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: 76 (1985)

Heft: 7

Artikel: Die öffentlichen Videotextzentralen im Verbung

Autor: Gallusser, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904588

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: 11.07.2025

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

Die öffentlichen Videotexzentralen im Verbund

R. Gallusser

Das für den PTT-Betriebsversuch entwickelte Videotexsystem basiert auf einem Netz von schwach gekoppelten, d.h. in geringer gegenseitiger Abhängigkeit stehender Zentralen. Die zukünftigen Aufgaben stellen hohe Flexibilitätsanforderungen, die bereits heute zu berücksichtigen sind. Dazu gehört, dass die Anzahl der Zentralen im Verbund sowie ihre Leistung sich an die geographische Verteilung der Teilnehmer anpassen lässt. Neue Videotexdienste setzen dem System stets neue attraktive Ziele.

Le système Vtx développé pour l'essai d'exploitation des PTT est basé sur le principe d'interaction faible avec une interdépendance minimale entre les centrales. Une grande flexibilité est exigée du système: le nombre de centrales interconnectées et leur puissance doit pouvoir s'adapter à la répartition géographique des utilisateurs. Cette flexibilité est aussi exigée pour l'introduction de nouveaux types de services vidéotex.

1. Einleitung

Videotex ist ein für das allgemeine Publikum bestimmtes interaktives Kommunikationssystem. Die wesentlichen Funktionen eines einfachen Videotexsystems sind Zugangskontrolle sowie Abfrage- und Eingabemöglichkeiten von Informationsseiten (Fig. 1). In einigen Ländern werden auch Systeme realisiert, die transaktionsorientierte Dienste wie Mitteilungs- und Bestellwesen beinhalten. Eine Fülle von weiteren Anwendungen bieten sich an oder sind zum Teil bereits realisiert worden.

In seiner einfachsten Form (Fig. 2) gliedert sich ein Videotexsystem in folgende Komponenten:

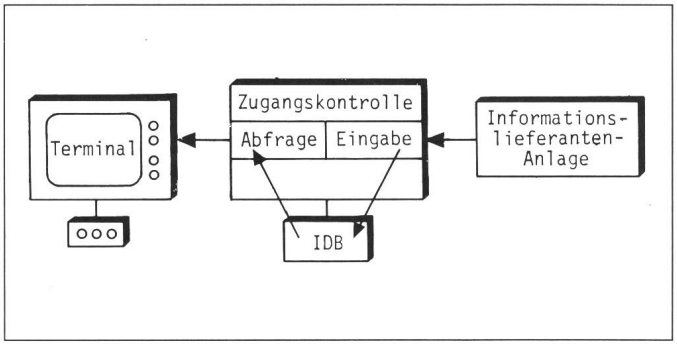
- Benützerabfragegeräte wie z.B. videotexfähige, ausgebaute Fernsehgeräte,
- das Telefonnetz, das als Datentransportmittel dient,
- ein zentraler Rechner mit seiner Datenbasis IDB (Interne Datenbasis),
- Anschlussmöglichkeiten an Drittrechner (Externe Datenbasis EDB) via Datenpaketvermittlungsnetz Telepac der PTT.

Diese einfache Konfiguration ist typisch für Pilotversuche oder Privatsysteme. Grosse öffentliche Videotexsysteme müssen gleichzeitig flächendekkend sein und eine grosse Anzahl Benützer zulassen. Diese Ziele können mit verschiedenen Netz- und System-

Fig. 1
Die Videotex-Hauptfunktionen

1. Zugangskontrolle
2. Abfrage von Seiten aus der Internen Datenbasis (IDB) des Videotex
3. Eingabe von Seiten in die Interne Datenbasis

Benützer-Abfragegerät: z.B. modifiziertes Fernsehgerät mit einfacher Tastatur



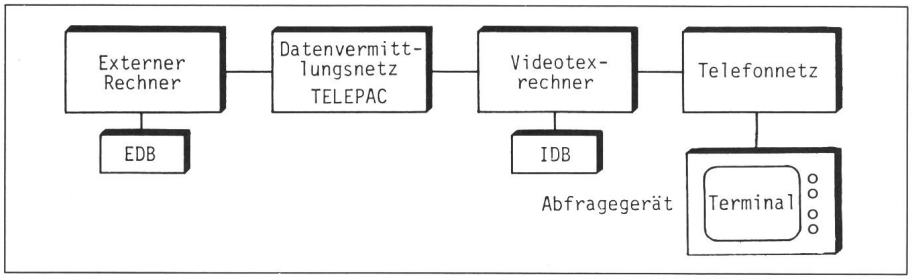


Fig. 2 Die Grundelemente eines Videotexsystems

Videotexrechner	Realisiert die Videotexfunktionen mittels IDB
Telefonnetz	Datentransport zum Videotexbenützer (Informationsbezüger)
Telepacnetz	Anschluss an Drittrechner
Externer Rechner	Drittrechner mit externer Datenbasis (EDB)
Abfragegerät	Benützerterminal

Adresse des Autors

Dr. *R. Gallusser*, Entwicklungsleiter VTx, Standard Telephon und Radio AG, Friesenbergstrasse 75, 8055 Zürich.

strukturen realisiert werden. In diesem Artikel wird eine dezentrale Lösung sowie ihre Realisierung im Rahmen des Betriebsversuchs der PTT beschrieben, welcher vorerst einen Verbund von zwei Zentralen umfasst. Die eine wurde im Frühjahr 1984 in Bern und die andere Ende Februar 1985 in Zürich in Betrieb genommen.

2. Anforderungen an ein Videotexsystem

Die Anforderungen an das öffentliche Videotexsystem in der Schweiz wurden mehrmals beschrieben [1; 2]. Sie lassen sich kurz zusammenfassen:

2.1 Funktionale Anforderungen

Die Benützung des Dienstes durch Informationsbezüger ist vom Standort der Abfragegeräte unabhängig, d.h. ein Videotexbenützer kann jedes beliebige an das System angeschlossene Videotexabfragegerät benützen, um beliebige, im System gelagerte Seiten abzufragen, Mitteilungen zu schreiben usw.

2.2 Systemanforderungen

Die Systemanforderungen sind von höchster Wichtigkeit; sie bestimmen weitgehend den Systementwurf. Die Forderungen lauten:

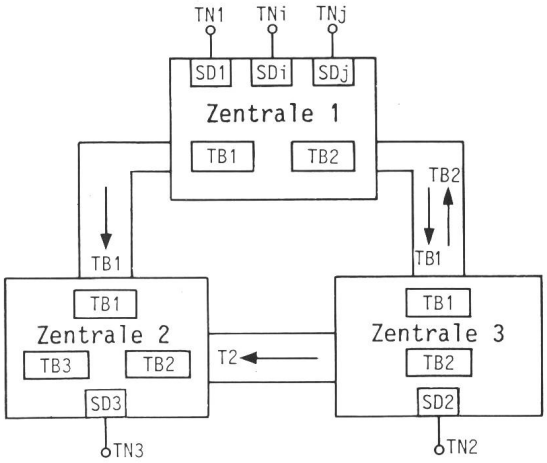
- Minimaler Verbindungsweg zum Benützer,
- Minimale Reaktionszeit für den Benützer,
- Minimaler Interzentralenverkehr, wobei sich der gesamte Verkehr auf dem öffentlichen Datenpaketvermittlungsnetz der PTT abwickelt,
- Rationale Benützung der im System verfügbaren Plattenspeicherkapazität,
- Flächendeckender Dienst.

Die Forderung, einerseits die Kommunikationslast klein zu halten und anderseits einen flächendeckenden Dienst zu ermöglichen, ist für die Struktur des Videotexsystems entscheidend. Sie führt zwangsläufig zu einer Form von verteilten Aufgaben. Die Funktionalität wird dabei von einem zentralen Rechner aus durch ein Netz von Knoten realisiert. Charakteristisch für das PTT-Netzkonzept ist, dass sich die Interknotenkommunikation auf ein Minimum beschränkt und ausschliesslich über Telepac abgewikkelt wird. Damit wird nämlich aus jedem Knoten des Videotexsystems eine Videotexzentrale, in der alle für den Videotexdienst definierten Funktionen zur Verfügung stehen. Dies ermöglicht eine Aufteilung der Teilnehmer und somit der Rechnerlast im Versorgungsbereich. Eine optimale Plazierung der Zentralen, unabhängig von der örtlichen Benützerverteilung, kann vorgenommen werden.

Fig. 3
Die Zentralen im Verbund und die Interzentralenkommunikation

TN Teilnehmer
SD Stammdaten
TB Teilbaum

Der Teilbaum und die Stammdaten des Informationslieferanten TN1 sind auf dessen Stammzentrale gespeichert. Die Zentrale 3 besitzt Kopien der Teilbäume TB1 und TB2. Der Teilbau TB3 ist nicht verteilt und demzufolge nur in dessen Stammzentrale vorhanden.
Abfragen von Seiten aus TB1 und TB2 finden immer lokal statt. Abfragen von Seiten aus TB3 für Sessionen auf Zentrale 1 oder 2 erfordern eine aktive Beteiligung der Stammzentrale 3.



Im Gegensatz zu den Funktionen, die in jeder Zentrale gleich bleiben, werden alle einem spezifischen Benützer assoziierten Daten grundsätzlich nur in einer, und zwar in der zugeordneten Zentrale gespeichert (Fig. 3). Dies ist die Stammzentrale des Benützers. Jeder Benützer hat also unabhängig von der Anzahl Zentralen nur eine Stammzentrale, wo seine Stammdaten (Mitteilungen, Gebühren, Bibliothek) und gegebenenfalls seine Informationsteilbäume vorliegen. Für Optimierungszwecke, wie z.B. bessere Reaktionszeiten, können zusätzliche Kopien auch in den anderen Zentralen gelagert werden.

Durch die prinzipiell einmalige Speicherung von Stammdaten wird erstens eine rationelle Benützung des Speicherplatzes erreicht und zweitens ein wesentlicher Beitrag zur Konsistenzerhaltung der Stammdaten geleistet.

Eine weitere Eigenschaft des stammzentrischen Prinzips ist, dass die Daten da gelagert sind, wo sie am häufigsten gebraucht werden, nämlich in derjenigen Zentrale, an der die Ausrüstung eines Benützers angeschlossen ist.

Das öffentliche Videotexsystem hat einen stark ausgeprägten dezentralistischen und anpassungsfähigen Charakter; jede Zentrale unterstützt dieselben Funktionen für einen spezifischen, demographisch zusammenhängenden Versorgungsbereich. Makroskopisch hat der Zentralenverbund die Eigenschaften eines schwach gekoppelten Systems. Die Verteilung der Teilnehmer und ihr Verhalten bestimmen die Anforderungen an die Hardwarearchitektur der Videotexzentralen als Element des Zentralenverbundes beträchtlich. Die spezifisch für den Verbund zu realisierende Funktionalität der Videotexzentralen dagegen hängt in erster Näherung nicht von der Grösse der Zentralen und deren Anzahl ab.

Im nächsten Abschnitt werden einige Videotexfunktionen der Zentrale im Verbund beschrieben, so wie sie im Betriebsversuch der PTT realisiert wurden.

3. Die Verbundfunktionen und -mechanismen

3.1 Mechanismen

Die Anforderung in Kapitel 2, dass sich das System möglichst wie eine einzige grosse Videotexzentrale verhalten soll, bedingt eine funktionale Kopplung zwischen den Zentralen. Dazu müssen die unten aufgeführten Möglichkeiten geschaffen werden:

1. Ein Teilnehmer kann sich an jedem beliebigen, am Videotexsystem angeschlossenen Gerät (Terminal) anmelden.
2. Jeder Teilnehmer muss in der Lage sein, von jedem beliebigen Terminal aus den Mitteilungsdienst uneingeschränkt zu benützen.
3. Verbindungen zu allen externen, am Videotexsystem via EDB-Protokoll erreichbaren Rechnern müssen von jedem Terminal aus möglich sein.
4. Gebühren- und Gutschriftenerfassung hat verbundweit zu funktionieren.

Einige Videotexbegriffe Tabelle I

VTx	Videotex.
Benützerterminal	Am Videotexsystem angeschlossenes Abfragegerät.
Teilnehmer (TN)	Informationslieferant (IL) oder Informationsbezüger (IB).
Anschlusskennung	Identifikation eines Videotex-Modems, -Terminals oder -Telepacanschlusses.
Passwort (PW) und Teilnehmernummer	Teilnehmeridentifikation.
IDB	Interne Datenbank, d.h. die Gesamtmenge aller den Zentralen gespeicherten Seiten.
EDB	Externe Datenbank: Videotex-Informationsangebot eines externen Datenbankrechners.
Eintrittsseiten	Wurzelseite eines Informationslieferanten-Teilbaums.
Seite	Informationseinheit im Videotex.
Lokalzentrale	Videotexzentrale, mit welcher das Abfragegerät direkt verbunden ist.
Stammzentrale	Zentrale, in welcher der Datensatz eines Teilnehmers gespeichert ist.
Session	Spanne zwischen An- und Abmelden.
Teilbaum (TB)	Untermenge der internen Datenbank, in der das Angebot eines Informationslieferanten gespeichert ist.
Stammdaten (SD)	Summe aller Daten, die über einen Videotexteilnehmer in dessen Stammzentrale gespeichert sind.
schwach gekoppelt	Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen den Zentralen des Videotexsystems sind klein.

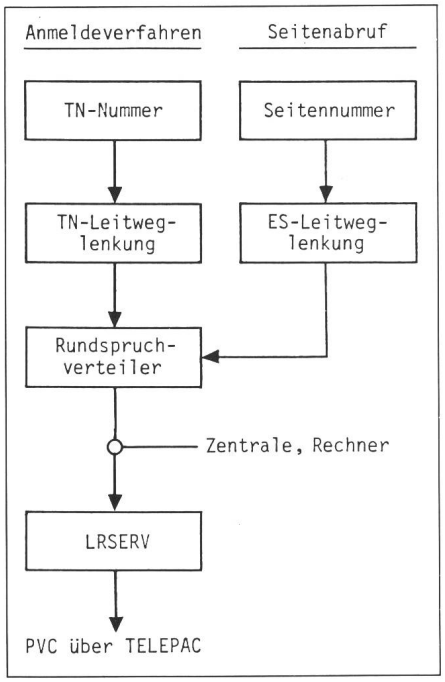


Fig. 4 Leitweglenkung in einer Zentrale

Ermittlung der Stammzentrale aufgrund der Seiten- und Teilnehmernummer mit Hilfe der Leitweglenkungstabelle.

TN Teilnehmer
ES Eintrittseite
LRSERV Local Remote SERVer (Softwarekomponente)
PVC Permanent Virtual Circuit, Permanente Telepacverbindung zu anderen Zentralen

Grundlegend bei der Auswahl der Verfahren zur Realisierung der Verbundfunktionen ist die Forderung, dass es immer möglich sein muss, die Stammzentrale eines bestimmten Teilnehmers aufgrund seiner Teilnehmernummer zu identifizieren (Fig. 4). Dies wird durch die folgenden Systemeigenschaften erreicht:

- Jeder Teilnehmer hat eine Teilnehmernummer, die ihn eindeutig identifiziert. Die Leitweg-Lenkungstabelle für Teilnehmer verbindet jeden einzelnen mit seiner Stammzentrale.
- Die interne Datenbasis (IDB) ist systemweit. Für jede Seite existiert eine Stammzentrale, die aufgrund der Seiten-Leitweg-Lenkungstabelle bestimmt werden kann.

Die Steuerung der Session wird so weit wie möglich von der lokalen Zentrale übernommen, mit welcher ein Terminal während einer Session verbunden ist. Mit anderen Zentralen (z.B. der Stammzentrale des Benützers) wird nur kurzfristig zur Beschaffung bestimmter Daten Verbindung aufgenommen. Dieses Prinzip gewährleistet auch im mikroskopischen Bereich eine minimale interzentrale Kopplung. In Tabelle II ist der Verkehr zwischen Lokal- und Stammzentralen für die verschiedenen Funktionen dargestellt.

3.2 Anmeldeverfahren

Der Verbundmechanismus lässt sich am besten aus dem Anmeldeverfahren (Tab. III) verstehen. Es ist zu beachten, dass eine aktive Verbindung nur während der Übergabe der Stammdaten (SD) des Teilnehmers stattfindet.

3.3 Abfrage der internen Datenbasis (IDB)

Die Figur 5 gibt eine stark vereinfachte Darstellung des Seitenabrufs im Verbund. RETRIV (Retrieval), RLSERV (Remote Local Server) und sein Gegenstück LRSERV (Local Remote Server) sind Softwarekomponenten. RETRIV realisiert die lokale Abfrage, RLSERV und LRSERV ermöglichen die interzentrale Kommunikation.

Übergabeseiten sind Seiten der IDB, welche dem Aufbau einer Ver-

Verkehr zwischen den Zentralen für verschiedene VTx-Funktionen Tabelle II

Funktion	Lokalzentrale	Stammzentrale	andere Zentralen
An- und Abmelden (IB)	←	TN-Datensatz, Briefkastenstand	
VTx-Seiten abfragen (IL)	←	Seite	
Briefkasten abfragen (IB)	←	Mitteilungen	
Mitteilungen weiterleiten(IB)	Bibliothek →		
VTx-Seiten verteilen (IL)		VTx-Seiten →	
Diverse	z.B. Gutschriften, Statistikgebühren →		

Ablauf des Anmeldeverfahrens Tabelle III

Benützerterminal	Lokalzentrale	Stammzentrale
Anschlusskennung →		
	← Anforderung des PW oder #[1])	
# →		
	← Anforderung der TN-Nummer	
TN-Nummer →	SD-Anforderung →	
		← SD
	← PW-Anforderung	
PW →		

Annahme: Stamm- und Lokalzentrale sind verschieden

[1]) # Spezialzeichen, das eingegeben werden muss, falls Lokal- und Stammzentrale nicht identisch sind.

bindung zu einem externen Rechner (EDB) dienen. Zwischen dem Benützer und einer EDB muss während einer Session eine Verbindung bestehen. Dazu braucht man die Softwarekomponente GATWAY (Gateway). Übergabeseiten, sofern lokal nicht vorhanden, werden genau wie normale IDB-Seiten von RETRIV via LRSERV und RLSERV von der Stammzentrale angefordert (Fig. 6). Nur RETRIV in der Lokalzentrale erkennt die Übergabeseite als solche und baut via GATWAY die Verbindung mit der Ziel-EDB auf. Die Benützereingaben und EDB-Angaben werden via GATWAY weitgehend transparent und lokal behandelt.

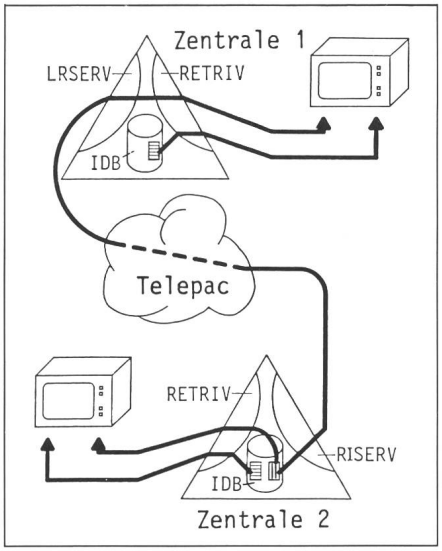


Fig. 5 Seitenabruf im Zentralenverbund

Verteilte Seite

Nichtverteilte Seite

Eine nicht verteilte Seite wird via Zentrale 1 (Sessionskontroll-Zentrale) von einem IB aus Zentrale 2 (Heimzentrale des IL) angefordert.
Die wichtigsten Softwarekomponenten für den Seitenabruf sind: RETRIV, LRSERV und RLSERV. RETRIV kontrolliert die Sitzung, RLSERV und LRSERV steuern den Datentransport.

3.4 Nachführung der internen Datenbasis

Als erster Schritt einer Optimierung der Reaktionszeit beim Abfragen wurde das Verteilen von Teilbäumen realisiert. Damit wurde die Möglichkeit geschaffen, Nachführungsaufträge für gewisse Teilbäume nicht nur in der Stammzentrale, sondern in allen Zentralen auszuführen. Die Kopplung zwischen den Zentralen hat hier einen Off-line-Charakter. Es werden möglicherweise grosse Mengen von Daten geschickt. Die Verarbeitung erfolgt aber auch in diesem Fall lokal, d.h. in jeder Zentrale unabhängig. Es muss betont werden, dass weitere differenzierte Optimierungen mit dem Prinzip der schwachen interzentralen Kopplung realisierbar sind. Zum Beispiel ist es durchaus möglich, in jeder Zentrale einen Zwischenspeicher (Cache) zu führen, in dem automatisch eine Kopie der am häufigsten abgefragten, aber in der lokalen Datenbank nicht vorhandenen Seiten gelagert wird. Die erfolgreiche Implementierung dieser dynamischen Anpassung der Informationsverteilung verlangt jedoch eine genaue Analyse des Benützerverhaltens. Für den Benützer wesentlich ist der nichtdeterministische Charakter der Reaktionszeit. Diese wird essentiell vom globalen Verhalten der Videotexteilnehmer bestimmt und variiert dementsprechend stark.

4. Architektur des Videotexsystems

Hohe Verfügbarkeit, hohe Kommunikationslast und Flexibilität prägen die Videotexsystemarchitektur.

4.1 Hohe Systemverfügbarkeit

Das Videotexsystem muss Ausfälle von Software und Hardware abfangen können, d.h. die Ausfälle dürfen nur einen partiellen und qualitativ tragbaren Charakter haben, wie z.B. Erhöhung der Reaktionszeit über 2 Sekunden, vorübergehende Nichtverfügbarkeit von einzelnen Funktionen usw.

Die schwache Kopplung der Zentralen, wie sie im Betriebsversuch der PTT gegeben ist, trägt wesentlich zur gesamten Verfügbarkeit bei; so wird z.B. durch das Prinzip der lokalen Session die globale Abhängigkeit unter tragbaren Datenkonsistenzbedingungen minimalisiert.

Die neue Videotexentwicklung konzentriert sich denn auch tatsächlich auf erhöhte Funktionalität und optimale Nutzung moderner Rechner sowie die Kommunikationstechnologie in der Zentrale.

4.2 Kommunikationslast

Die Kommunikationslast für eine Zentrale, d.h. die Belastung durch Kommunikationsaufgaben, ist erheb-

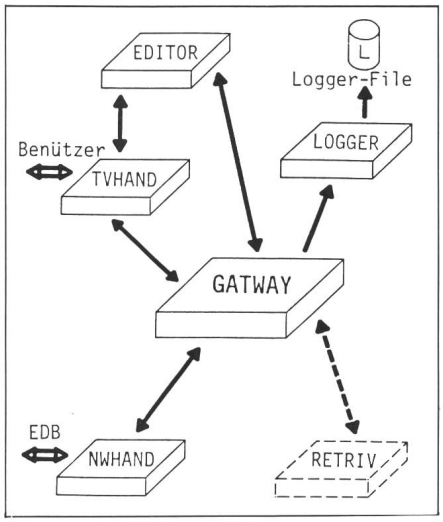


Fig. 6 An EDB-Abfrage beteiligte Softwarekomponenten

Gesteuert durch RETRIV verbindet GATWAY (Gateway) die EDB mit dem Benützerterminal via NWHAND (Networkhandler TELEPAC-Protokoll) und TVHAND (TV-Handler). Die Ein- und Ausgaben am Benützerterminal gelangen über TVHAND (Softwarekomponente), GATWAY und NWHAND zur EDB.

lich und teilt sich in folgende Kategorien:

- Link-Level-Protokoll zur fehlerfreien Datenübertragung von der Zentrale zum Teilnehmer über die Telefonleitung,
- X.25-Protokoll zwischen den Zentralen und den externen Datenbasen (EDB),
- X.25-Protokoll für die interzentrale Kommunikation.

Die Anwendung dieser Kommunikationsprotokolle ist für die Integrität der Daten wesentlich. Sie ist aber rechnerintensiv und trägt nichts zur eigentlichen Funktionalität, d.h. zur sichtbaren Leistung, des Videotexsystems bei. Mit der zu erwartenden Erweiterung der EDB-Angebote wird die Kommunikationslast relativ noch steigen.

4.3 Flexibilität

Es gibt zwei Aspekte der Flexibilität, nämlich die Anzahl gleichzeitiger Sessionen und die Funktionalität.

Die Zentralen müssen eine grosse Anzahl Pforten, d.h. gleichzeitig mögliche Anschlüsse (>200) und Transaktionen ermöglichen, weil:

1. Eine wachsende Anzahl Benützer zu einem Versorgungsbereich gehören. Diese Tatsache ist sehr wichtig, da die willkürliche örtliche Aufteilung der Benützer auf verschiedene kleine Zentralen ein (innerhalb der einzelnen Zentrale) stark gekoppeltes Videotexsystem mit breitbandigem, zu 100% verfügbarem Netz voraussetzt.
2. Die Videotexmöglichkeiten und die damit verbundene Rechnerlast und Datenverfügbarkeit stehen erst in den Anfängen. Die heutigen Transaktionen belaufen sich auf je 50% IDB- und EDB-Abfragen. Der Mitteilungsdienst ist noch im Aufbau. Das Potential von zeitechten und automatisch aufdatierten Informationen wie Nachrichten und Auskunft von öffentlichen Diensten deutet sich erst an. Die Forderung an anspruchsvollere (rechnerintensive) Transaktionen, die weit über die heutigen Anwendungen gehen, ist vorprogrammiert.

5. Architektur der Videotexzentralen

Aus den bereits genannten Bedingungen hat sich eine Zentralenarchitektur ergeben, die folgende Aufgaben optimal löst:

1. Wirtschaftliche Behandlung der Kommunikationsprotokolle,
2. Anpassungsfähigkeit in bezug auf Funktionalität und Leistung.

Die Kommunikationsebene wird durch spezialisierte, modular aufgebaute Rechner realisiert. Sie zeichnen sich aus durch hohe Paketvermittlungsfähigkeit, effiziente, asynchrone Protokollbehandlung und relativ einfache und effiziente Implementierung von kommunikationsnahen Anwendungen wie CEPT-Formular-Editor- und Vermittlungsprotokolle.

Diese Module können sowohl als Front-End wie als Konzentratoren eingesetzt werden. Die Videotexebene, auf der die Rechnerleistung durch Zufügen von Einheiten quasi linear zunimmt, enthält die eigentliche Videotexfunktionalität. Nur durch die Anwendung von neuester Rechnertechnologie ist die Verteilung der Last auf mehrere Zentraleinheiten mit Zugriff auf dieselbe gemeinsame Datenbasis gewährleistet.

6. Schlussbemerkung

Bei kleineren Zentralen, wie sie im Betriebsversuch eingesetzt wurden, sind die Kommunikations- und Videotexebene nicht vollständig getrennt. Eine ökonomisch sinnvolle Trennung kann jedoch nach Bedarf einfach vollzogen werden. Das Videotexdienstangebot wird das Benützerverhalten und somit die zu erbringende Leistung stark beeinflussen. Die notwendige Anzahl der Zentralen wird sich aus demographischen und sprachlichen Gesichtspunkten ergeben.

Literatur

[1] *Ch. Maurer:* Das STR-Videotex-System für den Betriebsversuch der Schweizerischen PTT-Betriebe. STR-Report 3(1982)2, S. 4...7.

[2] *Ch. Maurer:* Der Videotex-Betriebsversuch. Bull. SEV/VSE 75(1984)17, S. 1031...1035.