



Vom Wunsche
Fernzusprechen
bis zur
Fernsprechzentrale

Das Telefon

Band III
1921 – 1933

Ausgabe 2/1992

Zusammengestellt
von H.Hutt



Das Telefon

Vom Wunsche Fernzusprechen
bis zum
Integrated Digital Network

Eine
Dokumentation
Fernsprechsyste me der

Harry Fuld

Telefon- und Telegrafenwerke

Telefonbau und Normalzeit

Telenorma

Telecom Robert Bosch Frankfurt



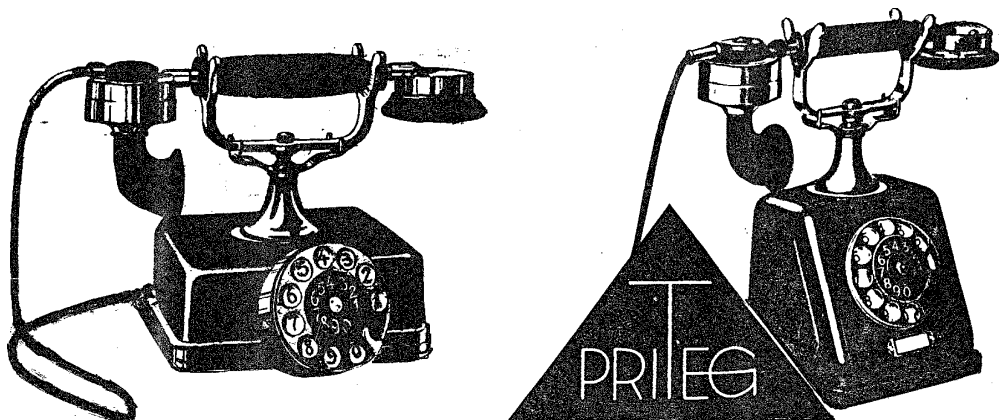
Im Zeitraum 1921 bis 1933

Waren es 2 Apparate der
H.Fuld Fertigung
die das Unternehmen
bekannt machten:

1924 Selbst-Anschluss Apparat SA19

1928 Fuld Wählapparat Model Frankfurt 7800







Inhaltsverzeichnis

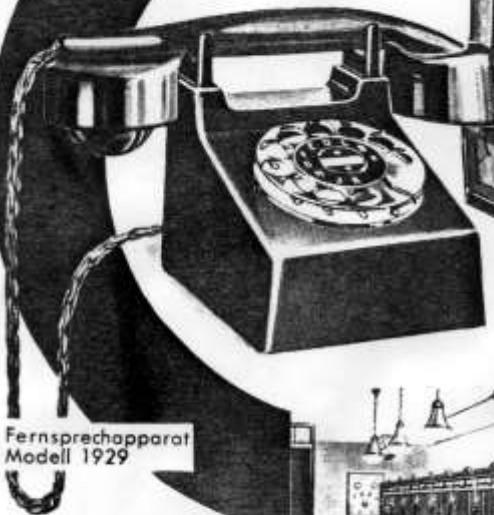
Geschichte der H.Fuld und Co	7
Telefon und Telegrafengeräte 1921 - 1933	7
Entwicklung des Telefon- und Telegrafengerätewesens	11
H.Fuld und Co. auf dem Wege zur nächsten Anlagengeneration, 14	
Prinzip und Schaltmittel	66
Wähler	67
<i>Wählerantrieb</i>	68
<i>Antrieb durch die Wählscheibe des Teilnehmerapparates</i>	69
<i>Antrieb durch das Stromstoßpendel (freie Wahl)</i>	70
<i>Antrieb durch ein Antriebsrelais H (oder F) für langsamen Wählerlauf</i> ..	71
Verbindungssatz	72
<i>Allgemeines</i>	72
<i>Der Teilnehmerapparat</i>	76
<i>Das Teilnehmerrelais T- Teilnehmerschaltung</i>	77
<i>Der Anrufverteiler</i>	77
Das gemeinsame Inbetriebsetzungsrelais J des AV	80
Das V-Relais	81
<i>Der Anrufer AS</i>	81
Der Verbindungssatz und seine Relais	82
<i>Das S-Relais</i>	82
<i>Das Impulsrelais J</i>	83
<i>Das I-Relais mit Besetztlampe (Belegungsrelais)</i>	83
<i>Das II-Relais (Wahlbegleitrelais)</i>	84
<i>Das Läuterrelais L</i>	84
<i>Das Prüfrelais P (vgl. PrüfStromkreise)</i>	85
<i>Das Y-Relais</i>	86
<i>Leitungswähler</i>	87
<i>Der Zehnerwähler ZW</i>	87
<i>Der Einerwähler EW</i>	87
<i>Das Umschalterrelais U</i>	88
Signaleinrichtungen	89
<i>Sekundenschalter mit F-Relais</i>	89
<i>Der Summer Su mit Summerübertrager Ü</i>	92
<i>Der Polwechsler PW</i>	94
Besondere Stromkreise	95
<i>Die PrüfStromkreise</i>	95
<i>Die Funkenlöschung</i>	99
<i>Die Schaltvorgänge bei Herstellung einer Gesprächsverbindung</i>	100
<i>Die Schaltvorgänge bei Auflösung einer Verbindung nach Gesprächsbeendigung</i> ..	104
Allgemeines über automatische Vermittlungsanlagen	108
<i>Vorwählerprinzip</i>	114
<i>Anruferprinzip</i>	119
<i>Bequeme Handhabung der einzelnen Apparate (Anschlüsse)</i>	127
<i>Ankommender Ortsverkehr</i>	156
<i>Fernverkehr</i>	160
<i>Intern und abgehender Ortsverkehr</i>	162
<i>Die Amtsleitungen</i>	163
<i>Die Nebenstellen</i>	164
<i>Zusammenfassung</i>	164

Postnebenstellen Ver- mittlungs-Einrichtungen

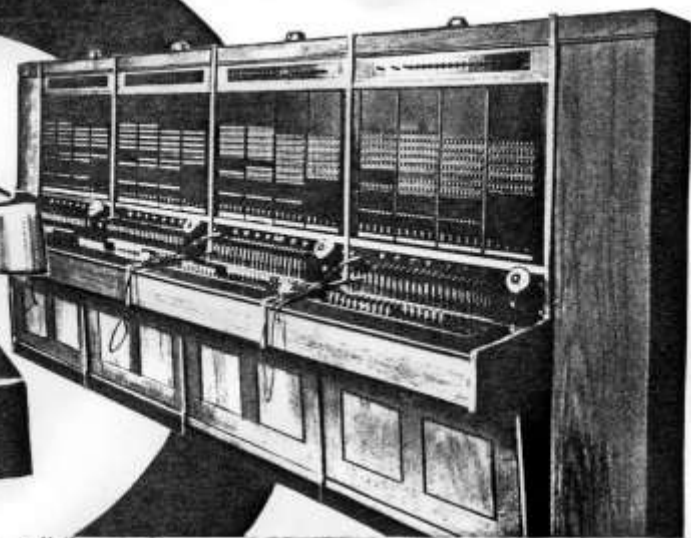
für Handbedienung oder für selbst-
tätige Auswahl einer freien Amts-
leitung (Halbautomat)



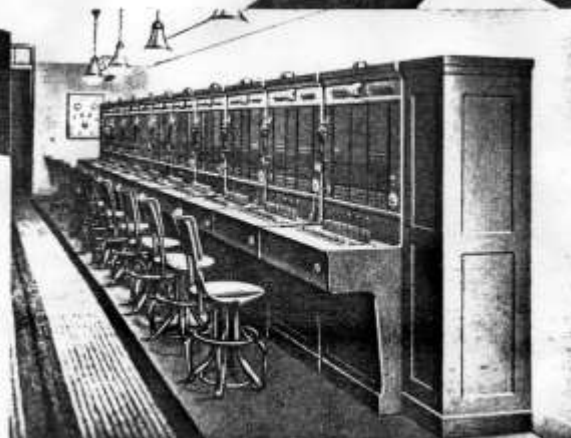
Glühlampen-Zentrale nach dem Ein-
schnursystem



Fernsprechapparat
Modell 1929



Glühlampenzentrale für
selbsttätige Auswahl einer
freien Amtsleitung (Halb-
automat).



Glühlampenzentrale, Zweischnursystem, in Vielfachschaltung

Werbeprospekt zu großen Nebenstellenanlagen



Geschichte der H.Fuld und Co

Telefon und Telegrafengeräte 1921 - 1933

Das Jahr 1918 brachte nach einem verlorenen Kriege, einen Frieden, der kein Friede war, brachte in den Folgejahren Erschütterung um Erschütterung der politischen und ökonomischen Grundlagen:

Geldentwertung, Inflation, Deflation, Reparation und damit eine Kette von Krisen, die nicht abbrach.

Die Erschwernisse, die sich wie Bleigewichte an das Inlandsgeschäft der H.Fuld und Co. hängten, galten in erhöhtem Maße auch dem Exportgeschäft. Trotz der bestehenden großen Betriebe in der Mainzerlandstraße und in der Höchster Straße war der Umsatz auf einen Stand wie in 1902/3 wieder gefallen.

Nicht zuletzt fehlte das große Exportvolumen und die inländischen Vertragspartner gingen den Wiederaufbau recht zaghaft an.

Bestehende Anlagen forderten wegen fehlender Wartung, in Folge der Kriegsjahre und durch Qualitätseinbußen bei den Nachlieferungen, die mit Ersatzmaterialien hergestellt waren, einen erhöhten Material- und Personaleinsatz. Diese Aufwendungen erforderten einen höheren Kapitaleinsatz, als die laufenden Mieten einbrachten.

Um das Mietgeschäft wieder rentabel zu gestalten, musste daher schnellstens ein Ersatz des Ersatzes vorgenommen werden und statt Zink und Eisen musste wieder Kupfer und Messing in die Apparaturen verarbeitet werden.

Neben den Bemühungen, - die Abnehmer mit hochwertiger Friedensware zu beliefern, galt es, die bestehenden Vertriebsgesellschaften zu neuen Aktivitäten zu bewegen. Das war insofern nicht ganz einfach, als dass der größte Teil der inländischen Vermietungsgesellschaften nicht in den Händen der H.Fuld lag.

Ein Blick auf die Landkarte Deutschlands zeigte, in Bezug auf firmeneigene Vermietungs- und Installationsgesellschaften, viele



weiße Flecken. Das fing im damaligen Hessen? das heutige Hessen ist ja ein nachträgliches Kunstgebilde, an und hörte mit Berlin auf. So gehörten die Arbeitsgebiete.

Hessen mit Mainz und Worms der Frankfurter Telefongesellschaft GmbH Gebrüder Cahn.

Die Rheinische Telefongesellschaft mit Köln und Düsseldorf gehörte auch nicht zum Fuld-Unternehmen.

In Essen konnte die H.Fuld und C. zwar Neugeschäfte abwickeln, das Altgeschäft hatte sich der Vorbesitzer vorbehalten.

Mecklenburg war ebenfalls selbständig.

In Süddeutschland, in Württemberg und Bayern bestanden noch postalische Reservatrechte aus der Bismarckschen Verfassung, die dann erst um 1927/28 aufgelöst wurden. Infolgedessen durften in den genannten Ländern, mit der Ausnahme von Baden, das liberaler war, private Nebenstellenanlagen nur verkauft aber nicht vermietet werden.

Zehnjährige Ratenzahlungsgeschäfte mit gekoppelten Wartungsverträgen waren ein Ausweg, um auch in diesen Gebieten mit Erfolg tätig zu sein. Berlin gehörte nicht zum Fuld-Unternehmen., Zwar bestand dort eine Gesellschaft, an der Fuld mehrheitlich beteiligt war und die einen Teil des Neugeschäftes abwickelte, aber die große Berliner Privattelefongesellschaft mbH gehörte den Herren Hamburger und Salomoru.

Diese Verteilungen rührten letztendlich aus der Gründung des Fuld-Unternehmens her, das 1899 mit nur 50.000 Mark gegründet wurde. Das langte vorne und hinten nicht, um ein umfassendes firmeneigenes Vermietungsgeschäft aufzubauen.

Fuld schloss in den ersten Jahren nach der Gründung mit den Kapitalbesitzern vorgenannter Gesellschaften Monopolverträge auf 30 Jahre ab, diese verpflichteten sich, nur Fuld-Fabrikate zu vertreiben, hatten aber daneben das Recht, in ihren Gebieten alleinig diese Geschäfte abzuwickeln, insofern hatten sie dadurch keine Konkurrenz, waren aber verpflichtet, das Gebiet intensiv zu bearbeiten.



Genau dieser letztgenannte Teil der Abmachungen ergab natürlich Schwierigkeiten. Wenn eines dieser Unternehmen einen bestimmten Mietbestand aufgebaut hatte, wurde man bequem und wollte so viel als möglich Ertrag aus dem Mietgeschäft herausziehen und nicht jede Mark in weiteren Mietanlagen investieren. Dies war aber notwendig, um technische Entwicklungen und eine rationelle Fertigung bei H.Fuld in Frankfurt zu finanzieren.

Es galt also, die bestehenden eigenständigen Vertriebsgesellschaften durch Erwerb ihrer Anteile an sich zu bringen. Nur durch straffe Vertriebsorganisation schien es möglich, weitere Marktanteile zu erobern und mit deren Erlösen die Verluste, der Kriegs- und Folgejahre, wieder wettzumachen.

Die Anfangs 20er Jahre waren vor allem durch diese Bedingungen geprägt und wirkten sich dementsprechend zeitlich auch auf die technischen Entwicklungen aus.

Bis 1927 waren fast alle bisher selbständigen Gesellschaften übernommen. 1928 als wichtigste Übernahme kam die Berliner



Gesellschaft in den H.Fuld Kreis.

Diese Übernahme bedeutete etwa ein Drittel des gesamten Inlandgeschäftes. Damit war die entscheidende Bresche geschlagen und das Unternehmen kam zu einer Konstellation, wie sie 1990 noch immer Bestand hat.

Um in den Jahren nach dem ersten Weltkrieg möglichst schnell den weiteren weltweiten technischen Entwicklungen zu folgen, hatte das Unternehmen den kühnen Gedanken, mit dem Mitbewerber Siemens einen Vertrag zu schließen, wonach die vollautomatischen Anlagen für die Vermietung von Siemens bezogen wurden, während Siemens sich auf das reine Verkaufsgeschäft beschränken sollte. Das ging aber nur kurze Zeit gut, Ratenkauf und Wartungsverträge der Firma Siemens mit ihren Abnehmern führten zur Vertragskündigung.

Damit waren erst recht die Entwickler der H.Fuld gefordert, eigene Systeme Fertigungsreif zu bearbeiten.

Das System Fuld-Reihenanlagen deckte den Bedarf an kleineren und mittleren Anlagen recht gut ab.

Große Nebenstellenanlagen mit vollautomatischen Vermittlungssystemen für den Internverkehr und sogenannte halbautomatische Systeme wurden aber vom Markt vermehrt gefordert. Hierzu fehlte ein eigenes Fuld System.

Auch im Ausland, wo vor allem in den bis 1919 gegnerischen Staaten alle Fuld-Beteiligungen verloren waren, versuchte das Unternehmen in gewohnter Weise mit gesteigerter Zähigkeit und Zielbewusstheit einen neuen Aufbau. Nicht nur die Bestrebungen zu wirtschaftlicher Selbständigkeit der einzelnen Länder, die sich in hohen Schutzzöllen und Einfuhrbeschränkungen ausdrückten, türmten gerade einer deutschen Firma Hemmnis um Hemmnis entgegen. Es mussten andere Arbeitsmethoden gesucht, neue Niederlassungsformen gefunden werden. Nach und nach glückte es doch, in der Schweiz und Holland, in Österreich, in der Tschechoslowakei, in Ungarn gedeihlich zusammenzuarbeiten und auch in Frankreich, in Italien, in England^ Belgien Absatzgebiete zu schaffen.

Nicht so sehr die Befürchtung, dass eine gewisse Übersättigung des Marktes über kurz oder lang die unaufhörliche Entwicklung des



Mietgeschäften verlangsamen und stoppen müsse, als die Einsicht, dass in gefahrenschwängere Zeiten ein Unternehmen nicht nur auf einem Produktionspfeiler gestützt sein dürfte, führte zu einer Ausweitung der Fabrikationsbasis. Zwar wurde weiterhin das Scherengewicht auf die Herstellung höchst komplizierter, doch sehr einfach bedienbarer, Telefonzentralen gelegt, daneben wurden im Rahmen des Konzerns nun auch elektrische Uhren- und Lichtrufanlagen sowie Alarmzentralen für Feuerwehr und Polizei sowie Zeitanlagen für die Eisenbahnen produziert und über die Elektrozeit AG vertrieben.

Eine Telefonversicherung, die Elektra Versicherungs AG, rundete das Angebot des Unternehmens ab.

Als nach der Überwindung eines Tiefpunktes der Gesamtumsatz des Unternehmens im Jahre 1927 um 45% höher als der des letzten normalen Friedensjahres 1913 lag, gingen davon rund 30% ins Ausland.

1930 aufgrund der weiteren Expansion des Unternehmens führte H.Fuld auch Übernahme Verhandlungen mit der ITT International Telephon und Telegraphen Corporation in New York, diese endeten ohne Ergebnis- Die H.Fuld blieb ein eigenständiges Unternehmen.

1932 verstarb der Gründer des Unternehmens Harry Fuld. Auf einer Geschäftsreise, nach einer Besprechung mit der befreundeten Schweizer Firma Autophon. In Zürich, im Hotel Baur au Lac in einer Telefonzelle erlag er einem Herzschlag. Somit musste er das folgende politische Debakel von 1933 nicht mehr erleben.

Entwicklung des Telefon- und Telegrafienwesens

Weltweit ließen sich Aktionszentren und Aktionsfelder erkennen, welche Welthandel wie Weltverkehr in Gang brachten und politisch wie wirtschaftlich der Erde ihren Willen aufzwingen.

Es entfaltete sich in diesem Zusammenhang das Fernmeldewesen. In den Aktionsfeldern Telegrafie waren die Leitungen am engsten vermischt und die Zahl der aufgegebenen Telegramme erreichte um 1922 einen Höchststand. Zahlreich waren in den Aktionszentren auch die Situationen für drahtlose Telegrafie, sie bedecken noch heute 1990 alle Gebiete. Die Telegrafie hält den



Informationsfluss von Land zu Land, von Erdteil zu Erdteil auch unter extremen Bedingungen aufrecht. Sie ist stetig bereit und damit äußerst betriebssicher.

Die großen wie kleinen Aktionsfelder der Erde waren durch Seekabel, so Europa mit Nordamerika, Südafrika, Südamerikas Ost- wie Westseite, Australien, Neuseeland, Südostasien verbunden. An die Seekabel schlossen sich die Landkabel an.

Noch 1860 war das Kabelnetz erst 2400 km lang, es umfasste aber

1880 schon 78000 km

1990 an 320000 km

1913 an 519300 km

1922 um 590000 km

Der Fernsprecher war ursprünglich für das Ortsfernsprechen in Gebrauch, wurde in den Aktionsfeldern in allen größeren Orten eingeführt. Während des Krieges wurde, nach der Erfindung des Fernsprechverstärkers, ein unterirdisches Fernsprechnet zu innerstaatlichen wie zwischenstaatlichen Ferngesprächen ausgebaut.

So bestanden zum Beginn der 20er Jahre Überland Fernsprechkabel Verbindungen, Stockholm mit Rom, London mit Budapest, Krakau mit Danzig usw., wobei Deutschland aufgrund seiner zentralen Lage im zwischenstaatlichen Fernsprechverkehr eine besondere Stellung einnahm.

Nun hatte der Fernsprecher längst auf kleinere Entfernungen, namentlich im Inneren der amerikanischen Städte, den Telegrafen völlig verdrängt und war an die Stelle der brieflichen Korrespondenz getreten, und das Telefon war bis in die bescheidensten wie entlegensten Häuser anzutreffen.

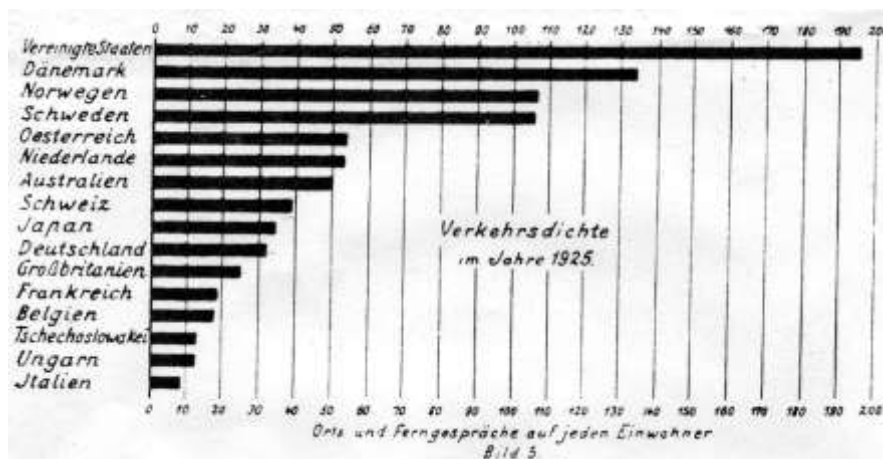
Das Telefonnetz in Amerika umfasste zu diesem Zeitpunkte mehr als 24 Millionen Meilen Draht, davon schon mehr als die Hälfte unterirdisch verlegt, durchquerte ungeheure öde Strecken wie hohe Gebirge.

Nach Statistischen Angaben bestanden 1923 in USA

12 077 000 Anschlüsse

An diesen Ausführungen ließ sich die weitere Entwicklung des

Fernsprechwesens auch für Europa erahnen. Wenige Jahre später, 1926 wurden nachfolgende Statistiken veröffentlicht.





Rechtliche Beurteilung für Aufträge, welche über Kommunikationseinrichtungen erteilt wurden.

Nachdem das Telefon einen wesentlichen Teil der brieflichen Korrespondenz übernommen hatte, wurden rechtlich auch begleitende Gesetze zur Telefonie notwendig.

Das Kölner Tagblatt brachte in seiner Abendausgabe vom 24. März 1922 unter dem Titel

Die juristische Bedeutung von Telefongesprächen für geschäftliche Abschlüsse.

In einem Urteil des Reichsgerichts vom 24. Juni 1921 ist eine für jeden Geschäftsmann außerordentliche wichtige Entscheidung über telefonische Geschäftsabschlüsse gefällt worden.

Danach gibt der Kaufmann, der sich zur Erledigung des Geschäftsverkehrs des Telefons bedient, zu erkennen, dass er mittels dieser Einrichtung selbst oder über sein Personal mit einem Dritten, zu verkehren bereit ist.

Einer persönlichen mündlichen Erklärung steht der, die durch den Fernsprecher vermittelt wurde, gleich. Gerade für Erklärungen der letzteren Art ist eine andere Beurteilung aufgrund der Bedeutung, die der Fernsprechverkehr im modernen Geschäftsleben gewonnen hat, ausgeschlossen.

Dieser Geschäftsverkehr mittels des Fernsprechers wäre praktisch undurchführbar, wenn Dritte wirksam nur mit dem Inhaber des Geschäftes persönlich oder schriftlich verhandeln könnten.

H.Fuld und Co. auf dem Wege zur nächsten Anlagengeneration,

neuer eigen Entwickler, Eigengefertigter automatischer Fernsprechanlagen und neuer Peripheriegeräte 1921 - 1933

Geschichte der Fernsprecheinrichtungen der H.Fuld - NTT

Jeder Entwicklungsabschnitt der Fernsprechanlagenentwicklung wurde durch eine Marktvorgabe und die sich daraus ergebenden Fertigungskomponenten bestimmt.

Waren es bis 1920 vor allem manuell bediente Einrichtungen, Apparate, Reihenanlagen, OB/ZB-Handvermittlungen mit Tasten



Stöpseln, Klinken, Vermittlungsschränken unter Verwendung von sehr viel leicht bearbeitungsfähigen Holzteilen, so folgten nun mechanische automatische Vermittlungseinrichtungen, die einen hohen Anteil maschinengefertigter Teile erforderten.

Mit diesem Vorgang einhergehend stieg auch der Aufwand der zu leistenden Entwicklungsarbeiten, der Verknüpfung der "logischen" als auch der "elektrischen" Komponenten zu einem funktionellen Ganzen.

Nach der Unterbrechung der Entwicklungen, verursacht durch den 1. Weltkrieg, wurden nun marktgerechte automatische Vermittlungseinrichtungen, neue ansprechende, billigere Fernsprengeräte für den Intern- und Externverkehr gefordert.

Die neuen Fertigungskomponenten hießen Wähler und Relais. Deren Beschaltung zu Baugruppen lösten stufenweise die seitherigen manuellen Verbindungselemente Stöpsel-Schnur-Klinke ab.

Lediglich der ankommende Amtsverkehr benötigte eine manuelle Verbindung durch eine Bedienung.

Auch diesen Teil zu automatisieren war eine weitere Zielvorgabe des nächsten Zeitabschnittes.

Erste Leistungsmerkmale zu einfacherer Bedienung, zeitsparender Nutzung des Kommunikationsangebotes, automatischer Nebensstellenanlagen wurden entwickelt. Aber auch kundenspezifische Ausstattung und Anpassung von Systemen wurden vom Markt gefordert

Besondere Bedarfsträger Polizei, Reichsbahn, Banken, Börsen benötigten angepasste Fernmelde-Anlagen.

Parallel zu den Entwicklungen neuerer Einrichtungen wurden bei Fuld wesentliche Verbesserungen zu den bestehenden Systemen bearbeitet.

Letztlich verteilte sich die bei Fuld verfügbare Entwicklungsleistung auf den mechanischen Aufbau sowie die elektrische Beschaltung der Baugruppen, auf Neuentwicklung und Produktpflege.

Die intensive Kundenpflege wurde von dem Servicenetz der Vertriebsgesellschaften, später durch die Verwaltungsbezirke der



Telefonbau Normalzeit Lehner & Co, vorgenommen.

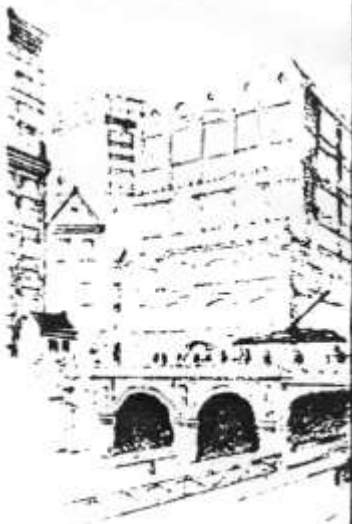
1921 Mit der Einführung von automatischen Mahlanlagen, für den Internverkehr der Nebenstellen untereinander, wurden zunächst Systeme fremder Fertigung mit Strowger Wählern oder artgleichen Wählern eingesetzt. Eine dieser Zulieferfirmen war die Telefonaktiengesellschaft TEFAG, die einen 100er Hausautomaten lieferte.

Als Fernsprechgeräte wurden Apparate, eigener Fuld-Entwicklung, in Holz und ab 1920 in Metallgehäusen eingesetzt.

1921 Reihenanlagen mit Zwillingschauzeichen verbessern die Bedienoberfläche der Reihenanlagen besonders bei der Weitergabe von Gesprächen zu anderen Nebenstellen. Die nachfolgend dargestellte Akquisitionsunterlage hatte die Verbesserung sehr verständlich beschrieben.

1921 Große Nebenstellenanlagen wurden auf dem Markt als Halbautomatenzentralen angeboten. Vorteil dieser Anlagen war die automatische Amtseinschaltung im abgehenden Verkehr zum öffentlichen Reichspostnetz.

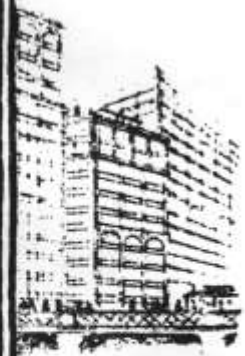
Eine Erleichterung im Sprechverkehr



bieten unsere Reihenapparate mit
Zwillingsschauzeichen.

Soll ein Amtsgespräch von einem Reihenapparat zu einem anderen weitergegeben werden, dann darf der Weitergebende die Amtsleitung erst dann freigeben (durch Auflegen seines Hörers), wenn sich der Uebernehmende eingeschaltet hat. Gibt er die Amtsleitung auch nur einen Moment zu früh frei, dann würde beim SA-Amtsbetrieb die Verbindung auf dem Amt sofort zusammenfallen, sofern es sich um ein Gespräch handelt, das der Weitergebende selbst eingeleitet hat (abgehendes Amtsgespräch).

Solche Fälle sind häufig, weil vielfach eine dritte Person mit der Herstellung der Verbindung beauftragt wird, die sie nach Herstellung an die auftraggebende Stelle weitergeben muß.



Das Zwillingsschauzeichen zeigt der weitergebenden Stelle an, daß sich die übernehmende eingeschaltet hat, erst dann wird von der weitergebenden Stelle die Amtsleitung freigegeben. Bei einfachen Schauzeichen (Sperrsignal) ist diese Kontrolle nicht gegeben, sondern diese lassen lediglich das jeweilige Besetztsein der Amtsleitungen erkennen, das selbstverständlich von den Zwillingsschauzeichen außerdem angezeigt wird.

1921 Fuld entwickelte, für Anlagen mit manueller Amtszuweisung
vorgeschaltete Apparate

Wie aus nachfolgendem Prospektblatt ersichtlich, konnten bevorzugte Sprechstellen damit ihre abgehenden Gespräche vollständig unabhängig von einer privaten Vermittlung abwickeln. Weiterhin konnten, ohne weitere Bedienungs-person, diese Gespräche auch zu anderen, mit Vorschalt-Apparaten ausgestatteten Nebenstellen, weitergegeben werden.

Vorgeschaltete Apparate

sind für bevorzugte Sprechstellen (Geschäftsinhaber, Direktoren, Betriebsleiter usw.) bestimmt. Sie sind für ihre abgehenden Amtsgespräche vollständig unabhängig von einer privaten Zwischenvermittlung. Die Amtsleitungen durchlaufen zuerst die vorgeschalteten Apparate und enden auf der Glühlampenzentrale. Glühlampenbesetzzeichen lassen am Apparat sowohl als auch in der Zentrale die jeweilige Benutzung der einzelnen Amtsleitungen erkennen.

Vorgeschaltete Apparate erhalten in der Regel Mit-höreinrichtungen, durch welche eine Überwachung sämtlicher Amtsgespräche ermöglicht wird.

Außerdem besitzt jeder vorgeschaltete Apparat die Einrichtungen einer normalen Sprechstelle, also Anschluß an die Glühlampenzentrale, an die automatische Hauszentrale, Rückfrageeinrichtung, klangverschiedene Anrufwecker usw.

Amtsgespräche, die über die Vorschalttasten geführt werden, sind innerhalb des eigenen Betriebes absolut geheim!



PRIEG

Normalerweise wurden diese Apparate mit bis zu 5 Ltg als Tischapparate geliefert. Größere Leitungsausstattungen wurden, zusammen mit weiteren Bedienelementen in fahrbaren Fernsprech-Tischen untergebracht

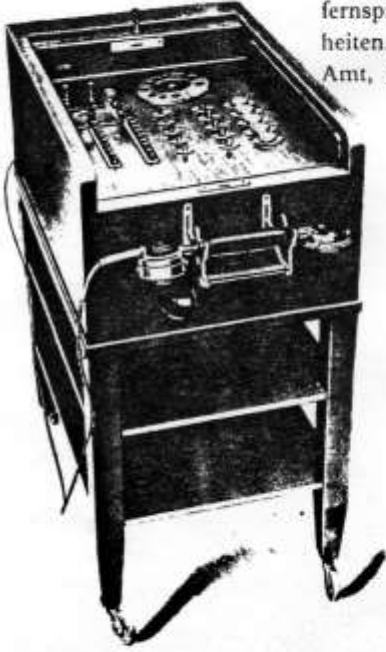
Fahrbarer Fernsprech-Tisch PUFU

Für Leiter grosser Betriebe

ist der

fahrbare Fernsprech-Tisch „PUFU“

bestimmt. Der Apparat besitzt alle fernsprechtechnischen Vollkommenheiten, wie Selbsteinschaltung zum Amt, Geheimsprech-Einrichtungen, automatische Mithöreinschaltung auf beliebig viele Amtsleitungen, Anschluss an manuelle und automatische Hauszentrale, Mehrfach-Rückfrageeinrichtung, Botenruf, Lichtsignal-Einrichtungen, selbsttätige Einschaltung von Türsperrsignalen, Ferngesprächsuhr, elektr. Nebenuhr usw. Die gesamte fernsprechtechnische Ausrüstung ist in ein fahrbares Tischchen mit Akten-Ablegefächern oder Schubladen eingebaut. Das Tastenfeld ist zur Verhütung von Mißbrauch mittels Rolljalousie verschließbar.




Der „PUFU“ beansprucht keinen Raum auf dem Schreibtisch. Er wird zur bequemsten Handhabung an den Arbeitsplatz herangerollt. Ein langes Anschlußkabel verleiht ihm größte Beweglichkeit, sodaß er auch für mehrere Arbeitsplätze verwendbar ist.



Der PUFU wurde kundenindividuell geliefert, er ruhte, wie auf nachfolgenden Werbeinformationen ersichtlich, auf 4 mit Rollen versehenen Beinen und ließ sich mühelos an jeden Schreibtisch heranrollen und so aufstellen, dass er bequem gehandhabt werden konnte, ohne dass auf dem Schreibtisch ein zu großer Apparat lästig wurde. Außerdem konnten zusätzliche Ablagefächer für Akten und andere Utensilien im PUFU mit untergebracht werden.

Die Beschaltung der Amtsleitungen erfolgte artgleich der Reihenanlagen. Die Amtsübertrager erhielten die Beschaltungspunkte -bl - und -br- Über Potentiale an diesen Punkten wurde der nachgeschalteten Zentrale der Besetztzustand an -br- aus der Zentrale an die Apparate an -bl- übertragen. Entsprechende Anzeigen informierten die Bedienung der Zentrale bzw. die Benutzer der PUFU bzw. der Apparate.

1923 Nachdem der Bezug fremder automatischer Anlagen für den Internverkehr auf Dauer nicht befriedigen konnte, begann kurz nach dem ersten Weltkrieg die Entwicklung eigener Wählertechniken.

Markante fernsprechtechnische Entwicklung brachte die Einführung des Wählers in die Nebenstellentechnik.

Durch zwei Systeme, die bei H. Fuld in Frankfurt zu hoher Vollkommenheit entwickelt wurden,- ist sie gekennzeichnet, das Sienang'sche Drehwähler System und das Merk'sche Fallwählersystem.

Mit dem letzteren ist der Name Friedrich Merk München verbunden.

Erstes Ergebnis der Drehwählerentwicklung war eine

Hauszentrale für 25 Teilnehmeranschlüsse,

die hauptsächlich in Reihenanlagen den Untereinanderverkehr der Sprechstellen zu vermitteln hatte und den großen Linienwähler mit seinen vieldräftigen Kabelbündeln verdrängte.

Damit entstand eine neue Version der Reihenanlagen, die

Reih.-Aut.-Anlage

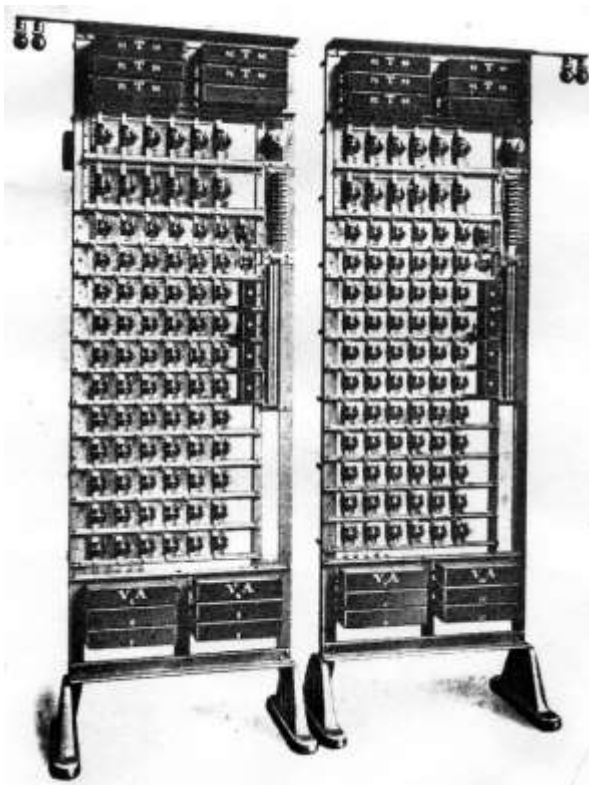
in Ausbaugrößen von 3 Amt und 25 Nebenstellen davon waren bis zu 15 Nebenstellen mit Amtseinschaltung ausgestattet.

Dann folgten

10er, 50er, 100er, 1000er

Drehwähler Systeme, die sämtlich weitgehende Verwendung gefunden haben.

Bedarfsgerecht konnten die Anlagen nach Teilnehmern und Verbindungssätzen erweiterungsfähig geliefert werden.



Hauszentrale für 2 x 50
Teilnehmer mit 12
Verbindungssätzen nach dem
Sienangschen Wählsystem mit
je 2 Stück 25teiligen
Anrufsuchern im
Verbindungssatz und Zehner
Einerwählern

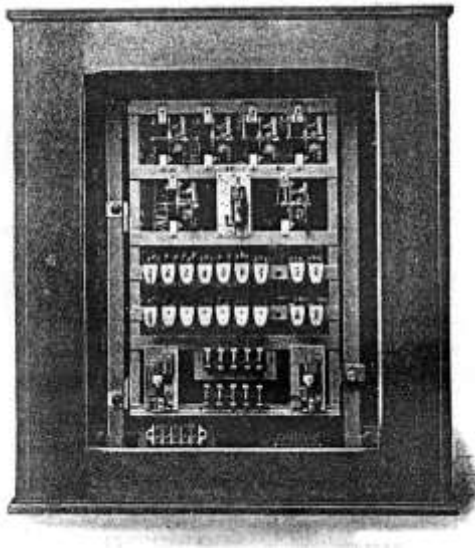
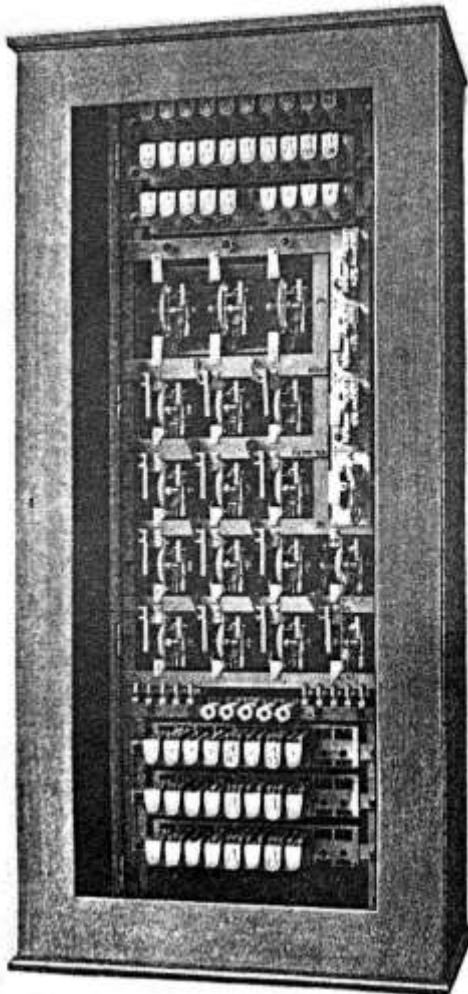
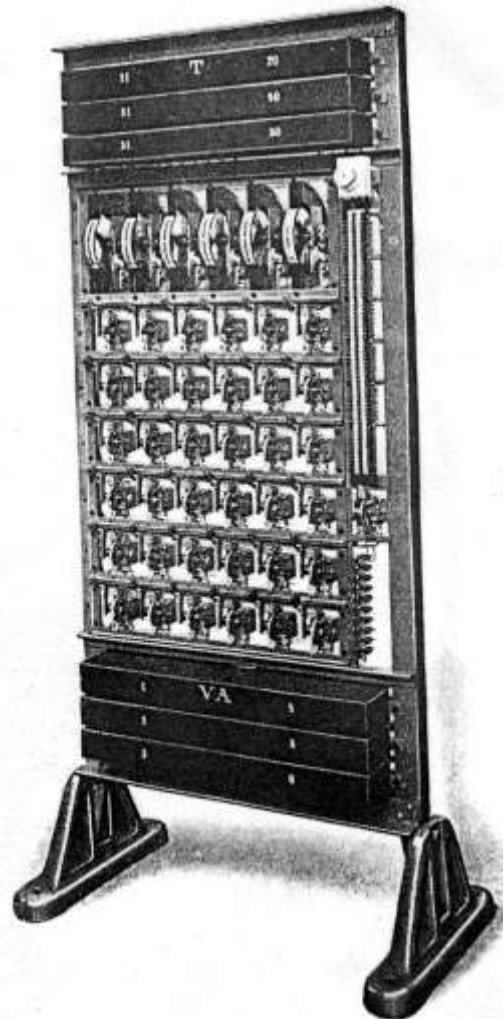


Abb. Automatenzentrale für 10 Teilnehmer (ca. 1/12 nat. Größe)



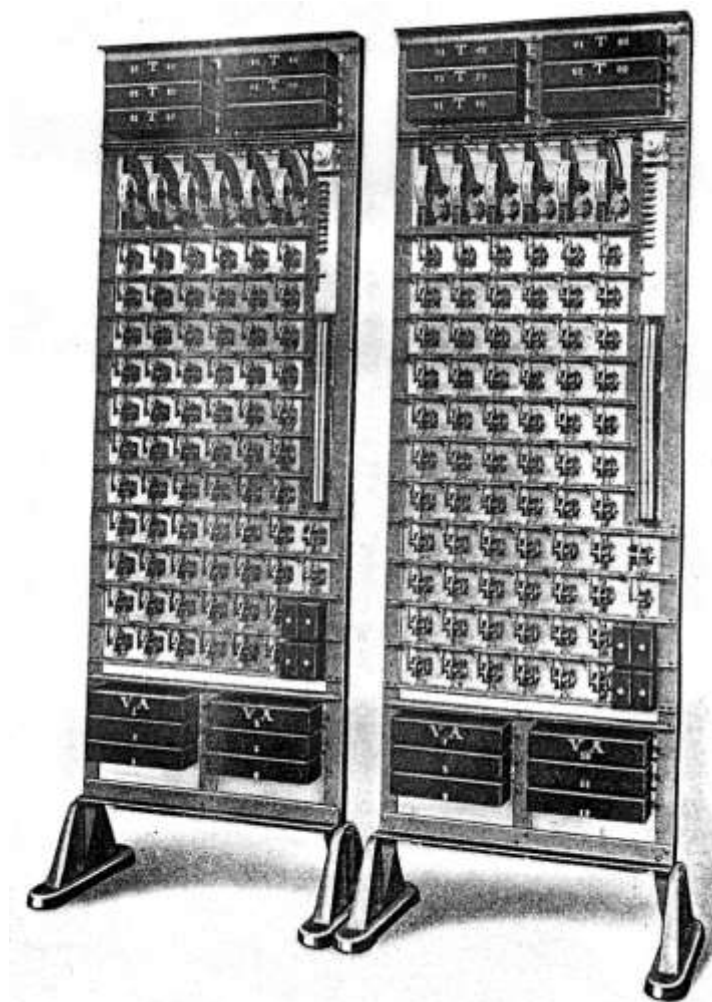
Automatenzentrale)
für 25 Teilnehmer mit Gehäuse
(ca. 1/12 nat Größe



Automatenzentrale
für 50 Teilnehmer
(ca..1/18 nat. Größe)

PRITEG

AUTOMATISCHE ZENTRALEN

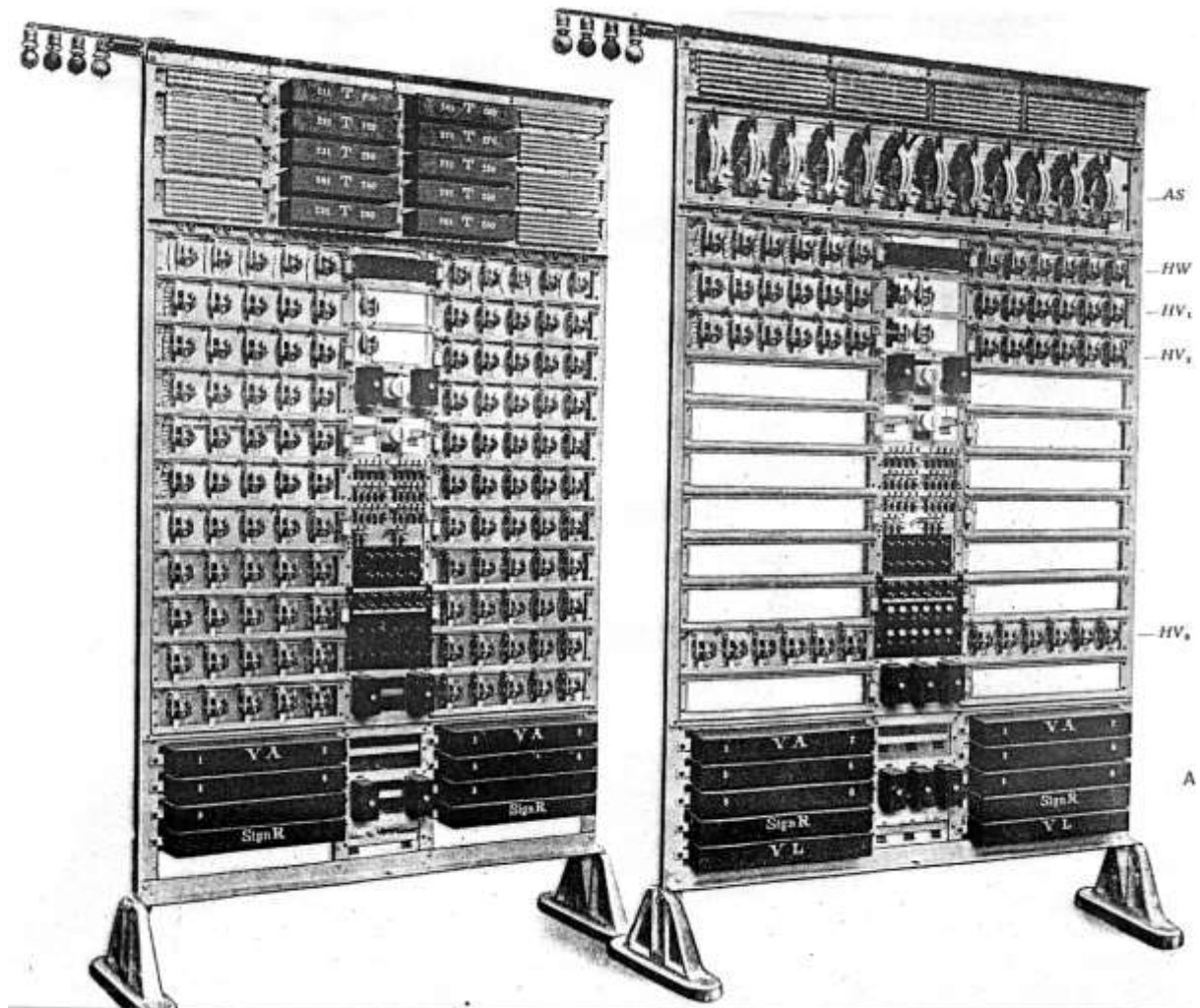


Automatenzentrale für 100 Teilnehmer mit 13 Verbindungssätzen
(ca. 1/20 nat-Grösse)

Automatisches 1000er Drehwählersystem mit AnrufSucher-Hunderterwähler-
Gruppenverbinder-Zehner/ Einerwähler

Die Darstellung zeigt eine Hundertergruppe ausgebaut

Für 6 Innenverbindungssätze je 50 Teilnehmer für 200 Teilnehmer, Erw.
bis 1000 Teilnehmer 10 Leitungswähler, 10er und 1er Wähler



100er Teilnehmergestell
10 Leitungswähler

Anrufsucher-Hunderterwähler
12 Verbindungssätze

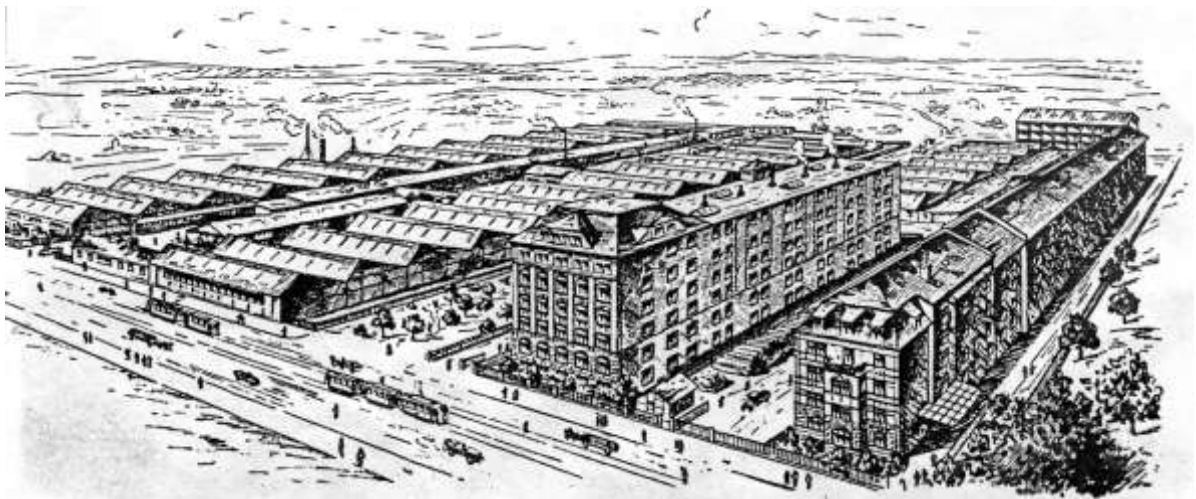
1923 Devisentisch Händleranlagen

Der Devisenhandel, der infolge seiner Eigenart bei Banken sowie Devisenhändlern fast ausschließlich auf den Fernsprecher angewiesen ist, verlangt Spezialeinrichtungen, welche dem Devisenhändler schnellste und bequemste Abwicklung seiner Telefongespräche ermöglicht.

Die H. Fuld hat diesem Marktsegment besondere Aufmerksamkeit gewidmet,- und bis heute 1990 war das Unternehmen an der Entwicklung dieser Anlagen in ganz Europa maßgebend beteiligt.

Zahlreiche mustergültige Händleranlagen wurden hergestellt, dieser Markt ist in der Bundesrepublik 1990 zu 70% mit Telenorma, Robert Bosch Telecom Anlagen ausgestattet, welche in ihrer Zweckmäßigkeit und Vollkommenheit den Beifall aller Interessentenkreise, in außergewöhnlichen hohen Maße, gefunden haben.

1924 Die H.Fuld hat sich zwischenzeitlich auf 2 Fertigungsstätten in Frankfurt erweitert



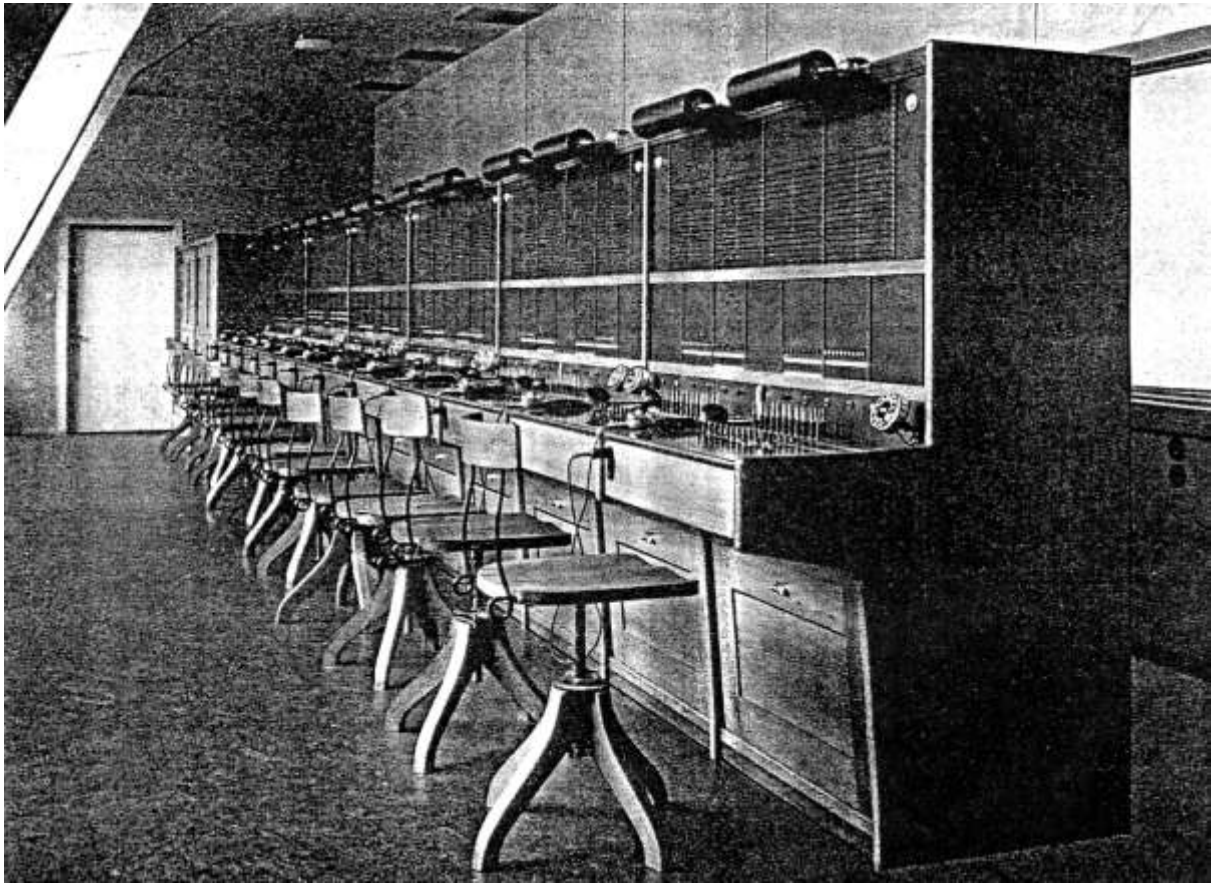
Gesamtansicht des Werkes J Mainzer Landstrasse 134-140
und des Werkes 2 Kleyerstrasse 83 um 1924



So ähnlich sah es vor der Zeit der Priteg-Händleranlagen auf dem
Arbeitsplatz eines Devisenhändlers aus
(Bildauszug aus dem Film "Die Puppe vom Lunapark")



Und dann 1990 hatte ein Händlerplatz folgendes Aussehen



Vermittlungsplätze einer halbautomatischen großen Nebenstellenanlage

1924 Halbautomatische Nebenstellenanlagen

Halbautomatische Nebenstellenzentralen fanden nicht erst in neuerer Zeit Verwendung, sondern sie waren seit einer Reihe von Jahren bekannt und wurden vielfach installiert.

Die zuvor gebräuchlichen Systeme, bei denen keine Schnüre zur Herstellung von Verbindungen vorgesehen waren, hatten indessen Nachteile, die das Reichspostministerium beinahe veranlasst hatte, die selbsttätige Auswahl der freien Amtsleitung ganz zu verbieten.

Schon bei einer Konferenz im Jahre 1922 im Reichspostministerium der die technischen Vertreter aller maßgebenden Schwachstromfirmen beiwohnten, wurde diese Absicht erwähnt.



Ein Verbot erfolgte jedoch nicht, weil die anwesenden Vertreter des Priteg Konzerns eine Lösung vorschlagen konnten, mit der die bisherigen Nachteile beseitigt wurden.

Neben anderen Mängeln handelte es sich in der Hauptsache darum, dass die Zentralen mit einer Einrichtung versehen sein sollten, die es unter allen Umständen gestattete, den Betrieb aufrecht zu erhalten, wenn die Wählereinrichtungen und deren Einschalteorgane gestört waren.

Die Vertreter der PRITEG machten als Einzige den Vorschlag, Verbindungsschnüre vorzusehen, über die zunächst der ankommende Verkehr geleitet wird und die auch dazu dienen sollten, den Betrieb wie bei jeder anderen manuellen Zentrale aufrecht zu erhalten, sofern einmal eine Störung in den Wählern auftreten sollte.

Dieser Vorschlag wurde vom Reichspostministerium angenommen, er führte zur Konstruktion und Verwendung des Schnursystems. Es kann also hier mit Fug und Recht behauptet werden, dass der PRITEG-Konzern ein Halbautomatensystem, bezeichnet als GA 1 E Zentrale, vorweisen konnte, das den Wünschen und anschließend den Vorschriften der Reichspost unbedingt nachkam. Damit war auch weiteren Entwicklungen in der Automatisierung der Fernspechnebenstellenanlagen der Weg frei, sofern sie sich an den Forderungen der Reichspost orientierten.

Aber trotzdem hiermit die Frage der Unsicherheiten des automatischen Amtsverkehrs gelöst waren, konnte sich das Reichspostministerium nicht dazu bekennen, diese Verkehrsart gutzuheißen, denn in den Ausführungsbestimmungen zum Fernsprechgebührengesetz wurde folgender Passus aufgenommen.

Die selbsttätige Auswahl freier Amtsleitungen hat wesentliche Nachteile für den Betrieb und erfordert erheblichen technischen Aufwand, derartige Schaltungen sollten auf Sonderfälle beschränkt bleiben.



Dieser Hinweis in den Ausführungsbestimmungen ist nur auf die Erfahrungen zurückzuführen, die mit den halbautomatischen Systemen gemacht wurden, bei denen keine Schnurverbindungen für ankommende Gespräche und den Notbetrieb möglich waren. Bei Zentralen, wie diese von der PRITEG verwendet wurden, gab es Nachteile betriebstechnischer Natur nicht. Der Priteg Halbautomat, nach den Wünschen der Reichspost und nach den Forderungen des Marktes konzipiert, konnte als das Vollkommenste auf dem Gebiet der Nebenstellentechnik bezeichnet werden. Das beweisen auch die Urteile über die Funktion der Priteg-Anlagen, die damals schon in Betrieb waren.

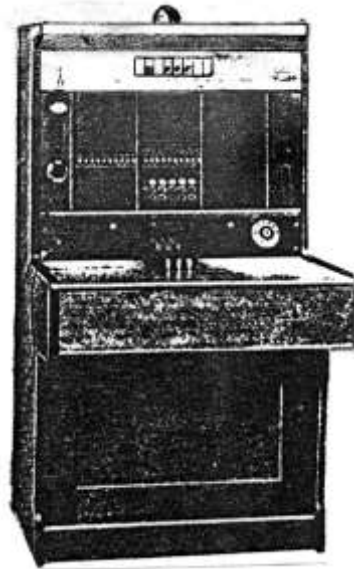
Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die Anlagenteile einer halbautomatischen Nebenstellenanlage zusammen mit einer automatischen Internvermittlungseinrichtung größeren Ausbaues für 200 Teilnehmer.

Der dargestellte Amtsteil der Anlage war für eine Belegung mit 5 Amtsleitungen und 50 Nebenstellen ausgestattet. Die Anlage war, in gleichen Schritten wie der Grundausbau (5/50), erweiterungsfähig.

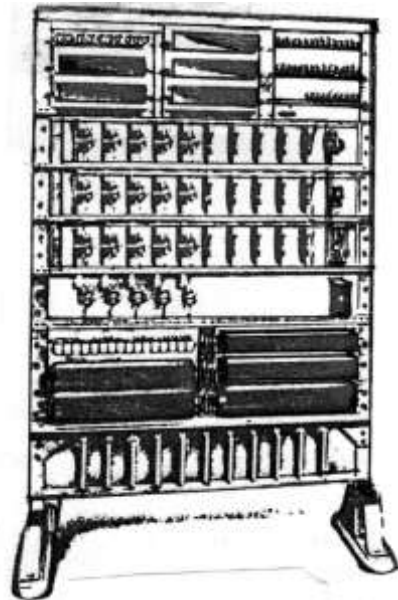
Das Amts-System bestand aus 2 verschiedenen Teilen: Aus dem Zentralschrank, an dem die Bedienung ihre Arbeiten verrichtete, mit den Nebenstellenklinken, den Verbindungsschnüren und den Abfrageschaltern für die Amtsleitungen sowie den dazugehörenden optischen und akustischen Signalen.

Daneben dargestellt Wählergestell mit dem automatischen Teil, den Wählern und den dazugehörenden Relais und sonstigen Hilfsorganen.

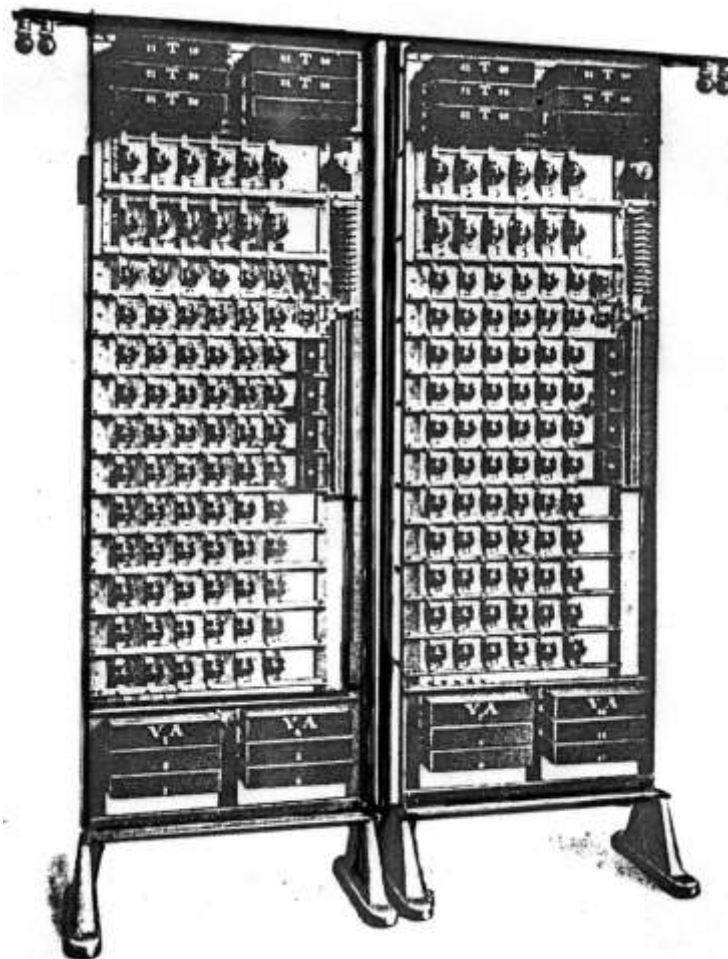
Die getrennte Anordnung hatte den Vorteil, dass das Schrankgehäuse der Bedienung auf ein Mindestmaß reduziert werden konnte, so dass die Aufstellung in kleineren Räumen möglich war.



Glühlampenschrank



Amtszentrale



Fuld Halbautomatenzentrale
Vermittlungseinrichtung für automatischen
Internverkehr mit 100 Teilnehmern



Die halbautomatische Nebenstellenzentrale

vermittelt den abgehenden Verkehr zum Fernsprechamt rein selbsttätig. Sie sorgt im Verein mit einer Automatenzentrale für schnellste Verkehrsabwicklung und entlastet die Telephonistin derart, daß die Vermittlungsarbeit, für die sonst drei Personen notwendig sind, von nur einer Vermittlungsperson spielend bewältigt wird.

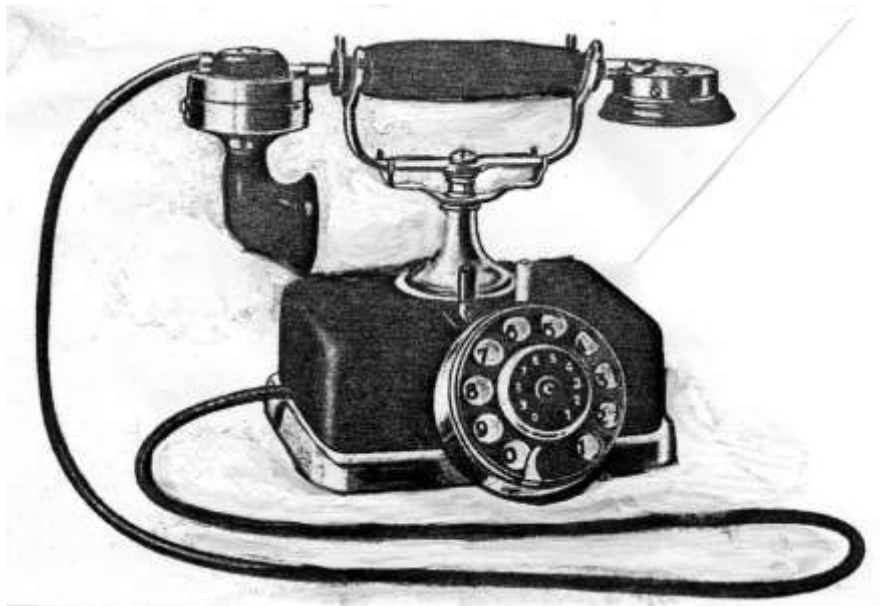
In den Arbeitsplatz integrierte Postzentrale Glühlampenzentrale

Die getrennte Bauweise hatte weiterhin den Vorteil/ der darin bestand dass man das Wählergestell in einem besonderen Raum unterbringen konnte? wodurch störende Geräusche, verursacht durch die Wählereinrichtung, im eigentlichen Vermittlungsraum vermieden wurden.

Zur Erweiterung um Nebenstellen und/oder Amtsleitungen wurden weitere Zentralschränke angereiht, wobei die Teilnehmerklinken nach Bedarf an jedem oder gemeinsam für je 2 angrenzende Plätze übergreifend erreichbar waren.

Über Amtsklinken, die an den Platzschränken im Vielfach geschaltet waren, wurde der kommende und für bei der Bedienung angemeldete gehende Gespräche des Externverkehrs abgewickelt,
(siehe Bild Seite 157)

1924 2 Wegestationen zum Anschluss an die halbautomatischen Nebenstellenanlagen
Die Leitungen wurden an diesen Apparaten, wie folgt, beschaltet:



2 Wegefernsprechstation für Wählbetrieb



- Die erste Leitung diente dem Amtsverkehr
- Die zweite Leitung diente dem Internverkehr

Bei bestehenden Amtsgesprächen konnte die zweite Leitung zur Internrückfrage genutzt werden.

Realisiert wurde dieser Apparat durch Einbau einer Schalterkombination, mit einem weißen und einem schwarzen Schalterhebel, in die H. Fuld Flachstation mit Wählscheibe, die schon seither für eine Leitung als Wählapparat genutzt wurde.

Im Leitungsnetz wurden 2 a-b Leitungen und bedarfsweise die Leitung E benötigt.

Beschreibung der halbautomatischen Nebenstellenanlage

Die in den Anfangsjahren in größeren Betrieben installierten Nebenstellenanlagen waren sämtlich handvermittelte Einrichtungen. Sowohl der ankommende Amtsverkehr als auch der abgehende Amtsverkehr und der Internverkehr von Nebenstelle zu Nebenstelle wurden von der Bedienung manuell hergestellt.

Beim ankommenden Amtsverkehr war nach dem Anruf vom Amt, auf jeden Fall immer eine Vermittlungsperson notwendig. Zum abgehenden Amtsverkehr, bei OB- und ZB-Betrieb, konnte davon ausgegangen werden, dass eine Gesprächsvoranmeldung beim Amt notwendig wurde. Da ein Bezug des Anmelders in der Nebenstellenanlage nach dem Rückruf vom Amt hergestellt werden musste, wurde sowohl bei der Anmeldung der Gespräche als auch bei der Herstellung der Vermittlung zur Nebenstelle eine Bedienung der Nebenstellenanlage erforderlich. Anders verhielt es sich, nachdem die Ortsgespräche über die vollautomatischen Selbst-Anschluß-Ämter der Reichspost hergestellt werden konnten.



Vor allem in großen Städten mit einem vollautomatisierten Fernsprechnetzwurde die Forderung, die Ortsgesprächsverbinding von der Nebenstelle selbst herzustellen, naheliegend und von Vorteil.

Die dazu angewandten Vermittlungssysteme nannte man

Halbautomatische Nebenstellenanlagen

In kleinen Anlagen, realisiert mit Reihenanlagen, war eine Selbsteinschaltung auf Amtsleitungen seit langem bekannt. Jeder dieser Reihenapparate erhielt eine Anzahl von Einschaltetasten, die der Anzahl der Amtsleitungen entsprach. Bei jeder Taste befanden sich optische Signale, auf denen Amtsleitungen, die in Gesprächszustand oder im Vermittlungsvorgang waren, gekennzeichnet wurden.

Größere Nebenstellenanlagen auf Basis der Reihenanlagen ließen sich aus wirtschaftlichen Gründen, sowohl von der Kostenseite der Apparate als auch aufgrund der erforderlichen Montagekosten, bei einer größeren Anzahl Leitungen auch vom Fassungsvermögen der Apparate her, nicht realisieren.

Über die Reichspostbestimmungen waren dem Ausbau von Reihenanlagen in der Anzahl Apparate und damit Leitungen Grenzen gesetzt.

Die Annehmlichkeiten der Selbsteinschaltung blieben aber nicht nur auf kleine Anlagen beschränkt, auch die Besitzer und Teilnehmer großer Telefonanlagen wollten die wirtschaftlichen und idealen Vorzüge der Selbsteinschaltung auf Amt nutzen.

Der Halbautomat war eine Kombination des automatischen Selbstanschluß-Systemes mit einem manuellen bzw. von Hand zu bedienenden Anlagenteiles.



Die Bezeichnung "halbautomatisch" leitete sich aus der Verschiedenheit der Verbindungsvorgänge bei ankommenden und abgehenden Amtsgesprächen ab. Alle abgehenden Gespräche wurden selbsttätig vermittelt, d.h., wurde bei einem Nebenstellenapparat der Fernhörer abgenommen bzw., der Amtsschalter umgelegt, dann erhielt der Teilnehmer selbsttätig eine Amtsleitung, ohne dass die Zentralbedienung in Anspruch genommen wurde.

Die Internverbindungen wurden anfangs manuell von der Bedienung, später über eine vollautomatische Hauszentrale hergestellt.

Ausstattung der Fernsprechapparate zu halbautomatischen Anlagen

Amtsberechtigte Nebenstellen waren für den Betrieb als halbautomatische Nebenstellen mit Fernsprechapparaten für 2 Anschlußleitungen ausgestattet, als gebräuchliche Bezeichnung wurde auch der Begriff

2 Wegestation

verwendet.

Diese Apparate besaßen zur Anschaltung an den gewünschten Amts- bzw. Hausanschluss einen schwarzen und einen weißen Hebel schalter, Die Funktionen waren derart ausgelegt, dass der Teilnehmer bei einem Wechsel zur Rückfrage zwischen Amt und das Amtsgespräch im Apparat, zur Haltung brachte Zur Auslösung der Rückfrage musste der Amtshebel erneut betätigt werden, das Rückfrage-Hausgespräch wurde dadurch getrennt, der Teilnehmer konnte das Amtsgespräch fortführen.

Weiterhin bestand die Möglichkeit, im Gesprächszustand mit Amt durch Beschaltung von Steueradern zwischen Apparat und der internen Vermittlungseinrichtung diesen Anschluss für Internanrufe als "Besetzt" zu kennzeichnen



1925 Reihenapparate in Metallgehäuse, eine neue Modell-Linie wird von der H. Fuld, Frankfurt gefertigt.

Wie grundsätzlich bei Neueinführungen einer neuen Modelllinie ergaben sich für die seitherigen Apparate in Holzgehäuse vertriebliche Absatzschwierigkeiten, die die folgende Veröffentlichung nach sich zog. Die weiteren Marktforderungen führten dann aber trotzdem recht schnell zur Umstellung aller Gehäuse auf Metallausführung.

1925 **Metall oder Holzgehäuse ?**

Eine Frage in Bezug auf den Fernsprechapparat. Fernsprechapparate wurden bis ca. 1920 ausschließlich in Holzgehäusen geliefert. Seit einigen Jahren ist man dazu übergegangen. Stahlblech zu verwenden.

Das Metallgehäuse bietet zweifellos gewisse Vorteile, die in erster Linie auf dem fabrikations- Gebiete liegen. Es wird als Massenartikel rein maschinenmäßig hergestellt und ist infolgedessen erheblich billiger als das Holzgehäuse, für dessen Herstellung die Hand des geübten Facharbeiters nicht zu entbehren ist, ein Grund, weshalb das Holzgehäuse an sich als Qualitätsarbeit hochwertiger ist.

Ein weiterer Vorteil des Metallgehäuses liegt in seinen kleineren Abmessungen. Hierauf ist in erster Linie seine Beliebtheit zurückzuführen, deren es sich in Verbraucherkreisen erfreut. Auch die Fuld-Werke hatten sich dieser Erkenntnis nicht verschlossen und lieferten alle Fernsprechapparate, die ihrer Natur nach hierfür geeignet waren, schon seit Jahren in Metallgehäuse.

Die Fuld-Werke gingen den generellen Weg, der von fast der ganzen Fernsprechindustrie besritten worden ist, aus folgendem wohlwogenen Grunde nur teilweise mit.

Die von ihr erzeugten Fernsprechapparate wurden in der überwiegenden Anzahl vermietet und mussten infolgedessen in Bezug auf tadellose Funktion den Verpflichtungen langjähriger Mietverträge standhalten, durften dabei hinsichtlich der Wartung und Instandhaltung nur die geringsten Anforderungen stellen.

Ein Apparat, dessen verschachtelte, unübersichtliche Innenausstattung in ein zu kleines Gehäuse hineingepfercht wird, genügt diesen Anforderungen nicht!



Die Vorteile des Holzgehäuses lagen in seiner leichten Anpassungsfähigkeit an die Erfordernisse einer bedienerfreundlichen Oberfläche, seiner Hochwertigkeit als Qualitätsarbeit? seiner Anpassungsfähigkeit in Holzart und Formgebung an geschmackvolle Innenräume.

Der Verwendung von Metallgehäusen war aber sowohl von technischen als auch aus ästhetischen Gründen eine Grenze gezogen, deren Überschreitung stets auf Kosten der Betriebssicherheit und des guten Geschmacks ging. Einfache Fernsprechapparate, die lediglich an eine Vermittlungszentrale angeschlossen werden und keine zusätzlichen Sonder-Einrichtungen enthalten, konnten in kleinsten Abmessungen hergestellt werden; für solche Apparate kamen um 1925 ausschließlich Metallgehäuse zur Anwendung.



Sobald aber die Apparate Zusatzeinrichtungen, wie Linienwählertasten/ optische Signalzeichen, Mithörtasten, Rückfrageeinrichtungen usw. erhielten, dann beanspruchte die Unterbringung der notwendigen Komponenten naturgemäß einen größeren Raum. Die Metallgehäuse mussten also vergrößert werden. Da aber die Eigenart ihrer Herstellung im Ziehverfahren eine rationelle Massenfabrikation nur dann ermöglichte, wenn die Gehäusegrößen auf wenige Standardtypen beschränkt wurden, so ergab sich hieraus und aus dem Bestreben, die Gehäuse möglichst klein zu halten, die Notwendigkeit, die komplizierten Schaltmechanismen, wie sie die Sondermerkmale erfordern, in räumlich unzulängliche Gehäuse, die ursprünglich für Einfachapparate entwickelt wurden, hineinzuzwängen und in gewissen Fällen trotzdem noch eine Zwischensockelung

von Gehäusen vorzunehmen, um die nicht mehr unterzubringenden Apparatebestandteile aufzunehmen. Eine Maßnahme, die nur als Notbehelf bezeichnet werden konnte.

Angesichts dieser Tatsache war es abwegig, das Holzgehäuse als unmodern zu bezeichnen, sondern die Antwort auf die eingangs gestellte Frage musste lauten:

Metall- und Holzgehäuse

Der erste Einsatz von Metallgehäusen für Reihenapparate mit Doppelleitungslinienwähler, Modell Mailand, fand erst um 1930 kurz nach der Entwicklung der Vermittlungsapparate für Universalzentralen statt, und wurde um 1950 durch den Reihenapparat Maingau abgelöst.

Der Reihenapparat in Holzgehäuse



"Holzgehäuse"

Reihenapparat 3 Amtsleitungen - 10 Nebenstellen

wurde abgelöst vom



gleichem Apparat Typ Mailand in Metallgehäuse.

1926 Sehr große Internvermittlungseinrichtungen nach dem Sienangschen Drehwählersystem benötigten ab Anlagen mit mehr als 800 Teilnehmern einen hohen Materialaufwand, damit waren diese Anlagen gegenüber den Mitbewerbern nicht konkurrenzfähig.

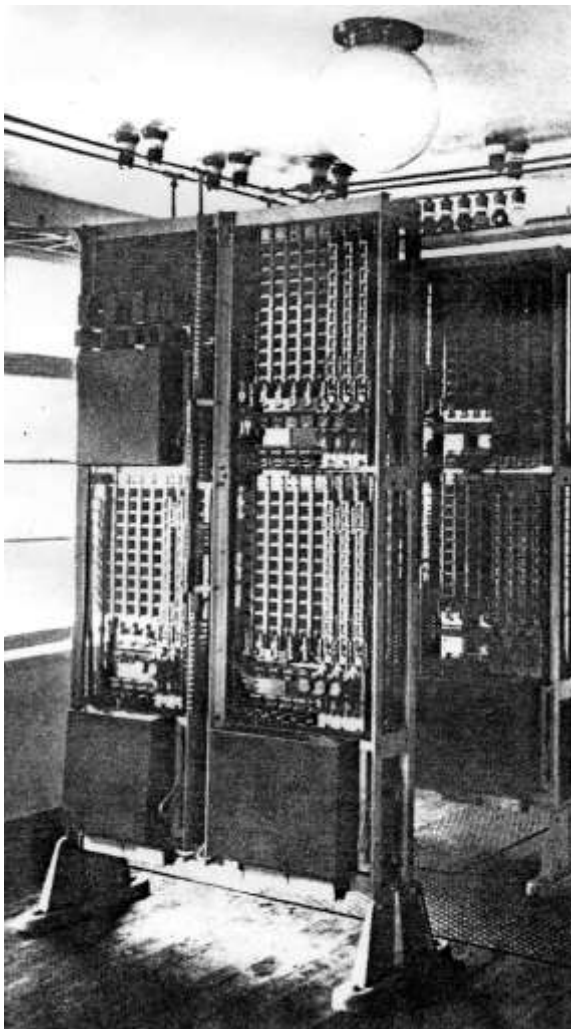
Mit dem zwischenzeitlich entwickelten

Stangenwähler System Merk

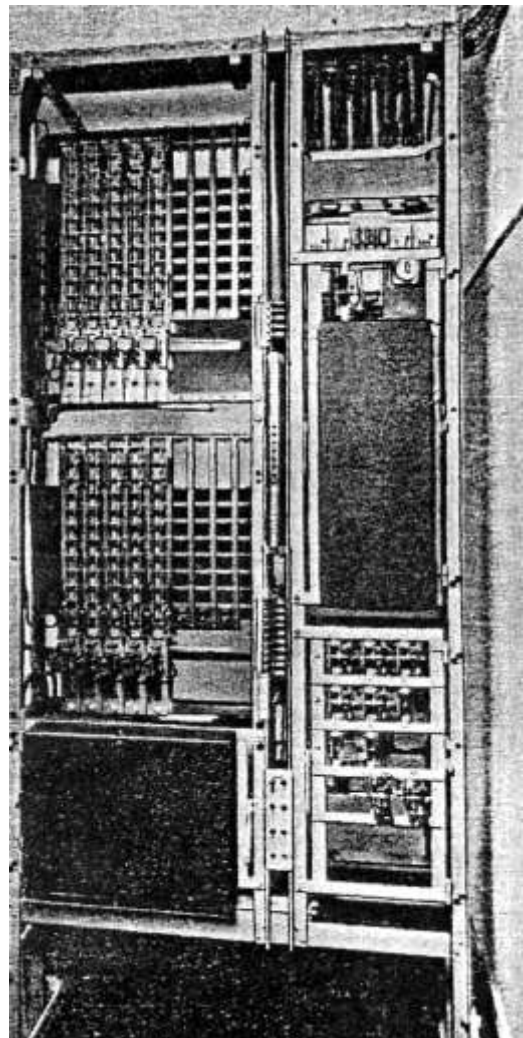
konnten preiswert Hausautomaten, zusammen mit den manuellen Postzentralen als Nebenstellenanlagen geliefert werden.

Das System ist eine Anwendung des Flachbankvielfaches, eine Erfindung von Merk aus dem Jahre 1902.

Eine Beschreibung findet sich im technischen Teil dieses Zeitabschnittes. Dieses System wurde später durch den Fallwähler abgelöst. Stangenwähler - Zentralen



1000er System



100er System



1928 Selbstanschluß-Nebenstellenanlagen mit Durchwahl des Amtsverkehrs in gehender Richtung, unter Einschaltung einer Bedienung nur für den ankommenden Amtsverkehr

Nachdem sich bei den Nebenstellenanlagen die

"Durchwahleinrichtung"

sowohl von dem Gesichtspunkte des Teilnehmers, als auch von dem der deutschen Reichspost aus, vollauf bewährt hatte, ging man daran, die wie erwähnt, verhältnismäßig großen manuellen Vermittlungseinrichtungen der Halbautomaten, dieser Anlagenform entbehrlich zu machen.

Eine Zwischenlösung stellte die bei der Werkstätte des Telegrafens Konstruktionsamtes der ehemaligen bayrische Post in München gebaute Nebenstellenanlage dar. Mit dieser Anlage wurde der gesamte ankommende Amtsverkehr den Nebenstellen durch die Beamtin, ohne Stöpsel, Schnüre und Klinken mittels Wählscheibe zugesteuert. Die Bedienungseinrichtung schrumpfte hier auf ein sogenanntes "Wählkästchen" zusammen, das nur so viele Verbindungselemente enthielt, als Amtsleitungen verbunden werden mussten. Eine Durchwahl der Amtsleitungen bis zu den Nebenstellen konnte nicht erfolgen, jedoch wickelte sich der gesamte abgehende Verkehr vollautomatisch ab.

Diese Aufgabe wurde durch eine Nebenstellenanlage gelöst, die dadurch den Namen Werkszentrale erhielt, dass ein Musterbeispiel derselben, und zwar die erste derartige Anlage weltweit überhaupt, auf der Deutschen Verkehrsausstellung in München, im Jahre 1925, für die Telefonausstattung eines großen Industriewerkes gezeigt wurde. Da der Name

Werkzentrale

sich in der Zwischenzeit in der Fachwelt eingebürgert hatte, wurde er auch in der weiteren Entwicklung der 20er Jahre beibehalten.



Unter dem Begriff

SANA Selbstanschlußnebenstellenanlagen

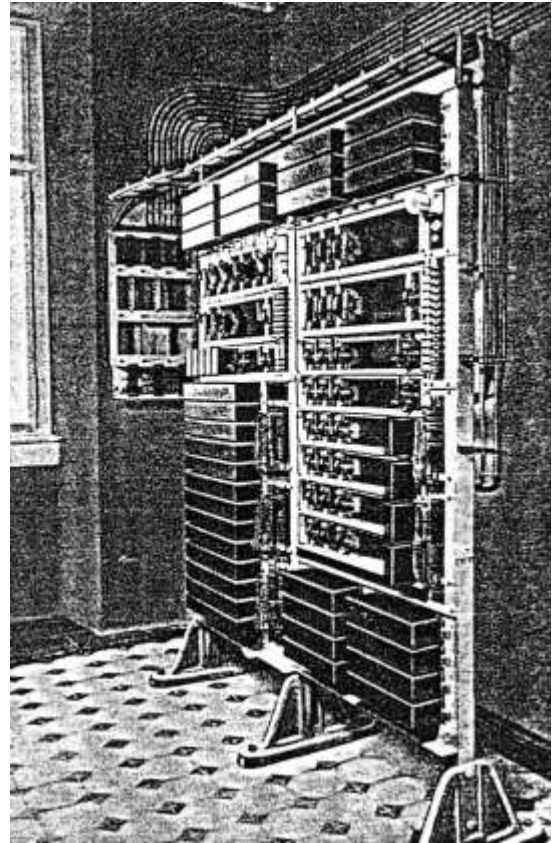
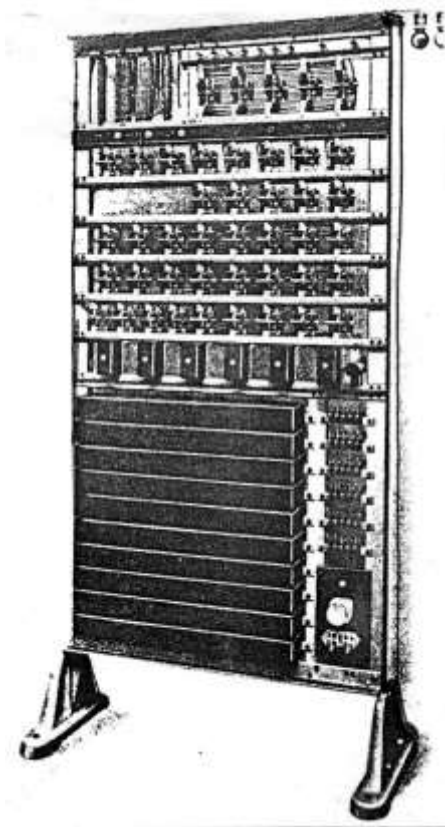
wurden diese Anlagen von verschiedenen Herstellern geliefert.

Die Entwicklung der H. Fuld konnte schon sehr bald, nach der Freigabe durch die Bayr. Postverwaltung, eine kombinierte Sana-Zentrale unter Einsatz von Baugruppen der vollautomatischen Hauszentralen mit Anruksucher-Einer/Zehner-Drehwählern zum Einsatz bringen.

Größere Anlagen wurden in "getrennter Bauweise", Amtsteil und Hausteil, nach dem Dekadischen System mit Hunderterwählern - Hunderterverbindern und Leitungswählern in Zehner- und Einerwählertechnik geliefert. #

Damit wurden die Forderungen der Teilnehmer nach den folgenden Gesichtspunkten erfüllt:

- unumschränkter Tag- und Nachtverkehr weitgehendste.
- Dezentralisierung in der Aufteilung der amtsberechtigten Nebenstellen
- Aufbau der Verbindung zum Anruf der gewünschten Sprechstelle? durch die vom Teilnehmer mit Hilfe seiner Wählscheibe gesteuerten mechanischen Schaltwerke innerhalb weniger Sekunden
- sofortige Auflösung einer Verbindung durch Auflegen des Handapparates
- Beseitigung der künstlich errichteten Trennwand zwischen dem öffentlichen Netz der Reichspost und den Nebenstellen in Form der seitherigen verwendeten gesonderten Amtsvermittlungsschränken.



Darstellungen von SANA-Werkszentralen
 kombinierte Zentrale getrennte Amt-Haus Zentrale

Zunächst stellte dies die Entwicklung bei H. Fuld vor keine allzu schwere Aufgabe. Über einen Zwischenschritt mit getrennten Leitungsbündeln, für den abgehenden und kommenden Verkehr, konnte für einen Teil der Leitungen der Entwicklungsstand der verbesserten Technik mit Einwegeapparaten benutzt werden. Für den gehenden Amtsverkehr wurde zur Auswahl einer freien Amtsleitung die

Kennziffer 0

in den ersten in Bayern installierten Anlagen vorgewählt.

Diese Kennzeichnung hat sich zur Auswahl in das öffentliche Netz bis (1988), in Anlagen mit Gruppenwahlstufen, obwohl international die Bedienung mit der Ziffer 0 (wie Operator) ausgewählt wurde, erhalten.

1928 Automatische Personensucheinrichtung
 Rapidsuchanlage mit Lampen
 Abwicklung des Suchvorganges über den Fernsprechapparat
 am Arbeitsplatz

Rapidsucheinrichtung zur Ansteuerung von dreiteiligen, farbigen Lampen-Tablos mit bis zu 27 Rufkombinationen;? zum Anschluss an die Hausautomaten der H.Fuld.

Der Suchende wählt an seinem Fernsprechapparat eine Codenummer,- damit werden an alle Lichtrufarmaturen der gesuchten Person zugeordnete, farbige Lampenkombinationen eingeschaltet. Zur Erweiterung der Suchmöglichkeiten wurden die Lichtzeichen - stehend und flackernd - geschaltet.



Der neue Fernsprechapparat und die Rapidsuchanlage



Der Gesuchte meldet sich am nächst erreichbaren Fernsprechapparat durch Auswahl einer Meldekennziffer und ist anschließend mit dem Suchenden über die Fernsprechanlage verbunden. Mit der Meldung erlöschen die Lichtzeichen. Parallel zu den Lichtzeichen können während dem Suchvorgang akustische Signale eingeschaltet werden.

1928 Beginn der ersten Apparatefamilie Modell Frankfurt

Im Unternehmen Fuld wurde erkannt dass neben einer perfekt gelösten Vermittlungstechnik und den Leistungsmerkmalen einer Anlage, die dem Kunden erst bei der Benutzung der Anlage bewusst wurden, auch der optische Eindruck der Apparate, besonders bei der Auswahl unter den verschiedenen Anbietern des Marktes, eine wesentliche Rolle zur Entscheidung für ein Fabrikat spielte.

Eine Modelllinie muss so ausgeführt sein,, dass alle Geräte das gleiche Design besitzen.

- klein mit wenig Grundfläche
- Grundchassis mit Apparatekappe
- verdeckte Führung beweglicher Teile
- gut sichtbare im Griffbereich liegende nutzbare Bedienelemente
- Bedienbarkeit der Geräte in Sitz-Position, desgleichen bei Fernsprechapparaten auch in stehender Position des Benutzers
- Farbgebung als technisches Gerät,, in der damaligen Zeit matt schwarz, äußerst bei bestimmten Einsätzen auch weiß
- die Farbgebung war durch die Gestaltung der Apparatekappe im Fertigungsverfahren leicht realisierbar



All diese Forderungen wurden durch den neuen

H. Fuld Fernsprechapparat Frankfurt Typ 78xx

erfüllt. Zu einem späteren Zeitpunkt hatte man aus politischen Gründen diesen Apparat

Deutschen Fernsprechapparat

genannt.

Zum Beginn der Lieferserie wurden die Gehäusekappen aus Messingblech gezogen, später wurde das Gehäuse aus Kunststoff gepresst.

Das Modell Frankfurt wurde im Laufe der Zeit für folgende Apparate angewandte

7800 Wählapparat

7801 Wählapparat mit Erdtaste, anfangs Flackertaste

7810 2 Wegeapparat zum Anschluss an halbautomatische Nebenstellenanlagen, später GA 1E Zentralen 7820 Simplex-Reihenapparat mit gemeinsamen Sprechverkehr

78xx Unter der gleichen Bezeichnungsvornummer:

- Abfrageapparate zu kleinen Wählanlagen
- Duplexapparat (1 Amt 1 Nebenstelle)
- Reihenapparat (1 Amtsleitung, 5 Nebenstelle)
- Reihenapparat (2-3 Amtsleitungen und bis 10 Nebenstellen)
- vorgeschaltete Apparate zu großen Nebenstellenanlagen



Der Apparat 7800 - Modell Frankfurt 1928
Wahlapparat mit Erdtaste



Wahlapparat mit Erdtaste



Reihenapparat 1 Amt 5 Nebenstellen

2 Wegestation



Reih.-Anl. Reihen-Automaten-Apparat



Vorschalte-Mithörapparat
Sondermodelle



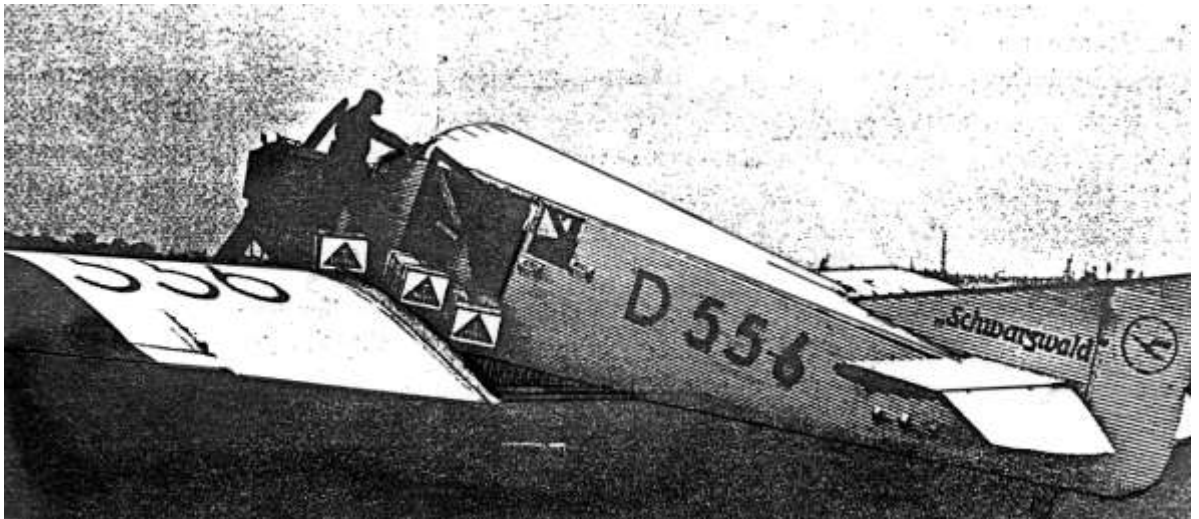
Die Apparatefamilie 7800 Modell Frankfurt 1928

1930 Transporte von Fernsprechanlagenapparaturen mit der Lufthansa

Zwischenzeitlich hatten sich die Vertriebstätigkeiten auf ganz Europa und Teile der übrigen Welt ausgedehnt.

Kundenservice wurde **großgeschrieben**. Es lag also nahe alle Verkehrsmöglichkeiten für den Transport der Fuld-Apparaturen zu nutzen.

So wurden schon frühzeitig auch die Verkehrsangebote der Luftfahrtgesellschaften genutzt. Die Kunden dankten diesen Service mit weiteren Aufträgen.



Transport von PRITEG-Fernsprechapparaturen
mit der Lufthansa
(erste JU52 einmotorige Version)



1930 Selbstanschlußnebenstellenanlagen mit Durchwahl des
Amtsverkehrs in beiden Richtungen

Als schließlich im Jahre 1930 bei ankommendem Amts-
verkehr die Durchwahl zu den Nebenstellen zunächst nur
für die Bayerische Postverwaltung eingeführt wurde r
waren charakteristische Merkmale einer
zukunftsweisenden Nebenstellentechnik festgelegt.

Die Aufgabe war nun die, eine Nebenstellenanlage zu
schaffen, bei der der ankommende Amtsverkehr stets über
ein und dieselbe Rufnummer, also unter Verwendung von
nur einem Leitungsbündel, erfolgt, ohne Rücksicht
darauf, ob der vom Amt rufende Teilnehmer von der
Durchwahl Gebrauch macht oder die Hilfe einer
"Vermittlungsperson" in Anspruch nimmt. So entstanden
die

SANA Durchwahlnebenstellenanlagen

Die von der Reichspost in das System eingebrachten
Erfindungen, deren Entnahme als Patent mit Rücksicht
auf eine Anwendung im Ausland nur einer Firma gestattet
wurde, konnten für die Anwendung im Gebiet der
Reichspost von allen Herstellerfirmen genutzt werden.

Damit sollte verhütet werden, dass die Werkszentrale
ein Monopol einiger weniger Großfirmen wurde, wodurch
auch Konkurrenz in Bezug auf Preisbildung und weitere
Entwicklung möglich war.

Vom Reichspostzentralamt wurde eine
Einheitsschnittstelle entwickelt, die allen hierfür in
Betracht kommenden Firmen zugänglich war und die
Hersteller,



unter Benutzung ihrer eigenen Wählerbausteine, in die Lage versetzte, "Werkszentralen" aus eigener Produktion zu liefern. Dies hatte für die Reichspost den Vorteil, dass die Amtseinrichtungen einschließlich Übertrager, die für die Durchwahl vom Amt zu den Nebenstellen dienen, in allen Fällen die gleichen waren, ob es sich nun um den Anschluss einer Werkszentrale der einen oder anderen Firma handelte. Die Anpassung der Werkszentralen an das Amt erfolgte im kommenden Teil des Übertragers in der Werkzentrale.

Auch die Firma Fuld & Co hat unter Zugrundelegung der Einheitsschaltung und unter Verwendung ihres Drehwählersystems in verhältnismäßig kurzer Zeit eine erstklassige Durchwahl zentrale geschaffen. Doch zunächst galt es, eine preisgünstige Serien-Nebenstellenanlage für den mittleren Bereich zu schaffen.

1930 Die Fuld Universalzentrale SANA Nebenstellenanlage im mittleren Ausbau bis 8 Amtsleitungen, 56 Nebenstellen

Die Drehwählertechnik hatte im Jahre 1925 die Automatisierung des abgehenden Amtsverkehrs unter Benutzung von Zweiwegestationen, die im Jahre 1928 durch den Einwegeapparat für den Intern- und Amtsverkehr ersetzt wurden, ermöglicht.

Für Anlagen kleinerer Ausbaugrößen erwies sich der Aufwand zur Eroberung eines möglichst großen Marktanteiles sowohl bei Einsatz von 100teiligen Wählern als auch bei Einsatz von 10er- und 1er-Wählern als zu aufwendig.



Eine eigene technische Entwicklung der H, Fuld auf dem Gebiete der Wählernebenstellenanlagen führte schließlich Anfang der 30er Jahre dazu, dass das Unternehmen zu Lieferungen eines neuen Typs von Nebenstellenanlagen, den sogenannten

Universalzentralen

seitens der Reichspost zugezogen wurde.

Vermittlungseinrichtungen für die etwas größeren Anlagen, als die mit Reihenanlagen realisierbaren, wurden für den Anschluss an das öffentliche Fernsprechnet der Reichspost mit Drehwähleranlagen ausgestattet.

Die Ausbaugrößen dieser Anlagen beginnend mit

2 Amtsleitungen, 15 Nebenstellen

erweiterungsfähig bis

3 Amtsleitungen, 25 Nebenstellen

und eine weitere Anlagengröße gleicher

Ausstattung im Ausbau

5 Amtsleitungen, 30 Nebenstellen

erweiterungsfähig bis

8 Amtsleitungen, 56 Nebenstellen

waren der Beginn einer Anlagenfamilie, die später, geregelt durch die Reichspost und Deutsche Bundespost, "Mittlere Baustufe" benannt wurde.

Für die Fuld Universal Zentralen kam ein weiterer Vorteil hinzu, dass durch das Fuld

Raststellensystem

aus dem Jahre 1929, infolge schaltungstechnischer Vereinfachung, eine sehr wirtschaftliche Lösungsmöglichkeit bei diesen Nebenstellenanlagen verwirklicht werden konnte.



1930 Ablösung der Hauszentrale für 25 Teilnehmeranschlüsse, mit 10er und 11er-Wählern durch einen neuen Hausautomaten nach dem Raststellensystem, ausgestattet mit

27 Teilnehmeranschlüssen
3 Innenverbindingssätzen

Parallel zur Fuld Universalzentrale wurde die vor allem in großen Reihen-Automaten-Anlagen seither eingesetzte Hauszentrale durch einen neuen verbesserten Hausautomaten der Raststellenserie in Wandrahmenausführung ersetzt. Diese Anlage konnte auch in Zusammenschaltung einer manuellen Schnurvermittlung eingesetzt werden.

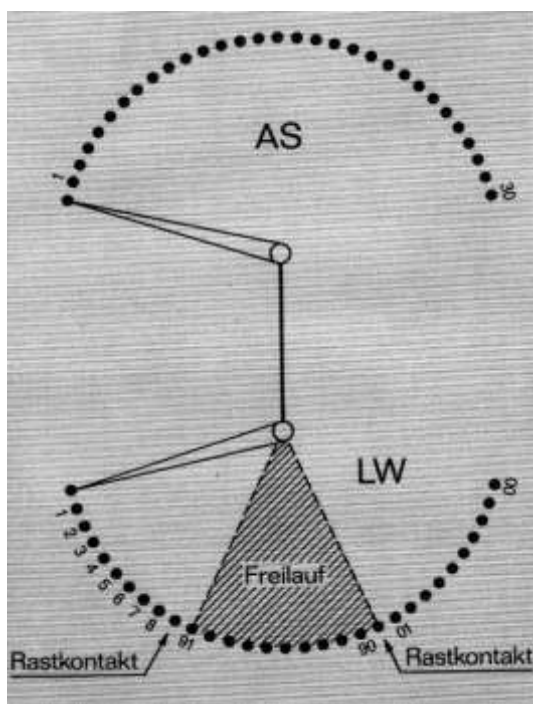
Drehwähler-Raststellen-Anlagen

Im weiteren Verlauf der Zeit zeigten spezifisch Frankfurter Fuld Entwicklungen die Art, wie in Frankfurt die Wählertechnik in den Dienst der Nebenstellenanlagen gestellt wurde, wo sie in der Hauptsache drei Aufgaben zu erfüllen hatte:

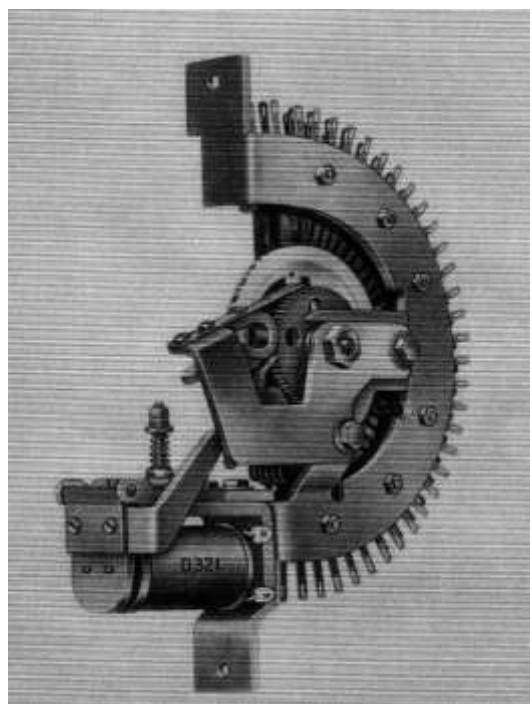
- Untereinander Verkehr der Nebenstellen
- Selbsteinschaltung auf Amt im abgehenden Verkehr
- Zubringen der ankommenden Amtsverkehrs zu den Nebenstellen

Die deutschen Selbst Anschlusssysteme der Reichspost arbeiteten, abgesehen von den Relais-Wählern für Kleinanlagen, mit Dreh- oder Hebdrehwählern. Fuld verwendete neben den Stangenwählern in Großanlagen in kleinen und mittleren Anlagen Drehwähler sowohl nach dem dekadischen als auch nach dem Raststellensystem.

Die Grundlage des sogenannten Raststellensystems bildete das DRP Nr. 441 185, das eine Schaltungsanordnung schützte,- in der mit nur ein- bzw. zweistelliger Nummernwahl die Schaltarme eines Drehwählers auf drei verschiedene Teilnehmergruppen unter Verwendung von Rastkontakten gesteuert wurden, wobei zur Erreichung der dritten Gruppe eine selbsttätige Fortschaltung wirksam wurde, die die Schaltarme von der zweiten zur dritten Gruppe in Freiwahl durchlaufen lässt. Zur Ausnutzung dieses Grundgedankens wurde ein 30teiligen Drehwähler geschaffen, der sowohl als Anruksucher als auch als Leitungswähler diente, d.h. der Verbindungssatz bestand aus einem 30teiligen Wähler als AS und aus einem Beteiligten Raststellenwähler als LW.



Darstellung 1

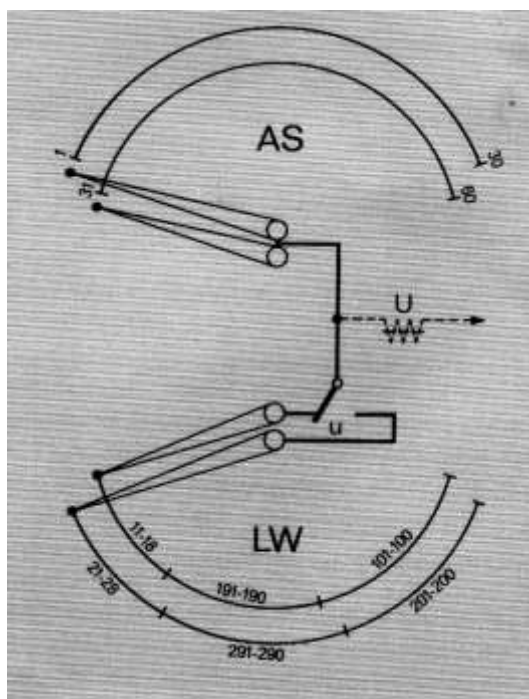


Darstellung 2

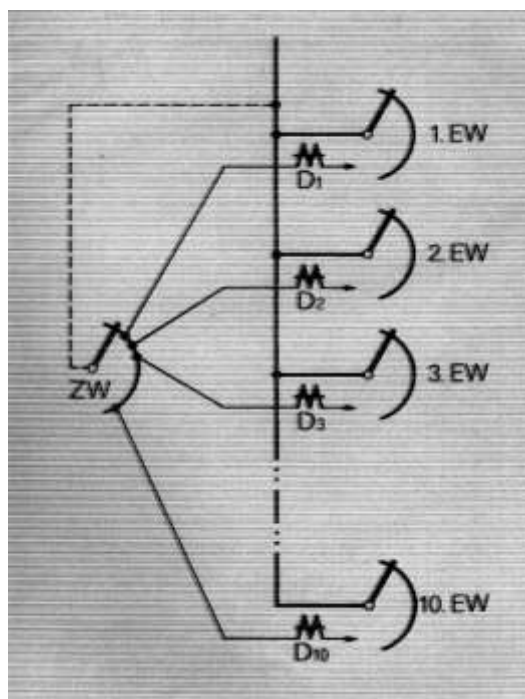
Darstellung 1 zeigt das einfache Prinzip eines Verbindungssatzes für maximal 28 Teilnehmeranschlüsse, während Darstellung 2 den konstruktiven Aufbau eines derartigen Wählers erkennen lässt.

Durch Verdoppelung der Schaltarm- und Kontaktbanksätze vergrößerte sich das Fassungsvermögen auf 56 Teilnehmeranschlüsse. Am LW wurde jeweils der eine oder andere Schaltarmsatz durch einen Vorimpuls wirksam gemacht, der durch Ziehen der Vorziffer 1 oder 2 an der Wählscheibe des rufenden Teilnehmers gegeben wurde. Das Schaltungsprinzip zeigt Darstellung 3.

Dieser 56teilige Raststellenwähler als LW wurde nun weiter unter Beibehaltung des Sienangschen Grundgedankens der Zusammensetzung eines Leitungswählers aus 10teiligen Wählereinheiten (nach dem Prinzip Darstellung 4) in gleicher Weise verwendet zum Aufbau von Leitungswählern mit vielen Ausgängen. Setzte man den LW beispielsweise aus fünf Wählereinheiten zusammen, dann ergab sich ein Fassungsvermögen von 280 Teilnehmeranschlüssen f wie die Prinzip Schaltung (Darstellung 5) erkennen lässt. Die Rufnummern waren ein- oder zweistellig, aber immer mit der Vorwahlziffer 1 oder 2 zur Einschaltung des ersten oder zweiten Schaltarmsatzes der jeweils in Betracht kommenden Wählereinheit.

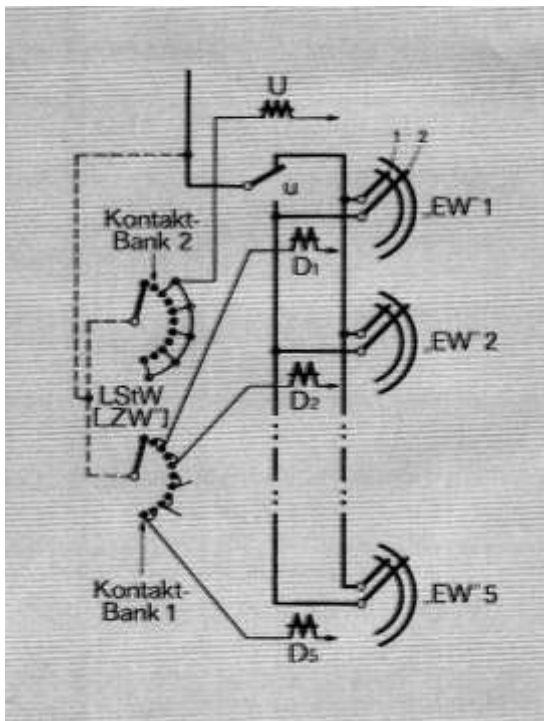


Darstellung 3

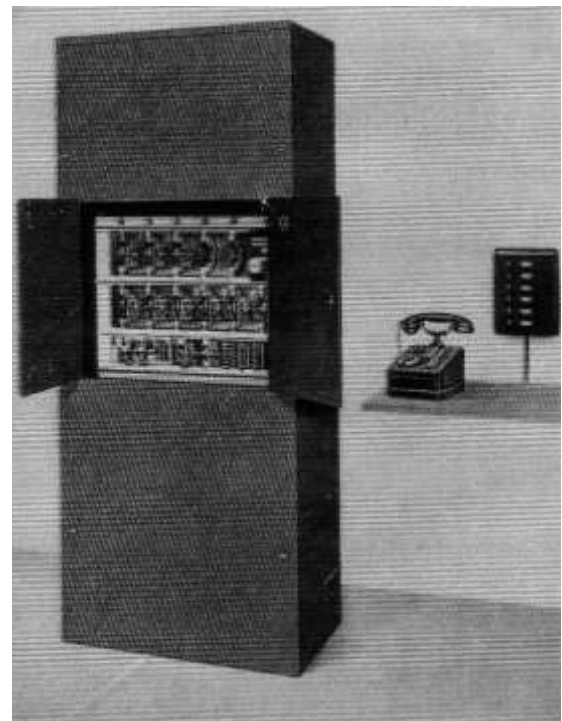


Darstellung 4

Dieses in seinem Aufbau logische und übersichtliche Baustein-Raststellensystem wurde nun in großem Umfange den Bedürfnissen der SA-Nebenstellentechnik angepasst, an deren Entwicklung das Frankfurter Schwachstromwerk von jeher in stärkstem Maße beteiligt war, und es war für die technische Urheber Sienang und Heibel eine große Genugtuung, als Ende 1931 die Deutsche Reichspost nach langem Zögern der Frankfurter SA-Nebenstellentechnik ihr Interesse zuwandte. Innerhalb kurzer Zeit wurden unter Verwendung des Raststellensystems typenmäßige SA-Nebenstellenanlagen (von 3-5 Amtsleitungen, 25 Teilnehmeranschlüssen bis mehr als 20 Amtsleitungen und mehr als 200 Teilnehmeranschlüssen) entwickelt, von denen in einem Zeitraum von weniger als zwei Jahren die Deutsche Reichspost in zahlreichen Serienbestellungen Hunderte für die Bedürfnisse ihres großen Abonentenkreises bezog (Darstellung 6).



Darstellung 5



Darstellung 6



1932

Fernsprecheinrichtungen für die Deutsche Reichsbahn

Zwischenzeitlich hatten die Reichsbahn-Direktionen einiger Länder dem Frankfurter Unternehmen Fuld, nachdem eine Bereitschaft für bahnspezielle Entwicklungen nach Vorgaben der Betreiber durch Probeanlagen bewiesen warf weitere Aufträge erteilt. Aus Sicht des Jahres 1932 konnte man annehmen, dass mit der Modernisierung der Fernmeldenetze der Deutschen Bahnen weiterhin ein wesentlicher Anteil des Vergabevolumens in der Zukunft auch der H.Fuld zufallen würde.

So wurden von Fuld die Rangierbahnhöfe Frankfurt und Karlsruhe mit speziell für den Rangierdienst neu entworfenen Fernsprecheinrichtungen und im Sonder-Fernsprechnetze der Deutschen Bahnen im Bereich der Bahnhöfe Hanau a.M., Fulda, Bad Hersfeld, Bebra, Wetzlar, Dillenburg, Haiger, Limburg, der Landeseisenbahn Gesellschaft Braunschweig, der Schöninger Eisenbahn, der Eutin-Lübecker Eisenbahn sowie den Stationen der Elbstrombauverwaltung des Mittellandkanals und an vielen anderen Orten Fuld Wählanlagen eingesetzt.

Diese Geschäftsverbindung wurde dann politisch mit dem Beginn des Dritten Reiches abrupt durch die Aufnahme einer Anweisung in das technische Pflichtenheft der Bahnanlagen, dass die Vergabe von Aufträgen für Reichsbahn- und Autobahnprojekte nur an Unternehmen mit rein arischer Abstammung erteilt werden durften, unterbrochen. Damit war Fuld bei der Automatisierung des Sondernetzes der deutschen Bahnen als Lieferfirma bis zum Beginn einer neuen politischen Ära und neuen Systemen ausgeschieden.



Sonderfernsprechsysteme - Spätere Party-Line-Funktion

Eine interessante Aufgabe wurde dem Frankfurter Werk gestellt mit einer Anregung der Deutschen Reishahn zur Entwicklung eines sogenannten Zeitrelais, dessen Zweck und Betriebsbedingungen sich aus Folgendem ergaben:

Eine Bezirksfernsprechleitung, an der zahlreiche Sprechstellen in Parallelschaltung liegen, die sich untereinander durch mit der Induktorkurbel gegebene akustische Morsezeichen anrufen, endet in der Regel an einer Vermittlungszentrale als Endstelle, an der zahlreiche andere Anschlüsse, teils gleichartiger Bezirksleitungen, teils gewöhnlicher Sprechstellen, liegen, deren Untereinanderverkehr von der Endstelle vermittelt wird. Es kommt nun darauf an, nur diejenigen aus den Bezirksleitungen kommenden Rufsignale an der Vermittlungsstelle erscheinen zu lassen, die für sie bestimmt sind, damit das Bedienungspersonal durch die zahlreichen Rufzeichen des unmittelbaren Untereinanderverkehrs der Bezirksfernsprecher nicht irritiert wird, und zwar müssen an der Vermittlungsstelle drei Arten von Anrufzeichen aus der Bezirksleitung unterschieden werden, nämlich für den Endstellenanruf, für den Generalanruf (Sammelanruf) und für den Ausfallruf zur Alarmierung bei Unglücksfällen und dergleichen.

Jede Bezirksleitung endete zunächst am Zeitrelais, das infolgedessen alle von der Strecke kommenden Rufimpulse aufnimmt. Durch eine sinnreiche Relaiskombination unter teilweiser Verwendung von Relais, die nur von Strömen bestimmter Zeitdauer beeinflusst werden, fand nun eine selbsttätige Aussonderung der ankommenden Rufzeichen dergestalt statt, dass nur die für die Endstelle bestimmten Anrufe zur Vermittlungszentrale durchgelassen wurden, wo sie entsprechend optische oder optische und akustische Zeichen auslösten, nämlich



- eine weiße Lampe für den Endstellenanruf, die nur dann erscheint, wenn von dem rufenden Bezirksfernsprecher ein bestimmtes Morsezeichen gekurbelt wurde;
- eine weiße und eine grüne Lampe für den Generalanruf (Sammelanruf) , die dann erscheinen, wenn von. dem rufenden Bezirksfernsprecher ein langer Strich gekurbelt wird;
- eine weiße und eine rote Lampe als Unfallanruf die dann erscheinen, wenn von der rufenden Stelle drei lange Striche von je etwa 10 Kurbelumdrehungen gegeben werden, worauf gleichzeitig mit dem Erscheinen der Lampen ein akustischer Alarm durch Hupen oder Wecker einsetzte.

Weiter sei genannt eine selbsttätige Signalgebeeinrichtung zur Abgabe von akustischen Morsesignalen in einwandfrei deutlicher Form, wie sie z„B„ in Verbindung mit sogenannten Rangierfunkanlagen Verwendung findet.

Die einzelnen Signale, z.B. - oder - - ... usw. wurden lediglich durch einmaliges Niederdrücken einer Taste für jedes Signal ausgelöst.

1932 ***Schicksalsjahr des H.Fuld-Konzern Januar 1932***

Der Gründer des Unternehmens, Harry Fuld stirbt nach einer Besprechung mit dem befreundeten Unternehmen Autophon, die am gleichen Tage stattfand, in einer Fernsprechkabine in einem Hotel in Genf an einem Herzschlag.

1933 Äußere politische Wandlungen und firmeninterne Umstrukturierung prägten den Ablauf des beginnenden Jahres.



1933 Eine kleine Bestandsaufnahme zeigt

2 Fertigungswerke in Frankfurt
1 Vertriebsgesellschaft in Frankfurt mit
14 Zweigniederlassungen im Deutschen Reich
Mit angeschlossenen
40 Technischen Büros
5 weitere Vertriebsgesellschaften

So wie Zweigniederlassungen in
Sachsen-Dresden, Schlesien- Breslau,
Westfalen-Dortmund, Niedersachsen-Hannover,
Bremen-Bremen,- Brandenburg-Berlin,
Ostpreussen-Königsberg, Rheinland-Essen,
Mitteldeutschland-Erfurt, Südwestdeutschland-Frankfurt,
Nordmark-Hamburg,
Bayern-München, Pommern-Stettin,
Saargebiet-Saarbrücken.

Vertriebsgesellschaften in Berlin-Gesellschaft für
automatische Telefonie, Mannheim-Vereinigte Private
Telefongesellschaft, Stuttgart-Württembergische Private
Telefongesellschaft sowie die Westdeutsche
Telefonfabrik-Düsseldorf und in Nürnberg-Gesellschaft
für automatische Telefonie.

Ausländische eigene und verbundene Unternehmen in den
Niederlanden, Österreich* Belgien, Luxemburg, Italien,
Ungarn vertrieben Fuld-Produkte.



In Ansätzen zu einem Kommunikationsunternehmen war die damalige Priteg auch im Vertrieb und der Vermietung von ersten Radio-Apparaten tätig.

Dazu gehörten auch die Priteg- Übertragungsanlagen







Technische Beschreibungen
zu
FULD-NTT-TN
Fernsprechsystemen
1921 -1933

Zeichenerklärung:

Mit dem Beginn der Entwicklung der Fernsprechtechnik wurden für die zeichnerische Darstellung der eingesetzten Bauelemente von den Konstrukteuren eigene Symbole angewandt. In der Regel waren dies angenäherte Prinzipdarstellungen sowohl des mechanischen Aufbaues als auch der elektrischen Eigenschaft der Bauelemente.

Für das allgemeine Verständnis der technischen Unterlagen wurden in den Deutschen Industrie Normen Zeichen festgelegt, die durch einheitliche Darstellungen der eingesetzten Elemente jedem Techniker eindeutige Schaltungserkenntnisse vermitteln konnten. Ab ca. 1910 verwendeten alle deutschen Firmen diese Norm, die in Folge des technischen Fortschrittes mit den Jahren mehrmals ergänzt wurden.

Bis 1941 war die hier abgebildete Norm gültig, die in der nachfolgenden Dokumentation enthaltenen Schaltungen ab 1910 sind in dieser Norm dargestellt.

Batterie		Drosselspule		Nummernschalterkontakte	
Erde		Kondensator 2 μF		Lampe	
Hauptsicherung		Übertrager		Relaisunterbrecher	
Gestellsicherung 6A		Kraftmagnet		Taste	
Feinsicherung 1A		Drehwähler		Klinke	
Relais (500 Ω)		Hebdrehwähler		Stecker	
Verzögerungsrelais mit Kupfermantel		mechanischer Kopf- oder Wellenkontakt		Fernhörer	
Widerstand (100 Ω)		Wählerarm		Mikrophon	
Frittwiderstand (50000 Ω)		Arbeitskontakt		Gleichstromwecker	
		Ruhekontakt		Wechselstromwecker	
		Umschaltkontakt			

Bild 83. Ältere Schaltzeichen in 'Stromlaufzeichnungen nach DIN VDE 700 (Gültig bis 1941)



Vorbeschreibung zu automatischen Vermittlungssystemen mit Wählbetrieb

Prinzip und Schaltmittel

Allgemeines

Die nachfolgend beschriebenen Automatenzentralen der H.,Fuld & Co., Telephon- und Telegraphenwerke waren reine Drehwählersysteme nach dem Anrufsucherprinzip.

Zum Verständnis der verschiedenen selbsttätigen Fernsprechvermittlungstechniken muss man sich zunächst vergegenwärtigen, welche Arbeit eine Automatenzentrale zu leisten hat. Der Ausgangspunkt hierzu liegt in der handbedienten Zentrale. Der Teilnehmer, der eine Verbindung wünscht, hebt seinen Hörer ab; hierdurch leuchtet eine Anruflampe in der Zentrale. Die Telefonistin fragt ab indem sie den Abfragestöpsel eines Schnurpaares in die Klinke des rufenden Teilnehmers steckt und durch Umlegen des Abfrageschalters ihren Bedienungsapparat (Handapparat oder Kopfgarnitur) einschaltet. Hierauf steckt sie den zum gleichen Schnurpaar gehörigen Verbindungsstöpsel in die Klinke des gewünschten Teilnehmers, nachdem sie durch Augenschein oder bei Vielfachzentralen, durch Berühren des Klinkenhalses mit der Stöpselspitze, geprüft hat ob der gewünschte Teilnehmer frei ist. Hierauf ruft sie den gewünschten Teilnehmer durch Umlegen des Abfrageschalters in die Rufstellung. Nach beendetem Gespräch hängen beide Teilnehmer ihren Apparat ein, hierdurch leuchten die im Schnurpaar liegenden zwei Schlusslampen auf, und die Telefonistin trennt die Verbindung, indem sie die beiden Stöpsel wieder herauszieht. Diese ganze Arbeit vollzieht sich in der Automatenzentrale selbsttätig durch Wähler und Relais. Verändert wurde im Laufe weiterer Entwicklungen die Verteilerart, anstatt des Wählers durch Kontaktkoppelfelder - elektronische Koppelfelder - und auch durch Zeitmultiplex - sowie digitale Anlagen.

Wähler

Der Wähler (Abb. 1) ist ein elektromagnetisch bewegtes Schrittschaltwerk; auf einer Welle sind ein oder mehrere Schaltarme isoliert befestigt, die über Kontakte bewegt werden, die in einer Kreisbahn angeordnet sind. (Kontaktbänke).

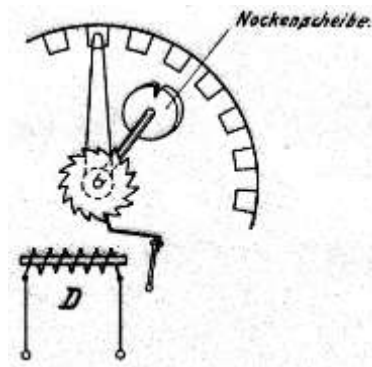


Abbildung 1 Schema eines Drehwählers

Ihre Drehbewegung erhält die Welle durch ein Zahnrad, in dessen Zähne eine Stoßklinke eingreift, die am Anker eines Elektromagneten befestigt ist. Bei jedem Ankeranzug stößt die Stoßklinke das Zahnrad um einen Zahn weiter und dreht damit die Welle und die auf ihr sitzenden Schaltarme. Das Schaltwerk macht also nur eine Drehbewegung und wird deshalb als Drehwähler bezeichnet im Gegensatz zum Hebdrehwähler (Strowger-Wähler), der seine Schaltarme auf in Etagen übereinander angeordnete Kontaktbänke hebt und dann erst eindreht. Hebdrehwähler fanden in den hier beschriebenen Fuld-Zentralen keine Verwendung.

Ein wichtiger Ergänzungsteil des Drehwählers ist die Nockenscheibe (Abb. 2) „Sie sitzt ebenfalls auf der Welle und macht die Drehbewegungen mit“, An ihrem Umfang besitzt sie Einschnitte (Rasten), in die eine Blattfeder einschnappt bzw. herausgedrückt wird und hierbei Kontakte betätigt. Dies kann z.B. ein Arbeitskontakt sein, d.h. wenn die Blattfeder in einer Rast liegt, ist der Kontakt geöffnet; wird sie bei Drehung der Nockenscheibe herausgedrückt, dann schließt sich der Kontakt. Schnappt die Blattfeder in die nächste Rast ein, dann öffnet sich der Kontakt wieder. Der Kontakt kann in den Antriebsstromkreis gelegt werden, so dass der Wähler beim Erreichen einer bestimmten Stellung, z.B. der Ruhestellung, zum Stillstand kommt. Zum Anlaufen wird der Antriebsstromkreis durch irgendeinen anderen Kontakt geschlossen. Die durch die Nockenscheibe betätigten Kontakte nennt man **Wellenkontakte**.

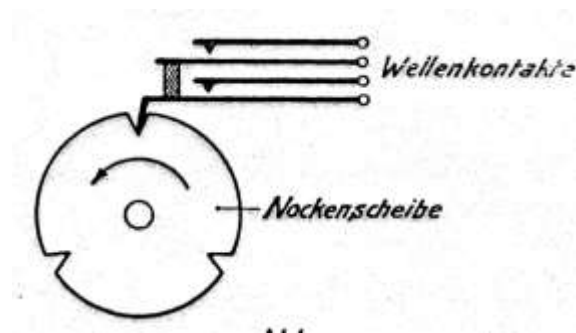


Abbildung 2. Nockenscheibe mit 2 Wellenkontakten

Wählerantrieb

Soll der Wähler laufen, dann muss der Drehmagnet Stromstöße erhalten? d.h., ein Antriebsstrom muss abwechselnd geschlossen und unterbrochen werden.

Antrieb durch die Wählscheibe des Teilnehmerapparates

(gesteuerte Wahl)

Das Prinzip zeigt Abb.3. Der Impulskontakt *i* an der Wählscheibe bleibt in der Ruhelage und beim Aufziehen der Wählscheibe geschlossen, beim Rücklauf öffnet und schließt er sich nach Maßgabe der gezogenen Ziffer. Wird beispielsweise die Ziffer 5 gezogen, dann öffnet und schließt er sich 5 mal kurz hintereinander, wird die Ziffer 0 gezogen, dann öffnet und schließt er sich 10 mal kurz hintereinander. Im Impulsstromkreis liegt das Impulsrelais **J**, das - bei vorbereitetem Impulsstromkreis -, solange die Wählscheibe sich in Ruhe befindet, unter Strom steht, also seinen Anker angezogen hält, der seinerseits den Impulskontakt *i*. geöffnet hält. Bei jedem Impuls lässt es seinen Anker los, wobei sich der Impulskontakt *i*, schließt und hierdurch dem Drehmagneten des Wählers einen Stromstoß gibt. Dem Wähler können also mit Hilfe der Wählscheibe beliebig viele Stromstöße von 1-10 gegeben und hierdurch seine Schaltarme auf den 1. bis 10. Kontakt nach Belieben eingestellt werden.

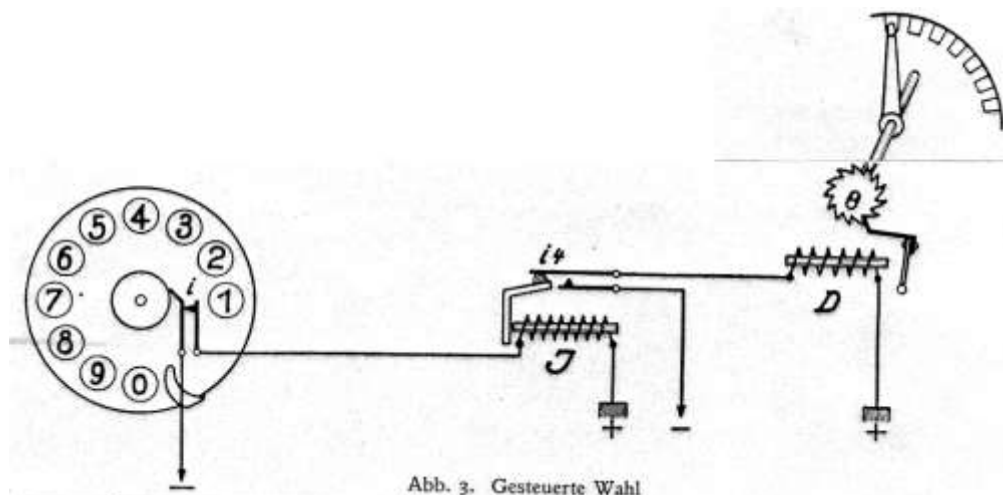


Abb. 3. Gesteuerte Wahl

Abbildung 3: Gesteuerte Wahl

Antrieb durch das Stromstoßpendel (freie Wahl)

Das Stromstoßpendel St.P. ist ein Nebenschluss Selbstunterbrecher, dessen Frequenz durch ein verstellbares Gewicht einstellbar ist. Wird die Magnetwicklung vom Strom durchflossen, dann zieht der Magnet das Pendel an, das dabei einen Kontakt betätigt, der die Wicklung kurzschließt, so dass der Magnet das Pendel wieder loslässt, welches zurück schwingt und den Kurzschlusskontakt dabei wieder öffnet, worauf sich das Spiel aufs neue wiederholt.

Die Magnetwicklung des Stromstoßpendels liegt mit der Wicklung des Wählerdrehmagneten in Serie in einem Stromkreis, der durch den Kontakt v. geschlossen wird.

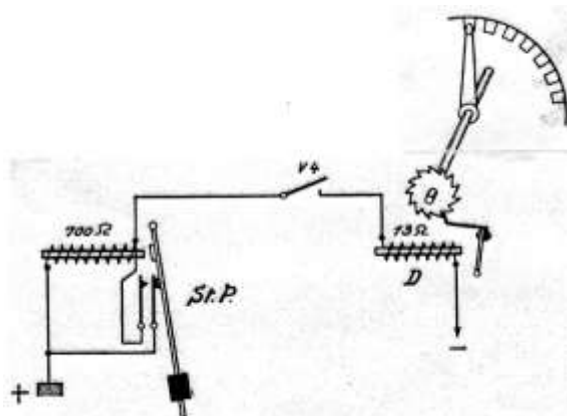


Abbildung 4. Freie Wahl (Schnellauf)

Da die Wicklung des Stromstoßpendels 700 Ohm, diejenige des Drehmagneten nur 13 Ohm beträgt, wird der Anker des Drehmagneten nur dann angezogen, wenn die 700-Ohm-Wicklung kurzgeschlossen ist, was in raschem Wechselspiel durch das Pendel geschieht. Bei jedem maligem Anziehen des Pendels erhält der Drehmagnet einen Stromstoß, der den Wähler einen Schritt weiterschaltet. Das Pendel ist durch das verstellbare Gewicht auf etwa 40 Schwingungen in der Sekunde einstellbar, so dass der Wähler in der Sekunde 40 Schritte laufen kann.

Antrieb durch ein Antriebsrelais H (oder F) für langsamen Wählerlauf

Angenommen, das H-Relais (Verzögerungsrelais) wird durch den Kontakt **i6**, eingeschaltet: Sein Anker zieht an und schließt den Kontakt **h4**, dieser schaltet den Drehmagneten ein, der seinen Anker anzieht, die Stoßklinke dreht den Wähler einen Schritt weiter, wobei der Kontakt **d** geschlossen wird. Dieser schließt die Wicklung des H-Relais kurz, das infolgedessen seinen Anker loslässt, der den Kontakt **h4** wieder öffnet. Hierdurch wird der Drehmagnet stromlos, lässt seinen Anker los, dieser öffnet den **d**-Kontakt, und das Spiel beginnt aufs neue. Durch die Wechselwirkung von **h**, und **d** wird also der Wähler solange gedreht, bis nach öffnen des Kontaktes **i6** das **H**-Relais stromlos wird.

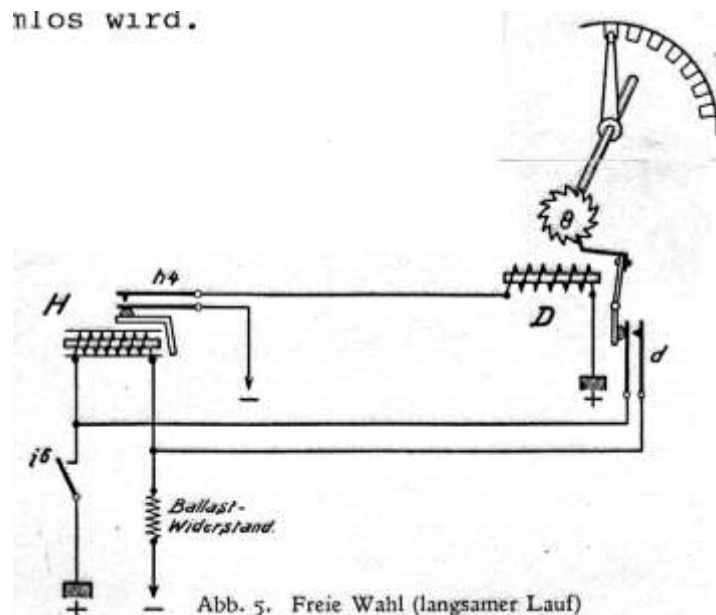


Abbildung 5 Freie Wahl (langsamer lauf)

Verbindungssatz

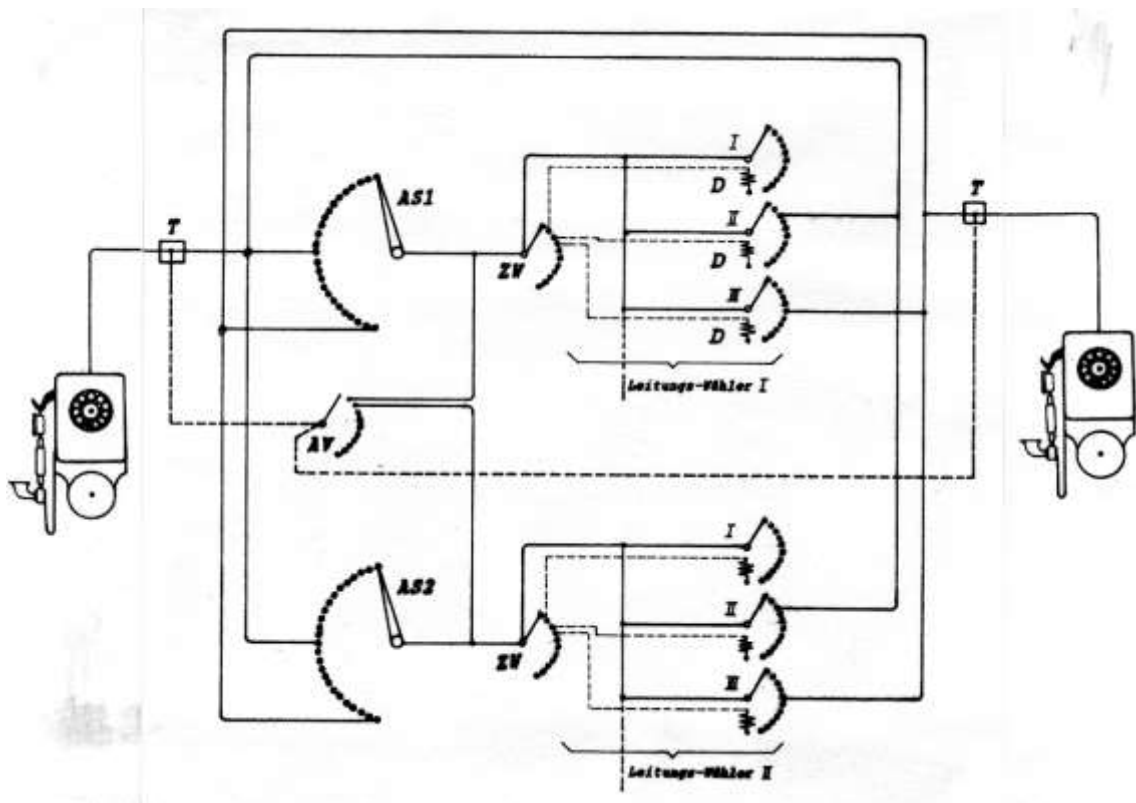
Allgemeines

Dem Schnurpaar in der manuellen Zentrale entspricht der Verbindungssatz (Verbindungsaggregat) in der Automatenzentrale. Er besteht aus einer Reihe von Wählern, an deren Kontakten die Teilnehmerleitungen liegen» Durch Einstellen der Schaltarme auf bestimmte Kontakte wird eine Gesprächsverbindung hergestellt.

Da zu jeder Gesprächsverbindung ein Verbindungssatz erforderlich ist, muss jede Automatenzentrale so viele Verbindungssätze besitzen, wie sie Gespräche gleichzeitig vermitteln soll. Als Regel gilt, dass wenigstens 10% der Gesamtteilnehmeranzahl einer Automatenzentrale mit je einem Gegenteilnehmer gleichzeitig telefonieren können. Demnach besitzt beispielsweise eine 50er Automatenzentrale 5 Verbindungssätze.

Das Zustandekommen einer Gesprächsverbindung zwischen zwei Teilnehmern geht aus der Prinzipschaltung Abb. 6 hervor. In dieser Schaltung sind zwei Verbindungssätze dargestellt; jeder Verbindungssatz besteht aus einem Anrufsucher AS, bzw. AS-(25teilige Drehwähler), aus einem Zehnerwähler ZW und aus drei Einerwählern EW. Die Verbindungssätze sind in der Abb. 6 in sich waagerecht angeordnet und liegen untereinander, der erste oben, der zweite unten. (In der Anlage sind die Verbindungssätze in senkrechten Reihen angeordnet, und die Reihen liegen nebeneinander). Die Teilnehmerleitungen liegen in Vielfachschaltung an sämtlichen Anruf Suchern und Einerwählern, d.h., die Anschlussleitung des Teilnehmers 22 beispielsweise liegt an dem 22. Kontakt des Anruf Suchers und an dem 2. Kontakt jedes zweiten Einerwählers; die Anschlussleitung des Teilnehmers 35 liegt an dem 35. Kontakt jedes Anrufsuchers und am 5. Kontakt jedes dritten Einerwählers.

Zwischen den beiden Verbindungssätzen liegt ein weiterer Wähler AV, d.h., Anrufverteiler. Er hat den Zweck, die Verbindungssätze, von denen jeweils einer für eine Gesprächsverbindung in Anspruch genommen wird, bereit zu halten. Wird der erste Verbindungssatz belegt, dann schaltet der Anrufverteiler selbsttätig einen Schritt weiter und stellt hierdurch den nächsten Verbindungssatz für den nächstfolgenden Anruf bereit. Wird dieser durch ein Gespräch besetzt, dann schaltet der Anrufverteiler wiederum einen Schritt weiter und stellt den nächsten Verbindungssatz bereit, und zwar auch dann, wenn inzwischen der erste Verbindungssatz wieder frei geworden ist. Die Verbindungssätze werden durch den Anruf Verteiler im Kreislauf zur Arbeit herangezogen, sie kommen also stets der Reihe nach zum Arbeiten, unabhängig davon, ob es sich um starken oder um schwachen Verkehr handelt.

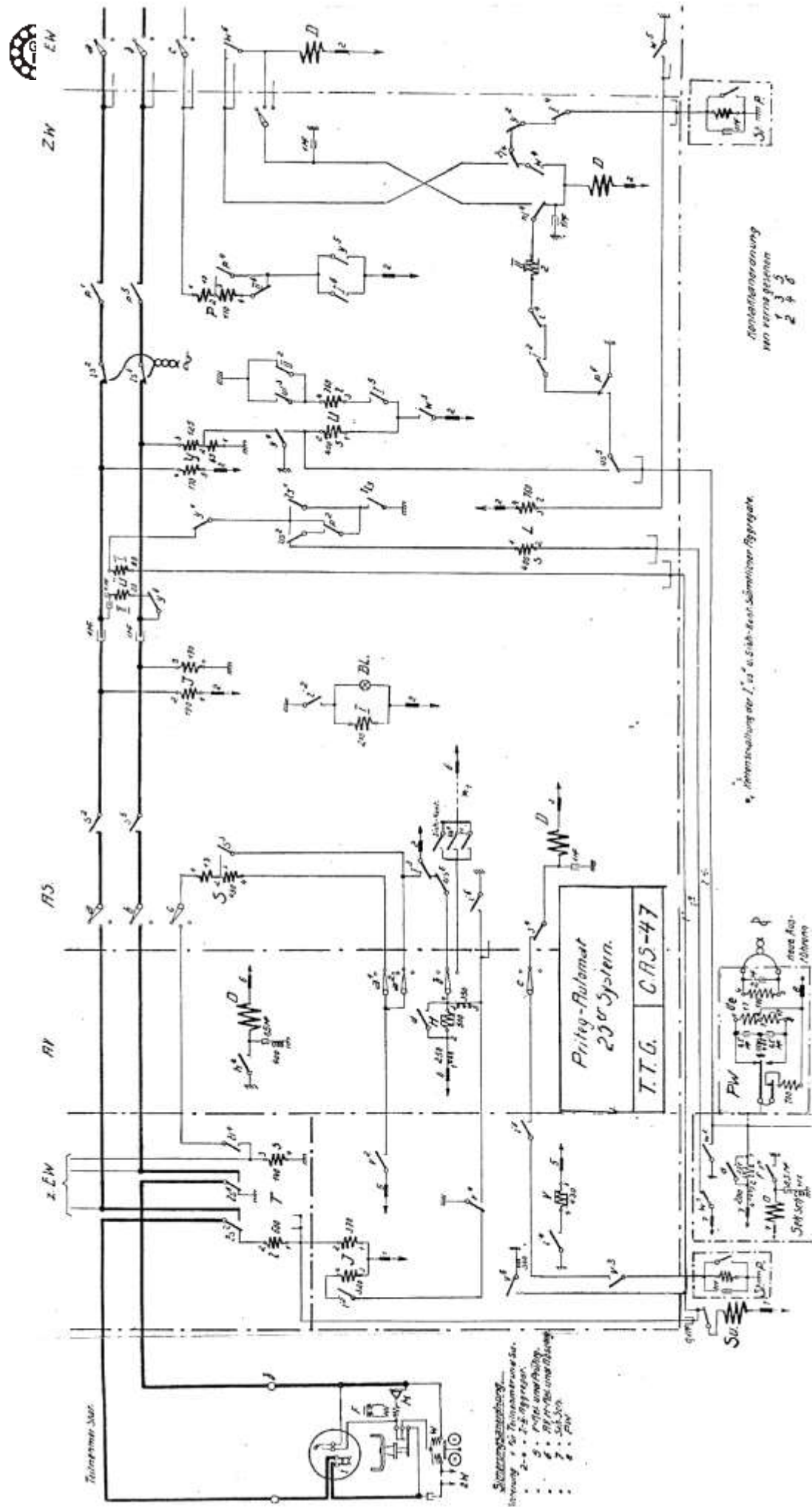




Sind sämtliche Verbindungssätze gleichzeitig besetzt, d.h., dass beispielsweise in einer 50er Automatenzentrale 5 Teilnehmer mit je einem Gegenteilnehmer gleichzeitig sprechen, dann erhält ein etwa noch anrufender weiterer Teilnehmer ein Summerzeichen in seinem Hörer, welches ihm anzeigt, dass die Zentrale zur Zeit weitere Verbindungen nicht herstellen kann. Er muss einhängen und später wieder rufen.

Der Schaltarm des Anrufsuchers entspricht dem Abfragestöpsel des Verbindungsschnurpaares. Sobald der rufende Teilnehmer, beispielsweise Nr. 22, seinen Hörer abhebt, fängt der Anruf Sucher selbsttätig an zu laufen, bis sein Schaltarm auf dem Kontakt 22 (an welchem die Leitung des rufenden Teilnehmers liegt) angekommen ist, wo er selbsttätig stehenbleibt. Diese Einstellung erfolgt im Bruchteil einer Sekunde. Der rufende Teilnehmer ist jetzt bis zum Zehnerwähler durchgeschaltet. Angenommen, er will den Teilnehmer 35 rufen:

Er betätigt nun seine Wählscheibe, indem er die Ziffer 3 zieht. Beim Rücklauf gibt die Wählscheibe dem Zehnerwähler drei Stromstöße, wodurch sich der Schaltarm auf den dritten Kontakt stellt. An diesem liegt der Drehmagnet des dritten Einerwählers. Nun zieht der rufende Teilnehmer die Ziffer 5 an seiner Wählscheibe. Beim Rücklauf erhält der Drehmagnet des dritten Einerwählers 5 Stromstöße und stellt hierdurch seinen Schaltarm auf den 5. Kontakt, an welchem die Leitung des Teilnehmers 35 liegt. Die Gesprächsverbindung ist hiermit durchgeschaltet. Dies ist das nackte Prinzip, in Wirklichkeit ist der Vorgang verwickelter, denn der Schaltarm des dritten Einerwählers muss bevor er zum Teilnehmer 35 durchschaltet, prüfen, ob der Teilnehmer frei ist. Nur in diesem Falle erfolgt die Durchschaltung durch ein besonderes Relais, das zwischen den Einerwählern und dem Anrufsucher liegt und in der Prinzipschaltung nicht angedeutet ist. Ist der Teilnehmer frei und die Durchschaltung erfolgt, dann wird selbsttätig in Intervallen Rufstrom zum Teilnehmer so lange entsandt, bis der gerufene Teilnehmer seinen Hörer abnimmt.





Ist der gewünschte Teilnehmer besetzt, dann erfolgt keine Durchschaltung, sondern der rufende Teilnehmer erhält in seinem Hörer ein Summersignal, an welchem er das Besetztsein des gewünschten Teilnehmers erkennt.

Nach Beendigung des Gesprächs, d.h. nach Einhängen der Hörer kehren Einer, und Zehnerwähler in ihre Ruhelage zurück und trennen hierdurch die Verbindung.

Nachdem sich die weiteren Entwicklungen der automatischen Vermittlungstechnik immer an bereits bestehenden, erprobten Systemen orientierten, scheint es zweckmäßig, die Überlegungen zum ersten automatischen Vermittlungssystem der H.Fuld AG näher zu betrachten.

Es sind zur Abb. 7 Baugruppen beschrieben, die in ihrer Funktion und Namensgebung bis heute in den TN-Systemvarianten erhalten blieben und damit dem Techniker Vergleichsmöglichkeit "Neues" zu "Bekanntem" bietet.

Teilnehmer zugeordnete Teile

Der Teilnehmerapparat

In der Darstellung Abb.7 sind Teilnehmerapparate enthalten» Sie bestehen aus dem Fernhörer, dem Mikrofon, der Induktionsspule,, dem Gabelumschalter, dem Wechsel Stromwecker mit vorgeschaltetem Kondensator und der Wählscheibe, In der Ruhelage ist die Teilnehmerleitung a-b über die Weckerspulen geschlossen, aber für Gleichstrom durch den dem Wecker vorgeschalteten Kondensator gesperrt, Rufstrom (Wechselstrom) kann passieren und den Wecker betätigen. Nach Abnehmen des Hörers schaltet der Gabelumschalter um und legt parallel zum Weckerstromkreis einen zweiten Stromweg (Gleichstromweg) vom a-Zweig über die Kontakte des Gabelumschalters, die Primärwicklung

der Induktionsspule und das Mikrophon überbrückt durch einen Nebenschluss, Dieser Nebenschluss hat den Zweck, den Gleichstromweg zwischen dem **a**- und **b**-Zweig auch dann sicher zuzustellen, wenn durch Waagerechthalten des Mikrophons der eine Stromweg unterbrochen werden sollte. Wird die Wählscheibe aufgezo-gen, dann schließt sich der Kurzschlusskontakt in der Wählscheibe und überbrückt die Primärwicklung und das Mikrofon. Dieser Kurzschluss bleibt so lange bestehen, wie die Wählscheibe in Tätigkeit ist, zu dem Zweck, die beim Rücklauf der Wählscheibe entstehenden, durch den Impulskontakt **i** hervorgerufenen Stromschließungen und Stromunterbrechungen im eigenen Apparat unhörbar zu machen.

Das Teilnehmerrelais T- Teilnehmerschaltung

Es war ein Doppelankerrelais mit einer hochohmigen Wicklung (600 Ohm) für den leichten Anker und einer niederohmigen Wicklung (140 Ohm) für den schweren Anker. Der leichte Anker betätigt einen Schließkontakt **t14**, der schwere Anker zwei Wechselkontakte **ts2** und **ts6**. Der Schließkontakt **t14** der allein anspricht, wenn die hochohmige Wicklung Strom erhält, bereitet einen Prüfstromkreis vor, in welchem die niederohmige Wicklung des **T-Relais** liegt. Die beiden Wechselkontakte **ts2** und **ts6**, die erst betätigt werden, wenn die niederohmige Wicklung Strom erhält, schalten die Teilnehmerleitung vom **T-Relais** ab und zum Anrufsucher durch.

Der Anrufverteiler

Der Anrufverteiler hatte den Zweck, die einzelnen Verbindungssätze den rufenden Teilnehmern der Reihe nach zur Verfügung zu stellen. Er besteht aus einem zehnteiligen Wähler mit 4 Schaltarmen (**a1**, **a2**, **b**, **c**).



Die zugehörigen Kontaktbänke sind, wie folgt/ belegt; An der ersten Kontaktbank (zum Schaltarm **a1** gehörig) liegt am ersten Kontakt das **S-Relais** des ersten Verbindungssatzes. Am nächsten Kontakt das **S-Relais** des zweiten Verbindungssatzes usw., der letzte Kontakt bleibt frei.

An der zweiten Kontaktbank (zum Schaltarm **a2** gehörig) liegt am ersten Kontakt der Kurzschlußkontakt vom **S-Relais** des ersten Verbindungssatzes, am zweiten Kontakt der Kurzschlußkontakt vom **S-Relais** des zweiten Verbindungssatzes usw., **f** der letzte Kontakt bleibt frei.

An der dritten Kontaktbank (zum Schaltarm **b** gehörig) liegt am ersten Kontakt ein Stromweg zu Minus (durch die Kontakte **us6** und **I3** des ersten Verbindungssatzes gebildet), am zweiten Kontakt ein Stromweg zu Minus (durch die Kontakte **us6** und **I3** des zweiten Verbindungssatzes gebildet) usw., am letzten Kontakt dem sogenannten Wartekontakt, ein Stromweg zu Minus, durch die Kontakte **us1** und **I1** sämtlicher Verbindungssätze gebildet (Kettenschaltung).

An der vierten Kontaktbank endlich liegen - je über einen Ruhekontakt **s4** - an Kontakt **I** der Anrufsucherdrehmagnet des ersten Verbindungssatzes, an Kontakt **2** der Anrufsucherdrehmagnet des zweiten Verbindungssatzes usw., der letzte Kontakt bleibt frei.

Die beiden **a-Arme** und der **c-Arm** des Anrufverteilers sind also diejenigen, die den Verbindungssatz für einen eingehenden Anruf bereit halten. Der **b-Arm** dient der Weiterschaltung des Anruf Verteilers., Er bleibt so lange in Ruhe, wie er über den Bankkontakt, auf dem er jeweils steht, einen direkten Weg zu Minus (über **us6** und **I3**) findet. Sowie dieser Stromweg, der das **H-Relais** kurzschließt, unterbrochen wird (durch **I3**), erhält das H-Relais-Strom, es schaltet den Drehmagneten des **AV** ein, und dieser dreht die vier Schaltarme auf den nächsten Kontakt, stellt also den nächsten Verbindungssatz bereit.



Ist dieser frei, dann findet der **b-Arm** über **us6** und **I3** wieder einen Kurzschlussweg zu Minus, das **H-Relais** wird infolgedessen stromlos, und der **AV** bleibt stehen. Ist er besetzt, dann ist der Kurzschlussstrom durch **I3** und **us6** unterbrochen, das **H-Relais** arbeitet weiter, und der Drehmagnet dreht die Schaltarme auf den nächsten Kontakt usw., so lange, bis ein freier Verbindungssatz erreicht wird. Sind sämtliche Verbindungssätze besetzt, dann findet der **b-Arm** auf dem letzten Bankkontakt, dem sogenannten Wartekontakt, wieder einen Kurzschlussstromweg zu Minus, der durch die **us1-** und **I1-**Kontakte sämtlicher Verbindungssätze (in Kettenschaltung) gebildet wird.

Der **AV** bleibt also auf dem Wartekontakt stehen und wartet, bis irgendein Verbindungssatz frei wird, wobei die Kettenschaltung durch die betreffenden **us1-** und **I1-**Kontakte unterbrochen, also der Kurzschlussstromweg für das **H-Relais** aufgehoben wird, **H** zieht wieder an, schaltet den Drehmagneten über **h4** ein, und der **AV** läuft weiter, bis sein **b-Arm** auf den Kontakt des freigewordenen Verbindungssatzes trifft, wo er über die Kontakte **us6** und **I3** wieder den Kurzschlussstromweg zu Minus findet, der das **H-Relais** stromlos macht, wodurch die Stillsetzung des **AV** erfolgt.

Das gemeinsame Inbetriebsetzungsrelais J des AV

war ein gewöhnliches Relais mit 2 Wicklungshälften von 370 bzw. 320 Ohm. An ihrem einen Ende sind beide Hälften zusammengeschaltet und liegen an Minus. Das andere Ende der 370 Ohm-Wicklung liegt in Serie mit der leichten Wicklung aller T-Relais. Das Inbetriebsetzungsrelais besitzt 3 Schließkontakte (Arbeitskontakte) **i2**, **i4** und **i6**, die durch einen Anker gleichzeitig betätigt werden. Kontakt **I2** legt die 320-Ohm-Wicklung des **J-Relais** an Plus, schließt also eine Art Haltestromkreis, der lediglich Sicherheitsgründen diene. Der **i4**-Kontakt schaltet das **V-Relais** ein, der **i6**-Kontakt bereitet die Einschaltung des Anrufsucherdrehmagneten vor.

Das V-Relais

Das **V-Relais** war ein Verzögerungsrelais mit Kupferdämpfung und hat infolgedessen die Eigenschaft, seinen Anker nicht sofort bei Stromunterbrechung abfallen zu lassen, sondern erst eine gewisse Zeit später. Sein Anker betätigt 3 Schließ- und 1 Wechselkontakt. Der erste Schließkontakt **v2** bereitet die Einschaltung des S-Relais vor; der zweite **v3** schaltet den Antrieb (Stromstoßpendel) für die Anrufsucherdrehmagneten ein; der dritte **v6** schaltet den Summer ein; der Wechselkontakt **v4** schaltet Plus vom J-Relais ab und legt es an das H-Relais.

Der Anrufsucher AS

Der Anrufsucher, Abb.9, bestand aus einem Drehwähler (bei der 25er Zentrale 25teilig, bei der 50er Zentrale 50teilig mit drei Schaltarmen **a**, **b**, **c**, drei zugehörigen Kontaktbänken und einem **Drehmagneten D**.

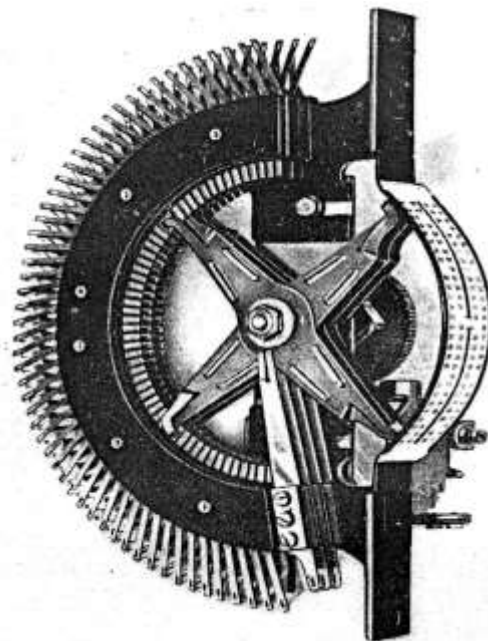


Abbildung 9



Jeder Verbindungssatz besitzt einen Anruksucher, in der Zeichnung 7 ist nur einer angedeutet. An der ersten und zweiten Kontaktbank des Anruksuchers (zu den Schaltarmen **a**, **b** gehörig) liegen sämtliche Teilnehmerleitungen, d.h., am ersten Kontakt der ersten Kontaktbank die **a-Leitung** des **Teilnehmers 1**, am ersten Kontakt der zweiten Kontaktbank die **b-Leitung** des **Teilnehmers 1**, an den übrigen Kontakten der Reihe nach die übrigen Teilnehmerleitungen. Diese Teilnehmerleitungen führen aber nicht direkt durch bis zum Teilnehmer, sondern nur bis zum Teilnehmerrelais, und zwar bis zu den Kontakten **ts2** und **ts6** der Teilnehmerrelais. An der dritten Kontaktbank liegen der Reihe nach die Leitungen zu den Kontakten **tl4** sämtlicher Teilnehmerrelais. Diese Leitungen werden als **c-** oder Prüflleitungen bezeichnet und gehören zu einer Prüfschaltung, welche das Zusammenschalten besetzter Teilnehmerleitungen verhindert.

Der Verbindungssatz und seine Relais

Das S-Relais

War ein Relais mit zwei hintereinander geschalteten Wicklungen, einer niederohmigen von 13 Ohm und einer hochohmigen von 430 Ohm. Das niederohmige Wicklungsende liegt am **c-Arm** des Anruksuchers, das hochohmige an einem Kontakt der ersten Kontaktbank des Anrufverteilers, von wo es über den Schaltarm **al**, des Anrufverteilers und den **v2**-Kontakt an Minus liegt, Der Anker des **S**-Relais betätigt beim Anziehen drei Arbeits- und einen Ruhekontakt, nämlich;

- Arbeitskontakte **s2** und **s6** in der Sprechleitung, die den Anruksucher zu den Einerwählern durchschalten
- Arbeitskontakt **s3**, welcher die hochohmige Wicklung des **S-Relais** kurzschließt, Ruhekontakt **s4**, welcher den Antriebsstrom für den Anruksucherdrehmagneten unterbricht.

Das Impulsrelais J

War ein gewöhnliches Relais mit zwei gleichen Wicklungshälften (je 190 Ohm), die einerseits an **a** und **b** der Sprechleitung zwischen Anrufsucher und Einerwähler, andererseits an Plus und Minus liegen und zur Mikrofonspeisung des rufenden Teilnehmers dienen. Der Anker des **J-Relais** betätigt zwei Arbeits- und einen Ruhekontakt, nämlich:

- Arbeitskontakt **i2**, welcher das I-Relais einschaltet
- Arbeitskontakt **i6**, welcher das H-Relais an Plus legt
- Ruhekontakt **i4** (der Impulskontakt), welcher den Drehmagneten der Zehner- und Einerwähler bei Betätigung der Wählscheibe die Antriebsstromstöße erteilt.

Das I-Relais mit Besetztlampe (Belegungsrelais)

Es ist ein Verzögerungsrelais mit Kupferdämpfung, welches einerseits an Minus, andererseits über den **i2**-Kontakt an Plus liegt. Parallel geschaltet ist ihm eine Besetztlampe, die in das Gestell eingebaut ist und das Besetztsein des Verbindungssatzes anzeigt. Sein Anker betätigt vier Arbeits-, einen Wechsel- und einen Ruhekontakt, nämlich:

- Arbeitskontakt **I3**, welcher den Minusstromweg vom Wartekontakt der dritten Kontaktbank des Anrufverteilers schließt. (Kurzschlussstromweg für das **H-Relais** bzw., für die Wartestellung des Anrufverteilers, wenn sämtliche Verbindungssätze besetzt sind.)
- Arbeitskontakt **I2**, welcher den Impulsstromweg vorbereitet
- Arbeitskontakt **I5**, welcher die Einschaltung der leichten Wicklung des **U-Relais** vorbereitet
- Arbeitskontakt **I6**, welcher das **Prüfrelais P** vorbereitet (an Minus legt)
- Ruhekontakt **I4**, welcher das Rückstell-Stromstoßpendel der Zehner- und Einerwähler zunächst abschaltet.
- Wechselkontakt **I3**, welcher den Kurzschlussstromweg für das **H-Relais** (Antriebsrelais für den Anrufsucher) unterbricht und Minus an Stelle von **v2** an das **S-Relais** legt.



Das II-Relais (Wahlbegleitrelais)

Auch das **II-Relais** war ein Verzögerungsrelais mit Kupferdämpfung; es liegt im Impulsstromweg. Beim ersten Impuls zieht es seinen Anker an, der infolge der Verzögerungswirkung während der folgenden Impulse, also trotz der Stromunterbrechungen, gehalten bleibt und erst nach beendeter Impulsgabe, also z.B. in der Zeit, während welcher der Teilnehmer die Wählscheibe zur zweiten Stromstoßgabe aufzieht, abfällt. Sein Anker betätigt 2 Ruhekontakte, nämlich:

- Ruhekontakt **II2**, welcher Plus von der leichten Wicklung des U-Relais abschaltet.
- Ruhekontakt **II6**, welcher Minus vom Prüfrelais abschaltet.

Diese beiden Kontakte verhindern demnach ein vorzeitiges Ansprechen des **U-** und **P-Relais** während der Impulsgabe.

Das Läuterelais L

War ein Doppelankerrelais mit einer "leichten" Wicklung von 760 Ohm und einer "schweren" von 400 Ohm.

Die leichte Wicklung liegt einerseits an Minus, andererseits wird sie über den Wellenkontakt **w5** des Einerwählers an Plus gelegt.

Die schwere Wicklung liegt einerseits über den Wellenkontakt **w1** des Sekundenschalters an Minus, andererseits wird sie über **us2**, **p2** und **113** an Plus gelegt.

Der leichte Anker betätigt einen Arbeitskontakt **113** und einen Wechselkontakt **114**; der schwere Anker betätigt zwei Wechselkontakte **1s2** und **1s6** und einen Arbeitskontakt **1s1**.



Arbeitskontakt **113** bereitet die Anschaltung der schweren Wicklung (über **p2** und **us2**) an Plus und die Anschaltung des Summerübertragers vor

- Wechselkontakt **114** bereitet den Rückstellstromweg vom Stromstoßpendel zum Einerwähler vor
- Wechselkontakt **1s2** und **1s6** legen Rufwechselstrom an die Leitung zum gewünschten Teilnehmer
- Arbeitskontakt **Is1** schließt den Stromweg für Summer und Summerübertrager

Das Prüfrelais P (vgl. PrüfStromkreise)

Es besaß wie das **S-Relais**, zwei hintereinandergeschaltete Wicklungen, eine niederohmige von 10 Ohm und eine hochohmige von 110 Ohm. Letztere wird, nachdem der Anreizstrom beide Wicklungen durchflossen und der Anker angezogen hat, von dem eigenen Kontakt **p4** kurzgeschlossen.

Das Ende der niederohmigen Wicklung liegt am **c-Arm** des Einerwählers; das Ende der hochohmigen Wicklung liegt über Ruhekontakt **II6** und Arbeitskontakt **I6** oder **y5** an Minus.

Sein Anker betätigt einen Arbeitskontakt **p1**, einen Arbeitskontakt **p5**, einen Wechselkontakt **p2**, einen Arbeitskontakt **p4** und einen Wechselkontakt **p6**.

Die Arbeitskontakte **p1** und **p6** schalten die Sprechleitung zu den Schaltarmen des Einerwählers durch.

Wechselkontakt **p2** legt Plus an die schwere Wicklung des Läuterrelais, die vom Sekundenschalter gesteuert wird.

Arbeitskontakt **p4** schließt die hochohmige Wicklung des **P-Relais** kurz»

Wechselkontakt **p6** schaltet Plus von der Impulsleitung des Zehner- und Einerwählers ab und legt es an das gemeinsame **F-Relais** und den Polwechsler.



Das Y-Relais

Das **Y-Relais** wird hier an letzter Stelle aufgeführt, weil es im Arbeitsverlauf der Herstellung einer Gesprächsverbindung das letzte Relais ist, das in Tätigkeit tritt, nämlich dann, wenn der gerufene Teilnehmer seinen Hörer abhebt. Es besaß zwei Wicklungen von je 190 Ohm, die einerseits an a und b der Sprechleitung, andererseits an Plus und Minus liegen und dem gerufenen Teilnehmer den Mikrofonspeisestrom zuführen. Die eine dieser beiden Wicklungen ist unterteilt in 125 Ohm und 65 Ohm. Der niederohmige Teil ist im Ruhezustand durch den eigenen Kontakt **y4** kurzgeschlossen. Hierdurch wird ein vorzeitiges ruckweißes Ansprechen verhindert, das während des periodischen Öffnens und Schließens der Läutekontakte **ls2** und **ls6** durch einen Entladungsstromstoß aus der Leitungskapazität des Apparates eintreten könnte. Ein auch nur ganz kurzes Ansprechen des **Y-Relais** würde aber die sofortige Abschaltung des Rufstromes zur Folge haben.

Der Anker des **Y-Relais** betätigt:

- einen Ruhekontakt **y1**,
- einen Ruhekontakt **y2**,
- einen Wechselkontakt **y4**,
- einen Arbeitskontakt **y5**,
- einen Ruhekontakt **y6**,
- Ruhekontakt **y1** unterbricht den Summer Stromkreis
- Ruhekontakt **y2** unterbricht den Stromkreis für den Wählerrücklauf
- Wechselkontakt **y4** hebt den Kurzschluss der 65-Ohm-Wicklung des **Y-Relais** auf und legt Plus an die schwere Wicklung des **U-Relais**
- Arbeitskontakt **y5** schließt einen zweiten Stromweg für die Minus-Zuführung zum **P-Relais**
- Ruhekontakt **y6** schaltet die Sekundärspule des Summerübertragers **Ü** in der Sprechleitung aus.

Leitungswähler

Der Zehnerwähler ZW

Der Zehnerwähler war ein zehnteiliger Drehwähler mit einem Schaltarm und einer zugehörigen Kontaktbank, Auf der Schaltarmwelle sitzt eine Nockenscheibe, die in der Ruhelage zwei Wellenkontakte **w3** und **w4** geöffnet hält. Sobald die Welle mit der Nockenscheibe anfängt, sich zu drehen, werden diese beiden Kontakte geschlossen.

- Wellenkontakt **w3** legt Minus an beide Wicklungen des **U-Relais**
- Wellenkontakt **w4** bereitet den Rücklaufstromweg zwischen Drehmagnet und Rückstellstromstoßpendel vor

An den Kontakten der Kontaktbank liegen die Drehmagnete der Einerwähler.

Der Einerwähler EW

Jeder Verbindungssatz besaß so viel Einerwähler, wie Teilnehmerdekaden vorhanden waren, also beispielsweise eine 50er Zentrale 5 Einerwähler pro Verbindungssatz. Die 25er Zentrale besitzt 3 Einerwähler pro Verbindungssatz. Am dritten Einerwähler sind nur 5 Kontakte mit normalen Teilnehmer Anschlussleitungen belegt, während die restlichen 5 Kontakte zum Anschluss 5 weiterer Teilnehmer benutzt werden, die indessen nur angerufen werden konnten. Warum? Weil die 25er Automatenzentrale nur 25teilige Anrufer besitzt und für diese letzten 5 Teilnehmer infolgedessen kein Platz mehr an den Anrufern ist.

Der Einerwähler besteht aus einem zehnteiligen Drehwähler mit 3 Schaltarmen **a**, **b**, **c** und 3 zehnteiligen Kontaktbänken. Auf der Schaltarmwelle sitzt eine Nockenscheibe, die im Ruhezustand, d.h., wenn die Schaltarme in Ruhe stehen, zwei Wellenkontakte **w5** und **w6** geöffnet hält. Sobald die Welle anfängt, sich zu drehen, werden die Kontakte geschlossen.

- Wellenkontakt **w5** legt die leichte Wicklung des **L-Relais** an



Plus

- Wellenkontakt **w6** schließt vorbereitend den Rücklaufstromweg zwischen Stromstoßpendel und Drehmagnet

An den Schaltarmen **a**, **b** liegt die vom Anrufsucher kommende Sprechleitung, am Schaltarm **c** das **Prüfrelais P**. An den Kontakten der ersten und zweiten Kontaktbank liegen in Vielfachschtaltung die **a**- und **b**-Leitungen sämtlicher Teilnehmer, an den Kontakten der dritten Kontaktbank ebenfalls in Vielfachschtaltung die schwere Wicklung sämtlicher Teilnehmerrelais.

Das Umschalterelais U

War ein Doppelankerrelais mit einer leichten Wicklung von 760 Ohm und einer schweren Wicklung von 400 Ohm» Die leichte Wicklung liegt einerseits an Minus über **w3** und **I5**, andererseits an Plus über **II2** oder **U13**.

Die schwere Wicklung liegt einerseits an Minus ebenfalls über **w3**, andererseits an Plus über **y4** oder **us5** und **p6**.

Der leichte Anker betätigt einen Arbeitskontakt **u13** und einen Wechselkontakt **u14**

Der schwere Anker betätigt einen Arbeitskontakt **us1**, einen Wechselkontakt **us2**, einen Wechselkontakt **us5** und einen Ruhekontakt **us6**.

Arbeitskontakt **u13** schließt für die leichte Wicklung des U-Relais einen zweiten Stromweg zu Plus (Haltestromkreis).

Wechselkontakt **u14** schaltet den Impulsstromweg vom Zehner auf den Einerwähler um Arbeitskontakt, **us1** liegt im Kurzschlussstromweg für das **H-Relais** bzw. für die Wartestellung des Anrufverteiles, wenn sämtliche Verbindungssätze besetzt sind (Kettenschaltung). Vgl., **s** Anrufverteiler .

Wechselkontakt **us2** unterbricht die Plusstromzuführung für die schwere Wicklung des Läuterrelais und legt Plus an die



Sekundärwicklung des Summerübertragers.

Wechselkontakt **us5** unterbricht die Plusstromzuführung zum **F-Relais** und Polwechsler und legt Plus an die schwere Wicklung des **U-Relais**.

Ruhekontakt **us6** liegt im Minuszweig des Kurzschlußstromweges für das **H-Relais** (dritte Kontaktbank des Anrufverteilers).

Signaleinrichtungen

Sekundenschalter mit F-Relais

Der Sekundenschalter hatte den Zweck, den Rufstrom zum gewünschten Teilnehmer in Intervallen von 10 Sekunden gelangen zu lassen, wie sich dies aus der späteren Stromlaufbeschreibung ergeben wird. Er ist gewissermaßen ein Wähler ohne Schaltarme und Kontaktbänke. Auf seiner Welle sitzt eine Nockenscheibe, welche zwei Kontakte betätigt, **w1** und **w2**. In der Ruhestellung ist **w1** geschlossen und **w2** geöffnet (die Kontaktfedern liegen in der Nockenscheibenrast), sobald die Nockenscheibe anfängt, sich zu drehen (die Kontaktfedern werden aus der Nockenscheibenrast herausgedrückt), werden die Wellenkontakte umgeschaltet, so dass während der Laufzeit (bis zur nächsten Nockenscheibenrast) **w1** geöffnet und **w2** geschlossen ist.

Seinen Antrieb erhält der Sekundenschalterdrehmagnet durch das **F-Relais** in der gleichen Weise, wie das **H-Relais** den Drehmagneten des Anrufverteilers antreibt. Der Anker des Sekundenschalter-Drehmagneten betätigt also außer der Stoßklinke, die das Wellenzahnrad antreibt, einen Kontakt **d** der das **F-Relais** kurzschließt, nachdem die Stoßklinke das Zahnrad um einen Zahn weiter gestoßen hat. Der Anker des **F-Relais** betätigt einen Arbeitskontakt **f4**, der den Antriebsstromkreis für den Sekundenschalter-Drehmagneten schließt. Zwischen diesem Relaiskontakt **f4** und dem Kurzschlusskontakt **d** am Anker des Drehmagneten besteht die bekannte Wechselwirkung, durch welche ehe die Welle des Sekundenschalters so lange in Drehung versetzt wird, bis die Stromzuführung zum **F-Relais** unterbrochen wird.

Erstmalig eingeschaltet wird das **F-Relais** durch den Kontakt **p6** des Prüfrelais (über Ruhekontakt **us5**), der es an Plus legt. Ausgeschaltet wird es durch Kontakt **us5** des **U-Relais**.

Damit nun der Sekundenschalter über die Nockenscheibe unabhängig von der Plusabschaltung durch **us5** in seine Ruhelage zurückläuft, erhält das **F-Relais** über den Wellenkontakt **w2** eine zweite Plusstromzuführung, die sich selbsttätig unterbricht, wenn die Nockenscheibe ihre Ruhestellung erreicht hat und hierdurch die Stillsetzung des Sekundenschalters bewirkt.

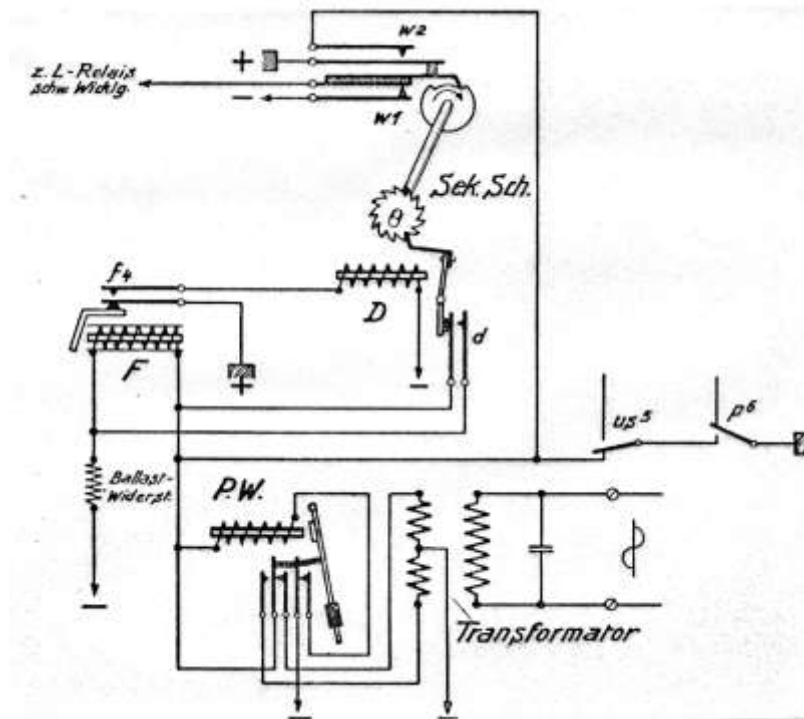


Abbildung 10 Schema für Sekundenschalter- und Polwechslerantrieb



Der Grund, weshalb man das Zurückkehren des Sekundenschalters in die Ruhestellung sichert, liegt darin, dass beim nächsten Anruf, der Ruf zum gewünschten Teilnehmer sofort nach Durchschaltung einsetzen soll, wozu der Wellenkontakt **w1** am Sekundenschalter geschlossen sein muss. Dies ist aber nur der Fall, wenn der Sekundenschalter aus der Ruhestellung anläuft. Wäre der Wellenkontakt **w2** nicht vorhanden, dann könnte der Fall eintreten, dass die Stillsetzung des Sekundenschalters gerade dann erfolgt, wenn der Wellenkontakt **w1** geöffnet ist. Beim nächsten Anruf müsste der Sekundenschalter erst eine gewisse Zeit laufen, bis der Wellenkontakt **w1** in die Nockenscheibenrast einschnappt, erst dann würde der Ruf zum gewünschten Teilnehmer einsetzen. Dieser unnötige Zeitverlust soll aber vermieden werden. Ist der Sekundenschalter vom anderen Verbindungssatz in Betrieb, wird der Ruf vom Umlauf und **w1** abhängig.

Gleichzeitig mit dem **F-Relais** wird der Polwechsler eingeschaltet, der Wechselstrom erzeugt. Der Sekundenschalter läuft so lange, wie das **F-Relais** über **p6** und **us5** an Plus liegt., Bei jeder Umdrehung der Nockenscheibe schließt sich der Wellenkontakt **w1** und schaltet die schwere Wicklung des Läuterrelais ein, dessen schwerer Anker die Kontakte **ls2** und **ls6** an die Wechsel Stromleitung legt, so dass Rufstrom zum gewünschten Teilnehmer gelangt. Sobald die Rast der Nockenscheibe die Kontaktfeder des **w1**-Kontaktes passiert hat, wird der **w1**-Kontakt unterbrochen, hierdurch wird die schwere Wicklung des Läuterrelais wieder stromlos und der Rufstrom zum Teilnehmer (über **ls2** und **ls6**) unterbrochen. Bei weiterer Drehung der Nockenscheibe fällt die Kontaktfeder **w1** wieder in die Rast ein, wodurch der Rufstrom zum Teilnehmer aufs neue eingeschaltet wird. Auf diese Weise entsteht der intermittierende Ruf zum Teilnehmer.



Der Summer Su mit Summerübertrager Ü

Der Summer war ein gewöhnlicher Selbstunterbrecher hoher Frequenz. Zugehörig ist ihm je Verbindungssatz ein Übertrager **Ü**, dessen sekundäre Spule an **a** und **b** der Sprechleitung liegt und durch Kontakt **y6** abschaltbar ist., Seine primäre Spule liegt in Serie mit der Wicklung des Summermagneten. Der Summer entspricht gewissermaßen dem Munde der Telefonistin, die dem rufenden Teilnehmer Auskunft gibt, ob die gewünschte Verbindung hergestellt werden kann oder nicht. Er erzeugt einen Tony der im Hörer des rufenden Teilnehmers wahrgenommen wird.

Für das Nichtzustandekommen einer gewünschten Gesprächsverbindung gibt es, von Störungsfällen abgesehen, zwei Gründe, nämlich:

1. wenn sämtliche Verbindungsaggregate durch andere Gespräche besetzt sind. In diesem Falle ertönt im Hörer des rufenden Teilnehmers sofort nach Abnehmen vom Hakenumschalter ein dauerndes Summen. Der Teilnehmer muss einhängen und nach einiger Zeit aufs neue anrufen
2. wenn der gewünschte Teilnehmer besetzt ist. Auch in diesem Falle ertönt im Hörer des rufenden Teilnehmers ein dauerndes Summen, jedoch erst nach beendeter Nummernwahl.

Der Summer ist aber noch mitteilbarer als der Mund der Telefonistin; er signalisiert dem rufenden Teilnehmer auch den intermittierenden Rufstrom, der den Apparatwecker des gewünschten Teilnehmers in Intervallen ansprechen lässt. Im Hörer des rufenden Teilnehmers ist ein Summertone in den gleichen Intervallen wahrnehmbar, wie der Wecker beim gewünschten Teilnehmer ertönt (Freizeichen).



Erstmalig und unterschiedlich zu späteren Entwicklungen tritt der Summer in Tätigkeit nach Abnehmen des Hörers beim rufenden Teilnehmer, und zwar durch das **V-Relais**, dessen Kontakt **v6** den Summer an Plus legt (das andere Ende seiner Wicklung liegt dauernd an Minus). Nach dieser erstmaligen Einschaltung bleibt er nur so lange in Tätigkeit, bis sich der Anrufer auf die Leitung des gewünschten Teilnehmers eingestellt hat, also nur den Bruchteil einer Sekunde. Immerhin hatte dieses erstmalige Summersignal den Zweck, dem Teilnehmer anzuzeigen, wann er mit der Nummernwahl beginnen kann, nämlich erst dann, wenn ihn der Anrufer zum Zehnerwähler durchgeschaltet hat.

Kommt diese Durchschaltung nicht zustande, weil kein Verbindungsaggregat mehr zur Verfügung steht, dann erfolgt keine Abschaltung des **V-Relais** und infolgedessen keine Unterbrechung des Summerantriebsstromes, so dass der Summer weitertönt und hierdurch dem rufenden Teilnehmer das Besetztsein sämtlicher Verbindungsaggregate anzeigt. Die Übertragung des Summertones erfolgt in diesem Falle direkt, da der Summer über einen Kondensator parallel an der Teilnehmerleitung liegt.

Die zweitmögliche Summerbetätigung tritt ein, wenn nach Ansprechen des **Prüfrelais P**, also wenn der gewünschte Teilnehmer frei ist, der selbsttätige Ruf in Tätigkeit tritt. Dabei erhält bekanntlich die schwere Wicklung des Läuterrelais über **p2** Strom, und der schwere Anker des Läuterrelais schließt den Kontakt **ls1**, der den Summer und die mit ihm in Serie liegende erste Wicklung des Summerübertragers über **y1**, **ls1** und **ls3** an Plus legt. Der Summer spricht an, und der Summerstrom wird auf die zweite Wicklung des Summerübertragers induziert, die an **a** und **b** (abschaltbar durch Kontakt **y6**) der Sprechleitung liegt, und gelangt so in den Hörer des rufenden Teilnehmers, und zwar in Intervallen, je nachdem das unter der Einwirkung des Sekundenschalters stehende Läuterrelais **L** seinen schweren Anker anzieht oder loslässt und hierdurch den Kontakt **ls1** abwechselnd schließt und öffnet.

Ist der gewünschte Teilnehmer besetzt, kommt also das Prüfrelais nicht zum Ansprechen, dann erhält der Summer Strom von Plus über **113**, Ruhekontakt **p2**, **y1**, erste Übertragerwicklung, Summer, nach Minus. Der Summer tritt in Tätigkeit und sendet dem rufenden Teilnehmer über den Übertrager **Ü** ein dauerndes Summen - das Besetztzeichen.

Der Polwechsler PW

Der Polwechsler erzeugt den Wechselstrom zum Anruf der Teilnehme. Er besteht aus einem elektromagnetisch bewegten Schaltpendel mit Selbstunterbrecher und aus einem Transformator mit primärer und sekundärer Wicklung. Die primäre Wicklung ist in zwei Hälften zerlegt, die mit ihrem einen Ende an Minus liegen. Die beiden anderen Enden werden durch einen vom Pendel betätigten Wechselkontakt in schneller Aufeinanderfolge abwechselnd an Plus gelegt. Hierdurch wird in der Sekundärwicklung Wechselstrom induziert, der zu den Wechselkontakten **1s2** und **1s6** des Läuterrelais und von da bei Bedarf zum Teilnehmer geleitet wird.

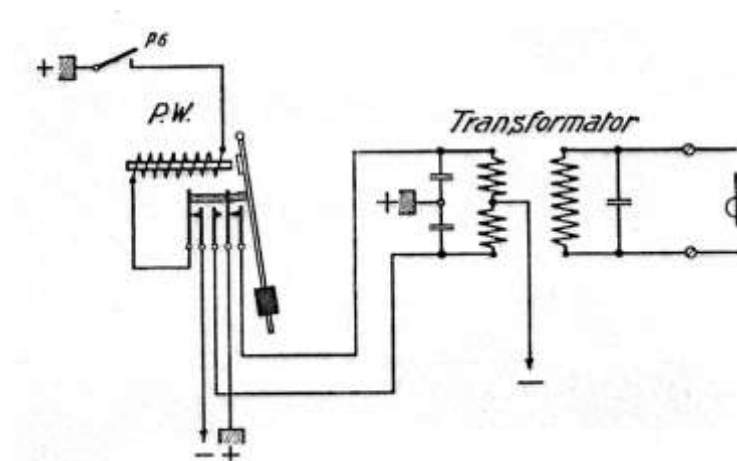


Abbildung 11:

Seinen Anreiz erhält der Polwechsler durch Kontakt **p6** des **P-Relais**, der den Selbstunterbrechermagneten an Plus legt; seine Stillsetzung erfolgt durch Kontakt **us5** des **U-Relais** bzw. endgültig durch Wellenkontakt **w2** des Sekundenschalters, indem beide Kontakte Plus abschalten.

Besondere Stromkreise

Die Prüfstromkreise

Sämtliche Teilnehmerleitungen lagen bekanntlich in Vielfachschtung an sämtlichen Anrufsuchern und an sämtlichen Einerwählern ihrer Dekade.

Es muss verhindert werden, dass sich auf eine besetzte Teilnehmerleitung andere Teilnehmer einschalten, was infolge der Vielfachschtung an sich ohne weiteres möglich wäre.

Zu dieser Verhinderung dienen die Prüfrelais, die in den Prüfstromkreisen liegen.

Das Prinzip der Prüfrelais, die man eigentlich richtiger als Sperrrelais bezeichnen müsste, ergibt sich aus der folgenden Abbildung.

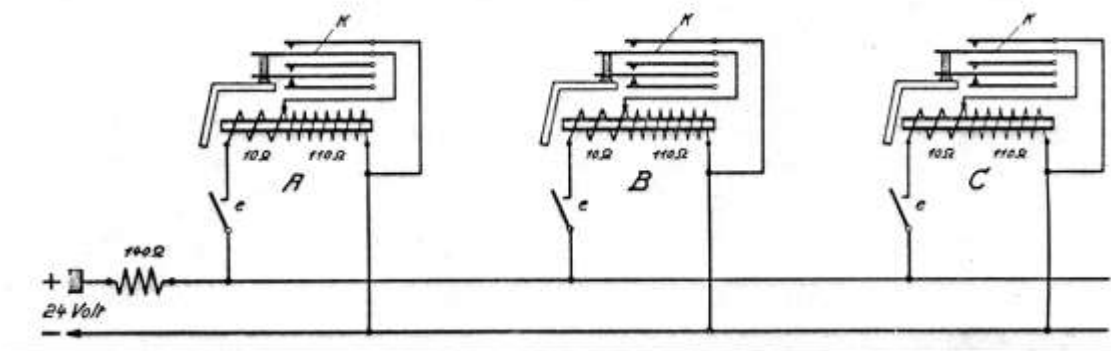


Abbildung 12

Drei Relais **A**, **B**, **C** liegen an einer gemeinsamen Stromzuführung plus-minus und können jedes für sich durch den Kontakt **e** eingeschaltet werden. Jedes Relais besitzt eine niederohmige Wicklung von 10 Ohm und eine hochohmige von 110 Ohm, die, in Serie geschaltet, gemeinsam im Anreizstromkreis liegen. Der Anker betätigt einen Arbeitskontakt **k**, durch den nach erfolgtem Anzug die hochohmige Wicklung kurzgeschlossen wird.

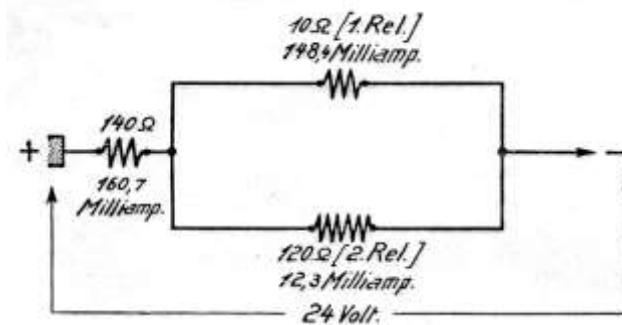


Abbildung 13

Im Pluszweig der Stromzuführung liegt aber außerdem, und zwar an erster Stelle, ein Widerstand (nämlich die schwere Wicklung des T-Relais) von beispielsweise 140 Ohm. Hierdurch ist die in der Stromzuführung fließende Strommenge ein für allemal fest begrenzt. Sie ist so bemessen, dass sie ausreicht, um eines der drei Relais **A**, **B**, **C** nach Einschaltung des **e**-Kontaktes über seine Wicklung von 10 plus 110 Ohm mit Sicherheit zum Ansprechen zu bringen.

Aus dieser Anordnung ergibt sich, dass, wenn eines der drei Relais, einerlei welches,, eingeschaltet ist, die beiden anderen nicht mehr ansprechen können. Warum? Weil das zuerst ansprechende Relais durch Kurzschließung seiner hochohmigen Wicklung so viel Strom absorbiert, dass ein zweites nicht mehr genügend Strom zum Ansprechen erhält. Es ergibt sich in diesem Falle eine Stromverzweigung nach Abbildung 13, aus der ohne weiteres hervorgeht, dass das zweite eingeschaltete Relais über seine 120 Ohm nur ca. 1/12 der zum Ansprechen erforderlichen Strommenge erhält, weil die übrigen 11/12 über die 10 Ohm des zuerst eingeschalteten Relais fließen. Der Anker des an zweiter Stelle eingeschalteten Relais bleibt also in der Ruhelage.



Jeder Verbindungssatz besitzt 2 Prüfrelais, nämlich das **S-Relais** am **c-Arm** des Anrufsuchers und das **P-Relais** an einer Leitung / an der die **c-Arme** sämtlicher Einerwähler des Verbindungssatzes liegen.

Außer ihrer Haupteigenschaft als Prüf- oder Sperrrelais haben das **S-** und **P-Relais** noch andere Funktionen, die vorweg noch einmal genannt werden sollen.

Das **S-Relais**

1. es schaltet die Sprechleitung zum Impulsrelais durch(**s2, s6**)
2. es setzt den Anrufsucher still (**S4**)

Das **P-Relais**

1. Es schaltet die Sprechleitung zu den schaltarmen des Einerwählers durch (**p1, p2**)
2. es schaltet die schwere Wicklung des Läuterrelais ein (**p2**)
3. es schaltet den Sekundenschalter und den Polwechsler ein (**p6**)

Diese Funktionen haben mit dem eigentlichen Prüfvorgang nur insofern etwas zu tun, als sie erst zustande kommen, nachdem das Prüfrelais angezogen hat. Die Eigenschaft als Prüf- oder Sperrrelais liegt lediglich darin? dass beim Ansprechen die hochohmige Wicklung kurzgeschlossen und hierdurch das Ansprechen eines zweiten Relais unmöglich gemacht wird.

Jede Teilnehmerleitung ist innerhalb der Automatenzentrale dreiadrig; die a- und b-Ader bilden die Sprechleitung, die c-Ader ist die Prüfader. Ihr Verlauf geht aus der Abbildung 7 hervor. Die Prüfader besteht aus zwei Zweigen; der eine Zweig beginnt am leichten Kontakt des **T-Relais** (**t14**) und führt in Vielfachschtung zu den Kontakten der **c-Bänke** sämtlicher Anrufsucher, so dass beispielsweise die **c-Leitung** des Teilnehmers 35 am 35. Kontakt jeder Anrufsucher **c-Bank** liegt.



Der zweite Zweig beginnt an der schweren Wicklung des Teilnehmerrelais und führt zu sämtlichen c-Bänken der Einerwähler der betreffenden Dekade, also beispielsweise die **c**-Leitung des Teilnehmers 35 zum dritten Einerwähler jedes Verbindungssatzes, und zwar zum Kontakt 5 der **c-Bank**.

Angenommen, Teilnehmer 22 spricht mit Teilnehmer 35 über den ersten Verbindungssatz, Teilnehmer 22 sei der Anrufende; dann steht der **c**-Arm des ersten Anrufsuchers auf Kontakt 22, und das **Prüfrelais S** ist eingeschaltet von Minus über **c-Arm** des Anrufsuchers, Kontakt 22, **c**-Leitung, **t14**, schwere Wicklung des Teilnehmerrelais nach Plus. Die hochohmige Wicklung des **S**-Relais ist infolgedessen durch **s3** kurzgeschlossen.

Angenommen, ein weiterer Teilnehmer will jetzt beispielsweise über den dritten Verbindungssatz den besetzten Teilnehmer 22 anrufen. Der Anrufsucher hat den rufenden Teilnehmer zum Zehner- und Einerwähler durchgeschaltet, und nach Wahl der letzten Zahl (zwei) hat sich der **c**-Arm des zweiten Einerwählers auf Kontakt 2 eingestellt. Jetzt müsste, um die Aggregatsprechleitung durchzuschalten, das P-Relais des dritten Verbindungssatzes ansprechen, und es findet auch tatsächlich einen Stromweg von Minus über die Wicklung des P-Relais, den **c**-Schaltarm des zweiten Einerwählers, über Kontakt 2 der **c**-Kontaktbank, über die c-Leitung und die schwere Wicklung des Teilnehmerrelais nach Plus.

Da aber der Teilnehmer 22 bereits spricht, so ist der Kontakt **t14** am Teilnehmerrelais 22 geschlossen und über den **c-Arm** des ersten Anrufsuchers das **S-Relais** eingeschaltet, über den eigenen Kontakt **s3**, der Wicklung 10 Ohm, liegt Minus an. Damit kann, wie vorgeschrieben, **Relais P** nicht ansprechen.



Die Funkenlöschung

Sämtliche beweglichen Kontakte, die starke Ströme zu unterbrechen haben und infolgedessen bald einbrennen würden, sind mit Funkenlöschung ausgerüstet, die aus einem der Unterbrechungsstelle parallel geschalteten Kondensator, teilweise mit Widerstandsspule, besteht.

Folgende Kontakte sind durch Funkenlöschung geschützt:

1. Kontakt **s4** durch einen Kondensator vor dem Anrufsucher-Drehmagneten
2. Kontakt **h4** durch einen Kondensator mit Widerstandsspule vor dem Anrufverteilerdrehmagneten
3. Die Kurzschlusskontakte der Stromstoßpendel. Hier besonders wichtig, weil es sich unter Umständen (wenn das Stromstoßpendel gleichzeitig mehrere Drehmagnete antreibt, was häufig vorkommt, um Stromstärken von mehreren Ampere handeln kann. Der Kurzschlusskontakt ist deshalb auch besonders kräftig ausgebildet.
4. Die Wechselkontakte des Polwechslerpendels durch Kondensatoren vor den Primärspulen des Transformators.
5. Der Impulskontakt **i4** und die Wellenkontakte **w3** bis **w6** durch je einen Kondensator vor dem Einer- und Zehnerwähler-Drehmagneten
6. Der Kontakt **f4** durch einen Kondensator mit Widerstandsspule vor dem Sekundenschalter-Drehmagneten



Die Schaltvorgänge bei Herstellung einer Gesprächsverbindung

Vorgang	Stromlauf
Der rufende Teilnehmer nimmt seinen Hörer ab; der Haken- bzw. Gabelumschalter am Teilnehmerapparat schaltet um und stellt hierdurch einen Gleichstromweg zwischen a- und b-Leitung her. Die leichte Wicklung des Teilnehmerrelais (600 Ohm) und die mit ihm in Serie liegende 370-Ohm-Wicklung des J-Relais erhalten Strom, und beide Relais sprechen infolgedessen an. Der leichte Anker des T-Relais schließt t14, wodurch die Einschaltung der schweren Wicklung (140 Ohm) und des S-Relais vorbereitet wird. Der Anker des J-Relais betätigt seine Kontakte: i2 legt die 320-Ohm-Wicklung an Plus Sicherheitsmaßnahme), i4 schaltet das V-Relais ein, i6 bereitet den Antriebsstromkreis für den Anrufsucherdrehmagneten vor. Das V-Relais spricht an und betätigt seine Kontakte: v2 legt vorbereitend das S-Relais an Minus, v3 schaltet den Antrieb (Stromstoßpendel) für den Anrufsucherdrehmagneten ein, v6 schaltet den Summer ein, der in Tätigkeit tritt und dem rufenden Teilnehmer das Auflaufzeichen gibt, v4 schaltet Plus von der 320-Ohm-Wicklung des J-Relais ab und legt es an das H-Relais. Der Anrufsucher beginnt zu laufen und führt seine Schaltarme bis zu den Kontakten der rufenden Teilnehmerleitung. Wenn der c-Arm auf den Kontakt trifft, an welchem die durch t14 vorbereitete Prüfleitung des rufenden Teilnehmers liegt, erhält die schwere Wicklung (140 Ohm) des T-Relais und (in Serie) das S-Relais Strom. Der Anker des S-Relais schließt den Kontakt s3 der die hoch-ohmige Wicklung (430 Ohm) kurzschließt. Hierauf wird der schwere Anker des T-Relais angezogen und schaltet die Teilnehmerleitung über ts2 und ts6 zum Anruf Sucher durch. Hierdurch werden J-Relais und V-Relais stromlos und führen ihre Kontakte in die Ruhelage zurück, letzteres mit Verzögerung. Hierdurch wird der Summer ausgeschaltet (v6). Der Anker des S-Relais betätigt seine übrigen Kontakte, nämlich:	Minus--Sich.1--J-Rel.370 --T-Rel.600--t82--a-Zweig -der Teiln.Ltg.-- Teiln.App.-- b-Zweig der Teiln.Ltg.--t86 --plus i2--v4--plus plus-- i4--V-Relais-- Sich.5 --minus minus--Sich. I--Summer-- v6--plus plus--Stromstoßpendel --v3 --i6--c-Arm des AV--s4-- Drehmagnet--Sich.2--min. plus--schw. Wickl. des T- Rel.--t14--c-Arm des AS-- S-Rel.--a1-Arm des AV-- v2--Sich. 5--minus s3--a2-Arm des AV--v2-- Sich.5--minus



Vorgang	Stromlauf
I3 legt Minus (an Stelle von v₂) an das S-Relais und unterbricht gleichzeitig den Kurzschlußstromweg für das H-Relais. H spricht infolgedessen an, schaltet durch h4 den Drehmagneten des AV ein, welcher seine Schaltarme einen Schritt weiterdreht und hierdurch den nächsten Verbindungssatz für den nächstfolgenden Teilnehmerruf in Bereitschaft stellt (vgl. Nr. 5 Anrufverteiler und H-Relais). Der rufende Teilnehmer beginnt nun zu wählen. Angenommen, er will den Teilnehmer Nr.11 anrufen und zieht deshalb an seiner Wählscheibe zuerst die Nummer 1. Beim Rücklauf der Wählscheibe wird der Stromkreis, welcher den Anker des Impulsrelais angezogen hält, einmal kurz unterbrochen und gleich wieder geschlossen. Infolgedessen wird der im Antriebsstromkreis für den Zehnerwähler liegende Ruhekontakt i4 einmal kurz geschlossen und gleich wieder geöffnet (auch der i2-Kontakt, der das I-Relais unter Strom hält, wird kurz betätigt, das I-Relais reagiert hierauf aber nicht, weil es mit Verzögerung arbeitet). s4 unterbricht den Antriebsstromkreis für den Anrufscherdrehmagneten und setzt hierdurch den Anrufscher still, s2-s6 schalten die Aggregatsprechleitung durch und hierdurch das Impulsrelais J ein. Das J-Relais erhält Strom und spricht an. Es betätigt folgende Kontakte: i2 schaltet das I-Relais ein, i6 legt an Stelle von v₄ Plus an das H-Relais i4 (der sog. Impulskontakt) unterbricht vorläufig den Impulsstromkreis für den Zehnerwähler-Drehmagneten. Außerdem wird über die Wicklungen des J-Relais dem rufenden Teilnehmer der Mikrophonspeisestrom zugeführt. Das I-Relais spricht an, und gleichzeitig leuchtet die Besetztlampe. Es betätigt seine Kontakte, nämlich: i1 schließt den Minusstromweg in der Wartestellung des AV (Kettenschaltung). Vgl. Nr.5 Anrufverteiler und H-Relais, i2 schließt vorbereitend den Impulsstromweg i5 schließt vorbereitend einen Stromweg für die leichte Wicklung des U-Relais i6 legt das P-Relais an Minus und bereitet hierdurch die Einschaltung des P-Relais vor, i4 unterbricht den Rücklaufstromweg für Zehner- und Einerwähler,	Plus--i6--Widerst. 350 -- Wickl. H -- Widerst. 350 -- Sich. 6 - minus Minus--Sich. a-Wickl. 190 --a-Leitung--über s2, a-Zweig der Anschlußltg., Teiln.App., b-Zweig der Anschl.Ltg., t86, b-Schaltarm des--AS, s6, Wickl. 190 nach plus Plus-i2-Wickl.I-Rel.bezw. Besetztlampe -- Sich. 2- minus.



Vorgang	Stromlauf
Durch das einmalige kurze Schließen und Wiederöffnen des i4-Kontaktes erhält der Drehmagnet des Zehnerwählers einen Stromstoß und dreht infolgedessen seinen Schaltarm auf Bankkontakt 1, an welchem der Drehmagnet des Einerwählers liegt. Die Nockenscheibe des %W betätigt aber gleichzeitig ihre Wellenkontakte, nämlich: w3 legt Minus an die leichte Wicklung des U-Relais, w4 schließt vorbereitend den Rücklaufstromweg. Damit nun aber der leichte Anker des U-Relais und das P-Relais nicht vorzeitig ansprechen, liegt in dem Impulsstromweg des Zehnerwählers das Verzögerungsrelais II, das, während der Impulskontakt i4 arbeitet, angezogen bleibt und seine Kontakte II2 und II6 geöffnet hält, wodurch die Stromwege für die leichte Wicklung des U-Relais und für das P-Relais unterbrochen bleiben. Nach Beendigung des ersten Wahlganges (während der Teilnehmer seine Wählscheibe zum zweitenmal aufzieht) ist das II-Relais infolge des geöffneten i4-Kontaktes stromlos und schließt infolgedessen seine Ruhekontakte II2 und II6 wieder. Hierdurch l erhält die leichte Wicklung des D U-Relais Strom, und es zieht seinen leichten Anker an, der die folgenden Kontakte betätigt: ul4 schaltet den Impulsstromweg vom ZW- auf den EW-Drehmagneten um, ul3 hält die leichte Wicklung (760) des U-Relais unter Strom. Nachdem der rufende Teilnehmer die Eins zum zweitenmal an der Wählscheibe gezogen hat, gelangt der bei ihrem Rücklauf entstehende Stromstoß nunmehr zum EW-Drehmagneten, der infolgedessen seine drei Schaltarme a, b, c einen Schritt weiterschaltet. Die drei Schaltarme stellen sich auf die nächsten drei Bankkontakte, an denen Sprech- und Prüfleitung des Teilnehmers 11 liegen. Außerdem schließt der EW seine Wellenkontakte: w5 schaltet die leichte Wicklung des Läuterrelais ein, w6 schließt vorbereitend den Rücklaufstromkreis für den EW. Der leichte Anker des L-Relais zieht an und betätigt seine Kontakte: 113 schaltet den Summer Sa nebst primärer Übertragerwicklung ein; hierdurch wird ein Summertone im Hörer des rufenden Teilnehmers erzeugt, 114 schaltet den Rücklaufstromkreis vorbereitend vom ZW- auf den EW-Drehmagneten um. Der c-Arm des Einerwählers schaltet, wenn die Leitung des Teilnehmers 11 nicht anderweitig besetzt ist, das Prüfrelais P und die schwere Wicklung des T-Relais 11 ein.	Minus--Sich.2-Zehnerwähler--Drehmagnet--ul4--II-Rel.--i4--I2--p6--plus Minus--Sich.2--w3--I5--Wickl.760--II2--plus Plus--p6--I2--i4-II-Rel.-ul4--Schaltarm des ZW und erster ZW-Bankkont.--EW-Drehmagnet--Sich.2--minus Plus--w5--L-Rel.1. Wickl.-Sich.2--minus Plus--113--p2--y1--Ü prim. Wickl.-Su-Sich.1--minus minus--Sich.2--I6--II6--beide Wickl.P--c-Arm--Wickl. T-Rel.--Plus



Vorgang	Stromlauf
Zunächst spricht nur das P-Relais an und betätigt seine Kontakte. Das T-Relais spricht erst an, nachdem p₄ die hochohmige Wicklung des P-Relais kurzgeschlossen hat. Hierdurch wird der Strom so verstärkt, dass jetzt erst die schwere Wicklung des T-Relais zur Wirkung kommt und beide Anker gleichzeitig anzieht. Also P-Relais spricht an: p₄ schließt die hochohmige Wicklung (no) kurz und sperrt hierdurch den Teilnehmer 11 gegen anderweitige Anrufe (vgl. Nr. 22 Prüf Stromkreise). Gleichzeitig spricht das T-Relais mit beiden Ankern an; t₁₄ schaltet die Prüfleitung zum Anrufsucher ein, ts₂ und ts₆ schalten die Leitung des gewünschten Teilnehmers zum EW durch. p₁-p₅ schalten die Aggregatsprechleitung zum Einerwähler durch. p₆ schaltet F-Relais und Pol Wechsler ein, beide sprechen an. p₂ schaltet die schwere Wicklung des L-Relais ein und unterbricht gleichzeitig den Summerstromkreis (der aber sofort wieder geschlossen wird durch Kontakt ls₁). Der schwere Anker des L-Relais betätigt seine Kontakte: ls₁ hält Summer und Summerübertrager weiter unter Strom, ls₂-ls₆ legen die Aggregatsprechleitung, und zwar den zum gerufenen Teilnehmer führenden Zweig, an Rufstrom (vom Polwechsler kommend). Durch Ansprechen des F-Relais ist der Sekundenschalter in Tätigkeit getreten, dessen Nockenscheibenkontakt w₁ periodisch geöffnet und geschlossen wird. Hierdurch wird die schwere Wicklung des L-Relais ebenfalls periodisch unterbrochen, und der infolgedessen abwechselnd abfallende und anziehende schwere Anker schließt und öffnet abwechselnd seine Kontakte, wodurch der gerufene Teilnehmer intermittierenden Rufstrom (ls₂ und ls₆), der Rufende ein intermittierendes Summerzeichen (ls₁) erhält. Der gerufene Teilnehmer hängt seinen Hörer aus und stellt hierdurch einen Gleichstromweg zwischen a und b seiner Anschlußleitung her. Die Folge hiervon ist, dass das F-Relais anspricht. Der Anker des Y-Relais betätigt seine Kontakte: y₆ schaltet die Sekundärwicklung des Summer-Übertragers aus. y₁ schaltet Summer und Primärwicklung des Summer-übertragers aus, setzt also den Summer still,	Plus--p₆-us5--einerseits F-Rel.-Widerstand 300-- Sich.7--minus; andererseits Pol- wechslerunterbrecher-- Sich.8--minus plus--113--p₂-us2--L-Rel. schw. Wickl.--w₁--Sich.7-- minus minus--Sich.2--linke Hälfte y-Wickl.190--a- Zweig der Aggregatsprechltg.--ls₂-- p₁--a-Schaltarm EW--t₈₂-- Teiln.App.--ts₆--b- Schalt-arm EW--p₅-ls₆-- rechte Hälfte Y- Wickl.125-Abzweigltg.-y₄-- plus



Vorgang	Stromlauf
y5 schließt, parallel zu i6, die Minusstromzuführung zum P-Relais, y2 unterbricht den Rückstellstromweg für die EW + ZW, y4 schaltet die schwere Wicklung des U-Relais ein (das y-Relais bleibt weiter unter Strom über die Zusatzwicklung 65-Plus und übermittelt hierdurch dem Mikrophon des gerufenen Teilnehmers den Speisestrom). Der schwöre Anker des U-Relais zieht an und betätigt seine Kontakte: us6 unterbricht den Kurzschlußstromweg für das H- Relais us1 schließt, parallel zu 11, den Kurzschlußstromweg in der Kettenschaltung für die Wartestellung des Anrufverteilers, us2 schaltet die schwere Wicklung des Läuterrelais endgültig aus und schließt gleichzeitig vorbereitend wieder den Summerstromkreis, wodurch der rufende Teilnehmer ein Summerzeichen erhält, falls der gerufene Teilnehmer seinen Hörer vorzeitig einhängt, us5 schaltet den Sekundenschalter und Polwechsler aus und schließt gleichzeitig einen Haltestromkreis für die schwere Wicklung des U-Relais.	plus--y4--schw. Wickl.U--w3--Sich.2--minus Vgl. Nr.5 Anrufverteiler und H-Relais plus--p6--us5--schw. Wickl.U--w3--Sich.2--minus

Das Gespräch kann beginnen., Angenommen, der gewünschte Teilnehmer ist besetzt, dann kommt nach beendeter Einerwahl das P-Relais nicht zum Ansprechen, der Kontakt p2 bleibt also in seiner Ruhelage, so dass über Kontakt 113 (die leichte Wicklung des L-Relais gelangte bereits beim Anlaufen des Einerwählers über Wellenkontakt w5 unter Strom) der Summer und die Primärwicklung des Übertragers eingeschaltet ist, wodurch der rufende Teilnehmer das Besetztzeichen erhält. Er muss einhängen und später wieder rufen.

Die Schaltvorgänge bei Auflösung einer Verbindung nach Gesprächsbeendigung

Der wichtigste Vorgang beim Auflösen einer Gesprächsverbindung ist der Rücklauf des Einer- und Zehnerwählers in die Ruhestellung. Der Anruksucher läuft nicht in die Ruhelage zurück, sondern bleibt nach beendetem Gespräch auf den Kontakten, die er zuletzt eingenommen hat, stehen. Hieraus ergeben sich für spätere Gesprächsverbindungen keinerlei Verwicklungen, weil Teilnehmerleitung, Prüfleitung und S-Relais durch die Kontakte ts2_f



ts6 und t!4 des in die Ruhestellung gehenden T-Relais abgeschaltet werden.

Nach beendetem Gespräch hängen beide Teilnehmer ihre Hörer ein. Hierdurch wird in den Teilnehmerapparaten durch die Gabelumschalterkontakte der Gleichstromweg unterbrochen; es bleibt nur der durch einen Kondensator gegen Gleichstrom verriegelte Weckerstromkreis eingeschaltet.

Vorgang	Stromlauf
a) Der rufende Teilnehmer hängt ein, Hierdurch geschieht folgendes: 1. Das Impulsrelais J wird stromlos. i2 schaltet I aus, i6 schaltet H aus, i4 (Impulskontakt) ist für die Gesprächstrennung ohne Bedeutung, 2. I-Relais wird stromlos, I1 unterbricht die Kettenschaltung für die Wartestellung des AV (vgl. Nr.5 Anrufverteiler und H-Relais) I2 ist für die Gesprächstrennung ohne Bedeutung, I5 schaltet t/-Relais leichte Wicklung aus, I6 unterbricht die Minusstromzuführung für das P-Relais, die aber außerdem durch y5 noch unterbrochen werden muss. y5 ist vom Einhängen des gerufenen Teilnehmers abhängig,	
I4 schließt - teilweise - den Rücklaufstromkreis, der außerdem noch abhängig bleibt vom Einhängen des gerufenen Teilnehmers durch Kontakt y2, der ebenfalls im Rücklaufstromkreis liegt, I3 schaltet S-Relais und T-Relais aus und schließt den Kurzschlußstromweg für das W-Relais (der aber außerdem abhängig ist vom gerufenen Teilnehmer durch us6), 3. Das S-Relais und die schwere Wicklung des T-Relais werden stromlos (durch Wechselkontakt I3).	



ts2+ts6 schalten die Teilnehmerleitung, tl4 die Prüfleitung vom Anrufsucher ab, s2+s6 trennen die Aggregatsprechleitung, s3 unterbricht den Kurzschluß der hochohmigen S-Relais Wicklung, s4 ist für die Gesprächstrennung ohne Bedeutung, b) Der gerufene Teilnehmer hängt ein. Hierdurch geschieht folgendes: 1. Das y-Relais wird stromlos. y1 ist für die Gesprächstrennung ohne Bedeutung, y2 schließt endgültig den Rücklaufstromkreis für Einer- und Zehnerwähler, y4 schaltet Plus von der schweren Wicklung des U-Relais ab, y5 unterbricht endgültig den Strom für das P-Relais, y6 ist für die Gesprächstrennung ohne Bedeutung. 2. Das P-Relais und die schwere Wicklung des T-Relais werden stromlos (durch Kontakte I6 und y5). p1+p5 trennen die Aggregatsprechleitung, p2 ist für die Gesprächstrennung ohne Bedeutung, p4 unterbricht den Kurzschluß der hochohmigen P- Wicklung, p6 schaltet U-Relais schwere Wicklung aus, ts2+ts6 schalten die Teilnehmerleitung, tl4 die Prüfleitung vom Einerwähler ab. 3. Das U-Relais wird stromlos, und zwar die leichte Wicklung durch I5 die schwere durch p6. ul3 ist für die Gesprächstrennung ohne Bedeutung, ul4 desgleichen, ul2 desgleichen, ul5 desgleichen,	
--	--



Vorgang	Stromlauf
us1 unterbricht die Kettenschaltung für die Wartestellung des AV, us6 schließt den Kurzschlußstromweg für das H-Relais und gibt hierdurch, zusammen mit I3, den Verbindungssatz für ein neues Gespräch frei*). 4. Das Rückstellstromstoßpendel tritt in Tätigkeit und treibt den Einerwähler in die Ruhestellung, Hat der EW seine Ruhestellung erreicht, dann unterbricht Wellenkontakt w6 den Rückstellstromkreis, und Wellenkontakt w5 schaltet L-Relais leichte Wicklung aus. 5. L-Relais leichte Wicklung wird stromlos, 114 schaltet das Rückstellstromstoßpendel vom Einer- auf den Zehnerwähler um, 113 ist für die Gesprächstrennung ohne Bedeutung, 6. Das Rückstellstromstoßpendel treibt den Zehnerwähler in die Ruhestellung, Hat der ZW seine Ruhestellung erreicht, dann unterbricht Wellenkontakt w4 den Rückstellstromkreis und setzt hierdurch .das Rückstellstromstoßpendel in Ruhe. w3 ist für die Gesprächstrennung ohne Bedeutung. Sämtliche Relais sind stromlos, die Gesprächstrennung ist beendet.	Vgl. Nr. 5 Anrufverteiler und H-Relais Plus-Rückstell--St.P.-- I4--y2--114--w6--EW Drehmagnet--Sich.2--minus plus--Rückstell--St.P.-- I4--y2--114--w4--ZW Drehmagnet--Sich.2--minus



Beschreibung zu den automatischen Vermittlungssystemen Wähleranlagen

Aus den zuvor beschriebenen Zusammenhängen lässt sich unschwer die außerordentliche Bedeutung automatischer Fernsprechanlagen, sowohl in der Anwendung für das öffentliche Netz als auch im Einsatz als private Vermittlungseinrichtung!- erkennen. Es darf deshalb für einige weitere technische Erläuterungen ein Interesse vorausgesetzt werden.

Allgemeines über automatische Vermittlungsanlagen

In der automatischen Wähler-Telefonie, soweit diese damals für Privatanlagen in Deutschland in Betracht kamen, unterschied man in der Hauptsache zwei grundsätzlich verschiedene Lösungskonzepte s

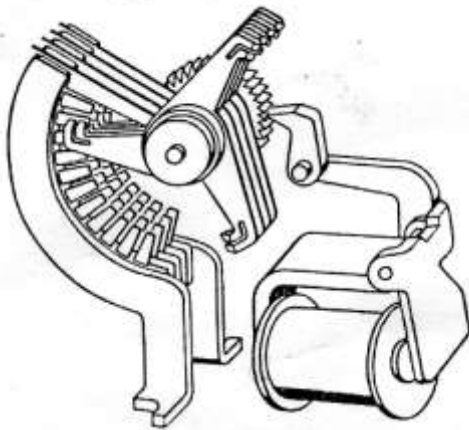
das Vorwählersystem

das Anruf Suchersystem

Für einen Teilnehmer, welcher sich für eine dieser beiden Anordnungen zu entscheiden hatte, war es von Wichtigkeit, sich über die Unterschiede derselben wenigstens einigermaßen im klaren zu sein, und sie sollen deshalb nachfolgend erläutert werden.

Man muss sich zunächst vergegenwärtigen, auf welchem Grundgedanken jede automatische Fernsprechvermittlung aufgebaut ist.

Wie vorher beschrieben veranschaulicht, zeigt folgende Darstellung (Abb. 1) in einfachster Form den Wahlvorgang. Die mechanische Vermittlungsarbeit in der Zentrale wird von einem



Prinzipdarstellung eines
Leitungswählers

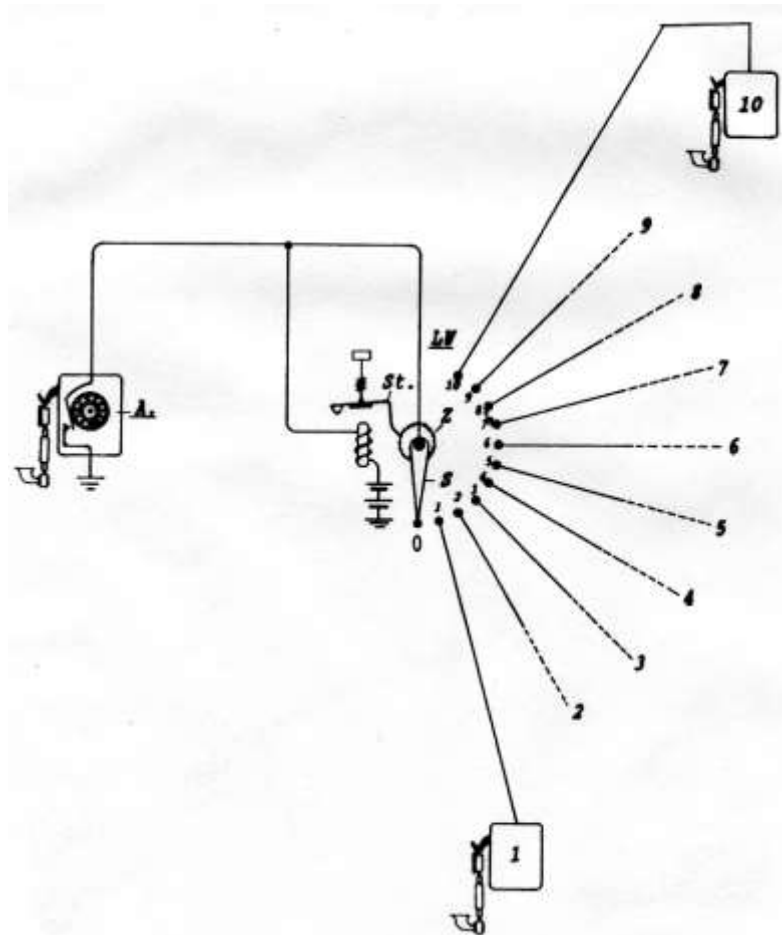
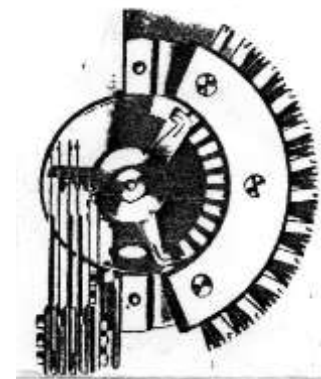
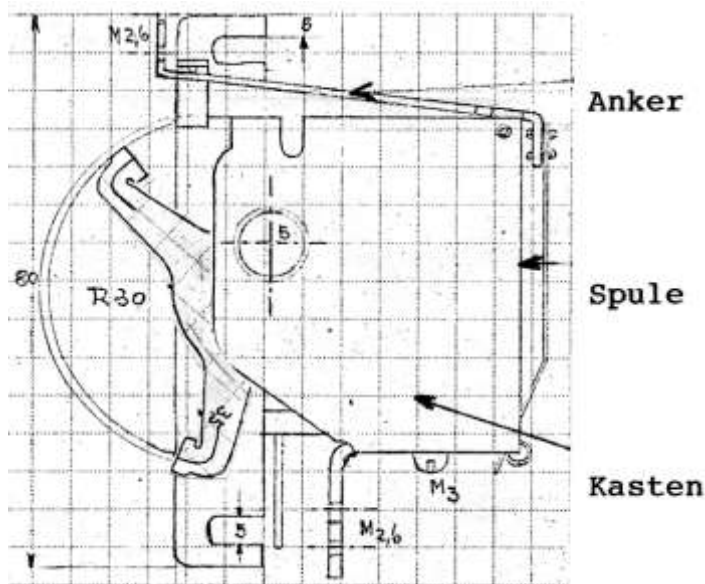
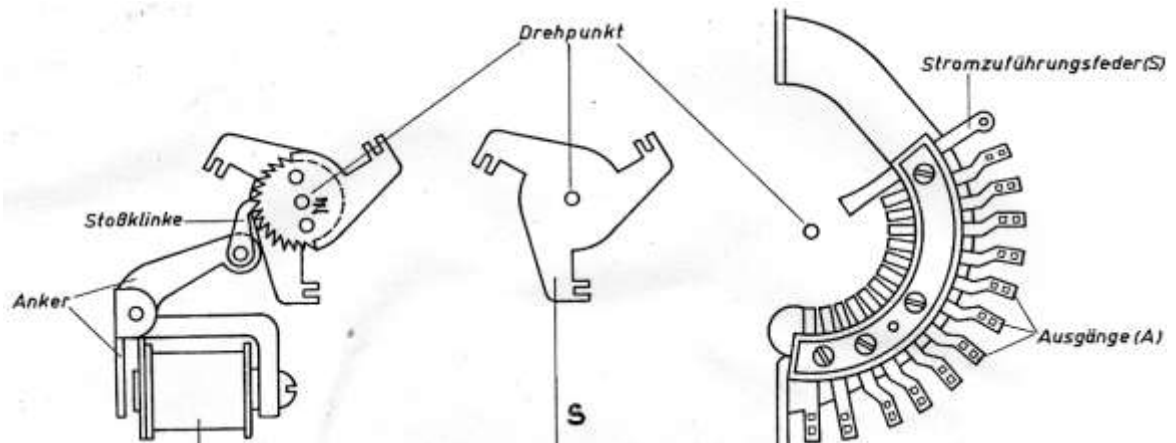


Abbildung 1 - Darstellung Wahlorgan mit einem Drehwähler

elektromagnetisch bewegten Schaltorgan, dem Leitungswähler, geleistet. Er besteht aus einer Anzahl von Kontakten, die in einer Kreisbahn angeordnet sind und von einem drehbaren Schaltarm bestrichen werden. Der Schaltarm S sitzt auf der Welle eines Zahnrades Z und wird durch eine an dem Anker eines Elektromagneten befestigte federnde Stoßklinke St bei jedem Ankeranzug in Drehung versetzt.



Die Abbildung 2 zeigt die wirkliche Form eines derartigen 10teiligen Fuld-Schrittschaltwerkes, im internen Sprachgebrauch der H.Fuld wurde dieser Wähler nach der seitlichen Unterbringungsart der Antriebsspule, Kastenwähler bezeichnet.

An den Schaltarmen liegen die Leitungen des Teilnehmers A, der eine Verbindung wünscht, und an die weiteren Kontakte der Kontaktbahn sind sämtliche übrigen Teilnehmer angeschlossen. Der Teilnehmer A benötigt nun eine Wählscheibe, die mit 10 Fingerlöchern versehen ist und mit dem Finger bis zu einem



Abbildung 3:

Anschlag aufgezogen werden kann, worauf sie nach Loslassen selbsttätig in ihre Ruhelage zurückläuft. Beim Zurücklaufen öffnet und schließt sie in schneller Aufeinanderfolge die Teilnehmerleitung innerhalb des Apparates, wodurch der Elektromagnet des Leitungswählers Stromstöße erhält. Wird beispielsweise der Finger in die Öffnung 5 gesteckt und die Wählscheibe bis zum Anschlag gedreht, so gibt sie beim Rücklauf dem Schaltmagneten des Leitungswählers 5 Stromstöße, durch die der Schaltarm 5 Schritte weitergedreht wird. Aus der Abbildung 1 ist ohne weiteres ersichtlich, dass sich der Teilnehmerapparat A auf diese Weise nach Wahl mit jedem der 10 anderen Teilnehmerapparate verbinden kann. Nach beendetem Gespräch läuft der Leitungswähler selbsttätig in seine Ruhelage zurück und trennt hierdurch die Verbindung.

Die vorhergehende Abbildung lässt nur die Verbindungsmöglichkeit eines Teilnehmers mit 10 verschiedenen anderen erkennen. In einer solchen Anlage muss aber selbstverständlich jeder Teilnehmer die Möglichkeit haben, jeden anderen zu erreichen. Aus diesem Grund müsste jeder Teilnehmer einen eigenen Leitungswähler besitzen, und die Anschlussleitungen aller übrigen Teilnehmer müssten an allen 10 Leitungswählern liegen.

Die Abbildung 4 zeigt eine LW-Einrichtung, wobei der besseren Übersichtlichkeit halber nur eine Zentrale mit 5 Teilnehmeranschlüssen dargestellt ist. Alle 5 Teilnehmerleitungen sind zu sämtlichen 5 Leitungswählern abgezweigt; man sagt, sie sind in den Leitungswählern "vielfach geschaltet". Aus dem Bild geht hervor, dass jeder der 5 Teilnehmer jeden der übrigen 4 wahlweise durch entsprechende Einstellung seines Leitungswählers bzw. Betätigung seiner Wählscheibe erreichen kann. Die Abbildung zeigt nur den Grundgedanken der automatischen Fernsprechvermittlung, der in dieser einfachsten Form für größere Zentralen von 20, 50, 100, 1000 und mehr Anschlüssen nicht durchführbar wäre

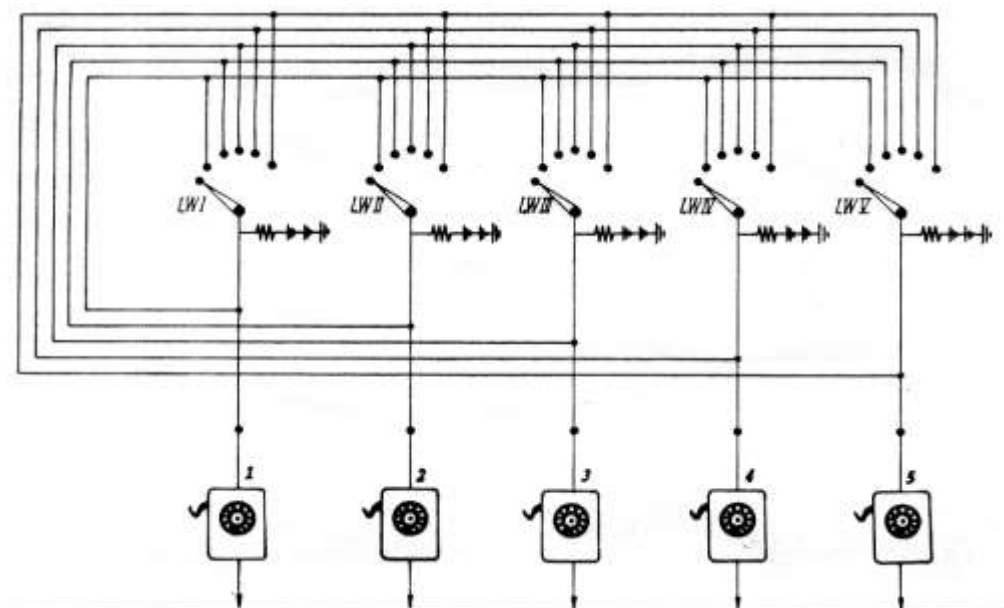


Abbildung 4

Die dazu erforderlichen Leitungswähler müssten eine entsprechend große Kontaktzahl besitzen und die Gesamtzahl dieser Leitungswähler würde außerordentlich groß werden, da ja jeder Teilnehmer seinen eigenen Leitungswähler besitzen müsste, Leitungswähler in der Form der hier beschriebenen Schrittschaltwerke, die man als DREHWÄHLER bezeichnet, wurden aber nur für 10, 25 und für höchstens 50 Kontakte gebaut.



Nun ist es tatsächlich nicht erforderlich, dass beispielsweise in einer Automatenzentrale für 50 Teilnehmer jeder Teilnehmer seinen eigenen Leitungswähler besitzt, weil in einer derartigen Anlage niemals sämtliche 50 Teilnehmer zu gleicher Zeit telefonieren. Aus Erfahrung weiß man dass höchstens 10% der gesamten Teilnehmer gleichzeitig eine Verbindung suchen, dass es also ausreicht - wenn z.B. in einer 50er Zentrale 5 Teilnehmer mit je einem Gegenteilnehmer zu gleicher Zeit sprechen können. Aus diesem Grund genügt es, wenn zur Herstellung dieser 5 gleichzeitigen Gesprächsverbindungen 5 Leitungswähler vorhanden sind. Wird ein Gespräch geführt, dann ist der erste Leitungswähler besetzt*, wünscht ein weiterer Teilnehmer ein Gespräch mit einem anderen Teilnehmer, so besetzt er den zweiten Leitungswähler; wünscht ein dritter Teilnehmer eine Gesprächsverbindung, so besetzt er den dritten Leitungswähler r und so fort, bis bei 5 gleichzeitigen Gesprächsverbindungen sämtliche 5 Leitungswähler besetzt sind. Wünscht in einem außergewöhnlichen Falle ein weiterer Teilnehmer eine Gesprächsverbindung, so erhält er beim Abheben des Hörers ein akustisches Besetzttsignal, durch welches ihm angezeigt wird, dass die Zentrale weitere Verbindungen z.Zt. nicht vermitteln kann.

Eine wichtige Aufgabe bestand nun darin, jedem anrufenden Teilnehmer einen unbesetzten Leitungswähler zur Verfügung zu stellen. Diese Aufgabe wurde auf zweierlei grundsätzlich verschiedene Art gelöst, nämlich einmal durch das Vorwählerprinzip, zum anderen durch das Anrufsucherprinzip,,



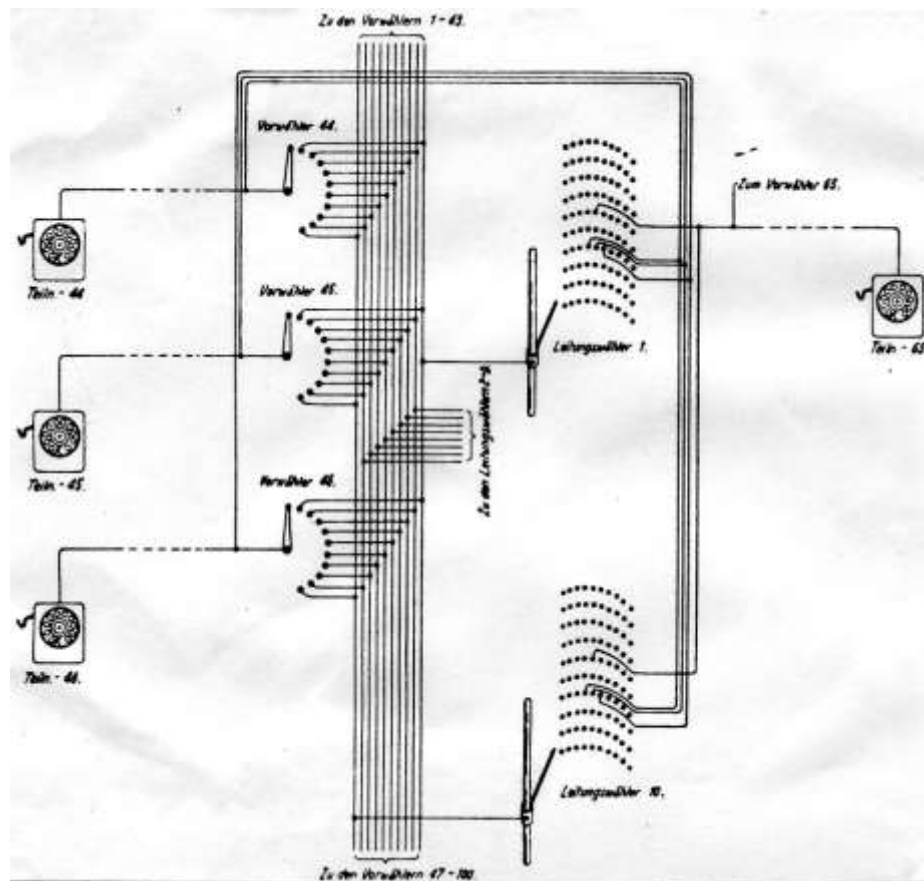
Vorwählerprinzip

Beim Vorwählerprinzip mündet jede Teilnehmerleitung in der Telefonzentrale an einem sogenannten Vorwähler. Der Vorwähler ist ein Drehwähler (Schrittschaltwerk) mit 10 Kontakten. Jeder Vorwählerkontakt ist verbunden mit dem Schaltarm eines Leitungswählers.

Nehmen wir eine Zentrale für 100 Teilnehmer an, so besitzt sie 100 Vorwähler und 10 Leitungswähler (die Abbildung 5 zeigt das Schema). Die Teilnehmerleitungen teilen sich in der Zentrale in 2 Abzweige, der eine führt zum Schaltarm des zugehörigen Vorwählers, der andere führt zu den Leitungswählern, wo er sich in "Vielfachschaltung" verzweigt und an dem betreffenden Kontakt jedes Leitungswählers mündet; also die Teilnehmerleitung beispielsweise des Teilnehmers 45 mündet einerseits am Schaltarm des Vorwählers Nr. 45, andererseits an dem 45. Kontakt jedes der 10 Leitungswähler,

Die 10 Leitungen zu den Schaltarmen der 10 Leitungswähler liegen wiederum in Vielfachschaltung an den 10 Kontakten sämtlicher 100 Vorwähler. Jeder der 100 Vorwähler kann sich also auf jeden der 10 Leitungswähler einschalten.

Hebt ein Teilnehmer seinen Hörer ab, so beginnt sofort sein Vorwähler selbsttätig zu laufen, so lange, bis er auf die Schaltarmleitung eines freien Leitungswählers trifft, wo er selbsttätig stehen bleibt. Jetzt erst ist der rufende Teilnehmer über den Vorwähler zu einem freien Leitungswähler durchgeschaltet, den er nun durch Betätigung seiner Wählscheibe auf die Leitung des gewünschten Teilnehmers steuert. Es ist selbstverständlich Vorsorge getroffen, dass ein Leitungswähler, der durch eine Gesprächsverbindung besetzt ist, nicht von einem zweiten Teilnehmer benutzt werden kann.

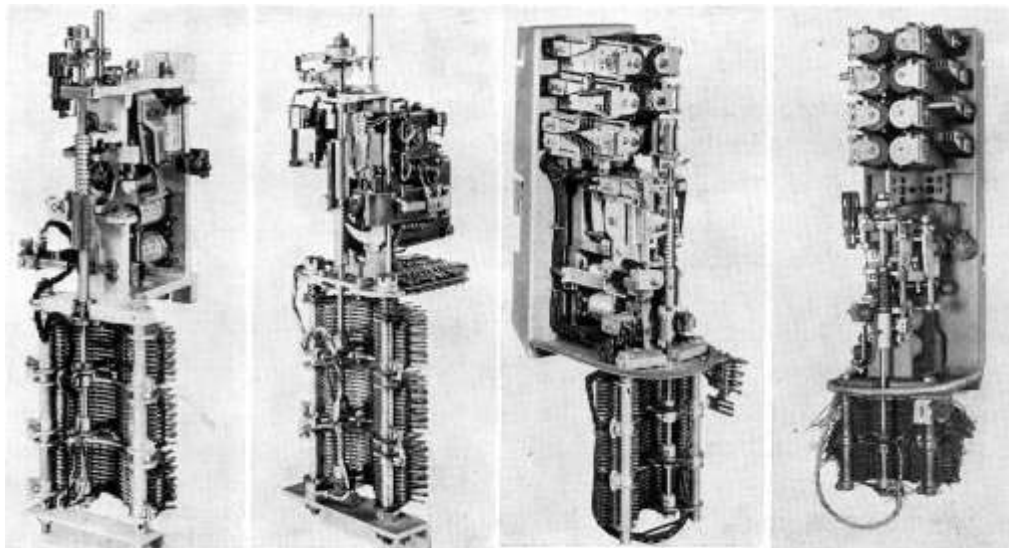


Die Verriegelung des besetzten Leitungswählers gegen anderweitige Benutzung erfolgt durch Relais und Hilfs Stromkreise- durch die erreicht wird, dass ein Vorwähler niemals auf der Schaltarmleitung eines besetzten Leitungswählers stehen bleiben kann. Eine im Prinzip gleiche Verriegelungseinrichtung verhindert, dass sich ein Leitungswähler auf eine von einem anderen Leitungswähler besetzte Teilnehmerleitung einschalten kann, d.h. ein Leitungswähler, der von einem anrufenden Teilnehmer auf den gewünschten Teilnehmer gesteuert wird, prüft zuerst, ob die gewünschte Teilnehmerleitung frei ist, und schaltet sie erst dann, wenn dies der Fall ist, zum rufenden Teilnehmer durch. Auf die schaltungstechnischen Einzelheiten dieser Verriegelungs- bzw. Prüfeinrichtung sind in vorhergehender Beschreibung enthalten.

Sie ist bei allen Automaten systemen grundsätzlich die gleiche.

Das Vorwählerprinzip lässt sich durch den kurzen Satz charakterisieren: "Die Leitung des anrufenden Teilnehmers sucht sich mit ihrem Vorwähler einen freien Leitungswähler.¹⁹

Die Leitungswähler, wie sie in der Abbildung 5 schematisch und in der Abbildung 6 in ihrer wirklichen Form dargestellt sind, unterscheiden sich in ihren konstruktionstechnischen Aufbauten grundsätzlich von den einfachen Drehwählern.



Diese Leitungswähler sind für 100 Teilnehmeranschlüsse eingerichtet. Da die Anordnung einer so großen Anzahl von Kontakten in einer Kreisbahn aus konstruktionstechnischen Gründen schwierig und unwirtschaftlich ist, hat man, wie in Abbildung 7 dargestellt,, die 100 Kontakte in 10 Kontaktbahnen zu je 10 Kontakten zerlegt und diese 10 Kontaktbahnen in einem Gestell übereinander angeordnet. Der zugehörige Schaltarm sitzt an einer senkrechten Achse, auf der das Schaltarmpaket impulsweise gehoben werden kann und dann in 10 Schritten, 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 0 waagrecht gedreht werden kann. Auf diese Weise kann der Schaltarm sämtliche Kontakte der 10 übereinander angeordneten Kontaktbänke von 11 ganz links bis 00 ganz rechts oben bestreichen.

Prinzipdarstellung eines Viereckwählers

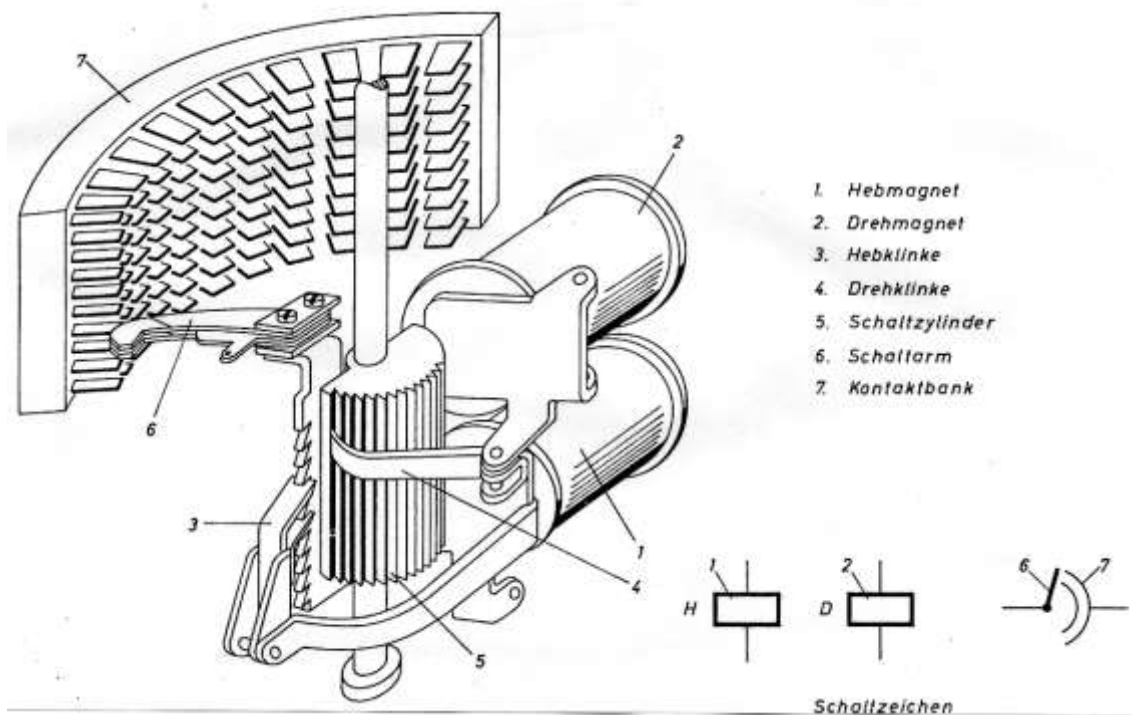


Abbildung 7

Das Heben und Drehen der Achse erfolgt durch einen Heb-, und einen Drehmagneten, die durch Betätigen der Wählscheibe am Teilnehmerapparat ihre Bewegungsstromstöße erhalten. Soll der Leitungswähler beispielsweise eine Verbindung mit der Teilnehmerleitung 65 herstellen, so wird an der Wählscheibe des rufenden Teilnehmers zuerst die Nummer 6 gezogen, hierdurch erhält der Hebmagnet 6 Stromstöße und hebt die Schaltarmachse bis zur 6. Kontaktbank; hierauf wird an der Wählscheibe die Nummer 5 gezogen,, dadurch erhält der Drehmagnet 5 Stromstöße und dreht den Schaltarm in waagrechter Richtung auf Kontakt 5. Am Kontakt 5 der 6 Dekade liegt aber die Teilnehmerleitung 65.

Die ersten Ausführungen, der nach dem Erfinder genannten Strowger-Wähler, besitzen außerdem noch einen dritten Magneten, den sogenannten Auslösemagneten. Er erhält nach beendetem Gespräch Strom und bewirkt, dass der Schaltarm unter Einwirkung einer Spiralfeder zuerst waagrecht in die Ruhelage zurückgedreht wird, worauf die Achse durch ihr eigenes Schwergewicht in ihre tiefste Lage zurückfällt.

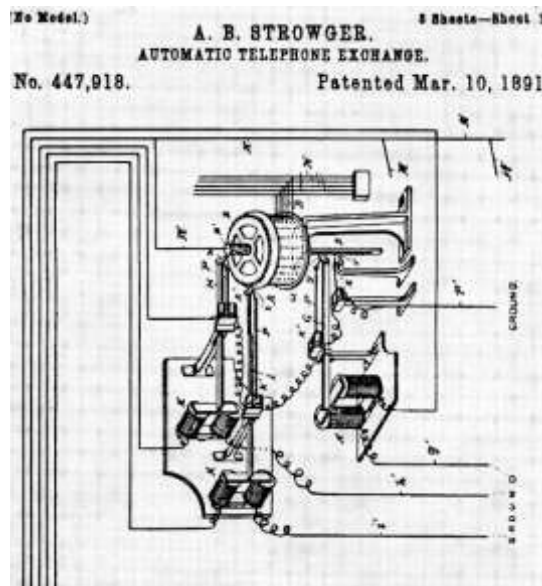


Abbildung 8

Patentzeichnung des Strowger-Wählers von 1891

Die Arbeitsweise der Schaltarme lässt sich aus der - und in die - Ruhestellung in die Funktionen Heben, Drehen Rückdrehen, Fallen zerlegen. Daraus ergab sich, dass die ersten Kontakte einer Dekadenbahn wesentlich stärker abgenutzt wurden als die nachfolgenden Kontakte.

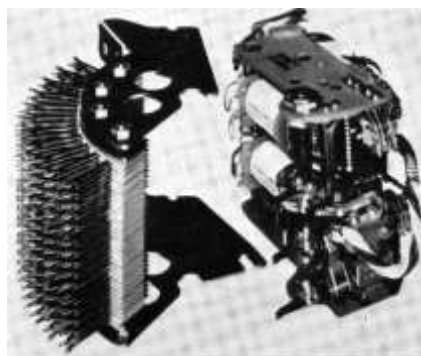


Abbildung 9: Viereckwähler

Mit dem von Siemens entwickelten Viereckwähler, Abbildung 9, wurde dieser Nachteil beseitigt. Die Rückführung des Einstellteiles des Wählers, der zudem keinen Auslösemagneten besitzt, erfolgt durch Weiterdrehen der Schaltarme mit Hilfe des Drehmagneten.

Ist die Dekade ganz durchlaufen, so fällt das Einstellteil, durch sein Eigengewicht unterstützt, durch die beim Hebvorgang zusammengedrückte Rückstellfeder nach unten und schnellte unter Wirkung der beim Drehen gespannten Rückstellfeder in die Ausgangslage zurück. Die Arbeitsweise entspricht einer Bewegung im Viereck, Heben, Drehen, Durchdrehen, Fallen, Rückführen. Diese Bewegungsart gab dem Wähler seinen Namen.

Anrufsucherprinzip

Das geschilderte Vorwählerprinzip hat den Nachteil, dass jede Teilnehmerleitung einen eigenen Vorwähler benötigt. Dies bedingt in größeren Zentralen einen großen Aufwand an solchen Apparaturen und den zugehörigen Schaltungen, so dass die Wirtschaftlichkeit solcher Automatenzentralen beeinträchtigt wird. Um diesen Nachteil zu vermeiden, hat man für die Aufgabe, dem anrufenden Teilnehmer auf einfachste und schnellste Weise einen freien Leitungswähler zuzuweisen, eine grundsätzlich andere Lösung gesucht und gefunden, die als Anrufsuchersystem bezeichnet wird. Sein Grundgedanke liegt darin, dass nicht jede Teilnehmerleitung einen eigenen Vorwähler besitzt, sondern dass jedem Leitungswähler ein Wähler vorgeschaltet ist, der die anrufende Teilnehmerleitung aufsucht und ihn so mit dem Leitungswähler verbindet. Deshalb wird dieser Wähler als Anrufsucher bezeichnet. Selbstverständlich darf jeweils nur ein solcher Anrufsucher in Tätigkeit treten, der zu einem freien, unbesetzten Leitungswähler gehört.

Die Abbildung 10 zeigt das von Fuld angewandte Schema einer Automatenzentrale für 25 Teilnehmer mit 2 gleichzeitigen Verbindungsmöglichkeiten nach dem Anrufsuchersystem.

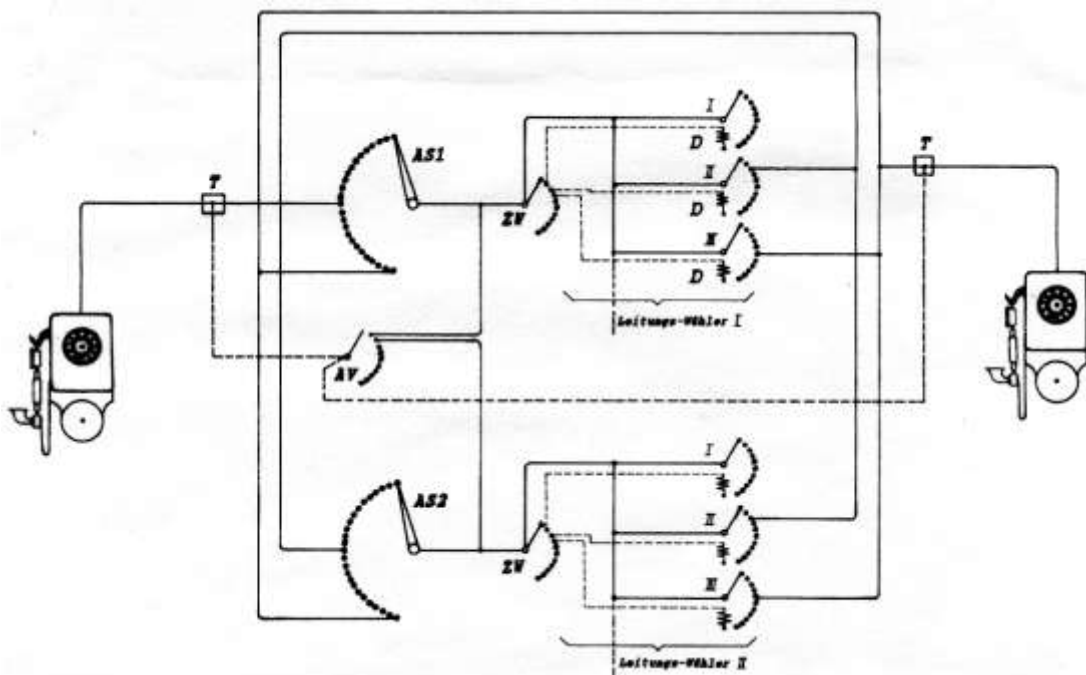


Abbildung 10

*Text eines 1926 erstellten Gutachtens zu einer Anrufsucher-Versuchsanlage der H.Fuld AG, Frankfurt erstellt von der Techn. Hochschule Stuttgart

Eine in der Techn. Hochschule in Stuttgart zu Versuchszwecken im Betrieb befindliche automatische Telefonzentrale nach dem Anrufsucherprinzip, die von der H.Fuld AG, Spezialfabrik für automatische Telefonie, geliefert wurde, ermöglichte es, die einfache und zuverlässige Arbeitsweise der Anrufsucher zu beobachten und dabei Konstruktionseigentümlichkeiten festzustellen, die eine gewisse Überlegenheit gegenüber dem Vorwählerprinzip erkennen lassen. Bei dieser Anlage wurden keine Strowgerwähler eingesetzt. Diese besitzen einige Nachteile, die zum mindesten bei kleineren Anlagen leicht zu vermeiden sind, Sie sind in ihrem mechanischen Aufbau ziemlich kompliziert, benötigen zur Betätigung ihre Schaltarme kräftigere Ströme bzw. verhältnismäßig hohe Betriebsspannungen (60 Volt). Die Verbindung ihrer außerordentlich vielen auf



engem Raum beieinander liegenden Kontakten der Vielfachschtaltung ist ziemlich verwickelt und unübersichtlich, die Bearbeitung bei der Herstellung ist deshalb sehr zeitaufwendig.

Das Sienangsche Drehwählersystem der H. Fuld

Man kann die Verschiedenartigkeit der Bewegung des Hebens und Drehens vermeiden und nur die einfachere der beiden, die Drehbewegung, benützen, wenn man mehrere Drehwähler hintereinander schaltet. Der erste Drehwähler wählt die Zehner, daher ZW (Zehner- oder Dekadenwähler genannt), der von ihm ausgewählte nächste Drehwähler wählt dann die Einer und wird deshalb EW (Einerwähler) genannt. Man hat dann den Vorteil, dass sämtliche Wähler aus vollständig gleich gebauten zehnteiligen Schrittschaltwerken bestehen.

Der Ersatz des Strowger-Wählers durch aus Drehwählereinheiten zusammengesetzte Leitungswähler bietet verschiedene Vorteile, z.,B. genügt für den reinen Drehwählerbetrieb eine Betriebsspannung von 24 Volt, also eine kleinere Akkumulatorenbatterie, als sie der Strowgerwähler mit seiner 60 Volt-Betriebsspannung erfordert. Ferner lässt sich die Vielfachschtaltung der Teilnehmerleitungen zwischen den in Reihen nebeneinander liegenden Einerwählern als Blankverdrahtung durchführen, d.h., die Verbindung der einzelnen Wählerkontakte untereinander erfolgt durch blanke Metallstäbe, die leichter einzulöten sind und eine bessere Übersichtlichkeit bieten als die gewickelten vieldräftigen Kabelstränge der Strowgerwähler.

Endlich ist der aus Drehwählereinheiten zusammengesetzte Leitungswähler in seiner Konstruktion viel einfacher und übersichtlicher als der außerordentlich komplizierte und verwickelte Strowgerwähler, der in der Regel für volle 100 Anschlussleitungen gebaut wird, während der aus Drehwählern zusammengesetzte Leitungswähler nach jeweiligem Bedarf z.B. für 25 Teilnehmer zusammengestellt und auch nach Bedarf später vergrößert werden kann.



Die in der Abbildung 10 dargestellte Prinzipschaltung enthält zwei Verbindungsmöglichkeiten, d.h. zwei (aus Zehner- und Einerwählern, zusammengesetzte) Leitungswähler. Jedem Leitungswähler ist ein 25teiliger Anrufsucher AS vorgeschaltet. Das ganze System Anrufsucher - Leitungswähler nennt man Verbindungssatz. Zwischen beiden Verbindungssätzen liegt ein dritter Wähler AV, der sogenannte Anrufvorbereiter. Er hat den Zweck, stets einen freien Verbindungssatz in Bereitschaft zu halten. Ruft ein Teilnehmer an und belegt hierdurch einen freien Verbindungssatz, dann schaltet der AV selbsttätig einen Schritt weiter und stellt hier durch den nächsten Verbindungssatz für den folgenden Anruf bereit.

Die vom Teilnehmer kommende Anschlussleitung führt über das Teilnehmerrelais T und teilt sich dann in mehrere Abzweigen ein. Ein Zweig läuft zu den Kontakten der Anrufsucher dergestalt, dass beispielsweise die Anschlussleitung des Teilnehmers Nr. 22 an dem Kontakt 22 jedes der beiden Anrufsucher liegt; der andere Zweig führt zu den Einerwählern der Leitungswähler dergestalt, dass beispielsweise die Leitung 22 an dem zweiten Kontakt des zweiten Einerwählers jedes Leitungswählers liegt (Vielfachschtaltung).

Der springende Punkt des Anrufsucherprinzips liegt nun darin, dass sobald ein Teilnehmer, der eine Verbindung wünscht, seinen Hörer abhebt, der Anrufsucher des bereitstehenden freien Verbindungssatzes (Leitungswählers) selbsttätig anfängt zu laufen, bis sein Schaltarm auf den Kontakt des rufenden Teilnehmers trifft, wo er selbsttätig stehen bleibt. Jetzt erst ist der rufende Teilnehmer zum Leitungswähler durchgeschaltet, den er durch Betätigung seiner Wählscheibe auf die Leitung des gewünschten Teilnehmers steuert*, und zwar wird durch die erstmalige Wählscheibenbetätigung der Zehnerwähler auf den Drehmagneten des betreffenden Einerwählers geschaltet, durch die zweimalige Wählscheibenbetätigung erhält der Drehmagnet des Einerwählers die entsprechende Anzahl von Stromstößen, durch die sein Schaltarm auf die Leitung des gewünschten Teilnehmers gestellt wird. -

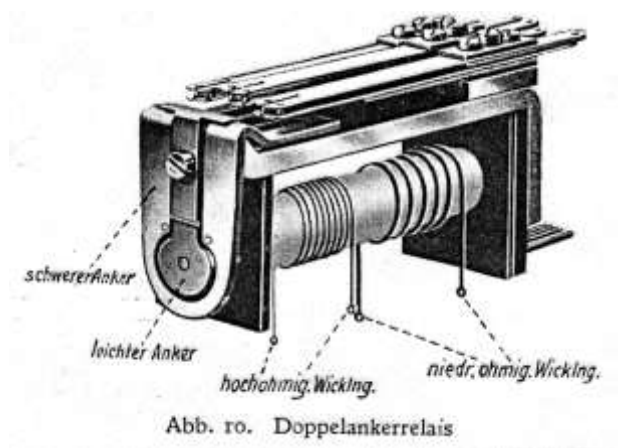


Die charakteristischen Merkmale des Anrufsucherprinzips lassen sich demnach in folgenden Satz zusammenfassen: ""Beim Anrufsucherprinzip sucht sich der Anrufsucher eines freien Verbindungssatzes (Leitungswählers) den anrufenden Teilnehmer und. verbindet ihn mit dem Leitungswähler.""

Zwei Eigentümlichkeiten der automatischen Versuchszentrale in der Stuttgarter Technischen Hochschule verdienen noch besonders hervorgehoben zu werden. Die eine liegt in dem schon erwähnten. Anruf vorbereiter, der den Zweck hat, einen freien Verbindungssatz (Leitungswähler mit vorgeschaltetem Anrufsucher) für den nächstfolgenden Teilnehmeranruf stets in Bereitschaft zu halten. Der Anruf vorbereiter ist ein Drehwähler, welcher sich nur in einer Richtung dreht und infolgedessen die einzelnen Verbindungssätze im Kreislauf zur Arbeit heranzieht. Beispielsweise besitzt eine 50er Automatenzentrale normalerweise 5 Verbindungssätze. Angenommen, die ersten 3 sind durch im Gang befindliche Gespräche besetzt, dann hält der Anrufvorbereiter den 4. Verbindungssatz für den nächstfolgenden Teilnehmeranruf auch dann bereit, wenn die ersten 3 noch vor Eingang des nächsten Teilnehmeranrufes wieder frei geworden sind. Beim Vorwählersystem sucht sich der Vorwähler den freien Verbindungssatz, indem er stets beim ersten anfängt und diesen arbeiten lässt, wenn er frei ist. Die Folge hiervon ist, dass bei schwachem Verkehr die ersten Verbindungssätze immer arbeiten müssen. Während die letzten nur ausnahmsweise beim Spitzenverkehr herangezogen werden, was eine ungleichmäßige Abnutzung der Verbindungssätze zur Folge hat. Der Anrufvorbereiter lässt dagegen sämtliche Verbindungssätze der Reihe nach im Kreislauf arbeiten, einerlei, ob es sich um schwachen oder starken Verkehr handelt. Die andere Eigentümlichkeit liegt in dem sogenannten Doppelankerrelais. Jede Automatenzentrale bedarf zahlreicher Relais, das sind elektromagnetisch betätigte Schaltorgane, die in der Hauptsache folgenden Zweck haben; Die Antriebsmagnete der Schaltwerke erfordern einen verhältnismäßig starken und gleichmäßigen Betriebsstrom.

Es ist deshalb nicht möglich, ihn durch die Wählscheiben der Teilnehmerapparate direkt einzuschalten, schon deshalb nicht, weil durch die verschieden langen Teilnehmerleitungen mit stark schwankenden Leitungswiderständen ein gleichmäßiger Betriebsstrom den Wählermagneten nicht zugeführt werden kann. Es werden deshalb Relais zwischengeschaltet, die einerseits vom Teilnehmerapparat direkt betätigt werden, aber infolge ihrer großen Empfindlichkeit unabhängig von den Leitungswiderständen zuverlässig arbeiten. Andererseits schalten diese Relais in der Zentrale lokale Ströme ein, die infolge der stets gleichbleibenden Innenleitungswiderstände den Wählermagneten den erforderlichen gleichmäßigen Strom zuführen. Außerdem sind die Relais für die zahlreichen Hilfsstromkreise, z.B. zur Verhinderung der Einschaltung mehrerer Wähler auf besetzte Leitungen, zur Übermittlung der Ruf- und Besetztssignale zur Zuführung der Mikrofonspeiseströme usw. erforderlich, so dass die Betriebssicherheit in der Automatenzentrale von dem zuverlässigen Ansprechen einer großen Anzahl von Relais abhängig ist. Dabei müssen einzelne Relais durch ihre Ankerbewegung gleichzeitig mehrere Kontakte öffnen und schließen.

Das Doppelankerrelais (siehe Abbildung) besitzt 2 Anker, einen leichten und einen schweren, und der zugehörige Elektromagnet 2 Wicklungen, ein hochohmige und eine niederohmige. Wird die hochohmige Wicklung von Strom durchflossen, so entsteht nur ein- schwacher Magnetismus, der nur den leichten Anker anzieht, und dieser betätigt dann die ihm zugeordneten Kontaktfedern.





Erhält auch die niedrig Ohmige Wicklung Strom, dann verstärkt sich der Magnetismus so weit, dass auch der schwere Anker angezogen wird, und dieser betätigt dann die ihm zugeordneten Kontaktfedern. Das Doppelankerrelais leistet also Schaltfunktionen, für die eigentlich zwei Relais erforderlich wären, und es trägt deshalb zu einer wesentlichen Verminderung der Relais und hiermit zu einer erhöhten Übersichtlichkeit und Betriebssicherheit bei.

Allen Automatenzentralen sind die Einrichtungen für den selbsttätigen Teilnehmeranruf sowie für die selbsttätige akustische Frei- und Besetztsignalisierung gemeinsam. Der Anruf des gewünschten Teilnehmers erfolgt nach Herstellung der Verbindung selbsttätig in Intervallen so lange, bis der gerufene Teilnehmer seinen Hörer abhebt., Der rufende Teilnehmer erkennt an einem in gleichen Intervallen ertönenden Summergeräusch in seinem Hörer das Freisein der gewünschten Teilnehmerleitung, Ist die gewünschte Teilnehmerleitung besetzt oder sind sämtliche Verbindungssätze innerhalb der Zentrale besetzt , so dass weitere Verbindungen z Zt., nicht vermittelt werden können, dann hört er dies in einem dauernden Summergeräusch in seinem Hörer.

Allgemeines

Wie aus den vorstehenden Ausführungen hervorgeht, sind die automatischen Fernsprechvermittlungseinrichtungen auf einer hohen Stufe technischer Vollkommenheit angelangt. Sie finden ausgedehnte Verwendung in Privatanlagen sowohl zur Vermittlung des Innenverkehrs, als auch zur selbsttätigen Einschaltung auf Amt in größeren Anlagen, die durch zahlweise Hauptanschlussleitungen (Amtsleitungen) an das postalische Fernsprechamt angeschlossen sind. Dem letzten Verkehr dient die sogenannte Halbautomatenzentrale, die deshalb nur "halbautomatisch" ist, weil nur der abgehende Verkehr rein selbsttätig vermittelt werden kann, Der auf den Amtsleitungen ankommende Verkehr muss in der Zentrale entgegengenommen und an die jeweils gewünschte Nebenstelle weitergegeben werden, kann also der menschlichen Zwischenvermittlung nicht entraten.



Automatische Fernsprechzentralen für Privatanlagen kommen für kleinste bis zu den größten Anlagen in Betracht und sind hinsichtlich ihrer Belegungsfähigkeit gestaffelt in 10er, 25er, 50er, 100er und 1000er Zentralen. Zum Beispiel in Württemberg erfreuen sie sich in zahlreichen Industrie- und Handelsunternehmungen sowie bei Staats- und Kommunalbehörden großer Beliebtheit, was nicht verwunderlich ist, wenn man berücksichtigt, dass eine zuverlässige funktionierende automatische Telefonzentrale den gesamten Fernsprechverkehr von der unzulänglichen menschlichen Zwischenvermittlung unabhängig macht. Die Automatik ist die Beherrscherin unseres modernen Fernsprechwesens.

Ausgefertigt - Technische Hochschule Stuttgart 1926

Beschreibung zu den Händleranlagen

Beginnend mit den Aktivitäten der PRITEG, welche dem Bankfernsprechwesen schon frühzeitig besondere Aufmerksamkeit gewidmet hatte und zahlreiche Nebenstellenanlagen für Bankinstitute installierte, hat sie auch für den Fernsprechverkehr der Devisenhändler Einrichtungen geschaffen, welche in ihrer Zweckmäßigkeit und Vollkommenheit allen anderen Lösungen der Mitbewerber, damals und auch, bis 1990, weit überlegen waren.

Diese Spezialeinrichtungen wurden unter dem Sammelnamen

Devisentische

eingeführt. Nachfolge dieser Apparaturen sind die heutigen

Händlerarbeitsplätze

Dealerphone

In den folgenden Ausführungen sind diese Einrichtungen etwas näher und ausführlicher beschrieben mit der Absicht, einige Fingerzeige zu den für den Bankverkehr so außerordentlich wichtigen Betriebseinrichtungen zu vermitteln.



Es ist eine Tatsache, dass leistungsfähige, betriebszuverlässige Fernsprechanlagen, sie mögen in ihrer Anschaffung so kostspielig sein wie sie wollen, gerade im Bankwesen und da besonders im Händlerbereich, sich innerhalb kurzer Zeit bezahlt machen.

Drei Grundbedingungen sind durch Händleranlagen insbesondere im Devisenbereich zu erfüllen:

1. Am Arbeitsplatz schnellste Herstellung der benötigten Gesprächsverbindungen, möglichst unabhängig von der Mitarbeit dritter Personen
2. Eindeutige Signalgebung zwischen den einzelnen Arbeitsplätzen des Händlerbereichs zu bestehenden Verbindungen, Anrufen, Frei- und Besetztzuständen der Leitungen und Plätze, bei möglichst größter Geräuschvermeidung

Bequeme Handhabung der einzelnen Apparate (Anschlüsse)

In einer Händler(Devisen)-Abteilung sind in der Regel mehrere Personen beschäftigt, welche das gleiche Arbeitsgebiet gemeinsam bearbeiten. Die Arbeitsplätze sind untereinander in Gruppen zusammengefasst.

In der Regel sind alle für den Fernsprechverkehr in Betracht kommenden Bedienelemente der Abfrageapparate wie Einschaltetasten, Wähleinrichtungen, Signallampen, Anzeigen direkt in den jeweiligen Arbeitstisch eingelassen.

Neben den Installationsvorteilen wird somit auf den Tischen Raum gewonnen.

Üblich sind 6 aber auch größere Arbeitsplatzgruppen bzw. Platzkombinationen.

Bei der Zusammenstellung der verschiedenen fernsprechtechnischen Einrichtungen jedes Arbeitsplatzes sind folgende Grundgedanken maßgebend:



- Jeder Arbeitsplatz erhält mindestens 2 Abfragegarnituren (Handapparate in voller Funktion wie 2 getrennte Apparate). Damit ist der Händler gleichzeitig arbeitsfähig zwischen einem Anbieter und einem Interessenten. Dies könnten z.B. sein:

Ein Maklerbüro,, der eigene Mitarbeiter der Bank in der Börse und ein Kunde der Bank

- Handapparatausstattungen mit bis zu 8 Handapparaten werden in besonderen Fällen gefordert. Regelausstattung sind 4 Handapparate
- Die Anschlussleitungen der Händleranlage sind so angeschaltet,- dass sich jeder Händler alle seine benötigten Leitungen heranholen kann
- Der Händler legt Wert darauf, mit dem Kunden und dem Makler gleichzeitig zu sprechen, d.h., er will den Hörer, an welchem der Kunde hängt, an dem einen Ohr behalten , während er den anderen Hörer, an dem z.B. der Makler hängt, am anderen Ohr hat.

Dass er, während er mit dem Makler handelt, den Kunden am Ohr behält, ist deshalb von Wichtigkeit, weil er hören will, ob der Kunde ungeduldig wird, um ihn zwischendurch, während der Verhandlung mit dem Makler, zu vertrösten bzw. zu informieren. Vor allem ist es wichtig, mit beiden zum Geschäftsabschluss zu kommen, ohne dass es dabei zu einer ungewollten Gesprächsunterbrechung kommt.

Selbstverständlich besitzen beide Handapparate Einrichtungen, durch welche verhindert wird, dass Kunde oder Makler die jeweils mit der anderen Stelle geführte Verhandlung mithören kann.

- über Direktanschlußleitungen zur Zentrale, Linienwähler- oder gesonderte integrierte Sprechanlagen sind interne Gespräche, zu allen weiteren Händlern oder Nebenstellen der Bank, unabhängig vom Externgesprächszustand am Platz, automatisch herstellbar
- Gemeinsame Sprechleitung zwischen den Plätzen ermöglicht interne Konferenzschaltung
- Direkte Einschaltung auf freie oder zur Übernahme gekennzeichnete Amtsleitungen



- Bei Bedarf Zuschaltung eines weiteren Arbeitsplatzes zu einem bestehenden Gespräch, mit optischer Kennzeichnung der Zuschaltungsaufforderung am angerufenen Platz und beidseitiger Trennmöglichkeit des Zuschalte Zustandes.
- Anzeigen mit Kennzeichnung, der angeschalteten Leitung durch Lampen oder Textanzeigen
- Schaltbare optische und akustische Anrufsignalisierung mit Abfragemöglichkeit an allen dazu bestimmten Plätzen
- Nachdem in den zuvor beschriebenen 20er Jahren eine Identifizierung des Anrufers oder Leitung noch nicht möglich warf wurde zur Anzeige kommender und bestehender Gespräche ein sogenanntes Städtetablo angeboten, das für die Verbindungsleitungen zur Nebenstellenanlage den augenblicklichen Beschaltungszustand mit Namensbezeichnung an allen Plätzen anzeigte
- Haltung gewünschter Verbindungen am Platz mit entsprechender Anzeige, ohne dass diese Leitungen sich in Gesprächszustand befinden
- Äußerste Betriebssicherheit, da ein Ausfall, auch auf kurze Zeit, einen sehr hohen finanziellen Schaden nach sich ziehen kann
- Kurze Reaktionszeiten zu den Bedienvorgängen
- Auch Lieferung des kompletten Mobiliars in allen Holzarten

Unter anderen wurden derartige Devisentische um 1923 an die folgenden Unternehmen geliefert:

Dresdner Bank, Hamburg, Tschechoslowakischer Bankverein
Dresden, Deutsche Vereinsbank, Frankfurt
Bankhaus Ladenburg, Frankfurt,
Bankhaus Gebr. Bethmann, Frankfurt
Darmstädter Bank, Frankfurt Nationalbank, Frankfurt
Dresdner Bank, Frankfurt, Girozentralen Hannover, Lübeck,
Geestemünde, Flensburg, Kiel und Emden,
Bankhaus Warmann in Beuthen
Banko Italo Britanica in Mailand
Deutsche Bank, Köln, Danziger Kreditanstalt in Danzig

Aus den vorstehenden Ausführungen geht sicherlich die rastlose Entwicklung des Fernmeldewesens und dessen außerordentliche Vielseitigkeit und Anpassungsfähigkeit an die Erfordernisse des modernen Bank- und Börsenverkehrs deutlich hervor. Es zeigt aber auch den großen und wohlverdienten Erfolg der PRITEG bis zur TN-Telecom, die als Früchte der bahnbrechenden Tätigkeiten auf diesem Gebiet dem Unternehmen zugefallen sind.

Die genannten Unternehmen, ausgestattet mit Fuld-Devisentische, geben ein beeindruckendes Zeugnis, welche unerrechenbaren Vorteile durch die mustergültigen Anlagen, für ein zeitgemäß geleitetes Bankunternehmen, mit den

Priteg-TKI-Händleranlagen

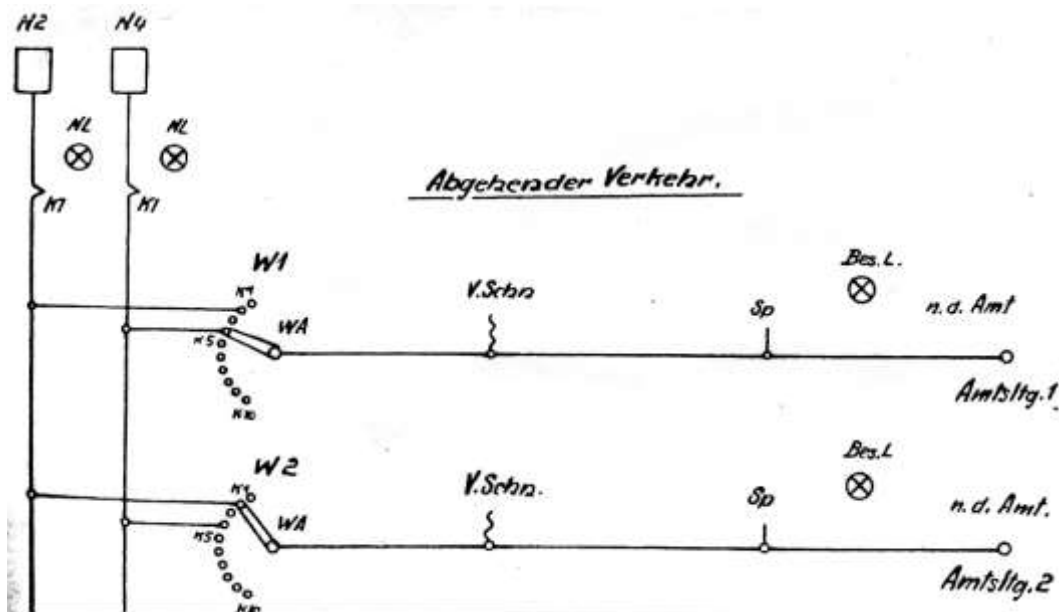
schon in den 20er Jahren, am Arbeitsplatz der Händler, erreicht werden konnte.



Halbautomatische Nebenstellenanlagen

Wie in den zeitlich geordneten Texten dargestellt, konnten mit dem Einsatz halbautomatischer Nebenstellenanlagen, von den Teilnehmern aus, gehende Verbindungen in das öffentliche Netz der Reichspost ohne Zuhilfenahme der privaten Vermittlung hergestellt werden. Für den Internverkehr waren sowohl manuelle Verbindungen über die Vermittlung als auch je nach Ausstattung automatische, über eine Hausanlage möglich.

Zur Erläuterung der Verbindungsvorgänge in der halbautomatischen Nebenstellenzentrale dienen die nachfolgenden Darstellungen.



Die vom Amt kommende Leitung führte in der Zentrale zu den Kontaktarmen eines zugeordneten Wählers (W1, W2) und dieser Wähler suchte die einzelnen Kontakte der Teilnehmer ab. Wurde nun bei einer Nebenstelle der Fernhörer abgenommen, so wurde der Wähler einer Amtsleitung in Betrieb gesetzt, die Arme des Wählers glitten über die Kontakte Kl-Kx. Wenn z.B. die Nebenstelle 4 abgehoben hatte und den Wähler W1 zum Lauf veranlasste, hielt dieser Wähler, aufgrund eines elektrischen Vorganges auf seinem Prüfarm auf dem Kontakt der Nebenstelle 4 (W5) an.

Außerdem wurde in der Anlage sichergestellt dass nur 1 Wähler in der zugeordneten Teilnehmergruppe einen Suchlauf vornahm. Damit kam, zu diesem Zeitpunkt bereits, das in späteren zentralgesteuerten Anlagen notwendige

One at a time"-Prinzip

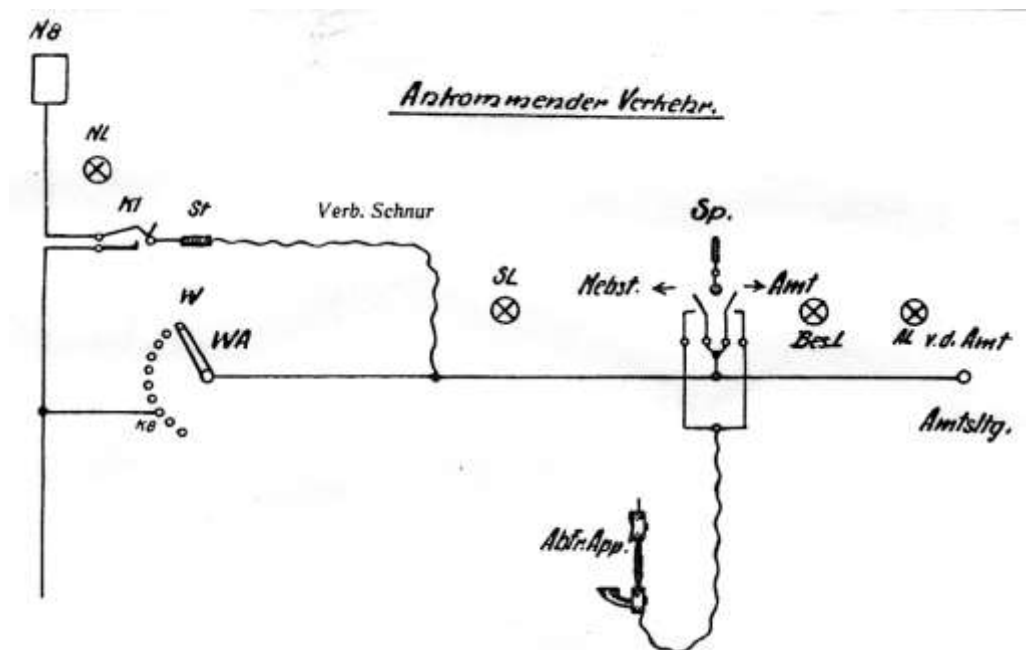
zur Anwendung.

Mit dem Halt des Wählers auf Kontakt des Teilnehmers 4 wurde die Amtsleitung zum Teilnehmer durchgeschaltet und auf Schlusszeichen, durch Auflegen, automatisch überwacht.

Nach Beendigung des Gespräches übernahm der Relaisatz des Wählers die Weitergabe des Schlusszeichens zum Amt, Die Amtsleitung war anschließend erneut belegungsfähig.

Die vom Amt ankommenden Gespräche mussten den Nebenstellen von der Bedienung zugeteilt werden. Der Vorgang bei diesen Verbindungen ist nachfolgend dargestellt.

Die Amtsleitungen waren mit einem Schalter Sp und einer Verbindungsschnur mit Stöpsel St versehen. Den Nebenstellenanschlüssen war je eine Klinke Kl zugeordnet.





Kam ein Anruf vom Amt, betätigte die Bedienung den Schalter Sp Richtung Amt. Dadurch wurde der Abfrageapparat an die Amtsleitung geschaltet, und die Bedienung meldete sich. Die Verbindung der Amtsleitung mit einer Nebenstelle wurde nicht durch Wähler hergestellt, sondern es wurde hierzu die Verbindungsschnur benutzt. Der Stöpsel St wurde in die Klinke KL eingeführt, und die Verbindung war hergestellt.

Der Ruf zu der Nebenstelle erfolgte automatisch in Intervallen, solange, bis sich die Nebenstelle meldete.

Nach Beendigung des Gespräches leuchtete eine Schlusslampe SL auf, und die Verbindung wurde von der Bedienung getrennt.

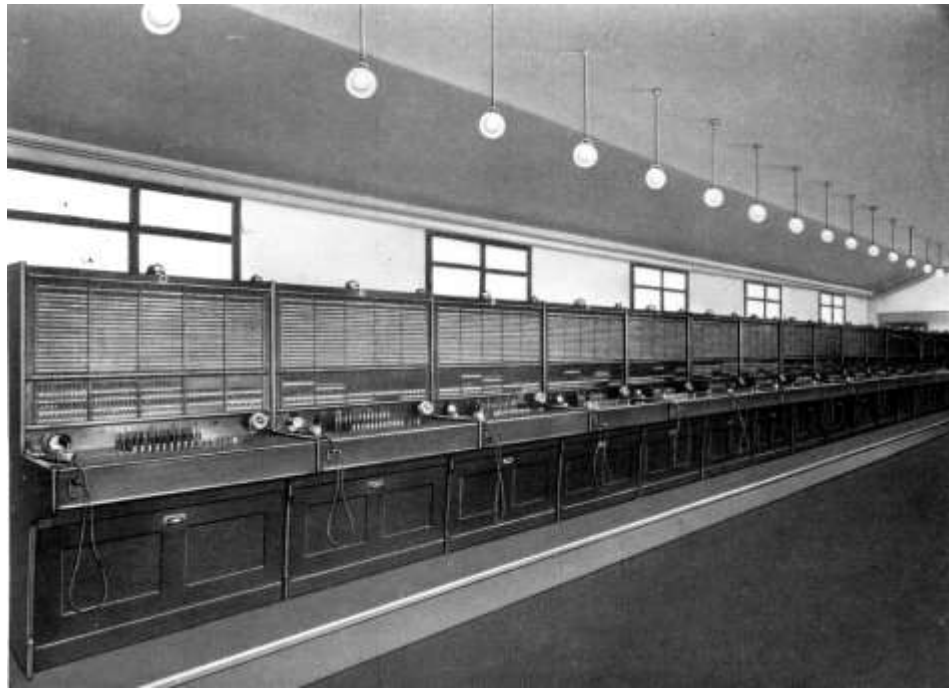
An die Bedienungsperson einer halbautomatischen Zentrale wurden, genau wie bei jeder anderen Zentrale nachfolgendem: Entwicklungen, zusätzlich weitere Anforderungen bei der Abwicklung des telefonischen Verkehrs gestellt, als nur Verbindungen herzustellen und zu trennen.

Sie musste die Verbindungen überwachen und in ein Gespräch eintreten können, Amtsgespräche mussten von einer Nebenstelle zu einer anderen weitergegeben, umgelegt werden.

Ortsgespräche zugunsten von Ferngesprächen unterbrochen werden usw. Für diese Anforderungen besaßen die Zentralen die notwendigen Einrichtungen, wie Überwachungs Lampen,, besondere Schalter, Rufeinrichtungen usw.

Die nachfolgende Aufnahme zeigt eine Vermittlung mit 15 Plätzen, ausgestattet für 1200 Teilnehmer.

Bei dieser Anlage waren die Amtsleitungen den einzelnen Plätzen derart zugeordnet, dass auch mit einer verminderten Anzahl von Bedienungen alle Leitungen ohne Platzwechsel bedient werden konnten.



Vermittlungsplätze einer Nebenstellenanlage 150
Amtsleitungen - 1200 Nebenstellen 15 Arbeitsplätze

In Bezug auf die Ausstattung der Nebenstellenanlagen, in der Zeit des Einsatzes halbautomatischer Anlagen, wurde im Hause Fuld eine eigene, den Marktforderungen besonders entsprechende, Systemkonfiguration entwickelt. Folgende technischen Entscheidungskriterien waren daran maßgebend beteiligt?

- Fernverbindungen waren, in dieser Zeit des manuellen Fernamtes immer ankommend, ganz gleich, ob sie vom eigenen Betrieb aus oder von dem Fernteilnehmer angemeldet waren, sie mussten daher auf alle Fälle durch die Bedienung vermittelt werden. Ferngespräche erfordern außerdem eine größere Sicherheit im Betrieb als Ortsgespräche, weil sie erstens mit erhöhten Gebühren belastet, zweitens in der Zeit begrenzt waren und drittens von größter wirtschaftlicher bzw. finanzieller Bedeutung sein konnten., Sie mussten aus den vorgenannten Gründen besonders überwacht werden, und da derartige Verbindungen sehr oft auf andere Teilnehmer im Hause umgelegt wurden, musste dieser



Umlege Verkehr auf das alleraufmerksamste, sicherste und schnellste bewerkstelligt werden. In der Hauptsache war es aber aus vorangeführten Gründen notwendig, diesen Fernverbindungen, die größte Sicherheit mit Rücksicht auf unbeabsichtigte Trennung zu geben. Diese Sicherheit bot der Wählerbetrieb, soviel Vorteile er unter Umständen, damals besaß, nicht absolut.

- Der allgemein übliche Halbautomat eignete sich nicht für solche Anlagen, bei denen viel Außennebenstellen vorhanden waren, und zwar hauptsächlich dann nicht, wenn von den Außennebenstellen nur eine Doppelleitung zur Zentrale führte, während die innenliegenden Nebenstellen wegen der Rückfragemöglichkeit 2 Doppelleitungen besaßen.

Die Leitungen der Außennebenstellen führten dabei zunächst über sogenannte Vorschalte Klinken, die in der Postzentrale lagen und zur Herstellung der Verbindungen mit dem Amt dienten. Über diese Klinke führten die Leitungen zu einem Hausautomaten, der die Gespräche der Nebenstellen und der Hausstellen untereinander vermittelte. Diese Leitungsführung war notwendig, weil der Außennebenstelle die Möglichkeit gegeben werden musste, auch mit allen anderen Stellen im Hause Gespräche zu führen.

Da nun für die Außennebenstellen nur eine Leitung zur Verfügung stand und über die Postzentrale keine Vermittlung mit den übrigen Nebenstellen bzw. mit den Hausstellen stattfinden konnte, blieb nur der Weg über die Hausvermittlungszentrale übrig, wenn die Außennebenstelle die Postzentrale anrufen wollte, um eine Meldung dorthin gelangen oder eine Amtsverbindung herstellen zu lassen. Der Teilnehmer wählte im vor-liegenden Falle die Nummer des Anschlusses "Aut" in der Postzentrale. Dieser Anruf wurde durch eine Lampe am Schrank gekennzeichnet, der Teilnehmer wurde über eine Klinke mit einem besonderen Abfragestöpsel abgefragt und nach Wunsch bedient.

Waren viele Außennebenstellen, wie z.B. bei



Stadtverwaltungen, vorhanden, die oft Amtsgespräche führten, so mussten nach dem Vorhergesagten alle diese abgehenden Verbindungen von der Bedienung der Postzentrale hergestellt werden, daher konnten dabei die Vorteile der selbsttätigen Auswahl einer freien Amtsleitung nur teilweise ausgenutzt werden, und zwar nur von den Nebenstellen, die mit je einer Leitung an der Post- und an der Hauszentrale angeschlossen waren. Ferner spielte bei Amtsverbindungen mit

Außennebenstellen die Frage der Betriebssicherheit eine größere Rolle, als bei den Nebenstellen mit doppelten Anschlüssen. Während die letzteren bei irgendwelchen Störungen, die eine Unterbrechung in

der Verständigung zufolge hatten, stets die Möglichkeit besaßen, die Bedienung der Postzentrale über die Hausleitung zu benachrichtigen, war dies der Außennebenstelle auf diesem Wege nicht möglich. Es war demnach von Vorteil, wenn die Außennebenstellen nicht über Wählereinrichtungen verbunden wurden, sondern wie im vorliegenden Falle beschrieben, über manuelle Organe, bzw. über Verbindungsschnüre.

Ob für eine Anlage ein Halbautomat oder eine manuelle Zentrale das Gegebene war, wurde auch vielfach von der Auswirkung der Einzelgesprächsgebühren in diesem oder jenem Falle abhängig. Bei selbsttätiger Auswahl der Amtsleitung ist z .B. jeder Angestellte im Stande, durch Abheben des Fernhörers eine Amtsleitung zu belegen, um mit Freunden, Bekannten usw. Gespräch zu führen. Die Rechnungen über die Gesprächsgebühren waren in solchen Fällen den Nebenstellen nicht zuordenbar und demzufolge unkontrollierbar. Aber der Versuch konnte trotzdem nicht verhindert werden und eine weitere Folge davon war, dass des Öfteren alle Amtsleitungen belegt waren, wenn auch nur vorübergehend, so dass keine freie Amtsleitung zu erreichen war, wenn wichtige geschäftliche Gespräche geführt werden sollten.

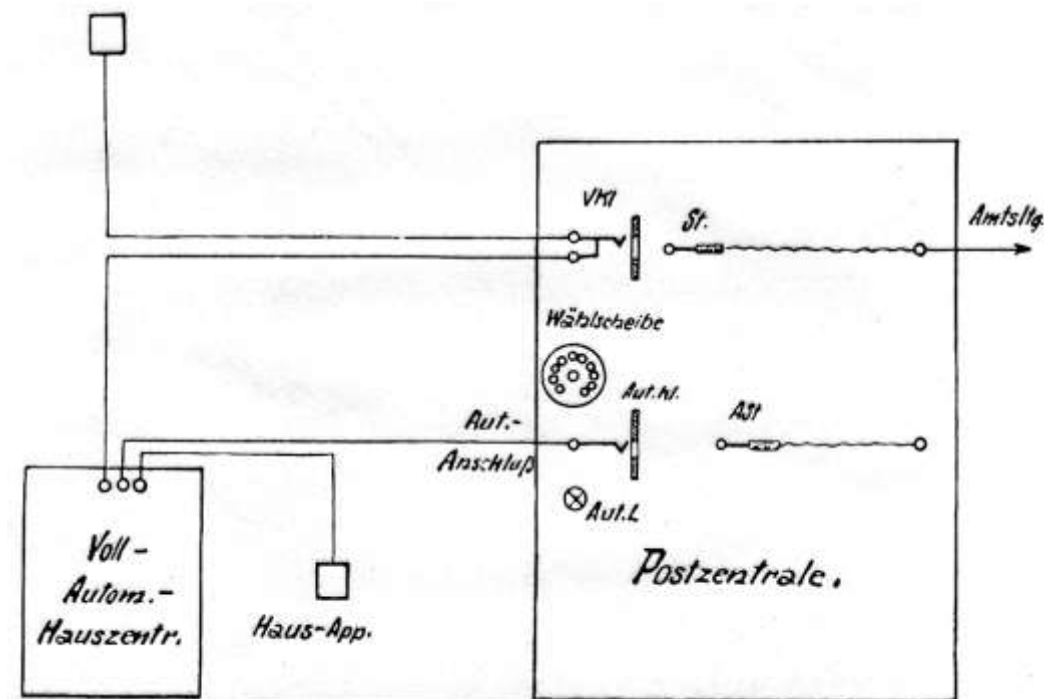
Die Vorzüge des Halbautomaten waren indessen so groß, dass deren Projektierung einer manuellen Zentrale gegenüber unter allen Umständen der Vorzug gegeben werden musste, wenn die vorangeführten Punkte nicht zutrafen oder nur zum geringen Teil vorhanden waren.

Für die Ausstattung der Anlagen, die mit halbautomatischen Nebenstellenanlagen nur bedingt realisiert werden konnten, wurde die

H. Fuld Schnurzentrale GALE

entwickelt, aus der später die TN-Rekordzentrale hervorging.

Mit Einführung des Wählbetriebes im öffentlichen Netz wurden die vollautomatischen Hauszentralen dahingehend ergänzt, dass durch Auswahl der Kennziffer 0 an erster Stelle die Leitungen zum öffentlichen Netz der Reichspost, von dazu berechtigten Nebenstellen, erreicht werden konnten., Damit war der halbautomatische Amtsverkehr in Fuld eigengefertigten Anlagen realisiert.

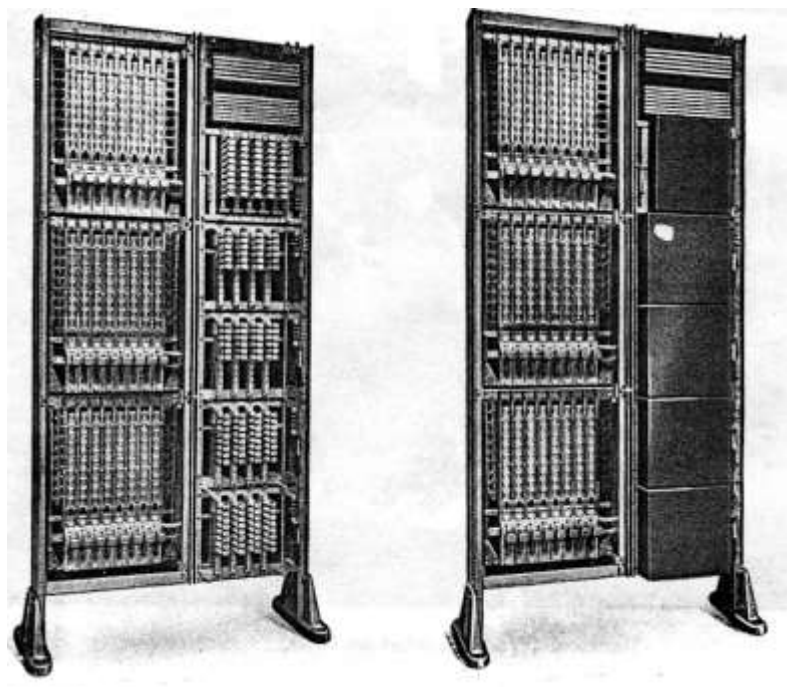


Prinzipdarstellung der H. Fuld GALE Zentralen

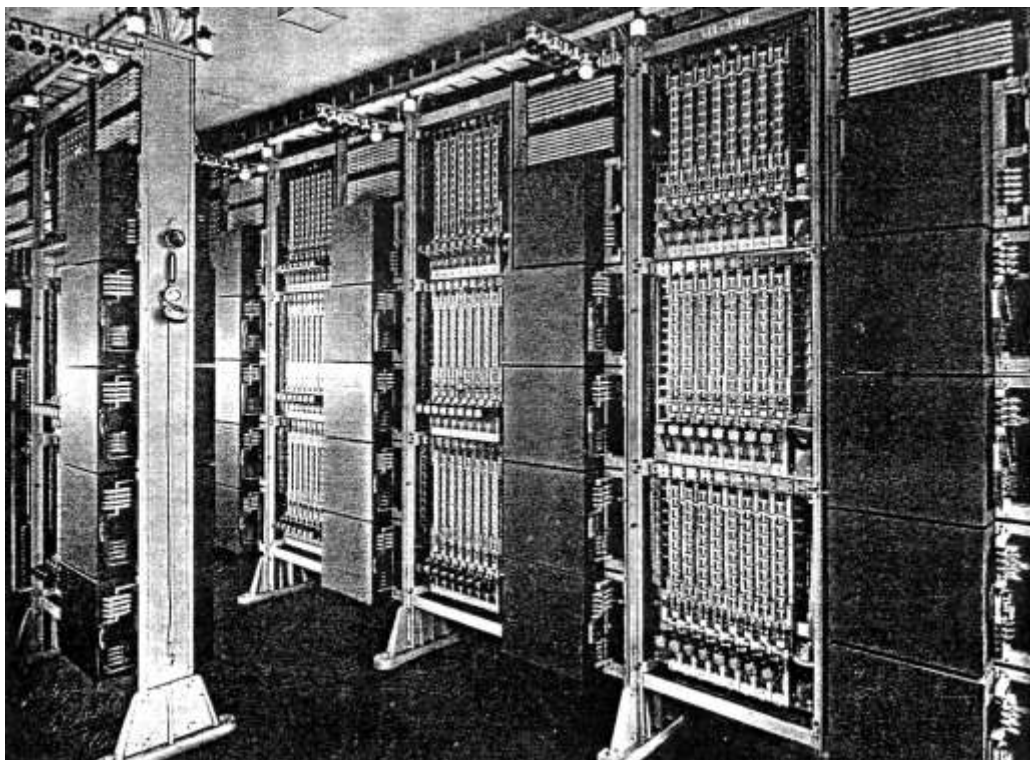
Beschreibung der automatischen Vermittlungseinrichtung mit Stangenwählern System Merk

Das System wird kurz erläutert; seine hauptsächlichsten Vorzüge werden aus einem Vergleich mit dem Vorwähler-Hebdrehwählersystem hervorgehoben. Zum Schluss wird, nach Berichten in den Fuld-Nachrichten, die nach dem Stangenwähler-System ausgeführte Fernsprechanlage des Rathauses Kassel beschrieben.

Die Einrichtungen zur selbsttätigen Gesprächsvermittlung sind unablässig verbessert und vervollkommenet worden. Die H.Fuld & Co. Telephon- und Telegraphenwerke Aktiengesellschaft in Frankfurt M. hat, dem Zuge dieser Entwicklung folgend, 1926 ein für Deutschland ganz neues System der selbsttätigen Fernsprechvermittlung auf den Markt gebracht,, das als vollausgereifte Frucht einer jahrelangen Entwicklungsarbeit infolge seiner großen Vorzüge in Fachkreisen Aufsehen erregte und in mehreren prominenten Groß-Fernsprech-Anlagen Verwendung gefunden hat. Es war das Merk'sche Stangenwählersystem.



Seine Anfänge gehen bis zum Jahre 1903 zurück, als F. Merk, einer der bekanntesten Erfinder der Fernsprech-Automatik, ein aus Blechstreifen mit Isolierzwischenlagen zusammengesetztes Kontaktfeld zum Patent anmeldete, durch das das Problem der Wählerkontaktsätze und deren Verkabelung grundsätzlich auf andere Weise gelöst wurde als durch die bisher bekannten Drehwähler und Hebdrehwähler. Die neuartige Ausführung wird in der Literatur als "Flachbankvielfach" bezeichnet. Das Patent wurde unter der Nummer 162064 zwei Jahre später erteilt, kam aber in Deutschland zunächst nicht zur Auswirkung. Die amerikanische SA-Technik entwickelte indessen auf der Grundlage des Merk'sehen Patenten Stangenwählersysteme für Fernsprechämter größten Umfanges, deren Wähler durch Elektromotoren angetrieben wurden. Dieser Maschinenantrieb hatte aber den Nachteil, dass die Steuerung der Wähler nicht direkt durch die Impulse der Wählscheibe am Teilnehmerapparat erfolgen konnte, sondern nur indirekt über ein Zwischenglied, das so genannte Register. Hierdurch wird das System nicht nur kompliziert und unübersichtlich, sondern auch teuer, und das war der Grund, weshalb es in Deutschland keinen Eingang fand.



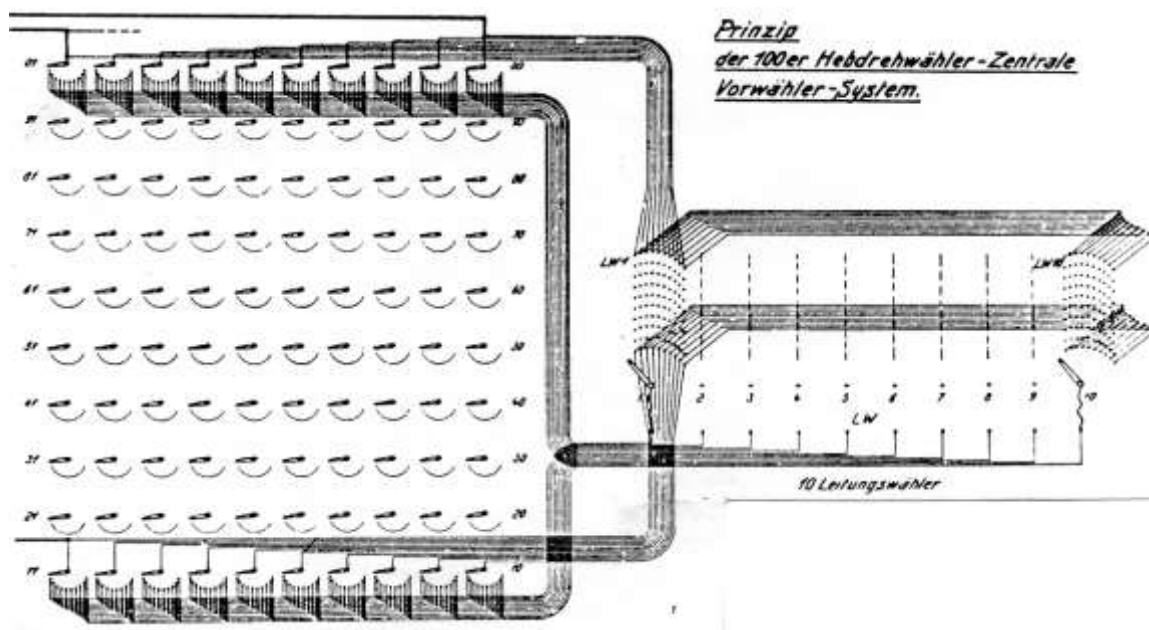


Darauf hatte aber Merk in jahrelanger, zäher Entwicklungsarbeit auch einen 100teiligen Stangenwähler geschaffen, der wie der Hebdrehwähler (Strowger-Wähler) durch Wählscheiben-Impulse, also durch Zehner- und Einerwahl direkt gesteuert wurde. Erst hierdurch kam die grundsätzliche Überlegenheit des Stangenwähler-Systems zur vollen Auswirkung.

Diese Überlegenheit zeigte sich am deutlichsten aus einem Vergleich mit dem bei den SA-Ämtern der Deutschen Reichspost verwendeten Vorwähler-Hebdrehwähler-System. Eine Gesprächs-Verbindung zwischen 2 Teilnehmern wurde hergestellt durch einen mit LW (Leitungswähler) bezeichneten 100 teiligen Hebdrehwähler, Er besteht bekanntlich aus einem an einer senkrechten Stange befestigten Schaltglied und aus 10 übereinander angeordneten Segmenten, deren jedes 10 in einer Kreisbahn angeordnete Kontakte enthält. Das Schaltglied kann beliebig auf jeden der 100 Kontakte eingestellt werden, indem es zuerst auf das Segment, in welchem der gewünschte Kontakt liegt, gehoben und danach auf den gewünschten Kontakt eingedreht wird. Die Heb- und Drehbewegung erhält das Schaltglied durch die mit der Wählscheibe gegebenen Stromstöße. Soll also beispielsweise das Schaltglied auf den 85. Kontakt, an dem die Leitung des Teilnehmers 85 liegt, eingestellt werden,, dann ist an der Wählscheibe zuerst die Ziffer 8 zu ziehen, wodurch das Schaltglied 8 Hebschritte macht und sich vor das 8 Segment stellt; hierauf ist die Ziffer 5 zu ziehen, wodurch es 5 Drehschritte macht, sich also auf den 85. Kontakt einstellt.. Da an dem Schaltglied die Leitung des rufenden Teilnehmers und an dem 85. Kontakt die des gewünschten Teilnehmers liegt, ist hiermit die Gesprächsverbindung hergestellt.

Nach Gesprächsbeendigung dreht sich das Schaltglied selbsttätig weiter, bis es das Segment verlassen hat, fällt dann durch eigene Schwerkraft in die unterste Stellung und dreht sich in seine Anfangsstellung zurück.

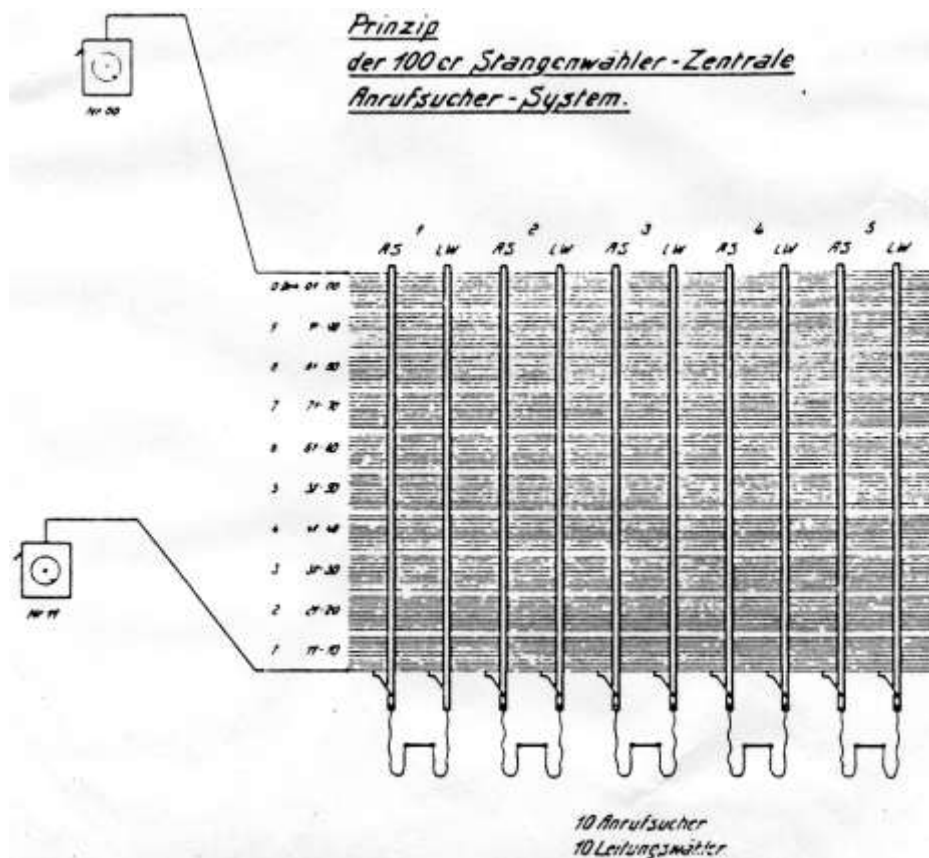
Zu jeder Gesprächsverbindung ist also ein 100teiliger Hebdrehwähler erforderlich, der in einer 100er-Zentrale in der Regel 10mal vorhanden ist, um 10 Teilnehmern gleichzeitig je ein Gespräch zu ermöglichen. Diese Wähler bezeichnet man als Leitungswähler (LW). Um nun einem anrufenden Teilnehmer einen freien LW zuzuweisen, ist folgende Einrichtung getroffen. Jeder Teilnehmeranschluss liegt, außer an dem entsprechenden Kontakt der LW, an dem Schaltglied eines eigenen 10teiligen Drehwählers, Vorwähler genannt, dessen 10 Kontakte der Reihe nach mit den 10 LW verbunden sind. Hebt ein Teilnehmer seinen Hörer ab, dann läuft sein Vorwähler selbsttätig an, bis sein Schaltglied einen unbesetzten LW gefunden hat; auf diesem Kontakt bleibt er stehen, womit er seinem Teilnehmer einen freien LW zugewiesen hat. Der Teilnehmer zieht nunmehr die



Rufnummer an seiner Wählscheibe und steuert hierdurch den LW auf die Anschlussleitung des gewünschten Teilnehmers. Das System erfordert also hundert 10teilige Drehwähler (Vorwähler) und zehn 100teilige Hebdrehwähler (Leitungswähler).

Die Kontaktsätze dieser Wähler sind durch Vielfach-Verkabelung untereinander verbunden,, was, da jede Leitung in Wirklichkeit dreiadrig ist, allein 9000 Lötstellen erfordert, während die Wähler-Kontaktsätze aus 6000 einzelnen Kontaktlamellen zusammengesetzt sind*

Die folgende Abbildung zeigt dagegen den prinzipiellen Aufbau einer 100er-Zentrale nach dem Anruksucher-Stangenwählersystem,, Man erkennt, dass jedes Verbindungsaggregat aus einem 100teiligen Stangenwähler als Anruksucher und einem gleichartigen als Leitungswähler besteht. Durch einen in der Skizze nicht dargestellten Anrufverteiler wird jeweils ein Verbindungsaggregat in Bereitschaft gestellt.





Die Herstellung einer Gesprächsverbindung vollzieht sich in folgender Weise. Der rufende Teilnehmer hebt seinen Sprechapparat ab; hierdurch läuft der Anrufer des in Bereitschaft stehenden Verbindungsaggregates selbsttätig an und stellt sein Schaltglied auf die Lamelle des Flachbankvielfachs, an der die Leitung des rufenden Teilnehmers liegt. Dieser Vorgang vollzieht sich mit großer Schnelligkeit im Bruchteil einer Sekunde. Der rufende Teilnehmer zieht nun an seiner Wählscheibe die Nummer des gewünschten Teilnehmers, beispielsweise 85, und stellt hierdurch das Schaltglied des zugehörigen Leitungswählers auf die 5. Lamelle in der 8., Dekade des Flachbankvielfachs, an der die Leitung des gewünschten Teilnehmers liegt. Hiermit ist die Gesprächsverbindung hergestellt. Hängen nach beendetem Gespräch beide Teilnehmer ihre Hörer wieder ein, dann fallen Anrufer und Leitungswähler infolge Wirksam werden einer elektromechanischen Auslösung durch eigene Schwerkraft in ihre Ruhelage zurück. Der Gesamtbedarf an Wählern beträgt bei der üblichen 10"igen Verbindungsmöglichkeit demnach nur "zwanzig" 100teilige Stangenwähler (10 AS, 10 LW) statt 110 Wählern (100 VW, 10 LW) bei dem Vorwähler-Hebdrehwähler-System.

Dazu kam, dass die Wähler-Kontaktsätze und die Vielfach-Verkabelung mit ihren Tausenden von Einzel-Kontaktlamellen und ihren Tausenden von Lötstellen gänzlich in Fortfall kommen und ersetzt wurden durch das aus 3 mal 100 Blechstreifen zusammengesetzte Flachbankvielfach, das sowohl an seiner Vorderseite als auch an seiner Rückseite mit Stangenwählern besetzt werden konnte, woraus sich außerdem noch eine bedeutende Platzersparnis ergab. Hierzu kam weiter, dass der Stangenwähler in seinem konstruktiven Aufbau wesentlich einfacher, übersichtlicher und von allen Seiten zugänglicher war, als der komplizierte Hebdrehwähler, der in Bezug auf Justage, Wartung und Instandhaltung sehr hohe Ansprüche stellte.



Die Überlegenheit des Stangenwählersystems ist also in die Augen springend und seine Einführung vollzog sich infolgedessen mit großer Schnelligkeit.

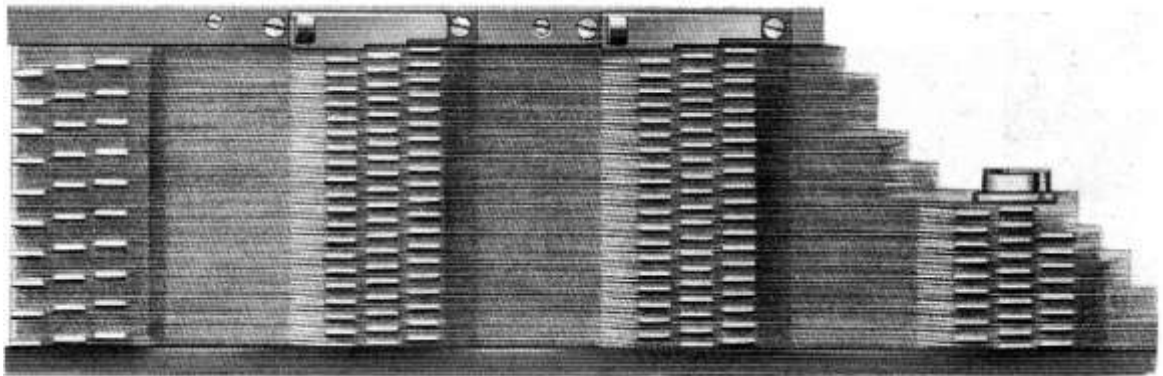
Eine der ersten Stellen, die die Vorzüge des Stangenwähler-Systems erkannte und sich zu seiner Anschaffung entschlossen hatte, war das Maschinentechnische- und Heizungs-Amt des Magistrats der Stadt Kassel. Im Kasseler Rathaus lief eine derartige Zentrale großen Umfanges, die vom ersten Tage ihrer Inbetriebnahme an, die in sie gesetzten Erwartungen voll erfüllt hat.

Die Anlage bestand aus einer Stangenwählerzentrale für 500 Teilnehmeranschlüsse, davon 400 Nebenstellen und 100 Hausstellen. Sie vermittelte den gesamten internen Verkehr sowie den abgehenden Amtsverkehr über 20 Amtsleitungen rein selbsttätig. Die Nebenstellen erreichten das postalische Fernsprechamt durch Ziehen der Ziffer 0 an ihrer Wählscheibe. Der über 15 weitere Amtsleitungen ankommende Sprechverkehr wurde an einer von zwei Telefonistinnen bedienten Vorschaltzentrale entgegengenommen und an die jeweils gewünschte Nebenstelle durch Stöpsel-Vermittlung nach dem Einschnur-System weitergegeben. Die Nebenstellen besaßen Rückfrageeinrichtung, d.h. ein Amtsgespräch konnte unterbrochen werden, um am gleichen Apparat im internen Netz eine telefonische Rückfrage zu halten, ohne dass die Amtsverbindung inzwischen getrennt wurde, und ohne dass der Gegenteilnehmer die interne Rückfrage mithören konnte. Außerdem konnte jede Nebenstelle die Zentralbedienung zum Eintreten in eine Amts-Verbindung veranlassen, z.B. zwecks Umlegung des Gespräches auf eine andere Nebenstelle.

Die bedeutende mechanische Arbeit, die die Stangenwählerzentrale zu leisten hatte, zeigt die Gesprächsstatistik, aus der hervorgeht, dass im Tagesdurchschnitt ca. 1100 abgehende Amtsgespräche und ca. 3300 interne Gespräche rein selbsttätig vermittelt wurden, während die Telefonistinnen täglich ca. 1500 ankommende Amtsgespräche entgegenzunehmen und weiterzuleiten hatten.

Für die RufStromerzeugung sowie zur Erzeugung der für die automatische Vermittlung charakteristischen Summersignale (Amts-, Frei- und Besetztzeichen) waren zwei kleine Maschinenaggregate vorgesehen, das eine, aus dem Starkstromnetz gespeist für den Tagesbetrieb, das andere, aus der Zentralbatterie gespeiste für den Nachtbetrieb bzw. zur Reserve.

Die neuen Fuld¹sehen Automatenzentralen nach dem Stangenwählersystem bedeuteten eine Umwälzung auf dem Gebiete der Selbstanschlusstechnik. Ihre Überlegenheitsmerkmale lagen in ihrer Einfachheit und Übersichtlichkeit infolge Fortfallens der Vielfachverkabelung zwischen den Wählern mit ihren tausenden von Lötstellen, in ihrem außerordentlich geringen Raumbedarf und ihrer einfachen Überwachungs- und Instandhaltungsmöglichkeit infolge bequemster Zugänglichkeit aller mechanischen Teile und deren leichter Auswechselbarkeit.



Ansicht Flachbankvielfach des Stangenwählers



**Beschreibung der H.Fuld Universalzentrale mit
Einwegfernsprechapparaten**

Spätere Nebenstellenanlage mittleren Ausbaus

Die Fernsprech-Vermittlungseinrichtungen für mittlere Produktionsbetriebe wie auch Verwaltungen? bei erstinstallierten Anlagen in einem Ausbau von anfangs bis 53 Nebenstellen und bis 8 Amtsleitungen zum Anschluss an das öffentliche Netz der Reichspost, wurden anschließend auch als kleinere Anlage mit beginnend 15 Nebenstellen und 2 Amtsleitungen und einer Erweiterung bis 25 Nebenstellen und 3 Amtsleitungen geliefert.

Während die ersten Zentralen mit bis 53 Anschlüsse als Standzentralen gefertigt wurden, erfolgte die Lieferung der Anlagen bis 25 Nebenstellen als Wandrahmen-Zentralen.

Bald darauf wurde eine weitere Ausbaugröße vom Markt gefordert, die mit 25 Nebenstellen und 3-5 Amtsleitungen ausgebaut werden konnte. Diese Anlage wurde als Standzentrale geliefert, dazu war im Lieferprogramm eine Metallverkleidung lieferbar, die die gesamte Anlage umschloss.

Damit hatte H. Fuld die erste Schrankzentrale entwickelt,, und benötigte für die Unterbringung der Anlage keinen besonderen Automatenraum.

Aufgrund nicht mehr rekonstruierbarer Entscheidungen wurde diese verkleidete Version nur für Anlagen mit 5 Amt und 25 Nebenstellen geliefert.

Nach dem Weltkrieg II ging dann diese Idee der Schrankversion für längere Zeit verloren,, um dann erst wieder ca. 1951 für alle mittleren TN-Anlagen, mit viel Erfolg am Markt, wieder angewendet zu werden.



1934, aufgrund von Marktforderungen, ging aus der Universal Anlage 5 Amt, 53 Nebenstellen durch Zwischenschalten einer weiteren Wählerstufe und Anreihen von artgleichen Standge- stellen gleichen Ausbaues eine Bausteinzentrale für maximal 222 Nebenstellen und 32 Amtsleitungen, auf der gleichen Schaltungsbasis des Raststellenwähler, hervor.

Der Wähler mit Raststelleneinteilung war Grundlage des Systems. Dieses Raststellenprinzip wurde mit Klappankerwählern, zunächst mit einem unter Fuld-Technikern, Schwanenhalswähler bezeichneten Drehwähler, dessen verstellbarer Klinkenanschlag einem Schwanenhals ähnelte, ausgestattet. Ca. 1940 wurde ein verbesserter Klappanker eingeführt, dem dann um 1950 der Wähler mit Wälzankerantrieb folgte. Alle sogenannten mittleren Anlagen nutzten weiterhin das Raststellenprinzip.

Die Anlagen dienten sowohl dem Amtsverkehr als auch dem Verkehr der Nebenstellen untereinander. Alle Amtsarten der Reichspost waren Anschlussfähig. Ihre Vielseitigkeit sowohl im Ausbau als auch in der Technik Gaben der Anlage den Namen

"Universal"

Intern wurde bei Fuld und anschließend TN die Bezeichnung U-Zentrale

verwendete Der abgehende Verkehr erfolgte vollautomatisch. Jede Nebenstelle erreichte das Fernsprechamt durch Niederdrücken einer Taste am Fernsprechapparat. Die ankommenden Amtsgespräche wurden der gewünschten Nebenstelle halbautomatisch über einen Vermittlungsapparat durch Wahl zugewiesen.

Die Bedienung hatte im Vermittlungsapparat je Amtsleitung 2 Tasten die

Abfragetaste und die Verbindungstaste



sowie zugeordnet eine Anruflampe und eine Besetztlampe, die den Rufzustand einer Verbindung und die Gesprächszustände signalisierte.

Die Bedienung nahm über die Amtstaste einen Anruf entgegen, wählte nach der Betätigung der Verbindungstaste mit der Wählscheibe ihres Vermittlungsapparates den Teilnehmer aus und schaltete damit das Amtsgespräch, mit vorheriger Anmeldung oder ohne Anmeldung, direkt durch.

War der Teilnehmer besetzt, erkennbar an einem bestimmten Flackerrhythmus der Besetztlampe der Amtsleitung, so übernahm die Anlage den "Automatischen Ruf" zur Nebenstelle, nach deren Freiwerden. Zwischenzeitlich wurde das Amtsgespräch durch die Anlage gehalten, und, sofern ein Zeitlimit überschritten wurde, kam ein erneuter Anruf am Bedienapparat zustande.

Über eine Warteschaltung konnte die Bedienung rasch hintereinander eingehende Anrufe an ihrem Apparat in Wartestellung bringen und diese ihrer Bedeutung nach anschließend weiterverbinden. Sofern mehr als ein Gespräch auf ein und dieselbe Nebenstelle verbunden war, sorgte die Automatik dafür, dass nur ein Gespräch durchgeschaltet wurde und das Andere weiterhin auf das Freiwerden wartete. Auch hier war das später so wichtige "One at a time" Verfahren angewandt.

Jede Nebenstelle konnte während eines Amtsgesprächs sowohl im Hause als auch über eine zweite Amtsleitung Rückfrage halten. Die automatische Gesprächsumlegung zu anderen Nebenstellen, ohne Zuhilfenahme der Bedienung, war genauso wie eine Gesprächsübergabe zum Abfrageapparat im Leistungsprogramm der Anlage enthalten.



Bei Betrieben, die auf mehrere Standorte verteilt waren, wurden an die Haupt-Nebenstellenanlage bedienungslose Unterzentralen, mit gleichen Leistungsmerkmalen, wie die der Hauptanlage, über eigene oder postüberlassene Leitungen angeschaltet.

Amts-, halbamts- und nichtamtsberechtigte Nebenstellen wurden mit absolut gleichen Einwegapparaten ausgestattet.

Die halbamtlichen Nebenstellen konnten die Amtsleitung nach der Betätigung der Erdtaste über einen Bedienvorgang der Vermittlungsperson erreichen. Die Amtsanforderung war demzufolge die Gleiche, wie beim vollamtlichen Teilnehmer, beide konnten im Besetzt Falle der Amtsleitungen auf das Freiwerden warten, der Amtsberechtigte erhielt dann seine Amtsleitung, der Halbamtsliche löste den Ruf bei der Bedienung aus, die in diesem Falle die freie Amtsleitung anschließend durchschalten konnte. Während der Zeit "alle Amtsleitungen besetzt"¹¹, erhielten die Teilnehmern Besetztton. Ein in dieser Zeit eingehender Intern- oder Externanruf wurde dem Teilnehmer zugeschaltet und die Amtsanforderung zurückgenommen.

Nummerierung - Kennziffern

Die Bedienung des Abfrageapparates wurde einheitlich mit der Rufnummer 1 gerufen, die Kennziffer 2 diente als Ausscheidungsziffer für Rückfrage auf einer 2ten Amtsleitung.

Gemäß dem Raststellensystem wurden den Nebenstellen die Rufnummern



4	bis	8
91	bis	90
01	bis	00 = 25 Anschlüsse
31	bis	38
391	bis	390
301	bis	300 = 53 Anschlüsse

zugeordnet.

In Bausteinzentralen wurden dann lediglich noch die Gestellnummern der Rufnummer vorgesetzt, z.B. im Gestell 2 die Ruf-nummernfolge 21-28; 291-290; 201-200; 231-238; 2391-2390; 2301-2300.

In den Bausteinzentralen waren dann ab Gestell 2 bis 4 auch die Rufnummern x1 bis x3 für Teilnehmer verfügbar, denn die Anschlüsse 1 bis 3 waren nur im 1. Gestell gemeinsam vergeben. Damit enthielt die Bausteinzentrale maximal 221 Teilnehmern und 1 Anschluss für die Bedienung.

In allen Anlagen waren für die Amts- und Hausverbindungen voneinander unabhängige Schaltmittel vorgesehen, so dass der ankommende und abgehende Amtsverkehr in keiner Weise behindert werden konnte.

Jede Sprechstelle erforderte eine nur 2drähtige Anschlussleitung an die Zentrale.

Eine jede Amtsleitung konnte im Nachtbetrieb zu einer bestimmten Nebenstellen ankommend fest und abgehend fest oder frei zugeordnet, geschaltet werden. Bei Einrichtung einer Nachtvermittlung konnte diese Nebenstelle alle Amtsanrufe annehmen und weiterverbinden. Ein gemischter Betrieb Einzelnachtschaltung und Nachtschaltung war ebenfalls schaltbar.



Der übrige Verkehr der Nebenstellen war durch die Nachtschaltung nicht behindert.

Damit die Bedienung ihren eigenen abgehenden Amtsverkehr zügig abwickeln konnte, war eine Drosselung des abgehenden Amtsverkehrs der Nebenstellen, mittels Sperrtasten am Wandbeikasten des Bedienapparates, möglich.

Am gleichen Wandbeikasten wurde auch die Nachtschaltung mittels Einzel- oder Generalnachtschalter durchgeführt.

Mit Lieferbeginn der U-Zentralen erhielten diese die Bezeichnungen

Wandzentrale

Typ U 15 / II = 2 Amtsleitungen, 15 Nebenstellen

Typ U 25 / III = 3 Amtsleitungen, 25 Nebenstellen

Standzentrale

Typ U 25 / V = 5 Amtsleitungen, 25 Nebenstellen

Typ U 53 / VIII = 8 Amtsleitungen, 53 Nebenstellen

Die Bedeutung all dieser SA-Nebenstellenanlagen reichspostmäßiger Ausführung, die im Privatgeschäft des Frankfurter Unternehmens unter der Bezeichnung U-Zentrale liefen, lag in der außerordentlichen Vollkommenheit und Vielseitigkeit der Verkehrsabwicklung für die angeschlossenen Nebenstellen.

Deshalb wurden diese Anlagen auch von der Reichspost beschafft, um sich und ihre eigenen Kunden zu bedienen.

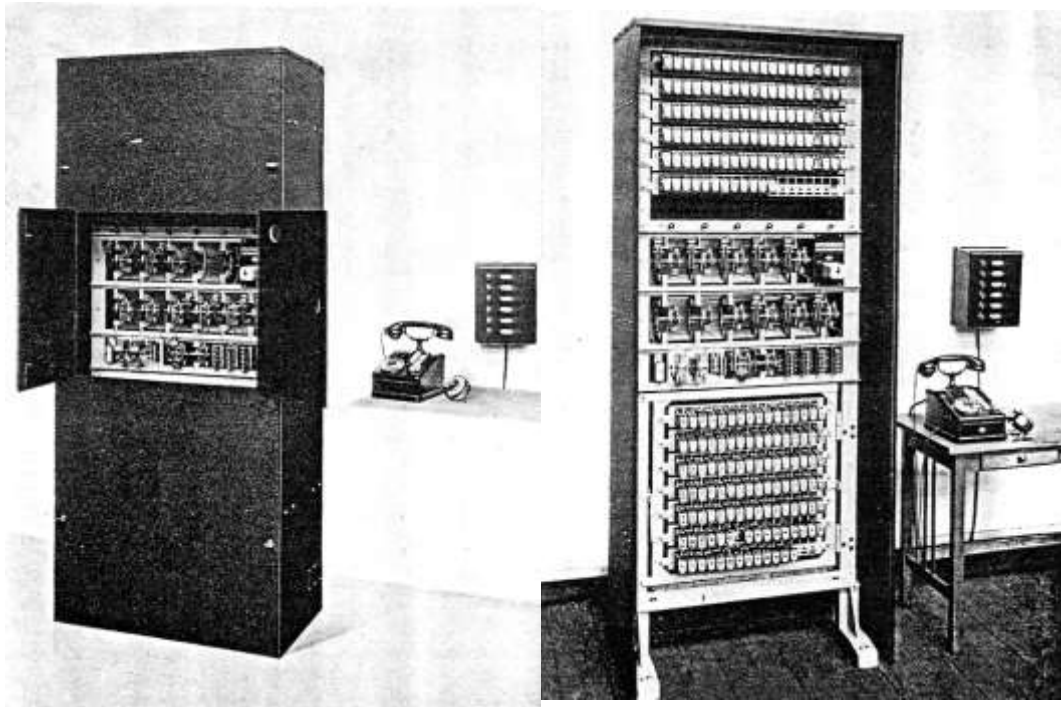
Nachfolgend die Zusammenfassung der Leistungsmerkmale in einer Übersicht.



- jede Nebenstelle erreicht selbsttätig die Amtsleitung
- Zuweisung der ankommenden Gespräche durch die Vermittlung mittels Bedienapparat und der Wählscheibe
- Internrückfrage und Rückfrage über eine 2te Amtsleitung während eines Amtsgespräches
- automatische Amtsgesprächsumlegung nach einer Rückfrage
- Weitergabe des Gespräches auch über die Bedienung
- Einzelnachtschaltung oder Nachtvermittlung zu einem normalen Fernsprechapparat mit Erdtaste.
- Anschlussleitung der Nebenstellen erfolgt 2drähtig
- Querverbindungsverkehr mit doppeltgerichtetem Verkehr (später a/b-Erde genannt) zu anderen automatischen Vermittlungseinrichtungen , eigenen oder fremden Fabrikates
- integrierte oder extern angeschaltete Rapidsucheinrichtungen
- Stromversorgung in Wechselstromnetzen mit Dauerladeeinrichtung und nur einer Batterie
- Verkehrsdrösselschaltung für Freihalten von Amtsleitungen für die Bedienung



Universal-Fernsprechnebenstellen-Zentralen mit Drehwählern
Standzentrale 5 Amtsleitungen 50 Nebenstellen 6 Verb-sätze
Wandzentrale 3 Amtsleitungen 25 Nebenstellen 3 Verb-sätze



SANA Nebenstellenanlage 5 Amtsleitungen 25 Nebenstellen im Schrank

1928 Wie beurteilten die H.Fuld Kunden Produkt und Vertrieb

Es beurteilten die nachfolgenden Firmen H.Fuld Leistungen:

Daimler - Benz Aktiengesellschaft - Verkaufsstelle Nürnberg.
Die Anlage wurde von Ihnen Anfang des Jahres 1928 ausgeführt
und umfasst 2 automatische Zentralen in unseren Verwaltungs-
und Ausstellungsräumen Karolinenstr.30 und in unserem
Reparaturwerk Fürtherstr.235



Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, dass alle Nebenstellen des einen Betriebes mit den Nebenstellen des anderen Betriebes automatisch ohne irgendwelche Vermittlung sprechen können, so dass die räumlich weit voneinander entfernten Betriebe (ca. 6 km) gewissermaßen zusammengefasst werden. Amtsgespräche werden automatisch geführt, man kann sich von allen hierfür bestimmten Apparaten direkt zum Amt anschalten. Die Anlage entspricht voll unseren Erwartungen.

Deutsche Demokratische Partei Nürnberg

gern kommen wir Ihrem Wunsche, ein Urteil über die Funktion Ihrer Anlage zu geben, nach. Auch hier gilt der Spruch, "In der Kürze liegt die Würze". Große breite Ausführungen sind vollkommen unnötig. Mit wenigen Worten sei gesagt, dass Ihre Anlage uns gute Dienste leistet und wir mit ihr so zufrieden sind, dass wir sie nicht mehr missen können.

Hamburg - Amerika - Linie München

dass die hier von Ihnen installierte automatische Anlage zu unserer vollen Zufriedenheit arbeitet, und unsere Erwartungen in jeder Hinsicht vollauf befriedigt. Die Vorzüge der jetzigen Anlage gegenüber der früher von uns benutzten, sind ganz wesentlicher Art und wirken sich vor allem darin aus, dass infolge der äußerst übersichtlichen und einfachen Einrichtung derselben, der Verkehr schnell und sicher abgewickelt werden kann, wodurch beträchtliche Arbeits- und Zeitersparnisse gewonnen werden.

Die Montage dieser Anlage erfolgte, ohne eine wesentliche Störung des Betriebes zu verursachen und haben sich Ihre Monteure rücksichtsvoll und einwandfrei benommen.

Wir können daher ihre automatische Fernsprechanlagen wirklich bestens empfehlen.



Die Liste lässt sich noch beliebig fortsetzen, mit Briefen der
Allgemeinen Ortskrankenkasse Bayreuth Bayerische
Leichtmetallwerke München
Deutsche Krankenversicherung München
Bayerische Produkten Handelsgesellschaft u.a.m.

***Selbstanschlussnebenstellenzentralen mit Durchwahl des
Amtsverkehrs in beiden Richtungen***

Im Verlauf der Entwicklung der Durchwahl aus dem öffentlichen Netz zu den Sprechstellen der Nebenstellenanlage hat auch die H.Fuld in sehr kurzer Zeit, nach Festlegung der Schnittstellen durch die Reichspost, eine sogenannte Werkszentrale geschaffen,, deren Funktionen und Leistungsmerkmale nachfolgend beschrieben sind.

Ankommender Ortsverkehr

Eine H,Fuld Werkzentrale habe beispielsweise die Rufnummer 5796. Der vom Ortsnetz rufende Teilnehmer, der mit einer Nebenstelle dieser Werkzentrale in Verbindung treten wollte, wählte, unbekümmert darum, ob ihm die Nummer seines Partners bekannt war oder nicht, zunächst die genannte Hauptanschlussnummer 5796. War ihm die Nebenstellennummer bekannt, dann wählte er dieselbe im Zuge der Hauptanschlussnummer. Wusste er sie dagegen nicht, dann wartete er, Dadurch, dass er die Hauptanschlussnummer gewählt hatte, ohne daran die Wahl der Nebenstellennummer anzuschließen, hatte er das Wählerglied der Nebenstellenanlage, auf das die ankommende Hauptleitung aufläuft, besetzt gemacht,- ohne es zunächst durch Wählimpulse zu betätigen. Hier war nun ein Thermorelais eingebaut, das nach einer Unterstromsetzung und damit in diesem Fall einer



Erwärmung von c. 6 Sekunden Dauer eine rote Lampe an einem verhältnismäßig kleinen Bedienapparat zum Leuchten brachte. Die Bedienungsperson legte den dieser Lampe zugeordneten Sprechkipper um und schaltete dadurch ihr Mikrotelephon parallel zur Amtsleitung. Der Teilnehmer konnte nun nach der Meldung der Bedienung, die entweder mit einer Ansage des Namens des Anlageinhabers oder mit der Rufnummer erfolgen konnte, eine Auskunft vom Vermittlungsapparat einholen, am Ende der Auskunft musste er weitere ca. 6 Sekunden warten, um anschließend weiterwählen zu können.

Nun konnte aber auch der Fall eintreten, dass der aus dem Ortsnetz rufende Teilnehmer den Inhaber der "besetzten" Nebenstelle unter allen Umständen sofort sprechen wollte. Zu diesem Zweck wartete er auf das Eintreten der Bedienung und ersuchte dieselbe, der betreffenden Nebenstelle mitzuteilen, dass er sie dringend sprechen müsse. Um diesem Wunsche nachzukommen, drückte die Bedienung die sogenannte Fernkriteriumstaste, die im Apparat einmal vorkam und wählte dann die angegebene Nebenstellennummer. Durch Drücken einer Prüftaste konnte sie sich auf die bestehende Verbindung aufschalten; sie teilte nun der Nebenstelle mit, dass sie dringend verlangt werde. Es lag nun im Belieben der Nebenstelle, entweder die Annahme der neuen Verbindung zu verweigern oder sich zu derselben bereit zu erklären; im letzteren Fall hängte sie ein. Die Bedienung konnte nun entweder den Amtsteilnehmer auffordern, erneut die Nebenstelle zu wählen, oder sie konnte diese Wahl selbst vollziehen, was zweckmäßiger erschien.

Nun konnte der Fall eintreten, dass die vom Amt aus in Selbstwahl angerufene Nebenstelle zwar frei, aber augenblicklich beispielsweise wegen Erkrankung des Inhabers nicht besetzt war, so dass also das Mikrotelefon derselben nicht abgenommen wurde, in diesem Fall wurde nach dem dritten Freizeichen, also etwa nach 30 Sekunden,, der Hausteil dieser Wählerkette



selbsttätig abgeworfen. Der Teilnehmer hatte nun wiederum die Wahl, entweder einzuhängen, oder eine Verbindung auf eine andere Nebenstelle nach zu wählen. Je nachdem ihm im letzteren Falle die Rufnummer des Stellvertreters bekannt war oder nicht, wählte er diesen unmittelbar nach Auslösung der Hauswählerkette, oder er musste die Rufnummer erst von der Bedienung erfragen, die wieder c. 6 Sekunden nach der Auslösung durch Erscheinen der roten Lampe auf das Vorliegen einer Anfrage aufmerksam gemacht wurde. Ferner kam auch in Frage, dass eine ankommend mit dem Amt verbundene Nebenstelle während des Gespräches eine Rückfrage einleiten wollte. Im Drehwählersystem der Firma Fuld lag es nun begründet, dass man zu einer normalen Rückfrage nicht pro Apparat 2 Anschlussdoppelleitungen und 2 Anschlussorgane, sondern dass man durch einem 3adrig angeschlossenen Rückfrageapparat nur ein Anschlussorgan benötigte.

Hiermit verhielt es sich folgendermaßen! Der Leitungswähler des Fuld Automatenystems bestand aus einem Zehnerwähler und 10 Einerwählern. Der Einerwähler hatte 4 Arme, die der Reihe nach mit a, b, c und d bezeichnet wurden. Beim Prüfen der gerufenen Nummer wurde über dem c-Arm das T-Relais des Teilnehmers erregt. An den d-Arm war die dritte Ader des Nebenstellenapparates über einen Widerstand angeschlossen. In diesem Stromweg war zunächst nur der leichte Anker des Rückfragerelais erregt, das mit einem Kontakt den Rückfragestromkreis vorbereitete. Wurde nun zwecks Rückfrage die Haustaste gedrückt, dann wurde der genannte, im d-Stromkreis liegende Widerstand kurzgeschlossen. Hierdurch wurde der Speisestrom des Rückfragerelais derartig verstärkt, dass nunmehr auch dessen schwerer Anker anziehen konnte. Dieser legte einerseits einen Widerstand in die a- und b-Leitung zum Halten der ersten Verbindung, anderseits legte er die Nebenstellenleitung über Wechselkontakte am ankommenden Übertrager von der Amtsleitung weg und an ein Anschlussorgan der Automaten-Zentrale,



so dass nunmehr die zur Rückfrage benötigte Internverbindung aufgebaut werden konnte. Nach Beendigung der Rückfrage wurde durch Drücken der Auslösetaste die Rückfragetaste in die Ruhelage versetzt, wodurch der Kurzschluss des genannten Widerstandes wieder aufgehoben wurde. Der schwere Anker des Rückfragerelais kam dadurch wieder zum Abfallen und schaltete die Teilnehmerleitung wieder an die Amtsverbindung.

Wollte nach Beendigung des Durchwahlgespräches ein Anrufer mit einer weiteren Nebenstelle verbunden werden, konnte er diese nach Auflösung der Wählerkette in der Nebenstellenanlage selbst auswählen. Sofern ihm die Nummer der an nächster Stelle gewünschten Sprechstelle nicht bekannt war, dann musste die Nummer bei der Bedienung erfragt werden. Bei den Werkzentralen anderer Mitbewerber am Markt konnte dies nur in der Weise geschehen, dass der Amtsteilnehmer nach dem Einhängen der erstgewählten Nebenstelle auf das wieder etwa 6 Sekunden nach Auslösung des Nebenstellenanlagenteiles der Wählerkette erfolgende Unterstromtreten der roten Lampe bei der Bedienung wartete.

Bei der Fuld-Werkzentrale konnte die Bedienung in einfacher Weise dadurch erreicht werden, dass der Inhaber der Nebenstelle während des Bestehens der Verbindung durch mehrfaches Drücken einer in seinem Apparat eingebauten Taste die rote Lampe bei der Vermittlung zürn Flackern und dadurch die Bedienung zum Eintreten veranlasste. Abgesehen von der Zeitersparnis, durch den Wegfall der sonst unvermeidlichen Wartezeit hatte diese Methode auch den Vorteil, dass es in vielen Fällen zur glatten und raschen Abwicklung einer Umlegung des Gespräches führte,, wenn die Bedienung unter gleichzeitiger Mithörmöglichkeit durch den Amtsteilnehmer von Seiten des mit dem Geschäftsbetrieb der Anlage vertrauten Inhabers einer Nebenstelle stattfand, was besonders dann erwünscht war, wenn der



Inhaber der erstverlangten Nebenstelle seinen Partner selbst aufgefordert hatte, sich nachher noch mit einer anderen Nebenstelle ins Benehmen zu setzen.

Fernverkehr

Hinsichtlich des Fernverkehrs unterschied man zwei Gruppen von Werkzentralen, zwischen denen der Teilnehmer vor Herstellung der Anlage wählen konnte.

- a.) Bei der einen Ausführungsform bestand bei Tagstellung des Bedienungsapparates für das Fernamt keine Möglichkeit, bis zu einer Nebenstelle durchzuwählen, sondern das Fernamt erreichte durch Wahl der Hauptanschlussnummer der Werkzentrale ohne jede Verzögerung die Bedienung. Damit diese vom Vorliegen eines Fernanrufes unterrichtet wurde, war für die Signalisierung eine grüne Lampe im Bedienapparat eingebaut. Die Bedienung musste, um die Fernanrufe bevorzugt zu bedienen, beim Abfragen die grüne Lampe einer roten Lampe vorziehen. Nachdem die Bedienung die Anmeldung des Fernamtes entgegengenommen hatte, legte sie den Hebel der zur Abnahme des Anrufes nach außen geschaltet war, nach innen und wählte die Nebenstelle. Dadurch, dass die Bedienung an die Fernverbindung die Nebenstellenverbindung anreichte, machte sie die Nebenstelle fernbesetzt. Nach Beendigung des Gesprächs kam wieder die grüne Lampe als Schlusslampe. Die Bedienung trat ein und legte, wenn es gewünscht war, die Fernleitung auf eine andere Nebenstelle um*. Zu diesem Zweck löste sie zunächst durch einen Druck auf die Trenntaste die Verbindung zur erstverbundenen Nebenstelle und wählte dann die weiter gewünschte Nebenstelle. Sobald die Fernverbindung endgültig für die Nebenstellenanlage erledigt war, drückte die Bedienung die Schlusszeichentaste und gab damit das Schlusszeichen zum Fernamt. Wenn die Bedienung bei einer nur zeitlich besetzten Abfragestelle ihren Dienst beendete, dann legte sie einen einmal je Apparat



vorhandenen Hebel in die Nachtstellung,, In dieser Nachtstellung wählte das Fernamt bis zur Nebenstelle durch.

- b.) Bei der zweiten Ausführungsform hatte die Fernbeamtin bei Tag sowohl die Möglichkeit, die Bedienung anzurufen, als auch ohne Bedienung selbst den Fernverkehr bis zur Nebenstelle durch zu verbinden. Bei Nacht kam nur die Durchwahl in Frage. Die Entscheidung, ob die Nebenstelle mit oder ohne Vermittlung der Bedienung mit der Fernleitung verbunden wurde, war von dem Teilnehmer zu treffen, der das Ferngespräch anmeldete. Bei dieser Ausführungsform war jedoch beim Anruf der Vermittlung durch das Fernamt die Wahl der Hauptanschlussnummer allein nicht genügend, da ja einerseits bei der Wahl der Vermittlung sofort nach der Prüfeinleitung seitens der Fernbeamtin die grüne Lampe leuchten musste, andererseits bei Durchwahl bis zur Nebenstelle im Anschluss an die Hauptanschlussnummer nach Beendigung der Wahl der Hauptanschlussnummer am Apparat noch kein Signal auftreten durfte, weil sonst die Bedienung irrtümlicherweise eingetreten wäre. Die Lösung der gestellten Aufgabe bestand darin, dass die Fernbeamtin zwecks Anruf des Bedienapparates im Anschluss an die normale Hauptanschlussnummer noch eine Zusatzziffer (bei den meisten Anlagen eine 1) wählte. Bei dieser Ausführungsform hatte also die Vermittlung der Nebenstellenanlage für das Fernamt die Nebenstellenummer 1. Das hatte allerdings zur Folge, dass man die 1 an erster Stelle bei keiner weiteren Nebenstelle zur Rufnummernbildung heranziehen konnte. Auch bei dieser Ausführung musste die grüne Lampe ohne Verzögerung aufleuchten. Während bei einer durchgewählten Ortsverbindung der Apparat nur in besonderen Fällen ein Signal erhielt, war bei einer durchgewählten Fernverbindung, wenn die Durchwahl bei Tagstellung des Apparates erfolgte, die optische Anzeige derselben erwünscht. Dieselbe erfolgte auf folgende Weises



Sobald die Fernbeamtin die letzte Ziffer der Nebenstelle gewählt hatte, nahm sie die Prüfeinleitung vor., Am Apparat leuchteten damit gleichzeitig die rote und die grüne Lampe des betreffenden Amtsaggregates und zwar leuchteten diese halb hell. Sobald die Nebenstelle sich meldete, leuchteten die Lampen heller. Ohne besondere Manipulation ging nach Beendigung des Ferngesprächs das Schlusszeichen von der Nebenstelle zum Fernamt durch., Wollte aber die Beamtin des Bedienapparates das Gespräch auch einer anderen Nebenstelle zuführen, dann drückte sie, während das Ferngespräch mit der ersten Nebenstelle noch andauerte, die bereits erwähnte Fernkriteriumstaste. Dadurch wurde die Fernverbindung am Apparat abgefangen, d.h., das Schlusszeichen ging nicht bis zum Fernamt durch, sondern nur bis zum Bedienungsapparat. Das Schlusszeichen bestand in diesem Fall darin, dass nach Einhängen der Nebenstelle die rote und die grüne Lampe, die während des Gespräches hell gebrannt haben, wieder halb hell leuchteten* In bekannter Weise musste dann die Bedienung die Verbindung zu der durchgewählten Nebenstelle auflösen, das Gespräch umlegen und nach dessen endgültiger Erledigung das Schlusszeichen zum Amt geben.

Intern und abgehender Ortsverkehr

Über den Internverkehr ist nichts besonderes zu sagen; er wickelte sich wie bei jeder anderen Selbstanschlussnebenstellenanlage ab. Der abgehende Amtsverkehr wurde dadurch bewerkstelligt, dass die Nebenstelle die Rufnummer 0 und sobald sie das Amtsfreizeichen hatte, die betreffende Amtsnummer wählte.



Nun wurde es bei größeren Nebenstellenanlagen häufig gewünscht dass eine oder mehrere leitende Persönlichkeiten sich nach Bedarf die abgehenden Amtsverbindungen durch die Vermittlungsbeamtin herstellen ließen. Bei der Werkzentrale war für diesen Zweck ein weiteres Leistungsmerkmal eingerichtet.

Die Vermittlung ging nun in der Weise vor sich;- dass die betreffende Nebenstelle über eine Sammelnummer die Vermittlung anrief und die eigene sowie die Rufnummer des gewünschten Hauptanschlusses anmeldete und dann wieder einhängte. Die Bedienung wählte hierauf in der Anschaltung an den Hauptanschluss die gewünschte Rufnummer aus und sobald dieser sich gemeldet hatte, die Nebenstelle. Nach Beendigung des Gespräches konnte die Verbindung beliebig oft auf andere Nebenstellen umgelegt werden.

Hinsichtlich des ohne Bedienung hergestellten abgehenden Amtsverkehrs hatte die Fuld-Werkzentrale noch eine weitere Verkehrsverbesserung gebracht, die darin bestand, dass man auch bei einer abgehenden Verbindung zum Bedienapparat flackern und mit dessen Hilfe die Umlegung der Verbindung vornehmen konnte.

Die Amtsleitungen

Ein weiterer Vorteil der Werkzentrale bestand darin, dass man die Amtsleitungen auch in beiden Richtungen also im Wechselverkehr betreiben konnte. Es war selbstverständlich nicht notwendig, sämtliche Amtsleitungen wechselgerichtet zu beschalten, da ja erfahrungsgemäß die Spitze des ankommenden und des gehenden Amtsverkehrs zusammenfällt. Beispielsweise wurden bei Verwendung von 20 Amtsleitungen, 8 rein ankommend, 8 rein abgehend und 4 im Wechselverkehr betrieben.

Die Nebenstellen

Bei Einsatz einer Werkzentrale war eine weitestgehende Unterteilung der Nebenstellen möglich. Ein und dieselbe Anlage konnte nebeneinander enthalten: Nebenstellen mit unbeschränktem ankommenden und abgehendem Amtsverkehr; Nebenstellen, deren Amtsverkehr in der einen oder anderen Richtung ganz unterbunden ist; Nebenstellen, deren abgehender Verkehr nur unter Vermittlung möglich ist und endlich Hausstellen, die in keiner Verkehrsrichtung mit dem öffentlichen Netz Verbindung erhalten konnten. Diese Beweglichkeit der Werkzentrale wurde mit verhältnismäßig einfachen schaltungstechnischen Mitteln erreicht.

Zusammenfassung

der Leistungsmerkmale der ersten Durchwahlanlagen im Vergleich zu weiterer Entwicklung

Die zunächst im Bereich der Bayrischen Postverwaltung eingesetzte Durchwahl entsprach schon in den Einführungsjahren den Leistungsbedingungen der Durchwahl, wie diese in etwas veränderter Form auch heute 1990 bestehen.

So sind in den Beschreibungen der damaligen Zeit textlich die späteren Begriffe

- Fernbelegung
- Abwurf zur Bedienung
- Aufschaltung im Bedienvorgang
- Kettengesprächseinrichtung
- Meldeleitung zur Bedienung
- Rückfrage
- Umlegung des Gespräches
- Verkehrsdrössel



vollamtliche, halbamtliche, hausberechtigte Nebenstellen
funktionell enthaltene

Wenn auch durch die Automatisierung mit der Einführung des Selbstwählferndienstes SWFD und damit Wegfall der handbedienten Fernämter ein Teil der Leistungsmerkmale im Durchwahlverkehr entfallen konnte, so ist es für den Leser doch sicherlich von Interesse, dass in wenigen Entwicklungsschritten sich die heutige Durchwahl eingeführt hat.

Erst mit der Einführung der ISDN-Vermittlungssysteme werden weitere Leistungsmerkmale angeboten und damit konnte das aus den 20er jähren entwickelte Durchwahlverfahren für über 60 Jahre allen Anforderungen der Nebenstellentechnik gerecht werden.