 18 s (keine Antwort!)
11. die Anzahl Gespräche von mehr als 18 s Dauer, die im zweiten oder weiteren Via hergestellt wurden

## 3 Aufbau der RATA

### 31 Struktur

Das System RATA gliedert sich, wie aus *Figur 1* hervorgeht, in die folgenden 4 Funktionsstufen:

- Datenerfassung
- RATA-Rechneranlage
- Zentrale Mutations- und Konversionsstelle ZMK
- Endverarbeitung im ERZ

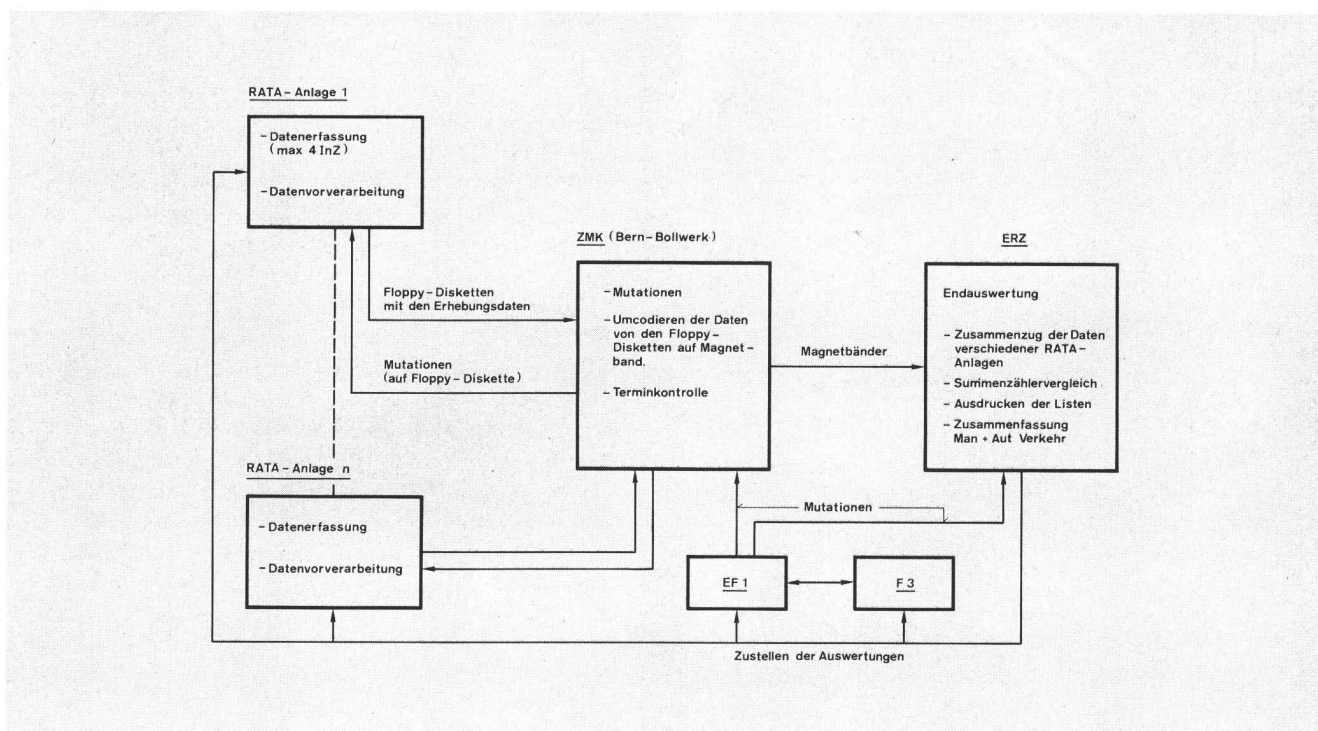


Fig. 1  
Struktur des RATA-Systems

ZMK Zentrale Mutations- und Konversionsstelle (Bern-Bollwerk)  
ERZ Elektronisches Rechenzentrum PTT

EF 1 Sektion Telefonverkehr  
F 3 Sektion Verkehrsabrechnung

### 311 Datenerfassung

Der zentrale Teil der Datenerfassung bildet die aus Sicherheitsgründen doppelte Datenerfassungseinrichtung (DE-Eintr.). Sie ist in modernen Zentralen (ESK-System) ein integrierter Bestandteil der Zentralsteuerung. In den internationalen Zentralen *Hasler*, HS52 und *Standard 7E* sind Datenerfassungseinrichtungen *Autophon AG* eingesetzt, die mit Anschaltenetzwerken mit den überwachten Eingangs- und Registerstromkreisen verbunden sind. Die Datenerfassungseinrichtung sammelt die in den Eingangs- und Registerstromkreisen anfallenden Erhebungsdaten und bietet sie der RATA-Rechneranlage zur Weiterverarbeitung an.

### 312 RATA-Rechneranlage

Die RATA-Rechneranlage ist mit einem Kleinrechner der Familie PDP11 der Firma *Digital Equipment Corporation* (DEC) aufgebaut.

Die RATA-Rechneranlage setzt sich zusammen aus

- 1 Kleinrechner PDP 11/34 A
- 1 Floppy-Disk-Einheit mit zwei Laufwerken RX 11-BD
- 1 Blattschreiber LA 36

An eine RATA-Rechneranlage können (Fig. 4) bis zu vier, sich im gleichen Gebäude befindende internationale Zentralen mit höchstens 2500 überwachungspflichtigen Eingangsstromkreisen angeschlossen werden. In der RATA-Rechneranlage werden die Daten, getrennt für maximal 30 Eingangsbereiche, aufgrund der durch eine Umwerteliste definierten Ziele akkumuliert.

Die Erhebungsdaten werden auf einer Floppy-Diskette gespeichert, die am Ende der monatlichen Erhebungsperiode für die Weiterverarbeitung der Zentralen Mutations- und Konversionsstelle ZMK zugestellt wird.

### 313 Zentrale Mutations- und Konversionsstelle

Die Zentrale Mutations- und Konversionsstelle (ZMK) ist im Fernbetriebsgebäude Bern-Bollwerk untergebracht und wird durch entsprechend ausgebildetes Personal der Internationalen Zentralen Bern-Bollwerk betrieben.

Sie ist mit folgender Rechnerkonfiguration ausgerüstet:

- 1 Kleinrechner PDP 11/34 A
- 1 Floppy-Disk-Einheit mit zwei Laufwerken RX 11-BD
- 1 Platteneinheit RK 11J-DJ
- 1 Magnetbandeinheit TJE 16-ED
- 2 Blattschreiber LA 36

Die Zentrale Mutations- und Konversionsstelle hat im wesentlichen zwei Aufgaben zu erfüllen:

1. Vorbereiten der Floppy-Disketten für alle RATA-Standorte für den Folgemonat (Mutieren der Umwertelisten und Dienstabellen)
2. Konvertieren der auf Floppy-Disketten gespeicherten Erhebungsdaten auf Magnetband für die Endverarbeitung im Elektronischen Rechenzentrum PTT (ERZ)

### 314 Endverarbeitung

Die Endverarbeitung der Daten findet im Elektronischen Rechenzentrum PTT (ERZ) statt. Sie umfasst im wesentlichen folgende Tätigkeiten:

- Zusammenziehen der Daten aus mehreren RATA-Anlagen
- Errechnen des Taxbezuges für die Gesprächszeitabrechnung mit dem Ausland
- Errechnen von prozentualen Verkehrsverteilungen
- Ausdrucken der verschiedenen Ausgabelisten für Gesprächszeitabrechnung, Verkehrsverteilung und Dienstqualität

## 32 Datenerfassungseinrichtung

### 321 Allgemeines

Die Erhebungsdaten werden in der internationalen Ursprungszentrale auf den Eingangsstromkreisen im Rahmen einer Verkehrsablaufüberwachung erfasst. Die Zustandswechsel in den Eingangsstromkreisen

- Registerablösung (Registerregistrierung Reg-Reg)
- Antwortzustand
- Auslösung

werden der zentralen Datenerfassungseinrichtung (DE-Eintr.) angeboten. Diese überprüft die Daten auf Richtigkeit, ergänzt sie mit einer Referenznummer und bietet sie dem RATA-Rechner im ASCII-Code zur Weiterverarbeitung an. Der Aufbau der Registrierungen ist im Abschnitt 342 näher beschrieben.

Da der RATA-Rechner nicht doppelt ausgerüstet ist, muss die Datenerfassungseinrichtung auch ohne RATA arbeiten können. In diesem Fall werden die von den überwachten Stromkreisen angebotenen Daten normal angenommen und quittiert, jedoch statt dem RATA-Rechner anzubieten, werden die Anzahl Registrierungen auf einem Zähler summiert.

### 322 Datenerfassungseinrichtung in Zentralen ESK A64

Die Datenerfassung für die RATA ist ein Bestandteil des Prozessors im System ESK A64. Die verschiedenen Einheiten sind direkt an das Informations-, das Programm- und das Befehlsvielfach angeschlossen. Die für die Registrierung notwendigen Daten der Anschalteinheiten (IZIG, ZA-Ue) und Register (Wahlziffern und Verbindungskennbuchstabe für die Registerregistrierung) werden von den Ein- und Ausgabeeinheiten in binärer Form angeboten und über eine im Kernspeicher abgelegte Tabelle in den ASCII-Code umgewandelt. Die Daten werden zum RATA-Rechner über die am Informationsvielfach angeschlossene RATA-Schnittstelle transferiert. *Figur 2* zeigt die Eingliederung der Datenerfassungseinrichtung in den Prozessor der Zentrale ESK A64.

### 323 Datenerfassungseinrichtung Autophon AG

Internationale Zentralen *Hasler*, System HS52, und *Standard*, System 7E, sind heute mit GZR-Anlagen *Autophon* ausgerüstet. Maximal 1000 überwachte Eingangsstromkreise (Ank. Ue) sind über ein Anschaltenetz



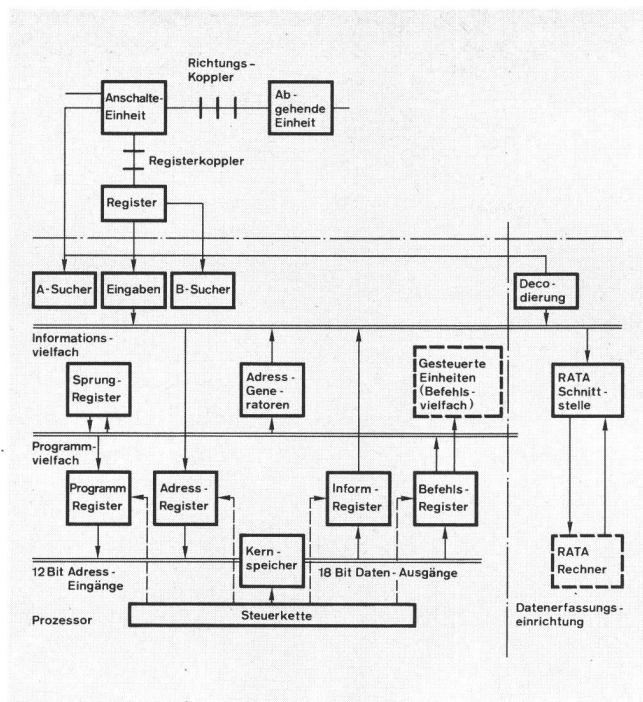


Fig. 2  
Eingliederung der Datenerfassungseinrichtung in den Prozessor der Zentrale ESK A64

(Drähte k 1 . . . k 4) mit dem zentralen Verarbeitungsteil verbunden. Die für die Registerregistrierung notwendigen 4 Wahlziffern und der Verbindungskennbuchstabe werden auf dem in die Leitregister geführten 30adrigen Informationsmultiplex entnommen.

Die Gesprächszeitregistrierung ist in den Technischen Mitteilungen PTT (Nr. 4/1971, S. 202 . . . 211) beschrieben.

Das bestehende Anschaltenetzwerk (AN und DS) wird im Neukonzept «Datenerfassungseinrichtung» (DE-Einr.) für den RATA-Betrieb übernommen. Der Umbau des bestehenden zentralen Verarbeitungsteils wäre derart umfangreich, dass aus betrieblichen und sicherheitstechnischen Gründen einer Neuentwicklung der Vorzug gegeben wurde.

Der Einsatz störsicherer C-MOS-Technik gewährleistet ein betriebssicheres Arbeiten in durch Störimpulse verseuchten Zentralenräumen. Der als Kernstück eingesetzte Mikroprozessor MCS 4040 ergibt eine schnellere Verarbeitung und erlaubt später ein Anpassen an neue Bedingungen mit geringem Aufwand. Figur 3 zeigt den Aufbau der Datenerfassungseinrichtung Autophon.

Die Signale der Durchschaltstufen DS 1 und DS 2 (+ 12 V-Logik) erfahren in Konvertern die nötigen Pegelumsetzungen und gelangen zu den Mikroprozessorsystemen. Der Datenaustausch der Mikroprozessoren MP 1 und MP 2 untereinander und mit ihrer Peripherie findet über Ein-/Ausgabe-Einheiten (i/o-Ports) statt.

Nachdem durch mehrmaliges Prüfen der parallel anfallenden Daten die Prellungen und Störimpulse ausgeschlossen wurden, geschieht die Umwandlung in den entsprechenden ASCII-Charakter und die zeichenserielle Ausgabe. Stromquellen und -senken VQ/VS ermöglichen die Übertragung der Daten- und Steuersignale auch über längere Leitungen zum RATA-Rechner.

Beide Systeme sind intern voll überwacht und melden ihre Betriebszustände optisch an der Bedienungs- und Anzeigeeinheit BAE. Zur Erleichterung von Störungseingrenzungen im Bereich Zentrale/DE-Einrichtung/RATA-Rechner können durch Eingabe von Befehlen verschiedene Kontrollen und Systemtests durchgeführt werden.

### 33 Hardware der RATA-Rechneranlage

Die Konfiguration der RATA-Rechneranlage ist aus Figur 4 ersichtlich.

#### 331 Rechner

Der Rechner PDP 11/34 A ist ein leistungsfähiger Kleincomputer mit einem bis zu 124 K-Worten zu 16 bit erweiterbaren Speicher und sehr hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit. Er wird mit 220-V-Netzspannung gespeist und kann über ein Unibussystem eine Vielfalt von peripheren Geräten bedienen.

Eine eingehende Beschreibung des Rechners würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, weshalb auf die vorhandene Fachliteratur verwiesen wird.

Der RATA-Rechner ist mit einem Kernspeicher zu 28 K-Worten, vier Parallel-Schnittstellen für den Anschluss der internationalen Zentralen, zwei Serie-Schnittstellen

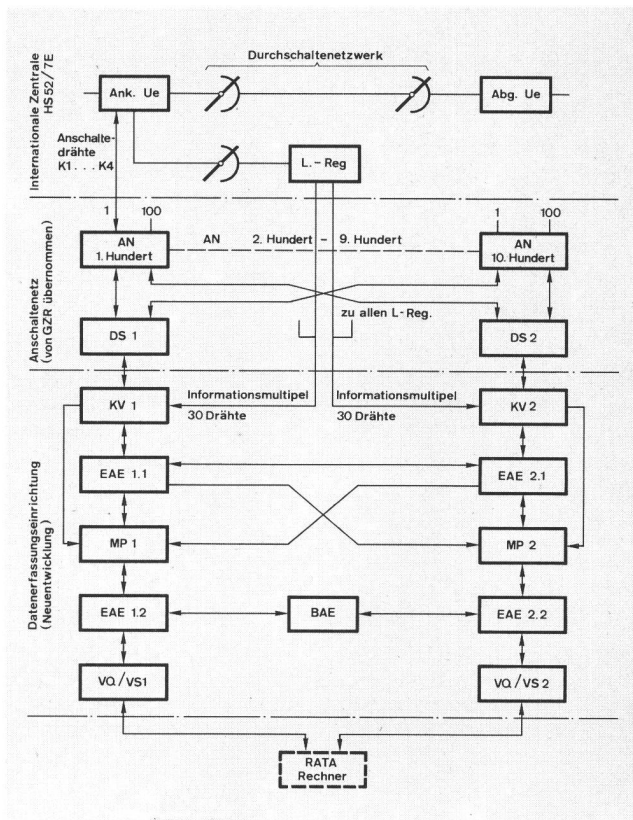
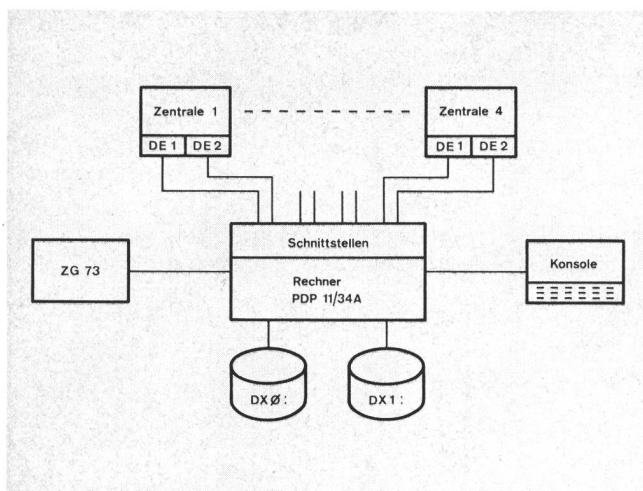


Fig. 3  
Aufbau der Datenerfassungseinrichtung Autophon  
Ank. Ue Ankommender Übertrager (überwachte Einheit)  
Abg. Ue Abgehender Übertrager  
L-Reg. Leitregister  
AN Anschaltstufe  
DS Durchschaltstufe  
KV Konverter  
EAE Ein-/Ausgabeeinheit  
MP Mikroprozessor MCS 4040  
VQ/VS Vielfachquellen/Vielfachsinken  
BAE Bedienungs- und Anzeigeeinheit



**Fig. 4**  
**Konfiguration RATA-Rechner**  
 DE Datenerfassungseinrichtung  
 DX0, DX1 Floppy-Disk Nr. 0 und 1  
 ZG 73 Internationaler Zeittaktgeber

für den Anschluss des Zeittaktgebers ZG 73, einer Konsole (Blattschreiber LA 36) und einer Kontrolleinheit für den Betrieb von zwei Floppy-Disk-Laufwerken ausgerüstet.

### 332 Schnittstelle zwischen Zentrale und Rechner

Die zwei in jeder Zentrale ausgerüsteten Datenerfassungseinrichtungen (DE-Einr.) übertragen die Erhebungsdaten in oktaler Form an den Rechner.

Der Datenaustausch zwischen der Datenerfassungseinrichtung und dem RATA-Rechner geschieht über eine Stromschnittstelle mit folgenden Daten- und Steuerleitungen:

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
| 7 Datenleitungen (Kanäle 1...7; → Richtung Zentrale nach dem Rechner) | → | } Steuerleitungen |
| 1 Parität (ungerade Parität)  | → |                   |
| 1 Operable-Signal (Rechner bereit)                                    | ← |                   |
| 1 Ready-Signal (Quittierung eines Bytes)                              | ← |                   |
| 1 Data-available-Signal (1 Byte kann gelesen werden)                  | → |                   |

Ein Operable-Signal liegt an, wenn der Rechner betriebsfähig ist, und ein Ready-Signal ist vorhanden, wenn er in der Lage ist, Daten aufzunehmen. Wenn die Datenerfassungseinrichtung Daten absetzen will, sendet sie, sobald die Daten sicher auf den Datenkanälen anliegen, das «Data-available-Signal». Der Rechner quittiert die Datenübernahme durch kurzzeitiges Unterbrechen des Ready-Signals.

In der Regel bedient jede Datenerfassungseinrichtung einen bestimmten Teil der überwachten Stromkreise, was dazu führen kann, dass beide gleichzeitig dem Rechner Daten anbieten wollen. Zur Verhinderung von Überlastungen in der internationalen Zentrale (in Zentralen ESK A64 bleibt die Zentralsteuerung während der Datenübertragung für andere Funktionen blockiert) muss der Rechner die Daten in jedem Fall sofort übernehmen können, was dank der Anwendung eines Programm-Unterbrechungssystems mit hohem Prioritäts-

grad möglich ist — somit werden momentan laufende Verarbeitungszyklen niedrigerer Priorität während der Datenübernahme kurzzeitig unterbrochen (Interruptsystem).

### 333 Konsole

Der als Ein- und Ausgabegerät zum Rechner dienende Blattschreiber LA 36 (Konsole) unterscheidet sich in keiner Weise von der in andern Kleincomputeranlagen eingesetzten Ausführung.

Im RATA-System wird dieser Blattschreiber benutzt einerseits zum Ausdrucken von im Rechnersystem festgestellten Fehlern, Paritäts- und Formatfehlern, Sequenzfehlern in den von den Zentralen angebotenen Erhebungsdaten, Umwertelisten und den im Rechner gespeicherten Erhebungsdaten. Andererseits können mit Hilfe der Tastatur Befehle eingegeben werden für Instruktionen zur Durchführung der Mutationen, das Einleiten von Kontrollfunktionen, das Ausdrucken der Umwertelisten und das Ausdrucken der gespeicherten Erhebungsdaten.

### 334 Internationaler Zeittaktgeber ZG 73

Für die Berechnung der Gesprächszeit, die Umschaltung von Normal- auf reduzierten Tarif oder umgekehrt, das Ein- und Ausschalten von Kontrollfunktionen ist der Rechner mit einer programmierten Uhr ausgerüstet. Für diese dient die 50-Hz-Frequenz der Netzspannung als Zeitbasis. Netzunterbrüche führen also zum Stillstand der Uhr.

Im internationalen automatischen Telefonverkehr werden die Verbindungen mit Hilfe periodischer Taximpulse nach der effektiven Gesprächsdauer taxiert. Die Periodendauer ist direkt vom Gesprächstarif abhängig. Die Taximpulse werden vom internationalen Zeittaktgeber ZG 73 geliefert. Drei quarzgesteuerte, nach dem Mehrheitsprinzip arbeitende Uhren gewährleisten die hohe Genauigkeit für die Zeittakte und die für bestimmte internationale Beziehungen vorgesehene Tarifschaltung. Da diese Uhren aus der Zentralenbatterie 48 V gespeist sind, sind sie auch besser gegen Ausfall geschützt als die von der Netzspannung abhängige Rechneruhr. Zur Erhöhung deren Sicherheit und um die wegen der Tarifschaltung nötige Übereinstimmung zwischen Zeittaktgeber- und Rechneruhr zu gewährleisten, wird die Rechneruhr mit dem Zeittaktgeber synchronisiert. Der Zeittaktgeber übermittelt also dem Rechner alle Minuten ein Telegramm, das Minuten-, Stunden- und Wochentagangabe enthält. Spätestens eine Minute nach einem Unterbruch oder einer Abweichung wird die Rechneruhr synchronisiert. So ist es möglich, die Dauer von Netzunterbrüchen festzustellen und das System wieder in Betrieb zu setzen.

### 335 Floppy-Disk-Einheit

Die zwei in der RATA-Rechneranlage ausgerüsteten Floppy-Disk-Einheiten gestatten je 2002 Blöcke zu 128 Bytes zu speichern, was einer Kapazität von 256 K-Bytes entspricht. Die erste, als DX0 bezeichnete Floppy-Diskette enthält die Rechnerprogramme mit allen vom System benötigten Konstanten und Parametern. Die restlichen 1024 Blöcke werden zur Verhinderung von Daten-

verlusten bei Ausfall der zweiten Diskette, für die doppelte Speicherung der Daten für die Gesprächszeitabrechnung verwendet. Diese zweite, mit DX1 bezeichnete Diskette wird zum Speichern sämtlicher vom System erfasster Erhebungsdaten eingesetzt. Diese umfassen die Gesprächsminuten und die Anzahl Gespräche für die Gesprächszeitabrechnung mit dem Ausland, die statistischen Angaben über die Verkehrsverteilung, unabhängig von den Taxzonen und die Erhebungen zur Ermittlung der Dienstqualität auf den internationalen Ausgangsbündeln.

### 34 Software RATA

Das RATA-Rechnerprogramm wurde durch die Auto-phon AG entwickelt. Um eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit und eine optimale Ausnutzung der ausgerüsteten Speicherkapazität zu gewährleisten, ist das Programm in Assemblersprache gestaltet worden. Es erlaubt den Einsatz der RATA-Rechneranlagen in grossen internationalen Zentralen mit bis zu 6000 Durchgängen und einer Verkehrsleistung von 40 Anrufen je Sekunde.

### 341 Programmorganisation

Die durch den Rechner auszuführenden Funktionen und Operationen sind in 14 verschiedene, in sich abgeschlossene Programmteile (Tasks) gegliedert.

Jeder peripheren Hardwareeinheit ist softwaremässig eine eigene «Interrupt-Service-Routine» zugeordnet. Die Routine SCEDUL (Organisationsprogramm) steuert den Arbeitsablauf. Die Struktur des RATA-Programms ist aus *Figur 5* ersichtlich.

Der Programmablauf innerhalb eines beliebigen Tasks kann durch eine «TRAP»-Instruktion unterbrochen werden. Eine solche Instruktion entspricht einem Software-Interrupt mit Parameterübergabe, die zur Steuerung des Programmablaufs benutzt wird. Sie dient zum Aktivieren eines andern Tasks, zum Starten einer langsameren Operation, wie Datentransfer auf Floppy-Diskette oder Desaktivieren des eigenen Tasks. Ein Programmteil kann aber auch durch den Interrupt einer peripheren Einheit unterbrochen werden, der in der entsprechenden «Interrupt-Service-Routine» beantwortet wird. Nachdem die gelieferten Daten vorverarbeitet wurden, wird entschieden, ob im unterbrochenen Task weitergefahren wird

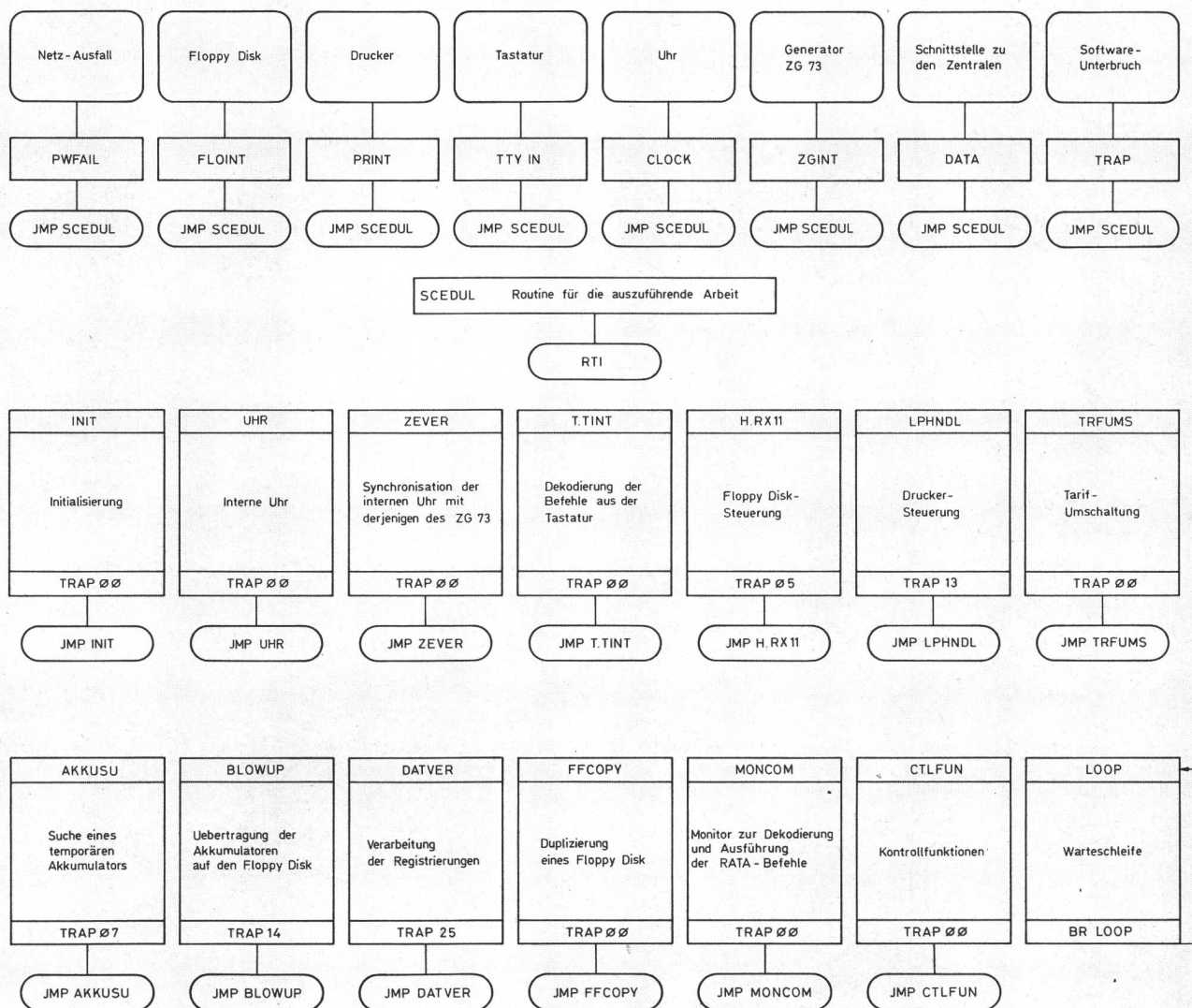


Fig. 5  
Struktur des RATA-Programms



oder durch die Routine SCEDUL die Rechnerzeit neu verteilt werden soll (im 2. Fall wird der unterbrochene Programmteil später weiterverarbeitet). Im Prinzip führt der Rechner dauernd eine Tätigkeit in irgendeinem Task aus. Wenn nichts anderes zu tun ist, läuft das Programm in der Warteschleife des Systems (Task LOOP). Jeder Task verfügt über ein Zustandswort. Ein Bit zeigt an, ob eine Arbeit durchzuführen ist oder nicht. Ein zweites Bit ist gesetzt, wenn der Task vor seiner Weiterverarbeitung auf das Ende einer andern Operation warten muss. Ein Hardware- oder Softwareunterbruch beeinflusst in der Regel diese beiden Bits. Nach einem Programmunterbruch tastet die Routine SCEDUL die Zustandswörter in einer festgelegten Reihenfolge, entsprechend der den einzelnen Tasks zugeordneten Priorität, ab. Wenn der zu bearbeitende Task durch die Routine SCEDUL bestimmt ist, wird er mit der Instruktion RTI (Return from Interrupt) angesprochen. Alle Tasks sind mit einer Instruktion TRAP abgeschlossen, die das Programm in die Routine SCEDUL zwingt. Somit ist gewährleistet, dass der Rechner in die Warteschleife LOOP geht, sobald alle Tätigkeiten ausgeführt sind.

Die wichtigste Aufgabe des RATA-Rechnerprogramms besteht in der Ermittlung der Daten für die Gesprächszeitabrechnung. Von den in Figur 5 dargestellten Tasks und Routinen werden nur jene für die Erhebung der Gesprächszeitabrechnung benötigten grob umschrieben.

### 342 Verarbeitung der von den Zentralen angebotenen Erhebungsdaten

Die von den Zentralen angebotenen Daten werden in der Interrupt-Service-Routine DATA empfangen und in Form eines Telegramms abgelegt. Wie Figur 6 zeigt, bestehen die Verbindungskennregistrierungen aus 9 und die Verbindungszustandsregistrierungen aus 5 Zeichen (Fig. 7). Nach dem Empfang des letzten Zeichens (#) setzt die Interrupt-Service-Routine DATA ein Bit in dem mit DVSTAT bezeichneten Zustandswort, das der Routine SCEDUL das Vorhandensein eines vollständigen Telegramms ankündigt. Durch eine RTI-Instruktion verlässt der Rechner anschliessend die Routine SCEDUL und springt an den Anfang des Tasks DATVER (Verarbeitung der Registrierungen).

### 343 Verarbeitung der Registrierungen

Das empfangene Telegramm wird zuerst in einem Verarbeitungspuffer abgelegt, damit der betroffene Ein-

gang sofort für den Empfang der nächsten Registrierung frei wird. Nun folgt eine Formatprüfung und im Fehlerfall wird dem Task LPHNDL der Befehl erteilt, den Inhalt des Telegramms und den festgestellten Fehler auszudrucken.

Der Task DATVER befreit sich in diesem Fall und steht für die Verarbeitung des nächsten Telegramms zur Verfügung. Nach der Formatprüfung wird die Verarbeitung entsprechend des Telegramminhalts wie folgt weitergeführt:

- Beim Empfang der im Verbindungsaufbau an erster Stelle angebotenen Verbindungskennregistrierung wird in einer, jedem Übertrager zugeordneten Speicherzelle gemäss Figur 8 eine Information gespeichert, die der weiteren Verarbeitungsfolge die nötigen Kriterien für die Datenaufbereitung liefert. Diese enthält anstelle der gewählten Ziffern eine mit 11 bit begrenzte Indexadresse einer Umwertetabelle. Für die dezimale Speicherung von 4 Ziffern wären 14 bit (beziehungsweise 20 für 6 Ziffern) nötig, wozu der vorhandene Platz nicht ausreichen würde. Gleichzeitig wird in 4 weiteren Bits der Verbindungskennbuchstabe (A...O) erfasst. Die ganze Information der ersten Registrierung kann so in einem einzigen Wort zu 16 bit registriert werden.
- Sobald der gerufene Teilnehmer antwortet, findet die Antwortregistrierung statt, wodurch in der dem Übertrager zugeordneten Speicherzelle die Antwortzeit binär, in Zehntelsminuten, gespeichert wird. Ein Hilfsbit kennzeichnet, dass sich der Übertrager im Gesprächszustand befindet.
- Nach Auslösen des Gesprächs wird die Auslöseregistrierung empfangen, die den wichtigsten Teil der Verarbeitung einleitet. Nachdem nun aufgrund der Referenznummer des Übertragers die Verkehrsquelle bestimmt ist, die von der Verbindungskennregistrierung gelieferte Destination und die Antwortzeit bekannt sind, kann die Gesprächsdauer berechnet und dem durch Ursprung und Ziel bestimmten Akkumulator beigefügt werden. Parallel dazu wird in dem der gleichen Beziehung zugeordneten Gesprächszähler eine Einheit aufgezählt.

### 35 Umwerte- und Zuordnungslisten

Im System RATA ist die den Eingangsstromkreisen zugeordnete Referenznummer in bestehenden Zentralen drei- und in künftigen Zentralen fünfstellig. Die Referenz-

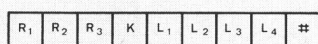


Fig. 6  
Verbindungskennregistrierung

R<sub>1</sub>...R<sub>3</sub> Referenznummer des die Registrierung anbietenden Übertragers  
K Kennbuchstabe zur Bestimmung der Art der Registrierung (automatisch oder halbautomatisch, frühzeitige Auslösung, Überlauf usw.)  
L<sub>1</sub>...L<sub>4</sub> Signifikante vier erste Ziffern der internationalen Wahl  
# Satzzeichen

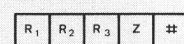
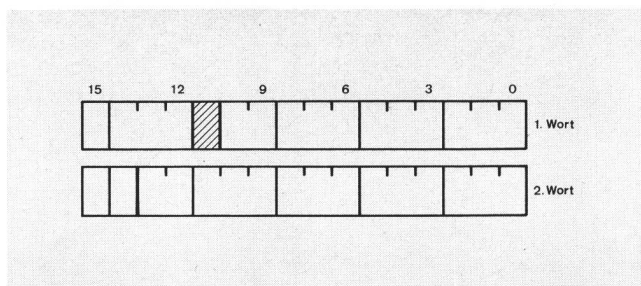


Fig. 7  
Verbindungszustandsregistrierung

R<sub>1</sub>...R<sub>3</sub> Referenznummer  
Z Buchstabe der Zustandsanzeige  
Z ≙ P Rückwärtsauslösung  
Z ≙ Q Antwortregistrierung  
Z ≙ R Auslöseregistrierung  
# Satzzeichen



**Fig. 8**  
Jedem in der internationalen Zentrale in Betrieb stehenden Überträger zugeordnete 2-Wort-Speicherzelle

Bit 0 ... 10 im Relatives Adresskriterium der gewählten Richtung

1. Wort

Bit 12 ... 15 Verbindungskennbuchstabe A...O

Bit 0 ... 13 im Abspeicherung der Antwortzeit

2. Wort

Bit 14, 15 Zustand des Übertragers

renznummer dient zur Adressierung der den Eingangsstromkreisen zugeordneten Speicherzellen. Die Belegung der Speicherzellen in fortlaufender Reihenfolge, unabhängig von der Numerierung der Eingangsstromkreise, geschieht über die Referenznummern-Zuordnungsliste. Die Analyse der vom Teilnehmer gewählten Richtung wird in bestehenden Zentralen aufgrund der ersten vier signifikanten Ziffern vorgenommen. Künftige Zentralensysteme werden bis zu sechs Ziffern anbieten können. Diese Ziffern dienen zur Adressierung der Akkumulatoren für die Speicherung der Taxminuten und Anzahl Gespräche. Die Adressierung eines Akkumulators für eine mit einer oder mehreren Ziffern definierte Richtung findet über die Wahlziffern-Umwerteliste statt.

### 351 Referenznummern-Zuordnungsliste

Die internationalen Überträger sind nach Eingangsbereichen gruppiert. Ein Eingangsbereich umfasst den automatischen Verkehr einer Netzgruppe oder den halbautomatischen Verkehr eines manuellen Amtes. Die Numerierung der den Eingangsstromkreisen zugeordneten Referenznummern ist in der Regel nicht aufeinanderfolgend.

Im Kernspeicher des Rechners werden nur so viele Speicherzellen gebildet, wie Überträger ausgerüstet sind. Die Zuordnung der Referenznummern zu den Speicherzellen geschieht ebenfalls durch die Referenznummern-Zuordnungsliste. Diese liefert auch eine eindeutige Ursprungsnummer für jeden Eingangsbereich.

Die Zuordnungsliste enthält in einer ersten Spalte die erste Referenznummer jeder Verkehrsquelle (Gruppe sich folgender Überträger des gleichen Eingangsbereichs). In der Umwertung wird die Quelle gesucht, deren erste Referenznummer gleich oder unmittelbar tiefer ist, als die im Telegramm enthaltene Referenznummer. Sobald die übereinstimmende Zeile gefunden ist, kann in einer zweiten Spalte die erste Speicherzelle der gewünschten Quelle ermittelt werden. Aufgrund dieser Information lässt sich die Zelle der im Telegramm enthaltenen Referenznummer bestimmen. In einer letzten Spalte ist die Nummer des zwischen 0 und 30 liegenden Eingangsbereichs festgehalten.

Zur Erläuterung der Zuordnungsliste werden 20 Überträger des Eingangsbereichs Nr. 4 mit den Referenznummern 200 ... 219 und 38 Überträger des Eingangsbereichs Nr. 6 mit den Referenznummern 290 ... 327 betrachtet. *Figur 9* zeigt den Tabellenausschnitt, der die nötigen Angaben zur Bestimmung der zu diesen Überträgern gehörenden Speicherzellen und Eingangsbereiche liefert. Für die Referenznummer 302 zum Beispiel ist die nach der Umwertung erhaltene Grundadresse  $AD + 20$  und der Eingangsbereich 6. Die Bestimmung der dem Überträger 302 zugeordneten Speicherzelle findet in zwei Schritten statt:

1. Lage des Übertragers innerhalb der Quelle  
 $302 - 290 = 12$
2. Adresse der zugeordneten Speicherzelle  
 $AD + 20 + 12 = AD + 32$

Im Beispiel werden die Erhebungsdaten eines über den Überträger Nr. 302 abgewickelten Gesprächs in der Speicherzelle  $AD + 32$  gespeichert.

### 352 Wahlziffern-Umwerteliste

Grundsätzlich nehmen die vier ersten vom Teilnehmer gewählten signifikanten Wahlziffern in internationalen Verbindungen einen beliebigen Wert zwischen 0000 und 9999 an. Für die Zuordnung der Taxzone oder der Richtung können in der Regel bestimmte Nummernbereiche, beispielsweise 3000 ... 3099 für Griechenland, 3100 ... 3199 für die Niederlande und 3200 ... 3299 für Belgien zusammengefasst werden. Da jede Gruppe durch die tiefste Wahlziffer bezeichnet werden kann, ist es möglich, eine Umwerteliste analog jener für die Referenznummern aufzubauen. Die in *Figur 10* dargestellte Wahlziffern-Umwerteliste liefert dem Verarbeitungsprogramm die Information für die drei folgenden Erhebungen:

- Zonen oder Landesnummer für die Gesprächszeitabrechnung mit dem Ausland (GZA)
- Zielnummer für die Erhebung der statistischen Angaben über die Verkehrsverteilung (VV)
- Bündelnummer für die Ermittlung der Dienstqualität (DQ)

| Referenznummern | Adresse der ersten Zellen | Ursprungsnummern |
|-----------------|---------------------------|------------------|
| 200             | AD                        | 4                |
| 290             | AD + 20                   | 6                |
| 330             | AD + 58                   |                  |
| 410             |                           |                  |

**Fig. 9**  
Referenznummern-Zuordnungsliste

AD Grundadresse der dem ersten Überträger zugeordneten Speicherzelle Nr. 200

AD + 20 Adresse der dem Überträger Nr. 290 zugeordneten Speicherzelle

AD + 58 Adresse des ersten Übertragers der folgenden Gruppe



| Relative Adressen | Charakteristische Nummern | Landesnummern | Zielnummern | Bündelnummern |
|-------------------|---------------------------|---------------|-------------|---------------|
| 72                | 3100                      | 34            | 18          | 54            |
| 73                | 3130                      | 34            | 19          | 54            |
| 74                | 3144                      | 34            | 21          | 54            |
| 75                | 3170                      | 34            | 21          | 55            |
| 76                | 3200                      | 35            | 27          | 60            |

Fig. 10  
Wahlzifferumwerteliste

Für die erste Erhebung können 256 verschiedene Zonen, für die beiden übrigen 128 Ziele oder Bündel ausgeschieden werden. Figur 10 zeigt die Umwertung der Wahlziffer 3161. Diese liegt innerhalb des mit der charakteristischen Nummer 3144 bezeichneten Zieles. Nach der Umwertung erhält das Verarbeitungsprogramm die Landes(Zonen)-Nummer 34, die Zielnummer 21 und die Bündelnummer 54. Als Referenz für die Speicherung dieser Information in der (in Fig. 8 dargestellten) Speicherzelle genügt die der charakteristischen Nummer 3144 zugeordnete relative Adresse 74 (Pointer). Dessen verhältnismässig kleiner Wert kann in 11 bit (0...10) in der Speicherzelle gemäss Figur 8 untergebracht werden.

### 36 Speicherung der verarbeiteten Daten

Die vom RATA-System errechneten Gesprächsminuten werden in Akkumulatoren, die Anzahl Gespräche und die verschiedenen Ereignisse zur Ermittlung der Dienstqualität in Zählern summiert. Physikalisch gesehen, ist ein Zähler gleich aufgebaut wie ein Akkumulator. Beide werden mit zwei Worten zu je 16 bit gebildet und genügen für die sichere Speicherung der Erhebungsdaten einer langen Erhebungsperiode. In 32 bit kann ein Wert bis zu 4 294 967 295 gespeichert werden. Die für die Gesprächszeitabrechnung mit dem Ausland erfassten Minuten und Anzahl Gespräche werden gemäss folgender Kriterien registriert:

- 256 Länder oder Zonen
- 30 Eingangsbereiche
- Ausscheidung der Daten für Normal- und reduzierten Tarif

Zur Deckung dieser Forderungen sind 30 720 Akkumulatoren oder Zähler nötig. Die Speicherung der Gesprächsminuten für die statistische Ermittlung der Verkehrsverteilung geschieht nach folgenden Kriterien:

- 128 internationale Ziele
- 30 Eingangsbereiche
- 2 Messperioden mit unterschiedlichen Ein- und Ausschaltzeiten

Dazu werden 7680 Akkumulatoren benötigt. Weitere 11 264 Zähler sind erforderlich für die separate Erfassung der Daten zur Ermittlung der Dienstqualität in bis

zu vier verschiedenen internationalen Zentralen nach folgenden Kriterien:

- 128 internationale Bündel
- 11 verschiedene Ereignisse je Bündel
- 2 Messperioden

Die für die Erfassung der Daten für die drei verschiedenen Erhebungen nötigen 49 664 Akkumulatoren oder Zähler sind auf der Floppy-Diskette DX1 aufgebaut. Die Zugriffszeit auf die Akkumulatoren und Zähler der Floppy-Diskette ist zu lang, um die verarbeiteten Daten direkt zu speichern. Sie müssen deshalb vorübergehend zuerst im Kernspeicher des Rechners zwischengespeichert werden.

### 361 Zwischenregistrierung der verarbeiteten Daten

Die anfallenden Erhebungsdaten verteilen sich nicht gleichmässig auf alle Eingangsbereiche und Zonen. Sie konzentrieren sich vielmehr auf eine bestimmte Anzahl Beziehungen. Es ist deshalb möglich, die anfallenden Daten einer gewissen Periode auf einer beschränkten Zahl Akkumulatoren im Kernspeicher zu speichern. Diese Speicherzellen sind mit 3 Worten zu je 16 bit aufgebaut und eignen sich in gleicher Weise für die Speicherung der Taxminuten und der Anzahl Gespräche für die Gesprächszeitabrechnung (GZA; Fig. 11), der Gesprächsminuten für die Verkehrsverteilung (VV; Fig. 12) und der Ereignisse für die Bestimmung der Dienstquali-

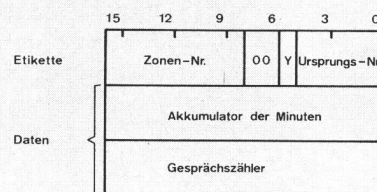


Fig. 11  
Zelle für die Speicherung der Minuten und Anzahl Gespräche für die Gesprächszeitabrechnung mit dem Ausland  
Y Angabe der Tarifzeit (Y = 0 Normaltarif, Y = 1 reduzierter Tarif)

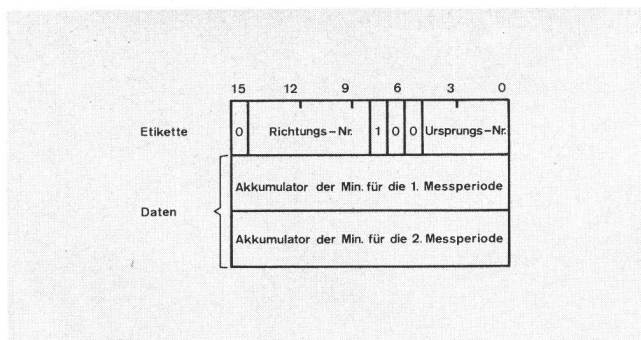


Fig. 12  
Zelle für die Speicherung der Minuten für die Verkehrsverteilung

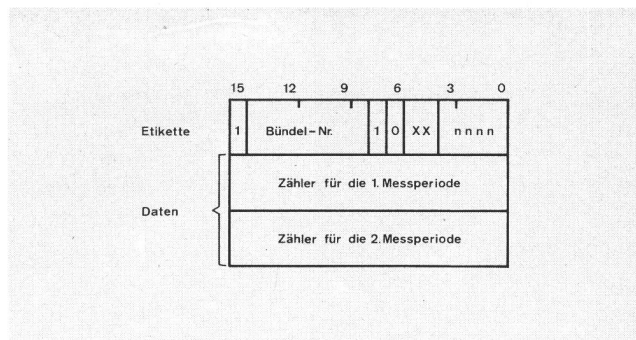


Fig. 13  
Zelle für die Speicherung der Erhebungen über die Dienstqualität  
xx Nummer der Zentrale in binärer Form (0...3)  
nnnn Nummer des Ereignisses in binärer Form (1...11)

tät (DQ; Fig. 13). Das erste Wort enthält eine Art Etikette, bestehend aus Identifizierung GZA, VV oder DQ und deren entsprechenden Variablen. Die Zellen sind im Kernspeicher aufgrund der Angaben ihrer Etikette geordnet. Wenn Daten abzusetzen sind (Gesprächsminuten oder ein Ereignis betreffend Dienstqualität), genügt es, in einem analogen Vorgang, wie er für die Umwertelisten angewendet wird, die der entsprechenden Beziehung zugeteilte Zelle zu suchen und die Daten zu summieren. Dieser Vorgang ist jedoch nur möglich, wenn im Kernspeicher bereits eine temporäre Zelle für die bestimmte Beziehung vorhanden ist. Trifft dies nicht zu, muss eine neue Speicherzelle eröffnet werden und aufgrund der Etiketteninformation in der richtigen Reihenfolge in die bestehende Zellenorganisation eingeordnet werden. Mit der Zeit wird ein immer grösserer Teil des für die temporären Zellen im Kernspeicher reservierten Platzes belegt. Sobald ein vorbestimmter Teil belegt ist (in der Grössenordnung von 80 % des reservierten Platzes), werden die in den temporären Zellen enthaltenen Erhebungsdaten auf die Floppy-Diskette DX1 abgesetzt und die geleerten Speicherzellen gelöscht.

Der Prozess der Zellenbildung und -löschung wiederholt sich periodisch je nach der Dichte der anfallenden Erhebungsdaten. Eine temporäre Zelle verfügt nur über 16 bit zur Speicherung der Daten. Wenn der Zelleninhalt den Wert  $2^{15}$  (32 768) erreicht hat, wird der Inhalt der betroffenen Zelle auf die Floppy-Diskette übertragen und die Speicherzelle auf Null gesetzt. Somit wird ein Überlaufen der Zellen (Rückstellung auf Null) verhindert.

Im Augenblick einer Tarifumschaltung (Übergang von Normal- zu reduziertem Tarif oder umgekehrt) werden die aufgelaufenen Minuten der aktiven Gespräche errechnet und in den temporären Zellen des vorangehenden Tarifs registriert. Sobald die Daten aller bestehenden Gespräche verarbeitet sind, werden die Zelleninhalte auf die Floppy-Diskette übertragen und die Zellen im Kernspeicher gelöscht. In den für die Überwachung der Eingangsstromkreise zugeordneten Speicherzellen wird die effektive Antwortzeit durch die Tarifumschaltzeit ersetzt.

Der Inhalt der mit Daten für die Verkehrsverteilung oder die Dienstqualität belegten Zellen wird bei einer vorprogrammierten Ausschaltung der Erhebungen sofort auf die Floppy-Diskette DX1, unter Löschung der

Zellen im Kernspeicher, übertragen. Im Kernspeicher sind in jedem Fall nur temporäre Zellen für die gerade laufenden Erhebungen geöffnet.

### 362 Definitive Speicherung der Erhebungsdaten

Die fast 50 000 nötigen Akkumulatoren oder Zähler zur Speicherung der von der RATA-Anlage aufbereiteten Daten sind auf der Floppy-Diskette DX1 angeordnet. Jedem dieser Elemente ist auf ihr ein fester Platz zugeordnet, der für die Datenübertragung mit einer verhältnismässig einfachen Adresse angesteuert werden kann.

Die Daten der verschiedenen Erhebungskategorien einer Verarbeitungsperiode, in der Regel ein Monat, werden nach der Zwischenspeicherung in den temporären Zellen schubweise zu den bereits gespeicherten Daten summiert. Am Ende einer Erhebungsperiode steht für alle möglichen Beziehungen (Ziel, Ursprung, Verarbeitungskategorie) das Total der Minuten, Gespräche und Ereignisse für die Beurteilung der Dienstqualität in binärer Form gespeichert in Akkumulatoren oder Zählern zu je 32 bit zu Verfügung. Die Gesprächszeit wird in Zehntelsminuten erfasst. Die von den Zählern erfassbare Zeit von 429 496 729,5 Minuten genügt mit einem sehr hohen Sicherheitsfaktor für die monatliche Speicherung der Erhebungsdaten jeder in Betrieb stehenden Beziehung.

### 37 Zentrale Mutations- und Konversionsstelle (ZMK)

Die Zentrale Mutations- und Konversionsstelle (ZMK) ist das Bindeglied zwischen den RATA-Anlagen, Netzgruppenthauptzentralen, Fachdiensten und dem Elektronischen Rechenzentrum PTT (ERZ). Sie hat im wesentlichen folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Vorbereiten der Floppy-Disketten aller RATA-Standorte für den Folgemonat
- Erstellen der Datenerfassungsbelege mit den Eingabedaten (Summenzählerstände, Korrekturfaktoren) für die Endverarbeitung im ERZ
- Umsetzen der auf Floppy-Diskette gespeicherten Erhebungsdaten auf Magnetband für die Endverarbeitung im ERZ

### 371 Formatieren der Floppy-Disketten

Die Datenerfassungsbelege mit den notwendigen Angaben für die Erstellung der Umwertelisten für die Gesprächszeitabrechnung (GZA), die Verkehrsverteilung (VV) und die Dienstqualität (DQ), werden durch die Sektion Telefonverkehr (EF 1) der Generaldirektion PTT erstellt. Diese Angaben benötigen die Zentrale Mutations- und Konversionsstelle (ZMK) sowie das ERZ für die Endverarbeitung. Aufgrund dieser Angaben codiert die ZMK die Umwertelisten für GZA, VV und DQ. In den Umwertelisten muss der ganze Weltnumerierungsplan den Zonen für die GZA, den Zielen für die VV und den Bündeln für die DQ zugeordnet werden.

Die Umwertelisten werden in einer Umwertelistenbibliothek auf Disk gespeichert. Bei der Vorbereitung der Floppy-Disketten für den Folgemonat können die erforderlichen Umwertelisten aus dieser Bibliothek entnommen werden. Für jede RATA-Anlage werden zwei Paar Floppy-Disketten (wobei eines davon als Reserve dient) vorbereitet und den RATA-Standorten mit der Post zugestellt.

### 372 Erstellen der Eingabelisten für die Endverarbeitung

Die von den RATA-Anlagen aufbereiteten GZA-Daten werden in der Endverarbeitung im ERZ mit den Summenzählern der Netzgruppen verglichen und nötigenfalls korrigiert. Die Summenzählerstände werden der ZMK am Ende der Erhebungsperiode telefonisch gemeldet. Diese werden auf Datenerfassungsbelege übertragen und dem ERZ übermittelt.

Die Summenzähler werden bei der GZA in einem ersten Lauf im ERZ mit den errechneten RATA-Einnahmen verglichen und die GZA-Kontrollliste vor Korrektur erstellt. Diese Kontrollliste wird durch die ZMK geprüft. Treten Abweichungen grösser als zwei Prozent auf, bestimmt die ZMK die nötigen Korrekturfaktoren für die Hochrechnung der RATA-Werte oder mutiert die abweichenden Summenzählerstände. Die Korrekturangaben werden dem ERZ auf Datenerfassungsbelegen mitgeteilt. Dieses übernimmt die Angaben und leitet die Endverarbeitung der GZA in einem zweiten Lauf ein.

### 373 Umsetzen der gespeicherten Daten von Floppy-Diskette auf Magnetband

Die von den RATA-Anlagen am Ende einer Erhebungsperiode auf Floppy-Diskette gelieferten Erhebungsdaten werden in der ZMK für die Endverarbeitung im ERZ auf Magnetband überspielt. Die Erhebungsdaten werden in der ZMK-Rechneranlage auf Disk eingelesen und zu IBM-kompatiblen Records zu 35 bit verarbeitet. Ein Record enthält die Erhebungsdaten für ein bestimmtes Ereignis (zum Beispiel Anzahl Gespräche und Taximinuten für eine Zone der GZA) und die nötigen Identifikationsangaben, wie RATA-Standort, Erhebungskategorie, Eingangsbereich, Zone, Erhebungsperiode usw., für die Endverarbeitung im ERZ. Die 234 Records werden zu Blöcken zusammengefasst und auf Magnetband übertragen. Jeder Block kann GZA-, VV- und DQ-Aufzeichnungen enthalten. Die auf Band umgesetzten Records

für jede Erhebungskategorie werden gezählt und in einem Protokoll festgehalten. Diese Angaben dienen zur Kontrolle der verarbeiteten Datenmenge im ERZ.

## 38 Endverarbeitung im Elektronischen Rechenzentrum PTT

### 381 Zielsetzung

Das Ziel der RATA-Endverarbeitung besteht in der maschinellen Verarbeitung der von den RATA-Anlagen vorbereiteten Daten. Somit wird in den verschiedenen Erhebungskategorien folgendes erreicht:

*Gesprächszeitabrechnung (GZA).* Ersetzen der heutigen, aufwendigen Anwendungen der Gesprächszeitregistrierung (GZR) durch gezielte monatliche Auswertungen je Land und Netzgruppe. Hochrechnen von RATA-Werten nach einem RATA-Ausfall aufgrund von Summenzählerständen.

Erstellen eines GZA-Bandes für den Gebührenbezug der Fernmeldedienste mit Computer (GEFECO). In diesem Projekt werden die GZA-Daten des automatischen Verkehrs mit den Tickets der manuell erstellten Verbindungen zusammengeführt.

*Verkehrsverteilung (VV).* Ersetzen der manuellen Auswertungen durch umfassende, maschinell erstellte Auswertungen je Land und Netzgruppe.

*Dienstqualität (DQ).* Maschinelle Erstellung von Statistiken über die Dienstqualität der internationalen Zentren und Ausgangsleitungen.

### 382 Gliederung

Die Endverarbeitung gliedert sich nach den drei Erhebungskategorien (GZA, VV und DQ). Das Verarbeitungsprogramm erfüllt folgende Voraussetzungen:

- möglichst einfache und sichere Bedienung durch ERZ
- Steuerung der Ausgaben und Verarbeitungsfolgen durch den Benutzer mit einer Steuerkarte (Headerkarte), Plausibilitätskontrolle der Benützeingaben am Anfang der Verarbeitung
- Vermeiden eines mehrmaligen Lesens der gleichen Records
- Zusammenfassen mehrerer RATA-Eingaberecords in einen zweckmässig ergänzten RATA-Ausgaberecord mit den nötigen Sortiercodes

### 383 Datenerfassungsbelege

Die Datenverarbeitung im ERZ wird mit Eingabedaten (Headerkarte, Summenzählerstände, GZA-Korrekturfaktoren, Erlangwerte, VV- und DQ-Zusammenfassungen) gesteuert. Diese Daten werden dem ERZ vor jeder Verarbeitung durch den Benutzer auf Datenerfassungsbelegen geliefert.

Die übrigen Steuertabellen (Taxen, Zonen für die GZA, Ziele für die VV, Bündel für DQ, Zuordnung der Eingangsbereiche usw.) bleiben nach der erstmaligen Datenübernahme im ERZ gespeichert und müssen später nur noch nach Bedarf erweitert oder geändert werden.

### 384 Vom ERZ erstellte Listen

Mit der Headerkarte können folgende Ausgaben verlangt werden:

- alle Tabellen
- GZA 1. Lauf:
  - Erstellen der GZA-Kontrollliste vor Korrektur
- GZA 2. Lauf:
  - erstellen der GZA-Kontrollliste nach Eingabe der Korrekturfaktoren
  - *GZA je Netzgruppe* (Taxminuten, Bezugstaxen, Normaltarif, reduzierter Tarif, durchschnittliche Gesprächsdauer, alle Länder und Zonen, wobei die Angaben auf einer Zeile je Land und Zone ausgedruckt sind)
  - *GZA je Land* (alle Netzgruppen)
- VV Normal:
  - *VV je RATA-Anlage in Prozenten* (Eingangsbe-  
reiche und alle Ziele)
  - *VV je Land; ganze Schweiz in Prozenten* (Ziele je  
Land, Netzgruppen je RATA-Standort)
- VV Zusammenfassung:
  - es werden die gleichen Daten wie im Fall «VV Nor-  
mal» ausgedruckt, jedoch bis zu 12 Erhebungspe-  
rioden zusammengefasst

- VV Zusammenfassung in Erlang:
  - gleiche Angaben wie bei «VV Zusammenfassung»,  
jedoch wird anstelle von prozentualen Werten je  
Land ein mit einem Datenerfassungsbeleg eingege-  
bener Erlangwert übernommen. Die Werte in Pro-  
zent je Ziel werden in Erlang umgerechnet
- DQ Normal und Zusammenfassung:
  - Dienstqualität je internationale Zentrale
  - Dienstqualität je RATA-Anlage
  - Dienstqualität je RATA-Standort

Die 11 erfassten Ereignisse je Bündel werden in ge-  
eigneter Form horizontal und die untersuchten Bündel  
vertikal aufgelistet.

### 4 Schlussbetrachtungen

Mit den RATA-Anlagen wird Mitte 1979 ein leistungs-  
fähiges, leicht anpassbares und benutzerfreundliches  
Registriersystem eingeführt, das eine hohe Betriebssi-  
cherheit zu einem günstigen Preis-/Leistungsverhältnis  
gewährleistet. Das RATA-System gestattet, die Ge-  
sprächszeitabrechnung mit dem Ausland zu vereinfach-  
en und zu verbessern und ermöglicht die Lieferung  
umfassender Statistikangaben für Planung und Betrieb  
der internationalen Telefonleitungen.