

## H. ANLAGEN FÜR DEN ÖFFENTLICHEN FERNSPRECHVERKEHR (AMTSTECHNIK)

### H.1. ALLGEMEINER ÜBERBLICK

Seit mehr als 50 Jahren bedient man sich zum Herstellen der Fernsprechverbindungen in öffentlichen Netzen automatischer Vermittlungseinrichtungen. In diesem Zeitraum haben sich die Aufgabenstellungen ständig gewandelt. Während der Wähltechnik ursprünglich nur die Aufgabe zufiel, die einfachen Funktionen früherer Handvermittlungen zu übernehmen, steht nunmehr die weitgehende Berücksichtigung der möglichen weltweiten Fernwahl im Vordergrund.

Neuzeitliche Ortswählsysteme müssen deshalb in sehr hohem Maße die Belange der Fernwahltechnik berücksichtigen, um den Gesamtaufwand für die Vermittlungsnetze möglichst niedrig zu halten. Durch diese Bedingung ist ein wesentlicher Unterschied zur Nebenstellentechnik gegeben, weil ihr Bereich immer an der Anschlußleitung des öffentlichen Netzes endet, und somit die Weiterentwicklung der Fernwahl ohne Einfluß bleibt. Die Schaltungskennzeichen unterscheiden sich deshalb in der Amtstechnik z. T. recht erheblich von den unter E. beschriebenen. Deshalb werden nachstehend einige grundsätzliche Gesichtspunkte kurz erörtert.

Die Schaltkennzeichen können nicht in allen Fällen zu entfernt liegenden Vermittlungsstellen mit Gleichstrom übertragen werden. Für die Zeichenübermittlung sowohl über ausgedehnte Fernkabelnetze als auch über Übertragungssysteme neuester Art eignet sich nur Wechselstrom, dessen Frequenz den jeweiligen Erfordernissen angepaßt ist. Bei mehreren hintereinanderliegenden unterschiedlichen Leitungsstrecken sind Umsetzungen erforderlich, für die sich am einfachsten Impulskennzeichen eignen. Die Leitungsübertragungen können einfach gestaltet werden, wenn innerhalb des Ortssystems die gleichen Zeichen angewendet werden, so daß es nur erforderlich ist, sie formgetreu entsprechend den Übertragungstechnischen Bedingungen in Gleichstrom-,

Wechselstrom- oder Tonfrequenzimpulse umzusetzen (siehe unter H.2.2.3.). Dadurch ist auch die Freizügigkeit uneingeschränkt, weil jederzeit zusätzliche Schaltkennzeichen übermittelt werden können, ohne die eigentlichen Relaisübertragungen ändern zu müssen. In nachstehender Übersicht sind die im TN-Exportsystem verwendeten Schaltkennzeichen aufgeführt. Hierbei ist allgemein festzustellen, daß die in Richtung des Verbindungsaufbaues gegebenen Kennzeichen (Vorwärtskennzeichen) grundsätzlich über die a-Ader gegeben werden, während für die Rückwärtskennzeichen die b-Ader verwendet wird (siehe unter H.2.1.).

1. Belegen
2. Ziffernwahl
3. Wahlende
4. Gebührenpflichtige Aushängemeldung (Gesprächsbeginn)
5. Gebührenfreie Aushängemeldung (Gesprächsbeginn)
6. Gesprächszählung
7. Auslösung
8. Besetztzeichen

### H.1.1. Ortsvermittlungsstellen

Je nach der Zahl der anzuschaltenden Amtsteilnehmer wird zwischen unbeschränkt ausbaufähigen, großen und kleinen Vermittlungsstellen unterschieden. Der Unterschied liegt im wesentlichen im Aufbau; die grundsätzlichen Schaltaufgaben dagegen sind beiden gemeinsam und nachstehend aufgeführt.

Belegen der Vorwahlstufe bzw. der Anruferstufe:

- Freiwahl in der Vorwahlstufe,
- Suchen des rufenden Teilnehmeranschlusses durch den Anrufer,
- Prüfen der nachfolgenden Wahlstufe bzw. des Teilnehmeranschlusses (ob frei oder belegt),
- Sperren gegen weitere Belegung und
- Durchschalten zur nächsten Wahlstufe.

Belegen der ersten Stufe für die Nummernwahl:

- Wählzeichengabe
- Ziffernwahl
- Freiwahl
- Prüfen auf folgende Wahlstufen
- Durchschalten zur nächsten Wahlstufe
- Mikrophonspeisung für den Fernsprechapparat des anrufenden Teilnehmers.

Das Belegen der folgenden Wahlstufen geschieht wie vorstehend beschrieben, jedoch ohne Durchschaltung der Mikrofonspeisung.

Belegen der letzten Wahlstufe:

Erste Ziffernwahl

Zweite Ziffernwahl

Wahlendemeldung

Prüfen auf gerufenen Teilnehmeranschluß

Sperren gegen weitere Belegung

Erster Ruf

Freizeichen beim ersten Ruf

Weiterruf

Freizeichen beim Weiterruf

Gebührenpflichtige Aushängemeldung

Gebührenfreie Aushängemeldung

Rufabschaltung

Durchschalten der Sprechadern

Mikrofonspeisung für den gerufenen Teilnehmeranschluß.

Auslösen:

Zählung

Zählverhinderung

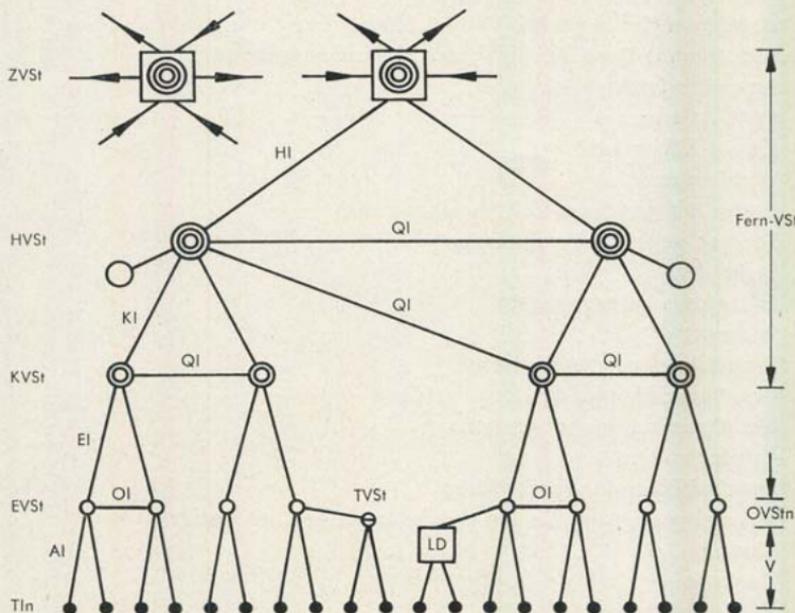
Fangen der Verbindung

Heimlauf aller eingestellten Wähler.

Ausführliche Systembeschreibungen sind nachstehend unter H.2. für das TN-Exportsystem und unter H.3. für das TN-Endamt gegeben.

## H.1.2. Fernwähleinrichtungen

Die Fernwählämter sind nicht als selbständige Vermittlungsstellen zu betrachten, sondern stellen lediglich Bindeglieder zwischen den einzelnen Ortsvermittlungsstellen dar. Sie enthalten deshalb nur Durchgangswahlstufen und ggf. die erforderlichen Einrichtungen für die Gebührenerfassung. Je nach der Zahl der Netzebenen werden die Fernwählvermittlungsstellen in Zentralvermittlungsstellen, Hauptvermittlungsstellen oder Knotenvermittlungsstellen eingeordnet. Statt der früher üblichen Bezeichnung mit dem Begriff ...amt, wie Zentralamt, Hauptamt oder Knotenamt, ist das Wort „Vermittlungsstelle“ (VSt) getreten. Das Bild 361 enthält Angaben über die Einordnung der verschiedenen Vermittlungsstellen und Leitungen in ein Fernwählnetz (siehe unter H.4.1.). Die Hauptaufgaben der Fernwähl-VStn liegen in der Richtungswahl, der Richtungsansteuerung und für die Gebührenverrechnung in der Zonen- und Zeiterfassung. Von erheblichem Einfluß auf eine wirtschaftliche Netzge-



Fern-VStn	= Fernvermittlungsstellen	TIn	= Teilnehmer
ZVSt	= Zentralvermittlungsstelle	HI	= Hauptvermittlungsleitung
HVSt	= Hauptvermittlungsstelle	KI	= Knotenvermittlungsleitung
KVSt	= Knotenvermittlungsstelle	EI	= Endvermittlungsleitung
EVSt	= Endvermittlungsstelle	QI	= Querleitung
OVStn	= Ortsvermittlungsstellen	OI	= Ortsverbindungsleitung
TVSt	= Teilvermittlungsstelle	AI	= Anschlußleitung
LD	= Leitungsdurchschalter	V	= Vorfeld

BILD 361

Fernwählnetz in vier Netzebenen und Ortsnetzen

staltung kann die Leitweglenkung sein, weil durch sie in jedem Fall selbsttätig alle zur Verfügung stehenden Wege angesteuert werden und jeweils der kürzeste und übertragungstechnisch günstigste Weg ausgesucht wird (siehe unter H.4.2.). Die Wegeauswahl vollzieht sich dabei in nachstehender Reihenfolge:

#### a) Querweg

Der Querweg stellt eine Verbindung über einen kürzeren als den Regelweg oder über einfachere und geringwertige Leitungen dar, die aus übertragungstechnischen Gründen nur innerhalb eines beschränkten Verkehrsbereiches verwendet werden.

#### b) Regelweg

Der Regelweg ist der Weg, der in der Ziffernfolge der Kennzahl über die verschiedenen Netzknotenpunkte schrittweise aufgebaut wird.

## c) Umweg

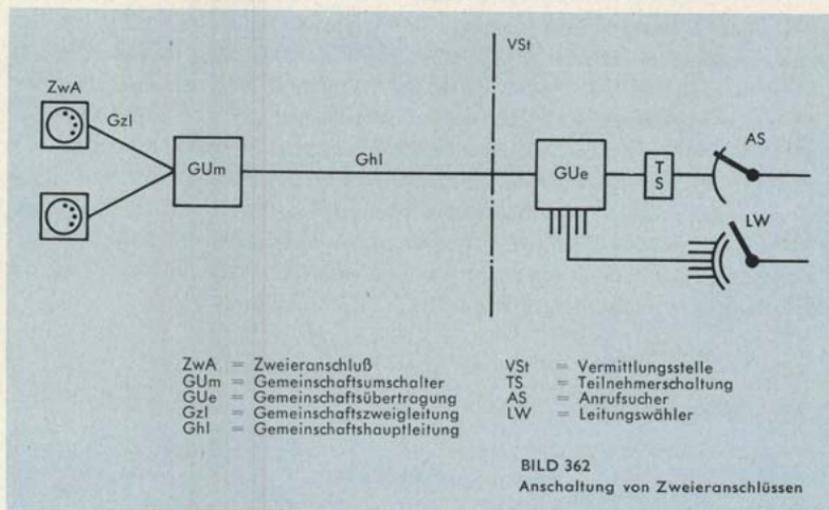
Der Umweg nutzt die Möglichkeiten einer Umgehung des Regelweges über Nachbarnotenpunkte aus.

Unter H.4. wird der Aufbau eines Fernwahlnetzes und seiner technischen Einrichtungen unter Berücksichtigung der Leitweglenkung erläutert.

### H.1.3. Vorfeldeinrichtungen

Da der Anteil der Leitungskosten an den Gesamtkosten einer Fernsprech-Ortsvermittlung etwa 60% beträgt, müssen alle Möglichkeiten für eine bessere Ausnutzung der Teilnehmeranschlußleitungen ausgeschöpft werden; dies kann in vielen Fällen ohne zusätzlichen Ausbau des Leitungsnetzes durch Einsatz der Vorfeldeinrichtungen geschehen. Somit kann dem dringenden Bedürfnis nach zusätzlichen Fernsprechan schlüssen schnell entsprochen werden.

Die kleinste Einheit unter den Gemeinschaftsanschlüssen ist der Zweieranschluß, er nutzt eine Anschlußleitung gemeinsam für zwei Teilnehmer aus. Bild 362 zeigt die Anschaltung zweier Gemeinschaftsanschlüsse (Zweieranschlüsse) an die VSt und Bild 363 den in einem Beikasten untergebrachten Gemeinschaftsumschalter. An der günstigsten Stelle im Zuge der Leitung wird als Gabel ein Gemeinschaftsumschalter angeordnet, der dem jeweils sprechenden Teilnehmer für die Dauer seiner Verbindung die Anschlußleitung (Ge-



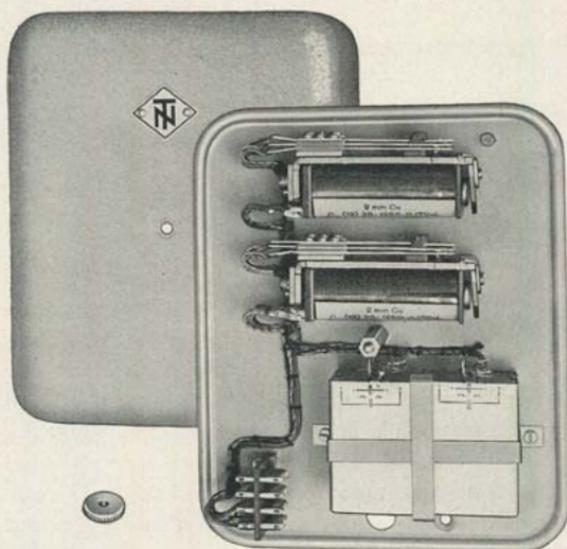


BILD 363  
Gemeinschaftsumschalter für Zweieranschlüsse in einem Beikasten

meinschaftshauptleitung) zuweist. Der andere Teilnehmer des Zweieranschlusses kann während dieser Zeit kein Gespräch führen, sein Fernsprechapparat ist abgeschaltet. Die Wahrung des Fernsprechgeheimnisses und die getrennte Gebührenerfassung bleiben erhalten. Es werden Einrichtungen mit und ohne Untereinanderverkehr beider Teilnehmer geliefert. Für 10, 16 und 20 Teilnehmeranschlüsse unter gemeinsamer Ausnutzung mehrerer Anschlußleitungen sind in größerer Zahl Gemeinschaftsumschalter 2/10, 3/16 und 4/20 bekannt. Als wirtschaftlich und betrieblich interessant ist der Leitungsdurchschalter (LD) 9-49-2 anzusehen, bei dem über 9 Anschlußleitungen 49 Teilnehmer angeschaltet werden. Verkehrsmäßig ist diese Ausführung besonders günstig, weil den 49 Teilnehmern in einem vollkommenen Bündel die 9 gemeinsamen Anschlußleitungen zur Verfügung stehen. Aufbau und Funktion des Leitungsdurchschalters sind unter H.5. näher erläutert.

#### H.1.4. Sonderdienste

Zur Aufrechterhaltung des Fernsprechdienstes sind außer den Wählvermittlungstellen auch in größerem Umfange Sondereinrichtungen zum Prüfen,

Überwachen und Vereinfachen der Betriebsabwicklung erforderlich. Der Rahmen dieses Buches würde nicht ausreichen, wenn auf alle diese Einrichtungen näher eingegangen würde. Es soll der Vollständigkeit halber auf die Hauptgebiete hingewiesen werden, während in den nachfolgenden Beschreibungen unter H.6. und H.7. nur als Beispiel für die Technik der Fernsprechauskunftsstellen und des Bescheidendienstes eingegangen wird. Für die anderen Dienste sollen nachstehende Hinweise ausreichen.

#### a) Störungsannahme

In einer für einen größeren Bereich gebildeten Zentralstelle werden die Störungsmeldungen aufgenommen. Mit Hilfe eines zugeordneten Prüfnetzes werden innerhalb dieses Bereiches Vorprüfungen durchgeführt und die Störungen bzw. die Fehlerquellen eingegrenzt.

#### b) Fernsprechauftragsdienst (FeAD)

Dieser stellt annähernd einen Kundendienst dar und nimmt im Auftrag der Teilnehmer Anrufe entgegen. Außerdem ist der FeAD in der Lage im Zusammenhang damit weitere Aufträge des Teilnehmers auszuführen. Auch dieser Dienst wird für größere Bereiche an einer Zentralstelle zusammengefaßt, um eine wirtschaftliche Ausnutzung zu ermöglichen.

#### c) Ansagedienste

Hier werden Dienste unterschieden, die betriebsnotwendig sind, sowie der unter H.7. erläuterte Bescheidendienst und auch solche, die dem Teilnehmer interessante Informationen gegen Gebühr zukommen lassen wie z. B. Zeitansage, Wetterdienst, Nachrichtendienst usw.

## H.2. FERNSPRECHWÄHLSYSTEM E

### H.2.1. Allgemeine Betriebsbedingungen und Schaltkennzeichen

Das von TN entwickelte Fernsprechwählsystem E (Export), auch TN-Export-System genannt, enthält der Schaltung nach die Einrichtungen einer Ortsvermittlungsstelle. Sämtliche Bauteile und schaltungstechnischen Bedingungen entsprechen den Vorschriften der Deutschen Bundespost und in übertragungstechnischer Beziehung den Empfehlungen des Internationalen beratenden Ausschusses für Telegrafie und Telefonie in Genf (CCITT). In den einzelnen Schaltungen sind die Sprechwege symmetrisch aufgebaut und gewährleisten in bezug auf Übersprechdämpfung einen Mindestwert von 8 Neper bei 800 Hz. Die Durchgangsdämpfung beträgt im Ortsverkehr von einem Teilnehmeranschluß zum anderen 0,1 Neper und im Fernverkehr 0,3 Neper.

Die wichtigsten technischen Merkmale des Systems sind nachstehend aufgeführt.

### Allgemeine Betriebsbedingungen

Die Betriebsspannung der von TN gelieferten Wählvermittlungsstellen beträgt entsprechend den Richtlinien der Deutschen Bundespost und denen der ausländischen Postverwaltungen 60 Volt. Bei einer Toleranz von  $\begin{matrix} +4 \\ -2 \end{matrix}$  Volt ist eine einwandfreie Funktion der Anlagen bei folgenden Leitungswiderständen gewährleistet:

Der Widerstand der Teilnehmeranschlußleitung kann bis zu  $2 \times 500$  Ohm betragen. Bei dreiadriger bzw. vieradriger Verbindungsleitung von einer Gruppenwahlstufe zur anderen sind 500 Ohm zulässig.

Der maximale Widerstand in der a- und in der b-Ader bei gleichstrombetriebener Durchwahlschaltung über mehrere Gruppenwahlstufen kann bis zu 1500 Ohm betragen.

Bei Verbindungsleitungen, die mit Gleichstromauslösung betrieben werden, sind üblicherweise etwa  $2 \times 1000$  Ohm und bei Verbindungsleitungen mit Wechselstromübertragungen bis zu  $2 \times 1500$  Ohm zulässig.

Diese den Richtlinien der Deutschen Bundespost entsprechenden Werte sind mit Rücksicht auf die zugelassenen Dämpfungswerte und Einhaltung des notwendigen Speisestromes allgemein ausreichend. In solchen Fällen jedoch, in denen ein Speisestrom von mindestens 50 mA fließen muß, verringert sich der maximale Widerstand der Teilnehmeranschlußleitung auf  $2 \times 300$  Ohm.

Zur Sicherheit des Betriebes schreiben die Postverwaltungen eine Geschwindigkeit des Nummernschalterablaufes von 9 bis 11 Impulsen je Sekunde bei einem Impulsverhältnis von 2:1 bis 1:1 vor, obwohl eine höhere Ablaufgeschwindigkeit möglich wäre.

### Schaltkennzeichen

In dem für den Export entwickelten System E ist grundsätzlich vorgesehen, daß bei einem mit Gleichstrom betriebenen Verbindungsaufbau innerhalb einer Ortsvermittlungsstelle oder über Gleichstromverbindungsleitungen alle in Richtung des Verbindungsaufbaues gegebenen Zeichen mit Erde über die a-Ader und alle in umgekehrter Richtung verlaufenden Zeichen mit Erde über die b-Ader geleitet werden. Die Zeichen auf der a-Ader dienen grundsätzlich dem Verbindungsaufbau und die auf der b-Ader der Verbindungsüberwachung.

Die Impulse in der Vorwärtsrichtung (Vorwärtsimpulse) auf der a-Ader sind für folgende Kriterien und Schaltzustände vorgesehen:

1. Wahl,
2. Aufschalten des Fernamtes auf einen besetzten Teilnehmeranschluß,
3. Rücknahme der Fernamtsaufschaltung und
4. Nachruf-Einleitung.

Rückwärtsimpulse auf der b-Ader dienen der Kennzeichnung des:

1. Wahlendes,
2. Aushängekennzeichnung des Angerufenen (Beginn eines zählpflichtigen bzw. zählunterdrückten Gespräches) und
3. Auffordern einer Schrankbeamtin zum Eintreten in eine bestehende Verbindung (Schrankherbeiruf).

Mit dem Anlegen des Dauerplus an die b-Ader werden folgende Zustände kenntlich gemacht:

1. Gassenbesetzt,
2. Teilnehmerbesetzt und
3. Einhängenkennzeichnung des angerufenen Teilnehmers.

Beim Besetztfall muß zwischen „Gassenbesetzt“ und „Teilnehmerbesetzt“ unterschieden werden. Mit Gassenbesetzt bezeichnet man den Zustand, wenn eine Zwischenwahlstufe keinen freien Ausgang zur nächsten Wahlstufe findet; Teilnehmerbesetzt ist dagegen auf einen besetzten Teilnehmeranschluß zurückzuführen. Bis auf die Besetzt- und Einhängemeldung werden sämtliche, den Verbindungsaufbau steuernde und überwachende Signale in Impulsform übermittelt, dies ist für einen Verkehr über Wechselstrom- und Tonfrequenzleitungen vorteilhaft und gilt besonders für die Signale, die der Überwachung des Gesprächszustandes dienen und ihren Ursprung in der LW-Stufe haben. Da ein Leitungswähler nur Dauerzustände kennzeichnen kann – es geschieht im allgemeinen durch Anlegen bestimmter Dauerpotentiale an die a- oder an die b-Ader – müssen die Stromzeichen in den Wechselstromübertragungen und in den Tonfrequenzübertragungen in Impulse umgebildet werden, weil die Übertragungen zur Kenntlichmachung bestimmter Betriebszustände während der Verbindung nicht in der Lage sind, einen andauernden Signalstrom zu übermitteln. Die Übertragungen müssen daher aus einer Potentialmeldung einen Wechselstromstoß oder einen Trägerfrequenzstromstoß bestimmter Dauer formen, der auf der abgehenden Seite wieder in das entsprechende Dauerpotential zurückverwandelt wird. Solche Umwandlungen vollziehen sich im Zuge einer Verbindung unter Umständen mehrfach, und in allen Übertragungseinrichtungen sind hierfür zusätzliche Schaltmittel vorzusehen. Im Fernsprechwählsystem E werden diese Signale

grundsätzlich vom LW als Stromstöße ausgesandt, so daß ein Umformen der Dauerkennzeichen in Impulskennzeichen in den einzelnen Übertragungen nicht erforderlich ist. Lediglich der Besetztzustand und der Einhängezustand (Auflegen des Handapparates), die durch Dauererde an die b-Ader gekennzeichnet sind, werden in den ankommend betriebenen Übertragungen der Verbindungsleitungen zu einem Impuls von etwa 600 ms Länge umgeformt. Hierzu werden die zum Kennzeichnen der Stör- und Sperrzustände erforderlichen Schaltmittel mitverwendet, so daß kein zusätzlicher Aufwand notwendig ist.

## **H.2.2. Arbeitsweise**

### **H.2.2.1. Wahlstufen**

Im nachstehenden sollen die Arbeitsweise und die wichtigsten Leistungsmerkmale der Wahlstufen des Systems kurz erläutert werden.

#### **Vorwahlstufe**

Die Vorwahlstufe kann sowohl mit Anrufsuchern als auch mit Vorwählern betrieben werden. Beide Arten der Vorwahl können zusätzlich mit II. Vorwählern (II. VW), auch Mischwähler genannt, ausgestattet werden. Mit dieser doppelten Vorwahlstufe, für die Drehwähler verwendet werden, werden ganz allgemein Wahlstufen gebildet, in denen die Auswahl einer freien Leitung zum I. GW selbsttätig vorgenommen wird.

Beim AS-System sind die Teilnehmerschaltungen und beim VW-System die I. VW mit einer individuellen Schutzschaltung (Fangschaltung) ausgerüstet, auf die bei einer Leitungsstörung und in allen Besetztfällen die Verbindung unter Freigabe sämtlicher belegter Einrichtungen abgeworfen wird. Der Teilnehmer erhält dann aus der sich in der Besetztrückauslösestellung (Fangstellung) befindenden Teilnehmerschaltung den Besetztton. Im Besetztfall eines Teilnehmeranschlusses vollzieht sich unmittelbar nach dem Prüfen und Feststellen des Besetztzustandes oder des ausgewählten Leitungsbündels bzw. beim Kurzschluß einer Teilnehmeranschlußleitung etwa nach einer Minute die Abschaltung. Befindet sich eine Teilnehmerschaltung länger als eine Minute in Besetztrückauslösestellung, so wird eine Störung signalisiert.

Sonderanschlüsse, wie Münzfernsprecher, können an der d-Ader markiert und, wenn erforderlich, besonders gekennzeichnet werden.

#### **I. Gruppenwahlstufe**

Jede Wählverbindung muß über ein I. GW-Glied führen. Im allgemeinen

ist das I. GW-Glied ein I. Gruppenwähler, im besonderen aber kann es auch ein Umsteuerwähler, ein Umsteuergruppenwähler, eine Stromstoßübertragung, eine Mehrfachweiche und dergleichen sein. Dieses ist das Schaltglied, von dem aus jede Verbindung aufgebaut, überwacht und wieder ausgelöst wird, von dem der anrufende Teilnehmer Mikrophonspeisung erhält und ihm bis zum Beginn der Wahl der Wählton übertragen wird.

Beginnt ein Teilnehmer, nachdem er von der I. GW-Stufe den Wählton erhalten hat, nicht binnen einer Minute mit der Wahl, so wird das I. GW-Glied freigeschaltet, und der Teilnehmer erhält aus seinem Anruforgan (Teilnehmerschaltung oder I. VW) den Besetztton. Diese Maßnahme ist erforderlich, damit bei unnötiger Belegung der I. GW-Glieder durch Teilnehmer oder bei Leitungsstörungen nicht die ganze Vermittlungsstelle oder Teile der technischen Einrichtung blockiert werden.

Der I. GW wird durch die erste vom Teilnehmer gewählte Ziffer in bekannter Weise auf einen bestimmten Höhenschritt (Dekade) eingestellt und sucht dann innerhalb dieses Höhenschrittes in freier Wahl eine freie Leitung. Erst nach dem Aufprüfen auf diese freie Leitung ist der I. GW für die über die b-Ader einlaufenden Rückwärtsmeldungen aufnahmefähig.

Bei der Gassenbesetztmeldung – auch wenn der I. GW selbst in einer Dekade alle Leitungen besetzt vorfindet – und bei der Teilnehmerbesetztmeldung löst der I. GW die gesamte Verbindung aus, so daß alle belegten Einrichtungen frei werden. Nur das Teilnehmeranschlußorgan ist noch belegt, das wie bei der Freischaltung dem Anrufenden den Besetztton übermittelt. Dieser Vorgang wird im Fernsprechwählsystem E ganz allgemein als Besetztrückauslösung bezeichnet. Im I. GW-Glied werden die vom Fernsprechapparat des Teilnehmers während der Wahl verursachten Schleifenunterbrechungen in Plusimpulse auf die a-Ader umgesetzt. Nach Eingang der ersten Rückwärtsmeldung, zumeist der Wahlendmeldung, aus dem LW-Glied wird die Impulsweitergabe im I. GW unterbunden. Die Aushängemeldung kann sowohl gebührenpflichtig als auch gebührenfrei sein. Auf eine gebührenfreie Aushängemeldung hin ist es möglich, daß der I. GW durch eine weitere Meldung trotzdem noch zum Einleiten der Zählung veranlaßt wird. Die Schaltung des I. GW bewirkt, daß wahlweise eine gebührenpflichtige Aushängemeldung sofort das Aussenden eines Grundzählimpulses zum Zähler des anrufenden Teilnehmers hin veranlaßt oder unterdrückt wird. Die Impulse für die Mehrfachzählung während des Gespräches können sowohl über die b-Ader, z. B. bei Verbindungsleitungen zu anderen Vermittlungsstellen, die mit Gleichstromübertragungen betrieben werden, verlaufen, als auch – und das ist der Regelfall – über die d-Ader beim Betrieb mit Wechselstrom- und Trägerfrequenzübertragungen.

## II./IV. Gruppenwahlstufe

Die Schaltglieder der II./IV. Gruppenwahlstufe sind allgemein die II. Gruppenwähler (II. GW). Diese werden in gesteuerter Wahl auf einen Höhenschritt (Dekade) eingestellt und suchen auf diesem in freier Wahl einen belegungsfähigen Ausgang. Nach dem Aufprüfen auf einen freien Ausgang schaltet der II. GW die beiden Sprechadern unmittelbar durch und nimmt dann am weiteren Verbindungsaufbau nicht mehr teil. Wenn in einer Dekade alle Ausgänge belegt sind, dann wird der II. GW auf dem 11. Drehschritt stillgesetzt und gibt die Gassenbesetzmeldung durch.

## Leitungswahlstufe

Die Leitungswähler des Fernsprechwählsystems E sind grundsätzlich als Orts- und Fernleitungswähler (OFLW) ausgebildet. Über die OFLW wird nicht nur der vom Teilnehmer gesteuerte Verkehr, sondern auch der vom Fernamt eingehende Verkehr abgewickelt, der in bezug auf Aufschalten, Aufschaltrücknahme und Nachruf an die LW besondere Bedingungen stellt. Die OFLW werden wie üblich durch gesteuerte Heb- und Drehwahl auf den betreffenden Teilnehmeranschluß eingestellt. Sofort nach dem Aussenden der Wahlendemeldung wird der Teilnehmeranschluß, wenn er frei ist, gerufen. Im anderen Falle gibt der LW Besetzmeldung. Läuft jedoch eine vom Fernamt ausgehende Verbindung auf den durch ein Ortsgespräch besetzten Teilnehmeranschluß auf, dann wird durch die Besetzmeldung des OFLW die Ortsverbindung ausgelöst. Die Fernbeamtin kann sich durch einen Nachimpuls aufschalten und dem Teilnehmer, selbst wenn er ein anderes Gespräch, z. B. ein Ortsgespräch führt, das für ihn vorliegende Ferngespräch anbieten (Anbietverfahren). Nimmt der Teilnehmer das Ferngespräch nicht an, so vermag die Beamtin die Aufschaltung zurückzunehmen, wobei jedoch ihre Fernverbindung bestehen bleibt und es ihr möglich ist, sich zu einem späteren Zeitpunkt ein zweites Mal aufzuschalten. Die OFLW sind so geschaltet, daß beim Abheben bzw. beim Auflegen des Handapparates im handvermittelten Fernverkehr die Schlußzeichen des Amtes gesteuert werden. Somit kann die Fernbeamtin, sobald der Teilnehmer den Handapparat aufgelegt hat, z. B. zur Gebührenansage, den OFLW erneut mit einem Nachimpuls zum Rufen des Teilnehmers veranlassen. Bei Verbindungen, die von Teilnehmern aufgebaut werden, ist das Einleiten eines nochmaligen Rufes (Nachruf) nicht möglich, weil bereits im I. GW-Glied eine Nachwahl des Anrufenden durch die Wahlendemeldung unwirksam gemacht worden ist.

Die OFLW, die einen angewählten Teilnehmeranschluß rufen, senden, sobald der Teilnehmer seinen Handapparat abhebt, eine Aushängemeldung aus, die, je nachdem, ob das Gespräch gebührenpflichtig oder gebühren-

frei ist, die Zählerleitung im I. GW-Glied veranlaßt oder nicht. Um zu verhindern, daß Teilnehmer durch anrufende Teilnehmer blockiert werden, kann der OFLW mit einer Einrichtung zum Freischalten des Angerufenen ausgerüstet werden.

Sämtliche OFLW sind für automatisches Absuchen der Sammelanschlüsse eingerichtet, so daß sich besondere LW-Gruppen für Sammelanschlüsse erübrigen. Beliebig oft und auf einfache Art können Teilnehmeranschlüsse fortlaufender Numerierung innerhalb einer Rufnummerdekade zu Sammelanschlüssen zusammengefaßt und umgekehrt ebenso einfach wieder getrennt werden. Die Umschaltung ist nicht bei jedem LW erforderlich, sondern sie wird nur einmal im Vielfachfeld der Hundertergruppe vorgenommen. Die Anschlußleitungen des jeweiligen Sammelanschlusses können, bis auf die erste Nummer, auch einzeln – durch Wahl der betreffenden Rufnummer – erreicht werden. Dies hat den Vorteil, daß während der Nachtzeit die Leitungen in der Nebenstellenanlage zu bestimmten Nebenstellen durchgeschaltet werden können und somit diese Stellen unmittelbar erreichbar sind, ohne daß die Vermittlung der Nebenstellenanlage besetzt ist.

### **H.2.2.2. Gebührenerfassung**

Die Gesprächsgebühren werden, wenn kein Pauschaltarif vorgesehen ist, durch einen jedem Teilnehmer zugeordneten Gebührenzähler erfaßt. Sobald sich der angerufene Teilnehmer meldet, schaltet das I. GW-Glied auf Zählung um. Dadurch können die über die b- oder d-Ader einlaufenden Zählimpulse zum Zähler des Anrufenden weitergegeben werden. Die I. GW-Glieder können so geschaltet werden, daß sofort nach dem Melden des gerufenen Teilnehmers ein erster Zählimpuls, der sogenannte Grundimpuls, zum Zähler des Anrufenden gesendet wird. Auf Wunsch kann die Zählung in gewissen Zeitabständen in Abhängigkeit von der Zeit und der Zone wiederholt werden. Man spricht dann von Mehrfachzählung während des Gespräches.

Überall, wo durch den Ausgang des GW die Zone, d. h. der Tarif, eindeutig bestimmt wird, können die Mehrfachzählerleinrichtungen (Zählimpulsgeber) ohne besonderen Aufwand in den einzelnen Gruppenwahlstufen direkt an die d-Ader angeschaltet werden. Dies trifft sehr häufig beim Selbstwählerfernverkehr innerhalb der Netzgruppen zu, wobei eine Netzgruppe allgemein ein HVSt-Bereich, KVSt-Bereich oder sonst eine aus Verkehrsgründen zusammengefaßte Gruppe von VStn sein kann. Die Zählstromstöße gelangen dann, sobald die d-Ader im I. GW-Glied durchgeschaltet worden ist (Aushängemeldung), ohne Umsetzung auf den Gebührenzähler. Es kann somit im Netzgruppenverkehr meist auf kostspielige Geräte zum Ermitteln der Zone

und zum Einspeisen des Zählimpulses verzichtet werden. Erst beim Selbstwählfernverkehr über die Netzgruppe hinaus werden den einzelnen abgehenden Verbindungsleitungen eigene Zeitzonenzähleinrichtungen zugeordnet. Die während des Gespräches ausgesandten Zählstromstöße werden innerhalb der einzelnen Ortsnetze grundsätzlich über die d-Ader und nicht über den Sprechstromkreis übertragen, so daß die Gesprächsverbindung nicht durch Schalt- oder Knackgeräusche gestört wird (siehe unter H.3.3.4.).

### H.2.2.3. Übertragungen (Ue)

Zum Übermitteln der verschiedenen Zeichen und Schaltzustände für Wählen, Prüfen, Sperren, Belegen usw. stehen innerhalb einer Wählvermittlungsstelle die drei grundsätzlichen Adern „a“ und „b“ als Sprechadern sowie „c“ bzw. „d“ für Steuer-, Prüf- und Zählzwecke zur Verfügung. Dagegen bemüht man sich im Verbindungsverkehr über größere Entfernungen (Fernverkehr) die Zahl der notwendigen Adern aus wirtschaftlichen Gründen möglichst niedrig zu halten. Je Fernleitung sieht man nur die zwei Sprechadern vor und nutzt sie zusätzlich zur Zeichengabe und zum Übermitteln der Schaltkennzeichen aus. Dabei ist es gleichgültig, ob die Fernleitung als Zweidrahtleitung, Vierdrahtleitung oder Vierer betrieben oder ob ihr innerhalb eines Trägerfrequenzsystems ein Kanal zugewiesen wird.

Die Übertragungen bestehen im wesentlichen aus Relais, Drosseln, Kondensatoren und Widerständen und besitzen je nach ihrer Art häufig einen Eingangs- und einen Ausgangsübertrager (siehe unter B.17.), die nicht nur die ankommende bzw. die abgehende Verbindungs- bzw. Fernleitung galvanisch von der Ue trennen, sondern auch anpassen und symmetrieren. Die Aufgabe der Ue besteht darin, die innerhalb der Wählvermittlungsstelle auf der c- bzw. d-Ader verlaufenden obengenannten Zeichen hinsichtlich der Länge, Zeitdauer, Zeitfolge usw. aufzunehmen, auf die den Übertragungseigenschaften der Sprechadern entsprechenden Stromart umzusetzen und der Übertragung im Gegenamt – auch Gegenübertragung genannt – zu übermitteln. In der Übertragung im Gegenamt werden die einzelnen Zeichen sinngemäß und entsprechend dem jeweiligen Wählsystem wieder auf drei- oder vieradrigen Betrieb umgesetzt. Somit besteht eine Übertragung neben dem Teil für die Aufnahme der Zeichen aus der Wählvermittlungsstelle und der Leitungsanpassung noch aus dem Sendeteil und dem Empfangsteil. Je nach der Richtung des Verbindungsaufbaues spricht man von abgehendem und ankommendem Verkehr und, bezogen auf die Übertragungen, von „kommend“ (k) bzw. von „gehend“ (g) betriebenen Übertragungen. Ferner sind auch doppeltgerichtet (wechselseitig) betriebene Übertragungsarten üblich.

Im Fernsprechwählsystem E werden für den automatischen Verbindungsverkehr (Selbstwählfernverkehr) von Ortsvermittlungsstelle zu Ortsvermittlungsstelle im allgemeinen drei Übertragungstypen eingesetzt:

1. Gleichstromübertragung mit Wechselstromauslösung,
2. Wechselstromübertragung und
3. Trägerfrequenzübertragung.

#### Gleichstromübertragung mit Wechselstromauslösung

Die Gleichstromübertragung setzt den für den automatischen Verbindungsverkehr innerhalb der Wählvermittlungsstelle notwendigen 3adrigen Verkehr (a, b und c) mit Gleichstrom auf 2adrigen Verkehr um. Wird im Selbstwählfernverkehr die d-Ader zur Gesprächszählung ausgenutzt, so werden Zusatzübertragungen eingesetzt, die für das untergeordnete Amt die Zählimpulse von der d-Ader auf die b-Ader umsetzen. Zum Auslösen einer belegten Gleichstromübertragungsstrecke wird Wechselstrom von 50 Hz benutzt.

Gleichstromübertragungen können mit einer Weiche ausgerüstet werden, d. h., die abgehend betriebene Übertragung erhält zwei Eingänge und die ankommend betriebene zwei Ausgänge. Weichenübertragungen werden eingesetzt, wenn eine Gruppenwahl, die schon in der übergeordneten VSt stattgefunden hat, in die untergeordnete VSt zu übertragen ist. Statt der Kennzeichnung einer in der Ausgangs-VSt vollzogenen Gruppenwahl kann die Weichentechnik auch zur Kennzeichnung der Anrufe von Sonderanschlüssen aus, wie Münzfernsprecher, benutzt werden. Die Gleichstromübertragungen können sowohl im gerichteten als auch im wechselseitigen Verbindungsverkehr eingesetzt werden. Der Gleichstromwiderstand der Verbindungsleitung kann bis zu  $2 \times 1000$  Ohm betragen.

#### Wechselstromübertragungen

Die Wechselstromübertragungen setzen die während des Verbindungsaufbaues über die 3 oder 4 Adern der Wähl-VSt laufenden Kennzeichen und Meldungen in entsprechend rückwärts und vorwärts gesendete Wechselstromimpulse um. Dadurch kann der drei- bzw. vieradrige Verkehr in der VSt auf der Verbindungsleitung zweiadrig abgewickelt werden. Jede zweiadrige Wechselstromübertragungsstrecke ist an ihren beiden Enden mit Fernleitungsübertragern abgeschlossen, so daß aus zwei 2adrigen Leitungsstrecken mit Hilfe der Viererschaltung (Phantomschaltung) drei Übertragungsstrecken gebildet werden können.

Als Signalstrom wird Wechselstrom von 50 Hz benutzt. Ähnlich wie bei

Gleichstromübertragungen können auch die Wechselstromübertragungen mit Weichen versehen werden.

Wechselstromübertragungen sind im allgemeinen für wechselseitigen Verkehr vorgesehen, weil sich gerichteter Verkehr über die wenigen und oft hochwertigen Verbindungsleitungen nicht lohnt. Dies schließt nicht aus, daß besondere Wechselstromübertragungen auch für gerichteten Verkehr eingesetzt werden können. Der Gleichstromwiderstand der Verbindungsleitung kann bis zu  $2 \times 1500$  Ohm betragen.

### Trägerfrequenzübertragungen

Zum Anschluß des Fernsprechwählsystems E an Trägerfrequenzgeräte mit systemeigenem Ruf (Seitenkanal) dienen Trägerfrequenzübertragungen, denen bei Bedarf eine Gabel zugeordnet ist. In Vermittlungsstellen mit vierdrähtiger Durchschaltung ist in die Übertragungen eine umschaltbare Hochpaßgabel eingebaut. Die Übertragungen für vierdrähtige Durchschaltung gestatten in Verbindung mit besonderen 2/4-Drahtgruppenwählern in Durchgangsamtern auch über die Gruppenwahlstufen eine vierdrähtige Durchschaltung. Die in solchen VStn eingesetzten 2/4-Drahtübertragungen ermöglichen vierdrähtigen Durchgangsverkehr und zweidrähtigen Endverkehr.

Die einzelnen Kanäle einer Trägerfrequenzstrecke können sowohl für gerichteten als auch für wechselseitigen Verbindungsverkehr ausgenutzt werden. Für wechselseitigen Verkehr müssen lediglich die Steuerübertragungen umgeschaltet werden oder unter Umständen einen besonderen Zusatz erhalten.

Außer den drei Typen der Übertragungen sind noch andere mit Gleichstrom betriebene üblich, vor allem für die Verbindung zu Hand-VStn und Wähl-VStn anderer Systeme.

## H.2.3. Zusätzliche Einrichtungen

### H.2.3.1. Ruf- und Signalmaschine

In jeder Wählvermittlungsstelle (VStW) befinden sich meist zwei auswechselbare Ruf- und Signalmaschinen (RSM), deren erforderliche Betriebsspannung 60 V beträgt (siehe unter B.10.). Der Strom hierzu wird der Batterie der VStW (Amtsbatterie) entnommen, dadurch ist die RSM von Schwankungen im Starkstromnetz unabhängig und behindert bei Netzausfall nicht den Fernsprechtbetrieb. Von den Ruf- und Signalmaschinen ist eine in Betrieb, während die andere als Reservemaschine in Bereitschaft ist und bei Ausfall der ersten sofort anläuft. Vielfach ist es auch üblich, abwechselnd die eine während des

Tages und die andere während der Nachtzeit einzuschalten. Beide Maschinen sind in einem gemeinsamen Gestellrahmen untergebracht. Eine zugehörige Relaisvorrichtung übernimmt das selbsttätige Anlassen der jeweiligen RSM während der Zeit, in der sie nicht auf Dauerbetrieb geschaltet worden ist, ferner die Störungssignalisierung und das selbsttätige Umschalten auf die Ersatzmaschine bei Störungen an der jeweils in Betrieb befindlichen RSM.

Je nach Zahl der Anrufleistungen (AE) in der Vermittlungsstelle werden Maschinen mit unterschiedlicher Wechselstromleistung geliefert, und zwar:

- bis 300 AE mit 5 VA Leistung,
- 300 bis 4000 AE mit 15 VA Leistung und
- 4000 bis 10000 AE mit 60 VA Leistung.

Von den RSM werden neben der Erzeugung der Tonfrequenz (450 Hz) gleichzeitig Nockenscheiben angetrieben, die den Rhythmus für die einzelnen Hörtöne, wie Wählton, Freiton, Besetztton usw., festlegen. Ferner werden noch Impulse in Abständen von fünf und zehn Sekunden sowie von einer und fünf Minuten erzeugt. Die Nockenscheiben sind austauschbar, so daß erforderlichenfalls die im Ausland z. T. abweichenden Rhythmen der einzelnen Hörtöne leicht berücksichtigt werden können. Ebenso sind Anpassungen an die Art der geforderten Töne (Modulation) möglich.

### **H.2.3.2. Überwachungseinrichtungen, Störungssignalisierung, automatischer Teilnehmer**

Der Betrieb einer Wählvermittlungsstelle wird weitgehend durch besondere Einrichtungen überwacht, welche die Art der auftretenden Störungen durch unterschiedliche, zum Teil an verschiedenen Stellen wiederholte, Lampen- und Weckersignale optisch und akustisch anzeigen. Das wichtigste Alarmsteuerungs- und Überwachungsglied ist der Gruppensignalrahmen. Jeweils für 2000 Anrufleistungen ist ein Gruppensignalrahmen vorgesehen, d. h., in jeder Wählvermittlungsstelle befindet sich mindestens einer. Erst wenn die Zahl der Anrufleistungen einer Vermittlungsstelle 2000 AE übersteigt, wird ein zweiter Rahmen dieser Art eingesetzt. Der Gruppensignalrahmen nimmt die aus den einzelnen Gestellen und Gestellreihen gemeldeten Alarme auf und wertet sie aus. Gewisse Alarme werden verzögert angezeigt. Diese Verzögerung wird im allgemeinen von der RSM gesteuert, im besonderen aber durch Hitzdrahtfedersätze (siehe unter B.3.). Der Signalrahmen kann auf Tag- und Nachtbetrieb geschaltet werden.

Die wichtigsten Alarme sind:

Hauptsicherungsalarm,  
Wähleralarm,  
Einzelsicherungsalarm,  
Schleifenschluß in der Teilnehmerleitung,  
Teilnehmeranschluß blockiert,  
Leitungsalarm und  
RSM-Alarm.

### Störungssignalisierung

Da bei den meisten Wählvermittlungsstellen eines Selbstwähl-Netzbereiches nicht ständig das Wartungspersonal anwesend ist, müssen die in den unbemannten VStn auftretenden Störungen zu den VStn gemeldet werden (Störungssignalisierung), bei denen Wartungspersonal ständig erreichbar ist. Es gibt mehrere Arten der Störungsmeldeeinrichtungen. Bei der einfachsten Art der Meldeeinrichtung werden über eine eigene Meldeader oder einen Simultanstromkreis einer abgeschlossenen Leitung zwei Alarme übertragen. Eine andere Art benutzt als Meldeweg eine Gleichstromübertragungsstrecke. Beiden vorgenannten Alarm-Sendeeinrichtungen muß der nächsten übergeordneten VSt je eine eigene Alarm-Aufnahmeeinrichtung zugeordnet werden. Mehr Möglichkeiten bieten und universeller im Einsatz sind die Signalübertragungen. Die „Signalübertragung gehend“ meldet durch selbsttätiges Auswählen einer „Signalübertragung kommand“ in der übergeordneten VSt den wichtigsten von sechs Alarmen. Die Meldung wird über eine freie Leitung, u. U. auch über mehrere Zwischen-VStn, unabhängig von der Art der Leitungsübertragungen geleitet. Die gehenden Signalübertragungen einer Netzgruppe, die bis über zwanzig VStn umfassen kann, können auf eine gemeinsame ankommend betriebene Signalübertragung melden.

### Automatischer Teilnehmer

Der sogenannte „automatische Teilnehmer“ stellt eine Einrichtung dar, mit der kleine und unbemannte Wählvermittlungsstellen überwacht werden. Er kann wie ein Teilnehmer unter einer bestimmten Rufnummer erreicht werden und gestattet die Kontrolle des Freitones sowie des Rufwechselstromes. Ferner schließt der automatische Teilnehmer die a/b-Schleife und bildet somit das Abheben des Handapparats beim Angerufenen nach, während dieser Zeit sendet er einen Aushängehörton von bestimmter Dauer. Dieser kann durch einen Signalzeichenzusatz zur unterschiedlichen, akustischen Kennzeichnung ausgenutzt werden.

### H.2.3.3. Sonderdienste

Für das Fernsprechwählsystem E bestehen folgende Sonderdiensteinrichtungen, die es ermöglichen, besondere Dienste, wie

Fernsprechauftragsdienst,  
Bescheid- und Hinweisdienst,  
Auskunft,  
Feueralarmdienst usw.

einzurichten. Für Wahl-VStn, deren Sonderdienst an eine andere, zumeist größere Vermittlungsstelle angeschlossen ist, können sogenannte Wählimpulsgeber eingeschaltet werden, die einen Anruf bei einem auf Auftragsdienst oder Bescheiddienst geschalteten Teilnehmeranschluß zur übergeordneten Wahlvermittlungsstelle verbinden. Feueralarmeinrichtungen ermöglichen, im Notfall eine Anzahl bestimmter Teilnehmer sofort zu alarmieren. Die Einrichtungen können mit und ohne Sprechmöglichkeit für die Teilnehmer versehen werden.

### H.2.3.4. Münzfernsprecher

Münzfernsprecher können je nach Ausführung entweder unmittelbar oder über Zwischenübertragungen an die Teilnehmerschaltung angeschlossen werden (siehe unter H.3.4.5.).

### H.2.3.5. Prüfschrank und Prüfgeräte

Für jede Wahlvermittlungsstelle wird ein Prüfschrank vorgesehen, der hauptsächlich zum Prüfen der Teilnehmeranschlußleitungen und Verbindungsleitungen dient. Mit dem Prüfschrank können ferner Erdschlüsse festgestellt und gemessen werden, Isolationsprüfungen vorgenommen und in gewissen Grenzen die Fernsprechapparate geprüft werden. Außerdem aber ist es möglich, nicht nur die Außenleitungen, sondern auch die Innenleitungen zu kontrollieren. Grundsätzlich wird zum Eingrenzen einer Störung zunächst geprüft, ob es sich um eine Innenstörung – innerhalb der technischen Einrichtung – oder um eine Außenstörung – Teilnehmeranschlußleitung und Fernsprechapparat – handelt.

Der Prüfschrank wird meist in der Nähe des Hauptverteilers aufgestellt, damit über besondere Prüf schnüre jede ankommende und abgehende Leitung zum Prüfen mit dem Schrank verbunden werden kann. Sind jedoch in

einer Wählvermittlungsstelle Prüf-GW und Prüf-OFLW vorhanden, so brauchen die zu prüfenden Teilnehmerleitungen nicht erst mit Prüfschnüren auf den Prüfschrank geschaltet zu werden, sondern sie können über die Prüf-GW und Prüf-OFLW vom Prüfschrank aus unmittelbar durch Wahl erreicht und gemessen werden. Hierbei ist allerdings zu beachten, daß bei dieser Art der Prüfung die Teilnehmeraußenleitung von der Innenleitung nicht zu trennen ist.

Wenn die in jedem Teilnehmerhundert vorhandenen Prüf-OFLW nicht vom Prüfschrank belegt sind, stehen sie dem üblichen Verbindungsaufbau zur Verfügung. Für kleine Wählvermittlungsstellen ist eine Prüfschiene zum Einbau in einen Gestellrahmen oder Zusatzschrank vorgesehen.

### Prüfgeräte

Die technischen Einrichtungen der Wählvermittlungsstellen und die Verkabelung ihrer Ein- und Ausgänge untereinander werden in bestimmten Zeitabständen vom Pflegepersonal mit Prüfgeräten überwacht.

Es gibt Handprüfgeräte, die in einfacher Weise die Funktion der Wähler und die während des Verbindungsaufbaues an die Adern gelegten Potentiale und Höröne prüfen. Eine Sprechmöglichkeit besteht allerdings hierbei nicht.

Weiterhin sind Prüfgeräte vorhanden, die es ermöglichen, die Verkabelung sämtlicher Ausgänge eines jeden Wählers zu seinem nachfolgenden Schaltglied zu prüfen und die anliegenden Potentiale zu messen.

Ferner gibt es noch Prüfgeräte, die es gestatten, von jedem Schaltglied aus den Verbindungsaufbau einschließlich der Güte der Sprechverständigung zu kontrollieren.

Um die Zusammenarbeit der einzelnen Wähleinrichtungen einer Selbstwählnetzgruppe auch über mit Wechselstrom und Trägerfrequenz betriebene Verbindungsleitungen hinweg zu überwachen, sind Prüfgeräte vorhanden, welche die für ein impulsgesteuertes Fernsprechsystm besonders wichtigen Meldeimpulse prüfen.

## H.3. TN-ENDAMT 52

### H.3.1. Allgemeine Erläuterungen

#### Baustufen, Betriebsbedingungen, zusätzliche Einrichtungen

Das TN-Endamt 52 ist eine automatische, bedienungslose Vermittlungsstelle (Wählvermittlungsstelle), die sich vorzugsweise zum Einsatz in schwach besiedelten Gebieten eignet. Es kann aber auch als kleine Teilvermittlungsstelle

in einem dezentralisierten Ortsnetzbereich oder als Endvermittlungsstelle mit Querverbindungsverkehr bzw. als Hilfsknoten-Vermittlungsstelle verwendet werden.

Durch einfaches Umschalten und ohne zusätzlichen Aufwand ist das TN-Endamt 52, je nach Betriebsart seiner Netzgruppe, auf offenes oder verdecktes Kennziffernsystem einzustellen. Eine Zusammenarbeit mit Vermittlungsstellen anderer Wählsysteme, sowie mit solchen für Zentralbatteriebetrieb (ZB-Betrieb) und Ortsbatteriebetrieb (OB-Betrieb), ist mit Anpassungsübertragungen möglich.

Je nach der Zahl der erforderlichen Anrufeinheiten (AE) kann das Endamt 52 in I bis V Baustufen geliefert werden. Die Baustufen ergeben sich durch Aneinanderreihen und Zusammenschalten einheitlicher Wählerschränke, so daß ein TN-Endamt 52 der Baustufe I durch Hinzufügen weiterer Schränke bis zur Baustufe V erweitert werden kann. In einem Wählerschrank sind die Teilnehmeranschlußorgane und Wahlstufen für maximal 60 Teilnehmeranschlüsse untergebracht. Die Zahl der anzuschließenden Teilnehmer und Baustufen sowie ihre Verteilung auf die einzelnen Wandschränke geht aus nachstehender Tafel XX hervor.

Baustufe	anzuschließende Teilnehmer bis zu	Zahl der	
		Wählerschränke	anzuschließende Teilnehmer je Wählerschrank
I	60	1	60
II	100	2	50
III	120	2	60
IV	180	3	60
V	200	4	50

TAFEL XX

Für die Baustufen I und II muß im Numerierungsplan einer Netzgruppe eine Hundertergruppe von Anschlußnummern vorgesehen sein. Die Baustufen III, IV und V erfordern dagegen zwei Hundertergruppen.

Die Einrichtungen für den Verbindungsverkehr sind in Zusatzschränken untergebracht. Die Zahl der Zusatzschränke richtet sich im wesentlichen nach der Zahl der Verbindungsleitungen. Da diese kleinen Anlagen meist nur wenige Verbindungsleitungen erfordern, wird doppelgerichteter Verkehr bevorzugt. Als Leitungsübertragungen können Gleichstromübertragungen mit Wechselstromauslösung, Wechselstromübertragungen, Trägerfrequenzübertragungen, oder Anpassungsübertragungen eingesetzt werden.

Die Betriebsspannung für das Endamt 52 beträgt  $60 \frac{+4}{-2}$  Volt, die folgende maximale Leitungswiderstände zuläßt, und zwar

Teilnehmeranschlußleitung	$2 \times 500 \text{ Ohm,}$
Verbindungsleitung bei Verwendung von Gleichstromübertragungen üblicherweise	$2 \times 1000 \text{ Ohm,}$
Verbindungsleitung bei Verwendung von Wechselstromübertragungen	$2 \times 1500 \text{ Ohm,}$
Verbindungsleitung bei dreiadrigem Verkehr ohne Übertragungen	$3 \times 800 \text{ Ohm.}$

Diese Werte entsprechen mindestens den Richtlinien der Deutschen Bundespost und reichen, besonders mit Rücksicht auf die zugelassenen Dämpfungswerte und unter Einhaltung des notwendigen Speisestroms, im allgemeinen aus. Wenn jedoch der Speisestrom 50 mA nicht unterschreiten darf, muß der Widerstand der Teilnehmeranschlußleitung auf  $2 \times 300 \text{ Ohm}$  reduziert werden.

Über die Verbindungsleitungen werden folgende Schaltkriterien gegeben:

1. Belegen,
2. Wählimpulse,
3. Gassenbesetzt,
4. Wahlende,
5. Teilnehmerbesetzt,
6. Aufschalten des Fernamts auf eine besetzte Teilnehmeranschlußleitung,
7. Rücknahme der Fernamtsaufschaltung,
8. Aushängemeldung des Angerufenen (zählpflichtig und zählunterdrückt),
9. Zählung,
10. Schrankherbeiruf,
11. Einhängemeldung (Gesprächsende),
12. Nachruf,
13. Auslösen und
14. Münzerkennzeichen.

Diese Schaltkriterien entsprechen denen des großen Amtssystems. Das TN-Endamt 52 kann ohne zusätzliche Anpassungsübertragungen an eine Wählvermittlungsstelle des TN-Fernsprechwählsystems E angeschaltet werden.

Außerdem werden mit den einzelnen Kriterien die üblichen Höröne übertragen. Die auswechselbare Ruf- und Signalmaschine in der Vermittlungsstelle kann den im Aufstellungsbereich üblichen akustischen Zeichen angepaßt werden.

Die Wähler- und Relaiseinrichtungen des Endamts 52 sind in verschleiß-

baren und geräuschkindernden Stahlschränken untergebracht, die sich beliebig aneinanderreihen lassen. Zu jeder Anlage gehört mindestens ein Wählerschrank und ein Zusatzschrank. Die gesamte Einrichtung eines jeden Schrankes ist auf Schwenkrahmen montiert und so für die Montage und Wartung leicht zugänglich. Die Schränke können jederzeit bis zum Endausbau erweitert werden, weil sie bereits für den Endausbau verkabelt, alle Relaisätze auf einzelnen Schienen montiert und auf Lötverteiler bzw. Messerleisten verdrahtet sind.

Der Ausbau der Zusatzschränke richtet sich im allgemeinen nach dem Umfang der Anlage. Der erste Zusatzschrank enthält grundsätzlich den Signalrahmen mit der Ruf- und Signalmaschine und das Blindmitlaufwerk (BMLW). Außerdem können die Übertragungen für den Verbindungsverkehr einschließlich ihrer Mitlaufwerke und gewisse Sondereinrichtungen untergebracht werden. In weitere Zusatzschränke werden bei einer größeren Leitungszahl die restlichen Einrichtungen eingebaut, wie Leitungsübertragungen verschiedener Art, Mitlaufwerke und die beim Endamt 52 der Baustufen III bis V notwendigen Hunderterwähler und Relaismischwähler.

In den Zusatzschränken können außerdem bei Bedarf folgende Sondereinrichtungen untergebracht werden:

- automatischer Teilnehmer,
- Einrichtungen für die Störungsmeldung,
- Zusätze für Zweieranschlüsse,
- Einrichtungen für die Gebührenerfassung,
- Zusätze für den Anschluß der Münzfernsprecher,
- Wechselstromversorgung usw.

### H.3.2. Bezeichnung und Arbeitsweise der Einzelschaltungen

#### Teilnehmerschaltung

Die Teilnehmeranschlüsse sind, wie vorstehend beschrieben, mit einer individuellen Schutzschaltung (Fangschaltung) ausgerüstet, auf die bei Leistungsstörungen und in allen Besetztfällen die Verbindung unter Freigabe sämtlicher belegter Einrichtungen abgeworfen wird. Der Teilnehmer erhält dann aus der sich in der Besetztrückauslösestellung (Fangstellung) befindenden Teilnehmerschaltung den Besetztton. Beim Kurzschluß einer Teilnehmerleitung vollzieht sich nach etwa einer Minute, im Besetztfalle jedoch unmittelbar nach dem Feststellen des Besetztzustandes des Teilnehmeranschlusses oder des ausgewählten Leitungsbündels, die Abschaltung. Befindet sich eine Teilnehmerschaltung länger als eine Minute in der Besetztrückauslösestellung,

so wird eine entsprechende Störung signalisiert. Legt nach einem Gespräch der Rufende zuerst seinen Handapparat auf, so löst der Leitungswähler unabhängig vom Angerufenen sofort aus. Die Teilnehmerschaltung des Angerufenen geht daraufhin in die Fangstellung, und der Teilnehmer erhält den Besetztton.

#### Anrufsucher-Umsteuerwählersatz (AS-UW)

Der Anrufsucher (AS) sucht den Anschluß des anrufenden Teilnehmers und verbindet diesen über den Umsteuerwähler (UW) mit einem freien Mitlaufwerk (MLW). Wählt der anrufende Teilnehmer die Ziffern für ein Ortsgespräch, so erhält der AS-UW vom MLW die entsprechenden Umsteuerkriterien für die gewünschte Ortsleitungswählergruppe. Der AS-UW gibt sodann das Mitlaufwerk frei und sucht einen freien Ortsleitungswähler (OLW). An den AS können in der Hauptrichtung 11 Mitlaufwerke und in der Umsteuerrichtung insgesamt 12 Ortsleitungswähler der Teilnehmergruppen angeschlossen werden.

#### Mitlaufwerk (MLW)

Jeder abgehend geschalteten Leitung ist ein Mitlaufwerk (MLW) zugeordnet. Aus diesem erhält der Teilnehmerapparat Mikrophonspeisung und den Wählton. Das MLW überwacht den Aufbau der Verbindung und stellt fest, ob eine interne Verbindung gewählt wird. Zu diesem Zweck besitzt das MLW einen Mitläufer, der so lange die ersten Stromstoßreihen kontrolliert, wie die gewählten Ziffern noch die Möglichkeit einer Umsteuerung zulassen. Stellt das MLW fest, daß ein internes Gespräch gewünscht wird, dann schaltet es sich und die belegte Leitung frei und gibt gleichzeitig dem vorgeordneten Umsteuerwähler das Kommando zum Suchen eines freien Ortsleitungswählers (OLW). Da es – je nach Baustufe – zwei OLW-Gruppen geben kann, muß das MLW auch bestimmen, in welcher Gruppe ein OLW zu suchen ist. Die Umsteuerkennzahl kann im verdeckten Kennziffernsystem ein- bis dreistellig sein, im offenen ist sie dagegen nur einstellig.

Bei verdecktem Kennziffernsystem belegt das MLW sofort die abgehende Leitung, während im offenen Kennziffernsystem bei doppeltgerichtetem Verbindungsverkehr das MLW zunächst nur die zugeordnete Leitung für ankommende Gespräche sperrt. Erst wenn eine Null gewählt wird, wird die Leitung abgehend belegt. Wählt der Teilnehmer weder eine Null noch die Umsteuerkennzahl, sondern beliebige andere Ziffern, so löst im offenen Kennziffernsystem das MLW die Verbindung aus.

Hat der Mitläufer seine Tätigkeit eingestellt, so ist das MLW für folgende Meldungen aufnahmefähig:

Gassenbesetzt,  
Wahlende,  
Teilnehmerbesetzt und  
Gesprächsbeginn (Aushängemeldung).

Es gibt eine gebührenpflichtige und eine gebührenfreie Aushängemeldung. Im Anschluß an die erstere kann, wenn gefordert, sofort ein erster Zählimpuls aus dem MLW auf den Gebührenzähler – der sogenannte Grundzählimpuls – gesendet werden. Auf eine gebührenfreie Aushängemeldung kann auch eine gebührenpflichtige Aushängemeldung folgen, so daß eine ursprünglich als gebührenfrei gekennzeichnete Verbindung nachträglich gebührenpflichtig wird.

Sind im Verbindungsverkehr Gleichstromübertragungen mit Wechselstromauslösung eingesetzt, so wird die Mehrfachzählung über die b-Ader geleitet. Das MLW nimmt die Zählimpulse an der b-Ader auf und gibt sie über die d-Ader auf den Gebührenzähler weiter. Bei Wechselstromübertragungen werden dagegen die Zählimpulse ohne Umsetzung im MLW direkt über die durchgeschaltete d-Ader zum Gebührenzähler geführt.

Das MLW besitzt einen Hitzdrahtfedersatz, der bei unnötiger Belegung (bzw. Leitungstörung) nach ungefähr einer Minute die Besetztrückauslösung veranlaßt und das MLW und die Leitung freischaltet.

#### Mitlaufwerk mit Umsteuerung (MLWmU)

Das Mitlaufwerk mit Umsteuerung (MLWmU) arbeitet wie das MLW, jedoch mit den nachstehend beschriebenen Abweichungen.

Das MLWmU tritt an die Stelle des MLW, wenn das Endamt 52 mit einer Querverbindung oder Durchwahl auszurüsten ist. Das MLWmU ist nicht einer abgehenden Verbindungsleitung fest zugeordnet, sondern hat einen Richtungswähler, der aus den zur übergeordneten VSt oder zur untergeordneten VSt führenden Leitungsbündeln eine freie Leitung aussucht. Insgesamt können an das Vielfach des Richtungswählers bis zu 17 Leitungen beider Richtungen angeschaltet werden, wobei es gleichgültig ist, wie sie zahlenmäßig aufgeteilt sind.

Das MLWmU prüft nicht nur, ob durch den vorgeordneten Umsteuerwähler (UW) nach einer der beiden internen Ortsleitungswähler-Gruppen umgesteuert werden soll, es stellt auch fest, ob eine Verbindung über die externe Umsteuerrichtung aufzubauen ist. In einem solchen Falle wird die unter Umständen belegte Leitung in der Hauptrichtung freigegeben, und der Richtungswähler sucht in erneuter Freiwahl dieses Mal im Bündel der externen Umsteuerrichtung eine freie Leitung. Wenn Querverbindungsverkehr gefordert wird und wenn keine freie Leitung in Umsteuerrichtung vorhanden ist, kann

das Umsteuern durch Abschaltsteuerung verhindert werden. Die Verbindung wird dann über die Hauptrichtung weiter aufgebaut. Das MLWmU gestattet auch die Anschaltung eines besonderen Zähltaktes für Mehrfachzählung während des Gespräches, wenn die Verbindung zu der Vermittlungsstelle hin aufgebaut wird, die über die externe Umsteuerrichtung zu erreichen ist. Dabei ist es bei Querverbindungsmöglichkeit gleichgültig, ob die Verbindung unmittelbar über den Querweg oder beim Besetztsein sämtlicher Querleitungen über den Regelweg führt.

Wenn sämtliche Leitungen in der Hauptrichtung besetzt sind, kann das MLWmU dennoch belegt werden und so den Aufbau einer internen Verbindung oder einer Verbindung in Richtung der externen Umsteuerrichtung ermöglichen.

#### Blindmitlaufwerk (BMLW)

Für den Fall, daß alle MLW oder MLWmU besetzt sind, ist ein ebenfalls mit einem Mitlaufwerk ausgerüstetes Blindmitlaufwerk (BMLW) vorgesehen, das dann noch den Anruf zu einem Endamtsteilnehmer ermöglicht. Wurde eine Fernverbindung gewählt, so veranlaßt es die Besetztrückauslösung.

#### Ortsleitungswähler (OLW)

Der Ortsleitungswähler (OLW) wird nur bei internen Verbindungen belegt, und zwar vom AS-UW nach dem Umsteuern. Aus dem OLW erhält sowohl der gerufene als auch der rufende Teilnehmer die Mikrophonspannung. Bei besetztem Teilnehmeranschluß veranlaßt der OLW die Besetztrückauslösung. Nach dem Abheben des Handapparates bei einem gebührenpflichtigen Anschluß kann der OLW, wenn es erforderlich ist, sofort einen ersten Zählimpuls (Grundzählimpuls) zum Zähler des Anrufenden senden. Außerdem werden über den OLW die Einrichtungen für zeitabhängige Mehrfachzählung an den Gebührenzähler geschaltet. Wird ein gebührenfreier Anschluß angerufen, dann unterbindet der OLW die Zählung. Der OLW ist außerdem noch für Einzel- und Nachtanruf bei Sammelanschlüssen eingerichtet, d. h., der OLW prüft sämtliche Leitungen eines Sammelanschlusses auf ihren Belegzustand hin nur dann, wenn die Sammelnummer des Anschlusses (die erste Anschlußleitung) gewählt worden ist. Bei Nebenstellenanlagen, die mit Nachtschaltung ausgerüstet sind, werden die Leitungen des Sammelanschlusses, sobald die Anlage auf Nachtbetrieb umgeschaltet worden ist, zu bestimmten Nebenstellen durchverbunden. Diese Nebenstellen können dann, ohne daß die Bedienung in der Vermittlung der Nebenstellenanlage anwesend ist, direkt angerufen werden.

### Fernleitungswähler (FLW)

Die von einer anderen Vermittlungsstelle eingehenden Verbindungen erreichen als letzte Wahlstufe einen Fernleitungswähler (FLW), der über die Leitung folgende Meldungen als Kennzeichen gibt:

Wahlende,  
 Teilnehmerbesetzt,  
 Gesprächsbeginn (Aushängemeldung), zählpflichtig  
 und zählunterdrückt sowie  
 Gesprächsende (Einhängemeldung).

Bei einem Ferngespräch kann die Fernbeamtin sich mit Hilfe eines Nachimpulses auf einen besetzten Teilnehmeranschluß aufschalten, und mit einem weiteren Nachimpuls ist sie in der Lage, die Aufschaltung wieder zurückzunehmen, wenn der gewünschte Teilnehmer seine bereits bestehende Gesprächsverbindung nicht auszulösen wünscht. Die Beamtin vermag dann zu einem späteren Zeitpunkt die Aufschaltung zu wiederholen. Außerdem kann sie zur Gebührenansage einen FLW, der Einhängemeldung gibt, erneut zum Rufen veranlassen. Der FLW ist, wie der Ortsleitungswähler (OLW), ebenfalls für Nacht- und Einzelanruf bei Sammelanschlüssen eingerichtet.

### Hunderterwähler (HW)

Der Hunderterwähler (HW) dient in den Endämtern 52 der Baustufen III, IV und V als Gruppenwähler. Er kann je nach Netzgestaltung so geschaltet werden, daß er entweder als üblicher Drehgruppenwähler oder, in Verbindung mit einer Weichenübertragung, als reiner Mischwähler arbeitet. Die Gruppenwahl geschieht in letzterem Falle durch wahlweises Belegen einer der beiden c-Adern, und zwar von der Weiche der ankommend betriebenen Übertragung entsprechend der gewünschten Hundertergruppe. Eine Verwendung als Mischwähler ist aber nur dann möglich, wenn bei wenigen Leitungen eine doppelte Freiwahl zwischen zwei Impulsserien zulässig ist.

Insgesamt können an das Vielfach des Hunderterwählers 12 Leitungen beider Richtungen angeschlossen werden, wobei ihre zahlenmäßige Aufteilung beliebig ist.

### Relaismischwähler (RMW)

Relaismischwähler (RMW) werden verwendet, wenn für eine zweite Freiwahl, durch eine in derselben Gruppenwahlstufe bereits eingeleitete erste Freiwahl, keine Zeit vorhanden ist.

Auf einer Relaisschiene sind zwei voneinander unabhängige einfache RMW untergebracht, die wahlweise mit vier oder acht Ausgängen versehen sein

können. Einfache RMW werden verwendet, wenn mehr Leitungen als Fernleitungswähler (FLW) vorhanden sind, z. B. beim Querverbindungsverkehr über Relaismischwähler (Bild 369). Die zwei einfachen RMW einer Schiene können zu einem doppelten RMW zusammengeschlossen werden; dies ist dann erforderlich, wenn Weichenübertragungen verwendet werden (Bild 366).

#### Umsteuerwähler ohne Speisung (UWoSp)

Die Umsteuerwähler ohne Speisung (UWoSp) des TN-Endamtes 52 werden benötigt, wenn ein Endamt 52 als Hilfsknoten-VSt für ein weiteres Endamt benutzt wird. Allen vom Endamt 52 in der Hilfsknoten-VSt ankommenden Leitungen wird ein Umsteuerwähler ohne Speisung zugeteilt.

Im verdeckten Kennziffersystem sucht der UWoSp, wenn er belegt wird, sofort eine freie Leitung in der Hauptrichtung; beim offenen Kennziffersystem dagegen erst, wenn eine Null als Hauptrichtungskennzahl (Ausscheidungskennziffer) gewählt wurde. In die Hilfsknotenvermittlungsstelle wird unter Freigabe einer unter Umständen in der Hauptrichtung belegten Leitung umgesteuert, wenn die Kennzahl der Hilfsknoten-VSt gewählt wird. Diese Kennzahl kann maximal dreistellig sein.

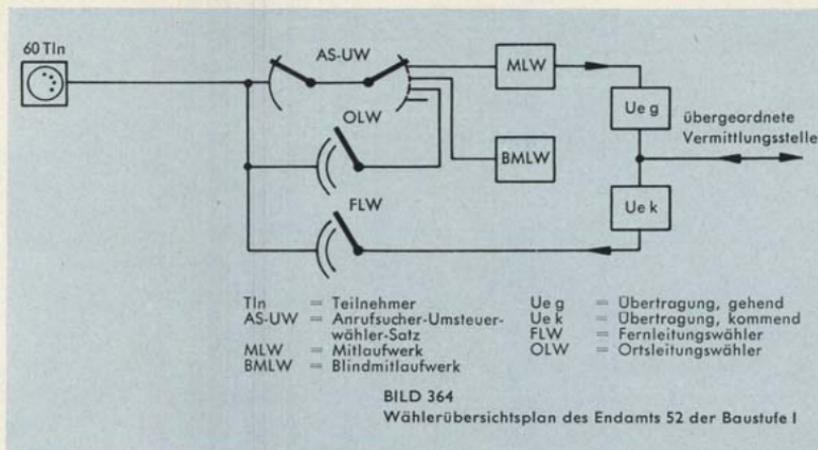
Insgesamt können an das Vielfach des UWoSp bis zu 17 Leitungen der beiden Richtungen angeschaltet werden, wobei auch hierbei ihre zahlenmäßige Aufteilung beliebig ist.

### H.3.3. Einsatzmöglichkeiten des TN-Endamtes 52

#### H.3.3.1. Einsatz als Endvermittlungsstelle

##### Endamt 52 der Baustufe I

Das Endamt 52 der Baustufe I ist für maximal 60 Teilnehmeranschlüsse vorgesehen. Im Bild 364 ist der Wähler-Übersichtsplan eines Endamtes 52 der Baustufe I dargestellt. Die Teilnehmer erreichen beim Abheben ihres Handapparates über einen Anrufsucher-Umsteuerwähler-Satz (AS-UW) ein jeder abgehenden Fernleitung zugeordnetes Mitlaufwerk (MLW). Das Mitlaufwerk belegt bei verdecktem Kennziffersystem sofort die Leitung zur übergeordneten VSt. Beim offenen Kennziffersystem dagegen wird bei doppeltgerichtetem Verbindungsverkehr die ankommende Richtung zunächst gesperrt. Erst wenn als Verkehrsausscheidungsziffer eine Null gewählt worden ist, belegt das MLW die Leitung über die abgehend betriebene Übertragung. Wird im Zuge des Verbindungsaufbaues die Kennzahl der eigenen VSt gewählt, so veranlaßt das Mitlaufwerk den vorgeordneten AS-UW zum Umsteuern auf einen



internen Verbindungssatz zum Ortsleitungswähler (OLW). Das Mittlaufwerk und die Leitung zur übergeordneten VSt werden dabei frei. Sind bei einem Verbindungsaufbau bereits sämtliche Mittlaufwerke belegt, weil auf den ihnen zugeordneten Leitungen ein Gespräch in ankommender Richtung geführt wird, so ist es mit Hilfe des Blindmittlaufwerkes (BMLW) noch möglich, interne Verbindungen aufzubauen. Der ankommende Fernverkehr verläuft über die ankommend betriebene Übertragung und über einen Fernleitungswähler (FLW).

#### Endamt 52 der Baustufe II

Das Endamt 52 der Baustufe II ist für maximal 100 Teilnehmeranschlüsse vorgesehen. Es werden zwei Wählerschränke, ausgebaut für je 50 Teilnehmeranschlüsse, verwendet. Beide Schränke sind so geschaltet, daß ihre Leitungswähler eine Gruppe bilden. Sämtliche Anschlüsse sind nummernmäßig in einer Hundertergruppe zusammengefaßt. Die Ausgänge der beiden Umsteu- wählergruppen sind parallelgeschaltet, so daß je Richtung ein vollkommenes Leitungsbündel entsteht.

#### Endamt 52 der Baustufe III

Bild 365 zeigt den Wähler-Übersichtsplan eines Endamtes 52 der Baustufe III. Dieser Ausbau erfordert ebenfalls zwei Wählerschränke, jedoch mit je 60 Teilnehmeranschlüssen, so daß maximal 120 Teilnehmer angeschlossen werden können. Im Gegensatz zur Baustufe II werden die Leitungswählervielfache der

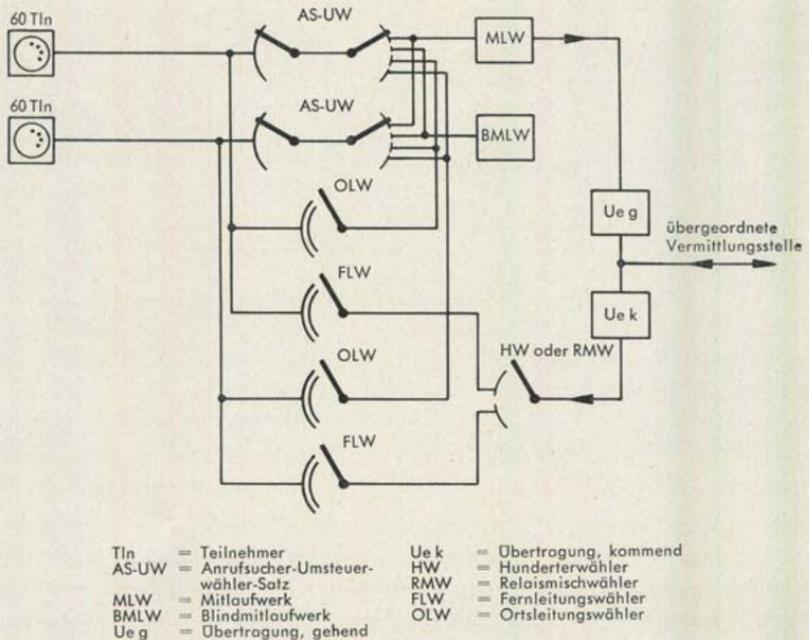


BILD 365

Wählerübersichtsplan des Endamts 52 der Baustufe III

beiden Wählerschränke nicht parallelgeschaltet. Es bestehen somit hierbei zwei Leitungswählergruppen. Für interne Verbindungen kann auf zwei OLW-Gruppen umgeschaltet werden. Je nachdem, zu welcher Gruppe der gewünschte Teilnehmeranschluß gehört, veranlaßt das Mitlaufwerk (MLW) den Umsteuerwähler (UW) zur Suchwahl in der einen oder anderen OLW-Gruppe. Wie beim Endamt 52 der Baustufe II sind die Ausgänge der UW-Gruppen parallelgeschaltet. Die 60 Teilnehmeranschlüsse des ersten Schrankes gehören nummernmäßig in die erste Hundertergruppe und die 60 Teilnehmeranschlüsse des zweiten Schrankes entsprechend in die zweite Hundertergruppe.

Vollzieht sich beim ankommenden Verkehr die Gruppenwahl in der Endvermittlungsstelle, so ist an jede in ankommender Richtung betriebene Leitung ein Drehgruppenwähler, der sogenannte Hunderterwähler (HW), anzuschalten. Dieser entspricht einer üblichen II.-Gruppenwählerstufe und belegt, sobald er die die Gruppe kennzeichnende Stromstoßreihe aufgenommen hat, in dieser einen freien Fernleitungswähler (FLW).

Für eine Gruppenauswahl innerhalb des Endamts 52 durch Hunderter-

wähler muß bei der Rufnummernfestlegung in einer Netzgruppe einer solchen VSt ein ganzes Tausend reserviert werden. Ist das nicht möglich, dann muß die Gruppenwahl bereits in der übergeordneten VSt vorgenommen werden. Es werden dann Weichenübertragungen und Relaismischwähler (RMW) erforderlich.

#### Betriebsweise in einer Endvermittlungsstelle mit Weichen-Übertragung und Relaismischwählern

Die jeder Leitung in der übergeordneten VSt (Bild 366) zugehörige abgehend betriebene Übertragung mit Weichensteuerung hat zwei Eingänge, die auf verschiedene Hebwahlstufen (Dekaden) der vorgenannten Gruppenwahlstufe durch Rangieren verteilt sind. Je nachdem, über welchen Eingang die ab-

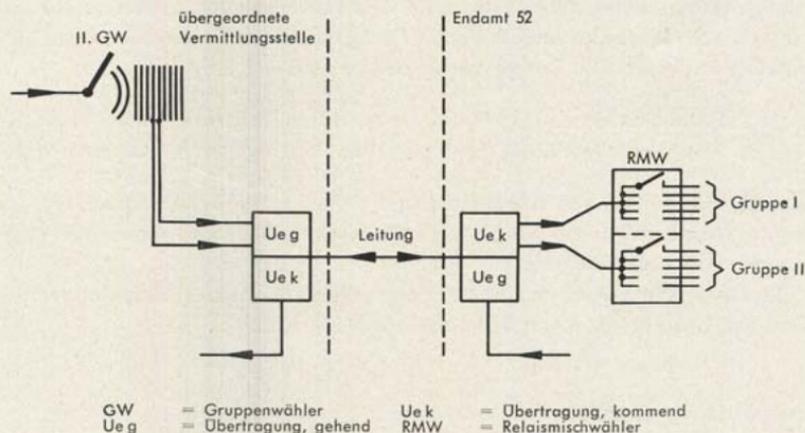


BILD 366

Weichen-Übertragungen in Verbindung mit Relaismischwählern

gehend betriebene Übertragung belegt wurde, kennzeichnet die ankommend betriebene im Endamt 52, in welcher Gruppe der Relaismischwähler (RMW) einen freien Fernleitungswähler (FLW) zu suchen hat. Die ankommend betriebene Übertragung hat zwei Ausgänge und der Relaismischwähler (RMW) zwei Eingänge, so daß die Gruppe nur durch Benutzen eines der beiden Ausgänge bzw. Eingänge ausgewählt wird. Da in der Gruppenwahlstufe der vorgeordneten VSt die Freiwahlzeit – die Zeit während der ein Schaltglied

in freier Wahl einen freien Ausgang belegt – schon ausgenutzt wird, ist es erforderlich, hierbei Relaismischwähler zu verwenden, die imstande sind, ein ganzes Leitungsbündel auf ihren Belegungszustand hin fast ohne Zeitverlust zu prüfen.

#### Endamt 52 der Baustufe IV

An das Endamt 52 der Baustufe IV können bis zu 180 Teilnehmeranschlüsse angeschaltet werden; es enthält drei Wählerschränke, die mit je 60 Anschlüssen belegt werden können. Die Ausgänge sämtlicher drei UW-Gruppen sind – wie bei den Endämtern der Baustufen II und III – zusammengefaßt. Eine Umsteuerung bei Internverbindungen ist wie bei denen der Baustufe III in zwei OLW-Gruppen möglich. Die Leitungswähler-Vielfache der ersten beiden Wählerschränke sind parallelgeschaltet, so daß deren LW eine Gruppe bilden. Die 100 Teilnehmeranschlüsse dieser Gruppe verteilen sich zu je 50 auf die ersten beiden Wählerschränke. Die verbleibenden 10 Anschlüsse von jedem dieser Schränke sind auf das Leitungswähler-Vielfach des dritten verteilt. Die insgesamt 180 Teilnehmeranschlüsse sind wie folgt aufgeteilt:

100 Teilnehmeranschlüsse in der ersten Hundertergruppe und  
80 Teilnehmeranschlüsse (60 + 10 + 10) in der zweiten Hundertergruppe.

Den 80 Anschlüssen der zweiten Gruppe stehen nur die Leitungswähler des dritten Wählerschranks zur Verfügung, so daß diese Gruppe den Wenigstprechern vorbehalten ist.

Die Gruppenauswahl im ankommenden Verkehr vollzieht sich sinngemäß, wie beim Endamt der Baustufe III beschrieben.

#### Endamt 52 der Baustufe V

Das Endamt 52 der Baustufe V ist für maximal 200 Teilnehmeranschlüsse eingerichtet (Bild 367). Hierbei sind vier Wählerschränke mit je 50 Teilnehmeranschlüssen ausgebaut. Die Ausgänge sämtlicher vier Umsteuerwähler-Gruppen sind wie bei den Endämtern 52 der Baustufen II, III und IV parallelgeschaltet. Die Teilnehmeranschlüsse je zweier Wählerschränke bilden eine Hundertergruppe; entsprechend sind die Leitungswählerausgänge dieser zwei Schränke parallelgeschaltet. Es entstehen hierbei – im Gegensatz zum Endamt 52 der Baustufe IV – zwei gleichmäßig ausgelastete Leitungswähler-Gruppen.

Die Gruppenauswahl für die internen und die ankommenden Verbindungen wird wie bei den Endämtern 52 der Baustufen III und IV vorgenommen.

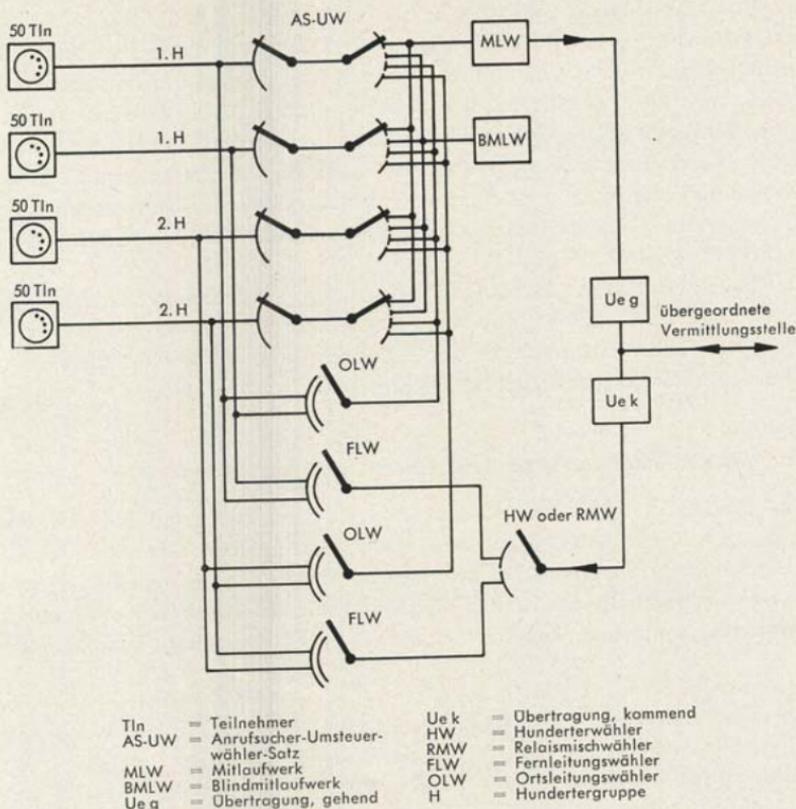


BILD 367

Wählerübersichtsplan des Endamts 52 der Baustufe V

### H.3.3.2. Endamt 52 mit Querverbindungsverkehr

Soll sich beim Endamt 52 der Verkehr zusätzlich zu dem Betrieb über übliche Fernleitungen auch über Querverbindungen abwickeln, dann tritt an die Stelle des Mitlaufwerkes (MLW) das Mitlaufwerk mit Umsteuerung (MLWmU). Das MLWmU ist nicht wie das MLW einer Leitung fest zugeordnet. Es besitzt in der Hauptrichtung und in der Querverbindungsrichtung je ein Leitungsvielfach, es ist wie das MLW vom verdeckten auf offenes Kennziffernsystem umschaltbar.

Im verdeckten Kennziffernsystem belegt ein Teilnehmer beim Abheben seines Handapparates über den Anrufsucher-Umsteuerwähler-Satz und das MLWmU

sofort eine freie Verbindungsleitung in der Hauptrichtung. Beim offenen Kennziffernsystem dagegen wird eine Leitung erst belegt, wenn das MLWmU die Richtungskennzahl für die Hauptrichtung aufgenommen und in der anschließenden Freiwahl eine freie Leitung gefunden hat. Das MLWmU veranlaßt, wie das MLW, erneut die Suchwahl des Umsteuerwählers beim Aufbau einer internen Verbindung und wird dann anschließend frei. Im Gegensatz zum MLW kann es aber auch nach Aufnahme der betreffenden Richtungskennzahl auf eine externe Richtung umsteuern, wobei es selbst belegt bleibt und die Hauptrichtung sofort frei gibt.

Der bei einem Endamt 52 mit Querverbindung verwendete Wählerschrank hat grundsätzlich die gleiche Ausführung, wie unter H.3.1. beschrieben, lediglich die technischen Einrichtungen der Zusatzschränke werden den geforderten Betriebsbedingungen entsprechend angepaßt.

#### Endamt 52 der Baustufen I und II mit Querverbindungsverkehr

Das Endamt 52 mit Querverbindungsverkehr kann bis zu 100 Teilnehmeranschlüsse, entsprechend den Baustufen I oder II, aufnehmen. Das Mitlaufwerk mit Umsteuerung (MLWmU) hat nur eine Umsteuerrichtung und kann somit nicht die Gruppenauswahl für ein Gegenamt der Baustufen III bis V übernehmen. Nur wenn dem Gegenamt nummernmäßig ein ganzes Tausend zur

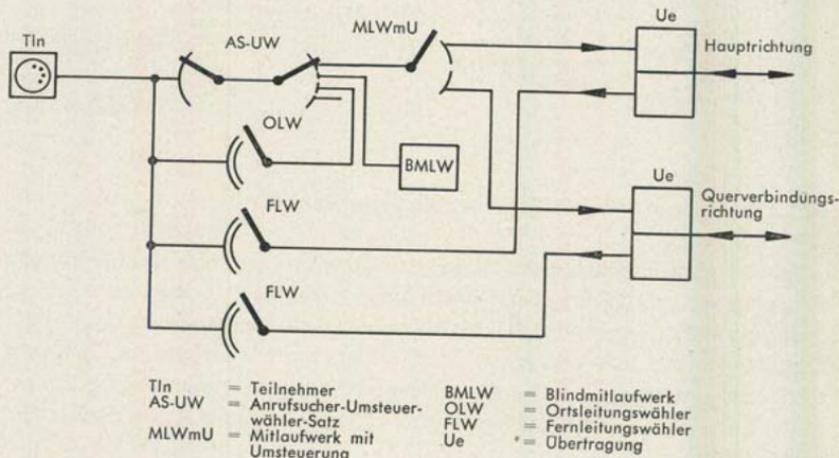


BILD 368

Wählerübersichtsplan für Endämter 52 der Baustufen I und II mit Querverbindungsverkehr über Fernleitungs-wähler

Verfügung steht, ist es möglich, durch Einsatz der Hunderterwähler (HW) dem Gegenamt zwei Teilnehmer-Hundertergruppen zu geben. Bild 368 zeigt an einem Wählerübersichtsplan den grundsätzlichen Betrieb von Endämtern der Baustufe I und II, über die neben dem Betrieb über Fernleitungen auch Querverbindungsverkehr abgewickelt wird. An jede für den Querverbindungsverkehr ankommende Leitung ist ein Fernleitungswähler (FLW) angeschaltet. Reicht für diese Betriebsart die Zahl der Fernleitungswähler nicht aus, so werden Relaismischwähler (RMW) eingesetzt (Bild 369).

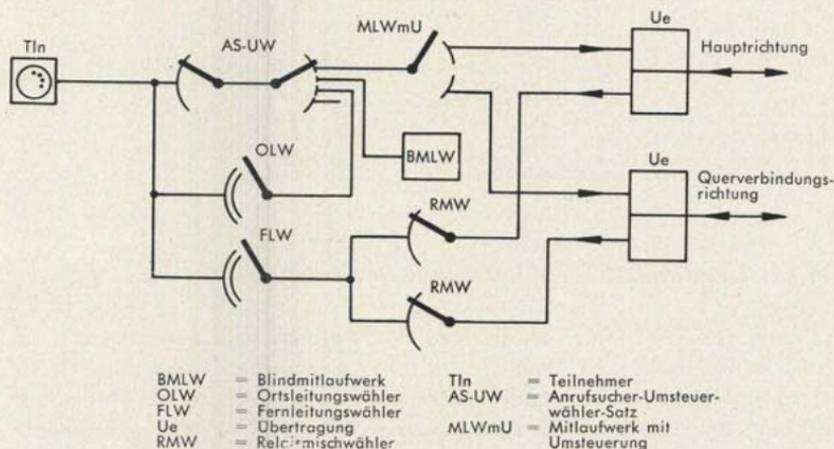


BILD 369

Wählerübersichtsplan für Endämter der Baustufen I und II mit Querverbindungsverkehr über Relaismischwähler

#### Endamt 52 der Baustufen III, IV und V mit Querverbindungsverkehr

Für die Endämter 52 der Baustufen III, IV und V, die zusätzlich am Querverbindungsverkehr beteiligt sind, gelten die in den Bildern 365 und 367 wiedergegebenen Wählerübersichtspläne. Diese sind jedoch entsprechend der Darstellung nach Bild 370 zu erweitern.

Bei zwei Teilnehmer-Hundertergruppen im Endamt 52 gilt, wie bereits vorstehend erläutert, daß bei Gruppenauswahl im Endamt 52 Hunderterwähler einzusetzen sind; bei Auswahl im Gegenamt werden jedoch Weichenübertragungen mit Relaismischwählern (RMW) verwendet.

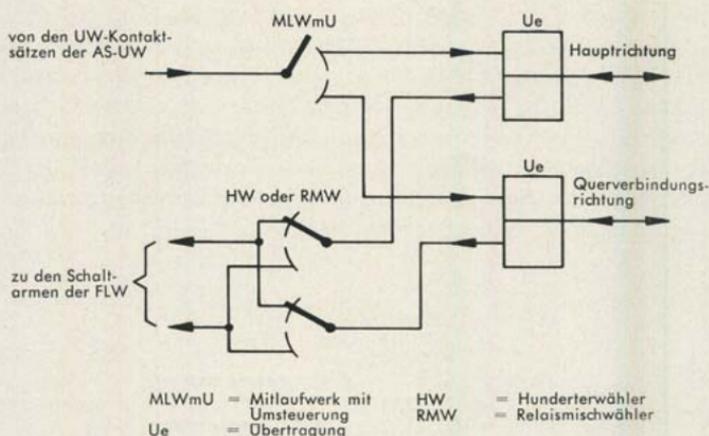


BILD 370

Wählerübersichtsplan für Endämter 52 der Baustufen III, IV und V mit Querverbindungsverkehr über Hunderterwähler bzw. Relaismischwähler

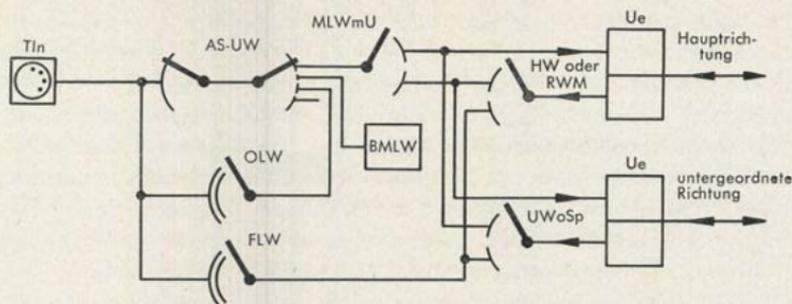
### H.3.3.3. Endamt 52 als Hilfsknotenvermittlungsstelle

Wird das TN-Endamt 52 als Hilfsknotenvermittlungsstelle verwendet, so kann es nur bis zu 100 Teilnehmeranschlüsse aufnehmen und seine Größe entspricht der eines Endamtes 52 der Baustufe I oder II (erste Hundertergruppe). Ebenfalls kann die untergeordnete VSt bis zu 100 Anschlußeinheiten aufnehmen (zweite Hundertergruppe), die z. B. ein TN-Endamt 52 oder eine TN-Landzentrale 52 sein kann.

Für den Verkehr zwischen der Hilfsknotenvermittlungsstelle und der untergeordneten VSt müssen die Teilnehmeranschlüsse der Hilfsknoten-VSt immer einer anderen Hundertergruppe angehören als die der untergeordneten VSt. Allgemein gelten die unter H.3.3.2. beschriebenen Erläuterungen.

Die Gruppenauswahl von der Hauptrichtung aus kann in der Hilfsknoten-VSt (Bild 371) im Hunderterwähler vorgenommen werden oder aber in der übergeordneten VSt selbst mit Hilfe der Weichenübertragungen, wobei in der Hilfsknoten-VSt statt der Hunderterwähler Relaismischwähler einzusetzen sind. Die Richtungsauswahl von der untergeordneten VSt aus geschieht in der Hilfsknoten-VSt im Umsteuerwähler ohne Speisung.

Die untergeordnete VSt muß, wenn sie eine Wählvermittlungsstelle ist, immer auf verdecktes Kennziffersystem geschaltet sein. Bei offenem Kennziffersystem verhindert, ähnlich wie das Mitlaufwerk mit Umsteuerung, der Umsteuerwähler ohne Speisung das Belegen der Hauptrichtung. Ebenfalls muß



TIn	= Teilnehmer	HW	= Hunderterwähler
AS-UW	= Anrufsucher-Umsteuerwähler-Satz	RWM	= Relaismischwähler
MLWmU	= Mitlaufwerk mit Umsteuerung	UWoSp	= Umsteuerwähler ohne Speisung
BMLW	= Blindmitlaufwerk	FLW	= Fernleitungswähler
Ue	= Übertragung	OLW	= Ortsleitungswähler

BILD 371

Wählerübersichtsplan des Endamts 52 als Hilfsknotenvermittlungsstelle

das Mitlaufwerk wie der Umsteuerwähler ohne Speisung vom offenen auf verdecktes Kennziffernsystem umschaltbar sein.

Jeder von der untergeordneten VSt ankommenden Leitung ist in der Hilfsknoten-VSt ein Umsteuerwähler ohne Speisung zugeteilt, der einschließlich seiner Leitung sofort belegt wird, wenn in der untergeordneten VSt ein Teilnehmer seinen Handapparat abhebt. Wählt der Teilnehmer jedoch einen Teilnehmer der untergeordneten VSt, dann werden der Umsteuerwähler und die Leitung sofort frei.

### H.3.4. Zusätzliche Einrichtungen

#### H.3.4.1. Gebührenerfassung

Die an der Gebührenerfassung im Endamt 52 beteiligten Einrichtungen, wie Mitlaufwerke und Ortsleitungswähler, können so eingestellt werden, daß sie jede Verbindung mit einem Grundzählimpuls belasten. Das Mitlaufwerk nimmt im allgemeinen bei abgehenden Verbindungen die über die Leitung eintreffenden Zählimpulse auf und leitet sie zum Gebührenzähler weiter. Es ist aber auch möglich, an das Mitlaufwerk Auswerteeinrichtungen anzuschalten, die auf Grund der gewählten Ortskennzahl die Gebühr für die jeweilige Verbindung ermitteln und festlegen. Bei internen Gesprächen wird, wenn Zeitzählung gefordert wird, über den Ortsleitungswähler die Zählung ein-

geleitet und ein Zählimpulsgeber zum Gebührenzähler des Teilnehmers durchgeschaltet. Bei Endvermittlungsstellen mit Querverbindung oder Durchwahl und Zeitählung kann der Fall eintreten, daß außer dem üblichen Ortstarif noch ein zweiter Tarif benötigt wird, dann wird ein zweiter Satz der Zählimpulsende-Einrichtungen notwendig. Der zweite Zähltakt wird meist über das Mitlaufwerk mit Umsteuerung zum Gebührenzähler geleitet. Der Zählgrundtakt kann entweder von der Ruf- und Signalmaschine oder von einer Uhr geliefert werden. Diese Uhr schaltet auch den Zeittakt vom Tag- auf den Nachttarif und umgekehrt um. Je nach den betrieblichen Erfordernissen kann die Schaltung der Endvermittlungsstelle so getroffen werden, daß die Knotenvermittlungsstelle entweder über eine besondere Steuerader oder über den Simultanstromkreis einer abgeschlossenen Leitung vom Tag- auf den Nachttarif und umgekehrt schaltet.

### H.3.4.2. Übertragungen

Im TN-Endamt 52 werden dieselben Typen der Übertragungen wie im TN-Fernsprechwählsystem E verwendet. Nur der Aufbau der einzelnen Übertragungsschienen ist den räumlichen Erfordernissen des Endamtes 52 angepaßt.

Die Gleichstrom-Übertragungen mit Wechselstromauslösung sind doppeltgerichtet; eine derartige Übertragung ist auf einer Relaischiene aufgebaut. Der abgehend betriebene Teil kann mit einem Zusatz versehen werden, der es gestattet, Anrufe von Münzfernsprechern in der übergeordneten VSt zu kennzeichnen. Der Auslösewechselstrom hat eine Frequenz von 50 Hz.

Beim Betrieb mit Wechselstromübertragungen sind die abgehend und die ankommend betriebene Übertragung je auf einer Relaischiene befestigt. Da die abgehende und die ankommende Übertragung betrieblich voneinander abhängig sind, müssen auch bei Verbindungsleitungen, auf denen nur gerichteter Verkehr abgewickelt wird, beide Übertragungen vorgesehen werden.

Beide Übertragungsarten können mit einer Weiche ausgestattet sein, d. h., die abgehende Übertragung erhält zwei Eingänge und die ankommende Übertragung zwei Ausgänge.

Der 50-Hz-Wechselstrom wird über einen Transformator dem Starkstromnetz entnommen. Um bei Netzausfall trotzdem den Verkehr über die Verbindungsleitungen abwickeln zu können, kann eine Wechselstromversorgungseinrichtung eingebaut werden, die mit Zerkhacker arbeitet und von der 60-Volt-Batterie der VSt gespeist wird.

Die Anpassungsübertragungen dienen dem Verbindungsverkehr mit Handämtern oder mit bereits vorhandenen Vermittlungsstellen anderer Systeme.

Sie werden benötigt, um die Schaltkriterien der einzelnen Systeme einander anzupassen. Je nach den Anpassungsbedingungen werden die Kennzeichen entweder im Endamt 52 oder in der fremden VSt umgesetzt; meist wird die Anpassungsübertragung mit der Übertragung der betreffenden Leitung vereinigt.

### H.3.4.3. Überwachungseinrichtungen, Störungssignalisierung, automatischer Teilnehmer

#### Überwachungseinrichtungen

Jeder Wählerschrank des TN-Endamtes 52 besitzt eigene Überwachungs- und Alarmrelais. Die bei den Alarmen „Wählerkontrolle“, „Teilnehmerschleife gestört“ und „Übertragung löst nicht aus“ benötigten Alarmverzögerungen werden im Signalrahmen gebildet. Ein kleines Leuchttabelleau mit Wecker zeigt die Art des Alarmes an und kennzeichnet gleichzeitig, in welchem Schrank der Alarm veranlaßt wurde. Für die Anschaltung einer Störungsmeldeeinrichtung sind Alarmmeldepunkte in jedem Schrank vorgesehen. Die einzelnen Alarme werden teils optisch, teils akustisch und optisch kenntlich gemacht. Es gibt folgende Störungssignale:

1. Hauptalarm
  - a) blaue Lampe und Wecker: „Hauptsicherung gestört“,
  - b) Wecker: „Rufwechselstrom fehlt“;
2. Wähleralarm, grüne Lampe und Wecker: „Wählerspule unter Dauerstrom“;
3. Einzelalarm, rote Lampe und Wecker: „Einzelsicherung gestört“ und
4. Gelbe Lampe ohne Wecker kann bedeuten:
  - a) Teilnehmeranschluß ist durch einen Leitungswähler blockiert,
  - b) Teilnehmeranschluß befindet sich in der Fangschaltung,
  - c) Leitungsübertragung löst nicht aus,
  - d) Abschaltzustand eines Leitungsbündels.

#### Störungssignalisierung

Die aus einem Wählerschrank gemeldete Störung kann von einer Störungsmeldeeinrichtung aufgenommen und zur nächsten bemannten VSt gemeldet werden. Hierfür sind drei Einrichtungen vorhanden:

- a) Die „abgehende Signalübertragung“ meldet durch selbsttätiges Anwählen einer „ankommenden Signalübertragung“ in der übergeordneten VSt den wichtigsten von sechs möglichen Alarmen. Die Meldung verläuft

über eine freie Leitung, unter Umständen auch über mehrere Zwischenvermittlungsstellen, unabhängig von der Art der Leitungsübertragungen. Die abgehende Signalübertragung kann von maximal drei abgehend betriebenen Leitungen, die sich auf ihren Betriebszustand hin prüft, beim Vorliegen eines Alarmes eine freie Leitung belegen und über diese die Störungsmeldung geben. Somit ist die Signalübertragung keiner bestimmten Leitung fest zugeordnet.

- b) Die „Störungsmeldeübertragung für eigene Meldeader“ kann über eine eigene Ader oder den Simultankreis einer abgeschlossenen Leitung zwei Alarme einer Störungsaufnahme-Übertragung melden.
- c) Die „Störungsmeldeübertragung“ arbeitet mit der Gleichstromübertragung einer bestimmten Leitung zusammen und kann zwei verschiedene Alarme einer Störungsaufnahmeübertragung melden, die an die Gegenübertragung dieser Leitung – jedoch nicht über Zwischenvermittlungsstellen – angeschlossen ist.

#### Automatischer Teilnehmer

Die Einrichtung „automatischer Teilnehmer“ dient, wie unter H.2.3.2. beschrieben, der Überwachung unbemannter Endvermittlungsstellen. Sie kann wie ein Teilnehmer unter einer bestimmten Nummer angerufen werden, gestattet die Kontrolle des Freitones sowie des Rufwechselstromes und gibt einen Aushängehörton von bestimmter Dauer. Durch einen Signalzeichenzusatz kann dies zur unterschiedlichen akustischen Kennzeichnung von maximal sechs verschiedenen Störungen in der Endvermittlungsstelle ausgenutzt werden, sofern diese Störungen nicht schon durch eine Störungsmeldeeinrichtung aufgeschlüsselt gemeldet werden. Es wird jeweils nur die wichtigste Störung gemeldet.

#### H.3.4.4. Gemeinschaftsanschlüsse

Die Gemeinschaftsanschlüsse für zwei Teilnehmer, Zweieranschlüsse genannt, gestatten, zwei Sprechstellen an eine gemeinsame Teilnehmeranschlußleitung anzuschließen (siehe unter H.1.3.). Eine Gemeinschaftsübertragung in der VSt sorgt dafür, daß bei abgehend geführten Gesprächen immer nur der augenblicklich sprechende Teilnehmer mit den auflaufenden Fernsprechgöhen belastet wird. Es gibt Gemeinschaftsumschalter mit und ohne Unter-einanderverkehr.

Der Leitungswiderstand von der VSt über den Gemeinschaftsumschalter

zum entferntesten Zweieranschluß-Teilnehmer darf nicht mehr als  $2 \times 400$  Ohm betragen.

### **H.3.4.5. Anschaltung der Münzfernsprecher**

Münzfernsprecher können je nach Ausführung entweder direkt oder über eine Übertragung für Münzfernsprecher an die Teilnehmerleitung angeschlossen werden, wobei Sonderbedingungen, wie Gesprächszeitbegrenzung, Richtungsbegrenzung usw., berücksichtigt werden können. Verbindungen, die von Münzfernsprechern aus über Gleichstromleitungen aufgebaut werden, können mit einem sogenannten Münzerkennzeichen zwangsweise auf bestimmte Verbindungswege (z. B. zum Vermittlungsschrank) umgeschaltet werden; ebenso können diese Verbindungen, wenn sie in den Bereich einer übergeordneten VSt gelangen, durch dieses Kennzeichen dort für eine Sonderbehandlung kenntlich gemacht werden.

## **H.4. AUFBAU EINES FERNWÄHLNETZES, SEINE TECHNISCHEN EINRICHTUNGEN, EINSCHLIESSLICH DER BELASTUNGS- ABHÄNGIGEN LEITWEGLENKUNG**

### **H.4.1. Gruppierung der Vermittlungsstellen, Verkehrsberechnungen, Wahl der Orte für die Fernvermittlungsstellen, Kennziffern, Gebührenerfassung und Gebührenzonen**

Planung und Aufbau eines Fernwählnetzes im Sinne einer Landesfernwahl müssen sich nach den geographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen sowie nach der Besiedlungsstruktur des zu versorgenden Gebietes richten. Dementsprechend gibt es eine ganze Reihe verschiedener Lösungsmöglichkeiten mit unterschiedlichem Netzaufbau, unterschiedlicher Anzahl der „Ebenen“ und allen damit zusammenhängenden Einzellösungen. Zur Erläuterung der typischen Probleme sei hier der Entwurf für ein kleineres Land herausgegriffen. Dort wird das Landesgebiet in einzelne Hauptvermittlungsbereiche (Bild 361) mit je einem oder mehreren Hauptvermittlungsstellen aufgeteilt. Diese Vermittlungsstellen (HVStn) sind zum größten Teil mit jeder anderen HVSt unmittelbar verbunden. Das diese HVStn verbindende Netz ist also ein Maschennetz. In den Bereichen der einzelnen Hauptvermittlungsstellen ist der Netzaufbau grundsätzlich sternförmig, weil sich in dieser Form der Verkehr

am leichtesten bewältigen läßt. An jeder HVSt ist ebenfalls sternförmig eine Anzahl Knotenvermittlungsstellen (KVSt) unmittelbar angeschlossen, an die wiederum sternförmig die zugehörigen Endvermittlungsstellen (EVSt) mit den Schaltmitteln und dem Hauptverteiler zum Anschluß der Teilnehmerleitungen herangeführt sind. Hierbei sei erwähnt, daß statt der im Bild 361 dargestellten vier Ebenen nur drei oder auch fünf gebildet werden können.

Die Hauptvermittlungsstellen enthalten die technischen Einrichtungen für den Verkehr innerhalb des Bereiches der HVSt und zu den anderen HVStn, die mit direkten Fernleitungen verbunden sind. Eine Knotenvermittlungsstelle für den Bereich der näheren Umgebung ist meist mit der HVSt zusammen in einem Gebäude untergebracht, ebenso kann eine an diese KVSt angeschlossene örtliche EVSt in demselben Gebäude untergebracht werden.

Die Knotenvermittlungsstellen enthalten die technischen Einrichtungen für den Verkehr innerhalb des Bereiches der KVSt – zu dem auch eine örtliche EVSt gehört – und zu der übergeordneten HVSt, ferner die Auswerteinrichtungen für die Gebührenerfassung und gegebenenfalls für die Verkehrsumsteuerung zu benachbarten KVStn über Querleitungen (Ql).

Die Endvermittlungsstellen sind die Ortsvermittlungsstellen, an welche die Teilnehmerleitungen angeschlossen sind; erforderlichenfalls werden im Vorfeld, d. h. auf der Strecke zwischen der EVSt bzw. Teilvermittlungsstelle (TVSt) und den Teilnehmeranschlüssen noch zusätzlich Leitungsdurchschalter und andere Gemeinschaftsumschalter eingeschaltet.

### Verkehrsberechnungen

Für die Bemessung der Wahlstufen bzw. der Leitungsbündel stützt man sich zum Ermitteln der Intensität des Fernsprechverkehrs, dem sogenannten Verkehrswert, neben den aus der Praxis gewonnenen Erfahrungen und den statistischen Zahlenwerten auch auf Verkehrsmessungen. Die Einheit des Verkehrswertes oder der Leistung im Fernsprechverkehr ist das Erlang (Erl). Der Verkehrswert ergibt sich aus dem Produkt der Zahl der Belegungen in der Hauptverkehrsstunde und der mittleren Belegungsdauer in Minuten. Wird zum Beispiel ein Schaltglied oder eine Leitung in der Stunde 20mal belegt und beträgt die mittlere Belegungsdauer 3 Minuten, dann ergibt dies einen Verkehrswert von  $\frac{20 \cdot 3}{60} = 1$  Erl. Wenn 50 Leitungen in der Stunde 900mal belegt worden sind und die mittlere Belegungsdauer betrug 2,5 Minuten, dann ergibt sich für diese 50 Leitungen eine Gesamtleistung von  $\frac{900 \cdot 2,5}{60} = 37,5$  Erl.

Bei diesen Ermittlungen müssen die Verluste durch Gassenbesetztfälle berücksichtigt werden, die aus Mangel an Schaltgliedern und Leitungen hervor-

gerufen wurden. Ferner sind bei der Bestimmung des Bedarfs an Schaltgliedern die Begriffe „Erreichbarkeit“, „vollkommenes Bündel“ und „unvollkommenes Bündel“ von Bedeutung.

Die Erreichbarkeit ( $k$ ) ist die Zahl, welche die Anzahl der Ausgänge angibt, die ein Wähler während der Freiwahl prüfen kann. Bei Wählern mit 10 Freiwahlschritten ist die Erreichbarkeit  $k = 10$ . Ist die Zahl der Leitungen in einem Abnehmerbündel nicht größer als die Erreichbarkeit  $k$ , dann spricht man von einem vollkommenen Bündel. Dies wäre der Fall, wenn die Ausgänge von Wählern mit z. B. 20 Freiwahlschritten ( $k = 20$ ) auf ein Bündel mit 20 Leitungen führen würden. Es kann somit erst ein Besetzfall eintreten, wenn alle 20 Leitungen belegt sind. Ein solches Bündel wird als vollkommenes Bündel bezeichnet.

In der Praxis läßt sich jedoch nicht immer ein vollkommenes Bündel bilden, weil die Anzahl der Leitungen des Bündels meist größer ist als die Anzahl der Freiwahlschritte der vorgeordneten Schaltglieder. Die Schaltglieder, die dem Leitungsbündel den Verkehr zuleiten, können somit nicht alle Leitungen des Bündels erreichen. Dann tritt, obwohl noch Leitungen in dem Bündel frei sind, der Besetzfall ein. Man spricht in diesem Fall von einem unvollkommenen Bündel. Naturgemäß ist die Leistung eines vollkommenen Bündels größer als die eines unvollkommenen Bündels.

#### Wahl der Orte für die Fernwählvermittlungsstellen

Auf diesen Begriffen, wie Verkehrswert, Verlust und Erreichbarkeit, basiert in Verbindung mit Tabellen und Kurvenblättern die Bedarfsermittlung der Schaltglieder und Leitungen, deren Werte für die Planung beim Aufbau oder bei der Erweiterung eines Fernsprechnetzes von eminenter Bedeutung sind. Somit ergibt sich erfahrungsgemäß, daß die Orte mit der höchsten Anzahl an Teilnehmeranschlüssen und mit z. B. für die Beamtinnenfernwahl bereits zusammengefaßten vorhandenen Fernleitungen für die Hauptvermittlungsstellen zu bevorzugen sind. Die Größe der zugeordneten Hauptvermittlungsstellenbereiche richtet sich nach der Verkehrsdichte und der gegenseitigen wirtschaftlichen Abhängigkeit. Auch die KVStn werden zweckmäßig an Orten mit größeren Teilnehmerzahlen errichtet, wobei jedoch beachtet werden muß, daß alle Endvermittlungsstellen des Bereiches möglichst wirtschaftlich anzuschließen sind, d. h., die Knotenvermittlungsstellen sollen nach Möglichkeit zentral in ihrem Bereich liegen.

Meist ist der Verkehr eines Landes sehr stark auf einige Städte konzentriert, und die Hauptstadt besitzt allein einen wesentlichen Anteil aller Teilnehmeranschlüsse. Andere Schwerpunkte bilden häufig Industriegebiete, Häfen usw., während die dazwischenliegenden Gebiete dünn besiedelt sind. Zwischen

den Orten mit der größten Teilnehmerzahl ist erfahrungsgemäß ein weitgehend vermaschtes Fernleitungsnetz erforderlich. Diese Orte werden daher in der Planung als Hauptvermittlungsstellen vorzusehen sein. Die Größe der zugeordneten Bereiche ergibt sich hauptsächlich aus der Lage der Orte im Land. Um trotzdem die Teilnehmerdichte richtig berücksichtigen zu können, werden in den dünner besiedelten Gebieten zwei bzw. drei HVStn nummermäßig unter derselben ersten Ziffer zusammengefaßt.

### Kennziffern

Bei der Verteilung der ersten Kennziffer beginnt man mit den Gebieten größerer Teilnehmerzahlen. In Bereichen, in denen HVStn mit sehr wenigen KVStn liegen, können sie unter der ersten Kennziffer zusammengefaßt werden. Die Anzahl der KVStn je HVSt kann zwischen drei und zwölf schwanken. Da die Anzahl der KVStn je erste Ziffer meist zehn erreicht oder auch darüber hinausgehen kann, genügt eine zweistellige Kennzeichnung der KVStn einschließlich der HVSt-Ziffern nicht. Andererseits erscheint es nicht notwendig, die erforderlichen Auswerteinrichtungen auf einer Auswertung aller tausend dreistelligen Kennziffern festzulegen. In solchen Fällen ist es ratsam, gemischte zwei- oder dreistellige Kennziffern je nach Ortsgröße zu verwenden, wobei eine Kennziffer nur dann dreistellig ist, wenn an zweiter Stelle eine vorbestimmte Ziffer erscheint. Mit kleiner Quersumme der Kennziffern erreicht man nicht nur kurze Auswertzeiten, sondern vereinfacht auch die Funktionen der Auswerteinrichtungen; hierfür bietet sich die Ziffer Eins an. Die Verkehrsausscheidungsziffer Null ist allen Kennziffern vorangesetzt. Je nach Größe des Landes und der Teilnehmerdichte können die nicht für die HVStn belegten ersten Ziffern z. B. 8, 9 und 0 dem internationalen Wahlverkehr und für den handvermittelten Verkehr einschließlich der Sonderdienste vorbehalten werden.

Die erste vom Teilnehmer gewählte Ziffer entscheidet zum Beispiel in einem verdeckten Kennziffernsystem, ob die Verbindung in den Bereich der eigenen KVSt führt. Hierin wird man die Ziffer 1 am Anfang vermeiden, um Fehlbelegungen zu verhindern. Die Ziffer 9 kann für Notruf und ähnliche Sonderdienststellen vorgesehen werden. Beginnt der Teilnehmer seine Wahl mit einer Null, so gelangt er in die Landesfernwahlebene. Hiernach folgen die zwei- bis dreistelligen Kennziffern.

### Gebührenerfassung

Häufig werden die Kennziffern zum Feststellen der Tarifzone und zum Anlegen der Zählimpulse in den KVStn ausgewertet, wobei die Impulse in geeigneter Weise über die Verbindungsleitungen zu den Endvermittlungsstellen

gelangen; bei diesen Vermittlungsstellen sind dann die Zählleinrichtungen entbehrlich, und die Zählung auf den höherwertigen Fernleitungen zu den HVStn entfällt. Das Signalisierungsschema auf den Fernleitungen kann dadurch einfacher gehalten werden, wodurch die Weiterverwendung vorhandener Leitungsübertragungen ermöglicht und die Zusammenarbeit der VStn verschiedener Typen und verschiedener Systeme erleichtert wird. Außerdem entfällt für die Auswerteeinrichtungen in der HVSt die Notwendigkeit festzustellen, von welcher KVSt der Anruf eingegangen ist. Wegen der Möglichkeit einfacherer Auswertung können die Gebührenzonen nach KVSt-Bereichen zugeteilt werden, und zwar in der Nähe des Abgangsbereiches mit einer feineren, bei größeren Entfernungen mit einer gröberen Staffelung. Die vorgesehenen Kennziffern selbst müssen so aufgebaut sein, daß sie einfach auszuwerten sind und ausreichend Reserve für Erweiterungen enthalten.

### Gebührenzonen

Die Aufteilung der Gebührenzonen und ihre Gliederung ist nicht an ein festes System gebunden, sondern kann individuell den Wünschen der Postverwaltungen in den einzelnen Ländern angepaßt werden. Nachstehend ist eine Möglichkeit der Gebührenzonentechnik beschrieben. Entsprechend den vorstehenden Erläuterungen stellt jeder Knotenvermittlungstellenbereich eine geschlossene, einheitliche Tarifzone dar. Die Teilnehmer dieses Bereiches können ihre Gespräche untereinander wie die Teilnehmer eines Ortsnetzes führen; das Gespräch wird nach der Einheitsgebühr für zeitlich unbegrenzte Ortsgespräche berechnet. Diese Zone wird häufig als Nullzone bezeichnet.

Die weitere Verzonung geschieht dann nach KVSt-Bereichen. Der Nachbarverkehr zu den unmittelbar angrenzenden KVSt-Bereichen – gleichgültig, ob desselben oder eines fremden HVSt-Bereiches – wird unter Zone 1 erfaßt. Bei solchen Gesprächen gelangt z. B. je 60 Sekunden ein Zählimpuls zum Gebührenzähler. Weitere Zonen lassen sich theoretisch und mit Rücksicht auf eine nur geringstellige Auswertung nach benachbarten oder nicht benachbarten Hauptbereichen einteilen. Besitzen z. B. einige Hauptbereiche eine geographisch gestreckte Form, dann kann sich durch ein solches Verfahren für viele KVStn hinsichtlich der Entfernung ein ungerechtfertigter Zonentarif ergeben. In solchen Fällen wird man besser eine Zone für zwei KVSt-Bereiche einführen, deren Abstand von KVSt zu KVSt bis zu 80 km beträgt. Verkehrsmessungen bei den Postverwaltungen haben ergeben, daß der weitaus größte Teil der Landesfernwahl innerhalb dieser Entfernung abgewickelt wird. Hierfür würden die Zählimpulse alle 40 Sekunden ausgesendet werden.

Schließlich kann noch eine weitere Zone mit einer Grenze bei rund 200 km vorgesehen werden, weil der weitergehende Verkehr als ausgesprochener

Fernverkehr bezeichnet werden kann. Diese Zone 3 könnte alle 30 Sekunden einen Zählimpuls erhalten, während für den weitergehenden Verkehr innerhalb des Landes eine Zone 4 mit einer Zählimpulsfolge je 20 Sekunden möglich ist.

Teilnehmer eines KVSt-Bereiches etwa in der Mitte des Landes können dann fast das ganze Land innerhalb der Zone 3 erreichen; bei Randlagen ergibt sich eine ungefähr ausgewogene Abstufung bis zur Zone 4.

Für den Nachtverkehr werden allgemein die Gebühren auf die Hälfte herabgesetzt.

#### **H.4.2. Belastungsabhängige Leitweglenkung**

Bei der Planung von Verbindungsleitungsnetzen der Vermittlungstechnik sehen sich Fernmeldeverwaltungen und Fernmeldeindustrie immer mehr vor die Aufgabe gestellt, den ständig wachsenden Verkehr mit vertretbarem Aufwand zu bewältigen. In solcher Lage sucht man nach neuen Möglichkeiten und schenkt auch benachbarten technischen Arbeitsgebieten die Aufmerksamkeit, die sie eigentlich immer verdienen.

Gerade in diesem Zusammenhang ist es interessant zu beobachten, wie sich zwei Techniken einander ergänzen haben, die zunächst lange Zeit fast feindlich nebeneinander standen: die Direktwahltechnik und die der indirekten Steuerung, also der Registersysteme. Verbindungen dieser beiden Methoden sind zwar nicht neu – angewendet z. B. im Groß-Londoner Director-System –, sie setzten sich aber bisher in der Ortstechnik allgemein nicht durch. Unter dem Druck des ständig wachsenden Verkehrs wurde in einigen Ländern weiterentwickelt und festgestellt, daß manche der bisher abgelehnten Methoden recht brauchbar sind, wenn man sie richtig einsetzt. Hierbei hat sich zweifellos fördernd ausgewirkt, daß die zugleich begonnenen Entwicklungen teilelektronischer Systeme Mittel in die Hand gaben, die sich gut verwenden ließen.

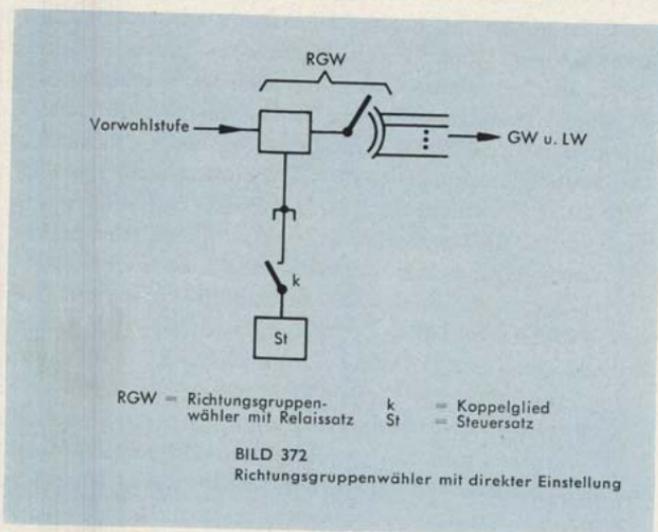
Belastungsabhängige Leitweglenkung im Fernsprechorts- und Fernsprechfernverkehr bedeutet: kein starres Schema der Wege und Zeiten, sondern Anpassen an die örtlich und zeitlich unterschiedlichen Anforderungen, damit Stauungen verhindert und die verfügbaren Wege optimal ausgenutzt werden. An der Verwirklichung einer solchen „Leitweglenkung“ in der Vermittlungstechnik wird an vielen Stellen intensiv gearbeitet. TN hat seit Jahren Einrichtungen für die Leitweglenkung entwickelt und gebaut und damit Erfahrungen in Ländern gesammelt, in denen das Fernsprech- oder Fernschreibnetz noch im Aufbau begriffen ist, wo also die Grundprobleme leichter zu studieren sind. Diese Studien und praktischen Erfahrungen haben gezeigt, daß die

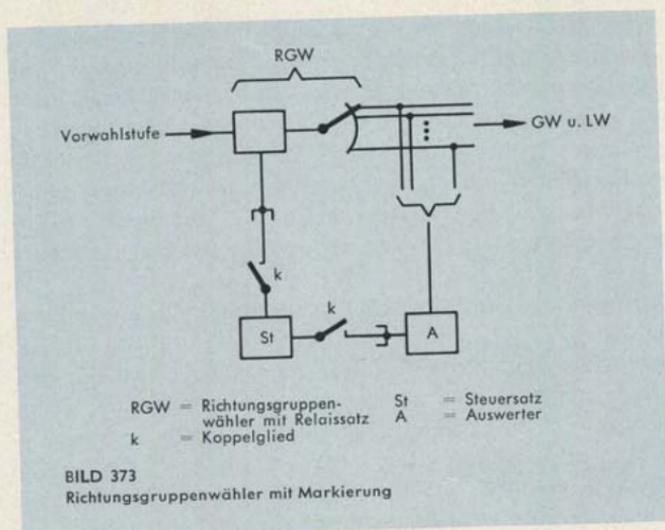
Einführung einer solchen Technik auch nachträglich in hoch entwickelten Netzen mit großer Verkehrsdichte Vorteile bringen kann. Entsprechende Vorschläge wurden der Deutschen Bundespost unterbreitet und haben Interesse gefunden. Hierbei hat sich gezeigt, daß die Einführung der Leitweglenkung oft nur in einigen Wählvermittlungsstellen oder Teilvermittlungsstellen, z. B. am Stadtrand, wirtschaftlicher sein kann als Umstellungen des ganzen Ortsnetzes auf neue spezielle Systeme. Das kann, wie bei TN durchgeführte Planungen ergeben haben, sowohl für die Orts- als auch für die Fernwahlebene gelten.

An einigen Beispielen sollen Prinzip und Möglichkeiten der Leitweglenkung erläutert werden.

Der Richtungsgruppenwähler (RGW) kann ein Hebdrehwähler, Drehwähler oder ein Koppelfeld sein, er wird anstelle einer I. oder folgenden Gruppenwahl-(GW)-Stufe eingesetzt und bewerkstelligt mit Hilfe gemeinsamer Einrichtungen die verkehrsabhängige Lenkung des Verbindungsaufbaues. Zu einer größeren Gruppe der RGW gehört jeweils eine kleinere Gruppe an Steuersätzen, die über Koppelglieder an die RGW angeschaltet werden.

Einer der Steuersätze nimmt nach dem Anschalten über das Koppelglied die Wahlinformation auf und entscheidet, in welche Richtung der RGW normalerweise gesteuert werden muß. Er kann auch feststellen, ob z. B. diese Richtung belegt oder gesperrt ist, und kann das Ansteuern einer Ersatzrichtung bewirken. Die Richtungsgruppenwähler werden durch den Steuersatz





entweder direkt durch Impulsgabe (Bild 372) oder durch Markierung des zutreffenden Ausgangsbündels über einen zentralen Auswerter (Bild 373) eingestellt. Die Methode richtet sich nach der Bauart des als RGW verwendeten Wählers.

Diese Eingabe-, Prüf- und Einstellvorgänge benötigen Zeit. Daher muß die Wahlinformation im Steuersatz vorübergehend gespeichert werden, bis sie ganz oder – je nach Verbindungsaufbau – teilweise über den eingestellten RGW weitergegeben werden kann. Die Speicherkapazität richtet sich nach der Geschwindigkeit, mit der die genannten Vorgänge ablaufen, vor allem die Auswertung, die eine oder mehrere Ziffern erfassen muß. In jedem Fall wird ein nur wenig aufwendiger Durchlaufspeicher benötigt. Der Steuersatz schaltet sich nach dem Ausspeichern aller erforderlichen, eingegebenen Ziffern sofort ab und steht wieder für andere Verbindungen zur Verfügung.

Bei einem System mit zentralem Auswerter wird dieser immer nur kurzzeitig an den speichernden Steuersatz angelegt, um die Ziffern auf ihre Auswertbarkeit zu prüfen und gegebenenfalls die nötigen Markierbefehle abzugeben. Man gibt je nach Netzaufbau in vielen Fällen nur einen Teil der Richtungswahlziffern weiter, um nachfolgende Wahlstufen einzustellen.

Es ist auch möglich, die Richtungsgruppenwähler auf zwei Stufen aufzuteilen, um die Anzahl der erreichbaren Richtungsbündel zu erhöhen. Das bereitet keine besonderen Schwierigkeiten, wenn sich die zweite RGW-Stufe in demselben Gebäude wie die erste befindet; die gleichen zentralen Glieder

übernehmen dann das Einstellen der Wähler. Wird die zweite RGW-Stufe jedoch in eine andere Vermittlungsstelle verlegt, weil dadurch das Netz günstiger gestaltet werden kann, so ist bei indirekt eingestellten Wählern eine Schnellübertragung der Markierbefehle von den zentralen Gliedern zur zweiten Stufe über eine Verbindungsleitung sinnvoll. Hierzu wird ein besonderer Code des Einstellbefehls nötig, wozu sich z. B. der aus der internationalen Fernwahl bekannte Mehrfrequenzcode anbietet. Dadurch entsteht zwar erhöhter Aufwand, der aber gegen die Ersparnis an Leitungen und Schaltgliedern aufgerechnet werden muß.

Im Fernsprechnet einer Großstadt, von dem Bild 374 einen Ausschnitt zeigt,

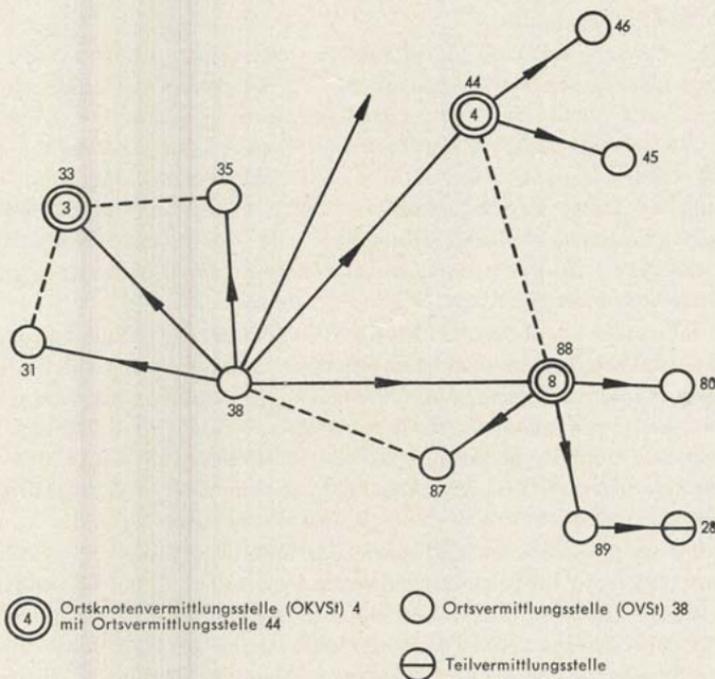


BILD 374

Von der Ortsvermittlungsstelle 38 ausgehende Verkehr in einem Ortsnetz (Ausschnitt)

wickelt sich normalerweise der z. B. von der Ortsvermittlungsstelle (OVSt) 38 ausgehende Ortsverkehr ab, wie die Pfeile zeigen:

zu den Vermittlungsstellen in demselben Ortsknotenvermittlungstellen-Bereich (OKVSt) über direkte Leitungen und zu allen anderen VStn auf dem Weg über ihre OKVStn.

Der Einsatz der Knoten-VSt empfiehlt sich, wenn mehr als 7 oder 8 OVStn im gesamten Ortsnetz vorhanden sind, weil dann eine vollständige Vermaschung im allgemeinen nicht mehr wirtschaftlich ist. Die von der OVSt 38 zu den fremden OKVStn führenden Leitungen übernehmen bereits einen konzentrierten Verkehr, mehr noch die von den OKVStn zu ihren OVStn absteigenden Leitungen. In diesem Netz geht jede Verbindung einen ganz bestimmten, festgelegten Weg. Das Netz enthält aber für den von anderen VStn ausgehenden Verkehr noch mehr Verbindungen, die keine Verkehrskonzentration führen (z. B. die Querverbindung von 35 nach 33) und im Bild 374 gestrichelt dargestellt sind.

Durch die Leitweglenkung ist es möglich, solche Querleitungen besser auszunutzen. Die Teilnehmer der OVSt 38 und 35 werden normalerweise auf dem direkten Bündel verbunden. Ist dieses Bündel jedoch belegt oder gesperrt, so kann die OVSt 35 auch auf dem Umweg über die OKVSt 3 angesteuert werden. Der RGW bei 38 bzw. sein Steuersatz hätte dann beim Aufnehmen der Ziffern 35 und Besetztfinden der direkten Leitung, die Richtung nach 3 anzusteuern und noch eine Ziffer nachzugeben, um in der OKVSt 3 den gesteuerten Gruppenwähler auf die Richtung nach 35 einzustellen. Ein analoger Umweg ergäbe sich für den Verkehr nach 31.

Für den Verkehr von der OVSt 44 zur OVSt 88 besteht ebenfalls zwischen beiden VStn ein direktes Bündel. Auch diese Leitungen lassen sich für den Verkehr von 38 nach einer VSt des Bereiches 8 zusätzlich ausnutzen, wenn nämlich das direkte Bündel von 38 zur OKVSt 8 belegt ist. Schließlich ist es andererseits möglich, durch eine direkte Verbindung zu einer OVSt eines fremden Knotenbereiches den „Regelweg“ zu entlasten, z. B. von 38 direkt nach 87 und erst als Ersatzweg über 8 nach 87 zu gehen.

Es ist auch möglich, den Bezirksfernverkehr (Neunerwahl) von günstig gelegenen OVStn mit Hilfe der Leitweglenkung direkt zur Ziel-VSt zu leiten und dadurch die zentralen Bündel dieses Verkehrs zu entlasten. Das gleiche gilt in besonders günstigen Fällen sogar für die Führung des Fernverkehrs, indem direkte Nullgassen von OVSt zu KVSt geschaffen werden. Den bei Umsteuervorgängen auftretenden größeren Rufverzugszeiten stehen hier Vorteile hinsichtlich der Dämpfung gegenüber.

Die RGW-Technik bietet in bezug auf die Bezirksfernwahl noch weitere interessante Möglichkeiten: Bisher bleibt es meist dem Teilnehmer überlassen, ob er ein nahe gelegenes fremdes Ortsnetz über die Bezirksfernwahl (9) oder über die Landesfernwahl (0) erreichen will, wobei er nicht wissen kann,

welcher Weg ihn bei der gerade vorliegenden Verkehrsteilung schneller zum Ziel führt. Durch die Leitweglenkung wird dies automatisch festgestellt, wenn man die Neunerebene wegfallen läßt und der Teilnehmer einheitlich immer die Landesfernwahlnummer zu wählen hat. Natürlich wird man die meist weniger aufwendigen und dämpfungsmäßig noch ausreichenden Bündel des bisherigen Neunerverkehrs – möglicherweise auch mit Zweitwegen – für die Nahverbindungen bestehen lassen und den Regelweg über die Nullebene erst als „letzten Weg“ vorsehen.

Diese Zusammenfassung der Bezirks- und Landesfernwahl-Bündel ergibt verkehrstheoretisch und praktisch beachtliche Bündelgewinne. Hierzu und zu der Einheitlichkeit der Kennzahlen tritt noch der Vorteil, z. B. in Ortsnetzen mit sechsstelligen Rufnummern ohne zusätzliche teure Wahlstufen 100000 Anschlüsse mehr bedienen zu können, nachdem eine ganze erste Ziffer frei wurde. Die vorzeitige Umstellung auf siebenstellige Rufnummern läßt sich dadurch vermeiden.

Selbstverständlich können aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus nicht alle denkbaren Umwege jeweils zugelassen werden, besonders aber auch um die Dämpfung im Netz nicht über die zulässige Grenze zu steigern. Alle diese Gesichtspunkte werden bei jeder Planung zu prüfen sein. Im Auftrag der Deutschen Bundespost hat TN eine Planung für den typischen Teil eines Großortsnetzes durchgeführt. Die Erwartungen wurden bestätigt: Bei fast gleichem Lieferwert der Schaltglieder wie in der üblichen Technik (nur etwa 0,5% höher) ergab sich eine Kostenersparnis an Verbindungsleitungen von nahezu 18%.

Die Vorteile der Leitweglenkung liegen vor allem in der gleichmäßigeren Ausnutzung der Verbindungsleitungen, d. h., sie erhöht bei gleicher Dimensionierung des Netzes die Verkehrsleistung. Darüber hinaus finden sich noch Merkmale, die sich nicht ohne weiteres in Geld ausdrücken lassen. Sie bedeuten größere Sicherheit für alle aufzubauenden Verbindungen, wenn einzelne Bündel in einem Netz ausfallen, z. B. bei Katastrophen oder durch Massenstörungen in Kabeln usw.

Die Numerierung der VStn ist freizügiger. Es wird unnötig, neu hinzukommende Wohn- oder Industriegebiete an ungünstig fern liegende VStn anzuschließen, weil etwa im eigenen Bereich bereits alle Nummernreserven vergeben sind. Ein Beispiel hierfür wäre der Fall, daß die im Bild 374 an 89 angeschlossene Teil-VSt erst nachträglich eingerichtet würde; bei der Leitweglenkung in allen VStn könnte sie eine fremde Nummer, z. B. 28, erhalten. Auch auf unterschiedliche Stellenanzahl der Rufnummern braucht bei der Leitweglenkung weit weniger Rücksicht genommen zu werden als bisher.

Diese Beispiele, an einem großen Ortsnetz erläutert, lassen sich ohne grundsätzliche Schwierigkeiten auch auf die Fernwahlnetze der Fernsprech- und

Fernschreibtechnik übertragen, wie die Erfahrungen von TN gezeigt haben; es hat sich außerdem ergeben, daß eine derart belastungsabhängige Verkehrslenkung mit allen bisher bekannten Wählertypen durchführbar ist. Es ist naheliegend, diese Betriebsart von vornherein bei der Entwicklung neuer, z. B. teilelektronischer Systeme zu berücksichtigen, die wegen ihrer stärker zentralisierten Steuerung hierfür kaum einen besonderen Aufwand benötigen.

## H.5. LEITUNGSDURCHSCHALTER

### H.5.1. Allgemeines und Leistungsmerkmale

Der von TN gebaute Leitungsdurchschalter (LD) 9-49-2 ist eine Vorfeld-einrichtung im öffentlichen Fernsprechnetzz und im Prinzip eine Wählstern-einrichtung mit erweiterten Möglichkeiten. Er dient der An-schaltung von 49 Teilnehmeranschlüssen an eine Endvermittlungsstelle über nur 9 zweiadrige Verbindungsleitungen und 2 Steueradernpaare.

Bei der An-schaltung werden die Anschlußleitungen von 11 bestehenden Hauptanschlüssen benutzt, die ohne Verkehrseinschränkung und ohne Ruf-nummernänderung über den Leitungsdurchschalter an die Vermittlungsstelle an-geschaltet bleiben. Zusätzlich werden weitere 38 Hauptanschlüsse ohne Eingriff in die technische Einrichtung der Vermittlungsstelle an den Leitungs-durchschalter angeschlossen. Jede Teilnehmeranschlußleitung kann außer-dem mit den bisher üblichen Mitteln für Zweieranschluß geschaltet werden, so daß über den LD bis zu 98 Teilnehmer erreichbar sind; diese Möglichkeit ist für Gemeinschaftsanschlüsse neu und erweitert deren Einsatzbereich be-trächtlich. Das Fernmeldegeheimnis wird gewahrt; die Gebühreneinheiten werden für jeden Teilnehmer – auch beim Untereinanderverkehr der 49 Teil-nehmer – getrennt gezählt.

Während seit einigen Jahren in nahezu allen Ländern ein ständiges Zu-nehmen der Fernsprechteilnehmerzahlen beobachtet wird, können die Er-weiterungen der Vermittlungsstellen und besonders der Ausbau der vorhan-denen Kabelnetze in den Stadt- und Landbezirken nur mühsam Schritt halten. Ferner werden durch die ständig zunehmende Errichtung von Wohnhäusern, Apartmenthäusern usw. am Rande der Städte und häufig weit über die Stadtgrenzen hinaus die großzügigsten Ortsnetzplanungen und Auswertun-gen der Bedarfsermittlungen bei den Postverwaltungen fast wertlos. Gerade auch für die Bundesrepublik mit ihrem raschen Wachstum in der letzten Zeit schien es daher sinnvoll, eine solche „Concentrator“-Einrichtung besonders schnell verfügbar zu machen. Mit möglichst einfachen Bauteilen, die dem

Pflege- und Wartungspersonal der Postverwaltungen aus der bisherigen Praxis bekannt oder den bisher verwendeten ähnlich sind, gestattet der Leitungsdurchschalter, die Ortsnetze vor allem in Wohngebieten oder in weit außen liegenden Anschlußbezirken wirtschaftlich zu gestalten oder zeitweilige Schwierigkeiten zu umgehen. Die Grundaussführung des Leitungsdurchschalters ist in mehreren Ländern, vor allem in der Schweiz und in den USA, als bewährte Einrichtung bekannt, die im folgenden näher beschrieben wird.

Sein Einsatz ist etwa ab 2 km Entfernung von der Vermittlungsstelle wirtschaftlich. Stärker ins Gewicht fällt aber wohl die Möglichkeit, vorhandene Leitungsbündel besser ausnutzen und neue Teilnehmeranschlüsse schalten zu können, ohne zum Beispiel zusätzliche Kabel zu verlegen. Alle Rufnummern können durch Rangieren am Hauptverteiler beliebig zugeordnet werden. Die Teilnehmeranschlußorgane bleiben einschließlich der Gebührenzähler an ihren üblichen Plätzen in der Vermittlungsstelle; hierdurch sind keine Leitungsrückführungen oder besondere Verteiler für die Zähler erforderlich.

Der Verkehrswert des vollen Leitungsbündels ist mit 3,82 Erl beachtlich hoch; der Anteil für jeden Teilnehmeranschluß beträgt im Mittel 0,078 Erl. Der entsprechende Wert für eine Wählsterneinrichtung mit 3 Leitungen und 16 Teilnehmeranschlüssen beträgt nur 0,031 Erl. Wichtig ist hierbei, daß die 9 Leitungen des Leitungsdurchschalters zur Vermittlungsstelle von allen Teilnehmern erreicht werden und somit ein vollkommenes Bündel bilden.

Der hohe Verkehrswert gestattet sogar, Nebenstellenanlagen mit 3 Amtsleitungen anzuschließen, wenn diese Anlagen eine eigene Stromversorgung besitzen.

Die Verbindung zwischen Teilnehmersprechstelle und Anschlußorgan in der Vermittlungsstelle wird galvanisch über je einen „Edelmetall-Kreuzverbinder“ (EKV) an beiden Enden der Verbindungsleitung durchgeschaltet. Dabei liegen an oder in den Sprechkreisen keine Relaiswicklungen oder andere Schaltmittel, die eine zusätzliche Durchgangsdämpfung bewirken könnten. Der einzelne Teilnehmeranschluß ist daher in elektrischer Beziehung der Vermittlungsstelle gegenüber wie ein gewöhnlicher Einzelanschluß geschaltet. Hierdurch und durch eine entsprechende Schaltung der c-Adern zu den Anruforganen in der Vermittlungsstelle ist die Zusammenarbeit mit jedem Wählsystem möglich. Die Reichweite ist gegenüber Einzelanschlüssen nicht eingeschränkt, es können sogar Einrichtungen für Zusatzspeisung in der Zweigleitung oder in den Verbindungsleitungen eingesetzt werden. Infolge der unmittelbaren Durchschaltung können die Teilnehmer an allen Fernsprechsprecherdiensten teilnehmen. Sie werden vom Prüfschrank bzw. Prüfnetz aus genau wie andere Einzelteilnehmer erreicht.

Nach Gesprächsende bleibt die Durchschaltung bestehen, bis die Verbin-

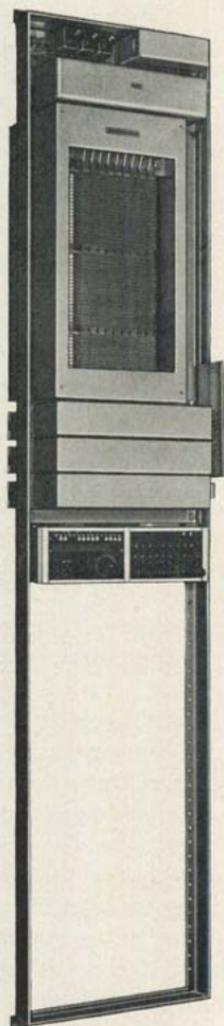


BILD 375  
 Amtsseite des Leitungsdurchschalters,  
 Gestellrahmen für zwei LD, ausgebaut  
 mit einem LD

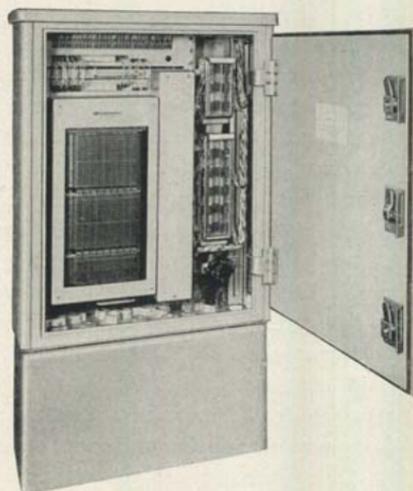


BILD 376  
 Außenstelle des Leitungsdurchschalters in einem  
 Kabelverzweigergehäuse untergebracht

dungsleitung anderweitig gebraucht wird. Ein Teilnehmer kann daher mehrere Gespräche unmittelbar nacheinander führen, ohne daß der Leitungsdurchschalter erneut tätig wird. Dadurch liegt die Anzahl der Belegungen des Leitungsdurchschalters – besonders mit Rücksicht auf die Vielsprecher – weit unter der Anzahl der geführten Gespräche. In Sonderfällen ist es möglich, eine der 9 Verbindungsleitungen einem Teilnehmeranschluß allein oder in Katastrophenfällen alle 9 Verbindungsleitungen 9 bestimmten bzw. wichtigen Teilnehmeranschlüssen fest zuzuordnen. Jede Durchschaltung bleibt auch bei Spannungsausfall erhalten. Bei Bedarf kann auch das Notabschalten des abgehenden Verkehrs für bestimmte Teilnehmer bis auf die Außenstelle so ausgedehnt werden, daß eine Blockade der Verbindungsleitungen durch unberechtigte Teilnehmer vermieden wird.

## **H.5.2. Bestandteile**

### **H.5.2.1. Aufteilung**

Der Leitungsdurchschalter besteht aus zwei getrennten Einrichtungen, von denen die eine – die sogenannte Amtsseite – ihren Platz in der Vermittlungsstelle (Bild 375) und die andere – die Außenstelle – im Freien in der Nähe der Sprechstellen hat (Bild 376). Verglichen mit den bisher üblichen Anlagen für Gemeinschaftsanschlüsse entspricht die Amtsseite des LD der Wählsternübertragung in der Vermittlungsstelle und die Außenstelle dem Wählsternschalter. Beide Teile des LD enthalten einen nach dem Kreuzschienensystem arbeitenden Schalter, den Edelmetall-Kreuzverbinder, und einen Relais-Steuerteil.

Die Schaltglieder zweier in einem Gestellrahmen untergebrachten Leitungsdurchschalter werden in der Vermittlungsstelle mit den gemeinsamen Prüf- und Sicherungseinrichtungen in einem Gestellrahmen meist in der Nähe des Hauptverteilers untergebracht. Bild 377 zeigt das Prinzipschaltbild des Leitungsdurchschalters.

Die Außenstelle eines Leitungsdurchschalters ist zusammen mit einem 50paarigen und einem 100paarigen Kabelendverschluß sowie den Löt- und Steckverteilern in einem Kabelverzweigergehäuse aus Kunststoff untergebracht.

Von den 150 Aderpaaren werden für den Leitungsdurchschalter nur 49 und 11 = 60 gebraucht, die übrigen Aderpaare können für andere Hauptanschlüsse verwendet werden. Die gesamte technische Einrichtung der Außenstelle ist zum Schutz gegen plötzliche Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen beim Öffnen der Gehäusetür vollständig gekapselt und kann leicht aus dem Verzweigergehäuse herausgenommen werden.

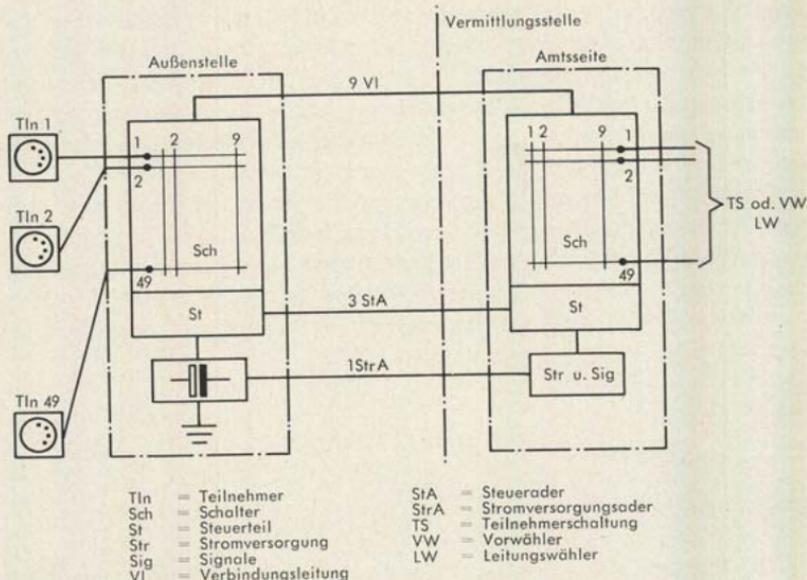


BILD 377  
Prinzipialschaltbild des Leitungsdurchschalters 9-49-2

### H.5.2.2. Edelmetall-Kreuzverbinder

Der Edelmetall-Kreuzverbinder (EKV) besteht aus 9 senkrechten Stangen und 50 waagerechten Quergliedern mit den dazugehörigen Magneten und Kontakten (Bilder 378 und 380). Jede Stange enthält vier in Plexiglas gebettete Schaltstreifen mit je 50 nach der Seite abgewinkelten Zähnen. Jedes Querglied ist mit 9mal 3 Kontaktfedern für die a-, b- und c-Adern der herzustellenden Verbindung ausgestattet. Das 50. Querglied wird nur auf der Amtsseite und zwar für Prüfvorgänge benötigt; es trägt deshalb nur die c-Federn.

Die a/b-Schaltstreifen der Stangen und die a/b-Federn der Querglieder sind für eine einwandfreie Kontaktgabe mit Edelmetallaufgabe versehen. Die Quergliedfedern sind geschlitzt und bilden einen Doppelkontakt. Jede Stange und jedes Querglied wird von einem Elektromagneten bewegt. Wenn der Stangenmagnet anzieht, wird die Stange um die Höhe eines Zahnes gehoben. Das Querglied wird – von vorn gesehen – um etwa 1,5 mm nach rechts verschoben. Bei der Konstruktion des EKV wurde jede Achslagerung zugunsten

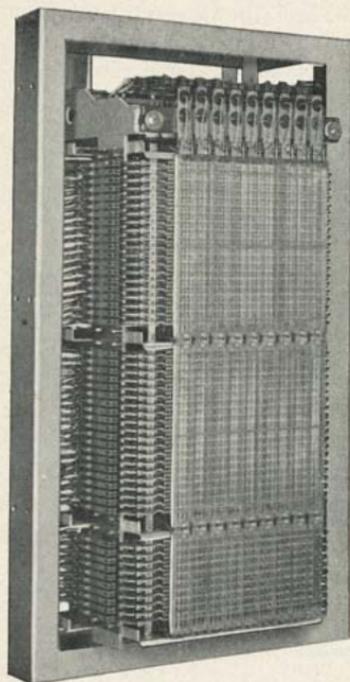


BILD 378  
Edelmetall-Kreuzverbinder

einer einfacheren Wartung vermieden; selbst nach längerer Betriebszeit erübrigen sich deshalb Nachjustierungen.

### H.5.2.3. Relais-Steuerteil

Der Relais-Steuerteil der Amtsseite besteht aus drei 20teiligen Relaisschienen, die mit Doppelrelais 55 bestückt sind. In der Außenstelle sind ebenfalls Doppelrelais 55 auf Winkelschienen übereinander befestigt. Dieses bereits von der Teilnehmerschaltung 55 her bekannte Relais ermöglicht einen gedrängten Aufbau. Für die Teilnehmerrelais werden sowohl bei der Amtsseite in der VSt als auch in der Außenstelle Flachschutzkontaktrelais mit einem Kontakt und den dazugehörigen Widerständen in gedruckten Schaltungen verwendet. Je 10 dieser Schaltanordnungen sind auf einer Platte (Bild 83) untergebracht. Die Platten können leicht ausgewechselt werden.

### H.5.2.4. Stromversorgung

Der Leitungsdurchschalter ist für eine Gleichspannung von 58 bis 64 V bemessen. Außerdem wird zum Steuern der einander entsprechenden Schaltglieder im Edelmetall-Kreuzverbinder der Amtsseite und zugleich in der Außenstelle eine Wechselspannung von 60 V und 50 Hz verwendet, die aus dem Starkstromnetz bezogen wird. Die benötigte Leistung beträgt etwa 5,5 VA. Falls die Wechselspannung nicht aus einer in der Vermittlungsstelle vorhandenen Stromversorgung bezogen werden kann, dient zur Sicherheit gegen Netzausfälle eine Ersatzversorgung mit Umformer. Im Gestellrahmen befinden sich die Sicherungen und Kontrollrelais für alle Stromkreise. Somit wird die Außenstelle des Leitungsdurchschalters von der Amtsseite her über die Steueradern und Erde mit dem erforderlichen Betriebsstrom versorgt. In der Außenstelle deckt ein Ladekondensator von 4000  $\mu\text{F}$  die für den Betrieb der Magnete im EKV notwendigen kurzzeitigen Stromerhöhungen. Die Funktionssicherheit des Leitungsdurchschalters ist auch bei Fremdbeeinflussungen durch Wechselspannungen gewährleistet. Damit die Außenstelle stets mit gleicher Spannung arbeitet, werden die Steueradern bei der Inbetriebnahme auf 500 Ohm abgeglichen.

## H.5.3. Arbeitsweise

### H.5.3.1. Schaltprinzip

Die Arbeitsweise des Leitungsdurchschalters läßt sich im Prinzip mit je 9 Anrufsuchern (AS) sowohl auf der Außenstelle als auch auf der Amtsseite vergleichen, wobei die Segmente der AS je 49 Anschlußlamellen haben. Zum Durchschalten stellt sich je ein Anrufsucher auf die Teilnehmerleitung bei der Außenstelle und die Teilnehmerschaltung in der Vermittlungsstelle ein (Bild 379). Auf den Edelmetall-Kreuzverbinder übertragen, entspricht die Stange dem Schaltarm des Anrufsuchers und ein Quergliedanschluß einem vielfachgeschalteten Ausgang der Wähler. Der Leitungsdurchschalter benutzt in der Vermittlungsstelle so viele Teilnehmerschaltungen und Leitungswählerausgänge wie Teilnehmersprechstellen angeschlossen sind.

Das 50. Querglied hat keine Durchschaltfunktion, sondern wird ausschließlich zum Prüfen und Überwachen der Stangen gebraucht. Die Schaltbewegungen der Stangen und Querglieder auf der Außenstelle und der Amtsseite müssen schrittweise synchron verlaufen und werden durch Relais im Steuersatz der Amtsseite kontrolliert. Durch kurzzeitige Leitungsstörungen oder Fremdbeeinflussungen hervorgerufene Abweichungen des Synchronismus werden so gleich automatisch beseitigt.

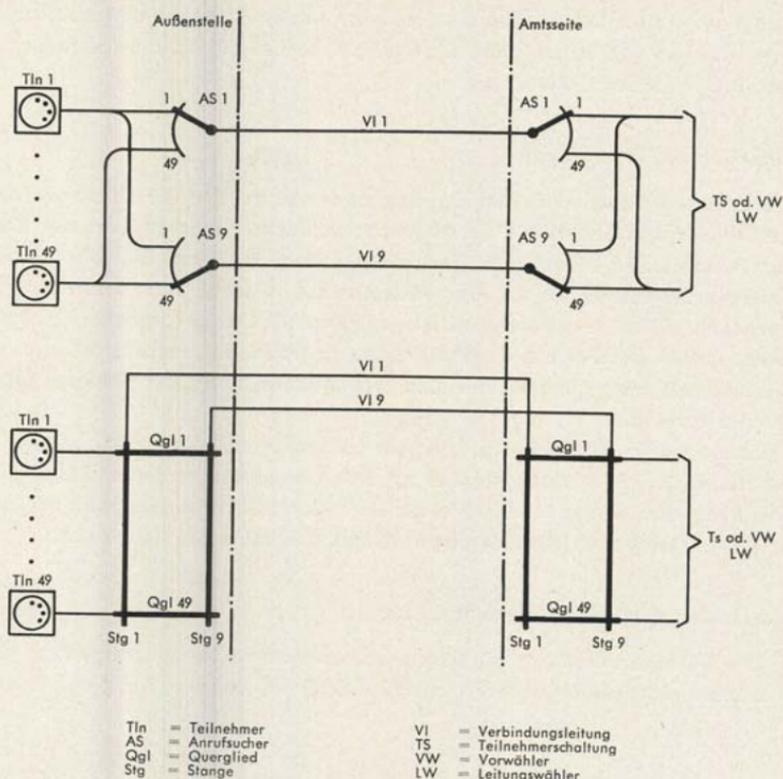


BILD 379

Leitungsdurchschalter 9-49-2, Vergleich der Arbeitsweise mit Anrufluchern

### Betätigen der Stange

Vor einer Durchschaltung muß jeweils festgelegt sein, welche Verbindungsleitung als nächste benutzt werden soll. Für die dazu erforderliche Voreinstellung einer Stange ist es notwendig, von der Amtsseite her zu prüfen, welche nächste Stange frei ist. Damit die Schaltglieder gleichmäßig beansprucht werden, vollzieht sich die Prüfung in zyklischer Reihenfolge. Hochohmige Vorprüfrelais werden hierfür über eine Vorprüfrelaiskette angeschaltet. Das Prüfen geschieht über die c-Ader eines Quergliedes zu dessen Teilnehmerschaltung bzw. Vorwähler oder – wenn die Stange nicht mit einem Teilnehmerquerglied verklinkt ist – über die c-Ader des 50. Quergliedes. Hiernach wird die als frei ermittelte Stange markiert; nach Durchgabe des

Codes zur Außenstelle ziehen die Stangen auf der Amtsseite und Außenstelle zugleich an und halten sich so lange, bis die Leitung für eine neue Durchschaltung gebraucht wird.

### Betätigen des Quergliedes

Hebt ein Teilnehmer seinen Handapparat ab, so wird die Leitungsschleife geschlossen, die Coderelais der Außenstelle sprechen an und geben den Code zur Amtsseite. Er wird auf beiden Seiten ausgewertet und läßt die gleichen Querglieder anziehen. Von der Amtsseite her werden nun beide Stangen ausgelöst, sie fallen ab und verklinken sich mit den angeschalteten Quergliedern. Dabei werden die Trennkontakte am Prüfstabfedersatz betätigt, die Sprechadern freigeschaltet und eine zweite Anschaltung der belegten Querglieder verhindert.

Prüft im ankommenden Verkehr ein Leitungswähler auf eine Teilnehmer-schaltung auf, so spricht parallel zu dem Belegungsrelais der Teilnehmer-schaltung das ihr zugeordnete Relais im Leitungsdurchschalter an und leitet, wie im abgehenden Verkehr, das Codieren und Markieren ein.

### Verklinken der Stange mit dem Querglied

Das Verklinken geht so vonstatten, daß eine angehobene Stange nach dem Anziehen eines Quergliedes herabfällt. Bild 380 zeigt einen perspektivisch

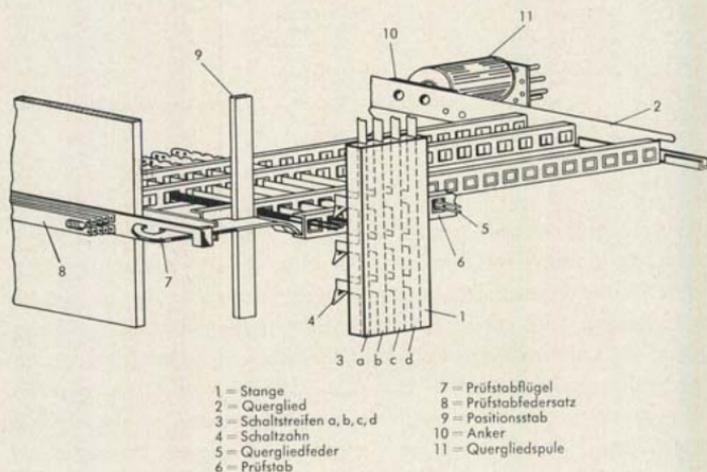


BILD 380  
Arbeitsweise des Edelmetall-Kreuzverbinders

dargestellten Ausschnitt aus dem Edelmetall-Kreuzverbinder mit dem Stück einer Stange und einem Querglied.

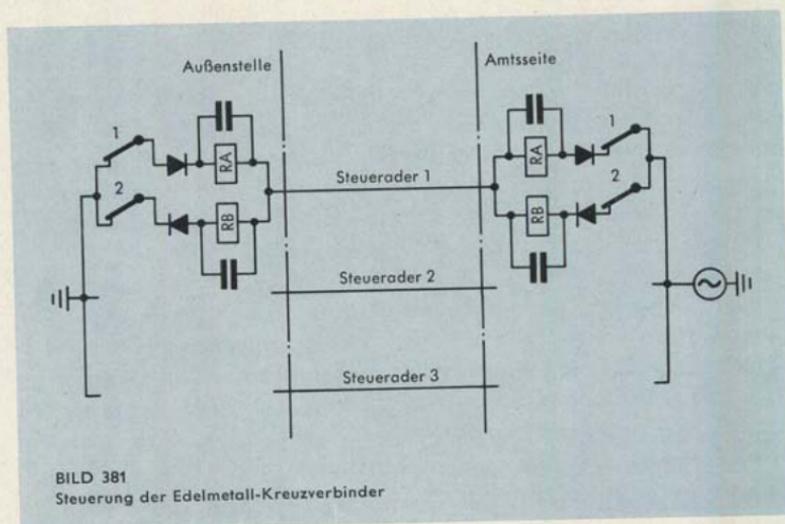
Zuerst zieht vorbereitend ein Stangenmagnet an und hebt die Stange um die Höhe eines Schaltstreifenzahnes. Dabei bewegen sich die Zähne der Schaltstreifen an den Kontaktfedern der Querglieder vorbei, ohne diese zu berühren. Durch das Anziehen des Quergliedmagneten beim Markieren eines Teilnehmeranschlusses gelangen die Federn des Quergliedes in die Bahn, in der sich die Zähne der angehobenen Stange bewegen.

Wenn die Stange nach der Auslösung durch ihr Eigengewicht herabfällt, erfassen ihre Zähne die Quergliedfedern des Kreuzungspunktes und drücken sie zusammen mit einem „Prüfstab“ nach rechts, wobei Trennkontakte betätigt werden. Die Zähne schieben sich dann an den erfaßten Federn noch ein Stück nach unten und halten sie fest. Wenn anschließend das Querglied magnetisch losgelassen wird, gehen alle Federn, ausgenommen der am Kreuzungspunkt mit der zuvor abgefallenen Stange, in die Ruhelage zurück. Diese Verklümpung bleibt bestehen, bis die Stange später zu einer neuen Voreinstellung anzieht.

### H.5.3.2. Codieren und Markieren

Der Leitungsdurchschalter erfüllt seine Aufgabe dann richtig, wenn sich beide EKV stets im gleichen Schaltzustand befinden. Für das Einstellen und Steuern der Schaltglieder stehen drei Steueradern zur Verfügung, über die 58 verschiedene Schaltzustände gekennzeichnet werden, und zwar die Anforderung an die 9 Verbindungsleitungen und an die 49 Teilnehmerglieder. Dadurch, daß die beiden Halbwellen des 50-Hz-Wechselstroms getrennt ausgenutzt werden, ergeben sich für jede Steuerader 4 Aussagemöglichkeiten. Da jedoch drei Steueradern zur Verfügung stehen, erhöht sich die Zahl auf  $4^3 = 64$  Aussagemöglichkeiten, von denen nur 58 gebraucht werden. Die an den Steueradern liegenden Relais der Außenstelle und Amtsseite werden im Ruhezustand ständig vom Strom durchflossen. Wenn die zutreffende Halbwelle abgeschaltet wird, fallen sie ab und geben mit ihren Kontakten die gewünschte Markierung an. Bild 381 zeigt einen Auszug dieser Schaltanordnung.

Durch die Anforderung einer Verbindungsleitung oder eines Teilnehmeranschlusses wird der Kontakt 1 oder 2 auf einer der beiden Seiten geöffnet und die betroffene Halbwelle auf der Steuerleitung nicht durchgelassen. Zum besseren Verständnis sind im Bild 381 anstelle einiger Kontaktketten die Kontakte 1 und 2 symbolisch dargestellt. Die RA- bzw. RB-Relais fallen auf beiden Seiten ab und markieren die gewünschte Stange oder das entsprechende



Querglied. Die Markierung geschieht mit ein- bis zweistufigen Hilfsrelaisgruppen, weil die Wechselstromrelais und die kleinen Teilnehmerrelais natürlich nicht mit so vielen Kontakten bestückt werden können. Innerhalb der Schaltung ist zwangsläufig sichergestellt, daß jeweils nur eine Markierung wirksam wird.

### H.5.3.3. Betriebsüberwachung

Der Gestellrahmen der Amtsseite enthält außer Anschaltklinken, Sperrtasten und einer über Drehschalter angeschalteten Belegtlampe noch Kontrolltasten, mit denen die Markiervorgänge in einmaliger oder zyklischer Folge geprüft werden. Störungen werden durch Lampen signalisiert, wobei diese Signalisierung an die Vermittlungsstelle in üblicher Weise angeschlossen wird. Da in der Amtsseite und in der Außenstelle alle Anschlüsse steckbar ausgeführt sind, ist in jedem Falle ein einfaches Umschalten möglich, z. B. auch der vorübergehende Ersatz gestörter Steueradern durch andere Adern, die zuvor noch als Verbindungsleitungen dienten. Betriebsbeobachtungen am LD haben gezeigt, daß infolge des verhältnismäßig großen und vollständig erreichbaren Leitungsbündels alle 9 Verbindungsleitungen zugleich sehr selten und dann auch nur kurzzeitig belegt waren. Um jedoch erfassen zu können, wie lang innerhalb eines Zeitraumes alle Verbindungsleitungen zugleich

belegt sind, ist die Möglichkeit zum Anschalten eines „Registrier-Zählers“ vorgesehen.

## **H.6. FERNSPRECHAUSKUNFTSDIENST**

### **H.6.1. Allgemeines**

Der immer stärker zunehmende Ausbau des Selbstwählerdienstes (SWFD) in der Bundesrepublik hat die Deutsche Bundespost bereits vor Jahren veranlaßt, den Fernsprechauskunftsdienst den betrieblichen und technischen Änderungen anzupassen. Dadurch, daß der vollautomatisch hergestellte Anteil der Ferngesprächsverbindungen ständig wächst und der Fernsprechteilnehmer mehr und mehr verpflichtet wird, seine Fernsprechverbindungen innerhalb der Bundesrepublik und zum Teil bereits darüber hinaus durch Wahl selbst herzustellen, muß ihm jedoch jederzeit die Möglichkeit geboten werden, Auskünfte über alle, durch Selbstwahl erreichbare Teilnehmeranschlüsse einzuholen. Die früher im Bereich der Ortsnetze arbeitenden Auskunftsstellen konnten wegen Personalmangel und auch aus technischen Gründen nicht mehr aufrechterhalten werden; sie mußten durch zentralisierte Auskunftsstellen, die auf Hauptvermittlungsebene arbeiten, ersetzt werden. Im Zuge der Zentralisierung dieser Sonderdienste hat TN bereits vor Jahren für die Deutsche Bundespost eine neue Technik entwickelt.

### **H.6.2. Aufgaben der Auskunftsdienststellen**

Während früher Ortsauskunftsstellen über die Rufnummer der Teilnehmer im eigenen Ortsnetzbereich und Fernauskunftsstellen über die Rufnummern fremder Ortsnetze Auskünfte erteilt haben, stellt die heutige Organisation eine Zusammenfassung dieser Stellen auf der Ebene der Hauptvermittlungsstelle (HVSt) dar. Nur in Ausnahmefällen erhalten besonders große Knotenvermittlungsbereiche oder Ortsnetze eigene Auskunftsstellen. Dementsprechend wurden im Gesamtbereich der Deutschen Bundespost die Fernsprechauskunftsstellen am Ort der Hauptvermittlungsstellen eingerichtet. Sie übernehmen die Auskunftserteilung für das gesamte Netz des Bundesgebietes einschließlich Berlin (West) und erhalten zu diesem Zweck für den eigenen Hauptvermittlungsbereich eine laufend berichtigte Kartei und für die anderen Hauptvermittlungsbereiche die amtlichen Fernsprechbücher; neuerdings

werden die Karteimittel durch Mikrofilm-Lesegeräte ersetzt. Diese Zusammenfassung der Fernsprechauskunftsstellen bedeutet, besonders im Hinblick darauf, daß für sie ein ständiger Nachtdienst erforderlich ist, eine bedeutende Personalersparung. Auch für den Fernsprechteilnehmer ergeben sich Vorteile. Alle Teilnehmer am Ort der zuständigen Auskunftsdienststelle können diese grundsätzlich mit der einheitlichen Rufnummer 118 anwählen. Die anderen Fernsprechteilnehmer des Auskunftsbereiches benutzen die einheitliche Rufnummer 0118. Von der Auskunftsstelle erhalten die Teilnehmer des jeweiligen Bereiches, der durch das amtliche Fernsprechbuch gekennzeichnet wird, Auskünfte über folgende Fragen:

1. Rufnummern aller Teilnehmer des Bundesgebiets einschließlich Berlin (West),
2. Ortskennzahlen und
3. allgemeine Fernmeldeangelegenheiten.

Auskünfte über Fernsprechanchlüsse, die in der letzten Ausgabe des dem Teilnehmer gelieferten amtlichen Fernsprechbuches richtig enthalten sind, werden mit einer Ortsgesprächsgebühr belastet. Alle übrigen Auskünfte sind kostenlos.

Der Teilnehmer wählt also nicht mehr nach der Art der gewünschten Auskunft verschiedene Rufnummern, sondern wird ohne eigene Mithilfe mit dem geeigneten Platz verbunden.

Daneben ist jeder am Selbstwählerndienst beteiligte Teilnehmer in der Lage, durch Vorwahl der entsprechenden Hauptamtskennzahl eine ferne Auskunftsstelle anzuwählen. Dieses Gespräch verläuft über die normalen Verbindungswege und ist daher nach den Tarifen des Selbstwählerndienstes gebührenpflichtig, wobei die Entfernung und die Dauer des Gespräches kostenbestimmend sind.

### **H.6.3. Betriebliche Organisationen der Auskunftsstellen**

Die verschiedenen Auskunftsarten, welche die Fernsprechauskunftsstellen zu erteilen haben, bestimmen die grundsätzliche Gliederung. Je nach der Größe der jeweiligen Auskunftsbereiche sind von Fall zu Fall unterschiedliche Sonderplatzgruppen einzurichten. Auf diese Weise erhalten die einzelnen Beamtinnen kleinere und übersichtlichere Arbeitsbereiche mit nicht zu umfangreichen Karteien, die das Erteilen der Auskünfte erleichtern und beschleunigen.

Man unterscheidet im einzelnen folgende Platzgruppen:

1. Auskunftsplätze, um die Rufnummern aller Teilnehmer und die Ortskenn-

zahlen aller Ortsnetze im Bundesgebiet einschließlich Berlin (West) anzusagen;

2. Sonderplätze mit einer Straßenkartei, um in Sonderfällen die Rufnummern der Teilnehmer mit gleichem Namen leichter zu finden;
3. Sonderplätze für allgemeine Auskünfte und solche, die vorübergehend mit Spezialkarteien anlässlich von Ausstellungen, Tagungen usw. versehen sind und
4. Aufsichtsplätze für übergeordnete Fragen und Beschwerden.

#### H.6.4. Technische Ausführung der Auskunftsstellen

Das recht umfangreiche Aufgabengebiet und die Forderung nach einem möglichst reibungslosen Ablauf stellt an die Technik hohe Anforderungen. Wertvolle Erfahrungen mit einer bereits im Jahre 1954 gebauten Fernsprechauskunft mit 20 Arbeitsplätzen konnten für die Neuentwicklung ausgewertet werden. Die Auskunftsstelle für den HVSt-Bereich Düsseldorf bildete das



BILD 382  
Abfrageplatz der Fernsprechauskunft Düsseldorf

erste große Bauvorhaben nach den neuen Richtlinien. In enger Zusammenarbeit mit dem Fernmeldetechnischen Zentralamt und den örtlichen Dienststellen der Deutschen Bundespost wurden die technischen und betrieblichen Bedingungen erarbeitet und die erforderlichen Einrichtungen entwickelt.

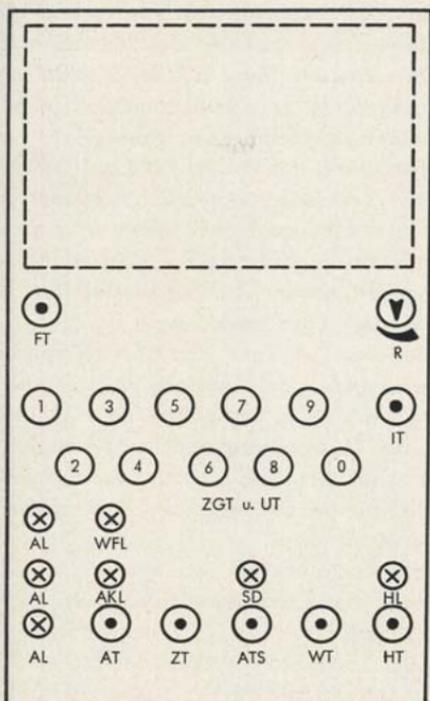
Während die äußere Form der Abfrageplätze jeweils den örtlichen Verhältnissen und den zu verwendenden Karteimitteln angepaßt wird (Bild 382), werden die technischen Steuereinrichtungen weitgehend einheitlich ausgebildet. Besondere Aufmerksamkeit wurde hierbei einer möglichst einfachen und übersichtlichen Gestaltung der Abfrageeinrichtung geschenkt, um den flüssigen Betriebsablauf sicherzustellen und Bedienungsfehler möglichst auszuschalten. Durch eine schaltungstechnische Zwangsläufigkeit wird der Arbeitsablauf festgelegt und eine gleichmäßige Belastung der Arbeitsplätze, bei zeitge rechter Abfrage der Anrufe, erreicht.



BILD 383  
Abfrageeinrichtung mit  
Zahlengebertastatur

Bilder 383 und 384 zeigen das Bedienungsfeld, das nur aus federnden Tasten und Lampen besteht. Kippschalter sind vermieden. Grundsätzlich ist nur ein Anrufzeichen je Platz vorgesehen, weil jede Beamtin gleichzeitig nur eine Anfrage behandeln kann. Lediglich der Nachtplatz ist mit einer zweiten Abfragetaste (für andere Sonderdienste) ausgerüstet. Die Art der Anrufe wird jeweils durch eine flackernde Anruflampe (AL) gekennzeichnet, die den verschiedenen Leitungsbündeln, wie fremder HVSt-Bereich, eigener HVSt-Bereich und Bereich der eigenen KVSt bzw. OVSt, zugeordnet ist.

Zur Abfrage wird die Abfragetaste (AT) gedrückt und die Anruflampe leuchtet dann dauernd. Nach erteilter Auskunft erlischt die Anruflampe. Der



- |           |  |     |                                       |
|-----------|--|-----|---------------------------------------|
| FT        | = Freischaltetaste   | AKL | = gemeinsame Anruf-Kontroll-<br>lampe |
| R         | = Lautstärkereglern für<br>den Hörverstärker               | AT  | = Abfragetaste                        |
| 1 . . . 0 | = Zahlengabertastatur (ZGT)<br>zugleich Umsteuertaste (UT) | ZT  | = Zähltaste                           |
| IT        | = Irrungstaste   | SD  | = Sonderdienstlampe                   |
| AL        | = Anruflampe   | ATS | = Abfragetaste (Sonderdienste)        |
| WF        | = Wartefeldlampe   | WT  | = Wähltaste                           |
|           |  | HL  | = Halte-<br>lampe                     |
|           |  | HT  | = Halte-<br>taste                     |

BILD 384

Abfrageeinrichtung mit Zahlengabertastatur

Platz ist wieder belegungsfähig. Um die Betriebsbereitschaft des Platzes nicht zu verzögern, wenn Teilnehmer verspätet auslöst, kann sich die Beamtin durch Drücken der Freischaltetaste (FT) freischalten. Anrufe aus dem eigenen Bereich, die gebührenpflichtig sind, werden durch einen Druck auf die Zähltaste (ZT) mit einer Ortsgebühreneinheit belastet.

Um der Beamtin die Möglichkeit zu geben, zur Erledigung einer Anfrage gegebenenfalls bei der zuständigen Fernsprechauskunftsstelle im Bereich einer anderen Hauptvermittlungsstelle zurückzufragen, ist eine Wähltaste

(WT) für den abgehenden Verkehr vorgesehen. Während der Zeit des Verbindungsaufbaues und im Gesprächszustand leuchtet die zugehörige Aufmerksamkeitslampe (HL) dauernd. Wird es notwendig, diese Rückfrageverbindung zu halten, um mit dem anrufenden Teilnehmer zu sprechen, so geschieht dies durch Drücken der Haltetaste (HT). Die zugehörige Aufmerksamkeitslampe (HL) flackert in diesem Falle.

Abgehende Verbindungen werden entweder mit Hilfe eines normalen Nummernschalters (NS) oder bequemer mit einem Zahlengeber aufgebaut. Die Zahlengebertastatur dient gleichzeitig zur Ansteuerung der Sonderplätze. Fehler beim Bedienen der Zahlengebertastatur werden durch die Irrungstaste (IT) rückgängig gemacht.

Zum Weiterleiten (Umlegen) von Anrufen auf die Sonderplätze haben die Zahlengebertasten Doppelfunktionen in Form von Umsteuertasten (UT). Ihre Zahl entspricht der Platzgruppenzahl. Der Anruf wird durch Tastendruck auf die gewünschte Sonderplatzgruppe abgeworfen. Sobald die Umsteuerung vollzogen ist, wird der Platz für neue Anrufe wieder freigeschaltet. Die Bedienung bleibt die gleiche, wenn die Zahlengebertastatur (ZGT) für diesen Zweck mitverwendet wird.

Damit die Beamtin erkennt, wann anrufende Teilnehmer auf Abfertigung warten, enthält jede Abfrageeinrichtung eine Wartefeldlampe (WFL). Diese soll eine drängende Wirkung ausüben und die Beamtin zu beschleunigter Erledigung der laufenden Anfragen anhalten. Schließlich dient eine gemeinsame Anruf-Kontrollampe (AKL) zur Überwachung und Kontrolle aller Anruf-lampen. Die Beamtin am Abfrageplatz hat außerdem die Möglichkeit, bei stark gedämpfter Lautstärke einen Hörverstärker einzuschalten und die Kopfhörerlautstärke zu regulieren.

Da die Fernsprechauskunftsstellen auch nachts besetzt sein müssen, kann in betriebsschwachen Zeiten die Durchschaltung von Anrufen für andere Sonderdienste, wie Bescheidendienst, Fernsprechauftragsdienst und Störungsannahme, auf besondere Anrufzeichen vorgesehen werden. Diese Maßnahme wird jedoch nur an den Nachtplätzen getroffen (Abfragelampe SD, Abfrage-taste ATS).

Der Aufsichtsplatz (Bild 385) erhält zusätzlich ein Lampenfeld, aus dem die jeweiligen Betriebszustände aller Arbeitsplätze zu ersehen sind. Drei Lampen je Platz zeigen an, ob

- der Platz besetzt ist,
- ein Anruf vorliegt, der noch nicht abgefragt worden ist,
- eine ankommende Verbindung abgefragt wird,
- eine abgehende Verbindung aufgebaut wird oder
- eine Rückfrageverbindung besteht.



BILD 385  
Aufsichtsplatz einer  
Fernsprechauskunft



BILD 386  
Gestellreihe mit Misch-  
wählern mit Umsteuerung  
(MWmU)

Darüber hinaus ersieht die Aufsicht an den Lampensignalen, ob und wie viele Anrufe im Wartefeld vorliegen, so daß sie die Besetzung weiterer Auskunftsplätze veranlassen kann. Durch Tastensteuerung kann sie die Aufnahmefähigkeit der Wartefelder, die im Regelfall selbsttätig der jeweiligen Platzbesetzung angepaßt wird, verändern. Die Möglichkeit, weitere Betriebs- und Wartezeitmessungen vorzunehmen und eine Betriebsbeobachtung durchzuführen, ist ebenfalls vorgesehen.

Für die zentrale Steuereinrichtung der Auskunftsstellen werden die bei der Deutschen Bundespost eingeführten und bewährten Relais, Wähler usw. verwendet und in Schienen- oder Rahmenform aufgebaut. Einen Ausschnitt aus einer Gestellreihe, die Mischwähler mit Umsteuerung und die zugehörigen Relaissätze enthält, zeigt Bild 386. Die Wählerrahmen und die Relaissätze sind auf der Vorder- und auf der Rückseite abgedeckt.

In einem Übersichtsplan (Bild 387) wird der grundsätzliche Schaltungsaufbau der Fernsprechauskunft gezeigt. Es sind nur die wesentlichsten Einrichtungen dargestellt, die zum Verständnis der Wirkungsweise notwendig sind. Außer der Auskunftsplatzgruppe mit der Namenkartei ist eine Sonderplatzgruppe und der Aufsichtsplatz dargestellt.

Diese Auskunftsstelle wird aus zwei Netzebenen angesteuert.

1. Aus dem Bereich der Hauptvermittlungsstelle:

Die Anrufe aus dem Ortsnetz und dem zum Bereich des amtlichen Fernsprechbuches gehörigen Gebiet erreichen durch Wahl der Sondernummer 118 oder 0118 über Dienstgruppenwähler (DGW) das innerbereichliche Bündel.

2. Aus dem Fernbereich:

Die Anrufe aus anderen HVSt-Bereichen und fernen Fernämtern (Beamtinnen-Fernwahl) gelangen durch Wahl der Kennzahl der gewünschten HVSt und der Rufnummer 118 für die Auskunft über Ortsgruppenwähler (OGW) und Dienstgruppenwähler (DGW) auf das außerbereichliche Bündel, das auch vom örtlichen Fernamt gegebenenfalls über Sperrübertragungen belegt werden kann.

### Ankommender Verkehr

Die Mischwähler mit Umsteuerung (MWmU) können in Verbindung mit allen bei der Deutschen Bundespost üblichen Wählsystemen eingesetzt werden, weil die Verschiedenheit der Kennzeichen berücksichtigt und die Anpassung durch einfache Umschaltungen möglich ist. Bei Anrufen aus dem eigenen HVSt-Bereich wird die Zählung durch einen Tastendruck eingeleitet. Anrufe aus dem Fernbereich, die grundsätzlich zählpflichtig sind, erhalten vom MWmU zwangsläufig Zählleitung.



Der MWmU stellt sich nach Belegung in freier Wahl auf eine Anrufübertragung (Anr-Ue) der Hauptgruppe (Namenkartei) ein. Der Anrufende erhält das Zeichen des ersten Rufes und im 10-s-Abstand den Freiton aus dem MWmU, während die Anrufübertragung am zugehörigen Auskunftsplatz die Anruflampe des betreffenden Leitungsbündels flackern läßt. Durch einen Druck auf die Abfragetaste wird der Anruf abgefragt. Wenn für die Erteilung einer gewünschten Auskunft eine andere Platzgruppe zuständig ist, dann wird die Verbindung durch Drücken der dieser Platzgruppe zugeordneten Umsteuertaste auf diese umgelegt. Über die Anrufübertragung wird der MWmU angereizt. Er prüft mit seinem Umsteuerwähler (UW) auf einen freien Platz der Sonderplatzgruppe auf. Der Vorgang kann von allen Plätzen eingeleitet und beliebig oft wiederholt werden. Findet der MWmU alle Plätze mit Namenkartei belegt, so dreht der Mischwähler (MW) auf die letzten Schritte, die mit dem Wartefeld (WF) beschaltet sind. Die Zahl der jeweils belegbaren Warteschritte richtet sich nach der Platzbesetzung und wird dieser selbsttätig angepaßt. Erst wenn alle verfügbaren Wartefeldschritte belegt sind, werden die MWmU gesperrt, so daß sie vom vorgeordneten Wähler nicht mehr belegt werden können. Diese drehen durch und der Anrufende erhält den Besetztton.

Die Wartefeldschritte werden in der Reihenfolge des Eintreffens der Anrufe belegt und freigegeben. Das geht so vor sich, daß nach dem Freiwerden eines Abfrageplatzes zunächst die auf dem ersten Warteschritt stehende Verbindung abgerufen wird. Sie läuft auf den freigewordenen Platz auf. Erst dann werden alle anderen im Wartefeld stehenden Anrufe einen Schritt weitergeschaltet, so daß die nächste Verbindung in zeitgerechter Folge an der Reihe ist.

Um die Wartezeiten für das außerbereichliche Bündel so niedrig wie möglich zu halten, ist das zugehörige Wartefeld mit Vorrangsteuerung ausgerüstet. Auf diese Weise können Anrufe aus dem Wartefeld des Bereichs der eigenen Hauptvermittlungsstelle erst auf freie Plätze auflaufen, wenn das Wartefeld des Fernbereiches leer ist. Diese Lösung bietet den Vorteil, daß die Belegungszeit der höherwertigen Leitungen nicht durch lange Wartezeiten verlängert wird. Auch den Umsteuerrichtungen für die einzelnen Platzgruppen sind Wartefelder zugeordnet, die in gleicher Weise, aber ohne Bevorrechtigung arbeiten. Anrufe, die bereits einmal abgefragt worden sind und umgesteuert werden sollen, dürfen dabei nicht „Besetzt“ finden, sondern werden in jedem Falle erneut abgefragt.

#### Abgehender Verkehr

Die Beamtinnen der Fernauskunftsplätze müssen zur Erteilung der Auskünfte über Anschlüsse in fernen HVSt-Bereichen rückfragen können. Den

Plätzen werden zu diesem Zweck über die Tasten WT Ortsgruppenwähler (OGW) zur Verfügung gestellt. Um ihre Anzahl klein zu halten, sind die OGW mit Anrufsuchern (AS) gekoppelt.

Bei Auskunftsstellen mit Zahlengeber wird die Anschaltung in derselben Weise vorgenommen, wobei eine gegenseitige Abhängigkeit besteht und der Wählton vom OGW erst hörbar wird, wenn Wähler und Zahlengeber zur Verfügung stehen. Nach beendeter Nummernwahl wird der Zahlengeber mit seinem AS wieder freigegeben. Auf diese Weise können die Vorzüge des Zahlengebers von allen Plätzen ausgenutzt werden, ohne daß die Kosten für die Anschaffung wesentlich ins Gewicht fallen. Auf die Möglichkeit einer wiederholten Rückfrage durch Drücken der Haltetaste wurde bereits hingewiesen.

Die beschriebenen Einrichtungen haben sich in den Auskunftsstellen Bremen, Duisburg, Düsseldorf, Essen und Kassel technisch und betrieblich bewährt.

Die Auskunftsstellen gliedern sich in Hauptauskunftsstellen (HAKStn) und in Nebenauskunftsstellen (NAKStn). NAKStn werden bei Bedarf eingerichtet für sogenannte Teilnehmerschwerpunkte in entfernten KVSt-Bereichen, oder wenn es die örtlichen Verhältnisse erfordern.

Bei den NAKStn besteht die Möglichkeit, wenn sie nachts oder in betriebschwachen Zeiten nicht besetzt sind, die eingehenden Anrufe automatisch an die übergeordnete Fernsprechauskunftsstelle (FeAkSt) weiterzuleiten. Innerhalb der FeAkSt können diese Anrufe zu beliebigen Platzgruppen umgesteuert werden; eine Rückgabe an die Nebenauskunftsstelle ist nicht möglich. Die technischen Einrichtungen der Nebenauskunftsstelle sind außer einigen Zusatzeinrichtungen die gleichen, wie sie auch in den übergeordneten Fernsprechauskunftsstellen eingesetzt werden. Ferner besteht die Möglichkeit der wahlweisen Gesprächszählung für die zur HAKSt weitergeleiteten Gespräche. Die Verbindung zwischen den NAKStn und der übergeordneten FeAkSt kann aus galvanisch durchgeschalteten Leitungen bestehen, es können aber auch Leitungsstrecken mit den üblichen Gleichstromübertragungen und Wechselstromübertragungen bzw. Trägerfrequenzübertragungen verwendet werden.

## **H.7. AUTOMATISCHES WECKEN IM FERNSPRECH- AUFTRAGSDIENST DER DEUTSCHEN BUNDESPOST**

### **H.7.1. Allgemeines und Grundbegriffe**

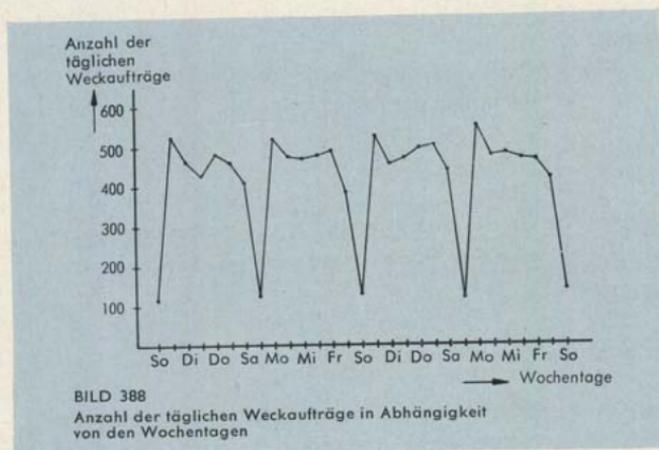
Auf einigen Gebieten des Fernsprechdienstes ist es nicht ohne weiteres möglich, die menschliche Arbeitskraft durch halbautomatisch oder automatisch

arbeitende Einrichtungen zu ersetzen. Zu diesen Arbeitsbereichen gehört u. a. ein Teil der sogenannten Fernsprechsonderdienste: Auskunft, Auftragsdienst und Störungsannahme. Die Wünsche der Teilnehmer sind bei diesen Sonderdiensten so unterschiedlich, daß ihnen nur individuell entsprochen werden kann. Zu den Aufgaben des Fernsprechauftragsdienstes (FeAD) gehört u. a. das Wecken. Obgleich bei Weckaufträgen auf die Mitwirkung der menschlichen Intelligenz nicht völlig verzichtet werden kann, gelingt es durch das nachstehend beschriebene Verfahren, die Inanspruchnahme der Beamtin auf ein Mindestmaß herabzusetzen und Weckaufträge rationell auszuführen. Aus diesem Grunde erprobt die Deutsche Bundespost (DBP) in mehreren Orten den halbautomatischen Weckdienst.

Die Anrufe der Fernsprechteilnehmer werden an besonderen Abfrageplätzen entgegengenommen, die für die einzelnen Dienste über einheitliche Rufnummern erreichbar sind. Die Anzahl bzw. die Besetzung der erforderlichen Plätze muß hierbei dem Verkehrsanfall angepaßt werden, d. h., es muß in der Hauptverkehrszeit ausreichend Personal zur Verfügung stehen.

Sehr störend machen sich hierbei die Verkehrsspitzen bemerkbar, die außerhalb der Hauptverkehrszeit liegen und kurzzeitig mehr Arbeitskräfte erfordern. Dieser Mehrbedarf tritt besonders beim Fernsprechauftragsdienst auf, zu dessen Aufgaben neben anderen die Annahme und Ausführung der Weckaufträge gehört. Bei diesem Sonderdienst wird zu einer Zeit, in der meist nur die Nachtdienstbesetzung anwesend ist, durch die Abwicklung der Weckaufträge eine hohe Verkehrsspitze verursacht.

Im Bild 388 sind die vom Fernsprechauftragsdienst einer westdeutschen Großstadt durchgeführten täglichen Weckaufträge in einer Kurve aufgezeich-



net, die aus dem Beobachtungszeitraum eines Monats gewonnen wurde und die Anzahl der Weckaufträge in Abhängigkeit von den Wochentagen erkennen läßt.

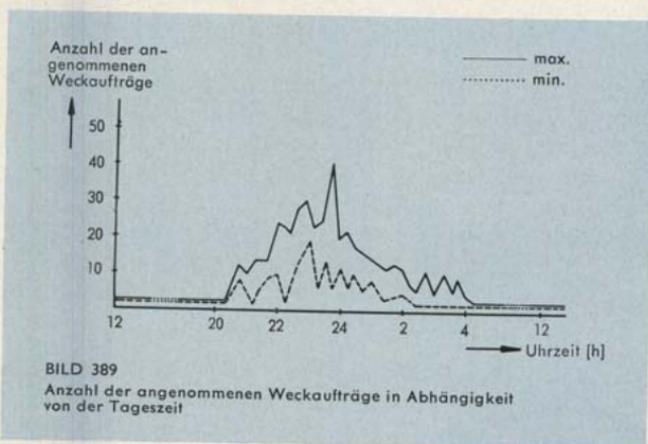
Der Kurvenverlauf zeigt, daß sonntags die Anzahl der Weckaufträge stark sinkt, während sie an den Wochentagen nahezu gleich ist; ferner ist sie montags regelmäßig höher und samstags etwas niedriger als der Wochentagsdurchschnitt. Im Bild 389 sind die angenommenen täglichen Weckaufträge, bezogen auf die einzelnen Tagesstunden, wiedergegeben. Auch diese Kurven beziehen sich auf die Werte eines Monats. Es sind zwei Kurven dargestellt, weil – wie aus Bild 388 ersichtlich – die Anzahl der an den Wochenenden aufgegebenen Weckaufträge geringer ist.

Wie aus den beiden Kurven zu ersehen ist, erteilen die Teilnehmer ihre Weckaufträge dem Fernsprechauftragsdienst meist in der Zeit zwischen 21.00 Uhr und 1.00 Uhr; gegen 23.30 Uhr hat die Kurve ihren Höhepunkt erreicht. Ab 4.00 Uhr morgens bleibt die Anzahl der Weckaufträge den ganzen Tag über annähernd konstant.

Wie statistische Ermittlungen ergaben, werden zur Entgegennahme eines Weckauftrages im Durchschnitt 30 Sekunden benötigt. Diese Zeit setzt sich etwa zu gleichen Teilen zusammen aus

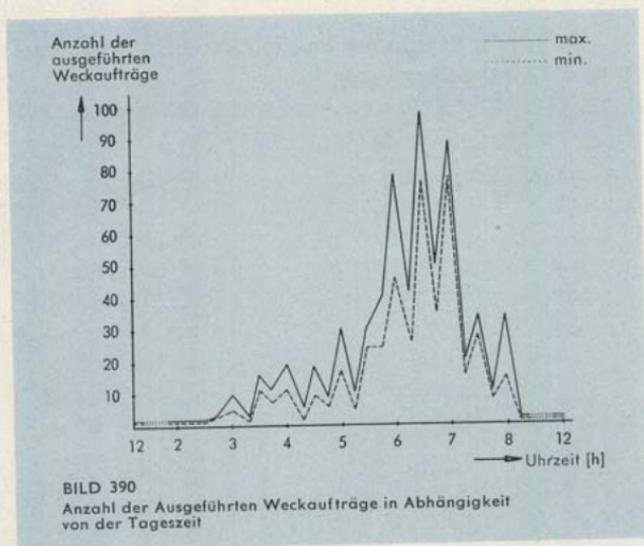
- der Zeit vom Aufleuchten der Anruf Lampe am FeAD-Platz bis zur Abfrage und Aufzeichnung des Weckauftrags sowie
- der Zeit für den Rückruf beim Teilnehmer und die Bestätigung des Auftrags.

Da die Anruftechnik der FeAD-Plätze mit Speicher- bzw. Wartebetrieb arbe-



tet, können plötzliche Verkehrsspitzen bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden. Meist ist die Nachtdienstbesetzung daher in der Lage, den anfallenden Verkehr ohne größere Wartezeiten für den Teilnehmer abzuwickeln. Ein großer Teil der Weckaufträge besteht aus den sogenannten Daueraufträgen, die über längere Zeiträume bestehen bleiben und täglich oder nur an bestimmten Tagen zu erledigen sind. Der Anteil dieser Daueraufträge liegt in dem untersuchten Fall zwischen 28% und 34%, der den Weckannahmedienst fühlbar entlastet.

Die Anzahl der ausgeführten Weckaufträge in Abhängigkeit von der Tageszeit zeigt Bild 390. An dem Kurvenverlauf ist deutlich zu erkennen, daß morgens binnen etwa zweier Stunden die meisten Weckaufträge erledigt werden müssen. Gerade bei diesem Dienst ist es nicht möglich, die Erledigung der Aufträge auf einen längeren Zeitraum zu verteilen, weil die Teilnehmer zu dem von ihnen angegebenen Zeitpunkt – mit Abweichungen von höchstens fünf Minuten – geweckt werden wollen. Der Nachtdienst mußte deshalb von einer ausreichenden Anzahl Beamtinnen übernommen werden, die jedoch nur kurzzeitig ausgelastet waren.



Es lag daher nahe zu untersuchen, inwieweit sich diese Dienstverrichtungen automatisieren lassen. Im Auftrag des Fernmeldetechnischen Zentralamtes der Deutschen Bundespost wurden verschiedene Lösungen für halbautomatische

und automatische Weckeinrichtungen auf ihre Wirtschaftlichkeit hin untersucht. Es zeigte sich hierbei, daß selbst die sogenannten vollautomatischen Einrichtungen, wie Lochkartentechnik, Steckertechnik, Drehschaltertechnik und die elektronische Lösung mit einem Ferritkernspeicher, in jedem Fall von einer Arbeitskraft überwacht werden müssen, die sich in besonderen Fällen in die Verbindung einschaltet und bei Störungen eingreift. Das FTZ entschloß sich für die Technik der halbautomatischen Weckeinrichtung, weil sie die an sie gestellten Forderungen ebenfalls erfüllt und zudem billiger ist als eine vollautomatische Anlage.

Bei der bisherigen Art, einen Weckauftrag zu erledigen, mußte die Beamtin nach der Wahl der Rufnummer in der Verbindung bleiben, bis sich der Teilnehmer meldete. Bei den Untersuchungen über den Arbeitsablauf wurden unter Zugrundelegung sechsstelliger Teilnehmerrufnummern 8,9 Sekunden als „Wählzeit“ ermittelt, wobei folgende Tätigkeiten enthalten sind:

- a) entnehmen des Weckauftragblattes aus dem Fach,
- b) wählen mit einem Nummernschalter und
- c) warten, bis der erste Ruf (Freiton) ertönt.

Die Wartezeit vom ersten Ruf bis zum Melden des Teilnehmers beträgt im Durchschnitt 25,5 Sekunden und die Zeit für das Gespräch der Beamtin mit dem Teilnehmer etwa 30 Sekunden.

Von der Gesamtzeit des Weckvorganges beansprucht die Wahl nur etwa 14%. Dieser Prozentsatz kann noch gesenkt werden, wenn ein Speicherzahlengeber (SpZ) statt eines Nummernschalters verwendet wird und auf das Warten bis zum Ertönen des ersten Rufes verzichtet werden kann.

## **H.7.2. Halbautomatische Weckeinrichtung**

Die halbautomatische Weckeinrichtung sieht daher vor, daß die Beamtin nur die Rufnummer des zu weckenden Teilnehmers in einen Speicherzahlengeber eintastet. Alle weiteren Vorgänge laufen dann selbsttätig ab. Der Speicherzahlengeber trägt auch zur schnelleren Abwicklung des Rückrufverkehrs bei der Annahme der Weckaufträge bei.

### **H.7.2.1. Technische Erläuterungen**

Im Bild 391 ist das Funktionsschema einer halbautomatischen Weckeinrichtung dargestellt. Sie besteht aus dem Weckplatz, den je Leitung erforder-



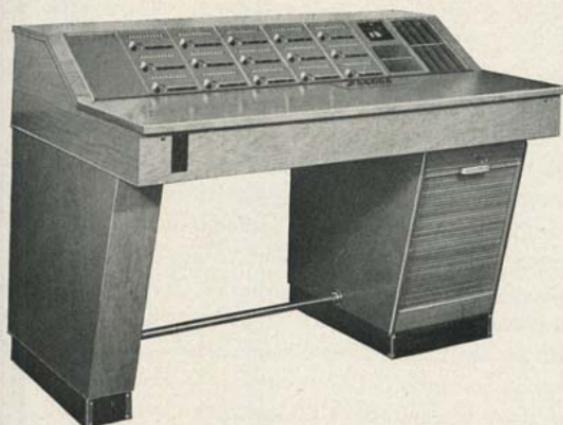


BILD 392  
Weckplatz mit 15 Be-  
dienungsfeldern

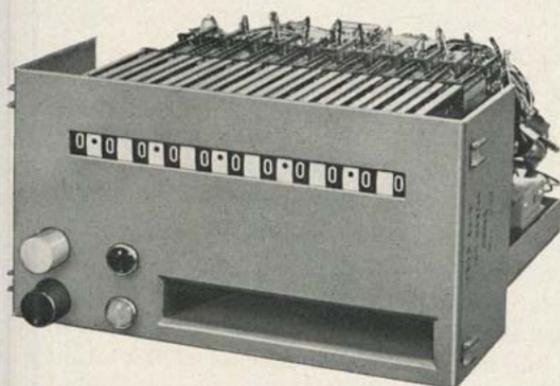


BILD 393  
Baustein eines Bedienungs-  
feldes des Weckplatzes

gehörenden Bedienungs- und Registrierelemente als Bausteine aufnehmen können. Jeder dieser Bausteine (Bild 393) besteht aus zwei Lampen und zwei Tasten sowie einem elfstelligen Zähler (Z), an dem die Rufnummer des auf dieser Leitung gerufenen Teilnehmers abgelesen wird. Die vom Zähler angezeigte Rufnummer wird erst während einer Neuebelegung gelöscht. In der linken unteren Ecke befindet sich die Belegungstaste (BT) und darüber die

Freischaltetaste (FT). Rechts neben der Belegungstaste ist die weiße Belegungslampe (BL) und darüber die rote Überwachungslampe (ÜL) eingebaut. Das Fach rechts neben den beiden Lampen ist zur Aufnahme des entsprechenden Weckauftragsblattes bestimmt.

Die Zahlengebertastatur mit Irrungstaste und Wahlschlußtaste befindet sich im rechten Teil der Schreibfläche des Weckplatzes. Eine Zahlengeberlampe leuchtet auf, sobald ein angeforderter freier Speicherzahlengeber dem Platz zur Verfügung steht. Die Zahlengeber selbst sind als Vollspeicher zur Aufnahme von maximal elf Ziffern ausgebildet und werden durch einen fest zugeordneten AS bei Bedarf auf die Tastatur des Weckplatzes eingestellt. Eine Kettenschaltung sichert eine gleichmäßige Belastung der Schaltglieder. Die zu den Leitungen gehörenden Übertragungen, denen I./II. GW nachgeordnet sind, überwachen die Verbindungen während des Weckvorganges, und Lampen signalisieren die einzelnen Betriebszustände.

### H.7.2.2. Arbeitsweise

Nachstehend sei an einem Beispiel die Ausführung eines Weckauftrages erläutert.

Durch Drücken einer der Belegungstasten wird eine Leitungsübertragung belegt und die zugehörige Belegungslampe leuchtet auf. Gleichzeitig werden die Zähler, welche die Rufnummer des Teilnehmers anzeigen, in die Nullstellung gebracht und ein Anrufsucher angelassen. Nach dem Aufprüfen des AS auf die Tastatur des Platzes leuchtet die Zahlengeberlampe (ZL) auf als Aufforderung für die Beamtin, mit dem Eintasten der Ziffern zu beginnen. Hat sie irrtümlich eine falsche Ziffer eingetastet, kann sie durch Drücken der Irrungstaste (IT) die Information im SpZ löschen. Dabei erlischt die Z-Lampe und leuchtet erneut auf, wenn der Speicher wieder aufnahmefähig ist.

Hat die Beamtin alle Ziffern der Rufnummer eingetastet, dann drückt sie die Wahlschlußtaste (WST). Dadurch wird der AS von der Tastatur abgeworfen, läuft auf die vormarkierte Übertragung auf und die Z-Lampe am Weckplatz erlischt. Die Beamtin kann sofort mit der Erledigung des nächsten Weckauftrages beginnen. Sobald der AS auf die Übertragung aufgeprüft hat, wird von dieser ein I./II. GW belegt. Um auch bei Rufnummern mit unterschiedlicher Stellenzahl die letzte Ziffer am Ende der Anzeigefläche auf dem Zähler erscheinen zu lassen, werden aus dem SpZ Impulse für die Voreinstellung der Rufnummernanzeige gegeben. Nach Abgabe dieser Voreinstellimpulse werden die eingetasteten Ziffern ausgespeichert. Die Verbindung zu dem zu weckenden Teilnehmer wird wie üblich aufgebaut, während gleich-

zeitig, wie bereits oben beschrieben, die Kontrollverbindung den Besetztzustand des Teilnehmers prüft.

Erhält der Anrufer bzw. Zahlengeber nach Ausspeicherung der letzten Ziffer aus der Kontrollverbindung einen Besetztton, so wird angenommen, daß die über den Normalweg aufgebaute Verbindung zum richtigen Teilnehmeranschluß gelangt ist, und die Kontrollverbindung wird ausgelöst. Gleichzeitig werden Anrufer und Zahlengeber freigeschaltet, und nur die Leitungsübertragung bleibt in der Verbindung eingeschaltet, um das Verhalten des Teilnehmers zu überwachen, die Zeitansage anzuschalten usw. Inzwischen stehen der Anrufer und der Zahlengeber bereits für eine neue Einspeicherung zur Verfügung.

Erhält der AS nach dem Ausspeichern der letzten Ziffer aus der Kontrollverbindung kein Zeichen, dann werden sowohl die Kontrollverbindung als auch die Normalverbindung ausgelöst, und die Belegungslampe leuchtet flackernd als Kennzeichen, daß der Weckauftrag wiederholt werden muß. Die B-Lampe flackert ebenfalls bei einer Verbindung, wenn z. B. der Teilnehmeranschluß besetzt ist oder eines der benötigten Schaltglieder gassenbesetzt ist.

Wurde die normale Verbindung zum Teilnehmer ordnungsgemäß aufgebaut und die Kontrollverbindung meldet „Teilnehmer besetzt“, so wird der Teilnehmer gerufen. Sobald er den Handapparat abnimmt, leuchtet die Überwachungslampe (ÜL) auf, und die Zeitansage wird selbsttätig angeschaltet. Legt der Teilnehmer auf, erlöschen sowohl die Ü-Lampe als auch die bereits von der Belegung her leuchtende B-Lampe, und die Übertragung geht in Ruhestellung. Die Ziffern in der Rufnummernanzeige bleiben jedoch noch stehen und können bei Bedarf von der Beamtin mit dem Weckauftragsblatt verglichen werden.

Hebt dagegen der zu weckende Teilnehmer nicht binnen 50 Sekunden seinen Handapparat ab, dann leuchtet die Ü-Lampe flackernd. Die Verbindung bleibt jedoch bestehen, wodurch der Teilnehmer weiter gerufen wird. Die Beamtin kann durch Drücken der Freischaltetaste (FT) die Verbindung auflösen.

Hat sich der Teilnehmer gemeldet und legt er seinen Handapparat nach 50 Sekunden nicht auf, dann beginnen die Lampen BL und ÜL zu flackern. Die Beamtin kann sich durch nochmaliges Drücken der Belegungstaste in die Verbindung einschalten, wobei gleichzeitig die Zeitansage abgetrennt wird. Für die Rücknahme der Belegung ist die Freischaltetaste (FT) zu drücken. Dies ist jedoch nur in den Fällen notwendig, in denen ein sogenannter vergeblicher Weckversuch vorliegt und der Vorgang wiederholt werden muß. Da sich in der Regel die Teilnehmer die Zeitansage nicht länger als 50 Sekunden anhören und die vergeblichen Weckversuche Ausnahmefälle darstellen, be-

schränkt sich bei der halbautomatischen Weckeinrichtung die Tätigkeit der Beamtin nur auf das Eintasten der Rufnummern und die notwendigen dienstlichen Eintragungen über die Durchführung des Weckauftrages für die spätere Verrechnung. Da beim automatischen Wecken die Wartezeit von der Wahl bis zum Melden des Teilnehmers wegfällt und die Zeitansage automatisch angeschaltet wird, entlastet diese Einrichtung das Vermittlungspersonal erheblich, so daß nun die übliche Nachdienstbesetzung im Fernsprechauftragsdienst den starken Verkehr während der Weckzeit bewältigen kann.