

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 75 (1984)

Heft: 17

Artikel: Teletex-Telex-Umsetzung

Autor: Schär, B. / Thiel, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-904457>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 17.03.2025

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

Teletex-Telex-Umsetzung

B. Schär und R. Thiel

Nach einer kurzen Darstellung der Einführungsproblematik für den Teletex-Dienst werden die Aufgaben eines Teletex-Telex-Umsetzers und das Konzept eines entsprechenden Produktes vorgestellt. Dessen Anwendung im schweizerischen EDWA-Netz, die verwendete Systemtechnologie und erste Erfahrungen werden skizziert.

Bref exposé de la problématique d'introduction du service Télétex et indication des tâches d'un convertisseur Télétex-Telex et de sa conception. Son utilisation dans le réseau public suisse pour télex (EDWA), la technique appliquée du système et les premières expériences sont esquissées.

1. Einleitung

Zur Übermittlung von schriftlichen Meldungen bieten die schweizerischen PTT-Betriebe eine ganze Reihe verschiedener Textdienste an:

- Telegraphie
- Telex
- SAM
- Datex 300
- Teletex
- Bürofax und Telefax
- Videotex

Während der älteste dieser Dienste, die Telegraphie, welche in der Schweiz seit über 130 Jahren besteht und damit noch um rund 30 Jahre älter als die Telefonie ist, für gewisse spezifische Anwendungen immer noch seine Daseinsberechtigung hat, drängen sich mit der zunehmenden Computerisierung unserer Büros neue Formen der Textkommunikation in den Vordergrund. Einer dieser neuesten Textdienste ist ab 1.7. 84 der Teletexdienst.

Worum handelt es sich beim Teletexdienst? Wie unterscheidet er sich vom heute mit etwa 1,5 Mio. Teilnehmern weltweit am meisten verbreiteten Telexdienst, und was bietet er? Teletex ist ein Kommunikationsdienst, welcher einen Textverkehr in Briefqualität zwischen modernen elektronischen

Büromaschinen (Speicherschreibmaschine, Textbearbeitungsstation usw.) erlaubt. Die Textübertragung erfolgt vom Speicher der sendenden Teletexstation zum Speicher der gerufenen Empfangsstation. Dabei werden je nach Bestimmungs- und Durchgangsland verschiedene Trägernetze benützt.

Das Zusammenspiel zwischen den Endgeräten unter sich und mit den verschiedenen Trägernetzen ist durch international anerkannte CCITT-Empfehlungen (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) geregelt. Diese Empfehlungen lagen in einer ersten Version im Herbst 1980 vor und wurden seither laufend verbessert und ergänzt.

Ein Vergleich bezüglich wichtiger Charakteristika zwischen Teletex und herkömmlichem Telexdienst ist in Tabelle I gezeigt. Der erweiterte Zeichensatz, die Darstellungsmöglichkeiten und die grössere Übertragungsgeschwindigkeit lassen den Teletexdienst gegenüber dem Telexdienst wesentlich attraktiver erscheinen. Der Verlust der Dialogfähigkeit beim Teletex gegenüber dem Telex wird kompensiert durch die Möglichkeit, Meldungen auch während des sogenannten Lokal-

Vergleich zwischen Teletex und Telex

Tabelle I

Charakteristik	Teletex	Telex
Zeichensatz	- Gross- und Kleinschreibung - Schreibmaschinen Sonderzeichen - Graphikzeichen	- beschränkt, nur Gross- oder Kleinschrift - wenige Sonderzeichen
Code	IA 5(+)	ITA 2
Darstellung	- Positionierungsinformation - Papierformatkontrolle	
Übertragung	- 2400 bit/s - Übertragungssicherung (HDLC)	- 50 bit/s
Trägernetz	- paketvermitteltes Datennetz - leitungsvermitteltes Datennetz - öffentliches Telefonnetz	- Telexnetz (Basis Leitungsvermittlung)
Betriebsart	- automatisch, Speicher zu Speicher	- automatisch mit Dialogverkehr

Adresse der Autoren

B. Schär, dipl. Ing. ETHZ, und R. Thiel, Ing.-Techn. HTL, Hasler AG, Belpstrasse 23, 3000 Bern 14.

betriebs zu empfangen. Zusammen mit der kurzen Belegungszeit der Teilnehmerleitungen infolge der hohen Übertragungsgeschwindigkeit ergibt dies eine sehr gute Erreichbarkeit der Teilnehmerstationen. Die Übertragungsgeschwindigkeit des Teletexdienstes von 2400 bit/s entspricht einer Schreibgeschwindigkeit von etwa 300 Zeichen pro Sekunde, oder anders gesagt, die Übertragung einer DIN-A4-Seite erfolgt in etwa 10 Sekunden.

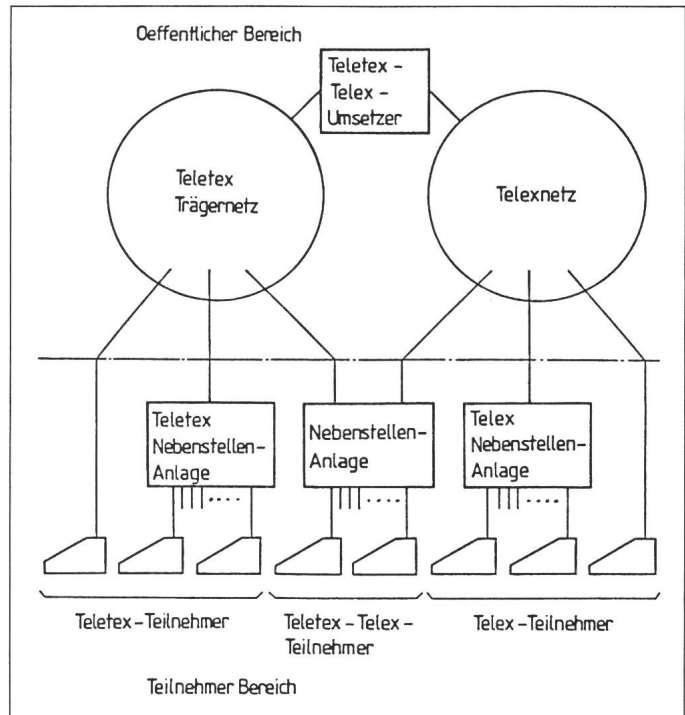
Für die Übertragung und die Vermittlung von Teletexdokumenten werden entweder das öffentliche Synchrondatennetz CSDN (Circuit Switched Data Network), das Paketdatennetz PSDN (Packet Switched Data Network) oder das Telefonwählnetz PSTN (Public Switched Telephone Network) als Träger benützt. In Deutschland wird der Teletexdienst bereits heute auf dem Synchrondatennetz angeboten. Die schweizerischen PTT werden Teletex ab Frühjahr 1985 auf dem Paketdatennetz Telepac anbieten. Die verschiedenen Trägernetze werden mittels Interworking Units (IWU) miteinander verbunden. Um den Teletexdienst von Anfang an attraktiv zu gestalten, wird der Zugriff zum weltweit etablierten Telexnetz angeboten. Zur Realisierung dieses Zugriffs sind spezielle Umsetzer als Bindeglieder zwischen den Teletex-Trägernetzen und dem Telexnetz nötig.

2. Kompatibilität zwischen Teletex- und Telexdiensten

Die Umsetzung zwischen diesen beiden Diensten kann grundsätzlich im Teilnehmerbereich erfolgen (Fig. 1). Der Teilnehmer muss dann gleichzeitig an das Teletexträgernetz und an das Telexnetz angeschlossen sein und kann sich so seine Verbindung entweder im einen oder anderen Netz erstellen lassen. Um wirtschaftlich zu sein, setzt diese Variante ein grösseres Verkehrsvolumen beim Teilnehmer voraus.

Der Verbund der Teletex- und der Telexteilnehmer im öffentlichen Bereich erfolgt mittels sogenannter Teletex-Telex-Umsetzer, die zwischen die Vermittlungsstellen des Teletexträgernetzes und des Telexnetzes geschaltet sind. Diese Umsetzung wird für die Mehrheit der Benutzer der Normalfall sein. Sie ist durch eine Reihe von CCITT-Empfehlungen geregelt. Darin lassen sich grundsätzlich zwei Arten

Fig. 1
Die Umsetzung zwischen dem Teletex- und dem Telexdienst kann sowohl im Teilnehmer- als auch im öffentlichen Bereich erfolgen



der Umsetzung unterscheiden: die Realtime- und die Store-and-Forward-Umsetzung.

Die Realtime-Umsetzung orientiert sich an der herkömmlichen Text- oder Sprachkommunikation, die üblicherweise Dialoge zulässt. Die Umsetzung erfolgt damit zwischen dem Telexnetz und dem Teletex-Trägernetz in Quasi-Echtzeit. Die Store-and-Forward-Lösung orientiert sich am Teletexdienst, der als Folge der Speicher-zu-Speicher-Übermittlung einen eigentlichen Dialog nicht unterstützt. Die zu vermittelnde Meldung wird im Umsetzer zwischengespeichert. Eine durchgehende Verbindung zwischen dem Telex- und Teletex-Teilnehmer während der Übermittlung erübrigt sich. Dies führt zu optimal kurzen Netzbelegungen, was sich insbesondere im Teletex-Trägernetz günstig auswirkt.

3. Aufgaben des Teletex-Telex-Umsetzers

In beiden Fällen müssen auch die Teletexstationen einen Beitrag zur Umsetzung leisten, indem sie unter anderem den Zeichensatz auf den im Telexdienst üblichen reduzieren und die Zeilenlänge auf 69 Zeichenpositionen beschränken. Die Umsetzer selbst übernehmen folgende Aufgaben:

- die Verbindungssteuerung zu den Teletex- und Telexteilnehmern, d. h. die sogenannten Signalisierungsprozeduren,
- die Geschwindigkeits- und Zeichenumsetzung,

- die Textspeicherung während der Umsetzung,
- die Anrufrdatenaufzeichnung für Taxierung und Statistik.

Die genannten komplexen Aufgaben der Umsetzung müssen zusammen mit verschiedenen Rahmenbedingungen erfüllt werden, so z. B.

- soll die Umsetzung vollautomatisch erfolgen,
- sollen keine Änderungen in den Abläufen des Telexdienstes notwendig werden,
- wird eine hohe Zuverlässigkeit der Umsetzung, speziell der Meldungsspeicherung, verlangt.

4. Konzept des Hasler-Teletex-Telex-Umsetzers

Die Lösung von Hasler für diese Aufgaben besteht im Angebot eines Teletex-Telex-Umsetzers des Store-and-Forward-Typs, welcher als Zusatz zu den bestehenden und zukünftigen Telex- und Datenzentralen T202 und T203 konzipiert ist. Damit können Anlagen realisiert werden, die sowohl ausschliesslich für Teletex-Telex-Umsetzerverkehr (Stand-alone-Umsetzer, z. B. Projekt Zürich-Herdern mit den PTT) wie auch für gemischten Telexvermittlungs- und Umsetzerverkehr (integrierte Umsetzer, z. B. Projekt mit Cable & Wireless, Hongkong) realisiert werden (Fig. 2).

Figur 3 zeigt den Aufbau und die Integration des Teletex-Telex-Umsetzers in einer Hasler-T203-Zentrale. Diese

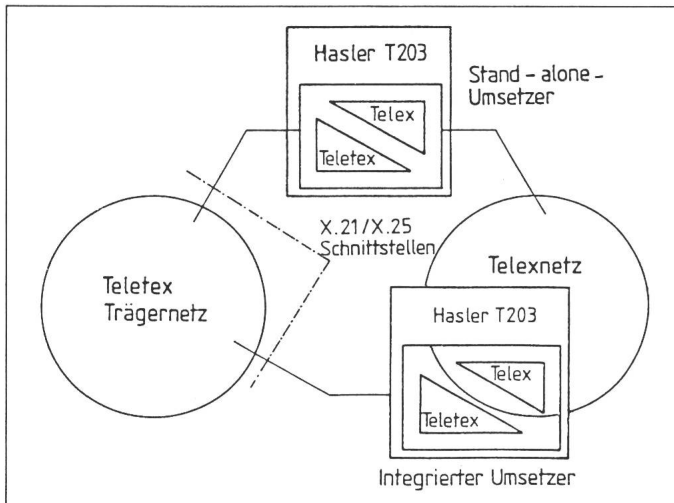


Fig. 2
Telex-Telex-Umsetzung
mit System T203

weist ein redundantes Zentralsystem mit zugehöriger Peripherie auf, d. h. mit der oder den Bedienungskonsolen, dem Zeilendrucker und den Bändeinheiten. Über zwei Scanner-Steuereinheiten ist der Zentralprozessor weiter mit einem Transferbus verbunden, an den eine Vielzahl von Leitungsprozessoren angeschlossen ist, und zwar vom bisherigen Typ Telex-Leitungsprozessor (LPR) und dem neuen Teletexpzessor (TPR). Der Transferbus und die genannten Prozessoren bilden zusammen die sogenannte Leitungsausrüstung.

Die herkömmlichen Einheiten der T203-Zentrale haben folgende Aufgaben:

- Jeder Telex-Leitungsprozessor (LPR) verwaltet je 256 Telexanschlüsse.
- Die Scanner-Steuereinheit vermittelt die Zeichen über den Transferbus zwischen den einzelnen Leitungsprozessoren oder leitet sie als Information an die Ein-Ausgabe-Einheit zuhanden des Zentralspeichers weiter.
- Die Ein-Ausgabe-Einheit transferiert Informationen zwischen dem Hauptspeicher und der Leitungsausrüstung oder der Peripherie.
- Der Zentralprozessor verarbeitet die im Hauptspeicher abgelegte Information und steuert die Ein-Ausgabe-Einheit.

Die neuen Teletexpzessoren befinden sich zwischen dem Transferbus und dem Teletexträgernetz. Sie senden auf den Transferbus die telexorientierten Informationen zuhanden des jeweiligen Telexleitungsanschlusses. Teletexseitig verfügen die Teletexpzessoren über eine Teletexschnittstelle, die dem jeweiligen Teletexträgernetz angepasst ist. Dies ist im Falle eines Paketdatennetzes eine Schnittstelle X.25, im Falle eines Synchrondatennetzes eine Schnittstelle X.21 und im Fall eines Telefonnetzes eine Schnittstelle PSTN. Die Teletexp-Umsetzung erfolgt im wesentlichen in den Teletexpzessoren, welche selbständig die Teletexsignalisierung und die eigentliche Umsetzung ausführen. Die Zentralsteuerung steuert im Telex-Leitungsprozessor die Telexsignalisierung, organisiert das Zusammenwirken der Telex- und Teletexseite und übernimmt unter anderem Funktionen wie Gesprächsdaten- und Gebührenerfassung, Datenbankverwaltung, Betrieb der Mensch-Maschinen-Schnittstelle, welche teilweise für Telex und Teletex gemeinsam sind.

Zur Veranschaulichung des Zusammenwirkens der einzelnen Einheiten wird im folgenden dargestellt, wie eine normale Umsetzung vom Teletex- zum Telexnetz erfolgt (Fig. 4).

- Ankommende Teletexanrufe werden vom Teletexpzessor erkannt, die jeweilige Meldung entgegengenommen, im Textspeicher abgespeichert und der Anruf abgeschlossen.
- Dem Zentralsystem wird nun die für die Anrufvermittlung erforderliche Information zugestellt.
- Das Zentralsystem baut den telexseitigen Anruf auf und legt die systeminterne Vermittlung fest.
- Von nun an ist der Telexteilnehmer direkt mit dem Teletexpzessor verbunden, welcher mit der entsprechenden Sicherung über den Namensgeber den Text ausliefert.
- Der Teletexpzessor veranlasst hierauf das Auslösen der Verbindung zum Telexteilnehmer und sendet dem Teletexteilnehmer eine Quittung für die erfolgreiche Auslieferung.

Für das Melden von Ereignissen, die nicht oder nur teilweise automatisch behandelt werden können, sind spezielle Drucker vorgesehen. Zur Behandlung durch das Betriebspersonal werden hier z. B. diejenigen Texte abgegeben, die als nicht auslieferbar eingestuft werden. Weiter werden hier auch allfällige Hardwarefehler gemeldet. Das zuständige Personal kann danach von der Diagnosekonsole aus die Konfiguration verändern, z. B. ein

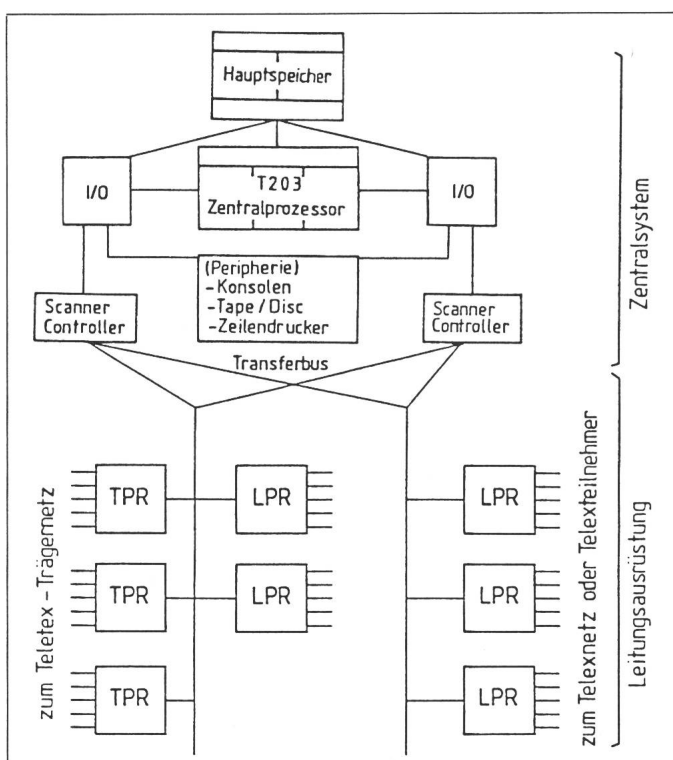


Fig. 3
Integration des
Teletexp-Umsetzers in eine
T203-Zentrale

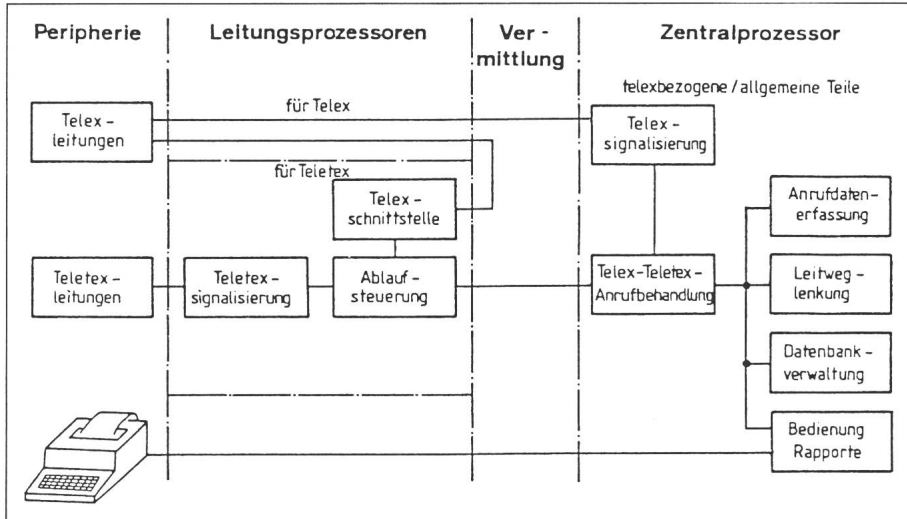


Fig. 4 Funktionsblöcke und Funktionsbereiche des Teletex-Telex-Umsetzers

vermutlich defektes Teletex-Telex-Konversionsmodul isolieren und mittels Diagnoseprogrammen und ferngesteuerten Testschleifen Fehler in den Baugruppen eingrenzen.

5. Systemaufbau

Am Beispiel des Teletexprozessors für den Anschluss an Paketdatennetze seien im folgenden dessen Aufbau von Hard- und Software erläutert (Fig. 5).

Der Kern des Umsetzers ist das Teletex-Telex-Konversionsmodul (TTCU), von dem in jedem Teletexprozessor vier enthalten sind. Die Datenströme dieser vier TTCU-Module werden über einen Transferbus-Controller zusammengefasst, auf den

Transferbus gegeben und damit zur Telex-Leitungs-ausrüstung oder zum Zentralprozessor übertragen. Das Teletex-Telex-Konversionsmodul enthält im wesentlichen vier Blöcke:

- Das Teletexnetz-Interface hat einen eigenen Prozessor, um die drei tiefsten X.25-Protokollebenen Physical-, Link- und Networklayer abzudecken.
- Der Konversionsrechner transferiert die Texte zwischen dem Textspeicher und dem Teletexnetz-Interface, steuert die Funktionen der höheren X.25-Protokollebenen und sorgt für das Zusammenwirken mit der Telexseite.
- Der Textspeicher nimmt alle im Austausch befindlichen Texte auf

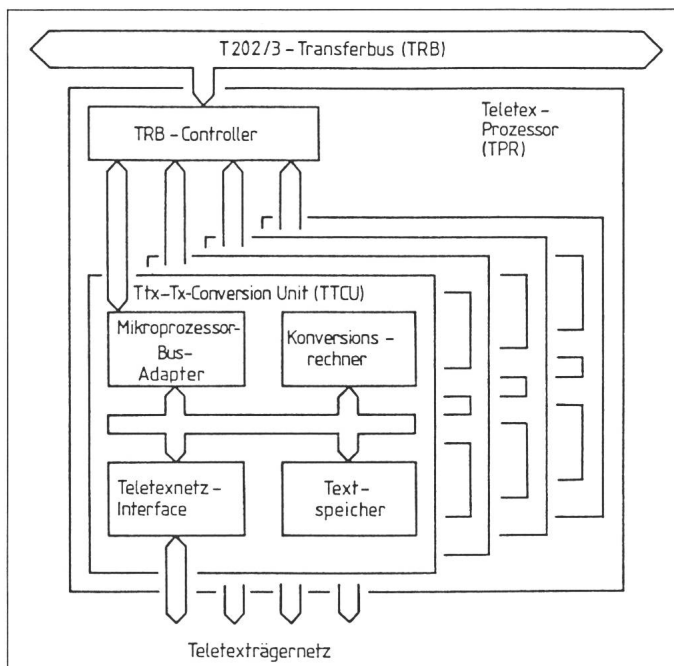


Fig. 5 Blockschaubild des Teletex-Prozessors

(standardmässig entspricht die Speicherkapazität ungefähr 120 DIN-A4-Seiten) und ist so gestaltet, dass auch beim Ausfall der Anlagenspeisung die Information nicht gelöscht wird.

- Der Mikroprozessor-Bus-Adapter ist ein intelligentes Interface zwischen dem Teletex-Telex-Konversionsmodul und den übrigen T203-Systemteilen. Seine Aufgabe besteht darin, Daten mit dem Zentralprozessor oder mit den Leitungsprozessoren auszutauschen, mit denen er in Verbindung steht.

Die Teletexschnittstelle wird mit einer Geschwindigkeit von 9,6 kbit/s betrieben, was nominal 4 Teletexkanälen entspricht.

Da die Teletex-Telex-Umsetzung in das T203-Redundanzkonzept eingebettet ist, kann mit wenig Aufwand höchste Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit erreicht werden. So wird nach dem Ausfall eines Teletexprozessors (z. B. eines Transferbus-Controllers) der Umsetzerverkehr auf die restlichen Teletexprozessoren verteilt, oder nach dem Ausfall eines Konversionsmoduls (z. B. einer Teletexschnittstelle) können die restlichen drei Konversionsmodule weiterbetrieben werden. Auf diese Weise führt der Ausfall eines Teletexprozessors oder eines Teils davon nur zu einer Kapazitätsreduktion, deren Umfang durch die Anzahl der im System vorhandenen Teletex-Prozessoren bestimmt ist.

In der Software des Teletex-Telex-Umsetzers lassen sich logisch vier Subsysteme unterscheiden, und zwar das Telex-, das Teletex-, und Telex-Teletex-Verbund- und das Überwachungs-Subsystem. Die teletexspezifischen Teile sind im Teletexprozessor untergebracht. Softwareteile, die für den Betrieb der Gesamtanlage erforderlich sind oder die sich irgendwann ändern können, sind zentralisiert und lassen sich dadurch leicht kundenspezifischen Bedürfnissen anpassen (Fig. 6).

Die Software des Teletexprozessors ist in CHILL geschrieben und erfüllt folgende Aufgaben:

- Teletexseitige Signalisierung,
- Textspeicherverwaltung, Codekonversion, Textverschiebung zur Telex- oder Teletexperipherie und Sicherstellung der Auslieferung auch in Ausnahmefällen, wie z. B. nach Stromausfall,
- Telexsignalisierung in der Phase, in welcher der Teletexprozessor mit dem Telexteilnehmer direkt verbunden ist,
- Organisation des Zusammenwirkens zwischen den beiden Diensten Telex und Teletex.

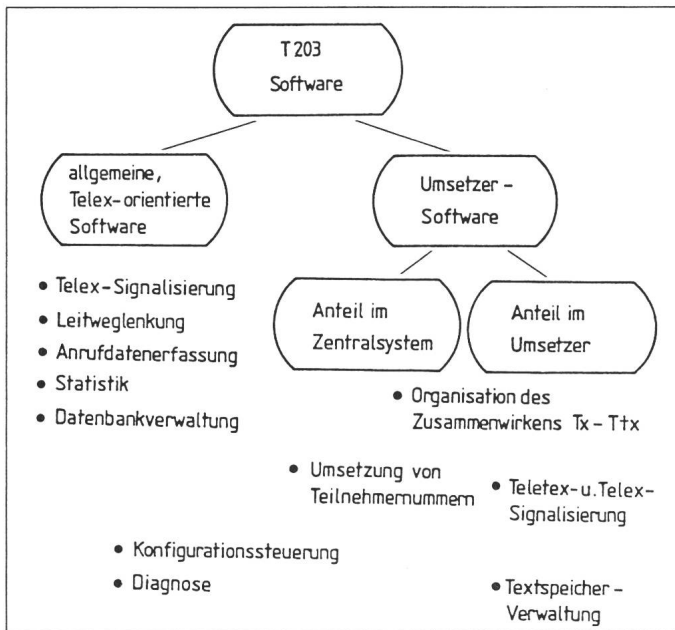


Fig. 6
Aufteilung der
Software-
Pakete zwischen
T203-Telex-Zentralen
und Teletex-
Telex-Umsetzer

Die Software im Zentralprozessor baut im wesentlichen auf den bereits für den reinen Telexbetrieb bestehenden Funktionen auf. Die wichtigsten dieser Funktionen sind:

- Datenbankverwaltung (transiente, semipermanente Betriebsinformation wie Teilnehmeranschlussdaten, Nummernplan usw.)
- Mutationssystem der Betriebsinformation
- Telexsignalisierung (internationale, lokale)
- Leitweglenkung
- Anrufrdatenerfassung und -speicherung zwecks Gebührenerfassung
- Verkehrs- und Systemstatistik
- Netz- und Systembetrieb, -wartung
- Optische und akustische Alarme.

Spezifische, für die Teletex-Telex-Umsetzung erforderliche Softwareteile sind: Organisation des Zusammenwirkens zwischen den beiden Diensten Telex und Teletex, Konfigurationssteuerung und Diagnoseprogramme für den Teletex-Prozessor. Mit diesem modular aufgebauten Softwarekonzept ist gesichert, dass künftige Anforderungen leicht in die bestehende Software und die Datenbank integriert werden können.

6. Stand der Einführung

Zur Zeit stehen zwei Hasler-Umsetzerprojekte in der Realisierungsphase. Seit Februar 1984 steht eine Vorversion des integrierten Umsetzers bei Cable and Wireless, Hongkong, in Betrieb und läuft zufriedenstellend. Diese Anlage wird im kommenden Herbst durch zwei Anlagen der definitiven Version abgelöst.

Die schweizerischen PTT haben sich für einen T203-Stand-alone-Umsetzer entschieden, welcher im März 1985 in Zürich-Herdern dem Betrieb übergeben wird. Der Umsetzer bildet dann das Bindeglied zwischen dem Teletex-Trägernetz Telepac und dem EDWA (elektronisches Datenwählnetz, asynchron). Er wird später neben den reinen Umsetzerfunktionen auch EDWA-Vermittlungsfunktionen übernehmen und schliesslich die in der Herdern bereits bestehende und stark ausgelastete T202-Telex- und -Datenzentrale ablösen.

Was hat nun die beiden genannten Betriebsgesellschaften bewogen, den T203-Umsetzer zu wählen? Die wichtigsten Punkte seien hier kurz zusammengefasst:

- preisgünstiger Umsetzer-Zusatz zu bestehenden T202- oder T203-Vermittlungsanlagen
- bestehende Telex-Software inklusive Bedienungs- und Unterhalts-Infrastruktur
- hohe Zuverlässigkeit infolge T202-T203-Redundanz
- Benützung der bestehenden Telexnetz-Datenbank im Vermittlungssystem durch den Umsetzer
- gleichbleibendes Mensch-Maschinen-Interface
- hohe Verkehrsleistung des Umsetzers

Von ersten Erfahrungen, wie in der Kurzfassung angetönt, kann heute leider nur wenig berichtet werden. Die Einführung des Teletexdienstes geht, von wenigen Ausnahmen abgesehen, eher langsam vor sich. In Tabelle II sind die Prognosen einiger europäischer Länder über den Anschluss von Teilnehmerstationen für 1984 und 1987 aufgeführt. Mit Ausnahme von

Prognose für Teletexterminals
und teletexfähige Terminals

Tabelle II

Land	Prognose (Anzahl)	
	1984	1987
Belgien	50	1 500
Dänemark	350	3 000
Deutschland	7000	40 000
Finnland	800	3 300
Frankreich	3000	30 000
Holland	500	4 000
Italien	730	2 600
Norwegen	550	2 600
Schweiz	-	3 500
Spanien	1050	5 750

Deutschland, Frankreich und Schweden, welche dieses Jahr etwa 80% aller Teilnehmerstationen auf sich vereinigen werden, ist der eigentliche Aufschwung des Teletexdienstes erst in der zweiten Hälfte der 80er Jahre zu erwarten. Dasselbe gilt übrigens auch für Hongkong, wo 100 Teilnehmerstationen für 1984 und etwa 4000 für 1987 prognostiziert sind.

Die Gründe für diese eher zögernde Entwicklung sind vielfältiger Natur. Sicher spielt dabei die Erhältlichkeit geeigneter und bedienungsfreundlicher Teletex-Endgeräte eine grosse Rolle. Das Endgeräteangebot ist nämlich erst im Aufbau begriffen. Andererseits ist zu bedenken, dass mit dem Teletex ein neuer Kommunikationsdienst für neue Organisationsformen des zum Teil fest eingefahrenen Bürobetriebes angeboten wird. Seine Einführung hängt weitgehend vom Interesse der Anwender ab und ist deshalb nicht von einem Tag auf den andern zu erwarten. Die Vorteile des Teletex, verglichen mit den vorhandenen Diensten, sind jedoch genügend gross, um ihm eine sichere Zukunft zu versprechen.

Literatur

- [1] Télétex. Service Télétex. CCIRR Recommendation F 200.
- [2] J. Odier: Le processeur de lignes LPR. Hasler-Mitt. 36(1977)4, p. 120...126.
- [3] J. von Ballmoos, E. Diggelmann und F. Jeanneret: Die Telexzentralen in Honkong. Hasler-Mitt. 40(1981)4, S. 133...143.
- [4] H. Gutfeldt: Grundsätzliche Aspekte der Programmiersprache CHILL. Hasler-Mitt. 41(1982)1, S. 13...20.
- [5] B. Lüscher, E. Pfund und J. Müller: Neue Software-Hilfsmittel für die Entwicklung prozessgesteuerter Zentralen. Hasler-Mitt. 41(1982)3, S. 65...73.
- [6] C. Georges und M. Schmidt: Teletex-Nebenstellenanlage SILK 500. Hasler-Mitt. 42(1983)3, S. 46...52.
- [7] B. Schär und J. Lind: Teletex-Telex-Umsetzung in Telex- und Datenzentralen Hasler T 200. Hasler-Mitt. 42(1983)3, S. 41...45.
- [8] B. Schär: Teletex-Telex Conversion. Telecommunications (Global edition) 18(1984)4, p. 72.