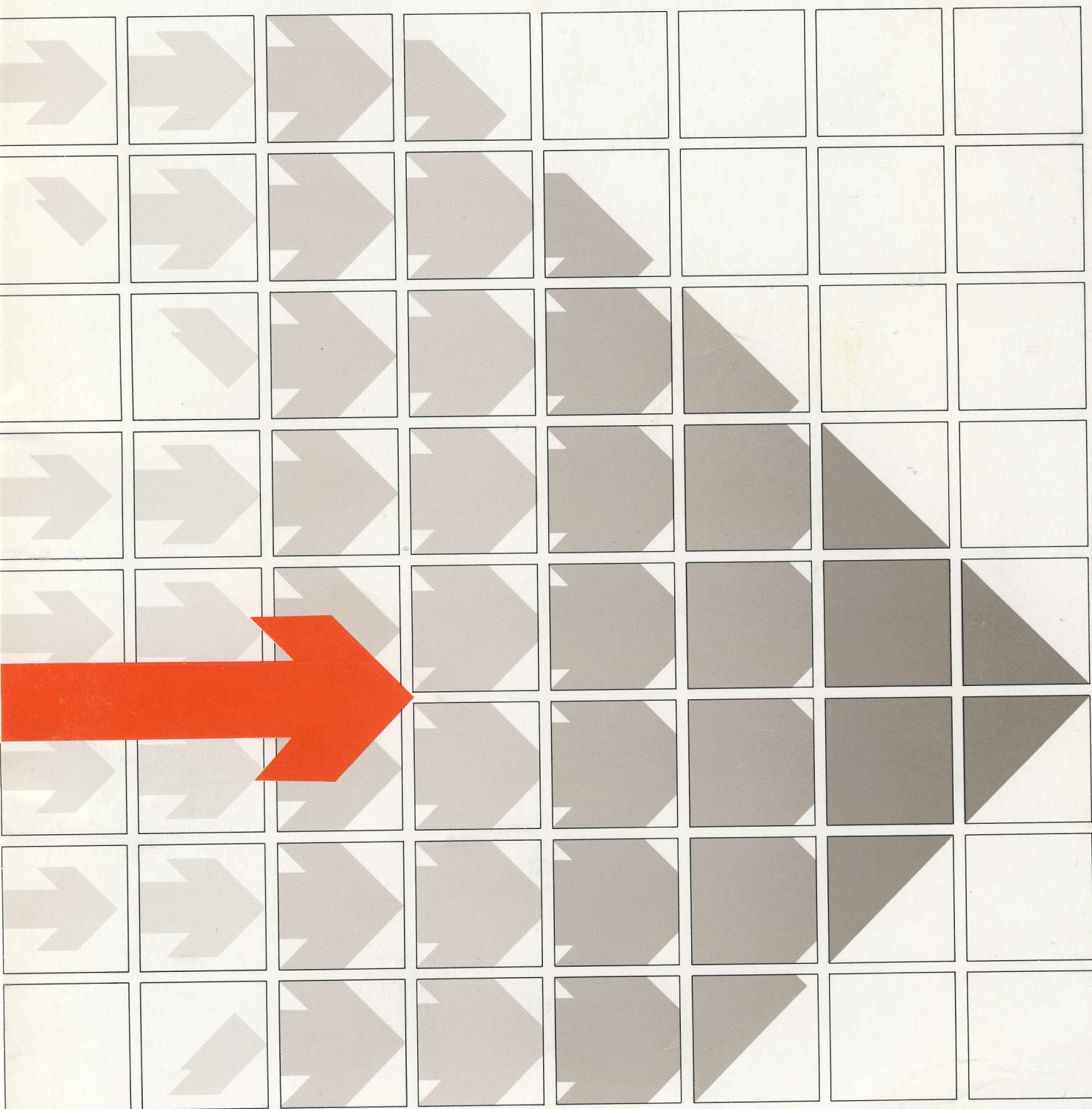




NACHRICHTEN

983 Heft 85



TN-Nachrichten ISSN 0495-0216

© 1983 by Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt am Main

Herausgeber: Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt am Main

Für den Inhalt verantwortlich: Hans G. Klippert

Redaktion: Gerard Blaauw;

Mitarbeiter: Horst Biegel, Dieter Kellermann,

Günter Mühlstädt, Hermann Seelmann

Grafische Gestaltung: Wolfgang Erbs

Lichtbilder: TN-Werkfotos u.a.

Lithographien und Druck: F. W. Stritzinger, Dreieich

Die TN-Nachrichten erscheinen in zwangloser Folge.

Das Fotokopieren einzelner Beiträge, auch für berufliche Zwecke,
ist erlaubt. Nachdruck ist nur mit Quellenangabe und nach vor-
heriger Genehmigung der Schriftleitung gestattet.



NACHRICHTEN

Telefonbau und Normalzeit
Frankfurt am Main · 1983 · Heft 85

-
- | | | |
|----------|---|---|
| Seite 3 | Die TN-Systemfamilie T 40
Günter Mühlstädt, Manfred Steuer | Eine umfangreiche Palette an Leistungsmerkmalen, große Flexibilität und geringer Installationsaufwand sind die Kennzeichen der modular aufgebauten Systemfamilie T 40, mit der bei TN Fernsprechsysteime im Bereich von 4 bis 72 Beschaltungseinheiten sowohl nach der Fernmeldeordnung der DBP als auch für den Export realisiert werden. |
| <hr/> | | |
| Seite 15 | Fernsprechanlagen für Sondernetze besonderer Bedarfsträger – Knoten- und Endvermittlungen
Gustav Kohlmetz, Herbert Merker, Wolfgang Resch | Für Knoten- und Endvermittlungen in Sonderfernsprechnetzen besonderer Bedarfsträger wie Bundeswehr, Polizei der Länder, Energieversorgungsunternehmen, Verkehrsbetriebe, multinationale Konzerne werden die Baugruppen des bewährten TN-Fernsprechsystems 4030 Raummultiplex einschließlich seiner Systemstruktur und des Aufbaus zugrunde gelegt. |
| <hr/> | | |
| Seite 27 | Qualitätsdaten-Verarbeitung sichert die Qualität und Zuverlässigkeit von TN-Fernsprech-Einrichtungen
Bruno Caesar, Dieter Löw | Überlegungen über die Zusammenhänge zwischen Produktqualität und Service-Aufwand führten zu dem Ergebnis, daß Qualität nicht nur kontrolliert, sondern geplant werden muß. Das vorgestellte Qualitätsanalyse- und Dokumentationssystem (QADS) hat eine hohe Aussagekraft und ermöglicht es, Qualitätseinbrüche auch bei komplexen Erzeugnissen rasch zu erkennen. |
| <hr/> | | |
| Seite 37 | Künstliche Kabel für Beeinflussungsmessungen
Helmut Herbert | Künstliche Kabel für Beeinflussungsmessungen sind Geräte, mit denen sich Leitungsbedingungen und Störeinflüsse auf den Anschlußleitungen von Fernmeldeeinrichtungen – beispielsweise zwischen Teilnehmerendgerät und Vermittlungsstelle – nachbilden lassen. Derartige Funktionsprüfungen werden zweckmäßigerweise bereits im Entwicklungsstadium vorgenommen. |
| <hr/> | | |
| Seite 41 | Die Realisierung des zentralen Zeichengabesystems CCITT Nr. 7: Erster Einsatz im öffentlichen Funkfernsprechnet der Deutschen Bundespost
Hans-Jürgen Arndgen, Norbert Fischer | Der Beitrag beschreibt die Realisierung des zentralen Zeichengabesystems CCITT Nr. 7 mit mikroprozessorgesteuerten Einrichtungen und stellt Aufgaben, Arbeitsweise und Aufbau in Hardware und Software vor. Erster praktischer Einsatz des Zeichengabesystems ist das neue öffentliche Funkfernsprechnet-C der Deutschen Bundespost. |
| <hr/> | | |
| Seite 53 | Einfache Zeitorganisation in Mittelstandsbetrieben mit dem druckenden Arbeitszeit-Computer Tenocard® 20
Hardo Günther, Dieter Weller | Das neue Zeiterfassungsgerät Tenocard® von TN ist ein druckender Arbeitszeit-Computer zur genauen und objektiven Zeiterfassung und Zeitabrechnung in Betrieben aller Branchen. Sein Drucker liefert detaillierte und individuell zusammengestellte Listen. Änderungen im Personalwesen und der Arbeitszeit sowie Zeitorrekturen lassen sich einfach realisieren. |
| <hr/> | | |
| Seite 57 | Das TN-Anzeigesystem ANNAX® als Personenaufzufanzeige
Robert Ludes, Peter Rüdél | Ein interessantes Einsatzgebiet für das TN-Anzeigesystem ANNAX® wurde in Form der Personenaufzufanzeige für Ämter, Behörden, Krankenkassen, Versicherungen, Zulassungsstellen u.a. erschlossen. Das modulare Baugruppensystem läßt benutzerspezifische Lösungen von der kleinen Standardanzeige bis zum komplexen, verzweigten Personenaufzufanzeigesystem zu. |
-

Erste Digitale Vermittlungsstellen im Netz der Deutschen Bundespost

Die Deutsche Bundespost hat drei Unternehmen aufgefordert, für einen Präsentationswettbewerb je zwei digitale Orts- und Fernvermittlungsstellen bereitzustellen. Siemens übergab vorfristig im April 1982 die Fernvermittlungsstelle DIV-F in Hamburg (3800 Leitungen) und Stade (800 Leitungen) sowie im November 1982 die Ortsvermittlungsstellen DIV-O in Mannheim (4000 Anschlüsse) und Mörlenbach (1200 Anschlüsse). Es handelt sich hierbei um das Elektronische Wählsystem Digital EWSD, das die Nutzinformation digital durchschaltet und modernste Hard- und Software-Technologien verwendet. Der Präsentationsbetrieb dauert etwa ein Jahr, danach wird eine Entscheidung über die zukünftigen Seriensysteme gefällt. Die Serienlieferungen sind ab 1985 vorgesehen.

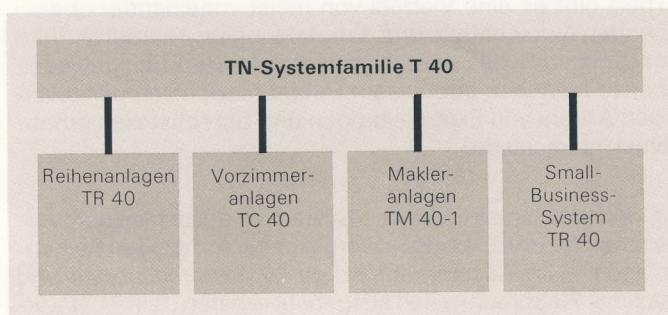
Für EWSD besteht eine Systemgemeinschaft der Firmen Siemens/München, DeTeWe/Berlin und TN/Frankfurt. DeTeWe und TN leisten dabei eigene Entwicklungsbeiträge. Aufgabe von TN — und zwar des Produktbereichs Öffentliche Vermittlungstechnik — ist die Realisierung des in diesen TN-Nachrichten Heft 85 und in Heft 83 besprochenen Zentralen Zeichengabesystems nach CCITT Nr. 7. Dieser zentrale Zeichenkanal wird erstmals im öffentlichen Funkfernsprechnet C eingesetzt. Der Probebetrieb soll 1984 aufgenommen werden.

Die TN-Systemfamilie T 40

Günter Mühlstädt, Manfred Steuer

Der Bedeutung entsprechend, die der verbalen Kommunikation auch im so oft zitierten „Computer“-Zeitalter noch zukommt, sind die qualitativen und quantitativen Anforderungen an Fernsprechsyste­me in der jüngsten Vergangenheit erheblich gestiegen. In erster Linie ist dabei an das umfangreiche Spektrum unterschiedlicher Leistungsmerkmale gedacht, das für ein Fernsprechsyste­m moderner Prägung heute obligatorisch ist. Aus der Erwartungshaltung der Benutzer ergibt sich die Notwendigkeit, daß zahlreiche Leistungsmerkmale in der gesamten Palette unterschiedlicher Fernsprechanlagen verfügbar sein müssen.

TN hat zur Lösung dieser komplexen Aufgabe im Bereich kleiner bis mittlerer Anlagen ein modular gegliedertes System, die Systemfamilie T 40, entwickelt. Ihr fortschrittliches technisches Konzept bildet die Grundlage für mehrere, speziell auf ihren Einsatz abgestimmte Fernsprechsyste­me. Davon kann der Anwender die optimal auf seine Bedürfnisse zugeschnittene und somit für ihn wirtschaftlichste Ausführung wählen. Der Gesamtrahmen wird dabei durch die Fernmeldeordnung der Deutschen Bundespost nebst Rahmenregelungen, durch ausländische Postvorschriften sowie die spezifischen Erfordernisse des Exports abgesteckt, für den die Anforderungen wesentlich anders gelagert sind als im Inland. Daß diese häufig divergierenden Ansprüche im Rahmen einer Systemfamilie auf einheitlicher Basis erfüllt werden konnten, ist nicht nur im Hinblick auf die Fertigung, sondern ebenso für Montage, Ausbau, Erweiterung, Ersatzteilvorrat und Service von Vorteil.



1 Die TN-Systemfamilie T 40

Auf der Grundlage der Systemfamilie T 40 bietet TN Fernsprechanlagen im Bereich von 4 bis 72 Beschaltungseinheiten (dies ist die Summe aus Externleitungen, Internleitungen und ggf. angeschlossenen Zusatzeinrichtungen).

Jede Anlage besteht aus einer kompakten Kleinvermittlung (Zentrale Einrichtung), an die mit einem sternförmigen Netz — je nach Einsatzgebiet — die gewünschten Sprechstellen in unterschiedlicher Zahl und Ausführung angeschlossen werden.

Derzeit gehören zur Systemfamilie T 40 die folgenden Anlagentypen (Bild 1):

- Reihenanlagen TR 40 mit den Baustufen
1 R 4 } nach Rahmenregelung der DBP [1]
2 R 5 }
2 R 11 }
- Vorzimmeranlagen TC 40 mit den Baustufen
1 V } nach Rahmenregelung der DBP [2]
2 V }
3 V }
- Makleranlagen TM 40-1 nach der Fernmeldeordnung der DBP [3]
- Small-Business-System TR 40.24
TR 40.48
- Reihenanlagen TR 43 (Ausführung für die Niederlande)

Fast schon selbstverständlich ist, daß es sich um ein vollelektronisches Vermittlungssystem mit Mikroprozessorsteuerung handelt. Erwähnt seien jedoch die Sprechwegedurchschaltung über die bewährten Halbleiterkoppelbausteine in PMOS-Technologie, die in den Sprechstellen enthaltene Steuerungsintelligenz und das leistungssparende Verfahren des Informationsaustausches, das den Anschluß der Sprechapparate über nur ein oder zwei Adernpaare ermöglicht. Dadurch ergibt sich für den Benutzer — neben allen Vorzügen der Vollelektronik — auch der Vorteil einer geringen Adernzahl im Leitungsnetz.

Systemübersicht

Allgemeines

Der Einsatz von Mikroprozessoren in der Zentralen Einrichtung ermöglicht es, in der Systemfamilie T 40 eine Vielzahl von Leistungsmerkmalen und Varianten zu realisieren. Durch Abwandlung der Software sind die Merkmale für den jeweiligen Anwenderkreis optimierbar. Die sinnvoll gegliederte

- 2 Übersicht über die Anlagentypen
- 3 TN-Reihenapparat TR 40, Baustufe 2 R 11
- 4 TN-Sekretärapparat TC 40, Baustufe 3 V
- 5 TN-Chefapparat TC 40, Baustufe 3 V
- 6 TN-Maklerapparat TM 40-1
- 7 Sprechstelle des Small-Business-Systems TR 40
- 8 Zentrale Einrichtung für TN-Reihenanlage TR 40, Baustufe 2 R 11

Systemstruktur führt bei allen Varianten zu einer einheitlichen Schaltungstechnik. Mit Hilfe von Mikrocomputern in der Zentralen Einrichtung und in den Terminals konnte der Hardware-Aufwand optimiert und eine hohe Packungsdichte erreicht werden. Jede Leiterplatte enthält nur ein oder zwei Funktionseinheiten, so daß bei Minderausbau die Vorleistungen auf die Zentrale Steuerung, die Stromversorgung und das Gehäuse begrenzt bleiben. Demgegenüber ist jedoch die erzielte geringe Zahl von unterschiedlichen Leiterplatten-Typen von großer Bedeutung für Fertigung und Service.

Die zum System gehörenden anlagenspezifischen Sprechapparate sind klar gegliedert in ein Tastenfeld für die Rufnummernwahl und sonstige Funktionen und einen Anzeigeteil, der den Teilnehmer ständig mit wichtigen aktuellen Informationen versorgt. Bestimmten Funktionen und Leistungsmerkmalen wurden eigene Tasten zugeordnet, so daß die Sprechapparate trotz aller Vielfalt der Funktionen übersichtlich bleiben. Selbstverständlich lassen sich auch normale Fernsprechapparate mit Impulswahl an das System anschließen, wobei auch hier eine überdurchschnittliche Anzahl von Leistungsmerkmalen zur Verfügung steht.

Der modular gegliederte konstruktive und schaltungstechnische Aufbau verleiht dem System eine hohe Verfügbarkeit, insbesondere durch den erleichterten Service. Die Tabelle (Bild 2) zeigt, wie flexibel mit der TN-Systemfamilie T 40 unterschiedliche Anlagentypen und Ausbaustufen realisierbar sind.

Anlagentyp	Beschaltungseinheiten	Externleitungen	Teilnehmer
TR 40 1 R 4	6	1	5
TR 40 2 R 5	9	1...3	2...6
TR 40 2 R 11	18	3...6	2...12
TC 40 1 V	4	2	2
TC 40 2 V	max. 24	2...3	2
TC 40 3 V	max. 36	3...7	2...4
TM 40-1	max. 36	2...16	2...8
TR 40.24	max. 24	2...12	2...22
TR 40.48	max. 48	2...12	2...46
TR 43	max. 36	2...8	2...34

Einsatzbereiche

Der wichtigste Einsatzbereich von Reihenanlagen umfaßt kleinere, autarke Organisationseinheiten, die ohne Telefonistin auskommen müssen. Bei diesen Teams, Dienststellen oder Kleinbetrieben mit Anlagen für bis zu zwölf Sprechstellen ist der schnelle und einfache interne Telefonkontakt ebenso wichtig wie der Zugriff zu Externleitungen, also ins öffentliche Fernsprechnet. Die Anzahl der angeschlossenen Externleitungen ist hier in der Regel relativ hoch (Bild 3).

Vorzimmeranlagen sind für das Team Chef/Sekretärin, d. h. für Büros mit Führungs- und Managementaufgaben vorgesehen. Hier legt man besonderen Wert auf Telefonkomfort, aber auch darauf, daß der leitende Mitarbeiter entlastet wird, daß ihm eine moderne Technik und die Sekretärin bestimmte Aufgaben erleichtern oder abnehmen (Bild 4 und Bild 5).

Makleranlagen dienen der Kundenbetreuung und der Verkaufsorganisation. Ihr Einsatzgebiet sind – wie der Name sagt – Makler, aber auch Reisebüros, zentrale Verkaufs- und Buchungsstellen usw. Im Vordergrund steht hier die Abwicklung des externen Fernsprechverkehrs, und zwar die zügige Annahme von Anrufen bzw. der unmittelbare Zugriff zu den Externleitungen (Bild 6).

In der Bundesrepublik Deutschland gelten für Fernsprechsysteme die Fernmeldeordnung der Deutschen Bundespost und die Rahmenregelungen nach Ausstattung 2. Auch im Export gibt es eine Vielzahl von meist voneinander abweichenden Vorschriften und Empfehlungen. Hierdurch wird das Spektrum der Leistungsmerkmale stark ausgeweitet. Ebenso bestehen auf diesem Gebiet hinsichtlich der zulässigen Anzahl von Externleitungen und Sprechstellen erhebliche Unterschiede.

So darf das Small-Business-System – ausschließlich vorgesehen für den Export und vergleichbar mit großen Reihenanlagen – im Ausland auf bis zu 12 Externleitungen und maximal 70 Sprechstellen ausgebaut werden (Bild 7). Natürlich ist auch hier eine feinstufige Anpassung an die Erfordernisse des Benutzers möglich. Überhaupt: Der modulare Aufbau und die Vielfalt der Leistungsmerkmale – zu einem beträchtlichen Teil allein durch Software realisiert – beweisen die Flexibilität der Systemfamilie T 40. Das System TR 43 z. B. ist eine Ausführung für die Niederlande, die eigens im Benehmen mit der Niederländischen Postverwaltung festgelegt wurde.



3



6



4



7



5



8

Konstruktion und Ausbau

Das Konzept des modularen Systemaufbaus ist auch in der konstruktiven Gestaltung weitergeführt, die einen wirtschaftlichen Anlagenausbau in kleinen Stufen und ohne besondere Vorleistungen ermöglicht.

Für die Unterbringung der zentralen Vermittlungseinrichtung stehen zwei Wandgehäusetypen zur Verfügung. Ein kleines, flaches Gehäuse von 364 mm Breite, 220 mm Höhe und 80 mm Tiefe wird für bis zu sechs Beschaltungseinheiten eingesetzt. Das zweite Wandgehäuse hat eine Breite von 260 mm, eine Höhe von 440 mm und eine Tiefe von 180 mm und kann bis zu 12 Beschaltungseinheiten aufnehmen. Durch Aneinanderreihen dieses Gehäuses lassen sich Anlagen mit bis zu 48 Beschaltungseinheiten bilden (Bild 8). Für mehr als 48 Beschaltungseinheiten ist ein Standgehäuse vorgesehen.

Leistungsmerkmale

Für den Benutzer eines Fernsprechsystems ist nicht die absolute Anzahl der verfügbaren Leistungsmerkmale ausschlaggebend, sondern ihre Kombination, die möglichst optimal an die spezifischen Aufgaben jeder Sprechstelle angepaßt sein sollte. Ein Zuviel an Leistungsmerkmalen kann zu Verwirrung und erschwelter Bedienbarkeit führen. Insbesondere besteht die Forderung nach einem einheitlichen Handling innerhalb des Systems.

Im allgemeinen benötigt der Benutzer Zugriff zu Externleitungen und reibungslose Internverbindungen, ferner wünscht er Erleichterungen beim Wählen, insbesondere langer Rufnummern sowie Sprechkomfort. Einige weitere elementare Leistungsmerkmale sind im folgenden angesprochen. Rückfrage führt zu effektivem Telefonieren, weil Rückrufe entfallen. Bei schwierigen Fragen können Telefonkonferenzen einberufen werden. Soll ein anderer Teilnehmer das Externgespräch weiterführen, kann dies durch Übernahme oder Übergabe geschehen. Makeln zwischen den Externleitungen und Internteilnehmern erspart dem Benutzer den erneuten Verbindungsaufbau. Rufumleitung in verschiedenen Varianten ermöglicht eine Anpassung an die Organisation und an die täglichen Begebenheiten; sie verhindert, daß Anrufe verlorengehen. Die zahlreichen Leistungsmerkmale der Systemfamilie T 40 sind in Bild 9 zusammengestellt. Im rechten Teil wurde jeweils angegeben, für welchen Anlagentyp das Leistungsmerkmal verfügbar ist.

Erläuterung einiger spezieller Leistungsmerkmale

Die wesentlichen, der Rahmenregelung nach Ausstattung 2 entsprechenden Leistungsmerkmale von Reihenanlagen wurden bereits in [4] beschrieben. An dieser Stelle folgt daher nur eine Erläuterung der dort nicht erwähnten Merkmale.

Automatischer Rückruf

Im Internverkehr ist automatischer Rückruf möglich. Meldet sich ein Internteilnehmer nicht oder ist sein Anschluß besetzt, so kann der Anrufer durch Wahl einer Kennziffer einen automatischen Rückruf einleiten. Beim gerufenen Teilnehmer wird dies optisch signalisiert. Sobald der gerufene Teilnehmer zurückkehrt und seinen Hörer abhebt bzw. auflegt, wird automatisch eine Verbindung aufgebaut. Der automatische Rückruf kann vom rufenden Teilnehmer auch bei aufliegendem Hörer eingeleitet werden.

Eigene Externleitung

Jeder Sprechstelle mit T 40-Terminal läßt sich eine eigene Externleitung zuordnen. Sie ist nur von diesem Terminal aus zugänglich, bleibt also für Verbindungen zu bzw. von diesem Teilnehmer reserviert.

Eigenzugewiesene Externleitungen

Durch einfache Prozedur kann am T 40-Terminal die Eigenzuweisung von Externleitungen vorgenommen werden; dies aber in der Regel nur für einen bestimmten Zeitraum. Anrufe auf diesen Leitungen werden am eigenen Terminal akustisch signalisiert — im übrigen bleiben die Leitungen auch von anderen Sprechstellen erreichbar.

Automatisches Belegen einer Externleitung beim Abheben

Dieses Leistungsmerkmal läßt sich auf Wunsch in Vorzimmeranlagen — üblicherweise beim Chefapparat — einrichten. Sofort beim Abheben des Hörers wird dabei eine Externleitung belegt, so daß sich die Bedienung von der eines Hauptanschlusses nicht unterscheidet.

Zuweisen von Externverbindungen

Hierbei lassen sich — beispielsweise vom Sekretärapparat — Gespräche zur Chefsprechstelle weiterleiten, ohne daß vorher eine Ankündigung stattgefunden hat.

Leistungsmerkmale	Einsetzbar für Anlagentyp:									
	TR 40 1 R 4	TR 40 2 R 5	TR 40 2 R 11	TC 40 1 V	TC 40 2 V	TC 40 3 V	TM 40-1	TR 40.24	TR 40.48	TR 43
* Erläuterung im Text										
Internverkehr										
geheim				●	●	●		●	●	●
nicht geheim	●	●	●				●			
Sperren vor weiterem Zugang (bei nicht geheimen Internverkehr)		●	●				●			
Aufschalten	●	●	●				●	●	●	
Internruf										
Morseruf	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
automatischer Ruf								●	●	
automatischer Rückruf*				●	●	●	●	●	●	●
Externverkehr										
gezielter Zugang zu Externleitungen (T 40-Terminal)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
allgemeiner Zugang zu Externleitungen (Wählapparat)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zugriff zu bestimmten Leitungsbündeln								●	●	●
eigene Externleitung*					●	●	●	●	●	
Externruf										
bei der Abfragestelle	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
bei vorprogrammierten Sprechstellen								●	●	●
für eigenzugewiesene Externleitungen*							●	●	●	
bei der Sammelnachtstelle	●	●	●				●	●	●	
bei der Einzelnachtstelle		●	●	●	●	●		●	●	●
bei allen Nebenstellen (Generalruf)	●	●	●				●	●	●	●
bei der Zielstelle einer Rufweiterleitung	●	●	●				●	●	●	●
bei der Zielstelle einer Rufumleitung				●	●	●		●	●	
Automatisches Belegen einer Externleitung beim Abheben*				●	●	●				
Raumrückfrage	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Internrückfrage	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Externrückfrage		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Rückfrage in Erstnebenstellenanlage	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Übernahme von Externverbindungen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Übergabe von Externverbindungen	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Zuweisen von Externverbindungen*		●	●	●	●	●		●	●	●
Makeln zwischen Externleitungen		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Makeln zwischen Externleitung und Internverbindung	●	●	●	●	●	●				
Wiederanruf bei der Abfragestelle	●	●	●				●	●	●	
Wiederanruf bei der verursachenden Sprechstelle	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Call forwarding*								●	●	●
Follow me*								●	●	●
Call pick-up (Heranholen von Anrufen)*								●	●	

Leistungsmerkmale	Einsetzbar für Anlagentyp:									
	TR 40 1 R 4	TR 40 2 R 5	TR 40 2 R 11	TC 40 1 V	TC 40 2 V	TC 40 3 V	TM 40-1	TR 40.24	TR 40.48	TR 43
* Erläuterung im Text										
Call filtering*								●	●	
Ruhe vor dem Telefon*								●	●	
Wahlwiederholung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Rufnummerngeber	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sammelgespräche										
Internkonferenz	●	●	●			●	●	●	●	●
Konferenz mit 1 Extern-, 2 Internteilnehmern		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Konferenz mit 2 Extern-, 1 Internteilnehmer								●	●	
Aufschalten auf Externverbindungen							●	●	●	
Berechtigungen für Leistungsmerkmale programmierbar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Berechtigung für Leistungsmerkmale in Gruppen wählbar								●	●	
Vergabe von Amtsberechtigungen	●	●	●				●	●	●	●
Umschalten von Amtsberechtigungen	●	●	●					●	●	●
Sperreinrichtung								●	●	●
Lauthören	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Freisprechen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Handsfree answer back								●	●	
allgemein hörbare Durchsage							●	●	●	●
gezielte Durchsage	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sperrschloß für gehende Externverbindungen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Music on hold*								●	●	●
Background music*								●	●	●
Türfreisprecheinrichtung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Türöffner	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Anschluß an Lautsprecher-Rufanlage	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Anschluß von normalen Wählapparaten	1	2	2					●	●	●
Gebührenerfassung										
Gebührenimpulse mit 50 Hz								●	●	●
Gebührenimpulse mit 12 kHz								●	●	
Gebührenimpulse mit 16 kHz	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
je Amtsleitung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
je Sprechstelle	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Anzeige im T 40-Terminal	●	●	●	●	●	●				
Besetztanzeigefeld (für 12 Sprechstellen)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Identifizierung u. Anzeige der rufenden Intern-Sprechstelle	●	●	●	●	●	●		●	●	
Sondertaste im T 40-Terminal	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Digitaluhr	●	●	●	●	●	●				
Externgespräche auch bei Netzausfall	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Call forwarding (Rufumleitung)

Dieses Merkmal ermöglicht es dem Benutzer, Intern- und Externanrufe zu einer von ihm bestimmten Sprechstelle umzuleiten. Die erforderliche Bedienung erfolgt an seinem Apparat.

Follow me

Bei Follow me kann der Benutzer die eben erläuterte Funktion „Rufumleitung“ auch von jener Sprechstelle aus einleiten, an der er sich gerade befindet und seine Anrufe entgegennehmen will.

Call pick-up

Berechtigte Teilnehmer können Anrufe für andere Sprechstellen durch eine einfache Prozedur an ihrem Apparat entgegennehmen.

Call filtering

Bei Call filtering werden Anrufe zu einer bestimmten Sprechstelle – z. B. zu der des Abteilungsleiters – generell zu einer anderen festgelegten (Ziel-)Sprechstelle – beispielsweise zur Sekretärin – umgeleitet, die sie dann weitervermitteln kann. Der Anschluß des Abteilungsleiters ist nur von der Sprechstelle der Sekretärin aus erreichbar.

Ruhe vor dem Telefon

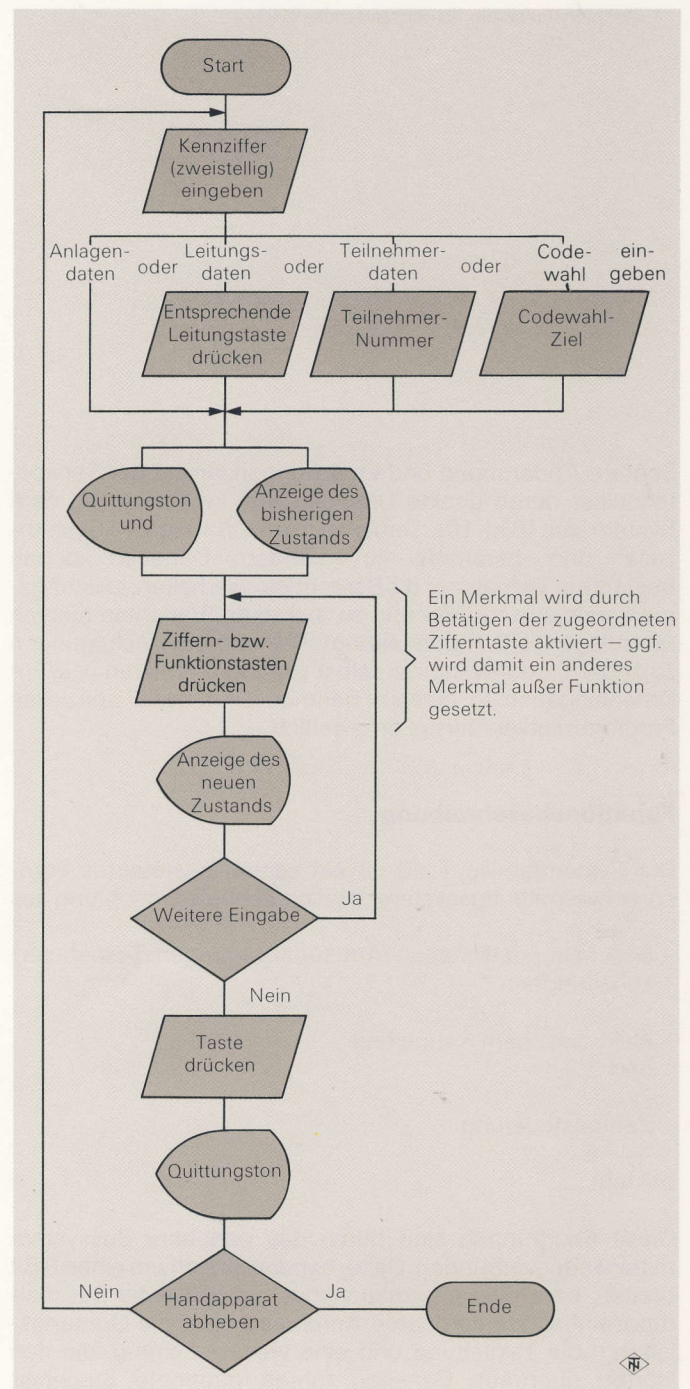
Bei diesem Leistungsmerkmal werden alle akustischen Rufe für die betreffende Sprechstelle abgeschaltet. Die optische Signalisierung bleibt dagegen in Funktion und erlaubt einen Überblick über die Betriebssituation der Anlage.

Music on hold

Auf Externleitungen, die sich in Wartestellung befinden, ist die Einblendung von Musik oder Sprache möglich. Damit wird dem Anrufer signalisiert, daß die Verbindung noch besteht.

Background music

An allen berechtigten T 40-Terminals, sofern sie mit Laut hören, Freisprechen oder Handsfree answer back ausgerüstet sind, kann Hintergrundmusik wiedergegeben werden. Beim Abheben des Hörers wird sie automatisch abgeschaltet.



10

Dateneingabe

Die Fülle der in der Systemfamilie T 40 verfügbaren Leistungsmerkmale läßt die Frage aufkommen, wie den einzelnen Sprechstellen die vorgesehene Kombination an Leistungsmerkmalen zugänglich gemacht wird. Zunächst ist zu sagen, daß die überwiegende Zahl an Leistungsmerkmalen durch Software realisierbar ist. Für jeden Anlagentyp existiert ein spezifisches Software-Paket, das eine Grundprogrammierung umfaßt. Die weiteren benutzerindividuellen Varianten und Teilnehmerdaten werden bei der Inbetriebnahme eingegeben. Diese Daten sind durch eine Batterie gegen Verlust bei Netzausfall geschützt.

Spätere Änderungen und Ergänzungen nimmt der Servicetechniker durch direkte Dateneingabe im Dialog mit dem System vor (Bild 10). Dabei ist es auch möglich, Systemzeiten und -parameter zu verändern. Daneben können bestimmte Teilnehmer die Berechtigung erhalten, Leistungsmerkmale zuzuordnen und zu aktivieren, Varianten hiervon festzulegen (z. B. Rufumleitung), Teilnehmerberechtigungen zu ändern, Codewahlziele selbst zu programmieren u. a. Für Dateneingaben in diesem Rahmen sind keine speziellen Programmierkenntnisse erforderlich.

Funktionsbeschreibung

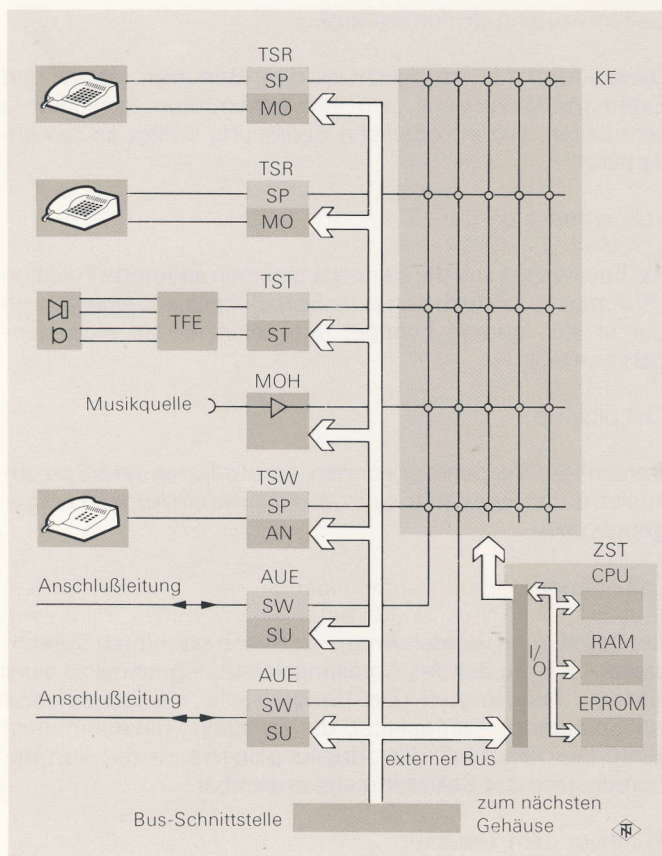
Die Systemfamilie T 40 ist ein zentral gesteuertes Fernsprechvermittlungssystem, dessen Zentrale Einrichtung aus

- Beschaltungseinheiten (Amtsübertragungen, Teilnehmerschaltungen),
 - elektronischem Koppelfeld und
 - Zentralsteuerung
- besteht.

Diese Baugruppen sind durch das periphere Bussystem miteinander verbunden. Dabei handelt es sich um einen 8 Bit breiten, parallelen Informationsbus, um die jeder Beschaltungseinheit zugeordneten Anreizleitungen, die Quittungsleitung, die Taktleitung und eine weitere Leitung, die den Hörton überträgt. Daneben führen getrennte Steuerleitungen zum Koppelfeld (Bild 11).

Die Zentralsteuerung enthält einen 8-Bit-Mikroprozessor, der alle vermittlungstechnischen und organisatorischen Abläufe steuert. Ferner sind vorhanden ein Programmspeicher (EPROM) und ein Speicher für aktuelle und anlagen-spezifische Daten (RAM). Weitere Funktionsbereiche sind: Eingabe-/Ausgabetreiber mit Decoder für den peripheren Bus und das Koppelfeld, Timer für den selbsttätigen Restart, z. B. nach Netzausfall und eine Spannungsüberwachung.

Je nach Anlagentyp werden – wie schon erwähnt – unterschiedliche Programmpakete benutzt. Generell besteht jedes Programmpaket aus dem Vorlaufprogramm zur Initialisierung des Systems, den Treiberprogrammen, den Vermittlungsprogrammen, den Serviceprogrammen und den benut-



11

AUE	Amtsübertragung	SU	Signalumsetzer
AN	Anpassung	SW	Sprechweg
CPU	Mikroprozessor	TFE	Türfreisprecheinrichtung
EPROM	Programmierbarer Festwertspeicher	TSR	Reihenteilnehmerschaltung
I/O	Ein-/Ausgabetreiber	TST	Teilnehmerschaltung für Türfreisprecheinrichtung
KF	Koppelfeld	TSW	Wählteilnehmerschaltung
MO	Modem	ZST	Zentralsteuerung
MOH	Music on hold		
RAM	Schreib-Lese-Speicher		
SP	Speisung		

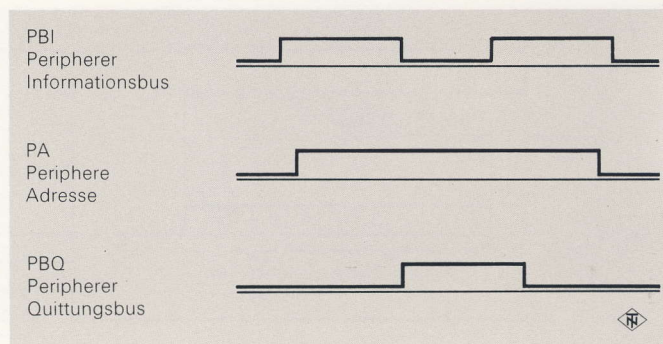
zerspezifischen Daten. Die Zentralsteuerung kann bis zu 72 Beschaltungseinheiten bedienen; bezüglich der Hardware (Decoder usw.) ist sie für die Steuerung von zwölf Beschaltungseinheiten ausgelegt. Jeweils zwölf weitere Beschaltungseinheiten werden durch einen Expander angesteuert, der die Verbindung zum nächsten Wandgehäuse herstellt.

Die Amtsübertragung dient dem Anschluß der Externleitungen, sorgt für eine galvanische Trennung der Leitung vom Koppelfeld und vermittelt den Signalaustausch. Zu diesem Zweck ist sie mit einem 4-Bit-Mikrocomputer ausgestattet. Je nach Erfordernis läßt sich die Ausstattung um Impulswahlsender, Mehr-Frequenz-Wahl-Sender, Empfänger für Gebührenimpulse, Hörtonkenner, Relais für Signaltaste und Netzausfall ergänzen. Der Mikrocomputer verarbeitet eintreffende Signale wie Ruf, Gebührenimpulse usw. und gibt sie über das periphere Bussystem zur Zentralsteuerung. Aufgrund entsprechender Befehle der Zentralsteuerung veranlaßt er, daß die Funktionen „Schleife bilden“, „Wählinformationen aussenden“, „Leitung halten“ auf der Anschlußleitung ausgeführt werden.

Obwohl sich die Teilnehmerschaltungen für T 40-Terminals, Wählteilnehmer und Zusatzeinrichtungen (wie z. B. Türsprecheinrichtung) unterscheiden, bestehen viele Gemeinsamkeiten. Die Teilnehmerleitung ist über einen Trennübertrager mit dem Koppelfeld verbunden. Der dieser Anschlußseinheit zugeordnete Koppelfeldanteil befindet sich mit auf der Leiterplatte (Ausnahme: Baustufen TR 40 – 1 R 4, TC 40 – 1 V). Jede Teilnehmerschaltung ist mit einem 4-Bit-Mikrocomputer ausgestattet, der den Datenaustausch zwischen Zentralsteuerung und Peripherie steuert.

Beim Anschluß des T 40-Terminals dienen die a/b-Adern der Sprechverbindung und der Speisung des Sprechkreises. Über die c/d-Adern verläuft die Energieversorgung für die Steuer- und Anzeigebaugruppen im Terminal, vor allem aber der Signalaustausch zwischen Terminal und Zentraler Einrichtung. Zu diesem Zweck wandelt der Mikrocomputer die über den 8 Bit breiten Bus von der Zentralsteuerung kommenden Befehle in einen seriellen Datenstrom um, der von einem Modem auf die c/d-Adern gegeben wird. Die auf dem gleichen Weg, aber in umgekehrter Richtung vom Terminal zur Teilnehmerschaltung gelangenden Meldungen werden in eine Parallelinformation umgewandelt und zur Zentralsteuerung übermittelt.

Ist die Teilnehmerleitung nur zweidrähtig, wird der Stromfluß auf der Leitung mittels Detektoren (Optokoppler) durch die Teilnehmerschaltung überwacht. Hieraus kann der Mikrocomputer die Funktionen Belegen, Wählimpulse, Erdsignal und Auflegen ableiten und entsprechend reagieren. Die Befehle der Zentralsteuerung werden in der Teilnehmerschaltung selbst ausgewertet und führen beispielsweise zum Anlegen des Rufwechselstromes und der verschiedenen Höröne.



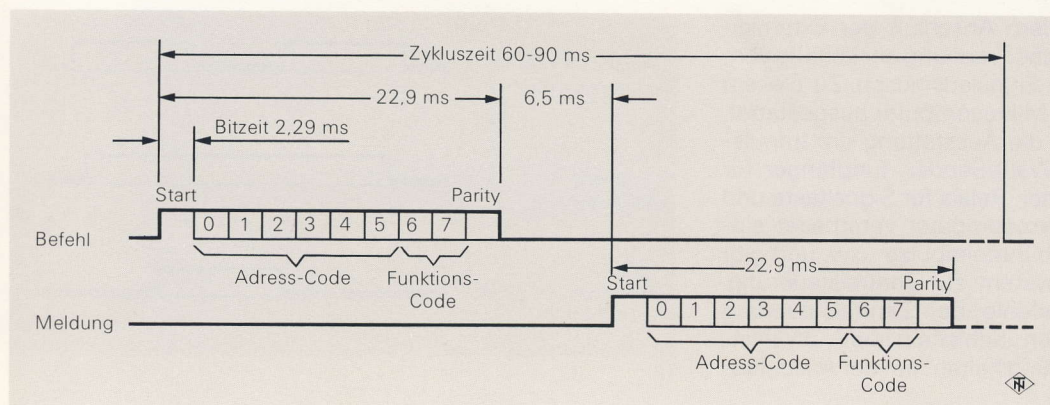
12

Auch die Einheit Netzstromversorgung ist modular aufgebaut. Sie besteht aus Netztransformatormodulen und Reglermodulen, die stabilisierte Spannungen liefern. Insgesamt werden folgende Spannungen erzeugt:

$\pm 5 \text{ V}$	für analoge und digitale Schaltkreise der Zentralen Einrichtung
-24 V	für Speisung der Sprechkreise und Datenstrecken
$\sim 60 \text{ V}$ (bzw. 75 V)	als Rufwechselstrom für Zweidrahtanschlüsse
-48 V (bzw. 43 V)	für Zweidrahtanschlüsse mit höherer Reichweite

Zum Verbinden zweier Wandgehäuse wird die schon erwähnte Baugruppe Expander eingesetzt. Sprechwege und peripheres Bussystem werden hierüber zum nächsten Wandgehäuse geführt und Ansteueradressen in codierter Form übermittelt. Der Adressendecoder für die zwölf weiteren Beschaltungseinheiten befindet sich auf dem Expander.

Ein Informationsaustausch auf dem peripheren Bussystem beginnt damit, daß die Zentralsteuerung einen Anreiz gezielt an eine der Anreizleitungen anlegt. Ist der Anreiz erkannt, übernimmt die betreffende Beschaltungseinheit den Befehl vom Bussystem und legt ein Signal an die Quittungsleitung (Bild 12). Daraufhin wird der Befehl ab- und der Bus auf Empfang umgeschaltet. Jetzt gibt die Teilnehmerschaltung ihre Meldung an die Zentralsteuerung ab. Das Ende des Informationsaustausches wird durch Rücknahme des Anreizes eingeleitet, worauf die Teilnehmerschaltung ihre Meldung beendet und somit den Bus freigibt.



13 Datenaustausch auf der Teilnehmerleitung

Der Datenaustausch mit dem T 40-Terminal geschieht in Form serieller Datentelegramme. Hierzu wandelt die Teilnehmerschaltung beispielsweise einen Befehl der Zentralsteuerung in ein 10-Bit-Wort – bestehend aus Startbit, acht Informationsbit und einem Paritätsbit zur Datensicherung – um (Bild 13). Der Modem übermittelt diese Daten nach einem Tonfrequenz-Übertragungsverfahren mit einer Trägerfrequenz von 6,997 kHz zum Terminal. Nach einer Schutzzeit von wenigen Millisekunden beginnt die Steuerung des Terminals auf gleiche Weise, als Quittung eine eigene Meldung in Form eines 10-Bit-Wortes zur Teilnehmerschaltung zurückzusenden.

Auf demselben Weg gelangen Meldungen, die vom Terminal ausgehen, zur Teilnehmerschaltung. Sie werden dort beim nächsten Anreiz von der Zentralsteuerung abgefragt. Diese bearbeitet die eingegangenen Daten anhand von Vermittlungsprogrammen und gespeicherten Daten und sendet im Bedarfsfall einen entsprechenden Befehl aus.

Stehen zu bestimmten Zeiten keine Meldungen an, so werden – zwecks ständiger Überwachung der Übertragungswege – auf die Anreize der Zentralsteuerung in codierter Form Nullinformationen ausgetauscht.

Die T 40-Terminals

Alle in der Systemfamilie T 40 einsetzbaren Terminals sind sich ähnlich. Sie lehnen sich äußerlich eng an das Design des erfolgreichen TN-Fernsprechtischapparates T 4 an. Jedes Terminal besteht aus dem Sprechkreis, der Steuerung und bestimmten Zusätzen. Der Sprechkreis umfaßt Transistormi-

krofon, Hörkapsel und eine konventionelle Gabelschaltung (Bild 14).

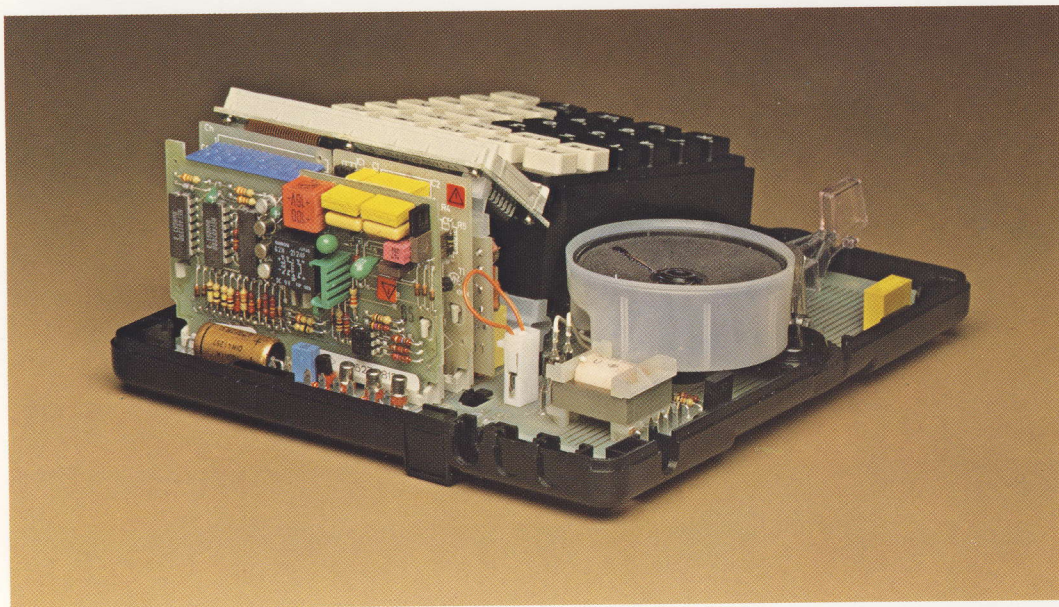
Die Steuerung enthält als Kernstück einen 4-Bit-Mikrocomputer, der die Bedienorgane – Tasten, Gabelumschalter – ständig abfragt, das Anzeigefeld steuert, für den Datenaustausch zwischen Terminal und Zentraler Einrichtung zuständig ist und Überwachungsfunktionen übernimmt.

Als nachrüstbare Module sind vor allem die folgenden zu erwähnen (Bild 15):

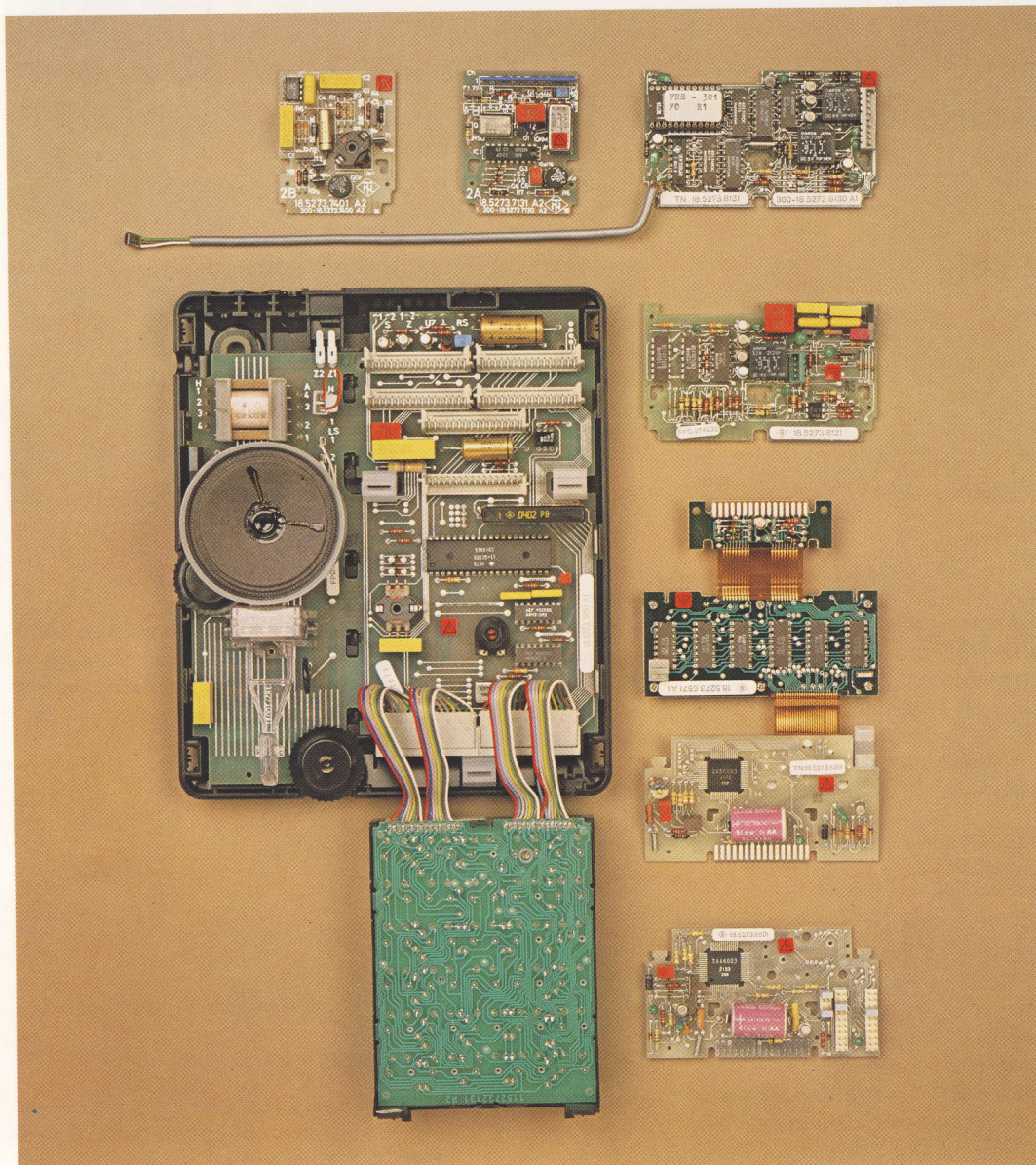
Die Module Netzausfalltonruf und Netzausfallwahl gestatten es, von dem betreffenden Terminal auch bei Netzausfall Externgespräche entgegenzunehmen und ggf. Verbindungen aufzubauen. Bei Netzausfall schaltet die Zentrale Einrichtung eine Externleitung direkt zum betreffenden Terminal durch. Bei einem Anruf wird der Rufwechselstrom so ausgewertet, daß der Dreiklang-Tonruf ertönt. Bei einem gehend aufzubauenden Externgespräch sind die Wählinformationen nicht mit dem intern benutzten Wählverfahren, sondern mit dem auf der Externleitung erforderlichen Wählverfahren auszusenden. Die Umschaltung besorgt der Modul Netzausfallwahl, der sowohl für Impulswahl als auch für Mehrfrequenzwahl zur Verfügung steht.

Für das Leistungsmerkmal Lauthören ist ein Modul vorgesehen, der über die c/d-Adern mit Energie versorgt wird. Ist Freisprechen gewünscht, tritt an seine Stelle eine Anpassung für die separat zu installierende Freisprecheinrichtung.

Bestimmte Terminals lassen sich schließlich noch mit einem Uhrenmodul oder wahlweise mit einem Modul zur Gebüh-



14 T 40-Terminal
(Rückansicht, geöffnet)



15 T 40-Terminal (geöffnet)
und nachrüstbare Module

Ausstattung der T 40-Terminals	für Anlagentyp									
	TR 40 1 R 4	TR 40 2 R 5	TR 40 2 R 11	TC 40 1 V	TC 40 2 V	TC 40 3 V	TM 40-1	TR 40.24	TR 40.48	TR 43
Tastenwahl	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zahl der Externleitungstasten	1	3	6	2	2	4	8	8	8	8
Eigene Externleitungstaste					1	1	1	1	1	
Digitaluhr oder	●	●	●	●	●	●				
Gebührenanzeige	●	●	●	●	●	●				
Sperrschloß	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Lauthören	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Freisprechen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Netzausfalltonruf	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Impulswahl bei Netzausfall	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mehrfrequenzwahl bei Netzausfall	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

16

renzzählung ausstatten. Zur Anzeige wird jeweils das Anzeigefeld mitbenutzt. Die Gebührenzählung ist für Einzelgesprächs- und Summenzählung ausgelegt, auch lassen sich die Gebühren in Währungseinheiten anzeigen.

Bild 16 zeigt die Ausstattungsmöglichkeiten der T 40-Terminals in Abhängigkeit vom Anlagentyp.

Benutzer: Flexibilität und Wirtschaftlichkeit im Betrieb. Wirtschaftlichkeit in der Fertigung hingegen ist die Voraussetzung dafür, daß sich hochwertige technische Produkte wie die TN-Systemfamilie T 40 im harten internationalen Wettbewerb durchsetzen können.

Zusammenfassung

Die TN-Systemfamilie T 40 gestattet es, kleine Fernsprechanlagen für unterschiedliche Einsatzbereiche wirtschaftlich zu realisieren. Dabei läßt sich die durch unterschiedliche Benutzerwünsche, Vorschriften und Empfehlungen im In- und Ausland bedingte Vielfalt der Leistungsmerkmale mit einem in jeder Hinsicht modularen Basissystem abdecken. Eine einheitliche Schaltungstechnik garantiert Übersichtlichkeit und einen problemlosen Service. Die Vorteile für den

Literatur:

- [1] 123 D 8 Rahmenregelung für Kleine und Große Reihenanlagen nach Ausstattung 2 — Stand Januar 1982
- [2] 123 D 9 Rahmenregelung für Vorzimmeranlagen nach Ausstattung 2 — Stand Dezember 1982
- [3] Fernmeldeordnung mit Verwaltungsanweisung, Beilage 5, Abschnitt 7
- [4] Mühlstädt, G.; Steuer, M.: Die neuen Reihenanlagen TR 40 aus der Systemfamilie T 40, TN-Nachrichten 1982 (84), S. 3-15

Fernsprechanlagen für Sondernetze besonderer Bedarfsträger – Knoten- und Endvermittlungen

Gustav Kohlmetz, Herbert Merker, Wolfgang Resch

Wer vom Fernsprechnetzt spricht, meint in der Regel das Netzwerk, das die Deutsche Bundespost Benutzern in Industrie, Handwerk, Verwaltung und im privaten Bereich zur Verfügung stellt. Dieses öffentliche Fernsprechnetzt erfüllt sämtliche Anforderungen der allgemeinen Benutzergruppen und deckt die gesamte Fläche der Bundesrepublik Deutschland ab. Besondere Bedarfsträger wie z. B.

- die Polizei der Länder
- Bundeswehr
- Energieversorgungsunternehmen
- Bundesbahn und
- multinationale Unternehmen

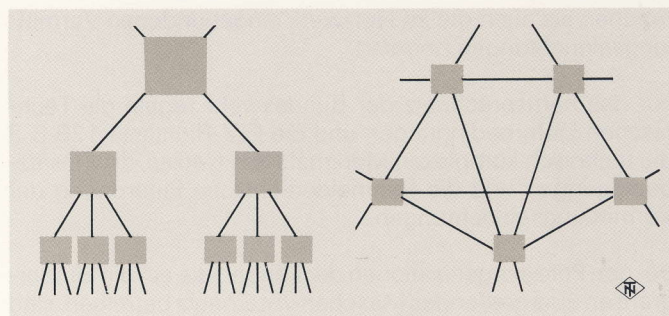
stellen jedoch oft spezielle Anforderungen an ihre Fernmeldeeinrichtungen, die – ganz oder teilweise unabhängig vom öffentlichen Fernsprechnetzt und den darin eingebundenen Fernsprechanlagen – in Sondernetzen erfüllt werden müssen.

Zugeschnitten auf den jeweiligen Bedarfsträger sind daher benutzerspezifische Sondernetze entstanden, die vielfach autark, also vom Fernsprechnetzt der Deutschen Bundespost völlig losgelöst, oder aber mit dem öffentlichen Netz verbunden sind. Ein- und Ausstiege von einem Netz zum anderen unterliegen besonderen Schnittstellenbedingungen und fernmelderechtlichen Regelungen.

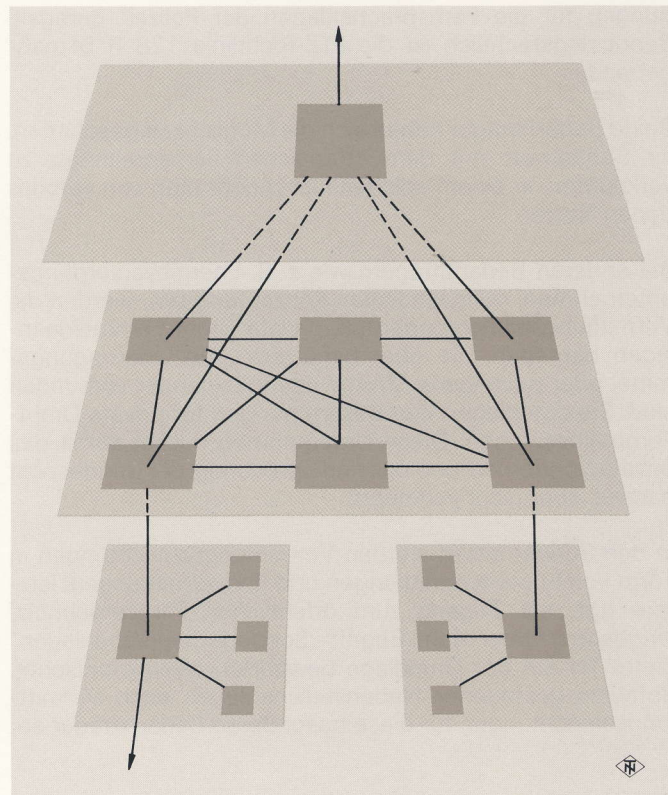
Sondernetze werden in den meisten Fällen vom Organisationsschema des jeweiligen Benutzers geprägt. Unterschiedliche Organisationsstrukturen verlangen zwangsläufig unterschiedliche fernsprechverkehrstechnische Konzeptionen hinsichtlich Netzstruktur und Leistungsvermögen der Vermittlungseinrichtungen.

Mögliche Netzstrukturen sind Sternnetze und Maschennetze (Bild 1). Komplexe Nachrichtenströme sind am besten mit gemischt strukturierten Netzwerken, d. h. mit einer Kombination von Stern- und Maschennetz zu bewältigen (Bild 2).

In den organisch gewachsenen Fernsprechsondernetzen werden seit jeher – entsprechend dem Übertragungssystem – zum Kennzeichenaustausch eine Vielzahl verschiedener Signalisierungsverfahren benutzt. Die Übertragung erfolgt nicht nur direkt über Leitungs- und Kabelverbindungen, sondern auch mit Trägerfrequenzsystemen über Hochspannungsleitungen oder Kabel, über Richtfunkssysteme, PCM-Übertragungsstrecken und neuerdings sogar über Satellitenfunk. Steigende Anforderungen und das Anwachsen der



1 Netzstrukturen, links: Sternnetz, rechts: Maschennetz



2 Beispiel eines gemischt strukturierten Sondernetzes

Kommunikationsbedürfnisse der Anwender werden dazu führen, daß Sondernetze in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. In diesem Zusammenhang sind vor allem Verbesserungs- und Rationalisierungsmaßnahmen im Hinblick auf die bereits vorhandenen Sondernetze zu erwarten. Die Benutzer von Sondernetzen haben sowohl ihre Netzkonfigu-

rationen als auch die im Netzwerk eingebundenen Vermittlungseinrichtungen normiert.

Für das Fernsprechnetz der Bundeswehr regeln die Technischen Lieferbedingungen und die FTZ-Richtlinie 128 R 3 die technisch komplexen Merkmale des Netzes, die Einsatzbedingungen und die fernmelderechtliche Einordnung der Vermittlungseinrichtungen.

Bei den Polizeiorganisationen der Länder, die ein die Ländergrenzen übergreifendes Maschen-/Sternnetz betreiben, sind die technischen Schnittstellenbedingungen und bedarfsspezifischen Anforderungen in den „Technischen Lieferbedingungen für die Fernsprechanlagen der Polizei“ geregelt. Benutzungsrechtlich ist die FTZ-Richtlinie 128 R 5 maßgebend.

Beide Bedarfsträger haben sich die Möglichkeit geschaffen, ihr Sondernetz mit dem öffentlichen Fernsprechnetz zu verknüpfen. In einem solchen Fall spricht man von verbundenen Netzen.

Bei anderen Bedarfsträgern wie z. B. Energieversorgungsunternehmen, multinationalen Konzernen usw., werden die Vermittlungseinrichtungen als private Draht-Fernmeldeanlagen betrieben, die über benutzereigene Übertragungsmittel oder posteigene Stromwege miteinander verbunden sind. Sie unterliegen den Bestimmungen für private Draht-Fernmeldeanlagen. Diese Unternehmen nutzen somit das private Sondernetz und das Fernsprechnetz der Bundespost parallel, aber nicht verknüpft.

In den Sondernetzen werden Vermittlungseinrichtungen in Form von Knotenvermittlungen und Endvermittlungen, letztere ggf. mit Zugang zum öffentlichen Fernsprechnetz, eingesetzt. Unter dem Begriff „Sonderfernprechanlagen“ bietet TN auf der Grundlage bewährter vollelektronischer, Software-gesteuerter Nebenstellenanlagen auch Vermittlungseinrichtungen für diese besonderen Bedarfsträger an.

Übergang von Standardanlagen zu Anlagen in Sondertechnik

Nachdem sich das von TN entwickelte Fernsprechnetzsystem 4030 Raummultiplex in der Praxis vielfach bewährt hat, lag es nahe, dieses System bzw. seine Systemkomponenten als Grundlage für leistungsfähige „Sonderfernprechanlagen“ zu verwenden.

Grundlage des Systemkonzepts

Die Komponenten der neuen TN-Sonderanlagen, und zwar

- Knotenvermittlungen,
- Endvermittlungen und
- Endvermittlungen/Nebenstellenanlagen der Baustufe 2 W

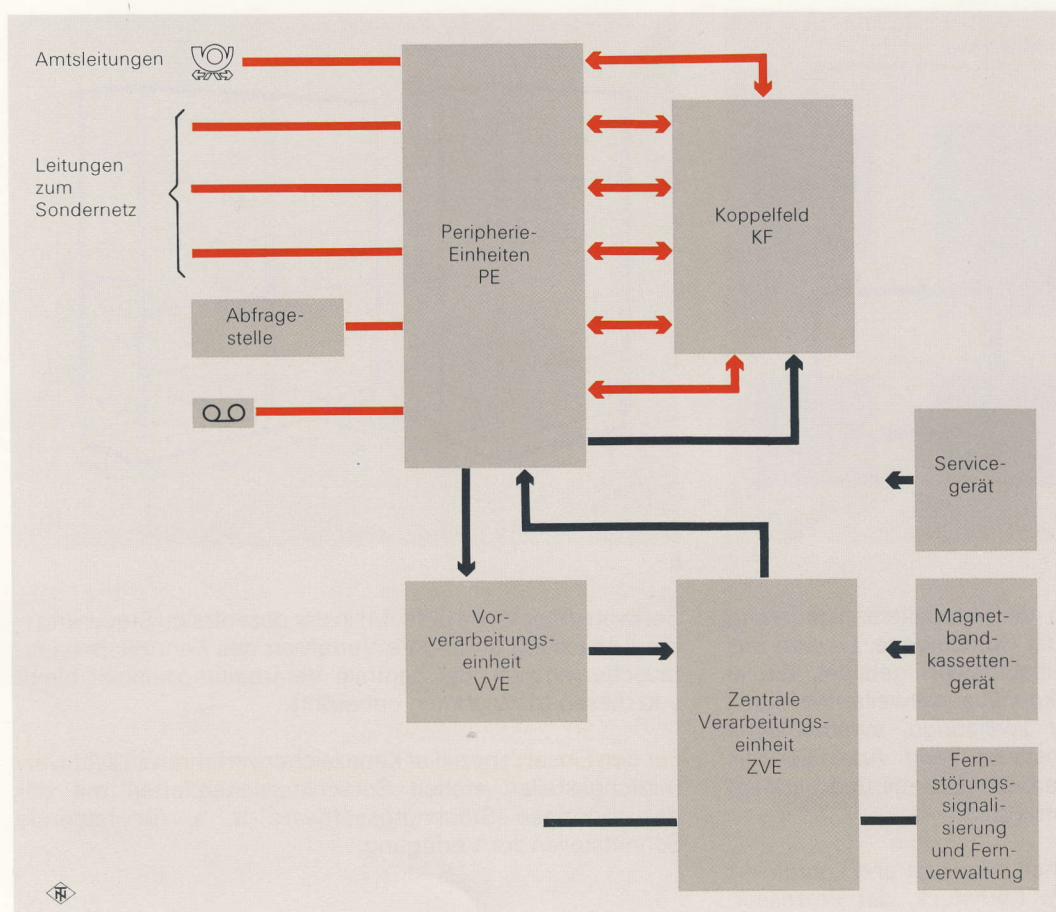
basieren auf den gleichen Baugruppen wie das TN-Fernsprechnetzsystem 4030 Raummultiplex: einem vollelektronischen, Software-programmierten System mit Prozessorsteuerung und elektronischem Koppelfeld. Die Vorzüge der Vollelektronik sind bekannt: hohe Arbeitsgeschwindigkeit und Zuverlässigkeit, Geräuschlosigkeit, geringer Energie- und Platzbedarf [1,2]. Komponenten des TN-Systems 4030 Raummultiplex werden unter denselben Bedingungen zur Ergänzung der Großen W-Nebenstellenanlagen Baustufe 3 W 600/3 W 3000 (TN-Fernsprechnetzsystem 6030 Zeitmultiplex) für den Einsatz in Sondernetzen verwendet.

Mit diesem Konzept sind außer den nachfolgend beschriebenen „Sonderfernprechanlagen“ bereits folgende Anlagentypen realisiert:

- Mittlere W-Nebenstellenanlage
(2 W 30, 2 W 80, 2 W 180) [1]
- Mittlere W-Unteranlage
(2 U 30, 2 U 80, 2 U 180)
- Buchungsanlage TB 4030 für Telegrammaufnahme, Reisebüros, Fluggesellschaften, Taxiunternehmen [4] usw.
- Teletextvermittlung [5]

Ferner wurde das TN-Fernsprechnetzsystem 4030 Raummultiplex an die Postvorschriften von mehr als zehn Ländern angepaßt.

Auch bei den Sonderanlagen werden alle Vorzüge des Systems konsequent genutzt: Die aus modernsten, standardisierten Halbleiterbausteinen aufgebaute Prozessorsteuerung steuert und koordiniert alle vermittlungstechnischen Vorgänge. Ihre Vorteile reichen von der Programmierbarkeit der Leistungsmerkmale bis zum integrierten Servicesystem. Die Basisprogramme für die verschiedenen Anlagentypen sind immer dieselben: unabhängig von den jeweiligen Leistungsmerkmalen und dem Ausbau der Anlage. Sie werden in Festwertspeichern (EPROM – Erasable/Program-



3 Architektur der zentral gesteuerten Vermittlungseinrichtung

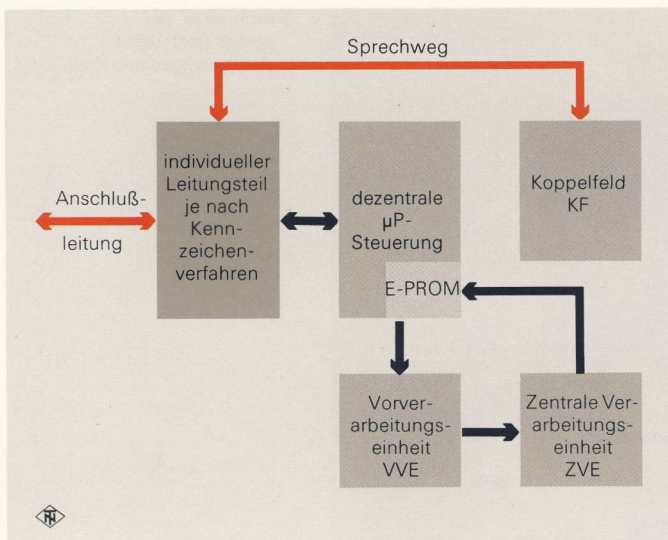
able Read Only Memory, ein löschbarer Festwertspeicher) abgelegt. Kundenspezifische Daten wie z. B. Berechtigungen, Rufnummerngeber, Aufteilung in Anrufgruppen usw. sind in akkugepufferten Schreib-Lese-Speichern (RAM – Random Access Memory, ein Schreib-Lese-Speicher mit wahlfreiem Zugriff) enthalten. Die Eingabe dieser kundenspezifischen Daten erfolgt über Magnetbandkassette, das Servicegerät bzw. die Abfragestelle oder – bei Fernverwaltung [3] – über einen Hauptanschluß mit Modem.

Das breite Einsatzspektrum des Systems ermöglicht wirtschaftliche Fertigung, Optimieren des Aufwandes für die Ersatzteilbevorratung sowie einen verringerten Wartungsaufwand beim Betreiber. Das gewährleistet außerdem leichte Umsetzbarkeit, einfaches Erweitern und Verändern der Anlagen innerhalb des Sondernetzes.

Die Architektur dieser zentralgesteuerten Vermittlungseinrichtung enthält vier wesentliche Funktionsbereiche (Bild 3):

- Periphere Einheiten PE
- Koppelfeld KF
- Vorverarbeitungseinheit VVE
- Zentrale Verarbeitungseinheit ZVE

Die peripheren Einheiten – Anschlußorgane für Nebenstellen, Anschlußorgane für Amtsleitungen mit und ohne Durchwahl, Verbindungssätze, Querverbindungssätze, Nebenanschlußleitungenübertragungen, Sonderübertragungen, Wahlaufnahmesätze usw. – dienen als Schnittstellen zwischen der Vermittlungseinrichtung und ihrer fernmeldetechnischen Umwelt und wirken für die Steuerfunktion im wesentlichen als Datenquellen und Datensenken.



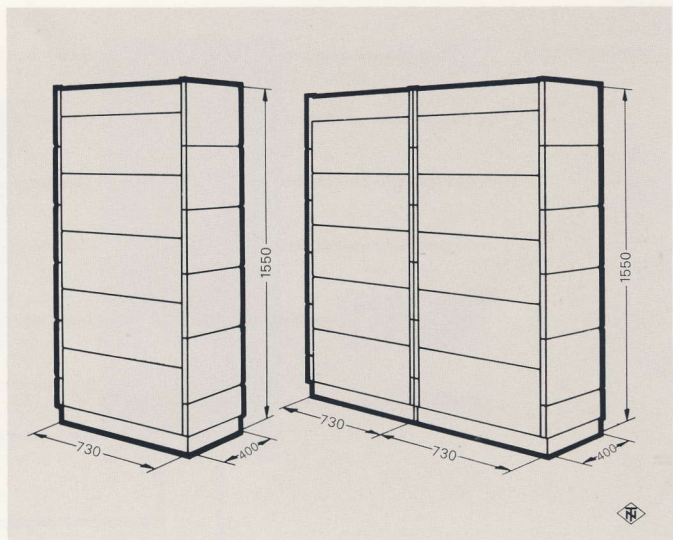
4

Das Koppelfeld einschließlich der Koppelfeldansteuerung sorgt für das Durchschalten der Sprechwege. Es wird aus hochintegrierten MOS-Koppelbausteinen gebildet, die in 28poligen Dual-in-line-Keramikgehäusen jeweils eine Matrix von 5x2 Koppelpunkten für zweiadrige, symmetrische Durchschaltung und die Ansteuer- und Adressierlogik enthalten. Die Ansteuerlogik arbeitet bistabil und benötigt nur einen minimalen Haltestrom [2].

Die zentrale Verarbeitungseinheit veranlaßt und koordiniert alle Vermittlungsvorgänge. Ihr Kernstück, der Prozessor, arbeitet sequentiell nach dem One-at-a-time-Prinzip.

Die Vorverarbeitungseinheit dient dem Erfassen und Aufbereiten von Daten. Sie ist das Bindeglied zwischen den peripheren Einheiten und der Zentralen Verarbeitungseinheit als dem steuernden Organ.

Die Anschlußorgane für Amtsleitungen und für Leitungen ins Sondernetz wurden in getrennte Funktionseinheiten aufgeteilt, und zwar jeweils in einen Steuerungsteil mit Mikroprozessor und den mehrfach vorhandenen Sprechkreisteil mit Kennzeichensendern und Kennzeichenempfängern. Durch die Einführung eines eigenen Steuerungsteils für die Anschlußorgane der Leitungen wird die Zentrale Verarbeitungseinheit von Überwachungs- und Steuerroutinen entlastet (Bild 4). Aufgrund dieser Maßnahme ist – durch einfachen Austausch der Sprechkreisleiterplatte und der



5

Software (steckbare EPROM) in der dezentralen Steuerung – die Anpassung an andere Verfahren des Kennzeichenaustauschs möglich; die Zentrale Verarbeitungseinheit bleibt von diesen Maßnahmen unberührt.

Für den Einsatz spezieller Kennzeichenverfahren zu Wahlvermittlungstellen stehen Sprechkreisleiterplatten mit der dazugehörigen Steuerungssoftware u. a. für folgende Schnittstellen zur Verfügung:

- Hauptanschlußkennzeichen im Bereich der Deutschen Bundespost (DBP)
- Durchwahl mit Impulskennzeichen (IKZ) im Bereich der DBP
- Durchwahl Italien
- Durchwahl Österreich
- Hereinwahl Österreich
- Anpassung für Durchwahl Griechenland
- Anpassung für Durchwahl Luxemburg
- Anpassung für Durchwahl Belgien

Der Anschluß an Sondernetze erfordert darüber hinaus die Erfüllung weiterer Schnittstellenbedingungen. Sie werden – anstelle von Anschlußorganen für Amtsleitungen – mit Hilfe spezieller Übertragungen, die im Rahmen der Knotenvermittlung erläutert sind, realisiert.

Systemaufbau

Die Vermittlungseinrichtung ist modular aufgebaut. Alle Funktionseinheiten bestehen aus steckbaren Leiterplatten, die in Baugruppenträgern untergebracht sind. Die internen Verbindungen werden in gedruckter Zweilagentechnik und in Wire-wrap-Technik[®] hergestellt. Mehrere Baugruppenträger, in ein oder zwei Schränken zusammengefügt, ergeben die Vermittlungseinrichtung. Im oberen Teil befindet sich der gut zugängliche, lötfreie Hauptverteiler für die Verbindung zum Leitungsnetz, im unteren Teil ist die Stromversorgung untergebracht (Bild 5).

Die Schränke sind mit arretierbaren Rollen versehen. Die Schrankverkleidung besteht aus abnehmbaren, farblich in olivgelb und patinagrün ausgeführten Einhängeblechen, die je nach Farbwunsch ausgetauscht werden können. Die kompakte Bauweise und das Design ermöglichen auch eine Aufstellung in Büroräumen.

Knotenvermittlung KV 40

Die Knotenvermittlung KV 40 ist eine vollelektronische Vermittlungseinrichtung für das automatische und manuelle Verbinden von maximal 40 Anschlußleitungen. Sie wird als Leitungs- bzw. Querverbindungsvermittlungseinrichtung (QVVE) eingesetzt. Das Verbinden der Leitungen erfolgt über ein einstufiges, vierdrähtiges elektronisches Koppelfeld mit voller Erreichbarkeit (Bild 6).

Ausbau

Die Knotenvermittlung KV 40 hat einen Endausbau von

40 Leitungen

- 1 Abfrageeinrichtung
- 1 Konferenzeinrichtung

Bis zu einem Ausbau von 20 Leitungen ist die Vermittlungseinrichtung in einem Schrank untergebracht. Bei mehr als 20 Anschlußleitungen — bzw. dann, wenn die Knotenvermittlung mit einer Konferenzeinrichtung ausgestattet ist — wird ein zweiter Schrank gleicher Größe benötigt.

Sonderspezifische Baugruppen und Leistungsmerkmale

Aufgrund der breiten Einsatzmöglichkeiten der Knotenvermittlungen in Sondernetzen unterschiedlichster Benutzer

und der damit verbundenen vielfältigen Forderungen hinsichtlich Leitungsarten und Kennzeichenverfahren wurden alternative Leitungsübertragungen realisiert, und zwar für Leitungen mit

- zwei- oder vierdrähtigem Sprechweg
- mehrdrähtigen Kennzeichenleitungen mit
- statischem oder zeitbewertetem Kriterienaustausch oder
- mit Kriterienaustausch über die Sprechleitungen

Das Bild 7 (Tabelle) zeigt die möglichen Leitungsübertragungen und ihre Kennzeichenverfahren. — Auf den Leitungsübertragern sind schaltbare Dämpfungsglieder (Verlängerungsleitungen) untergebracht, die eine Festlegung der Pegel unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Leitungsbedingungen ermöglichen.

Koppelfeld

Für die vierdrähtige Durchschaltung der Sprechwege ist jede Übertragung mit ihrem gehenden Sprechweg auf eine Koppelfeldspalte und mit ihrem kommenden Sprechweg auf eine Koppelfeldzeile aufgelegt (Bild 8). Zur vierdrähtigen (gekreuzten) Kopplung von zwei Übertragungen werden deshalb aktiviert

1. Koppelpunkt Spalte Ue 1/Zeile Ue 2
2. Koppelpunkt Spalte Ue 2/Zeile Ue 1

Auch die Abfragestelle und die zweidrähtigen Sprechwege sind über 4/2-Draht-Gabel an eine Zeile und Spalte angeschaltet. Darüber hinaus existieren Spalten für das Einspeisen der Höröne (Frei- und Besetzttonspalte).

Abfragestelle

Die Knotenvermittlung kann mit einer Abfragestelle ausgestattet werden, die mit je einer Anschaltetaste und je einer Sperrtaste für die Anschlußleitungen sowie den notwendigen Funktionstasten ausgerüstet ist. Die Abfragestelle wird in einem Gehäuse mit den Maßen Breite: 304 mm, Höhe: 103 mm und Tiefe: 240 mm untergebracht. Sie wird adernsparend über ein Multiplexsystem angeschlossen. Die Zuordnung der Tasten in der Abfragestelle zum entsprechenden Einbauplatz des Leitungsteiles im Schrank ist frei programmierbar.

Die Abfragestelle hat folgende wesentliche Leistungsmerkmale:

Typ-Nr.	Sprechweg		Kennzeichen				Signale		Durchwahl-fähig	Anmerkung	Bedarfsträger
	4 Dr.	2 Dr.	San/Sab E/M	~	=	∩	statisch	bewertet			
1	•		•					•	•		Polizei
1 V	•		•					•	•	mit Nachwahl	Bundeswehr
1 V		•		•				•	•	mit Nachwahl	Bundeswehr
2	•		•					•	•	4 Dr. mit ~ Kz.	Polizei
2 V		•		•				•	•		Polizei u. allg.
3	•		•				•		•	4 Dr. Telebild	Polizei
3 V	•		•				•		•	E/M – Sign.	Internationale
3 V		•	•				•		•	E/M – Sign.	Leitungen
4	•		•					•	•	Rufbetrieb (OB)	Polizei
4 V		•		•				•	•	Rufbetrieb (OB)	Polizei
4 V		•		•				•	•	Rufbetrieb (OB)	Bundeswehr
5		•		•	•		•		•	Schleifenkennzeichen	allg.
5 V		•		•	•		•		•	Speisung/Rufstr. (TS)	allg.
5 V		•		•			•	•	•	Rufbetrieb (OB-App.)	allg.
6	•		•					•	•	TF mit Tiefpegel	allg.
7		•				•		•	•	W 11-Signalisierung	allg.
7 V		•				•		•	•	Basa	DB und allg.
Z 1		•		•			•		•	Simultan	allg.
Z 2	•			•				•	•	Tonwahl	allg.
S		•		•				•	•	EV-Wechselstrom-Ue	Polizei, Bundeswehr, allg.

7 Bereits verfügbare Leitungsübertragungen für unterschiedliche Kennzeichenverfahren

- Abfragen der Anrufe, die zur Abfragestelle durchgewählt wurden
- Sperren der Leitungen gegen gehende selbsttätige Belegung durch eine andere Leitung
- sichtbare Kennzeichnung der Betriebszustände
- Anruf
- Leitung belegt
- Haltezustand
- Sonderkennzeichnung (Bildverkehr)
- Eintrete- und Aufschaltmöglichkeit bei bestehenden Verbindungen
- manuelle Verbindungsmöglichkeit mit anderen Leitungen
- Trennen bestehender Verbindungen
- 16stellige alphanumerische Anzeige zum Anzeigen der Leitungsverbindungen
- Abfragemöglichkeit einer nicht vermittlungsfähigen Nebenanschluß- oder Abzweigleitung

Konferenzeinrichtung

Die Knotenvermittlung kann mit einer 4-Draht-Konferenzeinrichtung für das Verbinden von maximal zehn Leitungen zu einem Konferenzgespräch ausgestattet werden. In einer Ausführungsvariante ist es auch möglich, gleichzeitig zweimal fünf Leitungen zusammenzuschalten. Der Verbindungsaufbau ins Netz und die Zusammenschaltung der Leitungen kann manuell durch die Abfragestelle oder nach Kennziffernwahl durch den Teilnehmer automatisch von der Knotenvermittlung erfolgen.

Rufnummernbewertung

Durch Eingabe variabler Parameter, die sich bei Bedarf auch vor Ort ändern lassen, sind folgende Kriterien für die Rufnummernbewertung möglich:

- maximal 6stellige Ziffernbewertung zur Bündelauswahl (Richtungskennzahl)

Bis zu 30 Bündel, die sich entsprechend ihrer Betriebs-

weise teilen lassen in max. 15 Bündel zu Endvermittlungen und max. 15 Bündel zur Hauptvermittlung oder Knotenvermittlungen, sind einrichtbar.

- 0...6 Stellen programmierbar für automatisches Nachsenden bzw. Verhindern des Nachsendens
- max. 16 Stellen, deren Weitergabe nach der Bewertung der Richtungskennzahl und nachfolgendem Durchschaltvorgang erfolgt
- Zwischenspeichern der empfangenen Wahlinformation mit automatischem Nachsenden, wenn zur weiterführenden Leitung durchgeschaltet ist
- max. zwei Richtungen für Umwegverkehr (Leitweglenkung)

- Ausgabe zusätzlicher Ziffern und Impulsfolgen vor dem Verbindungsaufbau

- Auswertung von Impulsfolgen mit mehr als zehn Impulsen zur Fernaufschaltung und Ferntrennung, wobei die Knotenvermittlung die gewünschte Verbindung nach Freischalten der Leitung automatisch wählt.

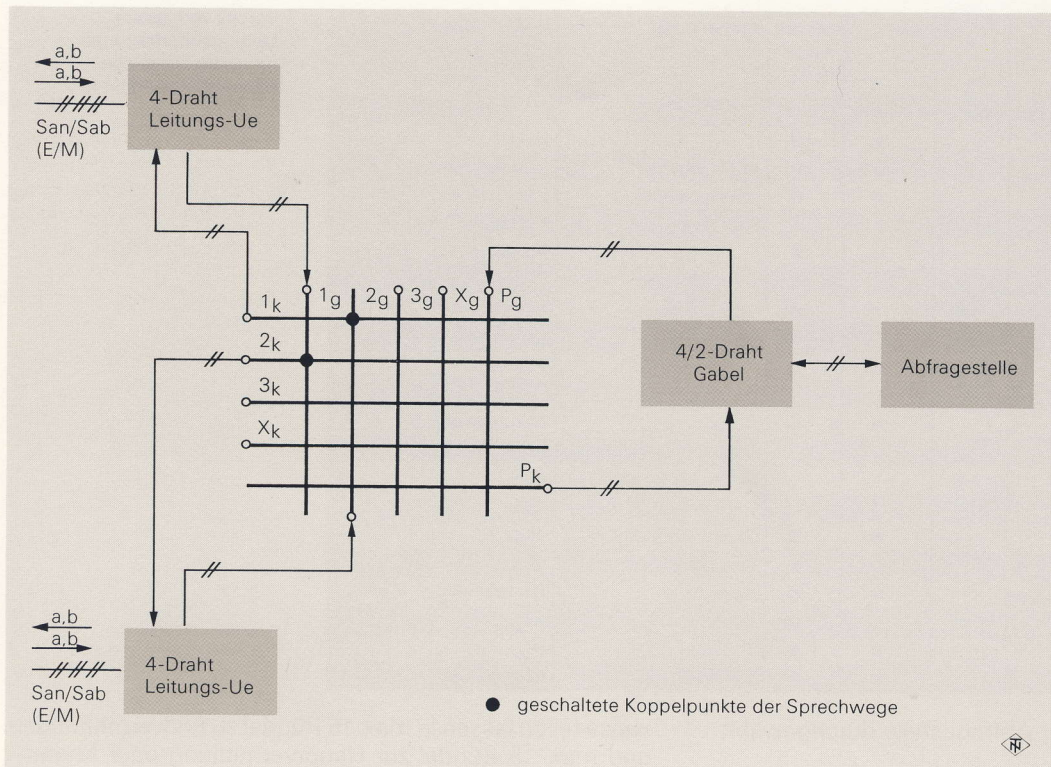
Alle Wahlinformationen werden als Steuerbefehle der zentralen Steuerung an die Wahlsender der Leitungsübertragungen gegeben und die Wahlimpulse somit regeneriert und in den zulässigen Toleranzen gesendet.

Verkehrsmeßeinrichtung

Zur Bewertung der Verkehrsströme zwecks optimaler Bemessung der Leitungsbündel ist die Knotenvermittlung mit einer Verkehrsdatenerfassung ausrüstbar, die u. a. folgende Informationen erfassen kann:

- Belegungsdauer der Leitung mit Angabe, zu welcher weiterführenden Leitung die Verbindung bestand

8 Prinzip der vierdrähtigen Durchschaltung der Sprechwege



- Zeitdauer, wie lange ein jedes einzelne Bündel belegt war
- Dauer des Belegungszustandes der einzelnen Leitungen
- Anzahl der Gassenbesetztfälle

Diese Daten werden gespeichert und entweder über das Display der Abfragestelle angezeigt oder über ein Terminal ausgedruckt.

Betriebsteilnehmer

Bei Bedarf kann die Knotenvermittlung mit Anschlußorganen für zehn Betriebsteilnehmer (Nebenstellen) ausgestattet werden. Diese Teilnehmer sind an ein eigenes 2-Draht-Koppelfeld angeschlossen, von dem eine Verbindungsleitung zu einem Leitungsteil des 4-Draht-Koppelfeldes führt; eine zweite Verbindung ist bei Bedarf einrichtbar.

Für diese Teilnehmer stehen alle zweckmäßigen, nachfolgend beschriebenen Leistungsmerkmale der Endvermittlung EV zur Verfügung. Darüber hinaus kann zu Prüfzwecken ein Software-Prüfteilnehmer mit automatischer Meldungs- und Auslösekennzeichnung und automatischem Verbindungsaufbau zur anrufenden Prüfstelle eingerichtet werden.

Die nachstehend beschriebenen Einrichtungen können sowohl in Knotenvermittlungen als auch in Endvermittlungen eingesetzt werden.

Steckerleitung

Sogenannte Steckerleitungen werden in Sondernetzen, z. B. von Energieversorgungsunternehmen, entlang von Versorgungsleitungen zur Kommunikation zwischen den Sprechstellen des Sondernetzes und dem Wartungspersonal für

Arbeiten entlang der Versorgungsstrecken und dem Wartungspersonal untereinander entlang derselben Trasse eingerichtet. Die an solche Steckerleitungen angeschlossenen Sprechstellen sind Teilnehmer des Sondernetzes und können kommend und gehend erreicht werden. Für zwei an dieselbe Steckerleitung angeschlossenen Apparate besteht eine durch Software realisierte gegenseitige Rufmöglichkeit.

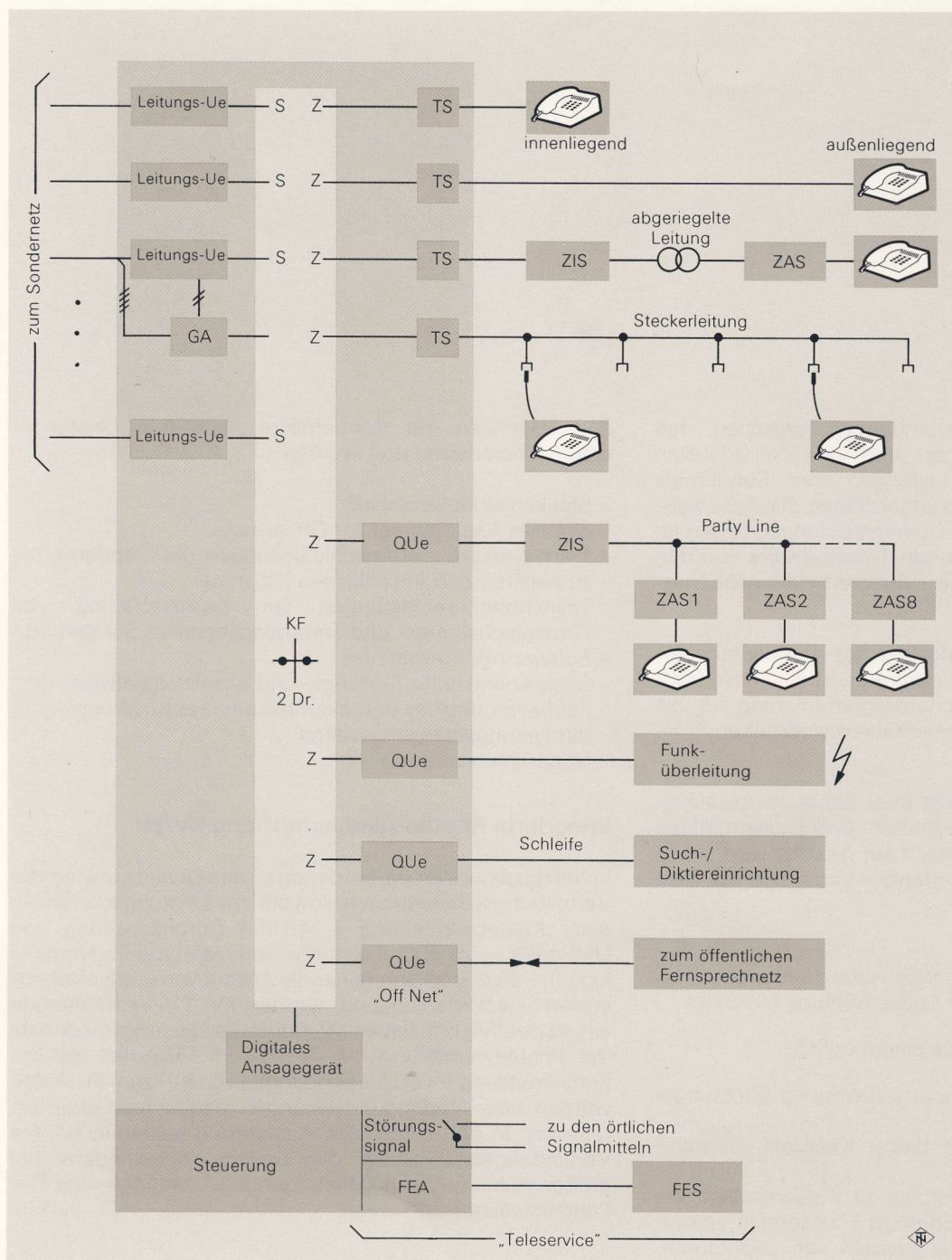
Party Line

Die Party-Line-Einrichtung ermöglicht den Anschluß von acht Sprechstellen an eine gemeinsame, durch besonderen Kennzeichenaustausch auf Funktionstüchtigkeit überwachte 2-Draht-Leitung. Die Sprechstellen können untereinander Verbindungen herstellen und haben über eine Anschaltenschnittstelle Zugang zum Sondernetz. Über diesen Zugang sind Verbindungen innerhalb des Sondernetzes möglich. Anrufer aus dem Sondernetz können diese Sprechstellen gezielt einzeln oder mehrere Sprechstellen gleichzeitig (Sammelruf) anrufen.

Berechtigte Sprechstellen sind in der Lage, nach Erhalt des Besetztkennezeichens durch Nachwahl eine Aufschaltung und ggf. eine Trennung der belegten Leitung einzuleiten. Die Wahlbewertung auf den Anschlußleitungen ist max. 6stellig, so daß eine Integration in das Rufnummernsystem des Sondernetzes möglich ist.

Ortsansage

In Sondernetzen mit „offener Nummerierung“ kann jede Knoten- oder Endvermittlung mit einer Einrichtung zur Ortsansage und Wahlaufforderung ausgestattet werden. Die Ansageeinrichtung arbeitet digital und läßt sich aufgrund der Leiterplattenbauweise ohne weiteres im Schrank der Knoten- oder Endvermittlung unterbringen.



9 Anschaltmöglichkeiten für die Peripherie an eine Endvermittlung EV 80

Zusatz für gleichstromundurchlässige Teilnehmerleitungen

Fernsprechleitungen in Sondernetzen werden, da sie häufig den Störeinflüssen von Hochspannungsleitungen ausgesetzt sind, aus Sicherheitsgründen mit Trennübertragern ausgestattet. Für den Verkehr über solche gleichstromundurchlässig gewordene Anschlußleitungen stehen Baugruppen zur Verfügung, die den Kennzeichenaustausch mit 50-Hz-Wechselstrom- und MFV-Signalen abwickeln.

Endvermittlung EV 80

Die Endvermittlung EV 80 ist von einem Anfangsausbau mit

10 Anschlußorganen für Nebenstellen
2 Anschlußorganen für Leitungen
5 Innenverbindungssätzen

bis zu einem Endausbau mit

80 Anschlußorganen für Nebenstellen
12 Anschlußorganen für Leitungen
4 Querverbindungsübertragungen
8 Innenverbindungssätzen
5 MFV-Registern
1 Abfragestelle

erweiterbar. Die Endvermittlung EV 80 umfaßt einen Schrank mit den bereits gezeigten Abmessungen.

Das Durchschalten von Verbindungen zwischen den maximal 12 Anschlußleitungen und den Nebenstellen geschieht zweidrähtig. Die Leitungen zum Sondernetz werden an die Koppelfeldzeilen angeschaltet. Die Anschlußorgane von Nebenstellen und Querverbindungen liegen an den Koppelfeldspalten, so daß ein Transitverkehr von den Anschlußleitungen über die Querverbindungsübertragungen möglich ist (Bild 9).

Da dem Rufnummernplan aufgrund der Anwenderbedingungen besondere Bedeutung zukommt, ist die Endvermittlung EV 80 durch ihre Speicherprogrammierung für die beiden gängigen Numerierungsverfahren vorbereitet:

– Offene Numerierung

Der Ausstieg ins Netz erfolgt über separate Ausscheidungskennziffer, wobei jede Knoten- und Endvermittlung eine Kennzahl besitzt, die jedoch nur gewählt wird, wenn man sich außerhalb der betreffenden Vermittlung im Netz befindet.

– Verdeckte Numerierung

Jede Nebenstelle im Netz erhält eine Rufnummer, die innerhalb und außerhalb der Endvermittlung gleich ist.

Folgende Bewertungsmerkmale sind möglich:

- Kennziffernbewertung zur Leitungsbelegung (Richtungskennzahl maximal 6stellig)
- automatisches Nachsenden dieser Kennzahl programmierbar 1- bis 6stellig
- selbsttätiger Verbindungsaufbau zu Nebenstellen der Endvermittlung oder im Sondernetz (Aussenden vorprogrammierter Kennziffern) bei Anrufen von „nichtdurchwählfähigen“ Leitungen
- Aufteilung der Anschlußleitungen in bis zu drei Richtungen (Bündel)

In der Endvermittlung EV 80 sind die gleichen Leitungsübertragungen eingesetzt wie in der Knotenvermittlung KV 40, so daß im gesamten Sondernetz einheitliche Baugruppen verwendet werden. Für den Anschluß von 4-Draht-Leitungen an die Endvermittlung dient die 4/2-Draht-Gabel. Die Endvermittlung EV 80 ermöglicht den Anschluß von Fernsprechapparaten mit Tastenwahl nach dem Impulswahlverfahren (IWW) oder Mehrfrequenzwahlverfahren (MFV). Allen Nebenstellen stehen jene Leistungsmerkmale zur Verfügung, die für die W-Nebenstellenanlagen mit der Rahmenregelung der Deutschen Bundespost nach Ausstattung 2 eingeführt wurden. Außerdem können die Anlagen mit

den folgenden, für Sondernetze relevanten Leistungsmerkmalen ausgestattet werden:

- Steckerleitungsanschluß
- digitales Ansagegerät zur Ortsansage
- Transitverkehr von Anschlußleitungen des Sondernetzes zu netzfremden Anschlüssen (Off-net)
- Teilnehmerberechtigungen zur Kennzeichnung von Fernaufschaltungs- und Trennvorgängen im Sondernetz
- Software-Prüfteilnehmer
- Signalkontakte für Störungs- und Besetztsignalisierungen
- Zeitbewertung des Verbindungsaufbaues zur Minimierung der Leitungsbelegungszeiten
- Notstromversorgung

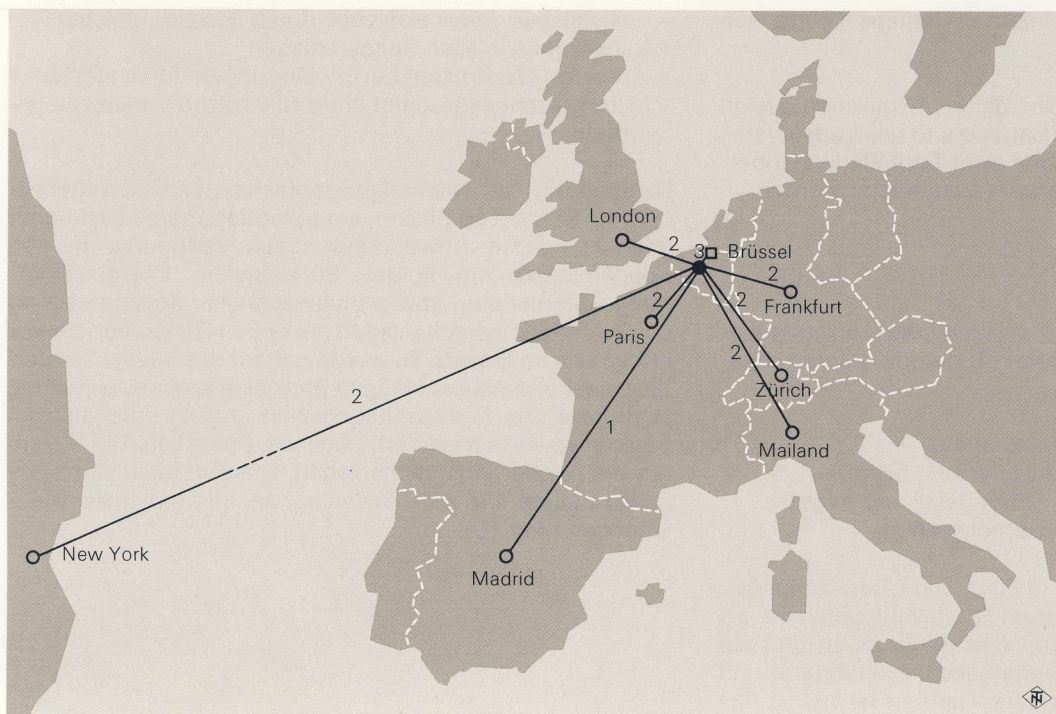
Integrierte Knoten-/Endvermittlung KV/EV

In Netzkonfigurationen, bei denen an den Einsatzpunkten von Vermittlungseinrichtungen sowohl die Leistungsmerkmale einer Knotenvermittlung — 4-Draht-Durchschaltung von Leitungen — als auch Leistungsmerkmale von Endvermittlungen — End- und Untereinanderverkehr von und zu Nebenstellen — erforderlich sind, werden KV-/EV-Vermittlungen eingesetzt. Sie erfüllen im KV-Anteil die Leistungsmerkmale der Knotenvermittlung KV 40 und im EV-Anteil die der Endvermittlung EV 80. Verbindungen von KV- zum EV-Anteil werden über Verbindungsleitungen unterschiedlicher Art realisiert: In der einfachsten Ausführung bestehen sie aus Verbindungen zwischen den beiden Koppelfeldern, bei großen Ausbauten aus Übertragungseinrichtungen mit TN-Schnittstellenbedingungen.

Endvermittlung/Nebenstellenanlage EV/NSt-Anlage

Das Heranführen von Leitungen eines Sondernetzes an eine Nebenstellenanlage erfordert — den Ausstattungsbedingungen und den zu realisierenden Leistungsmerkmalen entsprechend — besondere technische Maßnahmen, die sie zu einer EV/NSt-Anlage machen. TN hat diese technischen Maßnahmen auch für Nebenstellenanlagen nach der schon zitierten Ausstattung 2 für die Baustufen 2 W 30 bis 2 W 180 (TN-Fernsprechsystem 4030 Räummultiplex) und die Baustufen 3 W 600 und 3 W 3000 (TN-Fernsprechsystem 6030 Zeitmultiplex) realisiert.

Gemäß den Ausstattungsforderungen der Bedarfsträger erfolgt die Anschaltung der Sonderleitungen hierbei in der Regel über Sonderübertragungen mit speziellen Leistungs-



10 Beispiel eines installierten privaten Sondernetzes

- Knotenvermittlung
- Endvermittlung
- Endvermittlung/ Nebenstellenanlage

merkmalen, die den Anschlußorganen für Amtsleitungen entsprechen. Sie bieten folgende Möglichkeiten:

- Über die Abfragestelle geführte Leitungen mit
 - sichtbarer Kennzeichnung des Besetztzustandes
 - Eintrete-, Aufschalte- und Trennmöglichkeit
 - sichtbare Kennzeichnung besonderer Betriebszustände (Bildverkehr)
 - Sperren gegen gehende selbsttätige Belegung durch die Nebenstellen
- Zusätzliche Sondernetzberechtigungen für Nebenstellen
- Durchwahl zu den Nebenstellen

Sofern es die einschlägigen Vorschriften erlauben, sind auch technische Maßnahmen einrichtbar, die in Ausnahmefällen das zeitlich begrenzte Zusammenschalten von Amtsleitungen mit Leitungen des Sondernetzes ermöglichen (Notgespräche).

Aufgrund des eingangs beschriebenen flexiblen Anlagenkonzepts und der umfangreichen Palette verschiedener Leitungsübertragungen ist eine äußerst wirtschaftliche

Realisierung von EV/NSt-Anlagen gegeben. Beispielsweise läßt sich für Leitungen ins Sondernetz anstelle der Sprechkreisleiterplatte für Amtsleitungen eine Leiterplatte für Querverbindungsleitungen (QVL) mit Wechselstromkennzeichen einsetzen. Durch Veränderung allein der Software in der zugehörigen dezentralen Steuerung ist QVL-Betrieb möglich. Weitere Leistungsmerkmale werden durch Erweitern der Anlagensoftware realisiert, wozu z. B. die Anzeige von wichtigen Informationen an der Abfragestelle gehört.

Stromversorgung

Die TN-Fernsprechsysteme 4030 Raummultiplex und die Sonderanlagen Knotenvermittlung KV 40, Endvermittlung EV 80, EV/NSt-Anlage 2W 30 bis 2W 180 werden anschlussfertig geliefert und können wahlweise mit Netzanschluß oder bei Batterie- bzw. Notstromversorgung mit –48 V Gleichstrom betrieben werden. Alle erforderlichen internen Betriebsspannungen werden von Netzspeisegeräten bzw. bei Batteriebetrieb von Spannungswandlern geliefert. Die Wandler bzw. Netzspeisegeräte sind im jeweiligen Schrank

untergebracht; die erzeugten internen Betriebsspannungen sind stabilisiert.

Für den Batteriebetrieb steht ein Schrank im gleichen Design der Anlage zur Aufnahme der Batterie und des Ladegerätes zur Verfügung. Letzteres kann mit einer Tiefentladungsüberwachung zum Schutze der Batterie ausgerüstet werden.

Servicesystem

Die Vermittlungseinrichtungen sind mit einem anlagenintegrierten Servicesystem ausgestattet, dem folgende Aufgabenstellung zugrunde liegt:

- Unterstützung bei der Inbetriebnahme
- einfache Handhabung und Auswertung beim Service
- schnelle Instandsetzung im Störfall und folglich
- hohe Verfügbarkeit des Fernsprechsyste.ms

Das Servicesystem umfaßt – in Form von Überwachungs-, Prüf- und Wartungsprogrammen – sowohl Software als auch – durch Vorkehrungen in den Baugruppen und die Möglichkeit, Servicegerät, Magnetbandkassettengerät und Drucker anzuschalten – Hardware. Darüber hinaus ist das Fernsprechsyste.m bereits für den TN-Teleservice, also insbesondere für die Ferndiagnose, vorbereitet [3]. Für die Ausbildung des Prüf- und Wartungspersonals steht das mit modernsten Lehrmitteln ausgestattete TN-Schulungszentrum zur Verfügung.

Zusammenfassung

Mit den TN-Fernsprechanlagen für Sondernetze lassen sich unter Verwendung vielfach bewährter Komponenten der vollelektronischen TN-Nebenstellenanlage nach Ausstattung 2 ein breites Spektrum von Vermittlungseinrichtungen für besondere Bedarfsträger realisieren. Die Vorteile für den Anwender sind:

- neue Leistungsmerkmale nach Ausstattung 2
- geringer Platzbedarf
- geringer Montageaufwand
- flexible Anpassung an die Netzgegebenheiten durch einfaches Verändern von Leitungsanpassungen und Benutzerdaten
- hohe Zuverlässigkeit und damit geringer Wartungsaufwand

- einheitliches Servicekonzept durch Einsatz gleichartiger Baugruppen in allen Sonderanlagen
- einfaches Nachrüsten bei Erweiterungen durch steckbare Leiterplattenbaugruppen ohne zusätzliche Verkabelungsarbeiten

Damit steht – als Nachfolger der bisherigen elektromechanischen Sondertechniken – ein zukunftssicheres System für unterschiedliche Anwendungen zur Verfügung. In den Sondernetzen von Polizei, Bundeswehr, Energieversorgungsunternehmen sowie multinationalen Konzernen sind solche TN-Fernsprechanlagen der neuen Generation bereits erfolgreich im Einsatz. So wurde z. B. für das private Sondernetz einer international tätigen Bank eine Knotenvermittlung in Brüssel und Endvermittlungen in großen europäischen Städten sowie in New York installiert. Dabei lieferte TN nicht nur die Sonderfernsprechanlagen, sondern auch sämtliche Einrichtungen für den Anschluß an internationale Mietleitungen (Bild 10).

Literatur:

- [1] Cezanne, L.; Resch, W.; Schott, W.: TN-System 4030 Raummultiplex – eine vollelektronische Fernsprech-Nebenstellenanlage der mittleren Baustufe. TN-Nachrichten Heft 79 (1978), S. 8-14.
- [2] Glemser, J.; Kämpfer, W.; Keßler, A.; Dangel, J.; Schlüter, K.: TN-System 4030 Raummultiplex – elektronisches Koppelfeld und übertragungstechnische Eigenschaften. TN-Nachrichten Heft 79 (1978), S. 15-26.
- [3] Hutt, H.; Ussat, H.: Teleservice für TN-Fernsprech-Nebenstellenanlagen. TN-Nachrichten Heft 83 (1981), S. 23-31.
- [4] Hutt, H.; Michaelis, H.J.; Resch, W.: Die TN-Buchungsanlage TB 4030. TN-Nachrichten Heft 84 (1982), S. 16-22.
- [5] Bohland, H.; Leicher, G.; Keßler, A.: Die Teletex-Erweiterungsbaugruppe für TN-Nebenstellenanlagen. TN-Nachrichten Heft 84 (1982), S. 23-30.

Qualitätsdaten-Verarbeitung sichert die Qualität und Zuverlässigkeit von TN-Fernsprech-Einrichtungen

Bruno Caesar, Dieter Löw

Optimale Produktqualität ist für TN von doppelter Bedeutung: einmal gehört die hochwertige Qualität der Produkte zur Tradition des Unternehmens und zur Firmenphilosophie. Zum anderen werden Fernsprech-Nebenstellenanlagen zum überwiegenden Teil vermietet; Störungsanfälligkeit würde daher einen erhöhten Serviceaufwand bedeuten. Deshalb wird in den TN-Werken Qualität nicht nur kontrolliert, sondern auch geplant.

Qualität definieren

Qualität, so die Norm-Definition, ist die Summe der Eigenschaften, die ein Erzeugnis zur Erfüllung vorgegebener Forderungen geeignet macht. Die Qualität eines Produkts kann nicht dem Zufall überlassen werden — man muß sie anhand von bestimmten Merkmalen definieren. Solche Qualitätsmerkmale können beispielsweise sein:

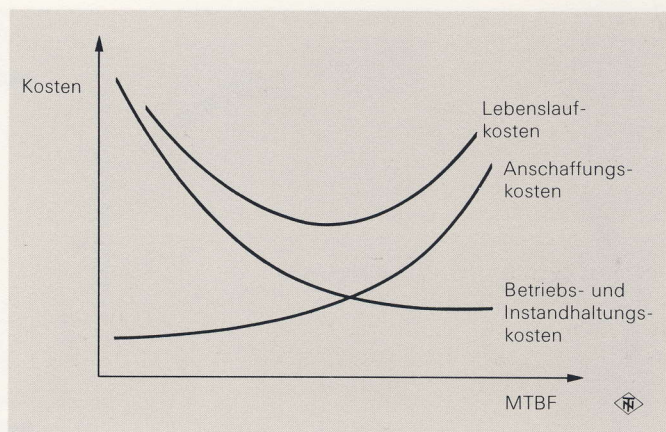
- vertraglich vereinbarte Leistungsmerkmale des Erzeugnisses
- elektrische Kennwerte von Bauelementen
- Einsatzbedingungen des Produkts
- Isolationsverhalten
- Oberflächenbeschaffenheit
- Vollständigkeit der Lieferung
- Frühausfall- und Langzeitverhalten
- Verfügbarkeit, Wartbarkeit, Brauchbarkeitsdauer

Für den Kunden stehen im Mittelpunkt der Qualitäts-Kriterien — neben der einwandfreien Funktion — die Zuverlässigkeit und die Brauchbarkeitsdauer unter Berücksichtigung der Kosten.

Der mit dem Produkt zu erzielende Nutzen ist dann kosten-optimal, wenn die Summe der Kosten, die dem Hersteller und dem Kunden entstehen, ein Minimum ist (Bild 1). Dies ist das Ziel jeder Qualitätspolitik.

Über das wirtschaftlich gebotene Maß hinaus wird die Qualität durch Normen, Gesetze und Verordnungen beeinflusst. Berücksichtigt man die marktgerechten Leistungsmerkmale, dann ist für das Erzeugnis eine Ziel-Qualität und somit Ziel-Zuverlässigkeit festzulegen. Die Ziel- oder Soll-Werte der einzelnen Qualitätsmerkmale werden zum Beispiel festgelegt in:

- Gesetzen, Vorschriften, Richtlinien, Technischen Lieferbedingungen (z. B. FTZ oder VDE)



1 Kosten in Abhängigkeit von der Zuverlässigkeit (MTBF = mittlere ausfallfreie Zeit)

- Pflichtenheften
- Konstruktionsunterlagen
- Liefervereinbarungen
- Prüfplänen

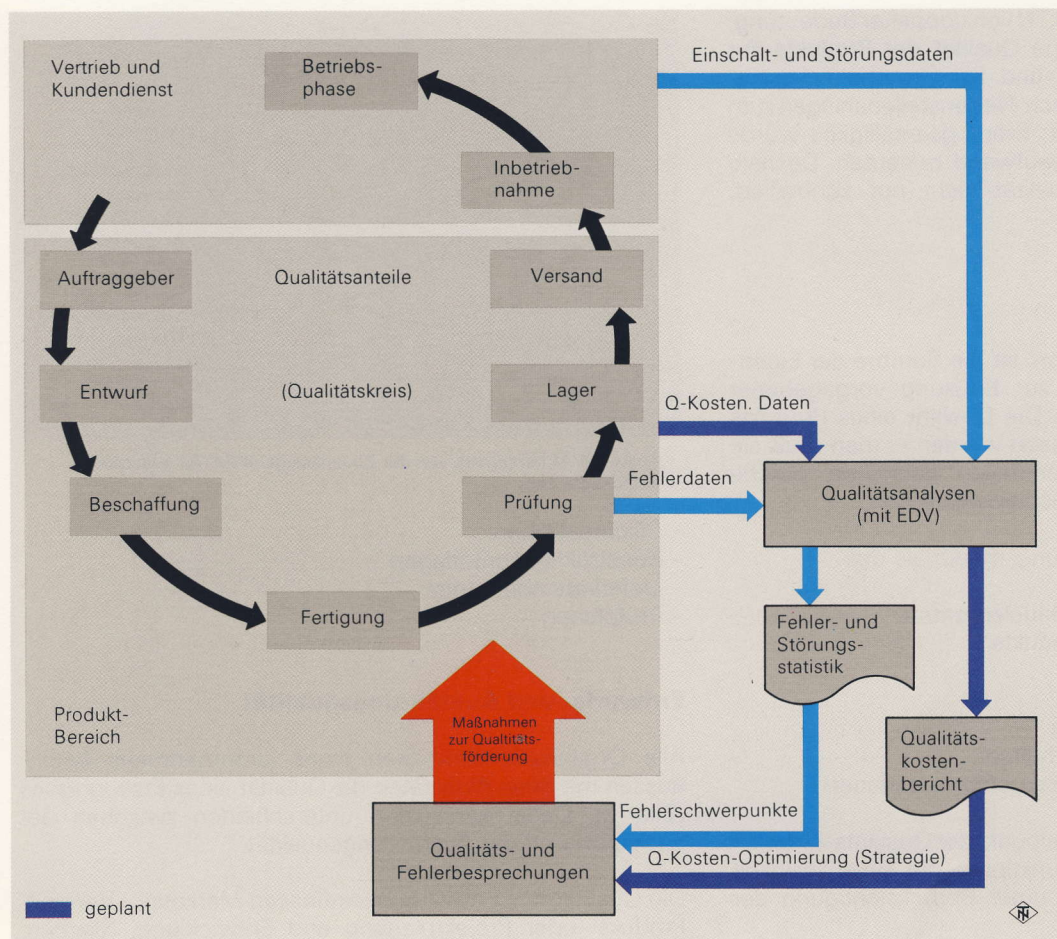
Entwurfs- und Ausführungsqualität

Alle Organisationseinheiten eines Unternehmens beeinflussen mit ihren Aktivitäten die Qualität eines Erzeugnisses (Bild 2). Dabei kann man unterscheiden zwischen der Entwurfs- und der Ausführungsqualität.

Die Qualität des Entwurfs beeinflussen Marketing, Vertrieb, Produkt- oder Projektplanung und Entwicklung, Normen, Gesetze, Verordnungen und Technische Lieferbedingungen.

Die Qualität der Ausführung ist die Übereinstimmung mit dem Entwurf. Mit anderen Worten: Die Qualität des fertigen Erzeugnisses kann trotz befriedigender Ausführungsqualität unbefriedigend sein, wenn der Entwurf das Produkt „nicht zur Erfüllung seiner vorgegebenen Forderungen geeignet macht“.

Heute wird die Gesamtqualität unserer Produkte stärker als früher durch die Entwurfsqualität bestimmt. Ursachen sind die Hinwendung zur vollelektronischen Technik mit zentral gesteuerten Systemen in Fernsprech-Anlagen und die Realisierung von Leistungsmerkmalen mit Hilfe von Software. Dieser Wandel geht einher mit abnehmender Fertigungstiefe bei zunehmender Abhängigkeit von der Qualität der Zuliefer-



2 Wirkungsmodell der Qualitätssicherung

teile. Dieser bestehende Trend bedeutet, daß sich die Qualitätssicherung nachrichtentechnischer Erzeugnisse immer weiter von der reinen Fabrikationskontrolle früherer Jahre entfernt.

Systematische Qualitätssicherung

Die Ziel-Qualität entsteht aus dem Zusammenwirken von

- Qualitätspolitik der Unternehmensführung,
- Marktanforderungen,
- reglementierenden Einflüssen (Gesetze, Verordnungen).

Um diese Ziel-Qualität zu sichern, muß man systematisch

- die Ist-Qualität ermitteln,
- Abweichungen der Ist-Qualität von der Soll-Qualität durch Qualitätsanalysen erkennen,
- Qualitätsabweichungen beseitigen im Rahmen der Wirtschaftlichkeit.

In der betrieblichen Praxis erarbeitet man in Fehlerbesprechungen auf der Basis der Qualitätsanalysen geeignete Qualitätsförderungsmaßnahmen, deren Durchführung überwacht wird (Bild 2). Die Arbeitsteilung zwischen der verursachenden und der erkennenden Stelle und schließlich der beseitigenden Stelle erfordert ein Informationssystem, das den qualitätssichernden Stellen schwerpunktartig Qualitätsabweichungen signalisiert und die Wirksamkeit von Korrekturmaßnahmen dokumentiert.

Aufgaben der Organisationseinheit Qualitätssicherung

Da die Qualität eines Erzeugnisses von vielen Stellen eines Unternehmens beeinflusst wird, ist auch die Aufgabe der Qualitätssicherung eine Aufgabe der verschiedensten Organisationseinheiten eines Unternehmens. Im Rahmen dieser Aufgabenteilung hat die Organisationseinheit „Qualitätssicherung“ eine übergeordnete Funktion. Sie umfaßt die Richtlinienkompetenz in allen Qualitätsfragen, die Überwachung der beteiligten Stellen und die Koordination zwischen ihnen. Das bedeutet folgende Aufgaben:

- Organisation eines Qualitätssicherungssystems
- Qualitätsaudit (System- und Produktaudit)
- Minimierung der Qualitätskosten

Zur Organisation des Systems gehören das Erkennen und Analysieren qualitätsbestimmender betrieblicher Abläufe und die Festlegung von Verfahrensweisen, die die Ziel-Qualität sichern. Richtlinien, die die Qualität sichern, sind zum Beispiel Zulassungsverfahren für Fremtteile oder Prüfpläne für die Prüfstellen in der Fertigung. Die technische Entwicklung unserer Erzeugnisse bedingen dabei einen ständigen Wandel der Anforderungen, die an die Qualitätssicherung gestellt werden. Beispielsweise, wenn eine Fertigungslinie für ein neuartiges Erzeugnis geplant wird oder wenn Lücken in Teilen des Qualitätssicherungssystems festgestellt werden.

Die Prüfung auf Übereinstimmung zwischen dem schriftlich festgelegten und praktizierten Qualitätssicherungssystem und dessen Wirksamkeit bezeichnet man als Qualitätsaudit (Systemaudit).

Als Einstieg in die Überprüfung der Wirksamkeit des Systems eignet sich ein Produktaudit: die Ist-Qualität versandfertiger Erzeugnisse wird stichprobenartig überprüft („Auspack-Qualität“) und mit der Ziel-Qualität verglichen. Abweichungen bedingen oft weitere (meist ablauforientierte) Überprüfungen, die

- noch existierende Lücken im Qualitätssicherungssystem bzw.
- die Qualität beeinträchtigende Abweichungen erkennen sollen.

Korrekturmaßnahmen optimieren das Qualitätssicherungssystem und verbessern die Ist-Qualität der Produkte.

Minimierung der Qualitätskosten

Die Organisationseinheit Qualitätssicherung sieht eine wesentliche Aufgabe in der Minimierung der Qualitätskosten in allen Stufen der Herstellungsprozesse zur Erreichung der Ziel-Qualität. Im Grunde sind die Kosten einer Vielzahl von Aktivitäten innerhalb eines Unternehmens zumindest teilweise Qualitätskosten. Üblicherweise versteht man aber unter Qualitätskosten:

- Fehlerverhütungskosten, also Kosten für vorbeugende Qualitätssicherung. Diese Kosten nehmen mit günstigem Verhältnis von Ziel-Qualität des Produktes zu Zuliefer-Qualität der Komponenten ab.
- Prüf- und Beurteilungskosten
- Fehlerkosten, also Folgekosten wegen ungenügender Qualität (Ausschuß, Nacharbeit, Gewährleistung).

Bild 3 zeigt eine detaillierte Gliederung der Qualitätskosten.

Fehlerverhütungskosten

Kosten der Organisationseinheit Qualitätssicherung (Qualitätsplanung, -steuerung und Management)
Kosten für Typ- und Zuverlässigkeitsprüfungen
Prüfplanung
Schulung in Qualitäts- und Zuverlässigkeitssicherung
Qualitätsförderungsmaßnahmen

Prüf- und Beurteilungskosten

Kosten für Wareneingangsprüfung
Fertigungsprüfung
Endprüfung
Inbetriebnahmeprüfung beim Kunden

Fehlerkosten

Interne Fehlerkosten:

verursacht durch Entwicklung
Fertigungsplanung und -steuerung
Materialwirtschaft
Fertigung
Qualitätskontrollstellen
Qualitätssicherung
Vertrieb
Wertminderung

Externe Fehlerkosten:

verursacht durch Gewährleistungsansprüche
Inbetriebnahme

Bei der Minimierung der Qualitätskosten (Bild 4) kann man zunächst von den oberen Grenzkosten für das Prüfen ausgehen. Die Prüfkosten sind theoretisch dann ein Maximum, wenn bei der Prüfung alle Qualitätsmerkmale erfaßt werden (Prüftiefe 100%), und wenn vollständig, also Stück für Stück, geprüft wird. Einer so umfassenden Prüfung sind in der Praxis technische und wirtschaftliche Grenzen gesetzt. Daraus ergibt sich der Zwang, die Prüfkosten durch akzeptable Reduzierung der Prüftiefe und der geprüften Menge an die tatsächlichen Erfordernisse anzupassen. Dabei steigt aber der Anteil der nicht erkannten Fehler (Durchschlupf). Diese Mängel verursachen beim nächsten Fertigungs- oder Prüfschritt Fehlerfolgekosten, die aufgrund der Wertschöpfung deutlich höher sind, als bei der vorausgegangenen Prüfung.

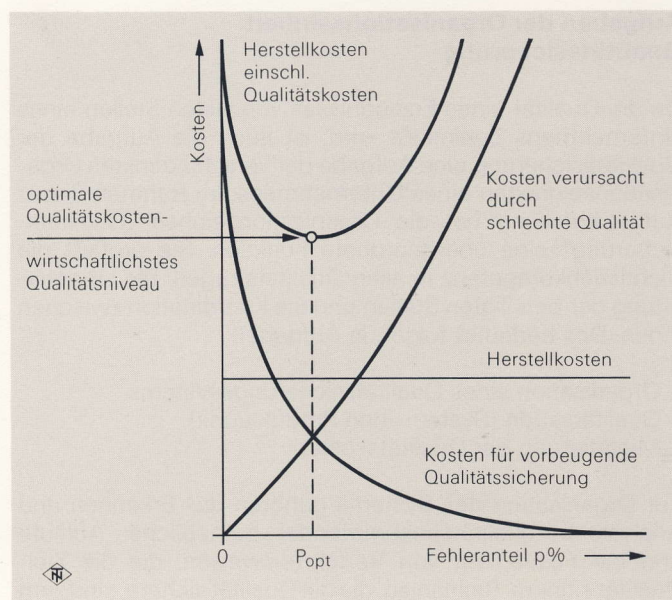
Stichprobenprüfung und reduzierte Prüftiefe müssen also zu Einsparungen führen, die höher sind als die zu erwartenden Fehlerfolgekosten im weiteren Ablauf bis hin zum Kunden.

Informationssysteme für Qualitätssicherung und Qualitätsnachweis

Die Organisationseinheit „Qualitätssicherung“ gewährleistet durch ein System der Planung, Überwachung und Regelung die vorgegebenen Qualitäts- und Zuverlässigkeitsanforderungen. Sie hat die Aufgabe, die Qualitätskosten in ihrer Gesamtheit zu minimieren, d. h. sie optimiert das System aus Fehlerverhütungskosten, Prüfkosten und Fehlerkosten (Sortieren, Nacharbeit, Ausschuß, Gewährleistungsansprüche). Diese Aufgabe erstreckt sich über die einzelnen Stufen der Kostenentstehung: Fremdmaterialbeschaffung, Wareneingang, Vorfertigung, Montage, Inbetriebnahme und Wartung.

Voraussetzung für diese Aufgabe ist die Entwicklung eines methodischen Instrumentariums für die Erfassung, Verdichtung, Dokumentation, Analyse und Verteilung von Qualitätsdaten. Es müssen Informationssysteme vorhanden sein, die die in Bild 2 gezeigten Qualitätsregelkreise schließen, Abweichungen von der Ziel-Qualität signalisieren, die Wirksamkeit von Korrekturmaßnahmen dokumentieren und die Ziel-Qualität für die jeweilige Prüfung kostenoptimal festlegen.

Neben diesen unmittelbaren Aufgaben der Qualitätssicherung dienen die Informationssysteme zur Unterrichtung der Fertigungs- und Unternehmensleitung und zum dokumentierten Qualitätsnachweis. Bei TN wird dieses EDV-



4

gestützte System als Qualitätsdaten-Verarbeitung (QDV) bezeichnet. Sie ist zusammen mit den Fehlerbesprechungen in das gesamte Fehlerberichtswesen eingeordnet. Der technologische Wandel zwingt dazu, solche QDV-Systeme an die jeweiligen Erfordernisse anzupassen. Bei der Herstellung von TN-Fernsprech-Nebenstellenanlagen werden heute zwei verschiedene QDV-Systeme angewandt:

- Fehlerdatenerfassung auf der Basis von Fehlerschlüsselkarte (FSK) und Fehlersammelkarte. Der hierbei verwendete Fehlerschlüssel ist unsystematisch.
- Qualitätsanalyse- und Dokumentationssystem (QADS) mit detaillierter Fehlerdatenerfassung nach Lage, Art und Ursache des Fehlers.

QDV mit Fehlerschlüsselkarte und Fehlersammelkarte

Bei der Qualitätsdaten-Erfassung auf der Basis von Fehlerschlüsselkarte (FSK) und Fehlersammelkarte protokolliert man die Ergebnisse der Prüfstellen in den Montageabteilungen, um zunächst die Qualität zwischen Prüf- und Fertigungsstelle unmittelbar zu regeln [1]. Anschließend werden die Protokolle rechnerunterstützt ausgewertet. Die Fehlerdaten werden auf einer einheitlichen Fehlersammelkarte

notiert. Die Fehlersammelkarte hat etwa das Format einer Lochkarte und wird beidseitig beschriftet (Bild 5). Vorderseite: alle für die Auswertung wichtigen Stammdaten wie Prüfarzt, FSK-Nummer und Blatt-Nummer, Werkauftrag, disponierte Menge, Ausschußmenge, Prüfzeit. Rückseite: festgelegte Felder, in die die gefundenen Fehler als Strichliste eingetragen werden. Die Felder tragen Fehlerschlüsselnummern (01 bis 75). Der verwendete Fehlerschlüssel ist unsystematisch, d. h. die Schlüsselnummern stehen für eine Mischung aus Art, Ort und Ursachen der Fehler.

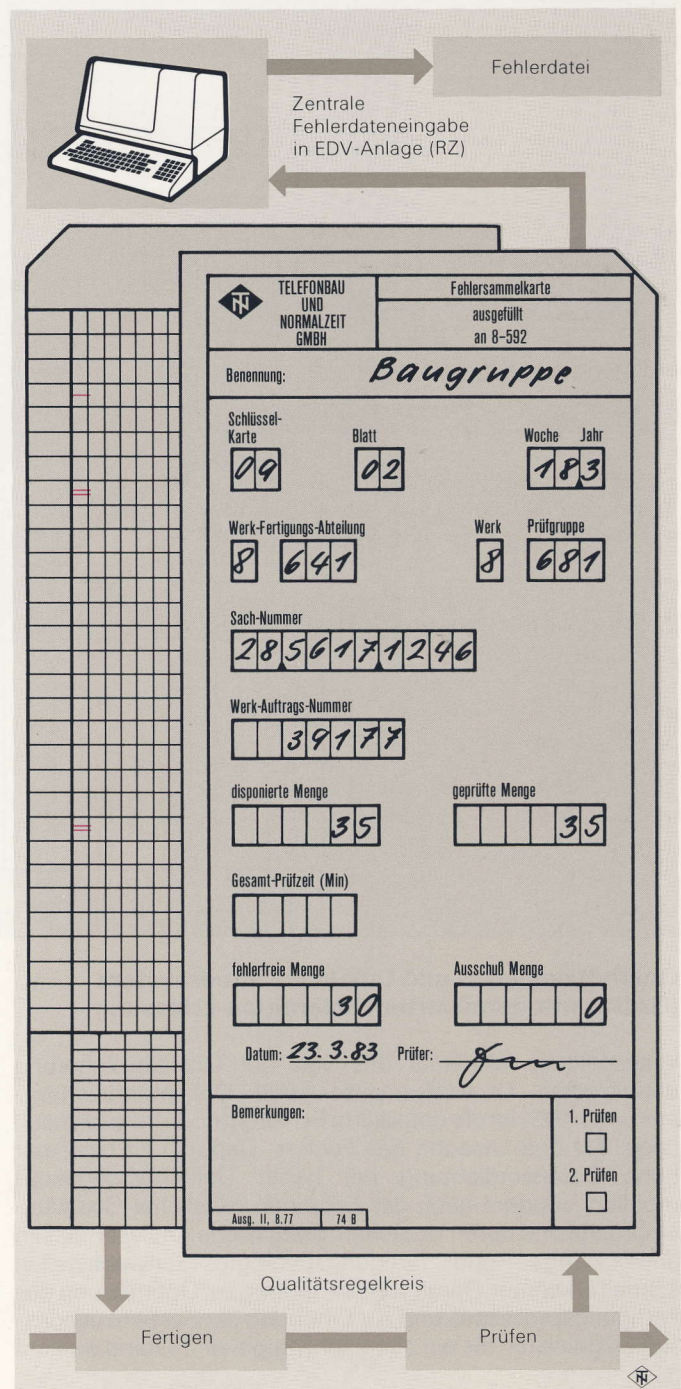
Auf der Fehlerschlüsselkarte, die die Form eines Wechselrahmens hat, sind die Fehlerschlüsselnummern definiert (Bild 6). In diesen Wechselrahmen wird die Fehlersammelkarte eingelegt. Entsprechend den Fehlerdefinitionen auf dem Rahmen trägt man die Fehlerhäufigkeit in die entsprechenden Felder ein.

Die Fehlerbilder ähnlicher Produkte oder Produktgruppen kann man im allgemeinen auf derselben Fehlerschlüsselkarte zusammenfassen. So reichen etwa 50 verschiedene Fehlerschlüsselkarten zur Erfassung der Fehler an den Prüfplätzen aus.

Die erfaßten Fehlerdaten werden zentral in ein Bildschirm-Terminal eingegeben. Das Rechenzentrum speichert sie, wertet sie statistisch aus und druckt nach Bedarf Wochen-, Monats- und Jahresberichte aus. Welche Datenverdichtungen und Auswertungen dabei möglich sind, zeigt Bild 8.

Diese Form der QDV ist optimal, wenn Übereinstimmung herrscht zwischen der Zahl der verschlüsselbaren und der Zahl der möglichen Fehlermerkmale. Ein Musterbeispiel ist die Prüfung von Übertragern: Bild 7 zeigt den Wochenbericht. Dieser Bericht genügt den Hauptanforderungen an jede QDV: Einerseits hohe Datenverdichtung, andererseits Transparenz im Detail.

In Teilbereichen der Fertigung kann dieses seit über fünfzehn Jahren praktizierte Verfahren die gestiegenen Anforderungen nicht mehr befriedigen. Bei komplexen Gebilden — z. B. Großleiterplatten mit einer Vielzahl elektronischer Bauteile — ergibt sich eine so große Zahl von Kombinationen aus Lage, Art und Ursache des Fehlers, daß die Fehlersammelkarte nicht mehr ausreicht. Dazu kommt die Beeinflussung der gefertigten Systeme durch die Qualität der Fremdteile. Hieraus ergeben sich neue Fragestellungen, die ebenfalls auf der Fehlersammelkarte nicht ausreichend erfaßt werden können.



6 Fehlerschlüsselkarte
Wechselrahmen mit
einggelegter Fehlersammelkarte

[illegible]

Qualitätsanalyse- und Dokumentationssystem (QADS) mit detaillierter Fehlerdaten-Erfassung

Wesentliches Merkmal des von der Qualitätssicherung entwickelten Qualitätsanalyse- und Dokumentationssystems (QADS) ist die detaillierte Fehlerdaten-Erfassung nach Lage, Art und Ursache des Fehlers. Dadurch ist nicht nur hohe Datenverdichtung bei hoher Detail-Aussagekraft möglich, sondern auch das Erkennen plötzlicher Qualitätseinbrüche und deren Ursachen. Statistische Analysen lassen entwicklungs- und fertigungsbedingte Schwachstellen schnell erkennen. Damit wird ein Beitrag zur Optimierung des Fertigungsprozesses und zur Erhöhung der Systemzuverlässigkeit geleistet, bis ein eingeschwungener Zustand erreicht ist.

Um den Aufwand zu begrenzen, werden nur die Daten fehlerhafter Prüflinge erfaßt, und zwar entweder über Terminals an den Prüfplätzen (Bild 9 und 10) oder mit maschinell lesbaren Belegen wie z. B. mit 12zeiligen Mark-Sensing-Karten. Es wird eingeteilt in zwei Fehlergruppen:

1. Daten zur Identifizierung fehlerhafter Einheiten:
 - Prüflingstyp
 - Art der Prüfung
 - Prüfer-Nummer
 - Serien-Nummer der fehlerhaften Einheit
2. Fehlerdaten:
 - Lage des Fehlers auf der fehlerhaften Einheit
 - Fehlerart
 - Fehlerursache

T&N	W O C H E N B E R I C H T		WOCHE/JAHR 18/82		SEITE 12	
WERK	3	LIMBURG	FQ E538/E592		PP-NR 16	
FERTIGUNG	081	PRODUKTBEREICH UE	PRUEFGROPPE 3094		BL-NR 02	
BENENNUNG	UEBERTRAGER KOMPLETT		AQL-% 0			
			NC-VERHLT 000-00			
FEHLER IN PROZENT	WOCHE	11/14	15	16	17	18
SUMME DER GEPRUEFT. STUECK		29355	1380	6390	0	12036
SUMME DER FEHLERF. STUECK		27724	1223	6272	0	11519
SUMME DER FEHLER IN PROZENT		5.99	11.30	1.98	0	4.27
LOESGROSSE DER STICHPROBE			0	0	0	0
STICHPROBEN GUT		0	0	0	0	0
STICHPROBEN SCHLECHT		0	0	0	0	0
QUALITAETSWERTZAHL		0	0	0	0	0
AUFGLIEDERUNG DER SUMME DER FEHLER NACH FEHLERARTEN						
21 S ETIKETT	C201					
22 I GEWINDEBUCHSE	I	.27	1.16			
23 C KLAMMER / BUEGEL	S	.02				.01
24 H KERN BESCHAEDIGT	U	.11				
25 T ANSCHLUSSTRAEGER BESCHAEDIGT	M	.14				
26 P KLEBESTELLEN	M	1				
27 R MONTAGE	E	0161				
29 U LOETSTELLEN		1				
30 E SONSTIGE FEHLER	U	.08				
61 F .	E	1				
62 U .	K	1				
63 N .		1				
64 G .	F	0121				
65 . .	E	1				
31 E INDUKTIVITAET ZU HOCH	H	.94	.43			1.45
32 L INDUKTIVITAET ZU NIEDRIG	L	1.27	8.84	.05		2.00
33 E DAEMPfung	E	1				
34 K SYMMETRIE	R	.06				
35 T IMPULSZEIT ZU KLEIN		0081	.09	.34		
36 R IMPULSZEIT ZU GROSS	I	.02	.22	.08		
37 . SPANNUNGSFESTIGKEIT W/W	N	1.08	.58	.53		.03
38 P SPANNUNGSFESTIGKEIT W/K		.02				.01
39 R SONSTIGE FEHLER	P	1				
66 U .	R	1				
67 E .	G	0041				
68 F .	Z	1				
69 U .		1				
70 N .	N	1				
71 G .	T	1				
99 . SONSTIGE FEHLER		0001	1.89	.07	.99	.77
BEMERKUNG: QUALITAETSSSTANDAKD VORJAHR (5.76) UM 25.69 PROZENT UNTERSCHRITTEN						
VERTEILER LI 81,LI 91,3353						

Die Fehlerdaten sind katalogisiert und mit einem Zifferncode verschlüsselt. Fehlerhafte elektronische Bauelemente werden mit ihrer Schaltungs-Bezeichnung – zum Beispiel R 12 für einen Widerstand – registriert.

Identifizierungs- und Fehlerdaten werden zusammen mit Sach- und Verkaufsnummer abgespeichert. Die letzten beiden Angaben werden aus der Seriennummern-Datei und der Verkaufsnummer-Datei ermittelt.

Die Verkaufsnummer-Datei enthält folgende Daten:

- Verkaufsnummer
- Sachnummer
- Änderungszustand
- Kurzbezeichnung
- Disponierte Menge
- Gefertigte Menge
- Fertigungsdatum

Die Seriennummern-Datei verknüpft die Verkaufsnummer mit dem Seriennummern-Bereich der gefertigten Einheiten. Die Daten dieser beiden Dateien werden gegenwärtig mit Terminals oder Mark-Sensing-Karten erfasst. Diese zusätzliche Datenerfassung kann durch Verknüpfung des QADS-Rechners mit der Datenbank des Rechenzentrums entfallen.

Die Auswertung der Daten geschieht nach einem vorgegebenen Schema mit dem Ziel,

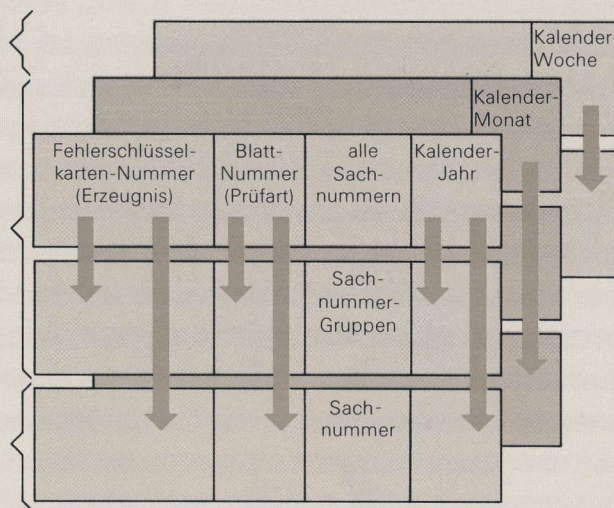
- das statistische Gesamtergebnis zu ermitteln und
- Fehlerschwerpunkte zu erkennen.

Hohe Datenverdichtung und Transparenz im Detail werden auf diese Weise den unterschiedlichen Interessenlagen im Betrieb gerecht. Gegenwärtig sind folgende Auswertungen möglich:

Wochenbericht für: Fertigungsleiter
Prüfvorbereitung
QS – Stelle

Jahres-
Qualitäts-
bericht für: Geschäftsleitung
Prod.-B.-Leiter
QS – Leiter
Fertigungsleiter
Prüfvorbereitung
QS – Stelle

Sonderauswertung



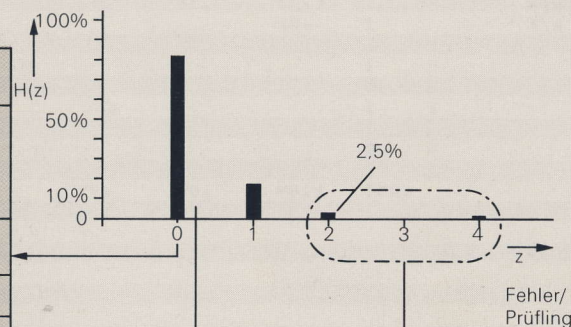
Auswertungsergebnis:
geprüfte Menge: Stück
fehlerfreie Menge: Stück
Summe der Fehler: %

Verteilung der Summe der Fehler
auf Fehlerarten:

Fehlerart	relative Häufigkeit
.....	 %

8 QDV Auswertungskriterien und
Verteilung der Berichte

1 Statistisches Gesamtergebnis		
Geprüfte Menge	absolut in % der disp. Menge	200 100%
Null-Fehler-Anteil		81,5%
Summe Fehler		44
Mittelwert in	(IST)	0,22
Fehler/Prüfling	(QSTD)	0,2
QSTD überschritten (in % Wahrscheinlichkeit)		--
% Anteil von Prüflingen mit mehr als z Fehlern		2,5% > z = 1



11 Auswertungsverfahren beim
QADS mit Fehlerdaten-
erfassung nach Art,
Lage und Ursache des Fehlers

2 Fehlerschwerpunkte								
Rang	Fehlerbeschreibung	Häufigkeit		Fehler/ Prüfling	Lage des Fehlers		Häufigkeit (absolut)	Fehler/ Position
		absolut	relativ		Kurz- Bezeich- nungen	Zähl-Nr.		
1	Funktionsausfall/IC	29	66%	0,145	IC	413	9	0,045
					IC	472	3	0,015
					IC	412	3	0,015
2	Schluß durch Zinn	9	20%	0,05				
	Restmenge	6	14%	0,03				
	Gesamtmenge	44	100%	0,22				



9 Datenerfassungsterminal für das Qualitätsanalyse- und Dokumentationssystem (QADS)

10 Prüfplatz mit Datenerfassungsterminal



10

Auswertekriterium „Werkauftrag“

Eine Auswertung kann täglich erfolgen. Wenn im Gesamtergebnis die mittlere Fehlerquote die Ziel-Qualität (Q-Standard) mit mindestens 90prozentiger Wahrscheinlichkeit überschreitet, erfolgt ein Listenausdruck. In diesem Fall ist ein plötzlicher Qualitätseinbruch wahrscheinlich.

Auswertekriterium „Sachnummer und Zeitraum“

Bei diesen Auswertungen kann man systematische Fehlerschwerpunkte und zeitliche Trends nachweisen. Sie werden zum Beispiel im Rahmen von quartalsweisen Qualitätsreports durchgeführt.

Auswertekriterium „Zeitraum“

Solche Auswertungen werden in der Regel monatlich durchgeführt. Sie erfassen alle Einheiten eines Prüflingstyps und lassen das Qualitätsniveau einer Fertigungslinie recht gut

verfolgen. Detailaussagen sind dabei nicht mehr möglich, jedoch macht diese Auswertungsart grundsätzliche technologische Änderungen in der Fertigungslinie sichtbar, wenn Zeiträume miteinander verglichen werden.

Detailabfragen nach beliebigen Sortierkriterien

Im Rahmen der gespeicherten Daten können Details abgefragt und Listen ausgedruckt werden.

Die Auswertung der Daten und die Darstellung der Ergebnisse ist bei allen Auswertungskriterien etwa gleich.

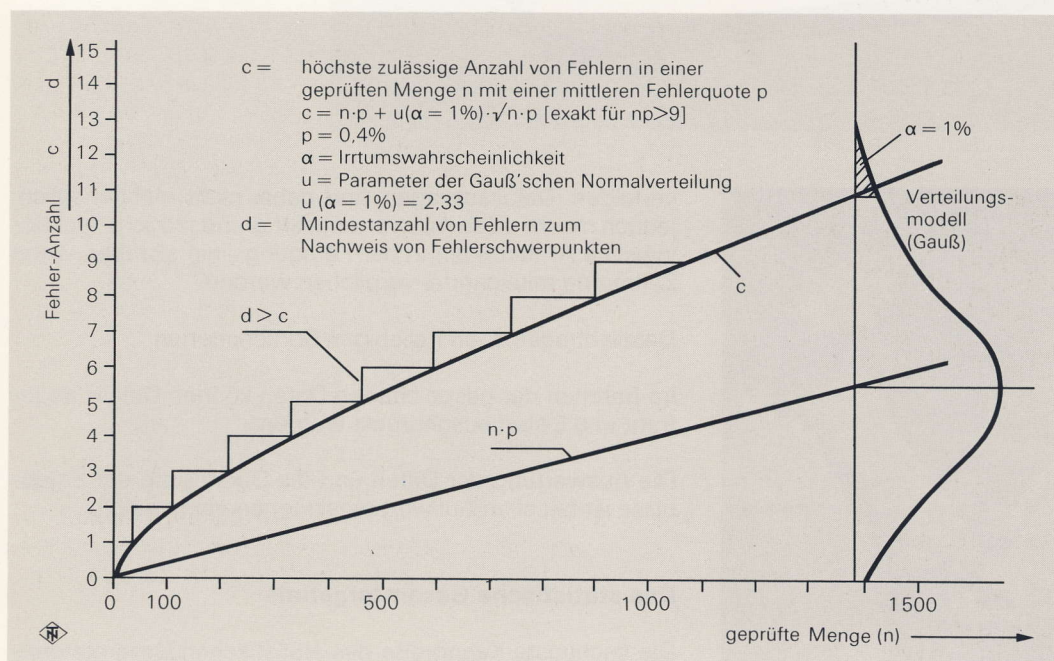
Das statistische Gesamtergebnis

Die wichtigste Kenngröße des statistischen Gesamtergebnisses ist der Mittelwert als Quotient aus Anzahl der Fehler und geprüfter Menge in der Dimension Fehler pro Prüfling (Bild 11). Diese Ist-Fehlerquote wird nach einem statistischen Testverfahren mit der Soll-Fehlerquote verglichen. Bei einer Abweichung vom Soll-Wert wird im Feld „Qualitätsstandard überschritten“ die Wahrscheinlichkeit für diese Aussage angegeben.

Weitere Hinweise, ob sich die Fehler gleichmäßig auf die geprüfte Menge verteilen oder auf wenige Prüflinge konzentrieren, geben die Kennwerte „Nullfehleranteil“ und „Prozentanteil von Prüflingen mit mehr als einem Fehler“.

Fehlerschwerpunkte

Im Block „Fehlerschwerpunkte“ werden die erkannten Fehler genau aufgeschlüsselt (Bild 11). Die Kombinationen aus Art und Lage des Fehlers sind nach Häufigkeit geordnet; ausgedruckt werden nur die häufigsten Fehlerkombinationen. Alle anderen Fehler sind zu einer Restmenge vereinigt. Die Darstellung wird ergänzt durch die Angabe der am häufigsten ausgefallenen Bauelemente (zum Beispiel IC 413 in Bild 11). Ein objektiver Bauelemente-Fehlerschwerpunkt liegt vor, wenn die Fehlerhäufigkeit d größer ist, als die Prüfgröße $c = np + u_{99\%} \sqrt{np}$ (Bild 12).



12 Ermittlung objektiver Fehlerschwerpunkte bei Bauelementefehlern

c ist die größte noch zulässige Fehlerzahl bei einer geprüften Menge n , einer mittleren Fehlerquote $p = 0,4\%$ und einer Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha < 1\%$. Die geringe Irrtumswahrscheinlichkeit schützt weitgehend vor der fälschlichen Annahme eines Fehlerschwerpunktes. Bauelement-Fehlerhäufungen, die der Bedingung $d > c$ entsprechen, sind mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht durch Zufälle erklärbar und erfordern Maßnahmen zur Beseitigung des Mangels.

Zusammenfassung und Ausblick

Das QDV-Verfahren mit Fehlerschlüsselkarte und Fehlersammelkarte ist ohne großen Aufwand praktikierbar. Es wird dem Bedürfnis nach hoher Datenverdichtung gerecht. Allerdings wird die Forderung nach großer Aussagefähigkeit im Detail nur bei einfach strukturierten Erzeugnissen vollkommen erfüllt. Bei komplexeren Produkten, wie sie heute vielfach vorliegen, sind mit dieser Methode die Ursachen schlechter Qualität nur schwer zu verfolgen.

Dagegen ist das QADS-Verfahren mit Datenerfassung nach Lage, Art und Ursache des Fehlers zwar vergleichsweise

aufwendig, jedoch auch bei sehr komplexen Erzeugnissen aussagefähig im Detail. Deshalb wird man dieses Verfahren besonders bei neu anlaufenden Serien oder bei schwerwiegenden Qualitätsmängeln, die der genauen Analyse bedürfen, anwenden.

Nach dem Erreichen eines wirtschaftlich vertretbaren Qualitätsniveaus wird der QDV-Aufwand auf das Maß der Qualitätsbeobachtung reduziert: man arbeitet wieder mit Fehlerschlüsselkarte und Fehlersammelkarte.

Die zukünftige Weiterentwicklung der Systeme wird die Erfassung und Analyse der Qualitätskosten einbeziehen müssen, um noch effektiver die Aufgabe der Qualitätssicherung lösen zu können: Minimierung der Qualitätskosten bei vorgegebener Ziel-Qualität.

Literatur:

- [1] Löw, D.: Die Funktion der Qualitätssicherung bei einem Unternehmen der Nachrichtentechnik. fernmelde-praxis 57 (1980) 10, S. 361-377.
- [2] DGQ 31, Datenverarbeitung als Hilfsmittel der Qualitätssicherung. DGQ e. V., Frankfurt, Beuth Verlag GmbH 1977.
- [3] Gaster, D.: Qualitäts-Revision — Leitfaden zur Überprüfung des Qualitätssicherungssystems. DGQ e. V., Frankfurt, Beuth Verlag GmbH 1976.

Künstliche Kabel für Beeinflussungsmessungen

Helmut Herbert

Die Beeinflussung ihrer Anschlußleitungen (Asl) oder der Ortsverbindungsleitungen (OVI) kann die Funktion von Fernsprecheinrichtungen erheblich beeinträchtigen.

Es sind folgende Arten der Beeinflussung möglich:

- Starkstromberührung,
bei der die Teilnehmeranschlußleitungen mit den spannungsführenden Leitungen des 220-V-Versorgungsnetzes in Verbindung kommen.
- Blitzbeeinflussung,
bei der atmosphärische Entladungen durch induktive Kopplungen (z.B. durch einen Wolke/Wolke-Blitz parallel zu einer Kabeltrasse) in den Kabeln beträchtliche Spannungsimpulse erzeugen können.
- Starkstrombeeinflussung, Längsspannungsbeeinflussung aus elektrischen Wechselstrom-Bahnanlagen und bei Kurzschlüssen in Hochspannungsnetzen mit starrer Sternpunktterdung gemäß DIN 57228 Teil 1/VDE 0228 Teil 1.

Gegen die oben genannten Beeinflussungsarten sind – besonders bei neueren, miniaturisierten Fernsprecheinrichtungen – oftmals Maßnahmen erforderlich, die sich in einem frühen Entwicklungsstadium verhältnismäßig kostengünstig realisieren lassen. Untersuchungen zum Festlegen solcher Maßnahmen erfordern Hilfsmittel für die künstliche Beeinflussung der betreffenden Fernsprecheinrichtungen. Hierfür haben die Amtsbaufirmen bereits in den 70er Jahren – bei der Entwicklung des elektronisch gesteuerten Wählsystems der Ortsvermittlungstechnik EWSO 1 – entsprechende Spezifikationen und Meßvereinbarungen erstellt.

Zum Nachbilden von Leitungsbedingungen und Störeinflüssen hat TN sogenannte „Künstliche Kabel“ entwickelt, und zwar für 0,4 mm und 0,6 mm Leiterdurchmesser.

Dieser Beitrag befaßt sich speziell mit der Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Starkstromanlagen entsprechend DIN 57228 Teil 1/VDE 0228 Teil 1. Es handelt sich dabei um die Einwirkung einer Starkstromanlage auf eine benachbarte Fernmeldeanlage durch Kopplung über kapazitive, induktive und ohmsche Widerstände.

Hinsichtlich der Beeinflussung unterscheidet man zwischen

- Langzeitbeeinflussung
und
- Kurzzeitbeeinflussung.

Bei einer Langzeitbeeinflussung handelt es sich entweder um eine dauernd auftretende Beeinflussung, z. B. durch Induzierung im Normalbetrieb (fehlerfreier Betrieb), oder aber um eine häufiger auftretende und – nach Ort und Zeit der Einwirkung – unterschiedliche Beeinflussung wie z. B. um die Induzierung durch die Fahrleitungen von Wechselstrom-Bahnanlagen (Betrieb einer elektrischen Bahn und Speisung der Fahrleitung mit Nennspannung).

Als Kurzzeitbeeinflussung bezeichnet man die sehr kurze Einwirkung im Fehlerfall, z. B. bei Erdkurzschlüssen, die innerhalb von Sekunden selbsttätig abgeschaltet werden.

Beispiel für einen Beeinflussungsfall

An eine Vermittlungsstelle (VSt) sind auch Teilnehmereinrichtungen angeschlossen, die sich – einige Kilometer von der VSt entfernt – in kleineren Ortschaften befinden. In der Regel wird die Kabeltrasse für Fernmeldelinien diese Einrichtungen auf dem kürzesten Weg verbinden. Dasselbe gilt für die Bahntrasse.

Dabei läßt sich oft nicht vermeiden, daß sich die Kabeltrasse der Fernmeldelinie und die Trasse der Wechselstrom-Bahnanlage bis auf einige Meter nähern. An dieser Näherungsstelle werden im normalen Fahrbetrieb Längsspannungen induziert, deren Zulässigkeit nach DIN 57228 Teil 3/VDE 0228 Teil 3 geregelt ist.

Die angeschalteten Fernmeldeeinrichtungen (Teilnehmerapparat und Schaltkreise wie z. B. Speiseschaltung der VSt) dürfen auf die zulässige Längsspannungsbeeinflussung nicht reagieren, es dürfen also keine Fehlfunktionen oder gar Ausfälle auftreten.

Mit Hilfe Künstlicher Kabel lassen sich nun sowohl die Kabellängen als auch die Näherungsstellen der Beeinflussung nachbilden und über die gewählte Kabelstrecke verschieben. Die Beeinflussungsspannung kann dann in die Kabeladern eingekoppelt werden.

Grundlagen des Systemkonzeptes

Bei der Erstellung eines Konzeptes für Künstliche Kabel ging man davon aus, daß sich diese für die Untersuchung von Funktionsbereichen bei Reichweitenüberprüfungen, für die Untersuchung von Ruf- und Schaltvorgängen und insbesondere für Beeinflussungsmessungen eignen müssen.

- 1 Kabeldaten für jeweils 1 km Kabellänge
- 2 Nachgebildete maximale Gesamtlänge der Künstlichen Kabel und anzuwendende minimale Länge bei Beeinflussungsmessungen (abgerundet)

Als nachzubildende Kabel wurden solche mit einem Leitungsdurchmesser von 0,4 mm und 0,6 mm gewählt, da diese auch im Fernsprechnetz häufig verwendet werden.

Die Künstlichen Kabel für Beeinflussungsmessungen wurden für eine Doppelader a/b aus Kondensatoren und Widerständen zusammengesetzt. Bei der Festlegung der Kapazitäten ging TN davon aus, daß es sich um Kabel mit Kunststoffisolation bei geerdeter Umgebung handelt. Es wurden die in Bild 1 aufgeführten Kabeldaten gewählt.

	Einheit	Leiterdurchmesser	
		0,4 mm	0,6 mm
Schleifenwiderstand	Ω/km	276	120
Betriebskapazität	nF/km	49	36
Teilkapazität Ader/Erde	nF/km	68	50
Teilkapazität Ader/Ader	nF/km	15	11

1

Für die maximale Gesamtlänge der Verbindungsabschnitte von Anschlußleitungen (Asl) bzw. Ortsverbindungsleitungen (OVI) war die vermittlungs- und übertragungstechnische Reichweite maßgebend. Unter dieser Voraussetzung ergab sich für die beiden Leiterdurchmesser die in Bild 2 angegebene maximale Gesamtlänge für die Künstlichen Kabel.

	Leiter ϕ [mm]	maximale Gesamtlänge [km]	minimale anzuwendende Länge [km]
Asl	0,4	6	1 + 1 = 2
	0,6	10	2 + 2 = 4
OVI	0,4	10	1 + 1 = 2
	0,6	18	2 + 2 = 4

2

In den Geräten wurden die maximalen OVI-Gesamtlängen von 10 km beim Künstlichen Kabel von 0,4 mm Durchmesser (bestehend aus 20 Abschnitten je 0,5 km) bzw. von 18 km beim Künstlichen Kabel von 0,6 mm Durchmesser (bestehend aus 18 Abschnitten je 1 km) vorgesehen.

Da für die Induktion von Spannungen durch Erdströme eine Mindestkabellänge gegeben sein muß, wurde eine Längsspannungseinspeisung an den Enden der Künstlichen Kabel ausgeschlossen. Darüber hinaus wurde für die Beeinflussung eine minimale Länge von 2 km bei Leiterdurchmesser 0,4 und von 4 km bei Leiterdurchmesser 0,6 unterstellt. Aus diesem Grund waren die in Bild 2 enthaltenen minimalen Längen für Beeinflussungsmessungen zu spezifizieren.

Am Ein- und Ausgang der Künstlichen Kabel wurde jeweils ein schaltbarer Ableitwiderstand vorgesehen, mit dem sich bei Funktionsprüfungen an der für die Funktion ungünstigsten Stelle der Mindestableitwiderstand von 50 k Ω m Ader/Ader oder Ader/Erde anschalten läßt.

Da der Injektionstransformator zur Einspeisung der Längsspannung in das Adernpaar und zur galvanischen Trennung der Spannungsquelle von den zu beeinflussenden Adern die Eigenschaften der Künstlichen Kabel und die Signalübertragung nicht wesentlich beeinträchtigen darf, muß er möglichst niederohmig sein. Der Einfügungswiderstand ist daher kleiner als 15 Ohm je Ader.

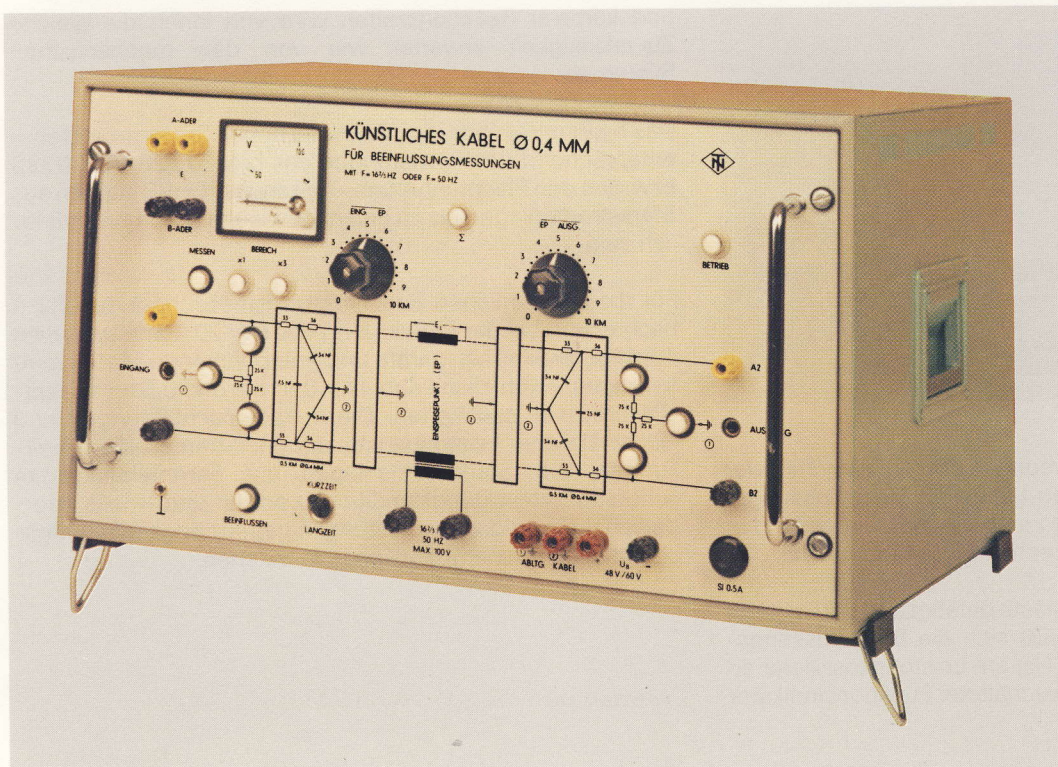
Aufbau und Gerätebeschreibung

Die Künstlichen Kabel von 0,4 mm bzw. 0,6 mm Durchmesser sind in einem 19-Zoll-Gehäuse untergebracht. Bild 3 zeigt das Künstliche Kabel von 0,4 mm Leiterdurchmesser für Beeinflussungsmessungen.

Die elektrischen Bauelemente der Kabelabschnitte und die Schaltelemente befinden sich auf steckbaren Leiterplatten. Die Buchsen für die Beschaltung von Ein- und Ausgang sowie für die Betriebs- und Beeinflussungsspannung wurden gemäß Blockschaltbild auf der Frontplatte angeordnet. Für die Adern-Längsspannungen sind Meßbuchsen vorhanden.

Weitere Bedienelemente sind die Tasten für das Schalten der Ableitwiderstände, die Beeinflussungstaste, ein Umschalter Langzeit/Kurzzeit für die Zuschaltung zusätzlicher Sekundärwicklungen des Injektionstransformators (Übersetzungsverhältnis 1 : 1 bzw. 1 : 3) sowie ein analoges Grobinstrument mit Meßtaste und Lampen für die Anzeige der Meßbereichserweiterung.

Die Drehschalter EING EP und EP AUSG werden benötigt, um die Kabelstrecke zwischen Eingang (EING) und Einspeise-



3 Künstliches Kabel von 0,4 mm Leiterdurchmesser für Beeinflussungsmessungen

punkt (EP) einerseits und Einspeisepunkt (EP) und Ausgang (AUSG) andererseits bis zur maximal eingebauten Gesamtlänge (Summenlampe) einstellen zu können.

Meßplatz und Bedienung

Als Meßhilfsgeräte für Beeinflussungsmessungen sind Künstliche Kabel geeignet, um die von einem Oszillator erzeugten und über einen Leistungsverstärker geführten Frequenzen 16 2/3 Hz oder 50 Hz in die Kabelnachbildungen einzukoppeln.

Ein Meßplatz für Längsspannungsbeeinflussungen besteht demnach aus einem Künstlichen Kabel von 0,4 mm oder 0,6 mm Durchmesser mit einem vorgeschalteten Leistungsoszillator.

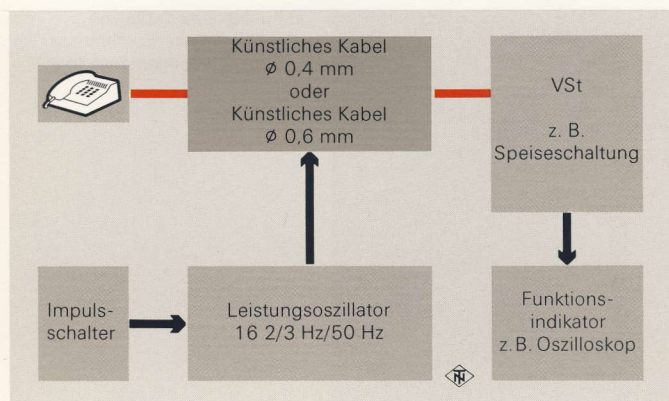
Für Untersuchungen bei Kurzzeitbeeinflussungen kann — damit sich die Zeit für das Anlegen der Längsspannung

vorgeben läßt — ein Impuls- oder Halbwellenschalter in den Oszillatorkreis eingeschleift werden. In den Richtlinien des CCITT wird für Kurzzeitbeeinflussungen im allgemeinen eine Ausschaltzeit von $t \leq 0,2$ s, aber nicht über 0,5 s genannt.

Bild 4 zeigt, wie eine Teilnehmerstation über das Künstliche Kabel — als Nachbildung der Asl — mit der Speiseschaltung der VSt verbunden ist.

Die zulässigen Beeinflussungsgrenzen werden nun dadurch ermittelt, daß man den Meßplatz der Darstellung entsprechend beschaltet und das Künstliche Kabel in den Verbindungsweg einschleift. Nach Anlegen der für die Funktion der Schalt- und Anzeigelemente erforderlichen Betriebsspannung von —48 V oder —60 V (Lampe: Betrieb) wird die zu untersuchende Einrichtung in den gewünschten Betriebszustand gebracht.

Die Kabellängen zwischen Eingang und Einspeisestelle bzw. Einspeisestelle und Ausgang lassen sich mit Hilfe der Drehschalter EING EP/EP AUSG so vorwählen, daß man die zu



4

untersuchende Länge (entsprechend Bild 2) zwischen der minimalen und der maximalen Länge für Beeinflussungsmessungen verändern und die Einspeisestelle — den beiden vorgewählten Strecken entsprechend — variieren kann.

Sobald nun die Beeinflussungstaste betätigt und der Schalter auf „Langzeit“ gestellt wird, läßt sich die Beeinflussungsspannung (16 2/3 Hz oder 50 Hz) am Leistungssoszillator so lange steigern, bis z.B. ein angeschalteter Funktionsindikator (z. B. Oszilloskop) anspricht.

Zur Untersuchung eines Beeinflussungsfalles bei Kurzzeitbeeinflussung wird der Kippschalter in Stellung „Kurzzeit“ gebracht: Zwecks Erzeugung von $U_k = 300 \text{ V}$ bringt der Injektionstransformator jetzt den dreifachen Spannungswert.

In den Eingang des Leistungssoszillators schleift man einen geeigneten Impulsschalter ein, der beispielsweise die Halbwellen der Beeinflussungsspannung zählt. Hierfür wird eine Kurzzeit von 0,2 s bzw. von maximal 0,5 s gewählt.

Entsprechend [1,2,3] wird eine Kurzzeitbeeinflussungsspannung von 300 V eingestellt. Dabei dürfen zwar bestehende Verbindungen auslösen, die Einrichtungen aber nicht zerstört werden.

Zusammenfassung

Wegen ihrer Miniaturisierung sind neue Fernsprecheinrichtungen zwangsläufig empfindlicher als ihre mechanischen Vorgänger. Doch trotz geringerer Versorgungsspannungen

und kürzerer Reaktionszeiten wird von ihnen die gleiche Zuverlässigkeit erwartet wie von den mechanischen Systemen.

Das heißt unter anderem: Auch die neuen Systeme sollten — entsprechend den Forderungen aus DIN 57228/VDE 0228 bzw. aus den Pflichtenheften — gegenüber Einwirkungen aus Starkstromanlagen bis zu einem gewissen Grad unempfindlich sein.

Für die erforderlichen Beeinflussungsmessungen hat TN — nach einem bei der Entwicklung des EWSO 1 entstandenen Konzept für Meßhilfsgeräte und entsprechende Meßvereinbarungen — Künstliche Kabel für 0,4 mm und 0,6 mm Leiterdurchmesser geschaffen. Diese Kabelnachbildungen und ein zusätzlicher Leistungssoszillator gestatten es, die Einwirkungen von Starkstromanlagen auf Fernmeldeanlagen schon im Entwicklungsstadium zu prüfen und — falls erforderlich — die Eingangsschaltungen gegen Längsspannungsbeeinflussung unempfindlicher zu machen.

Literatur:

- [1] DIN 57228 Teil 1/VDE 0228 Teil 1/10.82
- [2] DIN 57228 Teil 2/VDE 0228 Teil 2/7.75
- [3] DIN 57228 Teil 3/VDE 0228 Teil 3/5.77

Die Realisierung des zentralen Zeichengabesystems CCITT Nr. 7: Erster Einsatz im öffentlichen Funkfernsprechnet der Deutschen Bundespost

Hans-Jürgen Arndgen, Norbert Fischer



1 Prototyp der CCNC
in der EWSD-Testanlage bei TN
Rechts: Gestellrahmen für CCNP
Links: Gestellrahmen für SILT

In den öffentlichen Fernsprechnetzen werden weltweit immer mehr rechnergesteuerte Digitalvermittlungssysteme eingesetzt. Eines dieser Systeme ist das digitale elektronische Wählsystem (EWSD), das z. Z. auch der Deutschen Bundespost (DBP) vorgestellt wird.

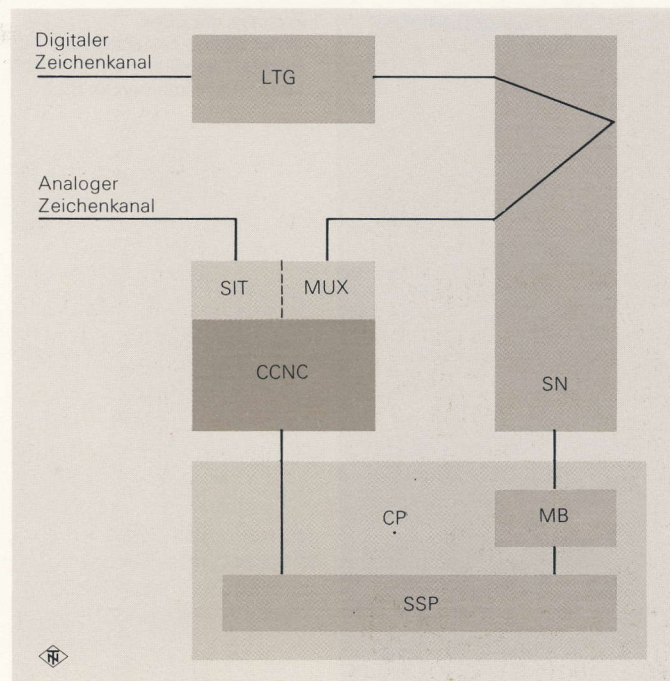
Da herkömmliche Signalisierungsmethoden den Fähigkeiten derartiger Vermittlungsstellen nicht mehr gerecht werden, wurde vom CCITT das zentrale Zeichengabesystem Nr. 7 (ZGS 7) spezifiziert und für den Einsatz in internationalen und nationalen Netzen empfohlen. ZGS 7 ist vor allem für die Anwendung in digitalen Telekommunikationsnetzen geeignet. Seine strukturelle Gliederung macht es offen für beliebige Anwender. Dieser Vorteil qualifiziert das ZGS 7 für den Einsatz im zukünftigen dienstintegrierten Netz ISDN (Integrated Services Digital Network). Aber auch in heute noch eigenständigen Netzen wie z. B. dem Funkfernsprechnet der Deutschen Bundespost lassen sich mit Hilfe des ZGS 7 neue Netz- und Teilnehmerleistungsmerkmale verwirklichen.

Aus diesen Gründen wurde schon früh mit der Entwicklung und Realisierung der CCNC (Common Channel Signalling Network Control) für den Einsatz des ZGS 7 im EWSD begonnen (Bild 1).

Die Integration des ZGS 7 in das EWSD

Das Konzept des EWSD erlaubte es, die CCNC als eine eigene Komponente in dieses System zu integrieren (Bild 2). Hierbei waren – neben den signalisierungstechnischen Vorgaben des CCITT – auch die sicherheits- und betriebstechnischen Anforderungen zu berücksichtigen und in die bestehenden EWSD-Konzepte einzupassen [1,2].

Alle Anforderungen wurden den drei Aufgabenbereichen – Signalisierungstechnik
– Sicherungstechnik
– Betriebstechnik
zugeordnet (Bild 3).



2

Die signalisierungstechnischen Aufgaben gliedern sich in die des Nachrichtenübertragungsteils und die der verschiedenen Benutzer.

Die Funktionsweise des ZGS 7 wurde bereits an anderer Stelle ausführlich erläutert, so daß sich eine detaillierte Beschreibung erübrigt [4,5].

Um den Teilnehmern die möglichst störungsfreie Benutzung des Systems zu ermöglichen, werden an öffentliche Vermittlungssysteme außerordentlich hohe Sicherheitsanforderungen gestellt. Der Sicherung der zentralen Zeichengabe mißt man in diesem Zusammenhang ganz besondere Bedeutung bei.

Das Sicherungskonzept des EWSD weist eine hierarchische Struktur auf, deren höchste Ebene im Koordinationsprozessor (CP) liegt. Darunter befindet sich die Ebene der peripheren Einrichtungen, zu denen auch die CCNC gehört. Diese Struktur setzt sich innerhalb der CCNC fort. Genau wie im EWSD werden auch in der CCNC die in Bild 3 aufgeführten sicherungstechnischen Aufgaben behandelt.

Ausgangspunkt der Sicherungstechnik ist die Fehlererkennung. Hierfür sind in Hardware (HW) und Software (SW) Fehler sonden eingebaut. Erkannte Fehler werden von der Fehleranalyse bewertet und entsprechende Maßnahmen in die Wege geleitet.

Der Zustand der einzelnen CCNC-Elemente ist der Sicherungstechnik als Systemkonfiguration bekannt. In Fehler-situationen kann diese Konfiguration automatisch verändert werden. Darüber hinaus sind Konfigurationsänderungen auch manuell durch das Betriebspersonal möglich.

In jedem Prozessorsystem der CCNC sind semipermanente Betriebsdaten gespeichert. In bestimmten Fehlersituationen ist der korrekte Zustand dieser Daten aber nicht mehr sicher-gestellt. Sie werden dann beim unmittelbar folgenden Wiederanlauf vom Hintergrundspeicher des PC nachge-laden, und der Systembetrieb kann fortgesetzt werden.

Das Betriebspersonal kann gestörte Einrichtungen innerhalb der CCNC mit Hilfe von Diagnoseprogrammen untersuchen und Fehler bis auf eine Baugruppe eingrenzen.

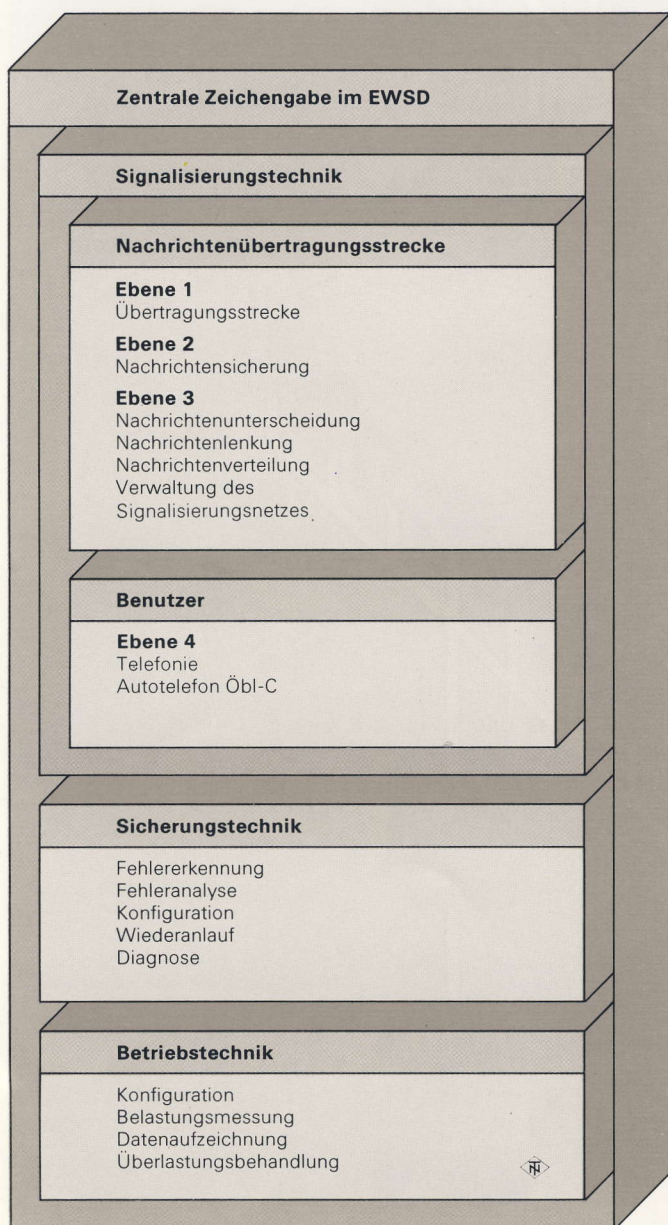
Eine Aufgabe der Betriebstechnik ist es, die CCNC-Konfigu-ration an veränderte Umgebungsbedingungen anzupassen. Solche Anpassungen sind z. B. dann erforderlich, wenn neue Vermittlungsstellen an das Signalisierungsnetz ange-schlossen werden oder wenn ein Anwachsen des Signalisie-rungsverkehrs zusätzliche Datenstrecken erfordert. Damit eine gezieltes Vorgehen möglich ist, muß der Grad der Aus-lastung einer CCNC und ihrer Elemente bekannt sein. Die Betriebstechnik ermittelt die betreffenden Daten, indem sie entsprechende Messungen vornimmt. Die Ergebnisse können im Hintergrundspeicher des CP aufgezeichnet werden.

Da die CCNC einerseits nur eine von der jeweiligen Ausbau-stufe abhängige Verarbeitungskapazität aufweist, anderer-seits aber auch bei einem Signalisierungsüberangebot störungsfrei arbeiten soll, enthält die Betriebstechnik eine automatische Überlastbehandlung. Diese Überlastbehand-lung stützt sich auf die schon erwähnten Belastungsmeß-daten.

Die System-Architektur der CCNC

Für die Architektur der CCNC waren die folgenden Voraus-setzungen und Ziele bestimmend:

3 Gliederung der Aufgaben für die Realisierung der zentralen Zeichengabe im EWSD



3

- Erfüllung aller bekannten Forderungen des ZGS 7 nach CCITT;
- flexible Systemgestaltung, damit auch noch nicht

bekannte Forderungen — die sich aus künftigen Anwendungen und nationalen Varianten des ZGS 7 ergeben können — ohne Änderung realisierbar sind;

- geringstmögliche Änderungen des bestehenden EWSD [2];
- hohe Verfügbarkeit der CCNC auf der Grundlage des EWSD-Sicherungskonzeptes;
- eine wirtschaftliche Lösung aller Ausbaustufen der CCNC.

Aus der Analyse unterschiedlicher Netzmodelle ergab sich, daß eine CCNC mit 256 zentralen Zeichenkanälen (ZZK) den Bedarf der größten Netzknoten abdeckt und darüber hinaus noch genügend Reserve für Erweiterungen bietet [6,7]. Als aussichtsreichste Lösung für die Verwirklichung der CCNC erwies sich ein Multiprozessorkonzept, bei dem jede Prozesseinheit — unabhängig von den übrigen Prozesseinheiten — eine abgeschlossene Aufgabe bearbeitet.

Die für die CCNC gewählte Systemstruktur baut sich aus den nachfolgend beschriebenen Systemteilen auf (Bild 4):

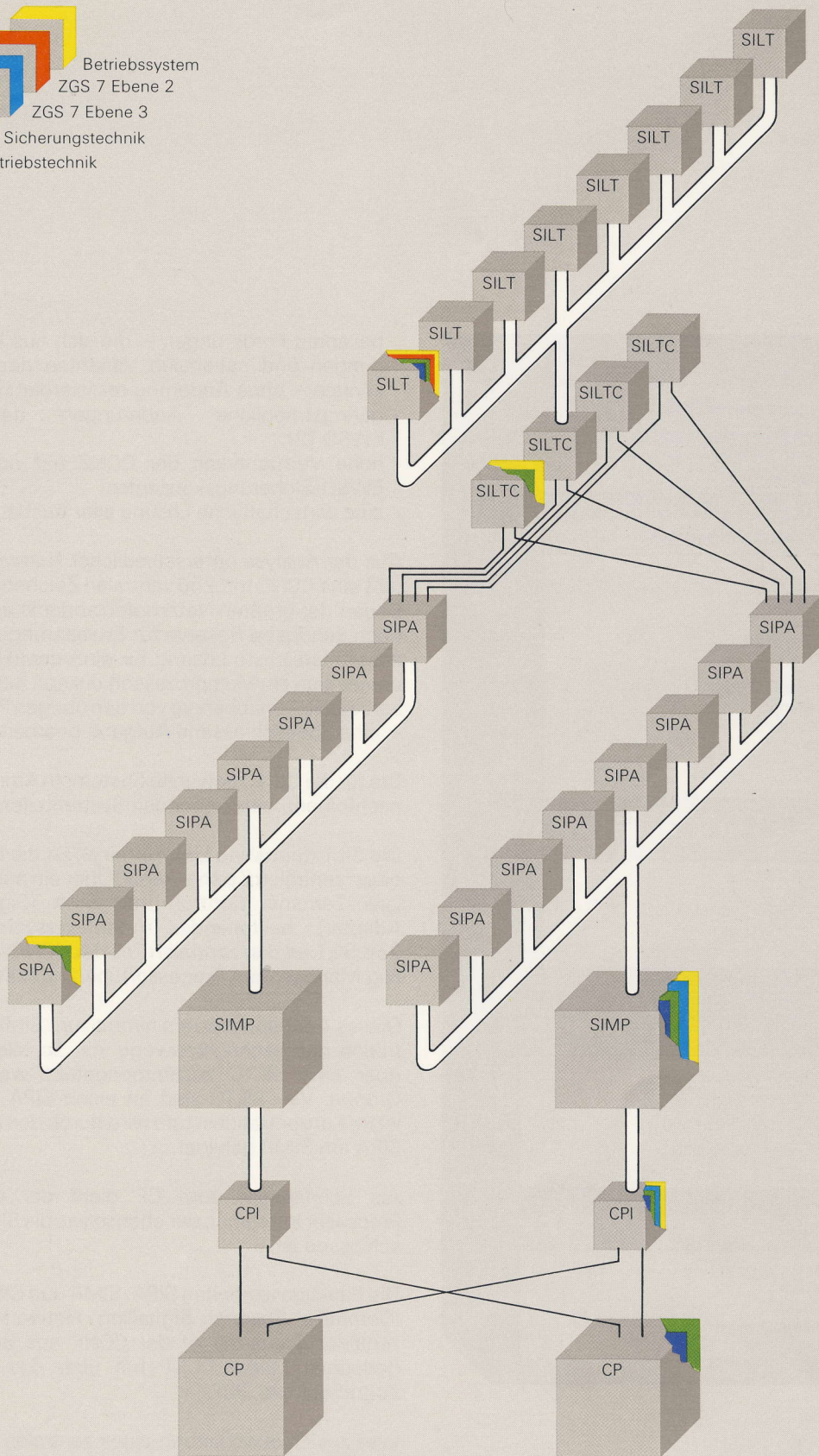
Die SILT (Signalling Link Terminal) ist die Endeinrichtung für einen zentralen Zeichenkanal. Über ein aus SILTC (Signalling Link Terminal Control) und SIPA (Signalling Periphery Adapter) bestehendes Adaptionssystem werden die 256 SILT an den zentralen Teil der CCNC, den SIMP (Signalling Management Processor), herangeführt.

Dieses Adaptionssystem nimmt zum SIMP hin eine Konzentration der Nachrichtenwege vor. So bilden acht SILT, die über eine SILTC zusammengefaßt werden, eine SILT-Gruppe. Vier SILTC sind an einen SIPA angeschlossen. Die letzte Konzentrationsstufe wird durch den Anschluß von acht SIPA am SIMP gebildet.

Als Schnittstelle zum CP dient der CPI (Coordination Processor Interface), der ebenso wie die SIPA am SIMP angeschlossen ist.

Die Funktionseinheiten SIPA, SIMP und CPI bilden den CCNP (Common Channel Signalling Network Processor). Als zentraler Steuerteil ist der CCNP aus Sicherheitsgründen gedoppelt. Jeder CCNP hat über das Adaptionssystem Zugriff auf alle SILT.

Weil zur Ersatzschaltung eines zentralen Zeichenkanals im ZGS 7 entsprechende Verfahren definiert wurden, sind die SILT selbst nicht gedoppelt. Die Ankoppelung zwischen den gedoppelten Koordinationsprozessoren (CP) und den



gedoppelten CCNP ist so ausgeführt, daß jeder Koordinationsprozessor auf jeden CCNP zugreifen kann.

Das Übertragungsmedium für einen ZZK kann entweder eine digital oder eine analog betriebene Leitung sein (Bild 2). Bei digitalen Übertragungen mit 64 kbit/s werden die ZZK von den SILT über ein Multiplexsystem (MUX) zum Koppelnetz (SN) des EWSD geführt, im SN als semipermanente Verbindungen zu den Anschlußgruppen (LTG) geschaltet und von dort in PCM-Übertragungssystemen — zusammen mit Sprachkanälen — zur Gegenstelle übertragen.

Zentrale Zeichenkanäle, die über analoge Fernsprechleitungen übertragen werden, bedürfen der Anpassung an das Frequenzband dieser Leitungen. Die Funktionen des hierzu erforderlichen Modems sind — für eine Übertragungsrate von 4,8 kbit/s — auf einer eigenen Baugruppe SIT (Signalling Link Transceiver) untergebracht.

Aufgabenverteilung in der CCNC

Die Systemstruktur der CCNC ist durch die gestellten Aufgaben geprägt. Dabei hat jede Funktionseinheit ihre unterschiedlichen Aufgabenschwerpunkte (Bild 4).

Signalisierungstechnische Aufgaben

Die Aufgaben des Nachrichtenübertragungsteils wurden den Funktionseinheiten der CCNC in Anlehnung an das Ebenen-Modell des CCITT zugeordnet [1].

Alle Aufgaben, die der Sicherung der Nachrichtenübertragung eines ZZK dienen (Ebene 2), werden im SILT bearbeitet. Im SIMP wird der größte Teil der Ebene-3-Aufgaben — Nachrichtenunterscheidung, Nachrichtenlenkung, Verwaltung des Signalisierungsnetzes — behandelt. Da alle Benutzer des Nachrichtenübertragungsteils außerhalb der CCNC angesiedelt sind, geschieht die Nachrichtenverteilung im CPI.

Sicherungstechnische Aufgaben

In jedem Prozessorsystem der CCNC sind — sowohl in der Hard- als auch in der Software — individuell angepaßte Fehlererkennungsmechanismen realisiert. So werden z. B. die paritätsgesicherten Speicherbaugruppen des Systems ganz oder teilweise schreibgeschützt, wobei der schreibgeschützte Bereich durch die Software eingestellt wird. Jeder

Prozessor ist mit einer Ablaufüberwachung (Watchdog) ausgestattet, die das Prozessorsystem bei Unregelmäßigkeiten zurücksetzt. Alle Programme beinhalten Plausibilitätsprüfungen, vor allem für die Schnittstellendaten.

Prüfprogramme überwachen z. B. die Konsistenz der permanenten und semipermanenten Betriebsdaten eines Prozessorsystems.

Besondere Überwachungsmaßnahmen sind für die Nachrichtenwege zwischen CP und CCNC und für die innerhalb der CCNC vorgesehen. Durch den periodischen Austausch spezieller Prüfnachrichten zwischen den einzelnen CCNC-Elementen läßt sich die Unterbrechung eines Nachrichtenweges innerhalb kürzester Zeit feststellen.

Durch Anstoß von Konfigurationsprogrammen, z. B. in der SILTC, können einzelne defekte SILT von der Bearbeitung durch den SILTC ausgeschlossen werden. Die gleiche Aufgabe übernimmt der SIPA im Falle defekter SILTC.

Im Normalfall führt der aktive CCNP den gesamten Signalisierungsbetrieb durch. Treten jedoch schwerwiegende Störungen auf, wird auf den im Stand-by-mode betriebenen CCNP umgeschaltet. Der Stand-by-CCNP ist mit den gleichen Programmsystemen ausgestattet wie der aktive CCNP, führt aber ständig Eigenprüfungen durch. Alle Änderungen semipermanenter Daten im aktiven CCNP werden auch im Datenspeicher des Stand-by-CCNP durchgeführt, so daß dieser den Signalisierungsbetrieb im Umschaltfall schnellstmöglich übernehmen kann. Die Umschaltung des CCNP wird immer vom CP veranlaßt.

Betriebstechnische Aufgaben

Zur Durchführung betriebstechnischer Aufgaben für die CCNC stehen dem Bedienpersonal spezielle Kommandos zur Verfügung, die nach der CCITT-Mensch-Maschinen-Sprache aufgebaut sind und am Bedienterminal des CP eingegeben werden. Programme im CP geben entsprechende Aufträge an die CCNC weiter und sorgen gleichzeitig für die Aktualisierung der betriebstechnischen Daten im Hintergrundspeicher des CP. Auch im Hinblick auf die betriebstechnischen Aufgaben nimmt der SIMP innerhalb der CCNC eine zentrale Stellung ein. So erfolgt von hier aus z. B. die Erfassung und Aufbereitung der im CPI und in den SILT gesammelten Belastungsdaten. In jeder SILT wird die Auslastung des Zeichenkanals ermittelt. Messungen im CPI liefern Ergebnisse über die von den Benutzern in der eigenen

VLSI-Baustein	Prozessor-Baustein	High Level Data Link Controller-Baustein	Direct Memory Access Controller-Baustein	Interrupt Controller-Baustein	Timer-Baustein	Schnittstellen-Baustein (USART)	Festwert-Speicher (EPROM)	Arbeits-Speicher (RAM)
CCNC-Funktionseinheit	SILT	8085 5 MHz	1	1	1	—	40 KByte	16 KByte
	SILTC	8088 5 MHz	2	2	1	1	32 KByte	8 KByte
	SIPA	8088 5 MHz	1	1	1	—	16 KByte	12 KByte
	SIMP	2x 8086 8 MHz	—	—	1	1	32 KByte	580 KByte
	CPI	8086 8 MHz	—	—	1	1	16 KByte	536 KByte

5

Vermittlungsstelle erzeugte Nachrichtenmenge. Schließlich wird im SIMP die Menge der weitergeleiteten Signalisierungsnachrichten festgestellt. Auch die von der Signalisierungstechnik für die Nachrichtenlenkung benötigten Daten stellt die Betriebstechnik im SIMP bereit.

Die Funktionseinheiten SILTC und SIPA haben keine betriebstechnischen Aufgaben zu erfüllen.

Hardware

Um allen Anforderungen Rechnung tragen zu können, war der Einsatz modernster Technologien auf dem Gebiet der Mikroprozessortechnik erforderlich. Das zeigt sich nicht nur im Systemkonzept der CCNC, sondern auch bei der Gestaltung jeder einzelnen Baugruppe.

Das Herzstück der Funktionseinheiten bilden leistungsfähige Mikroprozessoren mit hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit (Bild 5). Diese hohe Prozessorgeschwindigkeit läßt sich wiederum nur durch den Einsatz schneller Peripheriebausteine und hochintegrierter dynamischer und statischer Speicherbausteine voll ausnutzen.

Die Funktionseinheiten SILT, SILTC und SIPA sind jeweils auf einer Baugruppe untergebracht. Bei den aus mehreren Baugruppen bestehenden Funktionseinheiten SIMP und CPI

wurden die Prozessor-Baugruppen so ausgestattet, daß sie in der Lage sind, die Funktionsfähigkeit der übrigen Baugruppen ihrer Funktionseinheit zu prüfen.

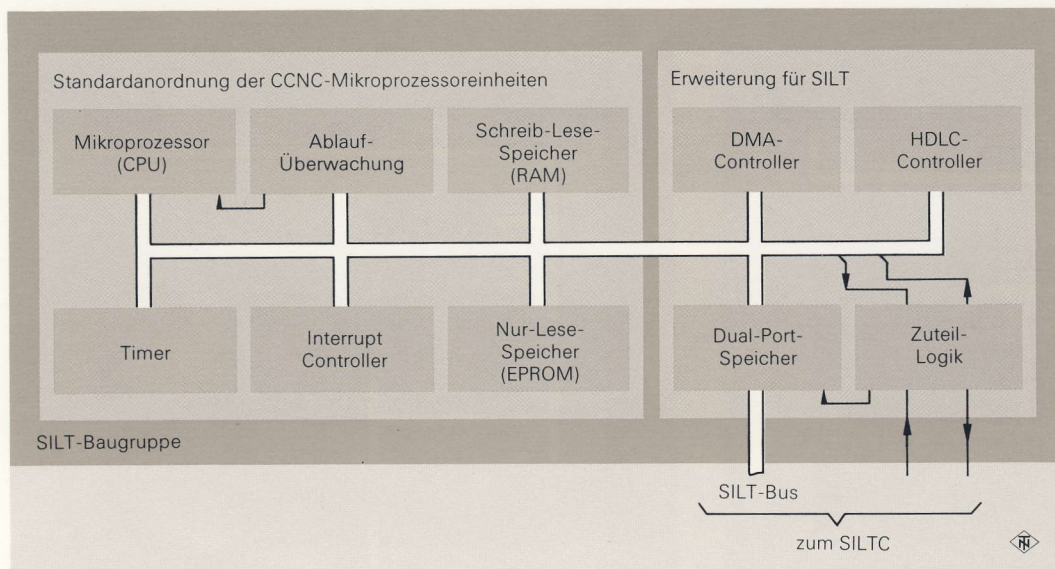
Alle Prozessorbaugruppen sind also mit der gleichen Standardausstattung versehen, die — je nach Aufgabe der Funktionseinheit — mit zusätzlichen Peripheriebausteinen erweitert (SILT, SILTC, SIPA) oder wie im SIMP und CPI durch weitere Baugruppen ergänzt wurden (Bild 6).

Bei der Wahl der Kommunikationswege zwischen den Prozessoren wurde besonders darauf geachtet, daß ein schneller Nachrichtenaustausch möglich ist. Deshalb erfolgt die Kommunikation zwischen Funktionseinheiten, die im selben Baugruppenrahmen untergebracht sind, über gemeinsame Speicher. Für die Kommunikation zwischen Funktionseinheiten wie SIPA und SILTC, die u. U. in einiger Entfernung zueinander angeordnet sein können, wird ein serielles Übertragungsverfahren angewendet. Die Datenübertragung erfolgt mit einer Bitrate von 2,048 Mbit/s und ist durch eine HDLC-Prozedur (High Level Data Link Control) gesichert.

SILT

Der SILT ist mit einem Mikroprozessor 8085 ausgestattet, dessen Arbeitsfrequenz 5 MHz beträgt. Die Basisfunktionen

6 Standardanordnung der CCNC-Mikroprozessoreinheiten mit Erweiterung am Beispiel SILT



6

der Nachrichtenübertragung auf dem ZZK werden einem HDLC-Baustein übertragen. Die Versorgung seines Send- und Empfangskanals übernimmt ein DMA-Baustein (Direct Memory Access).

SILTC

Die SILTC dient der Verbindung zu den beiden CCNP. Ihre Hardware ist so aufgebaut, daß die beiden seriellen Übertragungen zu den SIPA mit Hilfe von zwei HDLC- und zwei DMA-Bausteinen parallel bearbeitet werden. Die hohe Übertragungsrate erfordert als CPU den Mikroprozessor 8088.

SIPA

Der SIPA bildet die Gegenstelle zur SILTC. Auch er ist mit einer 8088-CPU ausgerüstet. Die Datenübertragung zu den angeschlossenen vier SILTC erfolgt mit Hilfe einer HDLC/DMA-Kombination, die über einen Multiplexer an die jeweils zu bearbeitende SILTC geschaltet wird.

SIMP

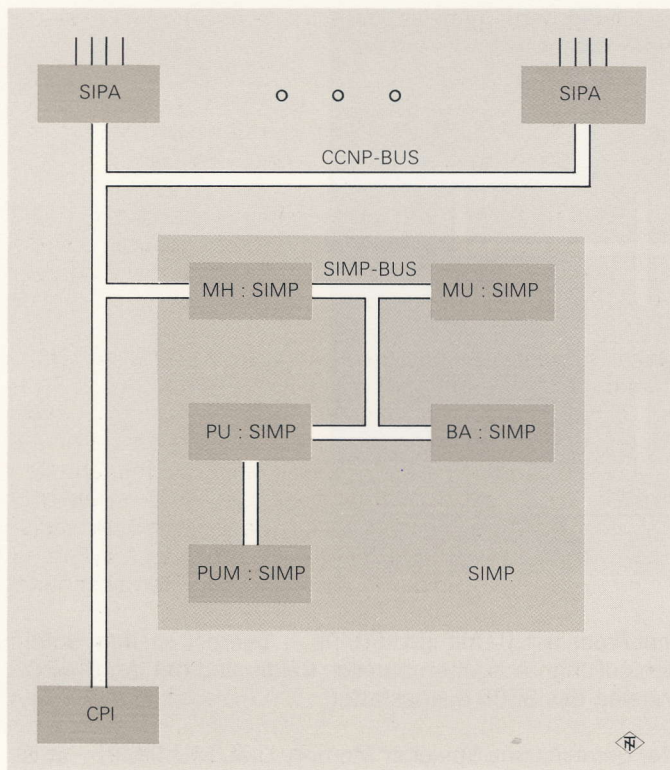
Wegen seiner zentralen Aufgaben und des erforderlichen Nachrichtendurchsatzes wurde die interne Struktur des SIMP als Multiprozessorsystem konzipiert (Bild 7). Zwei Prozessoreinheiten — der Message Handler (MH:SIMP) und

die Processing Unit (PU:SIMP) — bearbeiten ihre unterschiedlichen Aufgaben parallel. Beide sind mit der 8-MHz-Version des 8086 ausgestattet.

Der gemeinsame Speicher Memory Unit (MU:SIMP) — er ist als dynamischer, paritätsgesicherter Speicher mit einem Volumen von 512 KByte ausgelegt — dient u. a. der Kommunikation zwischen MH und PU. Den Zugriff auf diesen Speicher regelt der Bus Arbitrator (BA:SIMP). Durch den MH ist der SIMP zusammen mit dem CPI und acht SIPA an einem Bussystem (CCNP-Bus) angeschlossen. Der MH verwaltet dieses Bussystem und führt den Nachrichtentransfer zwischen den angeschlossenen Funktionseinheiten durch. Die logische Verarbeitung der für den SIMP bestimmten Nachrichten übernimmt die PU:SIMP. Hierfür steht ihr ein eigener, paritätsgesicherter und aus schnellen, statischen CMOS-RAM-Bausteinen aufgebauter Speicher zur Verfügung (PUM:SIMP, Processing Unit Memory). Er ist so ausgelegt, daß der Prozessor der PU ohne Wartezyklen mit ihm arbeiten kann. Jedes der benannten Elemente stellt eine eigene Baugruppe dar, so daß sich der SIMP aus fünf Baugruppen zusammensetzt.

CPI

Der aus vier Baugruppen bestehende CPI hat die Aufgabe, die Schnittstelle zu den beiden CP zu steuern (Bild 8). Die



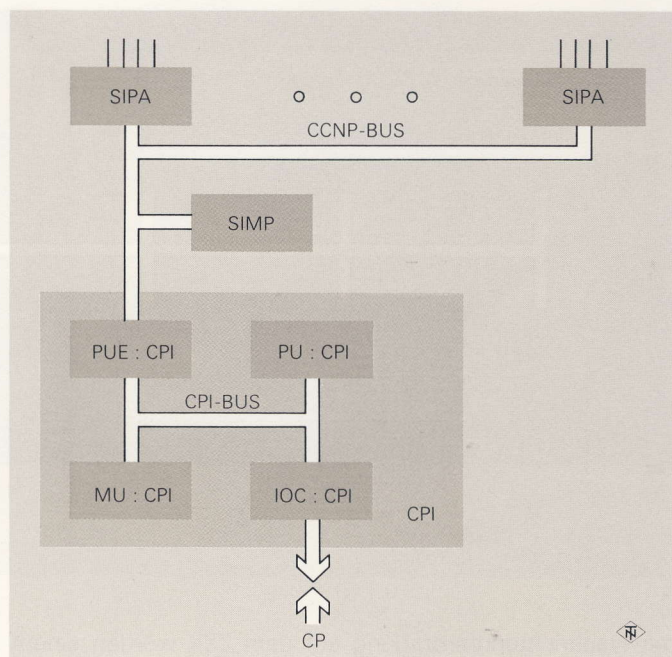
7

selbständige Anpassung an das Schnittstellenprotokoll des CP übernimmt die Hardware-Logik der IOC:CPI (Input Output-Control). Die logische Bearbeitung aller Nachrichten obliegt der Processing Unit (PU:CPI), für die ein 8086-Mikroprozessor mit 8 MHz eingesetzt wurde.

Als Programm- und Arbeitsspeicher dient eine eigene Baugruppe MU:CPI. Sie hat einen Speicherumfang von 512 KByte und ist paritätsgesichert. Die Schnittstelle zum CCNP-Bus wurde auf der Baugruppe PUE:CPI (Processing Unit Extension) angeordnet. Auf ihr befindet sich auch ein schneller statischer Speicher zur Erhöhung der dynamischen Leistungsfähigkeit.

Software

Für den CCNC wurden auf drei Detaillierungsebenen Spezifikationen erstellt.



8

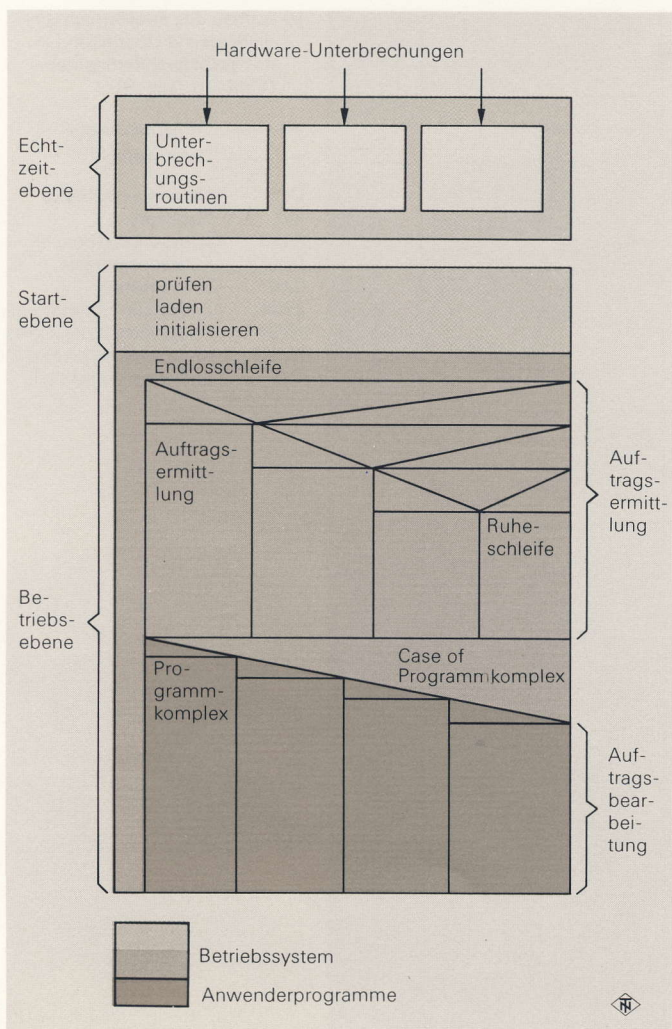
Ausgangspunkt war die Fixierung der Aufgaben und die Beschreibung der grundlegenden Prinzipien bei deren Zusammenwirken in der Systemspezifikation.

Auf der Ebene der Rahmenspezifikation wurde für alle Bereiche die Aufgabenverteilung auf die einzelnen Prozessorsysteme der CCNC und – in jedem dieser Prozessorsysteme – die hard- und softwaremäßige Lösung dieser Aufgaben festgelegt.

Die Programmspezifikationen schließlich weisen die programmtechnischen Vorgaben aus, insbesondere die Schnittstellen zu korrespondierenden Programmen.

Die Programmiersprache für alle Prozessorsysteme des CCNC ist ASSEMBLER. Mit Hilfe von „Strukturmakros“ wurden die Prinzipien der strukturierten Programmierung verwirklicht.

Die Erstellung der Programme wurde mit Hilfe von Cross-Software auf einem kommerziellen Großrechner durchgeführt. Mit Simulatoren wurden auf ihm auch die ersten Programmtests durchgeführt. Die Tests der Programme auf der CCNC-Hardware erfolgten mit eigenen Prozessor-



9

Emulatoren. Bestimmte Anteile der vom kommerziellen Großrechner unterstützten Softwaredokumentation werden direkt aus den Quellprogrammen gewonnen, so daß der Gleichlauf zwischen Programmen und Dokumentationen gewährleistet ist.

Betriebssystem

Eine der wichtigsten Funktionen des Betriebssystems ist es, die Bearbeitung mehrerer Aufgaben durch ein Prozessorsystem zu organisieren. Wie aus der dargestellten Aufgaben-

verteilung hervorgeht, ergibt sich diese Notwendigkeit für jedes Prozessorsystem in der CCNC.

In allen Prozessorsystemen wurden Betriebssysteme der gleichen Struktur eingesetzt. Sie gliedert sich in Echtzeitebene, Startebene und Betriebsebene (Bild 9).

In der Echtzeitebene werden Aufgaben behandelt, die eine zeitgerechte Bearbeitung erfordern. Hierzu gehören z. B. die Aufnahme des Zeitgrundtaktes für die Zeitverwaltung oder die Bedienung einer Datenübertragungsleitung.

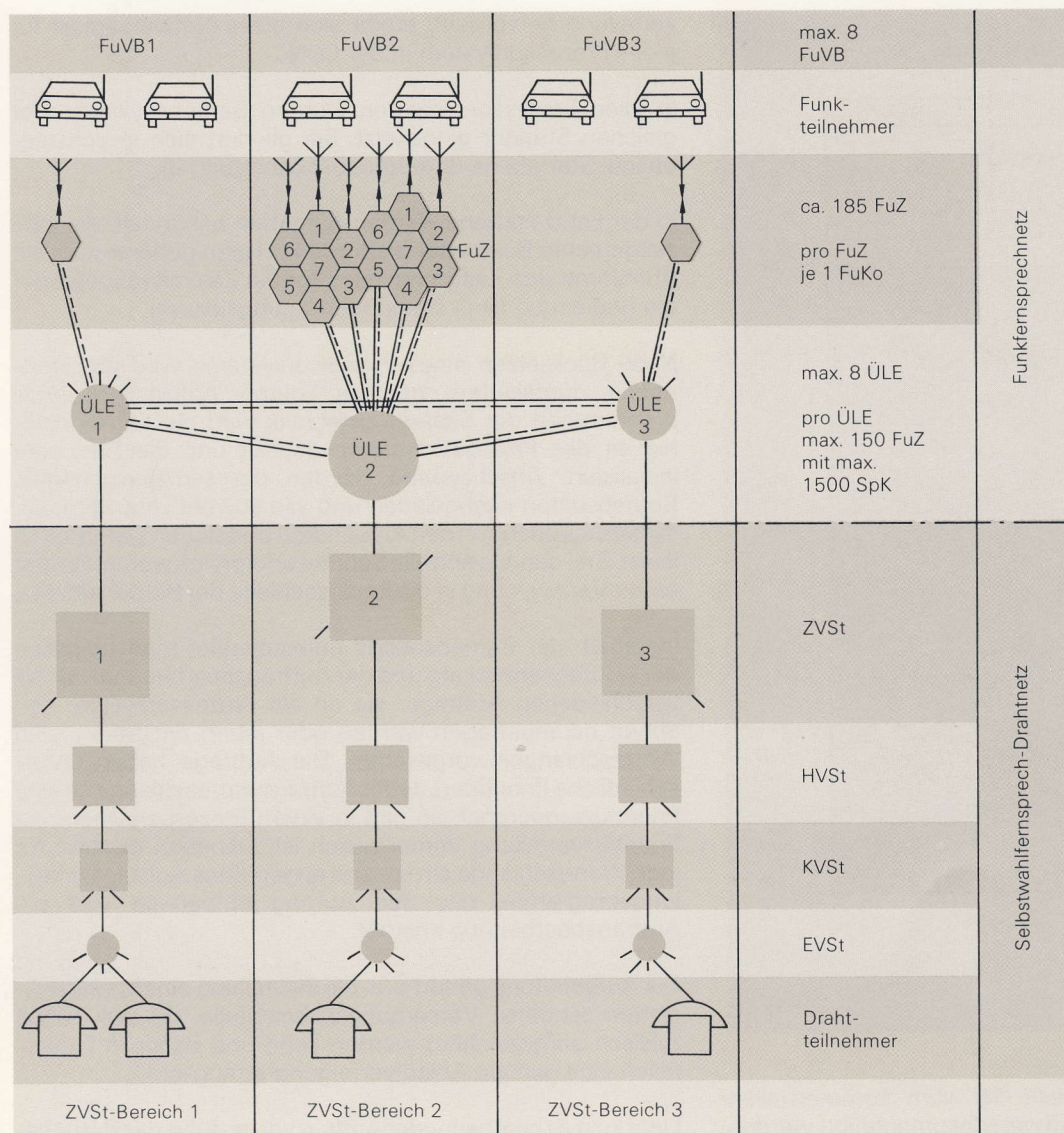
Nach Rücksetzen eines Prozessorsystems wird die Startebene durchlaufen, genauer: durch Aufruf von Prüfprogrammen der Sicherungstechnik wird die Funktionsfähigkeit des Prozessorsystems geprüft und die Hardware initialisiert. Anschließend werden die semipermanenten Betriebsdaten nachgeladen und alle sowohl vom Betriebssystem als auch von den Anwendern benötigten Daten initialisiert. Erst dann, wenn alle Schritte erfolgreich waren, kommt es zur Verzweigung in die Endlosschleife der Betriebsebene.

Innerhalb der Betriebsebene unterscheidet man zwischen der Auftragsermittlung und der Auftragsbearbeitung. Für die verschiedenen Aufträge, die an ein Prozessorsystem von außen herangetragen werden oder intern entstehen, sind Warteschlangen vorgesehen. Die Aufträge haben unterschiedliche Prioritäten. Jeder Auftragswarteschlange ist eine Priorität zugeordnet, so daß in einem Prozessorsystem die Prioritätsverteilung immer gleich ist. Daneben existiert für jede Warteschlange ein speziell angepaßtes Auftragsermittlungsprogramm, das den Auftrag aufbereitet und die Auftragsbearbeitung anstößt.

Zur Aufbereitung gehört u. a. die Einstellung einer standardisierten zentralen Versorgungsschnittstelle, die bei Bedarf zyklisch aufgezeichnet werden kann und daher in Fehlerfällen eine genaue Ablaufverfolgung ermöglicht.

Liegt kein zu bearbeitender Auftrag vor, so führt das Betriebssystem in einer Ruheschleife routinemäßige Prüfungen des Prozessorsystems durch.

Für die Steuerung zeitabhängiger Anwenderaufgaben enthält das Betriebssystem eine zentrale Zeitverwaltung. Daneben stellt es den Anwendern Hilfsroutinen zur Verfügung, die z. B. die interne und externe Kommunikation oder die Bedienung der Schnittstellen zur Hardware standardisieren.



10 Aufbau des Funkfernprechnetes mit Überleitung in das Selbstwahlfernprech-Drahtnetz (aus [8])

- Fernsprechwege
 - - - - - Datenwege
- ÜLE Überleiteinrichtung
 FuZ Funkzone
 FuVB Funkverkehrsbereich
 FuKo Funkkonzentrator
 SpK Sprechkanal
 ZVSt Zentralvermittlungsstelle
 HVSt Hauptvermittlungsstelle
 KVSt Knotenvermittlungsstelle
 EVSt Endvermittlungsstelle

Anwenderprogramme

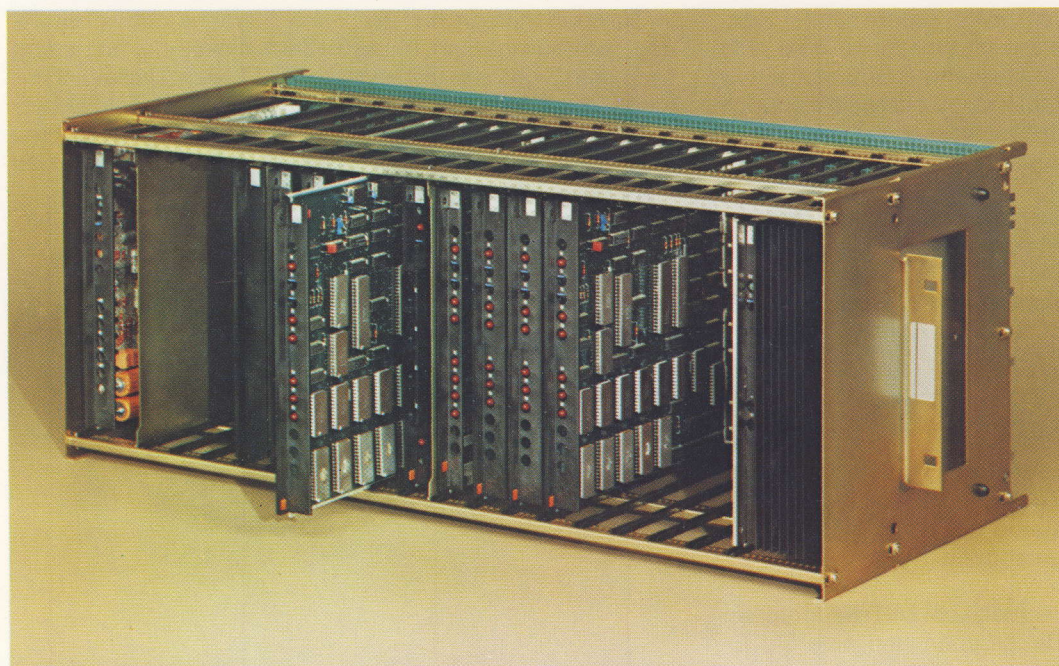
In der Betriebsebene wurden Programmkomplexe für die Realisierung der einzelnen Aufgaben gebildet. Jeder dieser Programmkomplexe bearbeitet mindestens einen Prozeß. Jedem Prozeß ist ein Prozeßsteuerblock zugeordnet, in dem die prozeßbeschreibenden Daten — wie z. B. der Prozeßzustand — gespeichert sind. Bei der Aufbereitung eines

Auftrags bestimmt die Auftragsermittlung den zugehörigen Prozeßsteuerblock. Aufgrund der Kombination Prozeßstand/Auftrag kann so der nächste Bearbeitungsschritt ausgeführt werden.

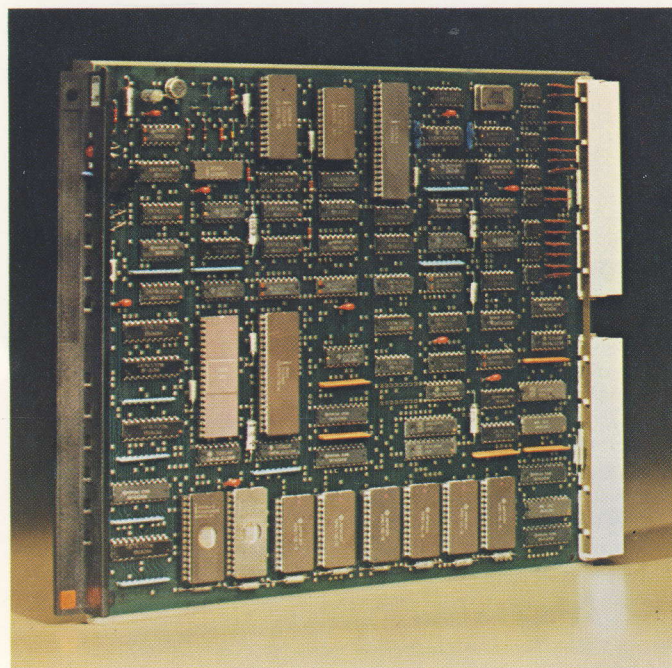
Einsatz im öffentlichen Funkfernprechnet-C der DBP

Das heute in der Bundesrepublik für Autotelefone betriebene

- 11 SILT-Baugruppenrahmen
12 SIPA-Baugruppe



11



12

Funkfernsprechnet hat seine Kapazitätsgrenze nahezu erreicht. Von der Deutschen Bundespost wird gegenwärtig ein neues Netz — das Funkfernsprechnet-C — mit einer Kapazität von max. 100 000 Teilnehmern errichtet [8].

Im bestehenden Funkfernsprechnet gibt es einige Einschränkungen, u. a. beim Aufbau von Sprechverbindungen. So muß ein Fernsprechteilnehmer den Bereich, in dem sich der Funkfernsprechteilnehmer gerade aufhält, kennen, damit er ihn anwählen kann. Ein Verbindungsaufbau kommt daher oft erst nach mehreren Versuchen in unterschiedlichen Bereichen zustande.

Das Funkfernsprechnet-C beseitigt diesen Nachteil. Es ermöglicht mit einem einzigen Ruf das automatische Auffinden jedes operierenden (eingeschalteten) Funkteilnehmers im gesamten Netz. Funkfernsprechnet und drahtgebundenes Telefonnetz sind durch Überleiteinrichtungen (ÜLE) miteinander verknüpft (Bild 10). Alle Kenn Daten einer Funkteilnehmerstation — z. B. Betriebszustand, Aufenthaltsort usw. — werden in ihrer „Heimat-ÜLE“ gespeichert. Die Aktualisierung dieser Daten, insbesondere bei Änderung des Aufenthaltsortes, geschieht durch den Austausch entsprechender Daten zwischen den ÜLE. Zu diesem Zweck sind die

ÜLE mittels zentraler Zeichenkanäle untereinander verbunden. Dank der gespeicherten Informationen wird jede Sprechverbindung für einen Funkteilnehmer automatisch zu seinem gegenwärtigen Aufenthaltsort weitergeleitet. Auch die Steuerung der an die ÜLE angeschlossenen Funkkonzentratoren (FUKO) erfolgt über zentrale Zeichenkanäle.

Zur Realisierung der ÜLE hat sich die Deutsche Bundespost für den Einsatz des EWSD entschieden. Da alle zentralen Zeichenkanäle im Funkfernsprechnetz-C nach dem zentralen Zeichengabesystem Nr. 7 betrieben werden, wird das EWSD mit der Systemkomponente CCNC ausgestattet.

Aufbau und Ausbaustufen

Wegen des Einsatzes hochintegrierter Chips (VLSI-IC) sind alle CCNC-Baugruppen in Multilayer-Technik ausgeführt. Dasselbe gilt für die Bus-Systeme auf den Verdrahtungsplatten der beiden Baugruppenrahmen:

Der SILT-Baugruppenrahmen enthält acht SILT-Baugruppen mit den dazugehörigen SIT-Baugruppen und eine SILTC-Baugruppe (Bild 11).

Der CCNP ist in einem eigenen Baugruppenrahmen untergebracht, der die Funktionseinheiten SIMP, CPI und acht SIPA aufnimmt (Bild 12).

Zwei CCNP-Baugruppenrahmen sind in einem EWSD-Schrank, die SILT-Baugruppenrahmen in weiteren Schränken untergebracht. Jeder Schrank kann bis zu sechs SILT-Baugruppenrahmen aufnehmen.

Diese Aufteilung und die Struktur des CCNC erlauben den Aufbau mit jeder gewünschten Anzahl zwischen 4 und 256 ZZK.

Zusammenfassung

Die Datenübertragung über zentrale Zeichenkanäle eröffnet die Möglichkeit, neue Dienste der Telekommunikation einzuführen und bestehende Dienste mit neuen Leistungsmerkmalen auszustatten. So bietet der vor der Einführung stehende neue öffentliche Funkfernsprechdienst der Deutschen Bundespost seinen Teilnehmern erweiterte Leistungsmerkmale, die jedoch Datenübertragung und Signalisierung über ZZK voraussetzen.

In Zusammenarbeit mit der Firma Siemens entwickelt TN gegenwärtig eine Einrichtung für Zentralkanal-Signalisierung nach dem Signalisierungssystem CCITT Nr. 7. Diese Einrichtung — die CCNC — ist in das Vermittlungssystem EWSD integriert. Für das Funkfernsprechnetz-C führt die DBP das mit der CCNC ausgestattete EWSD ein. Im Oktober 1984 wird die erste Anlage an die DBP übergeben.

Literatur:

- [1] CCITT: Specification of Signalling System No. 7. Yellow Book, Vol. VI. 6. Recommendations Q.701-Q.741. Genf: Nov. 1980.
- [2] Botsch, D.: Das System EWSD. telecom report 4 (1981) Beiheft. „Digitalvermittlungssystem EWSD“, S. 7-12.
- [3] Eberding, H.: Die Software im System EWSD. telecom report 4 (1981) Beiheft. „Digitalvermittlungssystem EWSD“, S. 13-18.
- [4] Hlawka, F., Stoll, A.: Der Zentrale Zeichenkanal nach dem CCITT-System Nr. 7. telecom report 2 (1979) Heft 6.
- [5] Wenzel, G.: Der zentrale Zeichenkanal Nr. 7 nach CCITT im digitalen elektronischen Fernsprech-Vermittlungssystem EWSD. TN-Nachrichten (1981) Heft 83, S. 51-56.
- [6] Poppert, K.-H.: Modell einer zukünftigen Netzgestaltung mit dem Zentralen Zeichenkanal ZZK. TN-Nachrichten (1981) Heft 83, S. 57-62.
- [7] Wenzel, G.: CCITT No. 7 Network and Terminals for EWSD. ISS '81, Montreal; TN-Sonderdruck.
- [8] Öffentlicher Funkfernsprechdienst — Das Netz C der Deutschen Bundespost. Siemens-Druckschrift.

Einfache Zeitorganisation in Mittelstandsbetrieben mit dem druckenden Arbeitszeit-Computer Tenocard® 20

Hardo Günther, Dieter Weller

Wenn die Personalkosten steigen, wird die Zeit immer teurer. Für jedes Unternehmen ist deshalb die automatische, sichere Erfassung und Berechnung der Zeitleistungen aller Mitarbeiter von hoher wirtschaftlicher Bedeutung. Dabei geht der Trend immer stärker zu möglichst flexiblen Systemen, die betrieblichen Änderungen und neuen Anforderungen jederzeit angepaßt werden können. Der wachsende „Freiraum in der Zeitplanung“, den gleitende Arbeitszeit, Job-Sharing und gestaffelte Überstundenregelungen dem einzelnen Arbeitnehmer bringen, muß eng verknüpft sein mit einem unkomplizierten, praxisgerechten Leistungsnachweis für den Mitarbeiter und der Entlastung des Personalbüros von allen Zwischenrechnungen bis zum Tag der Gehalts- und Lohnzahlung.

Die herkömmlichen elektromechanischen Zeiterfassungsgeräte sind für eine derartig genaue, objektive und differenzierte Zeiterfassung und Zeitabrechnung weniger geeignet. Sobald — neben der Registrierung der Eingangs- und Ausgangszeiten und damit der Ermittlung von Anwesenheit, Pausen und Unterbrechungen — auch Überstunden aufbereitet und für die Lohnabrechnung verarbeitet werden sollen, sind weitere Zusatzeinrichtungen erforderlich.

Einsatzmöglichkeiten

Der druckende Arbeitszeit-Computer Tenocard® 20 ist ein System für Unternehmen, in denen die Anwesenheit der Mitarbeiter erfaßt und zeitmäßig abgerechnet werden soll (Bild 1). Hierfür kommen Produktionsbetriebe ebenso in Betracht wie große Handwerks- und Dienstleistungsunternehmen, Versand- und Großhandel, Verwaltung und Behörden.

Zeiterfassungsgeräte haben eine relativ lange Lebensdauer. Während dieser Zeit kann es zu vielen Änderungen im Betrieb und damit zu einer Vielzahl neuer Anforderungen an das System kommen: Anforderungen, denen ein elektronisches Gerät — in Verbindung mit einer Stempelkarte und eingebautem Listendrucker — wegen seiner Flexibilität und Aussagefähigkeit am ehesten gewachsen ist. Es liefert nach wie vor die Stempelkarte, die viele Unternehmen aus gutem Grund nicht missen wollen, und erspart den Mitarbeitern im Betrieb und Personalbüro zugleich aber das unproduktive Ausrechnen gestempelter Zeiten. Denn Tenocard 20 registriert nicht nur die Zeiten, sondern errechnet auch Arbeitsstunden, speichert die Zeitwerte, druckt die Resultate automatisch in die Stempelkarte des Mitarbeiters ein und erstellt auf Abruf frei wählbare Listen.



1 Arbeitszeit-Computer Tenocard® 20

Da fast jedes Unternehmen seine Zeiterfassung auf die eigenen Bedürfnisse abstimmen möchte, sind „Normlösungen“ nur selten möglich. Deshalb stehen dem Anwender beim Tenocard 20 eine Vielzahl von Zeitprogrammen und Abrechnungsvarianten zur Verfügung.

Einfache Nutzung, sichere Kontrolle

Jeder Mitarbeiter besitzt seine codierte Stempelkarte, in die Tenocard 20 Beginn und Ende der Arbeitszeit eindrukt — einschließlich Wochentag und Datum (Bild 2). Dabei errechnet das System im gleichen Arbeitsgang die Zeit zwischen Kommen und Gehen und addiert das Ergebnis zur entsprechenden Tagessumme sowie — sofern überhaupt eine Genehmigung für derartige Mehrleistungen vorliegt — zur Gesamtsumme aller Überstunden einer Lohnperiode. Dank gleichzeitigem Ausdruck in den entsprechenden Spalten der Stempelkarte ist jeder Mitarbeiter stets schwarz auf weiß über den Stand seines Zeitkontos informiert. Am Ende der Abrechnungsperiode kann er mit der letzten Buchung die Gesamtsumme ablesen.

2 Die Stempelkarten der Mitarbeiter enthalten neben dem Namen und den Zeiteintragungen auch die internen betrieblichen Informationen wie Personalnummer, Abteilungsnummer und Abrechnungsperiode.

Normaler Vormittag
Normaler Nachmittag
Mitarbeiter verläßt 9.45 Uhr den Betrieb zu einem Dienstgang
Mitarbeiter kommt 10.45 Uhr von Dienstgang zurück
Normaler Nachmittag
Mitarbeiter verläßt 9.16 Uhr den Betrieb zu unbezahlter Abwesenheit
Mitarbeiter kommt 10.14 Uhr von unbezahlter Abwesenheit zurück
Mitarbeiter arbeitet eine Stunde länger zum Ausgleich der Fehlzeit vom Vormittag
Normaler Nachmittag
Abends 1 Stunde Mehrarbeit wird in Spalte „Überstunden“ separat ausgedruckt
Mitarbeiter nimmt am Vormittag Urlaub; mittels Korrektur Gutschrift von 4 Std. 45 Min.
Mitarbeiter ist am Samstag tätig, die gesamte Zeit sind Überstunden
Mitarbeiter ist am Sonntag tätig, die gesamte Zeit sind Überstunden

Erfassungszeitraum im Beispiel:
Woche 3, Lohnperiode März 1982
Arbeitszeit-Regelung:
Montag bis Freitag 7.00– 9.00 Uhr
9.15–12.00 Uhr
= 4 Std. 45 Min.
13.30–16.45 Uhr
= 3 Std. 15 Min.
Tages-Soll = 8 Std.

Zeiterfassung nach dem Zeitsummenverfahren

Code-Schlüssel →

01

TELEFONBAU UND NORMALZEIT

SCHLENKER JAKOB

PNR=111333 ABTH=1324

LOHNPER:1.-31.3.82

Datum	Kommt	C	Geht	C	Ta.Su.	Su/Saldo	Ü.Std.	C
MO 15	07:00		12:01		04.45	+004.45		
15	13:29		16:47		08.00	+008.00		
DI 16	06:59		09:45	B	02.30	+010.30		
16	10:45	B	12:00		04.45	+012.45		
16	13:19		16:45		08.00	+016.00		
MI 17	06:56		09:16	A	02.01	+018.01		
17	10:14	A	12:03		03.47	+019.47		
17	13:28		17:43		08.00	+024.00		
DO 18	07:00		12:02		04.45	+028.45		
18	13:30		17:45		09.00	+033.00	01.00	
FR 19	13:26	G	16:48	C	03.15	+041.00	01.00	
SA 20	07:00		11:00		03.45	+044.45	04.45	
SO 21	08:00		11:00		02.45	+047.30	07.30	

In Spalte „C“ verwendete Codes:

A = Kernzeitverletzung

F = Kommt nach Krankheit

B = Dienstgang

G = Kommt nach Urlaub

C = Korrektur

H = Arbeit an Feiertagen

D = Korr. u. Kernzeitverletzung

E = Korr. u. Dienstgang

Nachdruck verboten

2

Dabei erweist sich das getrennte Erfassen von Überstunden durch Tenocard 20 als besonders vorteilhaft. Warum? Die standardmäßige Betriebs-Software erlaubt die programmierbare Abgrenzung und Verteilung dieser Überstunden in drei verschiedene Bereiche. Ein weiterer Vorteil liegt darin,

daß der eingebaute Drucker auf Wunsch jederzeit Listen ausdruckt, deren Inhalt und Format der Anwender selbst festlegen kann. Das gilt selbstverständlich auch für die Gesamtabrechnung. Dabei ist mit Tenocard 20 die gleichzeitige Erfassung von Gleitzeiten, Festarbeitszeiten und

3 Das Display mit den gut lesbaren Klartext-Informationen, darunter vier Bedienungstasten für die Mitarbeiter.

4 Der integrierte Drucker zum Ausdrucken übersichtlicher Listen und die herausklappbare Tastatur zum problemlosen Programmieren oder auch zur schnellen Korrektur und Änderung eingegebener Daten. Tastatur und Drucker sind abgeschlossen und nur für berechnete und beauftragte Mitarbeiter zugänglich.

5 Beispiel für Listenausdruck

Links: Ausdruck der Standardliste.

Rechts oben: Erfassung der Mitarbeiter, die den vereinbarten Minus-Übertrag überschritten haben, mit Ausdruck der Gesamt-Minussumme (Minusübertrag wurde von keinem Mitarbeiter überschritten).

Rechts unten: Abrechnungsliste von Mitarbeitern, die den vereinbarten Plus-Übertrag überschritten haben, mit Ausdruck der Gesamt-Plussumme.



3



4

anderen Zeitregelungen möglich. Da alle Berechnungen automatisch erfolgen und nichts mehr von Hand eingetragen wird, sind Rechenfehler praktisch ausgeschlossen.

```
ABRECHNUNG!
FR 82.10.08 22:30
ABRECHNUNGSLISTE:
```

```
STANDARD-LISTE NR= 0
```

```
0 ZEITBEREICH: H. MIN
```

```
EIN SORT. KRIT.
```

```
1. SORT. KRIT. ABT. NR
VON ABT. NR = 2200
BIS ABT. NR = 4711
```

```
Z-NR=01456
```

```
0 NAME
1 PERSON ABTN TASUM
4 I. SUMM S. SUMM
5 -SALDO- -DIFF. -
6 -UE1- -UE2- -UE3-
```

```
0 POST GERHARD
1 105444 2200 10.00
4 043.30 040.00
5 +001.00 +001.30
6 02.00 00.00 00.00
```

```
0 NAME
1 PERSON ABTN TASUM
4 I. SUMM S. SUMM
5 -SALDO- -DIFF. -
6 -UE1- -UE2- -UE3-
```

```
0 FROELICH DIETER
1 111333 4711 03.45
4 040.45 040.00
5 +000.00 +000.00
6 02.00 03.45 00.00
```

```
FR 82.10.08 22:31
ENDE
```

```
ABRECHNUNG!
FR 82.10.08 22:30
UEBERTR. MAX+:
```

```
STANDARD-LISTE NR= 0
```

```
0 ZEITBEREICH: H. MIN
```

```
EIN SORT. KRIT.
```

```
1. SORT. KRIT. ABT. NR
VON ABT. NR = 2200
BIS ABT. NR = 4711
```

```
Z-NR=01456
```

```
FR 82.10.08 22:30
ENDE
```

```
ABRECHNUNG!
FR 82.10.08 22:30
UEBERTR. MAX+:
```

```
STANDARD-LISTE NR= 0
```

```
0 ZEITBEREICH: H. MIN
```

```
EIN SORT. KRIT.
```

```
1. SORT. KRIT. ABT. NR
VON ABT. NR = 2200
BIS ABT. NR = 4711
```

```
Z-NR=01456
```

```
0 NAME
1 PERSON ABTN TASUM
4 I. SUMM S. SUMM
5 -SALDO- -DIFF. -
6 -UE1- -UE2- -UE3-
```

```
0 POST GERHARD
1 105444 2200 10.00
4 043.30 040.00
5 +001.30 +001.30
6 02.00 00.00 00.00
```

```
FR 82.10.08 22:30
ENDE
```

5

Einfaches Handling durch das eingebaute Display

Eine alphanumerische Tastatur in Verbindung mit dem 20stelligen Display bietet hohen Bedienungskomfort: Das System führt Mitarbeiter und Systembeauftragte automatisch durch das Programm und zeigt etwaige Bedienfehler durch einen Signalton und den entsprechenden Klartext-Hinweis im Display an (Bild 3).

Die Möglichkeit, gespeicherte Daten und Informationen über den integrierten Drucker jederzeit als Liste abzurufen, ist auch für die optimale Planung des Personaleinsatzes oft von entscheidender Bedeutung (Bild 4). Auf diese Weise ermöglicht Tenocard 20 — unter Berücksichtigung von Urlaubsansprüchen, bisheriger Fehlzeiten und Überstunden — die Aufstellung kompletter Zeitberechnungen für alle Mitarbeiter. Damit verfügen nun auch mittelständische Unternehmen über ein zukunftsweisendes, zuverlässiges System, das die Kontrolle, Erfassung und Berechnung des Arbeitszeit-Volumens sehr vereinfacht und die Personalabteilung erheblich entlastet (Bild 5).

Die Grundfunktionen von Tenocard 20

1. Erfassen von Kommt-/Geht-Buchungen (Anfang und Ende) für verschiedene Konten.
2. Errechnung der entsprechenden Differenzzeiten und -summen.
3. Kontoführung in einem internen, batteriegepufferten Speicher.
4. Dokumentation jeder Kommt(Anfangs)-Buchung auf der entsprechenden Stempelkarte.
5. Dokumentation jeder Geht(Ende)-Buchung neben der zugehörigen Kommt-Buchung mit Ausdruck der entsprechenden Zeitsummenstände (Saldo).
6. Speicherung der für die Zeitkonten erforderlichen Stammdaten und Angaben zur Erstellung des Kartenkopfes im Arbeitszeit-Computer.
7. Listenausgabe von Daten auf internem Journaldrucker in der vom Benutzer angegebenen Zusammenstellung und Sortierung.
8. Abrechnungslisten entsprechend der unter 7. genannten Kriterien.
9. Vollautomatische Kalenderführung unter Berücksichtigung von Schaltjahren und mit vorprogrammierbarer Umschaltung für Sommer-/Winter-Zeit.
10. 16 Feiertage können vorprogrammiert werden.
11. 16 verschiedene Zeitprogramme für Fest- und Gleitzeit mit wahlweise variablen oder festen Pausen beliebiger Anzahl (max. 64) sind gemischt einsetzbar.
12. Automatische Errechnung von drei verschiedenen Überstunden-Werten.
13. Führung von rd. 300 Mitarbeiter-Zeitkonten pro Gerät.
14. Gangreserve für das Buchen bei Stromausfall:
Noch 300 Buchungen am 1. Tag
oder 200 Buchungen nach 2 Tagen
oder 100 Buchungen nach 3 Tagen.
Die Datenspeicher sind getrennt gepuffert und halten über eine Woche.
15. Stempelkarte beidseitig benutzbar, pro Seite 28 Kommt-/Geht-Buchungen.

16. Autonome Zeilenpositionierung des Einzuges ermöglicht eine getrennte, variable Handhabung von Abrechnung und Kartenwechsel.
17. Als Zeitgeber dient wahlweise ein interner Quarz-Generator oder der Anschluß an eine Hauptuhr-Anlage.
18. Die normale Display-Anzeige (ohne Stecken einer Karte) umfaßt Wochentag, Datum und Uhrzeit.
19. Einfache Bedienung des Gerätes und Bedienerführung über 20stelliges alphanumerisches Display und stets gleichbleibendes Handling für den Benutzer.
20. Zugriff zum System (Programmierung, Eingabe, Korrekturen, Listen) über Masterkarte mit Dokumentation (Datum, Apparatnummer, Journalnummer, Operation).
21. Einfache Systemprogrammierung und Korrektur mit Alpha-Tastatur und Bedienerführung über 20stelliges alphanumerisches Display mit gleichzeitigem Kontrollausdruck über den internen Journaldrucker.
22. Initialisierung des Systems (Ersteingabe durch Initialisierungskarte mit Dokumentation: Datum, Apparatnummer, Journalnummer, Operation).
23. Abrechnung der Zeitkonten mit Journalausdruck über Abrechnungskarte mit Dokumentation (Datum, Apparatnummer, Journalnummer, Operation).

Zusammenfassung

Die Wirtschaftlichkeit eines modernen Zeiterfassungssystems zeigt sich darin, daß es den Kostenfaktor „Zeit“ durch automatisches Dokumentieren und Auswerten der anfallenden Daten optimal organisiert. Der hier vorgestellte TN-Arbeitszeit-Computer Tenocard® 20 ist mikroprozessorgesteuert. Er läßt sich organisatorischen Veränderungen im Unternehmen und wechselnden Arbeitszeitregelungen jederzeit anpassen und berücksichtigt — nach entsprechender Eingabe — auch Namensänderungen und Abteilungswechsel einzelner Mitarbeiter. Mit der Zusammenstellung gespeicherter Daten in jederzeit abrufbaren Drucklisten und mit der Stempelkarte für den einzelnen Mitarbeiter liefert Tenocard 20 zwei hochinformativ Dokumente und sorgt damit für reibungslose, kostensparende Zeitorganisation. Hochintegrierte Bauteile und eine anwenderorientierte Konzeption machen das System außerordentlich betriebssicher. Selbst bei Stromausfall bleibt es noch für ca. 300 Registrierungen voll einsatzfähig, und der Inhalt des Datenspeichers ist durch einen eingebauten Akkumulator für eine Woche gesichert.

Das TN-Anzeigesystem ANNAX[®] als Personenaufzufanzeige

Robert Ludes, Peter Rdel

Das elektromagnetische TN-Anzeigesystem ANNAX[®] bewährt sich seit vielen Jahren im In- und Ausland als visuelles Informationsmittel in Sportstätten, Industrie, Handel, Verkehr und Werbung. Aus der Erfahrung mit tausenden dieser Anzeigeanlagen haben sich zum Teil völlig neue Anwendungsmöglichkeiten ergeben, so z. B. der Einsatz als Personenaufzufanzeige. Als solche kann ANNAX dazu beitragen, den steigenden Bedarf an geeigneten Steuerungsmitteln für das wartende Publikum in Ämtern, Behörden, Krankenkassen, Versicherungen oder Zulassungsstellen zu decken.

Ihrer unterschiedlichen Anwendung entsprechend teilt man Aufzufanzeigen in Kfz- und Personenaufzufanzeigen ein. Der folgende Aufsatz beschreibt — anhand bereits realisierbarer Projekte — die vielseitigen, zum Teil kundenspezifischen Lösungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Personenaufzufansysteme.

Systemaufbau

Der modulare Aufbau des Systems erleichtert eine variantenreiche Anwendung. Die einzelnen Geräte oder Baugruppen sind in der Regel Standardteile aus dem allgemeinen TN-Anzeigetechnik-Programm. Aufgrund der Mikrocomputersteuerung lassen sich mit Hilfe entsprechender Programme auch komplexe Betriebsablaufe realisieren. Die Verwendung vorhandener Programmmodule reduziert den Aufwand für spezielle Lösungen auf ein vertretbares Maß.

Systeme ohne Zentrale

Bei dieser Ausführung handelt es sich um einfache Aufzufanlagen, wie sie häufig bei Behörden oder Dienstlei-

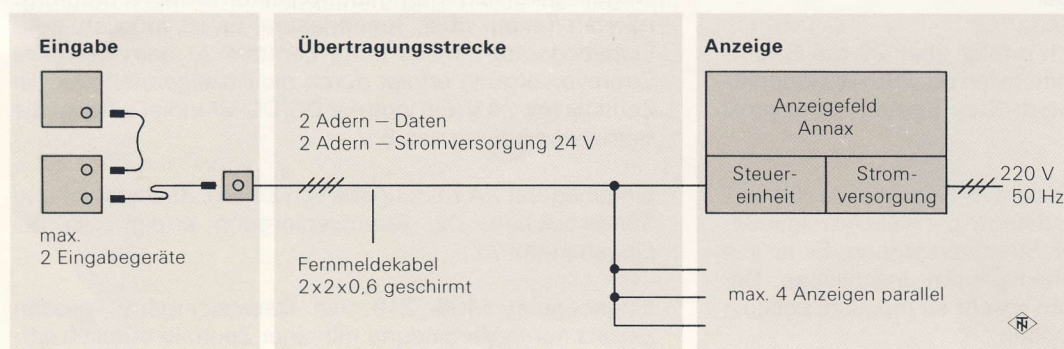
stungsbetrieben eingesetzt werden. Als Standardsysteme entsprechen sie dem in Bild 1 gezeigten Aufbau.

- Die Eingabe erfolgt über ein numerisches bzw. alphanumerisches Eingabegerät, ein Datensichtgerät oder zwei parallele numerische Eingabegeräte. Das Ablaufprogramm des Systems ist im EPROM-Bereich des Eingabegerätes abgelegt. EPROM (Erasable/Programmable Read Only Memory) ist ein löschbarer Festwertspeicher, der sich immer wieder neu programmieren lässt.
- Als Übertragungsstrecke dient ein geschirmtes Fernmeldekabel mit zwei Adern für die Daten und zwei Adern für die Stromversorgung des Eingabegerätes. Die serielle Datenübertragung erfolgt über eine 20-mA-Stromschnittstelle im ASCII-Code und Start-/Stop-Betrieb mit maximal 9600 Baud.
- Die Anzeigetafel besteht aus dem Anzeigefeld, der Steuereinheit, die serielle Eingangsdaten in parallele Anzeigebus-Daten umwandelt, und der Stromversorgung. Es lassen sich bis zu vier Anzeigetafeln parallel anschließen.

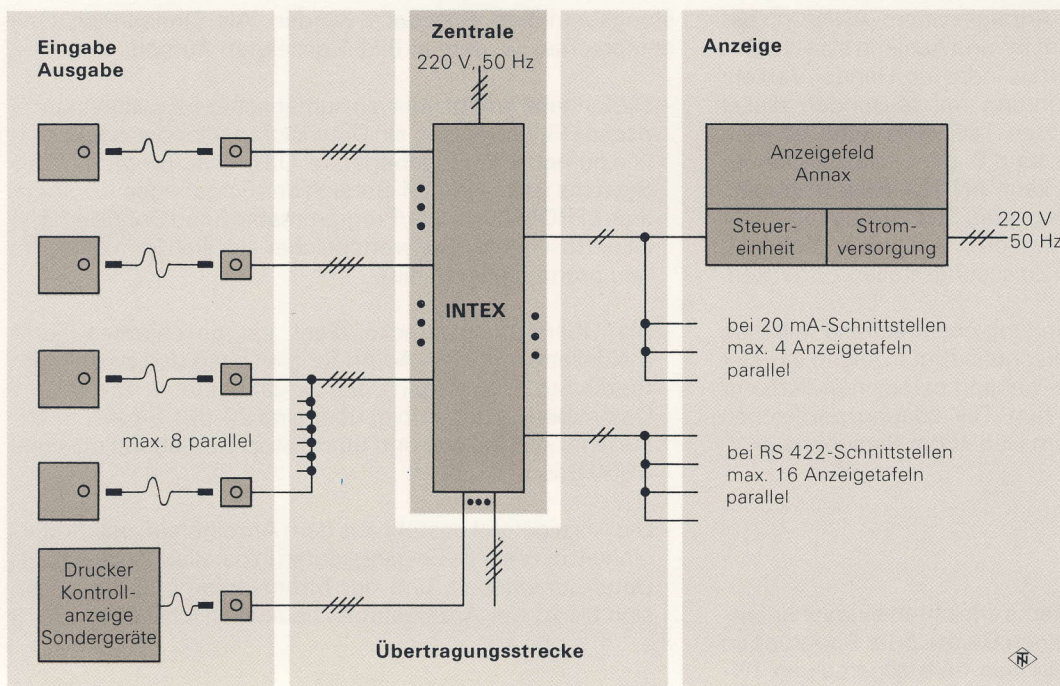
Systeme mit Zentrale

Personenaufzufanlagen mit mehr als zwei Eingabegeräten benötigen eine Zentrale, deren Ausbau von der Anzahl der angeschlossenen Geräte abhängt. Bei diesen Anlagen handelt es sich in erster Linie um mittlere und große Systeme mit benutzerspezifischer Auslegung, deren Aufbau in Bild 2 dargestellt ist.

- Ein- und Ausgabe erfolgen über numerische bzw. alphanumerische Eingabegeräte, Datensichtgerte oder Sonder-



1 Prinzipieller Aufbau einer Personenaufzufanlage als System ohne Zentrale



2 Prinzipieller Aufbau einer Personenaufführanlage als System mit Zentrale

geräte wie Nummerngeber, Kontrollanzeigen, Drucker.

- Die Zentrale besteht aus dem von TN entwickelten INTEX-Mikrocomputer-Baugruppensystem (INTEX – Informationstechnik mit x-möglichen Anwendungen) mit seriellen Schnittstellen zu den Eingabegeräten und Anzeigetafeln.
- Als Übertragungsstrecke dienen geschirmte Fernmeldekabel mit jeweils vier Adern für die Daten-Eingabe und zwei Adern für die Daten-Anzeige.

Der serielle Datenaustausch erfolgt über 20-mA-Stromschnittstellen, RS 232-Schnittstellen oder RS 422-Schnittstellen im ASCII-Code und Start-/Stop-Betrieb mit maximal 9600 Baud.

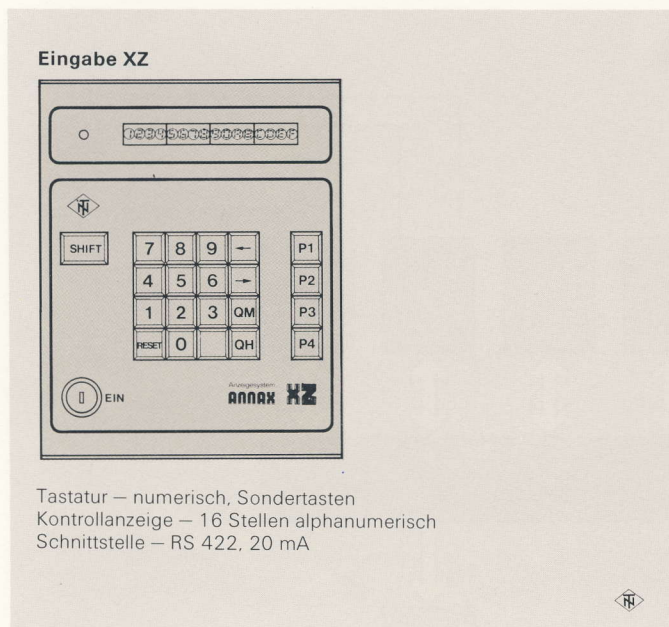
- Die Anzeigetafel besteht aus dem Anzeigefeld, der Steuer-einheit, die serielle Eingangsdaten in parallele Anzeigebus-Daten umwandelt, und der Stromversorgung. Es lassen sich bis zu vier Anzeigetafeln parallel anschließen. Der Einsatz von Signalverstärkern macht es möglich, beliebig viele Anzeigetafeln anzuschalten.

Eingabegeräte

Alle Eingabegeräte sind mit einem Mikrocomputer ausgestattet, der bei Systemen ohne Zentrale das Betriebsprogramm enthält und bei Systemen mit Zentrale die Kommunikation mit der Zentrale ermöglicht.

Die in Bild 3 dargestellten Standard-Eingabegeräte sind:

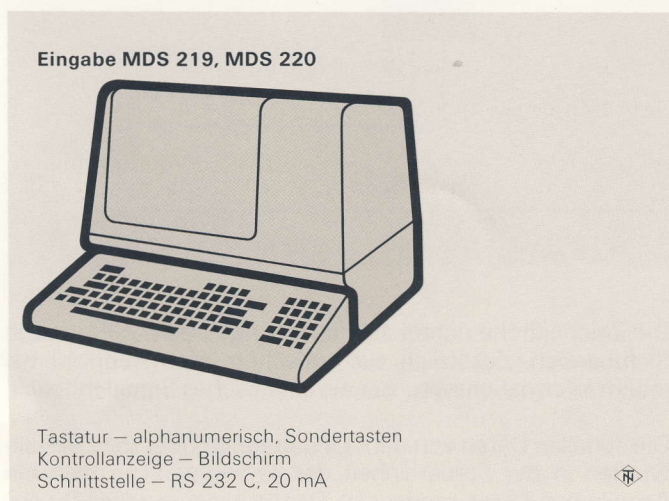
- Eingabegerät XZ zur Eingabe von Ziffern oder vorprogrammierten Texten über Sondertasten. Es ist möglich, zwei Eingabegeräte parallel ohne Zentrale zu betreiben. Die Stromversorgung erfolgt durch die Anzeigetafel oder die Zentrale mit 24 V. Ein interner DC/DC-Wandler erzeugt die Betriebsspannung von 5 V.
- Eingabegerät XA zur Eingabe von Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen. Die Stromversorgung erfolgt wie bei Eingabegerät XZ.
- Eingabegerät MDS 219: ein Datensichtgerät, dessen Einsatz nur in Verbindung mit einer Zentrale möglich ist.



3a



3b



3c

– Eingabegerät MDS 220: wie MDS 219, jedoch mit einem zusätzlichen Mikrocomputer ausgerüstet, der das Betriebsprogramm enthält. Dieses Eingabegerät kann — wie auch die Geräte XZ und XA — ohne Zentrale betrieben werden.

Zentrale

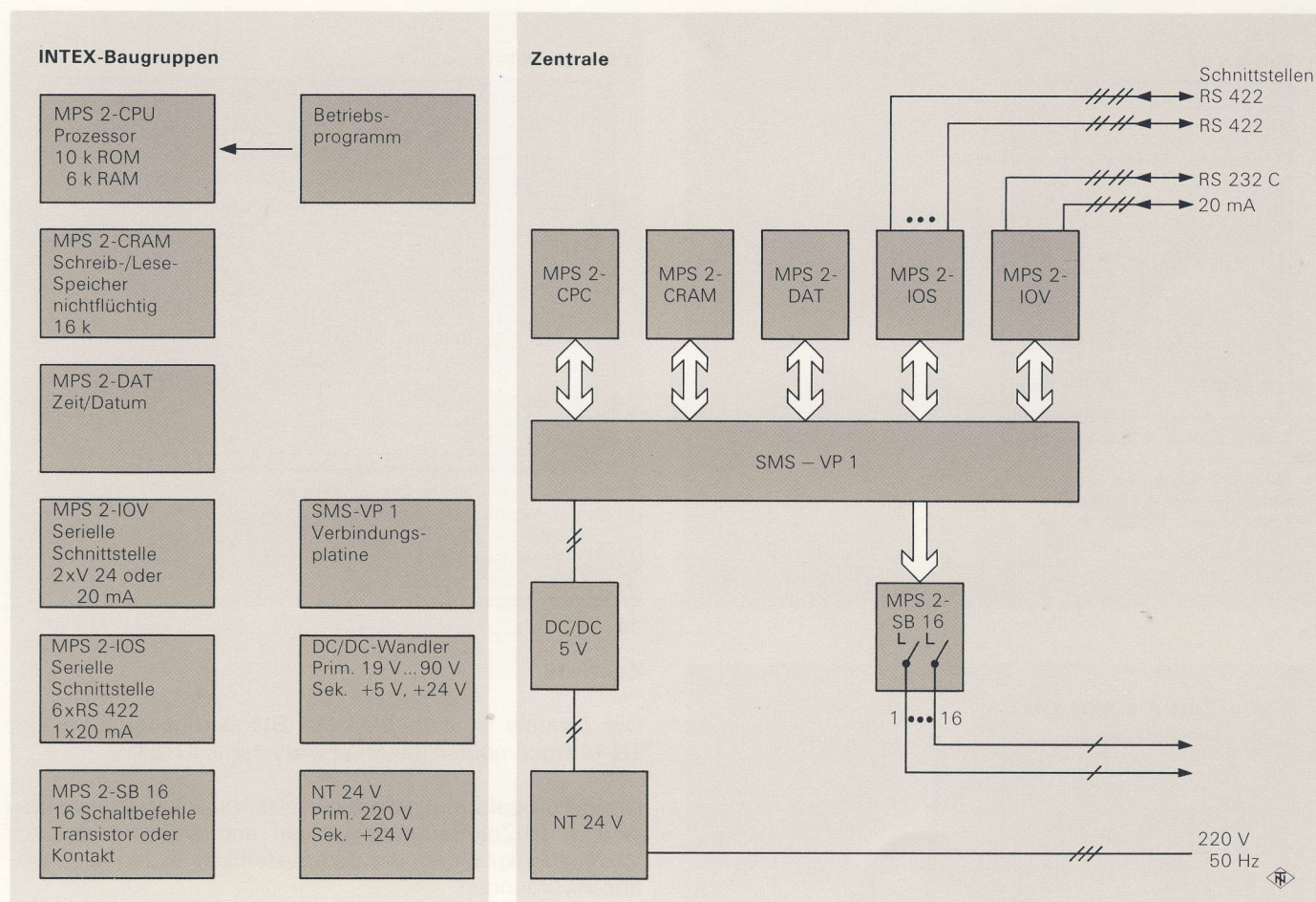
Die Zentrale ist aufgebaut aus Standardbaugruppen des TN-Mikrocomputer-Baugruppensystems INTEX.

Die im Europaformat gehaltenen elektronischen Baugruppen sind in 19-Zoll-Baugruppenträger angeordnet und durch Verbindungsplatinen, die den Systembus bilden, untereinander verbunden.

Die Baugruppenträger sind in einen 19-Zoll-Wand- oder Standschrank untergebracht. Dieser modulare Aufbau ermöglicht eine problemlose Realisierung jeder kunden-spezifischen Anforderung.

Der ROM-Bereich (Read Only Memory) der Zentraleinheit (CPU) enthält das Betriebsprogramm, das Befehle von den Eingabegeräten entgegennimmt, sie verarbeitet und in die angeschlossenen Anzeigetafeln einschreibt.

Bild 4 zeigt den möglichen Aufbau einer Zentrale mit RS 422-, RS 232 C- und 20-mA-Strom-Schnittstellen für Eingaben und Anzeigen. Mit Hilfe potentialfreier Kontaktausgänge können z.B. auch Signallampen oder akustische Signalgeber angesteuert werden.



4

Anzeigetafel

Die Vielfalt der bereits realisierten Personenaufruf-Anzeigetafeln in Bild 5 deckt sich mit der Vielfalt der Einsatzanforderungen.

ANNAX-Anzeigen stehen in den folgenden Zeichenhöhen zur Verfügung:

- ANNAX 50 mit 52 mm Zeichenhöhe
- ANNAX 100 mit 100 mm Zeichenhöhe
- ANNAX 200 mit 190 mm Zeichenhöhe

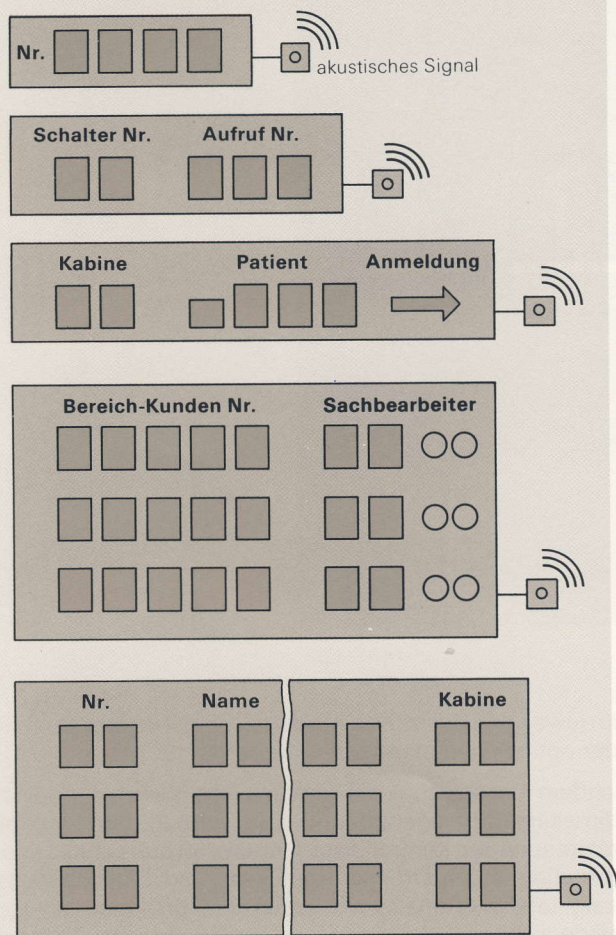
Auch darüber hinausgehende Zeichenhöhen sind möglich.

Die Zeichenhöhe richtet sich immer nach dem geforderten Sichtbereich. Zusätzlich zur optischen Information ist bei jedem Informationswechsel ein akustisches Signal möglich.

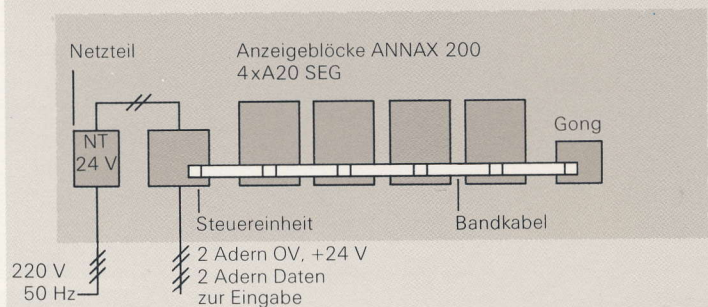
Die seriellen Daten von dem Eingabegerät oder der Zentrale werden in der Steuereinheit der Anzeigetafel in parallele Anzeigebus-Daten umgesetzt. Da die Anzeigestellen durchgehend adressiert sind, werden die parallel anliegenden Anzeigebus-Daten nur in die Stelle eingeschrieben, deren Adresse mit der Datenadresse übereinstimmt.

Die Verbindung der einzelnen Baugruppen der Anzeigetafel erfolgt – ebenso montage- wie servicefreundlich – über Bandkabel.

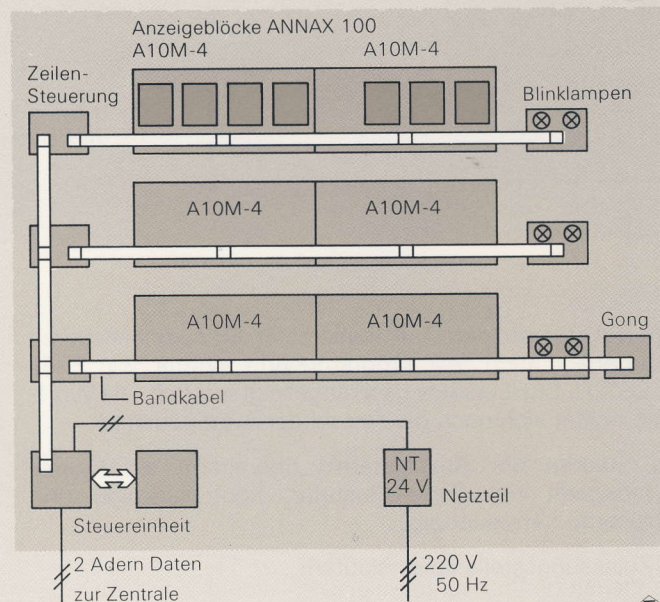
Ausführungsbeispiele



Aufbau – Einzeilige Anzeige



Aufbau – Mehrzeilige Anzeige

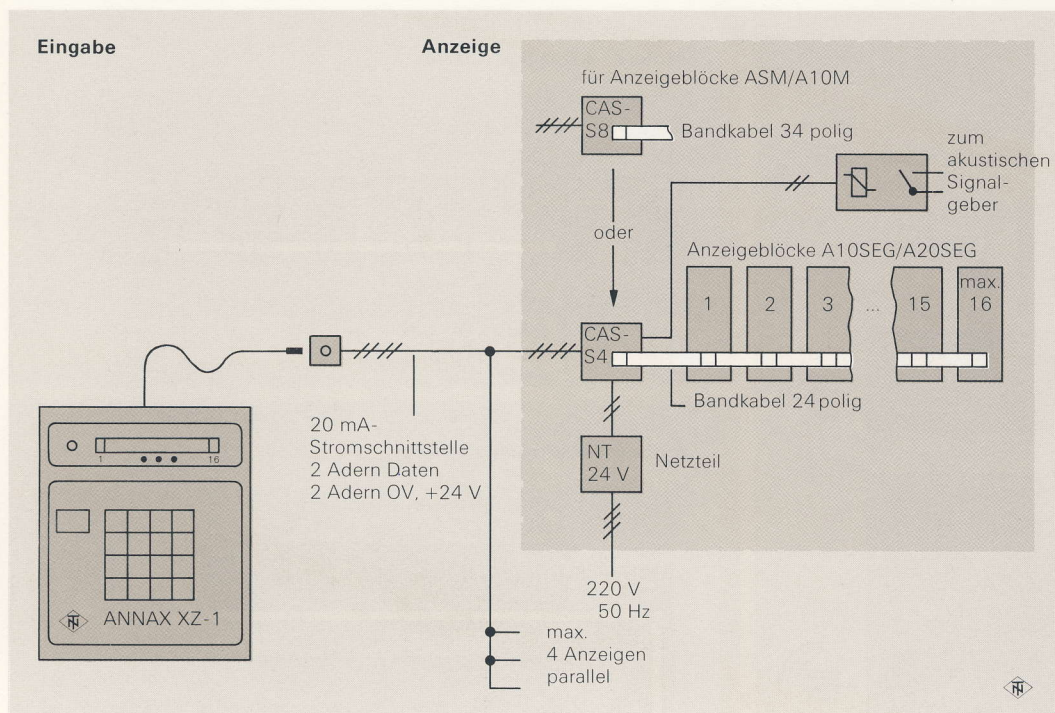


5

Anwendungsbeispiel 1: Standardausführung

Für eine sinnvolle und gerechte Steuerung des Publikums bei Ärzten, Notaren, Kliniken, Versicherungen, Zulassungsstellen, Arbeitsämtern und anderen öffentlichen Verwaltungen genügt oft schon eine einfache Personenauf-rufanlage, die aus ein bis zwei Eingabegeräten und ein bis vier Anzeigetafeln besteht (Bild 6).

Die Anzeigetafeln sind – je nach dem maximalen Betrachtungsabstand – mit Anzeigefeldern von 52, 100 und 190 mm Zeichenhöhe und einer Steuereinheit mit Netzteil ausgestattet. Die Ziffern in den Anzeigefeldern lassen sich je nach Kundenwunsch im 5x7-Punkttraster (Bild 7) oder – bei 100 und 190 mm Zeichenhöhe – auch im 7-Segment-Raster (Bild 8) darstellen.



6 Personenaufanlage – Standardausführung

In den Anzeigefeldern mit Punktraster 5x7 können durch Tastendruck auch fest programmierte Wörter wie FREI, BELEGT, GESCHLOSSEN usw. angezeigt werden. Die Wortlänge richtet sich nach der Anzahl der Anzeigeblocke.

Das Steuern der Anzeigetafeln übernimmt ein kleines Eingabegerät mit Dezimaltastatur, Kontrollanzeige und Mikrocomputersteuerung.

Kfz-Zulassungsstelle Kaiserslautern

Anwendung und Funktion einer einfachen Personenaufanlage seien am Beispiel der bei der Kfz-Zulassungsstelle Kaiserslautern installierten Anlage erläutert.

Um den starken Publikumsverkehr in geregelte Bahnen zu lenken, hatte sich die Zulassungsstelle entschlossen, eine Aufrufanlage zu installieren, die Warteschlangen abbaut, das undisziplinierte Vordrängen verhindert und so ein schnelleres, reibungsloseres Arbeiten ermöglicht.

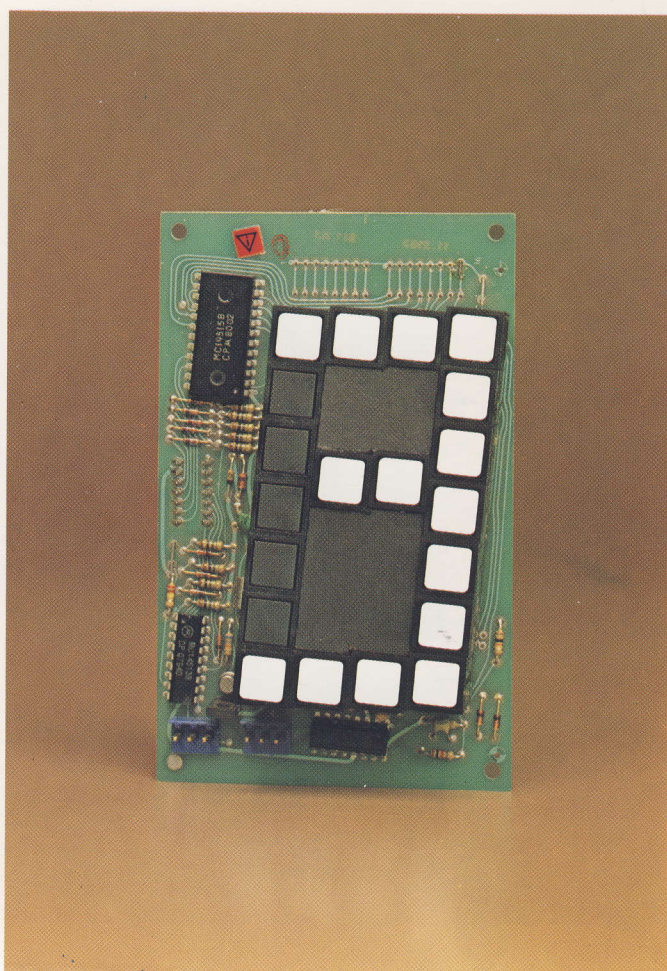
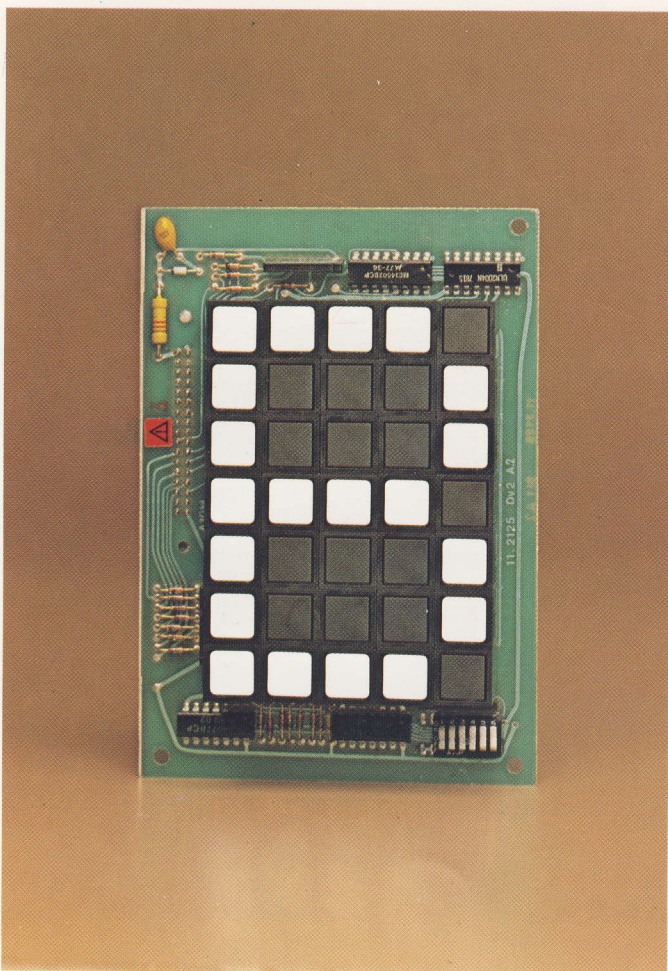
Durch Abreißen einer Nummernkarte werden die Antragsteller in eine gerechte Reihenfolge eingeordnet und über ein

beim jeweiligen Beamten installiertes Eingabegerät nacheinander optisch und akustisch aufgerufen.

Nachdem der Beamte die gewünschte Nummer über die Dezimaltastatur eingegeben und auf dem in dem Eingabegerät integrierten Kontrolldisplay überprüft hat, schickt er die Information durch Drücken der Setz- und Signaltaste zur Anzeigetafel. Mehrmaliges Drücken der Signaltaste weist auf die Dringlichkeit des Aufrufs hin. Das Drücken der Zähltaste bewirkt, daß die zuvor eingegebene Zahl um jeweils die Zahl „1“ erhöht wird. Zur Vermeidung unabsichtlichen Löschs sind beim Löschvorgang gleichzeitig zwei Tasten zu betätigen: Shift- und Löschaste setzen die Anlage auf Null, Shift- und Korrekturtaste löschen nur die Kontrollanzeige in dem Eingabegerät, und Shift- und Zähltaste vermindern die vorher eingegebene Zahlenkombination um die Zahl „1“. Mit diesen Leistungsmerkmalen lassen sich alle denkbaren Arbeitsabläufe und Korrekturen abdecken.

Die Übertragung zur Anzeigetafel erfolgt – als serieller ASCII-Code mit Start- und Stop-Bit – über eine 2-Draht-20-mA-Stromschnittstelle mit einer Übertragungsgeschwindigkeit

- 7 TN-ANNAX-Anzeigeblock mit 5x7-Punktraster
- 8 TN-ANNAX-Anzeigeblock mit 7-Segment-Raster



7

von 9600 Baud. In der Steuerung der Anzeigetafel wird die serielle Information umgewandelt und über ein vieladriges Bandkabel parallel auf die Anzeigeblocke bzw. Signalgeber gegeben. Die Aufrufanlage zeigt die eingestellten Zahlen an, und es ertönt ein Gong.

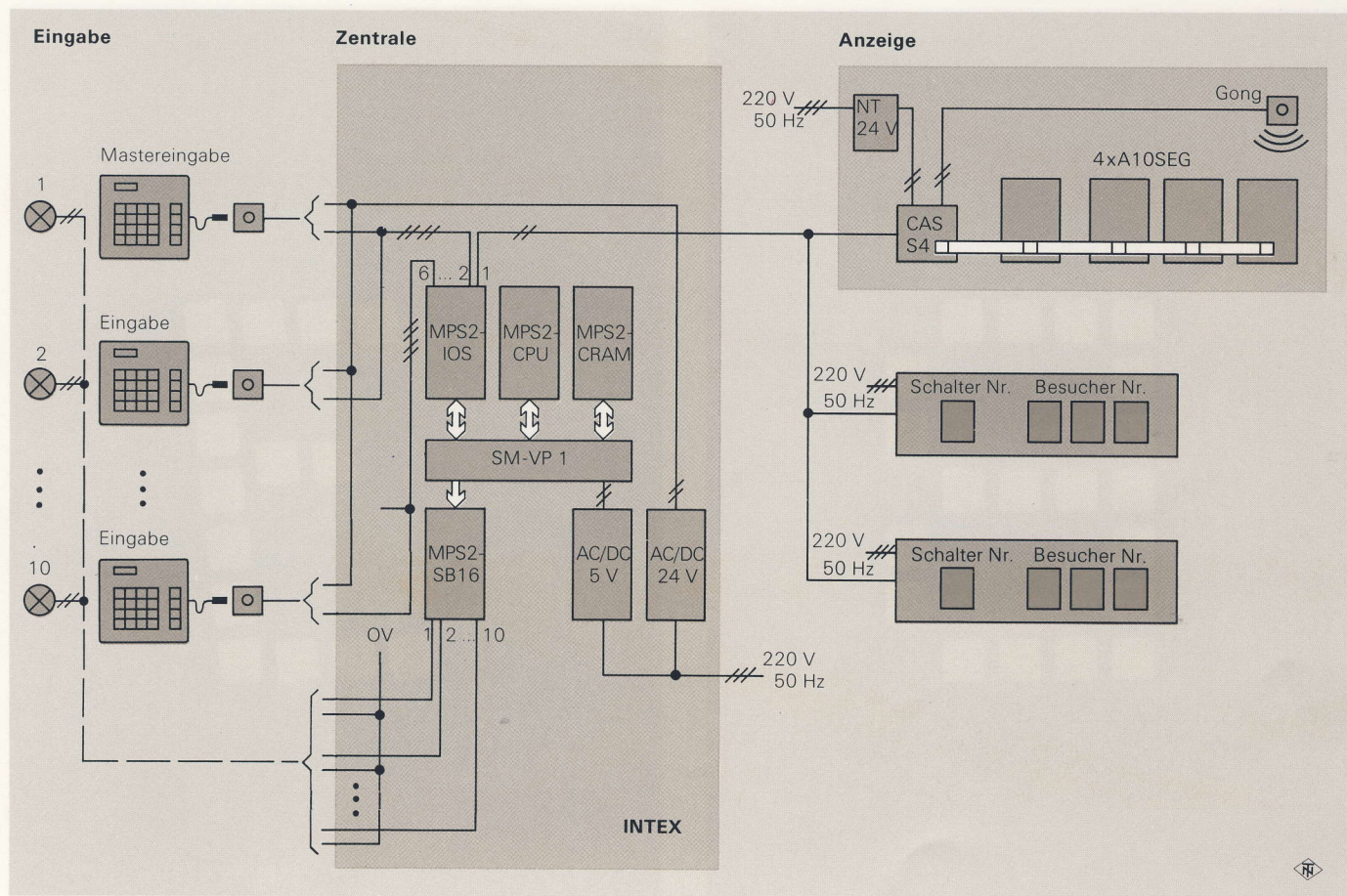
Anwendungsbeispiel 2: kundenspezifische Ausführung

Anforderungen an ein Personenaufrufsystem, welche die soeben beschriebenen Leistungsmerkmale übersteigen, bedürfen in den meisten Fällen einer benutzerspezifischen Lösung.

8

Rathaus Essen

Bei der Aufrufanlage für das Rathaus Essen bestand die Forderung darin, über max. 10 Eingabegeräte drei parallel geschaltete Anzeigetafeln zu bedienen (Bild 9), und zwar sollten alle 10 Eingabegeräte die einzeiligen Anzeigetafeln und deren Steuerung beeinflussen können, was ohne Zwischenspeicherung und arbeitsablaufgerechte Weiterverarbeitung nicht möglich war. Darüber hinaus sollte eine sog. Mastereingabe die Anlage normieren können und die Eingabe von „Start-Nummer“, eventueller „Lösch-Nummer“ und Einzelnummern möglich sein. Eine Normierung hat die Aufgabe, die gesamte Anlage, vor allem aber die Speicher



9

nach längerem Ausschalten in einen definierten Zustand zu bringen. Eine „Start-Nummer“ ist erforderlich, um die wartenden Personen von einer beliebigen Nummer an aufzurufen. Eine „Löschen“-Nummerneingabe mit nachfolgender „Start“-Nummerneingabe gestattet das Überspringen von Einzelzahlen oder ganzen Zahlenkolonnen. Der Aufruf einer Einzelnummer ist wichtig, wenn aus verwaltungstechnischen Gründen der Aufruf einer Nummer außerhalb des normalerweise hochzählenden Aufrufs erwünscht ist.

Die Erfüllung all dieser Forderungen ist nur mit einem Kleincomputer möglich. Deshalb wurde hier das mikrocomputer-gesteuerte TN-Informationssystem INTEX eingesetzt, das sich — als Baugruppensystem mit CPU-Teil, Speicherteil und Ein- und Ausgang-Steuerbaugruppen beliebig ausbaubar —

in vielen Anwendungen der Informationstechnik bestens bewährt hat.

Eingabegeräte und Anzeigetafeln im Rathaus Essen unterscheiden sich kaum von der in Kaiserslautern eingesetzten Anlage. Die Anzeigetafeln zeigen allerdings neben der Aufrufnummer auch eine Tisch- bzw. Schalternummer an (Bild 10).

Der ankommende Besucher entnimmt dem Nummernspender einen Bon mit fortlaufender Nummer und geht in den Warteraum. Wird ein Sachbearbeiter frei, betätigt dieser an seinem Eingabegerät eine Aufruftaste. Die Abrufbefehle werden genau in der Reihenfolge abgespeichert, in der die Sachbearbeiter die Aufruftaste drücken. In gleicher Reihenfolge werden auch die Nummern aufgerufen. Signalisiert die



10 Personenaufuranlage im Rathaus Essen

Anzeigetafel die nächste Nummer optisch und akustisch, so leuchtet am jeweiligen Schalter zugleich eine Lampe auf. Sie weist den Besucher auf den richtigen Schalter hin. Dort betätigt der Sachbearbeiter eine Taste, quittiert so das Erscheinen des Besuchers an seinem Schalter und gibt die Anzeigetafel damit für den nächsten einlaufenden oder bereits gespeicherten Aufruf frei.

Pensionsversicherungsanstalt der Angestellten in Wien

Weitaus komplizierter und mit umfangreichen zusätzlichen Leistungsmerkmalen ausgestattet ist eine Personenaufuranlage in der Pensionsversicherungsanstalt der Angestellten (PVAng) in Wien (Bild 11). Über vier Nummernspender mit Informationskleinanzeigen für vier verschiedene Bereiche, insgesamt 34 Eingabegeräte, ein Countereingabegerät, ein Kontrollpaneel für Anzahl und Nummern der in Betrieb befindlichen Eingabegeräte der einzelnen Bereiche, 12 drei-

zeilige Anzeigetafeln in doppelseitigem Aufbau zur Anzeige des Bereichs, der 4stelligen Aufrufnummer und 2stelligen Sachbearbeiternummern und mit einer Blinkleuchte je Zeile werden hier — in Verbindung mit dem INTEX-Steuersystem einschließlich Notstromversorgung — verknüpfte Betriebsabläufe organisiert und geregelt.

Der Besucher kommt mit seinem Anliegen zum sog. Counter. Dort entscheidet ein Bearbeiter, welchem Sachbereich die Angelegenheit zuzuordnen ist und übergibt dem Besucher anschließend einen farblich gekennzeichneten Nummernbon. In der in vier Bereiche geteilten Wartehalle erwartet der Besucher dann seinen Aufruf auf der Großanzeige.

Die jedem Nummernspender zugeordneten Kontrollkleinanzeigen bieten dem Counterpersonal die Möglichkeit, für jeden Bereich die Summe der gemeldeten Besucher, die Summe der schon bearbeiteten Anmeldungen, die Summe

der noch zu bearbeitenden Anmeldungen sowie die zuletzt gezogene Nummer abzulesen. Auch das im Counterbereich befindliche Kontrollpaneel dient der Information des Counterpersonals: Es zeigt für jeden Bereich die Summe der eingeschalteten Sachbearbeiter-Eingabegeräte an, aber auch, welche Eingabegeräte in welchem Sachbereich eingeschaltet sind (Bild 13).

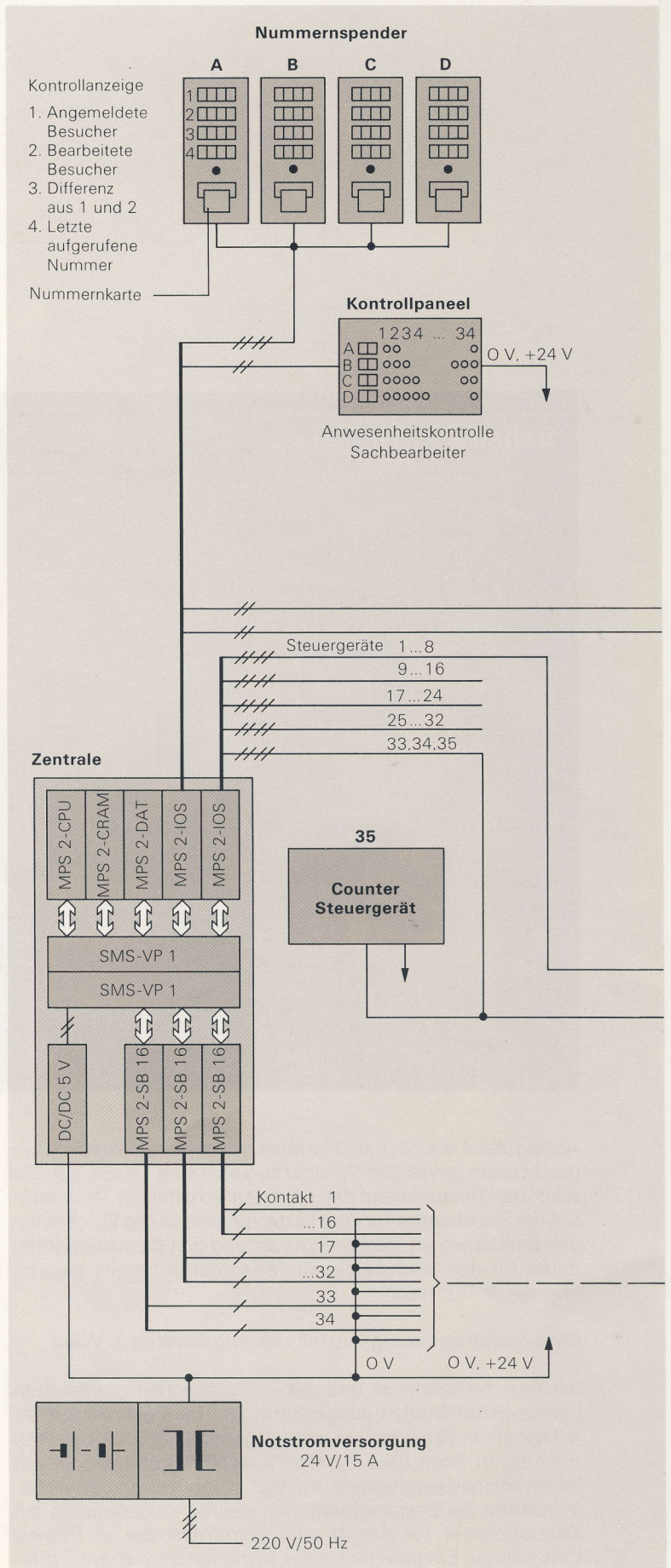
Die Großanzeigetafeln im Wartebereich ermöglichen bis zu drei Aufrufe gleichzeitig, wobei jeder Aufruf auf allen Anzeigetafeln erscheint (Bild 12). Die Aufrufe werden in der Reihenfolge angezeigt, in der die Sachbearbeiter sie abrufen. Ein Gong-Signal macht den wartenden Besucher auf den nächsten Aufruf aufmerksam. Grüne Blinklampen weisen ihn auch optisch auf den Vorgang hin.

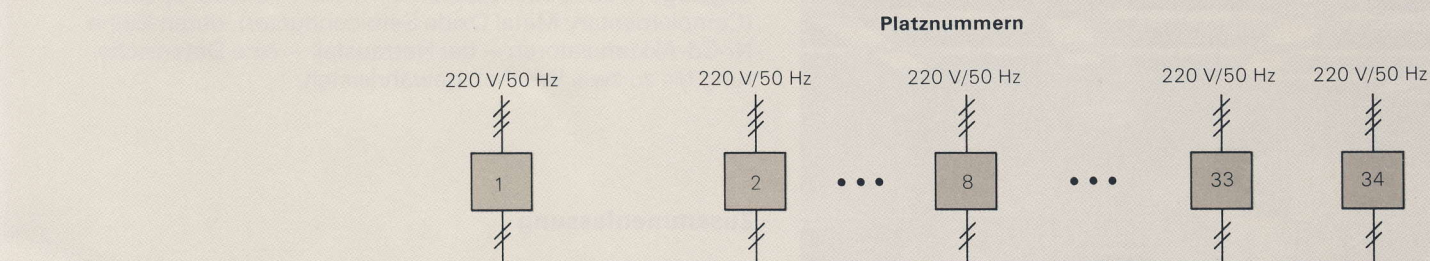
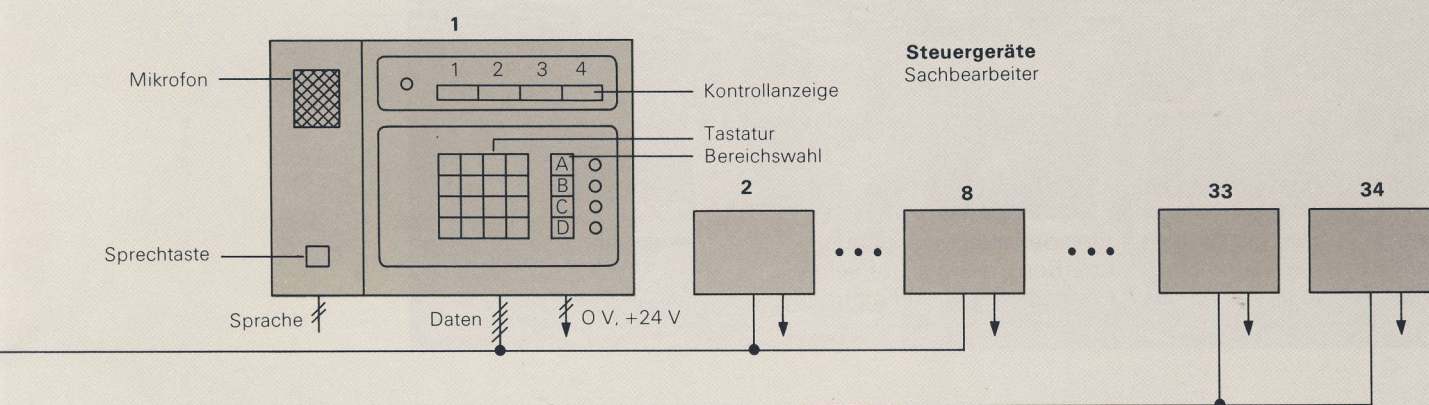
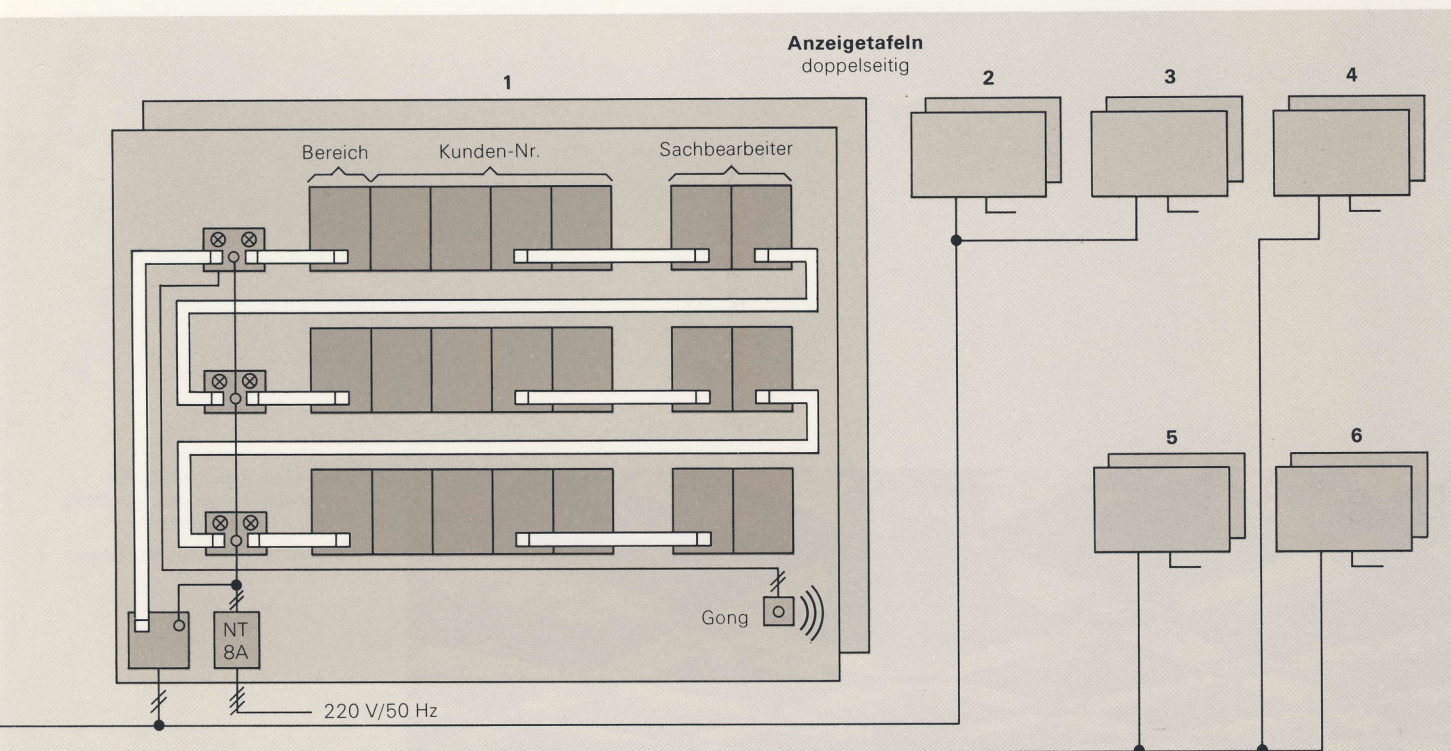
Stimmen der Sachbereichs-Kennbuchstabe und die 4stellige Aufrufnummer mit dem Bon überein, geht der Besucher zum gleichfalls angezeigten Sachbearbeiterplatz. Damit er ihn leichter findet, leuchtet beim Sachbearbeiter noch ein mit der Platznummer beschrifteter Kandelaber auf. Der Sachbearbeiter vergleicht die Nummer des Bons mit der auf seiner Kontrollanzeige, betätigt die Quittierungstaste und gibt den nächsten Aufruf frei.

Die Bedienelemente des Sachbearbeiter-Eingabegerätes bieten dem Sachbearbeiter die Auswahlmöglichkeit des jeweiligen Sachbereichs, den er während der Arbeitszeit auch wechseln kann. Durch das Drücken der Aufruftaste signalisiert er der zentralen Steuerung seine Bereitschaft, den nächsten Besucher zu empfangen. Ist dieser nach einer einstellbaren Aufrufzeit nicht erschienen, löscht die zentrale Steuerung diesen Aufruf automatisch, bringt ihn aber nach einer gleichfalls einstellbaren Wartezeit erneut zur Anzeige. Meldet sich der Besucher auch innerhalb dieser zweiten Aufrufzeit nicht, werden die Besucherdaten endgültig gelöscht. Mit dem Sachbearbeiter-Eingabegerät lassen sich Nummern auch gezielt aufrufen und Fehleingaben korrigieren.

Über Funktionstasten des Countereingabegerätes läßt sich die Anlage normieren, die Startnummern der einzelnen Sachbereiche eingeben, die Aufruf- und Wartezeit für Wiederholungsaufrufe einstellen und Testläufe der Großanzeigetafeln durchführen.

Alle peripheren Geräte sind 2- bzw. 4adrig mit dem mikrocomputergesteuerten INTEX-System verbunden. Die Signale laufen dabei über Input-/Output-Baugruppen mit seriellem Interface.







12

12 Großanzeigetafeln in der
Pensionsversicherungsanstalt
der Angestellten in Wien
13 Counter mit Kontrollanzeigen



13

Die umfangreiche Betriebssoftware ist in Festwertspeichern abgelegt. Als Arbeitsspeicher dienen CMOS-Speicher (Complementary Metal Oxide Semiconductor), deren kleine Ni-Cd-Akkumulatoren — bei Netzausfall — eine Datensicherung bis zu zwei Wochen gewährleisten.

Zusammenfassung

Mit einer abgestuften Systemlösung, die von kleinen, zweistelligen Vorzimmeranzeigen bis zu weitverzweigten Personenaufbausystemen reicht, bietet Telefonbau und Normalzeit eine lückenlose Produktpalette für den Bereich Aufrufanlagen. Standardbaugruppen ermöglichen sowohl einfache Anlagen als auch weit darüber hinausgehende kundenspezifische Lösungen. Der Einsatz dieses flexiblen Baugruppensystems, detaillierte Kundenberatung und Projektabsprache, variable Leistungsmerkmale durch projektspezifische Software und ein erfahrener Montage- und Wartungsdienst bieten alle Voraussetzungen für eine problemlose Realisierung.

