

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	69 (1991)
<b>Heft:</b>	11
<b>Artikel:</b>	Fernkodieranlage zur automatischen Breifsortierung und -verteilung
<b>Autor:</b>	Reich, Karl
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-876330">https://doi.org/10.5169/seals-876330</a>

### 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:** 14.01.2026

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

# Fernkodieranlagen zur automatischen Briefsortierung und -verteilung

Karl REICH, Konstanz

Die Mitarbeiter der AEG in Konstanz beschäftigen sich seit über 30 Jahren mit Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Briefverteilanlagen (Fig. 1). Zusammen mit Lizenznehmern in den USA und Australien kann das Unternehmen heute auf einen Anteil von etwa 60 % am Weltmarktvolumen im Wert von insgesamt 800 Mio DM je Jahr verweisen.

Im Laufe der letzten zehn Jahre ist eine eindeutige Tendenz festzustellen: Während früher in den Entwicklungslabors die Mechanik an erster Stelle stand, beschäftigt man sich dort heute verstärkt mit Hard- und Software. Statt der Lieferung einzelner Maschinen werden dem Kunden Gesamtlösungen zur Automatisierung der Briefverteilabläufe postamt- oder sogar landesweit massgeschneidert. Voraussetzung dafür ist der Einsatz neuester Techniken der Datenverarbeitung, wie lokaler und öffentlicher Netze.

Diese Tendenz fand ihren vorläufigen Höhepunkt in der Entwicklung der Fernkodieranlagen, die 1988 begann. Bis dahin bildeten zwei Maschinentypen in der Konstanzer Produktfamilie den Schwerpunkt: sogenannte Anschriftenleser zum automatischen Lesen der Briefanschriften, Aufdrucken eines Balkencodes mit der Zieladresse und Vorsortierung sowie Feinverteilmaschinen

zum Lesen des Balkencodes und Feinsortieren der Briefe.

Während der letzten zehn Jahre ist durch die Verfügbarkeit preiswerter und leistungsfähiger Rechnertechnologie im Bereich des automatischen Lesens von Anschriften ein enormer Fortschritt feststellbar. Trotzdem gelingt es heute und in absehbarer Zukunft noch nicht, alle Briefanschriften des Postaufkommens maschinell zu lesen. Bei etwa 30 % aller Briefe muss auf die unerreichten Lesefähigkeiten des Menschen zurückgegriffen werden. Diese Briefe werden entweder handsortiert oder an Arbeitsplätzen auf Videobildschirmen dargestellt, wo die Postleitzahl abgetippt wird, während sich der Brief in einer mechanischen Verzögerungsschleife befindet. Diese On-line-Videokodieretechnik steht als sogenannte integrierte Lese- und Videokodieretechnik zur Verfügung, kann aber nur begrenzt eingesetzt werden: Das Videokodieren muss während der Zeit, in der der Brief in der Maschine in einer Verzögerungsschleife geführt wird, abgeschlossen werden. Normalerweise kann dabei nur die Postleitzahl eingetippt werden, was dann eine Sortierung auf Hauptrichtungen, nicht jedoch auf Straßen und Hausnummern zulässt. Die Planung der Zahl der Operatoren erweist sich als schwierig, da bei schwankenden Leseraten, d. h. dem Anteil der maschinell lesbaren Adressen, immer die passende Anzahl Kodier-

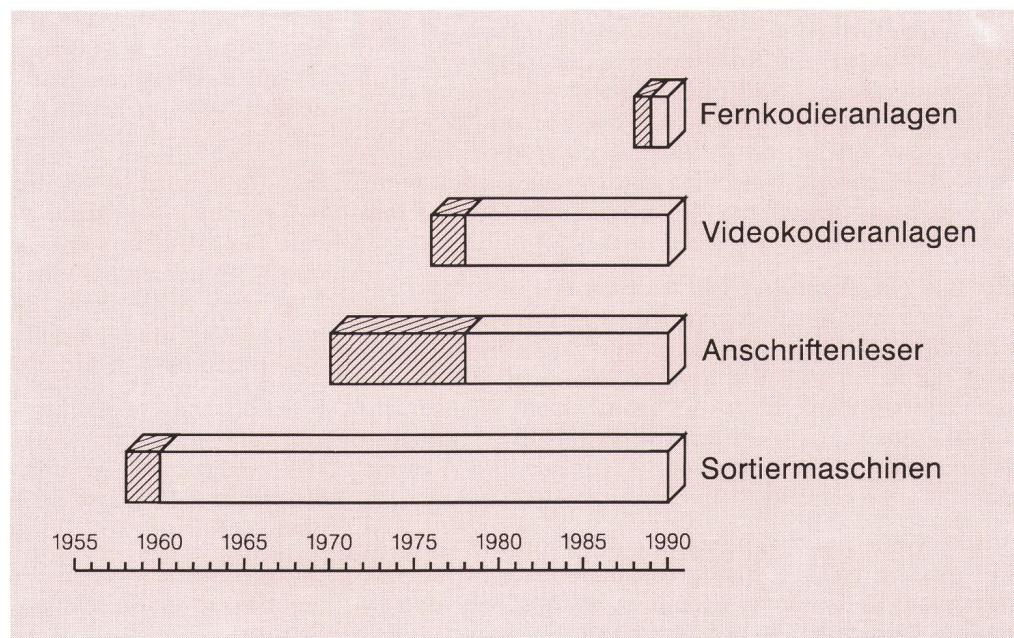
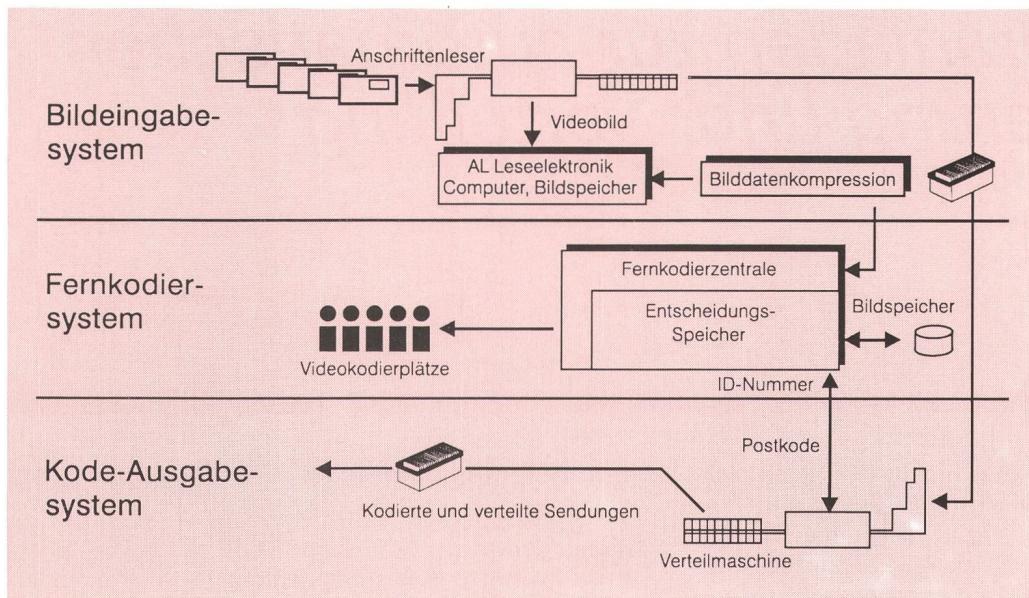


Fig. 1 30 Jahre Briefverteilung bei AEG  
■ Entwicklung  
□ Herstellung

Fig. 2 Prinzip einer Fernkodieranlage



kräfte für das Eingeben der Postleitzahl von Hand zur Verfügung stehen muss.

### Integriertes Automatisierungssystem

Abhilfe leistet hier die neu entwickelte Fernkodieranlage (Fig. 2). Bei ihr ist die Briefbearbeitung, also Vereinzelung, Transport und Sortierung, vollständig von der manuellen Kodierung getrennt.

In einem integrierten Automatisierungssystem mit Anschriftenleser, Fernkodieranlage und Feinverteilmaschinen wird im ersten Maschinendurchlauf im Anschriftenleser ein elektronisches Abbild des Briefes erzeugt, komprimiert und in Massenspeichern abgelegt. Um im nachfolgenden Sortievorgang den Briefen das entsprechende Kodierergebnis wieder zuordnen zu können, wird ein eindeutiger Identifikator als Balkencode auf der Rückseite der Briefe aufgedruckt und mit den Briefdaten (Bild und Kodierergebnis) gespeichert.

Von Massenspeichern wird die Bildinformation auf grafische Arbeitsstationen, die Videokodierplätze, aufgespielt, während der Brief zwischengelagert wird. Die Adressinformation wird über Tastatur eingegeben und mit Zugriff auf eine Datenbasis die Sortierinformation festgestellt. Im letzten Arbeitsgang werden die Briefe durch die Feinverteilmaschine sortiert, die die Sortierinformation über den Identifikator vom Fernkodiersystem anfragt.

Mit dem gespeicherten Bild als Bearbeitungsobjekt anstelle des eigentlichen Briefes eröffnen sich für das «Off-line-Videokodieren» völlig neue Möglichkeiten. So kann durch Wegfall der Zeitbeschränkung mit Datenbankunterstützung interaktiv feiner, nach Strasse und Hausnummern, genauer und ergonomischer videokodiert werden. Dabei bestimmt der Mensch und nicht die Maschine die Geschwindigkeit.

Das Kodieren muss nun nicht mehr wie bisher im Postamt geschehen. Die Bilddaten können über öffentlich verfügbare Datenkommunikationsdienste schnell und sicher zu Fernkodieranlagen übermittelt werden. Die Ko-

dierergebnisse werden dann auf dem gleichen Weg zurückgesandt. Dadurch können in strukturschwachen Gebieten Arbeitsplätze oder mit fortschreitender Verfügbarkeit öffentlicher Dienste (z. B. ISDN) auch Heimarbeitsplätze geschaffen werden.

Nach Grobkodierung und -sortierung kann die Feinkodierung nach Strasse und Hausnummer vorgenommen werden, während die Briefe bereits zum Zielpostamt transportiert werden. Die Feinkodierergebnisse werden zur Feinsortierung wiederum über öffentlich verfügbare Kommunikationsdienste nachgesandt. Damit kann die Postzustellung erheblich verkürzt werden.

### Hohe Datenverarbeitungsleistungen

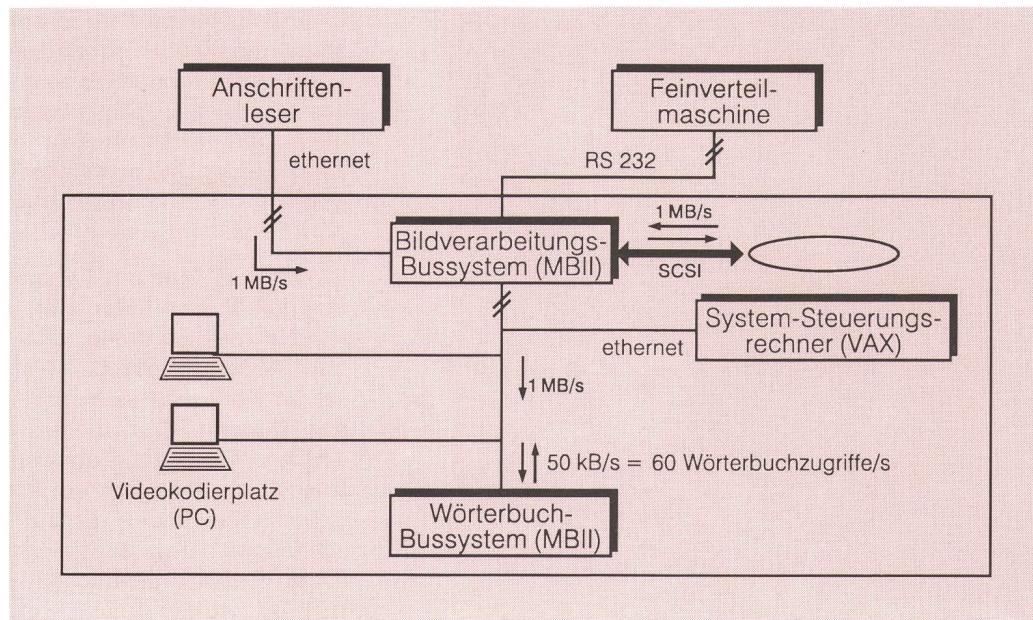
Zur technischen Verwirklichung eines solchen Automatisierungssystems wird eine konfigurierbare, hohe Datentransferleistung zum Sammeln der Bilddaten, zum Zwischenspeichern und zum Verteilen an die Kodierarbeitsplätze benötigt. Verschiedene Konfigurationen einer Fernkodieranlage bedienen 2 bis 30 Anschriftenleser, 20 bis 300 Kodierarbeitsplätze und 2 bis 30 Feinsortiermaschinen. Das zu verarbeitende Datenaufkommen kann dabei bis zu 1 MByte/s erreichen.

Zur Unterstützung der interaktiven Kodiersequenzen muss schnell auf grosse Wörterbücher zugegriffen werden. Sie enthalten normalerweise die gesamte Verteilinformation des entsprechenden Landes, was im Falle der USA etwa 15 Mio Einträgen entspricht. In Konfigurationen mit 300 Kodierarbeitsplätzen muss etwa 60mal je Sekunde darauf zugegriffen werden.

Ergonomisch gestaltete Kodierarbeitsplätze müssen stundenlanges produktives und ermüdfreies Arbeiten ermöglichen. Die Benutzerführung ist daran gestaltet, dass neue Kräfte schnell angelernt werden können und der Kodierungsvorgang möglichst effizient ist.

Die grösste technische Herausforderung an die Implementierung eines solchen Systems sind die hohen Datenraten.

Fig. 3 Funktionsblöcke eines Fernkodiersystems



## Industriestandard als Hardware- und Softwareplattform

Um einen kurzen Entwicklungszyklus zu ermöglichen – für die Entwicklung eines «Prototyps» standen ungefähr 14 Monate zur Verfügung – wurde auf folgende Hardware- und Software-Komponenten zurückgegriffen, die auf dem Markt etabliert sind und sich zu Industriestandards entwickelt haben:

- *Multibus II* mit dem verteilten Betriebssystem RMX/DA als Plattform zum Transferieren und Zwischenspeichern der Bildinformation und zum Zugriff auf das Wörterbuch. Dieses Bussystem, auf dem auch das AEG-Multiprozessor-System Modicon 32000 M beruht, bietet mit einer Bandbreite von 32 MByte/s und der Multiprozessorfähigkeit die geforderte Verarbeitungsleistung. Es kann durch Benutzung von auf den Typen 80386 und 80486 basierenden Prozessorkarten und Peripheriekontrollern für die entsprechenden Bedürfnisse konfiguriert werden.
- *VAX-Rechner* von *Digital Equipment* mit dem Betriebssystem VAX/VMS zur Systemsteuerung und Interaktion mit dem Betreiber. Dafür bietet dieses Konzept die Vorteile der breiten Palette angebotener Software wie Menügeneratoren und Datenbanken sowie die einfache Zugänglichkeit für die Softwareentwicklung zur Anpassung an verschiedene Kunden und potentielle Gegebenheiten.
- *Personalcomputer* zur Verwirklichung der Benutzeroberfläche an den Kodierarbeitsplätzen. Diese Geräte werden mit hochauflösenden Bildschirmen und einer eigenentwickelten Steckkarte für Bilddaten-Dekompression und Bildschirm-Ansteuerung ausgestattet und in eigenentwickelte Arbeitsplätze eingebaut.

Alle Funktionseinheiten werden durch Ethernet miteinander verbunden. Sollen grössere Distanzen überbrückt werden, weil das Fernkodiersystem nicht im Postamt steht, werden diese Verbindungen durch sogenannte «Bridges» zu «Wide Area Networks» verlängert. Die

Auswahl dieser Brücken richtet sich nach den im Zielland angebotenen Datenübertragungsdiensten. Bis in die Schicht 4 werden Standard-OSI-Protokolle verwendet. Darüber befinden sich eigenentwickelte Anwendungsprotokolle, die die entsprechenden Durchsatzanforderungen erfüllen.

Somit erhält man Funktionsblöcke mit den typischen Datenraten (Fig. 3). Bis zu 30 Anschriftenlesemaschinen transferieren Bilddaten von nicht automatisch lesbaren Adressen über Ethernet oder Datenfernübertragungs-Verbindungen zu einem Bildverarbeitungs-Bussystem und von dort auf Magnetplattenspeicher mit mehreren Gigabyte Gesamtkapazität. Von dort werden die Bilddaten auf Videokodier-Arbeitsplätze überspielt, wo die eigentliche Kodierung geschieht. Die Eingaben der Kodierer bestehen normalerweise aus Postleitzahlen, Hausnummern und Extracten von Stadt- und Strassennamen (z. B. die ersten drei Buchstaben). Mit diesen Informationen wird – wiederum über Ethernet – auf ein Wörterbuch im Wörterbuch-Bussystem zugegriffen, um eine



Fig. 4 Betreiberarbeitsplatz

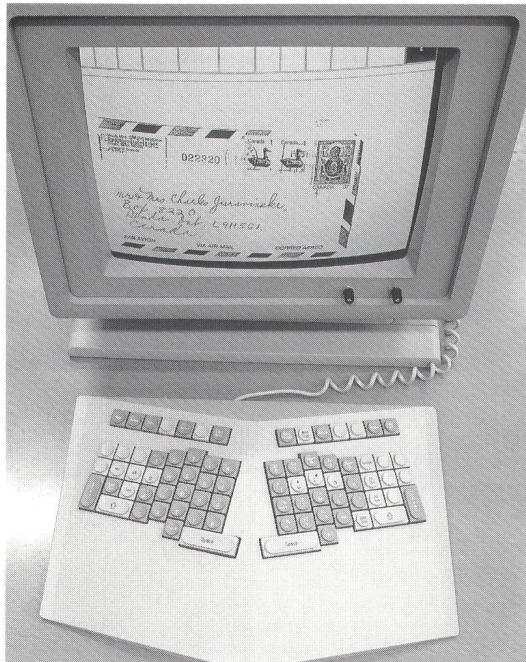


Fig. 5 Ergonomisch gestaltete Eingabetastatur

typisch neunstellige Verteilinformation zu gewinnen. Die Eingaben folgen festen Regeln, wobei das System den Kodierer führt, d. h. in jeder Lage anzeigt, was als nächstes einzugeben ist. Führen Wörterbuchanfragen zu Mehrdeutigkeiten, werden diese dem Benutzer in einem Selektionsfenster zur Auswahl dargestellt.

Das Gesamtsystem steuert eine  $\mu$ VAX 3100, die über Ethernet mit den beiden Multibus-II-Systemen kommuniziert. Dort ist auch der Betreiberarbeitsplatz implementiert, der den Gesamtsystem-Zustand auf Monitoren darstellt und Eingriffe in das System ermöglicht. Statistiken über Systemleistung und Kodierqualität sind hier abrufbar (Fig. 4).

Der Kodierplatz besteht aus einem elektrisch höhenverstellbaren Tisch, auf dem der hochauflösende Monitor in

einer schwenkbaren und ebenfalls elektrisch höhenverstellbaren Haube montiert ist. Die Eingaben geschehen über eine ergonomisch optimierte IBM-AT-kompatible Tastatur (Fig. 5). Diese wurde besonders für professionelle Datenerfassungs-Arbeitsplätze entwickelt. Beide Tastenfelder sind im Winkel von etwa  $15^\circ$  gegeneinander geneigt, um eine ermüdungsfreie Haltung des Oberkörpers zu gewährleisten.

In den auf Multibus II basierenden Systemen wurden Einplatinen-Computer eingesetzt (Fig. 6). Hierzu gehören Netzwerkkontroller, die mit 80386-Prozessoren und mit 5 MByte/s bzw. 9 MByte/s Speicherleistung ausgestattet sind, die das Netzwerk betreiben. Zum Bedienen der Magnetplatten dienen mit 80386-Prozessoren und 4 MByte/s ausgestattete Massenspeichercontroller. Zum Anschluss an die Sortiermaschinen werden RS-232-Kontroller angewendet, die auf 17-MByte/s-Speichern zwischenspeichern. Zentralprozessoren schliesslich mit 80486-Prozessoren und 8 MByte/s steuern den Bilddatenfluss und ermöglichen die schnellen Zugriffe auf das Wörterbuch.

### *Verteiltes Betriebssystem zur Implementierung eines nachrichtengetriebenen Bilddatenverarbeitungssystems*

Softwareseitig wurden in den Multibus-II-basierenden Systemen auf das verteilte Betriebssystem RMX/DA Anwendungen «aufgesetzt», die ausschliesslich über Nachrichten – keine gemeinsamen Speicher – miteinander kommunizieren. Diese Nachrichten werden über Mailbox ausgetauscht, wobei das Betriebssystem sowie ein darauf implementierter Router das Zustellen der Nachrichten übernehmen. Dadurch wird für die Anwendung unsichtbar, auf welchem Einplatinen-Computer sich der Kommunikationspartner befindet. Die Parametrierung des Routers gestattet somit, ohne Änderung

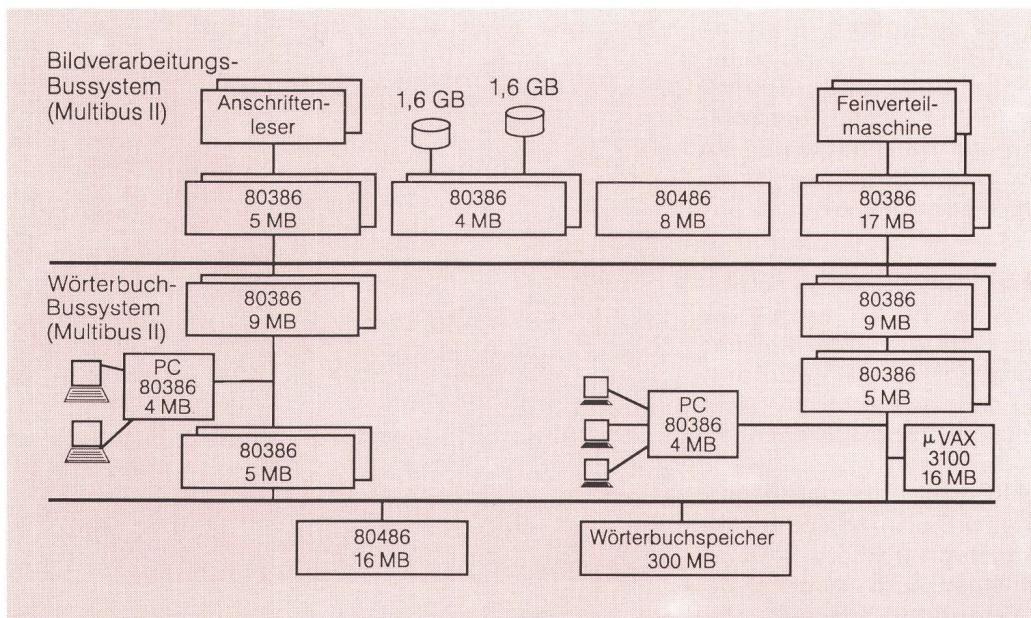


Fig. 6 Blockschema einer Fernkodieranlage

der Anwendungssoftware spezifische Anlage-Konfigurationen zu unterstützen.

Dieses Kommunikationskonzept wurde auch in die VAX- und PC-basierenden Systemkomponenten implementiert, so dass eine für die Anwendungssoftware transparente Datenkommunikation auch über Systemgrenzen hinaus möglich ist.

## Erste Erfolge mit Fernkodieranlagen

Die Entwicklung der Fernkodieranlagen wurde bei der AEG aufgrund eines Entwicklungsauftrages der US-

amerikanischen Postverwaltung im Spätsommer 1988 gestartet. Bereits im Sommer 1989 konnte ein Auftrag zur Lieferung von 30 Fernkodieranlagen von der kanadischen Postverwaltung entgegengenommen werden, wobei die erste Anlage im Frühjahr 1991 in Betrieb ging. Im Oktober 1989 – also bereits 14 Monate nach Entwicklungsbeginn – wurde von der amerikanischen Postverwaltung ein vierwöchiger Vergleichstest zwischen zwei amerikanischen Konkurrenten und der AEG in einem Postamt in Washington DC durchgeführt. AEG erhielt den Zuschlag zur Fertigung und Lieferung von 34 Fernkodiersystemen von Januar 1992 an mit der Option für 200 weitere Systeme von 1993 an.

Zusammenfassung	Résumé	Riassunto	Summary
<p><i>Fernkodieranlagen zur automatischen Briefsortierung und -verteilung</i></p> <p>Die heutige Tendenz in der Entwicklung der Briefsortieranlagen besteht in der vermehrten Anwendung rechnergesteuerter Einrichtungen. Der Autor beschreibt eine Fernkodieranlage, die es gestattet, die Maschinen für die Feinsortierung während des Transports des Gutes zu kodieren. Aspekte der nötigen Datenübertragung mit hoher Leistung sowie der Hardware-Gestaltung werden erörtert. Die ersten Anlagen stehen in Betrieb und haben sich gut bewährt.</p>	<p><i>Installations de codage à distance pour le tri et la distribution automatique des lettres</i></p> <p>La tendance actuelle du développement des installations de tri automatique des lettres repose sur l'utilisation accrue de systèmes commandés par ordinateur. L'auteur décrit une installation qui permet de coder les machines de tri détaillé à distance pendant le transport du courrier. Les aspects de la transmission de données à haute vitesse nécessaire et ceux de la configuration du matériel sont abordés. Les premières installations sont en service et ont fait leurs preuves.</p>	<p><i>Impianti di codifica a distanza per la spartizione e la distribuzione automatica delle lettere</i></p> <p>Per sviluppare impianti di spartizione delle lettere vengono applicati sempre più spesso sistemi computerizzati. L'autore descrive un impianto in grado di codificare a distanza le macchine per la spartizione particolareggiata durante il trasporto delle lettere. Inoltre spiega gli aspetti relativi alla trasmissione dei dati ad alta velocità e alla configurazione dell'hardware. I primi impianti sono in funzione ed hanno conseguito buoni risultati.</p>	<p><i>Remote Coding Installations for Automatic Letter Sorting and Letter Distribution</i></p> <p>Today there is a tendency of increasing use of computer controlled equipment in the development of letter sorting installations. The author describes a remote coding installation which enables the machines for fine sorting to be coded during the transport of the mail. The aspects of the necessary data transmission with high performance as well as the hardware layout are commented on in the article. The first installations are in operation and have proved successful.</p>