



Nachrichten

Herausgegeben von der literarischen Abteilung der Telefonbau und Normalzeit G. m. b. H., Frankfurt a. M.

1951

Heft 40

Die Entwicklung der Fernwahl

von Prof. Dr.-Ing. Martin Hebel, Hechendorf

Während die Jahre von 1910—1920 die erste große Entwicklungsstufe der Ortswähltechnik in Europa brachten, kann man bereits im folgenden Jahrzehnt von 1920—1930 eine schnell anwachsende Anwendung der Fernwähltechnik feststellen. Die Fernwahl hat sich aus den Aufgaben der Ortswähltechnik geradezu von selbst ergeben in dem Maße, als sich die dezentralisierten Ortsnetze immer weiter auf Vorortsbereiche ausdehnten und für die hochwertigen und langen Verbindungsleitungen zweidrähtiger Verbindungsverkehr zunächst mit Gleichstromwahl entwickelt wurde. Es zeigte sich, daß bei geeigneter Impulsgabe Entfernungen bis zu 30—40 km noch gut überbrückt werden konnten und so bildete die Gleichstromfernwahl als Weiterbildung des zweidrähtigen Verbindungsverkehrs die erste Ausführungsform.

Neue Aufgaben der Fernwahl brachte die sog. automatische Fernvermittlung, wie sie ab 1912 erstmals im Münchner Netz angewendet wurde. In dem sachgemäß dezentralisierten Ortsnetz der Großstadt mit seinen vorgeschobenen Teilämtern wurde die Beamtin in die Lage versetzt, den an die Fernleitung anzuschaltenden Teilnehmer nicht mehr über Vorschaltesschränke, sondern ebenfalls über die Wählergassen anzurufen. Der Fernplatz erhielt die Wählvermittlungsklinke, an der ein erster Ferngruppenwähler angeschlossen war und dieser erschloß wie der erste Gruppenwähler des Ortsnetzes den Zugang zu allen Ortsteilnehmern. Hier lag nun der Gedanke nahe, die von einem benachbarten Fernamt ankommende Leitung nicht mehr an einen Schrank, sondern

unmittelbar an einen ankommenden Ferngruppenwähler zu legen und damit den Aufwand des zweiten Fernplatzes und der zweiten Vermittlungsbeamtin aus der Verbindung auszuschalten. Dieses Verfahren wurde seit 1920 in zunehmendem Maße angewendet, so z. B. in Luxemburg, und auch in der Umgebung von München ermöglichte man es benachbarten Fernämtern, z. B. in Augsburg, über Fernleitungen direkt in das Münchner Ortsnetz zu wählen.

In den Jahren nach 1921 erfolgte die Verlegung des deutschen Fernkabelnetzes, und in den sämtlichen fernsprechtechnisch hochentwickelten Ländern wurden ebenfalls die Freileitungsnetze in Fernkabelnetze umgewandelt. Diese Fernkabel waren meist zur Viererbildung ausgerüstet und die Vierer waren die hochwertigsten Stromkreise, die nicht ungenützt bleiben konnten. Verlangte schon diese Viererbildung die Abriegelung der Stammleitungen mit Ringübertragern, so daß man höchstens noch auf den Vierern mit Gleichstrom wählen konnte, so wurde von den Überwachungsstellen der Fernkabel bald die Forderung erhoben, diese Kabel erdfrei und abgeriegelt mit Ringübertragern in Stamm- und Viererleitungen zu betreiben. Soweit solche Leitungen sich Starkstromanlagen näherten oder gar längs elektrischer Bahnen verliefen, wurde die Leitungsabriegelung eine lebenswichtige Forderung. Im Jahre 1923 konnte der Verfasser aus dieser Erkenntnis heraus der Postverwaltung einen ersten Vorschlag für eine Wechselstromfernwahl vorlegen, die im Laufe des Jahres 1924 zwischen München und Weilheim in beiden Verkehrsrichtungen in Betrieb genommen

wurde. Im Herbst 1924 fuhren die ersten elektrischen Züge von München nach Garmisch, also durch das Gebiet der ab 1923 mit Gleichstromwahl neu errichteten Netzgruppe Weilheim und die Folgen der Bahnbeeinflussung waren für die neue Fernwähltechnik des Selbstwählfernverkehrs so katastrophal, daß nur eine sofortige Umstellung auf Wechselstromwahl Abhilfe bot. Die Teilnehmerzähler zählten mit $16\frac{2}{3}$ Perioden, die Wähler hoben und drehten unter dem Einfluß der Induktionsströme, das ganze Wähleramt tobte wie irrsinnig, auf den Teilnehmerleitungen läuteten an den Zwischenumschaltern die Wecker so oft eine starke Fahrdrabtbelastung auftrat und Gehörinsulte waren an der Tagesordnung. Gelegentlich bei Kurzschlüssen auf der Fahrdrabtleitung traten in den Fernwähllämtern Hochspannungen bis zu 1000 Volt auf, so daß Funkenüberschlag in den Wählerräumen das Personal zwangen mit Gummihandschuhen wie im Hochspannungsraum zu arbeiten.

Mit dem Jahre 1923 hatte eine neue Phase der Fernwahl begonnen, der Selbstwählfernverkehr mit automatischer Gebührenerfassung durch Zeit- und Zonenähler. Die Studienanlage Weilheim war die erste vollautomatische Netzgruppe der Welt, aus der sich die heutige Form der selbsttätigen Fernwählnetze der ganzen Welt entwickelt hat. Während die bayerische Abteilung des Postministeriums diesen vollautomatischen Versuch unternahm, war im außerbayerischen Postgebiet das halbautomatische Überweisungssystem entwickelt worden, und man hatte an ein zentrales Überweisungsfernamt jeweils 10—12 im Umkreis von 10—20 km Radius liegende Seitenämter oder Landzentralen über Klinken und zweidrähtige Fernwählleitung mit Gleichstromwahl angeschlossen. Der Ortsverkehr war selbsttätig, der Verkehr mit dem Überweisungsfernamt wurde mit halbautomatischer Fernwahl abgewickelt. Demgegenüber konnte in der Netzgruppe Weilheim jeder Teilnehmer des Netzgruppenbereiches jeden anderen selbst wählen und die Gebühr wurde nicht durch eine Beamtin, sondern durch den Zeitzonenzähler aufgezeichnet.

Diese hoffnungsvolle Neuentwicklung schien durch die erwähnte Bahnbeeinflussung zum Tode verurteilt, als die halbautomatische Fernwahl München-Weilheim die ersten Erfolge zeitigte. Die Einführung der Wechselstromwahl im gegenseitigen Verkehr der einzelnen Ämter der Netzgruppen erwies sich als Rettung und

da man auch diese Leitungen mit Ringübertragern abschließen und mit Wechselstromübertragern in den Verbindungsverkehr eingliedern konnte, gelang es die induzierten Spannungen an der Primärseite dieser Ringübertrager abzufangen, die im Keller hochspannungsmäßig geschützt verlegt wurden.

Als im Mai 1925 die deutsche Verkehrsausstellung in München eröffnet wurde, war im Bereich von Weilheim die Gefahr beseitigt und die Wechselstromwahl erschloß der Fernwahl neue aussichtsreiche Wege. Diese Ausstellung bedeutete für die Fernwähltechnik den gleichen weltweiten Erfolg, wie seinerzeit die Ausstellung in Chicago für die Verbreitung des Fernsprechers, den Bell geschaffen hatte. Die Fachwelt Europas und selbst anderer Kontinente studierte die dort gezeigten Wähleranlagen und in zahlreichen anschließenden Besprechungen, Berechnungen und Führungen wurde die neue Fernwähltechnik den interessierten Fachkreisen des Auslandes dargelegt. Schon bald folgte die Schweiz mit der Netzgruppe Lausanne, während Holland als erstes Land der Welt den planmäßigen Ausbau des ganzen Landes zum Selbstwählfernverkehr begann, der dort in modernster Form heute verwirklicht ist. Österreich, Jugoslawien, Italien, Luxemburg, Frankreich, England und dann auch die Vereinigten Staaten folgten sehr bald und neben Holland hat die Schweiz die Einführung des Selbstwählbetriebes im ganzen Landesnetz bereits abgeschlossen.

Wenn in Bayern diese Selbstwahl zunächst auf Gebiete von etwa 25 km Radius beschränkt war, so wurde parallel damit auf weite Entfernungen die halbautomatische Fernwahl bis zu den Grenzen Bayerns ausgebaut. Etwa 100 Fernleitungen wurden an der ankommenden Seite direkt an Wechselstromferngruppenwähler gelegt und die nach den Richtlinien von Dr. Schreiber, dem Leiter des TRA München, neugebauten bayerischen Fernämter waren für diese Wechselstromfernwahl grundsätzlich eingerichtet. Abb. 1 zeigt das Netz der mit halbautomatischer Fernwahl betriebenen Fernleitungen nach dem Stand von 1928. Diese Fernwahl hat an die Technik der Wechselstromwahl die größten Anforderungen gestellt. Die Übertragung des Fernkriteriums, der Prüfeinleitung, der Aufschaltung und Trennung, des Zurückziehens aus der Verbindung, wenn nicht getrennt werden durfte, des Nachläutens, der Fernsperrung, der Aus- und Einhängüberwa-

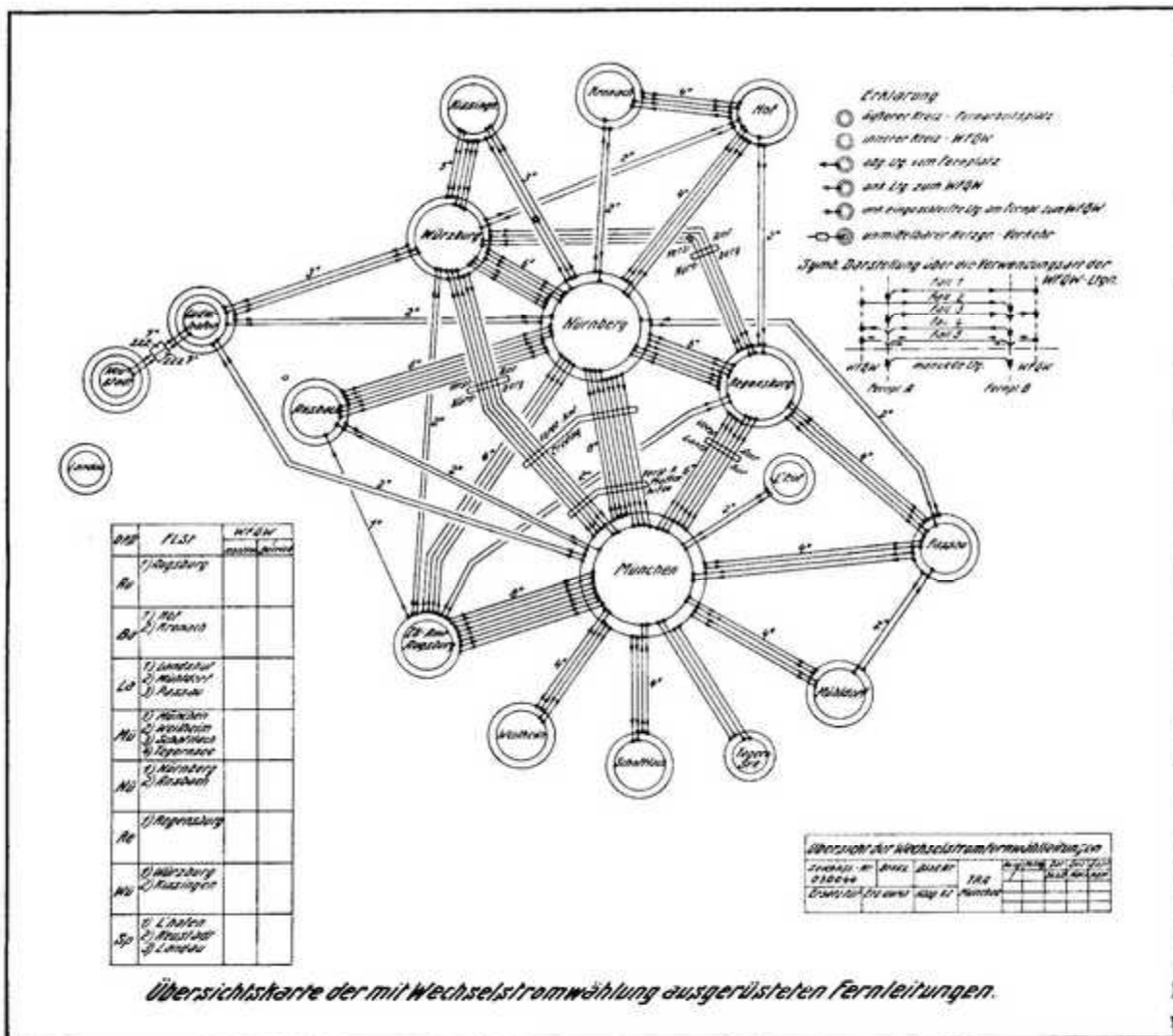


Abb. 1

chung mußten über diese Fernleitungen übertragen und mit den Mitteln der Wechselstromwahl gelöst werden. Soweit Verstärker im Zuge der Fernkabelstrecken lagen, wie z. B. in Pfaffenhofen und Greding auf der Strecke München—Nürnberg, wurden diese durch die Wechselstromimpulse mit Weiterrufschaltung umgangen. Aber schon seit 1927 wurde auch die Tonfrequenzwahl auf der Strecke München—Nürnberg und auf weiteren deutschen Strecken mit Erfolg versucht.

Die Wechselstromwahl hatte zu einer neuen Wähltechnik geführt, in der an Stelle mehrerer mit Erde und Gleichspannung betriebener Einzelleitungen a, b und c nur mehr die abgeriegelte Leitungsschleife zur Verfügung stand und

die Ausscheidung mit zeitabgestuften Impulsen vorgenommen wurde. Neben den Wählimpulsen mit normaler Dauer von 50—60 ms wurden sog. lange Impulse von 200—300 ms, insbesondere für die Auslösung angewendet. Soweit auf derselben Leitung während der Durchgabe von Rückmeldungen, z. B. des Einhängesignals, Signale in Vorwärtsrichtung wie Nachläuten und Auslösung zu übertragen waren, wurden die Rückmeldungen in Impulse, teils als zerhackte Impulszüge, teils nach sog. Viertakt-Schaltungen in Einleitungs- und Schlußimpulse aufgelöst, und hat man damit die Möglichkeit des sog. Durchgriffs der Gegenrichtung offen gehalten. So hat die Technik dieser Wechselstromwahl eine Schaltungstechnik entwickelt, die allgemein für die Fernwahl bis heute grundlegend

blieb. Wechselstromwahl, Gleichstrominduktionswahl über Ringübertrager hinweg und Tonfrequenzwahl unterscheiden sich nur durch die an den Sendekontakten angelegte Sendefrequenz und Energie und durch die Empfangseinrichtung, welche wieder mit dem Empfangsrelais die Gleichstromvorgänge zu steuern hat. Die Technik erwies sich als sicher und zuverlässig, beseitigte Erdeinflüsse auf den Verbindungsleitungen und, da die Viererausnutzung möglich wurde, wurden die Mehrkosten für die Relaisübertragungseinrichtung mehr wie aufgewogen. Einfach- und doppelgerichteter Verkehr waren bereits ab 1925 in vollkommener Weise gelöst.

Die Jahre ab 1927 brachten die Erweiterung des inzwischen bewährten Selbstwählbetriebes der Netzgruppen auf größere Entfernungen. Es hatte sich gezeigt, daß diese Betriebsform der Handvermittlung wirtschaftlich überlegen und für den Teilnehmer, wie für die Verwaltung gleich zweckmäßig war, und so wurde der Verkehr der benachbarten Netzgruppen untereinander insbesondere um Verkehrszentren höherer Ordnung, wie München, Nürnberg usw., durchgeführt. Nun konnte nicht mehr das sog. verdeckte Kennziffernsystem angewendet werden, welches innerhalb der Netzgruppe eine einheitliche Rufnummernvergebung verlangte, sondern nach dem sog. offenen Kennziffernsystem wurde jedem erreichbaren Ort eine Kennzahl zugeteilt, die vor Wahl der Ortsrufnummer gewählt werden mußte. Eine sog. Verkehrsscheidungsnummer 0 erschloß dem wählenden Teilnehmer den Zugang zum Fernnetz und dann bezeichnete die erste folgende Ziffer die Bestimmungsnetzgruppe, die zweite das sog. Knotenamt und die dritte das Endamt. Gleichzeitig wurden die Flächen der Netzgruppen vergrößert von 25 km auf ungefähr 35 km Halbmesser, so daß die Netzgruppenmittelpunkte oder Hauptämter im Abstand zweier Verstärkerämter im Fernkabelnetz lagen.

Abb. 2 zeigt die stilisierte Form des Netzes eines derartigen Netzgruppenverbandes, wie er durch ein System von Kreisen dargestellt werden kann. Das Netz war im Innern der Netzgruppen sternförmig, mit zweimaliger Verknüpfung im Knotenamt und Hauptamt und wenn der Bedarf bestand, konnten, wie die gestrichelten Linien zeigen, Querverbindungen beliebig innerhalb der Netzgruppe und über den

Rand der Netzgruppe angesetzt werden. Der sternförmige Netzaufbau ergab eine besonders wirtschaftliche und betriebstechnisch zweckmäßige Zusammenfassung und entsprach dem Aufbau der Fern- und Bezirkskabel, sowie der Vorortskabel, die für den Verkehr in zunehmendem Maße bereitgestellt wurden.

Seit 1928 begann auch die deutsche Reichsbahn ihr sog. Basa-Fernwähl-System, das als erstes Fernwählsystem der Welt über eine ganze Landesfläche von der Größe Deutschlands ausgedehnt wurde. Es unterschied sich von dem Netz der Reichspost durch das Fehlen der Zeitzonenzählung und durch die Möglichkeit sich von Knotenpunkt zu Knotenpunkt durch Aneinanderreihung gewählter Kennziffern auf verschiedenem Wege an das Ziel durchzusteuern. Um diesen Verbindungsaufbau für den Benutzer zu erleichtern, wurde an dem erreichten Knotenpunkt eine sog. Wegansage durch magnetofonische Zusprache des erreichten Ortsnamens vorgesehen.

Während die Schweiz und Holland und in zunehmendem Maße auch die übrigen europäischen Länder die Selbstwähltechnik zur Anwendung brachten, entschloß man sich ab 1933 auch in außerbayerischen Postgebieten das Überweisungssystem allmählich auf Selbstwähltechnik umzustellen. Hinsichtlich der Entfernung blieb bis Ende des zweiten Weltkrieges die Grenze von 100 km bestehen.

Die Firma Telefonbau und Normalzeit war durch die politischen Verhältnisse vom Postgeschäft ausgeschlossen, griff aber 1935 in einer eigenen Fernautomatik-Abteilung unter Leitung des Verfassers, der inzwischen aus dem Postdienst ausgeschieden war, mit den in Bayern gewonnenen Erfahrungen die Fernwähltechnik neu auf. Es war dabei besonders reizvoll, losgelöst von der historisch gewordenen Entwicklung ein System zu schaffen, das, gesehen von der Gesamtheit der Aufgaben eine optimale Lösung versprach. Nach Ende des Krieges wurde das Ergebnis dieser zehnjährigen Entwicklungsarbeit der Bundespost in einer Programmschrift „Planungsvorschläge zum Wiederaufbau des deutschen Fernsprechnetzes mit Fernwählbetrieb“ vorgelegt. Die Post betrieb 1947 sog. beratende technische Ausschüsse mit Vertretern sämtlicher Fernmeldefirmen zur Schaffung eines neuzeitlichen Landeswählnetzes, das einmal über das ganze deutsche

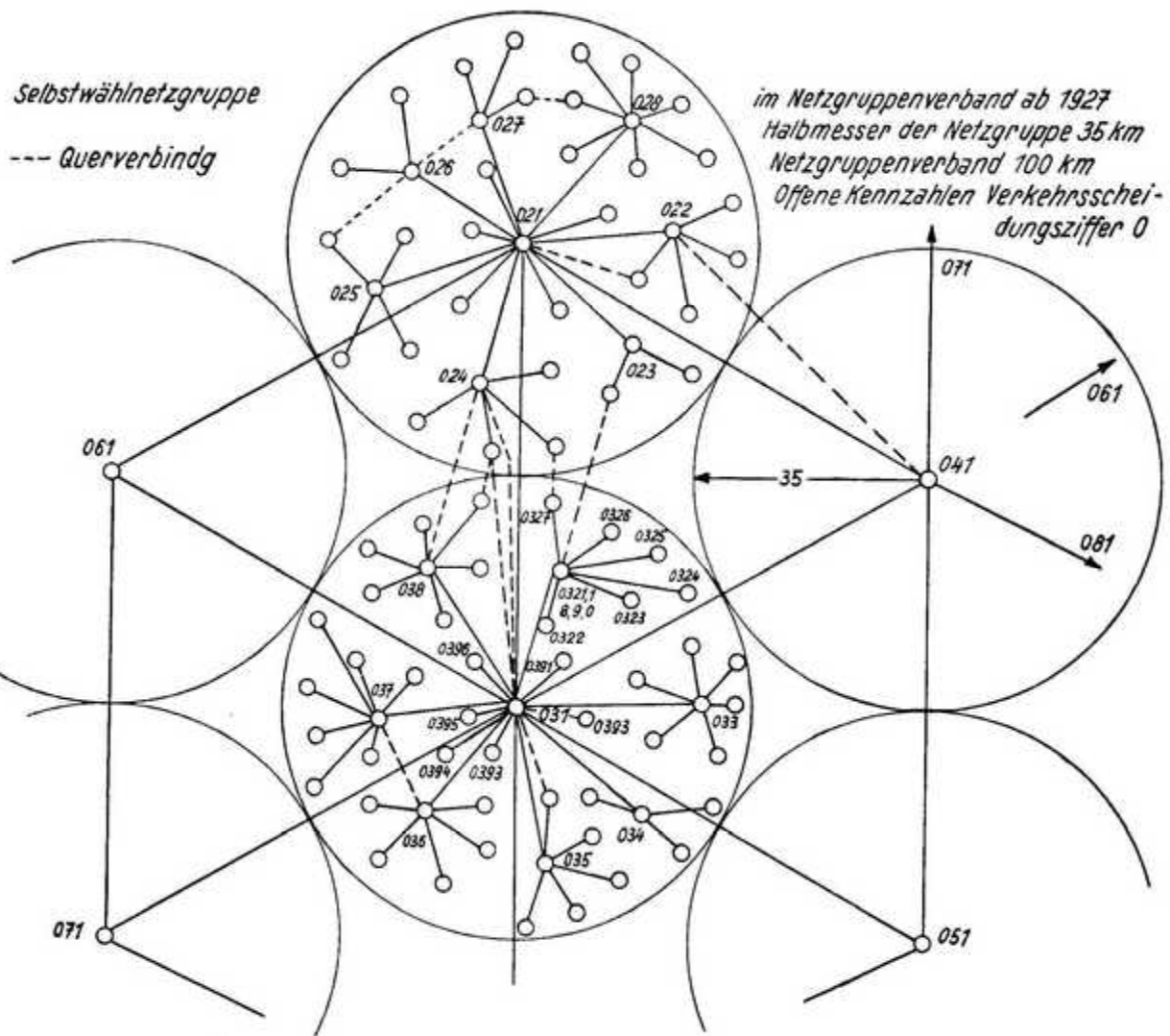


Abb. 2

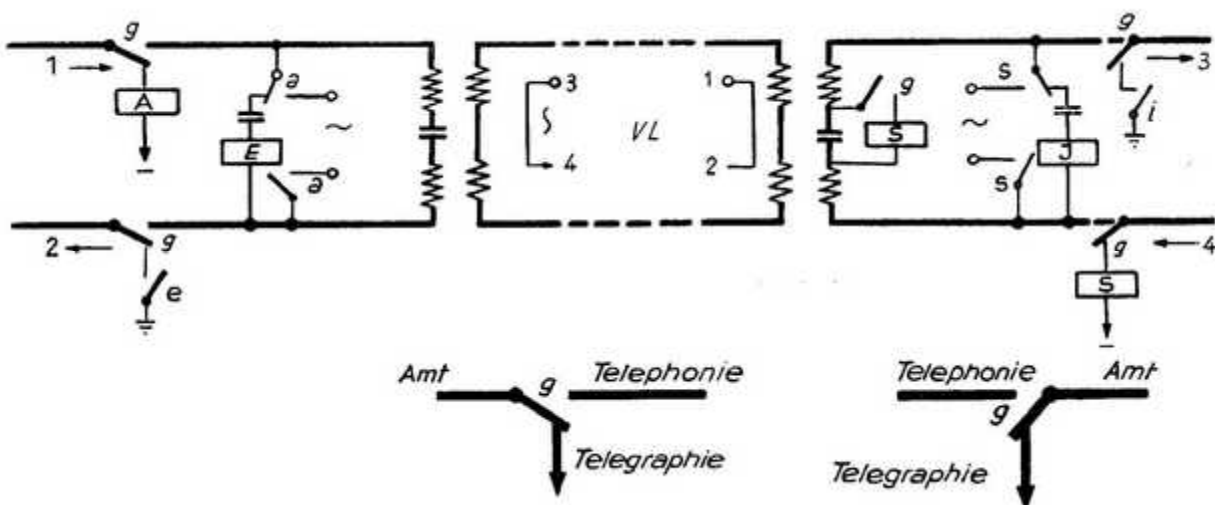


Abb. 3

Postgebiet ausgedehnt werden soll und jedem Teilnehmer gestatten soll jeden anderen selbsttätig zu rufen.

Ausgehend von der Tatsache, daß der Verbindungsaufbau ein Telegrafievorgang, das nach vollendeter Verbindung abzuwickelnde Gespräch ein Telefonievorgang ist, wird in dem Schaltungsaufbau der Telefonbau und Normalzeit zwischen den beiden Zuständen grundsätzlich unterschieden. In den Speisungspunkten und Übertragungsstellen sind in die Leitungen Umschaltkontakte eines Gesprächsrelais G eingefügt, welches erst beim Aushängen des gerufenen Teilnehmers durchschaltet und beim Wiedereinhängen wieder öffnet. Wie Abb. 3 zeigt, stellt die Umsetzungsstelle von Gleichstrom auf Wechselstrom irgendwelcher Frequenz einen Schaltungsvierpol dar, bei dem im Punkt 1 die in Verbindungsrichtung zu übertragenden Signale für die Wechselstromsendung aufgenommen werden, während im Punkt 2 über den Ast b die Rückmeldungen gegeben werden. Nach der Wechselstromumsetzung wird, wie die Punkte 3—4 angeben, das Signal über Schleife weitergeleitet, auf der ankommenden Seite bei 1—2 empfangen und bei 3 wieder in Verbindungsrichtung über den a-Ast weitergegeben, während die b-Leitung die Sendesignale für die Rückmeldungen entgegennimmt. Das System legt an die Ruhe-seite der g-Kontakte die der Einstellung der Wähler dienenden Telegrafieorgane, welche im Sprechzustand bei Durchschaltung der g-Kontakte abgetrennt werden können. Brücken und sprachdämpfende Zusätze sind damit abgeschaltet und der Übertragungstechnisch günstigste Zustand wird erzielt. Die Sprachzusätze vermögen die Einstellimpulse nicht zu stören, wie im Gespräch umgekehrt die Wählzusätze abgetrennt werden. Alle in Verbindungsrichtung zu gebenden Signale werden über die a-Leitung übertragen, die Rückmeldungen über die b-Leitung. Die Sendekontakte geben mit Erde, die Empfangsrelais liegen an Spannung. An Stelle

der früher in Wechselstromübertragern üblichen Abzählkreise verwendet das System nur die zeitgleiche Durchgabe von Signalimpulsen abgestufter Dauer. Der gesamte Verbindungsaufbau und die Schaltung der Relais-Übertrager für Wechselstrom und Tonfrequenzwahl wird dadurch ungeheuer einfach. Früher hatte man sog. Steuerkontakte eines V-Relais in die Leitung gelegt, die während des ersten Impulses die Sprachzusätze abtrennten, aber die Einstellung des ersten Impulses nicht verhindern konnten.

Die Anwendung dieser Scheidung in Einstell- und Sprechzustand hat nun die folgenden Auswirkungen:

1. Bei Verwendung von Verstärkern kann die Leitung belastet und abgeschlossen werden und Rückkopplungen, die zum Pfeifen von Verstärkern führen, sind grundsätzlich unterbunden. Wo sich Wählertechnik und Verstärkertechnik begegnen, wird auf die Dauer diese Belastungsmöglichkeit unentbehrlich sein.

2. Die Tonfrequenzwahl unterliegt erst mit dem Empfänger der Sprachbeeinflussung, wenn der gerufene Teilnehmer ausgehängt hat und der Zähleinleitungsimpuls ungestört übertragen wurde. Dadurch kann der teure und komplizierte Aufwand für den Sprachschutz des Empfängers völlig wegfallen und der Tonfrequenzempfänger mit einer einzigen Frequenz von 1600 oder 2000 Hz wie in der Fernschreibtechnik betrieben werden. Nach erfolgter Durchschaltung besteht der einzige Schutz in einer billigen lokalen Verzögerungseinrichtung im Stromkreis des Gesprächsrelais G, welche dieses etwa 400 ms abfallverzögert macht. Dieses Verfahren, das neuestens auch in Frankreich allgemein angewendet wird, wurde in monatelangen Versuchen auf Fernleitungen der Post erprobt und ergab bei dieser Verzögerungszeit keinen fehlerhaften Abfall des Gesprächsrelais. Die Tonfrequenzwähleinrichtung wird einfach, billig und sicher und der Empfänger benötigt eine einzige Röhre.

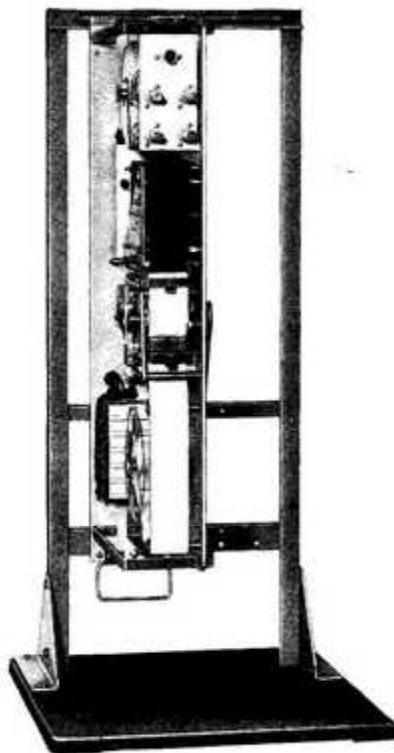


Abb. 4 Automatischer Gesprächszetteldrucker

3. Die Signalgabe „frei“ und „besetzt“, letzteres auch beim Durchdrehen von Wählern, wird durch ein unterschiedliches Wahlendezeichen an den Verbindungsanfang vorverlegt, wobei mit der Besetztrückmeldung im Selbstwählverkehr die sofortige Rückauslösung verbunden wird. Das Besetztsymbol wird sodann aus einem Fangstromkreis im Ruforgan des rufenden Teilnehmers gesendet, während die sämtlichen Wählerorgane und Leitungen in derselben Sekunde frei gegeben werden. Die Übertragung des Besetztsymbols über verzögerte Leitungen fällt weg, so daß die bewährte dumpfe Frequenz von 150 Hz beibehalten werden kann. Das Freisignal wird an den Verbindungsanfang übertragen und als erstes und periodisches Freisymbol gegeben und vom Teilnehmer laut ohne Geräuschbeimengungen und immer gleichartig gehört, welches von Tausenden von Ämtern er später auch anrufen mag.

Wie im Schaltungsvierpol eine klare Aufgabenscheidung in der Signalübertragung vorgesehen ist, so erfolgt auch die Auswertung der zeitabgestuften Impulse in den Wechselstrom- und Tonfrequenzübertragern. Ein kurzer Impuls in Vorwärtsrichtung bewirkt die Belegung, ein langer die Auslösung. Entsprechend wird für die Rücksignalisierung stets unter Anwendung der gleichen Schaltmittel mit einem kurzen Rückimpuls die Freimeldung, mit einem langen Rückimpuls die Besetzt- und Durchdrehmeldung mit anschließender Rückauslösung gegeben, dann mit einem langen Impuls das Aushängen und bei Wechselstromwahl mit einem kurzen Impuls, der bei Tonfrequenzwahl auf 400 ms verlängert wird, das Einhängen. Schließlich bedeutet zwischen den Verbindungen ein kurzer Impuls rückwärtige Sperrung, ein langer Impuls die Entsperrung.

Für die Gebührenerfassung entwickelte die Firma einen automatischen Gesprächszetteldrucker nach Abb. 4, der gegenwärtig für gleichzeitige Lochung umkonstruiert wird. Während die Zeitzonenzählung im Selbstwählverkehr auf kurze Entfernungen bei den dabei anfallenden niedrigen Gebühren durchaus befriedigte, wird für größere Entfernungen und höhere Gebührensätze zunehmend der Einzelbeleg für das Gespräch in Form eines Gesprächszettels gefordert. Der Zeitzonenzähler hat die Zählimpulse summarisch auf den für Ortsverkehr bereits vorgesehenen Teilnehmerzähler übertragen und als Vielfaches der Orts-

gebühr als Grundeinheit dort aufaddiert. Mit Hilfe des Zetteldruckers ist es dagegen möglich, wie im Handbetrieb jedes einzelne Gespräch genauestens durch die Aufzeichnungen nachzuweisen. Es ist wohl selbstverständlich, daß diese Möglichkeit von den Teilnehmern lebhaft begrüßt wird und nachdem auch im Ausland, besonders in Amerika, die Zetteldruckerzählung allgemein zur Einführung gelangt, wird sie früher oder später auch im deutschen Netz zunächst für die Weitverkehrsverbindungen, dann vielleicht allgemein angewendet werden. In den bereits erwähnten Planungsvorschlägen war diese Zetteldruckerzählung in gleicher Weise vorgeschlagen, wie sie neuestens in den amerikanischen Gesellschaften zur Anwendung gelangt, daß nämlich ein Gebührenermittlungsgerät die Angaben für den zu druckenden Zettel aufspeichert und am Ende des Gespräches einen Druck- und Stanzapparat einschaltet, in dem ein Lochstreifen durchlaufend gestanzt und allenfalls mit bedruckt wird. Dieser Lochstreifen wird dann in einer nach dem Hollerithverfahren bereits gebräuchlichen Umlocheinrichtung in individuelle Lochkarten umgesetzt, die dann auf Grund der rufenden Teilnehmernummer aussortiert und in der Tabelliermaschine selbsttätig verrechnet werden. Die Kosten für den Zettel betragen in der Handamtschnik etwa 7 Pfennig, ein Betrag, der bei niedrigen Gebühren von 20 und 30 Pfennig ins Gewicht fällt. Die beschriebene Mechanisierung des Verrechnungsverfahrens setzt die Kosten auf 1 bis 2 Pfennig herab und dürfte die künftige Form der Gebühreneinhebung darstellen.

Neben der Gebührenmitteilung am Monatsende muß aber der Teilnehmer auch die Möglichkeit haben, unmittelbar im Anschluß an das Gespräch die Gebühr mitgeteilt zu erhalten. Besonders bei Benützung durch Dritte und in Nebenstellenanlagen ist diese Forderung sehr wichtig. Bei Verwendung des Zeitzonenzählers benützte man hierfür die sog. Gebührenanzeiger, welche simultan mit Wechselstrom über die Teilnehmerleitung durch einen Kontakt des Zählers eingestellt wurden und die Gebühr unmittelbar anzeigten. Diese Gebührenanzeiger sind teuer und nur für sehr wenige Teilnehmer wirtschaftlich vertretbar. Sie sind auch störungsanfällig und erzeugen Mißtrauen gegen die automatische Zählung und können bei Zählung während des Gesprächs, wie sie neuestens gefordert wird, Störgeräusche und Beschädi-

gungen des Fernhörers erzeugen. Das System der Firma Telefonbau und Normalzeit sieht sowohl für die selbstgewählten Verbindungen, wie auch für die halbautomatischen vom Fernschrank aus gewählten Verbindungen eine selbsttätige Gebührenansage vor, welche magnetophonisch die Gebühr in den Fernhörer des rufenden Teilnehmers überträgt, wenn dieser durch nochmaliges Aufziehen der Wählscheibe vor dem Einhängen die Gebührenansage anfordert.

Für die Benützung des Fernsprechers durch Dritte in Gasthäusern, Cafés usw. wurde von der Firma ein Gebührenmelder entwickelt, welcher beim Einhängen des rufenden Teilnehmers selbsttätig die Wählimpulse erzeugt, welche die automatische Gebührenansage anfordern und dann der Überwachungsperson die Möglichkeit gibt, die fällig gewordene Gebühr aus der magnetophonischen Zusprache entgegenzunehmen, während gleichzeitig die Wählscheibe der Sprechstelle gegen weitere Anrufe gesperrt bleibt.

Die Schwierigkeiten an Hand der summarischen Zählung des Zeitzonenzählers die angefallenen Gebühren kontrollieren zu können, haben in der Nebenstellentechnik vielfach dazu geführt, daß besondere Sperreinrichtungen eingebaut wurden, welche in den mit automatisch abgehendem Verkehr ausgerüsteten Nebenstellenanlagen die Herstellung von Selbstwählfernverbindungen verhinderten. Es wurde ein Mitlaufwerk in die Leitung gelegt, welches bei Wahl der Verkehrsscheidungsnummer 0 entweder die weitere Wahl sperrte oder

das Eintreten der Schrankbeamtin bewirkte. Damit wurde erzwungen, daß die Schrankbeamtin die Fernverbindungen herstellen mußte und so die einzelnen Nebenstellen mit der Gebühr belasten konnte.

Wenn man bedenkt, daß die Nebenstellenanlagen bis zu 60—70 % Träger des hauptsächlichsten Fernverkehrs sind, wird es verständlich, daß eine derartige Sperrmaßnahme der Schaffung des Selbstwählverkehrs genau entgegen wirkt. Hier ist man bestrebt, statt der Sperreinrichtung die Nebenstellenanlagen mit privaten Zetteldruckern zu versehen, welche dann schriftliche Unterlagen für den abgehenden Fernwählverkehr der Nebenstellen liefern.

Mit der geplanten Schaffung des Landeswählnetzes wurde der Teilnehmer vor die Zustimmung gestellt, quer durch Deutschland jeden Teilnehmer selbst zu wählen. Wenig erfahrene Benutzer und Teilnehmer, die für den Bestimmungsbezirk das Fernsprechbuch nicht besitzen, werden davor zurückschrecken, und so liegt es im Sinne eines Entgegenkommens gegenüber dem Fernsprechkunden, für diese Fälle eine ebenso rasche Handvermittlung bereitzustellen. So ist das Fernwahlsystem, welches die Firma Telefonbau und Normalzeit der Bundespost vorgeschlagen hat und auch verschiedentlich im Ausland angeboten hat, als sog. Doppelbetriebssystem ausgeführt und stellt es dem Teilnehmer frei, durch Wahl der Ziffer 00 sich mit einem Schnellverkehrsplatz zu verbinden, welcher dann mittels Tastatur Kennziffer und gerufene Nummer wählt, um dann die Verbindung vom Platz abzuschalten, so daß diese wie eine selbstgewählte Verbindung mit selbsttätiger Gebührenerfassung durch den Zettel-

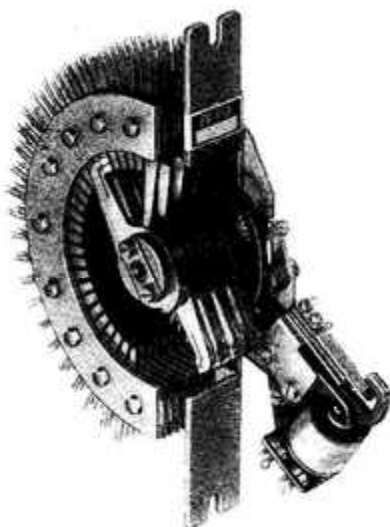


Abb. 5 Anrufsucher

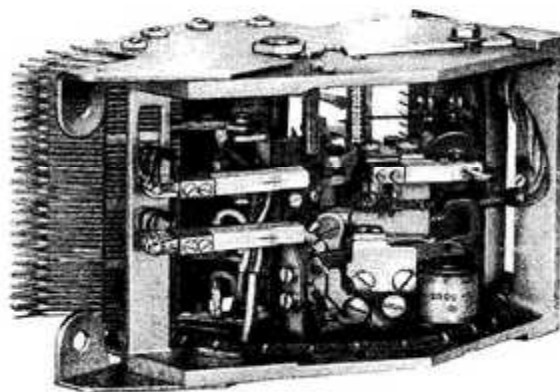


Abb. 6 4adriger Hebdrehwähler (Viereckwähler), Gesamtansicht

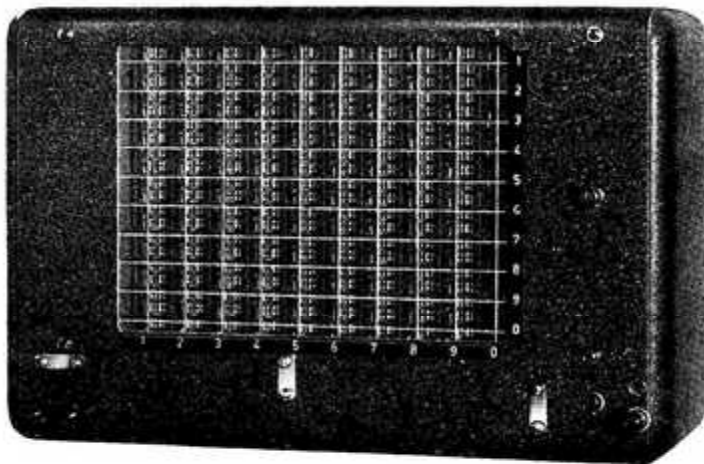


Abb. 7 100tlg. 4adriger Edelmetallkontaktwähler
(Kreuzschienenwähler)
Gesamtansicht mit Schutzkappe

drucker zu Ende geführt wird. Man darf annehmen, daß im Netzgruppenverband, also bis zu Entfernungen von 100 km etwa 20 %, bei größeren Entfernungen etwa 40 % der Teilnehmer von dieser Möglichkeit Gebrauch machen, die ihnen einen ebenso schnellen Verbindungsaufbau bietet. Für die Verwaltung ist diese Form zweckmäßiger, als wenn der ungeübte Teilnehmer im Netz Blindbelegungen der Leitungen und Falschverbindungen herstellen würde. Wertvoll für die Betriebskosten ist die im System vorgeschlagene automatische Gebührenerfassung, welche es möglich macht, sofort nach der Eintastung der letzten Stelle die Verbindung vom Fernschrank abzuschalten und als vollautomatische zu Ende zu führen.

Das Zukunftsbild des deutschen Fernwahlnetzes sieht die Errichtung von etwa 10 bis 14 sog. Zentralverbänden um die größten Verkehrszentren: München, Nürnberg, Stuttgart, Frankfurt, Hannover, Hamburg usw. vor, welche zugleich Mittelpunkt einer Netzgruppe sind; um sie herum sind 7 bis 8 weitere Netzgruppen in dem erwähnten Zentralverband zusammen-

gefaßt. Die Mittelpunkte dieser Verbände, die sog. Zentralämter, entsprechen den Durchgangsfernämtern des internationalen Weitverkehrs. Die Hauptämter aller benachbarten Netzgruppen werden unter sich mit Verbindungsleitungen zusammengeschaltet, über die sich der Verkehr der benachbarten Netzgruppengebiete abwickelt. Das deutsche Fernwahlnetz wird also etwa 120 Netzgruppen von einem Halbmesser von etwa 50 km umfassen. Der Kennziffernaufbau, der diese Fernwahl gestattet, sieht für jede Vermittlungsstelle innerhalb des gesamten Netzes eine eindeutige und im ganzen Gebiet nur einmal vorkommende Kennzahl vor, die mit der Verkehrsscheidungsnummer 0 be-

ginnt, mit der folgenden Stelle den Zentralverband, mit der folgenden die Netzgruppe, dann das Knotenamt und mit der letzten Stelle das Endamt bezeichnet. Wenn beispielsweise der Zentralverband München die Kennzahl 02 erhalten wird, so würde 028 die Netzgruppe Weilheim, 0284 den Knotenamtsbereich Murnau in der Netzgruppe Weilheim und 02848 das Endamt Kohlgrub angeschlossen an Murnau

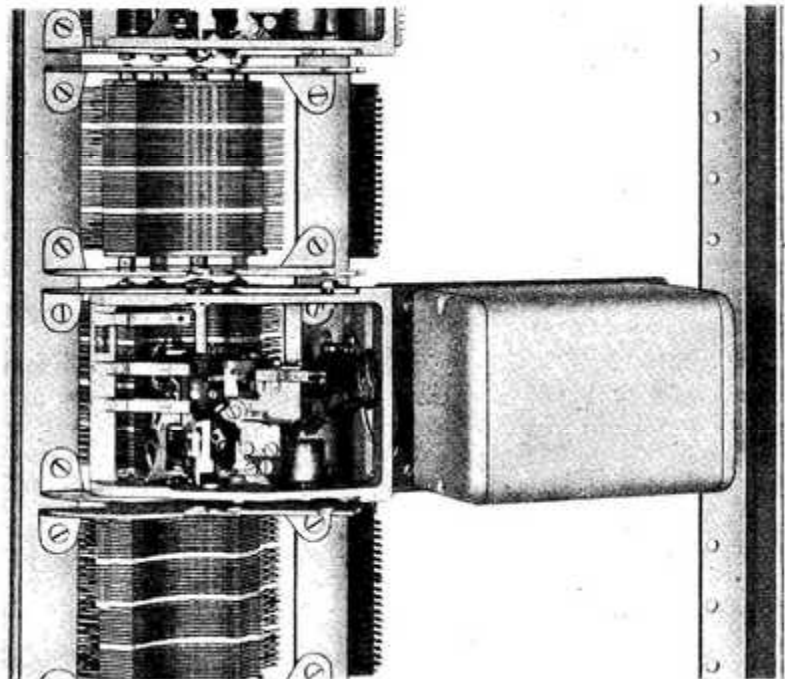


Abb. 8 Rahmenmäßiger Zusammenbau der vierarmigen Hebdrehwähler