

Die Euronet-Zentale

Autor(en): **Voegle, Ewald**

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 11

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874210>

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.

Zusammenfassung. Seit dem 24. November 1980 ist die Schweiz offiziell in das europäische Informationsnetz Euronet integriert. Den angeschlossenen Teilnehmern sind damit über 100 Datenbanken in ganz Europa zugänglich. Euronet wendet für die Datenkommunikation die Paketvermittlungstechnik an. Technik und Gründe dafür werden erläutert. Die schweizerische Anschlusszentrale in Zürich bildet einen der fünf Knoten, deren Aufgaben und Funktionen besprochen werden.

Le central Euronet

Résumé. Depuis le 24 novembre 1980, la Suisse est officiellement intégrée dans le réseau européen d'information Euronet. Ainsi, les abonnés raccordés peuvent accéder à plus de 100 banques de données implantées dans toute l'Europe. La communication de données dans ce réseau est effectuée selon la technique de commutation par paquets. On explique cette technique et les raisons qui en sont à la base. Le central de raccordement de Zurich est l'un des cinq dont l'auteur décrit les tâches et les fonctions.

La centrale Euronet

Riassunto. Dal 24 novembre 1980, la Svizzera è allacciata ufficialmente alla rete d'informazione europea Euronet. Gli abbonati possono avere accesso a 100 banche di dati in tutta l'Europa. Per lo scambio di dati nell'Euronet viene applicata la tecnica della commutazione a pacchetto. L'autore descrive detta tecnica e i motivi che hanno portato a questa scelta. Spiega in seguito i compiti e le funzioni della centrale svizzera di raccordo a Zurigo che opera come centro nodale.

1 Einführung

11 Geschichtliches

Im Jahre 1971 wurde vom Ministerrat der Europäischen Gemeinschaft (EG) der Entschluss gefasst, die in Europa verfügbaren Datenbanken und Informationsvermittler (*hosts*) in einem Netz zusammenzufassen und einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Dies führte 1975 zu einem Vertrag für die Errichtung eines europäischen On-line-Informations-Netzes (Euronet) zwischen der EG und deren neun PTT-Verwaltungen, dem sich 1979 die Schweizerischen PTT-Betriebe anschlossen.

Für die EG-Länder wurde Euronet am 13. Februar 1980, für die Schweiz am 24. November 1980 eingeweiht. Das Informationsnetz umfasst heute mehr als 100 Datenbanken, auf deren über 26 hosts, unter der Bezeichnung Diane (*Direct Informations Access Network for Europe*), zugegriffen werden kann.

- Chemie
- Energie, Elektrotechnik, Elektronik
- Ernährung
- Finanzwesen
- Geowissenschaften
- Handel und Gewerbe
- Landwirtschaft
- Mathematik
- Medizin, Biologie
- Metalle
- Nuklearwissenschaft
- Patente, Normen
- Politik, Presse
- Physik
- Soziologie

Euronet offeriert ein breites Spektrum an, wo immer möglich, CCITT-konformen Anschlussmöglichkeiten für

12 Informationsnetz Euronet – Diane

Mit Euronet wird das physikalische Datentransportnetz der beteiligten zehn Fernmeldebetriebe bezeichnet. Grundlage des Datentransportes bildet die sogenannte Paketvermittlungstechnik (*packet switching*). Wie *Figur 1* zeigt, besteht das Netz aus fünf Paketvermittlungsknoten PSE (London, Frankfurt, Rom, Paris und Zürich), die untereinander mit 48-kbit/s-Datenleitungen¹ verbunden sind. Über 9,6- beziehungsweise 48-kbit/s-Leitungen werden «abgesetzte» Multiplexer MUX (in Amsterdam, Brüssel, Dublin, Luxemburg und Kopenhagen) betrieben.

Euronet ermöglicht einen schnellen und zuverlässigen Zugriff auf alle am Netz angeschlossenen Datenbanken (*Diane-Verkehr* genannt). Erwähnenswert sind Datenbanken über

- Astronomie, Luft- und Raumfahrt
- Bibliographie

¹ Eine 48-kbit/s-Leitung entspricht einer Primärgruppe in Trägerfrequenzausrüstungen (12 Telefonleitungen) oder einem 64-kbit/s-PCM-Kanal

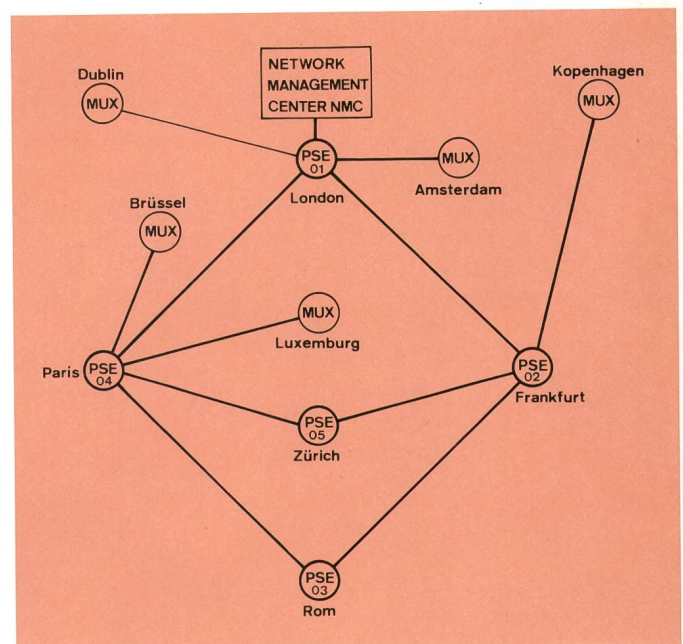


Fig. 1
Euronet-Netzstruktur

- (MUX) Multiplexer
- (PSE) Paketvermittlungsknoten
- Datenleitung 9,6 kbit/s
- Datenleitung 48 kbit/s

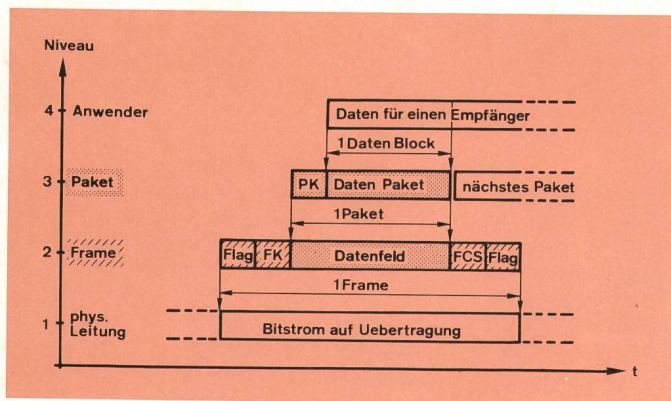


Fig. 2
Datenunterteilung in Blöcke, Pakete und Frames
 PK Paketkopf
 FCS Frame-Schutzcode (frame check sequence)
 FK Frame-Kopf mit Adresse, Laufnummern und Typ
 Flag Frame-Begrenzungszeichen
 Frame Vorgeschriebener «Rahmen» für eine Anzahl zu übertragender Bits
 Niveau Verarbeitungsstufe (level) in der Paketvermittlungstechnik

Datenübertragungsausrüstungen verschiedenster Hersteller und Typen. Sie können über Euronet auch untereinander Datenverkehr abwickeln (Drittverkehr).

2 Paketvermittlung

2.1 Technik

In der Paketvermittlungstechnik wird die zu übertragende Information in kleine *Blöcke* unterteilt, die einzeln, mit Adresse von Absender und Empfänger versehen, als *Datenpakete* übertragen werden. Diese können verschiedene Größen haben, gebräuchliche Werte im

Euronet sind 32...1024 bit. Die Pakete werden für die Übertragung mit einem Schutzcode versehen, in Rahmen (frames) eingebettet und mit einer Laufnummer versehen (Fig. 2). Absender und Empfänger quittieren gegenseitig die jeweils letzte empfangene Laufnummer. Treten bei der Übertragung Fehler auf, so können diese anhand des Schutzcodes festgestellt werden, und durch Nichtquittieren kann der Empfänger den Absender veranlassen, die gesendeten Daten zu wiederholen. Dieser Mechanismus ist für den Austausch von frames automatisch, so dass Daten mit einer Bitfehlerrate von 10^{-11} übertragen werden können. Dies bedeutet, dass auf 100 Millionen übertragene Datenpakete zu 1000 bit eines mit einem unentdeckten Fehler zu erwarten ist.

Neben den normalen Datenpaketen werden sogenannte *Dienstpakete* für die Signalisierung (Verbindungsaufbau, -abbau, -steuerung, Flusskontrolle usw.) verwendet. Auf einer Übertragungsstrecke können Pakete von verschiedenen Absendern und Empfängern hin- und herlaufen. Man spricht dann von mehreren *virtuellen Verbindungen*, die auf einer physikalischen Übertragungsstrecke (*link*) laufen (Fig. 3). Theoretisch können auf jeder Übertragungsstrecke gleichzeitig 4096 virtuelle Voll duplexverbindungen laufen. Jeder Verbindung wird eine *logische Kanalnummer* zugeteilt. Alle Pakete, die zu einer virtuellen Verbindung gehören, enthalten diese logische Kanalnummer. Ein Paketvermittlungsanschluss (beispielsweise host computer) kann also aufgrund der in den Paketen enthaltenen logischen Kanalnummern entscheiden, zu welcher Verbindung ein Paket gehört. Da die Paketvermittlung die Pakete zwischenspeichert, müssen Sender und Empfänger nicht mit gleicher Übertragungsgeschwindigkeit arbeiten (Geschwindigkeitstransformation).

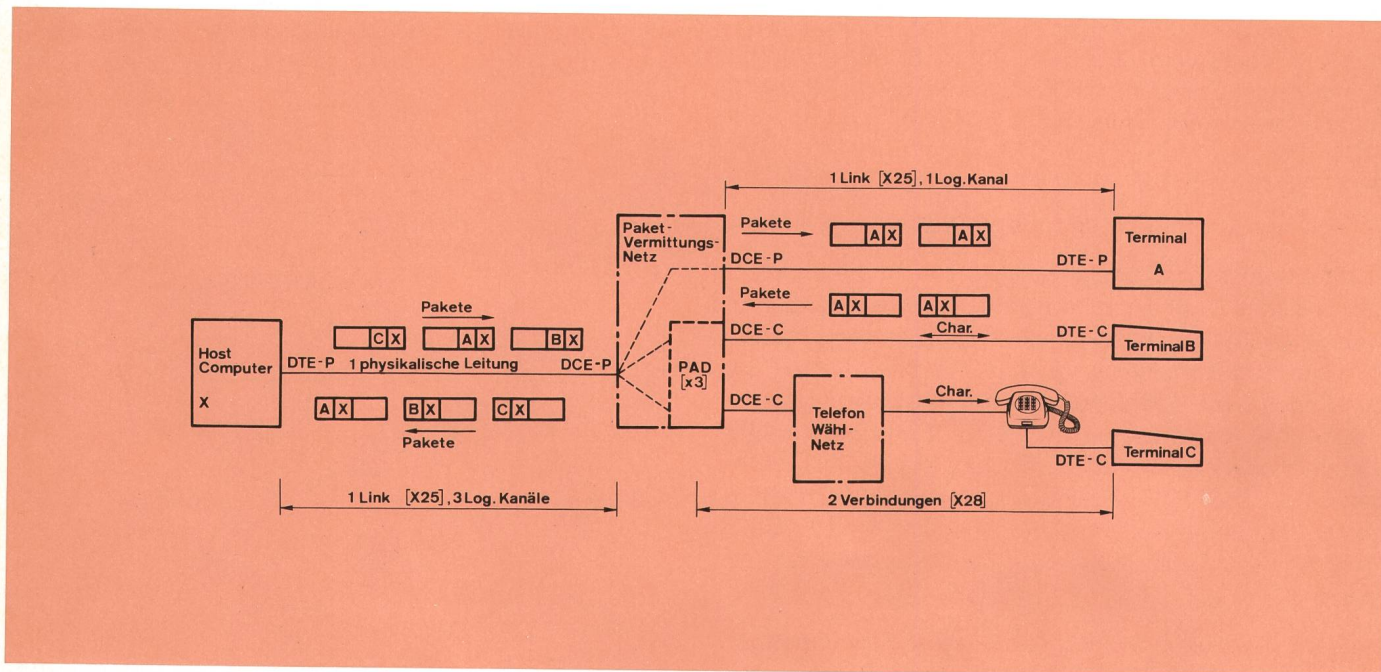


Fig. 3
Virtuelle Verbindungen mit Paketvermittlungstechnik
 Der Host-Computer X steht mit den Terminals A, B und C in Verbindung. X ist über *eine* physikalische Leitung mit dem Paketvermittlungsnetz in Kontakt. Auf dieser Verbindung laufen gleichzeitig drei virtuelle Verbindungen auf drei logischen Kanälen
 Char. Start/Stoppszeichen (character)
 DCE-C Datenübertragungseinrichtung, Anschluss Netz, Asynchroner Start/Stoppsmodus
 DTE-C Datenübertragungseinrichtung, Anschluss Terminal, Asynchroner Start/Stoppsmodus

P Paketmodus (synchron)
 PAD Paketzusammensteller/-auflöser
 (X3) CCITT-Empfehlung für die Arbeitsweise des PAD
 (X25) CCITT-Empfehlung für die Paketvermittlung
 (X28) CCITT-Empfehlung für die Schnittstelle DTE-C/PAD
 [SQ] Paket von Quelle Q für Senke S

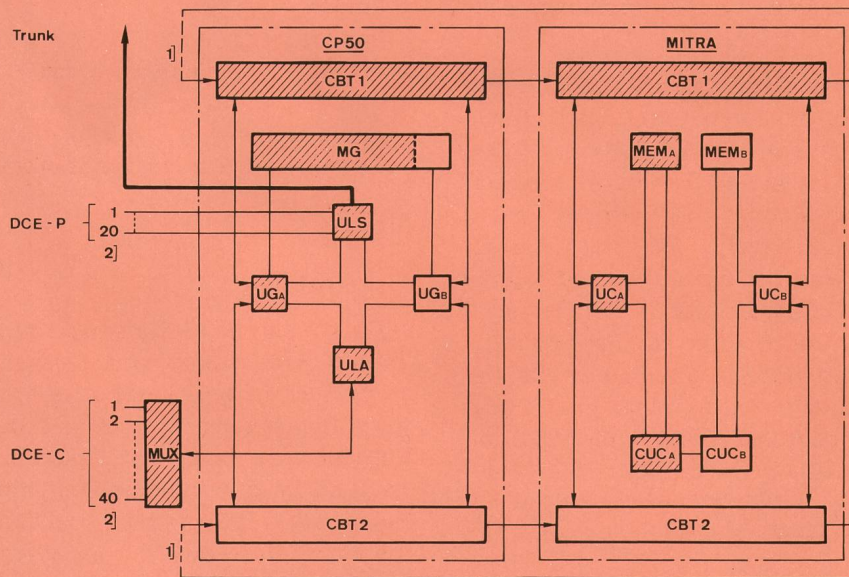


Fig. 4
Blockdiagramm der Euronet-Paketvermittlungszentrale Zürich

CBT Zeitmultiplex-Buseinheit
 CP50 Vermittlungsrechner
 CUC Steuereinheitkoppler
 DCE-C Asynchroner Start/Stop-Terminalanschluss nach CCITT V.24, X.28, maximal 1200 bit/s
 DCE-P Synchroner Paketanschluss nach CCITT V.24, X.25, maximal 19,2 kbit/s oder V.35, X.25, 48 kbit/s
 MEM Kernspeicher
 MG Hauptspeicher des CP50
 MITRA Steuerrechner
 MUX Multiplexer für asynchrone Leitungen

TRUNK Verbindungsleitungen zu den Euronet-Knoten (Paris und Frankfurt)
 UC Steuereinheit
 UG Paketgruppierprozessor
 ULA Asynchroner Leitungsprozessor
 ULS Synchroner Leitungsprozessor
 1) Anschluss für weitere CP50
 2) Leitungszahlen gemäss Erstausbau 1980
 ▨ Blöcke des laufenden Systems
 □ Blöcke des mitlaufenden Reservesystems

Wie die Pakete zusammengesetzt, adressiert, in Rahmen eingebettet und zwischen Sender und Empfänger ausgetauscht werden, ist in den *CCITT¹-Empfehlungen* X.25 festgehalten. X.28 gibt Empfehlungen, wie ein Start/Stop-Zeichen-Terminal und X.29 wie ein paketorientiertes Terminal (oder host) mit dem im Paketvermittlungsnetz integrierten PAD (Packet Assembler Disassembler) zu arbeiten hat. Dieser, ein Software-Programm, das entsprechend den CCITT-Empfehlungen X.3 aus Zeichen Pakete zusammenstellt oder auflöst, erlaubt also, herkömmliche Start/Stop-Zeichen-Terminals direkt an das Paketvermittlungsnetz anzuschliessen.

22 Warum Paketvermittlung?

Als die Paketvermittlung für Computerkommunikation vorgeschlagen wurde, war das Hauptziel die optimale Ausnutzung der Übertragungswege. Man hatte festgestellt, dass kurze Meldungen und schubweiser Verkehr von Terminals die Übertragungswege bei weitem nicht auslasteten. Die Paketvermittlung kann dies zum Teil verbessern, obschon kurze Meldungen in Paketvermittlung ein Übermass an Verkehr von Dienstmeldungen (Quittungen) erzeugen.

Heute sind es andere Vorteile, die die Paketvermittlung zu einer der wirkungsvollsten Datenkommunikationsmethode machen:

- der direkte Mehrfachzugriff auf einen Computer über *eine* Schnittstelle, das heisst, der Computer kann gleichzeitig mit mehreren Computern oder Terminals im Dialog stehen
- kurze Übertragungs- und Beantwortungszeiten (durchschnittliche Laufzeit eines Datenpaketes ist 150 ms)
- die Möglichkeit der Geschwindigkeits- und Protokolltransformation, das heisst, Terminals unterschiedlicher Geschwindigkeiten und Übertragungsprotokolle können miteinander verkehren
- hohe Qualität der Datenübertragung
- schnelles automatisches Herstellen neuer Leitwege im Falle von Störungen oder Überlast auf Verbindungswegen im Netz
- volumenabhängige Taxierung

3 Systembeschreibung

31 Paketvermittlungszentrale PSE-Hardware (Fig. 4)

In den Knoten des Euronet stehen die Paketvermittlungszentralen (Packet Switching Exchange = PSE), die

¹ CCITT = Internationaler beratender Ausschuss für Telefonie und Telegrafie

den Verkehr der Terminals konzentrieren und vermitteln. Die Terminals sind entweder direkt oder über abgesetzte Multiplexer an eine Zentrale PSE angeschlossen. Diese besteht im wesentlichen aus einem Steuerrechner MITRA und einem (oder mehreren) Vermittlungsrechnern CP50 französischer Herkunft.

- Der *Vermittlungsrechner* CP50 hat die Aufgabe, mit den beiden Leitungsprozessoren ULS und ULA die Bitströme auf den Leitungen abzutasten und in Bytes (acht Datenbits) aufzuarbeiten. Der Paket-Gruppierungsprozessor UG verarbeitet die Bytes in Pakete und legt diese im Hauptspeicher MG des CP50 ab. Dienstpakete für den Verbindungsaufbau und -abbau werden direkt an den Steuerrechner MITRA weitergegeben, der seinerseits die sogenannten Verbindungstabellen im CP50 erstellt. Gemäss diesen verwaltet der UG zusammen mit dem MG die Pakete und sendet diese über den Leitungsprozessor ULA oder ULS auf der entsprechenden Leitung wieder aus. So entsteht eine (oder mehrere) virtuelle Verbindung, wobei Pakete von mehreren Quellen auf eine Senke vermittelt werden können.

Der *Steuerrechner* MITRA hat folgende Aufgaben:

- Steuerung des Verbindungsaufbaus und -abbaus
- Überwachen und Taxieren von Verbindungen
- Leitweglenkung und Verkehrslastkontrolle, Statistik
- Fehlererkennung und Rekonfiguration
- Initiailladung der ganzen Zentrale PSE

Der Steuerrechner und der (die) Vermittlungsrechner verkehren untereinander über den Zeitmultiplex-Bus CBT mit «internen Paketen».

Ein Vermittlungsrechner CP50 kann 240 synchrone Leitungen (30 zu 72 kbit/s, 30 zu 19,2 kbit/s, 60 zu 9,6 kbit/s und 120 zu 4,8 kbit/s maximal) und 240 asynchrone Leitungen (120 zu 1200 bit/s, 120 zu 600 bit/s) bedienen. Theoretisch entspricht dies einem maximalen Durchsatz eines Vermittlungsrechners von etwa 4 Mbit/s. Eine Zentrale kann mit höchstens 15 CP50 ausgerüstet werden.

32 Sicherheitskonzept

Alle wichtigen Funktionsblöcke der Zentrale sind doppelt ausgerüstet. Sie ist in ein laufendes (online) und mitlaufendes Reservesystem (hot stand by) unterteilt. Dieses kann im Falle eines gravierenden Fehlers in jedem Zeitpunkt ohne äussere Hilfe den ganzen Verkehr sofort übernehmen. Das ersetzte System wird dann mit Testprogrammen getestet und repariert.

33 Programmspezifikationen

Die Paketvermittlungsfunktionen werden ausschliesslich durch Programme (Software) ausgeführt, die die entsprechenden Prozessoren steuern. Die im Euronet verwendeten Programme entsprechen einer abgeänderten Version der im französischen Paketvermittlungsnetz Transpac verwendeten Programme. Die Hauptaufgaben der Software bestehen

- im Fernladen beziehungsweise -steuern der Knotenzentralen vom (NMC = *Network Management Center*) London aus

- im Auf- und Abbau von permanenten (PVC) und geschalteten (SVC) virtuellen Verbindungen (*Permanent Switched Virtuell Circuit*)
- im Vermitteln von Paketen nach den CCITT-Empfehlungen
- im Überwachen und Steuern des Verkehrs
- in der Ferndiagnose gewisser Hardware-Ausrüstungen
- im Verwalten von Taxier- und Statistikdaten sowie von Teilnehmeranschlussparametern

4 Ausblick

Die Nachfrage für Datenübermittlung ist in den letzten Jahren rasch angestiegen. Deshalb haben sich mehrere europäische Fernmeldebetriebe entschlossen, eigens für Datenverkehr konzipierte Datennetze zu erstellen¹. Euronet, mit moderner Paketvermittlungstechnik und nach CCITT-Normen arbeitend, dient in vielen Fällen als Musternetz. Es ist geplant, die künftigen nationalen Datennetze (einschliesslich Euronet) international zusammenzuschliessen, so dass Datenverkehr auch international automatisch abgewickelt werden kann.

Bibliographie

- [1] *Kelly P. T. F.* Public packet switched data networks. International plans and standards. New York, Proceedings of the IEEE, Vol. 66, No. 11, November 1978, p. 1539.
- [2] —: «Transpac», caractéristiques techniques d'utilisation des services. Paris, Tour Maine-Montparnasse, avril 1979.
- [3] *Macchi C. et Guilbert J.-F.* Téléinformatique (chapitre 12: Conception d'un système téléinformatique). Paris, Dunod Bordas, 1979.
- [4] *Despres R. and Pichon G.* The «Transpac» network. Status report and perspectives, London, Proceedings of the international conference «Networks 1980», June 1980.
- [5] —: Data entry virtual terminal protocol for «Euronet». Luxembourg, Commission of the European Communities, September 1977.
- [6] *Higginson P. L.* Feasibility study of bulk transfer protocol meeting the needs of the «Euronet» users. Vol. 3: Definition of the remote printing protocol. Luxembourg, Commission of the European Communities, October 1978.
- [7] —: «Transpac»: Equipements informatiques connectables en X.25 à «Transpac». Paris, octobre 1979.
- [8] *Wearing K.* The «Euronet» reference and test centre for higher level protocols. London, Proceedings of the international conference «Networks 1980», June 1980.
- [9] —: Tekelec: Analyseur-simulateur de transmission de données TE92. Urdorf, Megex Electronic.
- [10] —: Euronet technical user guide. Berne, General Directorate PTT, June 1980.
- [11] *Lutz H.-P.* «Euronet» — Une nouvelle prestation de l'Entreprise des PTT. Berne, Séminaire de l'Asut, 7 mai 1980.
- [12] *Baggenstos G.* Allocution lors de la cérémonie d'inauguration de l'extension suisse d'«Euronet». Berne, Direction générale des PTT, 24 novembre 1980.
- [13] —: CCITT: Livre Jaune, Fascicule VIII. 2: Avis X.1 à X.29. Genève, VII^e Assemblée plénière, 10-21 novembre 1980.
- [14] Ausdehnung des Datenübertragungsnetzes (Euronet) auf das Hoheitsgebiet der Schweiz. Bern, Post-, Telefon- und Telegrafien-Amtsblatt, Nr. 17/173, 27. April 1981.
- [15] *Pittelloud J.* Principes de la commutation par paquet. Gol-dach, Output, tiré à part des N^{os} 9/1980 à 5/1981.

¹ In der Schweiz befindet sich zu diesem Zweck zurzeit *Telepac* im Aufbau, worüber die «Technischen Mitteilungen PTT» nächstens näher informieren werden.