

J. VERMITTLUNGSTECHNIK IM FERNSCHREIBVERKEHR

J.1. EINLEITUNG

Der älteste Zweig der Nachrichtentechnik ist die Telegraphie, die hauptsächlich von den Postverwaltungen der einzelnen Länder zur Übermittlung der Telegramme verwaltet und betrieben wird. Um diese Telegraphenapparate einwandfrei zu bedienen, mußte früher ausgewähltes Personal langwierig ausgebildet werden. Erst als ein Telegraphenapparat in Form des Fernschreibers mit Tastatur einer Schreibmaschine zur Verfügung stand, war es vor etwa 30 Jahren möglich, ein öffentliches Teilnehmer-Fernschreibnetz einzurichten, bei dem die einzelnen Fernschreibteilnehmer unmittelbar untereinander – auch mit Teilnehmern ausländischer Fernschreibnetze – in Verbindung treten und Nachrichten fernschriftlich austauschen können. Dieser Fernschreibverkehr hat in einer stürmischen Entwicklung von knapp drei Jahrzehnten den Vorsprung der Fernsprechtechnik aufgeholt, weil der Fernschreiber praktisch wie eine Büromaschine bedient wird und die Nachricht schriftlich festgelegt ist. Ferner braucht zum Absetzen der Nachricht beim empfangenden Fernschreibanschluß niemand anwesend zu sein; somit ist die Übermittlung von Unterschieden der Bürozeit und beim Fernschreiben über weite Entfernungen von der geographischen Zeit unabhängig. Weitere Vorteile des Fernschreibverkehrs sind:

- a) zu jeder Tages- und Nachtzeit besteht unmittelbare Verbindung zwischen den Fernschreibern zweier Stellen,
- b) jede Nachricht geht schriftlich beim Empfänger ein und hat dokumentarischen Wert,
- c) die Bedienung des Fernschreibers ist einfach und gleicht der einer Büroschreibmaschine,
- d) verglichen mit den Gebühren für Ferngespräche und Telegramme sind Fernschreibgebühren niedrig,

- e) der Fernschreiber des gerufenen Teilnehmers schaltet sich selbsttätig ein, so daß Bedienungspersonal nicht erforderlich ist; dadurch können auch die niedrigen Nachtstarife ausgenutzt werden,
- f) soll zur Beantwortung des Fernschreibens sogleich jemand an den Fernschreiber gerufen werden, dann kann mit einer bestimmten Taste des eigenen Fernschreibers eine Klingel (Einschlagwecker) am fernen Fernschreiber betätigt werden und
- g) ferner können umfangreiche oder mehrere Nachrichtentexte in Lochstreifen gestanzt und mit dem Lochstreifensender dem anderen Teilnehmer übermittelt werden, der sie wiederum auf Lochstreifen aufnehmen kann, um sie gegebenenfalls mit demselben Lochstreifen an interne Empfangsstellen oder Niederlassungen seines Unternehmens fernschriftlich zu übermitteln.

Die Gebühr einer Verbindung ist von der Entfernung und von der Dauer abhängig. Die Grundlage der Gebührenerfassung ist ähnlich wie im Selbstwählerdienst. Die Ortskennzahl des gerufenen Fernschreiberteilnehmers wird in einer besonderen Einrichtung ausgewertet. Je nach der Entfernung des Ortes schaltet die Zeitzonenzähleinrichtung einen bestimmten Zeittakt ein, das heißt, in bestimmten Zeitabständen wird ein Zählimpuls zum Zähler des rufenden Teilnehmers gesendet. Die Zählung beginnt, nachdem sich der Fernschreiber des gerufenen Teilnehmers eingeschaltet und endet, wenn einer der beiden Teilnehmer die Verbindung gelöst hat.

Der Nachrichtenaustausch mit dem Fernschreiber ist billig, schnell und zuverlässig. Ferner ist er im Gegensatz zum Fernsprechverkehr bei fremdsprachlichen Texten frei von Ausspracheunterschieden.

Zwei Fernschreibertypen sind gebräuchlich: Der Blattschreiber und der Streifenschreiber. Beim Blattschreiber wird der Text auf eine Papierrolle in der ungefähren Breite des Formats DIN A 4 wie bei einer Schreibmaschine Zeile für Zeile geschrieben. Der Schreibende muß am Ende jeder Zeile die Tasten „Wagenrücklauf“ und „Zeilenvorschub“ betätigen. Für den Betrieb des Streifenschreibers sind diese Eintastungen nicht erforderlich, weil der Papierstreifen fortlaufend beschrieben wird und nach Bedarf vor dem Aufkleben auf das jeweilige Papierformat, z. B. Telegramm-Formblatt, geschnitten wird. Streifenschreiber sind daher vorwiegend bei Post- und Telegraphenverwaltungen gebräuchlich.

Etwa um 1935 wurde in Deutschland mit dem planmäßigen Aufbau eines Teilnehmer-Fernschreibernetzes begonnen und mit den Ämtern Berlin, Hamburg und Dortmund der öffentliche Fernschreibbetrieb eröffnet. Die Ämter wurden damals Telegraphen-Wählämter (TW-Ämter) und das System TW 39 genannt. In Anlehnung an die im Ausland übliche Bezeichnung „Telegraf-

Exchange“ wurde die Kurzform „Telex“ (Tx) geprägt. Demzufolge spricht man seit einigen Jahren vom Telex-Dienst, von Telex-Vermittlungsstellen sowie von Telex-Teilnehmern. Heute ist das deutsche Telex-Netz das größte Fernschreibnetz der Welt mit fast 50000 Fernschreibanschlüssen. Innerhalb Europas werden 86% des Telex-Dienstes über Selbstwählbetrieb abgewickelt, an dem Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Luxemburg, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, die Schweiz, die Tschechoslowakei und Ungarn beteiligt sind. Für die Abwicklung des außereuropäischen Telex-Verkehrs wurden unmittelbare Kabel- und Funkverbindungen geschaffen, die von allen europäischen Telex-Teilnehmern – also auch von Teilnehmern anderer Telex-Systeme – benutzt werden. Von der Bundesrepublik Deutschland bestehen unmittelbare Telex-Verbindungen über Kabelwege nach den USA und Kanada sowie über Funkverbindungen nach Argentinien, Brasilien, Chile, Indien, Japan, Kolumbien, Peru, den Philippinen und Südafrika.

Etwa in gleicher Weise wie die Telex-Teilnehmer sich des Telex-Netzes bedienen, benutzen die Post- und Telegraphenverwaltungen zum Übermitteln der Telegramme das europäische Telegraphenwählnetz, auch Gentex-Netz (General Telegraf-Exchange) genannt. Es bestehen zur Zeit in der Deutschen Bundesrepublik über 100 Telegraphenstellen (TSin), die an dieses Netz angeschlossen sind und die Telegraphenstellen in Belgien, Dänemark, Frankreich, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz ohne Mitwirken einer Vermittlungsperson, sondern durch Wahl unmittelbar erreichen.

J.1.1. Grundbegriffe der Fernschreibtechnik

Bevor auf die eigentliche Fernschreib-Vermittlungstechnik eingegangen wird, ist es zweckmäßig, kurz die Technik des Fernschreibens zu erläutern. Die Fernschreibtechnik hat die Aufgabe, die Schriftzeichen eines Textes, wie Buchstaben, Ziffern und Zeilentrennung, auf dem Draht- oder Funkwege zu einem fernen Ort zu übermitteln. Bezogen auf die Übermittlungsrichtung spricht man zuweilen vom Sender und vom Empfänger bzw. Sendeapparat und Empfangsapparat. Während sich früher der Morseapparat mehrere Jahrzehnte behauptete, ist er seit geraumer Zeit durch andere Telegraphenapparate, insbesondere durch den Fernschreiber – auch Springschreiber oder Start-Stop-Schreiber genannt – verdrängt worden. Für die Übermittlung eines Fernschreibens benutzt man nicht wie früher beim Morseapparat das aus Punkten und Strichen bestehende Morsealphabet, sondern die für neuzeitliche Telegraphiesysteme üblichen Fünfschriftalphabete, auch Fünferalphabete

genannt, bei denen jedes Schriftzeichen durch fünf einzelne Stromschritte – rechteckige Plus- oder Minusstromstöße gleicher Länge – ausgedrückt ist. Aus diesen fünf Elementen, die neuerdings auch mit Ja- oder Nein-Aussage bezeichnet werden, lassen sich $2^5 = 32$ Zusammenstellungen bilden.

An einem Gleichstrom-Telegraphiezeichen (Bilder 394 und 395) werden nachstehend verschiedene Begriffe erklärt.

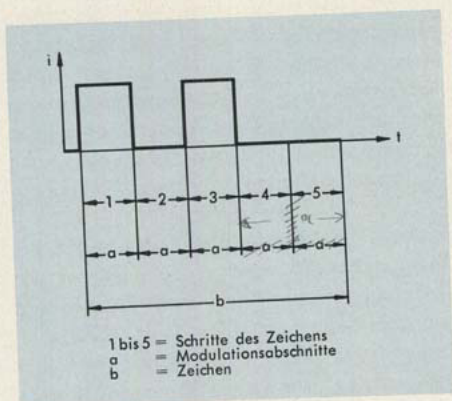


BILD 394
 Fernschreibzeichen in fünf Schritte
 aufgeteilt

Die Ziffern 1 bis 5 im Bild 394 kennzeichnen die einzelnen fünf Schritte, während die Modulationsabschnitte des Fernschreibzeichens mit a bezeichnet sind. Das Kennzeichen der Modulationsabschnitte ist, daß an ihren Enden, auch Grenzen genannt, immer die Polarität wechselt. Diese Grenzen bezeichnet man auf der Sendeseite als Kennzeitpunkte der Modulation und auf der Empfangsseite als Kennzeitpunkte der Wiedergabe; diese Kennzeitpunkte spielen bei Verzerrungen der Telegraphierzeichen und deren Beurteilung eine besondere Rolle. Die Strecke b stellt das Zeichen selbst dar. Es sind verschiedene Fünferalphabete entwickelt worden, von denen auf Vorschlag des internationalen beratenden Ausschusses für Telefonie und Telegrafie (CCITT) nur noch zwei gebräuchlich sind. Das Alphabet Nr. 2 wird für den inner- und zwischenstaatlichen Betrieb mit Fernschreibmaschinen der heutigen Form verwendet. Das im Bild 395 abgebildete Zeichen stellt den Buchstaben S bzw. einen Apostroph dar.

Das von der sendenden Fernschreibmaschine (Sender) durch Relaiskontakte, Modler u. a. während der Tastung erzeugte Strombild wird Modulation genannt. Man unterscheidet zwischen Gleichstromtastung und Wechselstromtastung.

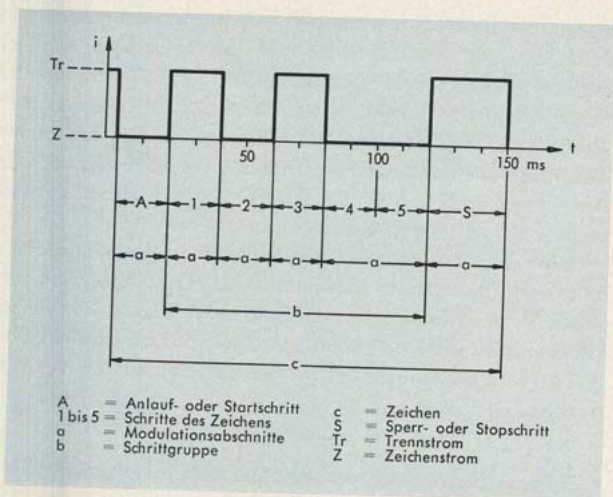


BILD 395

Fernschreibzeichen des Buchstabens S mit Anlauf- und Sperrschritt

Zu den fünf Schritten jedes Fernschreibzeichens treten bei Telegraphenapparaten, die wie die Fernschreibmaschine nach dem Start-Stop-System arbeiten, noch am Anfang der Anlauf- oder Startschritt und am Ende der Sperr- oder Stoppschritt. Nach Bild 395 stellen der Anlaufschritt und der Sperrschritt je einen Modulationsschritt für sich dar. Der Anlaufschritt ist stromlos und hat immer die gleiche Länge (Dauer) wie ein Zeichenschritt. Der Sperrschritt ist stromerfüllt und hat die gleiche oder die $1\frac{1}{2}$ -fache Länge (Dauer) des Anlaufschrittes. Mit dem verlängerten Sperrschritt wird sichergestellt, daß die Empfängerachse im Fernschreiber sicher zur Ruhe kommt, bevor das nächstfolgende Fernschreibzeichen aufgenommen wird. Der Anlaufschritt wird als Zeichenstrom und der Sperrschritt als Trennstrom übermittelt.

Die auf diese Weise vervollständigten Schrittgruppen kennzeichnen nur ein erweitertes Fünfschrittalphabet und dürfen nicht mit einem Siebenschrittalphabet verwechselt werden. Durch den Anlauf- oder Startschritt wird in der Fernschreibmaschine die in Ruhe befindliche Empfängerachse für eine Umdrehung zum Empfang der anschließend folgenden fünf Schritte zur Übermittlung eines Zeichens freigegeben. Sinngemäß wird die Achse durch den eintreffenden Sperrschritt stillgesetzt. Die Empfängerachse wird bei der Übermittlung jedes Zeichens einmal gestartet und einmal gestoppt, daher resultiert die Bezeichnung Start-Stop-Schreiber oder auch Springschreiber. Jedes folgende Zeichen wird durch einen Anlaufschritt eingeleitet. Das ständige An-

laufen und Sperren (Start-Stop-Verfahren) hat den Vorteil, daß zwischen der sendenden und empfangenden Fernschreibmaschine der Gleichlauf gewährleistet ist und Verzerrungen der Zeichen durch Gleichlaufunterschiede nahezu unmöglich sind. Obwohl zu den fünf Schritten jedes Fernschreibzeichens der Anlauf- und der Sperrschritt zeitlich gesehen hinzukommen, beträgt die Telegraphierleistung der Fernschreibmaschine 400 Zeichen je Minute, die von der Fingerfertigkeit des Schreibenden abhängt und praktisch im Dauerbetrieb nur von Lochstreifensendern erreicht wird.

Unter der Schrittgeschwindigkeit oder Modulationsgeschwindigkeit eines Telegraphenapparates versteht man den reziproken Wert der Dauer des kürzesten Stromschrittes eines Telegraphenalphabets. Die Einheit der Schrittgeschwindigkeit wird mit „Baud“, zu Ehren des französischen Ingenieurs Baudot und Erfinders des nach ihm benannten Telegraphenapparates (Baudot-Telegraph), bezeichnet.

$$1 \text{ Baud} = 1 \text{ Schritt je Sekunde.}$$

Für die Übertragungstechnik ist jedoch die Telegraphierfrequenz oder auch Schrittfrequenz f_s wichtiger als die Schrittgeschwindigkeit v_s . Diese beiden Größen sind durch folgende Beziehung miteinander verbunden:

$$f_s = \frac{1}{2} v_s = \frac{1}{2 a s} \text{ [Hz]},$$

wobei a der Modulationsabschnitt ist, der bei den genormten Telegraphenalphabeten als kürzeste Schrittdauer 20 ms beträgt. Faßt man den Telegraphieschritt als eine Halbwelle auf, dann bilden zwei Schritte eine Periode. Bei einer Schrittlänge von 20 ms beträgt dann die Schrittfrequenz

$$f_s = \frac{1}{2} \frac{1}{20 \cdot 10^{-3}} = 25 \text{ Hz.}$$

Verzerrungen

Wichtig für das richtige Auswerten eines empfangenen Fernschreibzeichens ist die zeitgerechte Übertragung der Kennzeitpunkte; weicht ihre zeitliche Lage von der durch das Telegraphenalphabet vorgeschriebenen Soll-Lage ab, dann spricht man von Verzerrungen, die durch Abweichen von der Soll-dauer bzw. Abweichen der Schrittfanken von der Rechteckform u. a. gekennzeichnet sind. Hervorgerufen werden Verzerrungen und Verzögerungen nicht nur auf den Übertragungswegen durch Relais, Modler, Filter usw., sondern auch in der Fernschreibmaschine selbst, weil trotz größter Maßhaltigkeit der mechanisch bewegten Teile beim Senden ein Abweichen von der Schrittdauer unvermeidlich ist. Diese Verzerrung wird als Senderverzerrung bezeichnet. Die wesentlichsten Verzerrungsarten sind: einseitige Verzerrung, unregel-

mäßige Verzerrung und Einschwingverzerrung. Die Verzerrungen werden in Prozent, bezogen auf die Solldauer des Schrittes, angegeben. Um möglichst große Entfernungen überbrücken zu können, ist man bestrebt, die Verzerrungen klein zu halten. Die Summe aller zwischen zwei in Verbindung befindlichen Fernschreibmaschinen auftretenden Verzerrungen wird mit dem an jeder Fernschreibmaschine befindlichen Teilkreiszeiger, und zwar an der Empfangsmaschine, festgestellt.

Da der Betrieb über Kurzwellen-Funkverbindungen infolge atmosphärischer Störungen, Schwunderscheinungen u. a. nicht immer konstant ist, sind in diese Verbindungen Fehlerkorrekturvorrichtungen eingeschaltet. Hierbei werden die fünf Stromschritte in sieben Stromschritte – Siebeneralphabet – nach H. van Duuren umgesetzt. In diesem Alphabet sind die einzelnen Zeichen so zusammengesetzt, daß sie aus drei positiven und vier negativen Stromschritten bestehen. Die Korrekturvorrichtung prüft auf der Empfangsseite, ob bei dem empfangenen Zeichen das Verhältnis 3 : 4 besteht. Erst danach wird bei einwandfreiem Empfang das Siebenerzeichen in die ursprünglichen fünf Telegraphenschritte umgesetzt und auf dem üblichen Wege dem Telex-Anschluß zugeleitet. Weicht dagegen bei der Empfangsstelle das Verhältnis 3 : 4 ab, dann übermittelt der Sender der Empfangsseite ein Stoppsignal zur Sendeseite und bewirkt damit, daß der Sender das schlecht oder verstümmelt empfangene Zeichen so lange wiederholt, bis die empfangenen Zeichen das vorgeschriebene Stromschrittverhältnis aufweisen; erst dann wird die Übermittlung des Fernschreibtextes fortgesetzt. Für die Zeit der Kontrolle beim Senden und Empfangen müssen die gesendeten Zeichen auf der Sendeseite erst gespeichert und nach einer gewissen Zeit – etwa 450 ms Laufzeit je Zeichen – gelöscht werden.

Während man im Telex-Dienst die anfallenden Gebühren bekanntlich nach der Zeit und der Zone erfaßt, können sie bei Verbindungen mit Fehlerkorrektur nicht nach der Dauer berechnet werden. Bei der Gebührenberechnung wird die Anzahl der richtig übermittelten Zeichen dadurch berücksichtigt, daß in den Schreibpausen besondere Pausenzeichen ausgesendet werden.

Meist ist die Fehlerkorrekturvorrichtung mit dem Einsatz von Multiplexeinrichtungen (Mux) verbunden, durch die der Betrieb von vier Leitungen auf einem Funkkanal abgewickelt wird.

Somit hat der Fernschreibverkehr in der ganzen Welt, besonders aber auf dem Gebiet des internationalen Nachrichtenverkehrs, rasch an Beliebtheit und Bedeutung gewonnen, wodurch die an die Fernschreibvermittlungen gestellten Anforderungen ständig wachsen. Dieses Problem, sowie der allgemeine Mangel an erfahrenen Fernschreibbeamtinnen, lassen die beschleunigte Einführung automatischer Vermittlungen zu einer wichtigen und dringenden Aufgabe werden, der sich die meisten Postverwaltungen und Gesellschaften für

telegraphische Nachrichtenübermittlung gegenübergestellt sehen. TN hat deshalb umfangreiche Fernschreib-Vermittlungsstellen sowohl für den Telex- als auch für den Gentex-Dienst mit allen zugehörigen Einrichtungen entwickelt, die besonders zum schnellen Aufbau zuverlässiger, wirtschaftlicher und anpassungsfähiger nationaler und internationaler Telex- bzw. Gentex-Netze geeignet sind.

In den nachstehenden Erläuterungen werden diese Fernschreib-Vermittlungsstellen (Fernschreib-VStn) der Kürze wegen als Telex-Vermittlungsstellen bezeichnet. Die Telex-VStn unterscheiden sich jedoch hinsichtlich ihrer Modifikation, ihrer Grundelemente und in ihren technischen Sondereinrichtungen in gewissen Grenzen von den VStn für den Gentex-Dienst.

Die großen Vorteile dieser Art der Nachrichtenübermittlung werden in steigendem Maße von großen nationalen und internationalen Unternehmen, wie Banken, Import- und Exportunternehmen u. a. erkannt, die meist in allen Erdteilen Niederlassungen unterhalten. Diese Unternehmen setzen deshalb für den Nachrichtenaustausch mit ihren Geschäftspartnern oder für Mitteilungen der Niederlassungen untereinander immer mehr den Fernschreiber ein.

Im Prinzip wird in der Telex-Vermittlungstechnik das gleiche System wie in der Fernsprechtechnik verwendet. Es gibt jedoch einige Unterschiede hinsichtlich der Verkehrsaufteilung in Orts-, Fern- und Auslandsverbindungen, Größe der Vermittlungsbezirke und Häufigkeit der Benutzung. Der Fernschreiber wird in erster Linie von Industrie- und Handelsunternehmen eingesetzt. Die Dichte der Telex-Teilnehmer ist deshalb geringer als die der Fernsprechteilnehmer.

Die Bereiche der Telex-Vermittlungsstellen sind dadurch größer. Da die Geschäftsbeziehungen dieser Unternehmen sich meist in andere Städte und in das Ausland erstrecken, ist auch das Verhältnis zwischen Orts-, Fern- und Auslandsverbindungen stark von dem des Fernsprechverkehrs verschieden. Hier entfallen ungefähr 90% auf Ortsgespräche, 10% auf Ferngespräche und nur 0,1% auf Auslandsgespräche. Im Telex-Verkehr ist der Anteil aller drei Verkehrsarten etwa gleich. Der Einsatz eines Fernschreibers ist wegen der hohen Anschaffungskosten oder Mietkosten nur zu rechtfertigen, wenn er häufig benutzt wird. Die Verkehrsdichte ist deshalb größer als die im Fernsprechverkehr. Die Anforderungen, die an die technischen Einrichtungen der Telex-VStn gestellt werden, unterscheiden sich dadurch von denen des Fernsprechverkehrs.

Aus diesen Gründen ist die Ausdehnung des automatischen Telex-Verkehrs auf internationale Verbindungen wirtschaftlicher. Voraussetzung hierzu sind jedoch vereinfachte Tarife wegen der notwendigen automatischen Zählung und Registrierung.

TN hat zwei Telex-Vermittlungssysteme entwickelt, das eine für den natio-

nalen, das andere für den internationalen Verkehr. Beide werden den hohen Anforderungen, die an die automatischen Vermittlungsstellen gestellt werden, vollauf gerecht.

Bezüglich des Netzaufbaues hatte man beim Telex-Netz in der Bundesrepublik Deutschland ursprünglich einen ähnlichen Netzaufbau wie für das Fernsprechwesen geplant. In Anbetracht der geringen Anzahl der Endvermittlungsstellen gibt es aber im deutschen Telex-Netz keine Knotenämter bzw. Knotenvermittlungsstellen, wie sie früher in der unteren Netzebene der Landesfernwahl üblich waren. Neben den Zentralvermittlungsstellen (ZVStn) gibt es nur Hauptvermittlungsstellen (HVStn) und Endvermittlungsstellen (EVStn).

Im Ausland ist in den einzelnen Ländern die Anzahl der Netzebenen unterschiedlich, so daß in den folgenden Beschreibungen der TN-Telex-Vermittlungsstellen und ihrer Zusammenarbeit mit anderen VStn, die Netzebene der Knotenvermittlungsstellen berücksichtigt wird.

J.1.2. Hauptmerkmale der TN-Telex-Vermittlungsstellen

Vom CCITT sind für den Fernschreibbetrieb zwei Kriterienpläne unter der Bezeichnung Typ A und Typ B als Empfehlung herausgegeben worden, die auch mit Typ-A-Signalisierung und Typ-B-Signalisierung bezeichnet werden. Ihre wesentlichen Unterschiede beziehen sich hauptsächlich auf die Betriebszustände. Das System A hat nur zwei Betriebszustände, und zwar Ruhezustand und Schreibzustand; der Schreibzustand wird sogleich nach dem Anruf erreicht. Im Gegensatz hierzu bedient man sich beim System B dreier Betriebszustände: Ruhezustand, Anrufzustand und Schreibzustand. Ferner wird beim System Typ B für die Wahl ein Nummernschalter (NS) verwendet, der in dem Wähl-Beikasten, auch Teilnehmer-Beikasten genannt, des Fernschreibers eingebaut ist. Im Wähl-Beikasten ist ferner ein empfindliches Transistor-Relais untergebracht. Dadurch kann die Einrichtung mit einem Leitungsstrom von nur 20 mA betrieben werden. Infolge dieses geringen Strombedarfs ist bei der üblichen Spannung von 60 Volt ein Teilnehmerschleifenwiderstand bis zu 2000 Ohm zulässig. Falls bei sehr großen Entfernungen zwischen Teilnehmeranschluß und Fernschreibvermittlungsstelle dieser Widerstandswert überschritten wird, kann er dadurch verringert werden, indem als Rückleitung zur Vermittlungsstelle die Erde benutzt wird. Vorausgesetzt ist ein möglichst geringer Erdübergangswiderstand zwischen dem Wähl-Beikasten und Erde. Im unbelegten Zustand wird in der Telex-VSt eine Spannung von minus 60 V an die Teilnehmerschleife gelegt. Die Rückleitung ist in der Telex-VSt geerdet. Wird die Leitung durch eine ankommende Verbindung oder durch

einen abgehenden Verbindungsaufbau belegt, dann wechselt das Spannungspotential auf plus 60 Volt.

Die Fernleitungsübertragung in der VSt arbeitet mit 20 mA Einfachstrom auf der Vermittlungsseite und mit 20 bis 50 mA Doppelstrom auf der Fernleitungsseite. Die angelegte Spannung an der Fernleitungsseite beträgt entweder ± 60 oder ± 120 Volt. Die TN-Fernschreib-VSt kann mit Vermittlungsstellen anderer Systeme zusammenarbeiten, wenn sie ebenfalls die vom CCITT empfohlene Typ-B-Signalisierung verwenden. Besondere Übertragungen sind hierzu nicht erforderlich. Beim Zusammenarbeiten mit Systemen der Typ-A-Signalisierung sind Anpassungsübertragungen erforderlich.

TN-Vermittlungsstellen für den Telex-Dienst und für den Gentex-Dienst sind in allen Größen lieferbar. Die technischen Einrichtungen für kleine Vermittlungsstellen bis zu 200 Anschlüssen können in Metallschränken und die der großen Vermittlungsstellen in Gestellen untergebracht werden. Es ist jedoch empfehlenswert, die Einrichtungen der kleinen Vermittlungsstellen, deren Teilnehmerzahl 100 übersteigt, ebenfalls in Gestellen unterzubringen. Durch die Gestellbauweise können die Vermittlungsstellen unbegrenzt erweitert und den jeweiligen Verkehrsanforderungen angepaßt werden.

Zusätzlich zu den Forderungen, die der CCITT an die Typ-B-Signalisierung gestellt hat, können mit der TN-Telex-VSt besondere Betriebszeichen übermittelt werden, um unnötiges Belegen der technischen Einrichtungen und der Fernleitungen zu verhindern. Diese Zeichen werden automatisch zum Fernschreiber des sendenden Teilnehmers geleitet und die belegten Einrichtungen werden automatisch freigeschaltet. Folgende Zeichen können zusätzlich gesendet werden:

„NC“ (no canal)	Der rufende Teilnehmer kann den gewünschten nicht erreichen, weil die Wähler der Fernleitungen besetzt sind,
„DER“ (derange)	Die Leitung des gewünschten Teilnehmers ist nicht betriebsbereit,
„NA“ (not allowed)	Der Teilnehmer hat eine gesperrte Nummer gewählt oder der Höhenschritt eines Wählers ist belegt (gasenbesetzt) und
„NP“ (no point)	Es wurde eine nicht belegte oder aufgehobene Teilnehmernummer gewählt.

An dieser Stelle verdient hervorgehoben zu werden, daß seit vielen Jahren die TN-Telex-Vermittlungsstellen mit der automatischen Übermittlung dieser Sonderzeichen ausgestattet sind. Bild 396 zeigt in einem Diagramm die Reihenfolge der Betriebszustände bei der Typ-B-Signalisierung.

Auf Wunsch kann auch ein weiteres Betriebszeichen

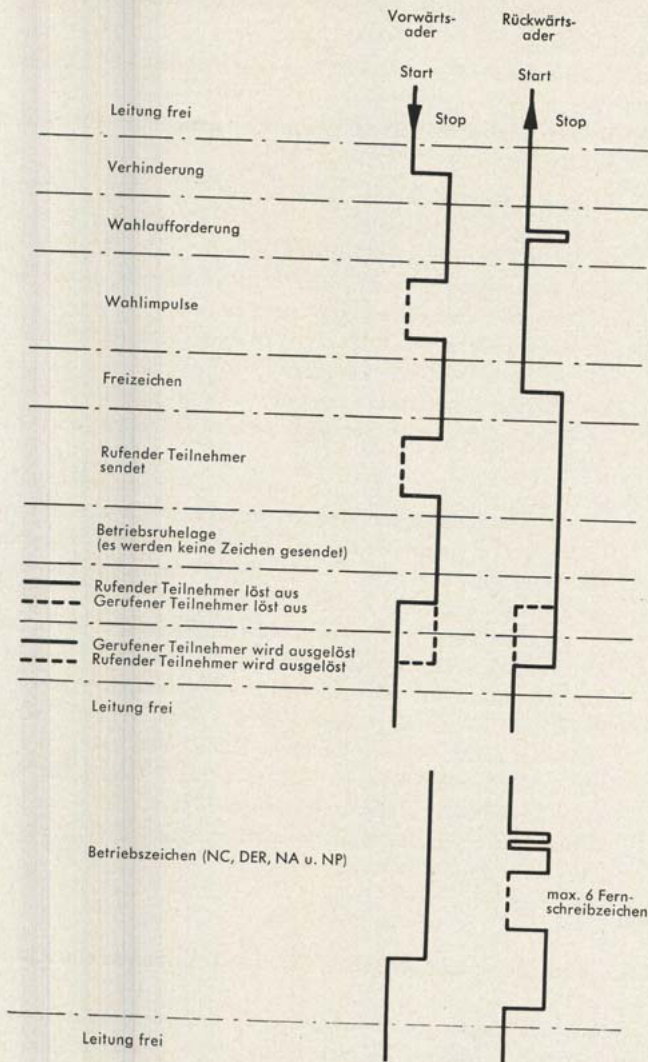


BILD 396

Typ-B-Signalisierung für innerstaatliche TN-Fernschreibnetze

„OCC“ (occupied) Der gerufene Teilnehmer ist besetzt verwendet werden.

Für jeden einzelnen Telex-Anschluß ist eine automatische Zeitzonenzählung vorgesehen.

Auf Wunsch können folgende Ergänzungseinrichtungen verwendet werden, wie zum Beispiel:

- a) Besondere Plätze bei den Telex-Vermittlungsstellen, um vordringliche Verbindungen zu vermitteln. Von diesen Plätzen aus ist es möglich zu warten, bis der besetzte Ortsteilnehmer frei wird. Er kann dann keine neue Verbindung einleiten oder entgegennehmen, bevor er nicht die vordringliche Verbindung angenommen hat.
- b) Der automatische Antwortgeber wird durch Wahl einer bestimmten Rufnummer erreicht. Diese Einrichtung ist geeignet, um den Teilnehmern Änderungen der Rufnummern oder andere Informationen mitzuteilen; dieser Antwortgeber sendet dem rufenden Teilnehmer vorher festgelegte Texte.
- c) Durch den Einsatz von Leitungsdurchschaltern (siehe unter H.4.2.) können Teilnehmerleitungen gespart werden, wenn z. B. die Anzahl der Teilnehmer in einem Gebiet größer ist als die der vorhandenen Teilnehmerleitungen und eine Erweiterung des Anschlußnetzes aus finanziellen oder technischen Gründen nicht möglich ist. Da nie alle Teilnehmer zur gleichen Zeit fernschreiben, können über eine Anschlußleitung mehrere Fernschreiber angeschlossen werden. Die hierfür notwendigen Einrichtungen sind im Leitungsdurchschalter untergebracht.
- d) Bestimmte Teilnehmergruppen möchten ihren Fernschreiber nur für abgehende Verbindungen benutzen. Durch eine besondere Einrichtung kann dies erreicht werden. Der bevorzugte Teilnehmer kann zwar – mit Ausnahme der anderen bevorzugten Teilnehmer – alle anderen Teilnehmer erreichen, von allen anderen Fernschreibteilnehmern des Netzes aber nicht angerufen werden.

J.1.3. Bedienung und Arbeitsweise der Teilnehmereinrichtung

Neben dem Blattschreiber ist jedem Fernschreibteilnehmer ein Wahl-Beikasten, auch Teilnehmer-Beikasten genannt, zugeordnet (Bild 397). Dieser Beikasten ist mit einem üblichen Nummernschalter und mit den drei Leucht-tasten AT, ST und LT ausgestattet; die Tastenlampen selbst werden, soweit sie zu Erläuterungen im Text erwähnt sind, mit ATL, STL und LTL bezeichnet. Zur Einleitung einer Verbindung drückt der Teilnehmer die AT-Taste – Anruf-



BILD 397
Fernschreibmaschine mit
Wähl-Beikasten

taste – seines Beikastens und belegt damit einen Anrufsucher in der VSt. Die Tastenlampe ATL leuchtet auf, sobald die technische Einrichtung in der VSt zum Empfang der Wählpulse vorbereitet ist. Der Teilnehmer wählt dann die Rufnummer. Ist der gewünschte Telex-Anschluß frei, dann leuchtet die Tastenlampe STL auf und kennzeichnet damit den Belegzustand. Die Tastenlampe ATL erlischt, und beide Fernschreiber – der des rufenden und der des gerufenen Teilnehmers – laufen automatisch an. Der rufende Teilnehmer drückt dann am Fernschreiber die Taste „Wer da?“ und beim gerufenen Teilnehmer gibt der Namengeber selbsttätig die Kurzanschrift durch. Nachdem sich der rufende Teilnehmer vergewissert hat, daß die vom fernen Namengeber ausgelöste und empfangene Kurzanschrift mit der des gewünschten Telex-Teilnehmers übereinstimmt, drückt er die Taste „Hier ist“ an seinem Fernschreiber und beginnt dann, seine Nachricht zu senden. Nach Durchgabe des Textes betätigt der rufende Teilnehmer nochmals seinen Namengeber und drückt erneut die Taste „Wer da?“, um sich zu vergewissern, daß die Verbindung zum gerufenen Teilnehmer noch besteht. Hierauf drückt er die Taste ST – Schlußaste – und die Tastenlampe STL erlischt; beide Fernschreiber werden stillgesetzt, und die Verbindung ist ausgelöst. Die übermittelte Nachricht wird sowohl vom sendenden als auch vom empfangenden Fernschreiber mitgeschrieben.

Leuchtet die Tastenlampe STL nach Wahl der Teilnehmerrufnummer nicht auf, und erlischt die Tastenlampe ATL, dann ist der angewählte Telex-Anschluß besetzt. Um eine Verbindung zu erhalten, muß der gewünschte Anschluß erneut angewählt werden.

Wenn beim Verbindungsaufbau beide Lampen – ATL und STL – aufleuchten, ist die Leitung gestört.

Mit dem, wie bereits erwähnt, im Fernschreiber befindlichen Wecker (Einschlagwecker) kann dem gerufenen Teilnehmer eine ankommende Verbindung akustisch signalisiert werden. Zum Einschalten des Weckers drückt der rufende Teilnehmer die Taste Zi und danach die Taste J.

Um Lochstreifen für eine spätere Übermittlung vorzubereiten, kann der Teilnehmer einen Empfangslocher an seinen Fernschreiber anschalten, ohne daß hierbei seine Anschlußleitung belegt wird. Hierfür wird die Ortsbetriebs-taste LT – Lokalbetrieb – gedrückt. Die in dieser Taste eingebaute Lampe leuchtet auf und zeigt an, daß der Fernschreiber nicht an die Anschlußleitung angeschlossen ist. Fernschreiben, die während des Ortsbetriebszustandes einlaufen, gehen nicht verloren, sondern werden durch einen Summer angekündigt. Nach etwa 2¹/₂ Sekunden schaltet sich der Fernschreiber des gerufenen Teilnehmers selbsttätig ein, und der Ortsbetriebszustand des Fernschreibers wird für die Dauer der Verbindung aufgehoben. Sowohl der eine als auch der andere Teilnehmer kann die Verbindung auslösen. Hierzu muß der Teilnehmer die Taste ST am Wähl-Beikasten mindestens 500 Millisekunden lang drücken.

J.2. AUFBAU DER TN-FERNSCHREIB-VERMITTLUNGS-STELLEN UND PLANUNG NATIONALER NETZE

Sowohl die TN-Telex-Vermittlungsstellen als auch die TN-Gentex-Vermittlungsstellen können zu je einem zusammenhängenden Netz zusammengesaltet werden, das aus beliebig vielen Vermittlungsstellen bestehen kann; zwei Ortsvermittlungsstellen (OVStn) gleicher Ordnung werden zusammengesaltet und an ein entsprechend geplantes Netz angeschlossen, das aus Zentralvermittlungsstellen, Knotenvermittlungsstellen und Endvermittlungsstellen besteht und ein innerstaatliches Fernschreibnetz bildet. Im folgenden Abschnitt werden einige typische Beispiele für die grundsätzliche Schaltung der Fernleitungen beschrieben. Die Beispiele geben einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, die sich bei der Anwendung der TN-Systeme bieten.

J.2.1. Zusammenschalten zweier Ortsvermittlungsstellen

Bild 398 zeigt einen Übersichtsplan einer kleinen Ortsvermittlungsstelle (OVSt) der Schrankbauweise. An diese VSt können bis zu 50 Fernschreib-

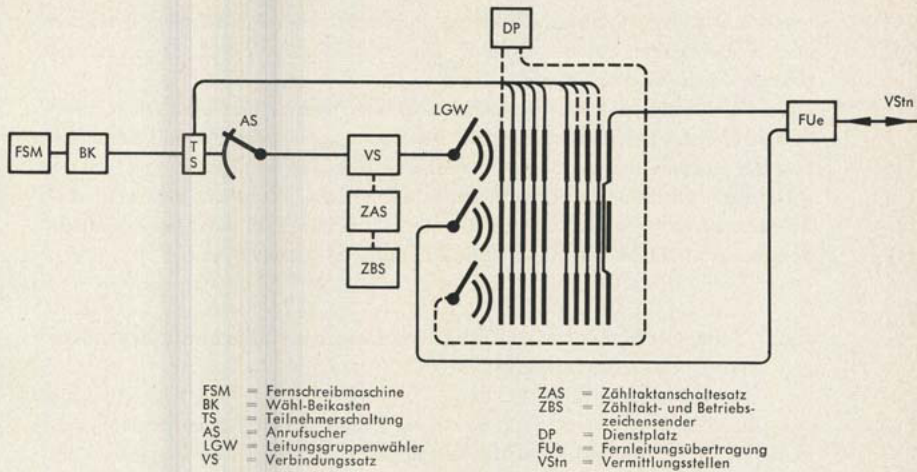


BILD 398
 Übersichtsplan einer kleinen Ortsvermittlungstelle

anschlüsse mit zweistelligen Rufnummern angeschaltet werden. Der Anrufsucher sucht den rufenden Teilnehmeranschluß und schaltet ihn zum Verbindungssatz und dem zugeordneten Leitungsgruppenwähler (LGW) durch. Sobald die technischen Einrichtungen für den Empfang der Wählimpulse bereit sind, leuchtet am Wähl-Beikasten die Tastenlampe ATL auf, und der Teilnehmer kann die gewünschte zweistellige Rufnummer wählen. Die erste Wählimpulsserie stellt die Schaltarme des LGW auf den entsprechenden Höhenschritt (Dekade) ein; die zweite Impulsserie dreht die Schaltarme auf der mit der ersten Impulsserie eingestellten Segmentreihe zu den Ausgängen des gewünschten Fernschreibanschlusses. Der LGW prüft den Zustand der gewählten Leitung, und es wird entweder die Verbindung hergestellt oder das entsprechende Betriebszeichen (siehe unter J.1.2.) dem rufenden Teilnehmer gesendet. Der Zähltakt- und Betriebszeichensender (ZBS) gibt die Zählimpulse ab, welche die Zählleinrichtung des rufenden Teilnehmers beim Herstellen der Verbindung aufnimmt.

Will ein Ortsteilnehmer einen Teilnehmer einer fernen Vermittlungsstelle rufen, so wählt er die Vorwahlziffer Null. Dadurch wird der LGW auf den 10. Höhenschritt gesteuert, der in freier Wahl eine freie Leitung zur fernen VSt sucht. Die Fernleitungsübertragung (FUe) setzt die örtlichen Signale in Fernsignale um. In der fernen VSt endet die Fernleitung ebenfalls auf einer Fernleitungsübertragung, welche die Fernsignale ihrerseits in örtliche Signale

umsetzt. Die Fernleitungsübertragung ist in ankommender Richtung an einen LGW angeschaltet, den die einlaufenden Impulse auf die Ausgänge zum gerufenen Telex-Anschluß einstellen.

Die Zählimpulse für den rufenden Teilnehmer werden immer von dem Zähltakt- und Betriebszeichensender der VSt ausgesendet, von der mit dem Aufbau der Verbindung begonnen wurde.

Für den Fall, daß die Tarifzone nach der ersten Ziffer nicht bestimmt werden kann oder wenn ein Dienstplatz (DP) vorhanden ist, wird jeder Verbindungssatz mit einem Zähltaktanschaltensatz (ZAS) ausgestattet.

J.2.2. Telex-Netz mit einer Knotenvermittlungsstelle und zugeordneten Endvermittlungsstellen

Im Bild 399 ist der Auszug aus einem Netzplan für eine Knotenvermittlungsstelle mit zugeordneten Endvermittlungsstellen (EVStn) wiedergegeben. Der

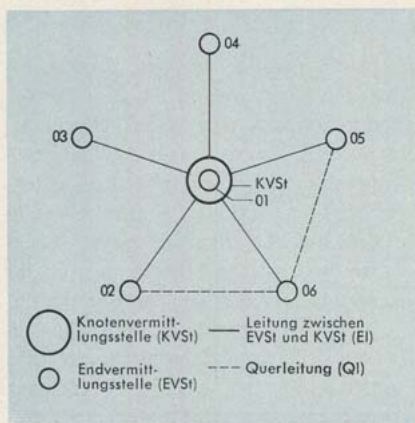


BILD 399
Knotenvermittlungsstelle mit zugeordneten

grundsätzliche Aufbau des Netzes ist sternförmig, während einige EVStn zusätzlich mit Querleitungen (Q) zu Nachbar-EVStn ausgestattet sind.

Bild 400 zeigt den Übersichtsplan der Endvermittlungsstelle 06. Diese EVSt ist der vorher beschriebenen Orts-VSt ähnlich; es können bis zu 50 Telex-Anschlüsse angeschaltet werden. In diesem Fall gelangen die Verbindungen über Fernleitungen zur Knotenvermittlungsstelle (KVS1) über den 10. Höhen-

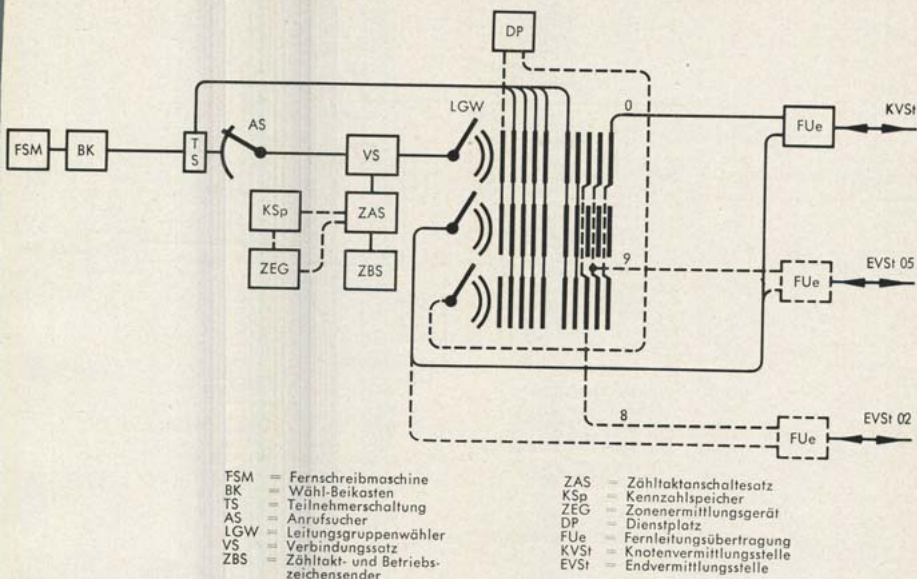


BILD 400
Übersichtsplan der Endvermittlungsstelle 06

schritt des LGW. Andere Höhengstufen können für direkte Leitungen zu anderen EVStn verwendet werden; bei dieser VSt führt der Höhengschritt 8 über direkte Leitungen zur EVSt 02 und der Höhengschritt 9 über direkte Leitungen zur EVSt 05.

Verbindungen zu Teilnehmern der EVStn, zu denen direkte Verbindungswege – Querleitungen – bestehen, d. h. zur EVSt 02 und 05, werden durch Wahl der entsprechenden einstelligen Vorwahl-Kennziffer und durch Wahl der gewünschten Teilnehmerrufnummer aufgebaut.

Verbindungen zu den Teilnehmern aller anderen EVStn werden über die KVSt geführt. Bild 401 zeigt den Übersichtsplan der KVSt. In diesem Fall wählt der Teilnehmer die entsprechende Ortskennzahl, wie 01, 03 oder 04, und danach die Rufnummer des gewünschten Telex-Teilnehmers. Bei der Wahl der Null gelangt er über den LGW zu einer Fernleitung, die auf einem GW in der KVSt – dem EGW – endet. Der Höhengschritt 1 des EGW ist an den LGW in der OVSt 01 der KVSt angeschaltet. Über die Höhengstufen 2, 3, 4 usw. der EGW verläuft der Verkehr über die Fernleitungen zu den EVStn 02, 03, 04 usw.

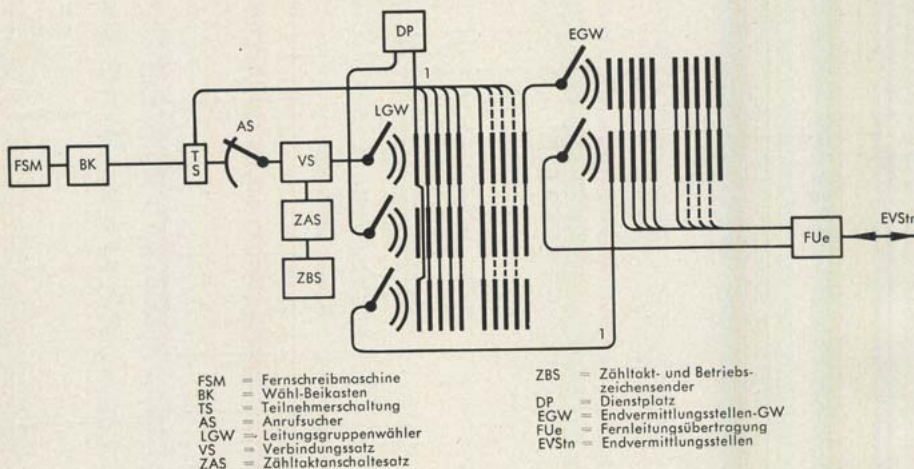


BILD 401

Übersichtsplan einer Knotenvermittlungsstelle

Die ersten zwei Ziffern legen normalerweise die Tarifzone fest. Ist jedoch, wie im Bild 400 gezeigt, eine EVSt an ein größeres Netz angeschlossen und kann die Tarifzone erst nach der Wahl der 3. oder 4. Ziffer bestimmt werden, dann werden Kennzahlspeicher (KSp) und Zonenermittlungsgeräte (ZEG) notwendig.

Die Ortsteilnehmer der Knotenvermittlungsstelle erreichen den Dienstplatz (DP) in der KVSt durch Wahl der Ziffer 1.

Die Ortsteilnehmer der einzelnen Endvermittlungsstellen erreichen ihren jeweiligen Dienstplatz ebenfalls durch Wahl der Ziffer 1; meist ist jedoch die KVSt mit einem gemeinsamen Dienstplatz ausgestattet, den die Teilnehmer über die Kennzahl 01 und durch nachfolgende Wahl der Ziffer 1 erreichen.

An die in der Schrankbauweise gefertigten Vermittlungsstellen, wie sie in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben wurden, können grundsätzlich bis zu 50 Fernschreibanschlüsse angeschaltet werden. Eine Erweiterung der VStn auf 80 Teilnehmer unter Beibehaltung der zweistelligen Teilnehmer-rufnummern ist in Abhängigkeit von der Anzahl der direkten Verbindungsleitungen zu anderen EVStn möglich. Durch Zusatzschränke können die VStn auf etwa 200 Anschlüsse mit dreistelligen Rufnummern erweitert werden. Ist jedoch zu erwarten, daß die endgültige Anzahl der an eine VSt angeschalteten Anschlüsse über 100 liegen wird, so ist die Gestellbauweise zu bevorzugen.

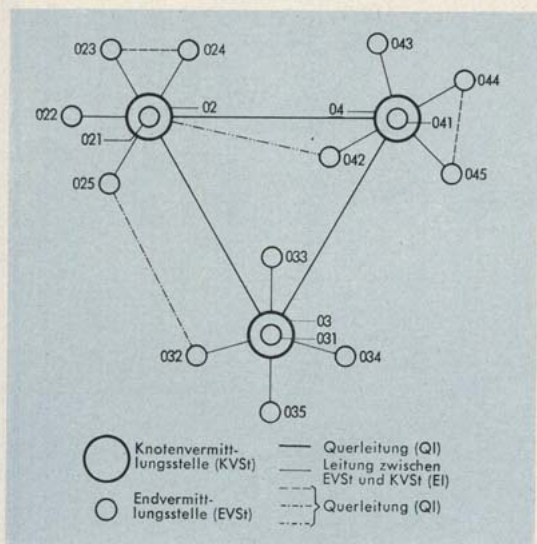


BILD 402
Netz mit mehreren Knotenvermittlungsstellen

Für Telex-Netze mit mehreren KVStn (Bild 402) ist die Gestellbauweise auf jeden Fall vorteilhaft.

J.2.3. Telex-Netz mit mehreren Knotenvermittlungsstellen

Bild 403 zeigt den Übersichtsplan einer unbegrenzt erweiterungsfähigen EVSt der Gestellbauweise. Beim Vergleich dieses Übersichtsplanes mit dem im Bild 400 dargestellten zeigt sich, daß keine LGW, sondern I. Gruppenwähler (GW) und Leitungswähler (LW) verwendet werden.

Um die Zahl der I. GW mit ihren zugeordneten Verbindungssätzen zu verringern, können Mischvorwähler (MVW) zwischen die Anrufsucher und die Verbindungssätze geschaltet werden, ohne daß die Leistung dieser Wahlstufe beeinflußt wird.

Die an diese VSt angeschalteten Telex-Anschlüsse haben dreistellige Rufnummern. Die erste Ziffer stellt den I. GW ein, der die örtliche Hundertergruppe (Höhenschritt 2 bis 8), den örtlichen Dienstplatz (Höhenschritt 1), direkte Fernleitungen zu anderen EVStn (Höhenschritt 9) oder eine direkte Fernleitung zur übergeordneten KVSt (Höhenschritt 10) auswählt. Die VSt kann dadurch erweitert werden, daß eine II. Gruppenwählerstufe eingeschaltet

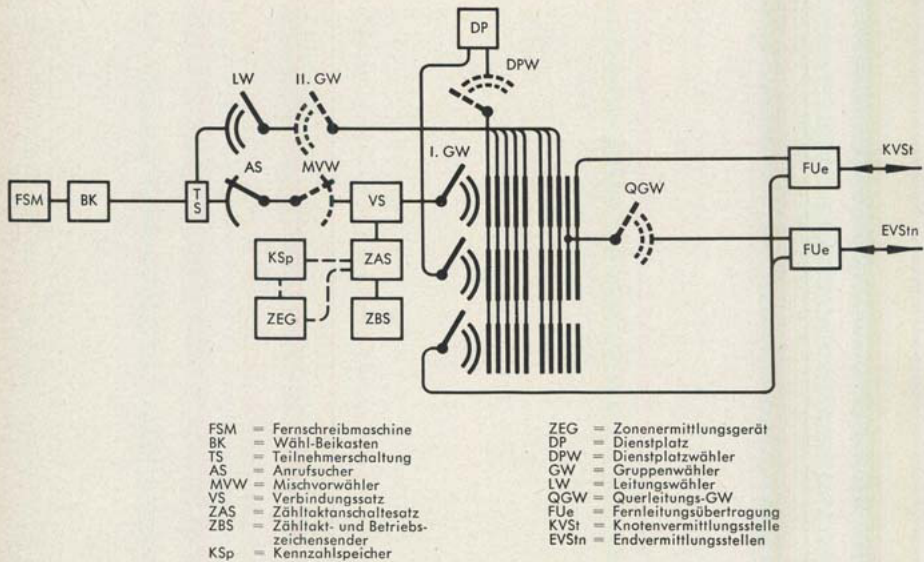


BILD 403

Übersichtsplan einer großen Endvermittlungsstelle

wird, wobei die Teilnehmerrufnummern dann auf vierstellige umgestellt werden müssen.

Soll der örtliche Dienstplatz mehrere Funktionen erfüllen, so können Dienstplatzwähler (DPW) zwischen die Ausgänge der I. GW und den Dienstplatz geschaltet werden; den einzelnen Sonderdiensten, wie Auskunft, Gesprächsanmeldung, Störungsannahme usw., können separate zweistellige Rufnummern, d. h. 11, 12, 13 usw. zugeordnet werden. Stehen zu mehreren EVStn direkte Verbindungswege zur Verfügung, so werden Querverbindungswähler (QGW) an den Höhenschritt 9 der I. GW angeschaltet. Zugang zu den direkten Verbindungswegen der einzelnen EVStn erhält man dann durch die Wahl zweistelliger Nummern, wie 91, 92, 93 usw.

Verbindungen zu den Telex-Teilnehmern aller anderen Endvermittlungsstellen und Knotenvermittlungsstellen werden wie üblich über die übergeordnete KVSt aufgebaut. Diese Fernleitungen sind an den 10. Höhenschritt der I. GW herangeführt. Kennzahl-speicher (KSp) und Zonenermittlungsgeräte (ZEG) sind nur erforderlich, wenn die Zone durch die ersten zwei Ziffern der Vermittlungsstellenkennzahl nicht festgelegt werden kann.

Der Übersichtsplan der KVSt 02 ist im Bild 404 dargestellt. Für diese VSt

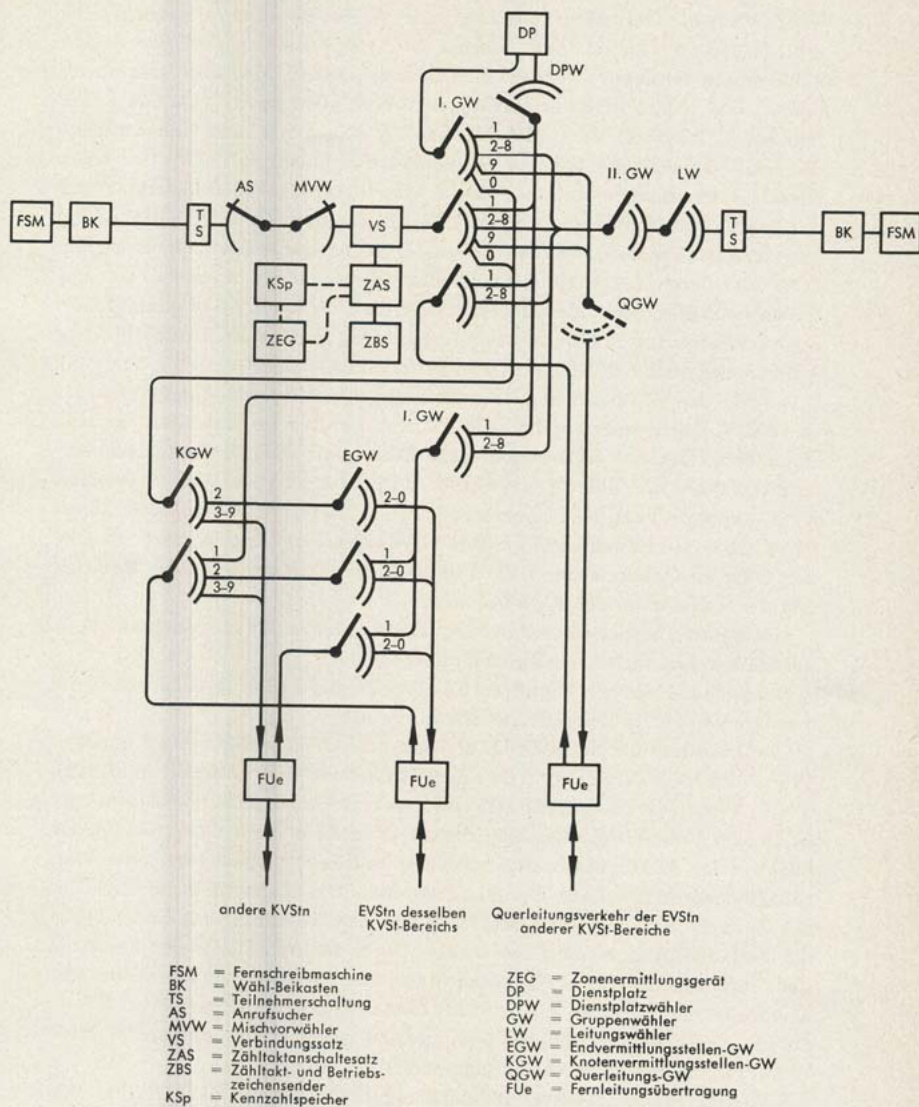


BILD 404
Übersichtsplan der Knotenvermittlungsstelle 02

ist ebenfalls die Gestellbauweise zugrunde gelegt; sie kann für unbegrenzte Erweiterung geplant werden. Hierbei wird angenommen, daß vierstellige Rufnummern verwendet werden. Eine Ortsverbindung wird über den Anrufer, den Mischvorwähler (MVW), den Verbindungssatz (VS), den I. GW (Höhenschritt 2 bis 8), den II. GW und den LW aufgebaut. Über Höhenschritt 1 des I. GW erreicht der rufende Teilnehmer den Dienstplatz (DP) der KVSt. Direkte Verbindungen zu den anderen VStn führen über den Höhenschritt 9 des I. GW. Der 10. Höhenschritt des I. GW ist an die GW in der KVSt (KGW) angeschlossen. Die Ausgänge des Höhenschritts 2 dieser Wähler führen zu den EGW und deren Ausgänge ihrerseits über Fernleitungen zu den EVStn desselben KVSt-Bereiches. Über die Höhenschritte 3 bis 9 der KGW gelangt man über Fernleitungen zu den anderen KVStn, d. h. über den Höhenschritt 3 zur KVSt 03 und über den Höhenschritt 4 zur KVSt 04.

Die von den EVStn bei der KVSt 02 eingeführten Fernleitungen enden auf den KGW. Die Teilnehmer dieser EVStn erreichen die Fernleitungen über die Ziffer Null. Der der KVSt zugeordnete Dienstplatz (DP) ist dann durch zusätzliche Wahl der Ziffer 1 erreichbar. Verbindung zu den EVStn desselben KVSt gelangen über den Höhenschritt 2 der KGW und einem zusätzlichen EGW. Über den Höhenschritt 1 dieser EGW erhält man Zugang zu den I. GW der OVSt im Gebäude der KVSt und über die Höhenschritte 2 bis 0 zu den GW der EVStn desselben KVSt-Bereichs.

Ankommend betriebene Fernleitungen von anderen KVStn enden ebenfalls auf EGW mit ähnlichen Verkehrsmöglichkeiten.

Nachstehend werden einige Verbindungsmöglichkeiten in einem Netz mit mehreren KVStn an Beispielen erläutert.

Die Ortsteilnehmer der EVSt 023 erreichen die Ortsteilnehmer einer anderen EVSt ihres KVSt-Bereiches, z. B. einen Teilnehmer der EVSt 025 (Bild 402), durch Wahl der Kennzahl 025 und der örtlichen Rufnummer des gewünschten Teilnehmers. Die Null als die erste Ziffer stellt den I. GW in der EVSt auf den 10. Höhenschritt ein, und der Teilnehmer erhält eine Fernleitung zur übergeordneten KVSt. Diese Leitung endet auf einem KGW in der KVSt. Die 2 als zweite Ziffer stellt den KGW auf den Höhenschritt 2 ein und gibt die Verbindung zu einem EGW weiter. Die 5 als letzte Ziffer der Kennzahl stellt den EWG auf den 5. Höhenschritt ein, über den der rufende Teilnehmer eine freie Leitung zur EVSt 025 erhält. Diese Leitung endet auf einem GW in der EVSt. Dann wird die Verbindung zum gewünschten Teilnehmer nach Wahl der örtlichen Teilnehmerrufnummer hergestellt.

Ein Teilnehmer der Ortsvermittlungsstelle (OVSt) 021 der KVSt 02 (Bild 402) wählt eine Verbindung zu einem Teilnehmer der EVSt 045, die an die KVSt 04 angeschlossen ist und deren Kennzahl 045 ist. Bei Wahl der Null als erste Ziffer der Kennzahl wird der I. GW der KVSt 02 auf den 10. Höhenschritt

eingestellt und schaltet den rufenden Teilnehmeranschluß zu einem KGW durch. Mit der Wahl der 4 als zweite Ziffer wird der KGW auf den 4. Höhengschritt eingestellt, d. h. auf einen Ausgang dieser Segmentreihe, auf dem eine Fernleitung zur KVSt 04 endet. In der KVSt 04 endet diese Fernleitung auf einem EGW, und die letzte Ziffer der Kennzahl, die 5, stellt den EGW auf den 5. Höhengschritt ein. Über diesen Höhengschritt gelangt die Verbindung zu einem I. GW in der EVSt 045 der KVSt 04. Die nachfolgende Wahl der örtlichen Teilnehmerrufnummer stellt die Verbindung zum gewünschten Teilnehmeranschluß her.

J.2.4. Große Telex-Netze

Bild 405 zeigt den schematischen Aufbau eines großen Fernschreibnetzes, das aus Zentralvermittlungsstellen, Knotenvermittlungsstellen und Endvermittlungsstellen besteht. Jede EVSt hat eine vierstellige Kennzahl. Verbindun-

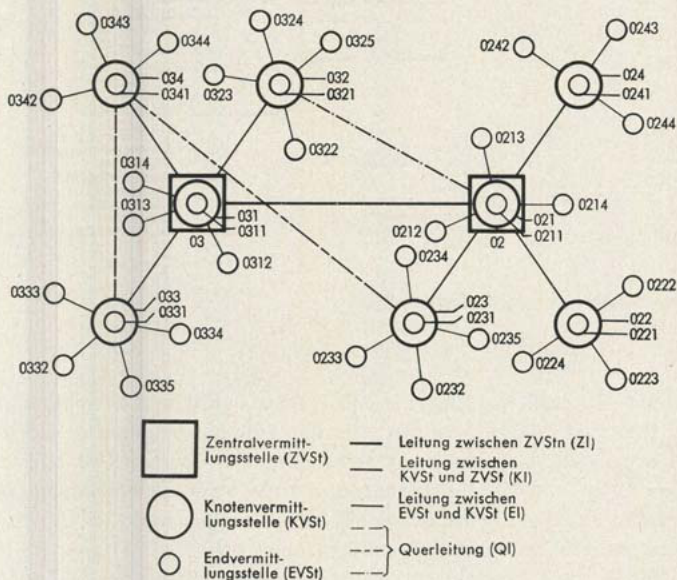


BILD 405

Aufbau eines großen nationalen Netzes

gen zwischen den einzelnen VStn werden durch Wahl dieser vierstelligen Kennzahl aufgebaut, ganz gleich, ob Querleitungen vorhanden sind oder nicht. Soll an eine VSt nur eine begrenzte Zahl Fernschreibanschlüsse angeschaltet werden, so ist, wie unter J.2.2. beschrieben und im Bild 400 gezeigt, die Schrankbauweise ausreichend. Kennzahl-speicher und Zonenermittlungsgeräte sind für Tarifzonen vorgesehen, die nicht durch die ersten zwei Ziffern der Kennzahl festgelegt werden können.

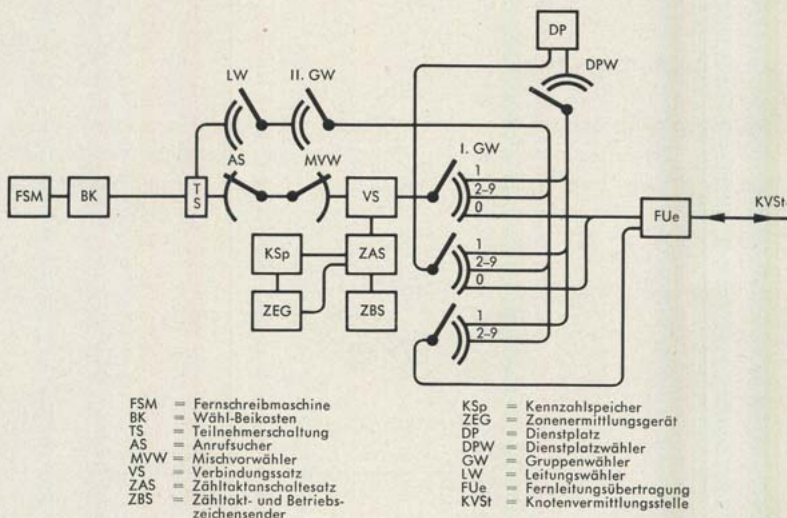
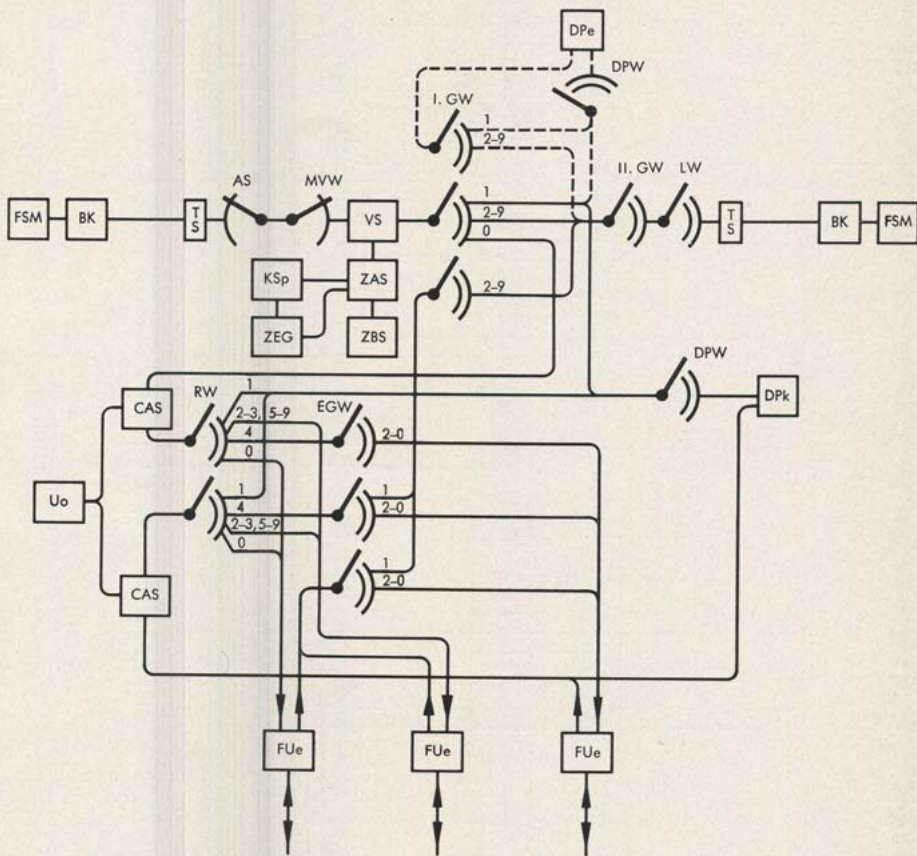


BILD 406

Übersichtsplan der Endvermittlungsstelle 0342

Bild 406 stellt den Übersichtsplan einer unbegrenzt erweiterungsfähigen EVSt der Gestellbauweise dar. Um den Einbau komplizierter Einrichtungen in den EVStn zu vermeiden, sollten neben den üblichen Leitungen zwischen den EVStn und der übergeordneten KVSt keine Querleitungen betrieben werden. Auf diese Weise gehen alle Verbindungen von einer EVSt zu irgendeiner anderen EVSt über die übergeordnete KVSt.

Bild 407 zeigt den Übersichtsplan der KVSt 034 und das Bild 408 den der ZVSt 02. Der Verkehrsablauf innerhalb des Netzes wird an Hand der folgenden Beispiele erläutert.



FSM = Fernschreibmaschine
 BK = Wähl-Beikasten
 TS = Teilnehmerschaltung
 AS = Anrufsucher
 MVW = Mischvorwähler
 VS = Verbindungssatz
 ZAS = Zähltaktanschaltensatz
 ZBS = Zähltakt- und Betriebszeichen sender
 KSp = Kennzahl Speicher
 ZEG = Zonenermittlungsgarät

DPe = Dienstplatz in der EVSt
 DPk = Dienstplatz in der KVSt
 DPW = Dienstplatzwähler
 GW = Gruppenwähler
 LW = Leitungswähler
 EGW = Endvermittlungsstellen-GW
 Uo = Umordner
 CAS = Converter-Anschaltensatz
 RW = Richtungswähler
 FUe = Fernleitungsübertragung

BILD 407

Übersichtsplan der Knotenvermittlungsstelle 034

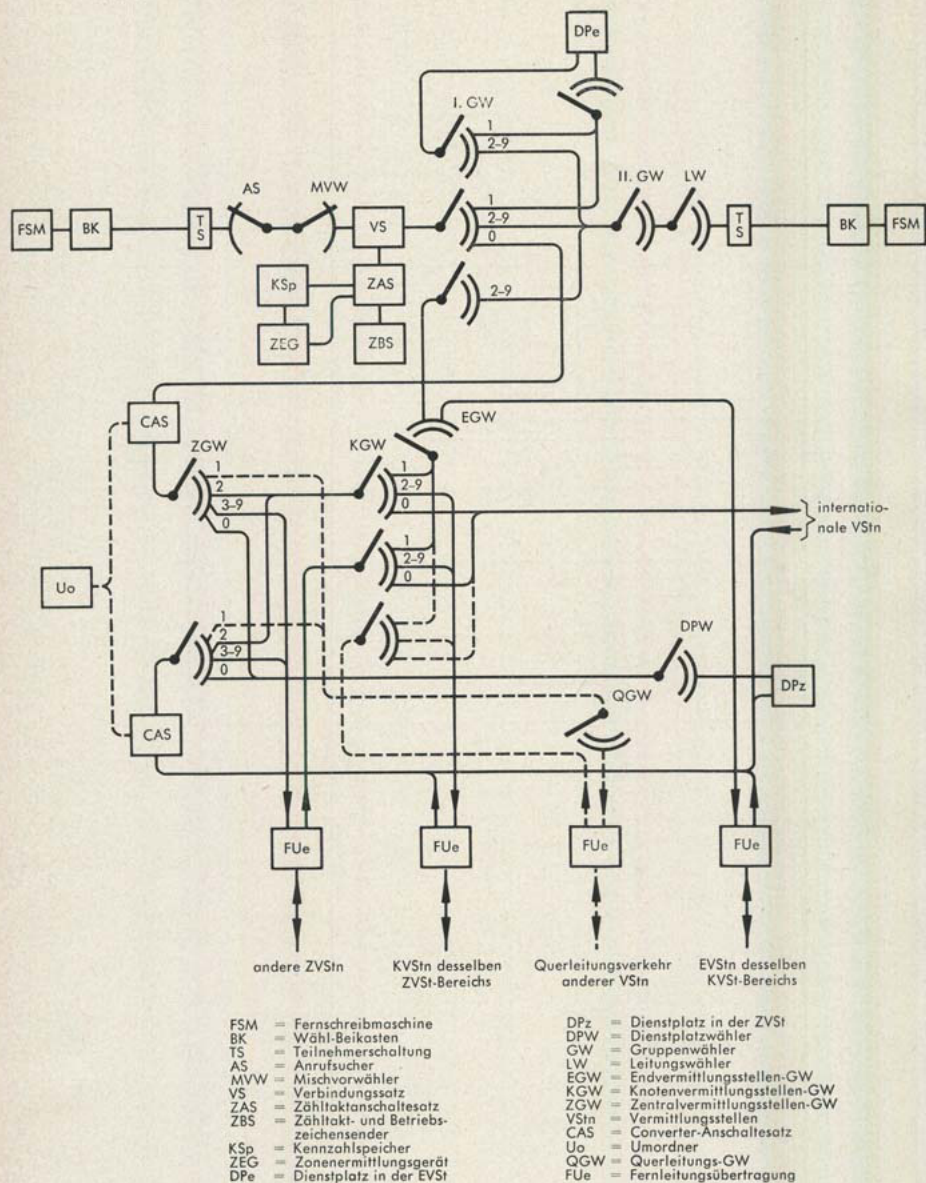


BILD 108

Übersichtsplan der Zentralvermittlungsstelle 02

Beispiel 1

Ein Teilnehmer der EVSt 0342 wählt eine Verbindung zu einem Teilnehmer einer VSt, die zu demselben KVSt-Bereich gehört (Bild 405). Die Kennzahl der gewünschten VSt ist 0344.

Durch Wahl der Null wird der I. GW in der EVSt 0342 auf den 10. Höhenschrift eingestellt und sucht auf der Segmentreihe eine freie Leitung zur KVSt 034. Diese Leitung endet auf einem Anschaltesatz für Umordner (U_o), auch Converter genannt, von denen einer an die Leitung geschaltet wird. Der Umordner speichert die nachfolgend gewählten Ziffern 3, 4 und 4 und die Rufnummer des gewünschten Teilnehmers, er gibt jedoch nur die Ziffern 4 und 4 und die Teilnehmerrufnummer ab. Die erste Ziffer 4 stellt den Richtungswähler auf den 4. Höhenschrift ein und leitet die Verbindung zu einem EGW weiter. Mit der letzten 4 wird der EGW auf den 4. Höhenschrift eingestellt und sucht eine freie Leitung zur EVSt 0344. In der EVSt 0344 endet diese Leitung auf einem I. GW. Mit den nachfolgend eintreffenden Ziffern der Teilnehmerrufnummer wird der gewünschte Anschluß ausgewählt.

Beispiel 2

Ein Teilnehmer der EVSt 0342 wählt eine Verbindung zu einem Teilnehmer einer EVSt in einem anderen KVSt-Bereich. Die Kennzahl der gewünschten EVSt ist 0243; zwischen den KVStn 034 und 024 bestehen keine Querleitungen. Ein Umordner in der KVSt 034 wird erreicht, wie bereits im Beispiel 1 beschrieben. Der Umordner speichert die nachfolgend gewählten Ziffern 2, 4 und 3 sowie die Teilnehmerrufnummer. In diesem Fall sendet der Umordner die Kennziffer 0243. Die Null stellt den Richtungswähler (RW) auf den 10. Höhenschrift ein, von dem die Verbindung über eine Fernleitung zur Zentralvermittlungsstelle 03 (ZVSt) weitergeleitet wird. In der ZVSt endet diese Leitung auf einem ZGW. Die Impulse der 2 als zweite Ziffer stellen den ZGW auf den 2. Höhenschrift ein, über den er nach einer freien Leitung zur ZVSt 02 sucht. In der ZVSt 02 endet diese Leitung auf einem KGW. Durch Wahl der Ziffer 4 erreicht der KGW über den 4. Höhenschrift die KVSt 024. Mit der Wahl der 3 als letzte Ziffer wird ein EGW eingestellt und eine freie Leitung zur EVSt 0243 belegt. Hiernach folgen die Ziffern der Teilnehmerrufnummer, mit denen die Verbindung zum gewünschten Teilnehmer hergestellt wird.

Beispiel 3

Ein Teilnehmer der EVSt 0342 wählt eine Verbindung zu einem Teilnehmer der EVSt 0332, die an eine andere KVSt in demselben ZVSt-Bereich angeschlossen ist. Zwischen den KVStn 034 und 033 besteht eine Querleitung. Durch Wahl der Null gelangen die Wahlimpulse in der KVSt 034 auf einen Umord-

ner, der die Ziffern 3, 3 und 2 sowie die Teilnehmerrufnummer speichert. Der Umordner sendet jedoch wiederum nur die Ziffern 3 und 2 und die Teilnehmerrufnummer. Die 3 als erste Ziffer stellt in der KVSt 034 den Richtungswähler auf den 3. Höhenschritt ein, von dessen Segmentreihe aus eine direkte Leitung zur KVSt 033 belegt wird, die in der KVSt 033 auf einem EGW endet. Durch die Impulse der 2 als letzte Ziffer wird dann eine Leitung zur EVSt 0332 belegt. Nach der Wahl der Teilnehmerrufnummer sind beide Teilnehmer miteinander verbunden.

Beispiel 4

Ein Teilnehmer der EVSt 0342 wählt eine Verbindung zu einem Teilnehmer der EVSt 0234, die an eine KVSt eines anderen ZVSt-Bereiches angeschlossen ist. Zwischen den KVStn 034 und 023 besteht ebenfalls eine Querleitung. Durch Wahl der Null als erste Ziffer erreicht der rufende Teilnehmer einen Umordner in der KVSt 034, der die Ziffern 2, 3 und 4 sowie die Teilnehmerrufnummer speichert. Der Umordner wertet die gespeicherte Nummer aus und stellt fest, an welchen Höhenschritt des Richtungswählers Querleitungen zur KVSt 023 angeschlossen sind: z. B. Höhenschritt 8. Der Umordner wählt nun die 8 und die letzte Ziffer der Kennzahl, nämlich 4. Beim Empfang der Impulse der Ziffer 8 wird in der KVSt 023 ein EGW belegt. Die Impulse der Ziffer 4 stellen den EGW auf den 4. Höhenschritt ein, über den die EVSt 0234 erreicht wird. Die Impulse der Teilnehmerrufnummern steuern die technischen Einrichtungen in der EVSt auf den gewünschten Teilnehmeranschluß, und die Verbindung ist hergestellt.

J.3. TELEX-VERMITTLUNGSSYSTEME FÜR INTERNATIONALE FERNSCHREIBNETZE

J.3.1. Einführung

Die zunehmende Beliebtheit des internationalen Fernschreibdienstes zeigt sich in der immer größer werdenden Nachfrage nach Fernschreibverbindungen zwischen den verschiedenen Ländern. Obgleich viele dieser Länder für ihren Inlandsbetrieb bereits automatische Anlagen betreiben, sind Handvermittlungseinrichtungen im internationalen Verkehr noch häufig anzutreffen. Diese Arbeitsweise, so gut sie auch für sehr kleine Verbindungsnetze sein mag, führt doch zu vielen Problemen, sobald sich die Anzahl der Verbindungswege erhöht. In den stärker industrialisierten Gebieten ist der Verkehr in

der letzten Zeit so stark angewachsen, daß Raummangel und Probleme der Personalbeschaffung und Personalausbildung heute im Vordergrund stehen. Diese Probleme werden indessen weitgehend durch die Umstellung auf den Selbstwähldienst im internationalen Verkehr gelöst.

Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß bei der Umstellung bestehender internationaler Handvermittlungen auf automatischen Betrieb ein besonders anpassungsfähiges Verfahren erforderlich ist, um den vielfältigen Erfordernissen gerecht zu werden. Es wird daher ein allmählicher Übergang vom manuellen zum halbautomatischen Betrieb vorgezogen, bevor der endgültige Schritt zur vollständigen Automatisierung getan wird. Dies erfordert eine noch weitergehende Flexibilität der verwendeten Fernmeldeanlage. Es wäre wünschenswert, wenn man die automatische Erfassung der Gebühren mit Datenverarbeitungsanlagen in Betracht ziehen würde.

Nach erfolgreichen Entwicklungsarbeiten und in der Praxis gesammelten Erfahrungen bei der Erfüllung derartiger Anforderungen hat TN eine voll anpassungsfähige Anlage entwickelt, in der die zuverlässigsten und wirtschaftlichsten elektromechanischen Einrichtungen zur Zeit gemeinsam mit elektronischen Einrichtungen verwendet werden (siehe unter J.5.), wenn sich diese für den speziell zu erfüllenden Zweck als wirtschaftlicher und zuverlässiger erweisen oder wenn die letzteren zur Erfüllung bestimmter Forderungen an die Schnelligkeit des Betriebs eindeutig vorzuziehen sind.

Die Anlage ist so konstruiert und beschaffen, daß sie ohne großen Arbeitsaufwand sofort dem Stand der neuesten Entwicklung angepaßt werden kann, sobald neu entwickelte Geräte und Baugruppen dieser Anlage sich bei Dauerversuchen in den Laboratorien der TN und im Betrieb gegenüber den entsprechenden bestehenden Einrichtungen hinsichtlich Betriebsbelastung und Wartung bewährt haben.

J.3.2. Merkmale des internationalen Telex-Verkehrs

Die Arbeitsweise der Telex-Anlagen unterscheidet sich besonders im internationalen Verkehr von der für den Fernsprechweitverkehr. Die Ursache hierfür liegt teilweise in der Art der Verkehrsabwicklung und zum Teil auch an den unterschiedlichen Betriebsweisen der Anlagen in den einzelnen Kontinenten der Welt.

Während beim Fernsprechdienst die Ortsverbindungen einen sehr hohen Prozentsatz ausmachen und die Auslandsverbindungen mit etwa 0,1% am Verkehr beteiligt sind, liegen die Verhältnisse beim Telex-Verkehr grundsätzlich anders. Hier sind nämlich häufig Ortsverkehr, Fernverkehr und Auslandsverkehr prozentual fast gleich stark am gesamten Verkehrsaufkommen

beteiligt. Dies wirkt sich entsprechend stark auf die Fernverkehrseinrichtungen aus und führt zu einem dringenden Bedarf an automatischen Selbstwähleinrichtungen auf weltweiter Grundlage. Darüber hinaus werden automatische Zähl- und Gebührenerfassungseinrichtungen und eine verkehrsgerechte Tarifgestaltung erforderlich. Diese Merkmale und die Anforderungen, die sich daraus für den Bau der Telex-VStn ergeben, waren während der letzten 30 Jahre Gegenstand sorgfältiger Untersuchungen. Die Entwicklungsarbeit der letzten Zeit hinsichtlich der automatisch arbeitenden internationalen Fernschreibanlagen hat zu einem voll anpassungsfähigen Fernschreibsystem geführt, das allen Anforderungen auf nationaler und internationaler Ebene gerecht wird.

Im Zusammenhang mit der starken Erweiterung, welche die Einführung des internationalen Telex-Dienstes mit sich gebracht hat, ist es erklärlich, daß in der Welt sehr verschiedene Systeme entwickelt wurden. Sobald jedoch der internationale Verkehr einen genügend großen Umfang erreicht hat, der die Einrichtung internationaler Fernschreib-VStn rechtfertigt, werden die Probleme, die sich aus dem Betrieb der verschiedenen Systeme ergeben, eine beträchtliche Bedeutung erlangen. Aus diesem Grunde hat der CCITT die Verwendung der unter J.1.2. erwähnten zwei Standardsysteme – Typ-A-Signalisierung und Typ-B-Signalisierung – im internationalen Dienst empfohlen. Beide Systeme dienen als Grundlage für die verschiedenen Signalisierungsarten im Fernschreibverkehr.

Bei den einzelnen Post- und Telegraphenverwaltungen werden jedoch unterschiedliche Arten dieser Signalisierungstypen angewendet, und häufig sind besondere Entwicklungsarbeiten erforderlich, um alle an sie gestellten Bedingungen zu erfüllen. Zu den verschiedenen zur Zeit verwendeten Verfahren gehören die Registersysteme und die direkt gesteuerten Systeme, von denen einige Nummerschalter, andere die Fernschreibtastatur zur Übermittlung der Wahlinformation verwenden.

Für die Fälle, in denen zwei Systeme unterschiedlicher Signalisierung miteinander verbunden werden müssen, wurde festgelegt, daß die technischen Einrichtungen der sendenden Seite den Bedingungen der empfangenden Seite anzupassen sind. Dies kann auf verhältnismäßig einfache Weise erreicht werden.

Die Grundlagen der beiden Standardverfahren sind im Bild 409 gezeigt. Aus dieser Darstellung geht hervor, daß der Hauptunterschied zwischen den beiden Signalisierungstypen in der Art der Signale auf der Rückwärtsader liegt. Die Anrufbestätigung ist erforderlich, um anzuzeigen, daß die ankommend betriebene Einrichtung zur Beantwortung des Anrufes belegt worden ist. Dann wird die Wahlaufforderung zurückgesendet, um der sendenden Stelle anzuzeigen, daß sie mit der Wahl beginnen kann. Zum Zeichen, daß

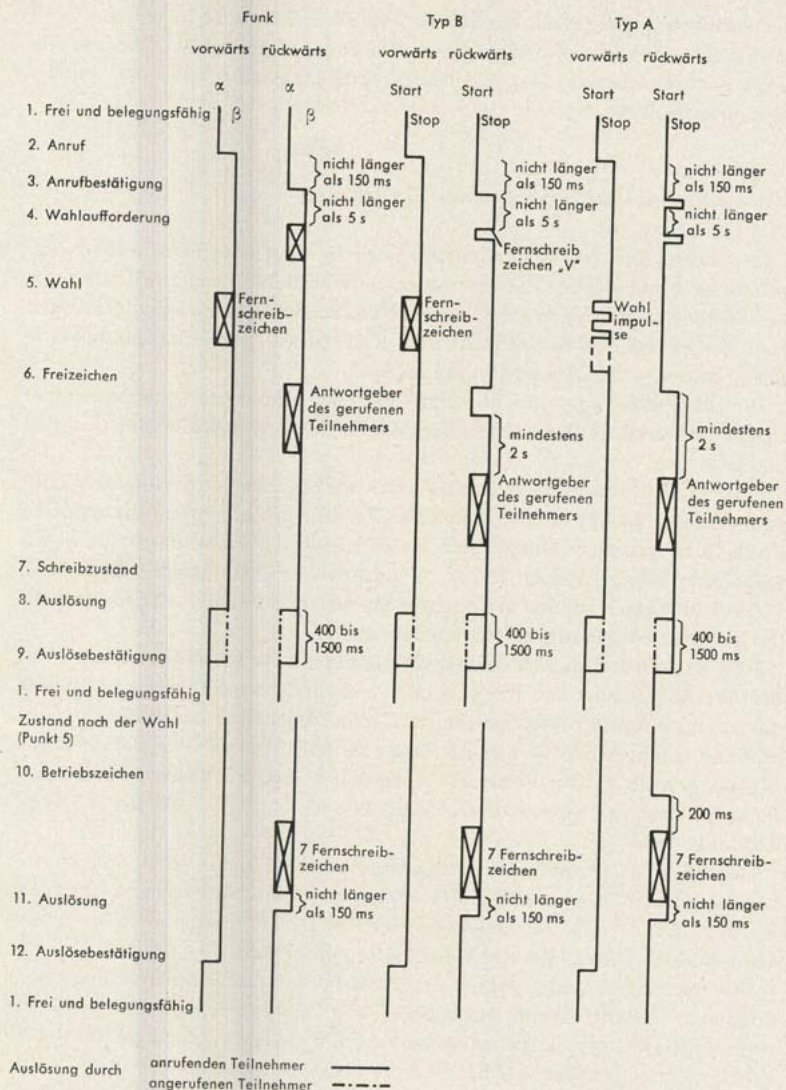


BILD 409

Signalisierung für internationale TN-Fernschreibnetze

die Verbindung hergestellt worden ist und die Zählung beginnen soll, wird ein Signal – das Freizeichen – übermittelt. Die Betriebszeichen sind zur Anzeige der Betriebszustände, wie besetzt, gassenbesetzt, Teilnehmer gestört usw., erforderlich.

J.3.3. Allgemeine Merkmale der Einrichtung

In den TN-Telex-Vermittlungsstellen wird das normale Fernsprech-Wahlverfahren innerhalb der VSt verwendet, deren automatische Einrichtung aus den bewährten TN-Drehwählern und TN-Viereckwählern mit den zugehörigen Relaisätzen und aus elektronischen Einrichtungen für die komplizierten Umsetz-, Speicher- und Zählvorgänge besteht.

Für die Bedienungs- und Abfrageplätze sind schnurlose Leuchttasten-Einrichtungen vorgesehen, die besonders übersichtlich angeordnet und leicht zu bedienen sind.

Normalerweise sind auch Einrichtungen vorgesehen, welche die automatische Aussendung der im internationalen Verkehr am häufigsten verwendeten Code-Texte gestatten. Diese Texte werden entweder selbsttätig oder durch Betätigung entsprechender Tasten, je nach den Erfordernissen, ausgesendet.

Die Schaltungen können so angeordnet werden, daß bei geringem Verkehr nur ein oder zwei Plätze besetzt werden müssen.

Falls es erforderlich wird, ist ein vollständiges oder teilweises Mitschreiben mit der Mitlesemaschine möglich. Bei vollständigem Mitschreiben ist der Bedienungsplatz so angeschlossen, daß jede abgehende internationale Verbindung mitgeschrieben wird. Für teilweises Mitschreiben sind Einrichtungen vorhanden, die es der Vermittlungsbeamtin ermöglichen, aus der Verbindung auszutreten, sobald diese zustande gekommen ist und die Zählung begonnen hat.

Damit die Teilnehmer erforderlichenfalls internationale Verbindungen anmelden können, sind Meldeplätze vorgesehen, die entsprechend erweitert werden können, um Verbindungen der Teilnehmer automatisch zu einem Meldeplatz zu leiten, falls alle Telex-Plätze besetzt sind.

Von besonderer Bedeutung ist das Problem der Gebührenerfassung internationaler Fernschreibverbindungen. Die gebührenpflichtige Zeit muß sowohl für die Teilnehmerrechnung als auch für die Abrechnung mit der fremden Verwaltung erfaßt werden. Für die Gebührenerfassung ist die Verwaltung des Landes verantwortlich, von dem die Übertragung ausgeht. Die Verfahren zum Speichern und Weiterleiten der Gebührenangaben an die Rechnungsstelle sind verschieden. Bei einer einfachen Anordnung wird die Zählung automatisch auf der Mitlesekopie registriert, während bei Anlagen

neuerer Ausführung die Gebühreninformation automatisch und direkt an ein Datenverarbeitungsgerät zur automatischen Fertigung der Rechnung weitergeleitet wird.

Die TN-Anlagen, die den Empfehlungen des CCITT entsprechen, sind den Erfordernissen der im internationalen Fernschreibverkehr auftretenden Bedingungen angepaßt. Hierzu gehören Register, Umsetzer, besondere Zugangseinrichtungen, Mitlaufsperrern, Mitleseeinrichtungen usw.

J.3.4. Einrichtungen des TN-Fernschreibsystems für den Auslandsverkehr

Das TN-Fernschreibsystem für den Auslandsverkehr enthält Einrichtungen, die es den Telegraphenverwaltungen und Telegraphengesellschaften ermöglichen, vom Betrieb der Handvermittlungstechnik allmählich in wirtschaftlicher Weise auf teilautomatischen oder automatischen Betrieb überzugehen, wobei die einzelnen Umschaltphasen weitgehend an die betrieblichen und wirtschaftlichen Verhältnisse der betreffenden Telegraphenorganisation angepaßt werden können.

Die technischen Einrichtungen und ihre Anordnung sind sehr unterschiedlich, je nachdem ob der Verkehr manuell, halbautomatisch, im Sofortbetrieb oder im Rückrufverfahren oder vollständig automatisch abgewickelt wird. Meist wird zunächst mit der halbautomatischen Betriebsabwicklung begonnen und später mit stärker werdendem Verkehr auf vollständig automatisch arbeitende Einrichtungen übergegangen. Die verschiedenen Kombinationen des automatischen internationalen Verkehrs können wie folgt betrieben werden:

Halbautomatischer Verkehr bei abgehenden oder ankommenden Verbindungen bzw. beim Durchgangsverkehr (Transitverkehr), wobei die Gegenstelle nach einer der nachfolgend beschriebenen Betriebsarten arbeiten kann:

Nummernschalterwahl

- a) direkt gesteuerte Systeme mit nur einem Eingangspunkt (Typ B)
- b) direkt gesteuerte Systeme mit mehr als einem Eingangspunkt (Typ B)
- c) Registersysteme (Typ B)

Tastaturwahl

- a) Registersysteme (Typ B)
- b) Registersysteme (Typ A).

Es besteht auch die Möglichkeit des Verbindungsaufbaues über Kabel- oder

über Funkkanäle. Kompliziert ist der Betrieb beim Durchgangsverkehr, bei dem die obigen Bedingungen in fast jeder Kombination auftreten können, d. h., der Durchgangsverkehr wird über nur eine Eingangs-VSt oder über mehrere Eingangs-VStn und in jedem Fall entweder über Kabel oder über Funk auf beiden Seiten oder über Funk in der einen und Kabel in der anderen Richtung abgewickelt.

Das TN-System umfaßt eine Reihe von Schalt- und Sondereinrichtungen, die so zusammengesetzt werden können, daß es an alle der vorstehend genannten Kombinationen angepaßt werden kann. Eine Beschreibung aller dieser Möglichkeiten im einzelnen würde über den Rahmen dieses Buches hinausgehen. Nachstehend werden daher einige typische Beispiele der verwendeten Verfahren beschrieben.

J.3.4.1. Handvermittlungsstellen für den internationalen Fernschreibverkehr

Für Vermittlungen des internationalen Verkehrs mit wenigen internationalen Kanälen sind Handvermittlungen angebracht, weil die Anschaffung der technischen Einrichtungen für den halbautomatischen oder automatischen Verkehr angesichts der geringen damit verbundenen Personaleinsparungen unwirtschaftlich wäre.

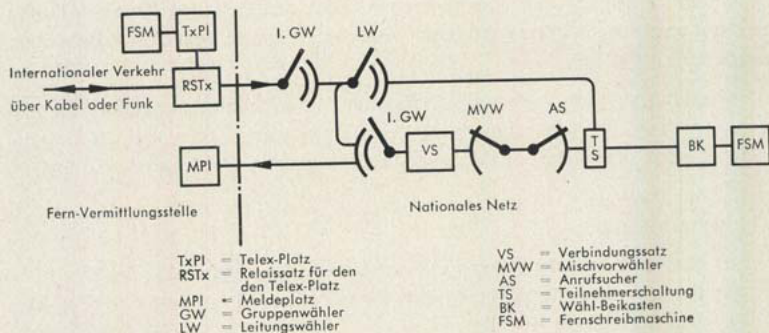


BILD 410
Handbediente Fern-Vermittlungsstelle

In einer Handvermittlungsstelle für den internationalen Verkehr (Bild 410) erhält jeder internationale Kanal einen Telex-Platz. Ein an das internationale

Inlands-Telex-Netz angeschlossener Teilnehmer, der eine internationale Verbindung wünscht, wählt eine besondere Kennziffer, um einen Meldeplatz zu erreichen. Nachdem seine Anmeldung an den für die gewünschte Verbindung zuständigen Telex-Platz weitergeleitet wurde, wählt die Beamtin dieses Platzes die Nummer des rufenden Teilnehmers und baut die internationale Verbindung auf. Die Gebühr wird auf einem Zettel am Telex-Platz erfaßt. Sämtliche aus anderen Ländern eingehenden Verbindungen werden am Telex-Platz angenommen. Die Beamtin wählt die gewünschte Teilnehmerrufnummer und stellt die Verbindung her.

Beide Teilnehmer einer internationalen Verbindung können das Ende der Verbindung auslösen. Der Telex-Platz wird dann automatisch freigegeben.

Die Beamtin am Telex-Platz kann sofort nach Beendigung einer kostenpflichtigen Verbindung eine ankommende internationale Verbindung entgegennehmen und zu dem gewünschten Teilnehmer durchschalten. Der Aufbau der nächsten abgehenden Verbindung ist erst möglich, wenn die Ziffern des Gebührenzählers auf Null gestellt wurden.

J.3.4.2. Halbautomatisch arbeitende Vermittlungsstellen für den internationalen Fernschreibverkehr

In halbautomatisch arbeitenden VStn für den internationalen Verkehr wird der ankommend betriebene internationale Verkehr normalerweise automatisch abgewickelt; dabei ist für den Aufbau der Verbindung keine Beamtin erforderlich. Es ist jedoch möglich, durch Wahl einer besonderen Kennziffer einen Telex-Platz zu erreichen, wenn die Hilfe einer Vermittlungsperson beansprucht wird. Abgehend betriebene internationale Verbindungen werden an einem Telex-Platz von Hand aufgebaut, an dem auch die Gebühren erfaßt werden.

Die TN-Vermittlungsstellen sind so ausgestattet, daß die Wahlinformation für den internationalen Verkehr meist in Form von Fernschreibzeichen übermittelt wird und auch dementsprechend empfangen werden muß. Dadurch ist die einheitliche Durchgabe der Wahlinformation mit Hilfe der Fernschreib-tastatur möglich. Mit diesem Verfahren wird die Dauer der Wahl auf dem kostspieligen internationalen Netz wesentlich gekürzt, weil die Durchgabe eines Fernschreibzeichens nur 150 ms in Anspruch nimmt, während für die Durchgabe einer Nummernschalterimpulsserie einschließlich der erforderlichen Wahlpause durchschnittlich 1000 ms benötigt werden.

Die TN-Vermittlungsstellen werden mit Anpassungsübertragungen und -einrichtungen an die im internationalen Verkehr gebräuchlichen Kriterien angepaßt. Jedem Kanal für den internationalen Betrieb ist eine Anpassungs-

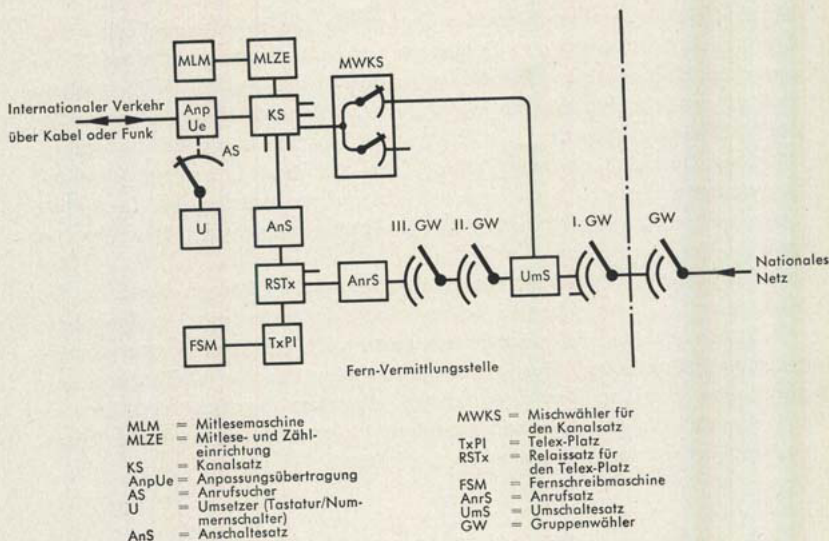


BILD 411
Halbautomatische Fern-Vermittlungsstelle für den internationalen abgehenden Sofortverkehr

übertragung zugeordnet. Bei Kanälen mit Nummerschalterwahl sorgt die Anpassungsübertragung für die Umsetzung der Fernschreibzeichen in Wahlimpulse und umgekehrt.

Eine abgehend betriebene Verbindung kann im Sofortverkehr aufgebaut oder die Verbindung kann angemeldet und der rufende Telex-Teilnehmer zurückgerufen werden.

Beim Sofortverkehr wählt der Teilnehmer im Inland über den I. GW einen Umschaltesatz mit zugehörigem II. GW und möglicherweise einem III. GW den Telex-Platz an, von dem aus die gewünschte Auslandsverbindung aufgebaut werden kann (Bild 411).

Falls ein Kanal in der gewünschten Richtung frei und betriebsbereit ist, wird er durch Drücken einer entsprechenden Taste belegt. Damit wird der Mischwähler für den Kanalsatz (MWKS) angelassen und sucht in freier Wahl den Umschaltesatz, über den der Telex-Platz erreicht wurde. Sobald der Umschaltesatz erreicht worden ist, wird der Teilnehmer automatisch mit dem zugehörigen Kanalsatz verbunden. Die Wähler zwischen Umschaltesatz und Telex-Platz werden nach Aufnahme des Freizeichens ausgelöst und stehen somit für weitere Verbindungen bereit.

Die Beamtin am Telex-Platz übermittelt den Verbindungswunsch zur VSt im Ausland oder nach Übersee und schaltet den Kanal dann zum Rufenden durch. Die Antwort des Auslands- oder Überseeeteilnehmers bzw. die von dort eintreffenden Betriebszeichen werden dem rufenden Telex-Teilnehmer übermittelt.

Die Gebührenerfassung am Telex-Platz beginnt, sobald der gerufene Teilnehmer antwortet.

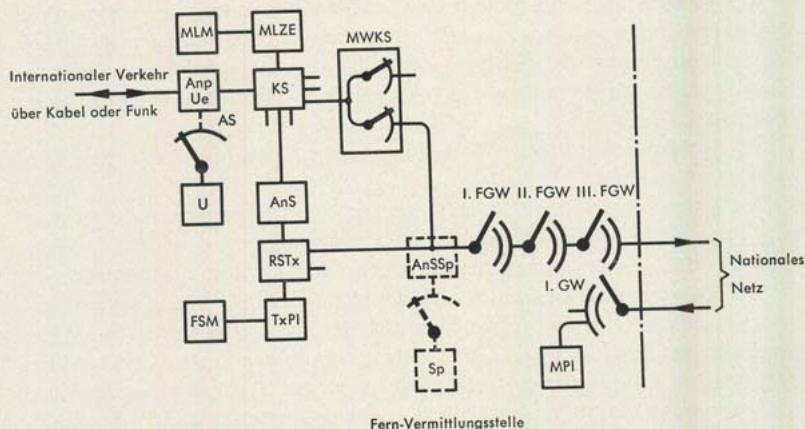
Die Beamtin am Telex-Platz leitet die Gebührenerfassung durch Drücken der Taste „START“ ein und vermerkt die Kanalnummer und die Zeit auf dem Anmeldezettel. Bei automatischer Gebührenerfassung tritt die Beamtin am Telex-Platz aus der Verbindung aus; die Mitlesemaschine bleibt jedoch eingeschaltet. In diesem Fall schreibt die Mitlesemaschine außer der Nachricht auch die gebührenpflichtige Zeit, die sie am Ende der Verbindung von der Mitlese- und Zählleinrichtung erhält. Während der Verbindung werden die Zählimpulse in der Mitlese- und Zählleinrichtung gespeichert und sofort nach Beendigung der Verbindung in die entsprechenden Fernschreibzeichen umgesetzt.

In diesen Fällen werden die Angaben zum Berechnen der Gesprächsgebühr der Mitlesekopie entnommen. Die Gebührenerfassungseinrichtung kann aber auch mit Pufferspeichern ausgerüstet werden, die dann die Zählinformationen selbsttätig einer Datenverarbeitungsanlage zuführen. Auf diese Weise können die Teilnehmerrechnungen automatisch gefertigt werden.

Soll beispielsweise eine Rückrufverbindung (Bild 412) angemeldet werden, dann wählt der Teilnehmer eine besondere Kennziffer für den Meldeplatz. Die Beamtin nimmt die Anmeldung entgegen und leitet sie an ihre Kollegin des entsprechenden Telex-Platzes weiter, die dann die Verbindung wie bei einer Handvermittlung aufbaut.

Sobald die Verbindung zustande gekommen ist, drückt sie die Taste „START“, um die Gebührenerfassung einzuleiten, und vermerkt die Anfangszeit der Gebührenerfassung auf dem Anmeldezettel. Bei automatischer Gebührenerfassung tritt die Beamtin am Telex-Platz aus der Verbindung aus, und die gebührenpflichtige Zeit wird dann automatisch auf die Mitlesekopie gedruckt. Die Einzelheiten für die Fertigung der Rechnung können aus dem Anmeldezettel und der Mitlesekopie entnommen werden. Der gesamte Zählvorgang der Gebührenerfassung kann auch automatisch durch Datenverarbeitungseinrichtungen vorgenommen werden. Falls vom Kunden gewünscht, werden Eingangs- und Pufferspeichergeräte eingebaut, so daß die Zähl-daten automatisch in die Datenverarbeitungseinrichtung eingegeben werden können.

Sobald beim ankommenden Verkehr (Bild 413) ein Ruf auf einem internationalen Kanal eingeht, läßt der Kanalsatz einen Mischwähler anlaufen,



MLM = Mitlesemaschine
 MLZE = Mitlese- und Zähl-
 einrichtung
 KS = Kanalsatz
 AnpUe = Anpassungsübertragung
 AS = Anrufsucher
 U = Umsetzer (Tastatur/Num-
 merschalter)
 AnS = Anschaltsetz
 TxPI = Telex-Platz
 FSM = Fernschreibmaschine

RSTx = Relaisatz für
 den Telex-Platz
 MWKS = Mischwähler für
 den Kanalsatz
 AnSSp = Anschaltsetz für
 den Rufnummerspeicher
 Sp = Rufnummerspeicher
 GW = Gruppenwähler
 FGW = Ferngruppenwähler
 MPI = Meldeplatz

BILD 412

Halbautomatische Fern-Vermittlungsstelle für den internationalen abgehenden Rückrufverkehr

der einen Impulsconverter (IC) belegt. Der IC erhält die aus dem anderen Land übermittelte Wahlinformation und stellt die entsprechenden Wähler ein. Sobald der gewünschte Telex-Anschluß erreicht ist, schaltet sich der IC selbsttätig aus.

Die Mitlese- und Zählleinrichtung übermittelt das Freizeichen an den Rufenden, sobald die Anschlußleitung zum gerufenen Teilnehmer frei ist, und übermittelt dann dem gerufenen Teilnehmer die Kanalnummer und die Anfrage „Wer da?“. Die Antwort des gerufenen Teilnehmers gelangt direkt zum Rufenden. Erreicht er den gewünschten Teilnehmer nicht, wird ihm das entsprechende Betriebszeichen übermittelt und die Verbindung automatisch aufgelöst. Es werden die vom CCITT für den internationalen Betrieb empfohlenen Betriebszeichen (siehe unter J.1.2.) übermittelt.

Wählt der ausländische Telex-Teilnehmer nicht nach Belegung des Kanals oder wird der Wahlvorgang unterbrochen, dann löst der Impulsconverter die Verbindung nach etwa 20 Sekunden aus und schaltet sich selbsttätig ab.

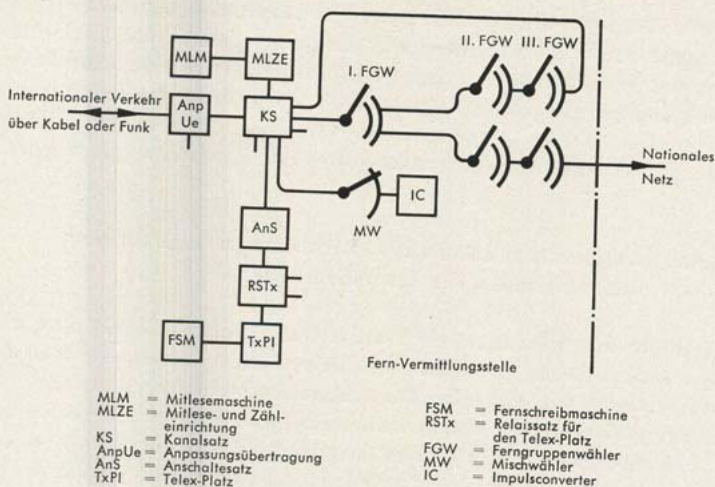


BILD 413

Halbautomatische Fern-Vermittlungsstelle für den internationalen ankommenden Verkehr

Der Auslandsteilnehmer kann durch Wahl einer besonderen Kennziffer einen Telex-Platz anwählen. In diesem Fall bewirkt der Impulsconverter, daß der Kanalsatz einen Telex-Platz ruft und sich danach selbsttätig abschaltet. Daraufhin wählt die Beamtin am Telex-Platz die Verbindung.

J.3.4.3. Durchgangsverkehr

Unter Durchgangsverkehr, auch Transitverkehr genannt, versteht man im internationalen Fernschreib- und Fernsprecherkehr Verbindungen, die, aus einem fremden Land kommend, über das eigene als „Durchgang“ zu einem anderen Land geführt werden. Dabei ist es nicht außergewöhnlich, wenn an solchen Weitverkehrsverbindungen mehrere Durchgangsländer beteiligt sind.

Der Durchgangsverkehr nach Ländern, in denen Anrufe nicht automatisch beantwortet werden, muß in der Transitvermittlung manuell abgefertigt werden. In diesem Fall muß die Beamtin am Telex-Platz eine besondere Kennziffer wählen, um ihre Kollegin an der Transitvermittlung durch Flackern der Lampe für den betreffenden Kanal zu rufen. Nachdem an der Transitvermittlung abgefragt und der Namengeber des Telex-Platzes ausgelöst worden ist, übermittelt der Rufende die gewünschte Länder- und Teilnehmernummer.

Daraufhin wählt die Beamtin an der Transitvermittlung die entsprechende Kennziffer und erhält einen Kanal in der gewünschten Richtung. Nach Eingang des Wählzeichens aus dem gerufenen Land übermittelt die Transitvermittlung die gewünschte Teilnehmerrufnummer in Form von Fernschreibzeichen. Der rufende Telex-Teilnehmer wird dann mit dem gerufenen verbunden, und in der Transitvermittlung wird die Nachricht mitgeschrieben.

J.3.4.4. Automatisch arbeitende Vermittlungsstellen für den internationalen Fernschreibverkehr

In diesen VStn werden sowohl Verbindungen in ankommender als auch in abgehender Richtung im allgemeinen automatisch, d. h. ohne Mitwirken einer Vermittlungsperson, aufgebaut. Diese automatischen VStn besitzen aber auch technische Einrichtungen, durch welche die Vermittlungsbeamtin bei ankommenden Auslandsverbindungen im Bedarfsfall helfend eingreifen kann. Der Inlandsteilnehmer kann seine Verbindung bei einem Meldeplatz anmelden, falls er dies wünscht oder falls er alle Leitungen besetzt findet. Die für die Gebührenerfassung erforderlichen Angaben können der Mitlesekopie entnommen werden, oder die Zählung und das Berechnen kann automatisch vorgenommen werden, so daß die gesamte Betriebsabwicklung in einer großen VSt für den internationalen Verkehr durch eine verhältnismäßig geringe Anzahl Beamtinnen bewältigt werden kann, und zwar durch Verwendung der Mitlese- und Zähleinrichtungen, welche die erforderlichen Angaben für das spätere Weiterleiten an automatische Datenverarbeitungsanlagen, Pufferspeicher usw. übermitteln. Es wurde davon ausgegangen, daß bei der folgenden Beschreibung die Gebühren automatisch erfaßt werden. Ein Prinzipschaltbild der dabei verwendeten technischen Einrichtungen ist im Bild 415 dargestellt.

Der abgehende Verkehr (Bild 414) kann nur dann automatisch abgewickelt werden, wenn in dem vom Teilnehmer gewünschten Land die technischen Einrichtungen für vollständig automatischen Aufbau der ankommenden Verbindungen vorhanden sind. Nach Erreichen der Auslands-VSt wählt der rufende Teilnehmer die Kennziffer des Landes und dann die Rufnummer des betreffenden Teilnehmers. Mit der Landeskennzahl erreicht er ein Register für die gewünschte Richtung, und zwar über den I. GW, Umschaltesatz mit zugehörigem II. GW und möglicherweise über einen III. GW. Das Register erkennt die gewählte Landeskennzahl und speichert die Teilnehmerrufnummer.

Bei abgehendem Verkehr nach Ländern mit automatisch betriebenen ankommendem Verkehr prüft das Register nach Eingang der gesamten Wahlinformation, ob ein Kanal in der gewünschten Richtung frei und betriebs-

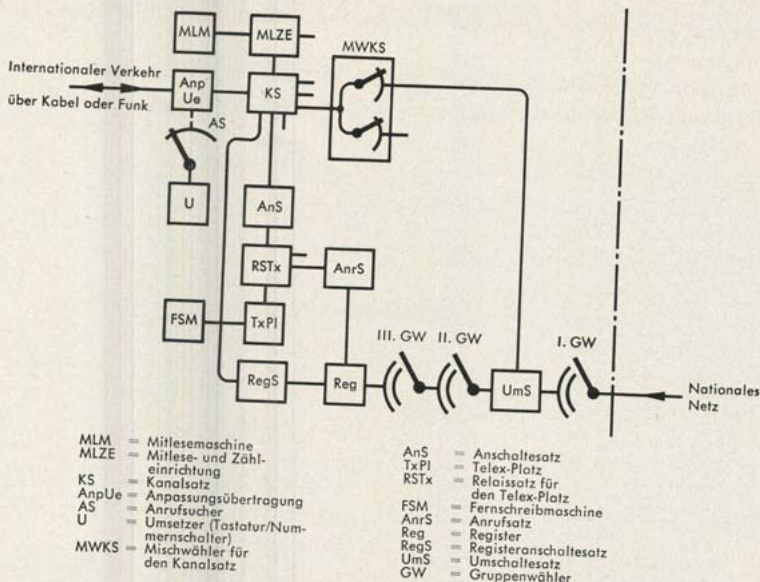


BILD 414

Automatische Fern-Vermittlungsstelle für den internationalen abgehenden Verkehr

bereit ist. Das Register belegt einen freien Kanal über einen Registeranschaltensatz, wodurch der Mischwähler für den Kanalsatz anlät und den Umschaltensatz sucht, über den der Teilnehmer den Speicher erreicht hat. Nachdem der Kanal belegt worden ist, wird die zugeordnete Mitllese- und Zähl-einrichtung angelassen (Bild 415). Für die Gebührenerfassung belegt die Mitllese- und Zähl-einrichtung einen Pufferspeicher und gibt in diesen das Belegungskennzeichen, die Kanalnummer und den Zeitpunkt der Belegung ein. Danach entnimmt die Mitllese- und Zähl-einrichtung dem Register die gesamte Wahlinformation und gibt sie in den Pufferspeicher ein. Anschließend übermittelt das Register die Wahlinformation in das andere Land, schaltet zur VSt durch und schaltet sich dann selbsttätig aus.

Sobald das Freizeichen aus dem anderen Land eingegangen ist, übermittelt die Mitllese- und Zähl-einrichtung die Kanalnummer an den rufenden Telex-Teilnehmer und danach an beide Teilnehmer die Uhrzeit. Sie gibt diese Information in den Pufferspeicher ein und fordert die Auslösung des Namen-gebers des rufenden Teilnehmers an, der daraufhin den Text der Kurz-

anschrift in das andere Land übermittelt und gleichzeitig in den Pufferspeicher einspeichert.

Nachdem die Zeitangabe übermittelt worden ist, beginnt die Zählung, und der Pufferspeicher wird sofort nach Eingang des Namengebertextes beim

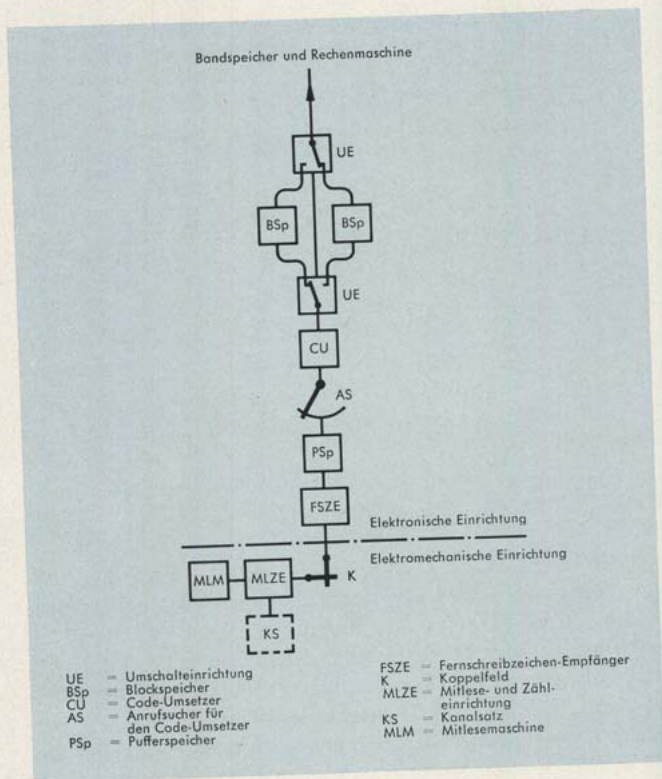


BILD 415
Automatische Gebührenerfassung

rufenden Teilnehmer ausgelöst. Ist kein Kanal in der gewünschten Richtung frei, dann ruft der Speicher einen Telex-Platz über einen Anrufsatz. Sobald die Beamtin antwortet, übermittelt der Speicher die Landeskennzahl zusammen mit der Rufnummer des gerufenen Teilnehmers.

Die Beamtin kann dann die Verbindung über einen anderen Weg aufbauen oder die Anmeldung vormerken, um die Verbindung später einzuleiten.

J.3.4.5. Verbindungen nach Ländern mit handvermitteltem ankommend gerichtetem Fernschreibverkehr

Bei abgehend gerichtetem Verkehr nach Ländern mit handvermitteltem ankommendem Verkehr erreicht das Register einen Telex-Platz über einen Anrufsatz, sobald es die Wahlinformation erhalten hat. Nach Erhalt der Antwort vom Telex-Platz übermittelt der Speicher die Landeskennzahl und die Teilnehmerrufnummer. Durch Drücken der entsprechenden Taste belegt die Beamtin einen Kanal in der gewünschten Richtung. Dadurch sucht der Mischwähler für den Kanalsatz den entsprechenden Umschaltesatz. Die Mitlese- und Zählleinrichtung arbeitet wie oben beschrieben. Die Beamtin am Telex-Platz übermittelt dann die Wahlinformation in das andere Land und baut, sobald sie das Wählzeichen erhält, die Verbindung zum gewünschten Telex-Teilnehmer auf, wobei auch hier die Mitlese- und Zählleinrichtung wie oben beschrieben arbeitet. Verbindungen in ankommender Richtung werden, wie unter J.3.4.2. erläutert, abgefertigt.

J.3.4.6. Durchgangsverkehr

Ein automatisches Abfertigen des Durchgangsverkehrs ist nur möglich, wenn die technischen Einrichtungen dieses Kanals für automatische Anrufbeantwortung ausgerüstet sind. In diesem Falle wählt der rufende Telex-Teilnehmer erst die Kennzahl des Landes und dann die Rufnummer des Teilnehmers. Diese Informationen werden von einem Impulsconverter aufgenommen. Dieser wählt über einen I. Ferngruppenwähler (FGW), einen II. FGW und möglicherweise über einen III. FGW einen Kanal in der gewünschten Richtung an. Nach Eingang der Antwort übermittelt der Impulsconverter die Rufnummer des gerufenen Teilnehmers in Form von Fernschreibzeichen und schaltet sich dann selbsttätig ab. Die Mitlese- und Zählleinrichtung des ankommend betriebenen Kanals gibt die Kanalnummer in die Mitlese- und Zählleinrichtung des abgehend betriebenen Kanals ein. Sind in dem betreffenden Land keine technischen Einrichtungen für automatische Anrufbeantwortung vorhanden, dann muß mit einer besonderen Kennziffer ein Telex-Platz angerufen werden. Die Beamtin am Telex-Platz baut dann die Verbindung, wie unter J.3.4.3. beschrieben, auf.

Um eine angemeldete Verbindung im Rückrufverkehr (Bild 412) aufzubauen, ruft die Beamtin am Telex-Platz den Inlandsteilnehmer über den I. Ferngruppenwähler (FGW), den II. FGW – in anderen Fällen auch über

einen III. FGW – und über die Wähler des Inlandsnetzes. Dadurch wird ein Speicheranschaltensatz belegt, der weiterhin einen Wahlinformationsspeicher (Sp) belegt. Sobald die Verbindung zu dem gerufenen Teilnehmer hergestellt ist, wird vom Telex-Platz aus durch Drücken einer besonderen Taste das Zeichen „MOM FOR“ („Moment für“) gesendet. Die gesamte Wahlinformation für die angemeldete Verbindung wird dann durch Fernschreibzeichen zum Teilnehmer übermittelt. Nach Durchgabe des Zeichens „MOM FOR“ wird der Wahlinformationsspeicher zur Aufnahme vorbereitet, die Wahlinformation wird gespeichert und gleichzeitig dem Teilnehmer zugeschrieben. Die Beamtin am Telex-Platz kann dann einen Kanal in der gewünschten Richtung belegen, wodurch der Mischwähler für den Kanalsatz anläuft und den entsprechenden Speicheranschaltensatz sucht. Die Mitlese- und Zählleinrichtung wird ebenfalls belegt und arbeitet wie unter J.3.4.3. beschrieben. In diesen Fällen entnimmt die Mitlese- und Zählleinrichtung jedoch die Wahlinformation aus dem Wahlinformationsspeicher und nicht aus dem Register. Nach Durchgabe der Information wird der Speicher ausgelöst. Die Verbindung wird dann vom Telex-Platz aus, wie bereits unter J.3.4.4. beim abgehend gerichteten Verkehr beschrieben, aufgebaut.

J.3.4.7. Besondere Zählleinrichtungen

Um den Wünschen der einzelnen Verwaltungen gerecht zu werden, deren Telex-Teilnehmer gewöhnt sind, Gebührenzettel zu erhalten, werden die TN-Anlagen hierfür entsprechend ausgerüstet. Diese Gebührenzettel enthalten Angaben über das Land, von dem der Ruf ausging, die Nummer des gerufenen Telex-Teilnehmers, die gebührenpflichtige Zeit und die Höhe der zu entrichtenden Gebühr. Außer den für die Gebührenberechnung notwendigen Angaben liefert die Mitlese- und Zählleinrichtung auch nützliche Hinweise über die Verkehrsdichte usw., indem sie für sämtliche Verbindungen den Zeitpunkt der Belegung und der Auslösung aufzeichnet und außerdem, ob es sich um eine abgehende, eine ankommende oder eine abgehende Durchgangsverbindung gehandelt hat. Darüber hinaus werden bei abgehend betriebenen Verbindungen die gesamten Wahlinformationen, der Namengebertext des rufenden Teilnehmers und die gebührenpflichtige Zeit vermerkt. Diese Angaben sind notwendig, um die Einnahmen aus den internationalen Verbindungen richtig auf die an den Verbindungen beteiligten Telegraphen-Verwaltungen aufteilen zu können.

J.4. DIE FERNSCHREIBVERMITTLUNG DER RCA COMMUNICATIONS, INC.

Die RCA (Radio Corporation of America) Communications, Inc. ist der führende Träger internationaler Telegramm- und Telex-Verbindungen der USA. Sie ist jedoch nur berechtigt, eigene Teilnehmeranschlüsse in drei Städten zu unterhalten, die als Ausgangspunkte für den internationalen Verkehr (Gateways) dienen. Diese drei Städte sind New York an der Ostküste, San Francisco an der Westküste und die Bundeshauptstadt Washington. Telegramme und Telex-Verbindungen an Empfänger und Telex-Teilnehmer in anderen Städten der USA müssen über die Träger des nationalen Telegramm- und Telex-Dienstes abgesetzt bzw. aufgebaut werden. Außerdem muß sichergestellt sein, daß ein Teilnehmer der RCA über deren Netz keinen anderen Teilnehmer innerhalb der USA erreichen kann. Es dürfen also die Teilnehmerleitungen der RCA nur zum Absetzen der Telegramme oder für Telex-Verbindungen von und nach Übersee benutzt werden. Demzufolge wurde durch diese Bestimmungen der grundsätzliche Aufbau des RCA-Netzes beeinflußt.

In der Anfangszeit des Netzaufbaues war es ausreichend, die Teilnehmeranschlüsse in den drei genannten Städten auf einem manuell bedienten Vermittlungsschrank enden zu lassen, der im Halbkreis von den Telegrammplätzen und den Telex-Plätzen umgeben war. Ein vom Teilnehmer eingehender Anruf wurde am Schrank durch das Aufleuchten einer Anruflampe gekennzeichnet. Die Vermittlungsperson verband dann diesen Teilnehmer mit einem freien Telegrammplatz. Wünschte der Teilnehmer eine Telex-Verbindung nach Übersee, so wurde der Wunsch am Telegrammplatz entgegengenommen und dann an einen Telex-Platz der entsprechenden Richtung weitergegeben. Die Bedienungsperson am Schrank wurde von ihrer Kollegin am Telegrammplatz durch Zuruf über das Ende der Verbindung unterrichtet. Der Beamte am Telex-Platz, der den gebuchten Anruf des Teilnehmers empfangen hatte, verständigte nun seinen Kollegen am Schrank durch Zuruf, daß er mit diesem Teilnehmer verbunden werden wollte, und gab gleichzeitig den Wunsch des Teilnehmers nach Übersee weiter. Das Trennen einer solchen Verbindung geschah ebenfalls auf Zuruf vom Telex-Platz aus. Entsprechend wurde ein von Übersee eingehender Telex-Anruf am Telex-Platz entgegengenommen, der Schrankbedienung zugerufen und dann manuell weitervermittelt. Sollte ein Telegramm einem Teilnehmer zugeschrieben werden, so wurde die Verbindung in gleicher Weise am Schrank aufgebaut und getrennt.

Im Jahre 1953 waren die Anzahl der Teilnehmer in New York und damit auch der Verkehr so stark angestiegen, daß während der Hauptverkehrs-

stunden diese Betriebsweise unzureichend war. Es wurde damals von TN in enger Zusammenarbeit mit der RCA Communications, Inc. ein Anrufverteilssystem entwickelt, das einen vom Teilnehmer eingehenden Anruf automatisch zu einem der 120 Telegrammplätze durchschaltet. Gleichzeitig wurde für die Telegramm- und Telex-Plätze die Möglichkeit geschaffen, die Teilnehmer durch Wahl mit Nummernschalter zu erreichen.

Diese Anlage, ursprünglich für 400 Teilnehmer geplant, wurde 1954 in dem Zentral-Telegraphenamt der RCA Communications, Inc. in Downtown Manhattan (Wallstreet Section) errichtet und bereits während des Aufbaues auf 600 Teilnehmer erweitert. Im Jahre 1956 war die Kapazität dieses ersten Amtes, nachdem sie auf 1000 Teilnehmer erhöht wurde, voll ausgenutzt. Inzwischen ist mit dem Ausbau des zweiten Tausends begonnen worden.

Um Leitungen zu sparen, wurde 1957 ein Unteramt in Midtown Manhattan errichtet, das heute bereits Anschlußmöglichkeiten für 1000 Teilnehmer bietet. Die Anrufe dieser Teilnehmer werden in das Hauptamt geleitet und dort durch das ursprüngliche Anrufverteilssystem zu den Telegrammplätzen durchgeschaltet. Anrufe zu diesen Teilnehmern werden genau wie zu den Teilnehmern im Hauptamt durch Nummernschalterwahl hergestellt.

Gleichzeitig mit dem Aufbau des Unteramtes wurde eine Vermittlungsstelle für 400 Teilnehmer in San Francisco errichtet.

Alle an diese VStn angeschalteten Teilnehmeranschlüsse besitzen keinen Nummernschalter, d. h., alle ihre Anrufe enden auf einem Telegrammplatz. Wünscht der einzelne Teilnehmer eine Überseeverbindung, so meldet er sie bei einem Telegrammplatz an. Diese Anmeldung wird zu einem Telex-Platz weitergegeben, der mit einem Telex-Kanal der gewünschten Richtung verbunden ist. Der Beamte am Telex-Platz wählt den Teilnehmer an und stellt dann die Verbindung nach Übersee her. Die Überwachung und Zählung einer solchen Verbindung sowie ihre Auslösung geschieht am Telex-Platz. Eine ankommende Verbindung wird direkt vom Telex-Platz aus gewählt. Dabei ist jedem Übersee-Kanal ein Telex-Platz fest zugeordnet.

Fernschreib-Durchwahl-Vermittlung

Mit dem stetigen Ansteigen der Anzahl der Übersee-Kanäle (z. Z. 23 nach Deutschland, 15 nach den Niederlanden, 13 nach Frankreich und je 10 nach Großbritannien und der Schweiz, um nur die wichtigsten Richtungen zu nennen) stieg auch der Bedarf an Telex-Plätzen und damit an Raum und Personal. Um dem fortwährend steigenden Raum- und Personalbedarf entgegenzuwirken und außerdem die Übersee-Kanäle besser ausnutzen zu können, wurde wiederum in enger Zusammenarbeit zwischen der RCA Communications und TN für den Telex-Verkehr die Fernschreib-Durchwahl-Vermittlung

entwickelt, die bereits 1960 bis 1961 teilweise in Betrieb genommen wurde. Sie gestattet es, von Übersee eingehende Telex-Anrufe zu einem Teilnehmer des RCA-Netzes und Telex-Anrufe, die über das RCA-Netz weiterverbunden werden (sogenannte Transitverbindungen), automatisch, d. h. ohne Mithilfe einer Bedienungsperson, innerhalb des RCA-Netzes aufzubauen. Für den abgehenden Verkehr der Telex-Verbindungen von Teilnehmern des RCA-Netzes erhalten die Teilnehmeranschlüsse Nummernschalter, die es ermöglichen, die gewünschte Richtung zu wählen und damit sofort einen Telex-Platz (Bild 416) zu erreichen, von dem aus die Verbindung in der verlangten Richtung aufgebaut wird. Hierzu wurde ein Nummernsystem entwickelt, das es gestattet, einen bestimmten Punkt des RCA-Netzes von jedem anderen Punkt dieses Netzes durch Wahl derselben Kennziffer zu erreichen.



BILD 416

Bedienungseinrichtung für den Telex-Platz bei
der RCA Communications, Inc.

Während der Inbetriebnahme der halbautomatischen Telex-Durchwahl-Vermittlung wurde mit der Entwicklung der technischen Einrichtungen für den automatischen Verkehr begonnen, die z. Z. in New York und San Francisco aufgebaut werden.

Durch diese automatische Vermittlung ist es möglich, auch den abgehenden Verkehr, der in der Durchwahlvermittlung noch manuell aufgebaut werden mußte, automatisch, d. h. ohne Hilfe der Bedienungspersonen bei der RCA, abzuwickeln.

J.5. ELEKTRONIK IN DER FERNSCHREIBVERMITTLUNGSTECHNIK

Neben den vorstehend erwähnten Erweiterungen und Umstellungen der technischen Einrichtungen auf automatischen Betrieb verwendet die RCA, um sowohl den Anforderungen ihres weltweiten Fernschreibnetzes für den Telex-Verkehr als auch für die Abwicklung des Telegrammverkehrs (Bild 417) gerecht zu werden, mehr und mehr Geräte elektronischer Betriebsweise, die dort eingesetzt werden, wo Geräte mit mechanisch bewegten Teilen technisch überfordert werden.

Ein solches Gerät ist zum Beispiel der Fernschreibzeichen-Empfänger, wie er nach ähnlichem Prinzip auch in den üblichen Fernschreibmaschinen benutzt wird. Der Unterschied besteht jedoch darin, daß der Empfänger im Telex-Amt New York im 24-Stunden-Betrieb zwei- bis dreimal in der Minute an- und abgeschaltet wird, d. h. aber ungefähr 10- bis 100mal so oft wie in einer Fernschreibmaschine. Dies zeigt, daß der Verschleiß mechanisch bewegter Teile und damit die Wartung relativ groß ist. Es wurde daher ein elektronischer Empfänger eingesetzt (Bild 418), der geräuschlos und wartungsfrei arbeitet und noch den Vorteil hat, daß er auch stark verzerrte Fernschreibzeichen sicher auswerten kann. Dieser Empfänger wandelt nicht nur die Fernschreibzeichen von der Serien- in die Paralleldarstellung um, sondern übernimmt gleichzeitig noch einige für die Vermittlung notwendige Steuerfunktionen, wie gegebenenfalls Überwachungsimpulse zum Umschalten auf einen Reserveempfänger, Synchronisierung der nachfolgenden Auswertrelaispeicher u. ä.

Als weiteres Beispiel eines elektronischen Gerätes ist der ebenfalls in New York eingesetzte Fernschreibzeichen-Multisender zu nennen (Bild 419). Dieses Gerät liefert ständig alle 32 möglichen Fernschreibzeichen auf 32 Ausgangsleitungen, die wahlweise abgegriffen werden. So lassen sich beliebige Buchstaben- oder Ziffernfolgen einem Teilnehmer oder einer nachgeordneten VSt zuschreiben. Infolge des starken Telex-Verkehrs von Europa, Südamerika und Japan nach den Vereinigten Staaten und umgekehrt ist der Sender 12 bis 18 Stunden täglich in Betrieb. Diese Belastung würde an Geräte mit mecha-

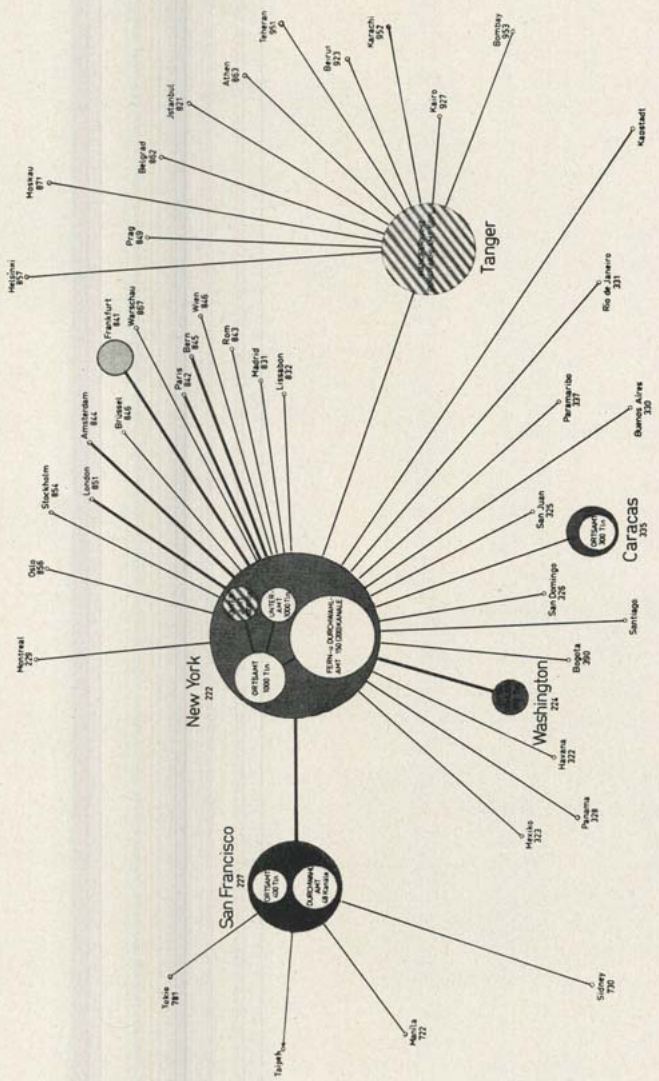


BILD 417
Telex-Netz der RCA Communications, Inc.

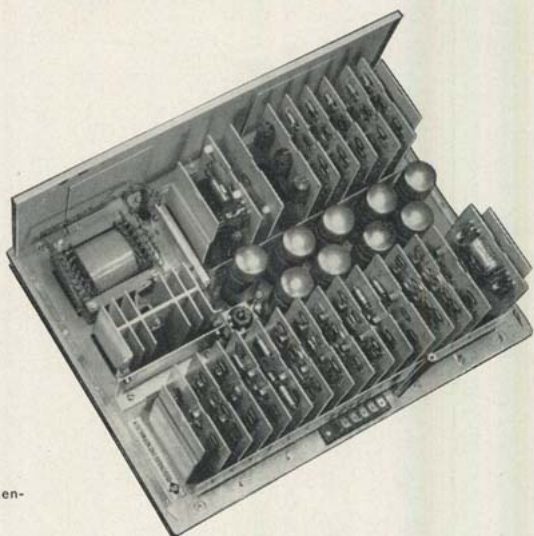


BILD 418
Elektronischer Fernschreibzeichen-
Empfänger

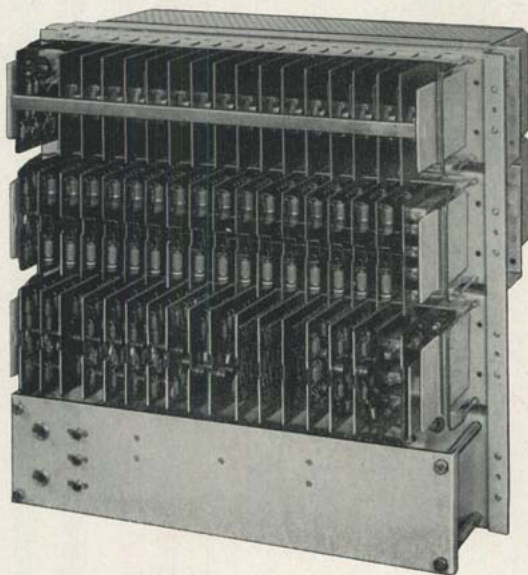


BILD 419
Elektronischer
Multisender für
Fernschreibzeichen

nisch bewegten Teilen hohe Anforderungen stellen und daher einen aufwendigen Wartungsdienst erfordern.

Ein elektronisches Gerät hat dagegen – bei richtiger Dimensionierung und unter Verwendung hochwertiger Einzelteile – erfahrungsgemäß nicht nur einen wartungsfreien Betrieb, sondern eine Lebensdauer über Jahre hinaus.

J.5.1. Elektronische Empfangs- und Sendeeinrichtung für Telegraphiezeichen

Wie bereits unter J.1.1. erläutert, können in der Sekunde etwa $6^{2/3}$ Zeichen gesendet und empfangen werden. Während es auf elektromechanischem Wege erhebliche Schwierigkeiten bereitet, diese Fernschreibgeschwindigkeit wesentlich zu erhöhen, kann bei elektronischen Verfahren relativ leicht der Faktor 10^3 gewonnen werden. Für die folgende Beschreibung wurde eine Dauer von 150 ms je Zeichen zugrunde gelegt.

J.5.1.1. Grundsätzliches

Bistabile Flip-Flop-Schaltung, Schieberregister, Monostabile Flip-Flop-Schaltung, Schmitt-Trigger-Schaltung

Bevor auf die Arbeitsweise der einzelnen Geräte eingegangen wird, ist es erforderlich, einige in der Elektronik übliche Schaltanordnungen und Begriffe sowie ihre Wirkungsweise zu erläutern.

Bistabile Flip-Flop-Schaltung

Eine bistabile Flip-Flop-Schaltung, auch Flip-Flop genannt, ist im Prinzip ein in sich rückgekoppelter zweistufiger Verstärker, bei dem der Rückkopplungsgrad durch geeignete Dimensionierung so eingestellt ist, daß die Anordnung beim Fehlen eines Eingangssignals nicht schwingt. Die beiden benötigten Verstärkerelemente – heute fast ausschließlich Transistoren – arbeiten dabei in einem Gegentakt-Schalterbetrieb, d. h., wenn der eine Transistor voll leitend ist, ist dadurch der andere nichtleitend und umgekehrt. An einem einmal eingestellten Zustand ändert sich nichts, solange keine Impulse von außen zugeführt werden. Wird aber der Basis des stromführenden Transistors – p-n-p-Transistor – ein positiver Impuls zugeführt, so wird dieser nichtleitend. Dadurch wird der andere Transistor leitend und der erste infolge der Rückkopplung in dem stromlosen Zustand gehalten. Wird der Basis des jetzt stromführenden Transistors ein positiver Impuls zugeführt, kippt die An-

ordnung in den Ausgangszustand zurück. Derselbe Effekt kann auch durch negative Impulse erreicht werden.

Die Schaltung nimmt also zwei stabile Zustände an, die durch von außen zugeführte Impulse bestimmt werden. Damit kann man eine bistabile Flip-Flop-Stufe als Speicher auffassen. Dies wird beispielsweise in einem Schieberegister ausgenutzt.

Schieberegister

Unter einem Schieberegister versteht man allgemein eine geeignete Hintereinanderschaltung mehrerer Speicherstufen. Es dient entweder dazu, mehrere in Serie ankommende binäre Daten (z. B. 5 bit) gleichzeitig auf mehrere Leitungen (z. B. 5) zu führen oder umgekehrt. Das bit ist die Zählinheit für Binär-Entscheidungen, bezogen auf zwei mögliche Zustände, wie „Strom“ oder „kein Strom“. Ein Telegraphiezeichen besteht somit aus $5 + 2 = 7$ bit.

Im ersten Fall werden die bit einer binären Information nacheinander in die Speicherstufe „geschoben“.

Beispiel:

- 1. Takt: 1. bit in die 1. Speicherstufe
- 2. Takt: 1. bit in die 2. Speicherstufe
2. bit in die 1. Speicherstufe
- 3. Takt: 1. bit in die 3. Speicherstufe
2. bit in die 2. Speicherstufe
3. bit in die 1. Speicherstufe usw.

Wenn alle binären Schritte in dem Schieberegister enthalten sind, können sie parallel ausgelesen werden, indem alle Stufen gleichzeitig in eine definierte Null-Lage zurückgestellt werden.

Im zweiten Fall werden die gleichzeitig in die einzelnen Speicherstufen eingegebenen bit im Takt eines Steuergenerators durch das Register hindurch auf eine Ausgangsleitung geschoben.

Monostabile Flip-Flop-Schaltung

Eine monostabile Flip-Flop-Stufe ist ähnlich wie eine bistabile Stufe aufgebaut, jedoch mit dem Unterschied, daß ein Rückkopplungszweig aus einer Kombination aus Widerstand und Kondensator, die als Zeitglied wirkt, besteht. Die Stufe hat, wie der Name sagt, nur einen stabilen Zustand. Durch einen von außen zugeführten kurzen Impuls kippt die Stufe in die andere Lage, in der sie so lange verharrt, bis die im Zeitglied befindliche Kapazität, die durch das Kippen sehr schnell aufgeladen worden ist, sich bis zu einem gewissen Schwellwert entladen hat. Ist dieser Zeitpunkt erreicht, dann kippt

die Stufe automatisch zurück. Je nach der Größe des Kondensators und des Widerstands kann der instabile oder gekippte Zustand einige μs bis zu einigen Sekunden dauern.

Da sowohl eine bistabile als auch eine monostabile Flip-Flop-Schaltung bei geeigneter Dimensionierung und Anlegen eines Impulses spontan von einem Zustand in den anderen kippt, entstehen an den Ausgängen Spannungssprünge mit sehr steilen Flanken, also Rechteckimpulse. Diese können in eine Vielzahl bestimmter sinusförmiger Frequenzen zerlegt werden, wobei das dauernde Hin- und Herkippen auch als ein Vibrieren aufgefaßt werden kann. Aus diesen Gründen nennt man die Schaltungen auch monostabiler bzw. bistabiler Multivibrator.

Schmitt-Trigger-Schaltung

Um Flip-Flop-Stufen, Schieberegister und andere elektronisch arbeitende Grundbausteine zu steuern, benötigt man im allgemeinen sehr kurze Impulse, die von den oben erwähnten Rechteckimpulsen abgeleitet werden. Sinusförmige Spannungen müssen daher meist erst in solche umgeformt werden. Diese Aufgabe übernimmt die nach seinem Erfinder Schmitt genannte Trigger-Schaltung, ein aus zwei Stufen bestehender monostabiler Schaltverstärker (aber kein monostabiler Flip-Flop). Dabei ist wieder ein Transistor leitend, der andere gesperrt, wobei durch geeignete Widerstandswerte bestimmt werden kann, welcher Transistor leitend ist. Wird an den Eingang, je nach dem eingestellten Zustand, eine positive oder negative Spannung gelegt, die einen bestimmten Schwellwert überschreitet, so kippt die Schaltung in die andere Lage, und zwar so lange wie die über diesem Schwellwert liegende Spannung zugeführt wird. Beim Anlegen einer sinusförmigen Spannung entsteht am Ausgang eine rechteckförmige gleiche Frequenz.

J.5.1.2. Codiereinrichtung

Soll ein Telegraphiezeichen gesendet werden, so muß zunächst aus einem der 32 zur Verfügung stehenden Zeichen der zugehörige Fünfercode gebildet werden. Dies geschieht auf elektronischem Wege durch ein einfaches Diodennetzwerk mit nachgeschalteten 5 Speicherstufen (Flip-Flop-Schaltungen), die vom Sender abgetastet werden. Im Bild 420 ist ein Teil eines solchen der Schaltung nach äußerst einfachen Netzwerkes dargestellt. Wird eine der Tasten geschlossen, so wird der dem gewählten Buchstaben zugehörige Fünfercode in die Flip-Flop-Stufen eingeschrieben, in der er bis zur 120. ms des gesendeten Zeichens gespeichert wird. Anstelle der Tasten können auch die im Bild 420 senkrecht gezeichneten Leitungen an 32 verschiedene Meß-

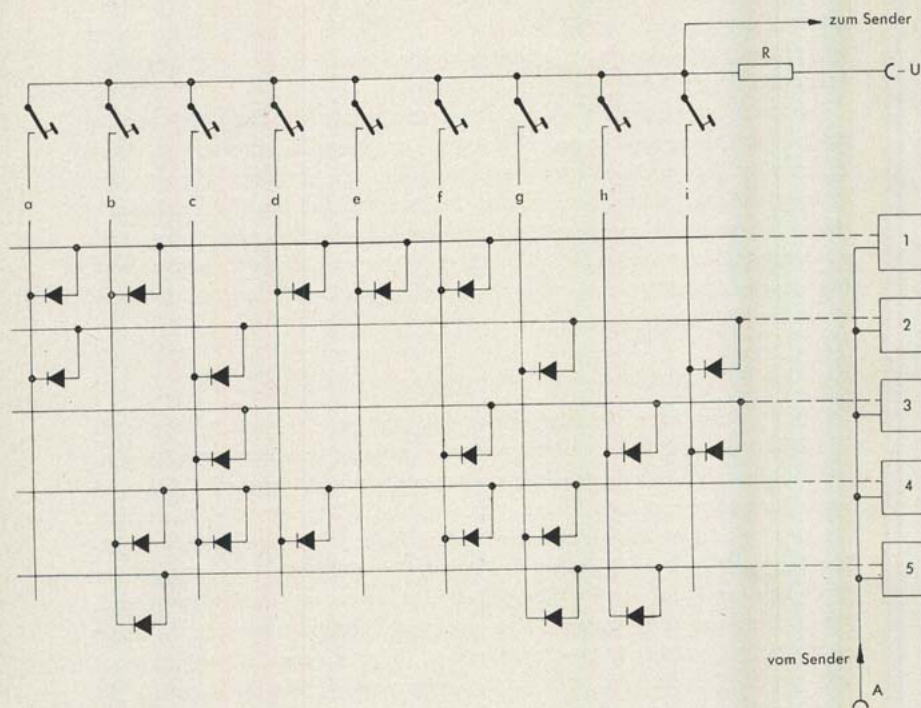


BILD 420
Ausschnitt aus dem Netzwerk einer Codiereinrichtung

punkte einer zu überwachenden Anlage herangeführt werden, von denen jeder Punkt dann eine rein digitale Aussage macht.

J.5.1.3. Elektronischer Sendeverteiler

Dem Fernschreibsender fällt die Aufgabe zu, ein Zeichen von der Parallel- darstellung, wie es in den Speicherstufen des Codierers steht, in eine Serien- darstellung umzuwandeln und auf die Leitung zu senden bzw. einer Funk- sende-Einrichtung zuzuführen. Das Blockschaltbild einer Ausführungsart ist im Bild 421, dazugehörige Zeitdiagramm im Bild 422 dargestellt.

Wird bei dem Codierer eine der Tasten gedrückt, so entsteht an dem Widerstand R (Bild 420) ein Spannungsabfall. Dieser wird über ein Differen-

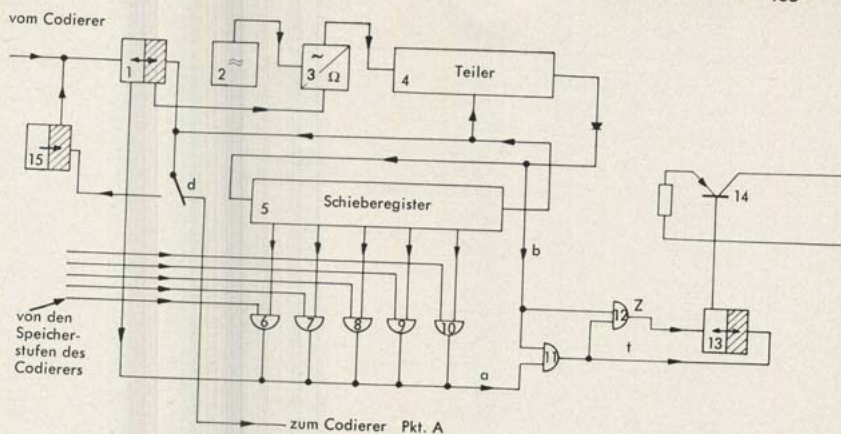


BILD 421

Blockschaltbild eines elektronischen Senders für Telegraphiezeichen

zierglied der bistabilen Stufe 1 (Bild 421) zugeführt, die dadurch in die Arbeitslage kippt und Potential an die Impulsformstufe 3 legt. Die Schwingungen des Oszillators 2 (gewählt sind 12,8 kHz) werden nun in Rechteckimpulse umgeformt und im Teiler 4 auf eine Frequenz von 50 Hz derart heruntergesetzt, daß der erste positive Impuls sofort nach dem Start aus dem Teiler herauskommt. Dieser wird einerseits dem Schieberegister 5 zugeleitet, andererseits über die Leitung b dem einen Eingang des UND-Gatters 11 und des Sperrgatters 12. Da gleichzeitig aus der Kippstufe 1 ein positiver Impuls auf das Gatter 11 gegeben wird, entsteht an der Leitung t ein Impuls, der die Flip-Flop-Stufe 13 in die 2. bistabile Lage kippt und das Gatter 12 sperrt. Dadurch wird der Schalttransistor 14 in den hochohmigen Zustand versetzt und damit die Fernleitung stromlos gemacht. Das entspricht genau dem Startimpuls, wenn als Telegraphiezeichen Einfachstromzeichen gesendet werden sollen. Am Schieberegister bleibt der erste aus dem Teiler kommende positive Impuls wirkungslos. In dem Register befinden sich dann alle Stufen – außer der ersten, die sich in der Arbeitslage befindet (Lage L) – in der Ruhelage (Lage O). Der 2. positive Impuls, der also in der 20. ms nach dem Start aus dem Teiler kommt, schiebt den Zustand L von der ersten in die zweite Stufe. Der entstehende Ausgangsimpuls gelangt an das UND-Gatter 6. Je nachdem, ob an seinem Eingang von der zugehörigen Speicherstufe des Codierers Potential liegt oder nicht, kann der Impuls aus dem Schieberegister das Gatter passieren oder nicht. Im ersten Fall liegen an beiden Eingängen des Gatters 11

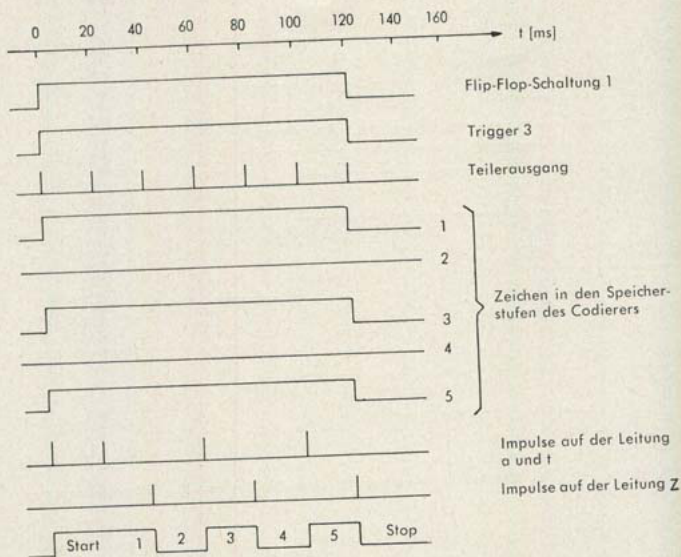


BILD 222
Zeitdiagramm des elektronischen Senders

Impulse an, auf der Leitung t entsteht ein Impuls (nicht auf der Leitung Z), der dafür sorgt, daß der Transistor 14 weiterhin hochohmig bleibt. Kommt aus dem Gatter 6 kein Impuls, so entsteht auf der Leitung t auch kein Impuls, wohl aber auf der Leitung Z . Dadurch wird die Kippstufe in die Ruhelage zurückgebracht, und der Transistor 14 wird leitend (niederohmig). In der 40. ms kommt der dritte Impuls aus dem Teiler, schiebt die L-Lage aus der 2. Stufe des Schieberegisters in die 3. Stufe usw. In der 100. ms wird der letzte der 5 Schritte des Telegraphiezeichens am Gatter 10 abgetastet, und in der 120. ms wird der Zustand L aus der 6. Stufe des Schieberegisters herausgenommen. Gleichzeitig wird über die Leitung b , das Gatter 12 und die Leitung Z die Kippstufe in die Ruhelage gestellt (Transistor T 14 ist niederohmig). Der im Schieberegister entstehende Impuls wird ausgenutzt, um die Flip-Flop-Stufe 1, den Teiler 4 sowie das Schieberegister 5 wieder in die Ausgangslage zurückzustellen. Außerdem wird über den Umschaltkontakt d das Zeichen in den Speicherstufen des Codierers gelöscht. Codierer und Sender sind nun zum Verarbeiten des nächsten Buchstabens bereit.

Soll der Sender ein in den Speicherstufen eingeschriebenes Zeichen wiederholt aussenden, so muß lediglich der Kontakt d umgelegt werden. Dann

wird in der 120. ms eine Verzögerungsstufe 15 angesteuert, die, je nach dem, ob man 140-ms- oder 150-ms-Takt senden will, nach einer Zeit von 20 bzw. 30 ms den Sender erneut anreizt.

In einem nach diesem Prinzip aufgebauten Gerät werden nur Transistoren und Ringkerne verwendet, letztere vor allen Dingen bei den Teilerstufen und dem Schieberegister.

J.5.1.4. Elektronischer Empfangsverteiler

Der Empfangsverteiler bzw. Empfänger hat die Aufgabe, ein von außen ankommendes codiertes Zeichen zu empfangen und von der Seriendarstellung in die Paralleldarstellung umzuwandeln. Zur Identifizierung des Zeichens ist es notwendig, daß jeder Schritt auf den Zustand „Zeichenstrom“ oder „Trennstrom“ hin abgetastet wird, und zwar in der nominellen Schrittmitte.

Im folgenden wird eine Ausführungsart (Bild 423) eines elektronischen Empfängers beschrieben, dessen Blockschaltbild Bild 424 zeigt. Das zugehörige Zeitdiagramm ist im Bild 425 dargestellt.

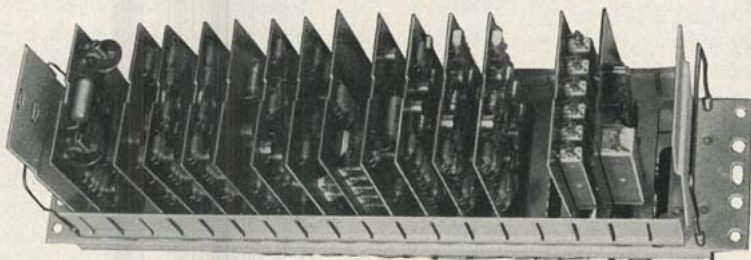


BILD 423
Elektronischer Empfangsverteiler

Das zu empfangende Zeichen gelangt über einen rein Ohmschen Leitungsabschluß auf die Integrationsstufe 1 (um kurze Leitungsunterbrechungen unwirksam zu machen) mit der nachgeschalteten Impulsformerstufe 1. Von hier kann es in nahezu idealer Form abgenommen werden.

Die Anstiegsflanke des positiven Start-Impulses eines eintreffenden Zeichens

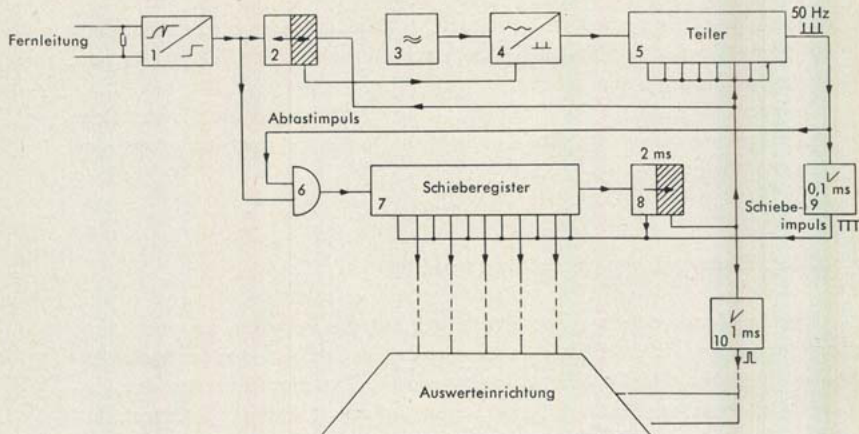


BILD 424

Blockschaltbild des elektronischen Empfangsverteilers

öffnet das Tor-Flip-Flop 2, das seinerseits Spannung an eine Trigger- und Impulsformerstufe 4 legt. Jetzt kann die vom Oszillator 3 kommende Sinus-schwingung (es wurden 12,8 kHz gewählt) in geeignete Impulse umgewandelt werden und gelangt auf den Teiler 5. Der Teiler, auf den noch näher eingegangen wird, ist 8stufig und teilt auf 50 Hz herunter. Der erste Impuls kommt 10 ms nach dem Start aus dem Teiler, der nächste 20 ms später usw. und gelangt als Abtast-Impuls auf das UND-Gatter 6. Das Fernschreibzeichen selbst geht vom Ausgang der Impulsformerstufe 1 auf den 2. Eingang des Gatters. Da die vom Teiler ankommenden Impulse in der 10., 30., 50., 70., 90. und 110. ms an das Gatter gelangen, fallen sie mit der nominellen Schrittmitte eines jeden Fernschreibzeichens zusammen, solange keine Leitungsverzerrungen wirksam sind. Je nachdem, ob der am 2. Eingang anliegende Schritt ein Stromschritt ist oder nicht, wird das UND-Gatter 6 durchlässig oder nicht.

Die Genauigkeit der Schrittabtastung hängt im wesentlichen von der Konstanz und der Frequenz des Oszillators und von der Breite der Abtast-Impulse ab. Da der in dem Empfangsverteiler benutzte Quarzoszillator bei einer Genauigkeit von 10^{-5} mit einer Frequenz von 12,8 kHz $\triangleq 78 \mu\text{s}$ arbeitet, kann die Ungenauigkeit des Einsatzes des 1. Abtast-Impulses max. $40 \mu\text{s}$ betragen. Rechnet man noch $10 \mu\text{s}$ für die Breite des Abtast-Impulses und sonstige Ungenauigkeiten hinzu, so schwankt der Einsatz etwa um max. $50 \mu\text{s}$, das

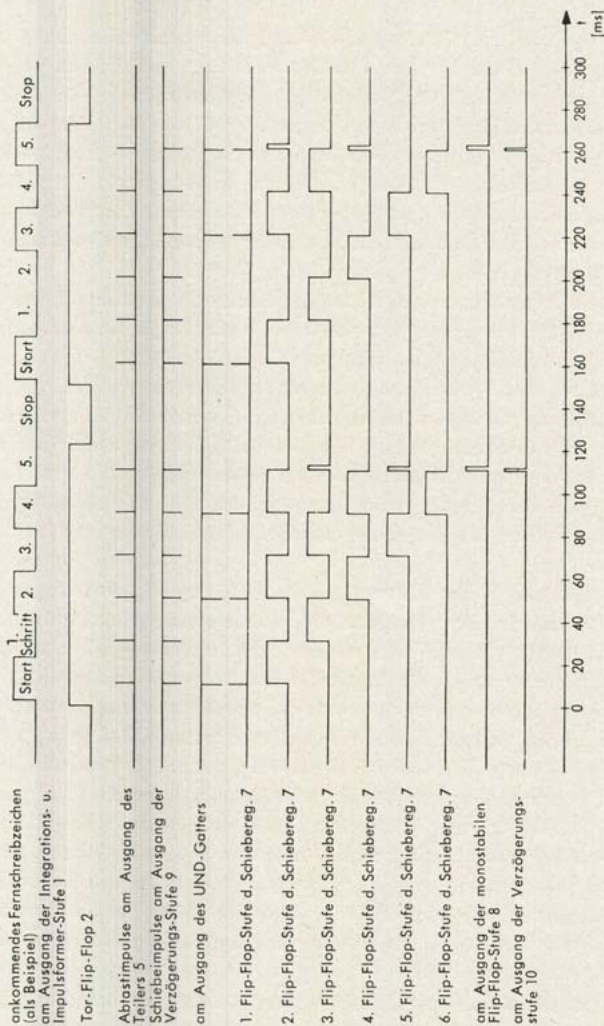


BILD 425
Zeitdiagramm des elektronischen Empfangsverteilers

sind 0,25% der Länge eines Zeichenschrittes. Das heißt, daß im ungünstigsten Fall $-49,75\%$ und $+49,9\%$ Verzerrung verarbeitet werden können.

Eine Steigerung der Genauigkeit ist möglich, wenn man die Breite des Abtast-Impulses verkleinert und die Oszillator-Frequenz erhöht. Wählt man z. B. als Frequenz 204,8 kHz \triangleq etwa $5 \mu\text{s}$ und die Breite des Abtast-Impulses $1 \mu\text{s}$, so könnte bei der gegebenen Ungenauigkeit von ungefähr $3,5 \mu\text{s}$ noch minimal $-49,98\%$ und $+49,995\%$ Verzerrung verarbeitet werden, wenn auch hier die Schreibgeschwindigkeit von 50 Baud zugrunde liegt. Bei einer höheren Schreibgeschwindigkeit würde natürlich die Abtastgenauigkeit kleiner werden, wenn man eine nicht noch höhere Oszillator-Frequenz mit den entsprechenden Teilerstufen wählen würde.

Grundsätzlich kann man die Abtast-Impulse auch von einem 50-Hz-Oszillator ableiten, der mit jedem Start definiert anschwingt. Man tauscht jedoch den geringen Aufwand gegen geringere Genauigkeit ein.

Das UND-Gatter 6 gibt dann einen Impuls ab, wenn an beiden Eingängen positives Potential anliegt. Beim Abtasten des Startschrittes ist das immer der Fall, und der entstehende Impuls wird in die 1. Stufe des 6stufigen Schieberegisters eingeschrieben. Zeitlich mit dem Abtast-Impuls wird vom Teilerausgang her eine Verzögerungsstufe 9 angesteuert, die nach etwa 0,1 ms einen Impuls abgibt, der als Schiebe-Impuls auf alle Stufen des Schieberegisters wirkt.

Der Impuls, der in der 10. ms in die 1. Stufe des Registers eingeschrieben wurde, wird also in der 10,1. ms in die 2. Stufe weitergeschoben. Sinngemäß wird dann jeweils etwa 0,1 ms nach der Schrittabtastung und nachdem vom Gatter-Ausgang eventuell ein Impuls in die 1. Stufe eingeschrieben wurde, das Muster im Schieberegister um eine Stufe weitergeschoben, so daß in der 110,1. ms ein Abbild der 5 Schritte des empfangenen Zeichens im Register steht. Dabei ist der 1. Schritt durch die 6. Stufe, der 5. Schritt durch die 2. Stufe markiert. Der erste während des Startschrittes eingeschriebene Impuls wurde in der 110,1. ms von der 6. Stufe des Schieberegisters in eine monostabile Flip-Flop-Stufe 8 weitergeschoben, die ihrerseits sofort eine Verzögerungsstufe 10 ansteuert und sowohl das Tor-Flip-Flop 2 als auch den Teiler 5 in die Ausgangslage zurückstellt. Der Teiler ist damit außer Betrieb gesetzt. Nach 1 ms gibt die Stufe 10 einen Impuls ab, der die nachfolgende Auswerteinrichtung steuert.

Die monostabile Flip-Flop-Stufe 8 verharrt 2 ms in ihrem labilen Zustand. Beim Zurückkippen in ihre Ruhelage in der 112,1. ms gibt sie einen Impuls ab, der dafür sorgt, daß das Schieberegister in seine Ausgangslage zurückgestellt wird. Der Empfänger ist jetzt wieder zur Verarbeitung eines neuen Zeichens bereit.

Die Auswerteinrichtung kann zum Beispiel so beschaffen sein, daß man die parallele Darstellung des empfangenen Zeichens grundsätzlich auch längere Zeit, z. B. bis zur 110,1. ms des folgenden Zeichens, speichert, indem man die Information aus dem Schieberegister über 5 UND-Gatter, 5 Flip-Flop-Stufen und von da aus, wenn nötig, noch 5 Relais zuführt. Dabei geht der Impuls von der Verzögerungsstufe 10 in der 111,1. ms auf je einen Eingang der 5 Gatter. Je nachdem, ob an den 2. Eingängen, die mit je einer Stufe des Schieberegisters verbunden sind, Spannung oder keine Spannung liegt, erscheint an den Gatterausgängen ein Impuls (oder nicht), der die 5 nachgeschalteten Flip-Flop-Stufen in die andere Lage bringt (oder auch nicht).

Wie eingangs bereits erwähnt, kann man mit elektronischen Sende- und Empfangseinrichtungen die Telegraphiergeschwindigkeit relativ leicht um den Faktor 10^3 erhöhen. Man braucht dazu lediglich einen entsprechend höherfrequenten Quarzoszillator einzusetzen und beim Empfänger die Verzögerungszeiten der Stufen 8, 9 und 10 zu verkürzen.

So wurde z. B. bei dem amerikanischen Erdsatelliten Courier I eine Sende- und Empfangseinrichtung angewendet, die mit einer Zeichendauer von $134 \mu\text{s}$ arbeitet, d. h. mit einer Schrittlänge von etwa $20 \mu\text{s}$. Solche Geräte erlauben dann, je Minute ungefähr 447 000 Buchstaben oder Ziffern zu senden bzw. zu empfangen. Wie bei dem beschriebenen Sender, so wurden auch für den Empfänger als aktive Schaltelemente nur Transistoren benutzt. Das Schieberegister wurde hierbei allerdings mit reinen Flip-Flop-Stufen ausgeführt, weil zur weiteren Auswertung der eingeschriebenen Information eine Gleichstromkopplung gebraucht wird.

J.5.1.5. Der TN-Multi-Fernschreibsender

Der im folgenden beschriebene Sender bildet dagegen selbständig alle möglichen 32 Fernschreibzeichen gleichzeitig und kann sie auf Abruf einzeln oder zusammen auf 32 verschiedene Leitungen aussenden.

Geräte dieser Art werden zur Übertragung von Daten dann vorteilhaft eingesetzt, wenn ein Dauerbetrieb gefordert wird und daher mechanische oder elektromechanische Bauteile einem zu großen Verschleiß unterliegen, aber auch dort, wo eine hohe Genauigkeit der auszusendenden Zeichen (genaue Taktfolge) und erforderlichenfalls eine höhere Telegraphiergeschwindigkeit als üblich benötigt werden. Die Wirkungsweise des Gerätes wird an Hand des Blockschaltbildes (Bild 426) und des zugehörigen Zeitdiagramms (Bild 427) erläutert. Dabei ist eine Zeichenschrittdauer von 20 ms zugrunde gelegt.

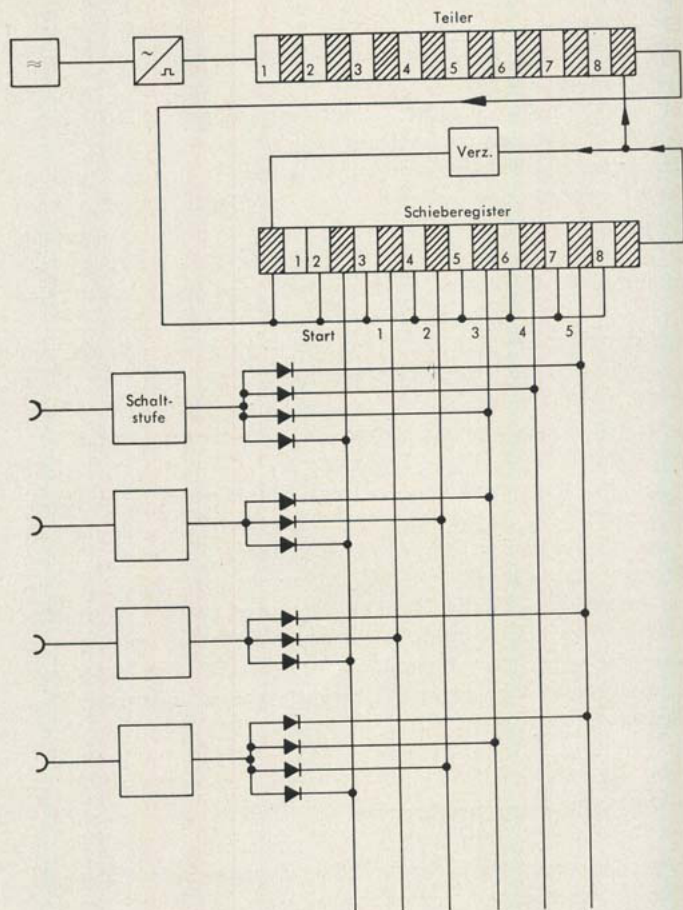


BILD 426
Blockschaltbild des TN-Multi-Fernschreibersenders

Die Schwingungen eines Quarzoszillators, z. B. der Frequenz 12,8 kHz, werden in einer Schmitt-Trigger-Schaltung zu einer Rechteckwelle geformt und in einem binären achtstufigen Frequenzteiler auf 50 Hz heruntergeteilt. Die rechteckförmige Ausgangsspannung wird an einem RC-Glied differenziert, und die positiven Impulse werden auf ein zum Ring geschlossenes Schiebe-

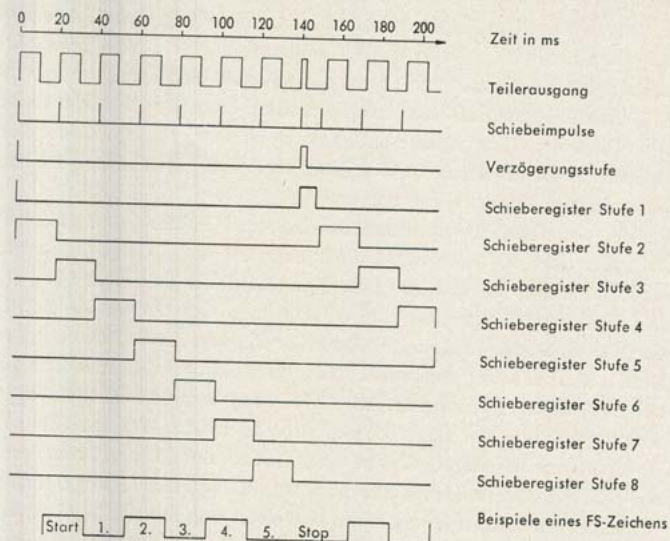


BILD 427
Zeitdiagramm des TN-Multi-Fernschreibersenders

register geleitet. Das Schieberegister besteht aus 8 Stufen, von denen – wie bereits erwähnt – die 1. Stufe im Ruhezustand die Lage L haben möge, während alle anderen Stufen die Lage O einnehmen. Der 1. positive Impuls, der den Zeitpunkt 0. ms verifiziert, schiebt nun die L-Lage von der 1. Stufe in die 2., wobei die 1. in den Zustand O kippt. Der 2. positive Impuls folgt 20 ms später und schiebt das einmal eingeschriebene L in die 3. Stufe usw. Der 8. positive Impuls, der also in der 140. ms auf das Schieberegister einwirkt, bringt die 8. Stufe von der Arbeitslage in die Ruhelage. Der dabei entstehende Ausgangs-Impuls wird über eine Verzögerungsstufe auf die 1. Stufe des Schieberegisters zurückgeführt, wodurch diese erneut in die Lage L gebracht wird. Durch diese Schaltanordnung befindet sich jede der Stufen 2 bis 8 genau 20 ms lang in der Arbeitslage. Man kann daher das Potential der 2. Stufe als Startschritt eines Telegraphiesignals ausnutzen, während von den Stufen 3 bis 7 über ein Diodennetzwerk, von dem ein Ausschnitt im Bild 426 dargestellt ist, entsprechend den einzelnen Buchstaben des Fernschreibalphabets die weiteren 5 Schritte abgeleitet werden können. An den Ausgängen der 32 Gatter steht nun das Fernschreibzeichen (FS-Zeichen) für die weitere Verarbeitung

zur Verfügung. Die Zeitdauer eines Zeichens würde dabei genau 140 ms betragen. Da aber im Ausland für Telegraphiesignale eine Dauer von 150 ms benutzt wird, wird zusammen mit dem Anstoß der Verzögerungsstufe in der 140. ms die letzte Stufe des Frequenzteilers umgekippt. Dadurch kommt aus dem Teiler erst 10 ms später wieder ein positiver Impuls, der auf das Schieberegister einwirkt. Somit ist die Zeitdauer eines Zeichens ohne zusätzlichen Aufwand auf 150 ms verlängert worden.

Wird von dem Fernschreibzeichen bzw. der Taktfolge keine hohe Genauigkeit gefordert, so kann der Quarzgenerator mit 7 der 8 Teilerstufen durch einen einfachen Generator (z. B. einen astabilen Multivibrator) ersetzt werden. Die letzte Teilerstufe muß aber wegen der Umastung zur Erreichung der 150-ms-Dauer erhalten bleiben. Für die Weiterverarbeitung der aus dem Diodennetzwerk kommenden Fernschreibzeichen müssen in der Anlage, mit der der Sender zusammenarbeitet, Telegraphenrelais einseitig an +60 V geschaltet werden. Der Laststrom kann dabei zwischen 0 und 600 mA liegen.

Aus wirtschaftlichen Gründen wird für den eigentlichen Schalttransistor kein n-p-n-Transistor benutzt, wie es an sich nahe liegt. Die Verwendung eines p-n-p-Transistors erfordert aber, wenn die oben angeführten Bedingungen erfüllt werden sollen, eine Collector-Basisschaltung, bei der an die Basis des Transistors mindestens 60 V angelegt werden müssen. Folglich wurde für die Treibertransistoren die Betriebsspannung um 12 V erhöht, so daß sie, zusammen mit den 60 V als Betriebsspannung für den Schalttransistor, 72 V beträgt. So er-

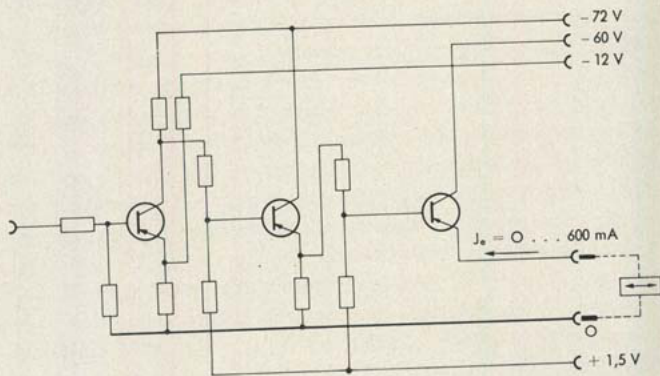


BILD 428
Schaltung der Schaltstufe

gibt sich für die Schaltstufe eine Schaltung nach Bild 428. Je zwei Leistungs-transistoren sind auf einer Kühlfläche befestigt, deren Form den übrigen Druckplatten angepaßt ist. Eine Ausführung dieses elektronischen Multi-Fernschreibsenders mit Stromversorgung ist im Bild 419 wiedergegeben.

Geräte dieser Art werden nicht nur in der Fernschreibtechnik eingesetzt, wie am Beispiel des Satelliten erwähnt, sondern auch in der Datenerfassung und Datenverarbeitung, wo sie infolge der schnell fortschreitenden Entwicklung der Automatik im höchsten Maße zuverlässig und weitgehend wartungsfrei arbeiten müssen. Im Zuge der Weiterentwicklung werden deshalb immer häufiger mechanisch arbeitende Geräte durch elektronische ersetzt werden. Es ist ferner zu erwarten, daß letztere durch die Fortschritte in der Kleinstbauelemente-Entwicklung wesentlich kleiner und leichter sein werden und einen sehr viel geringeren Stromverbrauch haben werden als bisher.

