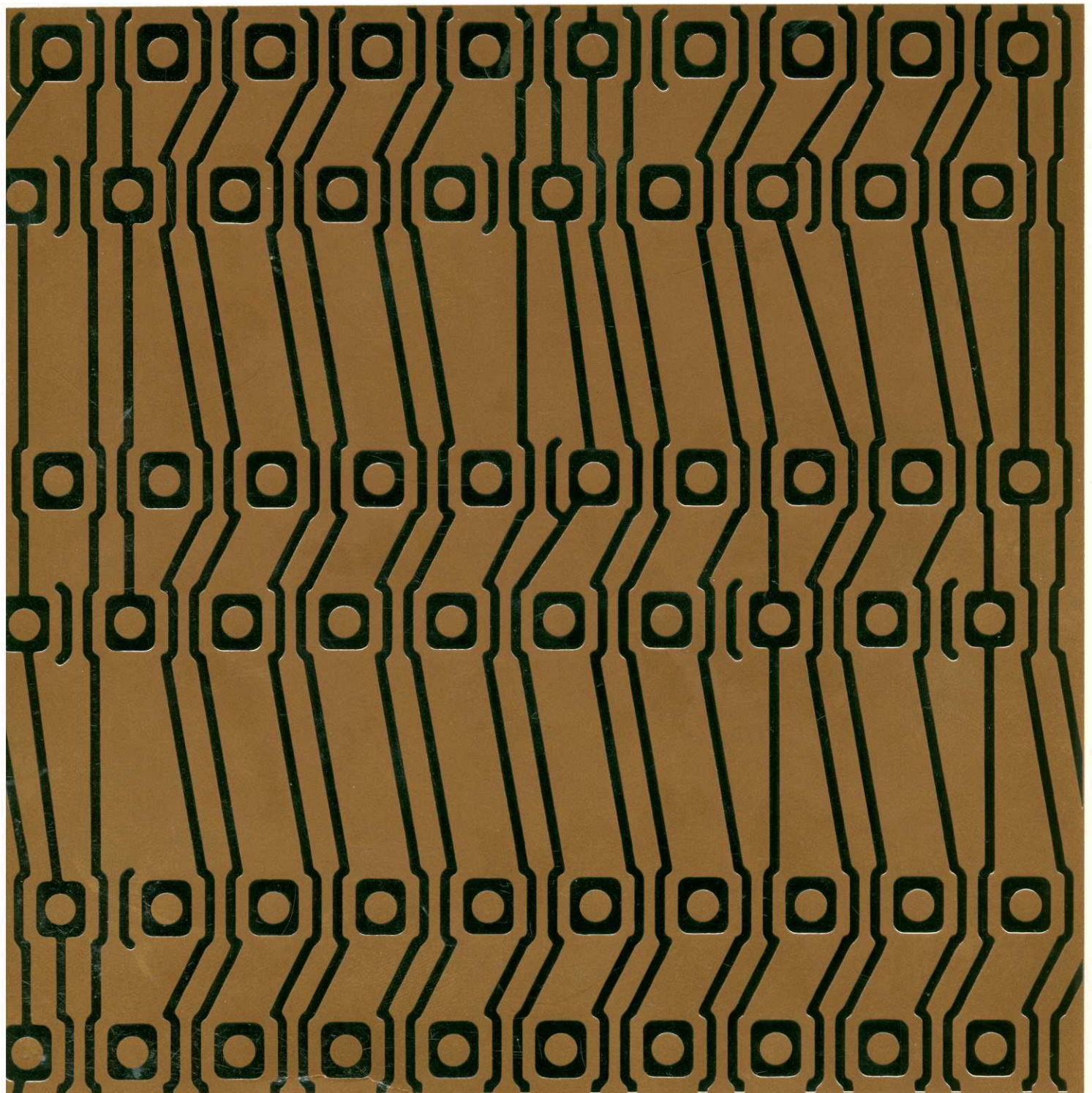




NACHRICHTEN

1973 Heft 74





NACHRICHTEN

TELEFONBAU UND NORMALZEIT FRANKFURT AM MAIN 1973 HEFT 74

INHALT

Jürgen Gerbers, Günther Merlin	TN-Datensysteme	3
Karl Dittert	Datenterminals Tenolog im neuen TN-Design	10
Karlheinz Kratzenstein	TN-Software „Gleitende Arbeitszeit“ — ein maschinelles Abrechnungsverfahren für Zeitdaten	14
Klaus-Joachim Zimmermann	Das TN-Zeitorganisationssystem OL — ein Verfahren mit optischer Belegung	21
Klaus Isert, Karl-Ludwig Plank, Johannes Georg Schosnig, Michael Schwarzer	Möglichkeiten der Produktgestaltung bei vollelektronischen Fernmeldevermittlungen	28
Klaus Wieting	Konzentratoren im Elektronischen Wählsystem der Deutschen Bundespost	38
Kiruno Beuss, Walter Gerhard	Rationell prüfen — Beschreibung eines Prüfsystems für IC-bestückte Flachbaugruppen	44
Kerhard Knoblich, Horst Nickel, Jürgen Wirth	Die Erweiterung großer W-Nebenstellenanlagen am Beispiel der III W 6020	47
Kirfgang Lirka	Der TN-MULTIREED-Kontakt — millionenfach bewährt	52
Klaus Hutt	Die neue TN-Wächterkontrollanlage in Kombination mit Fernsprech-Nebenstellenanlagen der Baustufe III W	56
Karald Schnabel, Horst Wagner	Der Verkehr zwischen Haupt- und W-Unteranlagen über Nebenanschlußleitungen mit gleichen Anpassungen	60
Kudwig Richter	Kommunikation im wachsenden Unternehmen — das Kommunikationssystem wächst mit	65
Kerbert Gundlfinger, Talaner Krumm, Helmut Rudolph, Werner Six	Die TN-Hauptmelderzentrale HMZ 2000 — eine Gefahrenmeldezentrale mit konzentrierter Anzeige und Bedienung	68
Klein Stohr	Einsatzmöglichkeiten und Grenzen 3dimensionaler Raumüberwachungssysteme	72
Korbert Markus	Ferngesteuerte Zeitdienstsysteme für Verkehrsbetriebe	76

Das Titelbild zeigt — in fünffacher Vergrößerung — das mit einer numerisch gesteuerten Lichtzeichenmaschine erstellte Leiterbild einer Mehrlagen-Leiterplatte.



NACHRICHTEN

TELEFONBAU UND NORMALZEIT, FRANKFURT AM MAIN 1973 HEFT 10

INHALT

1. ...	...
2. ...	...
3. ...	...
4. ...	...
5. ...	...
6. ...	...
7. ...	...
8. ...	...
9. ...	...
10. ...	...
11. ...	...
12. ...	...
13. ...	...
14. ...	...
15. ...	...
16. ...	...
17. ...	...
18. ...	...
19. ...	...
20. ...	...
21. ...	...
22. ...	...
23. ...	...
24. ...	...
25. ...	...
26. ...	...
27. ...	...
28. ...	...
29. ...	...
30. ...	...
31. ...	...
32. ...	...
33. ...	...
34. ...	...
35. ...	...
36. ...	...
37. ...	...
38. ...	...
39. ...	...
40. ...	...
41. ...	...
42. ...	...
43. ...	...
44. ...	...
45. ...	...
46. ...	...
47. ...	...
48. ...	...
49. ...	...
50. ...	...
51. ...	...
52. ...	...
53. ...	...
54. ...	...
55. ...	...
56. ...	...
57. ...	...
58. ...	...
59. ...	...
60. ...	...
61. ...	...
62. ...	...
63. ...	...
64. ...	...
65. ...	...
66. ...	...
67. ...	...
68. ...	...
69. ...	...
70. ...	...
71. ...	...
72. ...	...
73. ...	...
74. ...	...
75. ...	...
76. ...	...
77. ...	...
78. ...	...
79. ...	...
80. ...	...
81. ...	...
82. ...	...
83. ...	...
84. ...	...
85. ...	...
86. ...	...
87. ...	...
88. ...	...
89. ...	...
90. ...	...
91. ...	...
92. ...	...
93. ...	...
94. ...	...
95. ...	...
96. ...	...
97. ...	...
98. ...	...
99. ...	...
100. ...	...

Herausgeber: Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt am Main
Für den Inhalt verantwortlich: Peter V. Erdmann, Frankfurt am Main · Schriftleitung: Gerard Blaauw, Frankfurt am Main · Grafische Gestaltung: Gerd Kehrer, 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.

TN-Datensysteme

Jürgen Gerbers, Günther Merlin

Größere Aktualität des Informationswesens und Transparenz des Betriebsgeschehens ist in vielen Unternehmen keine Frage größerer Computerkapazitäten, der Engpaß liegt vielmehr bei der Datenerfassung, Datenvermittlung und Datenübertragung. Ähnlich wie für den Computer selbst gilt allerdings auch für diesen Bereich der Datentechnik, daß nur solche Leistungen und Eigenschaften wirtschaftlich sind, die in der betrieblichen Praxis auch tatsächlich ausgenutzt werden können.

Datensysteme, die diesen Anforderungen entsprechen, müssen auf die Verhältnisse eines bestimmten Betriebes zugeschnitten sein. Neben der Größe und Organisationsstruktur des Unternehmens spielen vor allem die Art der Daten, der Entstehungsort und die Datenmenge eine entscheidende Rolle. So erfordert z. B. die Betriebsdatenerfassung für die Fertigungssteuerung und Materialdisposition aufgrund der anfallenden großen Datenmengen und der großen Anzahl der benötigten Dateneingabestationen in der Regel ein separates Datensystem. Dagegen kann z. B. für computergestützte Auskunftssysteme oder den internen Aktenabruf aufgrund der geringen Datenmenge die Fernsprechanlage mitbenutzt werden.

Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen der betrieblichen Praxis an die Datenerfassung bietet TN verschiedene Lösungen an: Separate Datensysteme, Fernsprechanlagen für den Datenverkehr – Kommunikationssysteme für Sprache und Daten – und Kombinationen aus beiden Systemen, jeweils mit einer Vielzahl von Datenend-einrichtungen.

Datenerfassung mit Tenograph® – Tenodat® 3010

Das separate Datenerfassungssystem Tenograph hat sich seit mehreren Jahren in Unternehmen verschiedener Branchen bewährt [1, 2]. Bis zu 20 Dateneingabestationen – über mehradrige Leitungen an eine Zentrale angeschlossen – können dabei mit maximal 6 Ausgabegeräten verbunden werden.

Die an einer Dateneingabestation eingegebene Meldung wird an einer zentralen Stelle als Information auf einen maschinenlesbaren Datenträger, wie z. B. Lochkarte, Lochstreifen oder Magnetband, ausgegeben und anschließend in der EDV-Anlage ausgewertet. Bei jeder Meldung stellt die Zentrale des Tenograph-Systems eine Verbindung zwischen der Eingabestation und dem Ausgabegerät her und steuert die Übertragung der Daten. Zusammensetzung und Reihenfolge der zu erfassenden Informationen lassen sich auf einem Steckfeld in der Zentrale programmieren. Zeitwerte – Datum und Uhrzeit – werden aus einer Digitaluhr abgefragt.

Anwendung des Tenograph – am Beispiel Fertigungs-, Lagerdaten- und Anwesenheitszeiterfassung

Eine leistungsfähige Fertigungssteuerung setzt eine genaue Kenntnis des Arbeitsfortschrittes voraus, d. h., das An- und Abmelden der einzelnen Arbeitsgänge [3]. Die Tenograph-Eingabestation ermöglicht diese An- und Abmeldungen parallel zum Arbeitsablauf. Die Eingabestation besteht in der Regel aus Ausweisleser, Lochkartenleser, Tastatur und Korrekturereinheit.

Die Dateneingabestation für die Lagerdatenerfassung besteht aus einem Lochkartenleser und einer Tastatur. Jeder Wareneingang bzw. -abgang wird durch Einführen einer Lochkarte mit den Sachnummern in den Lochkartenleser und durch Eintasten der Mengenangaben in die Tastatur erfaßt.

Für die Anwesenheitszeiterfassung werden an den Betriebseingängen Ausweisleser installiert, in die die Mitarbeiter beim Kommen und Gehen einen codierten Firmenausweis einführen.

Datenerfassung mit Tenodat 5010

Das Datensystem Tenodat 5010 ist immer dann vorteilhaft, wenn von vielen weitverteilten Stellen aus große Datenmengen möglichst gleichzeitig abgesetzt werden sollen.

Die wichtigsten Leistungsmerkmale dieses Datensystems sind hohe Anschlußkapazität, speicherorientierte Datenzentrale und Anschließen der Datenendeinrichtungen über nur eine Doppelader.

Die Daten werden mit einem Gleichstrom-Impuls-Verfahren übertragen. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 20 Z/s. Mit dieser bit-seriellen Übertragung lassen sich Entfernungen zwischen Dateneingabe und Datenzentrale von 10 km überbrücken; mit Parallelmodems kann die Reichweite erhöht werden.

Das gleichzeitige Absetzen mehrerer Informationen von mehreren Eingabestationen wird durch den Datenzischenspeicher in der Datenzentrale ermöglicht.

Die Datenzentrale des Tenodat 5010 konzentriert, speichert, prüft und komplettiert die von den Eingabestationen ankommenden Informationen und bietet sie anschließend einem Aufzeichnungsgerät verarbeitungsgerecht an.

In der Datenzentrale Tenodat 5010 sind die Funktionsbaugruppen Leitungskonzentrator, Datenzischenspeicher und programmierbare Steuereinheit integriert.

Der Leitungskonzentrator übernimmt das Durchschalten der Eingabestationen zu den Speicherzeilen. Die Größe des Konzentrators – mit einem 1- bzw. 3stufigen Koppelfeld – wird durch die Anzahl der Eingabestationen und die Anzahl der Speicherzeilen bestimmt. Die Anzahl der

Speicherzeilen wiederum ist abhängig von der Zahl der anzuschließenden Eingabestationen und der Datendurchsatzrate. Jede sich meldende Eingabestation wird sofort zu einer freien Speicherzeile durchgeschaltet.

Der Datenzwischenspeicher übernimmt die von den Eingabestationen abgegebenen Informationen – die Eingabedatensätze. Eine gemeinsame Logik steuert bis zu 24 Speicherzeilen mit einer Kapazität von je 128 numerischen Zeichen. Eine Programmnummer, die jeder Information zugeordnet ist, gibt Auskunft über die Anzahl der Zeichen eines Eingabedatensatzes und das Format, d. h., über die durch die Bedienungsfolge bedingte Unterteilung in einzelne Eingabedatensegmente. Beim anschließenden Übertragen des Eingabedatensatzes von der Speicherzeile über einen Zentralspeicher zur programmierbaren Steuereinheit wird eine Formatprüfung vorgenommen.

Die programmierbare Steuereinheit fragt den Zentralspeicher zeichenweise und gezielt ab und übermittelt den Inhalt zur Datenausgabe. Von der Programmnummer ist es dabei abhängig, welche Teile des Eingabedatensatzes in welcher Reihenfolge und mit welchen Zusätzen, wie z. B. Datum, Uhrzeit und konstante Daten, zu einem Ausgabedatensatz formiert werden.

Anwendung des Tenodat 5010 – am Beispiel der Personaldatenerfassung

Bei der Einführung der gleitenden Arbeitszeit erhalten die Mitarbeiter einen Firmenausweis mit codierter Personalnummer. An verschiedenen Stellen des Betriebes werden Ausweisleser aufgestellt, die über je eine Doppelader mit der Datenzentrale verbunden sind. Die Datenaufzeichnung erfolgt auf Magnetband. In der Zeit von 7.00 bis 9.00 Uhr und von 16.00 bis 17.30 Uhr stehen die Magnetbandgeräte kaum still, weil sich zu diesen Zeiten etwa 100 Mitarbeiter je Ausweisleser durch Einführen des Ausweises an- bzw. abmelden. Dennoch treten für die Mitarbeiter keine Wartezeiten auf. Am Abend kann das Magnetband bereits in die EDV-Anlage eingelesen werden. Jede Woche erhalten die Mitarbeiter einen Beleg über ihren Zeitkontostand.

Mit demselben System lassen sich auch die beim bargeldlosen Tanken an der Betriebstankstelle, bei der Essenbonusausgabe und beim Personaleinkauf anfallenden Daten erfassen.

Datenerfassung mit Tenodat 5050

Datenverkehr über Fernsprech-Nebenstellenanlagen heißt bei TN: Tenodat 5050.

Datenverkehr über Fernsprech-Nebenstellenanlagen ist immer dann vorteilhaft, wenn von vielen Stellen aus gerin-

ge Datenmengen sporadisch abgesetzt werden sollen [4, 5]. Unter diesen Voraussetzungen übernimmt die Fernsprech-Nebenstellenanlage die Aufgabe des Leitungskonzentrators im Datensystem, d. h., die Vermittlungsfunktion zwischen den Eingabestationen und der Datenzentrale. Die Datenverbindung verläuft dabei über die Sprechwege der Fernsprechanlage, die damit zum kombinierten System für Sprache und Daten wird – dem Kommunikationssystem Tenodat.

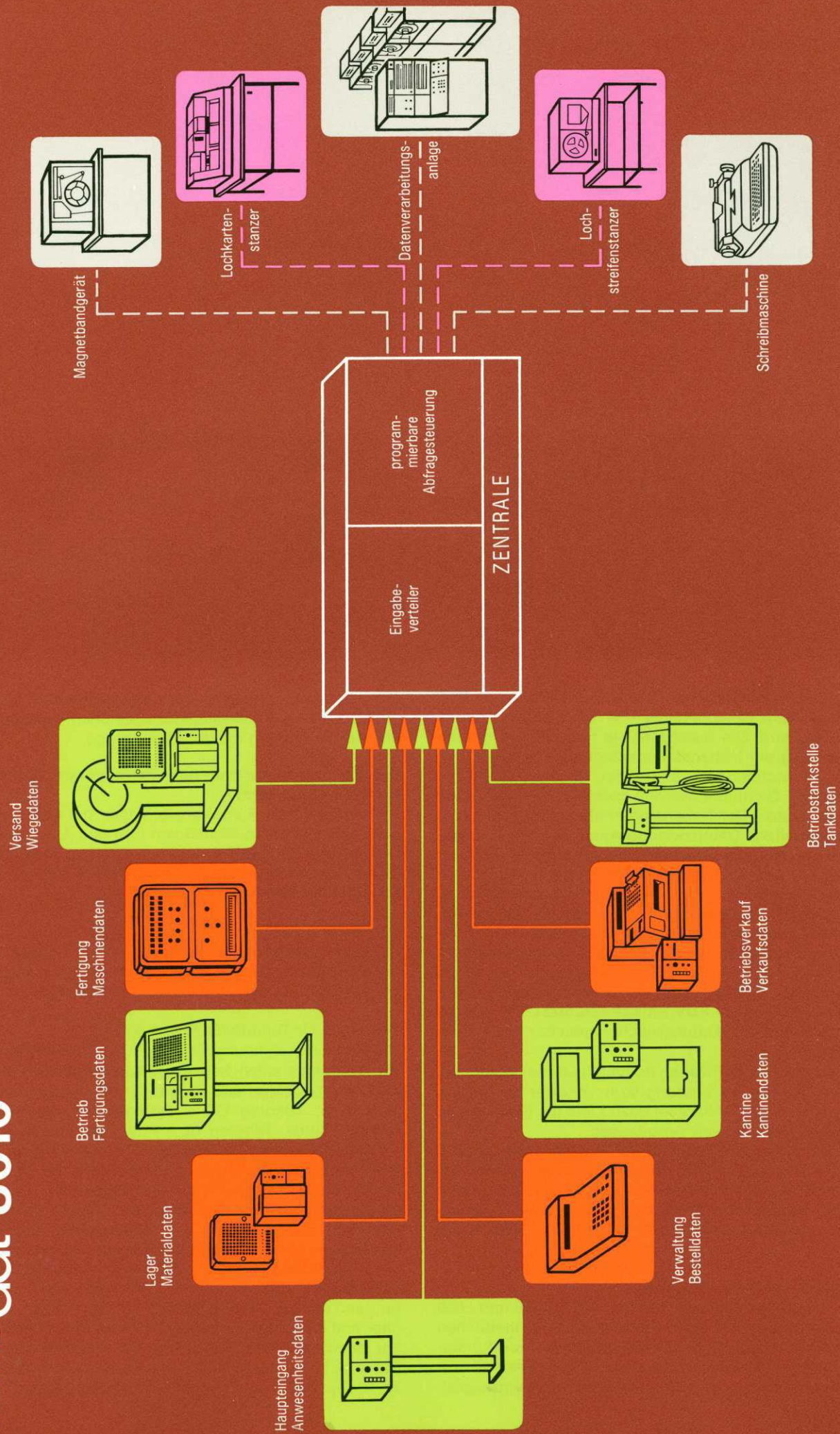
Analog zu den in der Fernmeldeordnung für Fernsprechanlagen festgelegten Leistungsmerkmalen gibt es auch für den Datenverkehr über Fernsprechanlagen entsprechende Richtlinien. So müssen z. B. Verbindungen zwischen Dateneingabestationen und Datenausgabe bzw. EDV-Anlage entsprechend dem für Fernsprech-Nebenstellenanlagen vorgeschriebenen Verfahren aufgebaut werden. Weitere Vorschriften regeln die Leistungsmerkmale der Dateneingabestationen, die Funktion des Datenzwischenspeichers sowie der Schnittstellen und Prozeduren für den Anschluß von Datenendeinrichtungen an die Fernsprech-Nebenstellenanlage.

Für die Dateneingabe können Fernsprechapparate mit Nummernschalter oder Tastenwahl verwendet werden. Zugelassen sind ferner spezielle Dateneingabestationen mit Tastatur und Leuchtanzeige sowie Zusatzgeräte, wie Ausweisleser, Lochkartenleser und Protokollprinter, sofern sich damit der Verbindungsaufbau über die Fernsprech-Nebenstellenanlage manuell oder selbsttätig herstellen läßt.

Für die Aufnahme der bit-seriell übertragenen Daten wird die Fernsprech-Nebenstellenanlage mit der Datenzentrale Tenodat 5050 ergänzt – bestehend aus Datenzwischenspeicher und programmierbarer Steuereinheit. Datenzwischenspeicher und programmierbare Steuereinheit entsprechen in Aufbau und Funktion denen des Systems Tenodat 5010.

Anwendung des Tenodat 5050 – am Beispiel eines Auskunftssystems

Das Zusammenwirken der Dateneingabestationen mit einer Fernsprech-Nebenstellenanlage der Baustufe III W, der Datenzentrale Tenodat 5050 und der EDV-Anlage wird am Beispiel eines computergestützten Auskunftssystems erläutert. Für die Dateneingabe werden Fernsprechapparate mit Nummernschalter oder Tastatur verwendet. Nach Abheben des Handapparates und Wahl einer Verkehrsausscheidungsziffer prüft die Identifizierungseinrichtung der Fernsprech-Nebenstellenanlage, ob die betreffende Nebenstelle „datenberechtigt“ geschaltet ist. Danach er-





1

folgt die Durchschaltung zur Datenzentrale Tenodat 5050, in der eine freie Speicherzeile des Datenzwischen-speichers belegt wird. Die Datenzentrale ruft aus der Identifiziereinrichtung der Nebenstellenanlage die Nebenstellennummer – gleichbedeutend mit der Absendeadresse – ab. Aus einer Digitaluhr werden gleichzeitig Datum und Uhrzeit abgerufen. Der Nebenstellenteilnehmer erhält vom aufnahmebereiten Datenzwischen-speicher ein Freizeichen und gibt mit dem Nummernschalter oder der Tastatur seine Anfrage ein. Abhängig von der Art der gewünschten Auskunft – bestimmt durch die Programmnummer, z. B. 02 – Kontoauskunft über den Vorgang Nr. X – ist die Anfrage in einem bestimmten Format einzugeben.

Anhand der Programmnummer prüft die programmierbare Steuereinheit Format und Übertragungscode. Ist diese Prüfung positiv, wird über die Datenfernsteuereinheit der Verbindungsaufbau zur EDV-Anlage veranlaßt. Der Ausgabedatensatz wird vom Datenzwischen-speicher in die EDV-Anlage übertragen.

Die Auskunft erhält der Nebenstellenteilnehmer durch den Vocoder über eine Verbindung vom Vocoder zur Datenzentrale Tenodat 5050. Parallel dazu kann die EDV-Anlage ein Protokoll der Auskunft veranlassen.

Ein weiterer Anwendungsfall für das System Tenodat 5050 ist der interne Aktenabruf; dabei wird vom Teilnehmer durch Eingabe der Aktennummer in der Registratur eine bestimmte Kundenakte angefordert. Auch die Anwesenheitszeit von Mitarbeitern kann mit Tenodat 5050 erfaßt werden.

Kombination von Datensystemen

Die beschriebenen Systeme Tenodat 3010, 5010 und 5050 lassen sich aufgrund der verwendeten einheitlichen Schnittstellen in den Funktionsbaugruppen auch kombiniert einsetzen. Der Einsatz einer derartigen Systemkombination bietet sich z. B. an bei laufenden und umfangrei-

chen Dateneingaben aus dem Materialbereich, gekoppelt mit einem Auskunftssystem für viele Sachbearbeiter durch direkte Verbindung mit der EDV-Anlage.

Die anwendungsorientierten Peripheriegeräte/Terminals der TN-Datensysteme

Unterschiedliche Aufgabenstellungen bei der Datenerfassung erfordern eine Vielfalt von Ein- und Ausgabegeräten. Der richtige Einsatz der richtigen Ein- und Ausgabegeräte ist für die Leistungsfähigkeit von Datensystemen von entscheidender Bedeutung.

Terminals

Für die numerische Dateneingabe ist bei Tenodat 5050 jeder Fernsprechapparat mit Nummernschalter oder Tastatur geeignet. Er stellt das einfachste Terminal dar.

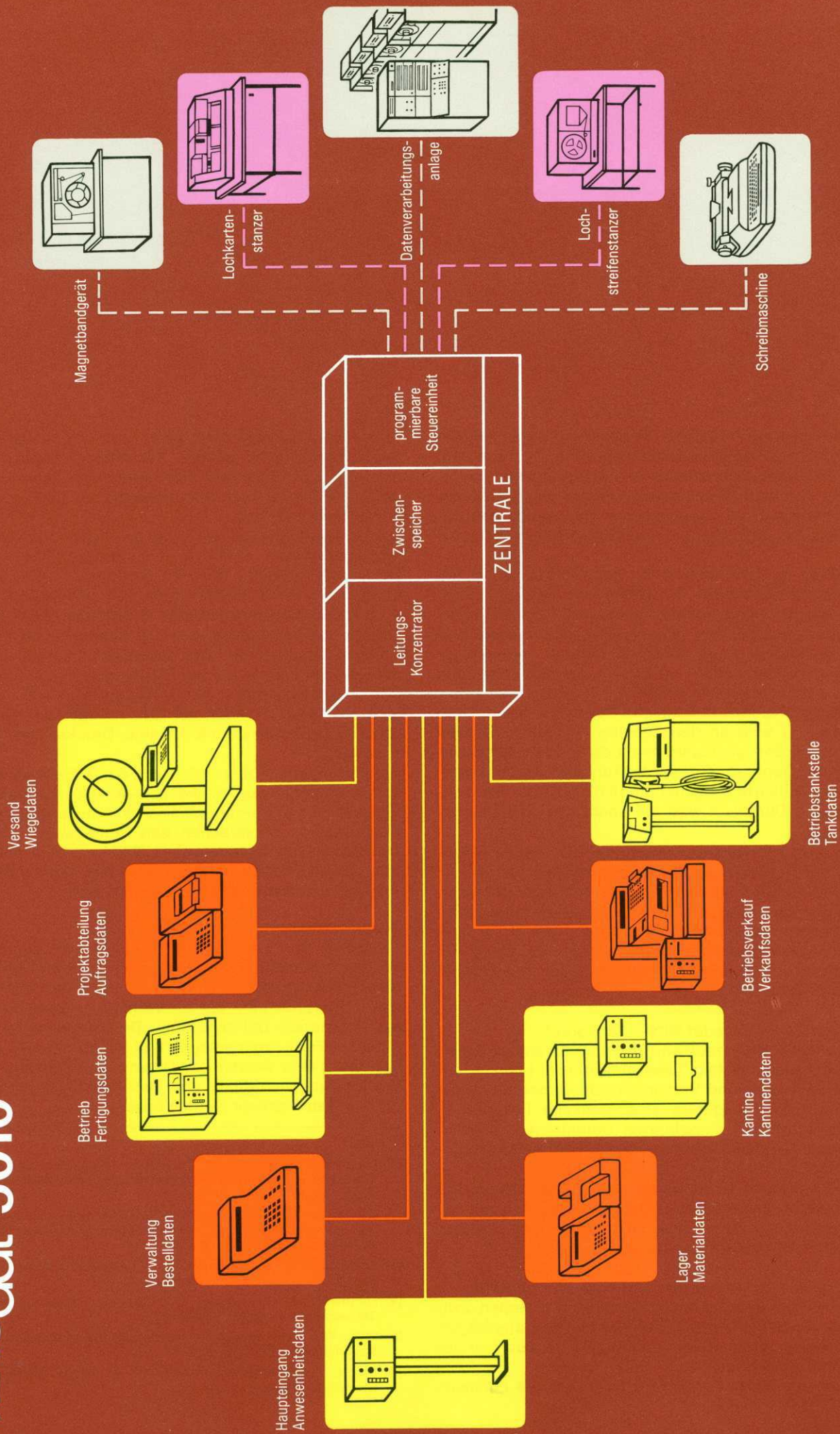
Terminals für Tenodat 5010 und 5050

Unter der Bezeichnung Tenolog® hat TN eine neue Reihe von Terminals entwickelt – neu sowohl in der Konzeption als auch in Design und Farbe [6]. Die Tenolog-Reihe besteht aus: Tenolog GT – Grundeinheit, Tenolog FE – Fernsprechteil, Tenolog AL – Ausweisleser, Tenolog LKL – Lochkartenleser, Tenolog DR – Drucker (Bild 1).

Der Tenolog GT enthält die Leitelektronik, die den Verkehr mit der Datenzentrale steuert und überwacht. Die Leitelektronik gestattet den Anschluß der übrigen Tenolog-Moduln und den Anschluß von Datenquellen mit Informationsmatrix, wie z. B. Registrierkassen und Waagen.

Der Verbindungsaufbau zur Datenzentrale erfolgt durch Tastendruck. Die variablen Daten werden über die Tastatur des Tenolog GT eingegeben und übertragen. Der Speicher und die Leuchtanzeige können 14 Stellen aufnehmen, bei längeren Datenblöcken wird der Speicher nach der 14. Stelle auf Null gestellt und die Anzeige gelöscht. Ab der 15. Stelle wird erneut gespeichert und angezeigt.

TENODAT® 5010



Der Tenolog FE ist ein Zusatz für den Tenolog GT bei Anschluß an Fernsprechanlagen. Er hat einen Handapparat für Sprechverbindungen und einen Lautsprecher mit automatischer und manueller Lautstärkeregelung. Bei Datenverbindungen gibt der Lautsprecher die Signale des Datensystems bei aufliegendem Handapparat akustisch wieder.

Der Tenolog AL liest maximal 10 Zeichen aus einem codierten Formstoff-Ausweis. Er wird an den Tenolog GT angeschlossen und auch von dort gesteuert. Nach dem Verbindungsaufbau über den Tenolog GT wird der Ausweis in das Gerät eingeführt und bei seitenrichtiger Lage festgehalten. Durch Tastendruck wird der Ausweis automatisch wieder ausgeschoben und dabei bit-seriell gelesen.

Der Tenolog LKL liest numerische Daten aus 80spaltigen Lochkarten. Er wird an den Tenolog GT angeschlossen und auch von dort gesteuert. Nach dem Verbindungsaufbau über den Tenolog GT prüft der Tenolog LKL die eingeschobene Lochkarte zunächst auf richtige Lage. Beim anschließenden Durchlauf wird die Lochkarte spaltenweise gelesen.

Der Tenolog DR wird zur Ausgabe von Rückmeldungen aus der EDV-Anlage oder auch als Protokolldrucker verwendet. Er wird an den Tenolog GT angeschlossen und von dort gesteuert. Der Datenausdruck erfolgt auf einem Papierstreifen mit einer Zeilenbreite von 16 Zeichen. Der Zeichenvorrat des Druckers umfaßt 10 Ziffern, ein Leerzeichen und zwei Steuerzeichen. Die Ausgabegeschwindigkeit beträgt 20 Z/s.

Eingabegeräte für Tenodat 3010 – Tenograph

Für immer wiederkehrende und vorherbestimmbare Daten stehen beim Datensystem Tenodat 3010 u. a. Lochkartenleser, Ausweisleser und Personal-Code-Geber zur Verfügung. Diese Eingabegeräte sind statische Lesegeräte, d. h., sie halten den eingeführten Datenträger so lange fest, bis das Ausgabegerät die gesamte Information aufgezeichnet hat.

Für die Eingabe variabler Daten sind Volltastaturen und Konstantengeber vorgesehen. Daten von Buchungsautomaten, Saldiermaschinen, Registrierkassen und Waagen werden über Informationsmatrizen abgefragt.

Off-line/on-line-Datenausgabe und Datenrückverkehr

Bei der off-line-Datenausgabe wird unterschieden zwischen der Aufzeichnung auf EDV-kompatible Datenträger, wie Lochkarten, Lochstreifen und Magnetbänder, und der Aufzeichnung in Klarschrift.

An TN-Datensysteme können ein oder mehrere Lochkar-

tenstanzer, Lochstreifenstanzer und Magnetbandeinheiten angeschlossen werden. Die Klarschriftaufzeichnung erfolgt in der Regel über eine elektrische Schreibmaschine. Sie ist parallel zur Aufzeichnung auf EDV-kompatible Datenträger möglich.

Datenausgabegeräte, die sich an TN-Datensysteme anschließen lassen, sind u. a.: Lochkartenstanzer IBM 545, Lochstreifenstanzer Teleprint Modell LO 1116, Magnetbandgeräte Honeywell-Keytape 901 und MDS-Data-Recorder 6401 sowie elektrische Schreibmaschine IBM 073. Die on-line-Verbindung der TN-Datensysteme mit EDV-Anlagen erfolgt über eine Datenfernsteuereinheit (DFE) mit Datenverkehr in beiden Richtungen: Hinverkehr – von den Eingabestationen über die Datenzentrale zur EDV-Anlage, Rückverkehr – von der EDV-Anlage über die Datenzentrale zu Terminals mit Anzeige, Drucker oder Sprachausgabe.

Bei Entfernungen bis zu 15 m wird die DFE direkt über eine mehradrige Leitung an die EDV-Anlage angeschlossen. Bei größeren Entfernungen sind Modems erforderlich. Die Schnittstellen entsprechen den Bedingungen der DBP. Der Datenaustausch zwischen DFE und EDV-Anlage erfolgt seriell im Start-Stop-Betrieb – halbduplex. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 600 bit/s.

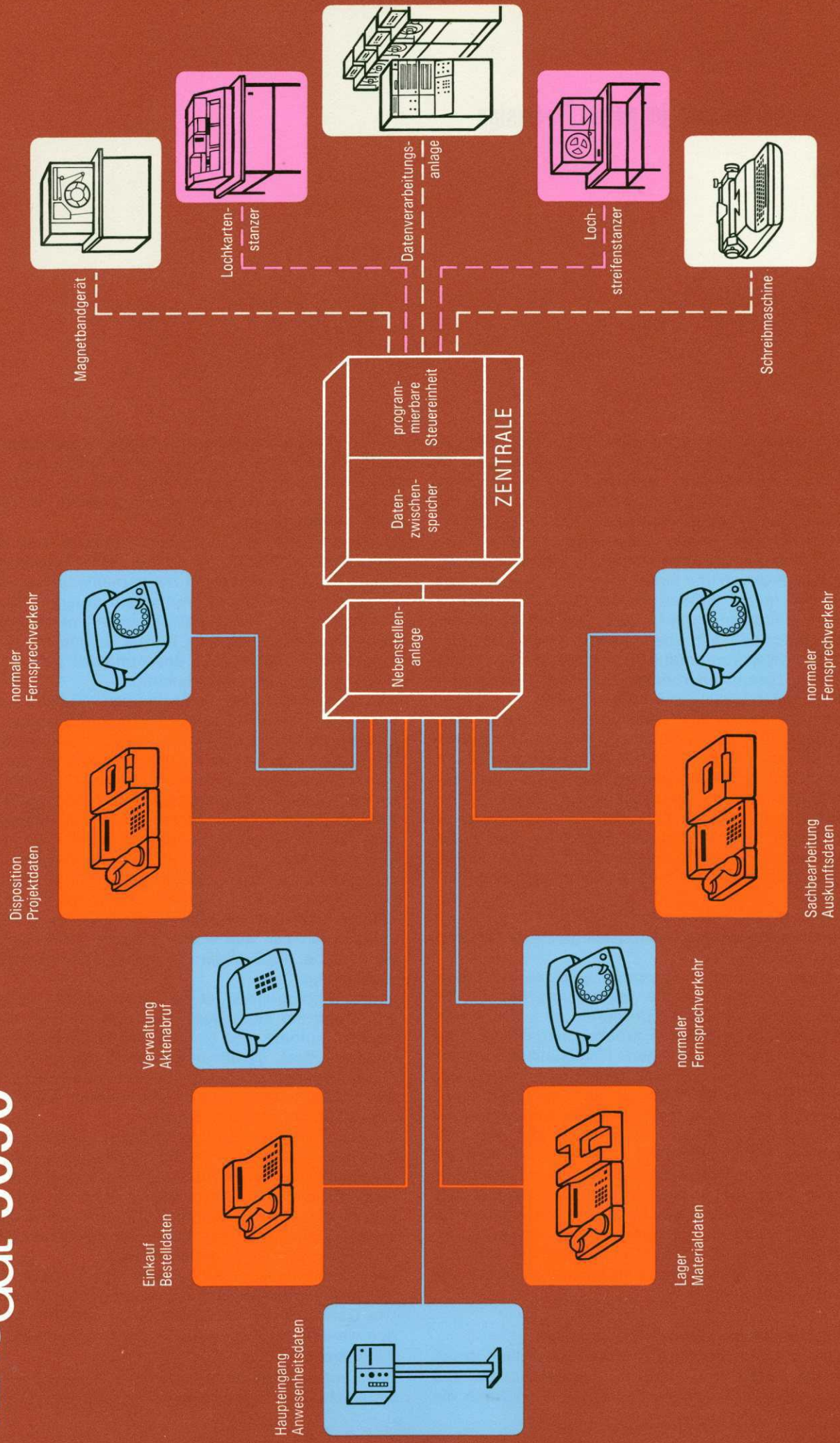
Zusammenfassung

TN bietet eine Vielzahl von anwendungsbezogenen Lösungsmöglichkeiten für den Bereich Datenerfassung, Datenvermittlung und Datenübertragung. Dieser Bericht gibt einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Systeme – separate Datensysteme, Datensysteme in Verbindung mit Fernsprechanlagen und Kombinationen aus beiden sowie eine Vielzahl von Datenendeinrichtungen. Auch die Leistungsmerkmale und Betriebsweisen im off-line/on-line-Datenverkehr werden beschrieben.

Literatur:

- [1] Fuhrmann, H.; Willems, R.: Tenograph – ein System für die zentrale Erfassung von dezentral anfallenden Daten. TN-Nachrichten (1967) 67, S. 35 – 39.
- [2] Gärtner, N.; Merlin, G.: Der Einsatz digitaler Datenvermittlungssysteme aus organisatorischer und betriebswirtschaftlicher Sicht. TN-Nachrichten (1967) 67, S. 39 – 45.
- [3] Stüdemann, H.: Organisation der Betriebsdatenerfassung in einem Fertigungsbetrieb. TN-Druckschrift 2450/1.
- [4] Fuhrmann, H.: Datenverkehr über Fernsprech-Nebenstellenanlagen. TN-Nachrichten (1970) 71, S. 48 – 52.
- [5] Pfeil, W.: Datenverkehr in Fernsprech-Nebenstellenanlagen. TN-Nachrichten (1971) 72, S. 5 – 9.
- [6] Dittert, K.: Datenterminals Tenolog® im neuen TN-Design. TN-Nachrichten (1973) 74, S. 10–13.

TENODAT 5050



Datenterminals Tenolog[®] im neuen TN-Design

Karl Dittert

Die Möglichkeiten und Grenzen des industriellen Designs sind von Produkt zu Produkt verschieden. Anders als bei Dingen des persönlichen Bedarfs, die heute noch „schick“ und „in“ sein können, morgen aber bereits von gestern sind, gelten bei der Gestaltung des Arbeitsplatzes mit Möbeln, Büromaschinen und Kommunikationsmitteln kaum irgendwo die Kapriolen der Mode. Vielmehr werden Planung, Konstruktion und nicht zuletzt das Design dieser Einrichtungen immer stärker auf der Grundlage wissenschaftlicher Studien über das Beziehungssystem „Mensch–Maschine“ betrieben. Konstrukteur und Designer müssen dabei von Anfang an und in ständiger Wechselbeziehung zusammenarbeiten. Nur diese Kooperation kann zu optimalen Lösungen führen.

Bei einem technischen Erzeugnis wie dem Datenterminal Tenolog, bei dem durch Funktion und technischen Aufbau das Gehäusevolumen bereits weitgehend vorgegeben ist, konzentriert sich das Interesse des Designers neben der „optischen Ordnung“ vor allem auf die Ergonomie.

Diese beruht auf der Erkenntnis, daß Verbesserungen im Zusammenspiel von Mensch und Maschine eher durch Verändern der Maschine zu erreichen sind als durch Versuche, den Menschen und sein Verhalten der Maschine anzupassen.

Flexibler Büroarbeitsplatz – anpassungsfähige Tenolog-Terminals

An die Stelle des starren Büroarbeitsplatzes von früher treten immer häufiger „flexible Arbeitslandschaften“, die nicht nur den betrieblichen Erfordernissen entsprechen, sondern auch eine individuelle Arbeitsplatzgestaltung zulassen. Auch die betrieblichen Kommunikationsmittel müssen sich dieser Entwicklung anpassen – dürfen also kein starrer Komplex sein, der nur in einer bestimmten Formation zur Verfügung steht. Die Modulbauweise der Tenolog-Terminals gestattet es, alle Geräte, wie z. B. Fernsprechteil mit Grundeinheit oder Fernsprechteil mit Grundeinheit und mit Drucker, miteinander zu kombinieren. Für den Designer stellte sich damit die Aufgabe, trotz unterschiedlichem Aufbau und Volumen der einzelnen Tenolog-Module einen gemeinsamen Raster zu finden. So wurde erreicht, daß sämtliche Tenolog-Module eine einheitliche Bautiefe haben und man bei der Bauhöhe mit zwei Ebenen auskommt.

Tasten und Gehäuse – ergonomisch gestaltet

Die Ergonomie des Tenolog-Designs ist vor allem durch griffgünstige Tasten und Gehäuse gekennzeichnet. Die Forderung nach griffgünstigen Tasten ließ sich durch die

Entwicklung eines extrem niedrigen Tastenfeldes realisieren. Dadurch war es möglich, den Tastaturteil der Tenolog-Grundeinheit horizontal und dabei so niedrig zu bauen, daß bei der Bedienung der Unterarm auf der Tisch- bzw. Arbeitsplatte ruhen kann.

Das extrem niedrige Tastenfeld kam auch einer möglichst einheitlichen Gestaltung der einzelnen Tenolog-Module zugute, weil man dadurch auf verschiedenen geneigten Flächen verzichten konnte. Außerdem braucht das niedrige Tastaturteil der Tenolog-Grundeinheit nicht in einer bestimmten Entfernung vom Körper aufgestellt zu werden: Innerhalb der Reichweite des Armes ist jede Aufstellung möglich und ergonomisch richtig.

Studien zur Form der Tastenkappen ergaben, daß in diesem besonderen Fall ebene Tasten griffgünstiger sind als konkav oder konvex gewölbte. Da der Auslösedruck durch die Finger nicht immer als präzise gezielter Druck zu erwarten ist, können hier sowohl negativ wie positiv gewölbte Tastenkappen ungünstigere Arbeitsbedingungen ergeben als ebene. Beim Tenolog-Terminal entschied man sich deshalb für ebene Tastenkappen.

Die Leuchtanzeige der Tenolog-Grundeinheit liegt im blickgünstigen Winkel. Der Neigungswinkel berücksichtigt die unterschiedliche Körpergröße in sitzender Haltung und die heute übliche Arbeitsplatzhöhe von 73 cm. Die Anzeigeröhre ist so weit in das Gehäuse zurückversetzt, daß sie auch bei ungünstigem Lichteinfall blendfrei abgelesen werden kann.

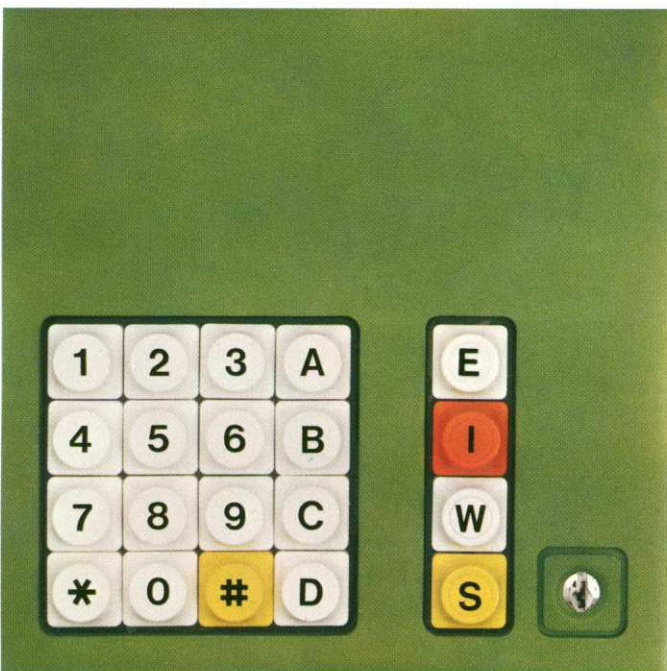
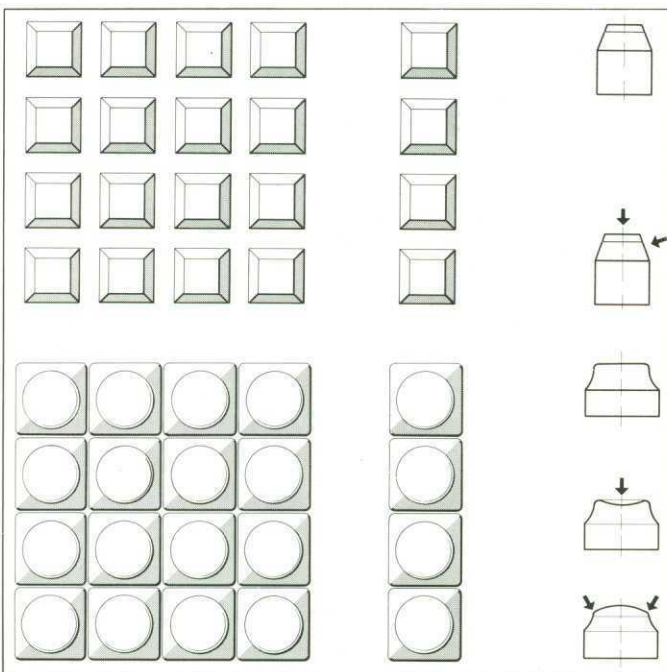
Jedes Tenolog-Gerät ist als Kubus gestaltet. Dies einmal auf Grund der Modulbauweise, zum anderen wegen des inneren Aufbaus der Geräte. Sämtliche Kanten sind jedoch elliptisch gerundet. Bei der Bedienung der Geräte mit aufliegendem Unterarm kommt ein elliptischer Radius dieser Greifhaltung besser entgegen als ein Kreisradius, der viel stärker drücken würde.

Bei den höheren Tenolog-Modulen – Ausweisleser und Drucker – wurden die Bedienungselemente nach vorn in die elliptische Kantenbrechung einbezogen. Dadurch sind auch diese Bedienungselemente noch mit aufliegendem Unterarm bequem erreichbar. Außerdem sind sie als Tasten-Leisten ausgeführt, damit der Benutzer nicht an einem Punkt präzise zu greifen braucht.

Der Lochkartenleser verfügt über eine Auslaufzone. Damit läßt sich verhindern, daß die gelesenen Lochkarten hinter das Gerät auf die Tischplatte fallen. Größere Kartenmen-gen werden auf einer ausziehbaren Ablageleiste automatisch gestapelt.

Beim Ausweisleser wird der Ausweis nicht wie sonst üblich senkrecht, sondern schräg eingeführt. Es ist dies eben-

- 1 Studie zur Formgestaltung der Tasten
- 2 Das Tastenfeld der Grundeinheit
- 3 Die niedrige Bauweise der Grundeinheit gestattet eine ermüdungsfreie Bedienung des Tastenfeldes; die Anzeigeröhre liegt im blickgünstigen Winkel
- 4 Grundeinheit Tenolog GT mit Fernsprechteil Tenolog FE



- 5 Lochkartenleser Tenolog LKL
- 6 Ausweisleser Tenolog AL
- 7 Drucker Tenolog DR
- 8 Die Tenolog-Datenterminals sind nach einem gemeinsamen Raster gestaltet; sie haben eine einheitliche Bautiefe und ihre Bauhöhe ist auf zwei Ebenen begrenzt

falls eine Konsequenz daraus, daß die Geräte nicht immer in körpernaher Aufstellung bedient werden. Steht der Ausweisleser weiter weg, um beispielsweise den vorderen Bereich der Arbeitsplatte für Schreibarbeiten frei zu halten, läßt sich der Ausweis viel bequemer schräg als senkrecht einführen. Die Hand braucht nicht abgewinkelt zu werden. Beim Tenolog-Fernsprechteil wurde der Handapparat der TN-Fernsprechapparate beibehalten, da dieser allen wichtigen ergonomischen Erfordernissen entspricht. Die Ablage wurde so gestaltet, daß einerseits genügend Griffraum für das Abheben des Handapparates vorhanden ist, andererseits der Handapparat auch bei unpräzisem Ablegen sicher in die dafür vorgesehenen Mulden gleitet.

Herstellung und Wartung – wichtige Design-Gesichtspunkte

Rationelle Herstellung und einfache Wartung waren beim Design der Tenolog-Terminals wichtige Gesichtspunkte. So lassen sich die Gehäuse und Bodenplatten jeweils in einem Arbeitsgang spritzen. Die spätere Wartung der Geräte wird dadurch erleichtert, daß der technische Aufbau mit der Bodenplatte verbunden ist. Die Bodenplatte ist deutlich vom oberen Gehäuseteil abgesetzt und – aus Gründen der Stabilität – an den Rändern hochgezogen.



6



5



7

- 5 Lochkartenleser Tenolog LKL
- 6 Ausweisleser Tenolog AL
- 7 Drucker Tenolog DR
- 8 Die Tenolog-Datenterminals sind nach einem gemeinsamen Raster gestaltet; sie haben eine einheitliche Bautiefe und ihre Bauhöhe ist auf zwei Ebenen begrenzt

falls eine Konsequenz daraus, daß die Geräte nicht immer in körpernaher Aufstellung bedient werden. Steht der Ausweisleser weiter weg, um beispielsweise den vorderen Bereich der Arbeitsplatte für Schreibarbeiten frei zu halten, läßt sich der Ausweis viel bequemer schräg als senkrecht einführen. Die Hand braucht nicht abgewinkelt zu werden. Beim Tenolog-Fernsprechteil wurde der Handapparat der TN-Fernsprechapparate beibehalten, da dieser allen wichtigen ergonomischen Erfordernissen entspricht. Die Ablage wurde so gestaltet, daß einerseits genügend Griffraum für das Abheben des Handapparates vorhanden ist, andererseits der Handapparat auch bei unpräzisem Ablegen sicher in die dafür vorgesehenen Mulden gleitet.

Herstellung und Wartung – wichtige Design-Gesichtspunkte

Rationelle Herstellung und einfache Wartung waren beim Design der Tenolog-Terminals wichtige Gesichtspunkte. So lassen sich die Gehäuse und Bodenplatten jeweils in einem Arbeitsgang spritzen. Die spätere Wartung der Geräte wird dadurch erleichtert, daß der technische Aufbau mit der Bodenplatte verbunden ist. Die Bodenplatte ist deutlich vom oberen Gehäuseteil abgesetzt und – aus Gründen der Stabilität – an den Rändern hochgezogen.



6



5



7



8

Das obere Gehäuseteil lässt sich schnell und einfach abnehmen. Der technische Aufbau ist dann von allen Seiten frei zugänglich.

Beim Drucker wurde das obere Gehäuseteil geteilt, um Papierrolle und Farbband leicht auswechseln zu können. Dennoch bleiben die seitlich hochgestellten Leiterplatten geschützt, wenn dieses Gehäuseteil abgenommen wird.

Die Farbgebung – i-Punkt jeder Design-Lösung

Sozusagen der i-Punkt jeder Formgebung ist die Wahl der Farbe. Hierbei sind Kontrastwirkung, Reflexionsgrad, Farbtemperatur sowie farbpsychologische Aspekte zu be-

rücksichtigen. Ausgehend von den Ergebnissen dieser Prüfung und dem Wunsch, das neue TN-Design auch optisch hervorzuheben, wurden neben der TN-Hausfarbe die Farben Grün und Orange gewählt.

In einem Farbtest, in den auch einige neutrale Farben einbezogen sind, soll festgestellt werden, welche davon in die Produktion gehen.

Farbe hat schließlich auch bei den Bedienungstasten eine Rolle gespielt. So verfügt die Grundeinheit Tenolog über ein farbiges Tastenfeld mit Leuchttasten. Der Farbwert der übrigen Bedienungstasten ist jeweils auf die Gehäusefarbe abgestimmt.

TN-SOFTWARE „Gleitende Arbeitszeit“ – ein maschinelles Abrechnungsverfahren für Zeitdaten

Carlheinz Kratzenstein

In der TN-Hauptverwaltung ist die gleitende Arbeitszeit eingeführt worden. Die Zeitdaten von z. Z. über 1200 Mitarbeitern werden mit codierten Sicherheitsfirmausweisen automatisch über Ausweisleser erfaßt.

Die Ausweisleser sind mit der Zentrale des Datenvermittlungssystems „Tenograph“ verbunden. Die Daten werden auf ein Magnetbandgerät aufgezeichnet. Damit stehen alle erfaßten Informationen maschinengerecht für eine direkte Verarbeitung durch die EDV zur Verfügung.

Das Abrechnungsverfahren „Gleitende Arbeitszeit“ verarbeitet die Daten zu Zeitjournalen. Das Programm berücksichtigt die Durchführungsbestimmungen der Betriebsvereinbarung und stellt die notwendigen Informationen für die Mitarbeiter durch aussagekräftige Journale sicher. Leistungsmerkmale und Verfahren dieser Abrechnung werden nachfolgend beschrieben.

Durch die Dateneingaben der Mitarbeiter entstehen täglich etwa 2500 Datensätze mit insgesamt 67 000 Bytes. Zusammen mit den für die Verarbeitung notwendigen Daten aus den Stammsätzen beträgt das Volumen der zu verarbeitenden Daten 2,8 Millionen Bytes.

Die Stammsätze

Aus dem Personalstammsatz wird ein Gleitzeit-Stammsatz entnommen, der die für die Gleitzeit-Abrechnung notwendigen Daten zur Person enthält. Über eine besondere Programmroutine werden die Gleitzeit-Stammsätze auf den gleichen aktuellen Stand wie die Personalstammsätze gebracht. Der Gleitzeit-Stammsatz gliedert sich wie folgt: Der Stammsatz STA 1 enthält alle notwendigen Angaben zur Person, die Aufteilung der Stunden je Woche und die am Monatsende ermittelten Werte in den entsprechenden Monatsfeldern. Neben diesen Angaben enthält der Stammsatz STA 1 die Tarifgruppe, die Urlaubsaufteilung und die wöchentlich vereinbarte Arbeitszeit für Teilzeiterkräfte. In die Monatsfelder Januar bis Dezember trägt das Programm die Monatssummen aus dem Zeitkontenauszug bzw. Journal ein. Auf diese Daten kann u.a. bei der Urlaubsberechnung oder bei statistischen Auswertungen zurückgegriffen werden.

Der Stammsatz STA 2 besteht aus insgesamt 38 Tagesfeldern mit je 53 Bytes. Jedes Tagesfeld bietet Platz für Tagesnummer, Tageskennzeichen (A-K), Gleitzeitkennziffer (0/1), sechs KOMMT/GEHT-Paare und angeordnete bzw. anerkannte Überstunden. Sieben von den vorgenannten 38 Feldern sind für Daten des Vormonats reserviert, um bei Monatswechsel auf den im vorangegangenen Monat liegenden Wochenabschnitt zurückgreifen zu können. Liegen für ein Tagesfeld mehr als sechs KOMMT/GEHT-Zeit-

paare vor, dann wird über die Subroutine FELDVOLL eine Verdichtung vorgenommen. Durch Saldieren wird aus den sechs Zeitpaaren ein gemeinsames neues Zeitpaar gewonnen und in das Tagesfeld geschrieben. Damit stehen freie Felder für weitere Zeitpaare zur Verfügung. Mit den Stammsätzen STA 1 und STA 2 wird für ca. 1200 Mitarbeiter ein Plattenbereich mit einem Speichervolumen von 2,8 Millionen Bytes belegt.

Datei für Zeitsätze – ZED-Datei

Die dem Magnetbandaufzeichnungsgerät des Tenograph-Systems entnommenen Magnetbänder enthalten sämtliche Zeitsätze der Mitarbeiter in unsortierter Folge. Sie bestehen aus Personalnummer, Datum, Uhrzeit und Kommt- oder Geht-Kennzeichen. Bevor sie in die ZED-Datei übernommen werden, läuft gemäß Programm ein Sortiervorgang ab. Über eine Vorlaufkarte wird der Verarbeitungszeitraum bestimmt. Gewünscht werden z. B. die Zeitsätze vom 1. bis 7. Tag eines Monats. Taucht während der Verarbeitung ein Satz vom 8. Tag des Monats auf, so wird er automatisch auf ein Übertragungsband geschrieben. Von der vorangegangenen Verarbeitung besteht noch ein Übertragungsband „alt“, dessen Zeitsätze in den vorgenannten Verarbeitungszeitraum – 1. bis 7. Tag – hineinpassen. Diese Sätze werden während des Sortiervorganges zu den ausgewählten Zeitsätzen gemischt. Nach Ablauf des Sortierprogramms gehen die Zeitsätze auf die ZED-Datei.

SD-Datei, Fehlersätze PRF

Entdeckt das Programm während der Verarbeitung Fehler, auch wenn sie durch Fehler Routinen korrigiert werden können, so bildet es Fehlersätze, die in einem Fehlerprotokoll ausgedruckt werden. Diese Fehlersätze werden in die SD-Datei übernommen.

Kennziffern der Programmspezifikation

Für die Kennzeichnung des unterschiedlichen Status für die Mitarbeiter dienen Gleitzeitkennziffern, mit z. B. folgender Bedeutung:

0 Reine Anwesenheitszeiterfassung für Mitarbeiter (Voll- oder Teilzeit), die von der Gleitzeit ausgenommen sind, z. B. Werkschutz oder Pförtner. Hier fehlt im Journal die Spaltenspalte. Die erfaßten Daten werden für die Statistikprogramme benötigt.

1 Normale Gleitzeit-Teilnehmer

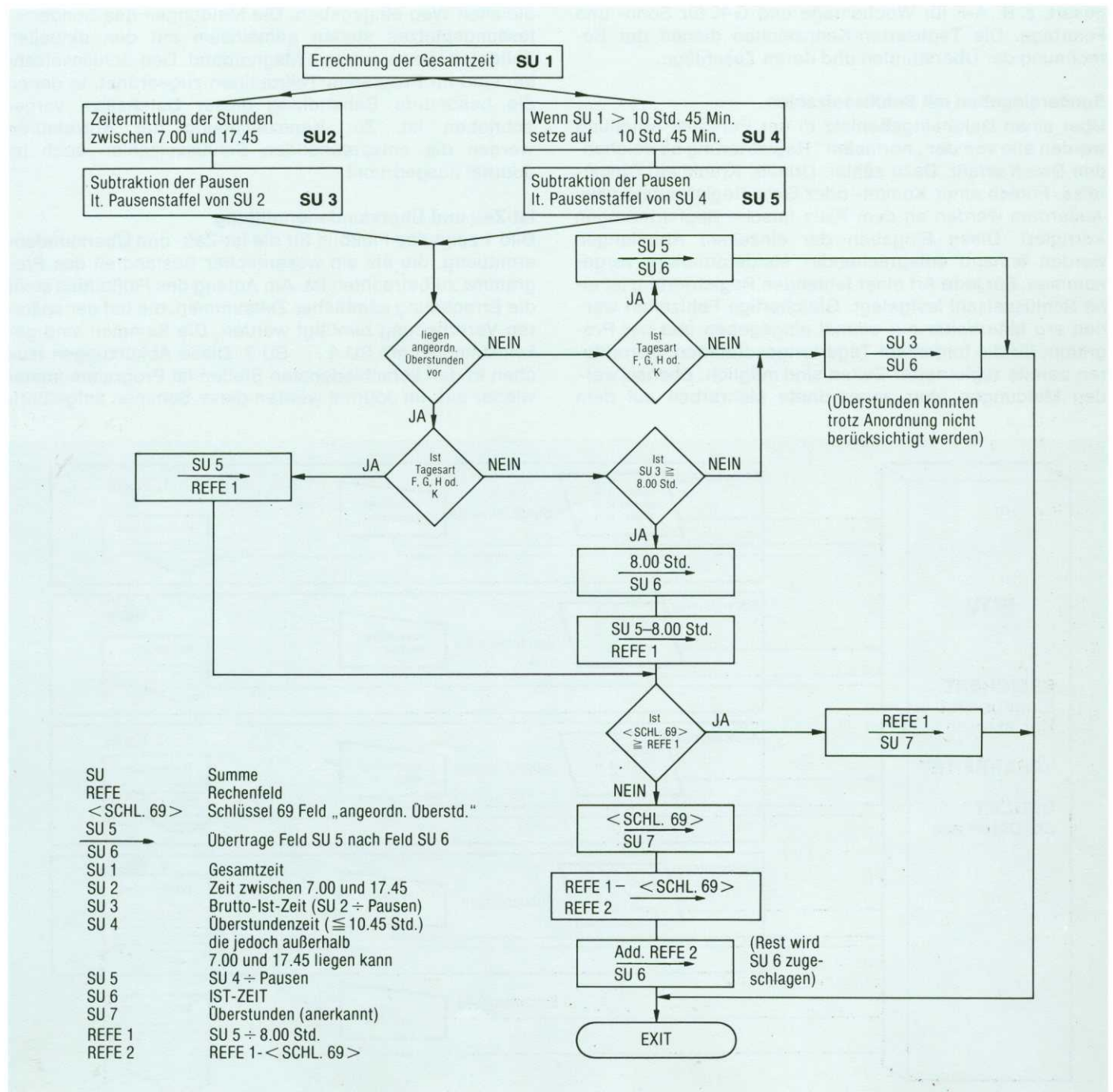
2 Schwangere; Voll- oder Teilzeit

3 Teilzeitbeschäftigte

4 Schwangere; nur Teilzeit

Die Buchstaben A-K dienen der Kennzeichnung der Ta-

1 Flußbild für die Ist-Zeit- und Überstundenermittlung



gesart, z. B. A-F für Wochentage und G-K für Sonn- und Feiertage. Die Tagesarten-Kennzeichen dienen der Berechnung der Überstunden und deren Zuschläge.

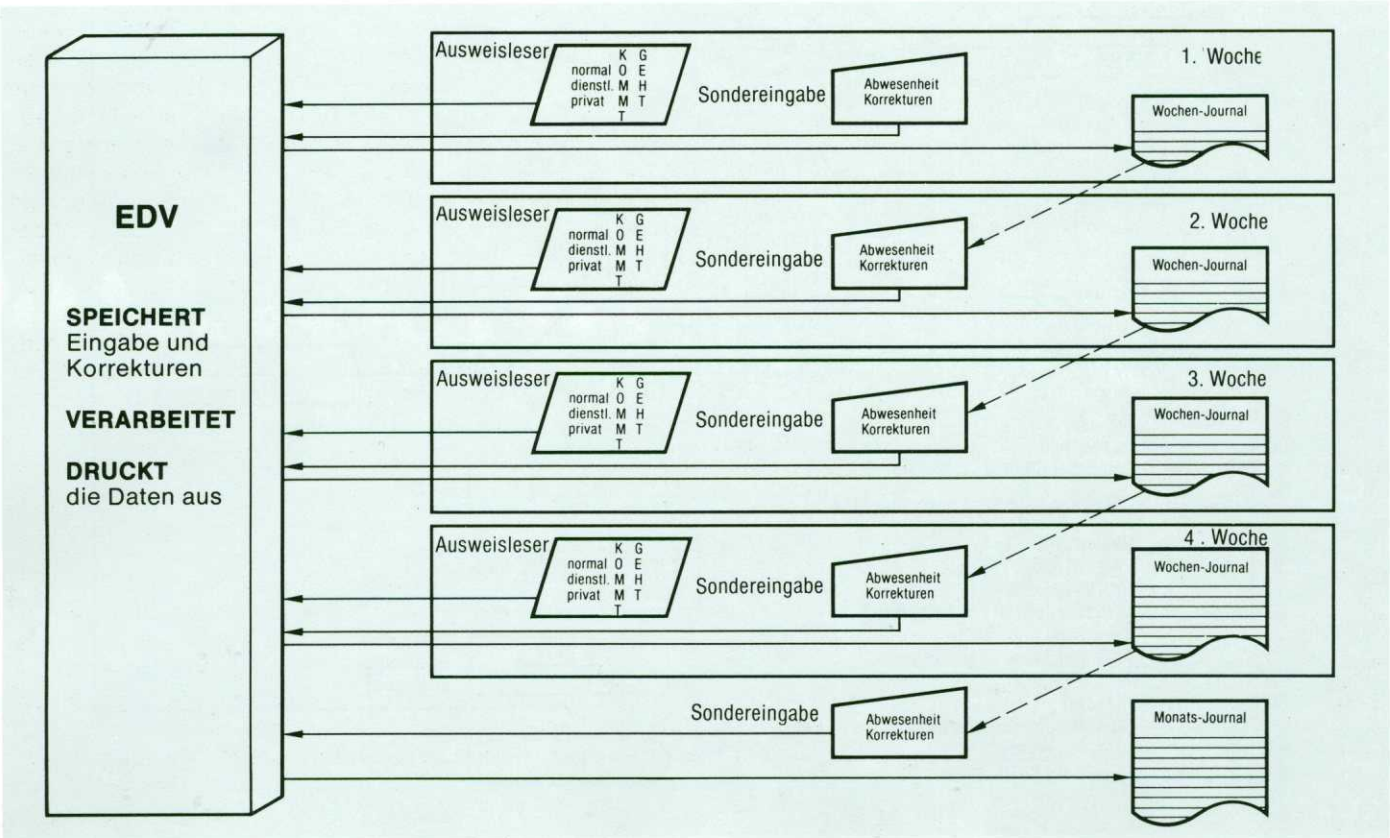
Sondereingaben mit Schlüsselzahlen

Über einen Dateneingabeplatz in der Personal-Abteilung werden alle von der „normalen“ Registrierung abweichenden Daten erfaßt. Dazu zählen Urlaub, Krankheit, Dienstreise, Fehlen einer Kommt- oder Geht-Registrierung usw. Außerdem werden an dem Platz falsche Registrierungen korrigiert. Diese Eingaben der einzelnen Abteilungen werden anhand entsprechender Meldeformulare vorgenommen. Für jede Art einer fehlenden Registrierung ist eine Schlüsselzahl festgelegt. Gleichartige Fehlzeiten werden pro Mitarbeiter nur einmal eingegeben und per Programm für die folgenden Tage fortgeschrieben. Korrekturen bereits registrierter Zeiten sind möglich. Ebenso werden den Meldungen über angeordnete Mehrarbeit auf dem

gleichen Weg eingegeben. Die Meldungen des Sondererfassungsplatzes stehen gemeinsam mit den aktuellen Zeitdatensätzen auf dem Magnetband. Den Schlüsselzahlen sind im Programm Teilroutinen zugeordnet, in denen die besondere Behandlung dieser Datensätze vorgeschrieben ist. Zur Kennzeichnung der Korrekturen werden die entsprechenden Schlüsselzahlen auch im Journal ausgedruckt.

Ist-Zeit und Überstundenermittlung

Bild 1 zeigt das Flußbild für die Ist-Zeit- und Überstundenermittlung, die als ein wesentlicher Bestandteil des Programms zu betrachten ist. Am Anfang des Flußbildes steht die Errechnung sämtlicher Zeitsummen, die bei der späteren Verarbeitung benötigt werden. Die Summen sind gekennzeichnet mit SU 1 . . . SU 7. Diese Abkürzungen tauchen in den verschiedensten Stellen im Programm immer wieder auf. Im Journal werden diese Summen aufgeführt.



Beispiel einer Zeiterfassung

Es gelten folgende Bedingungen:

Beginn der Arbeitszeit:

zwischen 7.00 und 9.00 Uhr

Ende der Arbeitszeit:

zwischen 15.45 und 17.45 Uhr

Kern- oder Fixzeit:

zwischen 9.00 und 15.45 Uhr

Normale Anwesenheitszeit:

zwischen 8.00 und 16.45 Uhr

Ist-Zeit:

Stunden zwischen 7.00 und 17.45 Uhr
abzüglich 45 Minuten für Pausen

Soll-Zeit:

Anzahl der Monatsarbeitstage x 8 Stunden

Soll-Zeit-Überschreitung:

Maximal 10 Stunden je Monat

Soll-Zeit-Unterschreitung:

Maximal 10 Stunden je Monat

Ablauf einer Zeiterfassung

Ein Mitarbeiter betritt das Haus um 8.30 Uhr, vorher war er dienstlich außerhalb. Am Ausweisleser betätigt er die Tasten „Dienstlich“ und „Kommt“

1. KOMMT 8.30 dienstlich

Er verläßt – nach vorheriger Genehmigung – seinen Arbeitsplatz um 11.30 Uhr und drückt die Taste „Geht“

1. GEHT 11.30

Bei seiner Rückkehr um 12.15 Uhr drückt er die Taste „Kommt“

2. KOMMT 12.15

Um 13.00 Uhr verläßt er das Haus dienstlich und drückt die Tasten „Dienstlich“ und „Geht“

2. GEHT 13.00 dienstlich

Um 13.45 Uhr drückt er bei seiner Rückkehr die Tasten „Dienstlich“ und „Kommt“

3. KOMMT 13.45 dienstlich

Um 16.02 Uhr, innerhalb der normalen Anwesenheitszeit aber nach der Kernzeit, geht er zum Arzt; er drückt die Tasten „Privat“ und „Geht“

3. GEHT 16.02 privat

Der Mitarbeiter kehrt an diesem Tag nicht mehr in das Unternehmen zurück.

Daraus entstehen durch das Buchungsprogramm „Verarbeitung der Zeitdaten“ folgende Zeitpaare:

lfd. Nr.	Schlüsselzahl	Zeit von/bis	Stunden und Minuten	Bemerkungen
1	11	07.00–08.30	1.30	dienstliche Abwesenheit
2	01	08.30–11.30	3.00	Anwesenheit im Unternehmen
3	01	12.15–13.00	0.45	Anwesenheit im Unternehmen
4	11	13.00–13.45	0.45	dienstliche Abwesenheit
5	01	13.45–16.02	2.17	Anwesenheit im Unternehmen
6	21	16.02–16.45	0.43	vom Arbeitgeber bezahlte private Abwesenheit
Gesamtzeit ohne Pausenabzug			9.00	

Diese Aufstellung zeigt, daß aus den drei Zeitpaaren von dem Programm sechs Zeitpaare gebildet wurden, die auch in dieser Form im Zeitkontoauszug abgedruckt werden. Das 1. Zeitpaar wird gebildet vom Beginn der täglichen Arbeitszeit um 7.00 Uhr bis zur 1. Registrierung, ausgelöst durch das Kennzeichen „DIENSTLICH“. Die Zeit zwischen 11.30 und 12.15 Uhr ist zwar eine genehmigte, aber rein private Unterbrechung und entfällt. Das 6. Zeitpaar schreibt dem Mitarbeiter – ausgelöst durch das Kennzeichen „PRIVAT“ – die Zeitdifferenz gut, die zu der normalen Anwesenheitszeit fehlt. Die Zeitpaare werden in das entsprechende Tagesfeld des Stammsatzes STA 2 eingetragen. Diese Art der Aufzeichnung in Verbindung mit den Kennzeichen „DIENSTLICH“ und „PRIVAT“ bietet viele Auswertungsmöglichkeiten für statistische Zwecke.

Programmiersprache, Programmtechnik

Das Programm ist in ASSEMBLER geschrieben. Die nachstehend beschriebene Technik minimiert den erforderlichen Kernspeicherbedarf. Das Programm kann in freier Wahl den benötigten Kernspeicherabschnitt bestimmen und adressieren. Diese als „selbstverschieblich“ bezeichnete Eigenschaft ist nur bei der Verarbeitung in „Multiprogramming“ sinnvoll. Einzelne Programmteile oder Phasen werden nacheinander vom Steuerprogramm abgerufen. Diese Phasen sind als „Overlay“ ausgebildet. Dadurch ist es möglich, eine abgelaufene Phase mit der nachfolgenden Phase im Kernspeicher zu überschreiben. Nur das Steuerprogramm bleibt während des Ablaufs ständig im Kernspeicher stehen.

- 3 Ablaufdiagramm für das Programm „Verarbeitung der Zeitdaten“
 4 Ablaufdiagramm für das Programm „Verarbeitung der Zeitdaten zu Journalen“

Betriebssystem, Platzbedarf

Das hier beschriebene Programm arbeitet unter dem Betriebssystem DOS (disc operating system). Sein Platzbedarf beträgt 26 K.

Programmbeschreibungen

Das Programmpaket besteht aus zwei Hauptteilen: „Verarbeitung der Zeitdaten“ oder Buchungsprogramm und „Verarbeitung der Zeitdaten zu Journalen“ oder Journalprogramm. Diese beiden Programme sind voneinander unabhängig.

Aus programmtechnischen Gründen darf der Verarbeitungszeitraum für das Buchungsprogramm nicht größer als sieben Tage sein. Auf einen Monat bezogen bedeutet das, daß 4 bis 5 Buchungsläufe erforderlich werden. Den jeweiligen Verarbeitungszeitraum bestimmt eine Vorlaufkarte. Als Ausdruck erhält man beim Buchungsprogramm nur ein Hinweis- und Fehlerprotokoll.

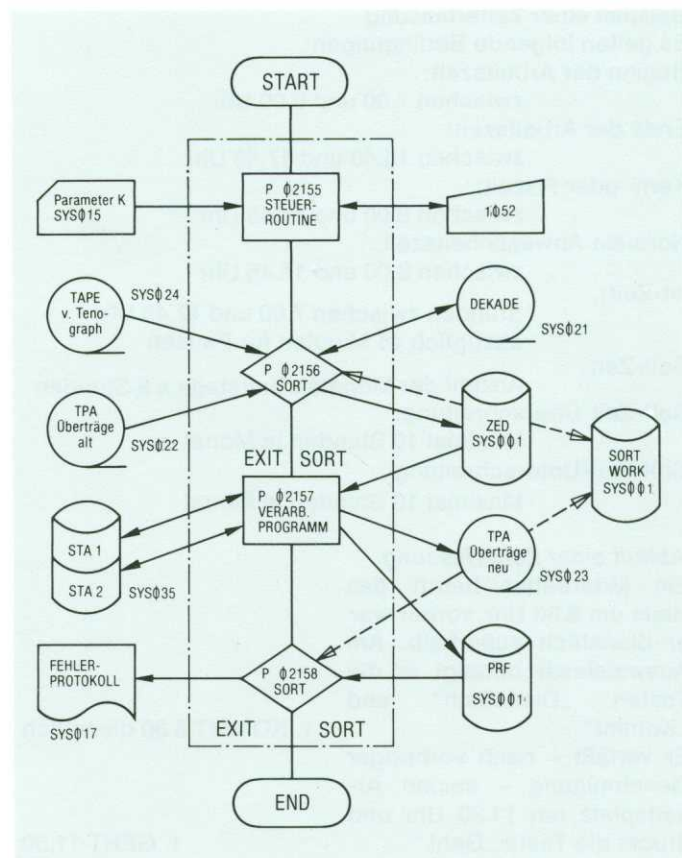
Die eigentliche Zeitrechnung geschieht im Journalprogramm. Das Zeitjournal wird gemäß Betriebsvereinbarung wöchentlich zur Verfügung gestellt. Das bedeutet, daß 3 Programmläufe für die Erstellung der Wochenjournale, ein 4. Lauf für das vorläufige Endjournal und ein 5. Lauf für das endgültige Endjournal notwendig sind. Zwischen dem 4. und 5. Journallauf besteht noch einmal eine Korrekturmöglichkeit, siehe Bild 2.

Das Programm „Verarbeitung der Zeitdaten“

das aus den Teilen: Root-Phase P02155, Phase P02156, Phase P02157 und Phase P02158 (Bild 3) besteht, hat folgenden Ablauf: Das als speicherresidente Root-Phase bezeichnete Programm P02155 ist ein Steuerprogramm, das über den Zeitraum „Verarbeitung der Zeitdaten“ im Kernspeicher verbleibt. Es enthält die Routinen zum Prüfen der Vorlaufkarten, nach deren Verarbeitung der Programmteil P02156 geladen und angesprungen wird. Die Vorlaufkarten, die jeweils vom Operator erstellt werden, müssen sehr genau auf logische Richtigkeit überprüft werden. Ein Fehler in diesen Karten kann eine falsche Verarbeitung zur Folge haben.

Die Phase P02156 ist ein Overlay und wird nach Durchlauf von der Phase P02157 überschrieben. Mit P02156 werden die Zeitdaten gelesen und ein Akkumulationsband erstellt. Danach folgt das Lesen der Übertragungssätze ALT, das Sortieren und Ausgeben der sortierten Sätze auf die SD-Datei ZED. Der Sortiervorgang mit Ausgabe wird als EXIT-SORT bezeichnet.

In der Phase P02157 werden die Zeitdaten von Ausweiser und Sondereingabe verarbeitet und die Ausfallzeiten



3

geprüft. Nach Ablauf dieses Programnteils sind die Daten aus den Zeitsätzen im ZED in die Tagesfelder des Stammsatzes STA 2 übernommen worden. Dabei aufgetauchte Unregelmäßigkeiten, die über eine Folge von Routinen erkannt werden, lösen Fehlersätze aus.

Falsche Eintragungen im Zeitsatz, die ihren Ursprung zum größten Teil in einer fehlerhaften Bedienung der Eingabegeräte durch die Mitarbeiter haben, sind z. B. folgende: GEHT-Eintrag fehlt;

Es liegen nur zwei KOMMT-Einträge für einen Tag vor;

Es liegt überhaupt keine Zeitmeldung vor;

Im Tagesfeld des STA 2 ist kein Speicherplatz mehr frei;

Zeitunterbrechung ohne Kennzeichen DIENSTLICH oder PRIVAT;

Teilzeitkraft hat Zeitmeldung mit Kennzeichen DIENSTLICH oder PRIVAT registriert;

Mehrere KOMMT- oder GEHT-Meldungen im morgendli-

chen oder abendlichen Gleitintervall mit einer Zeitdifferenz kleiner als 0,02 Stunden.

Die nicht in den Verarbeitungszeitraum hineinpassenden Zeitsätze werden auf das Band TPA übertragen. Für Unregelmäßigkeiten werden Fehlersätze gebildet und auf die SD-Datei PRF geschrieben.

Das Programm P02158 liest die Fehlersätze vom Plattenbereich PRF, sortiert und druckt die Fehlersätze.

Das Programm „Verarbeitung der Zeitdaten zu Journalen“ wertet die über den Monat hinweg gesammelten und im Gleitzeit-Stammsatz STA 2 gespeicherten Zeitangaben aus und bietet diese in Listenform an. Die Form der Liste – Wochen-Journal oder Monatsabrechnung – ist parametrierbar, d. h. der Abrechnungszeitraum kann über Parameterkarten bestimmt werden. Das Programm besteht aus 6 Teilen (Bild 4).

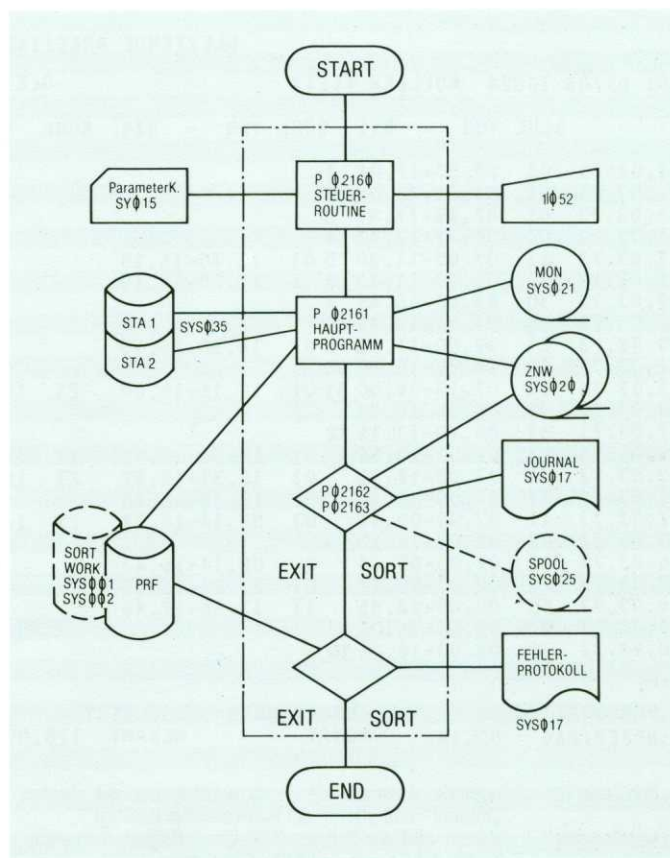
Die Root-Phase P02160 ist das Steuerprogramm mit den Prüfroutinen für die Parameterkarte, außerdem enthält es Routinen zum Laden und Anspringen der einzelnen Programmphasen. Das Steuerprogramm bleibt während des ganzen Ablaufs im Kernspeicher stehen, während die folgenden Overlay-Phasen überschrieben werden.

Die Phase P02161 ist das Hauptprogramm. Nach dem Eröffnen der Dateien werden die für den Lauf gleichbleibenden Werte, wie die Anzahl der zu verarbeitenden Tage, die Startadresse des 1. Tages in STA 2, die Adresse des zum Monat gehörenden Summenfeldes und das Tagesdatum errechnet. Jetzt werden die Stammsätze STA 1 und STA 2 dazugelesen und nacheinander verarbeitet, wobei alle notwendigen Rechenoperationen durchgeführt und sonstige, durch die Betriebsvereinbarung bestimmten Bedingungen berücksichtigt werden. Auch bei diesem Programm können Fehlermeldungen entstehen, die in die PRF-Datei übernommen werden. Eine Phase des Programmes P02161 ist für das Sortieren der Sätze und das Drucken des Journals verantwortlich.

Die Phase P02162 stellt ein Unterprogramm für die on-line-Drucker-Ausgabe dar.

Die Phase P02163 ist ein Unterprogramm, das dann verwendet wird, wenn die Ausgabe auf den Drucker nicht möglich ist. In diesem Fall wird auf ein Band ausgegeben, das nach dem Abschluß der eigentlichen Verarbeitung den Ausdruck zu einem späteren Zeitpunkt ermöglicht.

Die Phase P02164 ist ein Unterprogramm zum Sortieren und Drucken der Fehlermeldungen. Die Fehlersätze werden eingelesen, sortiert und, mit den notwendigen Überschriften versehen, gedruckt.



4

Beschreibung des Journals

Das Journal (Bild 5) enthält in den ersten sieben Spalten die Arbeitstage des Monats und die registrierten bzw. vom Programm gebildeten Zeitpaare mit den Schlüsselzahlen. Sind für einen Tag mehr als drei Zeitpaare vorhanden, dann wird für diesen Tag eine zweite Druckzeile gebildet. Die Spaltenüberschriften enthalten folgende Angaben:

Die 1. Spalte zeigt die gesamte Anwesenheitszeit entsprechend der registrierten Zeiten – vergleiche SU 1 in Bild 1. In der 2. Spalte wird die Anwesenheitszeit abzüglich der Pausen ausgewiesen, wobei die Anwesenheitszeit auf max. 10 Stunden begrenzt wird – vergleiche SU 5 in Bild 1. Die 3. Spalte weist die anrechenbare Zeit zwischen 7.00 und 17.45 Uhr, unter Abzug der Pausen, aus. Das bedeutet bezüglich der 2. Spalte keinen doppelten Pausenabzug, weil es sich bei der 2. und 3. Spalte um zwei getrennte Programmzweige handelt. Die gebildeten Summen werden

GLEITENDE ARBEITSZEIT TN GMBH JOURNAL VOM 02.04.73

201 01703 10824 MUELLER FELIX

GLEIT-KZ 1

EINTR 01.09.61

BLATT 1

SCHL	VON	-	BIS	SCHL	VON	-	BIS	SCHL	VON	-	BIS	GESAMT	ANR O PAUSEN	ISTZEIT	MEHRARBEITSZEIT
												ZEIT	INSG/ZW 7-17.45		ANGEORD/ANERKT
01.03.73	01	08.10-17.04	1									08.54	08.09	08.09	
02.03.73	01	06.54-16.30	2									09.36	08.51	08.45	
05.03.73	01	07.29-17.41	3									10.12	09.27	09.27	01.00 01.00
06.03.73	01	06.29-17.41	4									11.12	10.00	09.56	02.00 02.00
07.03.73	11	07.00-11.30	5 01	11.30-16.10								09.10	08.25	08.25	
08.03.73	21	08.00-11.30	6 01	11.30-16.10								08.10	07.25	07.25	
09.03.73	30	08.00-16.45	7									08.45	08.00	08.00	
12.03.73	40	07.00-17.45	8									10.45	10.00	10.00	
13.03.73	01	09.00-11.30	9 01	14.30-15.30								03.30	03.15	03.15	
14.03.73	01	08.20-16.20	10									08.00	07.15	07.15	01.00 00.00
15.03.73	01	07.10-09.00	11 01	10.15-15.00	21	15.00-16.45						08.20	07.35	07.35	
16.03.73	01	08.06-16.51										08.45	08.00	08.00	
17.03.73	01	09.10-13.15	12									04.05	03.50	03.50	04.00 03.45
19.03.73	11	07.00-10.56	01	10.56-13.42	11	13.42-17.45						10.45	10.00	10.00	
20.03.73	11	07.00-12.31	01	12.31-15.57	21	15.57-16.45						09.45	09.00	09.00	
21.03.73	11	07.00-10.40	01	10.40-16.16								09.16	08.31	08.31	
22.03.73	11	07.00-09.14	01	09.14-14.29	21	14.29-16.45						09.45	09.00	09.00	
23.03.73	01	09.08-16.10										07.02	06.17	06.17	
26.03.73	11	07.00-09.14	01	09.14-16.47								09.47	09.02	09.02	
27.03.73	21	08.00-09.14	01	09.14-16.17								08.17	07.32	07.32	
28.03.73	60	09.00-13.55	11	13.55-17.45								08.45	08.00	08.00	
29.03.73	01	08.58-16.05										07.07	06.22	06.22	
30.03.73	36	08.00-16.45	13									08.45	08.00	08.00	
												198.38*	181.56*	181.46*	175.05* 08.00* 06.45*

VORMONAT UEBERTRAG 00.19 ABRECHNUNGS MONAT SOLLZEIT GESAMT 176.00 ISTZEIT BISH 175.05 DIFFERENZ 00.36- SOLLZEIT BISH 176.00 ZEITKONTO 00.36-

- | | | | |
|-------------------|---|------------------|--|
| 1. Schlüssel 01 | normale Anwesenheit – es wurden nur die Tasten „Kommt“ und „Geht“ am Ausweisleser betätigt | 7. Schlüssel 30 | Krankheit; es werden der Ist-Zeit 8 Stunden zugerechnet |
| 2. wie Beispiel 1 | jedoch wird die Zeit vor 7.00 Uhr – Beginn der vereinbarten Arbeitszeit – nicht berücksichtigt | 8. Schlüssel 40 | Dienstreisetag; es werden der Ist-Zeit 10 Stunden zugerechnet |
| 3. wie Beispiel 1 | jedoch mit Berücksichtigung 1 Überstunde | 9. | Der Mitarbeiter hat die Arbeitszeit zwischen 11.30 und 14.30 Uhr unterbrochen; es werden nur 15 Minuten für Pausen abgezogen |
| 4. wie Beispiel 3 | jedoch mit 2 Überstunden und einer Gesamtzeit abzüglich Pausen von mehr als den möglichen 10 Arbeitsstunden | 10. | Vor der angeordneten Überstunde liegen weniger als 8 normale Stunden; die Überstunde wird nicht anerkannt |
| 5. Schlüssel 11 | dienstlich bedingte Abwesenheit von 7.00 bis 11.30 Uhr, der Mitarbeiter hat um 11.30 Uhr die Tasten „Dienstlich“ und „Kommt“ betätigt | 11. | Kombination der Beispiele 9 und 6 |
| | | 12. | Überstunden am Samstag |
| 6. Schlüssel 21 | anrechenbare privat bedingte Abwesenheit | 13. Schlüssel 36 | Urlaub; es werden der Ist-Zeit 8 Stunden zugerechnet |

5

unterschiedlich weiterverarbeitet – vergleiche SU 3 in Bild 1.

In der 4. Spalte wird die IST-Zeit aufgeführt, die mit der monatlichen SOLL-Zeit, ohne Überstunden, verrechnet wird – vergleiche SU 6 in Bild 1.

In den beiden Summenzeilen des Journals steht das Ergebnis des Abrechnungszeitraumes. Unter der Bezeichnung DIFFERENZ wird der neue Gleitzeitsaldo zur jeweiligen Soll-Zeit und in der Monatsabrechnung unter ZEIT-KONTO der Plus- oder Minussaldo ausgewiesen.

Zusammenfassung

Die TN-Software „Gleitende Arbeitszeit“ ist die Grundlage für ein leistungsfähiges Abrechnungsverfahren. Neben der Bereitstellung der Gleitzeitjournale bietet das Programm die Basis und die Anschlußpunkte für die maschinelle Erarbeitung notwendiger statistischer Erhebungen und Untersuchungen.

Die vollmaschinelle Erfassung und Auswertung der Personal- und Zeitdaten wird von den Mitarbeitern überaus positiv beurteilt.

Das TN-Zeitorganisationssystem OL – ein Verfahren mit optischer Beleglesung

Hans-Joachim Zimmermann



1

Durch die Einführung flexibler und variabler Arbeitszeiten, wie Gleitzeit, Schichtarbeit und Teilzeit, gewinnt die Arbeitszeiterfassung in allen Unternehmensbereichen immer mehr an Bedeutung. Zwar lassen sich selbständige, dezentrale Erfassungsplätze – bezogen auf die Hardware – ohne großen Aufwand einrichten, doch erfordert eine aussagefähige Auswertung bei dieser Erfassungsmethode den allgemein bekannten Arbeits- und Verwaltungsaufwand, insbesondere wenn herkömmliche Stempelkarten und sonstige manuell auswertbare Zeitnachweisbogen

verwendet werden. Es galt deshalb, ein Verfahren zu entwickeln, bei dem die von den Mitarbeitern verwendeten Zeitdatenbelege möglichst unverändert in einer EDV-Anlage ausgewertet werden können.

Wirtschaftlichkeitsberechnungen haben ergeben, daß optische Belegleser eine rationelle Auswertung der Zeiterfassung zu wirtschaftlich vertretbaren Auswertungskosten ermöglichen. Dies vor allem dann, wenn die Auswertung im Pool-Verfahren von Rechenzentren durchgeführt wird. Für das Zeitorganisationssystem OL hat TN deshalb zu-

- 1 Optischer Belegleser
- 2 Optisch lesbarer Zeitdatenbeleg OL 5

50738 NOERDLINGER CHRISTEL00401

0123456789X

5073810087071288018480402001

ZEIT-DATENBELEG OL 5

PERSONAL-NR.		KOSTENSTELLE		MONAT		KZ		P		JAHR	
H											H
TAG SOLL		SOLLZEIT		SALDO							
H0								X	X	X	H0
FEHLZEITEN		ERGAENZUNGEN									
H1	12	01	75	11	10	79	5	X	X	X	H1
A								K	L		
H2	05	00	85					X	X	X	H2
A								K	L		
H3								X	X	X	H3
A								K	L		
H4								X	X	X	H4
A								K	L		
H5								X	X	X	H5
A								K	L		
H6								X	X	X	H6
A								K	L		
1		2		3		4		5		6	
00							16	SP	SPZ		H3
01							17	G1	G2		H
02							18				3
03	0765	1695					19				
04	0780	1715	1080	1340			20				
05		1715					21				
06	0815	1735					22				
07	0750	1630					23				
08							24				
09							25				
10	0875	1630					26				
11	1000	1670					27				
12	0820	1695					28				
13	0810	1725					29				
14	0810	1760					30				
15							31				

MEHRRARBEITMEHRRARBEIT+ -

H7H8

TELEFONBAU UND NORMALZEITNACHDRUCK VERBOTEN

Saldo Vormonat+-

Übertrag 1+-

Übertrag 2+-

Saldo neu+-

IBM 1099 109 997109 998

Personal-Nummer, Name, Vorname, Kartenfach und Firmenkennzahl

Personal-Nummer, Kostenstelle, Monat, Erfassungsabschnitt, Jahr, Tages-Soll-Zeit, Monats-Soll-Zeit, Anzahl der zu lesenden Spalten, Personal-Kennziffer und Erfassungsplatz

Ergänzungen

Fehlzeiten

Zeitmatrix

Möglichkeit zur handschriftlichen Zwischenauswertung und Genehmigungsvermerk

Mehrarbeit

sammen mit IBM ein flexibles und branchenunabhängiges Software-Paket entwickelt – geeignet für feste, variable und gleitende Arbeitszeit, Teilzeit und Schichtzeit. Die Erfassungsperioden, Anwendung der Ergänzungs- und Folgebelege sowie die Buchungsart und die Festlegung der Arbeitszeiten und Pausen kann der Benutzer nach seinen individuellen Erfordernissen bestimmen. Außerdem umfaßt das praxisnahe Service-Paket eine anwenderorientierte Beratung, Einweisung in die Programmtechnik sowie Organisationshilfe bei der Einführung des TN-Zeitorganisationssystems OL.

Systemmerkmale

Anstelle der herkömmlichen Stempelkarten oder sonstigen manuell auswertbaren Zeitrachweisbogen bzw. Handzettel werden beim Zeitorganisationssystem OL Zeitdatenbelege mit maschinenlesbarer Schrift OCR-A 1 – optical-character-recognition font A size 1 – verwendet. Mit dem TN-Druckprogramm werden die Zeitdatenbelege durch EDV-Systeme in den Kopfzeilen mit den Personal-daten beschriftet.

Die Zeitan- und -abmeldungen der Mitarbeiter registriert der TN-Zeitdatengeber OL. Im Hinblick auf die maschinelle Lesbarkeit der Zeitdaten spielt dabei die Datensicherung eine besonders große Rolle. Der Zeitdatengeber gewährleistet dies durch elektroautomatisches Auslösen der Zeitbuchung, Festhalten der eingeführten Belege, Spalten- und Zeilenstabilitätsvorrichtungen, Eckenabschnittskontrolle, Doppelbuchungssperre, Unterbrechungsfeld-Fixierung, Stunden- und Minutenrad-Ziffernstabilisierung sowie Farbbandnutzungs-, Signal- und Abschalt-Einrichtungen.

Für eventuell notwendige Ergänzungsmeldungen, die u.a. Fehlzeiten, Mehrarbeit, Reisen, Krankheit und Urlaub betreffen können, sind besondere Felder vorgesehen. Diese Eintragungen können in Handschrift-Charakter – ebenfalls maschinenlesbar – durch beauftragte Mitarbeiter vorgenommen werden. Die Handschrift-Codierung ist einfach und für jedermann verständlich.

Periodisch – meist am Monatsende – läßt die Personalabteilung dann die Zeitdatenbelege vom Belegleser eines IBM-Rechenzentrums oder in der eigenen EDV-Anlage lesen und die Daten auf ein Magnetband übertragen. Die auf dem Magnetband festgehaltenen Zeitdatenbestände werden geprüft und – wenn notwendig – korrigiert. In Verbindung mit Personal-daten und firmenbezogenen Vorlaufkarten wird dann mit dem TN-Software-Paket ein personal- und kostenstellenbezogenes Zeitdatenjournal erstellt, das ein breites und variantenreiches Spektrum von

Informationen enthält. Über eine Magnetbandaufzeichnung können diese Daten auch für die Lohn- und Gehaltsabrechnung verwendet werden.

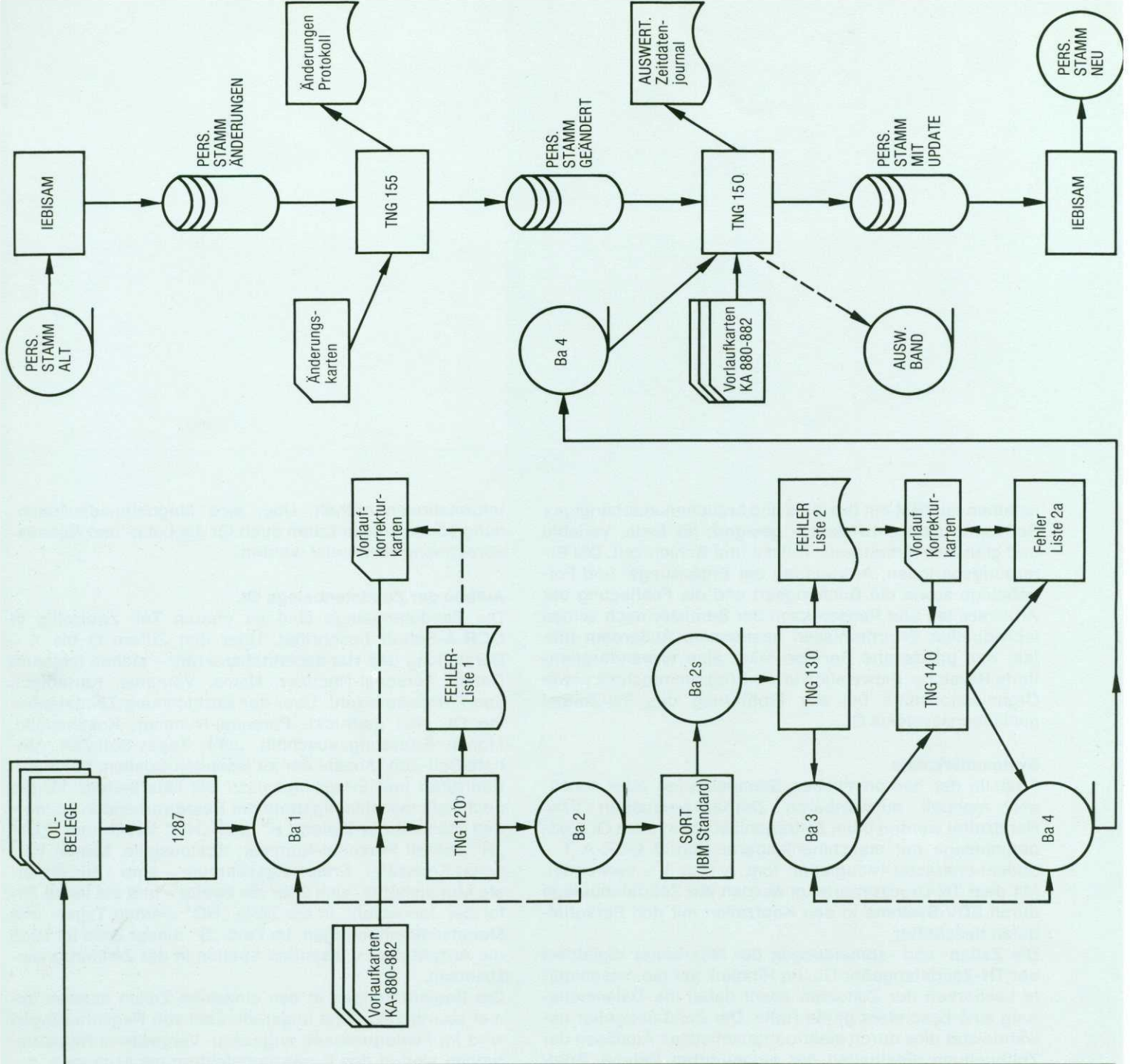
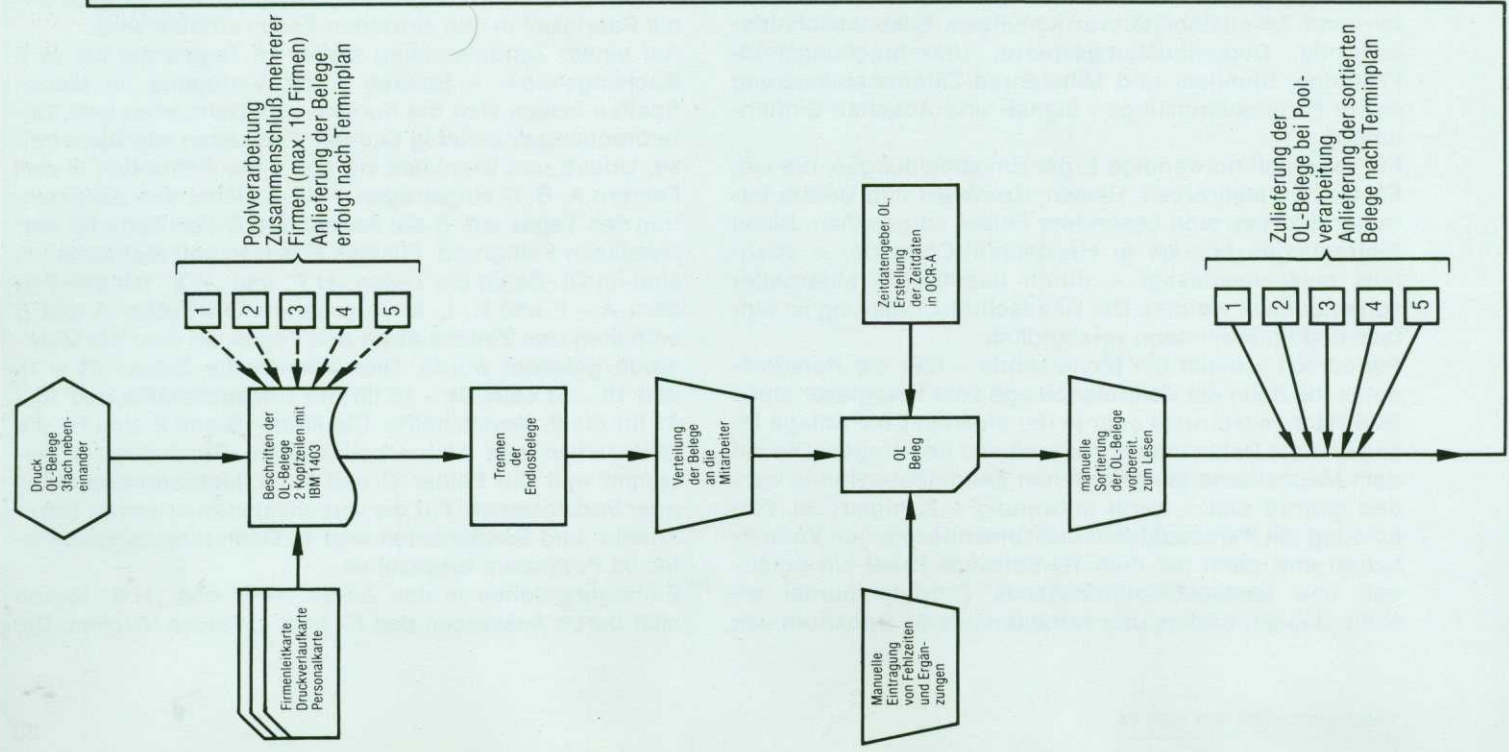
Aufbau der Zeitdatenbelege OL

Die Zeitdatenbelege sind im oberen Teil zweizeilig in OCR-A-Schrift beschriftet. Über den Ziffern O bis X – Darstellung des Handschriftcharakters – stehen folgende Daten: Personal-Nummer, Name, Vorname, Kartenfach und Firmenkennzahl. Über der Bezeichnung Zeitdatenbeleg OL sind gedruckt: Personal-Nummer, Kostenstelle, Monat, Erfassungsabschnitt, Jahr, Tages-Soll-Zeit, Monats-Soll-Zeit, Anzahl der zu lesenden Spalten, Personal-Kennziffer und Erfassungsplatz. Bei Mitarbeitern, für die noch kein maschinengedruckter Beleg vorhanden ist, werden manuell die Zeilen „H“ und „HO“ beschriftet. Zeile „H“ enthält Personal-Nummer, Kostenstelle, Monat, Personal-Kennziffer, Erfassungszeitraum – eine 1 für die erste Monatshälfte, eine 2 für die zweite – und die letzte Ziffer der Jahreszahl. In die Zeile „HO“ werden Tages- und Monats-soll eingetragen. Im Feld „S“ dieser Zeile ist auch die Anzahl der zu lesenden Spalten in der Zeitmatrix einzusetzen.

Die Registrierungen in den einzelnen Zeilen müssen immer paarig sein. Eine ungerade Zahl von Registrierungen wird im Fehlerprotokoll angezeigt. Vergessene Registrierungen sind in den Ergänzungsfeldern nachzutragen, damit Paarigkeit in den einzelnen Zeilen erreicht wird.

Auf einem Zeitdatenbeleg stehen je Tageszeile bis zu 6 Buchungsfelder – Spalten – zur Verfügung. In diesen Spalten lassen sich die Kommt- und Gehtzeiten bzw. Unterbrechungen beliebig buchen. Fehlzeiten wie Dienstreise, Urlaub und Krankheit werden unter Fehlzeiten in den Feldern A, B, C eingetragen. Feld A nimmt den Zeileneintrag des Tages auf, B die Anzahl und C den Code für den jeweiligen Fehlgrund. Für das Erfassen von Mehrarbeiten sind im OL-Beleg die Zeilen „H 7“ und „H 8“ mit den Feldern A – F und K, L, M vorgesehen. Die Felder A und D enthalten den Zeileneintrag des Tages, an dem die Mehrarbeit geleistet wurde. Dies können die Zahlen 01 – 15 und 16 – 31 sein. 01 – 15 für die 1. Monatshälfte und 16 – 31 für die 2. Monatshälfte. Die Felder B und E sind für die Codezahlen des Mehrarbeitsstunden-Prozentsatzes bestimmt und die Felder C und F für Mehrarbeitsstunden oder Vorzählzeiten. Für die verschiedenen Arten der Mehrarbeits- und Sonderzeiten sind 15 Codierungsmöglichkeiten im Programm vorgesehen.

Eintragungsfehler in den Zeilen „H 7“ und „H 8“ lassen sich durch Ankreuzen des K- bzw. L-Feldes löschen. Die



K-Felder annullieren Fehler in den Feldern A, B, C in den jeweils zugehörigen Zeilen „H 7“ und „H 8“, die L-Felder annullieren Fehler in den Feldern D, E, F in den jeweils zugehörigen Zeilen „H 7“ und „H 8“.

Ergänzungen sind immer dann notwendig, wenn innerhalb des Buchungsfeldes Zeitbuchungen vergessen wurden oder Falschbuchungen vorgekommen sind.

Das Buchungsfeld – Zeitmatrix – umfaßt die Zeilen 00 – 15 und 16 – 31 sowie die Spalten 1 – 6. In den Spalten 1 und 2 können z. B. die programmierten Buchungen vorgenommen werden und in den Spalten 3 und 4 bzw. 5 und 6 Unterbrechungen. Die Ergänzungsfelder für manuelle Berichtigungen sind die Zeilen H 1 und H 6 mit der Feldbezeichnung D, E, F, G und L.

Feld D gibt die Zeile und Feld E die Spalte an, für die eine Berichtigung gilt. In die Felder F und G wird der Zeitwert oder die Uhrzeit eingetragen. Um eine handschriftliche Eintragung zu löschen, ist Feld L der betreffenden Zeile anzukreuzen.

Neben den Originalbelegen lassen sich auch Nachtragsbelege verwenden. Als Nachtragsbelege kommen manuell erstellte Originalbelege – Stammsbelege –, Ergänzungsbelege und Folgebelege in Betracht. Originalbelege werden manuell erstellt, wenn der monatliche maschinelle Druck bereits abgeschlossen ist, bei Kostenstellenwechsel oder Verlust des Zeitdatenbelegs. Ergänzungsbelege sind dann notwendig, wenn die Handschriftfelder des Originalbelegs für die Sondereintragungen nicht ausreichen. Folgebelege erweitern die Zeitmatrix, d. h. die Anzahl der Unterbrechungsmöglichkeiten.

Auswertung mit dem TN-Software-Paket

Um dem Belegleser einwandfreie Zeitdatenbelege anbieten zu können, haben die Belege am oberen Rand eine Verlängerung – Greifrand –, der vor dem Lesen abgetrennt wird. Zum Lesen wird das IBM-Programm Z 7 verwendet.

Zeichen in Handschriftcharakter, die der Leser nicht identifizieren kann, lassen sich über die Bildschirmkontrolle am Leser entweder on-line sofort oder nachträglich durch Lochkarteneingabe korrigieren. Alle übrigen nicht lesbaren Zeichen werden auf dem Bandsatz durch ein Sonderzeichen ersetzt.

Nachdem die Daten auf dem Magnetband gespeichert sind, beginnen die ersten Prüf- und Korrekturprogramme, um die Handschrift-Zeichen der Zeilen H – H 8 und die Kopfzeile der Personaldaten zu prüfen. Alle nicht erkannten Handschrift-Zeichen und durch Plausibilitätsprüfungen ermittelten Falscheintragungen werden auf einer Fehler-

lerliste – Fehlerprotokoll 1 – ausgedruckt. Die Korrekturen werden durch Lochkarteneingabe vorgenommen. Der Korrekturlauf läßt sich so lange wiederholen, bis alle Fehler berichtigt sind. Für den Service-Kunden wird die Korrektur fehlerhafter Dateneingaben dadurch erleichtert, daß beim Zeitorganisationssystem OL die Zeitdatenbelege als Urbelege erhalten bleiben.

Wenn alle Bandsätze der Handschrift-Zeichen fehlerfrei und nach Kostenstelle, Personal-Nummer und Abrechnungszeitraum sortiert sind, beginnt das Zusammenfassungs- und 2. Prüfprogramm. Dabei werden u. a. Fehler in der OCR-A1-Matrix, Paarigkeit, Tagcode-Zuordnung und Stundencode-Zuordnung geprüft. Bei etwaigen Fehlern wird nochmals eine Fehlerliste – Fehlerprotokoll 2 – ausgedruckt.

Das Magnetband, in dem alle Korrekturen berücksichtigt sind, dient als Zeitdaten-Eingabeband für das Haupt-Verarbeitungsprogramm, nachdem zuvor der Änderungsdienst der Personal-Stammdaten durchgeführt worden ist. Beim Ablauf des Hauptverarbeitungsprogramms werden aus den auf Platte gespeicherten Personal-Stammsätzen (IEBISAM) auch variable Daten, wie z. B. Sonderstunden und Plus/Minus-Guthaben des Vormonats, entnommen und nach dem Verarbeiten wieder gespeichert. Außerdem werden noch über eine Lochkarteneingabe die firmenbezogenen Vorlaufkarten für die Verarbeitung der Personal- und Zeitdaten herangezogen.

Nach Abschluß des Hauptverarbeitungsprogramms wird ein personal- und kostenstellenbezogenes Zeitdatenjournal ausgedruckt.

Aufbau des Zeitdatenjournals

Die Überschrift des Zeitdatenjournals nennt den Namen der Firma, Kostenstelle, Entstehungsdatum des Zeitdatenjournals und die Solltage des betreffenden Monats.

Die Kopfzeilen 1 und 2 beschreiben die einzelnen Felder des Journals. Die weiteren Zeilen 1 und 2 in der Auflistung der Mitarbeiter beziehen sich auf die Kopfzeilen. Sie enthalten die aus den OL-Belegen für jeden Mitarbeiter errechneten Werte.

Für jede Kostenstelle sind die Zeiten der einzelnen Zeitdaten-Felder aufsummiert.

Zum einfachen Lesen des Zeitdatenjournals hat TN einen Journalschieber entwickelt, der über eine genaue Feldeinteilung verfügt. Die Zahlen auf den Feldern des Journalschiebers bedeuten:

6 = Name und Vorname

7 = Personal-Nummer des Mitarbeiters

8 = Kennzahl. Die Kennzahl bezeichnet die Beschäfti-

4 Oben — Personenbezogenes Zeitdatenjournal
mit Journalschieber
Unten — Kostenstellenbezogenes Zeitdatenjournal

TELEFONBAU UND NORMALZEIT KOST. 10807 ZEITDATENJOURNAL VOM MONAT JULI 1972 SOLLTAGE 21 SEITE 19

NAME VORNAME		PERS. NR.	KZ	SOLL- ZEIT/ MONAT	ANWE- SEND INSGS.	IST- ZEIT/ MONAT	VORTR. VOR- MONAT	-SALDO-	GESTRICHENE STUNDEN A B	KORRI- GIERTE WERTE	GUTH./ DEFIZ. UEBERT ABSET.	DEFI- ZIT ECHT VER TA ME	URLAUB GA H G H GE KG	VR BE							
SONDER		U E B E R S T U N D E N												---	REISE---	A B W E S E N H E I T				KRANK	
-STD-		C O D E												GT HT	--STD-	----	BEZAHLT	----	UNBEZAHLT	AUSGL	TAGE
-X--		-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9--	-A-	-B-	-C-	-D-	-E-	-F-	BZ UB				

1	HOEHLIN WOLFRAM	50120	02	184.80	149.80	207.60		22.80	37.40	12.80	10.00	10.00		6	21
2								3						0.90	7.20
1	SACK EDGAR	50125	02	184.80	131.60	203.20		18.40		8.40	10.00	10.00			21
2														5.60	7
1	CHRISTENSEN GUENTER	50228	02	184.80	146.00	180.80		4.00-			3.60	4.00-		1	21
2									8.00			4.00		0.60	3.20
1	WIESCHER KLAUS	50238	02	184.80	174.00	184.20		0.60-			5.80	0.60-			21
2											4.10			0.30	0.30
1	TRAPP MARTIN	50280	04	10.50	105.60	102.00		91.50		81.50	4.70-	10.00			21
2											5.00			13.90-	2

		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
			PERS. NR.	KZ	SOLL- ZEIT/ MONAT	ANWE- SEND INSGS.	IST- ZEIT/ MONAT	VORTR. VOR- MONAT	-SALDO-	GESTRICHENE STUNDEN A	KORRI- GIERTE WERTE B	GUTH./ DEFI- ZIT UEBERT	DEFI- ZIT ABSET.	URLAUB GA	ECHT H	VER G	TAGE H	BE TA	ME KG			
		NOERDLINGER	CHRISTEL	50738	02	184.80	128.20	193.60	8.00			3.80	8.00					22	1	3		
										8.00					0.30	5.60		6				
2	SONDER	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9--	GT HT	-STD-	-A-	-B-	-C-	-D-	-E-	-F-	BZ	UB		
	-STD-	U E B E R S T U N D E N							----	REISE----	A B W E S E N H E I T				UNBEZAHLT		AUSGL.	KRANK	TAGE			
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

TELEFONBAU UND NORMALZEIT KOST. 10807 ZEITDATENJOURNAL VOM MONAT JULI 1972 SOLLTAGE 21 SEITE 20

SUMME KOST 10807		ANZAHL PERS.		7																	
S-ZEIT/MON		AW-INSGES.		IST/MONAT		VORTR. V. MO		---SALDO---		GESTRICHENE STUNDEN		KORR. WERTE		GUTH/DEF UEBERTRAG		DEFIZIT ABSETZEN					
1,119.30		1,012.30		1,258.80		0.00		138.70		37.90		102.70		38.50		36.00		0.00			
UEBERSTD. CODE		1		2		3		4		5		6		7		8		9		SONDER	
0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
VERR ECHT--URLAUB--VERR		---		R E I S E		----				A B W E S E N H E I T								--KRANK--			
TAGE GA H GA H GT HT		STD		A		B		C		D		E		F		-BZ- -UB-					
00148 0006 000 0000 002 0003 0000		0.00		16.00		9.10		4.00		0.00		2.10		8.80		0017 0000					

gungsart, z. B. Lohn gewerblich, Gehalt, feste Arbeitszeit, Gleitzeit oder Teilzeit.

- 9 = Soll-Arbeitszeit je Monat
- 10 = Anwesenheit insgesamt. In diesem Feld werden alle auf dem OL-Beleg gebuchten Stunden aufgeführt.
- 11 = Ist-Zeit je Monat. Die in diesem Feld aufgeführten Stunden setzen sich aus Anwesenheitszeit und allen anzurechnenden Fehlzeiten eines Mitarbeiters zusammen, wie z. B. Urlaub, Krankheit und Reisetage.
- 12 = Vortrag Vormonat. Plus- oder Minusstunden vom vorhergehenden Monat.
- 13 = Saldo. Dieser Saldo kann + oder – sein. Der Saldo ist die Differenz zwischen Soll- und Ist-Zeit eines Monats unter Bezugnahme auf die zu verrechnenden Tage des Monats. Hat ein Mitarbeiter mehr oder weniger Tage gegenüber den verrechneten Tagen gearbeitet, so müssen diese Tage bei der Saldoerrechnung berücksichtigt werden.
- 14 = Gestrichene Stunden A. Dabei handelt es sich um die Stunden, die über das Gleitzeitende hinaus gebucht sind und die nicht als Überstunden oder Sonderstunden verrechnet werden können.
- 15 = Gestrichene Stunden B. Fallen in einem Monat mehr als 10 Stunden Guthaben an, so werden alle Stunden, die darüber hinausgehen und als Normalstunden registriert sind, unter B aufgeführt. Die Anzahl dieser Stunden ist je nach Betriebsvereinbarung verschieden.
- 16 = Ungebuchte Werte, die über die Überstundenfelder als Plus- oder Minuswerte eingegeben werden.
- 17 = Guthaben/Defizit-Übertrag. Dieses Konto beinhaltet alle Stunden, die als Plus- oder Minus-Werte in den nächsten Monat übertragen werden. Es setzt sich aus dem Vortrag des Vormonats und dem neuen Saldo zusammen.
- 18 = Defizit absetzen. Hat ein Mitarbeiter mehr als 10 Minusstunden, so werden alle über diesem Grenzwert liegenden Stunden in diesem Konto erfaßt.
- 19 = Urlaub echt ganze Tage (Tarifurlaub).
- 20 = Urlaub echt halbe Tage (Tarifurlaub).
- 21 = Urlaub verrechnet ganze Tage (Gleitzeitguthaben).
- 22 = Urlaub verrechnet halbe Tage (Gleitzeitguthaben).
- 23 = Verrechnete Tage. Tage, die einem Mitarbeiter als Arbeitstage innerhalb eines Erfassungszeitraumes angerechnet werden.
- 24 = Bemerkungen. In der Spalte Bemerkungen kann an erster Stelle eine 1, an zweiter Stelle eine 2 und an dritter Stelle eine 3 stehen: 1 = verrechnete Tage

stimmen mit Soll-Tagen nicht überein; 2 = Das Prüfprogramm hat einen Eintragungsfehler festgestellt; 3 = Saldoprüfung einer evtl. handschriftlichen Eintragung im Feld Saldo.

- 25 = Sonderstunden. Dieses Konto kann einen Plus- oder Minus-Saldo aufweisen. Es beinhaltet alle Stunden – Normal- und Überstunden –, die geleistet wurden, jedoch zu einem späteren Zeitpunkt ausgeglichen werden (Speicherkonto).
- 26–34 = Überstunden. Überstunden mit den entsprechenden Prozentsätzen.
- 35 = Reise ganze Tage.
- 36 = Reise halbe Tage.
- 37 = Dienstliche Abwesenheit – Stunden am Dienort.
- 38 = Bezahlte Abwesenheit A. In diesem Konto werden alle Sonderstunden aufgeführt, wie z. B. Hochzeit und Jubiläum.
- 39 = Bezahlte Abwesenheit B. In diesem Konto werden alle Stunden für Sozialleistungen aufgeführt, wie z. B. Schule, Seminare und Militärdienst.
- 40 = Bezahlte Abwesenheit C. Buchung aller Krankheitsstunden (außer ganze Tage).
- 41 = Unbezahlte Abwesenheit D – entschuldigt, wie z. B. unbezahlter Urlaub.
- 42 = Unbezahlte Abwesenheit E – unentschuldigt, wie z. B. Kernzeitverletzung.
- 43 = Ausgleich F. Verrechnungskonto – Konto für Prüfzwecke.
- 44 = Krank, ganze Tage, bezahlt.
- 45 = Krank, ganze Tage, unbezahlt.

Zusammenfassung

Das TN-Zeitorganisationssystem OL besteht aus einer flexiblen und anwenderorientierten Zeitdatenerfassung sowie einer modular aufgebauten Zeitdatenverarbeitung von Klarschriftbelegen zu einem personen- und kostenstellenbezogenen Zeitdatenjournal. Die dezentrale Zeitdatenerfassung läßt sich in den Informationskreislauf eines jeden Unternehmens integrieren. Neben den Zeitbuchungen in OCR-A1-Schrift lassen sich auch manuell eingetragene Handschrift-Zeichen maschinell lesen. Vor- und Nachcodierungen sind ohne Codiergeräte möglich. Dadurch werden bei der Datenverarbeitung mehrere Arbeitsgänge eingespart und Fehlerquellen von vornherein vermieden. Nachcodieren kostet darüber hinaus keine zusätzliche Zeit, da diese Arbeit mit den Erstbuchungen der Zeitdaten identisch ist. Umfangreiche Prüfprogramme bei der Auswertung sorgen für eine hohe Fehlersicherheit.

Möglichkeiten der Produktgestaltung bei vollelektronischen Fernmeldevermittlungen

Hans Isert, Karl-Ludwig Plank,
Johannes Georg Schosnig, Michael Schwarzer

Die Erfindung mechanischer Schrittschaltwerke war das Startsignal zur Automation des Fernmeldewesens, deren Weiterentwicklung seitdem weltweit stürmisch vorangetrieben wurde. Sie hat zunächst zu der heute hochentwickelten Wählertechnik in den direkt gesteuerten Vermittlungssystemen und später zu indirekt und zentral gesteuerten Vermittlungseinrichtungen mit Koordinatenschalter oder Relaiskoppelmatrizen geführt. Beide Systemarten haben weite Verbreitung gefunden und bieten den Anwendern ein hohes Maß an Komfort.

Die Entwicklungen der letzten Jahrzehnte haben die Richtigkeit für das Fortschreiten in Richtung auf zentral gesteuerte Vermittlungssysteme grundsätzlich bestätigt. Als Folge daraus ist für die Zukunft eine stärkere Bedeutung in den Vermittlungsanlagen mit zentraler Steuerung zu sehen.

Das Bestreben, die zentralen Steuermittel mit elektronischen Schaltmitteln leistungsfähiger und zuverlässiger zu gestalten, als dies mit elektromechanischen Bauteilen vorstellbar ist, wurde und wird begrenzt durch die relativ kostspieligen Anordnungen, die sich durch die einfache – binär-digitale – Arbeitsweise elektronischer Schaltungen mit logischem Verhalten ergibt. Eine fühlbare Entspannung der Kostensituation bringt die Anwendung integrierter Schaltungen.

Der Ersatz der Koppelmatrizen durch elektronische Schaltelemente steht erst am Anfang der Entwicklung. Dennoch liegen bereits langjährige Betriebserfahrungen mit Musteranlagen vor. TN darf für sich in Anspruch nehmen, auf diesem Sektor, zusammen mit namhaften Fernmeldeunternehmen des In- und Auslandes, Pionierarbeit geleistet zu haben. Der nachfolgende Aufsatz soll einen Einblick in dieses faszinierende neue Gebiet und die erzielten Ergebnisse geben.

Grundlagen zentral gesteuerter Vermittlungen

Im Gegensatz zur direkt gesteuerten Wählvermittlung, bei der die Steuermittel nahezu untrennbar mit dem Netzwerk verknüpft sind, über das die Nutzinformation – Sprache – übertragen wird, sind bei zentral gesteuerten Vermittlungen der Teil der Vermittlung, in dem die Steuerprozeduren durchgeführt werden, und der Teil, über den die Nutzinformation übertragen wird, klar getrennt (Bild 1).

Dabei müssen die an den Koppler angeschalteten Teilnehmer – insbesondere Fernsprechapparate – Verbindungsaufbau- und Nutzinformation über die gleiche Leitung an die Vermittlung heranführen, um ein wirtschaftliches Leitungsnetz zu erhalten. Am Eingang der Vermittlungseinrichtung werden dann Verbindungsaufbau- und Nutzinformation getrennt – hierzu dienen Teilnehmer-

schaltung, Leitungsübertragung, Amts- und Querverbindungsübertragung und ähnliche sogenannte periphere Schaltungen. Die Verbindungsaufbauinformation gelangt an die zentrale Steuerung, die daraus Einstellbefehle für den Koppler und – bei weiterführenden Leitungen – für Vermittlungen höherer Rängebenen ableitet. Auf Grund der Einstellbefehle für den Koppler wird nun ein Sprechweg im Koppelnetz eingestellt und damit eine Verbindung zwischen zwei Teilnehmern oder einem Teilnehmer und einer weiterführenden Leitung hergestellt.

Die Vielfalt der Lösungsmöglichkeiten für die zentralen Steuerwerke sind in übersichtlicher Form in den Sitzungsprotokollen der ISS von 1966, 1969 und 1972 zusammengefaßt [1]. Hierbei zeigt sich für die Symposien von 1966 und 1969 ein starker Trend, die Steuerung nach rechnerähnlichen Gesichtspunkten mit gespeicherten Programmen und extrem hoher Flexibilität auszulegen, während das Symposium von 1972 diese Betrachtungsweise bedingt modifiziert.

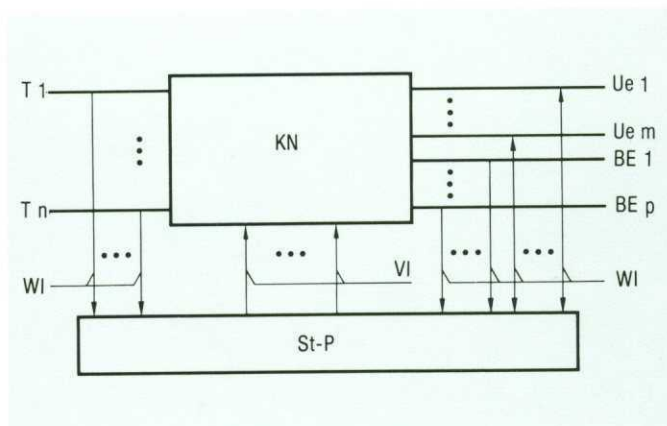
Für das Gebiet der Nebenstellentechnik, das für TN ein wichtiger Teil des Produktspektrums ist, bedeutet die Einführung zentral gesteuerter Vermittlungen, daß die relativ hohen Aufwendungen für die zentralen Steuermittel auf die – im Vergleich mit Vermittlungen im öffentlichen Fernsprechnetz – wenigen Anschlußeinheiten umzulegen sind. Es gilt daher auch eine Lösung für das Problem der Wirtschaftlichkeit zu finden.

Das Systemkonzept AENEAS-1

Sehr frühzeitig wurde im Hause Telefonbau und Normalzeit erkannt, daß eine Bearbeitung des Problems der Zentralsteuerung für alle vielfältigen Vermittlungstypen dann besonders erfolgreich ist, wenn systemorientierte Analyse der Vermittlungsprozeduren und ihre hierarchische Gliederung, prospektive Annahmen für die technologische Entwicklung der Steuermittel, weitgehende Unabhängigkeit der reinen Steuerprozeduren von der Einstellprozedur für die Koppler und deren technologische Ausführung, fortschrittliche zwecknahe konstruktive Gestaltung des Produkts, Hand in Hand vorangetrieben werden.

Ein Team, bestehend aus Systemplanern, Prozeßsteuerungspezialisten, Halbleitertechnologen und Konstrukteuren für elektronische Produktgestaltung, wurde beauftragt, ein optimales zukunftsweisendes Vermittlungskonzept zu erarbeiten, das den Forderungen der 70er und 80er Jahre gerecht werden soll.

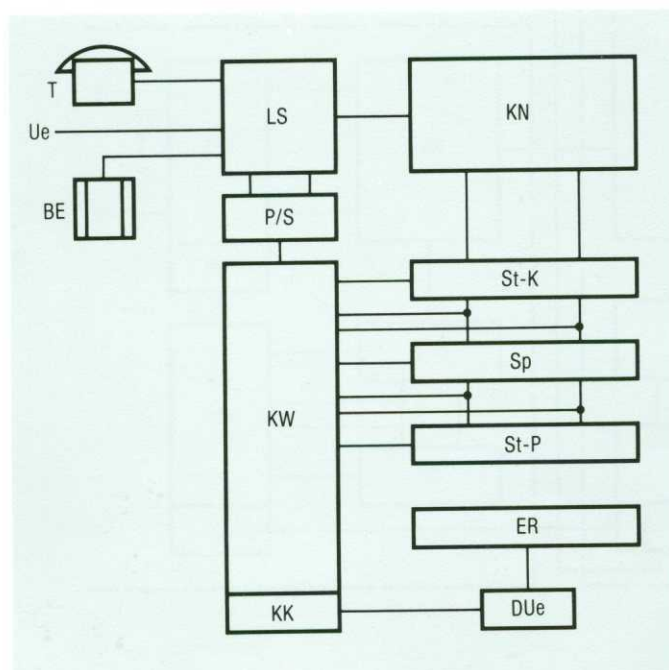
Die systemtechnischen Arbeiten dieses Teams haben



1

über mehrere Prototypen nunmehr zu voll- bzw. quasielektronischen Versuchsvermittlungen für unterschiedliche Einsatzbereiche geführt. Dieses Systemkonzept – eines von mehreren – erhielt den Namen AENEAS-1 – Automatisches Elektronisches Nebenstellen-, Export-, Amtsvermittlungssystem.

Ausgehend von der Systemanalyse der Vermittlungsprozeduren, wurde ein modulares Grundsystem erarbeitet (Bild 2). Es geht davon aus, daß die peripheren Teilnehmerschaltungen, Übertragungen und ähnliche Baugruppen – die sogenannten peripheren Leitungsschaltungen (LS) – sowohl Signale empfangen können müssen, die über das Leitungsnetz an die Vermittlung gelangen, als auch Signale über dieses aussenden müssen. Die Vielfalt der einlaufenden und abzugebenden Signale gilt es zunächst zu ordnen. Hierzu wird die Gruppe der peripheren Leitungsschaltungen über einen doppelseitig gerichteten Parallel-Serienwandler (P/S) mit einem Kanalwerk (KW) verbunden. Auf diesem Kanalwerk sind in einem zeitlich geordneten Impulsraster auf mehreren Leitungen – bei unbegrenzt erweiterungsfähigen Anlagen bis zu 80 Leitungen – alle Informationen über alle Betriebszustände der peripheren Anlagenteile und alle im Verbindungsaufbauzustand befindlichen Verbindungen verfügbar. Das Kanal-



2

- 1 Prinzip des zentral gesteuerten Vermittlungssystems
- 2 Blockschaltbild eines modularen Grundsystems

BE	Bedienungseinrichtung	Sp	Speicher
DUE	Datenübertragung	St-K	Kopplersteuerwerk
ER	Ergänzungsrechner	St-P	Steuerprozessor
KK	Kanalkopf	T	Teilnehmer
KN	Koppelnetz	Ue	Übertragung
KW	Kanalwerk	VI	Verbindungsinformation
LS	Leitungsschaltungen	WI	Wahlinformation
P/S	Parallel-Serienwandler		

werk kann dabei eine Datenflußrate bis zu 80 Mbit/s im Zeitmultiplex verarbeiten.

An dieses Kanalwerk sind ein Steuerprozessor (St-P), ein Speicher (Sp) und ein Kopplersteuerwerk (St-K) angeschlossen. Änderungen der Zustände im Leitungsnetz gelangen über die Leitungsschaltungen, den Parallel-Serienwandler und das Kanalwerk in den Steuerprozessor und werden hier verarbeitet. Dies gilt auch für Wahlinformationen, die auf diesem Wege in den Steuerprozessor gelangen. Im Steuerprozessor wird in Verbindung mit dem Inhalt des Speichers nun der Verbindungsaufbau so weit koordiniert und nach datentechnischen Verfahren verarbeitet, bis die Adressen des rufenden Teilnehmers und des gerufenen Teilnehmers ermittelt sind und Kennzeichen für eventuell zuzufügende Hörtöne oder sonstige Signale abgeleitet werden. Adressen und Kennzeichen werden im Speicher abgelegt und gelangen von dort in das Kopplersteuerwerk.

Das Kopplersteuerwerk ist in seiner Konfiguration auf das Koppelnetz (KN) abgestimmt und wird je nach Realisierung des Koppelnetzes konzipiert und aufgebaut. Eine Änderung der Art des Koppelnetzes – sowohl hinsichtlich der Stufenzahl als auch der Technologie oder gar des Prinzips nach Raum- oder Zeitmultiplex beeinflusst demgemäß von der Gesamtsteuerung nur die Kopplersteuerung und ist damit in der Wirkungstiefe begrenzt. Die maschinenorientierten Adressen werden erst in dem Kopplersteuerwerk auf die problemorientierte Sprache der Kopplerperipherie umgeformt und an den Koppler weitergeleitet, der daraufhin die erforderlichen Einstellungen verifiziert und die Verbindung herstellt. Steuerprozessor, Speicher und Kopplersteuerwerk können für ihre Aufgaben in der Vermittlungstechnik optimiert werden. Es ist nicht erforderlich, die Baugruppen mit hochwertigen, teuren speicherprogrammierten Einrichtungen auszustatten, wenn die zuweilen erwünschte Systemflexibilität auf anderem Wege erreicht werden kann. Hier nun setzt die besondere Funktion des Kanalwerkes im Zusammenspiel mit den bisher beschriebenen Baugruppen ein. Dadurch, daß das Kanalwerk das Wechselspiel zwischen dem Steuerprozessor, dem Speicher und dem Kopplersteuerwerk einerseits und den peripheren Leitungsschaltungen andererseits koordiniert, kann hier auch eine Schnittstelle zu frei programmierbaren Einrichtungen vorgesehen werden.

In Bild 2 geschieht diese Anschaltung über den Kanalkopf (KK) und die Datenübertragung (DUe). Der Ergänzungsrechner (ER) kann nach Maßgabe dort zusätzlich gespeicherter Programme in jeder Phase des Verbindungsaufbaues, der Kopplereinstellung und der Weiterleitung von

Informationen über die peripheren Leitungsschaltungen auf diesem Wege eingreifen.

Bei Ausfall des Rechners mit seiner erfahrungsgemäß geringeren Betriebszuverlässigkeit, als üblicherweise von Vermittlungen gefordert, bleibt die Systemzuverlässigkeit der Grundkonfiguration uneingeschränkt erhalten, die Vermittlung fällt nicht aus. Das hier beschriebene Konzept vereinigt mithin die Betriebszuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit eines verdrahteten Prozessors für die Grundausstattung mit den Komfort-Vorstellungen eines hochflexiblen Rechnersystems. Es läßt sich optimal an die Wünsche und Kostenvorstellungen des Kunden anpassen. Selbstverständlich muß ein solches Konzept für bestimmte Ausbaugrößen optimiert werden. Je nach Art des Kopplers und der Kopplersteuerung können für die gewählte Konfiguration flache Wirtschaftlichkeitsoptima im Bereich zwischen 50 und 1000 Teilnehmern erreicht werden. Darüber erzwingen technologisch bedingte Kosten den Übergang zu einer hierarchisch gegliederten Systemmodularität (Bild 3).

Dieses — aus Bild 2 entwickelte — Systemkonzept zeigt am Beispiel einer Vermittlung mit zeitmultiplexer Verbindungswegedurchschaltung die sich aus dieser Konzeption ergebenden Möglichkeiten. In dem Beispiel sind vier Grund-Vermittlungsgruppen nach Bild 2 (G I . . . G IV) über eine Gruppenkoppelstufe (KG) miteinander verbunden. Jede der Grund-Vermittlungsgruppen dient hier einem speziellen Zweck. Die Gruppen I und II sind mit Teilnehmeranschlüssen beschaltet, an Gruppe III sind Amtsübertragungen oder Querverbindungsübertragungen oder beide geführt, Gruppe IV ist im Beispiel für die Anschaltung von Bedienungseinrichtungen konzipiert. Als weitere Gruppen sind beispielsweise Breitbandmodule für Fernsehtelefonie und Hochgeschwindigkeits-Datenverkehr im Mbit-Bereich geplant, auch Gruppen mit gemischter Ausstattung sind möglich.

Jede dieser Gruppen entspricht weitgehend der Anordnung nach Bild 2, jedoch ist der Steuerprozessor (St-P) nicht mehr je Gruppe vorgesehen. Über den Kanalkopf (KK) einer jeden Grund-Vermittlungsgruppe gelangen bei diesem Konzept die Verbindungsaufbau-Informationen an den zentral angeordneten Steuerprozessor bzw. Rechner, der seinerseits bei solchen Ausbauten auch die Verbindungsaufbauprogramme bearbeitet. Die Einstellung der Verbindungsspeicher (Sp) erfolgt nun zwischen Rechner und Speicher anstelle der Wechselbeziehung von Speicher und Steuerprozessor bei der Grundvermittlung dieser Systemfamilie.

Die bei solchen Anlagen mögliche aufwendige Ausstat-

tung der Prozessoren bzw. Rechner gestattet selbstverständlich die zusätzliche Programmierung sowohl des Gruppen-Kopplersteuerwerks (St-KG) und damit die Steuerung der Gruppenkoppelstufe als auch die Programmierung unterschiedlicher Leistungsmerkmale.

Das Konzept der Grundvermittlung als selbständiger Einheit sowie das Konzept der modular gegliederten „Großvermittlung“ für öffentliche und private Netze unter Einbeziehung der Grundvermittlung gestattet sowohl die Anpassung an die Fernmeldeordnung und die Ausstattungsvorschriften für Nebenstellenanlagen für den Betrieb am Netz der Deutschen Bundespost als auch die Anpassung an die Bedürfnisse ausländischer Fernmeldeverwaltungen.

Gegenwärtig werden Musteranlagen in den Vereinigten Staaten von Amerika und Europa erprobt. Technologische Fortschritte und eine systematische Weiterentwicklung in den vielfältigen technischen Ebenen werden die Einsatzbreite sehr schnell erweitern. Probleme der Verbindungswegedurchschaltung, der Technologie und der konstruktiven Gestaltung werden in den folgenden Abschnitten behandelt.

Koppeleinrichtungen für zentral gesteuerte Vermittlungen

Die Trennung von Steuermitteln und Verbindungswegnetzwerk hat zu einer völligen Umgestaltung der Verbindungswegedurchschaltung geführt. Die Stelle hintereinander geschalteter Wählervielfache übernehmen Koppelmatrizen im Raumvielfach oder Zeitmultiplex.

Im Anfang der Entwicklung wurden bevorzugt Koordinatenschalter eingesetzt, die man aber schon bald durch schnellschaltende gasgeschützte Edelmetallkontakte ersetzte. Neben den einfachen Reed- und Mini-Reed-Kontakten hat für Verbindungsnetze der TN-Multireed®-Kontakt weltweite Beachtung gefunden. Er ist auch das bewährte Schaltelement für Raumvielfach-Koppelnetze in der Systemfamilie AENEAS-1.

Fast zeitgleich mit der Entwicklung der Flachreed- und Multireed-Vermittlungen ist im Hause Telefonbau und Normalzeit der Einsatz von Halbleiterschaltern in Koppelvielfachen aufgegriffen worden [2]. Die bei Halbleiterschaltern erreichbare hohe Schaltgeschwindigkeit ließ die Mehrfachnutzung gemeinsamer Verbindungsleitungen im Zeitbereich als technisch und wirtschaftlich vorteilhaft erscheinen. Die Grundlagen dieser sogenannten zeitmultiplexen Sprechwegedurchschaltung sind seit langem bekannt. Für die Realisierung aber eröffneten sich mit dem Einsatz integrierter Schaltungen neue Möglichkeiten. Ein weiterer Fortschritt in dieser Technik ist das Verlassen der Resonanzübertragung und der Übergang zu einer Technik,

die dem Abtast- und Halteverfahren entspricht [3]. Vermittlungseinrichtungen mit Zeitmultiplexkopplern können – verglichen mit raumvielfachen elektromagnetischen Kopplern – wirtschaftlich bis zu großen Teilnehmeranschlußzahlen einstufig ausgelegt werden. Die Steuermittel lassen sich für diesen Fall, hinsichtlich der Wegesuchprogramme, einfacher gestalten.

Als Beispiel aus den TN-Entwicklungslaboratorien ist das System III W 6030 zu nennen, das in seiner einstufigen Ausführung die vierdrähtige Durchschaltung von 100 gleichzeitigen Verbindungen ermöglicht, die sich wahlweise für internen oder weiterführenden Verkehr verwenden lassen. Je Teilnehmer und je Übertragung wird nur ein Koppelpunkt benötigt; dies führt zu erheblichen Volumeneinsparungen [4].

Wie bekannt, ist die zeitmultiplexe Durchschaltung nicht auf einstufige Anordnungen begrenzt, sie läßt bei der Abtast- und Haltetechnik auch mehrstufige Netzwerke zu. Ohne auf Details eines zweistufigen Zeitmultiplexkopplers einzugehen, sei an dieser Stelle erwähnt, daß – bei organischer Erweiterung der Koppelnetze durch Übergang von der ein- zur zweistufigen Ausführung – Anlagen in einer Größenordnung von 10 000 Anschlüssen wirtschaftlich realisierbar sind. Die zeitmultiplexe Sprechwegedurchschaltung wird in Zukunft für Anlagen der Amts- und Nebenstellentechnik auch mit kleinem Ausbau erheblich an Bedeutung gewinnen. Mit Rücksicht auf die für zeitmultiplexe Übertragungssysteme – z. B. das Pulscode-Modulationssystem (PCM) – festgelegte Abtastfrequenz von 8 kHz ist eine zeitmultiplexe Durchschaltung mit der gleichen Frequenz sinnvoll. Um in Zukunft auch Hauptanschlußleitungen zum öffentlichen Netz als PCM-Bündel anschließen zu können, muß eine Synchronisierungsmöglichkeit der Zeitmultiplexvermittlung vorhanden sein.

Das bekannteste Verfahren der analogen zeitmultiplexen Durchschaltung bedient sich der Pulsamplituden-Modulation (PAM). Die Anwendung der Abtast- und Haltetechnik ermöglicht eine einfache Schaltungsauslegung des aus Modulator und Demodulator bestehenden Koppelpunktes. Beide Teile sind als integrierte Dickschichtbausteine kostengünstig herstellbar. Ihr Stromverbrauch im Ruhezustand läßt sich gering halten, und die Pegel an den Steuereingängen werden zweckmäßigerweise auf die Ausgangsspannungen integrierter Schaltungen (TTL) abgestimmt, so daß das Koppelsteuerwerk einfach und damit wirtschaftlich wird.

Die Aktivierungssignale für die Koppelpunkte werden Speichern entnommen, deren Inhalt im Rhythmus der Abtastfrequenz über ein Decodiernetzwerk die Modulatoren

und Demodulatoren steuert. Als Bauelement für die Speicherfunktion lassen sich MOS-Speicherschaltungen vorteilhaft verwenden; sie bieten einen hohen Integrationsgrad, haben einen niedrigen Leistungsbedarf, und ihre Kosten je Bit Speicherkapazität sind gering. Die Sprechsamelschiene wird als Koaxialleitungssystem ausgeführt und in Einzelabschnitte gegliedert. Alle Einzelabschnitte sind reflexionsarm abgeschlossen und über Trennverstärker voneinander entkoppelt; auf diese Weise lassen sich klare Verhältnisse bezüglich des zeitlichen Nebensprechens schaffen und die Unvollkommenheiten der verwendeten Koaxialkabel durch Kompensationsmaßnahmen unwirksam machen [5].

Für die Zukunft dürfte die digitale zeitmultiplexe Durchschaltung selbst für Fernsprech-Nebenstellenanlagen bedeutsam werden. Das setzt allerdings voraus, daß die Kosten für die Sprachdigitalisierung noch stark gesenkt werden können. Dies erscheint langfristig möglich, zum einen durch den Einsatz besonderer hochintegrierter Schaltungen und zum anderen durch die Anwendung einfacherer Digitalisierungsverfahren, als sie heute, z. B. bei PCM-Systemen, angewendet werden.

Bei zeitmultiplexen Kopplern wird die hohe Wirtschaftlichkeit durch eine hohe Pulsphasendichte erzielt. Die Grenze für die Pulsphasendichte wird durch physikalische Ursachen, zusammen mit den übertragungstechnischen Forderungen, gesetzt. In kleineren und mittleren Nebenstellenanlagen ist nun aber die Zahl der erforderlichen gleichzeitigen Gesprächsmöglichkeiten klein, gemessen an der technisch erreichbaren Pulsphasenzahl. Die Realisierbarkeit einer geringeren Pulsphasendichte ist nicht problematisch, die Kosten je Anschlußeinheit bewegen sich dabei jedoch in einem Bereich, der auch mit raumvielfachen Halbleiterkopplern erreichbar ist.

Zur Realisierung wurden zuerst Dioden, dann Transistoren und heute meist Vierzonenschalter oder MOS-Strukturen eingesetzt. Die Raumvielfach-Halbleiterkoppeltechnik befindet sich aber noch in den Anfängen, so daß für Raumkoppler der Einsatz von Reed-Kontakten als heutiger Stand der Technik gesehen werden muß.

Beim Einsatz von Halbleiterschaltern werden Speise- und Rufwechselströme zur Zeit noch nicht über Koppelmatrizen durchgeschaltet. Speisebrücken und Anschaltelemente für Rufstrom müssen deshalb an die Peripherie, d. h. in die Anschlußschaltung, gelegt werden. Dies gilt für beide Arten von Halbleiterkopplern, sowohl für die raumvielfache als auch für die zeitmultiplexe Durchschaltung. Darüber hinaus erfordern zeitmultiplexe Koppelnetzwerke die Filterung der Sprechwechselströme.

- 4 Integrierte Halbleiterschaltung $\beta = 70$
- 5 Integrierte Schichtschaltung in Dickschichttechnik
- 6 Integrierte Schaltungen in Dünnschichttechnik
- 7 Integrierte Hybridschaltung

Die Bandgrenzen von Halbleitermatrizen liegen in der Regel im MHz-Bereich und damit außerhalb der für Fernsprechzwecke in Betracht kommenden Frequenzen.

Bei zeitmultiplexen Kopplern liegen die Grenzfrequenzen der Filter wegen der niedrigen Abtastfrequenz von 8 kHz dem Frequenzbereich des Fernsprechkanals sehr nahe. Die bestehende übertragungstechnische Forderung und deren in Zukunft zu erwartende Ergänzungen und Änderungen sind bei der Dimensionierung der Zeitmultiplexkoppler besonders zu beachten.

Im Hinblick auf eine universelle Anwendung wird die vierdrähtige Durchschaltung bevorzugt. Filter, Schalter und Trennverstärker werden vorzugsweise im vierdrähtigen Abschnitt angeordnet. Neuen Diensten, wie z. B. Datenverkehr, wird hinsichtlich des Gruppenlaufzeitverhaltens durch Optimieren der Filter Rechnung getragen.

Technologien

Das Bestreben nach Volumen- und Gewichtsverminderung elektronischer Vermittlungssysteme wird durch den Wunsch bestärkt, derartige Einrichtungen bei gleichem oder verbreitertem Spektrum der Leistungsmerkmale in kleineren Betriebsräumen als bisher oder aber in mobilen Anlagen einsetzen zu können. Diese Wünsche und Forderungen bedingen die Entwicklung völlig neuer Technologien, die zu einem nicht geringen Teil der Luft- und Raumfahrttechnik entlehnt sind, in der ähnliche Probleme zu lösen waren wie für die moderne Vermittlungstechnik. Diese neuen Technologien mußten nicht nur in ihren technischen Ausführungen den Bedürfnissen, sondern auch preislich den Möglichkeiten ihrer Anwendung in der Fernmelde-technik angepaßt werden.

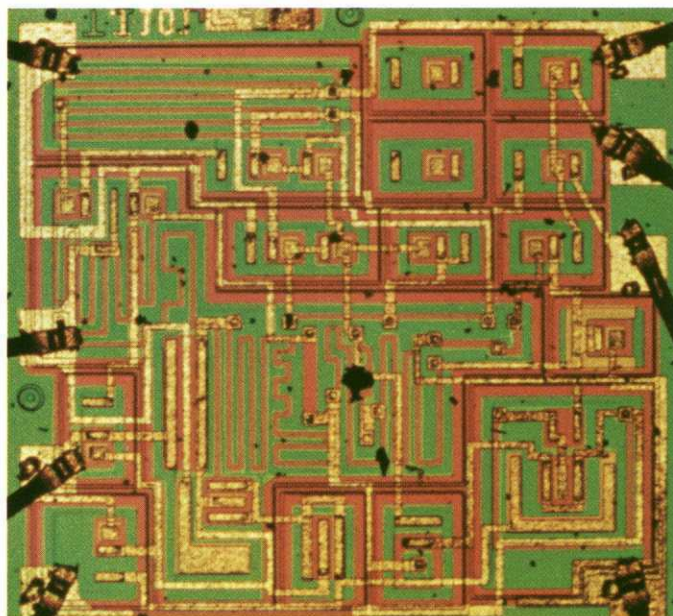
Die konstruktive Gestaltung neuzeitlicher Fernmelde-Vermittlungsanlagen wird in erster Linie durch die verwendeten Bauelemente bestimmt.

Diese sind in den künftigen Vermittlungssystemen bevorzugt integrierte Schaltungen. Das wirkt sich nicht nur auf der Kostenseite günstig aus, sondern bietet auch technologische Vorteile. Die Anzahl der Verbindungsstellen wird vermindert und somit die Zuverlässigkeit erhöht. Der erforderliche Leistungsbedarf nimmt erheblich ab, dadurch wird die abzuführende Verlustwärme geringer.

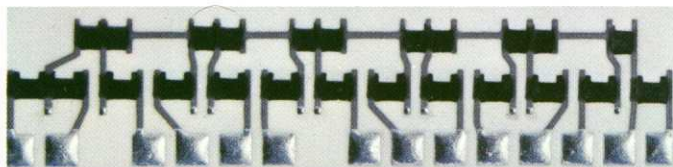
Gleichbleibende Herstellungsbedingungen bei Bauelementen dieser Art ergeben gleichmäßigere Schaltungen mit geringerer Streuung der unerwünschten elektrischen Nebenwirkungen, die gezielt unterdrückt bzw. völlig beseitigt werden können.

Bauelemente

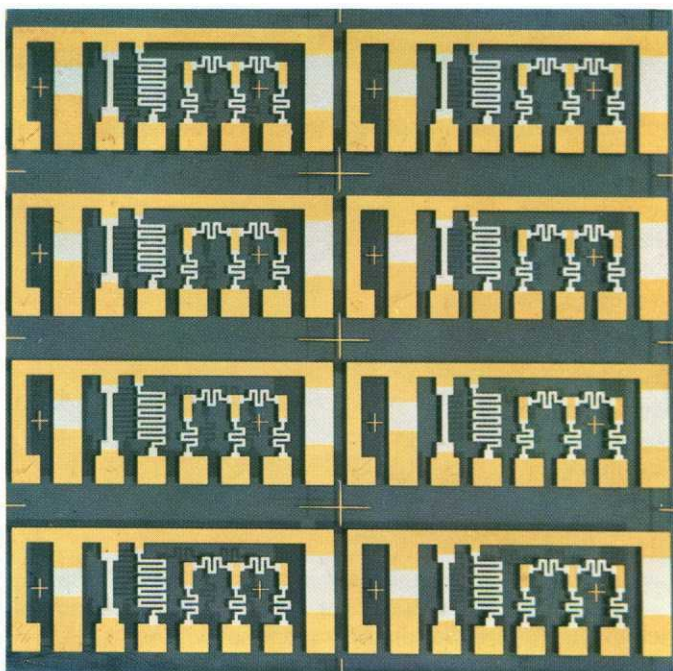
Integrierte monolithische Halbleiterschaltungen der ver-



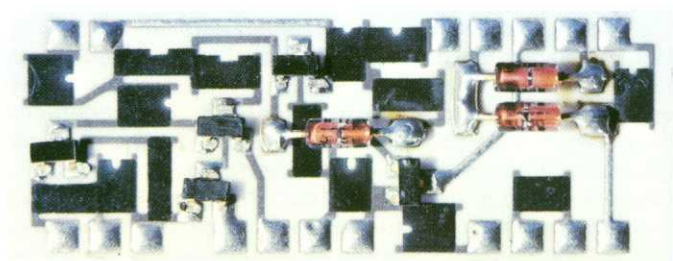
4



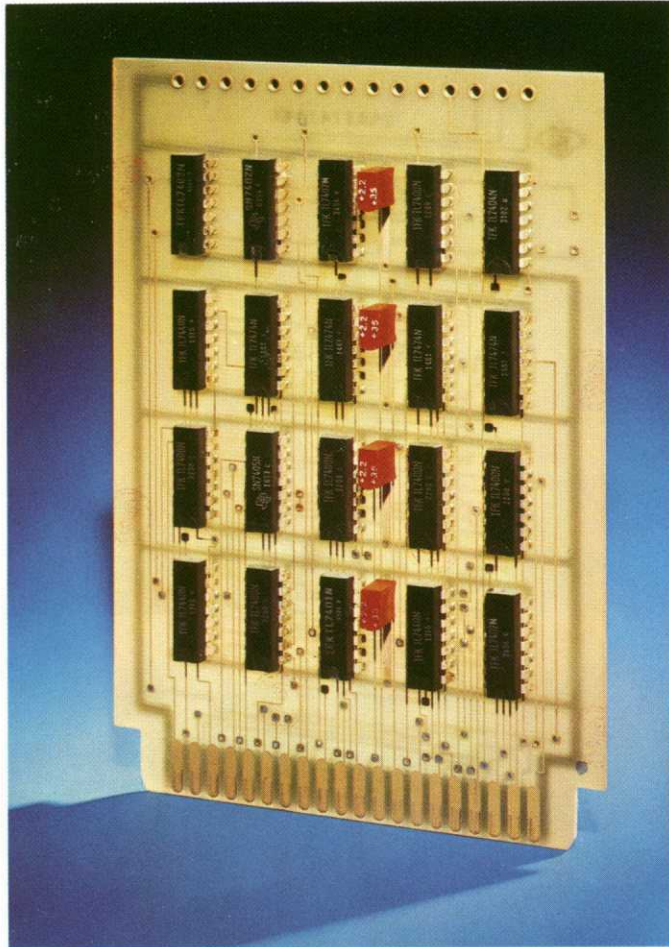
5



6



7



8

schiedensten Technologien und hybride Bausteine in Schichtelektronik ergänzen sich gegenseitig und haben ihre eigenen Anwendungsbereiche [6,7]. So werden z. B.

Inverterstufen,
Gatterschaltungen,
Kippstufen,
Verzögerungsglieder,
Umsetzer,
Treiberstufen,
Verstärker,
Modulatoren,
Demodulatoren,
Oszillatoren,
RC-Filter,
Dämpfungsglieder,
Spannungsteiler

und ähnliche Schaltungen als integrierte Hybridschaltungen eingesetzt, die optimal mit den integrierten monolithischen Halbleiterschaltungen zusammenwirken.

Bei Bauelementen der integrierten Halbleitertechnik wird ein Halbleitereinkristall verwendet, in den durch mehrere Diffusionsvorgänge Fremdatome eingebaut werden, die zur Bildung der gewünschten Bauelemente führen (Bild 4). Bei Bauelementen der Technik integrierter Schichtschaltungen werden passive Elemente in Dick- oder Dünnschichttechnik (Bild 5 und 6) eingesetzt. Auf isolierende Substrate aus Oxidkeramik oder Glas werden – bei der Dickschichttechnik im Siebdruckverfahren mit anschließendem Einbrennprozeß, bei der Dünnschichttechnik in Vakuum-Bedampfungsprozessen – leitende Schichten, Widerstände in Schichtform und isolierende Schichten

8 Mit integrierten Halbleiterschaltungen bestückte Leiterplatte, deren Layout automatisch rechnerunterstützt erstellt ist

9 Dieser Kabelbaum mit 2750 Leitungsenden wird ersetzt durch

10 eine 4-Lagen-Leiterplatte; das Leiterbild der vier Funktionsebenen dieser Mehrschicht-Leiterplatte wird mit einer numerisch gesteuerten Lichtzeichenmaschine erstellt

aufgebracht. Hierdurch werden Verbindungsleitungen, definierte Widerstände und Kondensatoren in integrierter Form gebildet. Dabei sind zumeist der Dickschichttechnik die Schaltungen mit höheren Verlustleistungen, der Dünnschichttechnik dagegen die Schaltungen mit den höheren Anforderungen an Toleranz und Stabilität über längere Zeiträume vorbehalten.

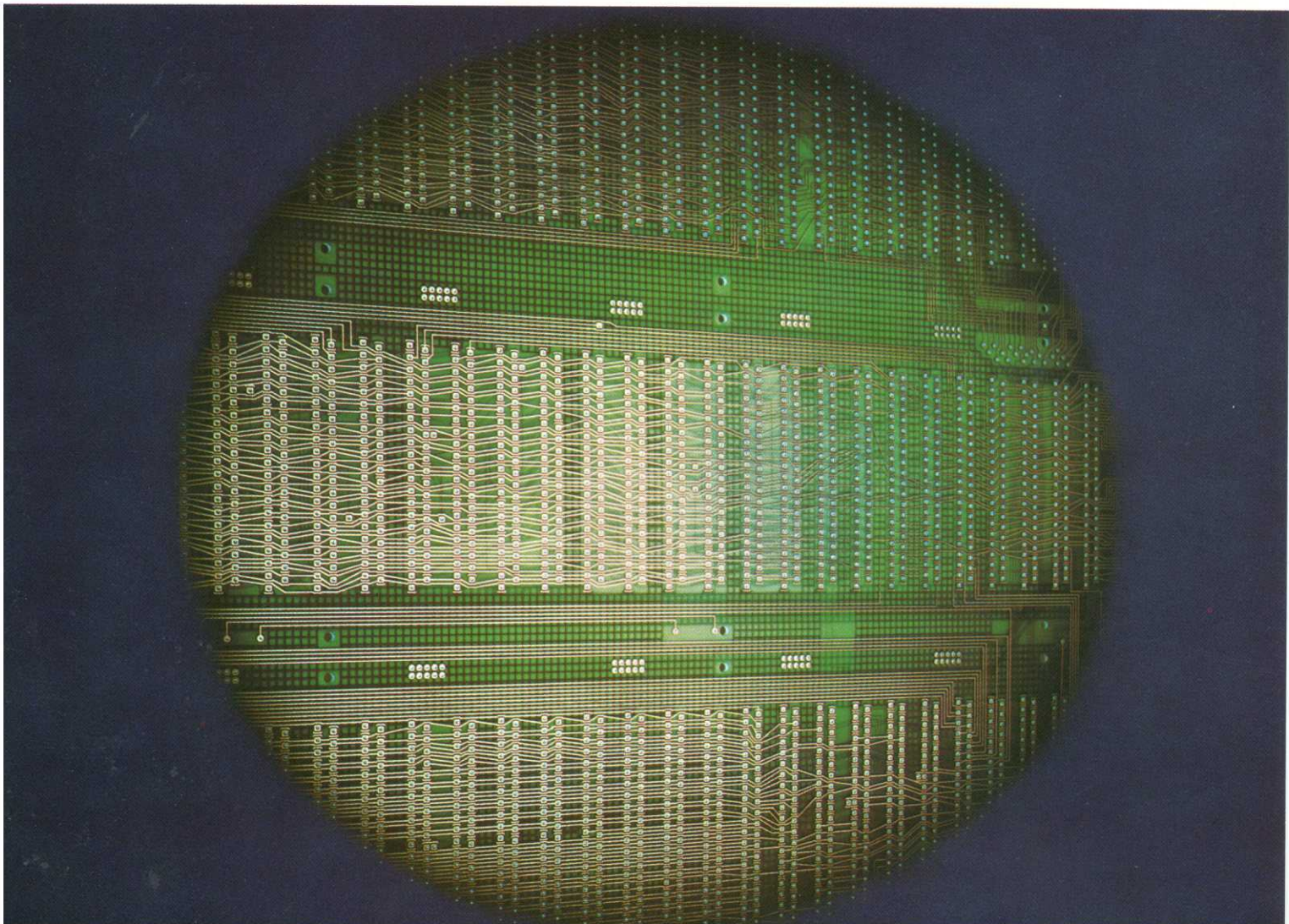
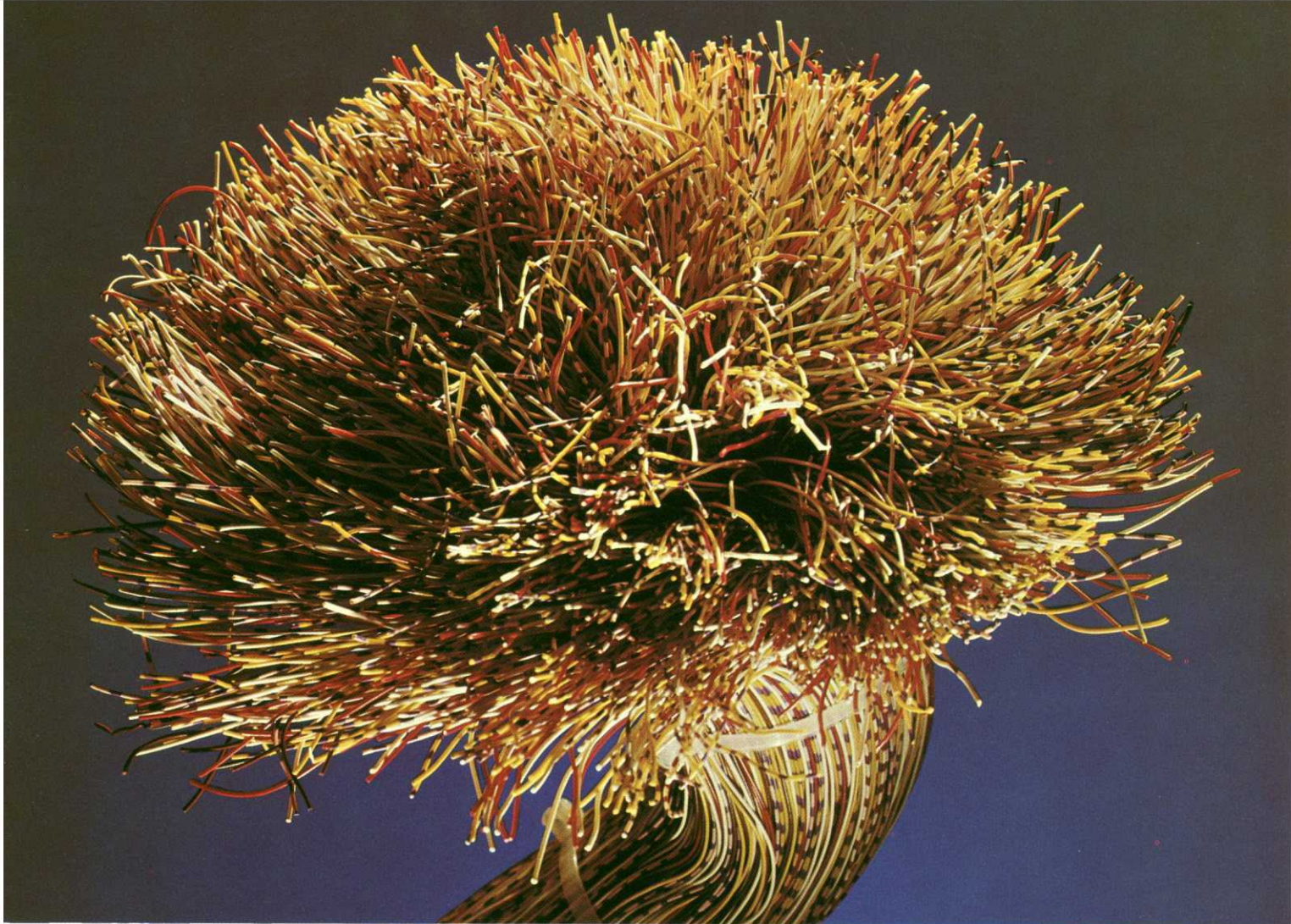
Oft läßt sich die volle Funktion einer Schaltung in Halbleitertechnik oder als Schichtschaltung allein nicht realisieren. So sind z. B. Schaltungen in Halbleitertechnik für hohe Frequenzen, höhere Leistungen, eng tolerierte elektrische Parameter und kleine Temperaturkoeffizienten nicht geeignet. Für solche Anwendungsfälle sind integrierte Hybridschaltungen optimal (Bild 7). Diese Schaltungen basieren auf integrierten Schichtschaltungen in Dick- oder Dünnschichttechnik, in die diskrete miniaturisierte Bauelemente – wie Chip-Kondensatoren, Spulen, Transistoren, Dioden, Thermistoren und optoelektronische Elemente – oder komplette integrierte monolithische Schaltungen in Halbleitertechnik eingesetzt werden.

Konstruktive Maßnahmen

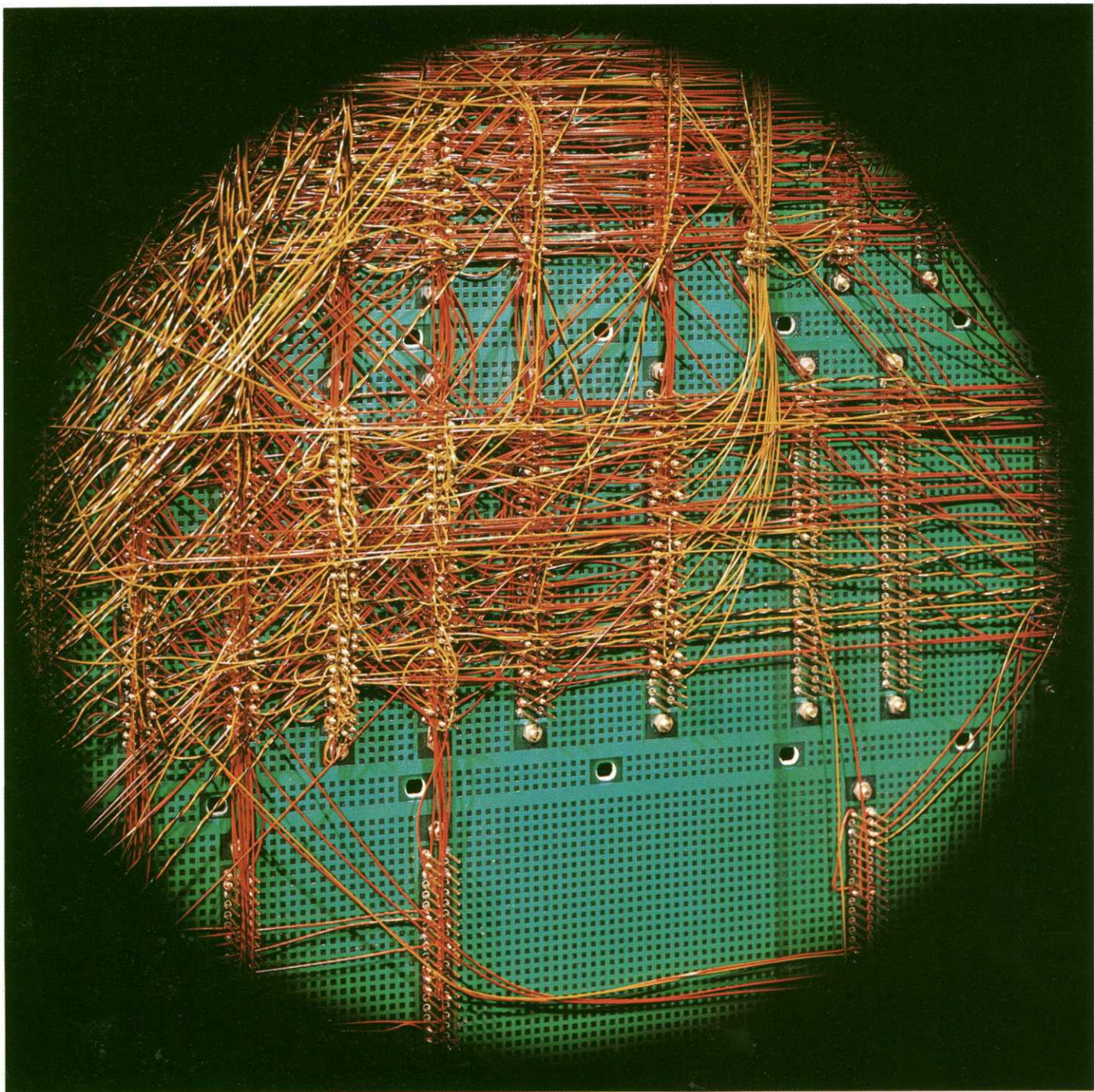
Als Aufnahmen für die Bauteile und gleichzeitig als elektrische Verbindungselemente der Bauteile untereinander dienen gedruckte Schaltungen in Form von Leiterplatten – einseitig oder beidseitig mit Kupfer kaschiert und meist mit durchkontaktierten Löchern –, flexible Schaltungen oder Mehrlagenschaltungen.

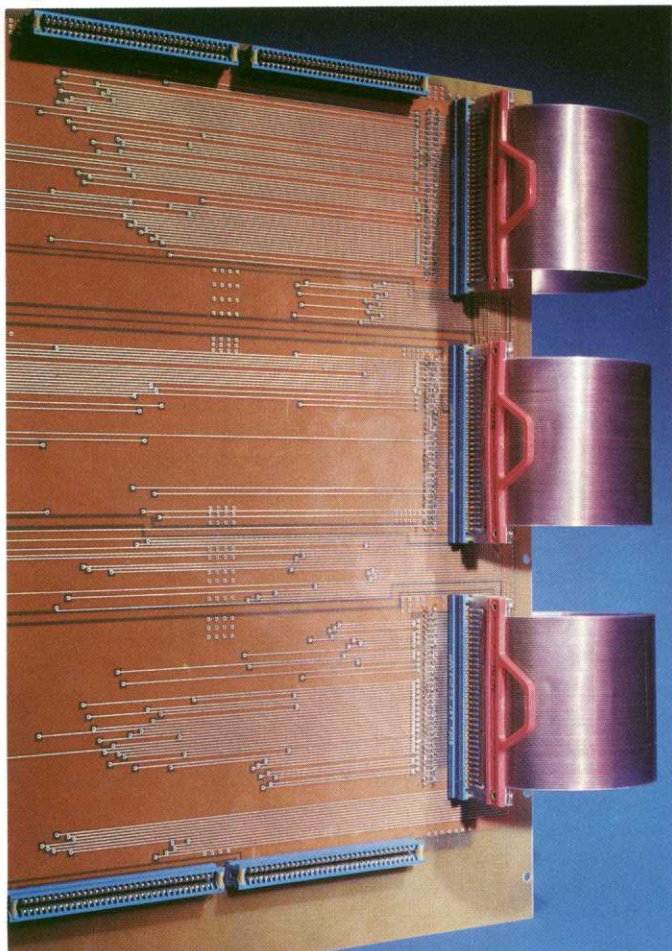
Die Leiterplatten für die Aufnahme integrierter Schaltungen lassen sich bezüglich des Formats und des Layouts weitgehend normieren. Die Landeplätze für die abmessungsmäßig genormten Anschlüsse der integrierenden Schaltungen sind mit Rücksicht auf die automatische rechnergestützte Erstellung des Layouts zahlenmäßig begrenzt und liegen in ihren Koordinaten fest (Bild 8). Die Führung der Leiterbahnen für Stromversorgung und Erdung sind zusammen mit Plätzen für Glättungskondensatoren unveränderbar festgelegt. Dadurch wird die optimale Siebung auch der hochfrequenten nadelförmigen Impulse bzw. „spikes“ sichergestellt. Für die automatische Prüfung und für Servicezwecke sind darüber hinaus Prüfpunkte und Anschlüsse in Koordinaten fest vorgegeben.

Die einzelnen Flachbaugruppen werden zu größeren Funktionseinheiten in Schienen zusammengefaßt. Wegen der stark erhöhten Packungsdichte muß durch geeignete konstruktive Gestaltung der mechanischen Teile für eine gute Durchlüftung innerhalb der Schienen gesorgt werden. Für zuverlässige Verdrahtungen bei schnellen elektronischen Systemen sind die früher gebräuchlichen Technolo-



- 11 Wire-wrap-Verdrahtung
- 12 Flexible Flachkabel-Verdrahtung





12

gien mit handgelöteten Verdrahtungen in Kabelbaumausführung kaum geeignet (Bild 9).

Neue Konstruktionskonzepte für Kommunikationssysteme sind oft so ausgelegt, daß sie sogenannte Rückwand-Verdrahtungen enthalten, die mit Steckern, bestückten Leiterplatten oder Rückwand-Verdrahtungen benachbarter Baugruppen verbunden sind. Solche Verdrahtungen können durch verschiedene Technologien realisiert werden, nämlich durch Mehrlagenschaltungen – sogenannte Multilayer – auf Epoxid-Glas-Basis (Bild 10), oder aber durch Mattenverdrahtungen, wie z. B. nach dem Wire-wrap-Verfahren (Bild 11). Es muß von Fall zu Fall entschieden werden, ob eine 4-Lagen-Leiterplatte oder die Wire-wrap-Technik vorzuziehen ist. Auch Kombinationen aus gedruckten Verdrahtungen und Mattenverdrahtungen werden verwendet.

Die bisherigen Erfahrungen mit 4-Lagen-Schaltungen haben gezeigt, daß sich in dieser Technik auch Großleiterplatten als gemeinsames Verdrahtungselement für Baugruppenschienen sicher und rationell herstellen lassen. Durch ein besonderes Verfahren können – unter Verwendung einer beidseitig kupferkaschierten und zweier außenliegende einseitig kupferkaschierte Leiterplatten – kostengünstige 4-Lagen-Schaltungen hergestellt werden, die definierte, reproduzierbare elektrische Eigenschaften aufweisen. Die äußeren Abmessungen solcher Mehrlagenschaltungen spielen beim Herstellungsprozeß eine untergeordnete Rolle. Formatbeschränkungen resultieren eigentlich nur aus den Abmessungen der Geräte und Anlagen für die Weiterverarbeitung laminierter 4-Lagen-Schaltungen. Für Steckverbinder wird überwiegend die direkte Steck-

weise verwendet. Gegeneinander bewegliche Baugruppen – z. B. in Schwenkrahmen – werden durch flexible Flachkabel elektrisch miteinander verbunden (Bild 12). Die einzelnen Schienen oder Schienengruppen werden ebenfalls durch steckbare Flachkabel miteinander verbunden und zu Modulen zusammengefaßt. Als Verbindungselement zwischen den Modulen, von denen in der Regel nur jeweils zwei eine elektrische Einheit bilden, werden ausschließlich Stecker verwendet. Auf diese Weise sind Transportfreundlichkeit, universelle Aufstellbarkeit und kurze Montagezeit gewährleistet. Alle mechanischen Teile sind fertigungsfreundlich konzipiert. Da stranggepreßte Profile verwendet und nur wenige unterschiedliche mechanische Einzelteile benötigt werden, lassen sich Werkzeugvielfalt und Herstellungskosten reduzieren.

Zusammenfassung

Die vorliegenden Ausführungen geben einen kurzen Einblick in den Stand der Technik auf dem Gebiet der voll-elektronischen Fernmeldevermittlungen. An Betrachtungen über die Konzipierung moderner vollelektronischer Vermittlungssysteme schließen sich Angaben über die technischen Realisierungsmöglichkeiten für derartige Anlagen an.

Von den erwähnten Bauformen und Technologien für das Realisieren zukunftsicherer Vermittlungsanlagen werden im Hause TN alle diejenigen eingesetzt, die ein Maximum an Betriebssicherheit bieten, automatisch herstellbar und gut prüfbar sowie kostengünstig und wartungsfreundlich sind.

Literatur:

- [1] Colloque International de Commutation Electronique. Paris, 28 mars – 2 avril 1966. Editions Chiron, Paris.
Conference on Switching Techniques for Telecommunications Networks. London, 21th – 25th April 1969. Conference Publication No. 52, I.E.E., London.
International Switching Symposium. Cambridge (USA), 5th – 9th June 1972. Conference Record Number 72 CHO 617-1 COM, I.E.E.E., New York.
- [2] Volkmann, R.: Eine vollelektronische Haus-Telefonanlage. TN-Nachrichten (1959)49, S. 38 – 42.
- [3] Plank, K.-L.; Schosnig, J.-G.: Vollelektronische Sprechwegedurchschaltung mit getasteten Schaltern. Fachberichte der Telefonbau und Normalzeit (1970)1.
- [4] Schott, W.: Zeitmultiplexe Sprechwegedurchschaltung. TN-Nachrichten (1970)71, S. 21 – 24.
- [5] Schosnig, J.-G.: Reflexionserscheinungen in PAM-Koppelnetzwerken. Nachrichtentechn. Z. 25 (1972)3, S. 153 – 156.
- [6] Isert, H.: Dickschichtschaltungen. TN-Nachrichten (1970)71, S. 53 – 60.
- [7] Isert, H.; Wilczek, P.: Hybride Dickschichtbausteine für die Vermittlungs- und Datentechnik. TN-Nachrichten (1972)73, S. 13 – 19.

Konzentratoren im Elektronischen Wählsystem 1 der Deutschen Bundespost

Claus Wieting

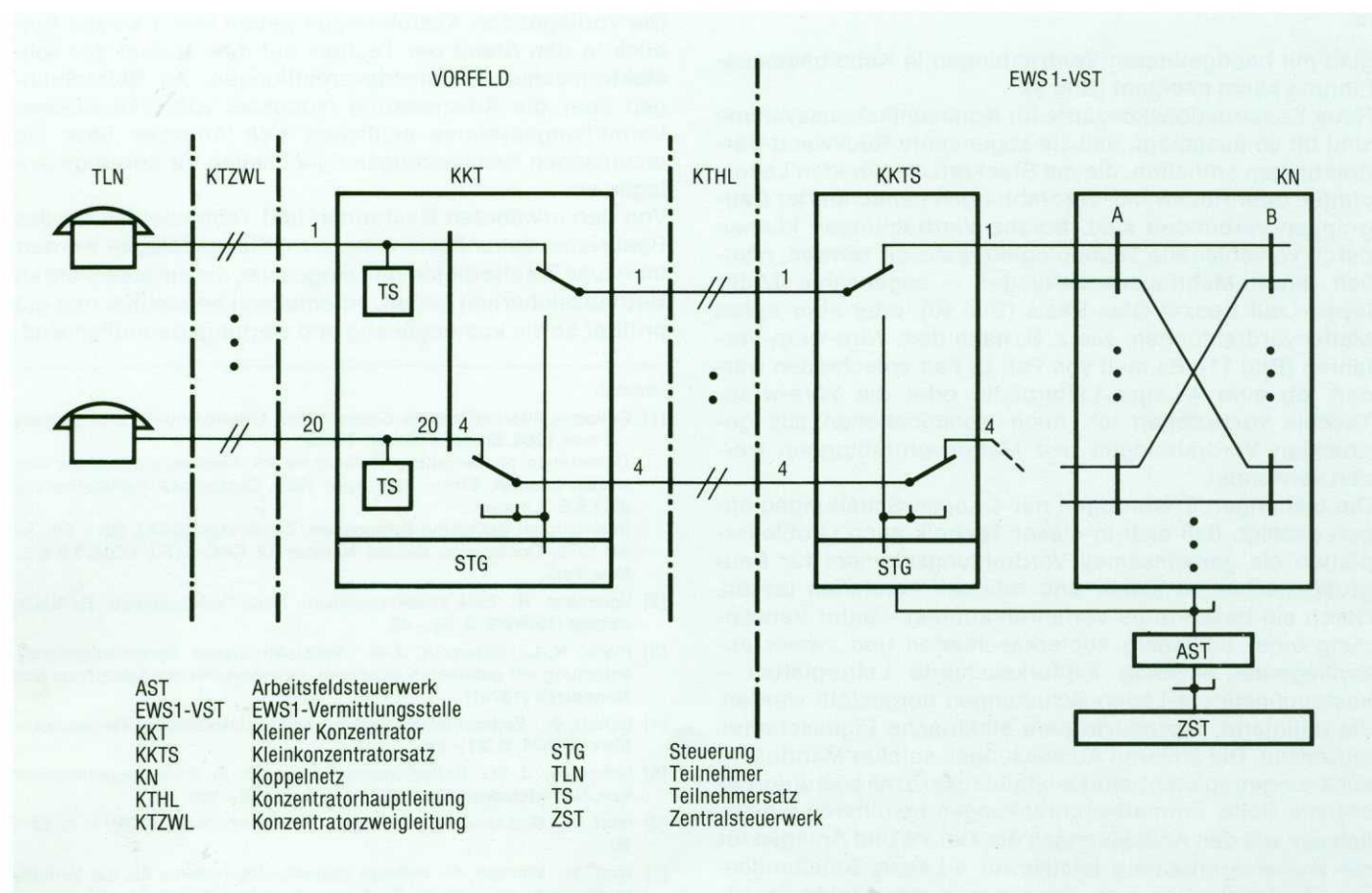
Für das zukünftige Fernsprech-Vermittlungssystem der Deutschen Bundespost (DBP), das Elektronische Wählsystem 1 (EWS1), wurden unter anderem die beiden Konzentratoren – der Kleine Konzentrador (KKT) und der Mittlere Konzentrador (MKT) – mit ihren zugehörigen Amtseinrichtungen – der Kleinkonzentratorsatz (KKTS) und die Datenübertragungs- und Versorgungseinrichtung (DUV) – im Hause Telefonbau und Normalzeit entwickelt. Nach erfolgreichem Test in dem Prototyp einer EWS1-Vermittlungsstelle sind die KKT-Einrichtung und die MKT-Einrichtung inzwischen für den Einsatz in den drei EWS1-Versuchsvermittlungsstellen München, Stuttgart und Darmstadt ausgeliefert worden.

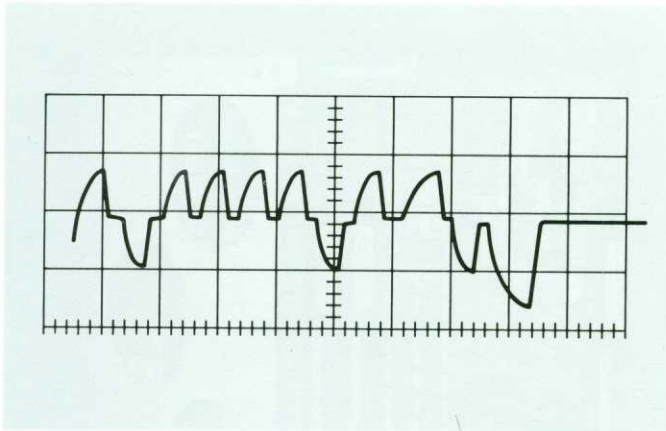
Konzentratoren sind vermittlungstechnische Einrichtungen im sogenannten Vorfeld der Vermittlungsstellen im öf-

fentlichen Fernsprechnet. Mit ihrer Hilfe lassen sich Fernsprechleitungen, die Teilnehmeranschlüsse mit einer Vermittlungsstelle verbinden, mehrfach ausnutzen. Bei der Neuplanung eines Ortskabelnetzes bedeutet dies eine Verringerung der sonst benötigten Teilnehmeranschlußleitungen, über ein bereits vorhandenes Kabelnetz können mehr Teilnehmer an eine Vermittlungsstelle angeschlossen werden, als Leitungen zu dieser Vermittlungsstelle verfügbar sind.

In den bestehenden Vermittlungssystemen der DBP verwendet man als Vorfeldeinrichtungen den Gemeinschaftsumschalter für sogenannte Zweieranschlüsse und die Wählsterneinrichtungen WSTE 53A und 53B, WSTE 62, WSTE 63A und 63B sowie die WSTE 4/20.

Im Elektronischen Wählsystem 1 übernehmen nunmehr





- 1 Anschaltung der KKT-Einrichtung an eine EWS1-Vermittlungsstelle
- 2 Beispiel eines KKT-Impulsdiagramms
x = 20 ms/cm, y = 100 V/cm
- 3 Der Kleine Konzentrator im Kabelverzweigergehäuse

2

die Konzentratoreinrichtungen die bisherigen Aufgaben der Wählsterneinrichtungen im Vorfeld der Vermittlungsstellen.

Gegenüber der Technik der oben aufgeführten Wählsterneinrichtungen können jedoch die Konzentratoreinrichtungen wegen der zentralen Steuerung des Elektronischen Wählsystems 1 von folgenden Aufgaben entlastet werden: Wegesuche in den Koppelstufen der Konzentratoren, die dem Koppelnetz in der EWS1-Vermittlungsstelle vorgeschaltet sind, sowie

Maßnahmen zur Gebührenerfassung je Konzentratorteilnehmer, weil immer bekannt ist, welcher Teilnehmer über welche Konzentratorkauptleitung durchgeschaltet wurde. Dadurch kann man in der Vermittlungsstelle auf das teilnehmerlagegerechte Aufspreizen der Konzentratorkauptleitungen verzichten und die Koppelpunkte einer zum Konzentrador inversen Koppelanordnung einsparen.

Die KKT-Einrichtung

Funktionsweise

Bild 1 zeigt die Anschaltung der KKT-Einrichtung (KKTE) an eine EWS1-Vermittlungsstelle (EWS1-VST). Der Kleine Konzentrator (KKT) besteht aus einem einstufigen Koppelnetz mit 20 Eingängen für 20 Teilnehmer (TLN) und 4 Ausgängen für 4 Konzentratorkauptleitungen (KTHL), 20 Teilnehmersätzen (TS) sowie der zugehörigen Steuerung (STG), er hat keine eigene Stromversorgung. Der KKT ist über 4 KTHL mit dem Kleinkonzentratorsatz (KKTS) verbunden. Zur Fernstromversorgung des KKT und zum gleichzeitigen Übertragen der notwendigen Steuerbefehle wird eine beliebige freie KTHL benutzt.

Die 4 KTHL sind – über den KKTS – wie Teilnehmerleitungen an die A-Stufe des Koppelnetzes in der EWS1-VST angeschlossen. Die Steuerung des KKTS ist über das Arbeitsfeldsteuerwerk (AST) mit dem Zentralsteuerwerk (ZST) verbunden und erhält über diesen Weg alle Befehle, die zum Verbindungsaufbau benötigt werden. Im ZST wird entschieden, welche KTHL als Sprechweg durchgeschaltet, nach Gesprächsende ausgelöst oder zur Fernstromversorgung des KKT angeschaltet werden soll.

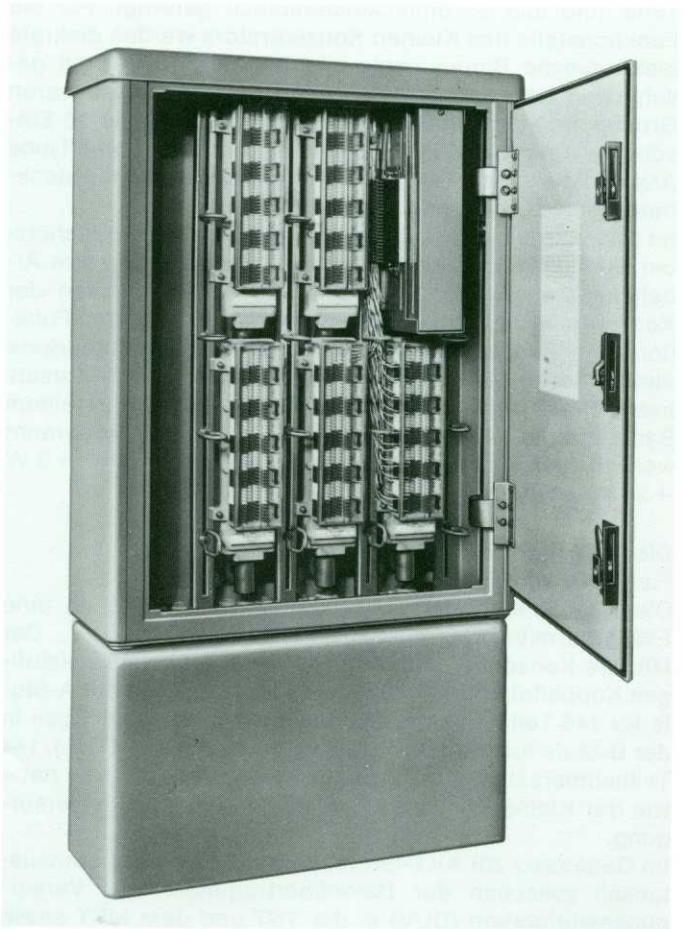
Ein wichtiger Steuervorgang bei jedem Verbindungsaufbau ist das Einstellen des Kopplers im KKT. Dabei steuert sowohl bei ankommenden als auch bei abgehenden Gesprächen der KKTS den KKT. Weil stets die jeweils fernstromführende KTHL nach dem Durchschalten des Kopplers im KKT als Sprechleitung dient, ist – über einen nicht dargestellten Kontakt der je KTHL vorhandenen Leitungsanschlüsse – die Zeilenkoordinate des Kopplers dadurch festgelegt. Eine vom KKTS zum KKT gesendete Im-

pulsreihe bestimmt die zweite, dem TLN zugeordnete Spaltenkoordinate des Kopplers. Durch die empfangenen Einzelimpulse wird die Spaltenkoordinate über eine Relaiszählkette im KKT markiert.

Diese Steuerimpulse werden über die fernstromführende KTHL übertragen, aber vorher durch einen Impulsformer im KKTS abgeflacht, damit sie in benachbarten Fernsprechleitungen keine unzulässig hohen Geräuschspannungen induzieren (Bild 2).

Um den einwandfreien Betrieb der KKT-Einrichtung sicherzustellen, darf der Gesamtwiderstand von Konzentratorkauptleitung und Konzentratorkonzentratorleitung (KTZWL) bis zu $2 \times 900 \text{ Ohm}$ betragen, als Mindest-Ableitungswiderstand sind 50 kOhm zugelassen.

Der Fernsprechverkehr zwischen zwei am selben Konzen-



3

trator angeschlossenen Teilnehmern wird über zwei Konzentratrhauptleitungen abgewickelt. Alle angeschlossenen Teilnehmer können sämtliche Fernsprechsonderdienste benutzen, vom Prüftisch aus sind sie wie normale Teilnehmer erreichbar.

Aufbau

Der Kleine Konzentrator wird als sogenannter „Straßenkonzentrator“ in ein Kabelverzweigergehäuse – KVZ 59 oder KVZ 68 – anstelle eines Endverschlusses für 100 Doppeladern eingebaut (Bild 3). Damit mußten bei der Schaltungsdimensionierung und Konstruktion hohe Anforderungen in bezug auf Temperatur ($-25^{\circ}\text{C} \dots +65^{\circ}\text{C}$) und Luftfeuchte berücksichtigt werden. Der Kleine Konzentrator besteht aus einem steckbaren Einschub (Bilder 4 und 5) und einem Aufnahmerahmen. Die konstruktiven Teile sind aus Chromnickelstahlblech gefertigt. Für die Funktionsteile des Kleinen Konzentrators werden diskrete elektronische Bauelemente und bistabile Relais mit geschützten Kontakten verwendet, die auf drei steckbaren Großleiterplatten untergebracht sind. Der bestückte Einschub wiegt etwa 10 kg. Der Aufnahmerahmen enthält eine Anschalteiste mit einem Trennkontakt je Ader, die steckbare Überspannungsableiter aufnehmen kann.

Im Kleinkonzentratorsatz werden die Relais mit geschützten Kontakten vorzugsweise an der Schnittstelle zum Arbeitsfeldsteuerwerk (AST) und für das Umschalten der Konzentratrhauptleitungen verwendet; die meisten Funktionseinheiten enthalten jedoch diskrete oder integrierte elektronische Bauelemente. Der Kleinkonzentratorsatz besteht aus sieben steckbaren Baugruppen; in einem Baugruppenrahmen können zwei KKTS untergebracht werden. Als Betriebsspannungen werden $-60\text{ V}/+5\text{ V}/+24\text{ V}$ benötigt.

Die MKT-Einrichtung

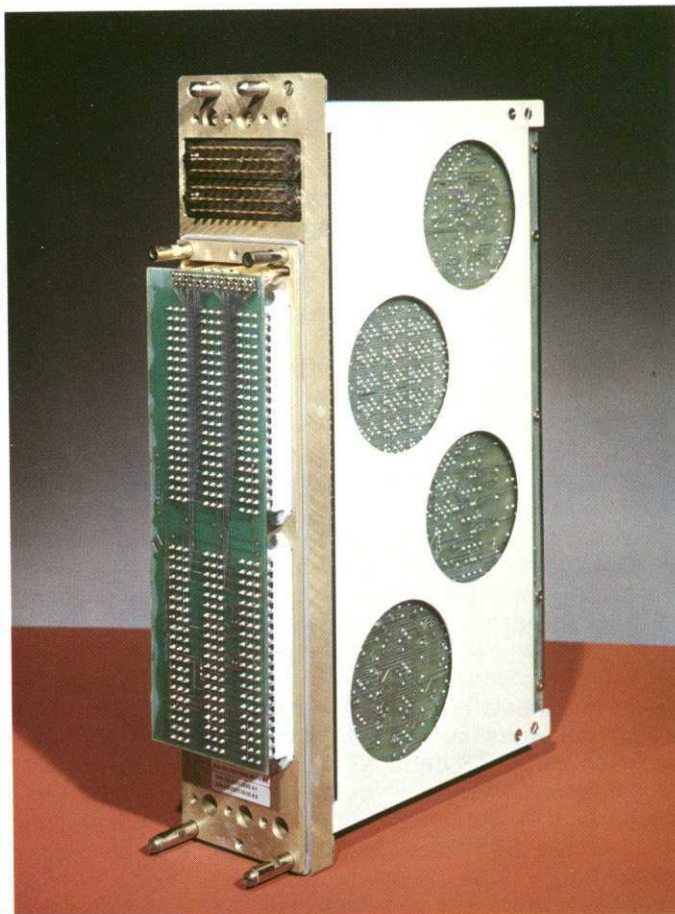
Funktionsweise

Die Anschaltung der MKT-Einrichtung (MKTE) an eine EWS1-Vermittlungsstelle (EWS1-VST) zeigt Bild 6. Der Mittlere Konzentrator (MKT) besteht aus einem zweistufigen Koppelfeld mit $12 \times 12 = 144$ Eingängen in der A-Stufe für 144 Teilnehmer (TLN) und $4 \times 4 = 16$ Ausgängen in der B-Stufe für 16 Konzentratrhauptleitungen (KTHL), 144 Teilnehmersätzen (TS) und der Steuerung (STG). Er hat – wie der Kleine Konzentrator – keine eigene Stromversorgung.

Im Gegensatz zur KKT-Einrichtung wird für den Datenaustausch zwischen der Datenübertragungs- und Versorgungseinrichtung (DUV) in der VST und dem MKT sowie



4



5

- 4 Steckbarer KKT-Einschub – Vorderansicht, Gehäuse abgenommen
- 5 Steckbarer KKT-Einschub – Rückansicht, Gehäuse abgenommen
- 6 Anschaltung der MKT-Einrichtung an eine EWS1-Vermittlungsstelle

für die Fernstromversorgung des MKT eine separate Daten- und Energieleitung (DEL) benötigt.

Die 16 KTHL sind – mit Ausnahme der KTHL 1 – direkt an die A-Stufe des Koppelnetzes (KN) in der VST angeschlossen. Die KTHL 1 wird – wie nicht näher dargestellt – im Störfall als Ersatzleitung für den Daten- und Energietransport automatisch umgeschaltet.

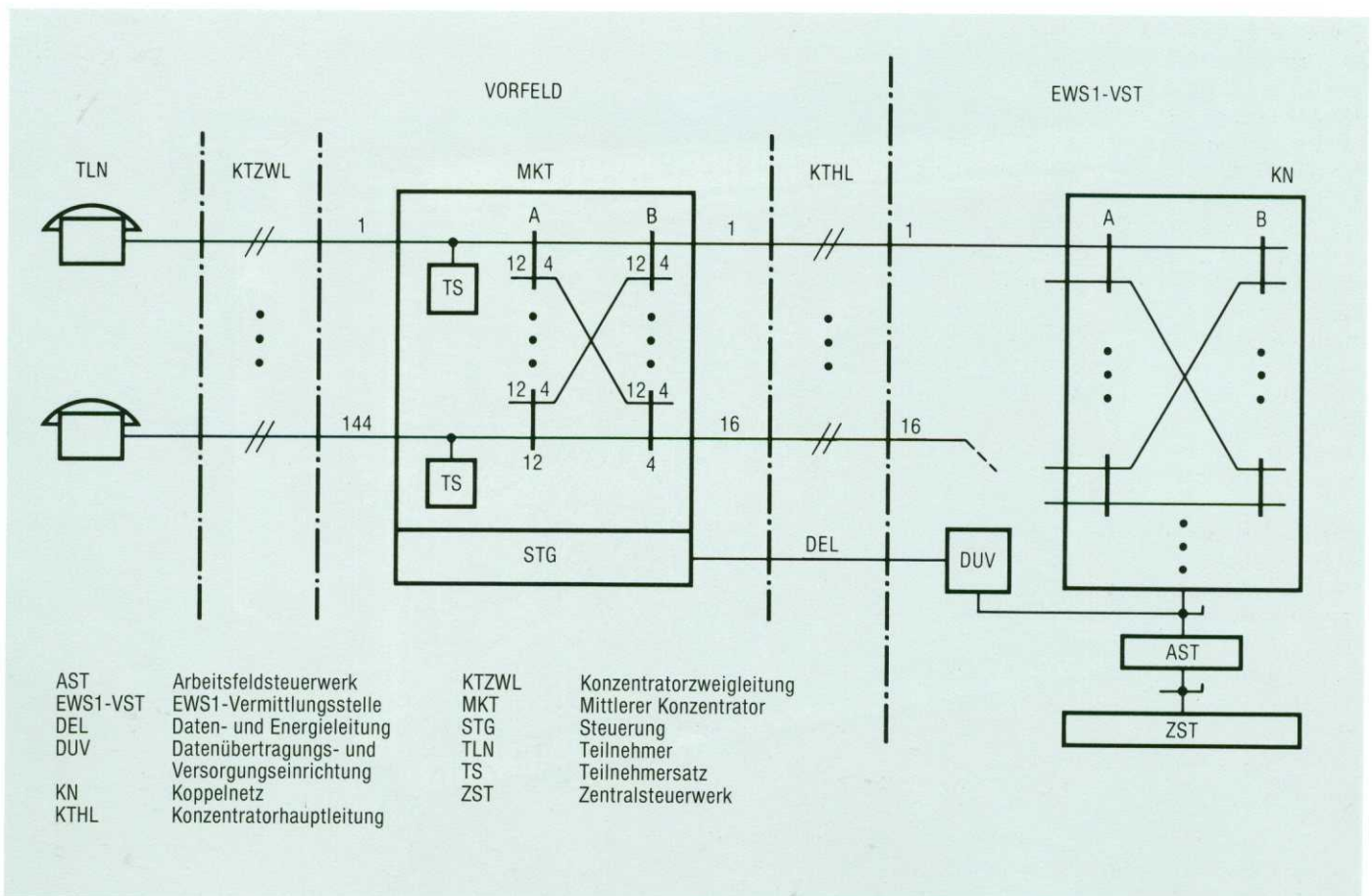
Die DUV erhält über eine Schnittstelle zum Arbeitsfeldsteuerwerk (AST) die notwendigen Befehle für die Steuerung (STG) des MKT. Die zu übertragenden Daten werden der Fernstromversorgung überlagert und seriell als 4-kHz-Signale im 5-ms-Raster zwischen DUV und MKT ausgetauscht.

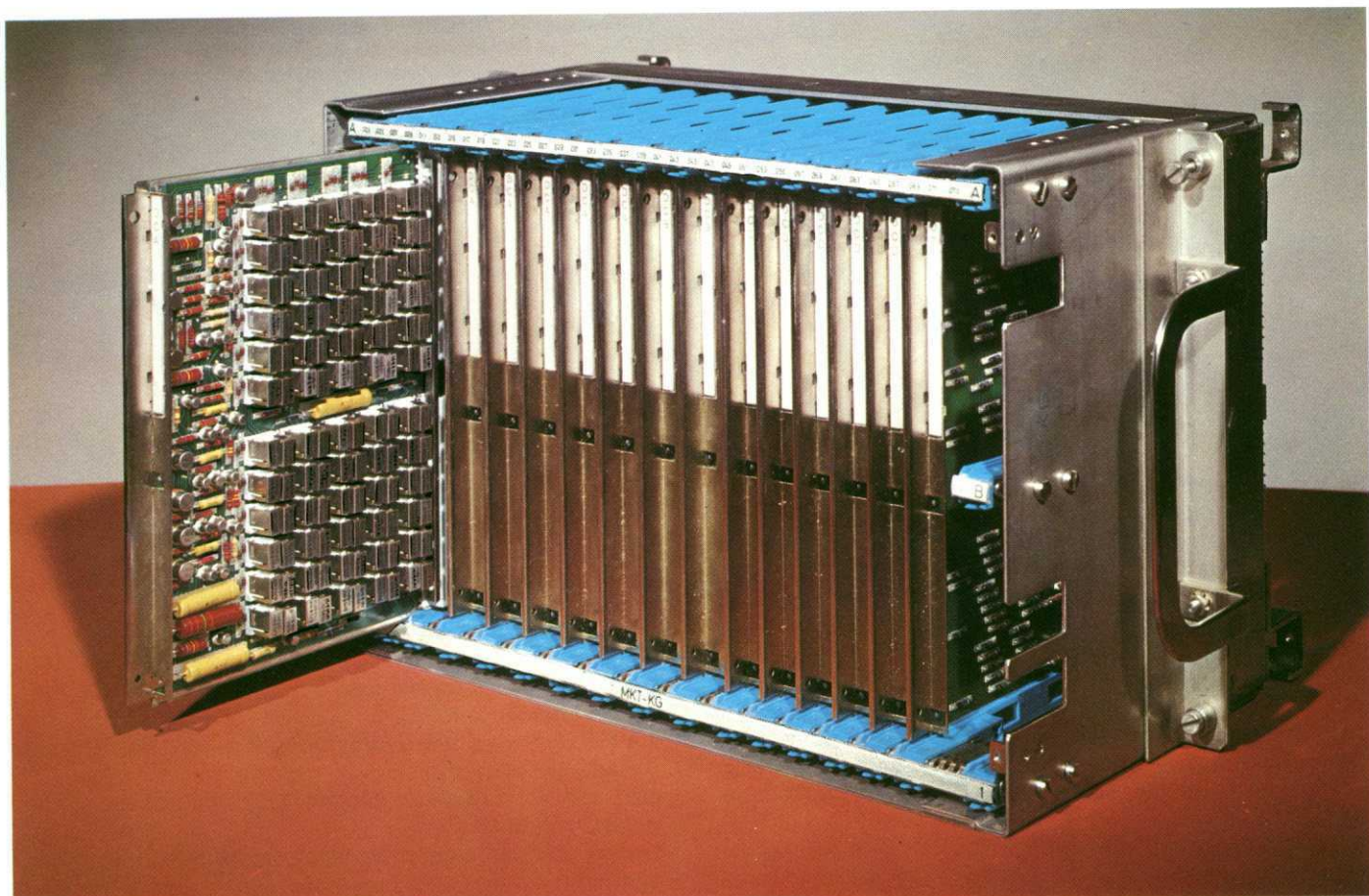
Um eine beliebige KTHL zu einer bestimmten Konzentrazor-zweigleitung (KTZWL) durchzuschalten, werden für den

Verbindungsaufbau alle Koordinaten des MKT-Koppelnetzes benötigt. Dazu sendet die DUV nacheinander in einem Befehlsstelegramm:

- die Befehlsart (z. B. Durchschalten der Koppelunkte im MKT),
- die Nummer des auszusteuernenden Koppelvielfachs in der A-Stufe des MKT,
- die Lage des zu verkoppelnden TLN an diesem Koppelvielfach der A-Stufe,
- die Nummer des auszusteuernenden Koppelvielfachs in der B-Stufe der MKT und
- die Lage der zu verkoppelnden KTHL an diesem Koppelvielfach der B-Stufe.

Dieses Befehlsstelegramm wird abschließend vom MKT quittiert.

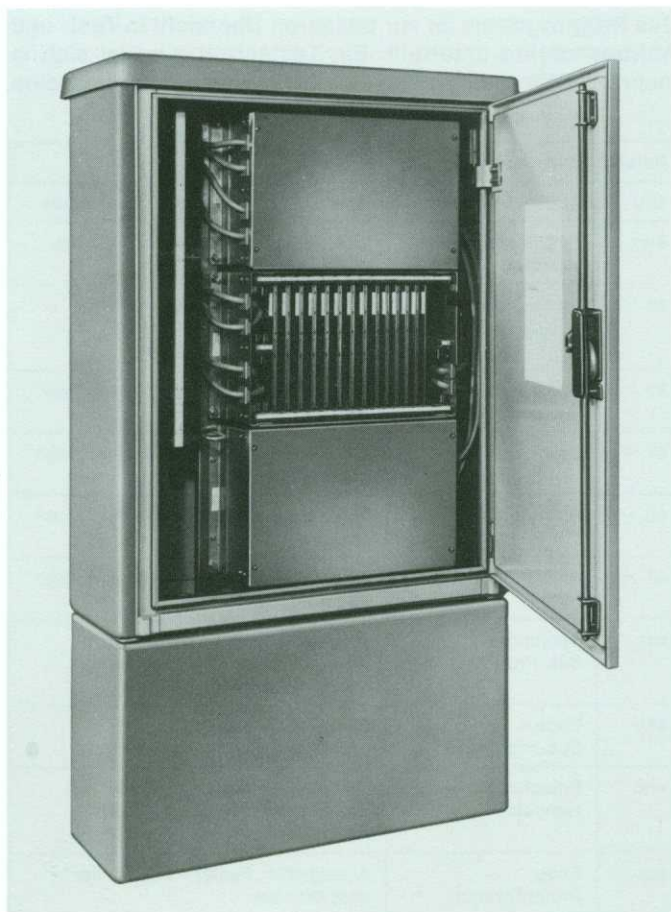




- 7 MKT-Baugruppenrahmen mit Koppelnetz- und Teilnehmersatz-Baugruppen für 72 Teilnehmer – Vorderansicht, Gehäuse abgenommen
- 8 MKT-Baugruppenrahmen – Rückansicht, Gehäuse abgenommen
- 9 Der Mittlere Konzentrador im Kabelverzweigergehäuse

Die für die KKT-Einrichtung aufgeführten Betriebswerte gelten auch für die MKT-Einrichtung. Der Mittlere Konzentrador ist ebenfalls ein sogenannter „Straßenkonzentrador“ und erfüllt die hohen Anforderungen hinsichtlich Temperatur und Luftfeuchte. Der MKT kann – ausgebaut für 144 Teilnehmer einschließlich Trennleistenfeld – in einem Kabelverzweigergehäuse KVZ 68 untergebracht werden (Bild 9). Die notwendigen Endverschlüsse befinden sich in einem benachbarten Kabelverzweigergehäuse.

Der Mittlere Konzentrador besteht aus drei Baugruppenrahmen (BGR), die jeweils mit ihren Seitenteilen sowie den Abdeckungen auf der Vorder- und Rückseite abgeschlossene Einheiten bilden. Sämtliche Gehäuseteile sind aus Chromnickelstahlblech gefertigt. Die BGR werden untereinander bzw. mit dem Trennleistenfeld über steckbare



9

Kabel verbunden. Ein Minderausbau für maximal 72 Teilnehmer und 16 Konzentradorhauptleitungen ist möglich, der mittlere BGR wird dann nicht eingebaut.

Der maximal zulässige Widerstand von $2 \times 900 \text{ Ohm}$ für die Daten- und Energieleitung und die durch VDE-Sicherheitsbestimmungen auf 150 V begrenzte Betriebsspannung sowie der auf 60 mA begrenzte Fernspeisestrom gestatten unter worst-case-Bedingungen nur eine sehr geringe Leistungsübertragung von weniger als 3 W zum fernstromversorgten Mittleren Konzentrador. Aus diesem Grunde wurde für dessen Steuerung eine hochohmige und ruhestromarme Widerstands-Transistor-Logik in diskreter Bauweise entwickelt. Das Koppelfeld enthält bistabile Relais mit geschützten Kontakten, die keinen Haltestrom benötigen.

Die drei Baugruppenrahmen des Mittleren Konzentradors können 48 steckbare Baugruppen aufnehmen. Die beiden oberen BGR haben die gleiche Bestückung und enthalten die Koppelnetz- und Teilnehmersatz-Baugruppen für jeweils 72 Teilnehmer (Bilder 7 und 8). Im unteren BGR ist die aus 20 Baugruppen bestehende Steuerung des Konzentradors untergebracht (Bild 9). Jeder Baugruppenrahmen wiegt vollausgebaut mit Baugruppen etwa 20 kg. Am Trennleistenfeld lassen sich steckbare Überspannungsableiter für alle Leitungen anbringen.

An der Datenübertragungs- und Versorgungseinrichtung in der Vermittlungsstelle werden Relais mit geschützten Kontakten hauptsächlich an der Schnittstelle zum Arbeitsfeldsteuerwerk und für das Umschalten der Daten- und Energieleitung auf die Ersatzleitung (E:DEL) verwendet. Die übrigen Funktionseinheiten enthalten vorzugsweise diskrete bzw. integrierte elektronische Bauelemente. Jede DUV besteht aus fünf steckbaren Baugruppen; in einem BGR lassen sich zwei DUV unterbringen. Als Betriebsspannungen werden $-60 \text{ V} / +5 \text{ V} / +24 \text{ V}$ benötigt.

Zusammenfassung

Um im Vorfeld einer öffentlichen Vermittlungsstelle ohne Erweiterung des Kabelnetzes zusätzliche Teilnehmer anschließen zu können, wurden bisher Gemeinschaftsumschalter und Wählsternschalter eingesetzt. Diese Aufgabe werden im zukünftigen Elektronischen Wählsystem 1 der Deutschen Bundespost die Konzentradoren übernehmen. Die im vorliegenden Aufsatz vorgestellten Konzentradoren – der Kleine und der Mittlere Konzentrador – wurden von TN entwickelt und erfüllen wichtige Forderungen, wie Einsatzmöglichkeit als „Straßenkonzentrador“, Betrieb ohne eigene Stromversorgung im Vorfeld sowie schnelle Durchschaltung der Konzentradorzweigleitungen zur Vermittlungsstelle.

Rationell prüfen – Beschreibung eines Prüfsystems für IC-bestückte Flachbaugruppen

Bruno Beuss, Walter Gerhard

Auch in der Vermittlungstechnik werden in zunehmender Anzahl Flachbaugruppen mit integrierten Schaltungen (IC) eingesetzt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, zweckmäßige Prüfprogramme und rationelle Prüfsysteme für IC-bestückte Flachbaugruppen anzuwenden.

Um ein sinnvolles Prüfprogramm für die durchzuführende Prüfung erstellen zu können, muß bereits bei dem Schaltungsentwurf die geplante Prüfmethode berücksichtigt werden. Es erscheint daher zweckmäßig, die Programme im Entwicklungsbereich zu erstellen. Nur eine enge Verknüpfung der Schaltungsentwicklung mit der Programmierung führt zu einer optimalen Prüffreundlichkeit des Prüflings und einem vertretbaren Prüfaufwand.

Die Prüfprogramme lassen sich nach einem festgelegten Schema oder mit einem Rechner erstellen. Wichtig ist das Festlegen einer Programmsprache, die in der Entwicklung, in der Fabrikation und beim Service angewendet werden kann. Im Folgenden wird ein Prüfsystem für IC-bestückte Flachbaugruppen beschrieben, das sich in der Praxis bewährt hat.

Die drei Stufen der Prüftechnik

Von der Entwicklung über die Fertigung bis zum Service der Flachbaugruppen bieten sich drei Stufen der Prüftechnik an, die das gleiche Prüfprogramm als gemeinsame Grundlage haben. Sie unterscheiden sich nach Aufwand der Prüfeinrichtungen, Dauer der Prüfzeit und Prüftiefe.

1. Stufe: Prüfung von Hand

Hierfür wird ein einfaches Handprüfgerät benutzt, mit dem bestimmte Stecker- und Prüfpunkte durch Tasten auf „high“ bzw. „low“ gesetzt oder abgefragt werden können. Mit einem Prüfprogramm, das aus wenigen, leichtverständlichen Befehlen aufgebaut ist, kann man beim Erstellen von Mustern und beim Service die Funktionen von Baugruppen ohne großen Aufwand prüfen.

2. Stufe: Automatische Prüfung

Bei dem automatischen Prüfgerät werden die Befehle über einen Lochstreifenleser eingegeben. Das Prüfgerät wertet die Daten aus, zeigt die Prüfschritte an und meldet Fehler. Die Dateneingabe ist präziser und die Prüfzeit erheblich kürzer. Dieses Verfahren ist bereits ab fünf Leiterplatten des gleichen Typs wirtschaftlich vertretbar.

3. Stufe: Rechnergesteuerte Prüfung

Eine größere Prüftiefe wird mit einem rechnergesteuerten Prüfautomaten erreicht. Das gleiche Prüfprogramm wie für die ersten beiden Stufen dient als Grundlage für das

Prüfprogramm dieser Stufe. Mit Zusatzprogrammen erweitert und ergänzt, steigt die Prüftiefe erheblich.

Das Prüfprogramm

Das Prüfprogramm für IC-bestückte Flachbaugruppen besteht aus einer Folge von Befehlen, die in Bild 1 erläutert sind. Hinter dem Befehl steht die Befehlsadresse, die ein Stecker- oder Prüfpunkt sein kann. Mehrere Adressen, die einem Befehl zugeordnet sind, werden in der gewünschten zeitlichen Folge aufgeführt und durch ein Komma getrennt. Hinter dem letzten Befehl steht ein Punkt. Steht im Prüfprogramm zum Beispiel

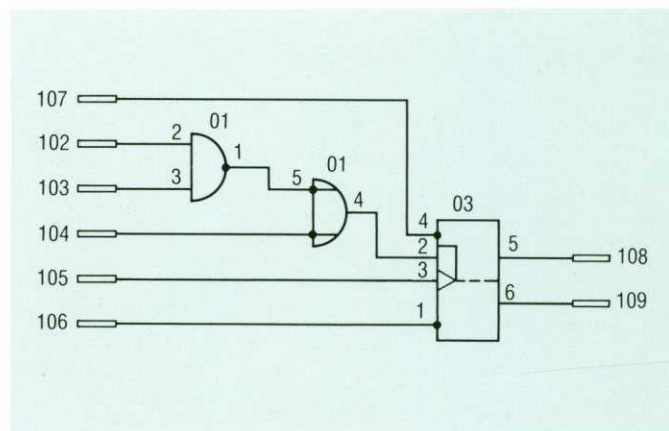
s0 = 102, 105, 107.

so bedeutet dies: Setze auf „0“ Steckerpunkt 102, 105 und 107. Ein in Klammern stehender Text wird vom Gerät nicht ausgewertet, kann aber dem Prüfer wichtige Hinweise für die Fehlerlokalisierung geben.

Das Prüfprogramm ist zur besseren Übersicht in Test- und Abfrageschritte unterteilt. Ein Testschritt gliedert sich in mehrere Abfrageschritte. Ein Abfrageschritt umfaßt eine

Befehl	Bedeutung	Wirkung
spp	Start Prüfprogramm	Befehl zur Vorbereitung des Gerätes
eup	Beginn eines Testschrittes	Löschen des Abfrageschrittzählers im Gerät
sa 1	Setze alles auf „1“	Alle Stecker- und Prüfpunkte der Prüfplatte werden auf „high“ gestellt
s0 =	Setze auf „0“	Folgende Adressen werden auf „low“ gestellt und geprüft
s1 =	Setze auf „1“	Folgende Adressen werden auf „high“ gestellt und geprüft
a0 =	Abfrage auf „0“	Folgende Adressen werden auf „low“ abgefragt
a1 =	Abfrage auf „1“	Folgende Adressen werden auf „high“ abgefragt
ssp	Speichern – Sub-Programm	Die nachfolgenden Befehle und Adressen werden gespeichert bis zum Befehl esp
esp	Ende – Sub-Programm	Speicher für Sub-Programm wird gelöscht
eha	Entscheiden – Handeln	Bei „nein-Entscheidung“ wird der Befehl nach ssp, bei „ja“ wird der Befehl nach esp ausgeführt
epp	Ende Prüfprogramm	Anzeige für „Fehler – kein Fehler“ wird aktiviert

- 1 Erläuterung der Befehle im Prüfprogramm
- 2 Logikplan einer digitalen Schaltung
- 3 Prüfprogramm für die digitale Schaltung



2

Folge von Setz- und Rücksetzbefehlen bis zur nächsten Abfrage. Test- und Abfrageschritte sind im Prüfprogramm angegeben und werden vom automatischen Prüfgerät angezeigt. Als Beispiel zeigt Bild 2 den Logikplan und Bild 3 das Prüfprogramm für eine einfache digitale Schaltung.

Das Handprüfgerät

Das Handprüfgerät dient in erster Linie zum Prüfen digitaler Flachbaugruppen im Servicebereich. Es kann in der Entwicklung zum Testen von Prüfprogrammen und in der Fabrikation am Reparaturplatz eingesetzt werden. Das Gerät ist handlich und leicht zu transportieren (Bild 4). Der Prüfling steckt frei in einem Stecker, so daß zusätzliche Messungen auf beiden Seiten der Leiterplatte ungehindert vorgenommen werden können.

Jedem Steckerpunkt ist eine Leuchttaste zugeordnet. Die Befehle des Prüfprogramms werden mit diesen Tasten eingegeben. Der Zustand „Taste gedrückt“ bedeutet „s0“, d. h. „low“ am zugeordneten Steckerpunkt. Dabei leuchtet die Lampe in der Leuchttaste nicht. Der Ruhezustand der Taste bedeutet Befehl „s1“, d. h. „high“ am zugeordneten Steckerpunkt. Weil die Taste in dieser Stellung eine Doppelfunktion hat, kann über die Lampe gleichzeitig der Zustand des Steckerpunktes auf „high“ oder „low“ abgefragt werden: Leuchtet die Lampe, ist die Bedingung „high“ bzw. „a1“ erfüllt.

Leuchtet die Lampe nicht, ist die Bedingung „low“ bzw. „a0“ erfüllt.

Wenn Baugruppen am oberen Rand Ausgänge bzw. Testpunkte haben, die sich zum Prüfen im Betriebszustand eignen, dann wird deren Zustand über einen Adapter abgefragt. Der Adapter wird auf die Leiterplatte gesteckt und ist mit dem Prüfgerät verbunden. Zur Anzeige dient ein Anzeigefeld links auf der Frontplatte.

Über ein Buchsenfeld kann jeder Steckerpunkt zusätzlich extern angesteuert oder abgefragt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn bestimmte Steckerpunkte getaktet werden sollen und der Ausgang über einen Oszillographen abgefragt wird. Es besteht damit auch die Möglichkeit, extern Lastwiderstände anzuschließen und absolute Pegel zu messen.

Das Handprüfgerät benötigt eine externe Stromversorgung; es ist gegen Falschpolung geschützt und hat einen Energiebedarf von 5V/2A und 24V/2,5A.

Automatisches Prüfgerät AUTOPRUEF 1

Beim automatischen Prüfgerät entfällt die manuelle Dateneingabe durch den Prüfer. Dadurch läuft der Prüfvorgang schneller und präziser ab; die menschliche Fehlerquelle

ist auf ein Minimum reduziert. Die Daten werden über einen optischen Lochstreifenleser eingegeben. Der Lochstreifen wird nach dem gleichen Prüfprogramm erstellt, das bereits beim Handprüfgerät zur Anwendung kommt. Hierzu kann ein 5- oder 8-Bit-Code verwendet werden. Ein 5-Bit-Fernschreibcode hat den Vorteil, daß der Lochstreifen und das Prüfprotokoll über vorhandene Fernschreiber erstellt werden können. Es ergibt sich außerdem die Möglichkeit, Lochstreifen und Prüfprotokolle per Fernschreiber anzufordern. Bei Verwendung eines 8-Bit-Code sind weniger Zeichen notwendig. Dadurch ist der Lochstreifen kürzer und somit auch die Prüfzeit.

Die Funktionsbaugruppen, Anzeigeelemente, Tasten und Stecker sind in einem 19''-Gehäuse untergebracht. Das Gerät wiegt etwa 20 kg. Der Prüfling wird auf der Geräteoberseite eingesteckt (Bild 5). Der Lochstreifenleser ist über eine Steckverbindung angeschlossen. Die Lochstreifeneingabe ist 5- oder 8-Kanal, die Arbeitsgeschwindigkeit beträgt 5...40 Zeichen/sec. Das automatische Prüfgerät und der Lochstreifenleser benötigen eine externe Strom-

```
.....
spp (leiterplatte 1907)
eup (test 1, pruefung ic 01 u. 03)
sa1
s0=105,107.
s1=107.
(1) a1=108.
a0=109.
s0=106.
s1=106.
(2) a0=108.
a1=109.
s1=105.
s0=105.
(3) a1=108.
s0=102.
s1=105.
s0=105.....
(4) a0=108.
s0=104,105.
s1=105.
(5) a1=108.
s1=102,104,105.
s0=105.
(6) a0=108.
s0=107.
s1=107.
(7) a1=108.
(ende test 1)
epp
.....
```

3

- 4 Transportables Handprüfgerät für digitale Flachbaugruppen
- 5 Automatisches Prüfgerät AUTOPRUEF 1 mit angeschaltetem Lochstreifenleser

versorgung, und zwar 5V/8A für das Prüfgerät und 24V/0,5A für den Lochstreifenleser.

Auf der Frontplatte ist die gesamte Bedienung und Anzeige konzentriert. Sie gliedert sich in drei Funktionsgruppen: Operationsart, Kontrolle und Dateneingabe.

Folgende Operationsarten und Tasten sind vorhanden:

Stop bei Fehler,
Durchlauf,
Einzelschritt,
Spannung Prüfling,
Start,
Stop,
Fehler löschen,
Band in Grundstellung und
Lampenkontrolle
sowie die Anzeigeelemente für:
Fehler,
Prüfung beendet gut,
Prüfung beendet schlecht,
Test,
Abfrageschritt,
Anweisung,
Unterprogramm und
Speicher voll.

Mit dem automatischen Prüfgerät lassen sich folgende Operationen durchführen:

Stop bei Fehler

Ist die Taste „Stop bei Fehler“ gedrückt und die Taste „Start“ betätigt, läuft das Programm, bis ein Fehler erkannt wird. Die Fehler werden optisch und akustisch signalisiert. Der Lochstreifenleser bleibt stehen, und der anstehende Text, Abfrageschritt und Befehl werden angezeigt. Durch Drücken der Taste „Fehler löschen“ wird das Programm wieder gestartet; es läuft bis zum nächsten Fehler oder bis zum Ende des Programms. Der Prüfer kann die beim Stop des Programms angezeigten Informationen notieren. Damit hat er zusammen mit dem Prüfprogramm und dem Logikplan wichtige Hinweise für die Fehlerlokalisierung.

Durchlauf

In der Operationsart „Durchlauf“ läuft der Lochstreifen bis zum Programmende. Das Prüfergebnis wird mit „gut“ oder „schlecht“ angezeigt.

Einzelschritt

Bei dieser Operationsart kann der Prüfer Einzelbefehle des Programms schrittweise abrufen. Mit dem Betätigen

der Starttaste läuft der Lochstreifen um einen Befehl weiter. Inzwischen können zusätzliche Pegel an beliebigen Punkten gemessen werden, um einen defekten Baustein zu ermitteln.

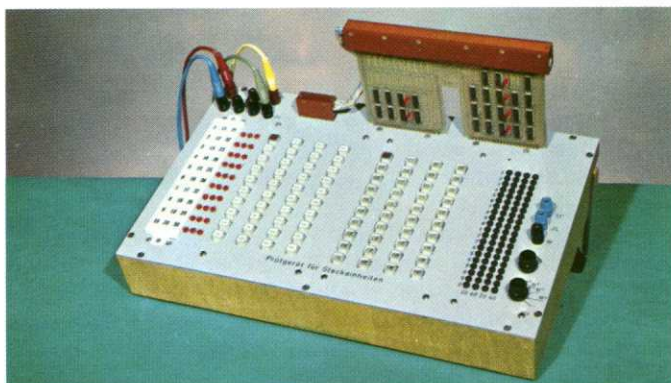
Während eines Programmablaufes können die beschriebenen Operationsarten beliebig oft gestoppt, gestartet und gewechselt werden.

Band in Grundstellung

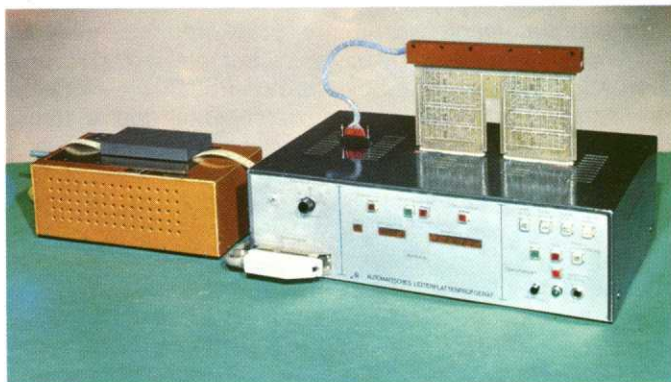
Durch Betätigen der Taste „Band in Grundstellung“ läuft der Lochstreifen bis zur Startmarke des Prüfprogramms.

Erfahrungen

In der Praxis hat sich das beschriebene Prüfverfahren bezüglich Prüftiefe, Aufwand und Durchführung bewährt. Von der Entwicklung über die Fertigung bis zum Service wurde damit die Basis für eine rationelle Prüftechnik geschaffen. Wichtig dabei ist, daß in allen drei Bereichen die gleiche Prüfsprache verwendet wird.



4



5

Die Erweiterung großer W-Nebenstellenanlagen am Beispiel der III W 6020

Gerhard Knoblich, Horst Nickel, Jürgen Wirth

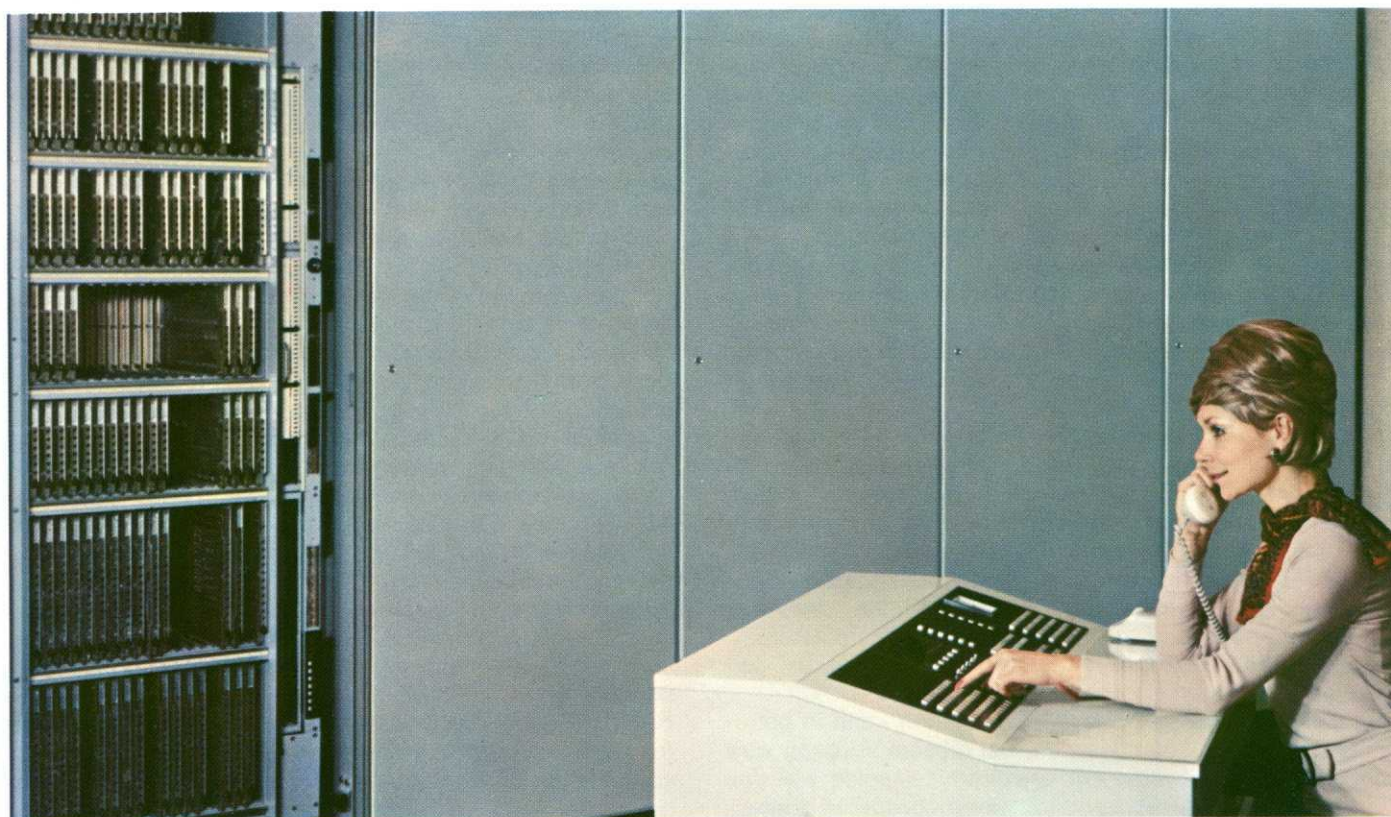
Nebenstellenanlagen der Baustufe III W sind nach der Fernmeldeordnung der Deutschen Bundespost – Beilage 5 – beginnend mit einer Aufnahmefähigkeit von 5 Amtsleitungen, 50 Nebenstellen und 5 Innenverbindungsweegen an unbegrenzt*) erweiterungsfähig.

Direkt gesteuerte Nebenstellenanlagen lassen sich durch Aneinanderreihen von Wählern nach Wahlstufen und nach parallelen Verbindungswegen über einen sehr weiten Ausbaubereich erweitern. Die zugehörige Steuerung ist den Wählern individuell und räumlich benachbart zugeordnet. Dieser Aufbau nach dem Baukastenprinzip erfordert eine hohe Anzahl von Kontaktstellen. Er ist daher wirtschaftlich nur realisierbar, wenn Kontaktstellen verwendet werden, die ohne großen Aufwand gefertigt werden können. Mit diesem Vorbehalt ist das Konzept der direkt gesteuerten Vermittlungsanlagen in seiner Anpassungsfähigkeit an beliebige Ausbaustufen kaum zu übertreffen. Diese Betrachtung direkt gesteuerter Anlagen ist jedoch unvollständig, wenn nur die fabrikmäßig hergestellten Einrichtungen gese-

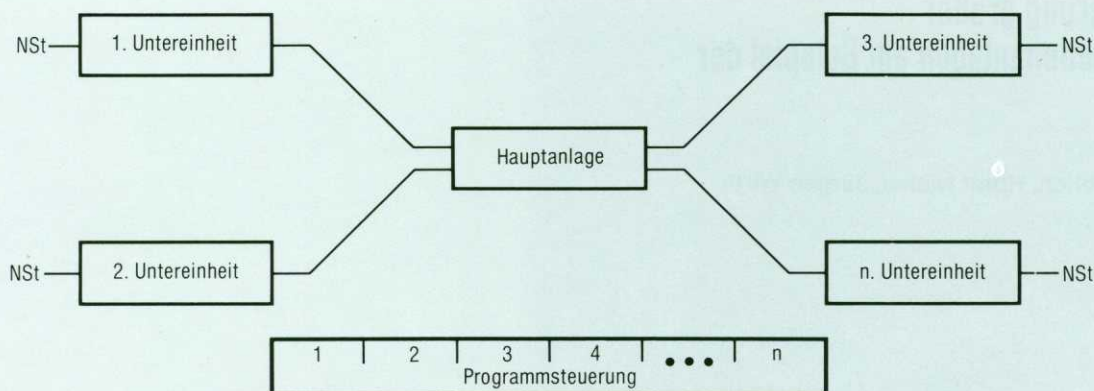
hen werden. Ein wesentlicher Bestandteil direkt gesteuerter Systeme, nämlich die Verdrahtung der Wähler untereinander – die Mischung –, kann nur für einen begrenzten Ausbaubereich optimiert werden; bei Erweiterungen über einen größeren Bereich muß sie mit entsprechendem Aufwand erweitert werden.

In modernen indirekt gesteuerten Nebenstellenanlagen werden nach dem Stand der Technik hochwertige Schaltelemente wie Schutzgaskontakte verwendet. Ein Beispiel hierfür ist die im untenstehenden Bild gezeigte große W-Nebenstellenanlage III W 6020; in ihr schalten Multi-reed®-Kontakte die Verbindungswege.

Obwohl dieser Koppelpunkt wegen seiner erheblich anspruchsvolleren Fertigung teurer ist als eine luftoffene Kontaktstelle, lassen sich mit ihm im Verhältnis zu seiner Übertragungstechnischen Leistung kostengünstige Nebenstellenanlagen über einen weiten Ausbaubereich herstellen. Dies ist dadurch möglich, daß die Flexibilität dieser – im Gegensatz zur Kontaktstelle des Wählers –



*) Ausgenommen sind Systeme, bei denen die Erweiterungsfähigkeit mit Einverständnis des Teilnehmers auf 40 Amtsleitungen, 400 Nebenstellen und 48 Innenverbindungswege begrenzt ist.



2

räumlich unabhängig ansteuerbaren Koppelpunkte im Zwischenleitungssystem bzw. Linksystem ausgenutzt wird. Das Linksystem umfaßt die Verdrahtung der Koppler einer Vermittlungseinrichtung untereinander und entspricht in gewisser Hinsicht der Mischung in direkt gesteuerten Anlagen. In neuen Systemen wird angestrebt, das Einrichten der Mischung vom Aufstellungsort der Anlage als Vorleistung in die Fertigung zu verlegen. Auch die räumliche Konzentration der Programmsteuerung begünstigt die fabrikmäßige Einrichtung des Linksystems.

Die notwendige Wirtschaftlichkeit eines Vermittlungssystems mit hochwertigen Koppelpunkten erzwingt die Optimierung des Systems auf die Anforderungen des Marktes, selbstverständlich unter Einhaltung der geltenden behördlichen Vorschriften. Daß die Übertragungstechnischen Anforderungen erfüllt werden und eine entsprechende Verkehrsgüte gewährleistet ist, gehört zu dem Standard für Nebenstellenanlagen im Bereich der Deutschen Bundespost.

Die Optimierung des Systems einer Nebenstellenanlage kann sich nur auf den auf Grund einer Marktanalyse erkannten interessanten Ausbaubereich der Anlage beziehen. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß nach der eingangs erwähnten Vorschrift der Fernmeldeordnung der Hersteller jeden Wunsch seines Kunden auf Erweiterung einer von ihm installierten Nebenstellenanlage der Baustufe III W nachkommen muß, sobald dieser es verlangt – ausgenommen Anlagen, die auf 400 Nebenstellen begrenzt sind. Es ist von Bedeutung, daß diese Erweiterung mit einem System neuer oder anderer Bauart als dem der zu vergrößernden Anlage ausgeführt werden kann, wenn dies vom Kunden gewünscht wird und vom Hersteller realisierbar ist. Ein ähnliches Problem stellt sich, wenn eine indirekt gesteuerte Anlage in ein Netz direkt gesteuerter Systeme einzugliedern ist.

Dem Zwang der Wirtschaftlichkeit folgend, muß der Hersteller darauf achten, daß bei der Erweiterung einer Nebenstellenanlage das bisher verwendete Material weiterbenutzt werden kann. Diese Forderung läßt sich verwirklichen, indem das System in Grundeinheiten gegliedert wird und jede Grundeinheit für sich eine vollständige Nebenstellenanlage bildet. Durch das Verbinden mehrerer Grundeinheiten über eine gemeinsame Koppelstufe – eine Durchgangsgruppe – kann das System in den Verbindungswegen erweitert werden.

Das Zusammenfassen von Grundeinheiten kann in höherer Ordnung wiederholt werden. Bei diesem Vorgang wird die Steuerung teilweise nur erweitert, teilweise wie das Verbindungswege-Netzwerk mit übergeordneten Einheiten

koordiniert. Dabei können für bestimmte Ausbaubereiche Gruppierungen nach unterschiedlichen Prinzipien optimal sein und dementsprechend angewendet werden.

Im folgenden werden verschiedene Möglichkeiten des Zusammenfassens einzelner Gruppen beschrieben. Eine große Vermittlungseinrichtung mit hochwertigen Kontakten für das Durchschalten von Verbindungswegen wird aus wirtschaftlichen Erwägungen als mehrstufiges System mit Programmsteuerung – nach dem Prinzip des Zwischenleitungssystems – gestaltet. Aus Gründen einer rationalen Fertigung wird angestrebt, die Koppelvielfache der einzelnen Stufen aus einheitlichen Kopplern aufzubauen und die Steuerung mit möglichst wenigen logischen Programmfolgen durchzuführen.

In einem solchen System lassen sich der Funktion nach drei Bereiche unterscheiden:

1. Das Teilnehmer-Koppelfeld KT, dessen Zwischenleitungen ankommenden und abgehenden Verkehr führen.
2. Das Intern-Koppelfeld KI, das den vom Teilnehmer-Koppelfeld abgehenden Internverkehr aufnimmt und wieder dorthin zurückleitet.
3. Das Extern-Koppelfeld KE, das den ankommenden und abgehenden Externverkehr mit dem Teilnehmer-Koppelfeld verbindet.

Bei einem unbegrenzt erweiterungsfähigen System wäre es nicht wirtschaftlich, die drei genannten Bereiche nach demselben Prinzip bis zu beliebiger Größe zu erweitern. Man bildet vielmehr eine Grundeinheit, bestehend aus einem Teilnehmer-Koppelfeld und zugehörigem Intern- und Extern-Koppelfeld. Jedes dieser drei zusammengehörigen Koppelfelder hat einen bestimmten Endausbau, der festgelegt wird auf Grund einer statistisch ermittelten Häufigkeit bestimmter Ausbaugrößen bestehender großer W-Nebenstellenanlagen und unter Berücksichtigung der Vorleistungen, die für diesen Endausbau auch bei kleineren Ausbaubereichen vorhanden sein müssen.

Größere Anlagen werden durch das Zusammenschalten mehrerer Grundeinheiten gebildet. Hierdurch können wieder der Grundeinheiten höherer Ordnung entstehen. Grundsätzlich bieten sich für das Zusammenschalten verschiedene Möglichkeiten an.

So kann man zum Beispiel an eine Grundeinheit als Hauptanlage weitere Einheiten als Untereinheiten anschalten und die Hauptanlage als Durchgangsgruppe – gegebenenfalls ohne unmittelbare Teilnehmeranschlüsse – betreiben (Bild 2). Weil dieses Verfahren einen großen Anfangsausbau, der aus mehreren Untereinheiten besteht, voraussetzt, ist der Aufwand beträchtlich und deshalb nur bei großen Anlagen tragbar.

- 2 Zusammenschaltung mehrerer Untereinheiten über eine Hauptanlage
- 3 Zusammenschaltung mehrerer Grundeinheiten durch Erweiterung der KI/KE-Stufen A und B
- 4 Zusammenschaltung mehrerer Grundeinheiten durch Einfügen der Koppelstufe KG zwischen KI/KE-Stufen A und B

Bei anderen Lösungen nutzt man die Tatsache, daß das Intern- und das Extern-Koppelfeld im allgemeinen mehrstufig ausgeführt sind. Zwei oder mehr Grundeinheiten lassen sich dadurch verbinden, daß man zwischen zwei Stufen – A und B – dieser Koppelfelder zusätzliche Zwischenleitungen von jedem Koppelvielfach einer Grundeinheit zu den Koppelvielfachen der nächsten Stufe der anderen Grundeinheiten führt und die Koppelvielfache der beiden Stufen entsprechend erweitert (Bild 3). Diese Art der Verknüpfung mehrerer Grundeinheiten ist nur für Erweiterungen in einem begrenzten Bereich wirtschaftlich, weil der zusätzliche Aufwand an Koppelpunkten mit der Zahl der Grundeinheiten schnell ansteigt.

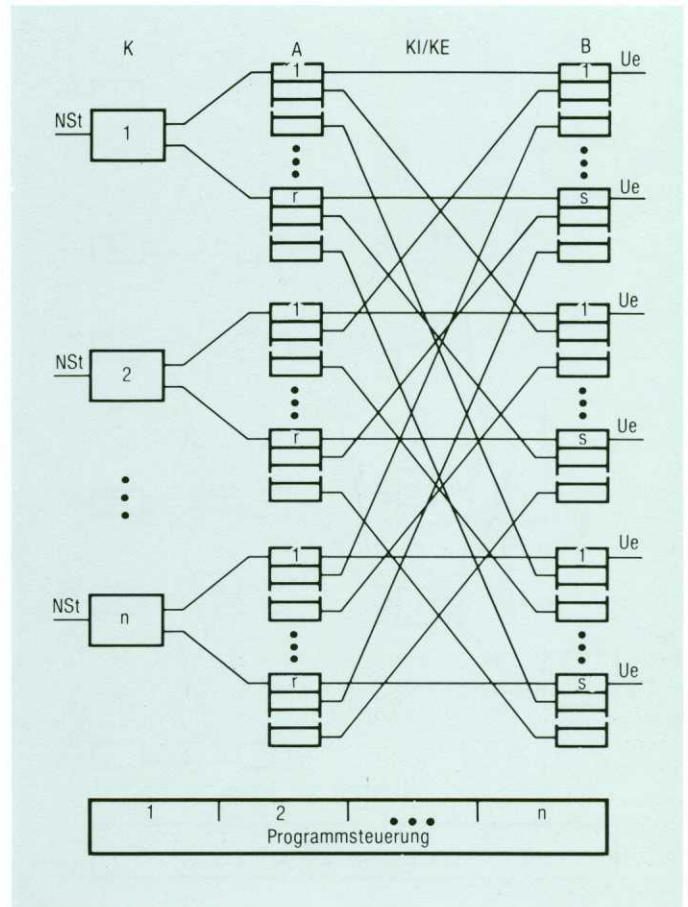
Mit einem geringeren Aufwand an Koppelpunkten läßt sich ein Zusammenschalten an der gleichen Stelle durchführen, wenn man statt einer Erweiterung der Koppelvielfache der Stufen – A und B – eine Zwischenstufe KG einfügt, die aus relativ kleinen Koppelvielfachen besteht (Bild 4). Sie ist von der A-Stufe aller Grundeinheiten erreichbar und mit der B-Stufe jeder Grundeinheit verbunden. Verkehrsmäßig und hinsichtlich der zusätzlichen Koppelpunkte besonders günstig ist das Einfügen einer Zwischenstufe KG zwischen Teilnehmer-Koppelfeld KT und Intern- bzw. Extern-Koppelfeld KI/KE. Dadurch werden die Teilnehmer-Koppelfelder mit den Intern- und Extern-Koppelfeldern von mehreren Grundeinheiten zusammengeschaltet (Bild 5).

Die obigen Aussagen verstehen sich für den Vergleich von Anlagen mit gleicher Verkehrsleistung und Verkehrsgüte. Grundsätzlich ist bei entsprechendem Aufwand jede Verkehrsgüte realisierbar.

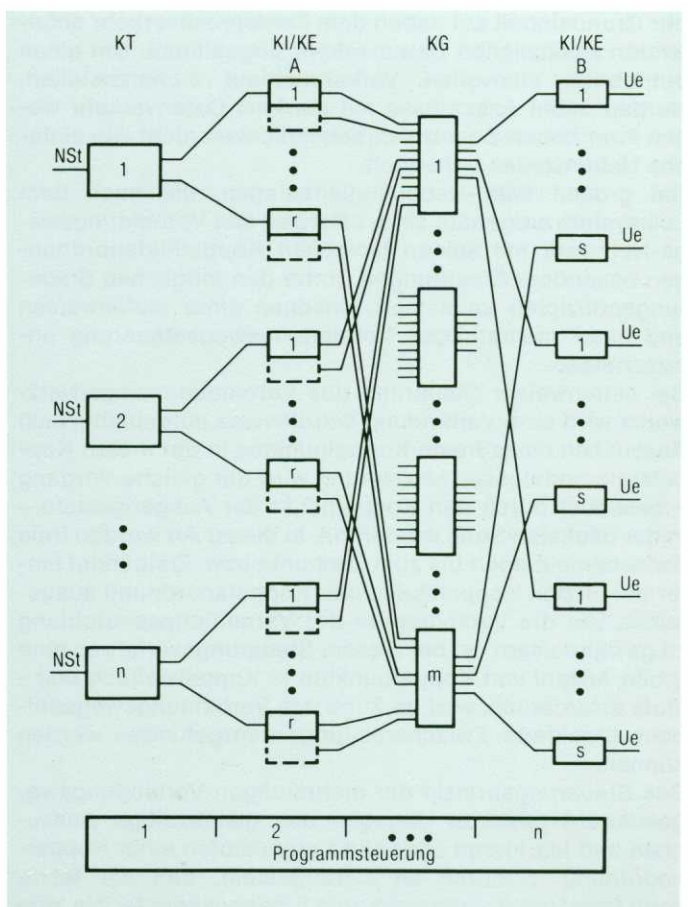
In der großen W-Nebenstellenanlage III W 6020 ist die Verkehrsleistung der Grundeinheit den Gegebenheiten im praktischen Betrieb angepaßt. Zahlreiche Verkehrsmessungen an großen W-Nebenstellenanlagen ergaben ein breites Spektrum von möglichen Werten der Belastung. Auf dieser Basis wurde die Grundeinheit so ausgelegt, daß diese in einem der Teilnehmerzahl sowie dem internen und externen Verkehrsaufkommen entsprechenden Ausbau die übliche Verkehrsgüte in der Hauptverkehrsstunde bei einer überdurchschnittlichen Leistungsfähigkeit – in Hinblick auf den zusätzlichen Datenverkehr – bietet.

Für die Anlage III W 6020 wurde das in Bild 5 gezeigte Verfahren für das Zusammenschalten von mehreren Grundeinheiten im Bereich seiner optimalen Wirtschaftlichkeit gewählt.

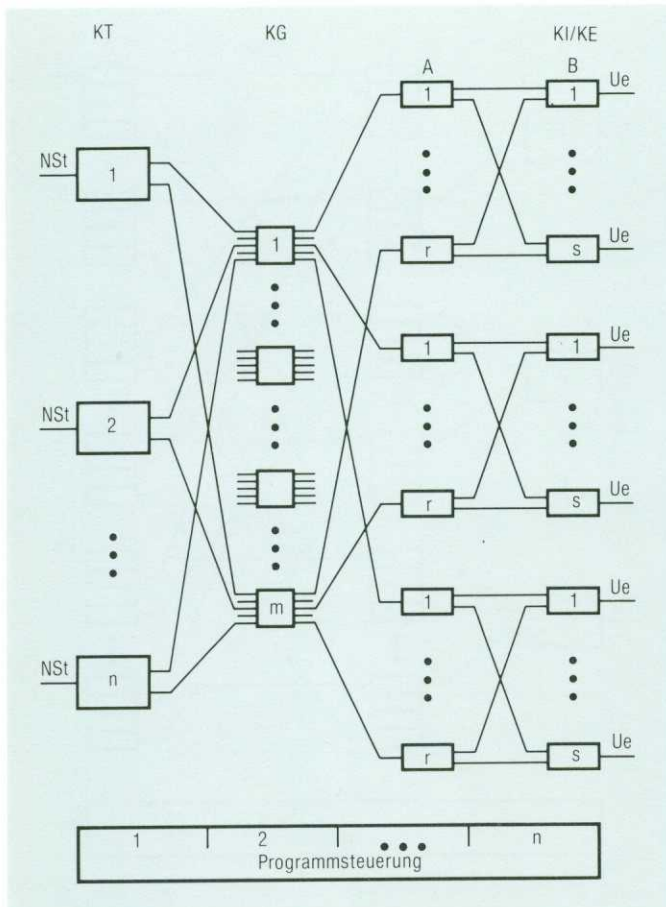
Die Koppelstufe KG erlaubt das Zusammenschalten mehrerer Grundeinheiten und den Verkehrsaustausch zwischen diesen Einheiten. Ihre Leistungsfähigkeit ist wie die



3



4



- 5 Zusammenschalten mehrerer Grundeinheiten durch Einfügen der Koppelstufe KG zwischen KT und KI/KE
 6 Übersichtsplan der W-Nebenstellenanlage III W 6020 mit mehreren Intern- und Extern-Gruppen

Zielpunkt bzw. Zielbündel von der Steuerung erfaßt wird. Durch die Anwendung einer vollelektronischen Programmsteuerung wird über das gesamte Zwischenleitungs-Netzwerk der Koppelanordnung der Freizustand der einzelnen Zwischenleitungen sofort erkannt und zwischen den Stufen eine freie Kombination ausgewählt und markiert. Dieses Steuerungsverfahren ist besonders geeignet für Koppelfeldanordnungen, die mehrere Koppelstufen mit vielen relativ kleinen Koppelvielfachen umfassen, wie z. B. bei dem Systemaufbau der III W 6020 mit mehreren Intern- und Extern-Gruppen (Bild 6). Hierdurch wird eine sehr günstige Koppelpunktzahl, bezogen auf die Anschluß-einheit, erreicht und Aufstellfläche eingespart.

Bei der Erweiterung einer Nebenstellenanlage – bestehend aus einer Grundeinheit mit Teilnehmer-, Intern- und Externkoppelfeld – auf mehrere Grundeinheiten unter Einfügung einer Durchgangsgruppen-Koppelstufe KG muß die elektronische Programmsteuerung ebenfalls erweitert werden. Wenn die Steuerung, wie z. B. bei der III W 6020, nach dem mehrstufigen Steuerungsprinzip mit zeitmultiplexem Abtastverfahren konzipiert ist, kann die KG-Stufe an beliebiger Stelle eingefügt werden.

In erster Linie ist vielmehr die Verkehrsgüte des Verbindungswege-Netzwerks zu beachten, unter der zusätzlichen Bedingung, daß die in der Grundeinheit vorhandenen Koppelstufen nicht erweitert werden und die Gruppenkoppelstufe KG aus relativ kleinen Koppelvielfachen gebildet wird, um den Koppelpunktaufwand gering zu halten. Im Hinblick auf die Sprach- und Daten-Transparenz für das Verbindungswege-Netzwerk mit mehreren Grundeinheiten und das Einbeziehen der vollelektronischen Programmsteuerung bietet sich das Einfügen einer Durchgangsgruppen-Koppelstufe KG – aufgeteilt nach Intern- und Extern-Koppelfeld – als Optimum für die Verkehrsleistung der Koppelfeldanordnung an.

Die Programmsteuerung wird um die Baugruppen für die zeitmultiplexen Abtastpunkte zur Steuerung der Koppelstufe KG, der logischen Verknüpfungen für Ursprungs- und Zielgruppen sowie der Steuersätze für hinzukommende Teilnehmer-, Intern- und Externgruppen, erweitert. Mit ihren flexiblen Erweiterungsmöglichkeiten des Verbindungswege-Netzwerks und der vollelektronischen Programmsteuerung ist die große W-Nebenstellenanlage III W 6020 ein Kommunikationssystem, das vom Anfangsausbau der großen W-Nebenstellenanlagen über eine Grundeinheit bis hin zu mehreren Einheiten – mit allen Merkmalen der Regel- und Ergänzungsausstattung einschließlich Tastenwahl und Datenverkehr – entsprechend dem Wunsch des Kunden ausgebaut werden kann.

der Grundeinheit auf neben dem Fernsprechverkehr anfallenden zusätzlichen Datenverkehr abgestimmt. Um einen betrieblich sinnvollen Verkehrsablauf sicherzustellen, werden dabei Anschlüsse mit starkem Datenverkehr wegen ihrer hohen Besetzungswahrscheinlichkeit nicht wie einfache Nebenstellen behandelt.

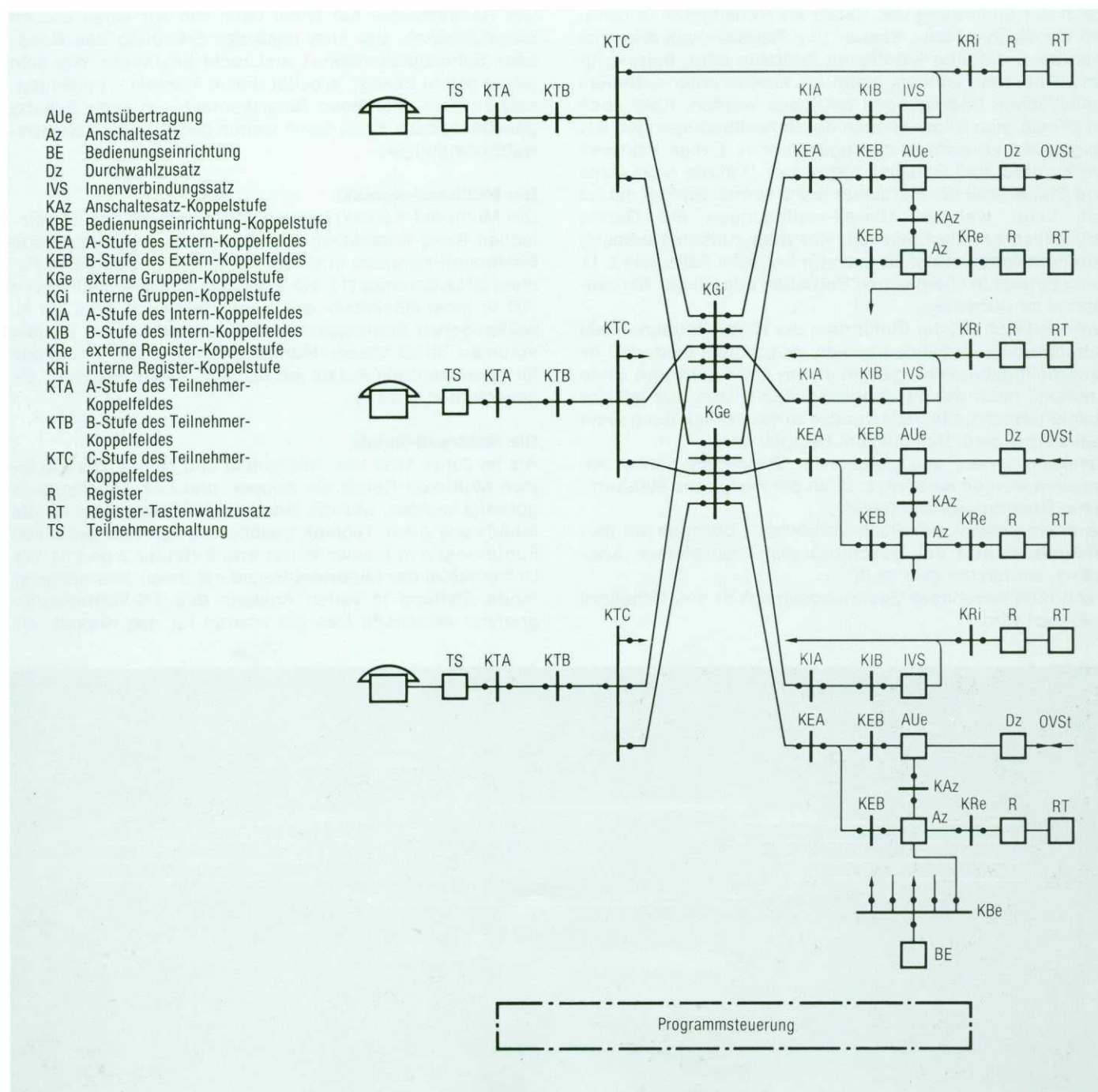
Bei großen Wähl-Nebenstellenanlagen, die nach dem Linksystem aufgebaut sind, erfordert das Verbindungswege-Netzwerk mit seinen typischen Koppelfeldanordnungen besondere Steuerungen. Unter den möglichen Steuerungsprinzipien kann man zwischen einer stufenweisen und einer mehrstufigen Verbindungswegesteuerung unterscheiden.

Bei stufenweiser Steuerung des Verbindungswege-Netzwerks wird eine Verbindung schrittweise aufgebaut. Nach Aussuchen eines freien Koppelpunktes in der ersten Koppelstufe und dessen Markierung wird der gleiche Vorgang – bestimmt durch den Koppelpunkt der Ausgangsstufe – in der nächsten Stufe wiederholt. In dieser Art werden freie Zwischenleitungen bis zum Zielpunkt bzw. Zielbündel hinter der letzten Koppelstufe einer Koppelanordnung ausgesucht. Um die Verkehrsgüte der Vermittlungseinrichtung zu gewährleisten, ist bei diesem Steuerungsverfahren eine große Anzahl von Koppelpunkten je Koppelvielfach und -stufe erforderlich, weil im Zuge des Verbindungswegeaufbaus blockierte Zwischenleitungen vorgefunden werden können.

Das Steuerungsprinzip der mehrstufigen Verbindungswegeauswahl gestattet dagegen das gleichzeitige Aussuchen und Markieren über alle Koppelstufen einer Koppelanordnung. Dadurch ist sichergestellt, daß der letzte noch freie Verbindungsweg vom Eingangskoppler bis zum

Literatur:

- [1] Knoblich, G.; Nickel, H.: Systemaufbau der großen W-Nebenstellenanlage mit Multireed-Kopplern III W 6020. TN-Nachrichten (1969) 69, S. 3-9.
- [2] Rüttinger, R.; Silber, M.: Betriebsmerkmale der großen W-Nebenstellenanlage mit Multireed-Kopplern III W 6020. TN-Nachrichten (1969) 69, S. 10-15.
- [3] Nickel, H.: Tastenwahl in großen W-Nebenstellenanlagen am Beispiel der III W 6020. TN-Nachrichten (1970) 71, S. 25-31.



Der TN-MULTIREED-Kontakt – millionenfach bewährt

Wolfgang Lirka

Nach der Einführung von Relais als Schaltmittel in Geräten der Nachrichten-, Steuer- und Regeltechnik erkannte man bald, daß ihre luftoffenen Kontakte dann Schwierigkeiten bereiten können, wenn die Geräte unter extremen klimatischen Bedingungen betrieben werden. Aber auch im gemäßigten Klima können die Umweltbedingungen der Gegenwart zu Kontaktstörungen führen. Einige Faktoren hierfür sind zum Beispiel aggressive Dämpfe oder Gase und Staub. Weil der Hersteller meist keinen Einfluß darauf hat, unter welchen Umweltbedingungen die Geräte schließlich arbeiten müssen, war man zunächst bemüht, ihre Funktionstüchtigkeit auch für kritische Fälle, wie z. B. beim Einsatz in chemischen Betrieben oder in der Textilindustrie zu verbessern.

Während sich mit der Einführung der Halbleitertechnik ein Durchbruch anzubahnen schien, zeigte sich bald, daß es Anwendungsbereiche gibt, in denen das Relais und seine Kontakte nach wie vor Möglichkeiten bieten, die mit der Halbleitertechnik technisch oder wirtschaftlich noch nicht realisierbar sind. Das gilt zum Beispiel dann, wenn steuernder und gesteuerter Stromkreis galvanisch getrennt werden müssen, z. B. an der Peripherie elektronischer Baugruppen und Geräte, wenn ein großes „Vor-Rück-Verhältnis“, bezogen auf den Widerstandswert des geschlossenen bzw. offenen Kontaktes, vorhanden sein muß, wenn eine besondere Spannungsfestigkeit des Schalters gefordert wird.

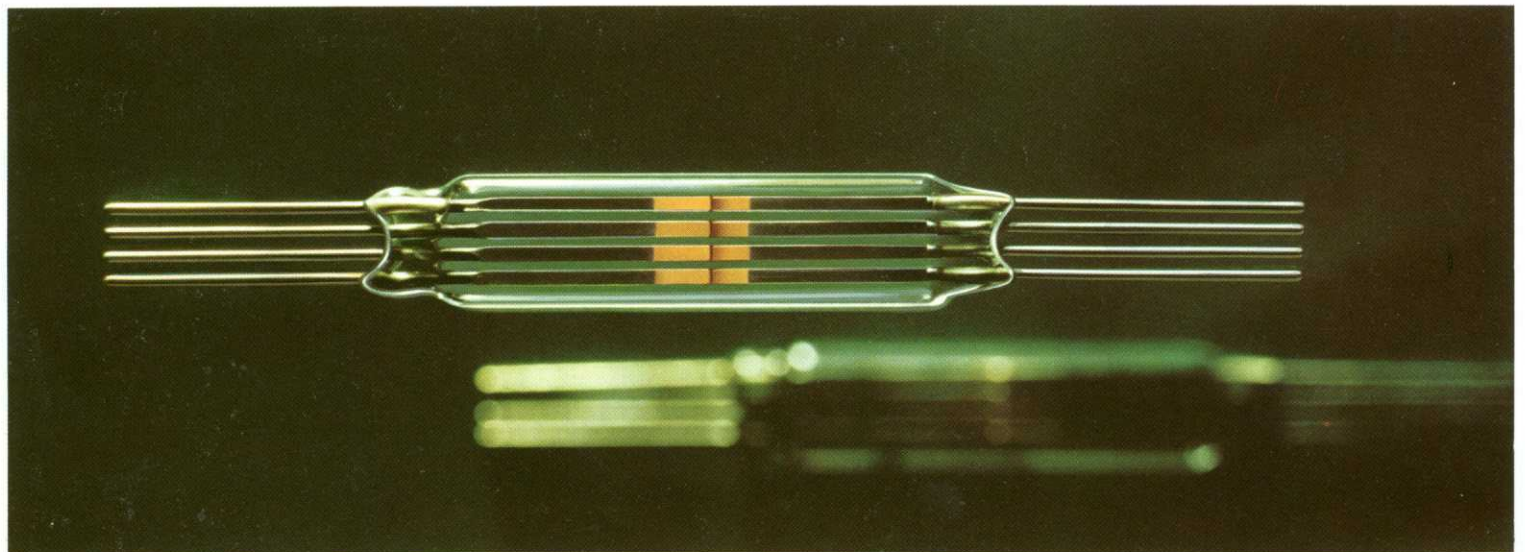
Der Relaiskontakt hat somit nach wie vor einen breiten Einsatzbereich, der sich nach der Erfindung des Reed- oder Schutzgaskontaktes erst recht bestätigte. Wie sein Name schon besagt, arbeitet dieser Kontakt – im Gegensatz zu dem luftoffenen Relaiskontakt – in einer Schutzgasatmosphäre. Er ist somit immun gegen schädliche Umweltbedingungen.

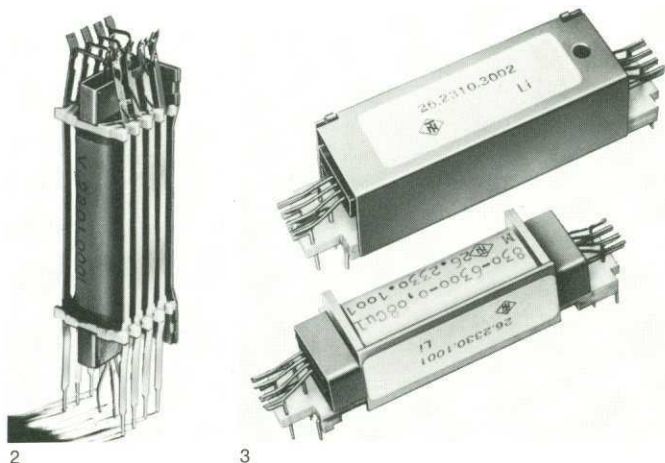
Der Multireed-Kontakt

Der Multireed-Kontakt ist eine Weiterentwicklung des einfachen Reed-Kontaktes; er vereinigt vier golddiffundierte Edelmetall-Kontakte in einem mit Schutzgas gefüllten flachen Glasröhrchen [1]. Mit einer Spannungsfestigkeit von 700 V, einer Rückstell- und Kontaktkraft von über 0,1 N, seiner hohen Schaltgeschwindigkeit und seinem kleinen Volumen bildet dieser Mehrfach-Kontakt die Grundlage für raumsparende Relais mit nahezu „elektronischen“ Eigenschaften (Bild 1).

Die Multireed-Relais

Als im Jahre 1966 von Telefonbau und Normalzeit die ersten Multireed-Relais als Koppel- und Leiterplattenrelais gefertigt wurden, war mit ihnen die Voraussetzung für die Einführung einer Technik geschaffen, die alle gestellten Forderungen in idealer Weise erfüllt (Bilder 2 und 3). Die Universalität der Multireed-Relais hat ihnen eine dominierende Stellung in vielen Anlagen des TN-Vertriebsprogramms verschafft. Das gilt sowohl für das Koppel- als





- 1 TN-Multireed-Kontakt
- 2 Multireed-Koppelrelais
- 3 Multireed-Leiterplattenrelais
- 4 Vom Multireed-Kontakt zum Multireed-Koppler

auch für das Leiterplattenrelais. Charakteristisches Merkmal dieser beiden Relaisarten ist unter anderem ihre Anpassungsfähigkeit an die unterschiedlichsten Forderungen der modernen Koppler- und Leiterplattentechnik.

Bild 4 zeigt, wie mehrere Multireed-Koppelrelais mit Hilfe von Formstoffschielen zu einem Relaisstreifen vereinigt werden. Mehrere dieser Streifen bilden einen Multireed-Koppler, aus dem nach dem Bausteinprinzip das sogenannte Koppelfeld entsteht (Bild 5). Dieses Koppelfeld übernimmt in den indirekt gesteuerten TN-Fernsprechanlagen die Durchschaltung der Sprechwege [2, 3, 4]. Der Anwendungsbereich der Multireed-Koppler mit ihren günstigen Übertragungstechnischen Eigenschaften beschränkt sich aber nicht nur auf Fernsprechanlagen. Sie werden vielmehr überall dort mit gutem Erfolg eingesetzt, wo ein drahtgebundener Informationsaustausch zwischen Sender und Empfänger in freizügiger Wahl zu verwirklichen ist, gleich ob es sich dabei um die Übertragung von NF-Signalen oder um das Durchschalten von niedrigen Gleichspannungen in Meßstellenumschaltern handelt. Außerdem lassen sich Multireed-Koppler auch für die Übertragung von Breitbandsignalen, zum Beispiel in Videovermittlungen, gut verwenden [5].

Bild 6 zeigt eine mit Multireed-Relais bestückte Großleiterplatte. Das Multireed-Relais in Leiterplattenbauweise gibt es in zwei Versionen: als Arbeitskontakt-Relais und als Ruhekontakt-Relais. Während beim Arbeitskontakt-Relais die Kontakte geschlossen werden, wenn Strom

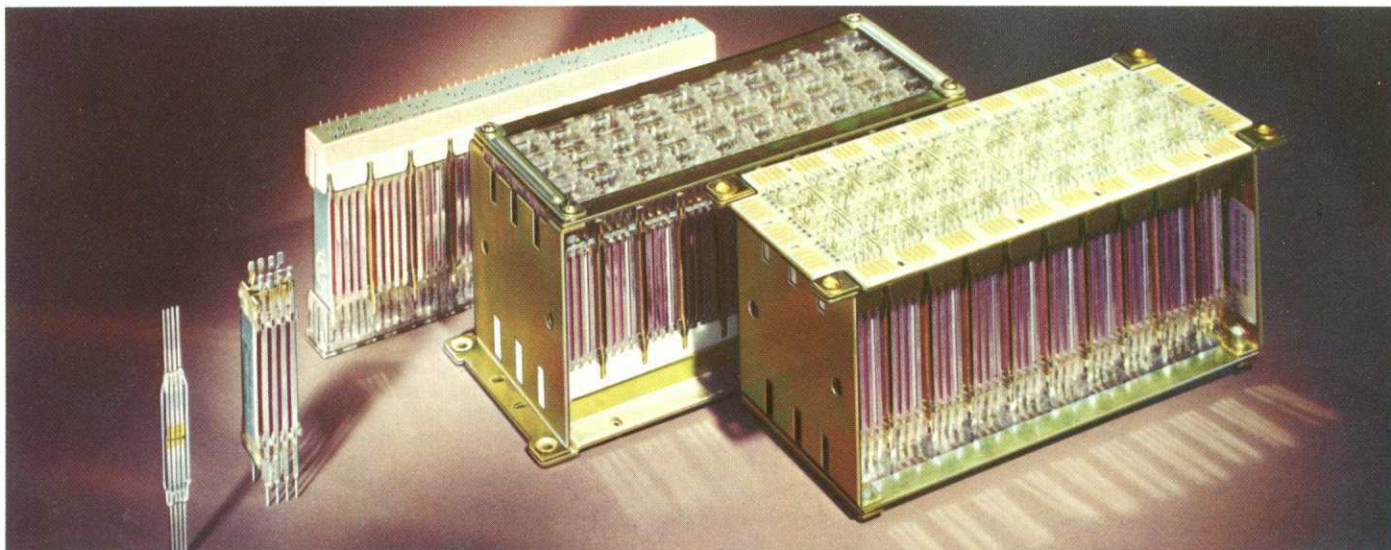
durch die Spule fließt, öffnen sie sich beim Ruhekontakt-Relais. Das wird bewirkt durch das Magnetfeld eines kleinen Dauermagneten, das in stromlosem Zustand die Kontakte geschlossen hält und in seiner Polarität dem Magnetfeld der Spule entgegengesetzt ist. Fließt nun Strom durch die Spule, so kompensieren sich beide Magnetfelder, und die Kontakte öffnen. Mit diesen beiden Relaisarten lassen sich in Kombination mit elektronischen Bauelementen viele Probleme besser lösen, als dies unter ausschließlicher Verwendung elektronischer Bauelemente möglich wäre.

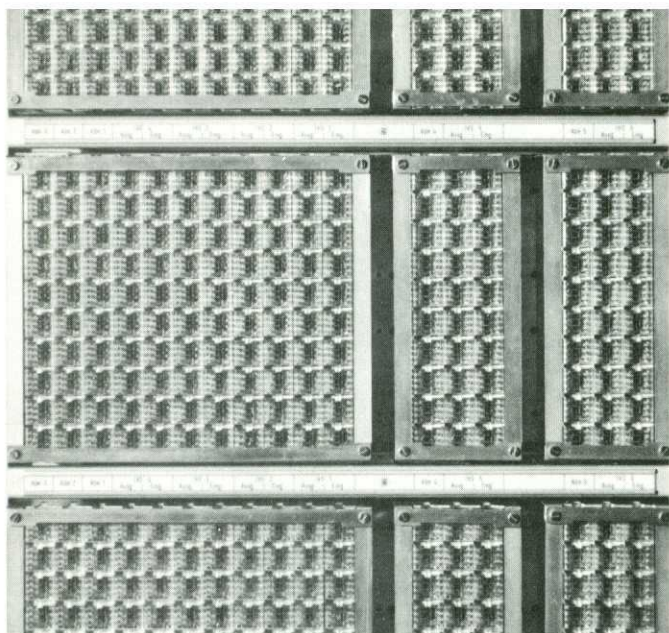
Anforderungen an die Wartung

Von jedem Bauelement wird erwartet, daß es eine lange Lebensdauer besitzt und eine geringe Störungsanfälligkeit hat. Ein elektronisches Bauelement soll sich außerdem möglichst organisch in Leiterplatten einfügen lassen und im Störfall leicht austauschbar sein. Diese Forderungen werden auch von dem Multireed-Relais in vorbildlicher Weise erfüllt. Sollte eine Störung auftreten, so gibt es zum Eingrenzen der Fehler folgende Prüfhilfsmittel, die auf die gekapselte Bauweise der Multireed-Relais abgestimmt sind:

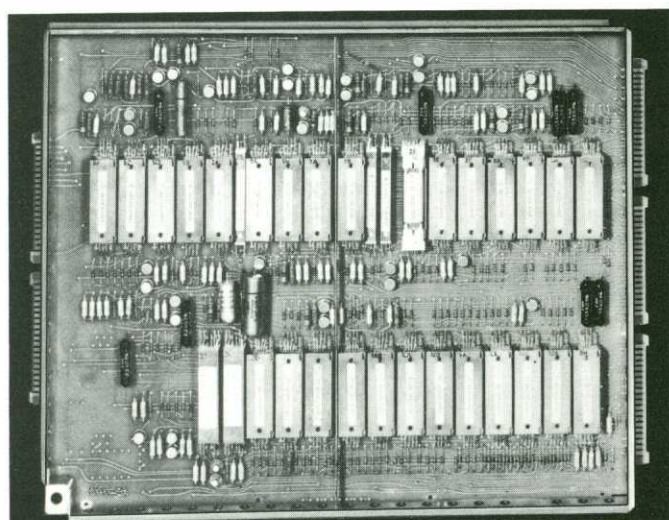
Magnetfeldanzeiger

Bild 7 zeigt einen Magnetfeldanzeiger, der sowohl für Koppler- als auch für Leiterplattenrelais verwendet werden kann. Mit ihm läßt sich feststellen, ob die Relaispule ein





5



6

Magnetfeld aufgebaut hat, bzw. ob ein solches bei einem Ruhekontakt-Relais vorhanden ist.

Elektronischer Prüfsummer

Dieser Summer gestattet eine potentialfreie Kontrolle, ob die Multireed-Kontakte geschlossen haben.

Koppelblock-Prüfgerät

Soll ein kompletter Koppler auf seine Funktion geprüft werden, so wird er an das Koppelblock-Prüfgerät angeschlossen. Nach dem Drücken einer Starttaste läuft ein automatisches Prüfprogramm ab, das den Koppler komplett durchprüft. Im Störfall unterbricht das Gerät automatisch die Prüfung und zeigt den Fehler an (Bild 8).

Sollte es einmal nötig sein, einen Multireed-Kontakt auszutauschen, so bereitet das keinerlei Schwierigkeiten. Die Anschlußfahnen des Kontaktes werden abgelötet und der Kontakt aus dem Spulenkörper gezogen (Bild 9). Der neue Kontakt wird in umgekehrter Reihenfolge wieder eingebaut. Aber auch das Austauschen eines kompletten Relais ist ohne weiteres möglich. Hierzu verwendet man einen besonderen „Auslötkopf“, der, in einen Lötkolben eingesetzt, sämtliche Anschlußpunkte in einem Arbeitsgang erwärmt (Bild 10). Damit ist ein problemloser Austausch des kompletten Relais gewährleistet.

Zuverlässigkeit im praktischen Betrieb

Untersucht man die Lebensdauer eines Bauelementes, so lassen sich drei Phasen feststellen: Frühausfallphase, Be-

triebsphase und Verschleißphase. Die Ausfallquote innerhalb der Frühausfallphase kann durch mehrfaches Prüfen des Bauelementes erheblich reduziert werden. Die Möglichkeit, daß das einzelne Bauelement fehlerhaft ist, verringert sich mit jeder Prüfung. Deshalb werden zunächst die einzelnen Multireed-Kontakte geprüft, dann die Multireed-Relais und die mit Multireed-Relais bestückten Baugruppen und schließlich das System.

Während die Betriebsphase eines luftoffenen Kontaktes von vielen unbekannten Faktoren, wie Staub, Schmutz, Gas und Dämpfe, abhängig ist, spielen diese Umwelteinflüsse für den Multireed-Kontakt überhaupt keine Rolle, weil dieser Kontakt hermetisch abgeschlossen ist. Seine Lebensdauer wird nur durch die Schalthäufigkeit und die Größe der zu schaltenden Last – vermindert durch die jedem Bauelement eigene Fehlergröße – bestimmt. Wie eingehende Dauerversuche und eine langjährige Überwachung der Ausfallquoten ergeben haben, liegen diese Fehleraten innerhalb des Rahmens der elektronischen Bauelemente. Somit ist auch von der Ausfallquote her der Multireed-Kontakt vergleichbar mit elektronischen Bauelementen. Diese Erfahrungswerte ergaben weiterhin, daß die Verschleißphase der Kontakte, d. h. die Phase, bei der mit erhöhtem Ausfall gerechnet werden muß, bei den Multireed-Kontakten bisher in keinem Fall erreicht wurde.

Zusammenfassung

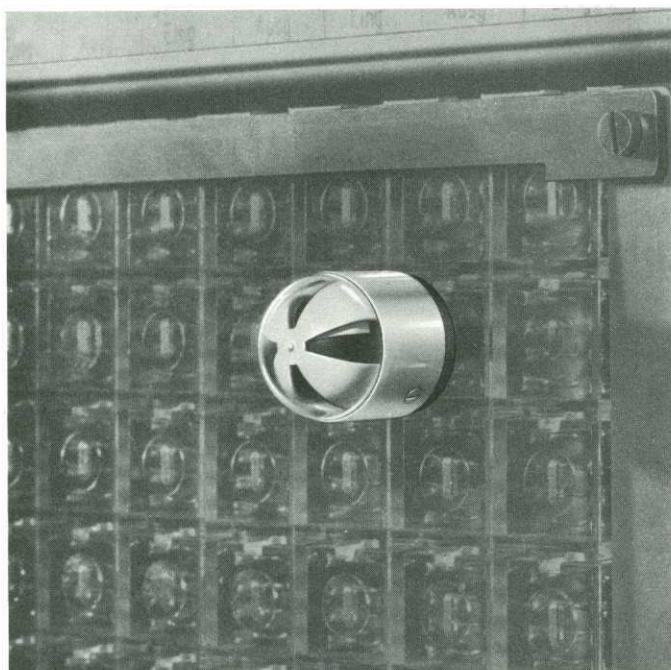
Viele Millionen Multireed-Kontakte hat TN bisher für die unterschiedlichsten Verwendungsbereiche gefertigt; die an den Kontakt gestellten Anforderungen wurden im praktischen Betrieb voll erfüllt. Mit dem Multireed-Kontakt bietet TN ein Bauelement, das unterschiedlichen Forderungen gerecht wird und sich in Verbindung mit elektronischen Bauelementen für Koppler und für die Bestückung von Leiterplatten gleich gut eignet.

Hilfsmittel für das Überwachen, Prüfen und Fehlerbeseitigen stehen zur Verfügung, so daß eventuell auftretende Störungen in kürzester Zeit behoben werden können.

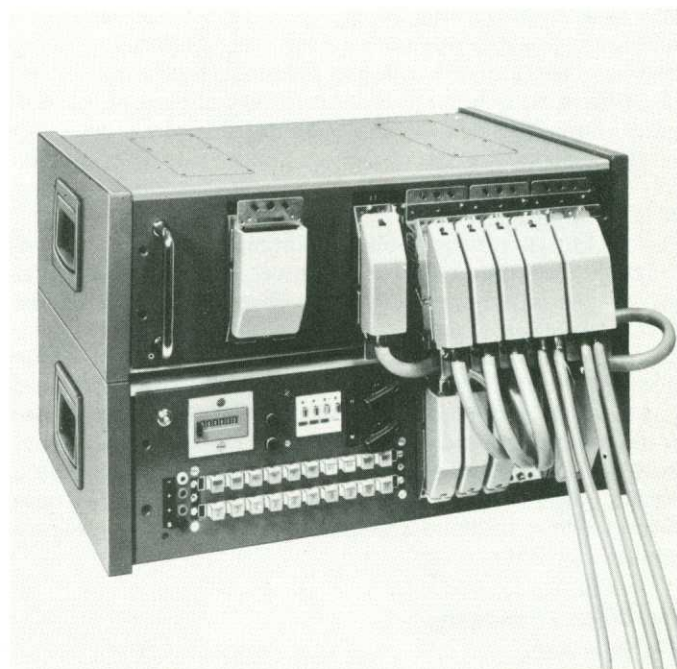
Literatur:

- [1] Schaffert, H.: Der Multireedkontakt, ein modernes Kontaktelement. TN-Sonderdruck Nr. 2341/1.
- [2] Cezanne, L.: Die Multireed-Zentrale der Baustufe II G mit Tastenwahl. TN-Nachrichten (1969) 69, S. 21–24.
- [3] Rüttinger, R.; Silber, M.: Betriebsmerkmale der großen W-Nebenstellenanlage mit Multireed-Kopplern III W 6020. TN-Nachrichten (1969) 69, S. 10–15.
- [4] Bopp, F.: Die neuen TN-Reihenanlagen in Multireed-Technik. TN-Nachrichten (1968) 68, S. 12–20.
- [5] Sieben, T.: Multireed-Koppler für das Übertragen von Breitbandsignalen. TN-Nachrichten (1972) 73, S. 31–32.

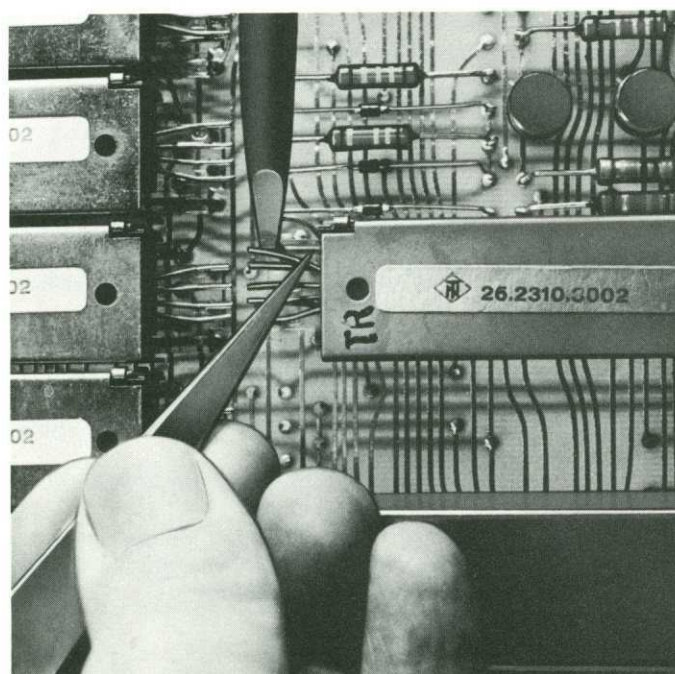
- 5 Multireed-Koppelfeld
- 6 Großleiterplatte bestückt mit Multireed-Relais
- 7 Magnetfeldanzeiger im Koppelblock
- 8 Koppelblock-Prüfgerät
- 9 Auslöten eines Multireed-Kontaktes
- 10 Auslöten eines Multireed-Relais



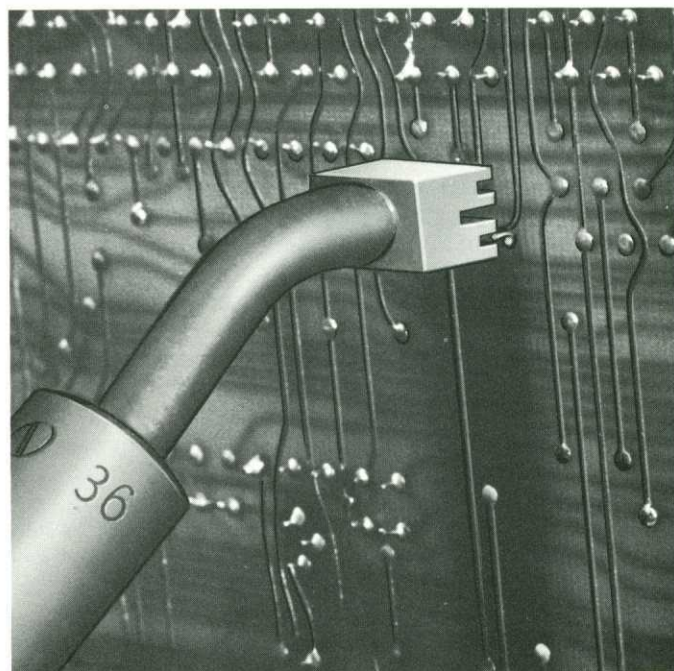
7



8



9



10

Die neue TN-Wächterkontrollanlage in Kombination mit Fernsprech-Nebenstellenanlagen der Baustufe III W

Hans Hutt

Die Konzentration von Wertgegenständen, Vorräten und hochwertigen Betriebsmitteln sowie die großflächige Ausdehnung von Industrieanlagen erfordern heute mehr denn je Objekte zu schützen. Wächter übernehmen diese Aufgabe. Zum Registrieren der Wächterrundgänge mit oder ohne zusätzlichem persönlichen Schutz der Wächter gibt es eine Reihe unterschiedlicher Wächtermelde- und Wächterkontrollanlagen.

Die nachfolgend beschriebene Wächterkontrollanlage benutzt die Einrichtungen der Fernsprech-Nebenstellenanlage und die daran angeschalteten Fernsprechapparate als Wächtermeldestellen. Hierdurch entfällt die Installation eines eigenen Leitungsnetzes. Auf Grund eines besonderen Berechtigungsprogramms der Nebenstellenanlage sind nur bestimmte Fernsprechnebenstellen zum Abgeben der Wächtermeldungen zugelassen. Die Wächterkontrollzentrale löst sofort Alarm aus, wenn andere Nebenstellenapparate zum Abgeben einer Meldung benutzt werden oder wenn die vorgegebene Zeitspanne zwischen zwei Meldungen überschritten wird.

Der Wächterrundgang

Die Meldung

Durch Wahl einer dem Wächter zugeordneten Kennziffer und anschließender Wahl einer zweistelligen Codenummer wird vom Fernsprechapparat aus die Meldung abgegeben. Der Wächter programmiert die Codekombination unmittelbar vor seinem Rundgang mit einem Codierstecker in der Zentrale. Sie ist damit nur dem Wächter selbst bekannt.

Beim Melden wird zum Feststellen der Nebenstellennummer in der Nebenstellenanlage die Identifiziereinrichtung angefordert und die Sonderberechtigung „wächtermelderechtigt“ festgestellt. Dabei kann die betreffende Nebenstelle für das Abgeben einer Meldung durch einen bestimmten Wächter oder durch mehrere Wächter berechtigt geschaltet sein.

Die vom Wächter eingeleitete Meldung gelangt über die Nebenstellenanlage zur Wächterkontrollzentrale. Während der Aufnahme der Meldung erhält der Wächter am Fernsprechapparat einen besonderen Hörtönen. An dem anschließenden Besetztton erkennt er, daß die Meldung ordnungsgemäß verarbeitet ist und er seinen Rundgang fortsetzen kann. Trifft die nächste Meldung des Wächters aus irgendeinem Grund nicht innerhalb der vorprogrammierten Zeitspanne in der Wächterkontrollzentrale ein, so löst die Anlage sofort Alarm aus.

Die Anlage läßt sich für mehrere gleichzeitige Rundgänge – Meldelinien – durch verschiedene Wächter program-

mieren. Dabei können für jeden individuellen Rundgang andere Meldestellen bzw. Fernsprechnebenstellen und andere Zeitprogramme festgelegt werden.

Sprechverkehr Wächter – Wächterkontrollzentrale

Von der Wächterkontrollzentrale aus können die Wächter während ihrer Meldung über die betreffende Nebenstelle angesprochen werden. Damit kann dem Wächter während seines Rundganges eine Anweisung, wie beispielsweise der Einlaß eines Transportes an einer bestimmten Werkporte, übermittelt werden.

Rundgangende

Den Rundgang beendet der Wächter durch das Betätigen eines Schaltschlusses an der Wächterkontrollzentrale. Er verhindert damit weitere Eingaben auf seiner Meldelinie und löscht seine letzte Standortanzeige.

Die Wächterkontrollzentrale

Datenausgabe

An die Wächterkontrollanlage können folgende Ausgabe-geräte angeschaltet werden:

Schreibmaschine,

5-Kanal- oder 8-Kanal-Lochstreifenstanzer und

Magnetband-Aufzeichnungsgerät.

Die Ausgabesteuerung druckt die Daten in Klarschrift auf der Schreibmaschine; zur maschinellen Auswertung können sie gleichzeitig mit dem Lochstreifenstanzer oder mit dem Magnetband-Aufzeichnungsgerät oder mit beiden erfaßt werden.

Programmierung der Anlage

Der Wächterkontrollzentrale ist ein Programmierfeld zur Eingabe variabler Programmteile zugeordnet (Bild 1). Das Programmierfeld ist in der Bedieneinrichtung der Wächterkontrollzentrale untergebracht.

Mit Codierstecker, die auf der Oberseite das programmierte Zeichen tragen, werden folgende Angaben programmiert (Bilder 2 und 3):

Name oder Kennnummer des Wächters (maximal 12 alphanumerische Zeichen),

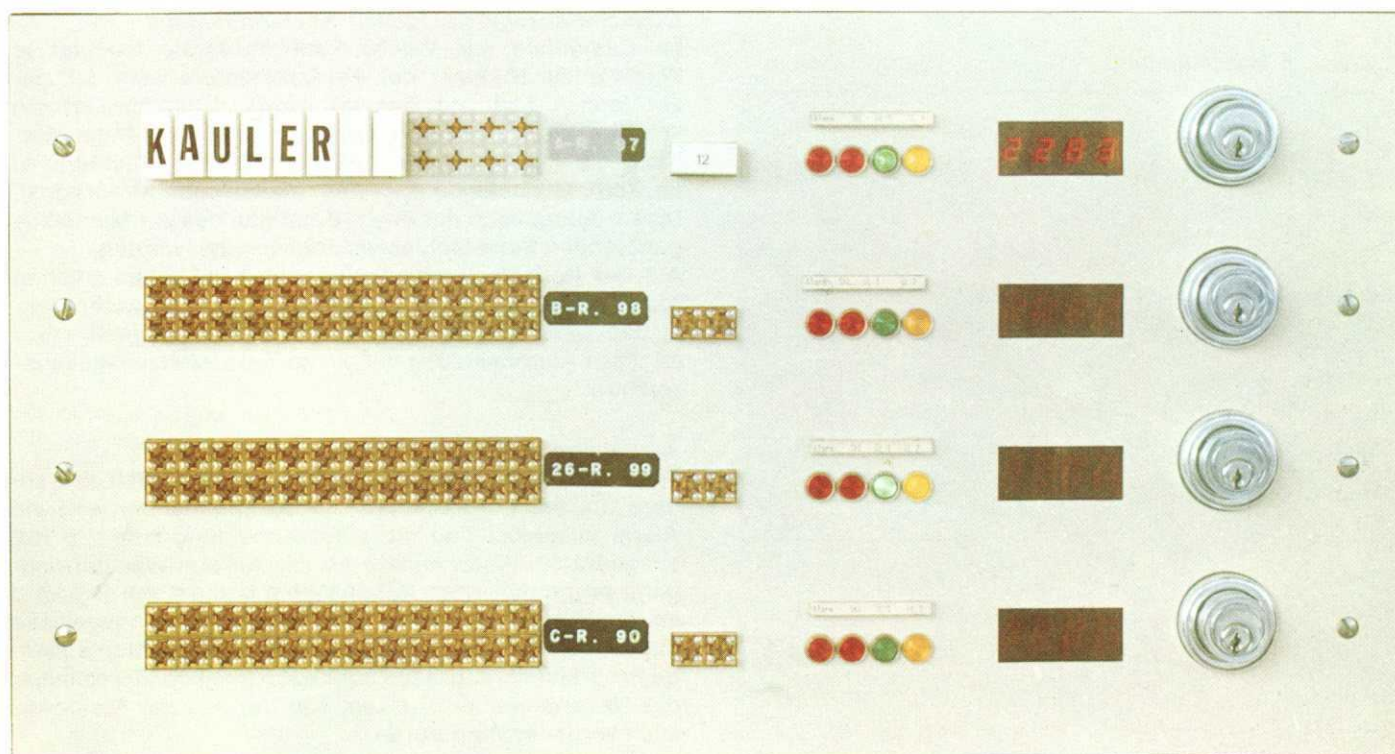
Codekombination für die Meldung (maximal 12stellig) und Zeitabstand von Meldung zu Meldung.

Reihenfolge und Format des Satzes einer Meldung werden über ein variables, verdrahtetes Zusatzprogramm für die angeschalteten Ausgabegeräte festgelegt.

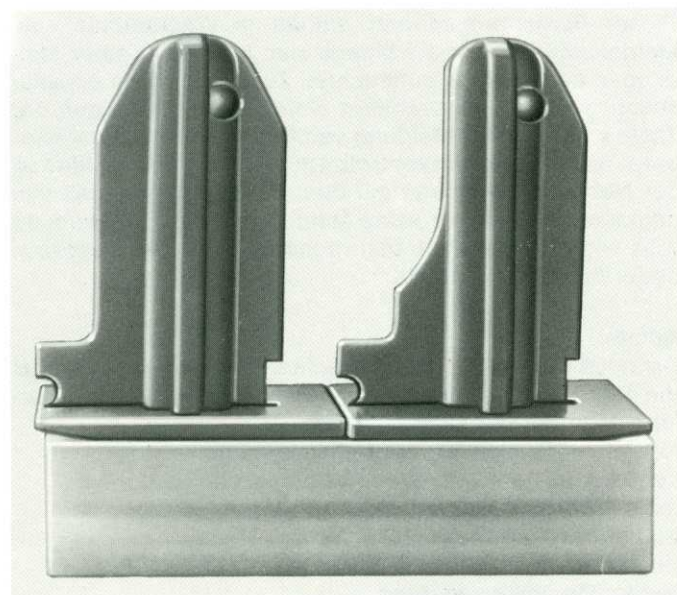
Registrieren der Meldung

Die Meldung wird in der Wächterkontrollzentrale mit Uhr-

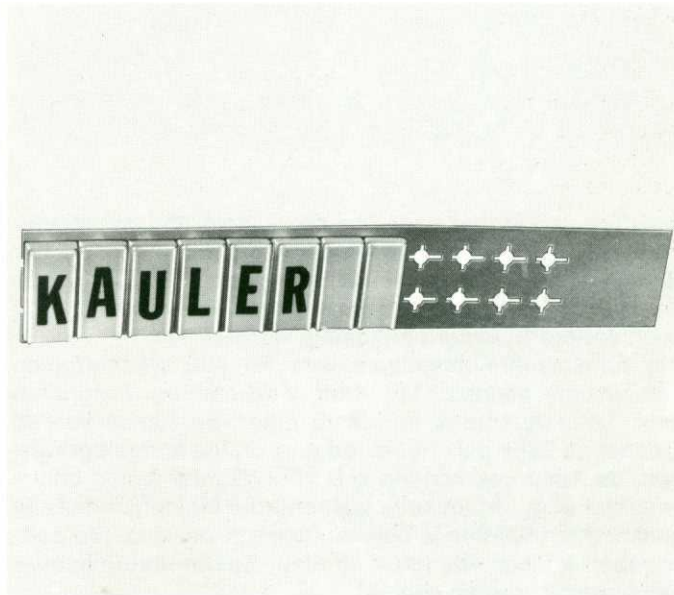
- 1 Programmierfeld der Wächterkontrollzentrale
- 2 Codierstecker
- 3 Programmierstreifen mit Codierstecker



1



2



3

Name	Meldenummer	Uhrzeit	Datum
Kauler	2317	19.30	15.04.
Müller	5116	19.35	15.04.
Mayer	2422	19.35	15.04.
Huber	5203	19.42	15.04.
Huber	5715	19.50	15.04.
Müller	2318	19.52	15.04.
Huber	5812	20.04	15.04.
Mayer	2334	20.12	15.04.
Kauler	2728	20.14	15.04.
Mayer	2430	20.25	15.04.
Kauler	2340	20.25	15.04.
Huber	5842	20.34	15.04.
Mayer	5314	20.38	15.04.
Kauler	2728	20.41	15.04.
Huber	5203	20.45	15.04.
Müller	2318	20.53	15.04.
Mayer	2422	20.57	15.04.
Kauler	2317	21.08	15.04.
Mayer	2712	21.12	15.04.
Huber	5715	21.16	15.04.

4

zeit, Tag und Monat oder Tag des Jahres und der Meldenummer ergänzt. Diese Meldenummer entspricht in der Regel der Rufnummer des Fernsprechapparates, von dem aus die Meldung vorgenommen wurde. Es können jedoch auch andere Nummern festgelegt werden.

Die Konsolschreibmaschine wird für alle Wächterlinien gemeinsam benutzt. Mit dem verdrahteten Programm kann beim Ausdruck innerhalb eines Bereiches von 60 Zeichen je Zeile jede beliebige Anordnung festgelegt werden. Im Ausdruck können z. B. die Wächternamen untereinander angeordnet sein, während die Meldenummern in senkrechten Spalten je Wächter angeordnet sind. Die Zeitangaben können wiederum in einer Spalte untereinander ausgedruckt werden (Bild 4).

Optische Anzeige der letzten Wächtermeldung

Im Bedienfeld der Wächterkontrollzentrale leuchtet je Wächter die Nummer des Fernsprechapparates auf, der zur letzten Meldung benutzt wurde. Überschreitet ein Wächter die Vorgabezeit zwischen zwei Meldungen, beginnt die Leuchtanzeige des betreffenden Wächters zu flackern. Gleichzeitig ertönt ein akustisches Alarmsignal. Dieser Alarm kann nur durch Betätigen des zur Meldelinie gehörenden Schaltschlusses abgeschaltet werden. Auf der Konsolschreibmaschine wird bei einem solchen Alarm die letzte Wächtermeldung in Rotdruck wiederholt; in den Datenträgern – Lochstreifen oder Magnetband – ist diese Alarmmeldung mit einem Zusatzzeichen gekennzeichnet.

Alarmgabe durch den Wächter

Wählt der Wächter absichtlich oder unabsichtlich eine andere als die programmierte Codekombination, wird ein Alarm ausgelöst und die Wächtermeldung sofort in Rot ausgedruckt. Wenn andere als die für den Wächterrundgang programmierten Nebenstellen benutzt werden, wird ebenfalls Alarm ausgelöst und die letzte ordnungsgemäße Meldung in Rotdruck wiederholt. Durch eine entsprechende Programmierung ist es aber auch möglich, die Nummer der Nebenstelle zu drucken, von der aus der Meldeversuch vorgenommen wurde.

Fernsprechapparat an der Wächterkontrollzentrale

Dieser Fernsprechapparat enthält je Wächterlinie eine Meldeleuchttaste, die während der Aufnahme einer Meldung in der Zentrale aufleuchtet. Zusätzlich kann ein akustisches Signal zugeschaltet werden. Das Betätigen der Taste während der Meldung verbindet den Fernsprechapparat an der Wächterkontrollzentrale über den Meldeweg der Nebenstellenanlage mit dem Fernsprechapparat, von dem aus der Wächter seine Meldung abgibt. Die Meldung wird wie oben beschrieben registriert und das Gespräch dadurch nicht beeinflusst.

Aufbau

Die neue programmierbare Wächterkontrollanlage benutzt die Einrichtungen einer vorhandenen großen Nebenstellenanlage der Baustufe III W, wie
Nebenstellenapparate zur Meldungsgabe,
Leitungsnetz,
Innenverbindungswege,
Identifiziereinrichtung,
Berechtigungsprogramm und
Berechtigungsauswertung.

Die Wächterkontrollzentrale enthält:

ein Anschlußorgan je Wächterlinie mit Anpassung an die verschiedenen Vermittlungssysteme,
eine Einrichtung zur Übernahme des Identifizierungsergebnisses aus der Nebenstellenanlage und Auswertung,
ein Programmierfeld für die Codekombination,
eine Leuchtanzeige je Wächter,
ein Codierfeld alphanumerischer Daten für die Namen oder Nummern der Wächter und
die Steuereinrichtungen.

Für einen Ausbau bis 8 Wächterlinien sind die notwendigen Einrichtungen der Wächterkontrollzentrale in einem Standschrank untergebracht. Durch Zufügen weiterer Schrankeinheiten läßt sich die Anlage um weitere Wächterlinien unbegrenzt vergrößern.

Zusammenfassung

Die wichtigsten Leistungsmerkmale der neuen programmierbaren Wächterkontrollanlage sind:

Zur Eingabe von Wächtermeldungen können alle Fernsprechapparate einer vorhandenen Fernsprech-Nebenstellenanlage benutzt werden.

Eine Rundgangsänderung läßt sich ohne besonderen Aufwand kurzfristig vornehmen, weil gewöhnlich in allen Bereichen Fernsprechapparate vorhanden sind.

Ein besonderes Leitungsnetz ist nicht erforderlich. Die Zahl der Meldestellen ist im Rahmen der Nebenstellenanlage unbeschränkt.

Einzelne Fernsprechapparate können einem oder mehreren Wächtern gemeinsam als Melder zugeordnet und „wächtermeldeberechtigt“ geschaltet werden.

Die Zahl der verschiedenen Rundgänge bzw. Wächterlinien kann beliebig erweitert werden.

Wächtername bzw. Wächternummer werden – gegebenenfalls auch kurz vor dem Rundgang – mit Codierstecker der Wächterlinie zugeordnet. Änderungen sind jederzeit ohne besondere Kenntnisse möglich.

Der Wächter kann die zu wählende Codekombination vor jedem Rundgang ändern.

Eindeutige Anzeige des letzten Meldestandortes für jeden Wächter im Bedienfeld der Zentrale.

Alarmgabe beim Überschreiten der vorgegebenen Zeitspanne zwischen zwei Meldungen.

Die Möglichkeit einer Sprechverbindung mit dem Wächter während der Abgabe einer Meldung.

Übersichtliches Protokoll der Wächtermeldungen mit der Konsolschreibmaschine.

Einfache Anpassung an die vorhandene Fernsprech-Nebenstellenanlage.

Der Verkehr zwischen Haupt- und W-Unteranlagen über Nebenanschlußleitungen mit gleichen Leitungsanpassungen

Harald Schnabel, Horst Wagner

Nach den Vorschriften der Fernmeldeordnung (FO) der Deutschen Bundespost (DBP) ist es zulässig, bedienungslose W-Unteranlagen (UA) über Nebenanschlußleitungen (NAL) an andere Nebenstellenanlagen, die sogenannten Hauptanlagen (HA), anzuschalten. Ein derartiges Zusammenschalten ist in der Regel auf Nebenstellenanlagen der Baustufen II und III beschränkt.

Die W-Unteranlagen werden vorwiegend über zweiadrige Leitungen an Hauptanlagen angeschlossen und haben weder eine eigene Abfragestelle noch eigene Amtsleitungen. Neben innerbetrieblichen Vorteilen ergeben sich Kosteneinsparungen, weil für die W-Unterlage kein Bedienungspersonal erforderlich ist. Die Verkehrsmöglichkeiten für die Nebenstellen der W-Unteranlage sind denen der Hauptanlage gleichgestellt. Für den Amtsverkehr werden die Amtsleitungen der Hauptanlage mitverwendet, gegebenenfalls ist jedoch die Anzahl der Amtsleitungen zu erhöhen. Die Abfragestelle der Hauptanlage ist demnach auch für den Amtsverkehr der Nebenstellen in der W-Unteranlage zuständig. Dennoch sind in der FO gewisse Einschränkungen enthalten. Beispielsweise darf die Gesamtzahl der amtsberechtigten Nebenstellen von Haupt- und W-Unteranlage die nach der Baustufengrenze der Hauptanlage zulässige Nebenstellenzahl nicht überschreiten; auch ist eine Aufschaltberechtigung nur für Teilnehmer der Hauptanlage gestattet.

Wie bereits erwähnt, stehen in der Regel zweiadrige Leitungen als Verbindungsweg zwischen Haupt- und W-Unteranlage zur Verfügung, über die auch der notwendige Kennzeichenaustausch übertragen werden muß. Hierdurch ergeben sich folgende grundsätzliche Anforderungen an das Kennzeichensystem: Die Zeichen müssen leicht auswertbar sein, um den Aufwand auf der Sende- und der Empfangsseite niedrig zu halten.

Die Zeichendauer muß möglichst kurz sein, um Verzugszeiten beim Durchschalten der Gesprächsverbindung zu vermeiden.

Die Leitungseigenschaften, wie Länge, Querschnitt, galvanisch durchgeschaltete oder abgeriegelte Leitung, und eventuell auftretende Störspannungen dürfen keine Verfälschung der Kennzeichen verursachen.

In der Praxis ist damit zu rechnen, daß Nebenstellenanlagen unterschiedlicher Bauart und Technik als Haupt- bzw. W-Unteranlagen zusammengeschaltet werden. Nach der Richtlinie 12 R 1 des Fernmeldetechnischen Zentralamts (FTZ) der DBP ist der Anschluß von W-Unteranlagen mit Tastenwahl jedoch nur an Hauptanlagen mit Tastenwahl zulässig.

Mit dem Ziel einer rationellen Anwendung liegt es nahe,

die Möglichkeiten zu untersuchen, die Vielfalt der für den NAL-Verkehr benötigten Anpassungen auf ein Minimum zu reduzieren.

Der im nachfolgenden Abschnitt angestellte Vergleich führt zu einer Lösung, die ein Maximum an Flexibilität bietet. Sie wird vorwiegend für indirekt gesteuerte Anlagen der Baustufen II und III angewendet.

Realisierung des NAL-Verkehrs

NAL-Übertragung mit integrierter Leitungsanpassung

Bei dieser Ausführung verwendet man auf der Seite der Hauptanlage wie auf der Seite der Unteranlage Übertragungen – NAL-Ue-H und NAL-Ue-U –, in denen die Empfänger bzw. Sender für den Kennzeichenaustausch über die NAL enthalten sind (Bild 1). Selbstverständlich sind in den Anlagen weitere Eingriffe erforderlich, wie z. B. Steuerungsmaßnahmen für das Anschalten der Wahlempfänger auf der angewählten Seite.

Bei diesem Verfahren muß je nach Bauart der betreffenden Anlagen und abhängig von der Art des Kennzeichenaustausches über die NAL eine vollständige Übertragung vorhanden sein.

NAL-Übertragung mit getrennter Leitungs- und Anlagenanpassung

Im Gegensatz zu der oben beschriebenen Anordnung sind die NAL-Übertragungen in anlagen- und leitungsseitige Anpassungen aufgeteilt (Bild 2). Die Leitungsanpassungen enthalten Sender und Empfänger für den Kennzeichenaustausch. Sie sind für alle Kombinationen von Haupt- und Unteranlagen universell verwendbar und werden über festgelegte Schnittstellen mit den Anlagenanpassungen verbunden. Die Anlagenanpassungen sind in der Technik der jeweiligen Anlage auszuführen. Sie sind von den Bedingungen der Gegenanlage völlig unabhängig und gestatten so das Zusammenschalten beliebiger Anlagentypen.

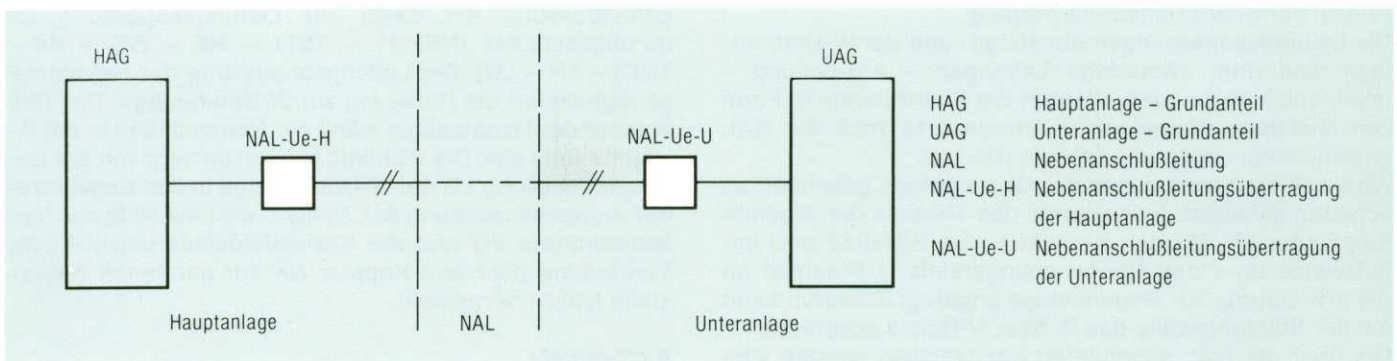
Neben der schon erwähnten Flexibilität bietet dieses Konzept folgende Vorteile:

Der anlagenseitige Anteil (AH, AU) wird durch das Abtrennen des Leitungsteils verringert. Die leitungsseitigen Übertragungen (LH, LU) können in größeren Stückzahlen gefertigt werden.

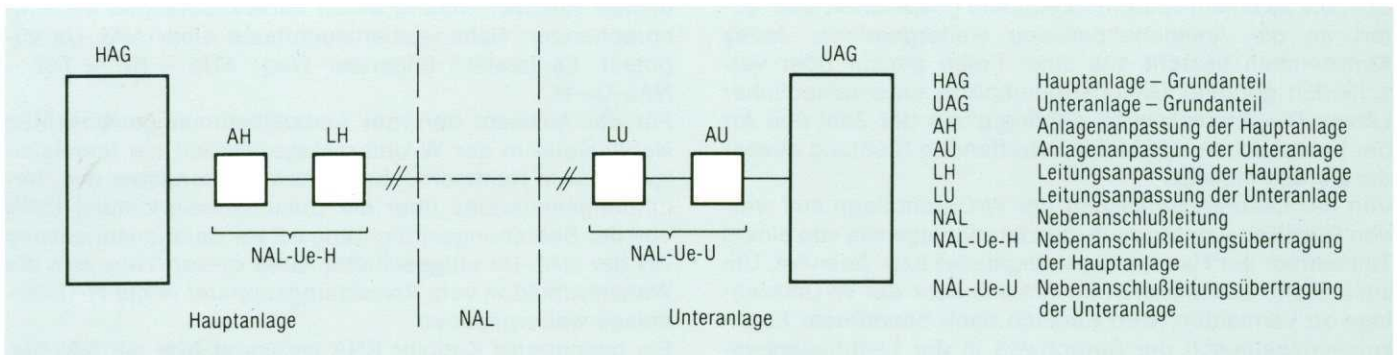
Bei geänderten Leitungsverhältnissen – z. B. hoher Leitungswiderstand – oder bei anderen Wahlverfahren sind sie leicht austauschbar.

Das System ist übersichtlicher und erleichtert dadurch dem Wartungspersonal das Beseitigen eventueller Betriebsstörungen.

- 1 NAL-Übertragungen mit integrierten Leitungsanpassungen
- 2 NAL-Übertragungen mit getrennten Leitungs- und Anlagenanpassungen
- 3 Kennzeichen zwischen Hauptanlage (HA) und W-Unteranlage (UA)



1



2

Kennzeichenaustausch zwischen den Leitungsanpassungen der Hauptanlage und der W-Unteranlage

Bei Verbindungen zur Hauptanlage werden über die NAL Kennzeichen für die Art der Belegung, wie Amtsverkehr, Hausverkehr oder Codewahlverkehr, sowie die Berechtigung der Nebenstelle von der W-Unteranlage aus übertragen. Im Gegensatz zu den seither angewendeten Kennzeichensystemen kann die Leitungsanpassung der W-Unteranlage eine bedeutend größere Zahl von Nebenstellenberechtigungen, insbesondere unterschiedliche Fern- und Codewahlberechtigungen, neben der Voll-, Halb- oder Nichtamtsberechtigung zur Hauptanlage übermitteln. Im Verkehr von der Hauptanlage zur W-Unteranlage sendet die Leitungsanpassung der Hauptanlage Kennzeichen für die Art der Belegung, wie Amtsverkehr oder Hausverkehr; die Leitungsanpassung der W-Unteranlage signalisiert den Zustand des Verbindungsaufbaues. Die Wahlinformationen werden in beiden Verkehrsrichtungen übertragen. Die wichtigsten Kennzeichen für den Verkehr über Nebenanschlußleitungen zeigt Bild 3.

Kennzeichen	Übertragungsrichtung der Kennzeichen			
	Verkehr von der HA zur UA		Verkehr von der UA zur HA	
Belegung und Belegungsart	→	→	←	←
Berechtigung der belegenden NSt			←	←
Wahlinformation	→	→	←	←
Amts berechtigung der ausgewählten NSt	←	←		
Betriebszustand der ausgewählten NSt	←	←	* --- →	
Aufschalten im Besetztfall	→	→		
Melden	←	←		
Auslösen	←	→	←	→

3

* Durch Hörtöne gekennzeichnet

- 4 Übertragungsprinzip für Gleichstromkennzeichen
- 5 Umgehung des Trennübertragers in der Leitungsanpassung der Hauptanlage im Amtsverkehr
- 6 Anschaltung einer Multireed-W-Unteranlage der Baustufe II D an einer Multireed-Hauptanlage der Baustufe II G

Prinzip der Kennzeichenübertragung

Die Leitungsanpassungen der Haupt- und der W-Unteranlage sind über zweiadrige Leitungen – a/b-Leitung – miteinander verbunden. Werden die Kennzeichen in Form von Gleichstromimpulsen übertragen, so muß die NAL galvanisch durchgeschaltet sein (Bild 4).

Wird nun ein Kennzeichen zur Gegenanlage gesendet, so schalten zunächst die Kontakte des T-Relais den eigenen Empfänger ab. Mit den Kontakten des S-Relais wird impulsweise über das Überwachungsrelais U Potential an die a/b-Leitung zur Gegenanlage angelegt. Dadurch kann auf der Empfangsseite das P- bzw. N-Relais ansprechen.

Die über die NAL gesendeten Kennzeichen werden zum Teil entweder in den Leitungsanpassungen ausgewertet bzw. bis zu einem späteren Zeitpunkt gespeichert oder sofort an die Anlagenanpassung weitergegeben. Jedes Kennzeichen besteht aus einer Folge gleich- oder verschieden gepolter Gleichstromimpulse unterschiedlicher Länge. Die Impulszahl ist abhängig von der Zahl und Art der Kennzeichen, die in der betreffenden Richtung gesendet werden müssen.

Von der Leitungsanpassung der W-Unteranlage aus werden Rückfragevorgänge in der Hauptanlage wie von einem Teilnehmer der Hauptanlage eingeleitet bzw. beendet. Um zusätzliche Dämpfungen im Amtsverkehr der W-Unteranlage zu vermeiden, wird nämlich nach beendetem Kennzeichenaustausch der Sprechweg in der Leitungsanpassung der Hauptanlage galvanisch durchgeschaltet; dadurch läßt sich die Rückfrageweiche in der Amtsübertragung genauso steuern wie bei Amtsverbindungen der Nebenstellen in der Hauptanlage (Bild 5).

Außer dem hier beschriebenen Verfahren mit Schleifenkennzeichen sind auch andere Kennzeichensysteme denkbar. So muß man bei ungünstigen Verhältnissen, wie bei sehr langen Leitungen oder bei Störbeeinflussung, auf Wechselstromverfahren mit einer oder mehreren Frequenzen übergehen. Nachfolgend wird als Beispiel der Verkehrsablauf zwischen einer Hauptanlage der Baustufe II G und einer W-Unteranlage der Baustufe II D beschrieben. Beide Anlagen sind indirekt gesteuert und mit Multireed-Kopplern ausgestattet (Bild 6). Diese Erläuterungen zum Kennzeichenaustausch gelten grundsätzlich auch für Anlagen der Baustufe III.

Verkehr von der Haupt- zur W-Unteranlage

Hausverkehr

Nachdem das Register Rg der Hauptanlage „NAL ausgewählt“ erkennt, wird die Verbindung von der Nebenstelle NSt 11 über den Innenverbindingssatz IVS und die Anla-

genanpassung AH direkt zur Leitungsanpassung LH durchgeschaltet (NSt 11 – TS11 – KF – IVS – KF – TS12 – AH – LH). Die Leitungsanpassung der Hauptanlage signalisiert die Belegung zur W-Unteranlage. Der Teilnehmer der Hauptanlage wählt die Nebenstellen in der W-Unteranlage aus. Die Wahlinformation gelangt von der Leitungsanpassung LU der W-Unteranlage in den Registerteil der Anlagenanpassung AU. Danach wird mit Hilfe des Verkehrsordners VO und der Koppelfeldsteuerung K-St die Verbindung über den Koppler NK zur gerufenen Nebenstelle NSt 31 hergestellt.

Amtsverkehr

An der Abfragestelle der Hauptanlage wird die ankommende Amtsverbindung durch kurzes Betätigen der entsprechenden Nebenstellenleuchtaste einer NAL-Ue zugeteilt. Es besteht folgender Weg: AUe – KF – TS2 – NAL-Ue-H.

Für die Auswahl der vom Amtsteilnehmer gewünschten Nebenstelle in der W-Unteranlage werden die Impulsleitungen vom Nummernschalter bzw. Zahlengeber des Vermittlungsapparates über die Umschalteneinrichtung UWN von der Bedienungseinrichtung BE zur Anlagenanpassung AH der NAL-Ue umgeschaltet. Über diesen Weg wird die Wahlinformation vom Vermittlungsapparat in die W-Unteranlage weitergegeben.

Ein besonderer Koppler KNA verbindet AUe mit NAL-Ue. Die der AUe zugeordneten Signallampen im Vermittlungsapparat werden über diesen Weg gesteuert. Der Verbindungsaufbau zur Nebenstelle in der W-Unteranlage verläuft dann in gleicher Weise wie beim Hausverkehr.

Nachtschaltung

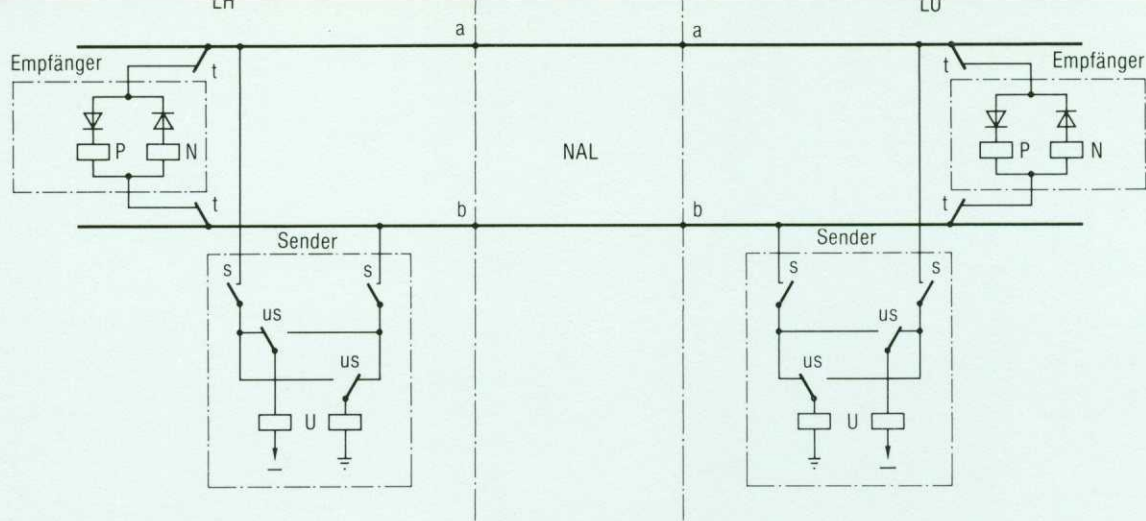
Nach der FO können im Rahmen der Ergänzungsausstattung bei W-Unteranlagen amtsberechtigte Zweitnebenstellen als Nachtabfragestellen geschaltet werden.

Bei einem Amtsanruf während des Nachtbetriebs wird von der AUe über das Koppelfeld KF selbsttätig eine Verbindung zur NAL-Ue aufgebaut. Durch ein besonderes Kennzeichen, das die Leitungsanpassung der Hauptanlage zur W-Unteranlage sendet, schaltet die NAL-Ue der W-Unteranlage unter Mithilfe der Steuerung (K-St, VO) einen Verbindungsweg über den Koppler NK zu der durch eine Rangierung als Nachtstelle festgelegten Nebenstelle.

Verkehr von der W-Unteranlage zur Hauptanlage

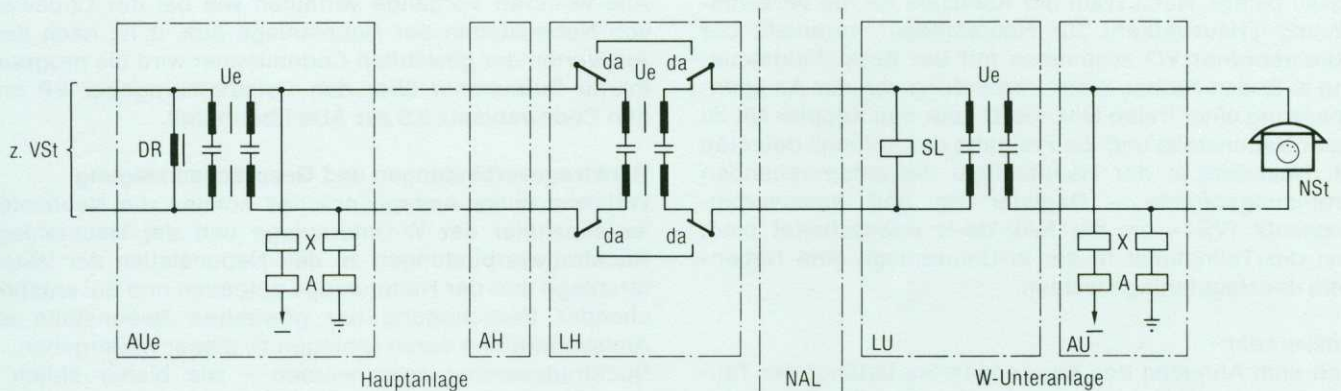
Hausverkehr

Von der Nebenstelle – z. B. NSt 31 – der W-Unteranlage aus wird zunächst ein Innenverbindingssatz IVS mit Regi-



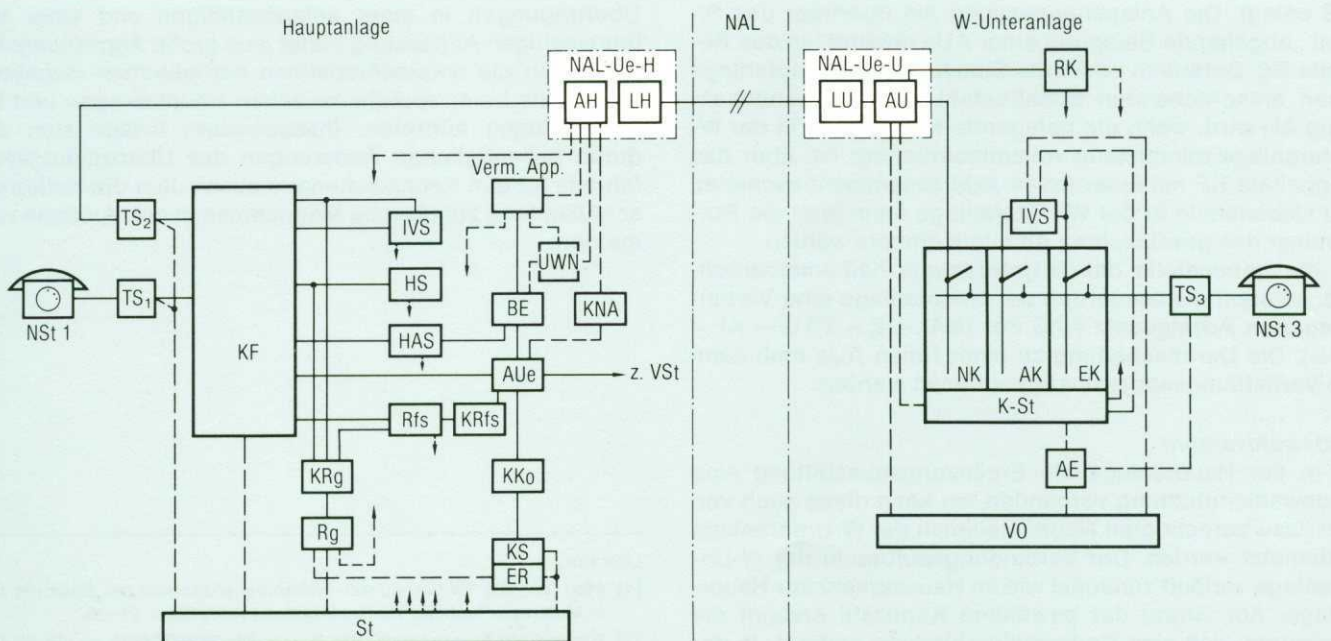
LH	Leitungsanpassung der Hauptanlage	t	Kontakt des Empfänger-Abschalterrelais
LU	Leitungsanpassung der W-Unteranlage	s	Impulskontakt des Kennzeichen-Senders
NAL	Nebenanschlußleitung	us	Potentialumschalter
P	Empfangersrelais	U	Überwachungsrelais
N	Empfangersrelais		

4



AUe	Amtsübertragung	Ue	Trennüberträger
AH	Anlagenanpassung der Hauptanlage	SL	Schleifenüberwachungsrelais
LH	Leitungsanpassung der Hauptanlage	X/A	Speiseeinrichtung
NAL	Nebenanschlußleitung	DA	Durchschalterrelais
LU	Leitungsanpassung der Unteranlage	NSt	Nebenstelle
AU	Anlagenanpassung der Unteranlage		

5



AE	Anruferkennung	KKo	Codewahl-Koppler	Rg	Register
AH	Anlagenanpassung Hauptanlage	KNA	Koppler zwischen AUe u. NAL-Ue	St	Steuereinrichtung
AK	Ausgangskoppler	KRg	Register-Koppler	TS	Teilnehmerschaltung
AU	Anlagenanpassung W-Unteranlage	KS	Codewahlsatz	UWN	Umschaltung der Wahl-information zur NAL-Ue
AUe	Amtsübertragung	K-St	Koppelfeld-Steuerung	Verm.App.	Vermittlungsapparat
BE	Bedienungseinrichtung	LH	Leitungsanpassung Hauptanlage	VO	Verkehrsordner
ER	Rufnummerngeber	LU	Leitungsanpassung W-Unteranlage	VSt	Vermittlungsstelle
EK	Eingangskoppler	NAL	Nebenanschlußleitung	RK	Rücktragekoppler
HAS	Halbamttsberechtigten-Anzeigesatz	NAL-Ue	Nebenanschlußleistungs-Übertragung	HS	Hilfssatz
IVS	Innenverbindungssatz	NK	Nebenanschlußleistungskoppler	KRfs	Rücktragesatzkoppler
KF	Koppelfeld	NSt	Nebenstelle		

6

sterteil belegt. Nach Wahl der Kennzahl für die Verkehrsrichtung „Hausverkehr zur Hauptanlage“ veranlaßt der Verkehrsordner VO zusammen mit der Koppelfeldsteuerung K-St den Aufbau einer Verbindung von der Anlagenanpassung einer freien NAL-Ue-U über den Koppler NK zu dieser Nebenstelle und die Freigabe des anfangs belegten IVS. Nachdem in der Hauptanlage die entsprechenden Verbindungsorgane – Register Rg und Innenverbindungssatz IVS – an die NAL-Ue-H angeschaltet sind, kann der Teilnehmer in der W-Unteranlage eine Nebenstelle der Hauptanlage wählen.

Amtsverkehr

Nach dem Abheben des Handapparates betätigt der Teilnehmer in der W-Unteranlage die Erdtaste. Die Steuereinrichtung – VO und AE – wertet diesen Erdtastendruck aus und veranlaßt das Anschalten der Nebenstelle, z. B. NSt 31, über den Koppler NK an die NAL-Ue-U. Die NAL-Ue-H nimmt die von der W-Unteranlage gesendeten Belegungs- und Berechtigungskennzeichen auf.

Zunächst wird in der Hauptanlage ein Register Rg und ein IVS belegt. Die Anlagenanpassung AH überträgt das Signal „abgehende Belegung einer AUe erkannt“ in das Register Rg. Daraufhin erhält die Steuerung der Hauptanlage einen entsprechenden Schaltbefehl. Die Anlagenanpassung AH wird, wenn die belegende Nebenstelle in der W-Unteranlage mindestens vollamtsberechtigt ist, über das Koppelfeld KF mit einer freien AUe zusammengeschaltet. Die Nebenstelle in der W-Unteranlage kann jetzt die Rufnummer des gewünschten Amtsteilnehmers wählen.

Ist die Nebenstelle der W-Unteranlage halbamtsberechtigt, so stellt die Steuerung der Hauptanlage eine Verbindung zum Anzeigesatz HAS her (NAL-UE – TS12 – KF – HAS). Die Durchschaltung zu einer freien AUe muß dann am Vermittlungsapparat vorgenommen werden.

Codewahlverkehr

Ist in der Hauptanlage als Ergänzungsausstattung eine Codewahleinrichtung vorhanden, so kann diese auch von den dazu berechtigten Nebenstellen in der W-Unteranlage mitbenutzt werden. Der Verbindungsaufbau in der W-Unteranlage verläuft zunächst wie im Hausverkehr zur Hauptanlage. Auf Grund der gewählten Kennzahl erkennt die Steuerung, daß eine Codewahlverbindung vorliegt. In der Hauptanlage wird wie im abgehenden Amtsverkehr zunächst eine Verbindung über das Koppelfeld KF zu Rg und IVS hergestellt. Die Anlagenanpassung überträgt nun die Information „Belegung der Codewahleinrichtung erkannt“ in das Register.

Alle weiteren Vorgänge verlaufen wie bei der Codewahl von Nebenstellen der Hauptanlage aus, d. h., nach dem Auswerten der gewählten Codenummer wird die programmierte Rufnummer über den Rufnummerngeber ER und den Codewahlsatz KS zur AUe übermittelt.

Rückfrageverbindungen und Gesprächsumlegung

Während eines Amtsgesprächs können die Nebenstellenteilnehmer der W-Unteranlage und der Hauptanlage Rückfrageverbindungen zu den Nebenstellen der W-Unteranlage und der Hauptanlage aufbauen und bei entsprechender Berechtigung der gewählten Nebenstelle die Amtsverbindung durch Umlegen zu dieser weitergeben. Rückfrageverbindungen werden – wie bisher üblich – durch Erdtastendruck eingeleitet. Zur Kennzeichnung der Rückfrage in der Hauptanlage wählt der Teilnehmer der W-Unteranlage jedoch zusätzlich die Kennzahl für den Hausverkehr zur Hauptanlage.

Zusammenfassung

Das hier beschriebene System einer Aufteilung von NAL-Übertragungen in einer anlagenseitigen und einer leitungsseitigen Anpassung bietet eine große Anpassungsfähigkeit an die unterschiedlichen betrieblichen Gegebenheiten, die beim Verkehr zwischen Hauptanlagen und W-Unteranlagen auftreten. Insbesondere lassen sich dadurch bei möglichen Änderungen des Übertragungsverfahrens für den Kennzeichenaustausch über die Nebenschlußleitung zusätzliche Maßnahmen in den Anlagen vermeiden.

Literatur:

- [1] Pfeil, W.: Die TN-Fernsprech-Nebenstellenzentrale der Baustufe II G in Multireed-Technik. TN-Nachrichten (1968) 68, S. 21–26.
 - [2] Bernau, H.; Fleckenstein, W.; Resch, W.: TENOCODE — die TN-Codewahleinrichtung für große und mittlere W-Nebenstellenanlagen. TN-Nachrichten (1970) 70, S. 22–26.
 - [3] Schnabel, H.: Die MULTIREED-Nebenstellenanlagen, Baustufe II, der Firma Telefonbau und Normalzeit. fernmelde-praxis 49 (1972) 8, S. 323–343.
-

Kommunikation im wachsenden Unternehmen – das Kommunikationssystem wächst mit

Ludwig Richter

Wenn man von Fernsprech-Nebenstellenanlagen spricht, wird meist über die Hardware diskutiert, d.h. die technische Ausführung dieser Anlagen. Dagegen reden nur wenige darüber, was die eigentliche „Qualität“ dieser Anlagen ausmacht: Über Fernsprech-Nebenstellenanlagen als flexibles, schnelles und rationelles Kommunikationsmittel. Und darüber, wie man aus einer Vielzahl von Baustufen, Ergänzungsausstattungen und Zusatzeinrichtungen für jedes Anwenderproblem eine individuelle Lösung finden kann. Dabei sind die Anwenderprobleme nicht nur von Unternehmen zu Unternehmen verschieden, auch in ein und demselben Unternehmen ändern sich die Anforderungen an dieses Kommunikationsmittel im Zeitablauf. Das gilt besonders für die Kommunikation im wachsenden Unternehmen. Wie die Fernsprech-Nebenstellenanlage mitwächst, wird im folgenden an zwei Firmen dargestellt, deren Namen zwar frei erfunden sind, deren Biographie aber vielen echten Firmen-„Lebensläufen“ ähnelt.

Am Anfang ein Ein-Mann-Betrieb

Schneidermeister Brandner hatte sich 1948 selbständig gemacht und damals in seiner Schneiderwerkstatt lediglich einen Fernsprechhauptanschluß. Als er 1951 eine neue Wohnung bezog, überzeugte ihn der TN-System-Berater von den Vorteilen einer kleinen Fernsprech-Nebenstellenanlage mit einer Hauptstelle in der Werkstatt und einer Nebenstelle in der Wohnung – angeschlossen über eine gemietete Postleitung. Entscheidend für diese Lösung waren nicht nur finanzielle Überlegungen. Zwar hatte Herr Brandner nun die Gebühr für die Postleitung und die Miete für die Fernsprech-Nebenstellenanlage zu zahlen, dafür entfielen aber die doppelten Grundgebühren für zwei getrennte Hauptanschlüsse in Werkstatt und Wohnung und die Gesprächsgebühren für Gespräche zwischen Werkstatt und Wohnung. Außerdem hatte diese Lösung den Vorteil, daß er nunmehr immer unter derselben Rufnummer erreichbar war – unabhängig, ob er sich in der Werkstatt oder in der Wohnung aufhielt, denn nach Geschäftsschluß wurden alle Anrufe automatisch zur Wohnung geschaltet.

Wachsende Aufgaben – steigende Anforderungen an das Kommunikationssystem

Nachdem sich Herr Brandner auf die Herstellung von Berufsbekleidung spezialisiert hatte, nahm sein Geschäft einen starken Aufschwung. 1957 beschäftigte er bereits 10 Mitarbeiter. Neue Werkstatt Räume mit Lager und Büro mußten bezogen werden. Und eine neue Fernsprechanlage war notwendig geworden – mit drei Nebenstellen in

der Werkstatt und je einer für Lager, Büro und Wohnung. Herr Brandner beriet sich mit dem TN-System-Berater und ließ eine Anlage mit einer Amtsleitung, einer Hauptstelle und 9 Nebenstellen installieren. Eine gewisse Reserve war damit also gleich eingeplant.

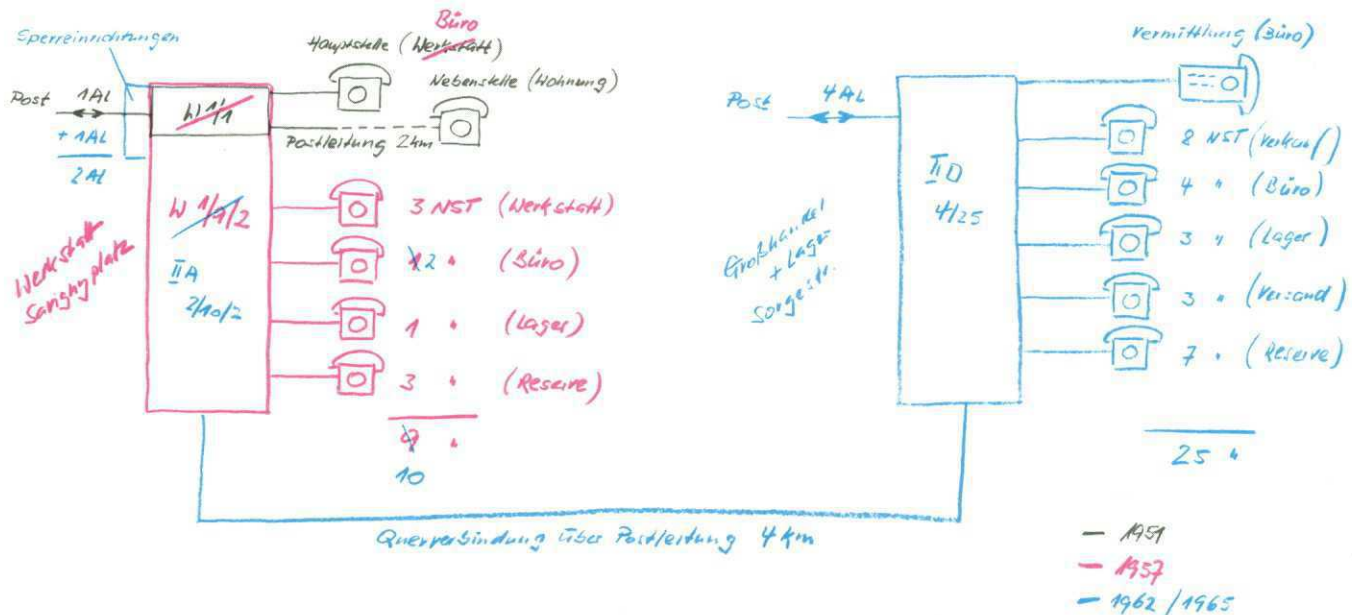
Wie bisher wurden alle Anrufe nach Geschäftsschluß zur Nebenstelle in der Wohnung geschaltet. Besonders wichtig war es für Herrn Brandner, daß man an allen Nebenstellen im Betrieb ankommende Amtsgespräche entgegennehmen konnte, da das Büro nur zeitweise besetzt war.

Nach 5 Jahren zeigten sich im Amtsverkehr jedoch Engpässe. Weil Herr Brandner Wert darauf legte, für seine Kunden telefonisch immer erreichbar zu sein, entschloß er sich, seine Anlage mit 1 Amtsleitung und 9 Nebenstellen gegen eine Anlage der Baustufe II A mit 2 Amtsleitungen und 10 Nebenstellen auszutauschen. Die Nebenstellen im Chefbüro und in der Wohnung wurden fernwahlberechtigt geschaltet, die übrigen Nebenstellen halbamtsberechtigt bzw. ortsamtsberechtigt. Zu diesem Zweck erhielten die beiden Amtsleitungen Sperreinrichtungen.

Aufbau eines Großhandels – neue Aufgaben für das Kommunikationssystem

Zusätzlich zu seinem Fertigungsbetrieb – inzwischen in die Personalgesellschaft Brandner KG umgewandelt – gründete Herr Brandner 1965 einen Großhandel, die Brandner Handelsgesellschaft mbH. Am Rande der Großstadt mietete er zusätzliche Lager- und Büroräume und stellte damit das betriebliche Kommunikationssystem vor neue Aufgaben. In der Handelsgesellschaft war mit erheblich stärkerem Fernsprechverkehr zu rechnen als im Fertigungsbetrieb. Beide Unternehmen sollten über getrennte Fernsprechanlagen verfügen, aber mit direkter Verbindung untereinander. Für den Großhandel entschied man sich für eine Fernsprech-Nebenstellenanlage der Baustufe II D mit 4 Amtsleitungen und 25 Nebenstellen. Eine Querverbindungsleitung wurde für den direkten Fernsprechverkehr mit dem Fertigungsbetrieb geschaltet, weil die Gebühren für die dafür erforderliche Postleitung niedriger waren als die Gesprächsgebühren, die sonst für jedes Amtsgespräch zwischen Großhandel und Fertigungsbetrieb angefallen wären. Hinzu kam, daß sich diese Sprechverbindungen erheblich schneller und bequemer herstellen ließen.

Anders als bei der Fernsprechanlage im Fertigungsbetrieb, bei der lediglich die Nebenstellen im Büro und in der Wohnung von Herrn Brandner fernwahlberechtigt waren, wurden im Großhandel alle Nebenstellen freigeschaltet. Damit war ein schneller und reibungsloser Fernsprechver-



kehr gewährleistet. Um dennoch die Entwicklung der Gesprächsgebühren unter Kontrolle zu halten, erhielt die Anlage eine Gebührenzähleinrichtung, die auf Summenzählern für jede Nebenstelle die Gesprächsgebühren erfaßt. Die Bedienung des Vermittlungsapparates erwies sich als so einfach, daß die dafür vorgesehene Mitarbeiterin nur wenige Stunden Anlernzeit benötigte – nicht zuletzt aufgrund der TN-Tastenzuteilung, mit der sich ankommende Amtsgespräche mit einem Tastendruck zuteilen lassen. So konnte sie ihr bisheriges Aufgabengebiet beibehalten, da durch das Freischalten aller Nebenstellen im Großhandel die meisten abgehenden Amtsgespräche ohne die Vermittlung aufgebaut werden konnten.

Das Kommunikationssystem bleibt anpassungsfähig – durch unbegrenzte Erweiterungsfähigkeit

Man hatte mit Reserve geplant, so daß die beiden Fernsprechanlagen in den folgenden Jahren starker Expansion den wachsenden Anforderungen immer wieder angepaßt werden konnten. Erst als Herr Brandner außerhalb der Stadt einen Neubau errichtete, um Großhandel und Fertigung unter einem Dach zusammenzufassen, mußte auch ein neues Kommunikationssystem geplant werden. Der TN-System-Berater hatte dabei folgende Rahmenbedingungen zu beachten:

Für rund 100 Arbeitsplätze wurden etwa 70 Sprechstellen benötigt;

Der starke ankommende und abgehende Sprechverkehr im Geschäftsbereich Großhandel sollte so reibungslos wie möglich abgewickelt werden können, denn ein guter Telefon-Service ist ein wesentlicher Teil des Firmen-Images;

Zu etwa 80 besonders wichtigen Kunden und Lieferanten sollten sich die Verbindungen besonders schnell und bequem herstellen lassen;

Um die laufenden Kosten so niedrig wie möglich zu halten, sollten alle Rationalisierungsmöglichkeiten ausgenutzt werden.

Erfüllt werden diese Rahmenbedingungen von zwei Fernsprechanlagen verschiedener Baustufen:

einer Fernsprechanlage der Baustufe II G, ausgebaut mit 8 Amtsleitungen und 70 Nebenstellen; erweiterungsfähig auf 10 Amtsleitungen und 100 Nebenstellen sowie einer Fernsprechanlage der Baustufe III W, ausgebaut mit 8 Amtsleitungen und 70 Nebenstellen; unbegrenzt erweiterungsfähig.

Für eine Fernsprechanlage der Baustufe III sprachen die möglichen Ergänzungsausstattungen, insbesondere die Durchwahlmöglichkeit, die nach der Fernmeldeordnung nur für Anlagen der Baustufe III vorgesehen ist. Vor der endgültigen Entscheidung wollte Herr Brandner sich jedoch gründlich informieren. Sein Clubkollege, Herr Freund, Inhaber einer Maschinenfabrik mit 800 Mitarbeitern und einer Fernsprechanlage der Baustufe III W mit 35 Amtsleitungen und 450 Nebenstellen, bot ihm hierzu die Gelegenheit.

Herr Freund hatte diese Anlage bereits seit 1955 – damals allerdings erst für 120 Nebenstellen ausgebaut. Im Laufe der Jahre war daraus jedoch ein umfangreiches Kommunikationssystem geworden – bis hin zur Kombination mit der elektronischen Datenverarbeitung.

Für eine Durchwahleinrichtung hatte sich Herr Freund bereits 1958 entschieden, um den Fernsprechverkehr zu beschleunigen und die Telefonistin zu entlasten. Durch entsprechende Information der Kunden und Lieferanten auf Geschäftsbriefen, Rechnungen und Prospekten stieg der Anteil der durchwählenden Anrufer schon bald auf 70% aller ankommenden Amtsgespräche.

Um die Vorteile des Selbstwählfernverkehrs nutzen, die Gesprächsgebühren aber dennoch überwachen zu können, wurde bei der 1959 durchgeführten Erweiterung der Anlage um 100 Nebenstellen auch eine Gebührenzähleinrichtung installiert.

Gleichzeitig mußte ein Außenlager an die Anlage angeschlossen werden. Die Lösung: Eine unbediente Unteranlage mit 2 Nebenanschußleitungen und 15 Nebenstellen. Zum Schutz und zur Kontrolle des Wachpersonals wurde eine Wächterkontrollanlage eingebaut – kombiniert mit der Fernsprechanlage. Dabei meldet sich der Wächter während eines Kontrollrundganges an bestimmten Fern-

sprechapparaten durch Wahl einer Kennziffer. Verzögert sich die Meldung gegenüber der einprogrammierten Meldezeit, wird automatisch Alarm ausgelöst. Ein Drucker registriert alle Wächtermeldungen.

1962 baute Herr Freund sich ein neues Haus, in das er eine Fernsprechanlage mit 5 Sprechstellen installieren ließ – über eine Nebenanschlußleitung mit der Hauptanlage verbunden. Eine an die Fernsprechanlage angeschlossene Türsprechanlage ermöglicht es, von jedem Fernsprechapparat im Haus mit Besuchern am Eingang zu sprechen. In der größer werdenden Maschinenfabrik wurde es immer schwieriger, Betriebsleiter, Werkstattmeister, Betriebselektriker oder Transportkolonnen jederzeit schnell zu erreichen. Herr Freund löste dieses Problem mit einer drahtlosen Personensuchanlage mit Taschenempfängern – gekoppelt mit der Fernsprechanlage. Hierbei kann der Suchvorgang von jedem Fernsprechapparat durch Wahl einer Suchkennziffer gestartet werden. Der Gesuchte hört ein Signal in seinem Taschenempfänger, wählt am nächstgelegenen Fernsprechapparat eine Meldekennziffer und ist sofort über die Fernsprechanlage mit dem Suchenden verbunden.

Zahlengabe und Zielwahleinrichtung erleichtern der Telefonistin von Anfang an den Aufbau abgehender Verbindungen. Mit zunehmender Größe der Anlage und wachsendem Verkehrsaufkommen wurde 1965 zur weiteren Entlastung der Telefonistin eine Tenocode®-Einrichtung eingebaut – ein zentralisierter Rufnummerngeber mit Magnetkernspeicher für maximal 100 Rufnummern im In- und Ausland. Jeder dazu berechtigt geschaltete Teilnehmer kann durch Wahl einer Codenummer den Speicher anwählen und das Aussenden der gewünschten Rufnummer veranlassen. Auch sonst halbamtsberechtigte Nebenstellen können codewahlberechtigt geschaltet werden. Da die Rufnummern aller wichtigen Kunden, Lieferanten usw. gespeichert sind, können die Mitarbeiter der Firma Freund seither einen Großteil der abgehenden Verbindungen ohne Einschalten der Vermittlung aufbauen.

Herr Brandner konnte sich sogar davon überzeugen, daß Tenocode durch den Wegfall gebührenpflichtiger Vermittlungszeiten mehr Fernsprechgebühren einspart, als die Einrichtung Miete kostet.

1962 erhielt Herr Freund, der bereits 1955 mit einer kleinen Vorzimmeranlage die Vorteile der Kommunikation im Team kennengelernt hatte, eine große Vorzimmeranlage mit 20 Schnelldrucktasten für die direkte Verbindung zu den wichtigsten Mitarbeitern. Hinzu kam eine Freisprecheinrichtung mit Mikrofon und Lautsprecher, um ohne Hörer telefonieren zu können und im Raum Anwesende am Ge-

spräch teilnehmen zu lassen. 1965 wurde diese Anlage dann mit einer Konferezeinrichtung für 10 Teilnehmer ausgestattet. Die tägliche Konferenz von Herrn Freund mit seinen engsten Mitarbeitern steht seither unter dem Motto: „Talk – don't walk“.

1970 führte die Freund'sche Maschinenfabrik die elektronische Datenverarbeitung ein, nachdem man zuvor die interne Organisation nach und nach darauf umgestellt hatte. Die EDV-Anlage sollte u. a. auch das Erfassen, Kontrollieren und Verrechnen der Fernsprechgebühren übernehmen. TN lieferte dafür eine automatische Gesprächsdatenerfassung, die alle Gesprächsdaten, wie Nebenstellen- und Zielrufnummern, Zahl der Gebühreneinheiten, Uhrzeit und Datum, auf Magnetband erfaßt. Das notwendige Rechner-Programm wurde von TN mitgeliefert.

Gegenwärtig plant Herr Freund eine automatische Lagerdatenerfassung, in die Hauptlager und Außenlager einzubeziehen sind. Das zunächst vorgesehene off-line-System mit Magnetbänderfassung soll später auf on-line-Betrieb umgestellt werden. Gelöst werden soll diese Aufgabe mit dem TN-Datensystem Tenodat®. Im Hauptlager sind vier kombinierte Tenolog®-Eingabestationen mit Lochkartenleser und Tastatur vorgesehen. Die Eingabestation im Außenlager soll über die Fernsprechanlage und das Fernsprechleitungsnetz mit Tenodat verbunden werden, ohne daß man eine zusätzliche Postleitung benötigt. Die Fernsprechanlage wird somit zum kombinierten Kommunikationssystem für Sprache und Daten.

Für die geplante Einführung der gleitenden Arbeitszeit sollen außerdem 6 Ausweisleser an den Werkseingängen installiert und an Tenodat angeschlossen werden, desgleichen ein Ausweisleser im Außenlager, der über die vorhandene Postleitung mit dem Datensystem verbunden wird. Im Personalbüro ist ein Korrekturplatz für Fehlzeiteingaben mit Zehnertastatur und Leuchtanzeige vorgesehen. Für die Gleitzeit liefert TN außerdem ein komplettes Software-Paket. Es enthält neben dem eigentlichen Rechnerprogramm auch Vorschläge für die notwendige Betriebsvereinbarung und das gesamte Formularwesen.

Die Flexibilität dieses kombinierten Kommunikationssystems war schließlich auch für Herrn Brandner entscheidend dafür, ebenfalls eine TN-Fernsprechanlage der Baustufe III W zu mieten. Vorausgegangen waren dieser Entscheidung jedoch noch ausführliche Gespräche mit dem TN-System-Berater: Angefangen von der abschließenden Wertung des Preis-/Leistungsverhältnisses über Detailfragen der Planung bis hin zu Finanzierungsfragen, bei denen es darum ging, ob Kauf oder Miete für Herrn Brandner die richtige Lösung sei.

Die TN-Hauptmelderzentrale HMZ 2000 – eine Gefahrenmeldezentrale mit konzentrierter Anzeige und Bedienung

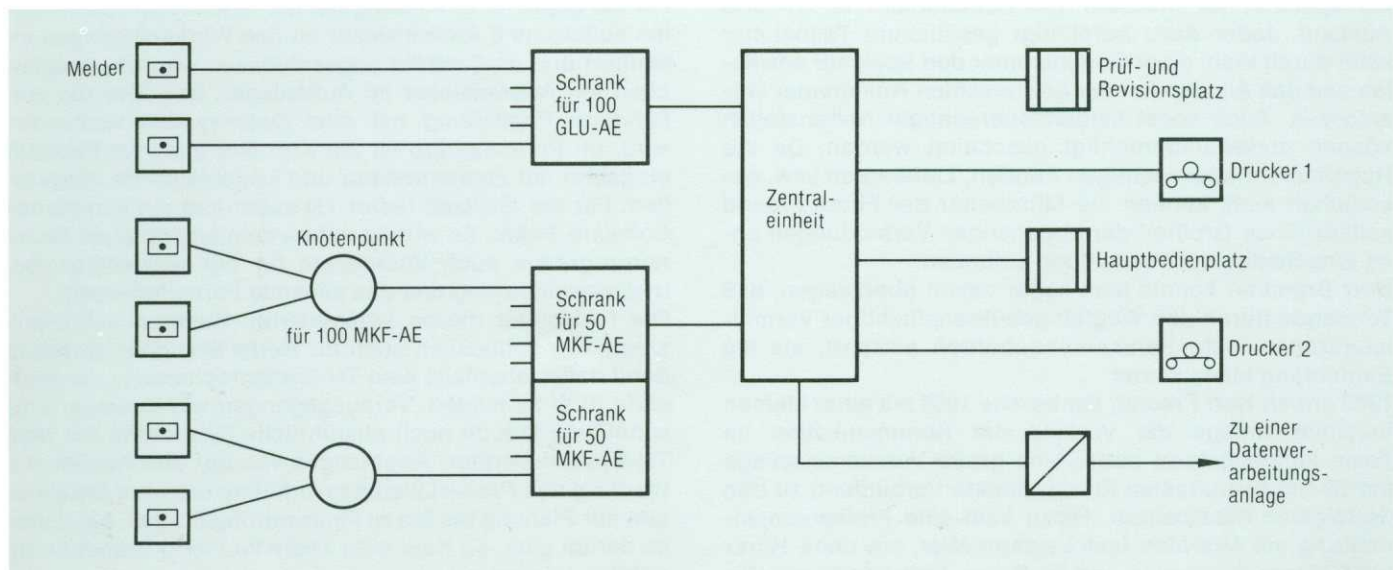
Herbert Gundlfinger, Talaner Krumm,
Helmut Rudolph, Werner Six

Unter den Fernmeldeanlagen nehmen die Gefahrenmeldeanlagen, wie Feuermelde- und Polizeinotrufanlagen, einen wichtigen Platz ein; sie dienen der Sicherung von Leben und Sachwerten. Die Empfangszentralen dieser Anlagen, die Hauptmelderzentralen (HMZ), die bei den hilfeleistenden Stellen – Feuerwehr, Polizei – installiert sind, nehmen die über Melder automatisch oder manuell abgegebenen Meldungen auf und zeigen sie optisch und akustisch an. Die Melder sind über betriebseigene oder über gemietete freie Stromwege der Deutschen Bundespost mit der Hauptmelderzentrale verbunden. Die Systeme für das Übertragen der Meldungen müssen besondere Sicherheitsforderungen erfüllen. Ein bekanntes System ist das Schleifensystem mit Morsesicherheitschaltung, das für den Betrieb über einadrige Leitungswege ausgelegt wurde. Bei der späteren Mitverwendung des öffentlichen Fernmelde-netzes mußten die Leitungen entsprechend den Bedingungen des Schleifensystems geschaltet werden. Im Zuge der Weiterentwicklung entstanden sternförmig orientierte Liniensysteme, wie das Gleichstrom-Linien-Umpolsystem (GLU-System) und das Mehrkanal-Frequenzsystem (MKF-System). Den Meldern wurden in der Hauptmelderzentrale individuelle Anzeige- und Bedienelemente zugeordnet. Durch das begrenzte Fassungsvermögen der Bedienplätze ließen sich nur bis zu 200 Melder in einer Gruppe zusammenfassen. Bei großen Anlagen waren deshalb mehrere Bedienplätze mit einem entsprechenden Platzbedarf

erforderlich. Um diese oft schwierige Raumfrage lösen zu können und die Übersichtlichkeit bei großen Hauptmelderzentralen zu erhöhen, hat TN ein neues Konzept entwickelt.

Bei der neuen TN-Hauptmelderzentrale HMZ 2000 wurde auf individuelle Anzeige- und Bedienmittel für jeden Melder bzw. jede Anschlußleitung verzichtet. Der Bedienplatz enthält nur wenige kombinierte Anzeige- und Bedieneinheiten, die bei Bedarf den einzelnen Meldern bzw. Anschlußleitungen zugeschaltet werden. In Gefahrenmeldeanlagen werden die Melder und die Anschlußleitungen ständig elektrisch überwacht. Bei jeder Abweichung vom Überwachungszustand, z. B. bei einer Alarmgabe, einem Fernsprechanruf oder einer Fehlermeldung, wird automatisch eine freie Anzeige- und Bedieneinheit belegt, die die betreffende Leitungs- bzw. Meldernummer digital und die Zustandsart mit Lampen anzeigt. Die Meldung wird durch Betätigen einer Taste entgegengenommen, d. h. quittiert. Bis zur Entgegennahme der Zustandsänderung wird diese außerdem durch gemeinsame optische und akustische Signale angezeigt. Stehen gleichzeitig mehr Zustandsänderungen an, als Anzeigeeinheiten vorhanden sind, so lassen sich diese in einem Übersichtslampenfeld erkennen; die wartenden Zustandsänderungen rücken selbsttätig in freierwerdende Anzeigeeinheiten nach.

Die Hauptmelderzentrale HMZ 2000 ist geeignet zum Einsatz in Meldeanlagen für Polizei, Feuerwehr, Industriebe-



- 1 Systemaufbau einer Gefahrenmeldeanlage mit Hauptmelderzentrale HMZ 2000
- 2 Bedienplatz und Standschränke der Hauptmelderzentrale HMZ 2000

triebe, Gebäudeüberwachung usw. Es können bis zu 2000 Melder angeschlossen werden.

Für das Überwachen der Leitungen und das Übertragen der Meldungen lassen sich sowohl das GLU- als auch das MKF-Verfahren anwenden. Das GLU-Verfahren ist ein Gleichstromverfahren, bei dem die Melder über individuelle Leitungen an die Zentrale angeschlossen sind. Das MKF-Verfahren wird besonders dann angewendet, wenn die Melder leitungssparend an die Zentrale angeschlossen werden sollen. Dabei werden im Vorfeld bis zu 10 Melder über kurze Leitungen an einen Knotenpunkt angeschlossen und von dort über nur eine Leitung im Frequenz-Multiplex-Verfahren mit der Zentrale verbunden.

Systemaufbau

Bild 1 zeigt den Systemaufbau einer Gefahrenmeldeanlage mit der Hauptmelderzentrale HMZ 2000. Der konstruktive Aufbau der HMZ 2000 ist sehr montagefreundlich. Die Bedienplätze und die Standschränke für die Funktionseinheiten werden über steckbare Kabel miteinander verbunden (Bild 2).

Ein Schrank enthält die Zentraleinheit für die Steuerung aller Funktionsabläufe. Für jeweils 100 GLU-Anschlußeinheiten wird ein Schrank benötigt; für jeweils 100 MKF-Anschlußeinheiten sind dagegen zwei Schränke erforderlich, eine Grund- und eine Ergänzungseinheit. Die MKF-Grundeinheit enthält wie der GLU-Schrank die gleiche genormte Schnittstelle zur Zentraleinheit.

An die Zentraleinheit können zwei Bedienplätze angeschlossen werden; ein Hauptbedienplatz für die Entgegennahme der Alarmmeldungen und ein Prüfbedienplatz für Revisionsvorgänge. Bei nicht besetztem oder nicht vorhandenem Prüfplatz lassen sich die Revisionsvorgänge auch am Hauptbedienplatz durchführen. Zusätzlich zu den Bedienplätzen kann ein Lageplantabelleau für die individuelle Anzeige von Alarmmeldungen angeschlossen werden. Der Anschluß an eine Datenverarbeitungsanlage über eine Schnittstelle ist möglich. Für das zeitgerechte Registrieren aller Vorgänge sind zwei Drucker vorgesehen, die den Bedienplätzen zugeordnet werden. Die Leitungsmerkmale der Anlage erfüllen die Forderungen der einschlägigen DIN- und VDE-Vorschriften sowie die Forderungen der Fernmeldeverwaltungen und Polizeibehörden.

Bedieneinrichtung

Alle Anzeige- und Bedienelemente sind in einem Bedienplatz zusammengefaßt. Im Bedarfsfall können zwei Bedienplätze vorgesehen werden. Dabei läßt sich ein Platz



2

Technische Daten

Betriebsspannung

für Zentralen mit GLU-Linien $U_B = 60 \text{ V}$,

für Zentralen mit MKF-Linien $U_{B1} = 60 \text{ V}$, $U_{B2} = 24 \text{ V}$

Linien

GLU-Linie max. Leitungswiderstand $2 \times 1000 \Omega$

MKF-Linie max. Leitungsdämpfung $2,4 \text{ Np} = 21 \text{ dB}$

Ausbau

Maximal 2000 AE

2 Bedienplätze

2 Drucker, Druckgeschwindigkeit ca. 1 Druck/s

1 gemeinsamer Schrank (Zentraleinheit)

pro 100 AE GLU: 1 Schrank

pro 100 AE MKF: 2 Schränke

Schrankabmessungen:

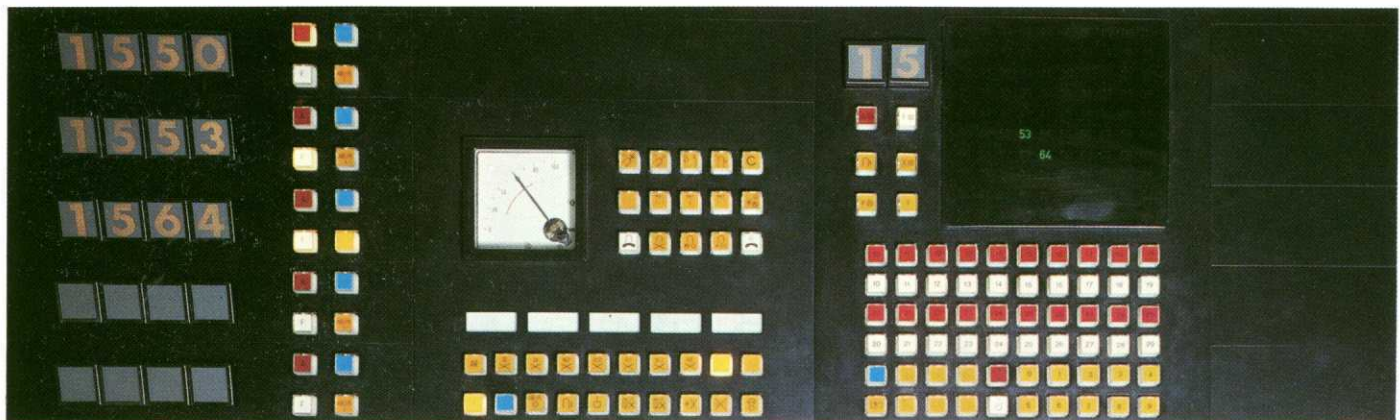
2112 mm $\times$ 760 mm $\times$ 470 mm

- 3 Ausschnitt aus dem Bedienplatz mit konzentrierter Anzeige und Bedienung
- 4 Blockschaltbild der Hauptmelderzentrale HMZ 2000
- 5 Auszug aus einem Registrierstreifen

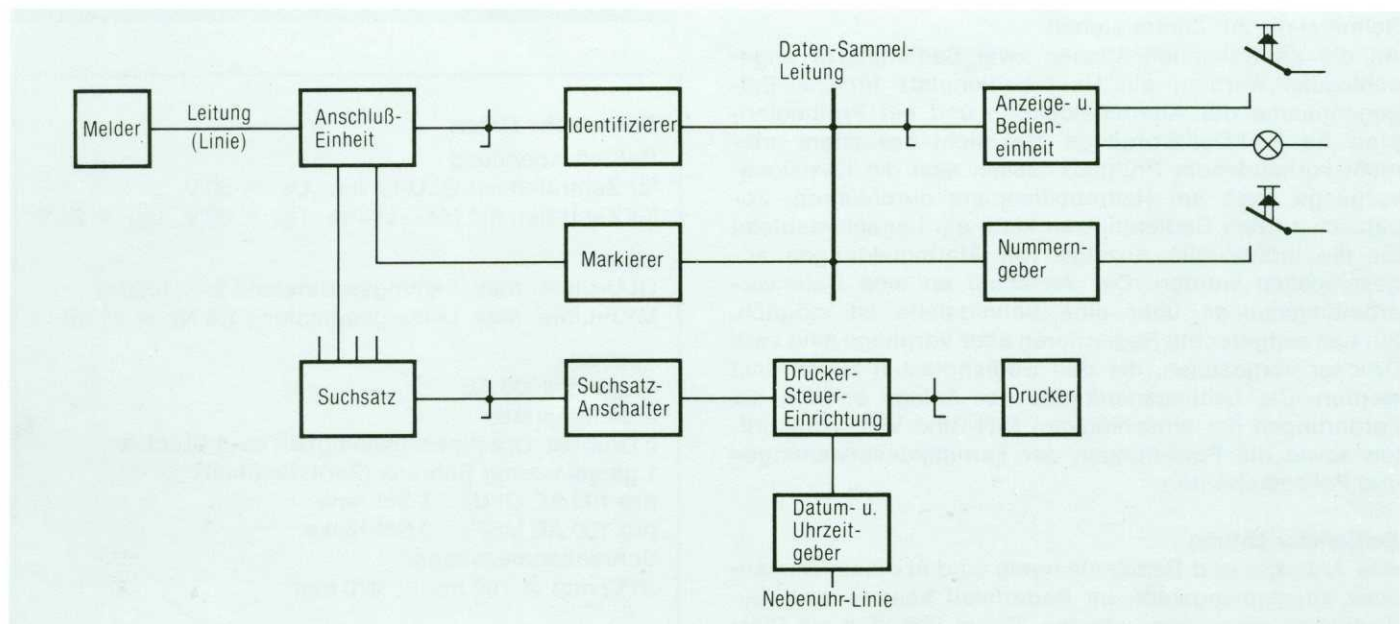
als Prüf- und Revisionsplatz betreiben. In diesem Fall ist es möglich, im Tagesbetrieb Alarmer nur am Hauptbedienplatz und Linienfehler sowie Linienprüfungen am Prüfplatz anzuzeigen und zu bearbeiten. Bei Nachtbetrieb werden alle Anzeigen zum Hauptbedienplatz durchgeschaltet. Jedem Bedienplatz kann ein Drucker zum Registrieren der Linienzustandsänderungen zugeordnet werden. Der Bedienplatz enthält vier Felder, davon ein Reservefeld für Sondereinrichtungen (Bild 3).

Feld 1 enthält fünf Anzeige- und Bedieneinheiten für die individuelle Anzeige und Bedienung von Linienzustandsänderungen; angezeigt werden die Liniennummer und die Art der Meldung – Alarm oder Fehler.

Feld 2 enthält gemeinsame Anzeigemittel für Linien- und Betriebssignalisierungen, z. B. Alarmanzeige, Linien-Fernsprechanruf oder Linienfehler, sowie eine Meßeinrichtung zum Prüfen der Linien. Eine Fernsprecheinrichtung ermöglicht Fernsprechverbindungen mit Linienfern-



3



4

D	0 1. 1 0	Datum	
Z	0 5. 4 9	Uhrzeit	
A	1 0. 3 5	Alarm	
D	0 1. 1 0	Datum	
Z	0 5. 4 9	Uhrzeit	
F	1 0. 0 7	Fehler	
F	1 0. 1 6	Fehler	
F	1 0. 1 7	Fehler	
E	1 0. 3 5	Einschaltung	
D	0 1. 1 0	Datum	
Z	0 5. 5 3	Uhrzeit	
F	1 0. 3 3	Fehler	
D	0 1. 1 0	Datum	} Prüfdruck
Z	0 5. 5 3	Uhrzeit	

5

sprechern oder zum zweiten Bedienplatz, wenn dieser räumlich getrennt aufgestellt ist. Für das Aufbauen von Fernspreverbindungen kann in beiden Richtungen gerufen werden.

Feld 3 enthält ein Übersichtslampenfeld zum Erkennen der Schaltzustände aller Anschlußeinheiten. Damit können auch bei Störungen der Anzeige- und Bedieneinheiten einlaufende Alarm- und Fehlermeldungen erkannt werden. Sind alle Anzeige- und Bedieneinheiten belegt, lassen sich neu hinzukommende Meldungen auch in diesem Feld erkennen. Linien mit einer quitierten Dauerstörungsmeldung, z. B. Drahtbruch, können aus der Anzeige- und Bedieneinheit gelöscht werden, weil das Übersichtslampenfeld sie weiter anzeigt. Gruppenstörungen von Linien sind ebenfalls aus dem Übersichtslampenfeld ersichtlich. Mit einer Nummerngebertastatur kann eine Liniennummer wieder in eine Anzeige- und Bedieneinheit eingegeben werden.

Feld 4 ist unbelegt und kann für Sondereinrichtungen, z. B. telefonischer Notruf, Alarmgeber, Kommandoanlage usw., verwendet werden.

Zentraleneinrichtung

Bild 4 zeigt ein Blockschaltbild der Zentraleneinrichtung der Hauptmelderzentrale HMZ 2000. Sie umfaßt die individuellen Anschlußeinheiten zur Überwachung der angeschlossenen Linien, die zentrale Steuereinrichtung, die Anzeige- und Bedieneinheiten mit zugehörigen Speichern und eine Registriereinrichtung.

Die von den Anschlußeinheiten erkannten Linienzustandsänderungen, z. B. Alarm oder Fehler, werden zunächst vom zentralen Identifizierer erfaßt; dabei haben Alarme Vorrang vor Fehlern. Der Identifizierer speichert Liniennummer und Art der Zustandsänderung, prüft die Daten auf ihre Richtigkeit und gibt sie an eine freie Anzeige- und Bedieneinheit weiter. Die Daten werden über eine gemeinsame Datensammelleitung übertragen, an die alle Schalteinheiten, die Daten ausgeben oder aufnehmen, angeschlossen sind. Nach Übernahme der Daten durch die An-

zeige- und Bedieneinheit werden sie nochmals geprüft, anschließend wird der Identifizierer wieder freigeschaltet. Die Linienanzeige in der Anzeige- und Bedieneinheit muß durch Tastendruck quitiert werden. Dadurch wird über den Markierer die Anschlußeinheit in den Zustand „Alarm quitiert“ oder „Fehler quitiert“ geschaltet. Die Anzeige in der Anzeige- und Bedieneinheit kann gelöscht werden, wenn sie nicht mehr benötigt wird. Die Anschlußeinheit schaltet sich nach dem Quittieren eines Alarms selbsttätig erneut meldebereit, wenn der Melder zu diesem Zeitpunkt wieder in Ruhestellung ist. Eine fehleranzeigende Anschlußeinheit muß zum Wiedereinschalten nach der Störungsbeseitigung mit dem Nummerngeber in eine Anzeige- und Bedieneinheit eingegeben werden; das gleiche gilt für das Anschalten einer Linie zum Messen, Prüfen oder Telefonieren.

Registriereinrichtung

Zur Dokumentation der in der Anlage auftretenden Zustandsänderungen, wie z. B. Alarmmeldungen, Leitungsfehler, Prüf- und Revisionsvorgänge und Wiedereinschaltung von Linien nach Alarmentgegennahme oder Fehlerbeseitigung, ist eine Registriereinrichtung vorhanden.

Der dabei verwendete Kienzle-Drucker gewährleistet durch seine hohe Druckgeschwindigkeit eine zeitgerechte Registrierung. Das Druckbild enthält Datum, Uhrzeit sowie Art der Zustandsänderung und Liniennummer (Bild 5). Alarmmeldungen werden rot gedruckt und durch Leerzeilen hervorgehoben. Alle anderen Vorgänge werden zeilenweise in ihrer Reihenfolge hinter den rot gedruckten Angaben für Datum und Uhrzeit in schwarzer Schrift registriert. Dabei erscheint jede Zeitänderung nur einmal.

Der Datum- und Uhrzeitgeber speichert die einer Nebenuhrlinie entnommenen Minutenimpulse in eine Zählereinrichtung. Dabei werden die unterschiedlichen Monatslängen und die Schaltjahre automatisch berücksichtigt. Kontrollzähler zeigen Jahr, Monat, Tag, Stunde und Minute.

Die Liniendaten für die Registrierung, wie Art der Zustandsänderung und Liniennummer, werden parallel und unabhängig zur Identifizierung erfaßt.

Für je 50 Anschlußeinheiten ist ein Suchsatz vorhanden; der Suchsatzanschalter stellt sicher, daß bei mehreren gleichzeitigen Belegungsanforderungen immer nur ein Suchsatz seine Information weitergeben kann. Die Druckersteuereinrichtung überprüft die angebotenen Daten, bevor sie entsprechend ihrem Stellenwert an den Drucker weitergeleitet werden. Zur Funktionskontrolle kann durch einen Tastendruck jederzeit ein Uhrzeit-Prüfdruck ausgelöst werden.

Einsatzmöglichkeiten und Grenzen 3dimensionaler Raumüberwachungssysteme

Heinz Stohr

Die automatische Überwachung von Räumen, in denen große Werte gesammelt, aufbewahrt oder gelagert werden, ist bei dem heutigen Stand der Fernmeldetechnik durch künstlich erzeugte elektromagnetische Felder leicht realisierbar. Denn bei einer unberechtigten Raumbenutzung oder einem unbefugten Eindringen in überwachte Räume gibt das Messen der physikalischen Zustandsänderung eine der möglichen Auswertungen, einen Rechtsbrecher frühzeitig zu erkennen und zu melden.

Elektromagnetische Wellen haben die für Überwachungsaufgaben vorteilhafte Eigenschaft, daß ein bestehendes, ausgeglichenes elektromagnetisches Wechselfeld ohne apparativen Eingriff durch Personen beeinflusst, d. h. geändert, werden kann.

Diese elektromagnetische Feldveränderung wird in der Einbruchmelde-Technik zum Früherkennen und Melden eines Einbruches am Tatort oder zum Alarmieren der hilfe- oder abwehrleistenden Organisationen an abgesetzter Stelle ausgewertet.

Die heute bekannten und bewährten elektromagnetischen Feldveränderungsverfahren arbeiten bei:

10 bis 60 kHz im Längstwellenbereich,
436 MHz im Dezimeterwellenbereich und
9,4 GHz im Zentimeterwellenbereich.

Bisher wurde der große Bereich zwischen 100 kHz und 100 MHz – der Langwellen-, Mittelwellen- und Kurzwellenbereich sowie der Ultra-Kurzwellenbereich – für die Einbruchmelde-Technik bewußt gemieden, um den notwendig ausreichenden Abstand vom Störspektrum der Rundfunk- und Fernsehsender zu haben.

Jedes Übertragungs- und Auswerteverfahren benötigt einen ausreichenden Abstand des Nutzpegels vom Störpegel, wenn ein sicherer Betrieb gewährleistet sein soll. Weiterhin darf nicht übersehen werden, daß bei Fernmelde- und Informationsverarbeitungssystemen Störbeeinflussungen innerhalb ihres physikalischen Arbeitsbereichs zu erwarten sind.

Im Funkgebiet, d. h. in dem Frequenzbereich, der die Ablösung elektromagnetischer Energie von einem Strahler – einer Antenne – ermöglicht, ist mit Störungen – z. B. durch Unterdrücken der Feldausbreitung – zu rechnen. Wenn dies im Konzept des Überwachungsverfahrens nicht berücksichtigt wird, ist die Grenze seiner Einsatzmöglichkeit bereits überschritten.

Nachfolgend werden Prinzip, Aufbau und Einsatzmöglichkeiten der Raumüberwachungssysteme beschrieben, die nach dem elektromagnetischen Feldveränderungsverfahren im Längstwellen-, Dezimeterwellen- bzw. Zentimeterwellenbereich arbeiten.

Elektronisches Meldegerät Kapazitiv EMC (Bild 1)

Im Arbeitsbereich 20 bis 60 kHz ist die Antennenlast kapazitiv, d. h. noch nicht rein ohmsch, so daß man in diesem Längstwellenbereich noch vom sogenannten Schmutzeffekt des Sendens sprechen kann. Die Überwachungsbereichen von Anlagen, die nach diesem Verfahren arbeiten, sind im Vergleich zu Anlagen, die mit kürzeren Wellen arbeiten, relativ klein. Daher bietet sich die Längstwellentechnik zum Überwachen von Objekten an, wie z. B. Panzerschränken, Vitrinen und Skulpturen.

Objektüberwachung

Der metallisch, elektrisch leitende Körper – z. B. ein Panzerschrank – wird isoliert so aufgestellt, daß er mit einer zweiten geerdeten Metallfläche einen Kondensator bildet; dieser wird frequenzmitbestimmend in den Schwingkreis eines Oszillators einbezogen. Die durch das Annähern von Personen oder Gegenständen verursachte Beeinflussung des Kondensators führt zu einer Frequenzänderung, die sich für eine Alarm- oder Meldungsgabe auswerten läßt.

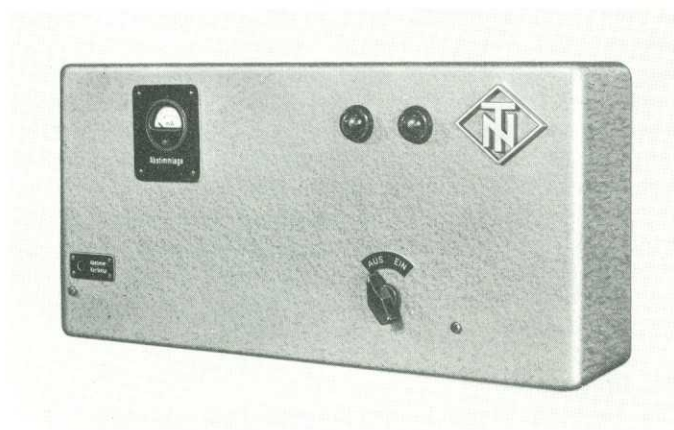
Bei dem kapazitiven Meßverfahren werden absolute Kapazitätswerte gemessen. Der Kapazitätswert wird bekanntlich bestimmt durch die Größe der Metallflächen und deren Abstand; er ist somit unabhängig von der angelegten Spannung. Induktive Spannungs- oder Stromstöße innerhalb oder außerhalb des Überwachungsbereichs können daher nicht zu fehlerhaften Auslösungen führen.

Flächen- oder Raumüberwachung

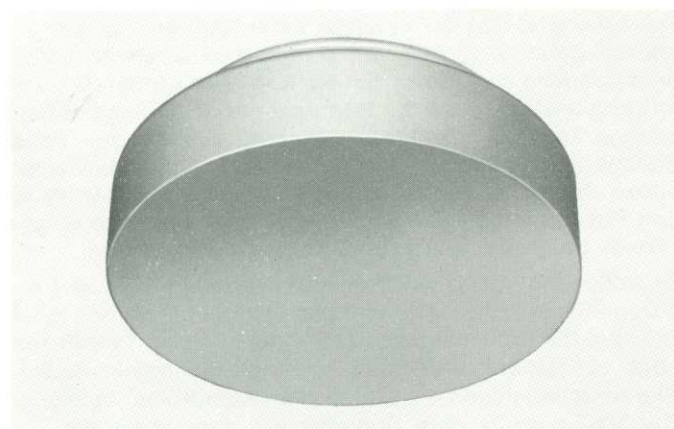
Außer der beschriebenen Objektüberwachung lassen sich durch besondere Elektroden-Anordnungen auch Flächen oder Räume überwachen. Wegen der großen Wellenlänge erfordert die Flächenüberwachung Abschirmmaßnahmen zur ungesicherten Umgebung. In diesem Frequenzbereich ist bei ausreichender Energie ein Durchdringen der Umgebungswände eines Raumes durchaus möglich. Auch können die in einer Wand vorhandenen Versorgungsleitungen für Gas, Wasser, Strom und die instabilen elektrischen Werte des Mauerwerkes Störgrößen bilden, wenn sie von den Wirkungslinien der elektromagnetischen Felder erfaßt werden. Bei der vollständigen Überwachung eines Raumes sind deshalb die Raumbegrenzungsflächen – z. B. durch Metallfolien oder elektrisch leitende Glasscheiben – elektrisch abzuschirmen.

Die Behauptung, daß dieses Verfahren nicht für eine räumliche Überwachung von Tresor-Innenräumen geeignet sei, weil in diesem Falle ein äußerer Angriff auf die Umgebungswände nicht frühzeitig erkannt und gemeldet wird,

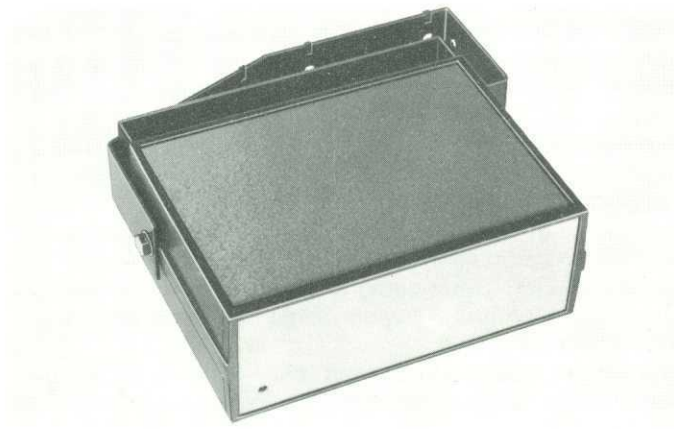
- 1 Elektronisches Meldegerät Capazitiv EMC
- 2 Elektronisches Meldegerät Dezimeter EMDZ
- 3 Mikrowellen-Detektor MWD



1



2



3

trifft nicht zu. Man übersieht dabei die Tatsache, daß bereits beim Bohren eines faustgroßen Loches eine Meldung ausgelöst und somit der Angriff erkannt wird. Das Abräumen des mechanischen Schutzes für einen Durchstieg bringt der abwehrleistenden Stelle den sicheren Zeitvorsprung.

Der entscheidende Vorteil des Längstwellenverfahrens liegt in der einfachen Kombinationsmöglichkeit von Objekt- und Raumüberwachung. Diese ist bei keinem anderen derzeit bekannten elektromagnetischen Feldveränderungssystem möglich. Die Anwendung dieses Verfahrens im teilabgeschirmten Raum wird durch das große Umweltstörpektrum mechanischer, optischer, akustischer und auch elektromagnetischer Einflüsse nicht beeinträchtigt. Es kann nach dem heutigen Stand der Technik als optimal zuverlässig angesehen werden.

Elektronisches Meldegerät Dezimeter EMDZ (Bild 2)

Das Überwachen großer Räume oder Raumbereiche mit dem Längstwellenverfahren ist durch den Aufwand an Elektroden und Abschirmmaßnahmen wirtschaftlich nicht vertretbar. Hier bietet sich das Dezimeterwellenverfahren mit seiner größeren Überwachungsreichweite an. Durch geeignete Antennenausführungen lassen sich in dem Dezimeterwellenbereich Richtwirkungen ausnutzen und damit gezielte Raumüberwachungsfelder bilden. In Ausstellungszentren, Kaufhäusern usw. müssen oft begrenzte Schwerpunktbereiche, wie Vitrinen und offene Schmuckwarenauslagen, überwacht werden. Die bei diesem Verfahren an der Decke angeordnete Antenne bietet den Vorteil, daß der Überwachungsbereich nicht versehentlich durch Schränke oder Geräte zugestellt werden kann.

Wenn der Überwachungsbereich bis an die Begrenzungsflächen des Raumes reicht, können auch bei diesem Verfahren – zwar nicht im gleichen Aufwand wie beim kapazitiven Verfahren – Abschirmmaßnahmen erforderlich sein. Der zusätzliche Abschirmaufwand erübrigt sich, wenn man das räumliche Überwachungsfeld auf einen Sicherheitsbereich begrenzt, der Auslösungen betrieblicher Art oder durch Umwelteinflüsse bedingt ausschließt.

Durch die Arbeitsfrequenz im Dezimeterwellenbereich ist ein Durchdringen der Begrenzungswände möglich. Daher muß, wenn man aus Kostengründen auf Abschirmmaßnahmen verzichtet, der Überwachungsbereich vor den Begrenzungsflächen enden. Ein absolutes Maß für die Grenzen des Wirkungsbereichs läßt sich weder angeben noch meßtechnisch eindeutig darstellen. Bei der Annäherung an den Wirkungsbereich des Feldes wird eine Einzelperson eine andere Reaktion auslösen als ein vorbeifahrenden-

der Lastzug. Es sind auch mögliche Großflächen-Störer zu berücksichtigen, weil die konstant ausgestrahlte Sendenergie unterschiedlich reflektiert und entsprechend ausgewertet wird. Daraus zeigt sich, daß ortsbedingte Korrekturen der Anlage notwendig sein können.

Ein weiterer Effekt bei der Anwendung des Dezimeterwellen- und des nachfolgend beschriebenen Zentimeterwellenverfahrens ist die Tatsache, daß eine ordnungsgemäß eingerichtete und eingepegelte Anlage ihren Überwachungsbereich und ihre Wirkung verändern kann, wenn die Feldausbreitung durch Spiegel oder Metallbehälter versehentlich oder mit Absicht abgelenkt wird. Die Ablenkung kann zu Fehlauslösungen führen, deren Ursache nicht leicht zu ermitteln und zu beseitigen ist. Nicht beabsichtigte Umlenkungen innerhalb des Sicherheitsbereiches „entblößen“ unter Umständen den Bereich der Wertkonzentration, und die Anlage kann ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen. Daher soll die Anlage so gestaltet sein, daß sich ihre Wirkung im überwachten Bereich vor Inbetriebnahme bzw. Scharfschaltung überprüfen läßt. Ist in einer Nebemelderanlage sowohl ein Internbetrieb als auch ein Externbetrieb – Durchschaltung zur Polizei oder einer anderen hilfeleistenden Stelle – getrennt möglich, dann können die eingesetzten Überwachungsmittel vor dem Umschalten auf einen Externbetrieb auf ihre einwandfreie Funktion geprüft werden. Der Benutzer sollte diese Prüfmöglichkeit nutzen, weil sie eine zusätzliche Sicherheit zu den monatlichen Überprüfungen durch den Wartungsdienst bietet und täglich mögliche Veränderungen im Überwachungsbereich frühzeitig erkennen läßt.

Mikrowellen-Detektor MWD (Bild 3)

Wenn die Dezimetertechnik eine gewisse Richtwirkung der für Einbruchmeldeanlagen notwendigen räumlichen Überwachung gestattet, so ist mit zunehmender Frequenz bzw. mit kürzerer Wellenlänge eine stärkere Bündelung der Ausstrahlung mit kleinem Öffnungswinkel möglich. Durch diese gerichtete Feldwirkung lassen sich Lagerdurchgänge und Hallenbereiche überwachen und mit besonderen Richtfunkgeräten auch Großräume erfassen.

Die im 3-cm-Bereich arbeitenden Einbrucherkennungssysteme haben gegenüber dem Dezimeterverfahren den Vorteil, daß sie im allgemeinen Außenwände nicht durchdringen. Dagegen melden sie bereits kleinste Bewegungen im Überwachungsbereich. Spiegelungen im Überwachungsbereich können zu unerwünschten Durchdringungen in Außenbereichen führen. Deswegen ist auch hier vor dem Scharfschalten der Anlage eine Kontrolle des Überwachungsbereichs empfehlenswert.

In dem Zentimeterwellenbereich folgen die elektromagnetischen Wellen den optischen Gesetzen der Reflexion an Gegenständen. Bewegt sich der Gegenstand, so hat – durch den Dopplereffekt – die an ihm reflektierte Welle eine andere Frequenz als die auf den Gegenstand auftretende Welle. Auf dieser physikalischen Gesetzmäßigkeit beruht der Einsatz dieses Verfahrens.

Für die praktische Anwendung ist ein probemäßiger Betrieb mit Dauertest notwendig. Eine Änderung oder ein Austausch des im Überwachungsbereich gelagerten Gutes kann eine Neueinstellung der Sende- und Auswertkriterien erfordern.

Die Grenzen

Die Tendenz in der Einbruchmelde-Technik neigt immer mehr zur Zugangsüberwachung in Kombination mit Raumfallen. In dieser Anordnung ist der Wettlauf mit der Geschicklichkeit und der Intelligenz der Angreifer auf der sicheren Seite zu führen. Mit steigendem Überwachungsaufwand wird das Risiko für die Angreifer größer. Die Erfahrung bestätigt, daß der Benutzer gewillt ist, eine höherwertige Technik in größerem Umfang einzusetzen, wenn Schadensereignisse oder Versicherungsgesellschaften hierzu raten. Je nach Gefahrenrisiko werden Art, Umfang und Positionierung der Sicherungs- oder Überwachungsmittel – bezogen auf den Einzelfall – zu wählen sein.

Zwischen technisch möglichen und wirtschaftlich vertretbaren Sicherheitsaufwendungen verbleibt immer eine Spanne. Die Entscheidung „pro“ oder „contra“ betrifft das noch vertretbare oder nicht mehr übernehmbare Risiko. Hierzwischen liegen die praktischen Kompromißlösungen. Das Risiko sollte dem Benutzer wie dem Anwender vor Eintritt des Schadensereignisses bekannt und klar sein.

Die Fachkreise im Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) und im Deutschen Normen-Ausschuß (DNA) beschreiben die Regeln und den Stand der Technik auch im Bereich der Anlagen zur Sicherung von Leben und Sachwerten. VDE überläßt dem Benutzer die Aufgabe, den Sicherheitsgrad bzw. die Leistung seiner Anlage selbst zu bestimmen und zu vertreten, soweit behördliche oder privatrechtliche Auflagen dies nicht vorschreiben.

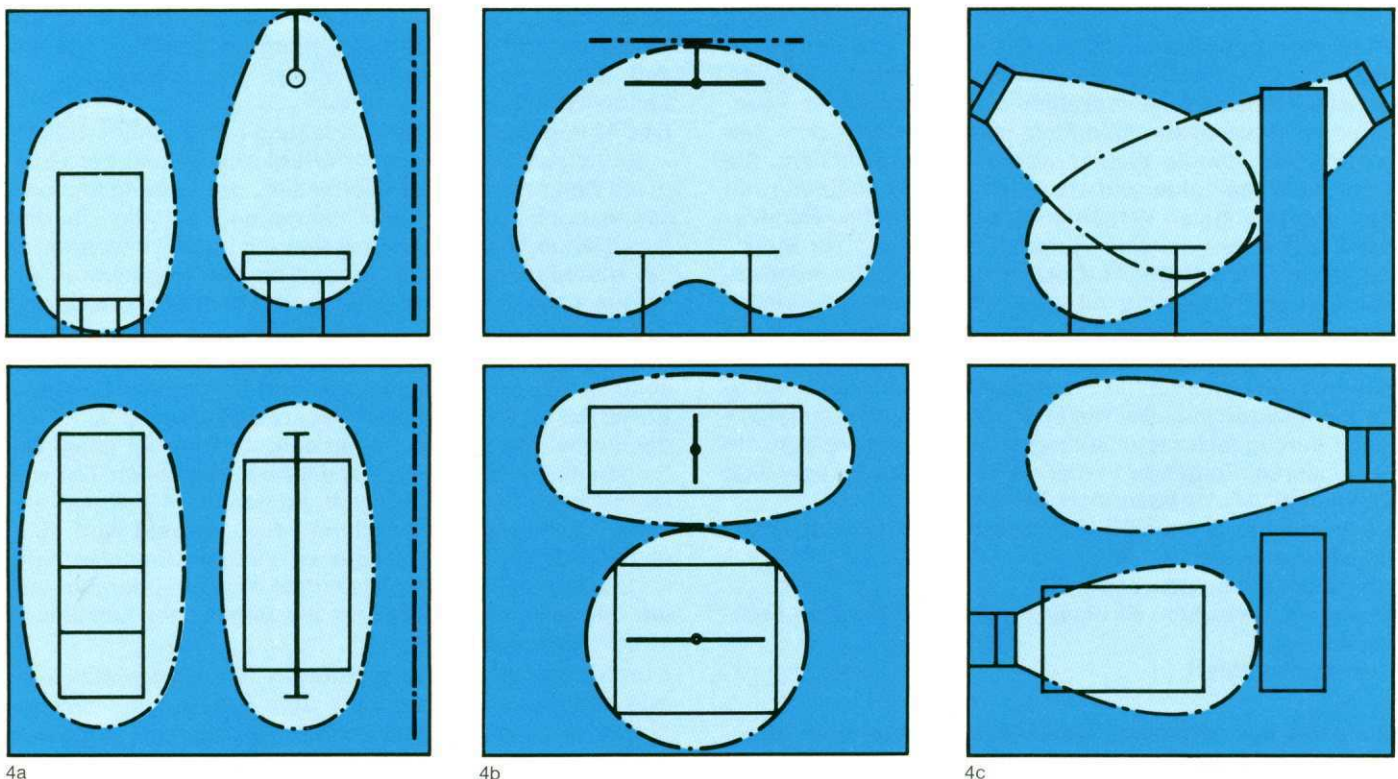
Bild 4 zeigt die jeweiligen Anwendungsbereiche der Raumüberwachungssysteme EMC, EMDZ und MWD.

So ist das EMC-Gerät geeignet zum Überwachen von Flächen, Objekten und Räumen. Seine maximale Reichweite beträgt etwa 3 m.

Mit dem EMDZ-Gerät lassen sich Raumbereiche und Durchgänge schwerpunktmäßig überwachen. Hier beträgt die Reichweite bis zu 8 m.

4 Anwendungsbereiche der 3dimensionalen Raumüberwachungssysteme

- a) EMC-Gerät zum Überwachen von Flächen, Objekten und Räumen
- b) EMDZ-Gerät für die schwerpunktmäßige Überwachung von Raumbereichen und Durchgängen
- c) MWD-Verfahren zum Überwachen von Großraumbereichen und Durchgängen



Für Großraumbereiche und Durchgänge bietet sich das MWD-Verfahren an, mit dem durch die starke Bündelung der elektromagnetischen Wellen Reichweiten über 40 m erzielt werden können. Beim Einsatz dieses Systems sind Reflexionen, Ablenkungen und das Auftreten von Objektschatten zu berücksichtigen.

Zusammenfassung

Die 3dimensionale Überwachung von Objekten, Flächen und Raumbereichen ist durch Öffnungs- und Flächenüberwachung von Fenstern, Klappen und Türen zu ergänzen, damit die eine Einbruchmeldeanlage kennzeichnenden besonderen Leistungsmerkmale erst erfüllt werden.

Der überwachte Verschluss von Zugängen schließt eine unkontrollierte Benutzung des überwachten Raumes aus und unterbindet damit Fehlalarmlösungen, auch durch den Inhaber der Anlage.

In früheren Jahren wurden im Rahmen der Einbruchmeldetechnik vorwiegend periphere Flächen, wie Fenster und Türen, elektrisch überwacht. Durch die Weiterentwicklung der 3dimensionalen Feldveränderungssysteme

wird in zunehmendem Maße die 3dimensionale Raumüberwachung gegenüber peripherer Sicherungsmaßnahmen bevorzugt.

Es ist jedoch zu bemerken, daß die 3dimensionalen Überwachungsverfahren im MHz- und GHz-Bereich im allgemeinen nicht den vollen Raum erfassen, sondern nur schwerpunktmäßig „Raumfallen“ bilden. Das bedeutet, daß innerhalb des Raumes in bestimmten Bereichen Bewegungen von Personen noch zugelassen werden. Bei der Festlegung und Bildung des Überwachungsbereiches ist daher darauf zu achten, daß die in Schwerpunktbereichen gelagerten Werte durch diese 3dimensionalen Überwachungsverfahren erfaßt oder die Zugänge zu den Werten überwacht werden.

Die im vorliegenden Aufsatz beschriebenen 3dimensionalen Raumüberwachungssysteme sind ein bedeutender Fortschritt in der Sicherungstechnik. Sie erhöhen das Risiko für den Rechtsbrecher in einem Maße, daß Angriffe auf optimal überwachte Bereiche für ihn uninteressant sind; dies um so mehr, wenn derartig überwachte Objekte im Angriffsfall die Polizei automatisch herbeirufen.

Ferngesteuerte Zeitdienstsyste- me für Verkehrsbetriebe

Norbert Markus

Der allgemeine Trend, möglichst vor den Toren der Stadt im Grünen zu wohnen, und die Erkenntnis, daß der Individualverkehr – trotz der Straßenbau-Milliarden – die dabei anfallenden Verkehrsprobleme nicht bewältigen kann, hat den Massenverkehrsmitteln einen neuen Boom beschert. Das ständig dichter werdende Verkehrsnetz, die dichtere Wagenfolge und vor allem die Verknüpfung mit dem überregionalen Verkehrsnetz der Deutschen Bundesbahn haben den ohnehin vorhandenen Zwang zur Pünktlichkeit weiter verschärft. Daraus resultiert für Verkehrsbetriebe die Notwendigkeit einer einheitlichen, verbindlichen Zeitangabe, die sich nur mit einer zentral gesteuerten oder regulierten Uhrenanlage und einem weit verzweigten Nebenuhrennetz realisieren läßt. Dabei steuern polwechselnde Impulse, die über abgeriegelte oder galvanisch durchgeschaltete Leitungen übertragen werden, die Nebenuhren. Folgende Verfahren haben sich für derartige Zeitdienstsyste-
me besonders bewährt:

Doppelseitige Stromstoß-Uhrenfernsteuerung über abgeriegelte Leitungen;
Gleichstrom-Fernsteuerung;
Mischung zwischen Stromstoß- und Gleichstrom-Fernsteuerung;
Regulierungsverfahren.

Doppelseitige Stromstoß-Uhrenfernsteuerung über abgeriegelte Leitungen

Die „doppelseitige Stromstoß-Fernsteuerung von Nebenuhren über abgeriegelten Leitungen mit Gleichlaufhaltung der steuernden Hauptuhren“ wird u. a. verwendet bei der Deutschen Bundesbahn, der Niederländischen Staatsbahn, der Engelbergbahn/Schweiz, der Rhätischen Bahn/Schweiz und den Bayern Kraftwerken.

Weitere Verkehrsbetriebe, die mit diesem System arbeiten, sind

die Frankfurter Straßenbahn,
die Stuttgarter Straßenbahn und
die Nürnberger Straßenbahn.

Das Verfahren bietet folgende Vorteile:

Für das Übertragen der Zeitdienstimpulse und das Steuern der Nebenuhren können Adern in Signalkabeln verwendet werden, so daß sich in den meisten Fällen die zusätzliche Installation langer und damit teurer Leitungszüge von einer Station zur anderen erübrigt;

Die Zeitdienstimpulse sind so geformt, daß sie eine Impulsübertragung auf parallel liegenden Leitungen nicht nachteilig beeinflussen;

Durch den Einsatz von Trennübertragern können die Leitungszüge der Uhrenfernsteuerung so unterteilt werden, daß induzierte Fremdspannungen die Übertragung der Zeitdienstimpulse nicht stören;

Das Abriegeln der Fernsteuerleitung mit Trennübertragern – bei kurzen Strecken nicht erforderlich – und der Geräte mit Schutzübertragern verhindert, daß hohe Induktionsspannungen, die von der Fahrleitung auf die Übertragungsleitung der Uhrenfernsteuerung induziert werden, an die Niederspannungsgeräte und zu den Nebenuhren gelangen und dabei Personen gefährden. Die erzielbaren Reichweiten sind in Bild 1 aufgeführt;

Neben dem taktgebenden Zeitnormal – z. B. eine Uhrenzentrale mit Quarzhauptuhren – am Beginn der Fernsteuerstrecke ist ein weiteres Reserve-Zeitnormal am Ende der Fernsteuerstrecke vorhanden, so daß bei einer Leitungsunterbrechung die Nebenuhren zum einen Teil vom taktgebenden Zeitnormal und zum anderen Teil vom Reserve-Zeitnormal gesteuert werden. Letzteres wird automatisch durch die übertragenen Zeitdienstimpulse reguliert, wodurch ein steter Gleichlauf mit dem übergeordneten taktgebenden Zeitnormal am Beginn der Fernsteuerstrecke gewährleistet ist;

Durch Zusatzeinrichtungen lassen sich Unterbrechungen des Leitungszuges zwischen dem taktgebundenen Zeitnormal und dem Reserve-Zeitnormal automatisch melden; Mit Stromstoßerneuerungen kann man die Reichweite der Stromstoß-Uhrenfernsteuerung vervielfachen. Gleichzeitig wird die Sicherheit des Zeitdienstbetriebes am Einsatzort einer Stromstoßerneuerung wesentlich erhöht, so daß bei wichtigen Stationen schon das Einfügen einer Stromstoßerneuerung gerechtfertigt ist, obwohl die maximale Reichweite noch nicht erreicht ist.

Bild 2 zeigt in einem Blockschaltbild den Aufbau einer doppelseitigen Stromstoß-Uhrenfernsteuerung über abgeriegelte Leitungen.

Hauptstelle

Die Hauptstelle wird mit einer Uhrenzentrale (UZ), ergänzt durch einen Erweiterungsschrank, ausgestattet. Für den örtlichen Betrieb werden z. B. 5 Nebenuhrlinien mit 2 Uhrenrelais vorgesehen. Die Betriebsspannung der Zentrale beträgt 24 V. Als Zusätze zum Einbau in die Uhrenzentrale werden empfohlen:

Automatische Uhrenrelaisüberwachung und -umschaltung sowie

Fernregulierzusatz (FRZ) zur Regulierung der Quarzhauptuhr der Uhrenzentrale durch Impulse eines übergeordneten Zeitnormals.

1 Übersicht über die erzielbaren Reichweiten auf Stromstoß-Uhrenfernsteuerstrecken mit oder ohne gleichzeitigen WT/DWT-Betrieb

Reichweitenübersicht														Reichweite in km
Kabeladerpaar (bespult oder unbespult)	WT / DWT Betrieb	ohne UTrÜ					mit UTrÜ							
		10	15	20	25	30	30	35	40	45	50	55	50	Anzahl der SUR
0,9 mm Ø	ohne	8	8	8	8	7	6	5	4	3	3	2	2	
	mit	8	7	6	5	4	3	2	2	1	1	1	1	
1,4 mm Ø	ohne	8	8	8	8	8	7	6	6	5	4	3	5	
	mit	8	8	7	6	5	4	3	3	3	2	2	2	

Im Erweiterungsschrank der Uhrenzentrale können bis zu drei weitere Fernsteuerlinien (A,B,C) untergebracht werden, so daß sich ein sternförmiges Fernsteuernetz aufbauen läßt. Für jede Fernsteuerlinie sind vorgesehen:

- 1 Stromstoßgeber (SGR)
- 1 Kontrolluhr (KU) zum Stromstoßgeber
- 1 Stromstoß-Uhrenrelais (SUR)
- 1 Kontrolluhr zum Stromstoß-Uhrenrelais
- 2 Schutzübertrager (SchÜ).

Die Schutzübertrager werden nicht innerhalb des Erweiterungsschranks der Uhrenzentrale, sondern, um eine einwandfreie Trennung vom Leitungsnetz zu erreichen, bei dem Kabelanschlußverteiler installiert.

Endstelle

Die Induktivimpulse von dem SGR in der Hauptstelle werden über den SchÜ auf die Fernsteuerleitung gegeben. In der Endstelle gelangen sie über einen SchÜ auf das Stromstoß-Uhrenrelais (SUR). In diesem SUR werden sie in polwechselnde Minutenimpulse definierter Länge umgesetzt. Diese Impulse steuern über das Doppelgleichstrom-Uhrenrelais (DGUR) die angeschlossenen Nebenuhren (NU) in der Endstelle; außerdem gelangen sie von der Fernsteuerleitung über einen weiteren SchÜ auf die Reguliereinrichtung des SGR der Endstelle. Diese Reguliereinrichtung vergleicht den Einsatz des von der Hauptstelle ankommenden Impulses mit dem von der Quarzhauptuhr (QHU) in der Endstelle abgegebenen Impuls und stellt beim Auftreten einer Zeitdifferenz die vor- oder nachgehende Gangtendenz der Quarzhauptuhr fest und regelt über die Anpaßeinrichtung (ANP) mit einer entsprechenden Korrekturspannung den Oszillator der Quarzhauptuhr nach. Dieser Regelvorgang findet jeweils zu Beginn einer geradezahligen Minute statt und wird mit Beginn der folgenden ungeradezahligen Minute aus der Impulsfolge der regulierten Quarzhauptuhr wieder abgeschaltet. Gleichzeitig werden die von der Quarzhauptuhr abgegebenen Minutenimpulse über den Dauerimpuls-Abschaltzusatz

(DAZ) zu dem SGR und dem zweiten Eingang des DGUR gegeben. Diese Sicherheitsmaßnahme gewährleistet, daß die Nebenuhren gesteuert vom Reserve-Zeitnormal, weiterlaufen, wenn die Impulse von der Hauptstelle fehlen. Im SGR werden aus den von der Quarzhauptuhr kommenden Gleichstromimpulsen Induktivimpulse erzeugt und von der Endstelle in Gegenrichtung zur Hauptstelle übertragen. Der DAZ hat die Aufgabe, beim Auftreten eines Dauerimpulses aus der Quarzhauptuhr, die Sperrung des DGUR aufzuheben und gleichzeitig als Störungsmeldung einen Alarmwecker (AW) einzuschalten. Die Geräte in der Endstelle benötigen ebenfalls eine Betriebsspannung von 24 V—.

Zwischenstelle

Zwischen der Hauptstelle und der Endstelle befinden sich die Zwischenstellen. Jede Zwischenstelle ist mit einem Stromstoß-Uhrenrelais (SUR) ausgerüstet, das die Induktivimpulse über einen Schutzübertrager (SchÜ) empfängt. Das SUR bildet aus den empfangenen Induktivimpulsen die polwechselnden Minutenimpulse zur Steuerung der Nebenuhren.

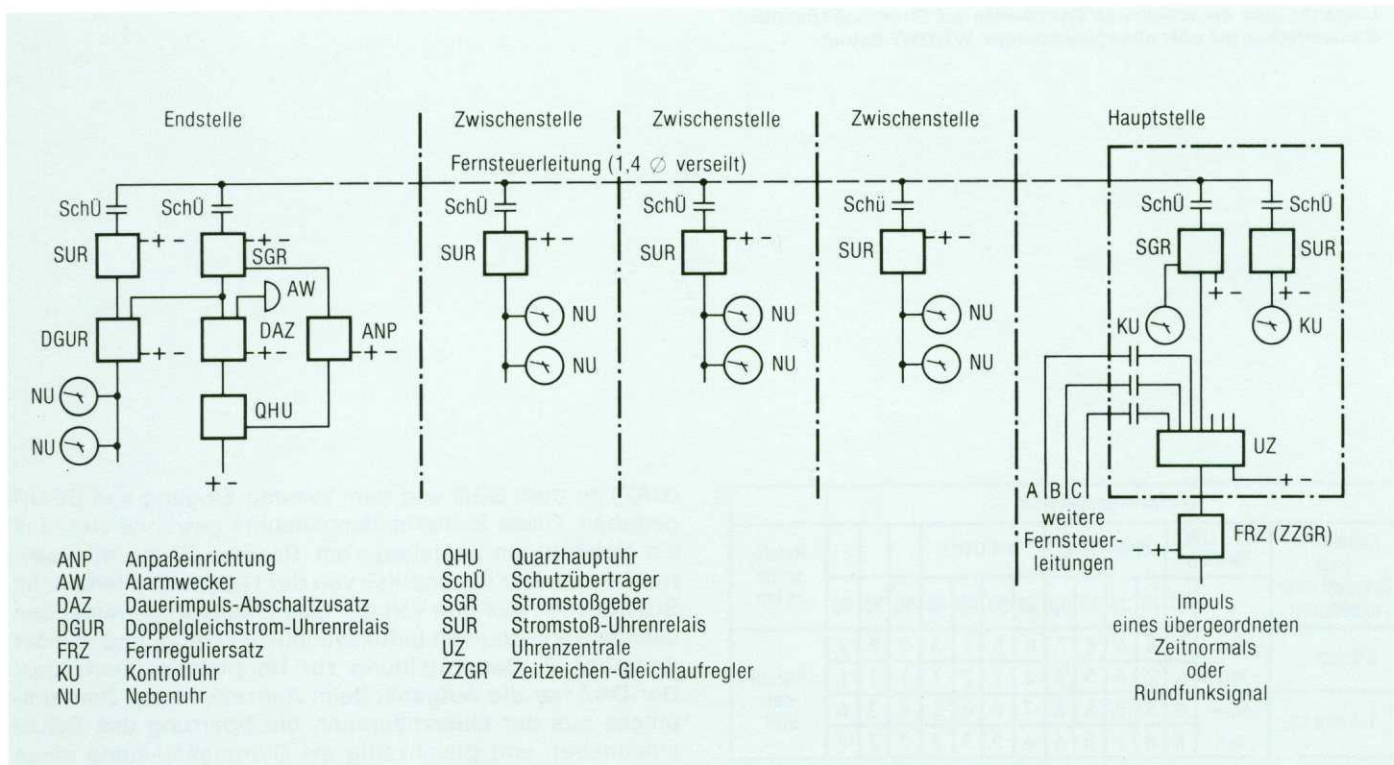
Die am Ausgang des DGUR in der Endstelle oder an den Ausgängen der SUR in den Zwischenstellen anstehenden Minutenimpulse werden zweckmäßigerweise auf einzelne Nebenuhrenlinien verteilt. Dazu dienen Überwachungs- und Nachstellrichtungen (ÜNE) oder Überwachungs- und Nachstellplatten (ÜNP), wobei die letzteren durch Überwachungs- und Nachstellplatten-Ergänzungen (ÜNPerg) erweitert werden können, siehe Bild 3.

Steuerung von Fahrkartendruckern

Zur Steuerung von Fahrkartendruckern ist es zweckmäßig, an das DGUR oder an eine Linie der Uhrenzentrale oder an eine ÜNP bzw. ÜNE ein Uhrenrelais (GUR) zu schalten, da diese Entwerter eine verhältnismäßig hohe Stromaufnahme besitzen, siehe Bild 4.

Stromversorgung der Zwischenstellen

Die Stromstoß-Uhrenrelais der Zwischenstellen sind für eine Betriebsspannung von 12 V— — umschaltbar auf 24 V— — ausgelegt. Es können verhältnismäßig kleine Stromversorgungseinrichtungen verwendet werden, weil an den Zwischenstellen meistens nur wenige Nebenuhren (NU) vorhanden sind. Durchaus ausreichend ist eine Batterie von 6,5 Ah in Verbindung mit einem Stromversorgungsgerät. Dadurch ist gewährleistet, daß die erforderliche Betriebsspannung für alle Einrichtungen der Zeitdienstanlage ständig vorhanden ist.



2

Einrichtungen zur Funktionsüberwachung

Es ist oft zweckmäßig, die Funktion der Zeitdienstanlagen in den Zwischenstellen zu überwachen. Dies ist besonders aus rechtlichen Gründen bei Fahrkartenentwertern erforderlich, um Reklamationen der Fahrgäste zu verhindern oder auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Grundsätzlich gibt es folgende Möglichkeiten zur Funktionsüberwachung: Tonfrequente Rückmeldung über die Fernsteuerleitung; Gleichstrommäßige Rückmeldung über zusätzliche Adern von jeder Zwischenstelle zur Hauptstelle bzw. Endstelle. Für die tonfrequente Rückmeldung werden die Hauptstelle oder die Endstelle oder beide mit Tonfrequenzempfängern (TE) des Systems „T 50“ ausgestattet. Beim Vorliegen einer Störung oder als Quittung für die einwandfreie Fortschaltung der Uhren sendet der Tonfrequenzgenerator in der Zwischenstelle ein Tonfrequenzsignal zur Hauptstelle oder Endstelle über die Fernsteuerleitung. Es ist auch möglich, den Tonfrequenzgenerator in der Zwischenstelle während des Normalbetriebs dauernd eingeschaltet zu lassen; dadurch wird dann gleichzeitig die Leitung überwacht und das Vorhandensein der Betriebsspannung in den Zwischenstellen zu der Haupt- bzw. Endstelle gemeldet. In diesem Falle werden die Quittungssignale durch kurzes Abschalten der Tonfrequenz gegeben. Eine gleichstrommäßige Rückmeldung setzt voraus, daß genügend Leitungen zur Verfügung stehen. In diesem Falle können von jeder Zwischenstelle über eine getrennte Meldeleitung Störungsmeldungen zur Haupt- oder Endstelle abgegeben werden. Welchem System der Vorzug gegeben wird, hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab.

Gleichstrom-Fernsteuerung

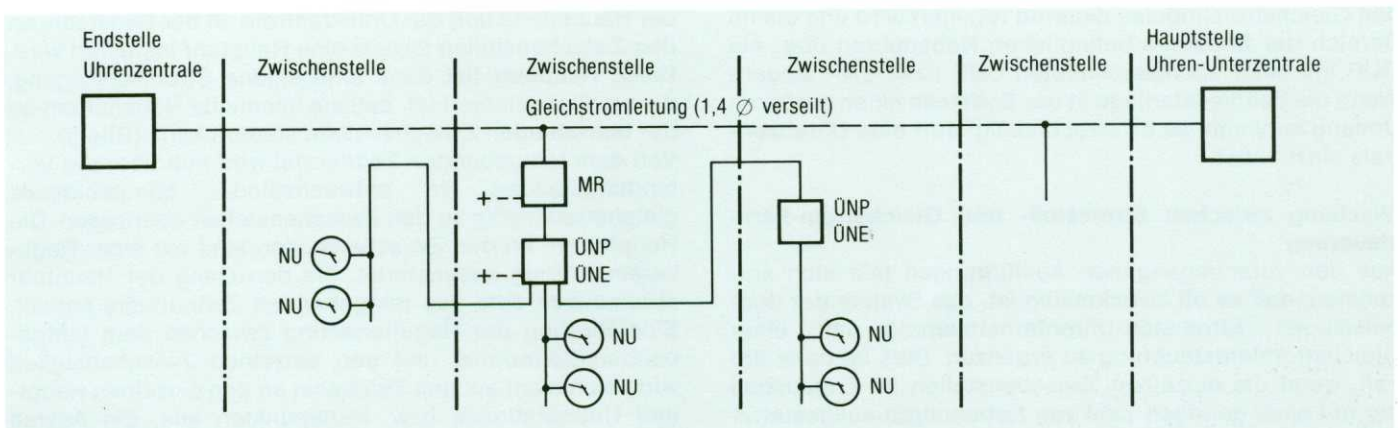
Die Gleichstrom-Fernsteuerung setzt das Vorhandensein eines ausreichend dimensionierten Leitungsnetzes voraus, weil die gesamte Energie, die zur Steuerung der Nebenuhren erforderlich ist, über das Leitungsnetz zum entferntesten Punkt übertragen werden muß. Beim Projektie-

ren eines solchen Zeitdienstnetzes muß auch untersucht werden, inwieweit die polwechselnden Gleichstromsteuerimpulse parallel geführte Übertragungsleitungen ungünstig beeinflussen können bzw. von ihnen beeinflusst werden. Ersteres ist besonders dann zu erwarten, wenn zum Erzielen größerer Reichweiten eine Impulsspannung von 60 V erforderlich ist. Die Erfahrung hat gezeigt, daß trotz ausreichend dimensionierter Leitungen mit der Ausdehnung eines Stadtbahnnetzes auch die Zahl der zu steuernden Nebenuhren an den Unterstationen und den Haltepunkten zunimmt. Um diese Zunahme bewältigen zu können, wird es in vielen Fällen erforderlich sein, die vom Zeitnormal übertragenen Zeitimpulse mit Uhnenrelais zu verstärken. Dabei kann es zu einer Reihenschaltung elektronischer oder mit Kontakten bestückter Uhnenrelais kommen, wodurch die Betriebssicherheit der Zeitdienstanlage erheblich reduziert wird. Somit zeigt sich, daß die reine Gleichstrom-Uhnenfernsteuerung vorwiegend für Anlagen begrenzten räumlichen Umfanges zweckmäßig ist, jedoch bei ausgedehnten Verkehrsnetzen nicht die erforderliche Betriebssicherheit bietet. Technisch ist es nur unter größerem Aufwand möglich, eine zweiseitige Einspeisung der Impulsfolgen vorzunehmen, wie es bei der doppelseitigen Stromstoß-Uhnenfernsteuerung realisiert wird.

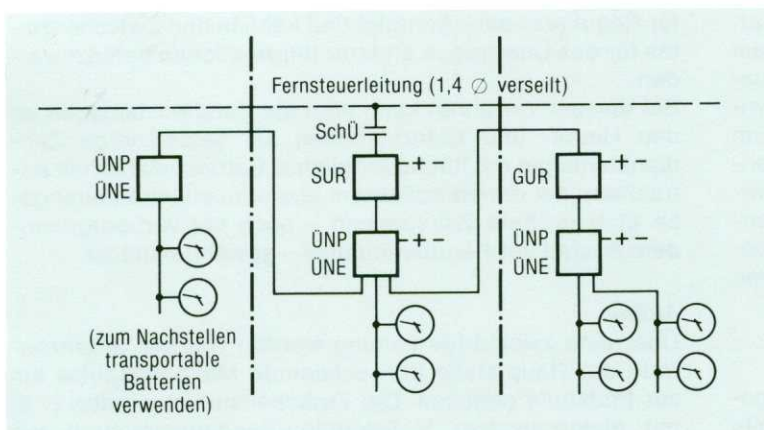
Aufbau

Von der Hauptstelle werden über 2 Adern polwechselnde Minutenimpulse abgegeben, die über die Fernleitung die in den Zwischenstellen installierten Gleichstrom-Uhnenrelais (GUR) steuern (Bild 3). Diese Gleichstrom-Uhnenrelais können gegebenenfalls auch benachbarte Zwischenstellen gleichstrommäßig mit Impulsen versorgen. Von der Hauptstelle aus lassen sich ebenfalls benachbarte Zwischenstellen über eine besondere Nebenuhrlinie ansteuern. An der Endstelle wird eine Quarzhauptuhr in Verbindung mit einem Fernregulierzusatz und einer Anpaßeinrichtung eingesetzt, die durch die von der Hauptstelle ankomen-

- 2 Blockschaltbild der doppelseitigen Stromstoß-Uhrenfernsteuerung über aberiegelte Leitungen
- 3 Aufbau der Gleichstrom-Uhrenfernsteuerung
- 4 Aufbau einer Kombination von Stromstoß- und Gleichstrom-Uhrenfernsteuerung
- 5 Prinzipschaltbild des Reguliervorgangs

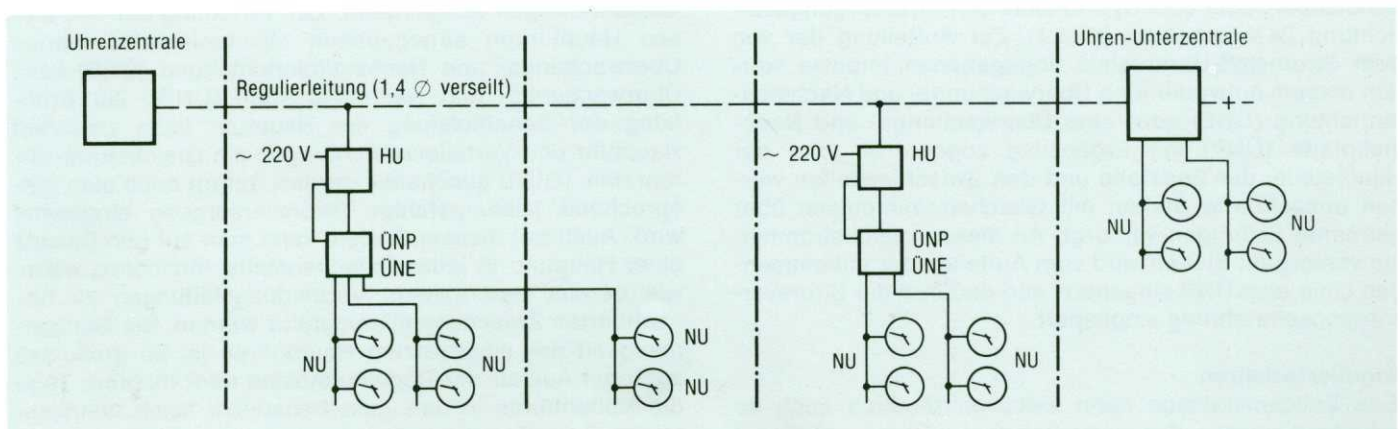


3



GUR Gleichstrom-Uhrenrelais
 HU Hauptuhr mit Stromversorgung und Gleichlaufregler
 NU Nebenuhr
 SchÜ Schutzüberträger
 SUR Stromstoß-Uhrenrelais
 ÖNE Überwachungs- und Nachstelleinrichtung
 ÖNP Überwachungs- und Nachstellplatte

4



5

den Gleichstromimpulse dauernd reguliert wird und die im Bereich der Endstelle befindlichen Nebenuhren über ein GUR mit einer nachgeschalteten ÜNE bzw. ÜNP steuert. Wenn die Zeitdienstanlage in der Endstelle einen größeren Umfang annimmt, ist es zweckmäßig, dort eine Uhrenzentrale einzubauen.

Mischung zwischen Stromstoß- und Gleichstrom-Fernsteuerung

Aus den vorangegangenen Ausführungen läßt sich entnehmen, daß es oft zweckmäßig ist, das System der doppelseitigen Stromstoß-Uhrenfernsteuerung mit einer Gleichstromfernsteuerung zu ergänzen. Dies ist dann der Fall, wenn die einzelnen Zwischenstellen im Endausbau nur mit einer geringen Zahl von Nebenuhren ausgestattet werden und die für die Stromstoß-Fernsteuerung an jedem Haltepunkt erforderliche Stromversorgung eingespart werden soll. Man teilt eine Strecke dann so auf, daß nur etwa drei oder vier Zwischenstellen mit Einrichtungen zum Empfang der Induktivimpulse der Stromstoß-Fernsteuerung ausgestattet sind und diese die benachbarten Zwischenstellen gleichstrommäßig mit den Zeittakten zum Steuern der Nebenuhren versorgen. Die Zahl der Nebenuhren an einer mit Gleichstromimpulsen versorgten Zwischenstelle ergibt sich aus dem Strombedarf aller Nebenuhren und dem Widerstand der Leitung. Dabei ist zu beachten, daß der Spannungsabfall an den Nebenuhren nicht mehr als 20% der Nennspannung beträgt.

Aufbau

Die Hauptstelle und die Endstelle erhalten die in Bild 2 gezeigten Einrichtungen. In den Zwischenstellen sind jeweils ein Stromstoß-Uhrenrelais (SUR) in Verbindung mit einem Schutzübertrager (SchÜ) und einer Stromversorgungseinrichtung 24 V installiert (Bild 4). Zur Aufteilung der von dem Stromstoß-Uhrenrelais abgegebenen Impulse werden diesem entweder eine Überwachungs- und Nachstell-einrichtung (ÜNE) oder eine Überwachungs- und Nachstellplatte (ÜNP) mit Ergänzung zugeordnet. Von der Hauptstelle, der Endstelle und den Zwischenstellen werden benachbarte Stellen mit Gleichstromimpulsen über getrennte Leitungen versorgt. An diesen gleichstrommäßig versorgten Stellen wird zum Aufteilen der ankommenden Linie eine ÜNP eingesetzt und dadurch die Stromversorgungseinrichtung eingespart.

Regulierverfahren

Eine Zeitdienstanlage kann selbstverständlich auch so aufgebaut werden, daß zusätzlich zu der Uhrenzentrale an

der Hauptstelle und der Unterzentrale an der Endstelle, an den Zwischenstellen jeweils eine Hauptuhr installiert wird. Diese Hauptuhr hat dann eine eigene Stromversorgung, die so dimensioniert ist, daß sie sämtliche Nebenuhren an der betreffenden Zwischenstelle steuern kann (Bild 5).

Von dem taktgebenden Zeitnormal wird nun über die Verbindungsleitung ein polwechselnder Minutenimpuls gleichstrommäßig zu den Zwischenstellen übertragen. Die Hauptuhren an den Zwischenstellen sind mit einer Reguliereinrichtung ausgestattet, die den Gang der Hauptuhr automatisch dem des taktgebenden Zeitnormals anpaßt. Eine Störung der Regulierleitung zwischen dem taktgebenden Zeitnormal und den einzelnen Zwischenstellen wirkt sich nicht auf den Zeitdienst an den einzelnen Haupt- und Unterstationen bzw. Haltepunkten aus. Ein Ausfall dieser Leitung läßt sich automatisch beim taktgebenden Zeitnormal melden. Die Regulierleitung wird nur zeitweise für Regulierzwecke benötigt und kann in den Zwischenzeiten für das Übertragen anderer Informationen benutzt werden.

Bei diesem Verfahren kann man die Zeitdienstanlagen an den Haupt- und Unterstationen als selbstständige Zeitdienstanlagen mit höchstmöglicher Betriebssicherheit betrachten, bei denen außerdem eine einheitliche Zeitangabe über größere Zeitspannen – auch bei vorübergehendem Ausfall der Regulierimpulse – gewährleistet ist.

Aufbau

Über eine zweiadrige Leitung werden von der Uhrenzentrale der Hauptstelle polwechselnde Minutenimpulse bis zur Endstelle gegeben. Die Zwischenstellen werden z. B. mit elektronischen $\frac{1}{2}$ -Sekunden-Pendelhauptuhren mit eingebautem Stromversorgungsgerät, Akkumulatoren und Gleichlaufregler ausgestattet. Zur Verteilung der von diesen Hauptuhren abgegebenen Minutenimpulse dienen Überwachungs- und Nachstell-einrichtungen (ÜNE) bzw. Überwachungs- und Nachstellplatten (ÜNP). Zur Erhöhung der Schaltleistung der Hauptuhr kann zwischen Hauptuhr und Verteilereinrichtungen ein Gleichstrom-Uhrenrelais (GUR) geschaltet werden, sofern auch eine entsprechend leistungsfähige Stromversorgung eingesetzt wird. Auch bei diesem System kann man auf den Einsatz einer Hauptuhr in jeder Zwischenstelle verzichten, wenn, wie bereits beschrieben, Verbindungsleitungen zu benachbarten Zwischenstellen geführt werden. Die Ganggenauigkeit der eingesetzten Hauptuhren ist so groß, daß auch bei Ausfall der Regulierimpulse über mehrere Tage die Nebenuhren in den Zwischenstellen keine nennenswerten Zeitdifferenzen zeigen.

