



NACHRICHTEN

74 Heft 75

T E I L N E H M E R		UHR	GEB.	DATUM	TEL.-
NR.	ORT-LAND	ZEIT	EINH.		KOSTEN
06151831	DARMSTADT	13.54	1	02.01	0.21
* 064313021	LIMBURG	14.11	27	02.01	5.67
9154741	BAD SODEN	11.39	2	03.01	0.42
0618124461	HANAU	16.37	2	04.01	0.42
976091	BAD HOMBURG	17.01	3	04.01	0.63
6078737	NEU ISENBURG	08.10	1	05.01	0.21
060746021	URBERACH	12.01	3	08.01	0.63
064012320	GRUENBERG	14.10	3	10.01	0.63
063712221	LANDSTUHL	15.32	1	12.01	0.21
064313021	LIMBURG	08.47	3	15.01	0.63
* 064313021	LIMBURG	10.12	8	15.01	1.68
06151831	DARMSTADT	15.30	2	15.01	0.42
45098177	BAD VILBEL	11.12	1	16.01	0.21
6078737	NEU ISENBURG	14.38	1	17.01	0.21
060746021	URBERACH	10.10	10	18.01	2.10
0711356580	ESSLINGEN	15.05	3	19.01	0.63
0711356580	ESSLINGEN	17.04	1	19.01	0.21
060746021	URBERACH	09.16	1	22.01	0.21
063712221	LANDSTUHL	16.12	2	22.01	0.42
06412320	GRUENBERG	11.37	4	23.01	0.84
976091	BAD HOMBURG	14.19	1	24.01	0.23
060746021	URBERACH	08.12	3	26.01	0.63
064012320	GRUENBERG	10.18	3	26.01	0.63
064313021	LIMBURG	16.44	2	26.01	0.42
06074021	URBERACH	08.30	1	29.01	0.21
063712221	LANDSTUHL	10.40	3	29.01	0.63
064313021	LIMBURG	11.22	1	29.01	0.21
064012320	GRUENBERG	14.15	2	29.01	0.42
0711356580	ESSLINGEN	16.30	3	29.01	0.63
976091	BAD HOMBURG	12.12	5	30.01	1.05
06151831	DARMSTADT	14.45	11	30.01	2.31
064313021	LIMBURG	15.53	4	30.01	0.84
060746021	URBERACH	10.33	2	31.01	0.42
FERNGESPRACHE			120		25.20





NACHRICHTEN

TELEFONBAU UND NORMALZEIT FRANKFURT AM MAIN 1974 HEFT 75

INHALT

	Kommunikationssysteme bei TN – Rückblick und Ausblick	3
olf Döring	Die „neue Teilnehmer-Generation“ – Möglichkeiten des Datenverkehrs in Fernsprech-Nebenstellenanlagen	5
arald Fuhrmann, Peter Rath, Jürgen Wirth	Fernsprechen und Datenverkehr – ein gemeinsames Kommunikationssystem	16
runo Beuß, Peter Loewenhoff, Manfred Steuer, Horst Wolf	PAMAK – ein universeller rechnergesteuerter Ansagekoppler für Auskunftssysteme	23
orbert Lock, Ernst Münter	Konzentrierte Ergänzungseinrichtung für Fernsprech-Nebenstellenanlagen	27
orbert Gärtner, Ernst Uhlig	Die Fernsprech-Nebenstellenanlage als Kommunikationsmittel aus organisatorischer und betriebswirtschaftlicher Sicht	34
lans Hutt, Carlheinz Kratzenstein, Hartwin Thielhorn	Zentrale Gesprächsdatenerfassung zur automatischen Auswertung in Datenverarbeitungsanlagen	38
riedrich Ahlmeier, Karl-Heinz Reimer	Fernsprechvermittlungssystem MULTIREED® 8000	45
Dieter Nezik, Rainer Rögner	Die TN-Quarzhauptuhr C mit integrierten MOS-Frequenzteilern	51

Die Titelseite zeigt eine symbolische Darstellung zum Hauptthema dieses Heftes: Fernsprech- und Datenverkehr im gemeinsamen Kommunikationssystem.

Herausgeber: Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt am
Main · Für den Inhalt verantwortlich: Peter V. Erdmann,
Frankfurt am Main · Schriftleitung: Gerard Blaauw, Frank-
furt am Main · Grafische Gestaltung: Hermann Kilian,
Frankfurt am Main · Lichtbilder: Jochen Schade, Frankfurt
am Main · Druck und Klischees: Stritt und Osterrieth,
Frankfurt am Main.

Die TN-Nachrichten erscheinen in zwangloser Folge.
Das Fotokopieren einzelner Beiträge, auch für berufliche
Zwecke, ist erlaubt. Nachdruck mit Quellenangabe ist nur
nach vorheriger Genehmigung der Schriftleitung gestattet.

Kommunikationssysteme bei TN – Rückblick und Ausblick

An der stürmischen weltweiten Entwicklung der Kommunikationssysteme ist das Haus Telefonbau und Normalzeit von Anfang an maßgeblich beteiligt. So leistete TN bereits kurz nach dem Ersten Weltkrieg in den zwanziger Jahren zwei bedeutsame und grundlegende Beiträge zur Wählertechnik, die – zumindest für die deutsche Fernmeldetechnik – richtungsweisende Impulse bis in die Gegenwart gaben:

das Raststellenprinzip und den Fallwähler.

Mit dem Raststellenprinzip nach DRP Nr. 441 185 (vom 1. 3. 1927) wurde erstmals ein Verfahren angewendet, bei dem Zwangslauf und Freiwahl in einem Wähler ineinandergeschachtelt und in der gleichen Richtung – hier einer Drehbewegung – abgewickelt werden, ein Prinzip, das nach entsprechender Anpassung und Weiterentwicklung im Einheitssystem 55v der Deutschen Bundespost heute noch millionenfach eingesetzt wird.

Parallel zur Entwicklung der Drehwähler nach dem Raststellenprinzip schuf Friedrich Merk den Fallwähler. Diese Entwicklung, die mit dem Stangenwähler begann, war damals geradezu zukunftsweisend.

Etwa im Jahre 1950 wurde die Entwicklung zentral gesteuerter Vermittlungen wieder aufgenommen, die man bei TN wegen des Krieges zunächst abgebrochen hatte. Im Gegensatz zu der in Deutschland vorherrschenden Tendenz auf dem Sektor der Fernmeldevermittlungstechnik setzte TN damit bereits auf indirekt gesteuerte Systeme, während aus Gründen der Kontinuität im Personaleinsatz

im Jahre 1955 – als Nachfolger der seit 1922 bewährten Schrittschalttechnik mit direkter Steuerung – wiederum ein direkt gesteuertes Amtssystem eingeführt wurde.

Bald erkannte man, daß Sprechwegeschalter mit luftoffenen Kontakten – gleichgültig, ob mit Edelmetallkontakten oder nicht – der sich verstärkenden Umweltverschmutzung nicht genügen. So begann 1958 die Entwicklung hermetisch geschlossener Kontakte. In der Zeit von 1962 bis 1966 entstand bei TN eine komplette Serie von Fernsprech-Nebenstellenanlagen mit Flachreed-Kontakten. Das Unternehmen wurde damit zum Schrittmacher für eine hochwertige Technik.

Das Streben nach Rationalisierung führte im Jahre 1965 zur Vorstellung des Multireed-Kontaktes, bei dem vier Kontakte in ein Glasröhrchen eingeschmolzen sind – „eine mutige Lösung“ – wie ein Kritiker schrieb. Allen Problemen einer Großserienfertigung zum Trotz – heute werden diese Multireed-Kontakte millionenfach hergestellt; sie bestimmen das Bild der seit Jahren bewährten TN-Kommunikationssysteme.

Die Richtigkeit der Entscheidung aus dem Jahre 1958, eine zentral und elektronisch gesteuerte Vermittlungstechnik mit geschützten Kontakten zu entwickeln, wurde kurz darauf weltweit bestätigt; nicht zuletzt auch durch den Beschluß der Deutschen Bundespost für die Entwicklung des elektronischen Wählsystems EWS 1. TN hat wesentlichen Anteil an dieser Entwicklung, bei der unter der Systemführung des Hauses Siemens auch die Stan-

dard Elektrik Lorenz AG (SEL) und die Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie AG (DeTeWe) mitwirken.

Sind damit alle Ziele erreicht? Seit Jahren werden die Möglichkeiten geprüft, die uns die Elektronik auf dem Gebiet der Kommunikation bietet. Integrierte Vermittlungs- und Übertragungssysteme, Bildtelefonie, Datenverkehr, Elektronik auch im Sprechweg sowie Einsatz großintegrierter Schaltungen bilden die Schwerpunkte zukünftiger Entwicklungen.

Seit 1968 wird durch die Kooperation mit AEG-Telefunken an den Grundlagen dieser Aufgaben gemeinsam gearbeitet.

In einer Pressekonferenz im Jahre 1970 hat TN seine Vorstellungen vom zukünftigen Bildtelefonverkehr dargelegt; es wurde der Begriff der „universellen Kommunikation“ geprägt. Heute denkt man vielerorts in der gleichen Richtung, die TN bereits damals in einem in sich geschlossenen Konzept aufzeigte.

Im Gegensatz zur oft vertretenen Meinung hat TN – teilweise gemeinsam mit den Forschungsinstituten der AEG-Telefunken – das Gebiet der elektronischen Sprechwegedurchschaltung systematisch untersucht und neue Wege zur Realisierung gefunden. Versuchsanlagen laufen zum Teil seit Jahren erfolgreich; die Welt der vollelektronischen Vermittlung rückt näher.

Der Einsatz großintegrierter Schaltungen wird vor allem die Entwicklung kleiner und mittlerer Vermittlungseinheiten nachhaltig beeinflussen. Bei großen Anlagen kann dieser tech-

nologische Fortschritt sogar die Vorstellungen von einer Zentralisierung der Steuerwerke modifizieren.

Der Einfluß dieser Entwicklungsarbeiten auf die Amtstechnik wird ihren Niederschlag über das elektronische Wählsystem EWS 1 hinaus in der Integration von Vermittlungs- und Übertragungstechnik finden. Hier werden gegenwärtig Modelle untersucht, die unter voller Einbeziehung der Systeme von gestern und heute die Fernmeldetechnik von morgen mitgestalten können.

TN ist an der stürmischen Entwicklung der Kommunikationssysteme maßgeblich beteiligt. Unsere Systeme finden ihre Anerkennung in allen Bereichen der Wirtschaft:

- Fernsprechsyste, die mehr als nur „einfaches“ Telefonieren erlauben,
- Datensysteme, mit denen viele Engpässe in der Datenerfassung ihre Problemlösung finden,
- Zeitdienst- und Zeiterfassungssysteme, deren technische Konzeption uns im Zeitanzeige- und Gleitzeitbereich zu Marktführern gemacht haben,
- Gefahrenmeldesysteme, die im Notruf- und Feuermeldesektor eine entscheidende Rolle spielen.

Die Auswahl der Beiträge in diesem Heft soll den Trend andeuten, mit dem Organisation und Technik sich heute und in Zukunft auseinanderzusetzen haben; denn Zukunft und Kommunikation sind Partner; und TN-Systeme sind Partner für die Zukunft.

Die „neue Teilnehmer-Generation“ – Möglichkeiten des Datenverkehrs in Fernsprech-Nebenstellenanlagen

Rolf Döring

Informationen aus allen Bereichen eines Unternehmens sind die Entscheidungsgrundlage für Planungs- und Führungsaufgaben. Die Aktualität dieser Informationen wird entscheidend von dem Zeitbedarf für ihre Bereitstellung beeinflusst. Daraus leitet sich der Wunsch nach einer Erfassung der Daten am Ort und zum Zeitpunkt ihres Entstehens sowie ihrer schnellstmöglichen Verarbeitung ab.

Kommunikation bedeutet Austausch von Informationen. Ein optimal organisiertes Informationssystem soll jeden an einem Arbeitsablauf Beteiligten rechtzeitig so informieren, daß er gegebenenfalls korrigierend in den Prozeß eingreifen kann. Mit der Fernsprech-Nebenstellenanlage verfügt jedes Unternehmen bereits über ein Kommunikationssystem, das dem Austausch gesprochener Informationen dient.

Durch die Einführung von Computern für die Verarbeitung und Verwaltung von Informationen entstanden die beiden Probleme, einerseits aktuelle Daten zeitnah zur Verarbeitung bereitzustellen, andererseits zum jeweils notwendigen Zeitpunkt über Informationen zur Entscheidungsfindung zu verfügen. Setzt man die Fernsprech-Nebenstellenanlage nicht nur als Kommunikationssystem für Sprache, sondern auch für Daten ein, so dient das Telefon sowohl der fernmündlichen Verständigung zwischen Mensch und Mensch als auch der Kommunikation Mensch – Maschine und Maschine – Maschine. Datenverarbeitungsanlage (DVA) und periphere Geräte, wie Drucker, Sichtgeräte und andere Terminals, werden zu „neuen Teilnehmern“ eines Systems, in dem Fernsprech- und Datenverkehr integriert sind.

An allen wichtigen Arbeitsplätzen eines Unternehmens steht das Telefon. Es kann je nach der betrieblichen Funktion zum Sprechen, zur Dateneingabe oder zur Datenabfrage eingesetzt werden. Der Fernsprechapparat wird zur einfachsten Datenstation, wenn man die Daten über den Nummernschalter oder die Wähltastatur eingibt; die Fernsprech-Vermittlungseinrichtung wird damit zur Datenzentrale.

Der Verbindungsaufbau ist für den Fernsprech- und Datenverkehr gleich; nur die Dauer einer bestehenden Verbindung ist unterschiedlich. Beträgt sie für ein Hausgespräch im Mittel etwa 2 Minuten, so werden für die Eingabe eines Datensatzes – beispielsweise einer Anwesenheitskorrektur bei der Personaldatenerfassung – nur etwa 20 Sekunden benötigt.

Fernsprech-Nebenstellenanlagen sind Bestandteil des öffentlichen Fernmeldenetzes und unterliegen damit den Bestimmungen der Fernmeldeordnung, in der auch die Leistungsmerkmale der Fernsprech-Nebenstellenanlagen

geregelt sind. In einer Rahmenregelung für den Datenverkehr über Fernsprech-Nebenstellenanlagen, die zur Zeit erarbeitet wird, werden die Leistungsmerkmale für den Datenverkehr festgelegt.

So sollen beispielsweise

die Verkehrsbeziehungen zwischen Datenendgeräten untereinander bzw. mit der DVA geregelt, die Aufgaben der Datenzwischenspeicherung definiert und

bestimmte Verfahren der Datenübertragung innerhalb der Fernsprech-Nebenstellenanlage zugelassen werden.

Wirtschaftlichkeit und Effizienz eines Kommunikationssystems für Sprache und Daten sind abhängig von seiner Flexibilität. Somit muß seine Leistung bei voller Berücksichtigung sich wandelnder Anforderungen und postalischer Bestimmungen an die jeweilige Aufgabenstellung anpaßbar sein. TN bietet daher mit den Einheiten TENODAT 5011 und 7010 zwei unterschiedliche Lösungen an, die diesen Forderungen gerecht werden.

Systemkonzeption

Bei der Datenerfassung und Datenabfrage in Verbindung mit einer Fernsprech-Nebenstellenanlage der Baustufe III W lassen sich zwei Aufgabenbereiche unterscheiden:

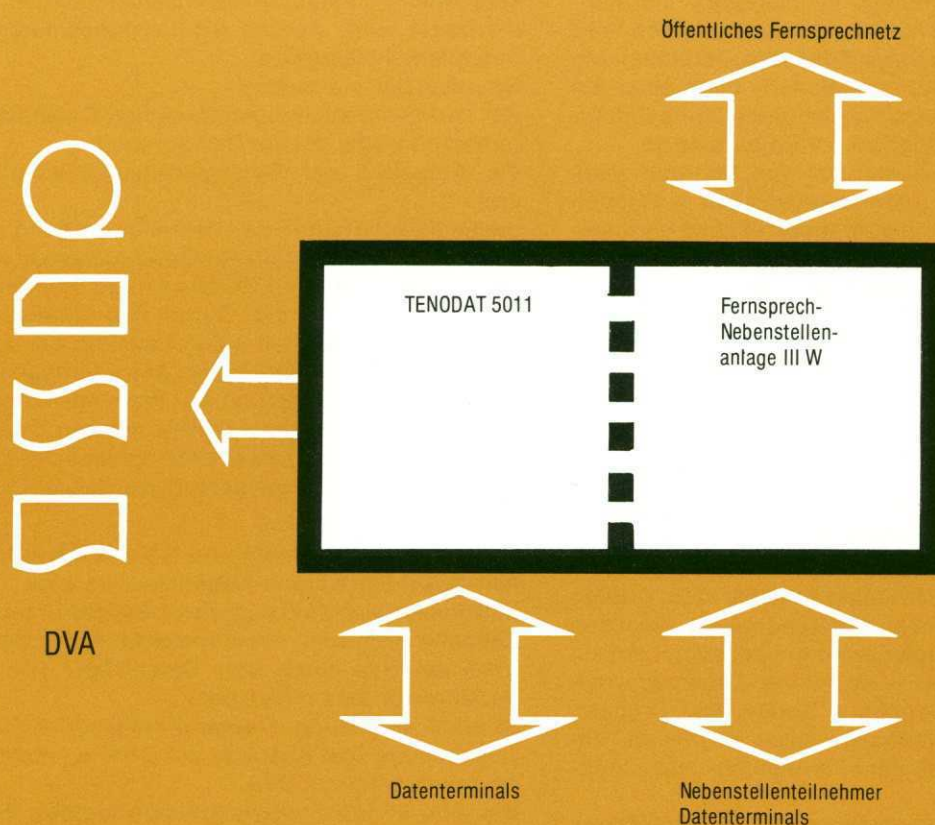
Zeitnahe Erfassung dezentral anfallender Daten und Ausgabe auf DVA-kompatible Datenträger oder im On-line-Verfahren direkt zur DVA oder

zeitnahe Erfassung dezentral anfallender Daten mit Vorverarbeitung und Ausgabe auf DVA-kompatible Datenträger oder on-line zur DVA.

Bei dem ersten Aufgabenbereich müssen die Leistungsmerkmale der Fernsprech-Nebenstellenanlage so ergänzt werden, daß sich die neuen zusätzlichen Aufgaben, die die Datenerfassung mit sich bringt, erfüllen lassen.

TENODAT 5011

Für diese Aufgaben liefert TN den programmierbaren Datenspeicher TENODAT 5011 als Ergänzungsausstattung für Fernsprech-Nebenstellenanlagen (Bild 1). Die dezentral sporadisch anfallenden Daten werden über Fernsprechapparate mit Nummernschalter oder Wähltastatur eingegeben und seriell über das vorhandene Fernsprechnet zum Datenspeicher übertragen. Für die Eingabe umfangreicher Datenmengen, zum Beispiel in Verbindung mit vorhandenen Datenträgern, wie Lochkarte oder Betriebsausweis, stehen die Geräte der TENOLOG-Reihe zur Verfügung. Um eine aussagefähige und verarbeitungsrechte Aufzeichnung der eingegebenen Daten zu erhalten, werden die im Speicher gesammelten Informationen verschiedenen Prüfverfahren unterzogen, durch Zeitwerte

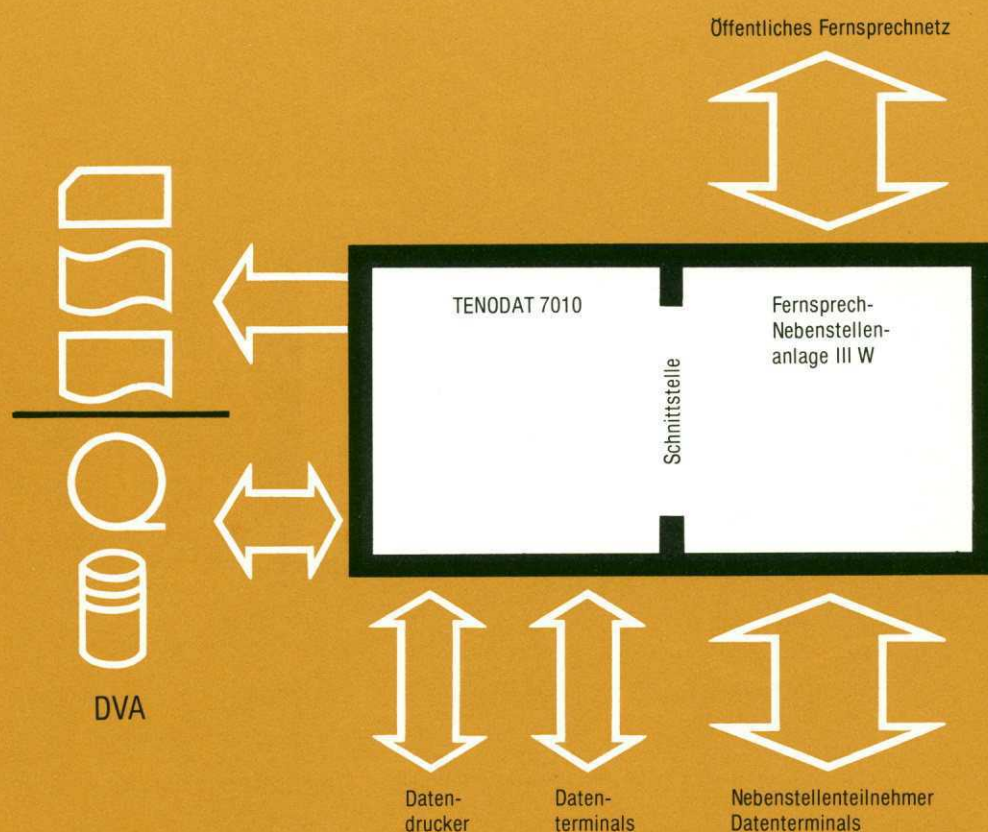


und konstante Werte ergänzt und formatiert einem Datenendgerät – etwa einer Magnetbandeinheit – angeboten. Ungültige und unvollständige Daten oder nicht zugelassene Eingabeformate werden abgewiesen. Wird aus organisatorischen Gründen ein direkter Informationsrückfluß notwendig, so läßt sich dieser – eine On-line-Verbindung zur DVA vorausgesetzt und bei Berücksichtigung der derzeitigen Formulierung der Rahmenregelung für den Datenverkehr – über eine Sprachausgabe oder ein Kurzansagegerät erreichen. Die Einheit TENODAT 5011 erfüllt damit die Anforderungen, die an ein Datensammelsystem für einfache Datenerfassung gestellt werden.

TENODAT 7010

Der zweite Aufgabenbereich umfaßt neben der abschließlichen Zwischenspeicherung der Daten auch einen

Vorverarbeitungsprozeß, dessen Durchführung aber innerhalb der Fernsprech-Nebenstellenanlage nicht zugelassen ist. Dieser Vorverarbeitungsprozeß wird immer dann erforderlich, wenn für die Steuerung von Arbeitsprozessen kurzfristig Auswertungsergebnisse benötigt werden, wie beispielsweise Schichtbericht, Abwesenheitsmeldungen. Diese wesentlich weiterreichenden Forderungen nach Datenverdichtung bzw. Vorverarbeitung und Datenabfrage erfüllt die TN-Einheit TENODAT 7010 als Zusatzeinrichtung für Fernsprech-Nebenstellenanlagen (Bild 2). Die Einheiten TENODAT 5011 und TENODAT 7010 haben die gleichen Schnittstellen zu den Ein- und Ausgabegeräten. Dadurch läßt sich eine bereits vorhandene Einheit TENODAT 5011 jederzeit und ohne Rückwirkung auf die peripheren Geräte und Erfassungsprozeduren gegen eine Einheit TENODAT 7010 austauschen.



2

Im Hinblick auf die Richtlinien der Rahmenregelung für den Datenverkehr über Fernsprech-Nebenstellenanlagen ist für den Anschluß der Einheit TENODAT 7010 an die Fernsprech-Nebenstellenanlage eine definierte Schnittstelle vorgesehen. Dadurch können die besonderen Leistungsmerkmale dieser Einheit für die Aufgaben der Datenerfassung und Datenabfrage eingesetzt werden, ohne daß die Restriktionen der Rahmenregelung für den Datenverkehr wirksam werden.

Datenberechtigte Teilnehmer mit geringem Datenanfall haben über die Fernsprech-Nebenstellenanlage III W Zugang zur Einheit TENODAT 7010, während Terminals mit großem Datenvolumen direkt angeschlossen werden.

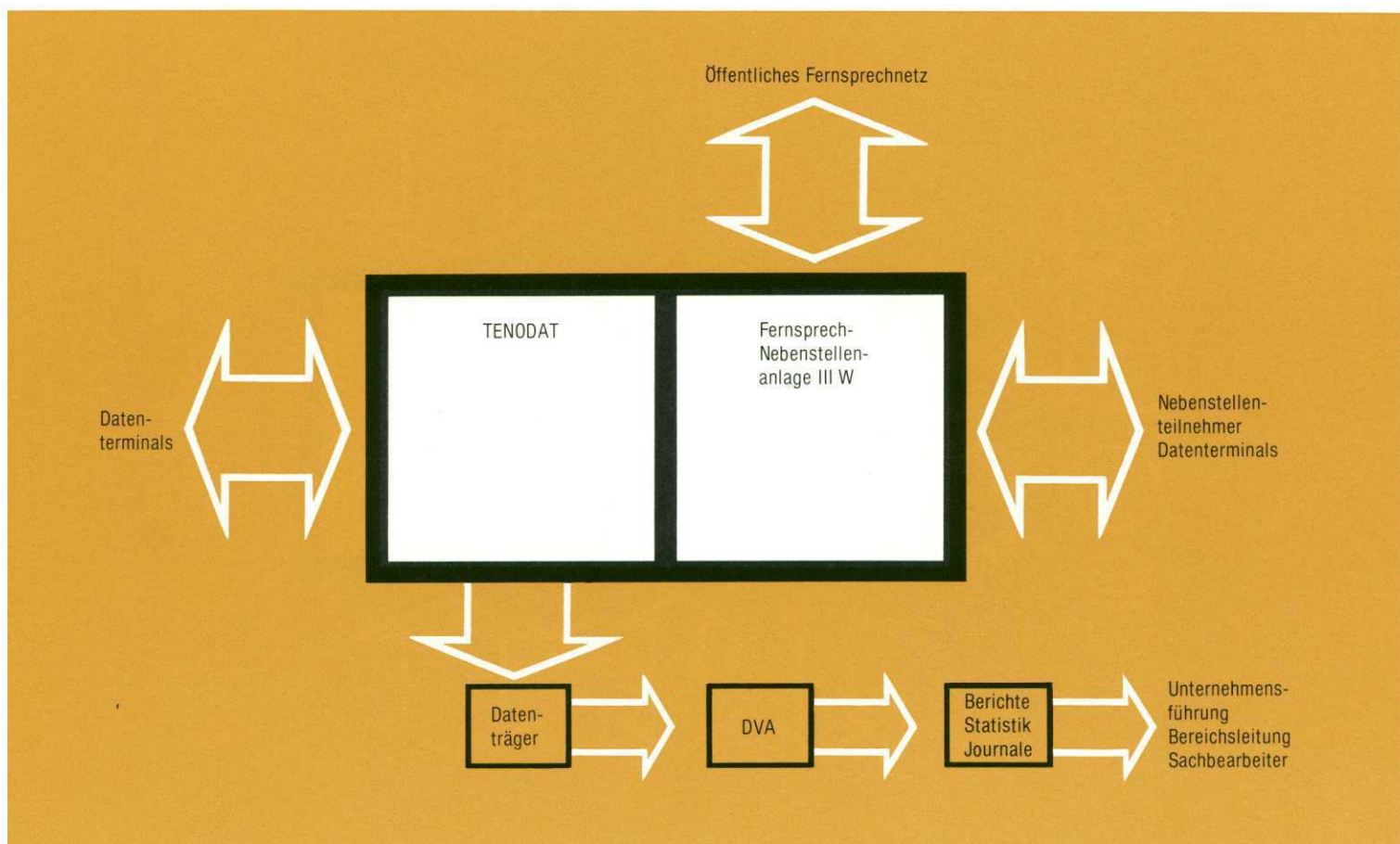
Die systembestimmende Baugruppe der Einheit TENODAT 7010 ist ein freiprogrammierbarer Rechner mit einem Multiplexer, der einen hochverfügbaren Speicher besitzt.

Der Halbleiter-MOS-Speicher ist bis maximal 64 K-Worte ausbaufähig. Seine Zykluszeit beträgt 750 ns. Der Rechner verfügt über zwei Befehlszähler und 16 Arbeitsregister, die wahlweise als Rechen- oder Indexregister benutzt werden können. Jedem der beiden unabhängigen Befehlszähler sind acht Registernummern zugeordnet, so daß zwei unabhängige Betriebsebenen entstehen:

Supervisor-Mode und Worker-Mode.

Damit wird ein schneller und problemloser Wechsel zwischen Betriebssystem und Anwendungsprogramm möglich. Der Multiplexer besitzt eine Anschlußkapazität von 256 Ein-/Ausgängen. Hierdurch ist die Anschaltung vieler unterschiedlicher Ein-/Ausgabe-Terminals möglich. Für den Anschluß von externen Speichern steht ein schneller Datenkanal zur Verfügung.

Der Rechner der Einheit TENODAT 7010 ist aufgrund sei-



3

ner Hardware-Struktur und seines leistungsfähigen Betriebssystems in der Lage, auch Aufgaben zu lösen, die die Bewältigung eines großen Datenvolumens einschließen. Zusätzlich können zur Entlastung der Haupt-Datenverarbeitungsanlage Vorverarbeitungen durchgeführt werden. Bei Minderausbau kann die Einheit TENODAT 7010 – im Rahmen einer ersten Ausbaustufe – für die Aufgaben der einfachen Datenerfassung eingesetzt werden. Durch das Nachrüsten einer Systembaugruppe wird die Einheit TENODAT 7010 für Vorverarbeitungsaufgaben komplettiert.

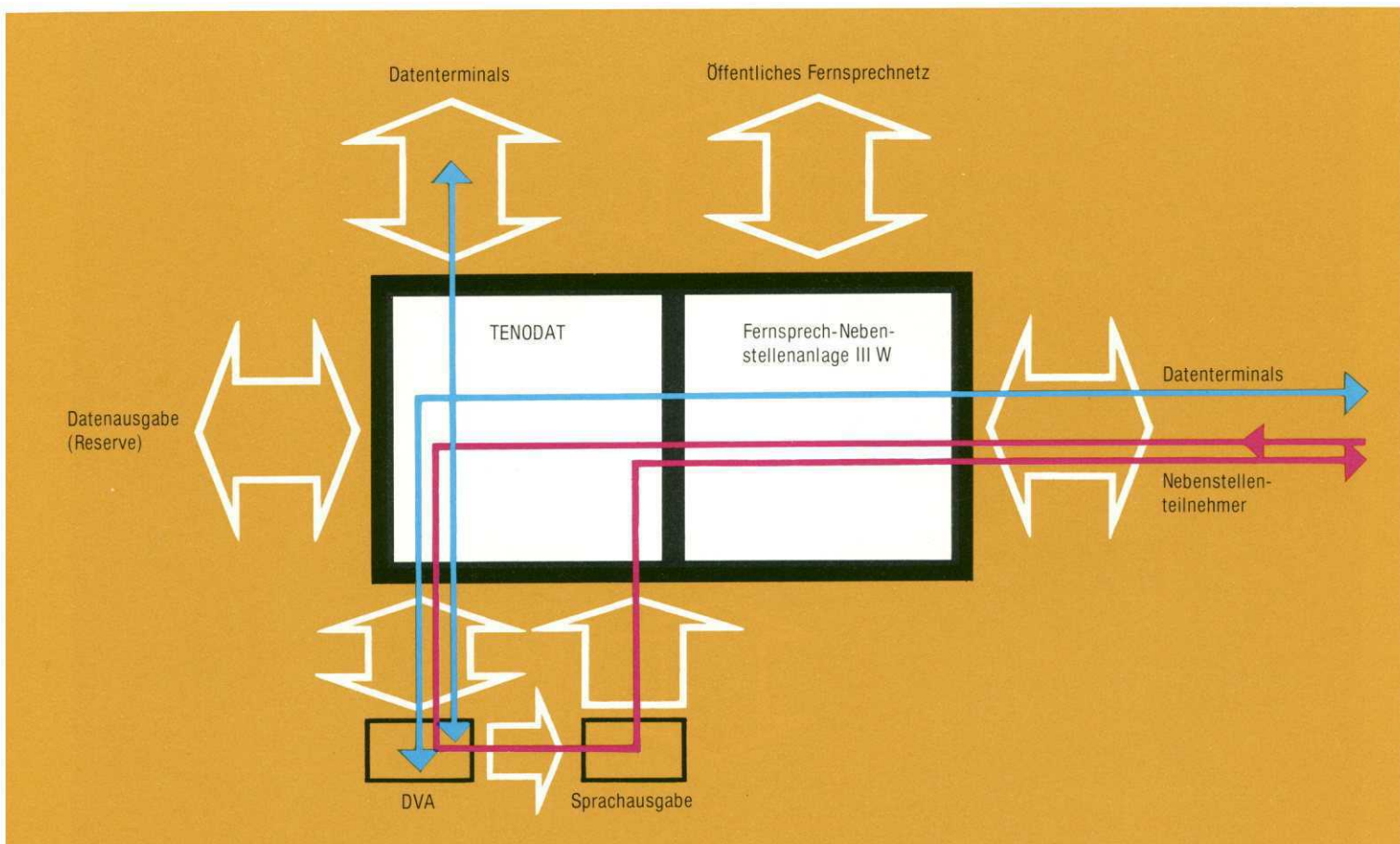
Mit der Einheit TENODAT 7010 lassen sich flexible und wirtschaftliche Lösungen finden, die eine optimale Anpassung an sich wandelnde Forderungen der Organisation ermöglichen.

Lösungsmöglichkeit: off-line

Das Off-line-Konzept (Bild 3) beruht auf dem Grundgedanken, ein Datenerfassungssystem zu schaffen, das möglichst unabhängig von der DVA arbeitet. Je nach Art und Umfang der Aufgabenstellung werden die dezentral über die Fernsprechapparate oder auch andere Terminals erfaßten Informationen zu den Einheiten TENODAT 5011 oder 7010 übermittelt. Nach den erforderlichen Prüfungen und Ergänzungen werden sie geordnet und für die Übernahme auf externe Speicher bereitgestellt. Damit stehen für eine spätere Bearbeitung durch die DVA zeitnah erfaßte Informationen zur Verfügung.

Lösungsmöglichkeit: on-line

Beim On-line-Konzept (Bild 4) übernehmen TENODAT 5011 und 7010 im wesentlichen die Aufgaben der Daten-



4

vermittlung zwischen den Datenerfassungsstationen und der DVA. Rückmeldungen können auf zwei verschiedenen Wegen übermittelt werden: Über Sprachausgabe zu den datenberechtigten Teilnehmern und auf Anzeige- oder Druckeinrichtungen, die direkt an die Einheit TENODAT 7010 angeschlossen sind. Schnellstmögliche Informationsbereitstellung in akustischer oder optischer Form durch eine direkte Verbindung mit der DVA ist das Hauptmerkmal des On-line-Konzepts.

Obwohl das On-line-Konzept eine enge Zusammenarbeit der Einheiten TENODAT 5011 oder 7010 mit dem Rechner voraussetzt, können bei Ausfall des Großrechners die Datensammelaufgaben und Vorverarbeitungsprozesse selbständig weitergeführt werden. Zur Pufferung der Informationen dienen externe Speicher.

Aufgabenstellung und ihre Lösung – ein Beispiel aus der Praxis

Welche Möglichkeiten die TN-Kommunikationssysteme für Sprache und Daten bieten, soll das nachstehende Beispiel zeigen.

Die Maschinenfabrik WMU ist ein Unternehmen, das sich auf die Herstellung und den Vertrieb von leistungsfähigen Werkzeugmaschinen spezialisiert hat und etwa 1000 Mitarbeiter beschäftigt. Für die Abwicklung der zahlreichen Ferngespräche mit den in- und ausländischen Kunden, den Lieferanten sowie mit den Werksvertretungen ist eine TN-Fernsprech-Nebenstellenanlage der Baustufe III W eingesetzt (Bild 5).

Im Jahre 1970 wurde die elektronische Datenverarbeitung eingeführt. Der Einsatz der DVA war in zwei Phasen geplant:



5

Phase 1: Übernahme der Aufgaben aus den Bereichen Rechnungswesen und Vertrieb;

Phase 2: Übernahme der Aufgaben aus dem Fertigungs- und Beschaffungsbereich mit dem Ziel, Entscheidungsdaten für Planung und Steuerung der Arbeitsprozesse bereitzustellen.

Um möglichst zeitnahe Daten für die Verarbeitung zu erhalten, wurde eine automatisierte Erfassung der Personal-, Lager- und Fertigungsdaten vorgesehen.

Neben den Forderungen, die an die verschiedenen Erfassungsgeräte gestellt werden, besteht der Wunsch, aus Kostengründen die Reserven des Fernsprechnetznetzes auf dem ausgedehnten Betriebsgelände und die Anschlußkapazität der TN-Fernsprech-Nebenstellenanlage auszunutzen. Zur Entlastung der DVA soll das Datenerfassungssystem eine Verdichtung und Vorverarbeitung der

erfaßten Informationen vornehmen können. Darüber hinaus soll zu einem späteren Zeitpunkt durch ein On-line-Verfahren mit der DVA der Aufbau eines Auskunftssystems möglich sein.

Um den unterschiedlichen Anforderungen der betrieblichen Praxis an die Datenerfassung gerecht zu werden, kann man drei verschiedene Wege beschreiten:

1. Erfassen der Informationen über Fernsprechapparate und Datenterminals, die über die Fernsprech-Nebenstellenanlage mit einer Einheit TENODAT 7010 verbunden werden;
2. Einrichten eines separaten Datenerfassungssystems; die Terminals werden direkt an das System angeschlossen;
3. Kombination der Lösungen 1 und 2, das heißt Eingabe der dezentral und sporadisch anfallenden Datenmen-



6



7



8

- 6 Ausweisleser für die Gleitzeiterfassung
- 7 Ausweisleser und Bospender für die bargeldlose Essenmarkenausgabe
- 8 TENOLOG-Station im Konstruktionsbüro

gen geringen Volumens über die Fernsprechapparate bzw. Terminals und Erfassen großer Datenmengen über Eingabeplätze, die mit der Einheit TENODAT 7010 direkt verbunden sind.

Nach Abwägen aller Anforderungen, die sich aus der Aufgabenstellung ableiten lassen, wurde dem Unternehmen WMU die dritte Lösung vorgeschlagen, und zwar Anschluß einer Einheit TENODAT 7010 an die bestehende TN-Fernsprech-Nebenstellenanlage III W.

Der wirtschaftliche und organisatorische Vorteil dieses Vorschlages liegt unter anderem darin, daß das vorhandene Fernsprech-Leitungsnetz für den Datenverkehr ausgenutzt wird,

der Fernsprechapparat für den einfachen Datenverkehr eine kostengünstige Lösung darstellt, leistungsfähige, für die Erfassung großer Datenmengen geeignete Terminals direkt angeschlossen werden, Warteschlangen bei der Personaldatenerfassung (z. B. in der Kantine, bei Schichtwechsel) vermieden werden, eine zeitnahe Erfassung der dezentral anfallenden Daten am Ursprungsort vorgenommen wird und die Datenerfassung in den verschiedenen Unternehmensbereichen schrittweise eingeführt werden kann.

Bei Berücksichtigung der organisatorischen Voraussetzungen wird die Einführung der automatisierten Datenerfassung bei der Firma WMU in folgenden Stufen realisiert:

Stufe 1: Gleitzeiterfassung – Kantinendatenerfassung – Zutrittskontrolle

Lösung: Direktanschluß der Erfassungsgeräte an die Einheit TENODAT 7010

Stufe 2: Erfassung der Daten aus dem Konstruktions- und Beschaffungsbereich

Stufe 3: Datenerfassung in der Fertigung – Auskunftssystem

Lösung für Stufe 2 und 3:

Verbindung der Daten-Telefone und Terminals über die Fernsprech-Nebenstellenanlage III W mit der Einheit TENODAT 7010.

Stufe 1 (Bild 9)

Gleitzeiterfassung

Bei der geplanten Einführung der gleitenden Arbeitszeit sowohl für die gewerblichen als auch für die angestellten Mitarbeiter ist vorgesehen, fünf Ausweisleser AL an den Werkseingängen zu installieren. Diese Geräte werden an die Einheit TENODAT 7010 direkt angeschlossen.

Beim Kommen und Gehen steckt jeder Mitarbeiter seinen codierten Betriebsausweis in das Lesegerät (Bild 6). Die im Betriebsausweis enthaltene Personalnummer wird ge-

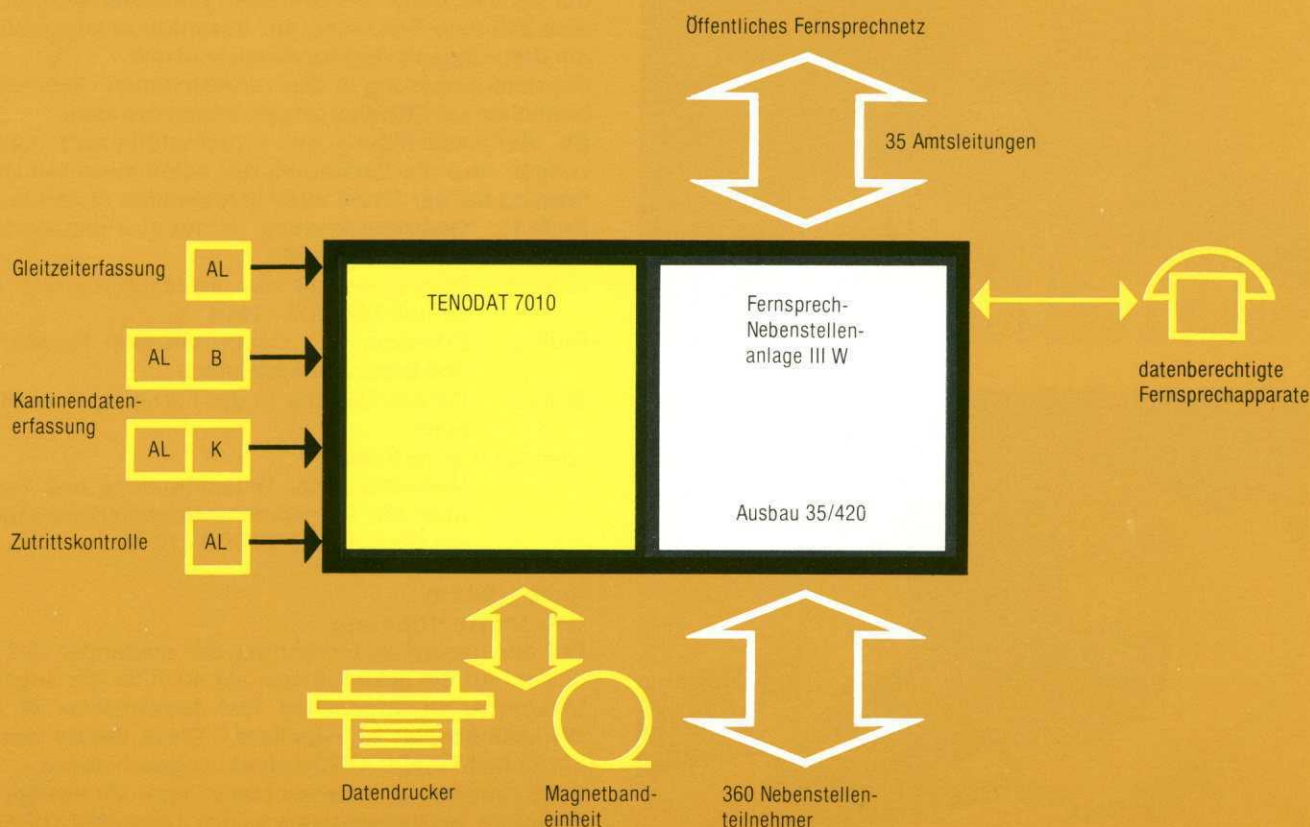
- 9 Stufe 1: Gleitzeit-, Kantine datenerfassung und Zutrittskontrolle
- 10 Stufe 2: Projektdatenerfassung und Materialdatenerfassung
- 11 Stufe 3: Datenerfassung in der Fertigung

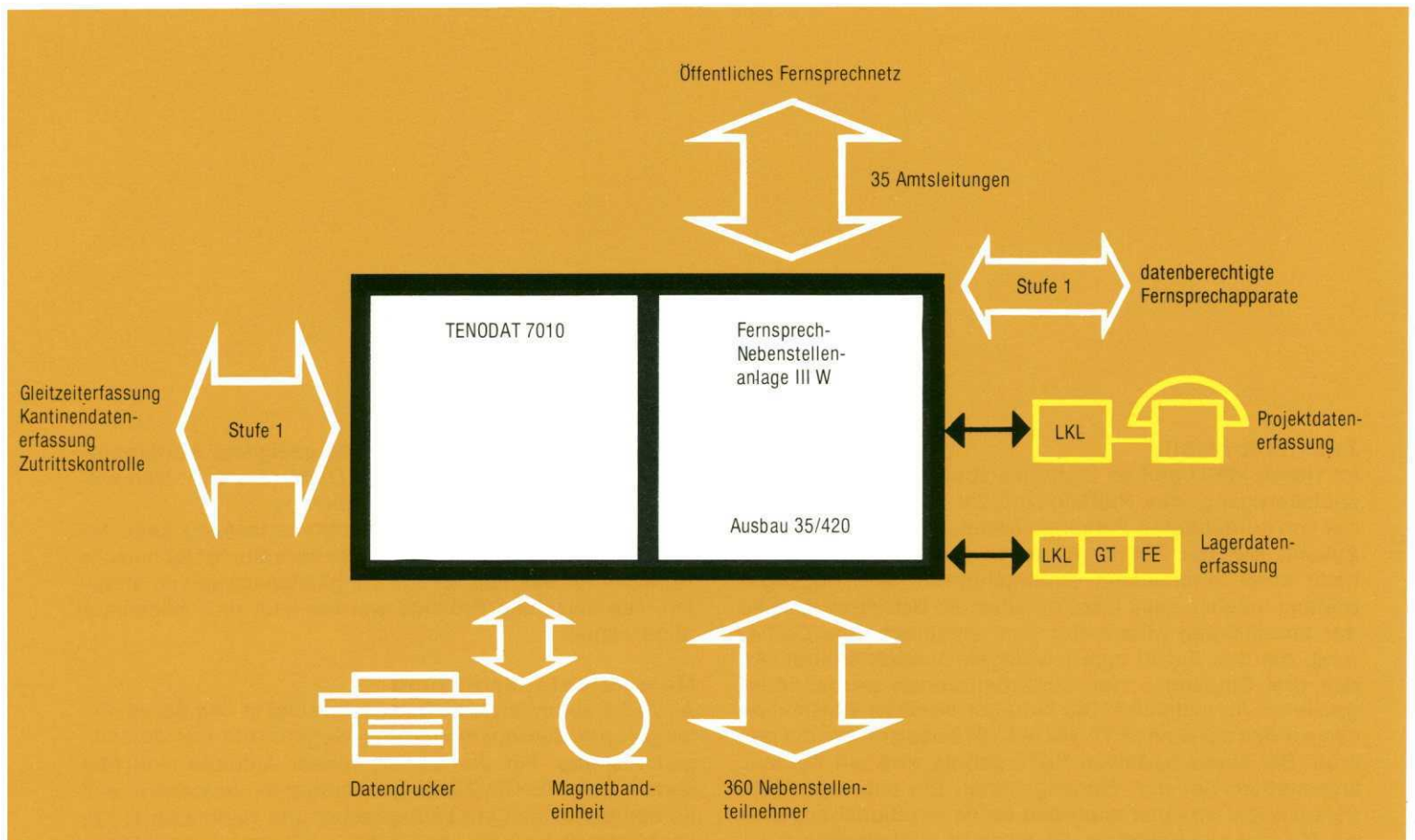
lesen und zur Einheit TENODAT 7010 übertragen. Hier wird die Information geprüft und mit Zeitangaben und konstanten Daten ergänzt. Der vollständige Datensatz wird für die Ausgabe auf ein Datenendgerät – etwa eine Magnetbandeinheit – bereitgehalten. Über den datenberechtigten Fernsprechapparat im Personalbüro werden Fehlzeiten und Fehlgründe eingegeben. Durch Vorverarbeitung kann zum Beispiel täglich eine Liste der nicht anwesenden Mitarbeiter ausgedruckt werden. TN stellt übrigens für die Einführung und Organisation der gleitenden Arbeitszeit sowie für die Verarbeitung der erfaßten Personal- und Zeitdaten durch die DVA Organisations-Vorschläge und ein komplettes Software-Paket zur Verfügung.

Kantinendatenerfassung

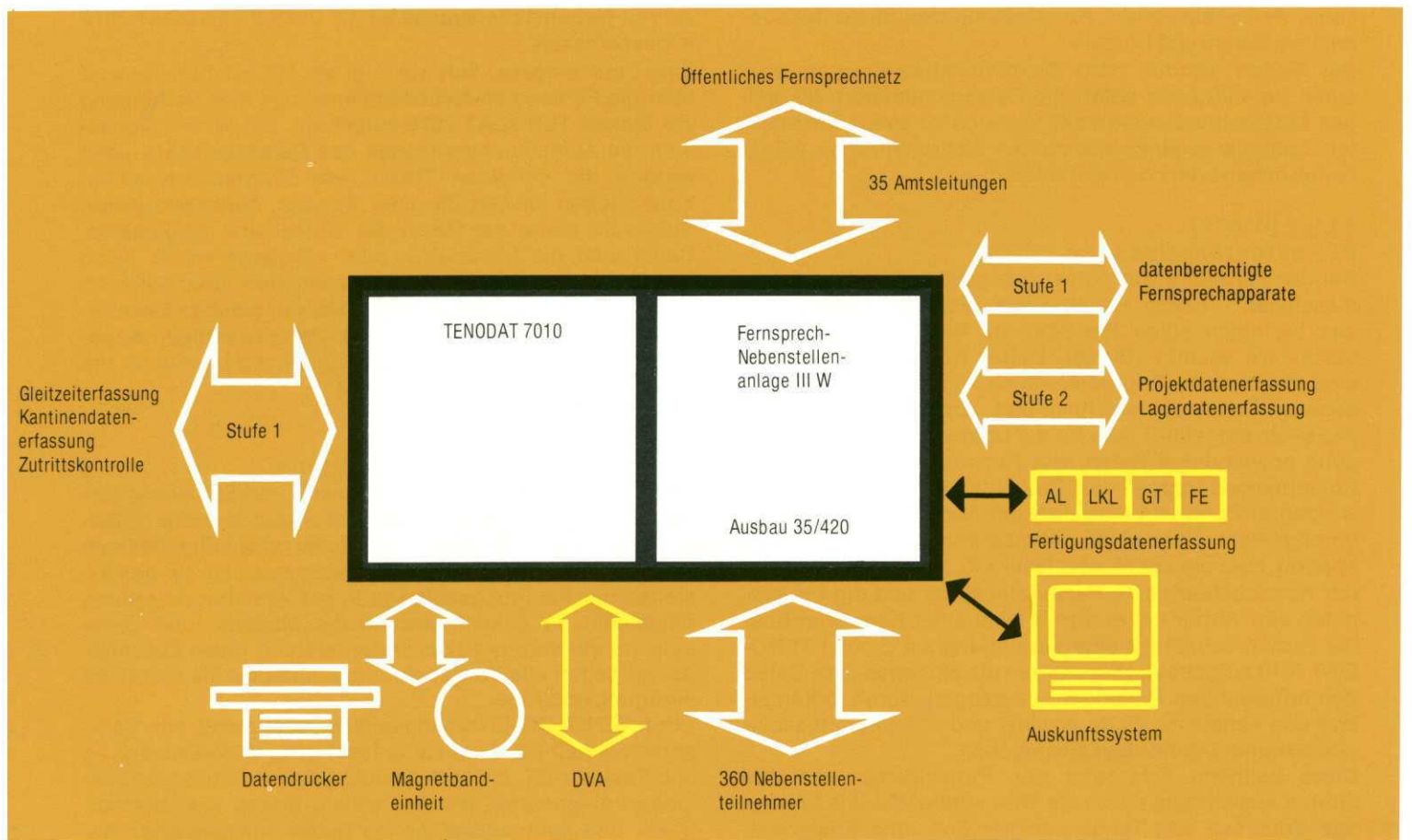
Der Einsatz der codierten Betriebsausweise ermöglicht es

der Firma WMU, gleichzeitig die geplante bargeldlose Essenausgabe im Kasino und den bargeldlosen Einkauf in der Werkskantine einzuführen (Bild 7). Mit drei Ausweislesern AL in Verbindung mit zwei Bonspendern B und einer Registrierkasse K lassen sich alle für die Verrechnung mit dem Lohn- und Gehaltskonto benötigten Daten erfassen. Von dieser organisatorischen Lösung erwartet die Firma WMU Einsparungen an Verwaltungskosten und den Abbau der Warteschlangen im Kasino. Durch die automatische Ausgabe der Essenmarken in Verbindung mit dem Betriebsausweis und dem Bonspender werden die bisher mit dem Verkauf und der Abrechnung der Wertmarken betrauten Mitarbeiter für andere Aufgaben frei. Der bargeldlose Einkauf in der Kantine beseitigt Wartezeiten an der Kasse, vermeidet Verluste beim Geldwechsel und beschleunigt die Kassenabrechnung.





10



11

Zutrittskontrolle

Im Hause WMU gibt es Sicherheitsbereiche, wie die Versuchsfertigung, das Prüffeld und die EDV-Abteilung, die nur von berechtigten Personen betreten werden dürfen. In Zukunft soll der Zutritt zu diesen Sicherheitszonen nur nach einer automatisch durchgeführten Berechtigungsprüfung möglich sein. Dazu erhalten die Betriebsausweise der berechtigten Mitarbeiter eine entsprechende Codierung, die den Zutritt zum jeweiligen Bereich erlaubt. An den drei Eingängen der Sicherheitszonen werden Ausweisleser AL installiert. Die hierüber erfaßten Informationen werden zur Einheit TENODAT 7010 übertragen und geprüft. Bei einem positiven Prüfergebnis wird ein Kontakt angesteuert, der den Eingang öffnet. Ein unberechtigter Versuch löst an einer zentralen Stelle ein Signal aus und die Tür wird nicht geöffnet. Gleichzeitig wird eine Meldung ausgedruckt, die beispielsweise folgenden Text enthalten kann: Personalnummer, Kennzeichen des Sicherheitsbereiches, Datum und Uhrzeit.

Bei Bedarf werden dem Sicherheitsbeauftragten über einen Datendrucker sofort die Personalnummern derjenigen Mitarbeiter ausgedruckt, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt in einer bestimmten Sicherheitszone aufgehalten haben oder noch aufhalten.

Stufe 2 (Bild 10)

Projektdatenerfassung

Bei der Fertigung von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen – einem Hauptprodukt der Firma WMU – ist das Verfolgen eines Projektes im Konstruktionsbereich besonders wichtig (Bild 8). Daher hat die Firma WMU eine maschinelle Projektterminierung mit dem Ziel einer genauen Terminüberwachung und -abstimmung bei Großprojekten eingeführt. Alle für die Überwachung und Verfolgung notwendigen Daten, wie Nummer des Kunden, der Konstruktionsgruppe, des Projektteils und der Planzeit, werden in Form von vorgelochten Karten durch die DVA bereitgestellt. Über einen datenberechtigten Fernsprechapparat, dem ein Lochkartenleser LKL zugeordnet ist, gibt der Konstrukteur seine Personalnummer und die Projektdaten ein. Vorher hat er durch Wahl einer Kennziffer über die Fernsprechanlage eine Verbindung zur Einheit TENODAT 7010 aufgebaut. Hier werden die eingegebenen Daten den notwendigen Prüfungen unterzogen, durch Zeitangaben und konstante Werte ergänzt und auf einem maschinell lesbaren Datenträger ausgegeben.

Diese zeitnahe Erfassung der Projektdaten und ihre direkte Auswertung durch die DVA ermöglicht das frühzeitige Erkennen von Tendenzen der Zeit- und Kostenent-

wicklung. Somit können rechtzeitig geeignete Steuerungsmaßnahmen eingeleitet werden. Dadurch erhöht sich wiederum die Genauigkeit der Terminierung.

Mit der automatisierten Projektdatenerfassung kann bei der Firma WMU unter anderem der verwaltungstechnische Aufwand für das Führen von Tätigkeitsnachweisen entfallen. Die einzelnen Projekte werden jetzt rein maschinell abgerechnet.

Materialdatenerfassung

Auch die automatisierte Datenerfassung in den Bereitstellungs- und Zwischenlagern ist Gegenstand der derzeitigen Planung. Für die Lösung dieser Aufgabe sind fünf kombinierte TENOLOG-Eingabestationen, bestehend aus Fernsprecheinheit mit Lautsprecher und Handapparat FE, Lochkartenleser LKL und Tastatur GT vorgesehen. Diese Geräte werden über das Fernsprechnet und die Fernsprech-Nebenstellenanlage an die Einheit TENODAT 7010 angeschlossen.

Eine Dateneingabe läuft wie folgt ab: Mit der Tastatur wird über die Fernsprech-Nebenstellenanlage eine Verbindung zur Einheit TENODAT 7010 aufgebaut. Ein Hörton signalisiert die Aufnahmebereitschaft des Datenspeichers. Jetzt werden die variablen Daten, wie Programm-Nummer, Kennzeichen für den Zu- oder Abgang, Auftragsnummer, Stückzahl sowie die Daten der Artikelkarte eingegeben. Damit sind die Materialzu- oder -abgänge erfaßt. Nach einer Vorverarbeitung der gesammelten Informationen durch die Einheit TENODAT 7010 erhält die Arbeitsvorbereitung über einen Datendrucker die notwendigen Angaben über Materialien und Baugruppen, die jeweils für die Endmontage zur Verfügung stehen.

Stufe 3 (Bild 11)

Datenerfassung in der Fertigung

Um eine wirksame Fertigungsplanung und Steuerung aufbauen zu können, ist eine betriebs- und zeitnahe Erfassung der Arbeitsgang- und Lohnkosten notwendig. Deshalb wurde bei der Firma WMU eine Reorganisation für das Erstellen der Fertigungsaufträge in der Arbeitsvorbereitung eingeleitet. In Zukunft werden die Material- und Lohnscheine als Verbund-Lochkarten erstellt. Diese Datenträger enthalten alle Vorgabeinformationen für die einzelnen Fertigungsaufträge.

Über TENOLOG-Erfassungsplätze, bestehend aus Fernsprecheinheit FE, Lochkartenleser LKL, Ausweisleser AL und Tastatur GT, die in den wichtigsten Produktionsabteilungen eingerichtet werden sollen, lassen sich die auftrags- und personalbezogenen Daten erfassen und über

die Fernsprech-Nebenstellenanlage zur Einheit TENODAT 7010 übertragen. Damit erreicht man, daß in Zukunft alle Zuordnungs-, Gruppierungs- und Abrechnungsdaten während eines Produktionsablaufes verfolgt und der DVA für die Material-, Lohn- und Betriebsabrechnung fehlerfrei und zeitnah zur Verfügung stehen werden.

Auskunftssystem

Als vorläufig letzten Schritt beim Aufbau dieses Kommunikationssystems für Sprache und Daten ist ein Auskunftssystem geplant. Voraussetzung ist jedoch, daß die angeschlossene DVA mit Datenbanken und einer auskunftsfähigen Programmierung versehen wird.

Durch die automatisierte Datenerfassung in den Bereichen des Personal- und Materialwesens, der Konstruktion und der Fertigung stehen der DVA zeitnah erfaßte und damit aktuelle Informationen zur Verfügung. Nach ihrer Verarbeitung werden sie in Datenbanken bereitgehalten. Über datenberechtigte Fernsprechapparate oder Ausgabeterminals können die ausgewerteten Informationen von der Unternehmensführung, den Bereichsleitern und anderen berechtigten Mitarbeitern auf einfache Weise abgefragt werden. Anfragen, die beispielsweise Fehlzeiten, Lieferbereitschaft, Belegungszeiten von Engpaßmaschinen, projektbezogene Konstruktionskosten betreffen, lassen sich, gestützt auf aktuelle Daten, sofort und exakt beantworten. Die Anfragedaten werden über den Fernsprechapparat oder das Datenterminal eingegeben. Die Antwort kann auf verschiedene Art ausgegeben werden:

optisch – über den an das Fernsprechnet angeschlossenen Datendrucker oder das Datensichtgerät,
akustisch – über den Fernsprechapparat bei Einsatz einer Sprachausgabe oder eines Ansagegerätes.

Zusammenfassung

TN bietet mit den Einheiten TENODAT 5011 und TENODAT 7010 ein leistungsfähiges Hardware-Paket für den Datenverkehr in Fernsprech-Nebenstellenanlagen. Fernsprechapparate mit Nummernschalter oder Wähltastatur, TENOLOG-Geräte, Sichtgeräte und Datendrucker ermöglichen eine der jeweiligen Aufgabenstellung angepaßte Datenerfassung und Datenabfrage. Besonders den Benutzern von Fernsprech-Nebenstellenanlagen der Baustufe III W wurde an Hand eines Beispiels dargelegt, wie sich die Vorteile des Fernsprechkomforts und die Möglichkeiten der dezentralen Datenerfassung gleichermaßen nutzen lassen. Beiden Formen der Informationsübertragung dient das vorhandene interne Fernsprechnet.

Gleiche Bedeutung wie der Hardware kommt auch der Software zu. Erst leistungsfähige Programme ermöglichen dem Anwender den wirtschaftlichen Einsatz der Geräte. TN stellt deshalb die Anwendungs-Software für die Einheiten TENODAT 5011 und 7010 bereit, darüber hinaus auch Programme für die Verarbeitung der erfaßten Daten, wie z. B. Abrechnungsverfahren für Zeit- und Gesprächsdaten. Spezielle Aufgaben und Probleme können in Zusammenarbeit mit den Programmierern und Systemanalytikern der Benutzer gemeinsam gelöst werden.

Ergänzt wird dieses Hardware- und Software-Programm durch jahrelange Erfahrungen, die Telefonbau und Normalzeit sowohl auf dem Gebiet der Fernsprech-Nebenstellenanlagen als auch im Bereich der Betriebsdatenerfassung gesammelt hat. Technisches und organisatorisches Know-how, ein eingespielter Service sowie ein breitgefächertes Geräteprogramm stehen zur Lösung der vielfältigen Aufgaben in der Datenerfassung und Datenabfrage über Fernsprech-Nebenstellenanlagen zur Verfügung.

Fernsprechen und Datenverkehr – ein gemeinsames Kommunikationssystem

Harald Fuhrmann,
Peter Rath, Jürgen Wirth

Fernsprech-Nebenstellenanlagen haben einen hohen technischen Stand erreicht; in einem gut organisierten Betrieb ist nahezu jeder Mitarbeiter an seinem Arbeitsplatz über das Telefon erreichbar und ein Austausch von verbalen Informationen möglich. Infolge der zunehmenden Rationalisierung und Automatisierung im Zusammenhang mit der elektronischen Datenverarbeitung ist über diese Arbeitsplätze auch ein Austausch von Daten wünschenswert oder sogar erforderlich. Dabei kann der materielle Transport der Datenträger von der Datenquelle zum Standort der Datenverarbeitung nur als ein Behelf angesehen werden. Das weitverzweigte Leitungsnetz der Fernsprech-Nebenstellenanlage in Form eines gemeinsamen Kommunikationssystems für Sprache und Daten nutzbar zu machen, ist zweifellos die günstigere Lösung. Hierfür bieten TN-Datensysteme in den Bereichen Datenerfassung, Datenvermittlung und Datenübertragung eine Vielzahl von Möglichkeiten [1,2].

Um dem Systemaufbau moderner Fernsprech-Nebenstellenanlagen gerecht zu werden, sind die Leistungsmerkmale für den Datenverkehr in Form von Ergänzungs- und Zusatzeinrichtungen realisiert, die sich je nach Wunsch auch nachträglich in bestehende Anlagen einbauen lassen. In Abstimmung mit der Deutschen Bundespost werden von der Industrie allgemeingültige Schnittstellen und Prozeduren festgelegt, damit Endgeräte verschiedener Hersteller verwendet werden können. Auf diese Weise erreicht man eine optimale Flexibilität. Bild 1 zeigt die vielfältigen Möglichkeiten.

Der Bedarf an preiswerten Datenstationen für geringen Datendurchsatz, die überall leicht anzuschließen sind und auch ohne große Vorkenntnisse bedient werden können, wird in Zukunft stark zunehmen. In Verbindung mit einer Fernsprech-Nebenstellenanlage können damit kostensparende Datensammel- und Auskunftssysteme aufgebaut werden [3]. Dieser einfache Datenverkehr – in vielen Fällen bei Verwaltung und Industrie ausreichend – ist gekennzeichnet durch eine große Zahl einfacher Terminals mit jeweils relativ geringen Datenmengen und einer Vorzugsrichtung des Informationsflusses [4]. Daneben wird es jedoch nach wie vor für die Übertragung großer Datenmengen, etwa bei Computer-Computer-Verbindungen, spezielle Datennetze und Standleitungen geben.

Übertragungstechnik

Zur Übertragung von Informationen stellt die Fernsprech-Nebenstellenanlage zweidrähtige Verbindungswege zur Verfügung, die den Regeln des Fernsprechverkehrs entsprechen. Für die Umwandlung der Daten in elektrische

Signale, die allein diese Verbindungswege passieren können, gibt es mehrere Möglichkeiten.

Der Wählvorgang beim Aufbau einer Fernsprechverbindung ist im Prinzip eine Übermittlung von Daten von der Teilnehmerstation zur Nebenstellenzentrale. Für den Datenverkehr in seiner einfachsten Form bieten sich deshalb die bekannten Wählverfahren an:

Das Nummernschalterverfahren (NS) ist ein symmetrisches, serielles Gleichstromverfahren, das bei manueller Eingabe eine Übertragung von durchschnittlich etwa 1 Zeichen/s zuläßt.

Mit dem Dioden-Erd-Verfahren (DEV), einem unsymmetrischen, parallelen Gleichstromverfahren, können bis zu 10 Zeichen/s übertragen werden.

Das Mehrfrequenzverfahren (MFV), das in Zukunft das Nummernschalterverfahren im öffentlichen Netz ablösen soll, arbeitet mit acht Tonfrequenzen und einem 2mal(1aus4)-Code; es ermöglicht derzeit eine Übertragungsgeschwindigkeit von rund 10 Zeichen/s.

Für den einfachen Datenverkehr ist ein Zeichenvorrat von 10 Zeichen und 2 Zusatzzeichen im allgemeinen ausreichend; er steht bei den Tastenwahlverfahren zur Verfügung, da hierbei der Zeichenvorrat mehr als 12 Zeichen beträgt. Beim Nummernschalterverfahren können die beiden Zusatzzeichen z. B. durch eine kurze und lange Betätigung einer Sondertaste (Erdtaste) realisiert werden. Folgende Übertragungsverfahren können ebenfalls zur Datenübertragung in Fernsprech-Nebenstellenanlagen eingesetzt werden:

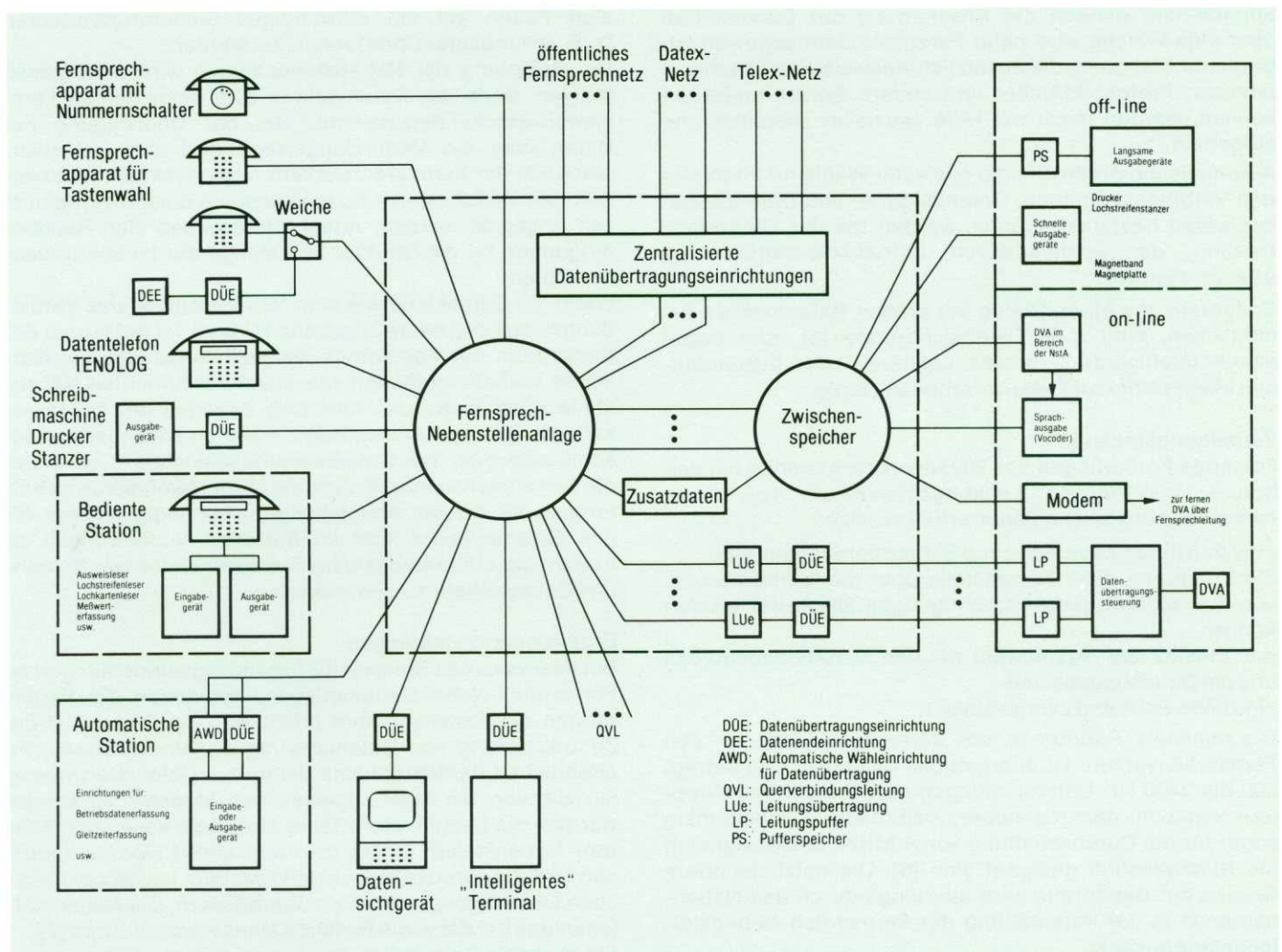
Das Fernschreib-Stromschritt-Verfahren, das seit langem in der Fernschreibtechnik angewendet wird, benutzt eine Gleichstromtastung mit hoher Sendespannung und arbeitet nach dem Start-Stop-Prinzip mit dem internationalen Telegraphenalphabet Nr. 2. In Zukunft soll es im deutschen Telexnetz durch ein neues Wechselstromverfahren, das Einkanal-Datenübertragungsverfahren (ED 1000), abgelöst werden.

Das GSU-Verfahren (Gleichstromübertragung mit Schleifenunterbrechung) ist dem Fernschreib-Stromschritt-Verfahren ähnlich. Die Leerlaufspannung beträgt 12 V, die Übertragungsgeschwindigkeit 200 bit/s.

Das GDN-Verfahren (Gleichstromdatenübertragung mit niedriger Sendespannung) erlaubt eine Übertragung bis zu 4800 bit/s (innerhalb der Grundstücksgrenzen).

Die bisher genannten Verfahren sind für den Datenverkehr in Nebenstellenanlagen wegen ihrer geringen Kosten am gebräuchlichsten. Daneben können auch die für die Datenübertragung im öffentlichen Fernsprechnetzt vorgesehenen Übertragungseinrichtungen eingesetzt werden:

1 Verschiedene Möglichkeiten des Datenverkehrs in Fernsprech-Nebenstellenanlagen



1

Der Parallelmodem ist für Datensammlersysteme konzipiert und überträgt die Zeichen bitparallel – ähnlich dem MFV-Verfahren – mit einer Übertragungsgeschwindigkeit bis zu 40 Zeichen/s (CCITT-Empfehlung V. 30). Serienmodems ermöglichen eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit. Für das öffentliche Fernsprechnet sind derzeit Modems für 200 bit/s, 600/1200 bit/s und 1200/2400 bit/s zugelassen (CCITT-Empfehlungen V. 21, V. 23, V. 26).

Datenstationen

Eine Datenstation besteht aus einer Datenendeinrichtung

(DEE) und einer Datenübertragungseinrichtung (DÜE), die miteinander über eine festgelegte Schnittstelle verbunden sind. DEE und DÜE können auch eine Einheit bilden. Dies ist zum Beispiel bei der einfachsten Datenstation, dem üblichen Fernsprechapparat, der Fall. Neben dem Fernsprechverkehr kann damit auch Datenverkehr abgewickelt werden, indem Zeichen über den Nummernschalter oder die Tastatur eingegeben und Quittungen in Form von Hörtönen oder Sprachausgabe empfangen werden.

Im Bild 1 sind einige weitere Datenstationen skizziert. Der Aufbau einer Fernsprechverbindung mit dem Fernsprech-

apparat und danach die Anschaltung der Datenstation über eine Weiche wird beim Parallelmodem angewendet. Bediente Stationen, die zusätzlich Ausweisleser, Lochkartenleser, Protokolldrucker und andere Geräte umfassen können, werden meist mit Hilfe spezieller Datentelefone aufgebaut.

Automatische Stationen, die aus einer Wähleinrichtung für den Verbindungsaufbau, Dateneingabe- und Datenausgabegeräten bestehen können, werden bei der Gleitzeiterfassung, der automatischen Betriebsdatenerfassung usw. verwendet.

Endgeräte, die einen Dialog mit großen Datenmengen ermöglichen, sind z. B. Datensichtgeräte [5] oder sogenannte intelligente Terminals. Letztere sind in beschränktem Maße selbst zur Datenverarbeitung fähig.

Vermittlungstechnik

Folgende Forderungen des Datenverkehrs können mit den bereits vorhandenen Leistungsmerkmalen von Fernsprech-Nebenstellenanlagen erfüllt werden:

- eine freizügige Zuordnung von Sonderberechtigungen, die Ermittlung einer Nebenstelle über die Identifizierung, von der auch Zugangsberechtigungen abgeleitet werden können,
- der Einsatz der Tastenwahl für den Verbindungsaufbau und die Dateneingabe und
- eine hohe Betriebszuverlässigkeit.

Die minimale Bandbreite der Verbindungswege für den Fernsprechverkehr ist international festgelegt und beträgt 300 bis 3400 Hz. Untersuchungen an TN-Multireed-Kopplern ergaben demgegenüber, daß diese Koppelpunkte sogar für die Durchschaltung von 5-MHz-Fernsehsignalen mit Studioqualität geeignet sind [6]. Die nutzbare obere Grenze der Bandbreite wird allerdings durch das Nebensprechen in der Verkabelung der Fernsprech-Nebenstellenanlage gesenkt.

Weiter fordert der Datenverkehr eine besonders hohe Störsicherheit. Der übliche Maßstab für die Störfreiheit von Sprechwegen kann für die Datenübertragung nicht angewendet werden. Die Redundanz der Sprache macht beispielsweise impulsartige Störspannungen (Knacke) nahezu wirkungslos – bei der Übertragung von Daten können dagegen gerade diese Störungen zu schwerwiegenden Verfälschungen der digitalen Signale führen. Die hochwertigen Koppelpunkte der TN-Fernsprech-Nebenstellenanlagen verbunden mit einer guten Symmetrie der Sprechwege garantieren jedoch auch für die Datenübertragung eine hohe Störsicherheit. Damit kann in den mei-

sten Fällen auf ein aufwendiges Sicherungsverfahren (z. B. redundanter Code) verzichtet werden.

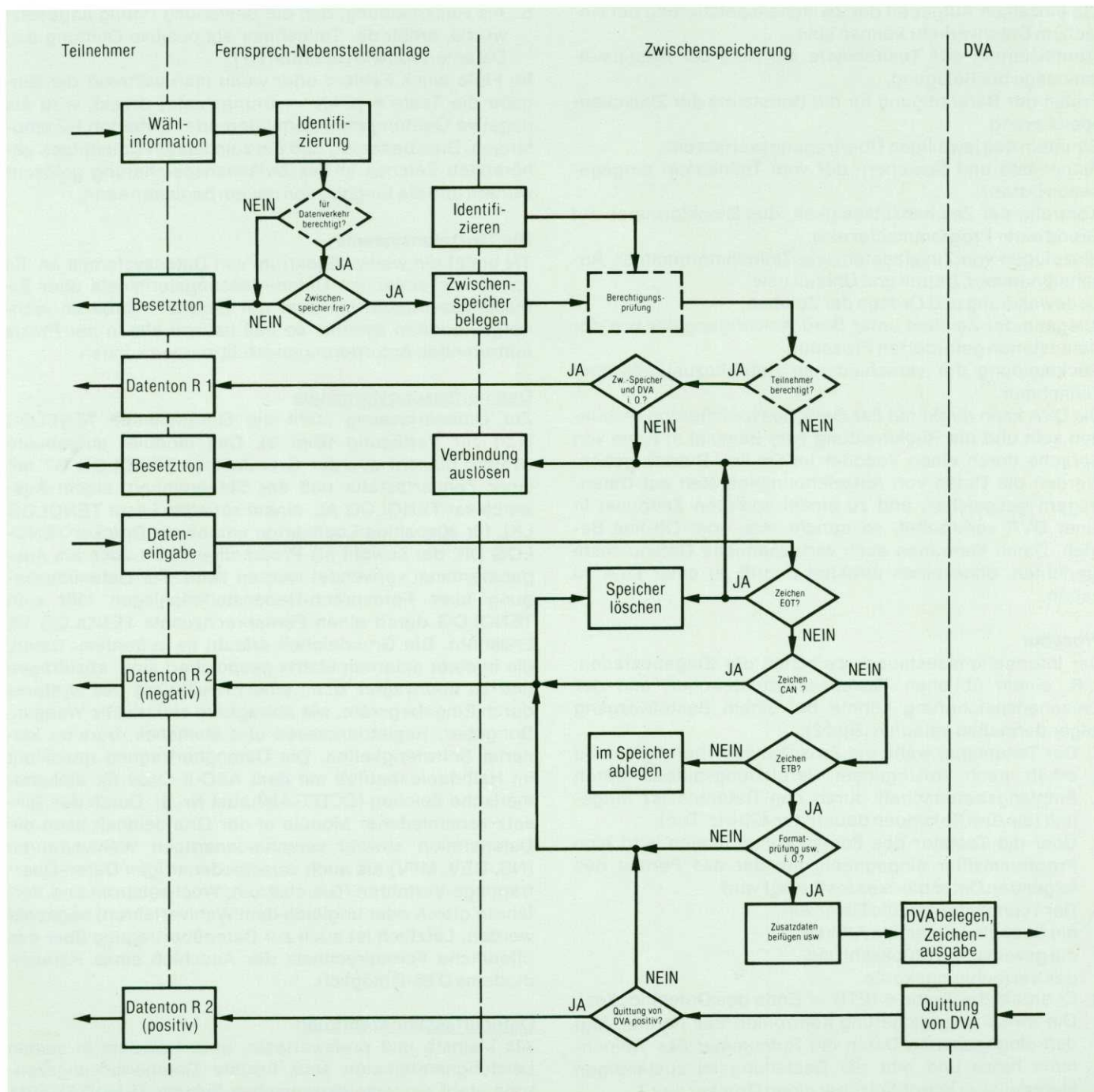
Die Belastung der Nebenstellenanlage wird naturgemäß steigen, wenn der Datenverkehr zum bestehenden Fernsprechverkehr hinzukommt. Bei der Übertragung der Daten über die Verbindungswege darf aber selbstverständlich der Fernsprechverkehr nicht beeinträchtigt werden. Die Verkehrsleistung muß deshalb diesen Verhältnissen angepaßt werden. Außerdem ergeben sich Randbedingungen für die Struktur und Menge der zu übertragenden Daten.

Wenn die Datenstelle wie eine Nebenstelle an das Verbindungswege-Netzwerk angeschaltet wird, ist auf Grund der Konzeption der Fernsprech-Nebenstellenanlage ein ähnliches Verkehrsverhalten wie das einer normalen Nebenstelle günstig. Konzentriert sich dagegen der Datenverkehr an wenigen Anschlüssen – wie an Datensammelanschlüssen oder bei Datenauskunftsdiensten –, so bietet die Nebenstellenanlage auch die Möglichkeit der Anschaltung in der Art von Amtsleitungen. Abhängig von der Art des Datenverkehrs sind im Einzelfall Vorkehrungen zu treffen, um ein reibungsloses Nebeneinander von Sprech- und Datenverkehr zu gewährleisten.

Ergänzungseinrichtungen

Ein interessantes Beispiel für Ergänzungseinrichtungen zu Fernsprech-Nebenstellenanlagen, mit denen die Forderungen des Datenverkehrs erfüllt werden können, ist die Zentralisierung von Datenübertragungseinrichtungen. Im öffentlichen Fernsprechnetzen dürfen zur Datenübertragung nur die von der DBP zugelassenen Modems verwendet werden, die jedoch relativ teuer sind. Man kann aber mehrere Nebenstellen einem (zentralisierten) Modem zuordnen und die Strecke Nebenstelle-Modem mit einem einfachen Übertragungsverfahren überbrücken. Die Nebenstellenanlage hat dabei die Funktion eines Konzentrators [7]. Ein weiteres Beispiel ist das Anschalten von Datenausgabegeräten oder auch einer DVA an eine Fernsprech-Nebenstellenanlage. Sie kann über Leitungsübertragungen, Datenübertragungseinrichtungen und Leitungspuffer sowie eine Übertragungssteuerung und einen Multiplexer Eingang angeschaltet werden. Günstiger ist es, alle diese Funktionen soweit wie möglich in einer Einheit, der Zwischenspeicherung, zu integrieren. Über mehrere Eingänge, die den oben erwähnten Leitungsübertragungen entsprechen, können die Teilnehmer Daten mit niedriger Übertragungsgeschwindigkeit eingeben. Diese werden geprüft, sortiert und mit der vom Endgerät geforderten – meist bedeutend höheren – Geschwindigkeit ausgegeben.

2 Flußdiagramm eines Informationsaustausches zwischen Teilnehmer, Nebenstellenanlage, Zwischenspeicherung und Datenverarbeitungsanlage bei einfachen Datensammelsystemen



Die einzelnen Aufgaben der Zwischenspeicherung bei einfachem Datenverkehr können sein:

- Identifizierung des Teilnehmers mit Hilfe der Nebenstellenanlage bei Belegung,
- Prüfen der Berechtigung für die Benutzung der Zwischenspeicherung,
- Ermitteln des jeweiligen Übertragungsverfahrens,
- Aufnehmen und Speichern der vom Teilnehmer eingegebenen Daten,
- Kontrolle der Zeichenzulässigkeit, des Blockformates auf Grund einer Programmziffer usw.
- Hinzufügen von Zusatzdaten, wie Teilnehmernummer, Anschlußnummer, Datum und Uhrzeit usw.
- Codewandlung und Ordnen der Zeichen,
- Ausgabe der Zeichen unter Berücksichtigung der von der Datenstation geforderten Prozedur,
- Rückmeldung der verschiedenen Betriebszustände zum Teilnehmer.

Die DVA kann direkt mit der Zwischenspeicherung verbunden sein und die Rückmeldung zum Beispiel in Form von Sprache durch einen Vocoder im On-line-Betrieb geben. Werden die Daten von Aufzeichnungsgeräten auf Datenträgern gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt in einer DVA verarbeitet, so spricht man vom Off-line-Betrieb. Damit kann man auch wirtschaftliche Datendienste einrichten, ohne einen direkten Zugriff zu einer DVA zu haben.

Prozedur

Der Informationsaustausch zwischen der Eingabestation, z. B. einem üblichen Tastenwahlfernsprecher, und der Zwischenspeicherung könnte bei einem Bestellvorgang folgendermaßen ablaufen (Bild 2):

1. Der Teilnehmer wählt die Zwischenspeicherung an und erhält nach vollzogenem Verbindungsaufbau deren Empfangsbereitschaft durch den Datenton R1 mitgeteilt (ein drei Sekunden dauernder 420-Hz-Ton).
2. Über die Tastatur des Fernsprechapparates wird eine Programmziffer eingegeben, mit der das Format des folgenden Datenblockes festgelegt wird.
3. Der Teilnehmer gibt die Daten ein:
die Bestellnummer des Artikels,
die gewünschte Stückzahl und
das Verrechnungskonto.
4. Er drückt die Taste # (ETB = Ende des Datenblockes). Die Zwischenspeicherung kontrolliert das Format, fügt den eingegebenen Daten die Rufnummer des Teilnehmers hinzu und gibt die Bestellung im zuständigen Materiallager schriftlich über einen Drucker aus.

5. Als Rückmeldung, daß die Bestellung richtig abgesetzt wurde, erhält der Teilnehmer als positive Quittung den Datenton R2 (wie Datenton R1).

Im Falle eines Fehlers oder wenn man während der Eingabe die Taste * (CAN = Irrungstaste) drückt, wird als negative Quittung ein intermittierender Datenton R2 empfangen. Dies bedeutet, daß die zum letzten Datenblock gehörenden Zeichen in der Zwischenspeicherung gelöscht wurden und die Eingabe von neuem beginnen kann.

Die TN-Datensysteme

TN bietet ein weites Spektrum von Datensystemen an. Es reicht von einfachen Datenerfassungsterminals über Erfassungszentralen bis zum frei programmierbaren rechnergesteuerten System, so daß nahezu alle in der Praxis auftretenden Anforderungen erfüllt werden können.

Datenerfassungsterminals

Zur Datenerfassung steht die Gerätefamilie TENOLOG [1,2] zur Verfügung (Bild 3). Das modular aufgebaute System besteht aus der Grundeinheit TENOLOG GT mit einer Zehnertastatur und der Steuereinheit, einem Ausweisleser TENOLOG AL, einem seriellen Leser TENOLOG LKL für 80spaltige Lochkarten und einem Drucker TENOLOG DR, der sowohl als Protokollgerät als auch als Ausgabeterminal verwendet werden kann. Zur Datenübertragung über Fernsprech-Nebenstellenanlagen läßt sich TENOLOG durch einen Fernsprechzusatz TENOLOG FE erweitern. Die Grundeinheit erlaubt es außerdem, Daten, die in einer externen Matrix gespeichert sind, abzufragen und zu übertragen, d. h., eine Erweiterung des Systems durch Eingabegeräte, wie abfragbare elektrische Waagen, Bongeber, Registrierkassen und ähnliches, bereitet keinerlei Schwierigkeiten. Die Datenübertragung geschieht im Halbduplexbetrieb mit dem ASC-II-Code für alphanumerische Zeichen (CCITT-Alphabet Nr. 5). Durch den Einsatz verschiedener Module in der Grundeinheit kann die Datenstation sowohl verschiedenartigen Wahlverfahren (NS, DEV, MFV) als auch verschiedenartigen Daten-Übertragungsverfahren (Gleichstrom, Wechselstrom und Verfahren gleich oder ungleich dem Wahlverfahren) angepaßt werden. Letztlich ist auch zur Datenübertragung über das öffentliche Fernsprechnet der Anschluß eines Parallelmodems D 20-P möglich.

Datenerfassungszentralen

Als kleinste und preiswerteste, aber trotzdem in seinen Leistungsmerkmalen sehr flexible Datenerfassungszentrale steht ein vollelektronisches System TENODAT 5011

3 Das TN-System TENOLOG, von links nach rechts:

Fernsprechteil	TENOLOG FE
Grundeinheit	TENOLOG GT
Ausweisleser	TENOLOG AL
Lochkartenleser	TENOLOG LKL
Drucker	TENOLOG DR



3

zur Verfügung. Im kleinsten Ausbau ermöglicht es den Anschluß von maximal acht Eingabegeräten TENOLOG über je eine zweiadrige Leitung ohne Zwischenschaltung einer Fernsprech-Nebenstellenanlage.

Die über die Terminals eingegebenen Daten werden einer von zwei Zwischenspeicherzeilen mit einer Kapazität von je 128 alphanumerischen Zeichen übergeben. Vor der Weitergabe werden sie u.a. auf Zeichenzulässigkeit, Format, Meldungslänge geprüft, durch Uhrzeit und Datum, Nummer des Eingabeplatzes und sonstige kundenbezogene Fixwerte ergänzt und schließlich nach Maßgabe der vom Teilnehmer eingegebenen Programmnummer geordnet

auf ein Ausgabegerät geleitet, wie Lochstreifenstanzer, Magnetbandgerät, Lochkartenstanzer oder Steuereinheit zum On-line-Anschluß an eine DVA. Die Programmierung zur Prüfung und Ordnung der Daten geschieht über PROMS (programable read only memories) in einfacher Weise; sie läßt sich leicht den kundenspezifischen Wünschen anpassen. Uhrzeit und Datum werden einem elektronischen Nebenuhrwerk entnommen, das seine Spannungsversorgung von den Minutenimpulsen einer Hauptuhr ableitet. Sie ist also unabhängig von der Versorgung der Datenzentrale und wird von einem Netzausfall nicht berührt.

Als Datenübertragungsverfahren wird vorzugsweise das im Abschnitt Übertragungstechnik erwähnte GSU-Verfahren mit einer Geschwindigkeit von 200 bit/s vorgesehen. Die Gesamtgeschwindigkeit des Datendurchsatzes hängt aber im wesentlichen von der Übernahmegeschwindigkeit der Ausgabegeräte ab.

An die Datenzentrale lassen sich bis zu drei Ausgabegeräte gleichzeitig anschließen, die entweder parallel oder einzeln arbeiten können. Im letzteren Fall ist eine automatische Umschaltung bei Störung des gerade benutzten Gerätes vorgesehen.

Das Grundsystem ist modular in Steckbauweise in einem 19"-Gehäuse aufgebaut. Im selben Gehäuse sind Erweiterungsmöglichkeiten bis zu 16 Teilnehmeranschlüssen mit 4 Speicherzeilen vorgesehen. Durch ein Zusatzgehäuse ist ein Maximalausbau bis zu 32 Teilnehmern mit 8 Speicherzeilen möglich. Im Grundgerät ist ein Bedienfeld für Prüfwerte und zur Signalisierung eingebaut.

Durch Austausch der Steuerbaugruppen für den Anschluß der peripheren Geräte kann das System TENODAT 5011 als Zwischenspeicher im Sinne der Ergänzungsausstattung für die Fernsprech-Nebenstellenanlage fungieren. Die Eingabeterminals werden in diesem Fall an die Fernsprech-Nebenstellenanlage angeschlossen [1]. Die vorgeschriebenen Prozeduren werden selbstverständlich eingehalten. Ebenso läßt sich das System derart ausbauen, daß ein gemischter Betrieb möglich ist, wobei ein Teil der peripheren Geräte direkt an die Zentrale und ein anderer Teil über eine Fernsprech-Nebenstellenanlage angeschlossen wird.

Für weitergehende Forderungen kann das rechnergesteuerte System TENODAT 7010 eingesetzt werden. Es erlaubt den Anschluß von maximal 256 Ein-/Ausgabegeräten im Direktanschluß. Ebenso ist der Anschluß der Zentrale an eine Fernsprech-Nebenstellenanlage möglich. Die Datenübertragungsgeschwindigkeit kann bis zu 2400 bit/s in beiden Richtungen betragen.

Mit diesem System ist nicht nur ein Datendurchsatz mit

den Leistungsmerkmalen wie bei dem System TENODAT 5011 möglich, sondern auch eine echte Datenvorverarbeitung. Selbstverständlich wird die Grund-Software mitgeliefert sowie eine Reihe Software-Module, aus denen leicht eine Vielzahl anwendungsbezogene Programme erstellt werden können.

Ausblick

Die hier beschriebenen Eigenschaften und Leistungsmerkmale des Datenverkehrs in Fernsprech-Nebenstellenanlagen haben sich zum großen Teil bereits im praktischen Einsatz bewährt. Der Entwicklungsprozeß auf diesem Gebiet ist jedoch noch nicht abgeschlossen [8]. Die Impulse gehen dabei meist von den Anwendern aus, die neue Datenendeinrichtungen und Übertragungseinrichtungen oder neue Netzkonfigurationen fordern. TN ist in ständigem Kontakt mit seinen Kunden und entwickelt Einrichtungen für neue Einsatzfälle. Zusammen mit den bewährten TN-Fernsprech-Nebenstellenanlagen können damit auch zukünftige Anforderungen der Datentechnik erfüllt werden.

Literatur:

- [1] Gerbers, J.; Merlin, G.: TN-Datensysteme. TN-Nachrichten (1973) 74, S. 3-9.
- [2] Dittert, K.: Datenterminals TENOLOG im neuen TN-Design. TN-Nachrichten (1973) 74, S. 10-13.
- [3] Berster, S.; Wiedemann, K.: Bewährt und up to date - Nebenstellenanlagen auf dem Weg zum universellen Kommunikationsmittel. TN-Nachrichten (1971) 72, S. 3-4.
- [4] Pfeil, W.: Datenverkehr in Fernsprech-Nebenstellenanlagen. TN-Nachrichten (1971) 72, S. 5-9.
- [5] v. Berge, E.; Pistor, M.: Das TN-Fernsehtelefon als Datensichtgerät. TN-Nachrichten (1971) 72, S. 10-12.
- [6] Sieben, T.: MULTIREED-Koppler für das Übertragen von Breitbandsignalen. TN-Nachrichten (1972) 73, S. 31-32.
- [7] Agricola, M.: Beitrag zum Anschalten verschiedener Endgeräte an Vermittlungseinrichtungen. TN-Nachrichten (1972) 73, S. 3-6.
- [8] Plank, K.-L.: Stand und Tendenzen in der Nebenstellentechnik. TN-Nachrichten (1970) 71, S. 5-13.

PAMAK – ein universeller rechnergesteuerter Ansagekoppler für Auskunftssysteme

Bruno Beuß, Peter Loewenhoff,
Manfred Steuer, Horst Wolf

In steigendem Maße werden Datenverarbeitungsanlagen (DVA) an Fernsprechnetze angeschlossen, damit ein großer Personenkreis Zugriffsmöglichkeit zu den dort gespeicherten Daten und Informationen erhält. Es liegt nahe, den Fernsprechapparat neben seiner klassischen Aufgabe auch zur Dateneingabe und Datenausgabe zu benutzen. Mit Nummernschalter oder Wähltastatur ist er ein preiswertes Dateneingabegerät. Die Datenausgabe dagegen ist ohne zusätzliche Einrichtungen am Fernsprechapparat nur in Form des gesprochenen Wortes möglich.

Es gibt heute verschiedene Methoden, Sprache für diese Zwecke zu erzeugen. Die einfachste Art ist, den Text auf einen Tonträger aufzusprechen und ständig oder nach Aufforderung wiederzugeben. Die Ansagedienste der Deutschen Bundespost, darunter auch der Hinweisdienst, arbeiten nach diesem Prinzip. Es hat den Nachteil, daß bei einer Änderung des Textes im allgemeinen die gesamte Ansage neu aufgesprochen werden muß. Zur Zeit befindet sich eine rechnergesteuerte Rufnummernauskunft bei der Deutschen Bundespost im Betriebsversuch. Hier sind die Texte schon in gewissen Grenzen variabel. Textkomponenten und Ziffern sind in getrennten Tonspuren auf einem Magnettonträger gespeichert. Die einzelnen Ansageteile werden entsprechend den Befehlen der DVA über Relais-

koppelpunkte in der erforderlichen Reihenfolge zeitgerecht aneinandergereiht und an den Ausgang des Gerätes gegeben.

Eine andere Lösung ist der Vocoder, von dem zwei verschiedene Systeme bekannt geworden sind. Der Kanalvocoder erzeugt Sprache durch Zusammensetzen verschiedener Frequenzen. Dazu muß die Sprache zunächst analysiert werden. Jedes Wort, das der Vocoder „sprechen“ soll, muß zuvor vom Menschen gesprochen und anschließend in digitale Signale verwandelt werden. Eine Sekunde Sprache ergibt 2000 bis 3000 Bit. Ein Auskunftssystem mit 200 Wörtern zu je 1 Sekunde benötigt eine Speicherkapazität von 500 000 Bit. Die Sprache erreicht wegen des geringen Frequenzumfanges keine Fernsprechqualität; auch fehlt der Ansage die Satzmelodie.

Im Phonem-Vocoder wird die Sprache durch das Programm aus dem geschriebenen Wort abgeleitet. Durch die Wortbetonungs- und die Satzbetonungsregeln ist hier eine gute Wort- und Satzmelodie möglich. An der praktischen Verwirklichung dieses Vocoders wird zur Zeit noch gearbeitet.

Für die Bereitstellung gesprochener Daten hat TN den pulsamplitudenmodulierten Ansagekoppler PAMAK entwickelt (Bild 1), der – gesteuert von einer DVA – aus analog gespeicherten Textelementen die Sprachinformationen zusammensetzt. Der PAMAK ist besonders für Auskunftssysteme geeignet, wie etwa Fahrplan- und Flugplanauskunft, Rufnummernauskunft in Fernsprech-Nebenstellenanlagen und im öffentlichen Fernsprechnetze, Fernsprechauftragsdienst, Befehls- und Auskunftsgeber für rechnergesteuerte Prozesse, Auskünfte von Datenbanken für Ärzte, Krankenkassen, Versicherungen, Banken und andere Zwecke.

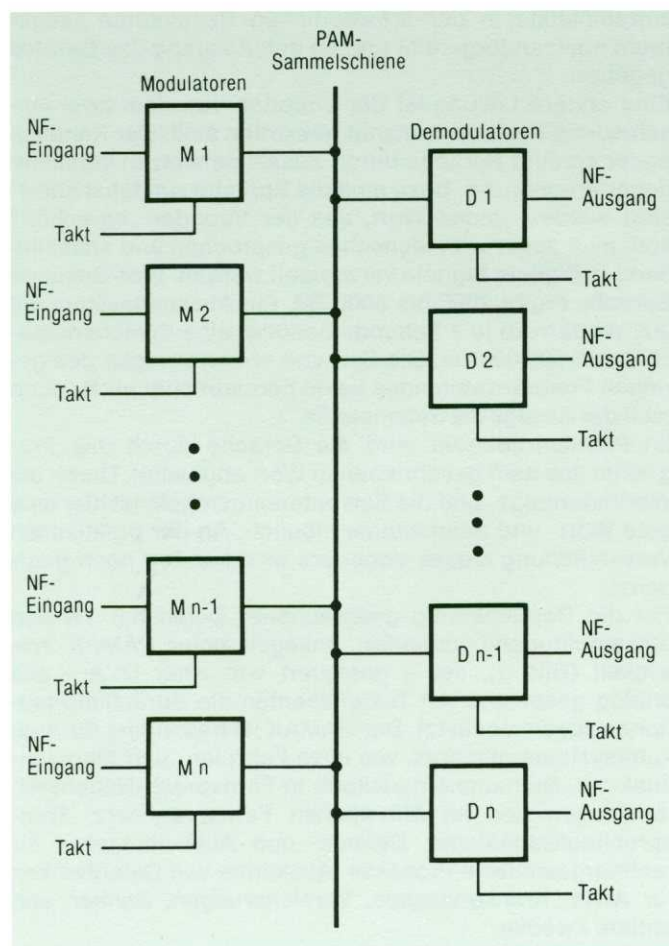
Beim PAMAK sind die Textelemente wie bei der Rufnummernansage auf Magnettonträgern gespeichert. Abweichend hiervon wird jedoch anstelle des Relaiskopplers ein PAM-Koppler verwendet. Dabei dient eine Pulsamplitudenmodulation zur zeitmultiplexen Durchschaltung der Verbindungen [1,2].

Die Dateneingabe über den Fernsprecher geschieht beispielsweise mit dem buchstaben- und nummerncodierten Nummernschalter. Zum Abfragen, etwa eines Lagerbestandes, innerhalb der Fernsprech-Nebenstellenanlage wählt der Teilnehmer die Codenummer für die Lagerbestände und anschließend die abzufragende Lagernummer. Die DVA prüft die eingegebenen Daten und erteilt der Nebenstellenanlage den Befehl, einen bestimmten Ausgang des PAMAK mit dem Teilnehmer zu verbinden. Anschließend bekommt der PAMAK von der DVA in einem



1

- 1 Pulsamplitudenmodulierter Ansagekoppler PAMAK
- 2 Anschaltung der Modulatoren und Demodulatoren an die PAM-Sammelschiene
- 3 Takt- und Signalübertragung im PAMAK

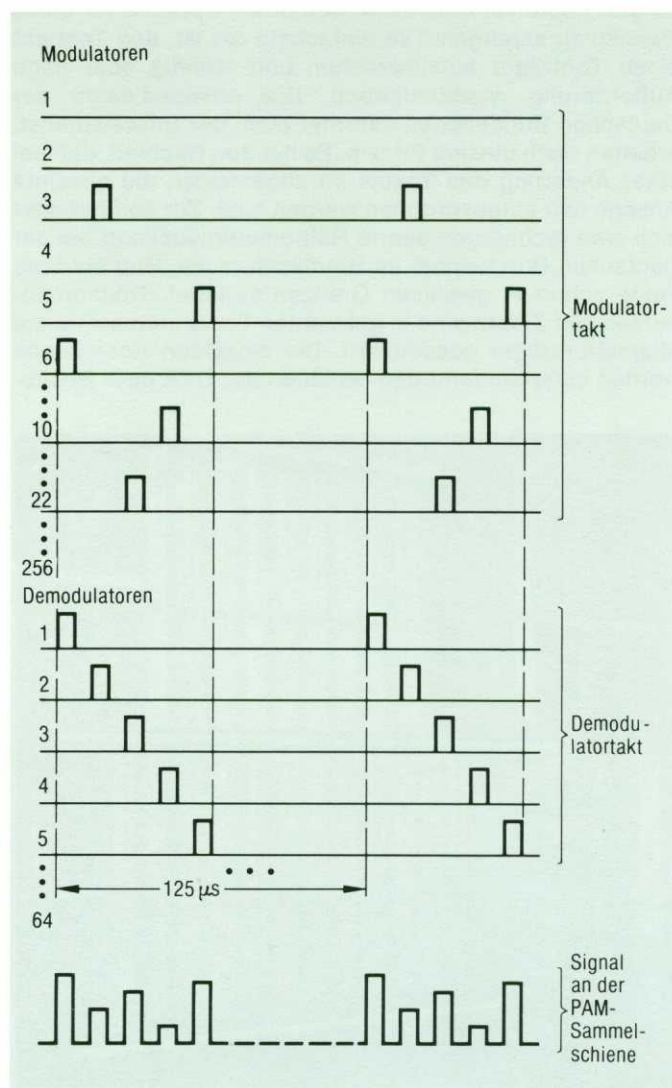


2

der Wortelementlänge entsprechenden Zeitraster pro Wortelement einen Befehl, der die Adresse des Wortelementes und die Adresse des PAMAK-Ausganges enthält. Das System besteht im wesentlichen aus Modulatoren (Sender) und Demodulatoren (Empfänger), die an eine gemeinsame Sammelschiene angeschlossen sind (Bild 2). Die Modulatoren und Demodulatoren werden mit einer Frequenz von 8 kHz zyklisch an die Sammelschiene geschaltet. Bei gleichzeitiger Ansteuerung eines Modulators und eines Demodulators wird in jedem Zyklus eine Amplitudenprobe übertragen und im Demodulator bis zum Eintreffen der nachfolgenden Amplitudenprobe analog gespeichert (Bild 3). Aus der so entstehenden Treppenkurve gewinnt man mit einem Tiefpaßfilter das ursprüngliche NF-

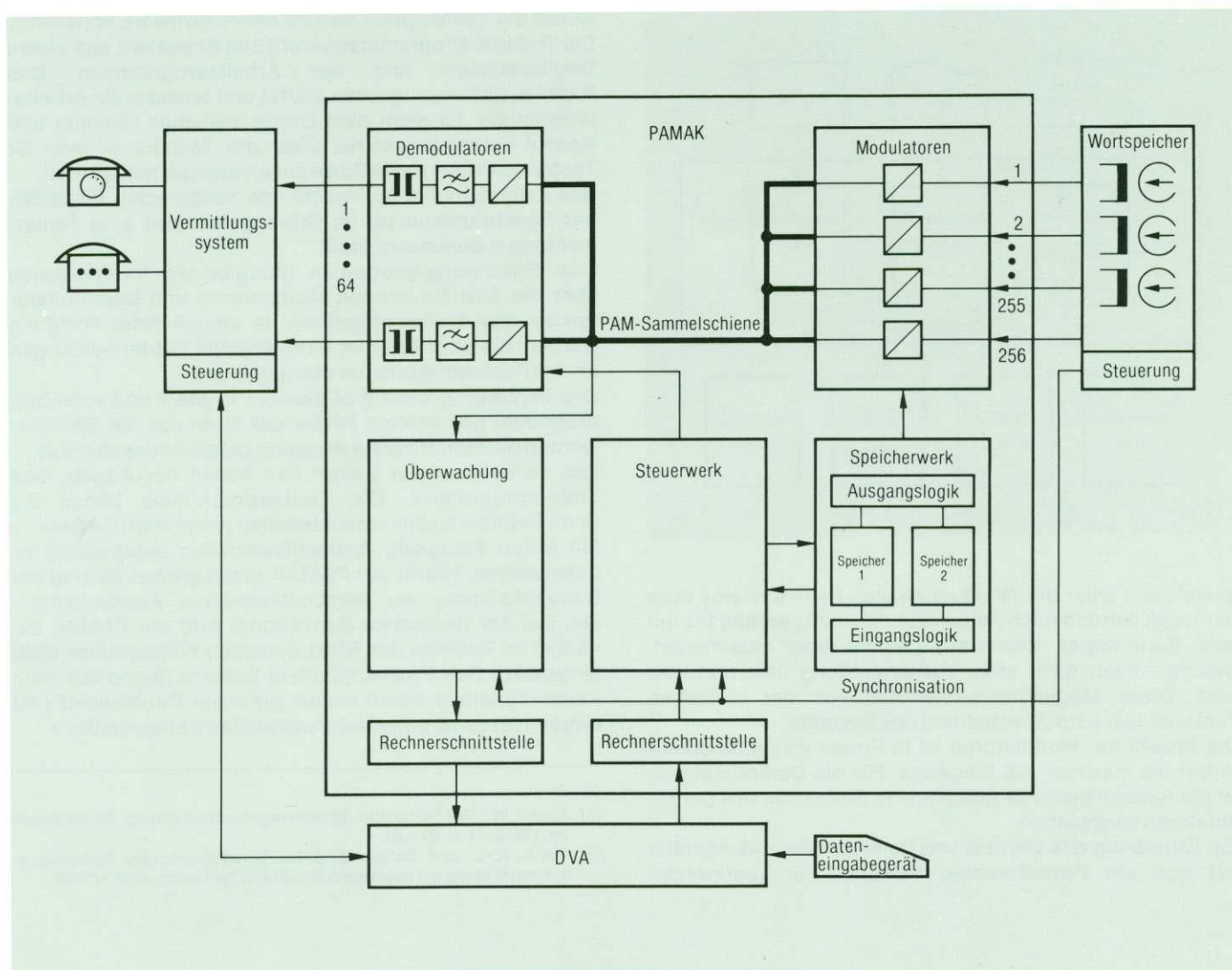
Signal zurück. Nach dem Abtasttheorem können auf diese Weise Signale übertragen werden, deren obere Grenzfrequenz die halbe Abtastfrequenz nicht übersteigt; im gegebenen Fall sind dies maximal 4 kHz.

Die Steuerung des PAMAK besteht aus dem Steuerwerk, dem Speicherwerk und der Rechnerschnittstelle (Bild 4). Die Informationen für die Ansteuerung der Modulatoren und Demodulatoren werden über die Rechnerschnittstelle in beliebiger Reihenfolge übergeben. Das Speicherwerk



3

4 Blockschaltbild des pulsamplitudenmodulierten
Anlagekopplers PAMAK



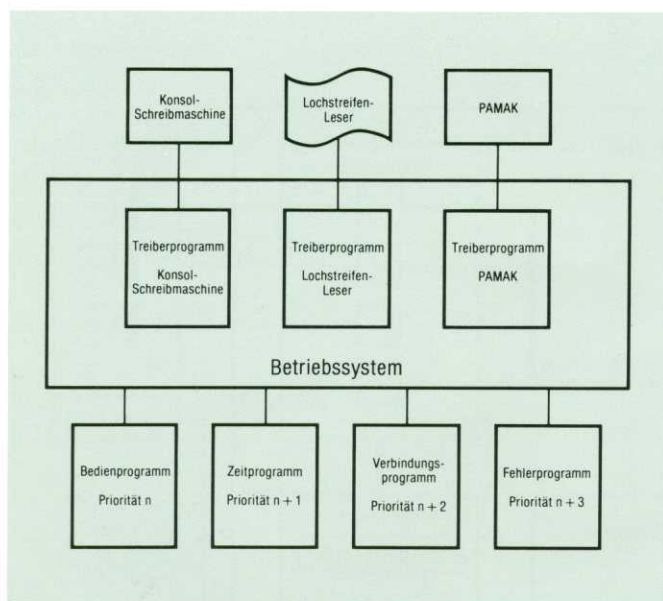
4

besteht hauptsächlich aus zwei gleichen Speichern, von denen einer die Rechnerinformationen aufnimmt, während der andere vom Steuerwerk zyklisch ausgelesen wird. Mit diesen Steuerinformationen werden die entsprechenden Modulatoren und Demodulatoren zeitmultiplex durchgeschaltet. In regelmäßigen Zeitabständen vertauschen die beiden Speicher ihre Funktionen. Der neu geladene Speicher dient jetzt zur Ansteuerung der Verbindungswege, der andere wird gelöscht und wieder gefüllt.

Synchronimpulse stellen den zeitgerechten Beginn von Worten, Silben oder Wortelelementen sicher und lösen das Umschalten der Speicherfunktionen aus. Diese Impulse werden gleichzeitig dem Rechner zugeführt. Darauf folgt die Ausgabe der Steuerinformationen für den nächsten Zeitabschnitt.

Im Überwachungsteil werden Störungen in den einzelnen Teilen der Anlage erkannt, ausgewertet, gespeichert und in codierter Form mit vorgegebener Priorität dem Rechner

5 Die Programmstruktur des pulsamplitudenmodulierten Ansagekopplers PAMAK



5

gemeldet. Fehler der NF-Quellen, des PAM-Systems oder der Logik werden nach Fehlerarten klassifiziert und bis auf zwei Baugruppen lokalisiert. Der Rechner entscheidet, welche Aktion nach einer Fehlermeldung unternommen wird. Diese Möglichkeiten reichen von der einfachen Testroutine bis zur Abschaltung des Systems.

Die Anzahl der Modulatoren ist in Stufen von je 32 erweiterbar bis maximal 256 Eingänge. Für die Demodulatoren ist ein Ausbau bis zu 64 Ausgänge in Stufen von je 8 Demodulatoren vorgesehen.

Zur Erprobung des Gerätes und für erste Anwendungsfälle hat sich ein Prozeßrechner bewährt. Für Testzwecke

wurde die nachfolgend beschriebene Software entwickelt. Die PAMAK-Programmstruktur (Bild 5) besteht aus einem Betriebssystem und vier Arbeitsprogrammen. Das PAMAK-Bedienprogramm startet und beendet die Arbeitsprogramme. Es dient dem Dialog zwischen Rechner und Konsol-Schreibmaschine. Über die Tastatur können für Testzwecke komplette Sätze zusammengestellt werden. Das Zeitprogramm überwacht das zeitgerechte Eintreffen der Synchronimpulse. Im Störfall wird eine Fehlermeldung zusammengestellt.

Das Verbindungsprogramm übergibt die Informationen über die anzusteuernenden Modulatoren und Demodulatoren an das Treiberprogramm. In umgekehrter Richtung werden die vom PAMAK eintreffenden Fehlermeldungen an das Fehlerprogramm weitergegeben.

Das Fehlerprogramm gibt die vom PAMAK und vom Zeitprogramm gemeldeten Fehler auf Abruf aus. Im Speicher werden die Fehler bis zur Ausgabe zwischengespeichert.

Das Betriebssystem steuert den Ablauf der Arbeits- und Treiberprogramme. Die Treiberprogramme bilden die Schnittstellen zu den verschiedenen peripheren Geräten.

Mit seiner Fähigkeit, Auskunftersuchen automatisch zu beantworten, leistet der PAMAK einen großen Beitrag zur Rationalisierung der personalintensiven Auskunftsdienste. Bei der Deutschen Bundespost wird der PAMAK zunächst im Rahmen des Elektronischen Wählsystems EWS eingesetzt. Das PAM-Koppelfeld besticht gegenüber dem Raumkoppelfeld durch seinen geringen Raumbedarf und ermöglicht somit einen sehr kompakten Anlagenaufbau.

Literatur:

- [1] Schott, W.: Zeitmultiplexe Sprechwegedurchschaltung. TN-Nachrichten (1970) 71, S. 21–24.
- [2] Plank, K.-L. und Schosnig, J.-H.: Vollelektronische Sprechwegedurchschaltung mit getasteten Schaltern. TN-Fachbericht 1/1970.

Konzentrierte Ergänzungseinrichtung für Fernsprech-Nebenstellenanlagen

Norbert Lock, Ernst Münter

Die Entwicklung von Fernsprech-Vermittlungssystemen ist in den letzten Jahrzehnten vor allem in Richtung auf zentral gesteuerte Vermittlungseinrichtungen vorangetrieben worden. Parallel hierzu wurden die Möglichkeiten eines Einsatzes von elektronischen Schaltelementen als Ersatz für elektromechanische Bauteile geprüft. Im Hause TN wurde diese Tendenz frühzeitig erkannt und konsequent an der Entwicklung eines Systemkonzeptes gearbeitet, das zu ersten Erprobungsanlagen geführt hat [1]. Die Steuerung ist so konzipiert, daß sie die Forderungen der Fernmeldeordnung der Deutschen Bundespost in jeder Hinsicht erfüllt. Dabei ergeben sich zwei Aufgaben-
gruppen, die von der Vermittlungssteuerung durchgeführt werden müssen:

1. Vermittlungstechnische Grundfunktionen, hauptsächlich Auf- und Abbau von Verbindungen;
2. Ergänzungsfunktionen zur Verbesserung des Fernsprechkomforts, wie Schnellruf, Zielwahl, Codewahl und Gebührenerfassung.

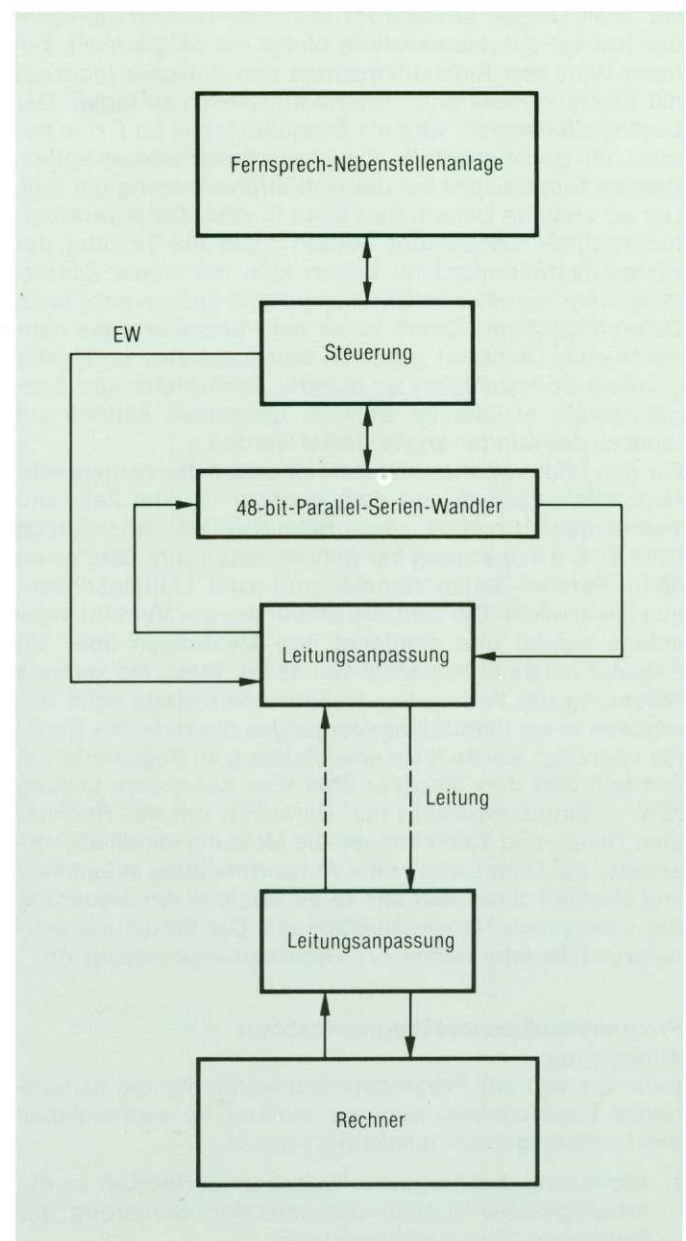
Während sich für den ersten Aufgabenbereich ein Festprogramm eignet, wird für den zweiten Bereich die Anpassungsfähigkeit der Leistungsmerkmale an die Kundenwünsche als primäre Forderung erhoben. So soll der Kunde beispielsweise jederzeit in der Lage sein, Rufnummern von Codewahlzielen zu ändern. Um diese Leistungsmerkmale, die über die Grundfunktionen einer Vermittlungseinrichtung hinausgehen, erfüllen zu können und außerdem die Forderung nach Flexibilität der Leistungsmerkmale zu berücksichtigen, empfiehlt sich der Einsatz eines frei programmierbaren Rechners als Ergänzungseinrichtung [2]. Aufgrund der klaren Abgrenzung der Aufgabengruppen konnte ohne aufwendige Vorleistung eine Schnittstelle realisiert werden, die einen einwandfreien Betriebsablauf in der Vermittlungseinrichtung auch dann gewährleistet, wenn die Ergänzungseinrichtung vorübergehend gestört sein sollte.

Der vorliegende Aufsatz befaßt sich mit der Funktion und der technischen Realisierung der konzentrierten Ergänzungseinrichtung, wobei sowohl der Rechner und seine Programmierung als auch die Schnittstellen beschrieben werden; eine ausführliche Erläuterung der Leistungsmerkmale schließt sich an.

Der Rechner und seine Anpassung

Bei der Auswahl eines für diesen Zweck geeigneten Rechners aus der Vielfalt des Angebotes muß neben der wirtschaftlich begründeten Forderung, daß die Kosten in

einem optimalen Verhältnis zu den ausnutzbaren Leistungsmerkmalen stehen, der Wunsch des Programmierers nach einem für die Erstellung der Programme geeigneten Befehlsvorrat berücksichtigt werden.



Als Beispiel einer möglichen Konfiguration wird ein Rechner mit einer Wortlänge von 16 bit sowie als Ein- und Ausgabegerät eine Konsol-Schreibmaschine mit Lochstreifenleser und -stanzer zugrunde gelegt. Die Speicherkapazität des Rechners muß minimal 4096 Worte umfassen und vor allen Dingen erweiterbar sein. Der Lochstreifenleser der Konsol-Schreibmaschine bietet die Möglichkeit, bei freier Wahl des Aufstellungsortes den Speicher jederzeit mit einem vorbereiteten Programmstreifen zu laden. Der Lochstreifenstanzer wird als Ausgabeeinheit für Daten benutzt, die gegebenenfalls weiterverarbeitet werden sollen. Dies ist zum Beispiel bei der Gebührenerfassung der Fall. Der so erstellte Datenträger kann in einer Datenverarbeitungsanlage ausgewertet werden. Über die Tastatur der Konsol-Schreibmaschine lassen sich mit einem Zusatzprogramm bestehende Daten von Hand ändern oder neue Daten hinzufügen. Damit ist es dem Benutzer ohne nennenswerten Aufwand möglich, beispielsweise kurzfristig einzelne Codewahlziele zu ändern. Andere Ein- und Ausgabegeräte als die im Beispiel genannten können auf Wunsch des Kunden angeschaltet werden.

Für den Informationsaustausch zwischen der Fernsprech-Nebenstellenanlage und dem Rechner ist eine Zeit- und Wortlängen Anpassung der Schnittstellen erforderlich (Bild 1). Die Anpassung der Schnittstellen wird über einen 48-bit-Parallel-Serien-Wandler und zwei Leitungsanpassungen erreicht. Die zentrale Steuerung der Vermittlungsanlage sendet und empfängt ihre Meldungen über ein Register mit einer Kapazität von 48 bit. Wenn die zentrale Steuerung der Fernsprech-Nebenstellenanlage beim Bearbeiten eines Vermittlungsvorganges die Hilfe des Rechners benötigt, so stellt sie eine Meldung im Register bereit und teilt dies dem Rechner über eine besondere Leitung (EW = Eingabewunsch) mit. Daraufhin ruft der Rechner über Daten- und Taktleitungen die Meldung seriell ab, verarbeitet die Daten, stellt eine Antwortmeldung zusammen und übergibt diese über das 48-bit-Register der Steuerung der Fernsprech-Nebenstellenanlage. Die Steuerung setzt aufgrund der Information ihren Bearbeitungsvorgang fort.

Programmaufbau und Programmablauf

Allgemeines

Beim Entwurf der Programmorganisation für die konzentrierte Ergänzungseinrichtung mußten im wesentlichen drei Forderungen berücksichtigt werden:

1. Anpassung der Programmlaufzeiten im Rechner an die Arbeitsgeschwindigkeit der zentralen Steuerung der Fernsprech-Nebenstellenanlage;

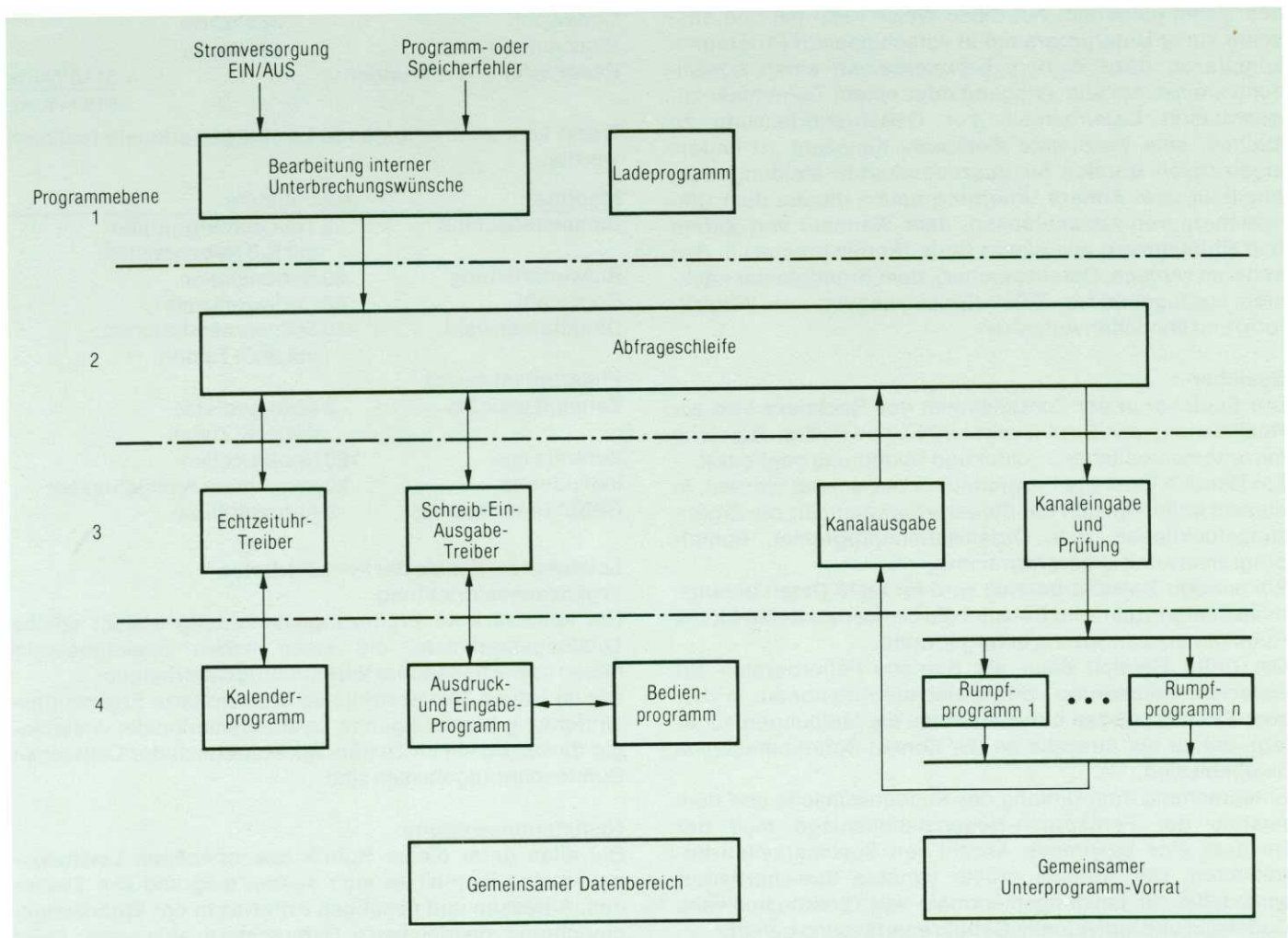
2. möglichst geringer Speicherbedarf für den Programmtteil;
3. Erhaltung der Flexibilität im Hinblick auf die Anpassung des Leistungsumfanges der konzentrierten Ergänzungseinrichtung an künftige Entwicklungen der Nebenstellen-Vermittlungstechnik und an Kundenwünsche.

Die Rechnerprogramme lassen sich in vier Ebenen einteilen (Bild 2). Die obere Programmebene bearbeitet interne Unterbrechungswünsche, die jederzeit durchgreifen können und zur Erkennung von Unregelmäßigkeiten dienen, wie etwa Spannungsausfall und Speicherfehler. Die zweite Ebene enthält ein zyklisches Abfrageprogramm, das nacheinander alle Ein- und Ausgabekanäle auf Ein- oder Ausgabewünsche hin überprüft. Es läßt – gegebenenfalls über die Eingabe/Ausgabetreiber in der dritten Programmebene – eine Folge von Bearbeitungsprogrammen in der vierten Programmebene ablaufen. Schließlich führt der Programmablauf zur Abfrageschleife zurück. Zur besseren Ausnutzung des Speichers sind alle Routinen der Arbeitsprogramme als Unterprogramme ausgelegt.

Programmbeschreibung

Ein im Rechner befindlicher Präzisionszeitgeber wird über das Echtzeituhr-Treiberprogramm periodisch abgefragt und veranlaßt über das Kalenderprogramm, daß eine Gruppe von Speicherzellen im gemeinsamen Datenbereich ständig das jeweilige Datum und die Uhrzeit bereithalten. Über den Schreib-Ein/Ausgabe-Treiber werden bei Vorliegen eines Ausgabewunsches die Zeichen einer gespeicherten Meldung nacheinander an die Konsol-Schreibmaschine gesendet. Die Organisation des Pufferbereichs und das Aneinanderreihen der auszugebenden Meldungen übernimmt das Datenausdruck- und Dateneingabe-Programm.

Bei Eingabe über die Tastatur der Konsol-Schreibmaschine wird vom Treiber der Eingabewunsch erkannt und jeder Buchstabe nach Prüfung durch das Bedienprogramm im Datenbereich abgelegt. Nach Empfang eines vollständigen Befehls veranlaßt das Bedienprogramm die Zusammenstellung einer entsprechenden Meldung – z. B. einer Gebührenstatistik – und, wenn erforderlich, auch eine Änderung der gespeicherten Daten, wie beispielsweise das Nullsetzen der Gebühreneinheiten-Speicher. Beim Vorliegen eines Eingabewunsches seitens der Fernsprech-Vermittlungsanlage wird das Kanaleingabeprogramm gestartet, welches das 48-bit-Telegramm aus der Anlage übernimmt, im Datenbereich ablegt und sofort ent-



2

sprechend den im Telegramm enthaltenen Informationen zu einem der spezifischen Rumpfprogramme springt. Dabei ist jeder Art von Rechneranforderung ein bestimmtes Rumpfprogramm zugeordnet, wie Sammelanschluß, Codewahl usw. Das angeforderte Rumpfprogramm bedient sich daraufhin einer Reihe von Unterprogrammen, um die übrige im Telegramm enthaltene Information zu verwerten und eine Antwortmeldung an die Fernsprech-Vermittlungsanlage und eventuell auch eine Meldung an die Konsol-Schreibmaschine zusammenzustellen. Das Kanalausgabeprogramm übernimmt sodann die Antwort-

daten aus dem Datenbereich und sendet sie an die Fernsprech-Vermittlungsanlage. Nach Durchlauf der Abfrageschleife wird die Meldung schließlich durch das Datenausdruckprogramm an die Konsol-Schreibmaschine ausgegeben.

Durch die große Ähnlichkeit der Bearbeitungsvorgänge ist es möglich, mit einem relativ geringen Vorrat von Unterprogrammen alle Aufgaben zu lösen. Jedes Unterprogramm wird jeweils von einem Rumpfprogramm oder einem anderen Programm der vierten Ebene aufgerufen und erhält seine spezifische Aufgabe durch die übergeben-

nen Daten mitgeteilt. Auf diese Weise kann ein und dasselbe kurze Unterprogramm in verschiedenen Programmkomplexen dazu dienen, beispielsweise einen spezifischen, einer Amtsübertragung oder einem Teilnehmer zugeordneten Datenbereich zur Gebührenerfassung zu suchen, eine bestimmte Codewahl-Kennzahl zu finden, einen freien Bereich für auszudruckende Meldungen zu ermitteln usw. Andere Unterprogramme dienen dem Umspeichern von Datenblöcken, dem Wandeln von Ziffern und Rufnummern aus einem Code (Fernschreiber) in den anderen (Anlage, Datenspeicher), dem Ermitteln der nächsten auszugebenden Ziffer (Einzelausgabe von Wählziffern) und ähnlichen Aufgaben.

Speicher

Der Speicher in der Zentraleinheit des Rechners wird zur Realisierung der Ergänzungsfunktionen in drei Bereiche mit unterschiedlicher Struktur und Bedeutung gegliedert: Ein Bereich kann als Programmteil bezeichnet werden. In diesem befinden sich die Steuerprogramme für die Ergänzungsfunktionen, d. h. Organisationsprogramm, Rumpfprogramme und Unterprogramme.

Ein anderer Speicherbereich wird für feste Daten benutzt. In diesem werden zum Beispiel die Umwertedateien für die Rufnummernumwertung untergebracht.

Der dritte Bereich dient als Betriebs-Pufferbereich zur Zwischenspeicherung von Betriebsinformationen. In diesem Bereich werden beispielsweise die Meldungen abgelegt, die für die Ausgabe an der Konsol-Schreibmaschine bestimmt sind.

Entsprechend dem Umfang der Kundenwünsche und dem Ausbau der Fernsprech-Nebenstellenanlage muß der Rechner eine bestimmte Anzahl von Speicherzellen bereithalten. Der weitaus größte variable Speicherbedarf wird dabei für Leistungsmerkmale wie Direktastenwahl, Codewahl und individuelle Gebührenerfassung belegt.

Als Beispiel soll hier der Ausbau eines Speichers mit 8192 Worten gezeigt werden. Es ergibt sich folgende Aufteilung:

Programme der 1., 2. und 3. Ebene	712 Worte
Programme der 4. Ebene	2640 Worte
davon für:	
Rumpfprogramme	442 Worte
Unterprogramme	701 Worte
Gemeinsamer Datenbereich	1728 Worte
davon für:	
Gebührenerfassung	417 Worte
Direktastenwahl	220 Worte

Codewahl	328 Worte
Platzverkehr	164 Worte
Reserve für Erweiterungen	3112 Worte
	8192 Worte

Damit können u. a. folgende Leistungsmerkmale realisiert werden:

Merkmal	Ausbaustufe
Sammelanschluß	2 Teilnehmergruppen mit je 3 Nebenstellen
Rufweiterleitung	30 Nebenstellen
Codewahl	80 Codewahlziele
Direktastenwahl	10 Teilnehmerstationen mit je 20 Tasten
Platzzieltasten und Schnellzuteilung	2 Abfrageplätze mit je 80 Zielen
Zentrale und individuelle Gebührenerfassung	150 Nebenstellen 20 abgehende Amtsleitungen 2 Abfrageplätze

Leistungsmerkmale der konzentrierten Ergänzungseinrichtung

Die konzentrierte Ergänzungseinrichtung umfaßt solche Leistungsmerkmale, die einen hohen Speicherbedarf haben sowie besondere Verknüpfungen verlangen.

Die im Hause TN verwirklichte konzentrierte Ergänzungseinrichtung bietet folgende Leistungsmerkmale, unabhängig davon, ob sie im Zuständigkeitsbereich der Deutschen Bundespost zugelassen sind:

Nummernumwertung

Bei allen unter dieser Rubrik beschriebenen Leistungsmerkmalen handelt es sich darum, aufgrund von Zielcodes, Adressen und sonstigen Kriterien in der Ergänzungseinrichtung gespeicherte Rufnummern abzurufen. Dazu liefert die Vermittlungsanlage die notwendigen Daten und erwartet die erwünschte Rufnummer vom Rechner zurück.

Sammelanschluß

Über eine gemeinsame Rufnummer sind mehrere Nebenstellenanschlüsse erreichbar, das heißt, beim Besetztzustand eines Anschlusses wird selbsttätig zur nächsten in der Kette liegenden Nebenstelle weitergeschaltet. Dabei ist eine völlig freizügige Zuordnung der Nebenstellen zu einer Sammelschaltung ohne Rücksicht auf die Reihenfolge der Rufnummern möglich. Gelangt ein Ruf zu einem Anschluß einer Sammelanschlußkette und ist dieser bereits besetzt, dann wird mit dem dafür vorgesehenen

Kennzeichen die jeweils nächste in der Kette liegende Adresse beim Rechner angefordert. Nach einer erneuten Frei/Besetzprüfung wird entweder in den Rufzustand geschaltet oder im erneuten Besetzfall die nächste Adresse angefordert. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis entweder eine Verbindung zustande kommt oder das letzte Glied der Kette erreicht ist; in diesem Fall erhält der rufende Teilnehmer den Besetztton.

Rufweiterschaltung

Jeder Teilnehmer kann die Berechtigung erhalten, Anrufe, die er nicht oder an einer anderen Nebenstelle entgegennehmen will, weiterzuleiten. Um dies zu erreichen, wird der Rufzustand überwacht. Nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit wird die Weiterleitadresse aus dem Rechner angefordert und diese gegen die vorher gewählte Rufnumerausgetauscht.

Anrufumleitung

Sollen Anrufe wegen vorübergehender Abwesenheit des Nebenstellenteilnehmers sofort zu einer anderen Nebenstelle umgeleitet werden, dann kann der Teilnehmer selbst oder eine zentrale Stelle diese Anrufumleitung veranlassen. Bei jedem Anruf wird dann – im Gegensatz zur Rufweiterschaltung – sofort die im Rechner eingespeicherte Adresse angefordert und ein Adressenaustausch vorgenommen.

Sowohl bei Rufweiterschaltung als auch bei Anrufumleitung kann die gewünschte Adresse vom Teilnehmer selbst durch Wählen programmiert werden.

Anrufschutz

Möchte ein Teilnehmer vorübergehend keine Anrufe erhalten („Ruhe vor dem Telefon“), so kann er dies dem Rechner mitteilen. Ein anrufender Teilnehmer erhält dann den Abweiston als Hinweis darauf, daß der gewünschte Partner nicht gestört werden möchte. Für wichtige Anrufe, zum Beispiel aus dem öffentlichen Netz, kann eine gezielte Aufhebung des Anrufschutzes durch die Vermittlung vorgesehen werden.

Codewahl

Als Wahlhilfsmittel in Fernsprech-Nebenstellenanlagen sind Einrichtungen bekannt, die es ermöglichen, bestimmte externe Ziele durch die Wahl verkürzter Rufnummern zu erreichen. Bei Codewahl wird diese Kurzrufnummer in eine vollständige Rufnummer einschließlich Orts- und Landeskennzahl umgewertet und ziffernweise aus dem Rechner abgerufen. Handelt es sich bei der Zielrufnummer um eine Nebenstellenanlage mit Durchwahl, dann

kann die gewünschte Nebenstellenrufnummer sofort nachgewählt werden, ohne daß der Teilnehmer auf Hör-töne warten muß.

Die Nebenstellennummer wird im Rechner zwischengespeichert und anschließend nach der Zielrufnummer ausgegeben. Ist nach Aussenden der letzten Zielziffer keine Nebenstellenrufnummer gewählt worden, so wird durch automatisches Nachwählen der Ziffer „1“ die Abfrage-stelle der gerufenen Nebenstellenanlage angesteuert.

Direkttastenwahl

Ähnlich wie bei der Codewahl lassen sich im Rechner Fernsprechziele speichern, die mit einer einzigen Wahl-handlung – mit einem Tastendruck – abgerufen werden können. Der Zielcode wird dabei binär verschlüsselt vom Teilnehmerapparat direkt in die Steuerung übertragen.

Direktruf innerhalb der Fernsprech-Nebenstellenanlage

Für häufig anzurufende interne Anschlüsse kann ein Teilnehmerapparat mit einer Anzahl Direktruftasten ausgerüstet werden. Beim Drücken einer dieser Tasten fordert die Steuerung die entsprechende Teilnehmeradresse vom Rechner an.

Direktwahl zu externen Zielen

Beim Betätigen einer Direktwahltaste werden – zusätzlich zum Anfordern der entsprechenden Adresse vom Rechner – alle Maßnahmen für den abgehend gerichteten Amts-verkehr veranlaßt. Danach wickelt sich alles so ab, als hätte der Teilnehmer eine Codewahlverbindung aufgebaut. Die mit Einzeltasten ansteuerbaren Externziele können mit all-gemeinen Codewahlzielen übereinstimmen oder aber ex-klusiv dem Teilnehmer zugeordnet sein.

Zentrale und individuelle Gesprächsdatenerfassung

In großen Nebenstellenanlagen ist es oft erwünscht, die Gesprächsdaten wie Gebühren, Rufnummern, Datum und Uhrzeit so zu erhalten, daß eine Abrechnung individuell vorgenommen werden kann. Die in der zentralen Steue-rung anfallenden Informationen werden zusammen mit entsprechenden Steuerkennzeichen dem Rechner zuge-leitet. Während einer abgehend aufgebauten Amtsverbin-dung laufen nacheinander folgende Vorgänge für die zen-trale Gebührenerfassung ab:

Nach der Wahl der Amtskennziffer gibt die zentrale Steue-rung die Nummer der rufenden Nebenstelle und die Amts-leitungsnummer an den Rechner. Dieser belegt einen der Amtsleitung zugeordneten Speicherbereich, der anschlie-ßend auch die vom Nebenstellenteilnehmer zur öffent-lichen Vermittlungsstelle gewählten Ziffern aufnimmt.

3 Druckbild einer individuellen Gesprächsdatenerfassung

A Amtsverbindungen
 AH Gehaltene Amtsgespräche
 AUE Amtsübertragungen
 E Erneute Anrufe
 ET Eintretetvorgänge
 GG Gesamtzahl der Verbindungen
 K Kettengespräche
 P Abfrageplatz
 TLN Rufnummer der Nebenstelle
 UE Überweisungsanrufe (von Platz zu Platz)
 W Wiederanrufe

TLN-GEbUEHREN

TLN	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2240	00074	00013	00008	00164	00000	00046	00032	00207	00002	00039
2250	00000	00021	00031	00094	00048	00371	00000	00000	00000	00000
2260	00000	00000	00144	00062	00009	00057	00011	00003	00183	00077
2270	00038	00550	00022	00318	00063	00000	00025	00066	00050	00000
2600	00048	00327	00006	00084	00009	00010	00068	00277	00000	00054
2610	00000	00105	01409	00000	00045	00001	00201	00033	00005	00002
2620	00006	00000	00100	00042	00008	00008	00018	00000	00066	00000

PLATZ-GEbUEHREN

	GG	A	E	UE	W	AH	K	ET
P1	00371	00340	00012	00000	00000	00019	00000	00000
P2	00040	00039	00000	00000	00000	00001	00000	00000

AUE-GEbUEHREN

AUE	11	12	13	14	15	16	17	18	19	10
	00320	00210	00012	00935	00677	01040	00511	00822	00615	00383
AUE	25	26								
	00098	00548								

13.12.73:1808

3

Die über die Amtsleitung eintreffenden Gebührenimpulse werden dem Rechner einzeln gemeldet und dort summiert. Bei Gesprächsende werden alle Informationen einschließlich Datum und Uhrzeit ausgedruckt oder auf einen maschinell verarbeitbaren Datenträger aufgezeichnet.

Außerdem können alle anfallenden Gebühreneinheiten über einen längeren Zeitraum gespeichert werden, und zwar aufgeschlüsselt nach Amtsleitungen, Nebenstellen und Abfrageplätzen. Diese Daten lassen sich über einen codierten Aufruf mit der Konsol-Schreibmaschine abrufen.

fen, mit der die Gebühreneinheitenspeicher auch gelöscht werden können (Bild 3).

Dateneingabe in den Rechner

Ein Nebenteilnehmer kann durch Wahl einer Kennziffer auch eine Datenverbindung zum Rechner aufbauen. Die nächste Ziffer enthält die Anweisung, in welcher Art die nachfolgenden Daten verarbeitet werden sollen. Auf diese Weise kann man zum Beispiel die bei Rufweiterleitung und Anrufumleitung erwähnten Adresseneingaben durchführen. Mit Hilfe der Datenverbindung zum Rechner lassen sich jedoch noch andere über die vermittlungstechnischen Belange hinausgehende Funktionen erfüllen. Als Beispiel wird nachstehend eine Wächterkontrolleinrichtung beschrieben.

Wächterkontrolleinrichtung

Bei diesem Ergänzungsmerkmal hat der Wächter die Möglichkeit, seine Kontrollmeldungen von jeder vorgesehenen Nebenstelle aus in den Rechner einzugeben, anstatt seinen Rundgang auf dem mitzuführenden Registriergerät zu protokollieren. Der Wächter wählt hierzu eine Kennziffer für die Wächterkontrolle und seine eigene Kontrollnummer von den hierfür programmierten Nebenstellen. Ein im Rechner befindliches Überwachungsprogramm kann die Reihenfolge der Anrufe kontrollieren und beispielsweise bei falscher Reihenfolge und auch dann, wenn Anrufe des Wächters längere Zeit ausbleiben, Alarm auslösen. Die Daten können sofort nach jeder Meldung ausgedruckt oder auf einen maschinell verarbeitbaren Datenträger aufgezeichnet werden.

Bedienprogramm

Das Bedienprogramm ermöglicht auf einfache Weise durch Eingabe über die Konsol-Schreibmaschine ein

Nachprüfen und ggf. Ändern von anlagen-individuellen Festdaten, wie Zuordnung der Codewahlziele, Direktastenziele, Sammelanschluß-, Rufweiterschaltungs- und Anrufumleitungslisten sowie Abfragen und Löschen der Gebühreneinheitenspeicher. Hierbei bleibt der Betriebsablauf für Programmteile, die vom Bedienprogramm nicht aufgerufen sind, völlig unbeeinflusst. Beispielsweise wird bei Aufruf einer bestimmten Codewahlnummer die zugehörige Rufnummer ausgedruckt, die dann entweder belassen oder auch geändert werden kann. Auf ähnliche Weise ist eine Erweiterung der Zahl der Codewahlziele durch Einschreiben zusätzlicher Ziele möglich. Über das Bedienprogramm lassen sich auf die gleiche Weise Datum und Uhrzeit nachprüfen und, wenn erforderlich, neu einstellen.

Zusammenfassung

Die vorliegende Beschreibung einer konzentrierten Ergänzungseinrichtung veranschaulicht den Einsatz von Rechnern in leistungsfähigen vollelektronischen Fernsprechnebenstellenanlagen. Mit der Anschaltung eines Rechners können viele – insbesondere speicherintensive – Leistungsmerkmale realisiert werden, wobei vornehmlich das Anpassungsvermögen an sich ändernde Kundenwünsche vorteilhaft ist.

Literatur:

- [1] Isert, H.; Plank, K.-L.; Schosnig, J.-G. und Schwarzer, M.: Möglichkeiten der Produktgestaltung bei vollelektronischen Fernmeldevermittlungen. TN-Nachrichten (1973) 74, S. 28–37.
- [2] Plank, K.-L.: Stand und Tendenzen in der Nebentechnik. TN-Nachrichten (1970) 71, S. 5–13.

Die Fernsprech-Nebenstellenanlage als Kommunikationsmittel aus organisatorischer und betriebswirtschaftlicher Sicht

Norbert Gärtner,
Ernst Uhlig

Fernsprech-Nebenstellenanlagen müssen nicht nur technisch die gestellten Leistungsanforderungen erfüllen – ihr Einsatz soll auch wirtschaftlich sein. Dabei ist der Grad der Wirtschaftlichkeit, der zum Zeitpunkt der ersten Inbetriebnahme erreicht wird, nicht für alle Zeiten konstant. Neue oder sich wandelnde Leistungsanforderungen können eine Fernsprech-Nebenstellenanlage unwirtschaftlich werden lassen, falls sie nicht laufend den neuen betrieblichen Gegebenheiten angepaßt wird. Aber auch die Tatsache, daß Personalkosten erheblich schneller steigen als die Preise für Fernsprecheinrichtungen, läßt einen bei der Erstinstallation sinnvollen Verzicht – etwa auf bestimmte Zusatzeinrichtungen – sehr schnell unwirtschaftlich werden. Einen hohen Grad an Wirtschaftlichkeit durch Erhöhen der Leistung und Senken der Kosten zu erhalten, bleibt somit ständige organisatorische und betriebswirtschaftliche Aufgabe während der gesamten Einsatzzeit einer Fernsprech-Nebenstellenanlage.

Erhöhen der Leistung

Die Leistung einer Fernsprech-Nebenstellenanlage ist einerseits durch Erhöhen der Leistung im Fernsprechverkehr, zum anderen aber auch durch Ausschöpfen aller sonstigen Einsatzmöglichkeiten zu steigern, die neben der Benutzung für reine Fernsprechzwecke bestehen.

Erhöhen der Leistung im Fernsprechverkehr

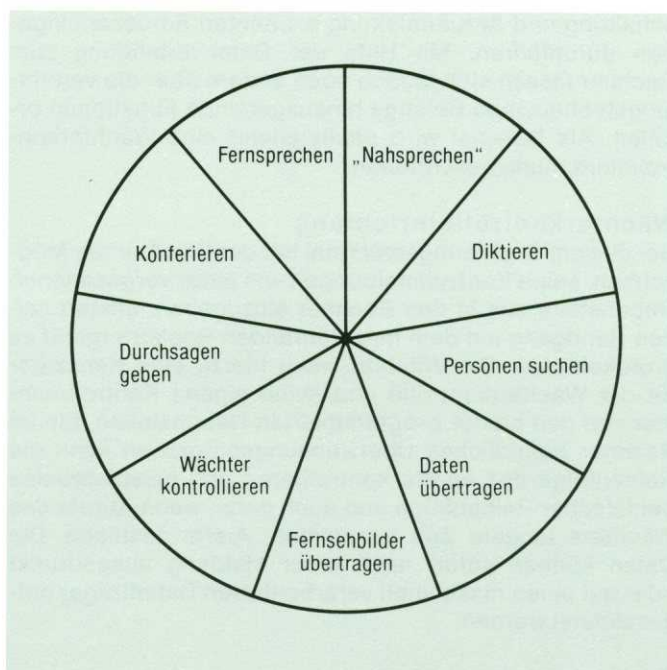
Die Fernsprechleistung ist durch das Ausmaß gekennzeichnet, in dem eine Fernsprech-Nebenstellenanlage die gegebenen Verkehrsanforderungen erfüllt. Es handelt sich um das Problem der wirtschaftlich optimalen Kapazitätswahl. Nie benutzte Nebenstellen sind ebensowenig Ausdruck einer leistungsfähigen Anlage wie ständig besetzte Amtsleitungen. Hier können Verkehrsmessungen Grundlage dafür sein, die Zahl der Nebenstellen, die Zahl der Amtsleitungen und der internen Sprechwege leistungsgerechter festzulegen.

Die Möglichkeit, bei großen Anlagen eine bestimmte Anzahl der Amtsanschlüsse entweder nur für ankommende Gespräche oder nur für abgehende Gespräche, den Rest für beide Richtungen zu schalten, kann bei verkehrsgerechter Kombination weitgehend verhindern, daß Verkehrsspitzen in einer Richtung auch die Gegenrichtung blockieren. Der gerichtete Betrieb der Amtsleitungen ist in der Regel auch mit einer Kostensenkung verbunden. So kostet ein Amtsanschluß, gemessen an den Apparatmieten und festen Fernmeldegebühren, nur ankommend geschaltet rund 94% und nur abgehend geschaltet rund 80% eines in beiden Richtungen geschalteten Anschlusses.

Die Leistungsfähigkeit der internen Sprechwege läßt sich durch den gezielten Einsatz von Schnellrufeinrichtungen für „Vielsprecher“ erhöhen.

Ausschöpfen anderer Einsatzmöglichkeiten

Über eine Fernsprech-Nebenstellenanlage kann man nicht nur fernsprechen oder – hausintern – „nahsprechen“, sondern auch (Bild 1)



1

diktieren
Personen suchen
Daten übertragen
Fernsehbilder übertragen
Wächter kontrollieren
Durchsagen geben
konferieren.

Hier gilt es, die organisatorischen Notwendigkeiten des Betriebes mit den technischen Möglichkeiten der Anlage – allerdings unter Beachtung der Fernmeldevorschriften – in Übereinstimmung zu bringen.

Diktieren über die Fernsprechanlage heißt, das Telefon auch als „Diktiergerät“ verwenden. Die Diktate werden im zentralen Korrespondenzbüro aufgezeichnet und dort geschrieben.

- 1 Einsatzmöglichkeiten einer Fernsprech-Nebenstellenanlage
- 2 Durchschnittliche Kostenverteilung bei Fernsprech-Nebenstellenanlagen verschiedener Größe

Das *Suchen von Personen* durch Wahl einer Suchnummer, drahtlose Übermittlung der Suchmeldung zum Gesuchten und automatische Verbindung mit dem Suchenden über jede Nebenstelle, ist eine weitere Nutzungsmöglichkeit der Fernsprech-Nebenstellenanlage.

Das *Übertragen von Daten* vom Entstehungsort zum Verarbeitungsort oder – umgekehrt – als aufbereitete Information vom Verarbeitungsort zum Bildschirm am Verwendungsort nutzt die allzuoft nur für klassische Fernsprechzwecke eingesetzte Fähigkeit der Fernsprech-Nebenstellenanlage aus, automatisch Verbindungen herstellen und Signale übertragen zu können.

Die *Bildübertragung* auf die Bildschirme anwählbarer Empfänger kann die Möglichkeiten des betrieblichen Informationsaustauschs erweitern.

Bei der *Wächterkontrolle* über eine Fernsprechanlage benutzt der Wächter während seines Rundganges vorherbestimmte Nebenstellen zur Abgabe der Kontrollmeldungen. Eine Sondereinrichtung in der Zentrale registriert diese Meldungen und löst beispielsweise beim Eintreffen von Alarmmeldungen oder Ausbleiben der Kontrollmeldungen Alarm aus.

Das gleichzeitige *Durchsagen von Informationen* an einen bestimmten Kreis von Nebenteilnehmern erschließt ein weiteres Einsatzfeld der Fernsprech-Nebenstellenanlage.

Schließlich erlaubt die Sammelgesprächseinrichtung *Konferenzgespräche* zwischen mehreren Anschlüssen ohne Konferenzraum, Anmarschwege und sonstige Modalitäten.

Senkung der Kosten

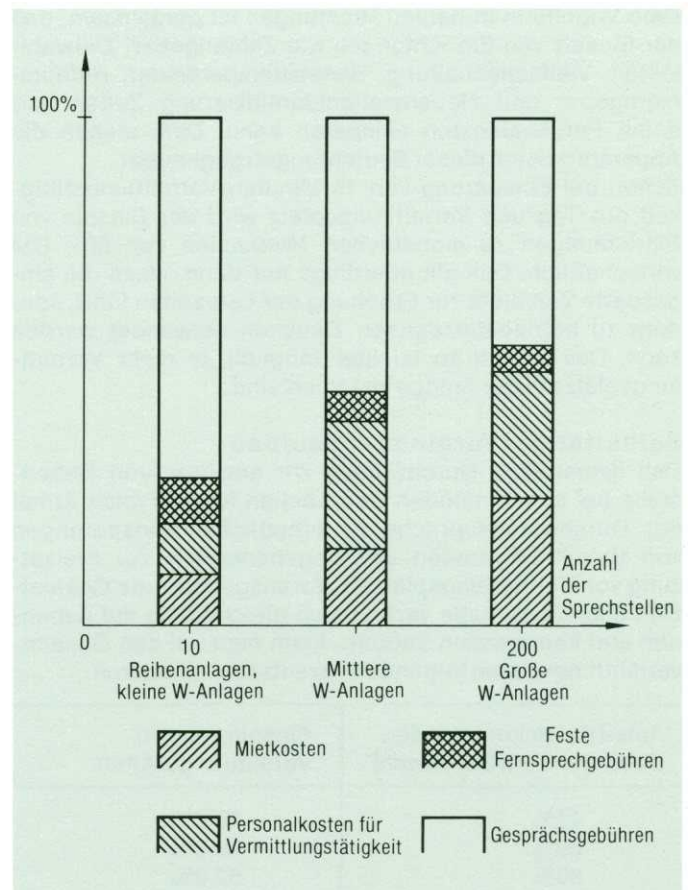
Während sich die Wirtschaftlichkeit technisch-organisatorischer Maßnahmen zur Leistungssteigerung einer Fernsprech-Nebenstellenanlage oft nur annäherungsweise berechnen läßt, herrscht bei den Maßnahmen zur Kostensenkung das nüchterne Kalkül des Rechenstifts.

Die Betriebskosten einer Fernsprechanlage setzen sich zusammen aus:

beschäftigungsunabhängigen Kapazitätskosten (vorwiegend Mietkosten oder Abschreibungen, Zinsen und Wartungskosten, feste Fernsprechgebühren sowie Personalkosten für die Vermittlung) und

beschäftigungsabhängigen Arbeitskosten (vorwiegend Gesprächsgebühren).

Dabei ist es zur Wahl des richtigen Ansatzpunktes für Kosteneinsparungen wichtig, daß der Anteil der Kapazitätskosten an den Gesamtkosten mit zunehmender Anlagengröße wächst (Bild 2).



2

Senkung der Kapazitätskosten

Hier ist es besonders die personalkostenintensive Vermittlungstätigkeit bei ankommenden und abgehenden Amtsgesprächen, die Möglichkeiten der Kostensenkung bietet. Das ist durch Rationalisierung der Vermittlungstätigkeit mit Hilfe von Zusatzeinrichtungen, aber auch durch selbsttätigen Verbindungsaufbau zu erreichen.

Rationalisierung der Vermittlungstätigkeit

Das schnelle Weitervermitteln eines ankommenden Gesprächs ist ein selbstverständlicher Akt der Höflichkeit. Außerdem erspart sie dem Anrufer Arbeitszeit und Gesprächsgebühren bei Fernverbindungen. Bei abgehenden, handvermittelten Gesprächen zahlt sich eine schnelle Arbeitsweise für den Verbindungsaufbau auch in gesparten eigenen Gesprächsgebühren aus.

Dem Vermitteln in beiden Richtungen ist gemeinsam, daß der Einsatz von Einrichtungen wie Zahlengeber, Zielwahltasten, Vielfachschaltung, Besetztlampenfelder, Rufnummerngeber und Nebenstellenidentifizierung Zeiten und damit Personalkosten einsparen kann. Dem stehen die Apparaturkosten dieser Einrichtungen gegenüber. Schon bei Einsparung von 15 Minuten Vermittlungstätigkeit pro Tag und Vermittlungsplatz wird der Einsatz von Einrichtungen zu monatlichen Mietkosten von 80,- DM wirtschaftlich. Das gilt allerdings nur dann, wenn die eingesparte Zeit nicht zur Erhöhung der Leerzeiten führt, sondern zu betriebsbezogenen Zwecken verwendet werden kann. Das ist um so leichter möglich, je mehr Vermittlungsplätze in der Anlage installiert sind.

Selbsttätiger Verbindungsaufbau

Das selbsttätige Durchwählen zur gewünschten Nebenstelle bei ankommenden Gesprächen führt je nach Anteil der Durchwahlgespräche zu erheblichen Einsparungen von Vermittlungszeiten und gegebenenfalls zur Freisetzung von Vermittlungsplätzen. Vorausgesetzt, die Gesamtzahl aller Gespräche verteilt sich gleichmäßig auf gehenden und kommenden Verkehr, kann man bei den Gesamtvermittlungszeiten folgende Prozentsätze einsparen:

Anteil der ankommenden Gespräche mit Durchwahl	Einsparung von Vermittlungszeiten
40%	29,6%
60%	39,5%
80%	52,8%

Da das Vermitteln bei ankommenden Gesprächen aufwendiger ist als bei abgehendem Verkehr, bewirkt die Durchwahl eine beachtliche Einsparung. Daß sich daneben die Gesprächsdauer um 15 bis 20% verkürzt, kann den Anrufer nur verstärkt veranlassen, von der Durchwahlmöglichkeit Gebrauch zu machen. Die Effektivität dieser Kostenparmaßnahme ist abhängig von der Bekanntgabe der Durchwahlmöglichkeit im Schriftverkehr und kann zusätzlich erhöht werden durch das Verteilen von hausinternen Telefonverzeichnissen an Gesprächspartner, mit denen ein intensiver Fernsprechverkehr besteht.

Bei abgehenden Gesprächen können Vermittlungszeiten nicht nur durch gezielte Vergabe von Amtsberechtigungen an Nebenanschlüsse eingespart werden, sondern auch durch den Codewahlprozessor TENOCODE®.

Mit dieser Einrichtung können dazu berechnete Neben-

stellenteilnehmer unabhängig von ihrer Amtsberechtigung gespeicherte Fernsprechadressen einschließlich Orts- und Landeskennzahlen abrufen. Die Wahl dieser Adressen geschieht automatisch ohne Mithilfe der Vermittlung. Neben der Bequemlichkeit kurzer Codenummern bietet Tenocode Sicherheit bei der Wahl vielstelliger Rufnummern und die Beschränkung auf Fernsprechadressen, die im Betriebsinteresse liegen.

Die Wirtschaftlichkeit einer Codewahleinrichtung setzt eine bestimmte Zahl ständig wiederkehrender Fernsprechadressen voraus. Untersuchungen haben ergeben, daß der Anteil solcher Gespräche an allen abgehenden Gesprächen je nach Branche zwischen 20 und 40% liegt:

Branche	%-Anteil
Verarbeitendes Gewerbe	
– Fabrikation	30
– Verwaltung	20
– Zentralverwaltungen	40
Handel	20
Verkehrsunternehmen	30
Kreditinstitute,	
Versicherungsgewerbe	20
Organisationen ohne	
Erwerbscharakter	20
z. B. Gewerkschaften	

Senkung der Gesprächsgebühren

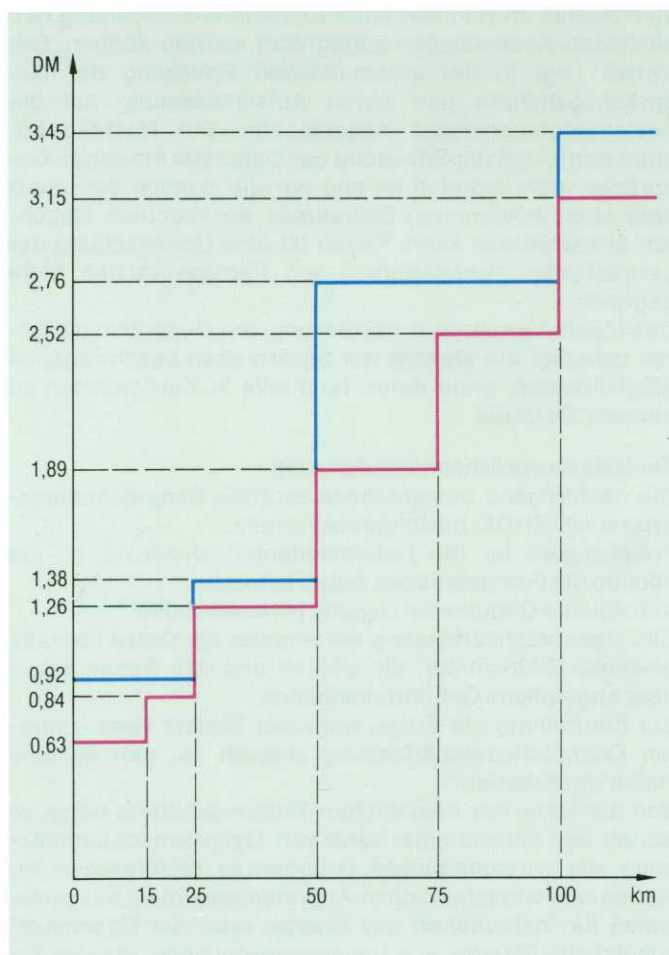
Gesprächsgebühren lassen sich direkt durch Verkürzung der Gesprächszeiten und – wie alle Kosten – indirekt durch Kostenkontrolle senken.

Verkürzung der Gesprächszeiten

Eine zwangsläufige Verkürzung der gebührenpflichtigen Gesprächszeiten ist durch die bereits – zur Einsparung von Vermittlungszeiten – beschriebenen Methoden für den selbsttätigen Verbindungsaufbau, wie durch gezielte Vergabe von Amtsberechtigungen und die Anwendung einer Codewahleinrichtung gegeben.

Die Kürzung von Gesprächszeiten zur Reduzierung von Gesprächsgebühren schlägt – heute noch – nur bei Ferngesprächen zu Buche. So kostet zur Zeit ein 3-Minuten-Ferngespräch je nach Entfernung zwischen 0,63 DM und 3,15 DM (Bild 3). Diese Beträge erhöhen sich ab 1. Juli 1974 auf 0,92 DM bis 3,45 DM, wobei die Entfernungszonen bis 15 km und 50 bis 75 km eine prozentual besonders hohe Steigerung aufweisen. Die im Verhältnis zu den Orts-

3 Kosten eines 3-Minuten-Gespräches zwischen 6.00 Uhr und 18.00 Uhr innerhalb der Bundesrepublik (obere Treppenkurve: die Kostensituation nach dem 1. Juli 1974)



3

gebühren rasch steigenden Ferngebühren erklären, warum der Anteil der Ferngespräche an der Gesamtzahl der Gespräche zwar nur 25%, an den Gesprächsgebühren aber rund 75% beträgt. Weil beim Aufbau einer Verbindung durch die Vermittlung etwa 20 Sekunden gebührenpflichtiger Zeit verlorengehen, diese 20 Sekunden aber mehr als 10% eines durchschnittlichen Ferngesprächs ausmachen und 75% der Gesprächsgebühren auf Ferngespräche entfallen, lassen sich allein durch den selbsttätigen Aufbau abgehender Verbindungen bis zu 10% der Gesprächsgebühren einsparen.

Der Ausweitung der Amtsberechtigungen innerhalb der Nebenanschlüsse nach Anzahl und Aktionsradius zur Einsparung von Vermittlungs- und Gesprächszeiten stehen mögliche Mehrkosten durch Privatgespräche gegenüber. Neben einer Sperrung von Rufnummern, die nicht von betrieblichem Interesse sind, kann dieser unerwünschte Effekt nur durch Kostenkontrolle vermieden werden.

Kostenkontrolle

Kostenkontrolle bedeutet indirekte Lenkung mit dem Ziel, nicht notwendige Gespräche – auch Privatgespräche – zu vermeiden und die Gesprächsdauer notwendiger Gespräche zu verkürzen.

Kostenkontrolle erfordert eine getrennte Erfassung der Gesprächsgebühren für die einzelnen Nebenanschlüsse.

Hierzu bietet sich die *automatische Gesprächszählung* an, die die Zahl der Gebühreneinheiten für jede einzelne Nebenstelle erfaßt. Diese Einrichtung ist schon dann wirtschaftlich, wenn hierdurch pro Monat und Nebenanschluß etwa 7 bis 10 Gebühreneinheiten gespart werden.

Eine genauere Kontrolle ermöglicht die *zentrale Gesprächsdatenerfassung*. Für jedes Gespräch jeder Nebenstelle wird die gewählte Rufnummer und die Anzahl der Gebühreneinheiten mit Datum und Uhrzeit des Gesprächs registriert. Diese Einrichtung ist zwar erst bei Einsparung von monatlich 40 bis 50 Gebühreneinheiten pro Nebenstelle wirtschaftlich, hat aber auf der anderen Seite einen entsprechend stärkeren indirekten Lenkungseffekt.

Die Sorgfalt, mit der die Maßnahmen zur Leistungserhöhung und Kostensenkung geplant werden, ist für deren Effekt entscheidend. Unbedachte Dynamik kann hier oft auch das Gegenteil bewirken. So mag die Ausschöpfung einer zusätzlichen Einsatzmöglichkeit der Fernsprechanlagenanlage im Vergleich zu anderen technischen Lösungen kostengünstig sein. Trotzdem wird das Projekt dann unwirtschaftlich sein, wenn der dabei verfolgte organisatorische Zweck selbst keine wirtschaftlichen Vorteile bietet. Oder: Bestrebungen zur Senkung der Gesprächsgebühren dürfen nicht zu einem Ausweichen auf andere, kostspieligere Kommunikationsmittel führen. Nur die nüchterne, fachgerechte Beurteilung der betrieblichen und technischen Gegebenheiten und Möglichkeiten kann zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit einer Fernsprechanlage führen.

Zentrale Gesprächsdatenerfassung zur automatischen Auswertung in Datenverarbeitungsanlagen

Hans Hutt, Carlheinz Kratzenstein, Hartwin Thielhorn

Mit fortschreitender Automatisierung des Fernsprechverkehrs auf nationaler und internationaler Ebene hat sich für den Benutzer einer Fernsprechanlage das Problem der Gesprächskosten ständig vergrößert. Telefongespräche im Selbstwählfersdienst sowie kontinentale und interkontinentale Gespräche, die heute automatisch von jedem Fernsprechapparat aus geführt werden können, verursachen Kosten, die erfaßt werden müssen. Bei der Einführung des Selbstwählfersdienstes wurde in den Unternehmen oft als „organisatorische Sofortlösung“ die Benutzung dieses automatischen Dienstes durch den Einbau von Sperreinrichtungen unmöglich gemacht. Die Nebenteilnehmer sind somit gezwungen, ihre Ferngespräche bei der Vermittlung anzumelden. Damit entsteht aber für die Telefonistin eine zusätzliche Belastung, weil sie jetzt zu einem erheblichen Teil die Arbeiten übernehmen muß, die früher von der Fernbeamtin der Deutschen Bundespost durchgeführt wurden, nämlich das Herstellen der Fernverbindung und das Ausschreiben eines Gebührenbeleges.

Bei diesem manuellen Verfahren zur Gesprächsdatenerfassung werden von der Telefonistin die Nebestellennummer des anmeldenden Teilnehmers und die gewünschte Rufnummer festgehalten, die Verbindung aufgebaut und am Schluß des Gespräches die Gebühreneinheiten, womöglich umgerechnet in einen Geldbetrag, auf dem Gesprächszettel notiert. Dieses Verfahren kann man auch als „die Fernbeamtin im eigenen Haus“ bezeichnen. Es hat zwar den Vorteil, daß für jedes Ferngespräch eine genaue Unterlage über Nebenstelle, Zielort, Gebühren sowie Datum und Uhrzeit vorliegt. Sein Nachteil besteht aber darin, daß man zunächst den mit dem Selbstwählfersdienst erzielbaren Rationalisierungseffekt nicht nutzt. Das Vermittlungspersonal wird im Gegenteil zusätzlich belastet; außerdem steigen die Gebühren für jedes handvermittelte Gespräch dadurch, daß die Telefonistin die aufgebaute Verbindung dem anmeldenden Teilnehmer rückwärts zuteilen muß. Ein weiterer Nachteil ist der große personelle Aufwand zur Erfassung und Weiterverarbeitung der handschriftlich anfallenden Daten.

Demgegenüber gibt es eine Reihe von organisatorischen und technischen Möglichkeiten, allen Mitarbeitern Selbstwählfersgespräche zu ermöglichen und trotzdem die Telefongebühren zu erfassen, sie zu überwachen und damit in den Griff zu bekommen.

Beim automatischen Verfahren erhält jede Nebenstelle einen Gebührenzähler. Diese individuell zugeordneten Zähler erfassen die je Nebenstelle anfallenden Gebühreneinheiten, die nunmehr periodisch abgelesen und bei-

spielsweise im Rahmen einer Kostenstellenrechnung den einzelnen Kostenstellen zugeordnet werden können. Der Vorteil liegt in der automatischen Erfassung der Gesprächsgebühren und deren Aufschlüsselung auf die kostenverursachenden Nebenteilnehmer. Der Nachteil besteht darin, daß die Erfassung der Daten der einzelnen Gespräche nicht möglich ist und nur die Summe der innerhalb eines bestimmten Zeitraumes verursachten Gebühren erfaßt werden kann. Ferner ist eine Überwachung der betrieblichen Notwendigkeit von Ferngesprächen nicht gegeben.

Das ideale Verfahren zur Erfassung von Gesprächsgebühren vereinigt die Vorteile der beiden eben beschriebenen Möglichkeiten, ohne deren Nachteile in Kauf nehmen zu müssen. Es ist die

Zentrale Gesprächsdatenerfassung

Die nachfolgend beschriebene zentrale Gesprächsdatenerfassung (ZGDE) hat folgende Vorteile:

Freizügigkeit für die Nebenteilnehmer, d. h., sie können die Ferngespräche selbst aufbauen, individuelle Gebührenerfassung je Nebenstelle, Einzelgesprächserfassung mit Angabe der Daten über die gewählte Zielnummer, die Uhrzeit und das Datum sowie über angefallene Gebühreneinheiten.

Zur Beurteilung der Frage, wann der Einsatz einer zentralen Gesprächsdatenerfassung sinnvoll ist, gibt es eine Reihe von Kriterien:

Von der Höhe der monatlichen Telefongebühren hängt es ab, ob der Einsatz einer zentralen Gesprächsdatenerfassung aus wirtschaftlichen Gründen zu rechtfertigen ist. Neben rein wirtschaftlichen Argumenten gibt es beispielsweise für Institutionen des Staates oder der Kommunen zusätzliche Gründe, wie Haushaltsordnungen, die das Erfassen von Ferngesprächen auf Einzelbelegen zwingend vorschreiben.

Durch die zentrale Gesprächsdatenerfassung lassen sich im Rahmen der innerbetrieblichen Kostenstellenrechnung die Telefongebühren den einzelnen Kostenstellen zuordnen.

Es ist die Struktur des abgehenden Telefonverkehrs zu untersuchen, wobei ermittelt werden muß, ob in dem betreffenden Unternehmen vorwiegend Orts- oder Ferngespräche geführt werden. Die Ortsgespräche werden zwar der Anzahl nach bei fast allen Unternehmen überwiegen. Hinsichtlich der Höhe des Gebührenaufkommens sind jedoch die Ferngespräche entscheidend.

Mit Einführung einer detaillierten Kostenüberwachung durch die zentrale Gesprächsdatenerfassung tritt erfah-

rungsgemäß eine Senkung der Gesprächsgebühren ein. Ihre Höhe wird bestimmt von der Organisation des Fernsprechverkehrs vor Einführung der zentralen Gesprächsdatenerfassung. Konnten die Nebenstellenteilnehmer ihre Ferngespräche selbst wählen oder mußte jedes Gespräch bei der Vermittlung der Nebenstellenanlage angemeldet werden? Je größer die Freizügigkeit vor der Einführung der detaillierten Gesprächsdatenerfassung war, desto größer wird auch der Einsparungseffekt sein, den man dadurch erzielt, daß jederzeit in einer beispielsweise monatlichen Abrechnung jedes einzelne Gespräch nachträglich kontrolliert werden kann.

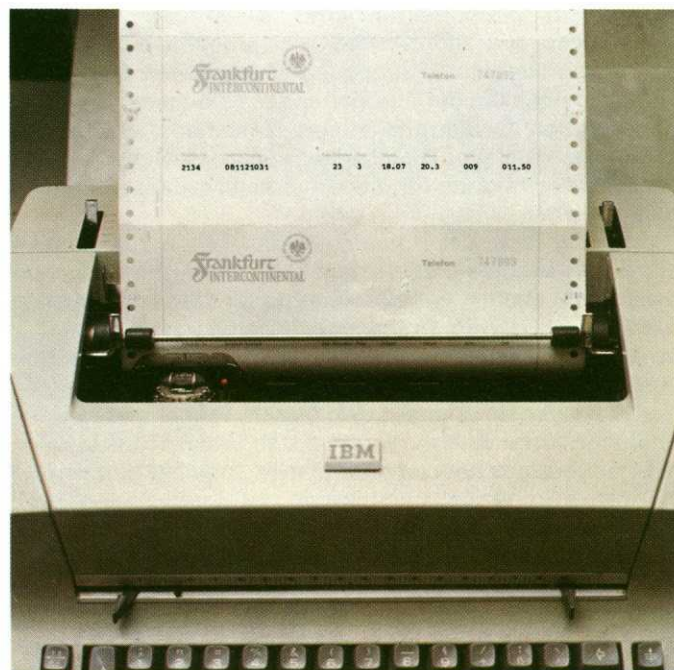
Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der zentralen Gesprächsdatenerfassung ist auch zu untersuchen, ob die maschinelle Weiterverarbeitung auf der eigenen Datenverarbeitungsanlage (DVA) oder bei einem Serviceunternehmen durchgeführt werden soll. Die Programmkosten und die Maschinenlaufzeiten sind zu berücksichtigen. Diese Laufzeiten lassen sich erheblich senken, wenn man auf den Ausdruck der einzelnen Ortsgespräche verzichtet, weil sie gebührenmäßig gegenüber den Ferngesprächen eine geringere Rolle spielen.

Leistungsmerkmale und Funktion

Die zentrale Gesprächsdatenerfassung (ZGDE) ermöglicht die Registrierung der anfallenden Gesprächsdaten im Orts- und Selbstwählferndienst, ohne dabei die Freizügigkeit der Gesprächsmöglichkeiten für die Nebenstellenteilnehmer einzuschränken. Dabei werden die Gesprächsdaten automatisch auf Lochstreifen, Magnetband oder durch einen Drucker auf Gesprächsbelegen festgehalten. Lochstreifen und Magnetband dienen zur Weiterverarbeitung auf einer DVA, während gedruckte Gesprächsbelege zur unmittelbaren Gebührenabrechnung – z. B. in Hotels – benutzt werden.

Für jedes kostenpflichtige Gespräch können folgende Daten gespeichert werden:

1. Die Zielnummer, d. h. die Rufnummer des fernen Anschlusses, einschließlich Ortskennzahl;
2. Die Kennziffer des Vermittlungsplatzes, sofern die Vermittlung am Aufbau der Verbindung beteiligt war;
3. Die Nebenstellenummer des internen Teilnehmers;
4. Die Gebühreneinheiten des Gesprächs – auf Wunsch auch umgerechnet in den entsprechenden Geldbetrag;
5. Die Nummer der Amtsleitung, auf der die Gebühren entstanden sind;
6. Uhrzeit in Stunde und Minute und Tag des Jahres oder Tag des Monats, zu der das Gespräch geführt wurde;



7. Ein Umlegekennzeichen für den Fall, daß das Gespräch nicht von der erfaßten Nebenstelle aus aufgebaut, sondern ihr im automatischen Umlegeverkehr zugeleitet wurde;
8. Privatgespräch-Kennzeichen;
9. Beim Aufbau des Gesprächs eingewählte Kontonummer, auf der das Gespräch belastet werden soll;
10. Zimmernummer des Hotels, Sanatoriums, usw.;
11. Zeittakteinheiten bei Ortsgesprächen, wie sie in einigen Ländern üblich sind.

Wird ein Gespräch über eine Amtsleitung durch einen Nebenstellenteilnehmer oder die Vermittlung hergestellt, so fallen die für die Registrierung notwendigen Daten wie Nebenstellenummer, Kontonummer, Zielnummer und Gebühreneinheiten, Zeittakteinheiten bei Ortsgesprächen, zu verschiedenen Zeiten an. Daher werden diese Teilinformationen nacheinander den Speichereinheiten zugeführt, die den Amtsleitungen fest zugeordnet sind.

Belegt eine Nebenstelle eine freie Amtsleitung, so wird die Nebenstellenummer durch die „Zentrale Einrichtung für Teilnehmernummerabfrage“ über ein elektronisches Vielfach ermittelt. Je 10 bzw. 50 Teilnehmeranschlüssen ist eine steckbare Leiterplatte mit den für die Identifizierung notwendigen elektronischen Bauelementen zugeordnet.

Wurde ein gebührenpflichtiges Gespräch von einer Nebenstelle zur anderen weitergegeben – umgelegt –, so werden die bis zur Umlegung angefallenen Gebühreneinheiten noch bei der übergebenden Nebenstelle gezählt. Die weiteren Gebühreneinheiten belasten die übernehmende Nebenstelle. Gleichzeitig kann den Gesprächsdaten ein Kennzeichen für die Gesprächsweitergabe hinzugefügt werden.

Die bei der Wahl der Rufnummer des fernen Teilnehmers erzeugten Impulse dienen nicht nur dem Verbindungsaufbau im öffentlichen Fernsprechnet, sondern steuern auch das Einschreiben der Rufnummer in den Speicher.

In Anlagen, bei denen die Gesprächsdaten mit Kontennummern ergänzt werden sollen, sind diese vor Beginn der Wahl der Rufnummer des fernen Teilnehmers in den Speicher einzuwählen. Während des Gespräches werden die Gebührenimpulse empfangen, im Speicher addiert und bei Gesprächsende ausgewertet. In Hotelanlagen kann über besondere Identifizierungseinrichtungen, sofern die Nebenstellenummer nicht der Zimmernummer entspricht, die Rufnummer in die Zimmernummer umgewertet werden.

Am Gesprächsende werden alle zu einem Gespräch gehörenden Informationen sofort einer zentralen Einrichtung übergeben. Damit wird die Amtsleitung wieder frei. Die Gesprächsdaten der ausgelösten Amtsübertragung werden in einen Übernahmespeicher eingeschrieben und aus einem zentralen Kalenderwerk mit Uhrzeit und Tag, Monat bzw. Tag des Jahres ergänzt. Entsprechend ihrem eigenen Arbeitstakt rufen die angeschalteten Aufzeichnungsgeräte die einzelnen Informationen ab.

Übergabe an einen Lochstreifenstanzer

Zur Zwischenspeicherung können die Daten in einen Lochstreifen eingeschrieben werden. Als Datenträger können sowohl 8-Kanal- als auch 5-Kanal-Lochstreifen verwendet werden. Der Datenblock ist je nach Anwendungsfall programmierbar. Bei 5-Kanal-Lochstreifen wird im Regelfalle der internationale Fernschreibcode Nr. 2 angewendet.

Erfassung auf Magnetband

Die gemeinsamen Einrichtungen der Zentralen Gesprächsdatenerfassung können die anstehenden Daten an ein Magnetband-Aufnahmegerät weitergeben. Dabei werden die Daten im Eigentakt der Zentralen Gesprächsdatenerfassung an einen Vorspeicher der Magnetbandeinheit übergeben. Je nach dem Umfang der zu erfassenden Gesprächsdaten pro Gesprächsblock können im Vorspeicher



2

mehrere Gespräche eingeschrieben und über ein vorbereitetes Programm gemeinsam in das Band übertragen werden. Da bei diesem Verfahren Zwischenräume zwischen den einzelnen Datenblöcken in geringerer Zahl anfallen, ist die Kapazität des Bandes besser genützt.

Sofortausdruck bei Gesprächsende

In Hotelanlagen müssen die Gesprächsdaten oft sofort auf einen Beleg gedruckt werden (Bild 1). In diesem Fall ist die zentrale Einrichtung entsprechend dem verwendeten Belegformular programmiert. Die Gesprächsbelege können mit Durchschlag erstellt werden. Der erste Beleg dient zur Abrechnung mit dem Gast, während die Kopie zur Kassenkontrolle vorgesehen ist.

Die Belege können von der ZGDE fortlaufend numeriert werden; eine Summierung der anfallenden Gebühreneinheiten und der DM-Beträge ist ebenfalls möglich.

Gleichzeitige Erfassung auf zwei Geräten

Über die zentrale Einrichtung können in der Anlage zwei Datenerfassungsgeräte gleicher oder verschiedener Art zur Aufnahme der Daten angefordert werden. So können z. B. in einem Hotelbetrieb die Gastgespräche von einem Belegdrucker und die Gespräche für die Hotelbetriebs-

stellen auf einem Lochstreifenstanzer erfaßt werden (Bild 2). Die gleichzeitige Anschaltung von zwei Druckern oder zwei Lochstreifenstanzern ist ebenfalls möglich. Sollen beispielsweise in einer Verwaltung oder einem Industriebetrieb bestimmte Gespräche sofort weiterverrechnet werden, so können diese Gesprächsdaten zusätzlich auf einem separaten Drucker ausgegeben werden.

Internes Betriebssystem

Die Ausgabe auf Lochstreifen, auf Magnetband oder in Klarschrift erfordert für die nachfolgende Bearbeitung eine unterschiedliche Reihenfolge der Informationen. Zusammen mit den Folgezeichen, Zwischenräumen, Ziffern und Zeichen, Strichen, Wagenrücklauf und Zeilenwechsel für den Betrieb eines Druckers können pro Gespräch bis zu 58 Zeichen in den Datenträger eingeschrieben werden. Dabei läßt sich die Reihenfolge der Daten: Zielnummern, Gebühren, Platz, Zeit, Datum und Nummer des Amtsübertragers beliebig programmieren, so daß im Klartext die Informationen so angeordnet sind, wie es der nachfolgenden Auswertung am besten entspricht.

Zur Überwachung durch das Service-Personal ist es möglich, der gemeinsamen Ausgabeeinrichtung einen Drucker dauernd oder zeitweise zuzuordnen, auf dem Kontrolldrucke mitgeschrieben werden, die je nach den Erfordernissen zwischen 10% und 100% des Gesamtdatenanfalles ausmachen. Zur Fehlererkennung ist das Programm so ausgelegt, daß bei verlorenen oder verfälschten Zeichen auf dem Protokoll eine „Fehlinformation“ in Rot ausgeschrieben wird.

Auswertung der Gesprächsdaten

Die Datenträger Lochstreifen bzw. Magnetband lassen sich zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt auf einer DVA auswerten. Die Daten können auch erst auf einen Lochstreifen erfaßt und dann über einen Lochstreifenleser auf Magnetband übertragen werden. Sofern die Daten auf Magnetband vorliegen, können sie direkt in eine Datenverarbeitungsanlage eingegeben werden, wo die Weiterverarbeitung der Daten nach entsprechenden Verarbeitungsprogrammen durchgeführt wird. Für diese Zwecke hat TN das im nächsten Abschnitt erläuterte Software-Paket TELGAB geschaffen. Die Tabellen können nach unterschiedlichen Gesichtspunkten angelistet werden. Hierzu einige Beispiele:

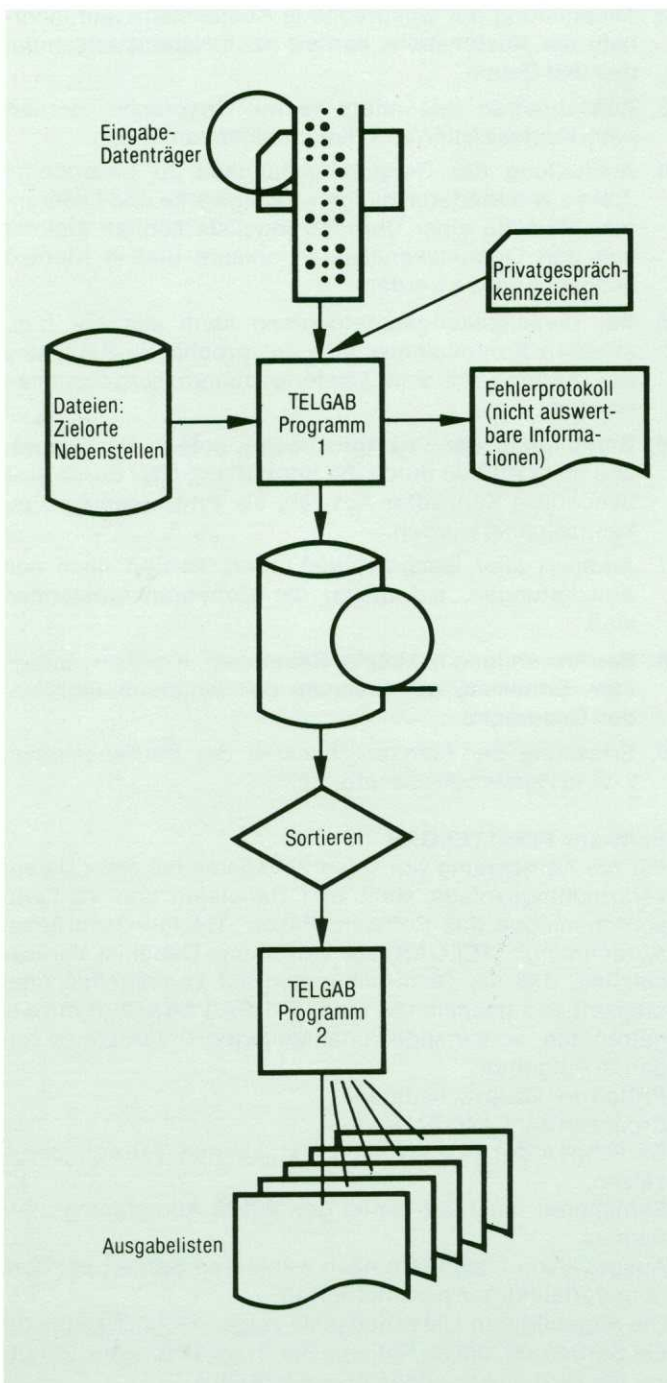
1. Tabellierung der Summe aller Gesprächskosten nach Kostenstellen. Anteilige Festkosten für die Fernsprechanlage und die Grundgebühren lassen sich in die Kostenstellenbelastung mit einbeziehen.
2. Tabellierung der Gespräche je Kostenstelle und innerhalb der Kostenstelle, sortiert nach Nebenstellenummer und Datum.
3. Ausschreiben besonders teurer Gespräche, sortiert nach Kostenstellen und Nebenstellenummern.
4. Aufstellung der Gesprächshäufigkeit zu besonderen Zielen, wie Niederlassungen, Zweigwerke und Lieferanten. Mit Hilfe einer Übersetzungsliste können Zielorte aus den Ortsnetzkennzahlen erkannt und in Klartext ausgeschrieben werden.
5. Bei Dienstleistungsunternehmen kann aus der registrierten Kontonummer eine entsprechende Belastung des Kunden mit den Telefongebühren vorgenommen werden.
6. Berechnung der Privatgespräche, sofern die Gespräche beim Aufbau durch die Vermittlung oder durch eine besondere Kennziffer-Auswahl als Privatgespräch gekennzeichnet wurden.
7. Addition aller Gesprächsgebühren, sortiert nach den Amtsleitungen, auf denen die Gebühren entstanden sind.
8. Bei Anwendung in Hotels, Sanatorien, Krankenhäusern usw. Erfassung der Summen der weiterzuberechnenden Gespräche.
9. Erfassung der Fernsprechkosten der Betriebsstellen, z. B. in Hotels oder Sanatorien.

Software-Paket TELGAB

Für die Abrechnung von Gesprächsdaten mit einer Datenverarbeitungsanlage steht den Benutzern von TN-Fernsprechanlagen das Software-Paket „Telefon-Gespräche-Abrechnung“ (TELGAB) zur Verfügung. Dabei ist Voraussetzung, daß die Gesprächsdaten auf Lochstreifen oder Magnetband gespeichert sind. TELGAB bewältigt in zwei getrennten, voneinander unabhängigen Programmen folgende Aufgaben:

Prüfen der Gesprächsdaten,
Ergänzen der Gesprächsdaten,
Berechnen der Kosten nach festgelegten Verrechnungssätzen,
Summieren innerhalb eines gewählten Abrechnungszeitraumes,
Ausgabe von Listbildern nach wählbaren Sortierbegriffen, über Vorlaufkarten parametrierbar.

Die abgebildeten Listenbeispiele zeigen Möglichkeiten für die Sortierung, die im Rahmen der Programme dem Benutzer der Fernsprechanlage freigestellt wird.



Beschreibung der Programme

Den vollständigen Programmablauf zeigt das Diagramm Bild 3. Als Eingabedatenträger sind Magnetband, Lochstreifen und Lochkarte zugelassen. Für Sondereingaben können Lochkarten benutzt werden, die aus der Belegaufzeichnung gewonnen werden. Eine Karte kann z. B. zur Erkennung von Privatgesprächen eingesteuert werden, wie es das Diagramm zeigt.

Das TELGAB-Programm 1 ist ein Prüfprogramm, das unter anderem folgende Kontrollen vornimmt:

Prüfung des Eingabesatzes auf Vollständigkeit, Prüfung der Verkehrsberechtigung der Nebenstelle, Ist für die Nebenstelle ein Stammsatz angelegt?

Es kann seine Aufgaben „Prüfen und Ergänzen der Gesprächsdaten“ nur mit Hilfe von zwei Dateien erfüllen. Diese Dateien, für die zu Beginn der Verarbeitung ein Plattenbereich bereit steht, heißen:

Nebenstellen-Stammsatz- und Zielorte-Umsetz-Datei.

Aus dem Nebenstellen-Stammsatz geht der Inhaber der Nebenstelle oder, wenn mehrere Mitarbeiter eine Nebenstelle benutzen, auch die Namen der weiteren Benutzer hervor. Der Nebenstellen-Stammsatz enthält außerdem:

Abteilungsnummer,

Abteilungsname,

Gemeinkostenverrechnungssatz,

Kostenstelle,

Berechtigungsklasse – z. B. fernwahlberechtigt – und Personalnummer.

Bei der Weiterverrechnung von Privatgesprächen über das Lohn- und Gehaltsprogramm dient die Personalnummer des Mitarbeiters als Kontonummer.

Für einen namentlichen Ausdruck des Zielortes steht die Zielorte-Umsetz-Datei zur Verfügung. Die Verschlüsselung der Ortsnetzkenzzahlen im Selbstwählferrdienst macht es möglich, daß bei Zielorten mit niedriger Einwohnerzahl die Angabe des Ortsbereiches oder -bezirkes schon nach Auswertung der ersten drei, höchstens vier Ziffern der Ortsnetzkenzzahl erkennbar ist. Damit wird es überflüssig, sämtliche möglichen Zielorte zu speichern. In der Anlistung steht dann beispielsweise für Waldenbuch mit der Ortsnetzkenzzahl 0 71 57: Bezirk Stuttgart.

Nicht auswertbare Informationen werden während der Verarbeitung im Fehlerprotokoll festgehalten.

Für die geprüften und ergänzten Gesprächsdaten wird vor Beginn der Verarbeitung ein Plattenbereich oder ein Magnetband als Zwischenspeicher definiert. Mit der Übernahme der vollständigen Daten in den Zwischenspeicher ist das Programm 1 beendet. Jetzt schließt sich ein Sortierprogramm an.

- 4 Gesprächsdaten-Auflistung für eine Nebenstelle innerhalb eines Abrechnungszeitraumes
- 5 Abteilungsübersichten

* TELEFONABRECHNUNG					DEN 03.02.73 SEITE 015		
ABRECHNUNGSZEITRAUM 01.-31.01.73					KOSTENSTELLE *0567* ABT. ALLG.ORG.		
** NEBENSTELLE *2319*		INHABER		RICHMOND ERIKA SEEMANN FREDERIK ALBRECHT PETER			
TEILNEHMER		UHR	GEB.	DATUM	TEL.-	PROJ.NR	
NR.	ORT - LAND	ZEIT	EINH.		KOSTEN		
9732707	STUTTGART	13.54	1	02.01	0.21		
** 9790917	STUTTGART	14.11	27	02.01	5.67		
0714129981	BEZ. STUTTGART	11.39	2	03.01	0.42		
07157793	BEZ. STUTTGART	16.37	2	04.01	0.42		
9733771	STUTTGART	17.01	3	04.01	0.63		
975091	STUTTGART	08.10	1	05.01	0.21		
9275174	STUTTGART	12.01	3	08.01	0.63		
975091	STUTTGART	14.10	3	10.01	0.63		
9292056	STUTTGART	15.32	1	12.01	0.21		
9568027	STUTTGART	09.47	3	15.01	0.63		
* 9275174	STUTTGART	10.12	8	15.01	1.68		
97909280	STUTTGART	15.30	2	15.01	0.42		
07056776	BEZ. STUTTGART	11.12	1	16.01	0.21		
9567448	STUTTGART	14.38	1	17.01	0.21		
081132041	MUENCHEN	10.10	10	18.01	2.10		
9567448	STUTTGART	15.05	3	19.01	0.63		
9281262	STUTTGART	17.04	1	19.01	0.21		
975091	STUTTGART	09.16	1	22.01	0.21		
97909282	STUTTGART	16.12	2	22.01	0.42		
9750911	STUTTGART	11.37	4	23.01	0.84		
070326559	BEZ. STUTTGART	14.19	1	24.01	0.21		
97909250	STUTTGART	09.12	3	26.01	0.63		
0711221599	STUTTGART	10.18	3	26.01	0.63		
979091	STUTTGART	16.44	2	26.01	0.42		
9733071	STUTTGART	08.30	1	29.01	0.21		
9733071	STUTTGART	10.40	3	29.01	0.63		
070326559	BEZ. STUTTGART	11.22	1	29.01	0.21		
975091	STUTTGART	14.15	2	29.01	0.42		
92057410	STUTTGART	16.30	3	29.01	0.63		
9561256	STUTTGART	12.12	5	30.01	1.05		
051161844	HANNOVER	14.45	11	30.01	2.31		
09831691	BEZ. ANSBACH	15.53	4	30.01	0.84		
070326428	BEZ. STUTTGART	10.33	2	31.01	0.42		
		FERNGESPRAECHE		120	25.20		
		CRISGESPRACHE			6.51		
		GESAMT GESPRACHE			31.71*		
KOSTEN TEL.-ZENTRALE		VERR.-SATZ		37.00	37.00*		
		GESAMT KOSTEN			68.71**		
NEBENSTELLE *2415* INHABER BAUTER ERICH							
TEILNEHMER		UHR	GEB.	DATUM	TEL.-	PROJ.NR.	
NR.	ORT - LAND	ZEIT	EINH.		KOSTEN		
9732707	STUTTGART	15.11	1	05.01	0.21		
* PRIVATGESPRACHE SIEHE LISTE 5 , ** GESPRACHE UEBER DM 5.- ,							

* PRIVATGESPRACHE SIEHE LISTE 5, ** GESPRACHE UEBER OM 5.-,

4

Sortierprogramme sind Bestandteil des Betriebssystems einer Datenverarbeitungsanlage und werden unter der Bezeichnung „Dienstprogramme“ geführt. Ein Sortierprogramm ermöglicht Sortierungen nach verschiedenen Gesichtspunkten. Es ist so aufgebaut, daß man einzelne Leistungen ansprechen und abrufen kann.

Das TELGAB-Programm 2 hat zwei Aufgaben zu erfüllen: Verwaltung des Zwischenspeichers und Aufbereitung für das Drucken der Listen.

Die zu druckenden Daten werden im Hauptspeicher entsprechend dem gewünschten Listbild zusammengestellt. Jede Druckzeile muß einzeln gebildet werden. Dabei bestimmt das Programm, wo die Informationen abgerufen werden, und es vergibt die entsprechenden Aufträge an

das Sortierprogramm der DVA. So können zum Beispiel für die Nebenstelle 2319 die Daten aller Gespräche, die in den gewählten Abrechnungszeitraum fallen, nach Datum und Uhrzeit sortiert bereitgestellt werden. Nach der Summenbildung und Berechnung der Kosten wird die Ausgabe zum Drucker veranlaßt. Für diese in Bild 4 gezeigte Liste werden die Gesprächsdatensätze in die folgende Sortierfolge gebracht: Berechnungszeitraum, Kostenstelle und Nebenstellenummer.

Jeder gedruckte Gesprächsdatensatz hat folgende Aufteilung: Zielnummer, Zielort, Uhrzeit, Gebühreneinheiten, Datum und Telefonkosten.

Darüber hinaus wird eine Summierung der Gebühreneinheiten und Kosten für die Ferngespräche sowie eine getrennte Summierung der Kosten für die Ortsgespräche

* TELEFONABRECHNUNG DEN 03.02.73 SEITE 087									
ABRECHNUNGSZEITRAUM 01.-31.01.73									
** ABTEILUNGSÜBERSICHTEN **									
NEBEN- STELLE	ABTEILUNG NAME	NR.	CRIS-	FERN-	GESAMT	VERR.-SATZ	GESAMT		
						TEL.-ZENTR.	KOSTEN		
2205	VERWALTUNG	003	6.09	84.84	9093	37.00	127.93		
2206	VERWALTUNG	003	6.51	60.90	67.41	37.00	104.41		
			12.60*	145.74*	158.34*	74.00*	232.34*		
2210	ORGANISATION	060	0.21	10.50	10.71	45.00	55.71		
2211	ORGANISATION	060	0.00	3.99	3.99	37.00	40.99		
2213	ORGANISATION	060	3.15	12.60	15.75	37.00	52.75		
2218	ORGANISATION	060	3.78	12.65	17.43	37.00	54.43		
2254	OPEFAT.RESEARCH	060	0.63	21.21	21.84	37.00	58.84		
			7.77*	61.95*	69.72*	193.00*	262.72*		
2222	KREDIT-BUDGET	110	8.61	21.21	29.82	37.00	66.82		
2274	KREDIT-BUDGET	110	6.51	0.00	6.51	37.00	43.51		
2341	KREDIT-BUDGET	110	3.78	0.00	3.78	37.00	40.78		
			18.90*	21.21*	40.11*	111.00*	151.11*		
2206	PERSONALW.	160	2.52	0.00	2.52	45.00	47.52		
2226	GAESTF.ZIMMER	160	4.20	0.00	4.20	37.00	41.20		
2227	PERSONALW.	160	0.21	0.21	0.42	37.00	37.42		
2257	PERSONALW.ABR.	160	0.00	21.42	21.42	37.00	58.42		
2258	PERSONALW.ABR.	160	0.63	3.99	4.62	37.00	41.62		
2259	PERSONALW.SEKR.	160	1.05	4.41	5.46	37.00	47.46		
2260	PERSONALW.	160	1.26	8.40	9.66	37.00	46.66		
2340	PERSONALW.	160	0.21	12.60	12.81	37.00	49.81		
2343	BESUCHSZIMMER 05	160	0.63	17.43	18.06	37.00	55.06		
2345	EMPFANG	160	0.84	21.84	22.68	37.00	59.68		
2372	BESUCHSZIMMER 04	160	6.51	67.41	73.92	37.00	110.92		
2376	PERSONALW.	160	8.61	60.90	69.51	37.00	106.51		
			26.67*	218.61*	245.28*	452.00*	697.28*		
2293	REGISTRATUR	180	42.63	4.62	47.25	37.00	84.25		
2344	KELLER	180	0.42	0.00	0.42	37.00	37.42		
			43.05*	4.62*	47.67*	74.00*	121.67*		

5

* T E L E F O N A B R E C H N U N G D E N 03.02.73 S E I T E 001					
#ABRECHNUNGSZEITRAUM 01.-31.01.73					
** GESAMTÜBERSICHT ** J A N U A R 1973					
ABT.-NR.	N A M E	G E S P R A C H E ORTS-	F E R N -	G E S A M T	VERR.SATZ TEL.ZENTR. KOSTEN
003	VERWALTUNG	12.60*	145.74*	158.34*	74.00* 232.34*
060	ORGANISATION	7.77*	61.95*	69.72*	193.00* 262.72*
070	DATENVERARBEITUNG	42.63*	211.68*	253.68*	164.00* 417.68*
080	REVISION	8.82*	21.21*	30.03*	37.00* 67.03*
100	PUBL. REL.-WERBUNG	84.84*	69.72*	154.56*	74.00* 228.56*
110	KREDIT-BUDGET	18.90*	21.21*	40.11*	111.00* 151.11*
120	RECHNUNGSWESEN	12.60	61.95	74.55	74.00 148.55
121		8.82	17.43	26.25	18.00 44.25
122		21.42	15.75	37.17	18.00 55.17
123		23.78	13.65	17.43	0.00 17.43
124		6.51	21.42	27.93	18.00 45.93
		53.13*	130.20*	183.33*	128.00* 311.33*
130	KONTOKORRENT	6.51*	60.90*	67.41*	36.00* 103.41*
140	STEUERABTEILUNG	6.09*	84.84*	90.92*	36.00* 126.93*
150	VERW. PARKHAUS	0.63*	3.78*	4.41*	18.00* 22.41*
160	PERSONALWESEN	26.67	218.61	245.28	452.00 697.28
161		2.52	67.41	69.93	37.00 106.93
		29.19*	286.02*	315.21*	489.00* 804.21*
170	RECHTSFRAGEN-VERS.	8.61*	60.90*	69.51*	37.00* 106.51*
180	REGISTRATUR	43.05*	4.62*	47.67*	74.00* 121.67*
190	ZENTR.KORRESP.BUERO	8.61*	21.21*	29.82*	18.00* 47.82*

6

vorgenommen. In den Gesamtkosten ist der Kostenanteil für die Telefonzentrale enthalten.

Bild 5 zeigt eine Liste, die als Abteilungsübersicht gedacht ist. Für jede Nebenstelle ist in diesem Andruck nur eine

Zeile mit den Summenwerten vorgesehen. Die Nebenstellen sind in aufsteigender Reihenfolge nach Abteilungsnummern sortiert.

Eine Zusammenfassung zeigt Bild 6. Hier wird pro Abteilung nur jeweils eine Zeile gedruckt. Die Gesprächskosten der zu einem Bereich gehörenden Abteilungen sind untereinander notiert und spaltenweise summiert.

Weitere Varianten, wie beispielsweise eine Liste der Gesprächskosten je Amtsleitung oder eine Liste mit Privatgesprächen zur Weiterberechnung durch die Personalabteilung, sind ebenfalls möglich.

Dem Benutzer des Software-Paketes TELGAB werden organisatorische Hilfsmittel zur Verfügung gestellt, die zum Aufbau der Dateien und der Stammsätze erforderlich sind.

TELGAB ist ein leistungsfähiges Software-Paket für die maschinelle Auswertung automatisch erfaßter Gesprächsdaten, das nicht nur für Benutzer von Fernsprechnebenstellenanlagen mit eigener Datenverarbeitungsanlage interessant ist, sondern auch für Anwender, die ihre Arbeiten an ein Dienstleistungs-Rechenzentrum vergeben.

Zusammenfassung

Der Einsatz der Zentralen Gesprächsdatenerfassung und die Möglichkeit der maschinellen Verarbeitung der erfaßten Informationen bietet dem Benutzer großer Fernsprechnebenstellenanlagen entscheidende wirtschaftliche und organisatorische Vorteile:

Verteilung der Fernsprechkosten nach dem Verursacher-Prinzip,

Kontrolle der Kostenentwicklung beim Fernsprechen und damit Möglichkeit der Kostensteuerung.

Das Erfassen sämtlicher Gesprächsdaten eröffnet den Nebenstellenteilnehmern alle Vorteile des Selbstwählferndienstes. Das Vermittlungspersonal kann sich dadurch intensiver dem ankommenden Amtsverkehr widmen und damit den Fernsprechs-service des Unternehmens verbessern.

Fernsprechvermittlungssystem MULTIREED® 8000

Friedrich Ahlmeier, Karl-Heinz Reimer

Im Fernsprechvermittlungssystem MULTIREED 8000 werden als Koppellemente die bewährten Multireed-Relais und in der elektronischen Steuerung integrierte Bausteine eingesetzt. Damit handelt es sich um ein System in zukunftsicherer Konzeption. Es dient zur Einrichtung von Ortsvermittlungsstellen (OVST) und Fernvermittlungsstellen, wie Knotenvermittlungsstellen (KVST), Hauptvermittlungsstellen (HVST) und Zentralvermittlungsstellen (ZVST) einschließlich des zugehörigen Ortsteils. Zu diesem Zweck sind die Raumvielfache so gestaltet, daß sie sowohl zweidrähtige als auch vierdrähtige Durchschaltung ermöglichen. Die Vermittlungsstellen nach diesem System sind in beliebigen Stufen erweiterungsfähig. Begünstigt wird dies durch die Gestellbauweise mit vorgefertigter, steckbarer Verkabelung.

Systembeschreibung

Wie der Blockschaltplan Bild 1 zeigt, ist ein wesentliches Merkmal des Systems die Anschaltung peripherer Einrichtungen – Teilnehmeranschlußleitungen und Fernleitungen – an das Eingangsvielfach des Koppelnetzwerkes. Das Koppelnetzwerk besteht aus drei Koppelfeldern: dem Eingangskoppelfeld (EA, EB, EC), eine dreistufige Linkanordnung für je eine Großgruppe, dem Mischkoppelfeld (MA, MB, MC), eine dreistufige Linkanordnung für je eine Hauptgruppe, und dem Registerkoppelfeld (RA, RB, RC), ebenfalls eine dreistufige Linkanordnung für je eine Hauptgruppe. Eingangs- und Mischkoppelfeld bilden das Verbindungnetzwerk für die Sprechwege, während das Registerkoppelfeld nur für die Zeit des Verbindungsaufbaues das Zuschalten eines Registers übernimmt. Die Grundeinheit des Systems bildet die Großgruppe, die aus dem Eingangskoppelfeld, den zugehörigen Teilnehmerschaltungen (TS), Fernleitungseinrichtungen (FLE) und Verbindungssätzen (VS) besteht. Die erste Stufe des Eingangskoppelfeldes (EA) ist in die Teilnehmerschaltungen beziehungsweise Fernleitungseinrichtungen integriert. Dadurch ist es möglich, so viele TS beziehungsweise FLE zu einem Koppelblock zusammenzuschalten, wie es der Verkehrswert zuläßt. Die obere Grenze liegt bei 2,5 Erlang je Koppelblock EA. Da eine Großgruppe bis zu 16 Koppelblöcke EA enthalten kann, lassen sich an eine Großgruppe Teilnehmer und Fernleitungen mit einem Summenverkehrswert von 40 Erlang anschließen, zum Beispiel 384 Teilnehmer mit je 0,06 Erlang und 32 Fernleitungen mit je 0,53 Erlang. Über das Mischkoppelfeld sind sämtliche Großgruppen zusammengeschaltet, so daß eine ausgeglichene Verkehrsverteilung zwischen den einzelnen Großgruppen

sichergestellt ist. Das Registerkoppelfeld ist das Bindeglied zwischen den Verbindungssätzen und den Registern. Damit die Zahl der Register möglichst niedrig bleibt, hat das Registerkoppelfeld Zugang zu acht Großgruppen, die wiederum eine Hauptgruppe bilden.

Der Identifizierer (ID) hat die Aufgabe, das Abheben eines Handapparates zu erkennen, auszuwerten und das Ergebnis der Zentralen Steuerung zu melden. Die Leitungssteuerung (LST) ist das periphere Bindeglied zwischen den FLE und der Zentralen Steuerung. Sie enthält im wesentlichen nur die Durchschalterrelais, den Ortsleitungsübertrager (OLÜ) und gegebenenfalls eine c-Adersüberwachung. Eine identifizierte Teilnehmerschaltung (TS) ist über die Koppelstufen EA, EB, EC, den VS sowie die Koppelstufen RA, RB und RC mit einem Register (RG) verbunden. Das Register nimmt die Wahlinformation entgegen, speichert sie und gibt sie zur Auswertung über die Registersteuerung (RGST) zur Zentralen Steuerung weiter. Im Gesprächszustand ist eine Teilnehmerschaltung (TS) oder eine Fernleitungseinrichtung (FLE) über EA, EB, EC, VS, MA, MB, MC, EC, EB und EA mit einer zweiten TS beziehungsweise FLE verbunden.

Der Verbindungssatz (VS) zwischen Eingangs- und Mischkoppelfeld ist die Schaltstelle für die beiden Betriebszustände des Koppelnetzwerkes. Er enthält nur die Umschalte- bzw. Durchschalterrelais, eine c-Adersüberwachung und einen Zustandsfühler an den Sprechadern. Die eigentliche Logik befindet sich in der peripheren Verbindungssatzsteuerung (VSST). Ähnlich sind die Register aufgebaut; auch hier befindet sich die Logik und der Ziffernspeicher in der Registersteuerung. Durch diese Gliederung ist es möglich, in den zentralen Anlagegruppen größere Einheiten einzusetzen, für die sich vorteilhaft integrierte Bausteine verwenden lassen.

Die drei Koppelsteuerungen setzen die von der Zentralen Steuerung ermittelten Koordinaten-Informationen in Einstellbefehle für die entsprechenden Koppelfelder (Eingangskoppelfelder, Registerkoppelfelder und Mischkoppelfelder) um. Die Zentrale Steuerung ist somit die Kommandostelle, in der die Informationen verarbeitet, gegebenenfalls gespeichert, die nötigen Befehle erarbeitet und alle Abläufe koordiniert werden.

Gruppierung der Koppelanordnungen

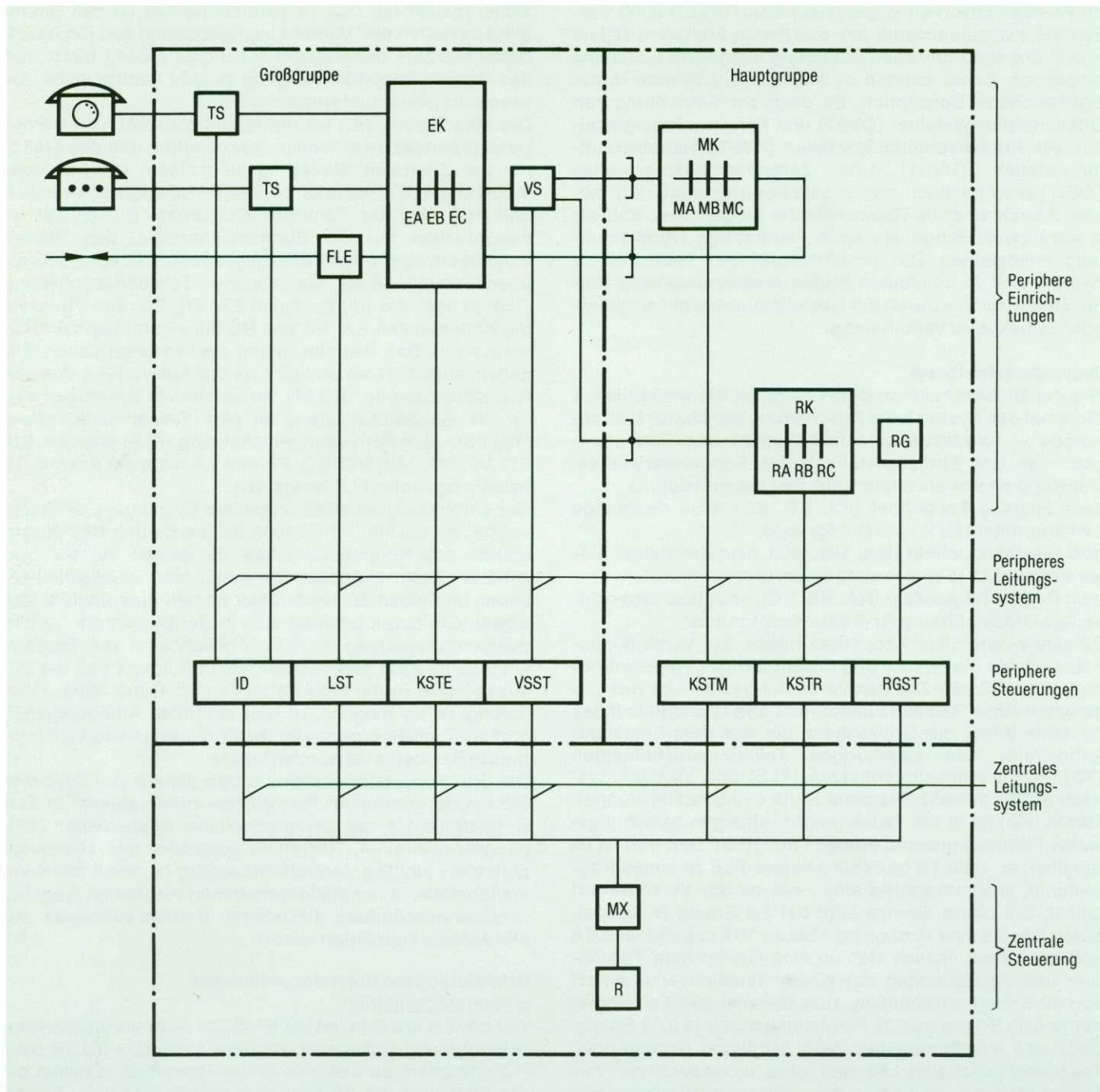
Eingangskoppelfeld

Wie bereits erwähnt, ist die EA-Stufe nicht als eigene Koppelanordnung vorhanden, sondern anteilig in die TS bzw. FLE integriert, so daß eine große Flexibilität in bezug auf die Verteilung der TS bzw. FLE auf die einzelnen Blöcke

1 Blockschahtplan des Fernsprechvermittlungssystems MULTIREED 8000

EA Eingangskoppelstufe A
 EB Eingangskoppelstufe B
 EC Eingangskoppelstufe C
 EK Eingangskoppelfeld
 FLE Fernleitungseinrichtung
 ID Identifizierer
 KSTE Koppelsteuerung für Eingangskoppelfeld
 KSTM Koppelsteuerung für Mischkoppelfeld
 KSTR Koppelsteuerung für Registerkoppelfeld
 LST Leitungssteuerung
 MA Mischkoppelstufe A
 MB Mischkoppelstufe B
 MC Mischkoppelstufe C

MK Mischkoppelfeld
 MX Multiplexer
 R Rechner
 RA Registerkoppelstufe A
 RB Registerkoppelstufe B
 RC Registerkoppelstufe C
 RG Register
 RGST Registersteuerung
 RK Registerkoppelfeld
 TS Teilnehmerschaltung
 VS Verbindungssatz
 VSST Verbindungssatzsteuerung



besteht. Dabei ist lediglich auf die Verkehrsbelastung zu achten (siehe Abschnitt „Verkehrswerte“).

Aus steuerungstechnischen Gründen ist die Zahl der Eingänge auf 32 begrenzt. Maximal sind 16 EA-Blöcke pro Großgruppe (GG) möglich. Die EB-Stufe besteht in jeder GG aus 8 Blöcken mit je 16 Eingängen und 8 Ausgängen. Die EC-Stufe hat ebenfalls 8 Blöcke pro GG mit je 8 Eingängen und 10 Ausgängen. Von diesen 10 Ausgängen pro Block sind 4 mit den Verbindungssätzen (VS) verbunden und 6 Ausgänge führen zur MC-Stufe. Pro GG sind somit maximal 32 VS vorgesehen.

Registerkoppelfeld

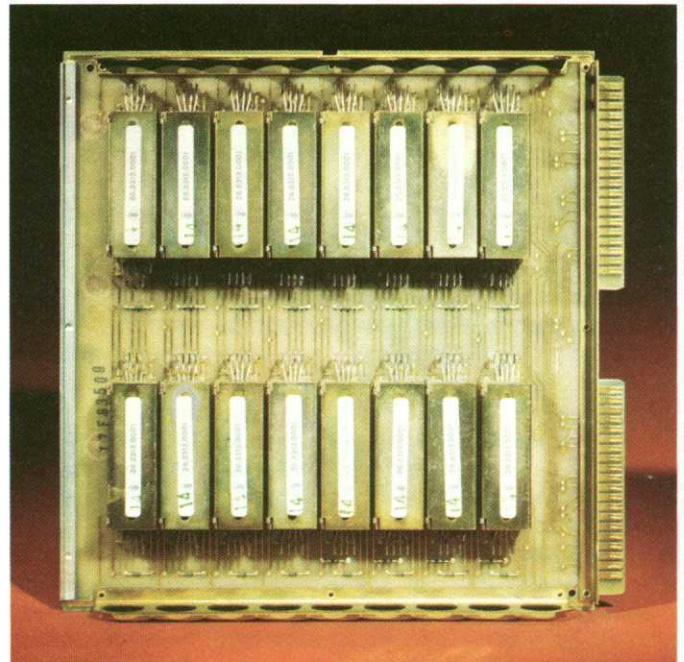
Das Registerkoppelfeld (RK) bedient 8 Großgruppen (GG), d. h., es ist ein Registerbündel für je 8 GG vorhanden. Einzelbündel je GG wären zwar in konstruktiver und steuerungstechnischer Hinsicht etwas einfacher und übersichtlicher, würden aber einen bedeutenden Mehraufwand an Registern (RG) bedeuten, und zwar wären bei Einzelbündeln 64 RG für 8 GG erforderlich. Bei einem gemeinsamen Bündel jedoch sind für die gleiche Leistung nur 32 RG für 8 GG notwendig. Darüber hinaus bringt eine weitere Zusammenfassung keine Vorteile. Ähnlich wie beim Eingangskoppelfeld ist auch beim RG-Koppelfeld eine Koppelstufe unmittelbar im RG integriert, so daß an dieser Stelle Vorleistungen bei Minderausbau nicht auftreten.

Mischkoppelfeld

Beim Ausbau des Mischkoppelfeldes wurde ein Kompromiß gewählt, und zwar aus folgenden Gründen: Das eine Extrem, vom Endausbau auszugehen und Minderausbauten durch Weglassen von Baugruppen und Baugruppenrahmen zu realisieren, würde besonders bei kleinem Ausbau sehr hohe Vorleistungen und einen großen Platzbedarf erfordern, weil alle Baugruppenrahmen von vornherein vorhanden sein müssen. Das andere Extrem, den Anfangsausbau zugrunde zu legen und Nachrüstungen je nach Erweiterung vorzunehmen, ist durch Unübersichtlichkeit, einen kaum zu verwirklichenden Kabelaufwand und nicht mehr optimale Gruppierung bei hohem Ausbaugrad gekennzeichnet.

Die vorgesehene Lösung dagegen ermöglicht es, für jede Ausbaustufe die optimale Gruppierung zu wählen; außerdem sind im Grundausbau nur minimale Vorleistungen notwendig.

Die MA-Stufe des Mischkoppelfeldes ist nicht als selbständige Koppelstufe vorhanden, sondern wird in den VS integriert, und zwar enthält jeder VS eine Koppelreihe 1/6. Der Ausdruck 1/6 bedeutet, daß es sich um ein Koppel-



2

ment mit einem Eingang und sechs Ausgängen handelt. Vier VS-Koppelreihen werden ausgangsseitig parallel geschaltet, so daß Koppelblöcke 4/6 entstehen. Somit ist in dieser Stufe nur der tatsächlich benötigte Koppelpunktaufwand vorhanden.

Die MB- und MC-Stufen sind jeweils im eigenen Baugruppenrahmen zu Koppelgruppen zusammengefaßt. Im Endausbau sind 96 MB-Blöcke mit je 16 Eingängen und 16 Ausgängen und 96 MC-Blöcke ebenfalls mit je 16 Eingängen und 16 Ausgängen vorgesehen. Das ergibt 32 Großgruppen mit einem Gesamtverkehrswert von 1280 Erlang. Sowohl bei der Anzahl der Koppelblöcke als auch bezüglich der Zahl der Ein- und Ausgänge pro Koppelblock sind Minderausbauten je nach Größe des Amtes möglich.

Der Grundbaustein aller selbständigen Koppelstufen – nicht nur beim Mischkoppelfeld – ist die Koppler-Baugruppe 4/4. Die für jede Koppler-Baugruppe erforderlichen 16 Koppelpunkt-Relais sind auf einer Leiterplatte im Doppel-Europa-Format untergebracht. Bild 2 zeigt eine solche Koppler-Baugruppe 4/4. Durch sinnvolles Parallelschalten der Eingänge und Ausgänge, entweder im selben Baugruppenrahmen oder durch steckbare Verbindungskabel, werden die je nach Ausbaustufe erforderlichen Verbindungen hergestellt.

Verkehrswerte

Ein vollständiger Verbindungsaufbau findet in zwei Stufen statt:

Programm A: Ein Teilnehmer hebt ab, bzw. eine FLE wird ankommend belegt und soll über Eingangskoppelfeld, Verbindungssatz und Registerkoppelfeld mit einem Register verbunden werden. Programm B: Aufgrund der in der Steuerung ausgewerteten Wahlinformation soll ein Teilnehmer bzw. eine Fernleitung vom Verbindungssatz aus über das Mischkoppelfeld und wieder zurück über das Eingangskoppelfeld mit einem zweiten Teilnehmer bzw. einer abgehenden Fernleitung verbunden werden.

Das Programm A wird nach dem Wartezeit-Prinzip abgewickelt. Unter normalen Verkehrsbedingungen ergeben sich folgende Werte für die Hauptverkehrsstunde: Von allen Belegungswünschen müssen etwa 0,7% warten, und zwar mit einer mittleren Wartezeit von 770 ms. Bei nur 0,3% der Belegungswünsche wird dabei eine Wartezeit von 600 ms überschritten.

Das Programm B läuft nach dem Verlust-System ab. Unter der Voraussetzung, daß alle Eingangskoppelstufen EA mit nicht mehr als jeweils 2,5 Erlang belastet werden, ergibt sich ein Verlust für die ganze Koppelanordnung von 0,5%.

Steuerung und Leitungssysteme

Das Fernsprech-Vermittlungssystem MULTIREED 8000 wird von einem zentralen Rechner (R) gesteuert. Dieser erhält von den peripheren Einrichtungen Informationen und gibt Befehle an sie ab. Der Weg, auf dem dieser Datenaustausch stattfindet, verläuft vom Rechner über den Multiplexer (MX) und das zentrale Leitungssystem zu den peripheren Steuerungen und von dort über das periphere Leitungssystem zu den Einrichtungen. Das periphere Leitungssystem ist für die Befehls- und die Informationsrichtung jeweils getrennt ausgeführt, jedoch mit einem gemeinsamen Adressenvielfach ausgestattet. Das zentrale Leitungssystem ist für Befehls- und Informationsübertragung doppelt gerichtet und enthält ein paralleles Adressenvielfach.

Der Multiplexer umfaßt die Einrichtungen zum Adressieren der peripheren Steuerungen, die Sender und Empfänger für Befehle und Informationen sowie Speicherplätze für mehrere Befehle und Informationen, damit diese vom Rechner blockweise abgegeben und aufgenommen werden können. Weiterhin enthält der Multiplexer Einrichtungen zum Erkennen von Störungen und zum Überwachen des zentralen Leitungssystems einschließlich der Schnittstellen in den peripheren Steuerungen. Die peripheren Steuerungen dienen als Zeit-Schnittstelle zwischen dem

schnellen zentralen Leitungssystem und dem langsamen peripheren Leitungssystem. Sie sammeln einerseits die Informationen der angeschlossenen peripheren Einrichtungen und übergeben sie einschließlich der Adresse an das zentrale Leitungssystem. Andererseits verteilen sie empfangene Befehle anhand der mitgelieferten Adressen an die verschiedenen peripheren Einrichtungen. Die Speicherfunktionen aller peripheren Einrichtungen sind in den peripheren Steuerungen konzentriert. Dort ist der Einsatz von integrierten Schaltungen in TTL-Technik möglich, während die peripheren Einrichtungen selbst in Relais-technik und diskreter Elektronik ausgeführt sind.

Wegen der unterschiedlichen Vorverarbeitung der Informationen und Befehle sind die peripheren Steuerungen den peripheren Einrichtungen fest zugeordnet. Die peripheren Einrichtungen sind im einzelnen:

Teilnehmerschaltung	(TS)
Fernleitungseinrichtung	(FLE)
Verbindungssatz	(VS)
Register	(RG)
Eingangskoppelfeld	(EK)
Mischkoppelfeld	(MK)
Registerkoppelfeld	(RK)

Im folgenden ist die Anzahl der maximal anschließbaren peripheren Einrichtungen für eine Vermittlungsstelle angegeben sowie die Anzahl der Einrichtungen, die jeweils an eine periphere Steuerung (PST) angeschlossen werden können:

Periphere Einrichtung		zugehörige PST		Einrichtungen je PST
16384	TS	Identifizierer	(ID)	512
1920	FLE	Leistungssteuerung	(LST)	60
1024	VS	Verbindungssatzsteuerung	(VSST)	32
128	RG	Registersteuerung	(RGST)	32
32	EK	Kopplersteuerung E	(KSTE)	1
8	MK	Kopplersteuerung M	(KSTM)	1
4	RK	Kopplersteuerung R	(KSTR)	1

Hieraus ergeben sich für eine vollausgebaute Vermittlungsstelle die folgenden Stückzahlen an peripheren Steuerungen:

32 Identifizierer
32 Leistungssteuerungen
32 Verbindungssatzsteuerungen

- 4 Registersteuerungen
- 32 Kopplersteuerungen E
- 8 Kopplersteuerungen M
- 4 Kopplersteuerungen R

Das sind zusammen 144 periphere Steuerungen, die über das zentrale Leitungssystem mit dem Multiplexer verbunden sind.

Zur Adressierung steht ein 8 bit breites Adressenvielfach mit einem Vorrat von 256 Adressen zur Verfügung. Zusätzlich wird zur Sicherung ein Paritätsbit übertragen.

Zur Informations- und Befehlsübertragung ist ebenfalls ein 8 bit breites Leitungssystem vorhanden. Dieses ist

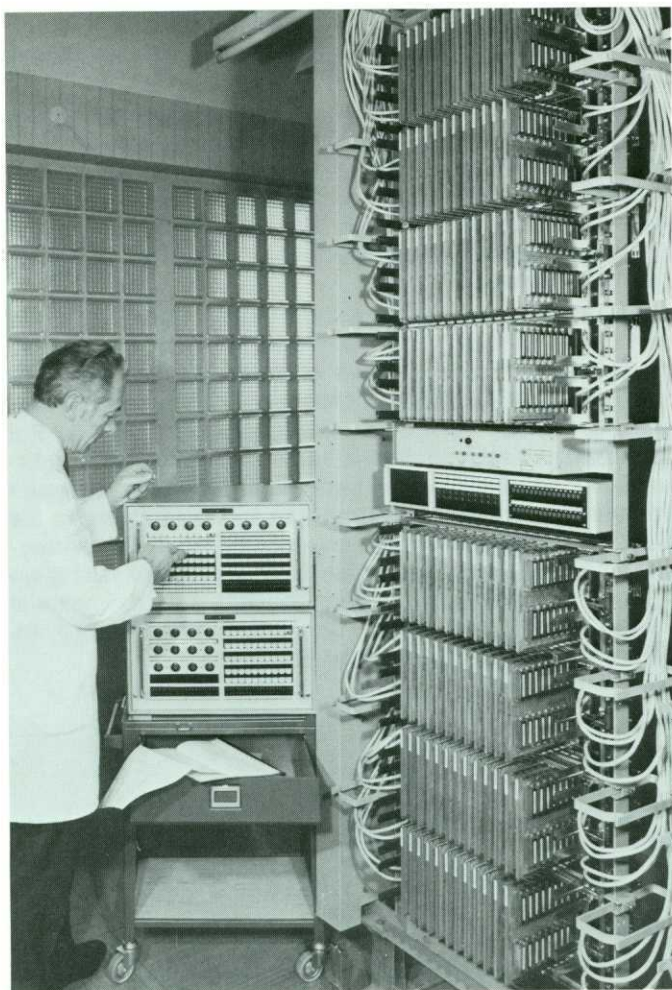
doppelt gerichtet. Da die Breite der umfangreichsten Befehle und Informationen größer als 8 bit ist, werden alle Informationen und Befehle mit 16 bit ausgeführt. Zusätzlich muß jeweils die Adresse der zugehörigen peripheren Einrichtung übertragen werden. Das ergibt insgesamt 24 bit für jede Information oder jeden Befehl. Es werden daher bei jeder Adressierung dreimal seriell 8 bit parallel übertragen. Die Übertragung auf diesem Leitungsvielfach ist ebenfalls durch ein zusätzliches Paritätsbit gesichert.

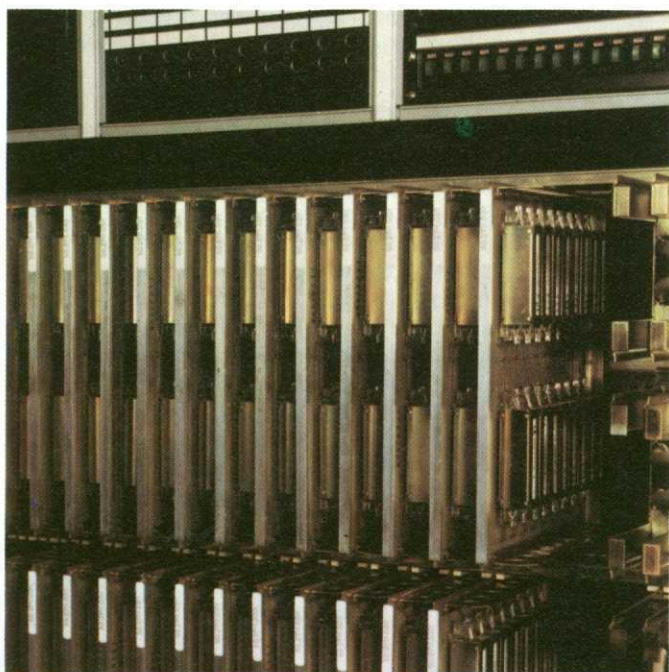
Für die Adressierung der peripheren Steuerungen, die Übertragung von Befehlen und Informationen, der Paritätsbits und zusätzlicher Steuerfunktionen werden insgesamt 25 symmetrische Doppelleitungen im zentralen Leitungssystem benötigt. Die zusätzlichen Steuerfunktionen dienen z. B. zum Takten des ganzen Systems, der Quittierung der Parität, der Umschaltung von Befehls- und Informationsrichtung.

Im folgenden wird der Ablauf des Informations- und Befehlsaustausches beschrieben. Alle Steuerungen werden zyklisch auf anstehende Informationen abgefragt. Der Abfragezyklus über 256 Adressen dauert 5 ms, das heißt, jede Steuerung wird im Abstand von 5 ms erneut abgefragt. Eine Ausnahme bilden die Registersteuerungen, die aufgrund ihres größeren Informationsangebotes alle 1,25 ms abgefragt werden müssen. Diesen Steuerungen werden deshalb vier Adressen zugeordnet, die zeitlich gleichmäßig über den Abfragezyklus verteilt sind. Von dem vorhandenen Adressenvorrat von 256 sind damit insgesamt 156 Adressen vergeben. Von den verbleibenden Adressenschritten des Multiplexers werden 32 gleichmäßig verteilte Schritte zur Befehlsübertragung ausgenutzt. Während dieser Schritte kann der Multiplexer beliebige Adressen ansteuern.

Der gesamte Datenaustausch ist im zentralen Leitungssystem an ein festes Zeitraster gebunden. Zur Überwachung des Leitungssystems und der peripheren Steuerungen wird bei jeder Abfrage, bei der keine Nutzinformation vorliegt, ein Prüfmuster übertragen, das im Multiplexer ausgewertet wird. Zusätzlich werden routinemäßig Prüfungen durchgeführt, bei denen sämtliche Adern des Leitungssystems und alle Sender und Empfänger der Steuerungen und des Multiplexers erfaßt werden.

Die peripheren Leitungssysteme sind einheitlich mit getrennten Leitungen für Adressierung, Informationsübertragung und Befehlsübertragung ausgerüstet. Die peripheren Einrichtungen werden in zwei Koordinaten mit je 4 bzw. 8 bit adressiert, ausgenommen die Teilnehmerschaltungen, diese werden in drei Koordinaten zu je 8 bit adressiert. Für die Übertragung der Befehle und Informationen wird ein





4

Vielfach mit insgesamt 25 Adern benötigt. Adressierung und Datenaustausch erfolgt in den peripheren Leitungssystemen unsymmetrisch mit diskret aufgebauten Sendern und Empfängern. Die Zykluszeit beträgt 5 ms.

Aufbau

Das Fernsprech-Vermittlungssystem Multireed 8000 wird in offener Gestellbauweise installiert (Bild 3). Dabei benötigt man nur einen Gestellrahmentyp, der folgende Abmessungen hat:

Höhe 2360 mm Breite 604 mm Tiefe 350 mm

Im oberen und unteren Teil des Gestellrahmens befinden

sich vier Baugruppenrahmen (BGR) mit den Maßen 236 mm Höhe, 576 mm Breite, die je 12 bis 16 Baugruppen (BG) und mehrere Kabelsteckverbindungen aufnehmen können (Bild 4). Die Baugruppen selbst sind etwa 220 mm × 220 mm groß und mit 82 Anschlußpunkten versehen.

Diese BGR und BG sind für alle peripheren Funktionsgruppen wie TS, VS, R u. a. vorgesehen sowie für die verschiedenen Koppelanordnungen. Diese sind, wie bereits erwähnt, aus nur einem Koppler-Baugruppentyp 4/4 aufgebaut.

Das Mittelteil des Gestellrahmens läßt sich unterschiedlich nutzen. Es kann zunächst mit einem Baugruppenrahmen für Baugruppen mit 96 Anschlußpunkten und indirektem Kabelanschluß bestückt werden. Hier werden die peripheren Steuerungen untergebracht, die zum größten Teil mit integrierten Schaltungen in TTL-Technik aufgebaut sind.

Jeder zweite Gestellrahmen ist im Mittelteil mit einem Spannungswandler 48 V/5 V, 20 A und einem Meß- und Bedienfeld ausgerüstet. In der Anlage sind somit immer zwei unterschiedlich bestückte Gestellrahmen nebeneinander angeordnet, wobei einer die Steuerung beider Gestelle und der andere die Stromversorgung aller TTL-Baugruppen übernimmt.

Die Hauptbetriebsspannung des Amtes beträgt 48 V; sie darf um -10% bis +15% vom Soll-Wert abweichen. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Baugruppenrahmen werden über 40- oder 48polige steckbare Kabel hergestellt, die von vorn in die BGR eingeführt werden. Bei der Montage fallen somit hier keine Lötarbeiten an. Bei Erweiterungen werden die erforderlichen Funktionsgruppen ebenfalls nur durch Kabel mit Steckverbindungen an die bestehenden Einrichtungen angeschlossen, wobei keinerlei Umgruppierung erforderlich ist. Auf diese Weise ist ein Ausbau von wenigen hundert Teilnehmern bis maximal 16 384 Teilnehmer möglich, ohne daß am Prinzip des Anlagenaufbaues etwas geändert werden muß.

Die TN-Quarzhauptuhr C mit integrierten MOS-Frequenzteilern

Dieter Nezik, Rainer Rögner

In den letzten Jahren haben Quarzhauptuhren als Zeittakgeber in größeren Zeitdienst-Anlagen Eingang gefunden. Die TN-Quarzhauptuhr C dient in erster Linie zum Steuern von Nebenuhren, die mit polwechselnden Impulsen von mindestens 12 V Spannung arbeiten und die in ihren Magnetsystemen beachtliche elektromagnetische Energien speichern, die beim Abschalten frei werden und beherrscht werden müssen. Bei der TN-Quarzhauptuhr C (Bild 1) mit integrierten MOS-Frequenzteilern wurde auf eine große Störsicherheit sowie Zuverlässigkeit im Betrieb besonderer Wert gelegt. Aus diesem Grund wurden auch umlaufende mechanische Teile, die einem Verschleiß unterliegen, vermieden. Um den Aufwand für ein funktionsfähiges Gerät auf ein Mindestmaß zu beschränken, sind Aggregate, die man nur in besonderen Fällen benötigt, als Zusätze ausgeführt.

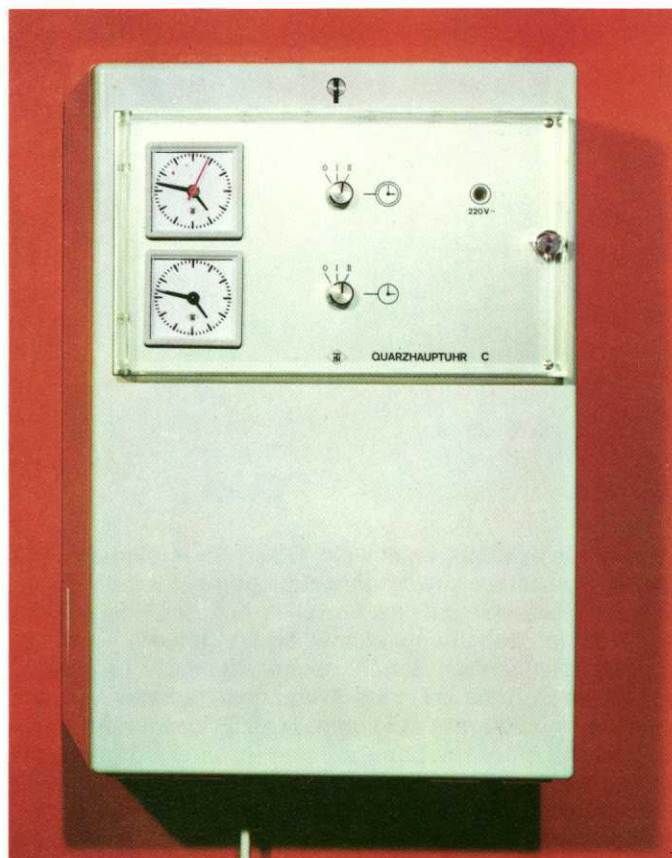
Elektrischer Aufbau und Wirkungsweise

Bild 2 zeigt das Blockschaltbild der Quarzhauptuhr, die aus drei Baugruppen besteht:

Quarzoszillator,
Frequenzteiler mit Stelleinrichtung,
Minutenpulsverstärker.

Quarzoszillator

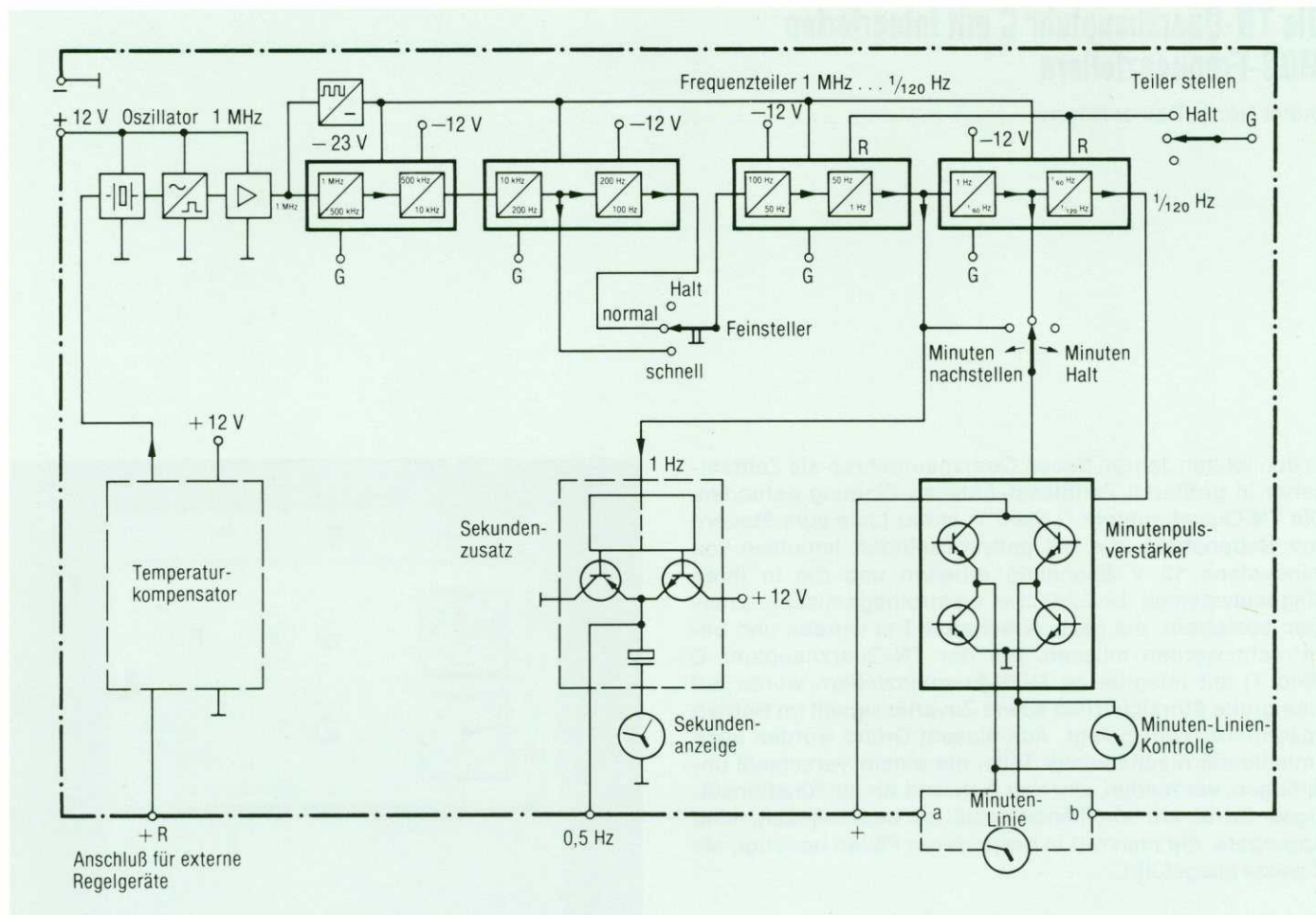
Der Quarzoszillator ist der Gangordner der Hauptuhr; er bestimmt die Genauigkeit der Zeitmessung. Der Quarz ist ein Dickenschwinger, der auf der Grundwelle mit einer Frequenz von 1 MHz schwingt. Der dabei verwendete AT-Schnitt ist unempfindlich gegen Erschütterungen, zeichnet sich durch eine hervorragende Frequenzstabilität über lange Zeit aus und hat einen günstigen Verlauf des Temperaturkoeffizienten. Er ist deshalb in allen Eigenschaften den bei Quarz-Gebrauchsuhrn heute meist verwendeten niederfrequenten Biegeschwingern weit überlegen und läßt sich darüber hinaus einfacher und genauer herstellen. Bild 3 zeigt den typischen Frequenz/Temperaturverlauf eines Quarzes mit AT-Schnitt im Vergleich zu einem Biegeschwinger mit X-Schnitt. Besonders vorteilhaft ist der lineare Kurvenverlauf des AT-Schnittes im Bereich der Gebrauchstemperatur zwischen + 4 °C und + 36 °C. Die Neigung der Kurve ist abhängig von den Fertigungstoleranzen. Der Temperaturgang des Quarzes läßt sich durch eine einfache temperaturempfindliche elektronische Schaltung mit dosierbarer Wirkung kompensieren. Dabei kann man eine Ganggenauigkeit von $\pm 1 \times 10^{-6}$ im Temperaturbereich von + 4 °C bis + 36 °C erzielen, ohne daß der Quarz dabei in einem beheizten Thermostaten untergebracht werden muß.



Der Quarzoszillator ist in kapazitiver Dreipunktschaltung ausgeführt und steuert über eine Trennstufe einen Gegentaktverstärker, der den ersten Frequenzteiler triggert. Für den Feinabgleich ist ein Lufttrimmer vorgesehen, so daß sich die ohnehin geringe Alterung des Quarzes jederzeit leicht ausgleichen läßt. Aus dem Ausgangssignal des Gegentaktverstärkers wird über einen Pulsleichrichter die erforderliche zusätzliche Betriebsgleichspannung für die Frequenzteiler gewonnen.

Frequenzteiler

Der Frequenzteiler hat die Aufgabe, die Quarzfrequenz von 1 MHz auf eine Frequenz von 1 Hz für den Sekunden Ausgang und weiter auf eine Frequenz von $\frac{1}{120}$ Hz für den polwechselnden Minutenausgang zu untersetzen. Hierzu setzt TN einen eigens dafür entwickelten integrierten



2

Schaltkreis in MOS-Technik ein. Diese Technologie hat für diesen speziellen Anwendungsfall gegenüber bipolaren Schaltkreisen wesentliche Vorteile: Aus der Hochohmigkeit und der Schaltungstechnik ergibt sich ein – im Gegensatz zu bipolaren Schaltkreisen – geringer Leistungsbedarf, so daß die gesamte Frequenzteilerkette nur eine Leistung von 250 mW aufnimmt. Dies ist besonders wichtig, weil bei einer Hauptuhr auf das Stromversorgungsgerät und die Gangreserve durch Akkumulatoren ein beachtlicher Kostenanteil entfällt. Die für Zeitmeßgeräte zu fordernde große Störsicherheit wird durch die dem Einsatz angepaßte Grenzfrequenz sowie die enge Packungsdichte erreicht, die praktisch keine Antennenwirkung besitzt. Am Frequenzteiler ist ein Schalter zum Einschalten und Stellen der Hauptuhr angeschlossen. Neben der Stellung Betrieb kann mit zwei weiteren Schalterstellungen die Impulsgabe unterbrochen oder durch Umgehen einer Teilerstufe beschleunigt werden.

Minutenpulsverstärker

Der Minutenpulsverstärker, der die Aufgabe hat, die angeschlossenen Minuten-Nebenuhren fortzuschalten, ist in diskreter Schaltungstechnik ausgeführt. Seine extern zuführende Betriebsspannung darf bis zu 28 V betragen, wobei 200 mA Ausgangsstrom zulässig sind. Dies entspricht dem Anschlußwert von etwa 30 Nebenuhren. Bild 4 zeigt den vereinfachten Stromlaufplan. Die Transistoren T1 bis T4 übernehmen das Durchschalten der Betriebsspannung zu den Ausgangsklemmen, wobei die Stromrichtung davon abhängt, ob gerade die Transistoren T1

und T4 oder T2 und T3 in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen des letzten Frequenzteiler-Bausteines leitend werden. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß zu keinem Zeitpunkt ein Kurzschluß der Betriebsspannung über die Transistoren T1 und T3 oder T2 und T4 möglich ist. Die Freilaufdioden G1 bis G4 speisen bei Impulsende die in den Nebenuhren gespeicherte elektromagnetische Energie in die Spannungsquelle zurück. Wenn dies nicht möglich ist, begrenzt die Z-Diode G5 die Abschaltspannung und schützt damit die übrigen Halbleiter vor Überspannung. In der Impulspause ist die Nebenuhrenleitung über die leitenden Transistoren T3 und T4 sowie die Dioden G3 und G4 kurzgeschlossen, so daß Störspannungen einzelne besonders empfindliche Nebenuhren nicht beeinflussen können. Eine Strombegrenzungsschaltung in Verbindung mit einer Schmelzsicherung schützt die Halbleiter gegen Überlastung und Kurzschluß. Mit einem Schalter lassen sich die Nebenuhren galvanisch von der Hauptuhr trennen. Derselbe Schalter dient auch zum Einschalten der selbsttätigen Nachstelleinrichtung für die Nebenuhren. Der Verstärker erhält sein Signal dann nicht mehr aus dem letzten Frequenzteiler, sondern vom 1-Hz-Ausgang einer davorliegenden Teilerstufe. Verknüpfungsglieder stellen sicher, daß auch während des Umschaltens Impulse genügender Länge an die Nebenuhren gelangen.

Zusatzeinrichtungen

Als Zusätze stehen ein Temperaturkompensator, ein Sekundenzusatz, Kontrolluhren, ein Stromversorgungsgerät und verschiedene Signaleinrichtungen zur Verfügung.

- 1 Quarzhauptuhr C mit Sekunden- und Minuten-Kontrolluhr in Formstoff-Wandgehäuse eingebaut
- 2 Blockschaltplan der Quarzhauptuhr C
- 3 Temperaturabhängigkeit der Frequenz von Schwingquarzen
- 4 Vereinfachter Stromlaufplan des Minutenpulsverstärkers

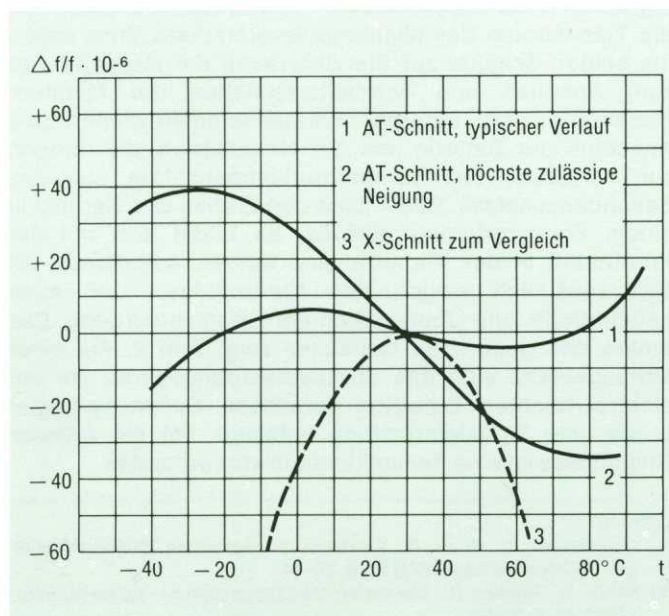
Temperaturkompensator

Zum Verbessern der in Bild 3 dargestellten Temperaturabhängigkeit des Quarzes dient der Temperaturkompensator. Über zwei Heißeiter wird dabei die Ausgangsspannung eines einstufigen Verstärkers so gesteuert, daß sie bei steigender Temperatur nach einer quadratischen Funktion zunimmt und die Kapazität einer mit dem Quarzoszillator verbundenen Kapazitäts-Variations-Diode annähernd linear verändert. Die Ausgangsfrequenz des Oszillators bleibt dann im Gebrauchstemperaturbereich nahezu konstant. Der Verstärker ist mit einer einstellbaren Gegenkopplung versehen, die zum Anpassen an die individuelle Neigung der Temperaturkurve des jeweils verwendeten Quarzes dient. Ein nachträglicher Einbau des Temperaturkompensators ist möglich. Jedoch ist es im Hinblick auf einen optimalen Abgleich zweckmäßig, den Einbau im Werk vornehmen zu lassen.

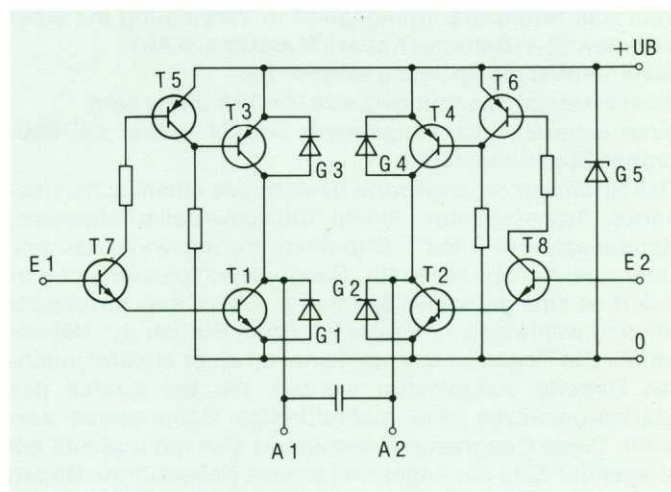
Der Quarzoszillator enthält eine zweite Kapazitäts-Variations-Diode zum Verändern der Oszillatorfrequenz über eine von außen angelegte Gleichspannung. Die temperaturkompensierte Hauptuhr kann deshalb durch einen entsprechenden Regler mit einem übergeordneten Zeitnormal in Gleichlauf gehalten werden.

Sekundenzusatz

Da die zum Steuern von Sekunden-Nebenuhren benötigte



3



4

Frequenz von 0,5 Hz nicht unmittelbar am Frequenzteiler vorhanden ist, muß sie mit einem zusätzlichen Frequenzteiler aus dem 1-Hz-Signal gewonnen werden. Er befindet sich zusammen mit einem Gegentaktverstärker auf einer kleinen nachrüstbaren Leiterplatte. Dieser Sekundenzusatz gestattet den Antrieb einer Sekunden-Kontrolluhr und weiterer Schalteinrichtungen, z.B. elektronische Uhrenrelais, die ihrerseits eine größere Zahl Sekunden-Nebenuhren steuern können.

Kontrolluhren

In Verbindung mit dem Sekundenzusatz kann eine Kontrolluhr mit springendem Sekundenzeiger und schleichen-dem Minutenzeiger vorgesehen werden, während der Stand der angeschlossenen Minuten-Nebenuhren durch eine Minuten-Kontrolluhr überwacht wird. In einfachen Anlagen genügt bereits die Minuten-Kontrolluhr zur Zeit-anzeige oder es wird ganz auf eine Kontrolluhr verzichtet, wenn zum Beispiel eine der Nebenuhren direkt vom An-bringungsort der Hauptuhr aus zu beobachten ist.

Stromversorgung und Spannungsregler

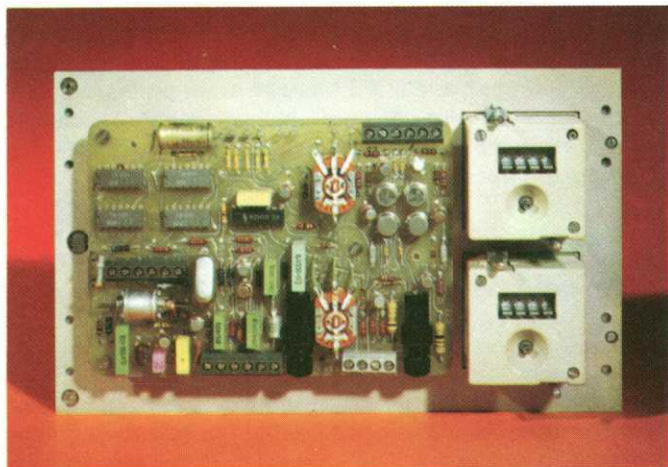
Die für den Betrieb der Quarzhauptuhr notwendige Gleichspannung beträgt 12 V. Sie kann dem Starkstromnetz ent-nommen werden:

über das Stromversorgungsgerät in Verbindung mit dem Spannungsregler (keine Gangreserve),
über das Stromversorgungsgerät in Verbindung mit dem Spannungsregler und einer eingebauten elektrolytdichten Batterie,

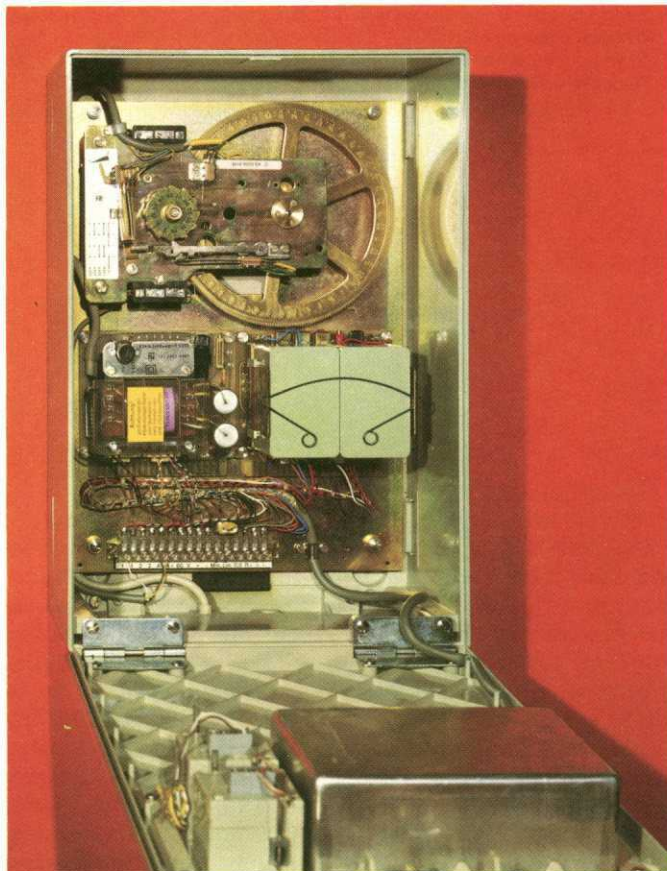
- 5 Quarzhauptuhr C, Bestückungsseite der Leiterplatte
 6 Quarzhauptuhr C, geöffnet, mit Stromversorgungsgerät, Spannungsregler mit Batterien sowie Signaleinrichtung

über das Stromversorgungsgerät in Verbindung mit einer externen 12-V-Batterie (Kapazität maximal 6 Ah). Außerdem ist die Speisung möglich aus: einer externen Spannungsquelle von 12 V direkt oder einer externen Spannungsquelle von 24 V über die Baugruppe Spannungsregler.

Das Stromversorgungsgerät besteht aus einem schutzisolierten Transformator, einem Silizium-Gleichrichtersatz, Kondensatoren und Strombegrenzungswiderständen. Über die nachgeschaltete Baugruppe Spannungsregler liefert es eine geregelte Spannung von 12 V an die Hauptuhr und wahlweise 12 V oder 24 V zum Betrieb der Nebenuhren. Die Reglerbaugruppe kann mit einer elektrolytdichten Batterie ausgestattet werden, die bei Ausfall des Starkstromnetzes eine mehrstündige Gangreserve darstellt. Diese Gangreserve vermindert sich naturgemäß mit steigender Zahl der angeschlossenen Nebenuhren. Gegen Ende der Entladung wird die Hauptuhr einschließlich der Nebenuhren durch die Reglerbaugruppe abgeschaltet und somit eine Tiefentladung der Batterie vermieden. Sämtliche Nebenuhren bleiben in diesem Fall zur gleichen Zeit stehen und lassen sich später gemeinsam nachstellen. An das Stromversorgungsgerät der Hauptuhr kann eine externe Batterie von 12 V und maximal 6 Ah Kapazität angeschlossen werden. Spannungsregler und elektrolytdichte eingebaute Batterie entfallen dann. Ladung und Ladungserhaltung für die externe Batterie übernimmt das Stromversorgungsgerät. Schließlich kann die Hauptuhr auch an externen Spannungsquellen (Akkumulatoren) von 12 V oder 24 V angeschlossen werden, wobei für 24-V-Betrieb der Spannungsregler erforderlich ist.



5



6

Signaleinrichtungen

Durch den Einbau einer Signaleinrichtung wird die Quarzhauptuhr zur Signal-Hauptuhr. Es stehen Einrichtungen mit einem oder zwei Stromkreisen für eine Signalfolge von 5 zu 5 oder 2 zu 3 oder 3 zu 2 Minuten zur Verfügung.

Konstruktiver Aufbau

Sämtliche Bauelemente der Quarzhauptuhr sind auf einer einzigen Leiterplatte mit einer Fläche von 138 mm x 97 mm untergebracht. Bild 5 zeigt die Bestückungsseite dieser Leiterplatte. Man erkennt links unten den Quarzoszillator mit Schwingquarz und Lufttrimmer, darüber die vier integrierten MOS-Frequenzteiler. Rechts oben befinden sich die Transistoren des Minutenpulsverstärkers, links davon die beiden Schalter zur Standkorrektur der Hauptuhr und zum Anhalten und Schnellfortschalten der Minuten-Nebenuhren. Die unteren Schraubklemmen dienen zum Anschluß der Batterie und der Nebenuhren, die übrigen zur Aufnahme des Temperaturkompensators und des Sekundenzusatzes. Bild 1 zeigt den Einbau des Gerätes in einem Formstoff-Wandgehäuse. Es bildet dort mit der Frontplatte in der Klapptür eine Einheit, zusammen mit den zusätzlich eingebauten Kontrolluhren und einer Leuchtdiode zum Überwachen der Stromversorgung. Das Innere des geöffneten Gehäuses zeigt Bild 6. Auf einer Montageplatte sind das Stromversorgungsgerät, der mit elektrolytdichten Batterien versehene Spannungsregler sowie eine Signaleinrichtung befestigt. Für die äußeren Anschlüsse ist eine Reihenklemmleiste vorhanden.

Literatur:

- [1] Gundlfinger, K.; Nezik, D.: Elektronisch gesteuerte TN-Pendelhauptuhr. TN-Nachrichten (1971) 72, S. 30–34.
- [2] Nezik, D.; Rögner, R.: Die kleine TN-Quarzhauptuhr. TN-Nachrichten (1968) 68, S. 29–32.

