

50

JAHRE
TELEFONBAU

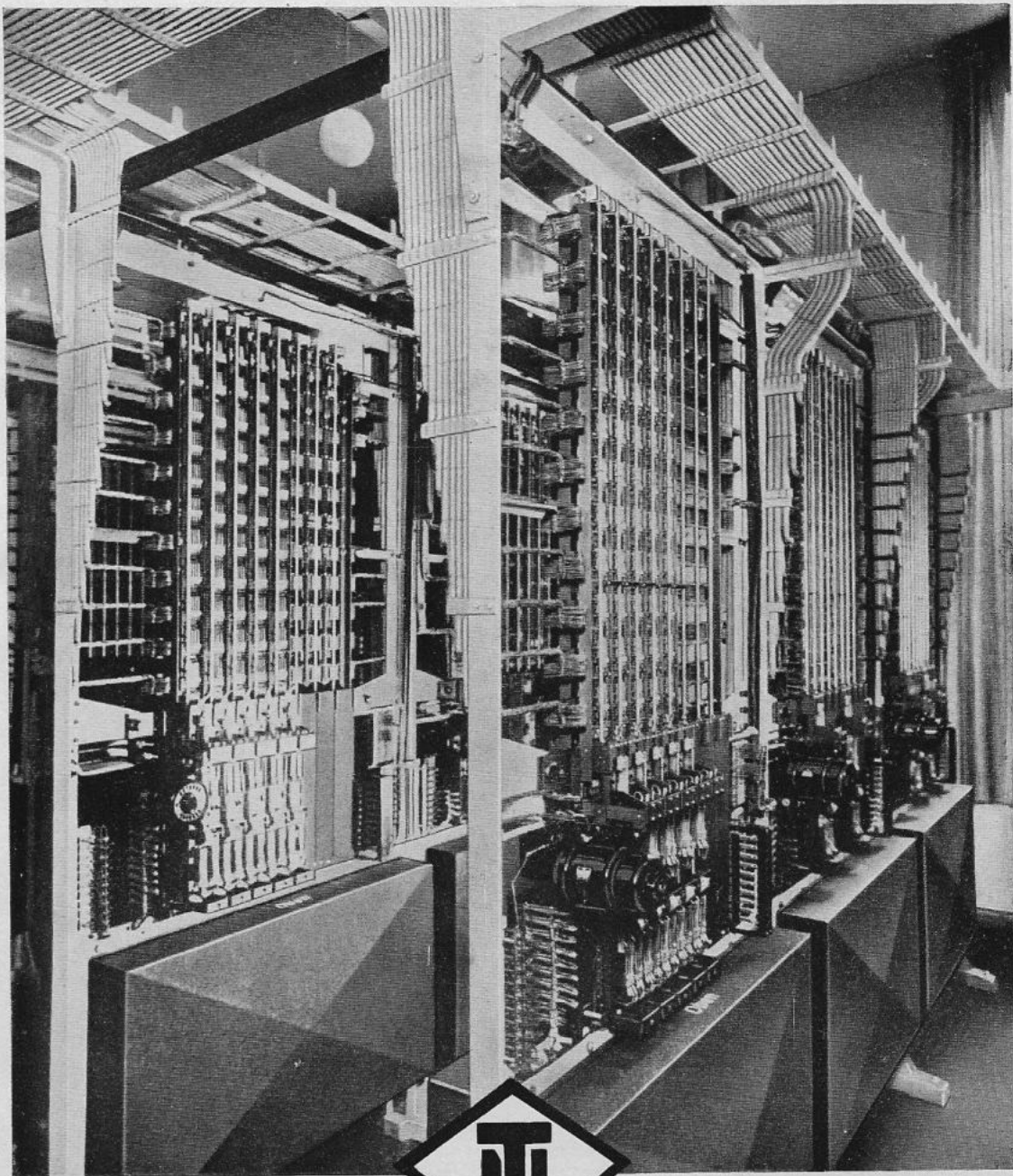


Nachrichten

HAUSMITTEILUNGEN DER TELEFONBAU UND NORMALZEIT

Heft

39



FERNSPRECH-ANLAGEN NACH DEM FALLWÄHLERSYSTEM (Merk)

zeichnen sich

durch Einfachheit, Übersichtlichkeit, erhöhte
Betriebssicherheit und Preiswürdigkeit aus!



UHREN-ANLAGEN

verbürgen überall einheitliche und genaue Zeit. Sie signalisieren Arbeitsanfang, Pausen und Arbeitsende und registrieren Kommen und Gehen nach Tag, Stunde und Minute.

An  -HAUPTUHREN können angeschlossen werden:

- 1 Nebenuhren in den verschiedensten Größen und Ausführungen, einseitig und mehrseitig, als Innen- oder Außenuhren,
- 2 Wecker, Hupen und Sirenen für Innenräume und fürs Freie zur Signalisierung der Arbeitszeiten,
- 3 Arbeitszeit-Registrier-Apparate zur Ermittlung der Arbeitszeiten für die Lohnabrechnung.

Wir liefern ferner:

Fernsprech-Anlagen,
Feuermelde-Anlagen,
Wächterkontroll-Anlagen,
Lichtsignal-Anlagen,
Sicherungs-Anlagen,
Alarm-Anlagen,
Fernwirk-Anlagen.

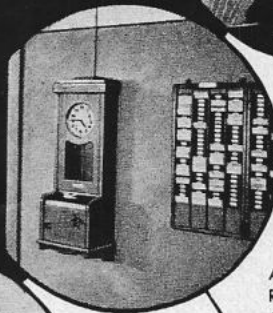
Werbeschriften auf Wunsch



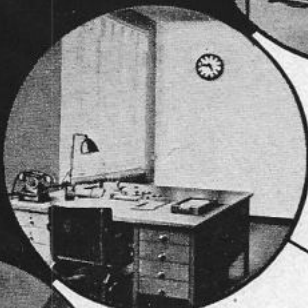
 Reklame-Uhr



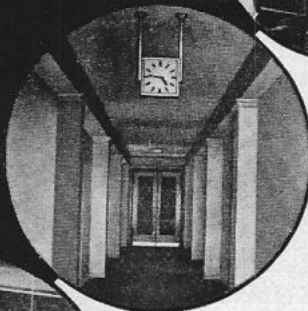
 Uhr, in Fernsprech-Zentrale eingebaut.



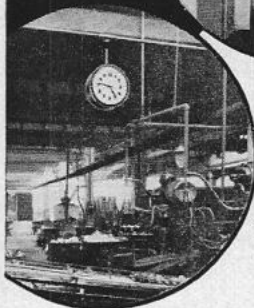
 Arbeitszeit-Registrier-Apparat



 Uhr in einem Büro



 Uhr, doppelseitig in einem Flur



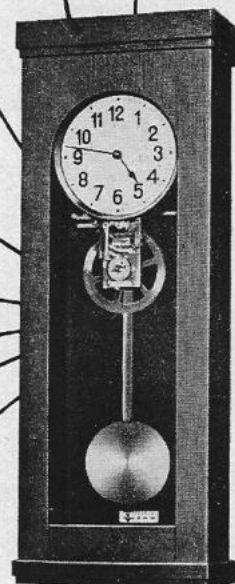
 Uhr, doppelseitig, transparent, in einem Fabriksaal



 Hupe



 Wecker



 Signal-Hauptuhr

TELEFONBAU UND NORMALZEIT



Nachrichten

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

Publication authorized by Publications Control Branch, Frankfurt Det. Information Control Division OMG for Hesse under number 7907

1949

Heft 39

VORWORT

Unsere seit mehr als 25 Jahren bestehenden T & N Nachrichten mußten bei Ausbruch des zweiten Weltkriegs im Herbst 1939, wie alle anderen nicht kriegswichtigen Haus- und Fachzeitschriften, ihr Erscheinen einstellen. Es ist uns eine besondere Freude, sie mit dem vorliegenden Heft 39 als

JUBILÄUMSSCHRIFT

zum 50 jährigen Bestehen unseres Unternehmens wieder in's Leben zu rufen.

Wir bringen deshalb an erster Stelle einen historischen Rückblick auf eine schicksalsreiche Entwicklung, in welchem wir über das Entstehen dieses weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt gewordenen Telefonunternehmens Rechenschaft ablegen.

Die übrigen Aufsätze sind Belege für die rastlose und — mit Befriedigung stellen wir es fest — erfolgreiche fernmeldetechnische Entwicklungsarbeit, die sich in den letzten zehn Jahren unter schwersten Schicksalsschlägen und gewissermaßen unter Ausschluß der Öffentlichkeit vollzogen hat.

Möge diesem Heft 39 und allen folgenden das freundliche Interesse aller alten und zukünftiger neuen Kunden nicht versagt sein, denn Wohlwollen und Vertrauen unserer Kundschaft bilden das Fundament für eine verheißungsvolle Entwicklung auch im nächsten Halbjahrhundert, dem wir im Bewußtsein unserer Stärke vertrauensvoll entgegensehen.

FRANKFURTA. M., IM JUNI 1949

TELEFONBAU UND NORMALZEIT

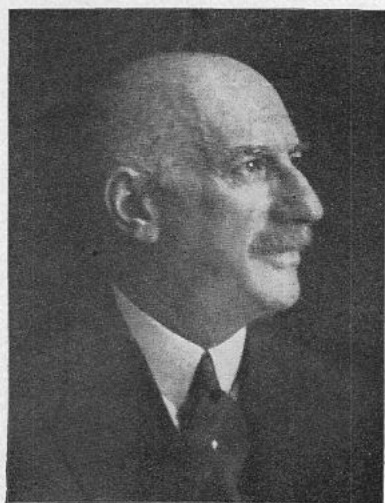
50 Jahre Frankfurter Telefonbau

Ein geschichtlicher Rückblick von Dr. Kurt Möllgaard

Am 13. April 1899 gründete Harry Fuld in Frankfurt a. M. die Deutsche Privat Telephon-Gesellschaft H. Fuld & Co. Das Unternehmen begann mit 2 Angestellten und 3 Arbeitern und befaßte sich zunächst ausschließlich mit der Vermietung und Installation von Haustelefon-Anlagen. Die dazu gehörigen Apparate wurden

Somit entstanden schon in den ersten Jahren die beiden Träger des Frankfurter Unternehmens, nämlich

- a) die Organisation des Vermietungs- und Installationsgeschäftes, und
- b) die eigene Fabrikation mit selbständiger technischer Entwicklung.



Harry Fuld
geb. 3. 2. 1879, gest. 26. 1. 1932
Gründer des Unternehmens

von einer belgischen Firma bezogen. Aber schon 1 Jahr später begann Harry Fuld mit einer eigenen Fabrikation von Telefonapparaten.

Als Anfang des Jahres 1900 die Postverwaltung den Anschluß privater Nebenstellen an die Fernsprechhauptanschlüsse des öffentlichen Netzes gestattete, bedeutete das für das junge Fuld'sche Unternehmen einen starken Impuls für seine Aufwärtsentwicklung. Die Fertigung und Vermietung von reinen Hausanlagen, die ausschließlich dem inneren Sprechverkehr dienten, erweiterte sich sehr bald auf kombinierte Fernsprechapparate und -anlagen, die einem zweiseitigen Verkehr dienen, dem inneren Hausverkehr und dem äußeren Amtsverkehr, der vom öffentlichen Fernsprechamt vermittelt wird. Mit der Entwicklung und dem Bau derartiger Apparate trat die sog. Nebenstellentechnik ins Leben.



Senator h. c. Carl Lehner
erster Mitarbeiter und Schöpfer der
T u. N-Fernmeldetechnik

Auf dem Gebiete der Organisation des Vermietungsgeschäftes kam Fuld's geniale kaufmännische Veranlagung zu voller Entfaltung. Obwohl das Unternehmen nur mit geringem Eigenkapital gegründet wurde, gelang es ihm sehr bald, ein Netz von Vertriebsgesellschaften nicht nur über ganz Deutschland, sondern auch über die meisten europäischen Staaten zu spannen.

Da Fuld nur über geringe eigene Mittel verfügte, wußte er fremde Kapitalbesitzer für seine Ideen zu interessieren und zu gewinnen. Mit diesen schloß er Lieferungsverträge für seine Fabrikate ab und stand ihnen bei der Errichtung und Organisation von Vermietungsgesellschaften mit Rat und Tat zur Seite.

Doch der erste Weltkrieg brachte den Verlust der meisten Auslandsbeteiligungen. Das veranlaßte Fuld zu einem Wechsel seiner Ge-

schäftspolitik insofern, als er nunmehr dazu übergang, im Inland die fremden Kapitalbeteiligungen an den Vertriebsgesellschaften nach und nach abzulösen, im Ausland dagegen mit ausländischen Kapitalbesitzern den Neuaufbau der Vermietungsorganisation durchzuführen.



Haus Liebfrauenstraße 6, in dem sich 1899-1902 die ersten Geschäftsräume befanden

So entstand im Inland eine kaufmännisch und technisch aufs beste geleitete eigene Vermietungsorganisation, die den Absatz der Frankfurter Fabrikate auch in schwersten Krisenzeiten sicherstellte.

In die Zeit nach dem ersten Weltkrieg bis zum Einbruch der großen Weltwirtschaftskrise fällt die große Entwicklung des Unternehmens im Vermietungsgeschäft.

Außer von Fuld wurden private Telefonanlagen von kleinen und mittleren Installationsfirmen hergestellt, die von 5—6 großen Fabrikationsunternehmen, die sich auch selbst mit der Installation befaßten, mit Telefonapparaten beliefert wurden, während die Post vor Aufkommen der Nebenstellen nur die Sprechapparate der Hauptanschlüsse bei den Teilnehmern des öffentlichen Fernsprechnetzes installierte.

Die großen Fabrikationsfirmen, die alle Großlieferanten der Post für Apparate und Handvermittlungsämter waren, beschränkten sich im Privatgeschäft zunächst auf den Verkauf von Telefonanlagen, während bei den Fuld'schen Unternehmungen von Anfang an die

Vermietung im Vordergrund stand; denn Fuld war wohl einer der ersten, die erkannt hatten, daß den technischen und kommerziellen Besonderheiten des Telefongeschäftes die Vermietung besser gerecht wird, als der Verkauf. Fuld's überzeugende Argumentation für die Telefonvermietung, die sich heute fast allgemein durchgesetzt hat, bewegte sich in folgenden Gedankengängen:

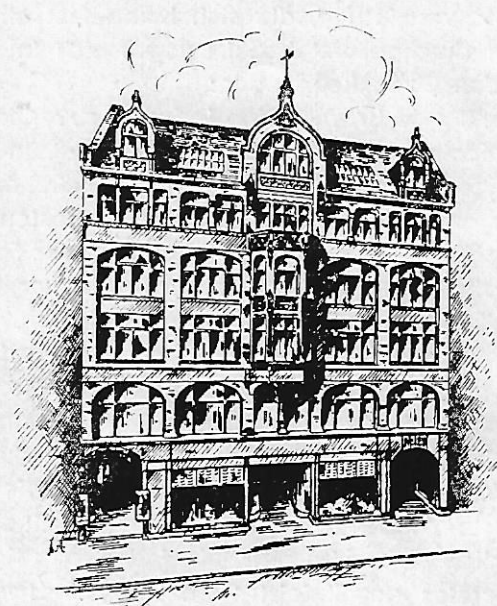
Der Kunde braucht eine jederzeit zuverlässig funktionierende Telefonanlage, die seinen jeweiligen Bedürfnissen angepaßt sein muß, aber er will wissen, mit welchen Unkosten er zu rechnen hat. Es gehört aber zu jeder Fernsprechanlage eine komplizierte Apparatur, bei der bestimmte Teile einem natürlichen Verschleiß unterliegen. Auch sonst treten erfahrungsgemäß laufend Störungen in gewissem Umfang auf, die indessen auf ein Mindestmaß beschränkt werden können, sofern ihnen durch einen gut organisierten Revisions- und Pflegedienst rechtzeitig vorgebeugt wird, womit eine ständige Sprechbereitschaft jedes einzelnen Apparates gewährleistet ist. Die keineswegs geringen Kosten eines solchen Revisions- und Pflegedienstes, der hochwertiges Fachpersonal erfordert, sind in den Mietpreis eingeschlossen, womit unvorhersehbare und schwer zu kontrollierende Reparaturkosten entfallen.



Haus Schäfergasse 10, in dem sich 1899-1902 die ersten Werkstätten befanden

Abgesehen davon gestattet die Mietung dem Kunden mit beengten finanziellen Mitteln die Anschaffung einer seinen Bedürfnissen entsprechenden modernen Telefonanlage, da er außer einer einmaligen Einrichtungsgebühr lediglich die laufende Miete zu zahlen hat.

Und noch ein wichtiges Argument für die Mietung sah Fuld richtig darin, daß sich die Verkehrsbedürfnisse des Kunden erfahrungsgemäß schneller ändern, als die Lebensdauer der Apparaturen.



Haus Vibeler Gasse, in dem in den Jahren 1902-1907 Büros und Werkstätten untergebracht waren

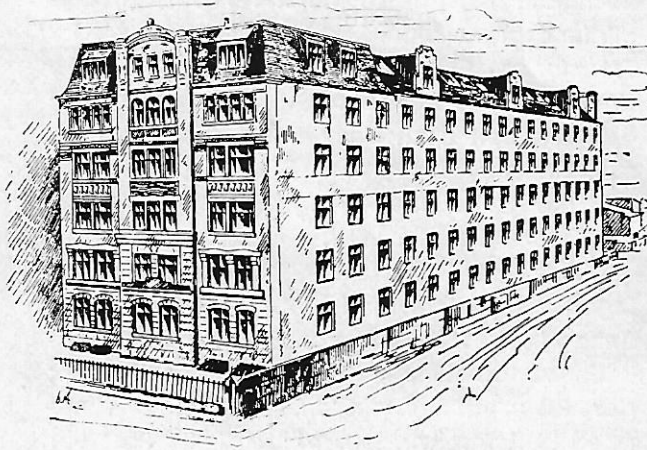
Daraus ergeben sich dauernd Änderungen und Ergänzungen, die über kurz oder lang zu einem Austausch an sich noch lange nicht verbrauchter Apparatur nötigen, z. B. einer kostspieligen Vermittlungseinrichtung. In solchen Fällen wird die käuflich erworbene Anlage für den Besitzer praktisch wertlos, während sich der Mieter um die Verwertung entbehrlich gewordener Anlagenteile den Kopf nicht zu zerbrechen braucht.

Daß die Vermietung einer auf die Bedürfnisse des Kunden zugeschnittenen Telefonanlage im Hinblick auf die—u.U. sehr hohen—investierten Werte einer langfristigen Vertragsdauer bedarf, ist selbstverständlich, denn Amortisation und Verzinsung müssen natürlich sichergestellt sein.

In diesem Zusammenhang ist die Feststellung von Interesse, daß die Post, die nach Einführung der Nebenstellen ebenfalls Nebenstellenanlagen in großem Umfange bei den Teilnehmern installiert, diese Anlagen — von seltenen Ausnahmefällen abgesehen — nahezu ausschließlich als sog. posteigene Anlagen vermietet.

Sie verlangte aber früher abweichend von der Privatindustrie, neben der Miete einen einmaligen hohen Apparatebeitrag und verzichtete dagegen auf eine langfristige Bindung des Teilnehmers. Erst als im Verlauf der Wirtschaftskrisis der Jahre 1930—33 zahlreiche Teilnehmer ihre Anlagen ganz oder teilweise aufgaben, sah sich die Post gezwungen, gleich der Privatindustrie eine Mindestüberlassungsdauer einzuführen, sogar mit rückwirkender Kraft, d. h. auch für alle bestehenden Anlagen, woraus sich für den Teilnehmer die Verpflichtung ergab, im Falle vorzeitiger Aufgabe seiner Anlage einen Teil der Restgebühren bis zum Ablauf der Mindestüberlassungsdauer weiter zu zahlen.

Als sich dann die Post entschloß, auch auf die einmaligen Apparatbeiträge gegen entsprechende Erhöhung der Mietsätze zu verzichten, hatten sich Preise und Überlassungsbedingungen der Post und der Privatindustrie soweit angenähert, daß beide dazu übergehen konnten, durch entsprechende Vereinbarungen das gesamte Nebenstellenwesen einheitlich zu regeln. Das hatte eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den Gebühren und

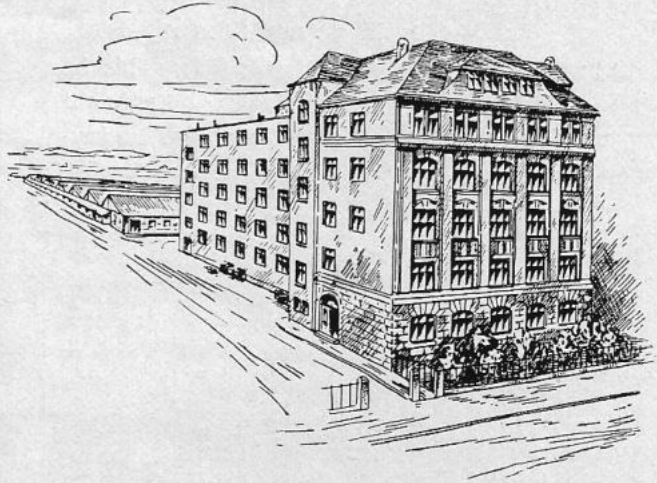


Büros und Werkstätten im Haus Mainzer Landstraße 193 in den Jahren 1907 - 1912

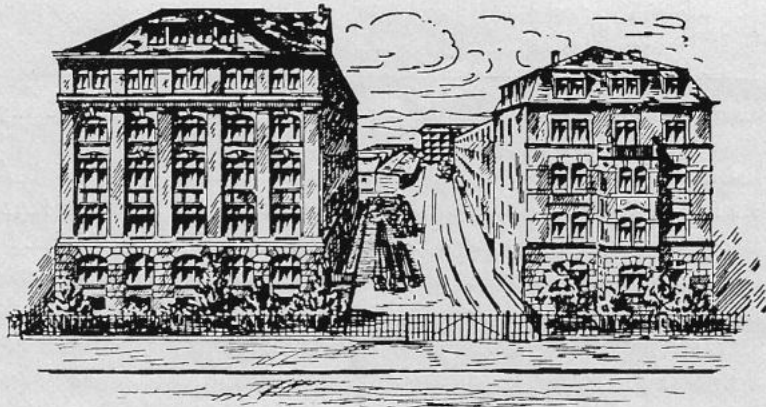
Überlassungsbedingungen der Post und den Preisen und Vertragsbestimmungen der Privatindustrie zur Folge. Mit der Ende 1939 erfolgten Veröffentlichung einer neuen Fernsprechordnung fanden alle hiermit zusammenhängenden Arbeiten ihren vorläufigen Abschluß.

Die einheitliche Regelung des Nebenstellenwesens machte auch den heftigen Preiskämpfen der Privatfirmen untereinander ein Ende, die seit der großen Wirtschaftskrise jahrelang die Rentabilität der einschlägigen Unternehmen aufs schwerste geschädigt und die Existenz kleiner und mittlerer Telefonfirmen vernichtet hatten.

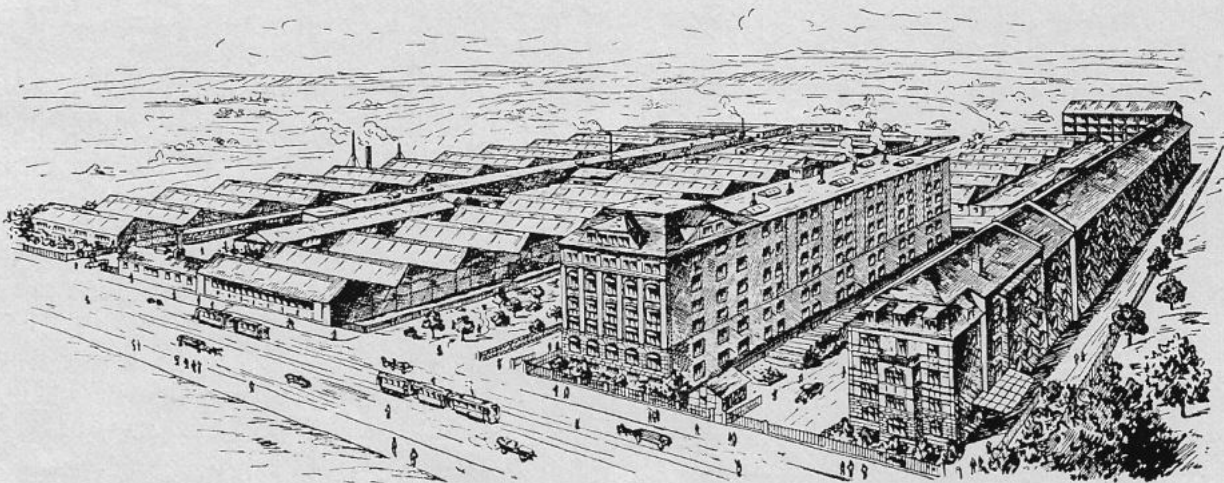
Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß sich unter dem Einfluß des Wettbewerbskampfes der Privatfirmen untereinander und mit der Post das Nebenstellenwesen in Deutschland zu höchster Blüte entwickelt hat. Das gilt sowohl hinsichtlich der Technik als auch hinsichtlich der für den Teilnehmer günstigen Preisgestaltung. Auch das muß festgestellt werden, daß die glückliche Kombination zwischen staatlich regelnder Einflußnahme und freiem Wettbewerb, wie sie sich in Deutschland seit dem Jahre 1900 in wechselnden Formen abgespielt hat, eine wesentlich bessere Bedarfsbefriedigung zur Folge hatte, als in jenen Ländern, in denen das Nebenstellengeschäft ausschließlich staatliches Monopol ist, wie z. B. heute noch in England.



Im eigenen Gebäude Mainzer
Landstraße 140 ab 1912



Werk 1 Mainzer Landstraße 134-140 im Jahre 1916



Gesamtansicht des Werkes 1 Mainzer Landstraße 134-140 und des Werkes 2 Kleyerstraße 83 um 1924

Schicksalsschläge und Krisen

Mit dem Tode seines Gründers Harry Fuld im Jahre 1932 begann für das Unternehmen eine Zeit ernstester Sorgen und Gefahren. Bedeutete das frühe Ableben dieser großen Persön-

stellt. War es nun doch nicht mehr ohne weiteres möglich, bei Verlusten, die infolge der schweren Wirtschaftskrise in einzelnen Ländern eintraten, mit Mitteln aus dem Inland oder anderen Auslandsgesellschaften helfend einzugreifen.

Noch bedrohlicher wurde die Situation des Unternehmens, als im Jahre 1933 der Nationalsozialismus ans Ruder kam. Der damalige Staatssekretär im Reichspostministerium und spätere

Reichspostminister Ohnesorge, dem schon damals völlig die Leitung des Ministeriums unterstand, drohte mit der Abschaltung sämtlicher dem Frankfurter Unternehmen gehö-

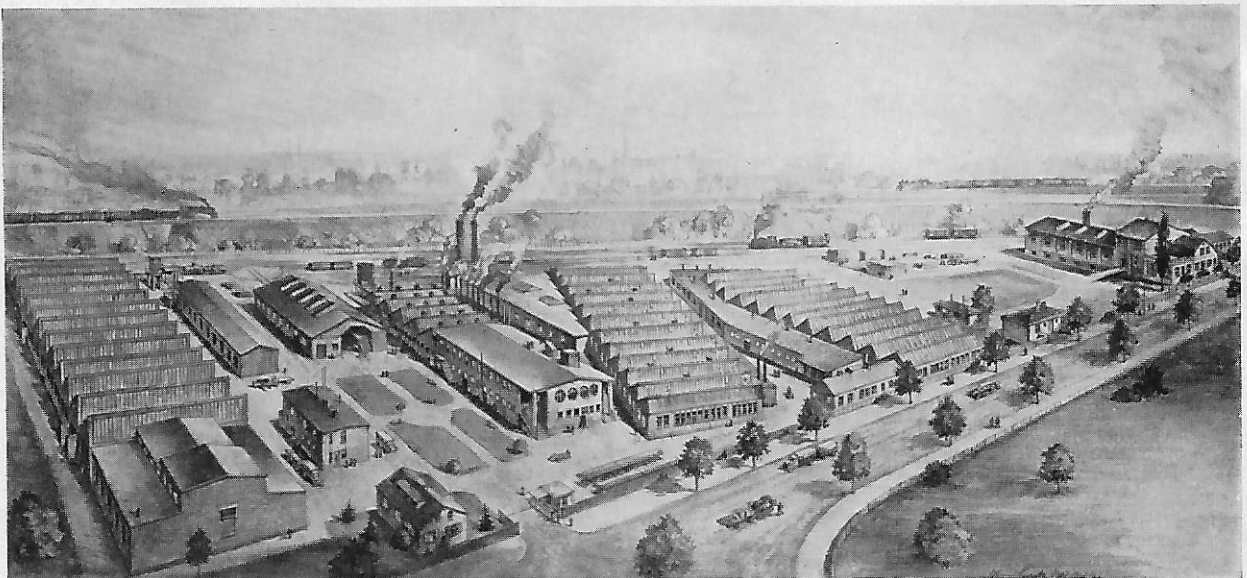
renden Apparaturen, falls die Firma nicht binnen kurzem dem jüdischen Einfluß entzogen würde. Diese Drohung, verbunden mit dem Boykott zahlreicher behördlicher Stellen, u. a. auch der Stadtverwaltung Frankfurt a. M., zwang die Firma zu einer Trennung von einem Teil ihrer Sozien, die z. T. ein Menschenalter lang an der Entwicklung des Unternehmens mitgearbeitet hatten, große Sachkenner waren und infolge-



Gesamlsicht des Werkes 1 Mainzer Landstr. 134-142 vor der Zerstörung im März 1944

lichkeit schon einen schweren Verlust für das deutsche Geschäft, so war es von noch schwerwiegenderen Folgen für das Auslandsgeschäft, dessen Pflege sich Harry Fuld stets selbst vorbehalten hatte. Durch die Devisenabsperungen der einzelnen Länder waren die Testamentsvollstrecker Harry Fuld's, in deren Hände die Führung des Unternehmens nach seinem Tode gelegt war, vor fast unlösbare Aufgaben ge-

henden Apparaturen, falls die Firma nicht binnen kurzem dem jüdischen Einfluß entzogen würde. Diese Drohung, verbunden mit dem Boykott zahlreicher behördlicher Stellen, u. a. auch der Stadtverwaltung Frankfurt a. M., zwang die Firma zu einer Trennung von einem Teil ihrer Sozien, die z. T. ein Menschenalter lang an der Entwicklung des Unternehmens mitgearbeitet hatten, große Sachkenner waren und infolge-



Gesamtsicht des Werkes 2 Kleyerstraße 83 vor der Zerstörung im März 1944

dessen empfindliche Lücken hinterließen. Sie führte weiter zu dem Verlust eines großen Teils der leitenden Mitarbeiter in den Tochtergesellschaften. Die Situation, in die die Firma Fuld durch all diese Ereignisse gedrängt wurde, war umso gefährlicher, als die großen Konkurrenzunternehmen nicht davor zurückschreckten, im Wettbewerbskampf um Aufträge politische Argumente in die Waagschale zu werfen.

Der große Verlust an leitenden Mitarbeitern machte eine grundlegende Reorganisation des Gesamtunternehmens auf gesellschaftsrechtlichem und verwaltungsmäßigem Gebiet erforderlich, mit dem Ziel einer weitgehenden Entschachtelung des Unternehmens bei gleichzeitiger Rationalisierung. Demgemäß erfolgte im Jahre 1935 die Zusammenlegung der bisher getrennten Telefon- und Uhrenunternehmungen und gleichzeitig die Einschmelzung der zahlreichen, bislang rechtlich selbständigen Vertriebsgesellschaften auf Grund des Umwandlungsgesetzes vom Jahre 1934 mit dem Ergebnis, daß im Inland im wesentlichen nur noch zwei Gesellschaften übrig blieben:

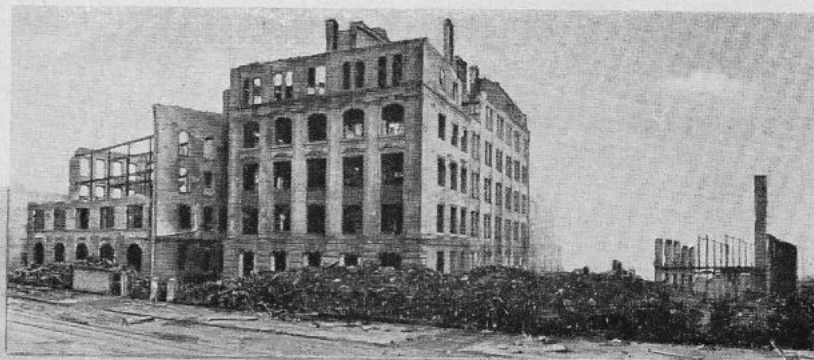
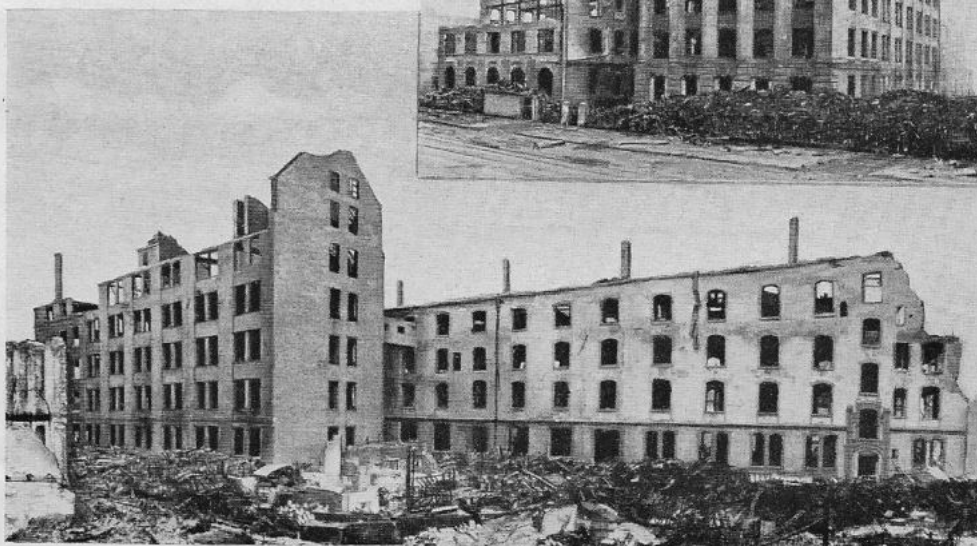
- a) Die Telefonbau und Normalzeit A. G., als Muttergesellschaft und gleichzeitig Trägerin des gesamten inländischen Vertriebsgeschäftes einschl. der Vermietung,
- b) Die Telefonbau und Normalzeit G. m. b. H. als Fabrikationsgesellschaft für Telefon und Uhr.

Ende 1936 erfolgte die Umwandlung der Telefonbau und Normalzeit A. G. in eine Kommanditgesellschaft. Durch diese Maßnahme hofften die im Inland verbliebenen Gesellschafter, das Unternehmen unabhängig von fremdem Kapitaleinfluß zu erhalten für die spätere endgültige Auseinandersetzung mit den ausgewanderten Sozien.

Doch zur Ruhe sollte das Unternehmen immer noch nicht kommen.

Das Jahr 1937 brachte eine neue schwere Krisis durch ein mit Unterstützung der Gestapo betriebenes Devisen- und Steuerverfahren. Seinen Ursprung hatte es in verschiedenen Maßnahmen des Frankfurter Unternehmens, die das Ziel verfolgten, den ausgewanderten jüdischen Freunden bei der Gründung einer neuen Existenz im Ausland behilflich zu sein. Das Verfahren erhielt durch die betont nazistische Einstellung der Behörden einen besonderen Grad von Bösartigkeit.

Die Tatsache, daß wirtschaftliche Transaktionen, für die übrigens die Genehmigung der Devisenbehörden vorlag, zu Gunsten emigrierter Juden erfolgt waren, führte zu terroristischen Maßnahmen der Gestapo gegen einen Teil der leitenden Gesellschafter.



Die Trümmer des
Werkes 1 Mainzer
Landstraße 134-142
nach der Zerstörung
im März 1944

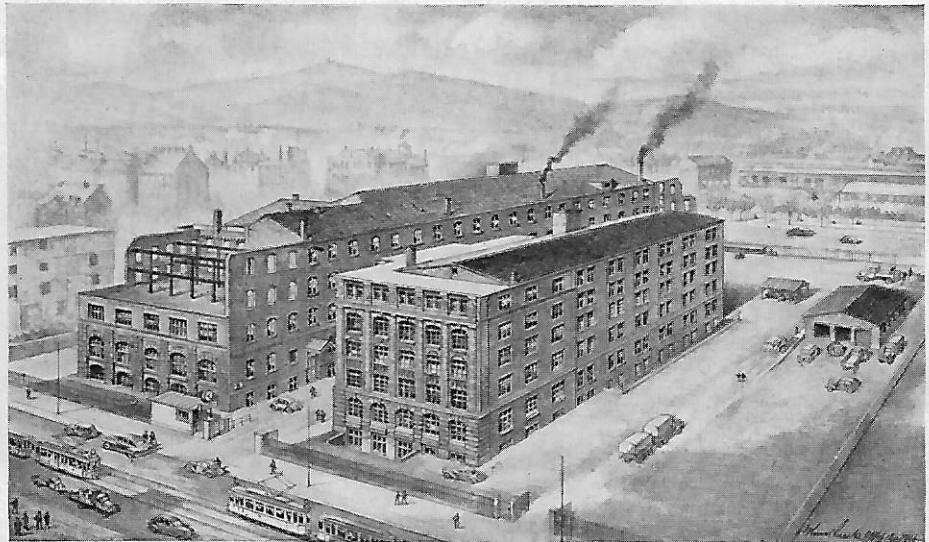
Dadurch wurden 2 Gesellschafter, die seit Jahrzehnten die Entwicklung des Unternehmens maßgebend beeinflusst hatten, ihrem Wirkungskreis entzogen, womit eine weitere empfindliche Lücke in der Führung des Unternehmens entstand.

Der nationalsozialistische Postminister Ohnesorge versuchte unter Mitwirkung des Amtes für Fernmelde-technik der NSDAP das Unternehmen im Strudel der schwebenden Verfahren an sich zu ziehen. Unter dem konzentrischen Druck von Gestapo, Partei, Postministerium, Finanzministerium, Reichswirtschaftsministerium, Staatsanwaltschaft und anderen Dienststellen versuchte

man die Inhaber zu veranlassen, das Unternehmen gegen Aufrechnung der willkürlich aufgeblähten Steuerschulden an die Post abzutreten.

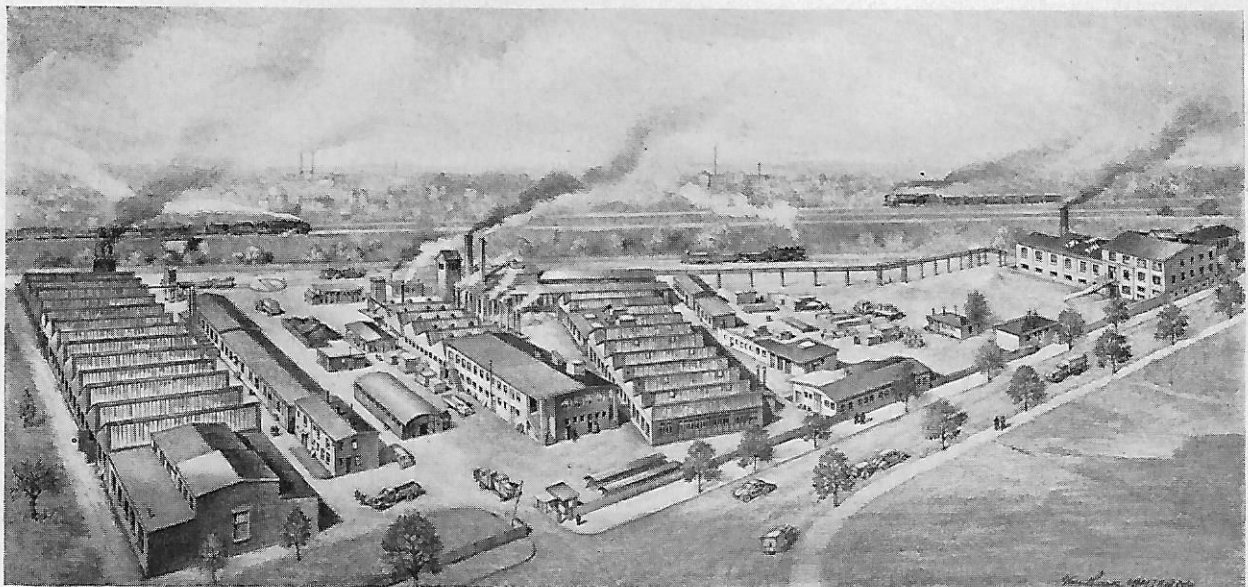
In langwierigen, zähen, über viele Jahre sich erstreckenden Verhandlungen gelang es dann schließlich, diese Angriffe abzuwehren und die Selbständigkeit des Unternehmens zu erhalten.

Im Zusammenhang mit der Aufnahme einer neuen Gesellschaftergruppe, die dem Unternehmen neues Gesellschaftskapital zuführte, konnte im Jahre 1941 die Steuerschuld geregelt und abgetragen werden.



Ansicht des Werkes 1 Mainzer Landstr. 134-142 z. Zt. des Wiederaufbaues im Jahre 1949

Während des zweiten Weltkriegs lag das Schwergewicht des Unternehmens auf der fabrikatorischen Seite. Trotzdem wurde bis zum Jahre 1944 ein nicht unbedeutender Teil des Fabrikationsausstoßes für private Nebenstellenanlagen abgezweigt, so daß bis Mitte 1943 der Geschäftsumfang im wesentlichen aufrecht erhalten werden konnte.



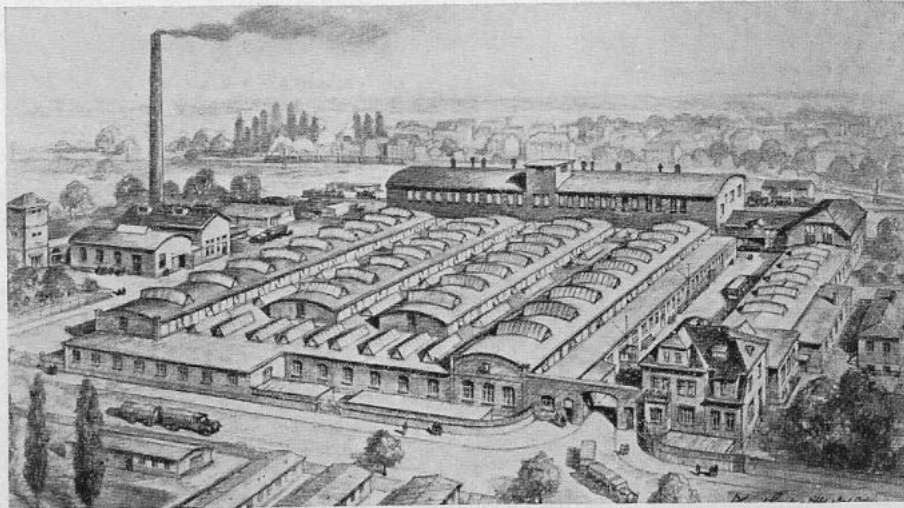
Stand der Wiederaufbauten des Werkes 2 Kleyerstraße 83 im Jahre 1949

Die dann immer stärker einsetzenden Luftangriffe auf die Zentren der Großstädte führten jedoch von da an zu einer fortschreitenden Vernichtung des Hauptaktivums des Unternehmens, der vermieteten Telefon- und Uhrenanlagen.

Ein besonders schwerer Schlag traf das Unternehmen, als im März 1944 bei dem Großangriff auf Frankfurt in der Mainzer Landstraße

Neuaufbau der zerstörten Anlagen tatkräftig in Angriff genommen.

Seitdem sind erhebliche Erfolge erzielt worden. In den westlichen Zonen hat der Anlagenbestand bereits annähernd den Vorkriegsstand erreicht. Doch ist es bei den vorläufig noch begrenzten Liefermöglichkeiten des eigenen Werks auf der einen Seite, und bei dem enormen Bedarf auf der anderen trotz



Ansicht des Werkes III in Urberach, das nicht beschädigt wurde, 1949

sämtliche Geschäftsgebäude, die teils der Verwaltung, teils der Fabrikation dienten, und im Werk Kleyerstraße die Montagehalle mit dem größten Teil der Vorräte an Fertig- und Halbfabrikaten der Vernichtung anheim fielen.

Noch bedrohlicher wurde die Situation, als im Verfolg des Attentats auf Hitler nicht nur der Vorsitzende des Beirats, Dr. Goerdeler, sondern auch sein Stellvertreter Dr. Otto Schniewind, zwei weitere Beiratsmitglieder und der Leiter der Frankfurter Geschäftsführung Friedrich Sperl von der Gestapo verhaftet wurden.

Neue erhebliche Substanzverluste traten ein, als mit dem Zusammenbruch des Reiches die Gebiete östlich der Oder-Neisse-Linie verloren gingen.

Sofort nach der Katastrophe im Frühjahr 1945 wurde mit dem Wiederaufbau begonnen. In der Erkenntnis, daß intakte Telefonanlagen wichtige Voraussetzung für den wirtschaftlichen Wiederaufbau Deutschlands darstellen, wurde die Instandsetzung des noch vorhandenen Anlagenbestandes und bald darauf der

größter Anstrengung z. Z. noch nicht möglich, normale Lieferzeiten einzuhalten. Das Unternehmen hat sich aber zur Aufgabe gesetzt, durch höchste Rationalisierung der technischen und kaufmännischen Abteilungen seine Lieferfähigkeit sowie Pflege und Wartung der Anlagen binnen kurzem wieder auf den Vorkriegsstand zu bringen.

Fabrikation und technische Entwicklung

Die große Entfaltung des Vermietungsgeschäftes wäre nicht möglich gewesen, wenn nicht parallel dazu der Aufbau leistungsfähiger Fabrikationsstätten erfolgt wäre, durch die es möglich wurde, die Vermietungsgesellschaften mit höchsten Anforderungen entsprechenden Apparaturen zu beliefern.

Eine solche Fabrikation aus kleinsten Anfängen entwickelt zu haben, ist das große Verdienst des Senators h. c. Carl Lehner.

In der Zeit bis zum Ende des ersten Weltkriegs war es besonders die Entwicklung eines

mustergültigen Reihenapparates, der die junge Frankfurter Fabrikation kennzeichnete. Im weiteren Verfolg dieser Reihenschaltungsentwicklung entstanden handbediente und automatische Umschaltsschränke für außenliegende Nebenstellen in Verbindung mit Reihenanlagen, um deren Entwicklung sich Philipp Nagel besonders verdient gemacht hat. Mit ihnen und dem Reihenapparat gelangte die Nebentechnik der Reihenanlagen zu einer solchen Vollkommenheit, daß dem Unternehmen jahrelang ein bedeutender Vorsprung im Wettbewerbskampf daraus erwuchs.

Schon während des ersten Weltkriegs versuchte Harry Fuld durch Abschluß eines Lieferabkommens mit der Firma Siemens & Halske AG., die Wählertechnik den Nebenstellenanlagen nutzbar zu machen. Als sich jedoch nach wenigen Jahren zeigte, daß ein solcher Bezug wesentlicher Teile der Nebenstellenanlagen von einer fremden Firma nicht befriedigen konnte, begann kurz nach dem ersten Weltkrieg die Entwicklung einer eigenen Wählertechnik, die übrigens schon im Hinblick auf das Auslandsgeschäft notwendig war. Unter dem vor Jahren verstorbenen Richard Sienang und seinem Mitarbeiter Max Howe wurde zunächst ein Drehwählersystem für automatische Hauszentralen entwickelt, das mit einer späteren Abwandlung zum sogenannten Raststellen-system auch noch heute große Bedeutung für kleine und mittlere Wählernebenstellenanlagen besitzt.

Nachdem im Jahre 1926 die Firma Friedrich Merk Telefonbau AG., München, in den Interessenkreis des Frankfurter Unternehmens einbezogen war, wurde unter Leitung von Friedrich Merk im Frankfurter Werk ein eigenes Großwählersystem mit Stangenwählern entwickelt. Mit diesem Wähler konnte, besonders nach seiner Ausbildung zum Fallwähler, nunmehr auch in Großanlagen der in- und ausländischen Konkurrenz erfolgreich die Spitze geboten werden.

Die fortschreitende Automatisierung der postalischen Vermittlungsstellen bedingte eine Umstellung der ämterbauenden Berliner Fernmeldefirmen auf die Fertigung von Selbstanschlußämtern. Aus verschiedenen Gründen wurde das Frankfurter Unternehmen zum Bau von Wählerämtern seitens der Post nicht zu-

gelassen. Infolgedessen war die Frankfurter Firma auch nicht an den Arbeiten beteiligt, die zur Vereinheitlichung der Bauelemente des Ämterbaues in der sogenannten Reichspost-Einheitstechnik führten. Während die Berliner fernmeldetechnischen Firmen eine weitgehende gegenseitige Freigabe ihrer Patente vereinbart hatten, mußte sich das Frankfurter Unternehmen als einzige unabhängige deutsche Entwicklungsfirma auf diesem Gebiet die Erhaltung seiner technischen Selbständigkeit in jahrelangen Vertrags- und Patentprozessen erkämpfen, was nicht ohne mancherlei Rückschläge abging.

Doch eine eigene technische Entwicklung auf dem Gebiet der Wählernebenstellenanlagen, vornehmlich unter August Heibel, führte schließlich Anfang der 30er Jahre dazu, daß das Fuld'sche Unternehmen zu Lieferungen dieser neuen Type von Nebenstellenanlagen, den sogenannten Universalzentralen, seitens der Post zugezogen wurde. Sofort nach dem Regierungsantritt Hitlers wurde jedoch erneut von Seiten dieser wichtigsten fernmeldetechnischen Behörde eine Auftragsperre verhängt, die de facto bis zum Zusammenbruch des Hitlerreiches bestanden hat. Das bedeutete, daß die gesamten technischen Entwicklungsarbeiten allein aus den Erträgen des Privatgeschäftes bestritten werden mußten. Dagegen befanden sich die Konkurrenzunternehmen in einer wesentlich günstigeren Situation, denn ihnen standen die Einkünfte aus den großen staatlichen Lieferungsaufträgen zur Verfügung, die naturgemäß auch ihren Entwicklungsarbeiten zugute kamen.

Mit Genugtuung kann das Frankfurter Unternehmen feststellen, daß es ihm trotz aller Widrigkeiten gelang, eine unabhängige eigene Technik zu entwickeln, die nicht nur im Inland, sondern auch im Export in erfolgreichem Wettbewerb steht.

Doch die Entwicklung steht nicht still; neue Wähler- und Relais-typen sind im Entstehen und befinden sich teils in der Erprobung, teils bereits in Fabrikation, so daß das Unternehmen auch in Zukunft frei und unabhängig von der Konkurrenz mit eigener, allen Ansprüchen gerecht werdender Fernmeldetechnik seinen Platz behaupten wird.

Sofort nach dem Zusammenbruch hat das Unternehmen einen Teil seiner Produktionskapazität der Deutschen Post zur Verfügung gestellt, die sich durch den Ausfall des Großteils der Berliner fernmeldetechnischen Lieferwerke in besonderer Verlegenheit befindet.

Möge damit — diese Hoffnung sei offen ausgesprochen — der Weg gebahnt werden, daß sich unserem Unternehmen im 6. Dezennium seines Bestehens das Tor zur Lieferung automatischer Fernsprechämter auch an die Deutsche Post öffnet.

Wenn wir nun am Ende des ersten halben Jahrhunderts den Werdegang des Unternehmens rückschauend überblicken, dann zeichnen sich folgende Abschnitte seiner schicksalsreichen Entwicklung deutlich ab:

Stürmischer Anstieg vom Tage seiner Gründung bis zum ersten Weltkrieg.

Stagnation des Privatgeschäftes während des ersten Weltkriegs.

Radikale Zerstörung aller Auslandsverbindungen nach dem verlorenen ersten Weltkrieg.

Verlegung der eigenen Kapitalkraft auf die Entwicklung des Inlandsgeschäftes.

Mühevoller, von ungeahnten Schwierigkeiten begleiteter Wiederaufbau des europäischen Auslandsgeschäftes unter Einschaltung ausländischen Kapitals.

Ableben des Gründers Harry Fuld im Januar 1932, dessen Tod eine nicht mehr auszufüllende Lücke riß.

Übergang der Geschäftsleitung auf die Testamentvollstrecker, die sich aus den Sozien des Gründers und seines Chefsyndikus zusammensetzten.

Dezimierung der leitenden Kräfte des Unternehmens infolge der judenfeindlichen Nazipolitik.

Diffamierung und Verfolgung des Unternehmens wegen seiner jüdischen Bindungen.

Zerstörung der deutschen Substanz durch den Luftkrieg.

Abermalige Zerschlagung sämtlicher Auslandsverbindungen durch den verlorenen zweiten Weltkrieg.

Aber trotz aller Schicksalsschläge steht das Unternehmen ungebrochen da und blickt voll Hoffnung und Vertrauen seiner Zukunft in einem neuen Europa ins Auge. Es vertraut dabei dem Geiste, der von jeher in diesem Unternehmen lebendig war und dessen Wirken sich in 4 Punkten zusammenfassen läßt:

In dem unablässigen Bemühen, seine Erzeugnisse so vollkommen wie nur möglich zu gestalten.

In dem Bestreben, das Vertrauen und die Zufriedenheit seiner Kunden durch zuverlässige Lieferungen und pünktliche Erfüllung seiner Vertragspflichten zu erringen.

In einer starken Verbundenheit mit allen Mitarbeitern des Hauses.

In gewissenhafter Pflege des Nachwuchses, verbunden mit einer bewußten Förderung der besonders Begabten.

Allen Gewalten
Zum Trotz sich erhalten,
Nimmer sich beugen,
Kräftig sich zeigen,
Rufet die Arme
Der Götter herbei.

Technischer Aufstieg

Es ist für den Fachmann nicht uninteressant, die fernsprechtechnische Grundlage zu untersuchen, auf der die Fuld'sche Idee, aus der Vermietung von Haustelexonen ein Geschäft zu machen, eine so außergewöhnlich glückliche Entwicklung nehmen konnte. Der technische

in einem zweidrähtigen Stromkreis liegen, dessen einer Draht auch allen übrigen Sprechstellen als gemeinsame Rückleitung dient (Einfachleitungssystem). Diese einfache Grundschaltung ergab dank der vorzüglichen Mikrofone und guten Hörer bis zu Entfernungen von



Bild 1
Uhrständer-Station, 1900

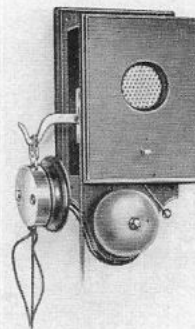


Bild 2
Wandstation (eigene Fabrikation) 1902

Schlüssel zu diesem Erfolg lag wahrscheinlich in einem, in seiner Wirkung wie in seinem einfachen soliden Aufbau ausgezeichneten Kohlenkugelmikrofon und einem physikalisch richtig und sorgfältig durchgebildeten Hörer, durch die es möglich war, die von den Fachleuten zur Zeit der Jahrhundertwende wegen ihrer Primitivität leicht über die Achsel angesehene sog. „Direkte Schaltung“ in ausgedehntestem Maße zu verwenden. Den Fachleuten der damaligen Zeit scheint es gar nicht recht bewußt gewesen zu sein, daß sich diese Schaltung für die Zwecke der Haustelexonie hervorragend eignete. Der Sprechkreis besteht lediglich aus Mikrofon und Hörer auf jeder Seite, die mit nur einem gemeinsamen Speiseelement

mehreren 100 m eine überraschend gute Sprachübertragung und war zudem, selbst in großen Linienwähleranlagen, fast völlig frei von Übersprechen, das in Anlagen mit indirekter Schaltung, sofern eine gemeinsame Rückleitung benutzt wird, überaus lästig ist. Die laute und klare Sprachübertragung war aber das, was dem Kunden am meisten imponierte.

Die zu Anfang aus Belgien bezogenen Apparate, sog. Uhrständerstationen, waren mehr als bescheiden (Bild 1); aber die schon nach etwa 2 Jahren aus der Eigenfabrikation hervorgegangenen Apparate machten einen wesentlich soliden Eindruck (Bild 2). Carl Lehner, der Schöpfer der Eigenerzeugung, hatte sehr bald

erkannt, daß das Fuld'sche Vermietungssystem Apparate solidester Bauart erforderte, denn je weniger störungsanfällig sie sind, desto niedriger sind die Reparaturspesen, die ja in die Miete eingeschlossen sind, also zu Lasten des Vermieters gehen.

rates bedurfte; lediglich der Sockel, auf dem der Apparat montiert war, und der nur aus einem Brett mit Stöpselbuchsen bestand, mußte gegen einen Sockel mit mehr Buchsen ausgetauscht werden. Bild 6 zeigt eine Kollektion solcher Sockel von 1—24 Sprechrichtungen.

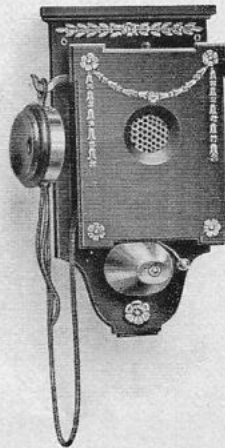


Bild 3

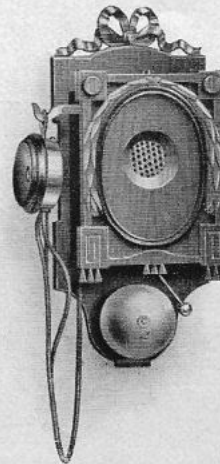


Bild 4

Export-Modelle um 1905

Von den in den ersten Jahren vermieteten Haustelesonanlagen bestanden viele aus nur zwei Apparaten, die sich gegenseitig anrufen konnten. Unter den Abonnenten waren viele kleine Bäckereien und Metzgereien, für die eine telefonische Verständigung zwischen Laden und Betriebsraum oder Wohnung eine große Bequemlichkeit bedeutete. Aber der Schwerpunkt des Geschäftes lag in den Linienwähleranlagen, die bereits in den ersten Jahren in erstaunlichem Umfang hergestellt wurden; Anlagen von 40—50 Sprechstellen, die unmittelbar und beliebig untereinander verkehren konnten, und die in einem solchen Umfang von keinem Konkurrenzunternehmen erstellt wurden, waren keine Seltenheit.

Recht zweckmäßig war der konstruktive Aufbau einer derartigen Linienwählerstation (Bild 5), denn sie gestattete die beliebige Erweiterung einer bestehenden Anlage, ohne daß es einer Auswechslung des Sprechappa-

Einen bedeutenden Schritt vorwärts machte die Frankfurter Fabrikation mit der Aufnahme des Baues von Handapparaten (Mikrotelefonen), die in erster Linie der Entwicklung von gefälligen Tischapparaten zustatten kamen, wie die Bilder 7 und 8 zeigen. Aber auch der Wandapparat profitierte von ihnen (Bild 9).

Doch der Stöpsellinienwähler litt unter einer erheblichen Unvollkommenheit. Der zur Herstellung einer Gesprächsverbindung in eine Buchse gesteckte Linienwählerstöpsel mußte nach Gesprächsbeendigung wieder herausgezogen werden, was häufig vergessen wurde und dann empfindliche Störungen (schlechte Verständigung und Durcheinanderläuten) verursachte. Das

führte zur Konstruktion selbsttätig auslösender Druckknopflinienwähler, bei denen sich die Sprechverbindung selbsttätig beim Wiederauflegen oder Einhängen des Handapparates trennt. Das Problem wurde übrigens von

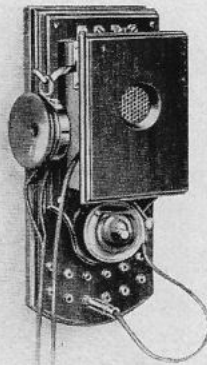


Bild 5

Wandstation mit Stöpsel-Linienwähler, 1904

Carl Lehner so vollkommen gelöst, daß die vor etwa 45 Jahren entwickelte Konstruktion, im wesentlichen unverändert, auch heute noch angewendet wird. Die Bilder 10 und 11 geben Beispiele solcher „Hausautomaten“, wie sie damals vielfach genannt wurden.

forderlichen Apparaturen lieferte eine Berliner Großfirma, die derartige Anlagen als erste entwickelt hatte. Solch eine Reihenschaltungs-nebenstelle war aber zu damaliger Zeit ein kompliziertes Gebilde, das sich aus zahlreichen Einzelapparaten zusammensetzte

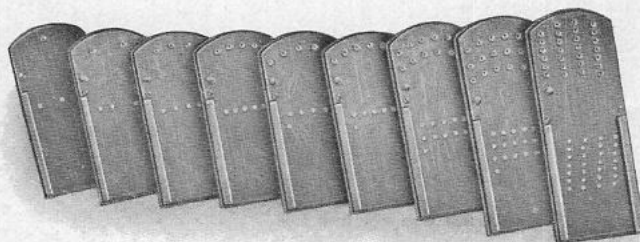


Bild 6

Sockel für Stöpsel-Linienwähler, 1904

Das Jahr 1900 ist das Geburtsjahr der deutschen Nebenstellentechnik, die zunächst keinen erkennbaren Einfluß auf die Entwicklung des Fuld'schen Unternehmens ausübte. Aber bereits

(Bild 12). Außer dem eigentlichen Fernsprechapparat gehörten dazu: Der Amts- oder Wechselschalter, das Sperrsignal, der Kontrollsummer, der beim Wiederauflegen des Hand-

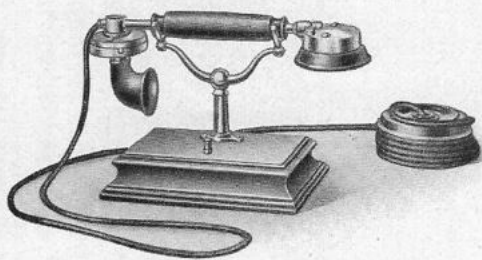


Bild 7

Tischstation mit Mikrotelefon, 1906

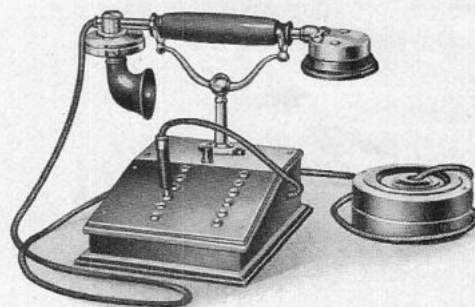


Bild 8

Tischstation mit Stöpsel-Linienwähler, 1906

Ende 1903 begann die Berliner Privattelefon-Gesellschaft, eine der erfolgreichsten Fuld'schen Gründungen, ein großes Geschäft aufzuziehen mit der Vermietung von Reihenschaltungs-nebenstellen, bei denen das Problem der unmittelbaren Selbsteinschaltung auf Amt besonders zweckmäßig gelöst war. Die dazu er-

apparates ertönte und damit an die Rückstellung des Amtsschalters erinnerte, der Stöpsellinienwähler für den Sprechverkehr der Nebenstellen untereinander und mit etwaigen Hausstellen, ein Gleichstromwecker für den Linienwähleranruf und die Mikrofonbatterie. Die Anzahl der Amtsschalter und Sperrsignale

richtete sich nach der Anzahl der Amtsleitungen, über die die Nebenstellen sprechen konnten. Anlagen mit 4 und mehr Amtsleitungen waren keine Seltenheit und man kann

zeigt Bild 17 — besonderen Beifall gefunden und sich bis zum heutigen Tage erhalten haben.

In den 30er Jahren änderte sich die äußere Form der deutschen Reihenapparate, so daß

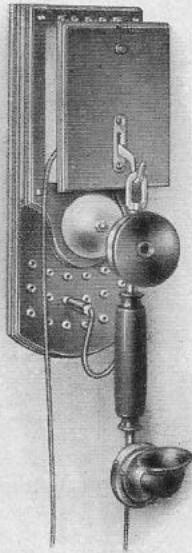


Bild 9

Wandstation mit Mikrotelefon und
Stöpsel-Linienwähler, 1906



Bild 10

„Hausautomat“ (Druckknopf-Linienwähler) 1907

heute ein moderner Apparat dieser Gattung so aussieht, wie es Bild 18 zeigt. Die Wählertechnik hatte, abgesehen von der eingebauten

sich das Sammelsurium an Apparaten vorstellen, das sich bei jeder Nebenstelle ergab.

Mit großem Weitblick erkannte Fuld sofort zweierlei, nämlich erstens die außerordentlichen Geschäftsmöglichkeiten, die sich aus der Vermietung von Reihenschaltungsnebenstellen in ganz Deutschland ergaben, zum anderen die Notwendigkeit, das Apparatesammelsurium durch einen zweckmäßigeren Apparat zu ersetzen, in dem alles Zubehör vereinigt war und alle Gesprächsverbindungen, sowohl die über Amt als auch die Hausverbindungen sich nach Gesprächsbeendigung selbsttätig trennten.

Einen derartigen Apparat entwickelte Carl Lehner in Frankfurt und die Bilder 13, 14, 15, 16 legen Zeugnis ab, in wie vollkommener Weise ihm das gelang. Der Reihenapparat in pultförmigem Nußbaum- oder Eichenholzgehäuse war viele Jahre lang die deutsche Standardausführung im Gegensatz zum Ausland, wo Apparate in Metallgehäuse — ein Beispiel

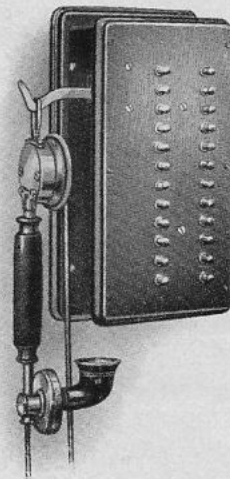


Bild 11

Wandstation mit Druckknopf-
Linienwähler, 1907

Wählscheibe, insofern Einfluß auf die Entwicklung der Reihenapparate, als heute Apparate für mehr als drei Amtsleitungen in Deutschland kaum noch installiert werden, weil sich in

größeren Anlagen das Problem der Selbsteinschaltung auf Amt mit Hilfe des Wählers zweckmäßiger lösen läßt als durch die Reihenschaltung.

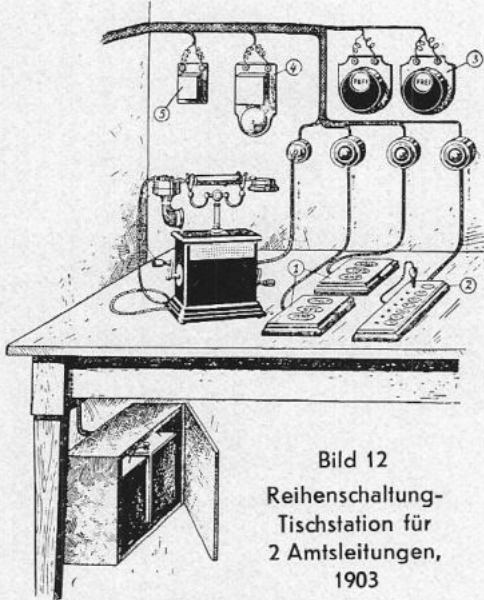


Bild 12
Reihenschaltung-
Tischstation für
2 Amtseinschaltungen,
1903

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| 1) Amtsschalter (Fremdfabr.) | 3) Sperrsignale |
| 2) Hauslinienwähler | 4) Hauswecker |
| 5) Kontrollsummer | |

In der weiteren Entwicklung der Reihenschaltungstechnik entstanden sog. Umschaltsschränke für Außenstellen, die wegen ihrer Zweckmäßigkeit große Bedeutung erlangten, besonders die automatischen, die auch den Außenstellen die Möglichkeit der Selbsteinschaltung auf Amt geben. Bahnbrechend auf diesem Gebiet der Nebentechnik war Philipp Nagel. Einen typischen Umschaltsschrank Nagel'scher Prägung zeigt Bild 19.

Zwei charakteristische Sonderkonstruktionen auf dem Gebiet des Apparatebaues, die wegen ihrer Zweckmäßigkeit vielfache Nachahmung fanden, verdienen hier noch erwähnt zu werden. Die eine ist der sogenannte „Pufu“, ein fahrbares Fernsprechtischchen mit langem Anschlußkabel und zahlreichen eingebauten Sondereinrichtungen, die schnellster Verkehrsabwicklung, speziell im Fern-

verkehr, dienten. Erstmals wurde es nach Fuld's eigenen Angaben für sein Privatkonto gebaut. Die betreffende Werkstattorder lief unter der Bezeichnung „Pult Fuld“, die sich im

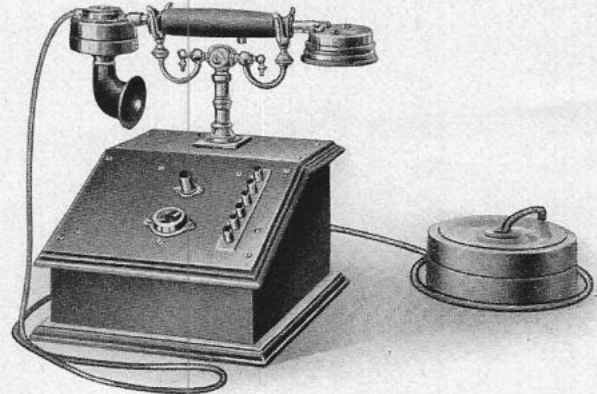


Bild 13 Reihenschaltungsapparat für 1 Amtseinschaltung, mit eingebautem Wechselschalter, Sperrsignal und Druckknopf-Linienwähler. Eigene Ausführung seit 1905

Frankfurter Fabrikjargon schnell zu „Pufu“ abschliff. Unter dieser Bezeichnung wurde das fahrbare Fernsprechtischchen später ein vielbegehrter Chefapparat, der sich in vielen Nebenstellenanlagen bewährt hat. (Bild 20)

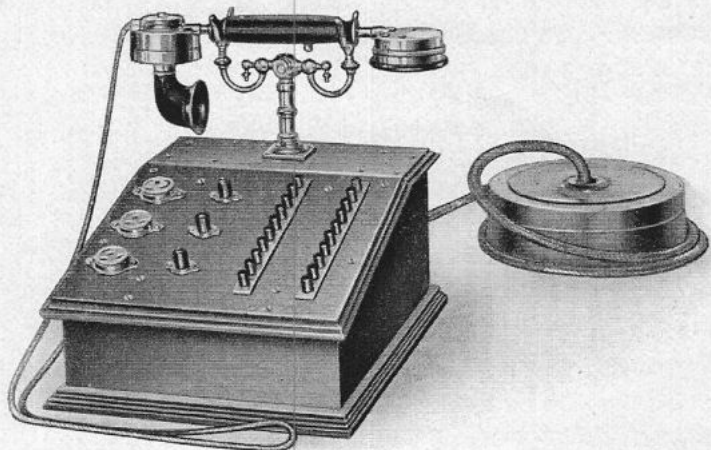


Bild 14
Reihenschaltungs-Apparat für 3 Amtseinschaltungen, mit eingebauten Wechselschaltern, Sperrsignalen und Druckknopf-Linienwählern
Eigene Ausführung seit 1905

Die andere Frankfurter Sonderkonstruktion ist der Devisentisch, ein Kind der Inflationszeit unseligen Angedenkens, die Anfang der 20er Jahre ungeheure telefonische Verkehrsbedürf-

nisse im Bank- und Börsenbetrieb mit sich brachte. Bei den Devisenhändlern der Großbanken stauten sich diese Verkehrsbedürfnisse besonders, so daß solch ein Devisenhändler

beraubend schneller Aufeinanderfolge dienen mußten. Die sich hieraus ergebenden Schwierigkeiten löste der Frankfurter Telefonbau durch die Entwicklung 4- und 6-plätziger

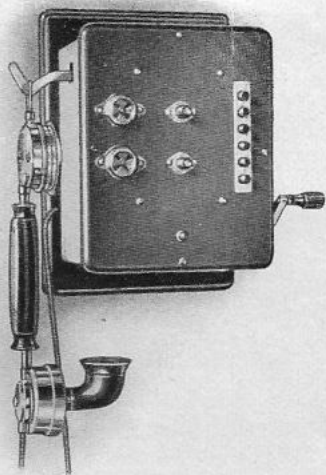


Bild 15

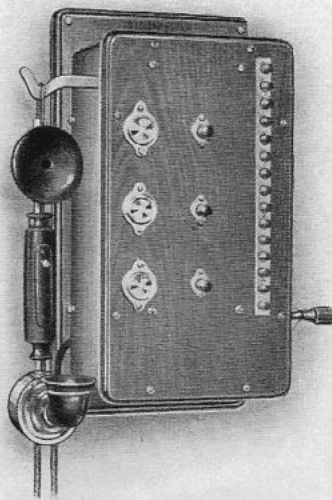


Bild 16

Reihenschaltungsapparate für 2–3 Amtsleitungen, mit eingebauten Wechselschaltern, Sperrsignalen und Druckknopf-Linienwählern. Eigene Ausführung seit 1905



Bild 17

Reihenapparat in Metallgehäuse
(Modell Mailand) um 1925



Bild 18

Reihenapparat neuester Ausführung

nicht selten 6 und mehr Fernsprechapparate auf seinem Tisch stehen hatte, deren Wecker kaum zu unterscheiden waren und die trotzdem der telefonischen Abwicklung großer Transaktionen im Devisenhandel in oft atem-

Devisentische, die je Arbeitsplatz nur zwei Sprechgarnituren besaßen, daneben aber mit Tastaturen und Lampentablos ausgerüstet waren, durch die sich jeder der am Tisch arbeitenden 4 oder 6 Herren an der Abfertigung

des einströmenden Börsen- und Fernverkehrs durch unmittelbare Selbsteinschaltung unter gegenseitiger Frei- und Besetztsignalisierung beteiligen konnte (Bild 21). Damit entfielen

sich, für die sich der Glühlampenschrank als besonders geeignet erwies. Deshalb begann schon vor dem ersten Weltkrieg die Entwicklung einer eigenen Fabrikation von Glühlam-



Bild 19
Umschaltschrank für Außenstellen
in Reihenanlagen, um 1912

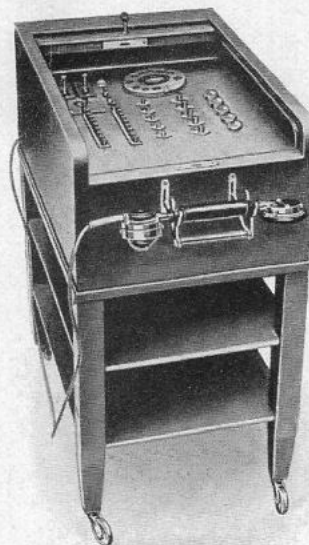


Bild 20
„Pufu“, um 1920

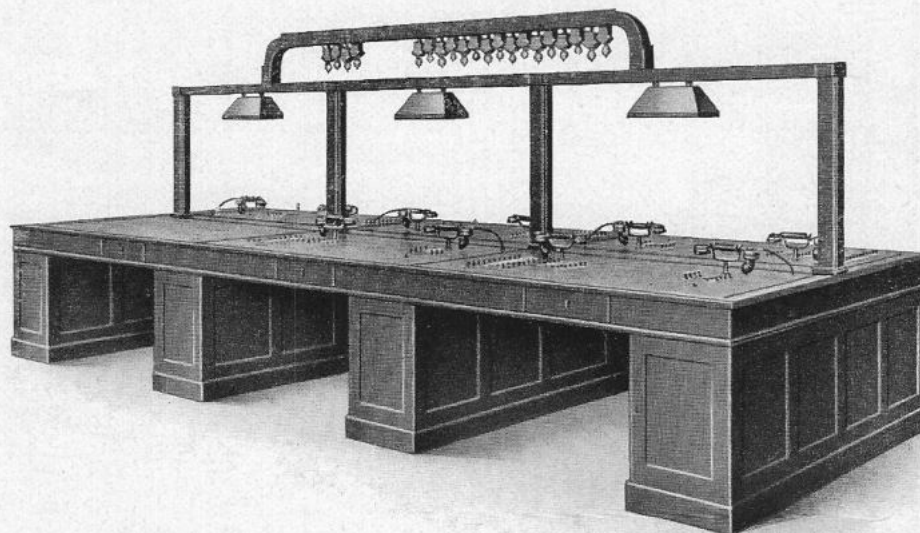


Bild 21 6-plätziger Devisentisch, um 1920

auch die nervenzerrüttenden Weckersignale.

Das Anschwellen des Nebenstellengeschäftes brachte einen wachsenden Bedarf auch an handbedienten Vermittlungseinrichtungen mit

penschränken, die dann bald nach dem Krieg unter der Führung von Richard Schiewig großen Umfang annahm. Auch Klappenschränke in verschiedenen Ausführungsformen

und für mancherlei Sonderzwecke wurden in erheblichem Umfang gebaut.

Glühlampen- und Klappenschränke Frankfurter Ausführung zeigen die Bilder 22 und 23.

Markanteste fernsprechtechnische Entwicklung brachte die Einführung des Wählers in die Nebenstellentechnik, die bei Fuld kurz nach Beendigung des ersten Weltkriegs einsetzte. Durch zwei Systeme, die in Frankfurt zu hoher Vollkommenheit entwickelt wurden, ist sie gekennzeichnet, das Sienang'sche Drehwählersystem und das Merk'sche Fallwählersystem. Mit dem ersteren sind die Namen Richard Sienang und Max Howe, mit dem letzteren der Name Friedrich Merk verbunden.

Erste Frucht der Drehwählerentwicklung war eine automatische Hauszentrale für 25 Teilnehmeranschlüsse (Bild 24), die hauptsächlich in Reihenanlagen den Untereinanderverkehr der Sprechstellen zu vermitteln hatte und den

funden haben, das 1000er u. a. bei der Gesamt-automatisierung des Großberliner Polizeifernsprechnetzes, wo es seit mehr als 20 Jahren seinen Dienst tut.

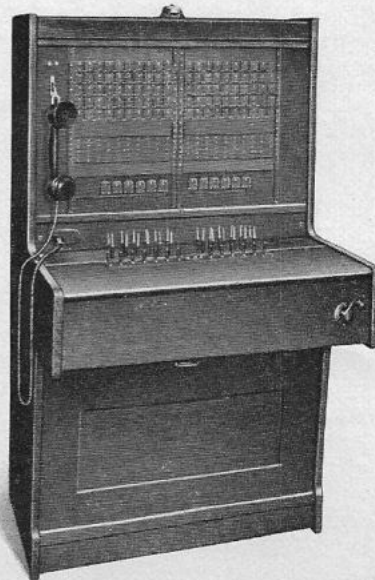


Bild 22

Klappenschrank

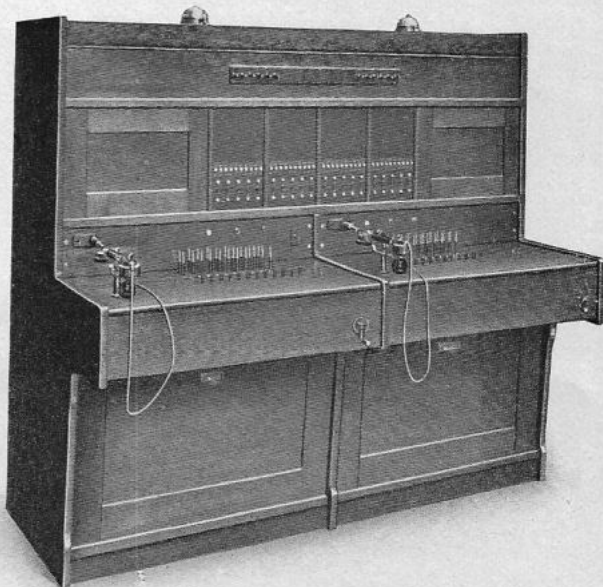


Bild 23

2-plätziger Glühlampenschrank

großen Linienwähler mit seinen vieldräftigen Kabelbündeln verdrängte. Dann folgten ein 50er, ein 100er und ein 1000er System (Bild 25), die sämtlich weitgehende Verwendung ge-

Trotzdem konnte das dekadische Drehwählersystem, das sich nur in seiner kleinsten Baustufe als 10er Kleinautomatenzentrale bis heute erhalten hat, auf die Dauer nicht befriedigen, und zwar nicht etwa wegen technischer oder konstruktiver Mängel, sondern wegen einer gewissen Unwirtschaftlichkeit, die sich aus der großen Anzahl seiner 10teiligen Drehwähler-Einheiten ergab. Das führte zur Entwicklung des undekadischen Raststellen-systems, einer Abwandlung des Drehwählersystems, das nur einen Bruchteil der Wählereinheiten erfordert und folglich in den mittleren Größenordnungen der Nebenstellentechnik weit wirtschaftlicher ist als das dekadische Drehwählersystem. Es spielt in den mittleren Wähler-Nebenstellenanlagen eine Rolle, auf die wir noch zurückkommen werden.

Ein aussichtsreicher Weg zur Großautomatik wurde erst mit der Entwicklung des Merk'schen Fallwählersystems beschritten. Sie begann etwa im Jahre 1927 und führte zunächst über

eine Vorstufe, den sog. Stangenwähler, bei dem bereits das gemeinsame Flachbankvielfach, ein charakteristisches Merkmal derartiger Vertikalwähler, zur Anwendung kam. Die Bilder

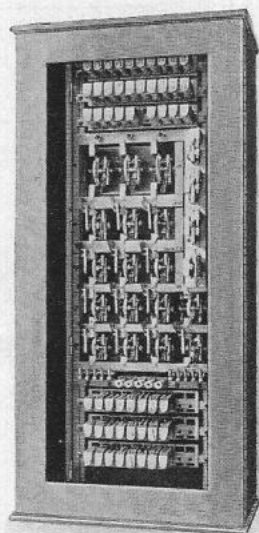


Bild 24
25er Hausautomat, 1921

26 und 27 geben einen Anhalt, bis zu welcher Reife bereits diese Vorstufe des Fallwählers gediehen war, die sich u. a. in der Großanlage der Kasseler Stadtverwaltung jahrzehntelang bewährt hat.

Inzwischen ist das Fallwählersystem zu voller Reife gelangt und hat unzähligen Nebenstellen-Großanlagen seinen Stempel aufgedrückt. Auch im ausländischen Ämterbau hat es bereits vor dem zweiten Weltkrieg seine Bewährungsprobe unter schwierigsten Bedingungen bestanden (Bild 28). Seine neueste Ausführung in Gestalt einer aus Anrufsuchern, Gruppen- und Leitungswählern bestehenden 100er Gruppe eines 1000er Systems zeigt Bild 29. Durch Einfügen eines weiteren Gestells mit II. Gruppenwählern kann es zum 10000er System erweitert werden.

Ausgeprägte Züge spezifisch Frankfurter Entwicklung zeigt die Art, wie in Frankfurt der Wähler in den Dienst der Nebenstellen-

technik gestellt wurde, wo er in der Hauptsache drei Aufgaben zu erfüllen hat:

- a) Untereinanderverkehr der Nebenstellen
- b) Selbsteinschaltung auf Amt im abgehenden Verkehr
- c) Zubringung des ankommenden Amtsverkehrs zu den Nebenstellen.

Der Entwicklungsweg führte von der „Glüh-Aut-Anlage“ (Glühlampenzentrale für den handbedienten Amtsverkehr und Automatenzentrale für den Internverkehr) mit 2 Wege-Stationen über den „Halbautomaten“ zur „Universalzentrale“ mit 1 Weg-Stationen. Bei der letzteren, in der alle Probleme der Selbsteinschaltung auf Amt, der Überweisung und Umlegung, der Wartestellung mit späterer selbsttätiger Durchschaltung, der Rückfrage, der Nachtvermittlung, des Internverkehrs usw. aufs Glücklichste gelöst sind, spielt das undeka-

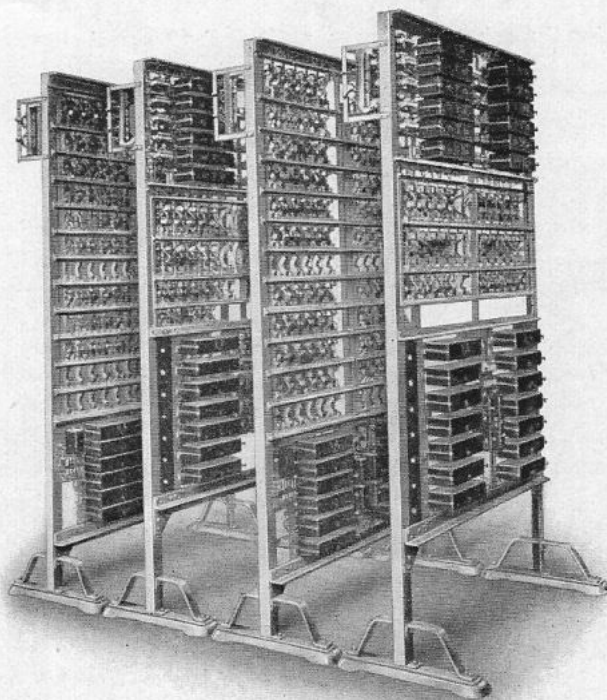


Bild 25
1000er Drehwähler-System, 1922

dische Raststellensystem eine bedeutende Rolle. (Bild 30)

Führer der Entwicklung auf diesem Kerngebiet der Nebenstellentechnik ist seit vielen Jahren August Heibel.

Besonders hervorgehoben zu werden verdient die Tatsache, daß es mit dieser Raststellen-Universalzentrale im Jahre 1930 endlich gelang, das Eis bei der Deutschen Reichspost

zu brechen, die in der Folge Raststellen-Universalzentralen in beträchtlichem Umfange in Auftrag gab, um sie als posteigene Wähler-Nebenstellenanlagen ihren Teilnehmern zur

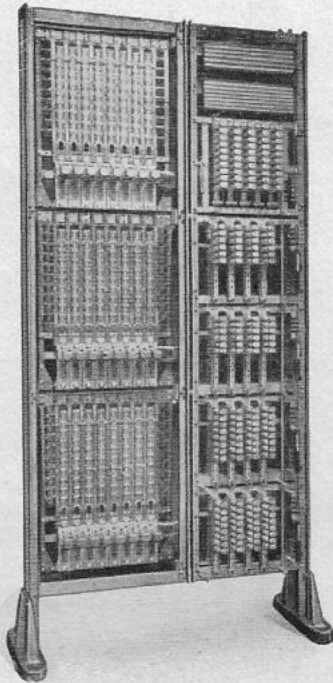


Bild 26

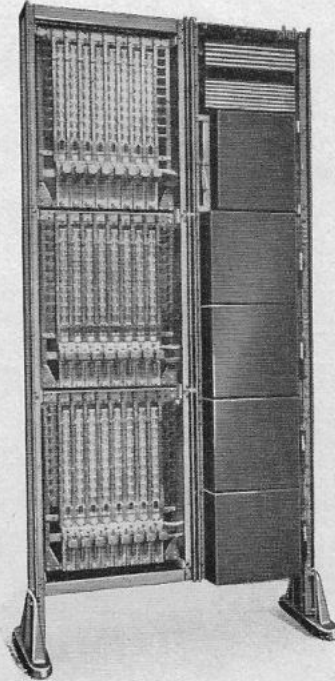


Bild 27

1000er Stangenwähler-Zentrale, Kassel, 1929

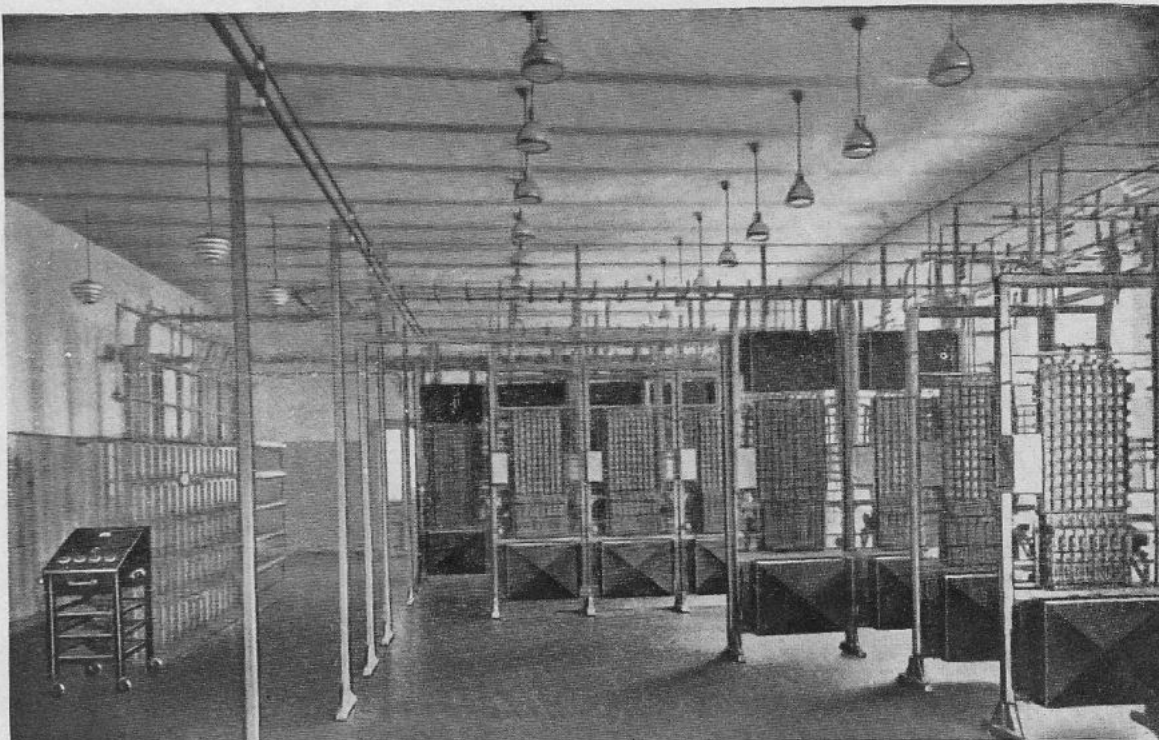


Bild 28 Automatisches Fernsprechamt mit Fallwählern, 1934



Stanzerei (Werk Frankfurt am Main)



Dreherei (Werk Frankfurt am Main)

Verfügung zu stellen. Indessen, diese verheißungsvolle Entwicklung wurde im „Dritten Reich“ unter fadenscheiniger Begründung schnell wieder abgewürgt.

Ein wichtiges Gebiet, auf dem das Frankfurter Unternehmen seit einer Reihe von Jahren durch Dr. Martin Hebel und Alexander Wirth emsige Entwicklungsarbeit leistet, sei noch genannt, das Gebiet der Fernautomatik (Fernwahl über Landeswählnetze). Ihren praktischen Niederschlag hatten diese Entwicklungsarbeiten bereits 1939 in einem fertigen Projekt für ein Übersee-Land gefunden, dessen Ausführung durch den Ausbruch des zweiten Weltkriegs vorläufig verhindert wurde.

Das heutige Verhältnis zur Deutschen Post, dieser wichtigsten Auftraggeberin auf allen fernmeldetechnischen Gebieten, ist u. a. dadurch gekennzeichnet, daß das Frankfurter Unternehmen seit einiger Zeit in den beratenden technischen Ausschüssen für das Fernmeldewesen des P F Z (Post- u. Fernmeldetechnisches Zentralamt) Sitz und Stimme hat.



Bild 30 Universalzentrale mit Bedienungsapparat
(Baustufe II E)

Aber auch außerhalb des Fernsprekhssektors hat sich die Frankfurter Fernmeldetechnik zu einem beachtlichen Faktor deutscher Wertarbeit entwickelt. Das gilt zunächst für das Gebiet der fernmeldetechnischen Sicherheitsanlagen, unter denen Feuermeldeanlagen an

erster Stelle stehen. Feuermeldezentralen und öffentliche Feuermelder in vielen deutschen und einigen ausländischen Städten sind Früchte dieser Entwicklung. (Abb. 31 u. 32)

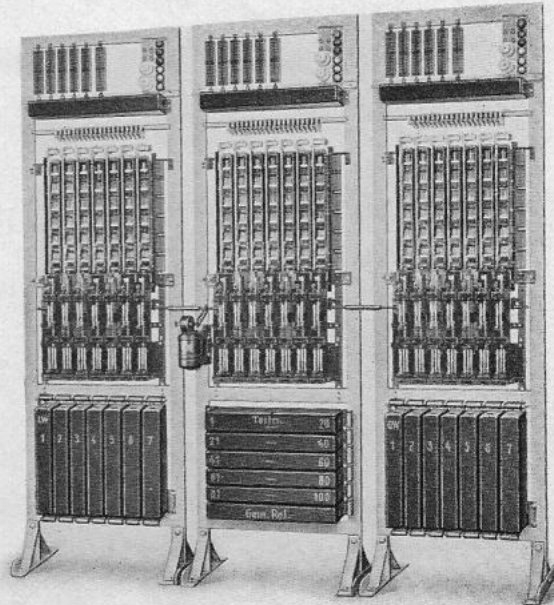


Bild 29 Hunderter Gruppe einer 1000er Fallwähler-
zentrale neuer Ausführung

Eine Abart der Feuermeldezentrale ist die Polizeinotrufzentrale, die der schnellsten Herbeirufung des Überfallkommandos bei Einbrüchen und Raubüberfällen dient. Im Zusammenhang damit stehen Raumschutzanlagen zur Sicherung gegen Einbruch, die in jahrzehntelanger Entwicklung auf höchste Sicherheitsgrade gebracht wurden. Ein charakteristisches Beispiel hierzu ist die sog. „Notruffgardine“, ein aus einem System von Pendelkontakten gebildeter, vor- und zurückziehbarer Sicherheitsvorhang, durch den z. B. Schaufenster, Geldschränke usw. wirkungsvoll gegen Einbruch geschützt werden. (Bild 33 u. 34)

Auf dem Gebiet der Fernwirktechnik wurden eigene Systeme zur Fernsteuerung bedienungsloser Unterzentralen von Großkraftwerken entwickelt, die sich in der Praxis bewährt haben. (Bild 35)

Auch die Reichsbahn stellte mancherlei Sonderaufgaben auf fernmeldetechnischem Gebiet, die durch zweckentsprechende Konstruktionen zur Zufriedenheit gelöst wurden. (Bild 36)



Bohrerei (Werk Frankfurt am Main)



Werkzeugbau (Werk Frankfurt am Main)

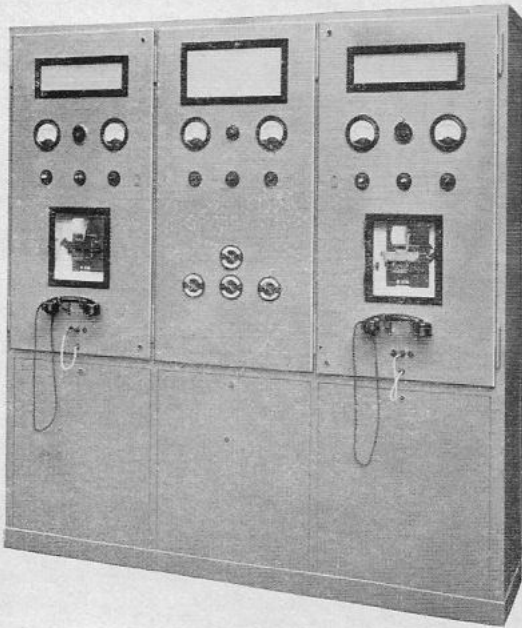


Bild 31 Meldungs-Empfangszentrale für Feuermelde- oder Polizei-Notruf-Anlagen

Doch das größte Betätigungsfeld Frankfurter Fernmeldetechnik neben dem Telefon liegt auf dem Gebiet der elektrischen Uhr, mit

vollkommenheit wurde unausgesetzt große Aufmerksamkeit gewidmet, so daß sich die Frankfurter elektrischen Uhren eines guten Rufes erfreuen und auch im Export eine Rolle spielen.

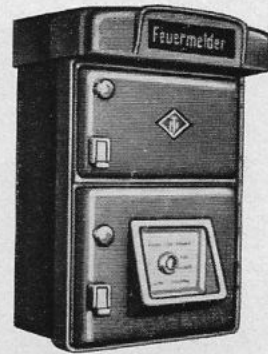


Bild 32 Feuermelder

Die Reklameaußenuhr, die von einer im Inneren befindlichen Hauptuhr gesteuert wird, ist ein in Ladengeschäften beliebtes Vermietungsobjekt und als solches besonders geeignet, weil der mit der Vermietung verbundene regelmäßige Revisionsdienst der Regu-

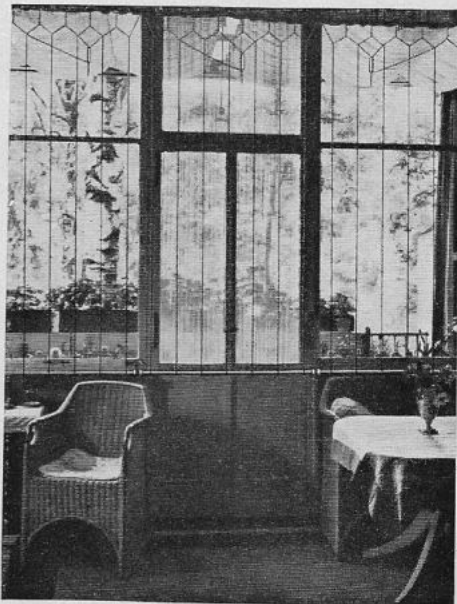


Bild 33 Notruf-Gardine

deren Entwicklung der Name Gustav Schönberg verknüpft ist. Seit 1913 ist sie, ähnlich dem Telefon, Trägerin eines ausgedehnten Vermietungsgeschäftes. Ihrer Verbesserung und Ver-

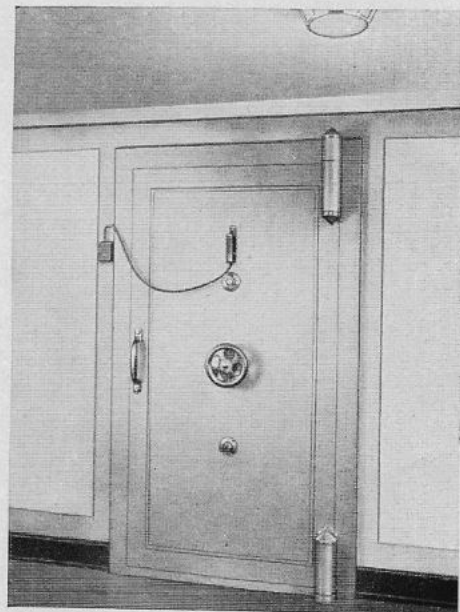
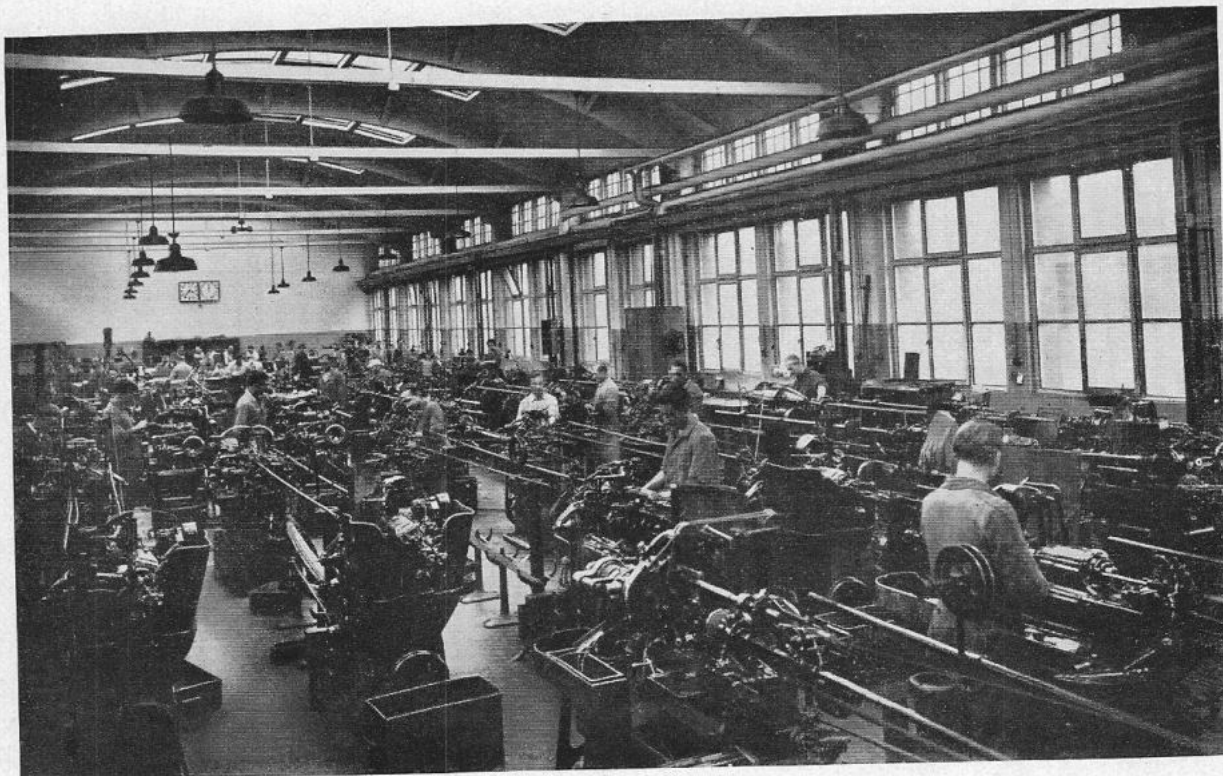


Bild 34 Tresor-Schutz

lierung der Hauptuhr auf genauen Gang besonders zustatten kommt. (Bild 37 u. 38)

Auch die von einer Hauptuhr gesteuerten akustischen Signale, z. B. zum pünktlichen An-



Automaten-Dreherei (Werk Urberach)



Teile-Fabrikation (Werk Urberach)

zeigen von Beginn und Schluß der Arbeitszeiten und Pausen beherrschen ein schier unbegrenztes Betätigungsfeld. Die Bilder 39 und 40 zeigen charakteristische Beispiele für diese signaltechnische Entwicklung.

Über große Zeitdienstanlagen, in deren Mittelpunkt die Uhrenzentrale steht, berichten wir an anderer Stelle (Seite 1736 ff)

Fernmeldetechnik greift stark auf das Gebiet der Feinmechanik über und das führte dazu, auch verschiedene nicht fernmeldetechnische Erzeugnisse in das Fertigungsprogramm aufzunehmen, für deren Fabrikation in den feinmechanischen Werkstätten des Frankfurter Unternehmens alle Voraussetzungen erfüllt sind. Die

Ausdehnung des Fertigungsprogramms auf nicht fernmeldetechnische Erzeugnisse war — und darin lag ihr Hauptzweck — ein ausgezeichnetes Mittel zur Erhöhung der Krisenfestigkeit,

durch das die Erhaltung eines geschulten Facharbeiterstammes auch in Zeiten wirtschaftlichen Niedergangs möglich ist.

Unter den nichtfernmeldetechnischen Erzeugnissen hat die Fabrikation der sogenannten

Photowaage, einer automatischen Personenwaage, die gleichzeitig mit der Wiegekarte ein Photo der gewogenen Person verabfolgt, eine Rolle gespielt. Zur Waage gehört ein in separatem Gehäuse angeordnetes Zusatzgerät, das das kleine Wiegephoto nach Einwurf eines 50 Pfennigstücks innerhalb weniger Minuten auf Cabinetformat vergrößert, und zwar ebenfalls rein automatisch. (Bild 41)

Noch größer an Bedeutung und Umfang war die Fabri-

kation von Warenverkaufsautomaten für zahlreiche Warengattungen, unter denen die Zigarette wohl an erster Stelle steht (Bild 42). Um die sehr erfolgreiche Entwicklung dieses

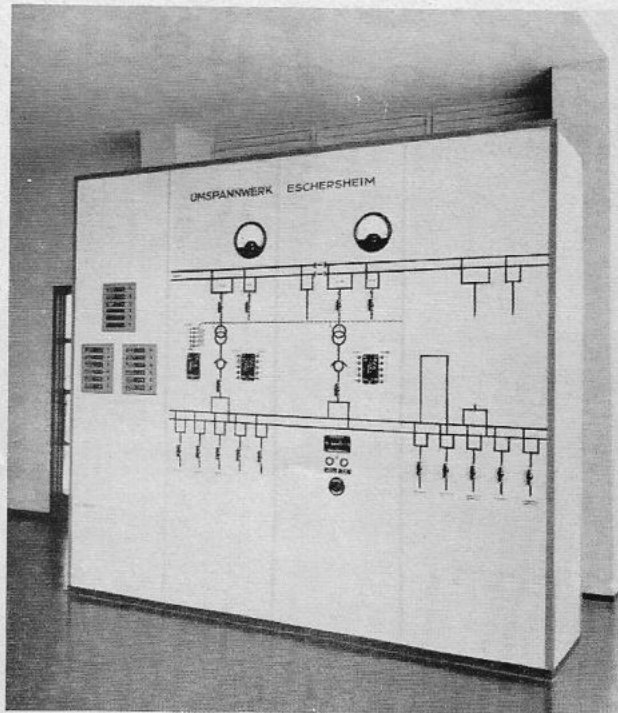


Bild 35 Fernwirk-Anlage (Blindschaltbild)

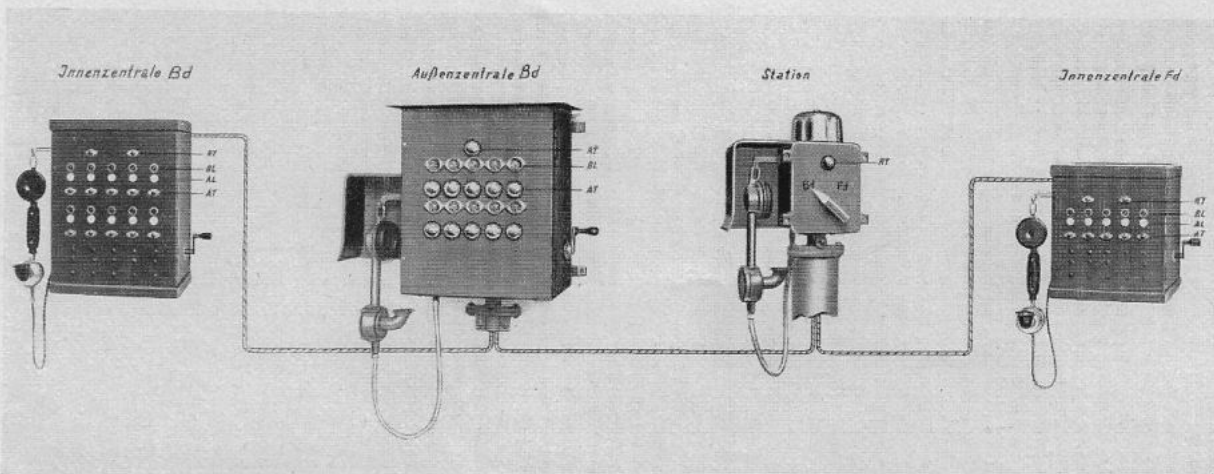


Bild 36 Rangier-Telefonanlagen

Fabrikationszweiges hat sich Friedrich Baureis besonders verdient gemacht. Unter seinen zahlreichen Entwicklungsarbeiten ist ein zuverlässiger Münzprüfer — die Seele jedes Ver-

wichtiges Hilfsmittel moderner Geschäftsorganisation heute unentbehrlich ist und dessen Fabrikation deshalb auch bereits wieder läuft. Es handelt sich um den Freistempler, mit dessen



Bild 37



Bild 38

Reklame-Aufenuhren

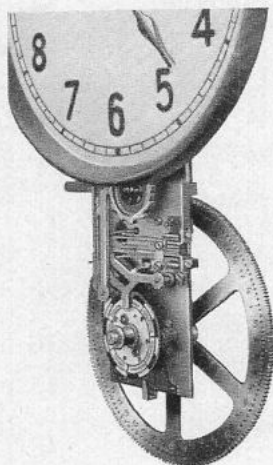


Bild 39 Hauptuhr mit Signalzusatz

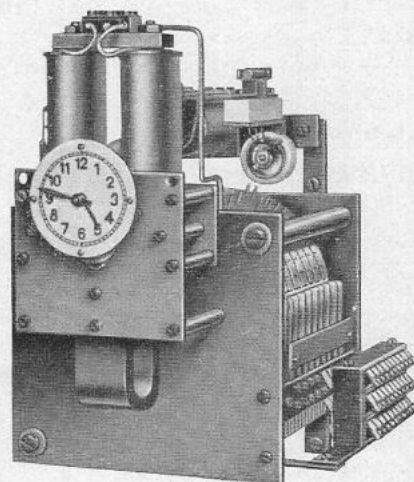


Bild 40 Zeitschaltwerk für Signalanlagen

kaufsautomaten — als Erzeugnis subtilster Feinmechanik hervorzuheben. Und noch ein drittes feinmechanisches Sondererzeugnis muß hier genannt werden, das als

Entwicklung und Organisation der Name Erich Komusin verknüpft ist. Die Entwicklung begann mit einem einfachen Markenkleeber, dessen Kernpunkt in einem zwangsläufigen Zählwerk



Spulenwickerei (Werk Urberach)



Zentralen-Montage (Werk Urberach)



Bild 41 Foto-Waage mit Vergrößerungsapparat

liegt, durch das jeder „Schmu“ mit Portogeldern verhindert wird. Ihm folgten raffiniert ausgedachte und auf's sorgfältigste durchkonstruierte Freistempler, die nicht nur eine

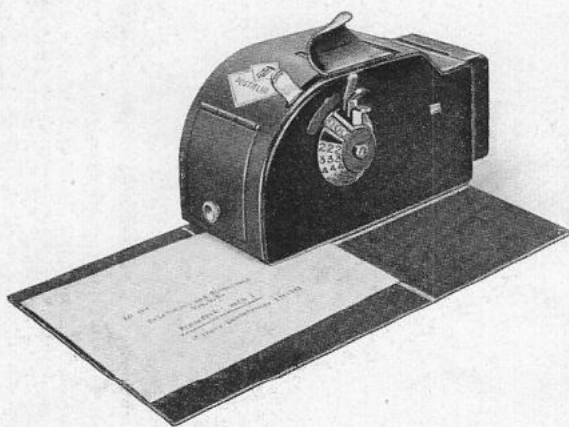


Bild 43 Freistempler

lückenlose Portokassenkontrolle, sondern auch wesentliche Zeit- und Arbeitsersparnis bieten und darüber hinaus auch noch einer wirkungsvollen Propaganda in ihrem Stempelaufdruck

dienstbar gemacht werden. (Bild 43)

Hiermit kommen wir zum Schluß. Wir haben in diesem kurzen Überblick gezeigt, was wir zeigen wollten, nämlich wie sich aus kleinsten Anfängen ein bedeutendes Werk der Fernmeldeindustrie entwickelt hat, ausgehend von der Initiative eines weitblickenden Kaufmanns, der es mehr als 30 Jahre lang

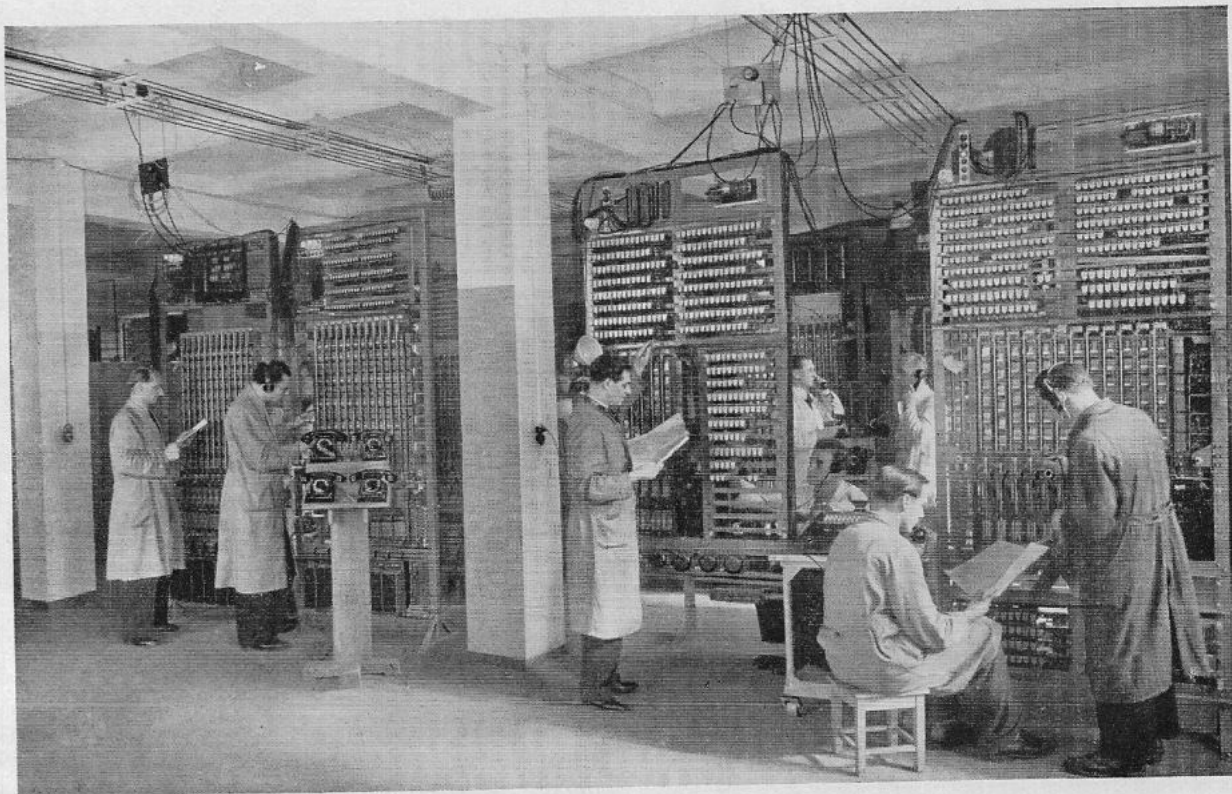


Bild 42 Warenautomat

verstanden hat, fähige Techniker um sich zu scharen, die bereit waren und sind, zum Wohle des Unternehmens ihr Bestes zu geben. Schb.



Fallwähler-Montage (Werk Frankfurt am Main)



Fallwähler-Revision (Werk Frankfurt am Main)

Anrufsucher oder Vorwähler?

Von Alexander Wirth

Die Anzahl der Verbindungswege einer Fernsprechvermittlungsstelle wird aus wirtschaftlichen Gründen so bemessen, daß sie den Anforderungen der während der Hauptverkehrsstunde zu erwartenden Verkehrsspitzen gerade genügt. Da es aber nicht möglich ist, allen Zufälligkeiten der Verkehrsschwankungen Rechnung zu tragen, wird hierbei zugelassen, daß ein bestimmter Prozentsatz der Rufe, z. B. 1%, wegen Mangel an Verbindungswegen verloren gehen kann. So sind beispielsweise zur Bewältigung eines Verkehrs von 4,5 VE (Verkehrseinheiten = Belegungsstunden), die in einer Gruppe von 100 Teilnehmern entstehen, bei einem zugelassenen Verlust von 1% 10 Verbindungswege erforderlich.

Es besteht nun die Aufgabe, jedem anrufenden Teilnehmer einen freien Verbindungsweg zuzuteilen, über den er die gewünschte Verbindung aufbauen kann. Diese Aufgabe kann in einer Wählvermittlungsstelle auf zwei Wegen gelöst werden:

a) Jeder Teilnehmer erhält einen Vorwähler (VW), der in vorwärts gerichteter Wahl selbsttätig einen freien Verbindungsweg belegt (Abb. 1).

b) Jeder Verbindungsweg besitzt einen Anrufsucher (AS), der den anrufenden Teilnehmer in rückwärts gerichteter Wahl aufsucht und durchschaltet. Dabei ist erforderlich, einen von dem Anrufenden ausgehenden Anreiz auf den

AS eines freien Verbindungsweges zu übertragen, was, wie in Abb. 2 angedeutet, über einen der Teilnehmergruppe gemeinsamen Anrufverteiler (AV) erfolgen kann.

Um die Bildung großer, möglichst vollkommener Leitungsbündel auch ohne Benutzung großer Wähler zu ermöglichen, wird in der Vorwahlstufe die doppelte Vorwahl angewendet, bei der I. und II. VW sowie AS und VW hintereinander geschaltet werden (Abb. 3 u. 4).

Während in Deutschland von der Postverwaltung das VW-System bevorzugt wurde, herrscht im Ausland das AS-System vor. Im Ausland wurden VW-Systeme in größerem Umfang nur von den Firmen Autelco Chicago, Autelco

Liverpool und Siemens-Brothers hergestellt, während alle anderen namhaften ausländischen Firmen AS-Systeme bauen. Es handelt sich dabei in erster Linie um Maschinenwählersysteme, in denen große Wähler verwendet werden, die bis zu 500 Anschlüsse umfassen.

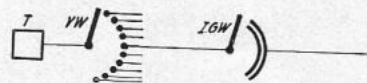


Abb. 1

Prinzip der Vorwähler-Schaltung

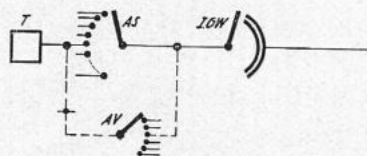


Abb. 2

Prinzip der Anrufsucher-Schaltung

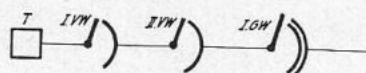


Abb. 3

Doppelte Vorwahl mit I. und II. VW

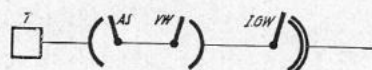


Abb. 4

Doppelte Vorwahl mit AS und VW

Auch in Deutschland wurden schon immer AS-Systeme gebaut, die meist in privaten Anlagen, insbesondere Nebenstellenanlagen, aufgestellt wurden. Selbst die Firma Siemens & Halske, die das VW-System zu äußerster Vollkommenheit entwickelte, hat im In- und Ausland größere öffentliche Fernsprechämter nach dem AS-System gebaut, und auch die neuere Entwicklung dieser Firma, das nach seinem Wähler benannte Motorwählersystem, ist mit AS ausgerüstet.

Die wahrscheinlich schon bei der Errichtung der ersten größeren Wählvermittlungsstellen aufgeworfene Frage „AS oder VW“ ist in erster Linie eine Frage der Wirtschaftlichkeit.

Eines der Hauptargumente gegen das AS-System war die längere Suchzeit der AS gegenüber der der VW, wobei darauf hingewiesen wurde, daß hierdurch bei vorzeitiger Wahl Fehlverbindungen zustande kommen. Dies ist aber nur eine Frage der Erziehung sowie der Gewöhnung der Teilnehmer, und wie die Erfahrungen im Ausland zeigen, werden Such- bzw. Wartezeiten von 3 und mehr Sekunden ohne Beanstandung in Kauf genommen. Auch in Deutschland hat sich der größte Teil der Teilnehmer an die Beachtung des Amtszeichens, das dem Anrufenden akustisch anzeigt, daß er mit der Wahl beginnen kann, gewöhnt, denn in Nebenstellenanlagen, an die ja mehr als 50% aller Sprechstellen angeschlossen sind, muß außer der Suchzeit der VW des Amtes auch noch die der internen Wähler abgewartet werden. Die heute überall vorgesehenen Wählzeichen und die erwiesene Beachtung derselben durch den Teilnehmer beseitigen alle hinsichtlich der Suchzeiten bestehenden Schwierigkeiten, so daß dieser Frage keine Bedeutung mehr zukommt.

Selbstverständlich soll die Suchzeit der Vorwahlstufe so kurz als möglich bemessen sein; ein Durchschnittswert von 1 sek erscheint nach den im Ausland gemachten Erfahrungen als vertretbar. Zu kurze Suchzeiten haben auch gewisse Nachteile. So führt ungeschicktes Abnehmen oder Auflegen des Mikrotelephons leicht zu kurzzeitigen unnötigen Belegungen des I. GW und u. U. zu Fehlverbindungen. Auch die Manipulationen der Schrankbeamtinnen in

Nebenstellenanlagen führen u. a. beim Stecken und Ziehen der Verbindungsstöpsel zu den gleichen Vorgängen, die eine unnötige Belegung und damit eine erhöhte Abnutzung der I. GW zur Folge haben. Durch die etwas längere Suchzeit der AS werden diese Störbelegungen zum größten Teil aufgefangen und damit von den I. GW ferngehalten.

Als weiterer Einwand gegen das AS-System wird seine Abhängigkeit von gemeinsamen Schaltorganen vorgebracht. Abgesehen davon, daß auch im VW-System der in üblicher Weise für 50 VW vorgesehene Relaisunterbrecher ein gemeinsames Organ darstellt, hat die weite Verbreitung der AS-Systeme bewiesen, daß auch die gemeinsamen Schaltorgane der Anrufverteilung heute eine allen Anforderungen genügende Betriebssicherheit besitzen. Ketenschaltungen an Stelle der AV ermöglichen die gleichzeitige Erledigung mehrerer Anrufe, wobei die Gefahr von Doppelverbindungen infolge gleichzeitigen Aufprüfens mehrerer Wähler auf denselben Kontakt geringer ist als in VW-Systemen, u. a. auch weil in den AS-Systemen für den Zählvorgang eine besondere Ader, und nicht die Prüfade c, verwendet wird. Daß hierdurch auch die Zählvorgänge unter wesentlich vereinfachten Bedingungen und damit mit größerer Sicherheit verlaufen, sei noch erwähnt.

Gegen das AS-System wird betriebstechnisch noch eingewendet, daß es einem unvorhergesehenen Verkehrsanstieg einzelner Gruppen schwerer anzupassen sei als das VW-System. Dies trifft im großen und ganzen zu, denn im VW-System lassen sich durch entsprechende Schnitte in die Wählervielfache, also durch Staffelung, leicht zusätzliche Ausgänge schaffen, während bei dem AS-System der Zubau von AS-VW-Sätzen erforderlich wird. In den meisten Fällen wird aber auch im VW-System eine Erhöhung der Zahl der II. VW nicht zu umgehen sein, so daß der Mehraufwand des AS-Systems durch die zusätzlich erforderlichen AS gegeben ist. Um auch das AS-System solchen zufälligen Verkehrszunahmen anpassen zu können, muß man in den AS-Rahmen eine Erweiterungsfähigkeit durch vorbereitenden Einbau der Kontaktsätze und der Relaisverdrahtungen vorsehen, was zwar einen etwas

erhöhten Platzbedarf aber keine Schwierigkeiten verursacht. Eine Erweiterungsfähigkeit der AS, beispielsweise um 20%, dürfte in allen Fällen ausreichend sein.

Verschiedentlich wird noch als Nachteil des AS-Systems die Möglichkeit des „Wegstehens“ der Verbindungswege erwähnt, das dadurch zustande kommt, daß ein u. U. später anrufender Teilnehmer, wenn er von einem suchenden AS zuerst gefunden wird, dem ersten Teilnehmer den AS und damit den Verbindungsweg „stiehlt“, so daß dieser erst von dem an zweiter Stelle angelassenen AS gefunden, und damit seine Wartezeit verlängert werden kann. Abgesehen davon, daß bei Beachtung des Wählzeichens eine vorzeitige Wahl und damit Fehlverbindungen vermieden werden, sind die Fälle, in welchen zwei oder gar mehrere Teilnehmer einer Gruppe innerhalb der durchschnittlichen Suchzeit eines AS gleichzeitig aushängen, äußerst selten, so daß dem möglichen „Wegstehlen“ keine besondere Bedeutung zukommt.

Nachdem im Vorstehenden die wesentlichsten Einwände, welche gegen das AS-System vorgebracht werden, aufgeführt wurden, erscheint es erforderlich, auch einige seiner Vorzüge gegenüber dem VW-System anzugeben.

Schon erwähnt wurden die Aussiebung von Störbelegungen durch die längere Suchzeit der AS sowie die Verbesserung der Prüf-, Sperr- und Zählvorgänge durch die Verwendung einer getrennten Zählader, was besonders die im Netzgruppenverkehr übliche Mehrfachzählung sicherstellt.

Die Verwendung von AS ergibt in der Vorwahlstufe ein sogenanntes Wartezeitsystem, während die Ausführung mit VW in der gebräuchlichen Anordnung ein reines Verlustsystem darstellt. Wenn der VW eines anrufenden Teilnehmers keinen freien Ausgang findet, wird er auf dem 11. Kontakt, z. T. unter Anschaltung eines Besetztzeichens für den Teilnehmer, stillgesetzt und verbleibt bis zum Einhängen desselben in dieser Stellung, selbst wenn inzwischen Ausgänge freigeworden sind. Es entsteht also ein Rufverlust, und der Teilnehmer muß einhängen und seinen Anruf wiederholen. Während der VW als I.VW von seiner Ruhestellung in die Durchdrehstellung läuft,

kann ein als besetzt überlaufener Ausgang frei aber nicht mehr belegt werden. Bei dem AS-System hingegen kann der Teilnehmer bis zum Freiwerden eines AS, ohne einhängen zu müssen, abwarten, und da bekanntlich die Gefährzeit, d. h. die Zeit, in der alle Ausgänge der Gruppe besetzt sind, oft nur Bruchteile von Sekunden oder nur wenige Sekunden beträgt, wird der Teilnehmer von diesem Vorgang vielfach überhaupt nichts merken. Da der Teilnehmer selbst bei längerem Warten nur seine eigene Leitung belegt, ohne daß aber wie im VW-System eine Sperrung der Gegenrichtung eintritt, entsteht weder für ihn selbst noch für die Abwicklung des Verkehrs irgendein Nachteil, es bleibt ihm aber die Wiederholung seines Anrufes erspart. Dadurch, daß bei einem Wartezeitsystem ein freiwerdender Ausgang sofort wieder belegt wird, die Belegungen der Verbindungswege sich also vielfach pausenlos aneinander reihen, wird ein erhöhter Ausnutzungsfaktor erzielt.

In neueren Systemen wird für die Gebührenerfassung im Selbstwählfernverkehr vielfach durch selbsttätige Zetteldrucker ein Gebührenzettel ausgestellt, der entweder selbst zur Gebührenerrechnung dient oder bei gleichzeitiger Erfassung der Gebühr durch Mehrfachzählung dem Teilnehmer als Beleg seiner Netzgruppengespräche ausgehändigt wird. Der Zetteldruckerbetrieb bedingt die Erfassung der Nummer des anrufenden Teilnehmers, und diese erfordert in einem VW-System komplizierte und z. T. kostspielige Anordnungen mit Kreislaufprüfung unter Verwendung von Tonfrequenzströmen, Verstärkern usw., während im AS-System die Einstellung des AS über zwei zusätzliche Schaltarme die Erfassung und Übertragung der Nummer des Anrufenden auf die einfachste Weise, ohne besondere Hilfsstromkreise und -geräte, ermöglicht. In einem VW-System muß der VW während der Rufnummern-erfassung und -sendung in seiner Stellung verbleiben, so daß der betreffende Teilnehmer während dieser Zeit sowohl für ankommende als auch für abgehende Gespräche gesperrt bleibt. Da diese Vorgänge 10—20 sek in Anspruch nehmen, muß der Teilnehmer, bevor er einen neuen Anruf einleiten kann, eine entsprechende Zeit abwarten. In Nebenstellenanlagen mit selbsttätiger Amtsauswahl zwingt

dies u. U. dazu, die Amtsleitungen mit einer Sperreinrichtung zu versehen, um vorzeitige Belegung zu verhindern, so wie dies früher bei dem Anschluß an Handvermittlungsstellen vorgeschrieben war. In AS-Systemen ist, wie erwähnt, die Nummer des anrufenden Teilnehmers durch die Einstellung des AS gekennzeichnet, und da der Wähler in dieser Stellung verbleibt, kann der Teilnehmer selbst während der Rufnummernsendung völlig freigegeben werden, so daß sein Anschluß keinerlei Einschränkungen unterliegt.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der zur Diskussion stehenden Systeme sind nicht allein die Anschaffungs- und Montagekosten, sondern auch die laufenden Kosten des Betriebes maßgebend. Die Anschaffungskosten lassen sich aus dem technischen Aufwand beider Systeme unschwer ermitteln, vorher ist jedoch festzustellen, welche Wählergrößen insbesondere für die AS als wirtschaftlich und zweckmäßig erscheinen.

Die Größe des AS ist sowohl für seine Gestehungskosten als auch für die Dauer der Suchzeit ausschlaggebend. Andererseits ermöglicht die Verwendung großer AS die Bildung großer Teilnehmergruppen, und damit wird eine Herabsetzung der Zahl der Verbindungswege ermöglicht. Bei Annahme 200-tlg. AS genügen beispielsweise 16 Wähler für die 200er-Gruppe, während bei Verwendung 100-tlg. AS für den gleichen Verkehr für 200 Teilnehmer 20 AS erforderlich sind. Werden 50-tlg. AS vorgesehen, dann benötigt man unter denselben Voraussetzungen 24 AS. Einen Überblick über den Material- und Kostenaufwand gibt hier ein Vergleich der Gesamtzahlen der Kontakte in den Vielfachfeldern der Wähler. Die Tabelle I gibt die ermittelten Zahlen wieder, wobei angenommen ist, daß je Teilnehmer 4 Kontakte — a, b, c und d — erforderlich sind.

Tabelle I

Wählergröße	Zahl der AS für 200 Teilnehmer	Gesamtzahl der Vielfachkontakte
50-tlg.	24	4 800
100-tlg.	20	8 000
200-tlg.	16	12 800

Man sieht, daß der Aufwand im Wählervielfach, das außer den Kontakten der Wähler

selbst eine entsprechende Verdrahtung und pro Kontakt eine Lötstelle erfordert, mit der Größe der Wähler erheblich anwächst. Einer Verminderung der Wählerzahl von 16,6 bzw. 33,3% steht eine Erhöhung des Aufwandes im Wählervielfach um 66,6 bzw. 266,6% gegenüber. Nun ist ein großer Wähler außerdem teurer als ein kleiner, und selbst wenn man berücksichtigt, daß sich bei Verwendung kleiner Wähler mit der Zahl der AS auch die der mit ihnen verbundenen VW und die der zugehörigen AS-VW-Relaisätze vermehrt, ergibt sich, daß eine Ausführung mit 50-tlg. AS wirtschaftlicher sein kann als die Verwendung größerer Wählereinheiten.

In dem von der Deutschen Post verwendeten VW-System werden für 200 Teilnehmer 200 10-tlg. VW mit insgesamt 6000 Kontakten im Wählervielfachfeld benötigt, wobei pro Anschluß 3 Kontakte — a, b und c — vorgesehen sind.

Der 50-tlg. AS ergibt bei einer Schrittgeschwindigkeit von 50/sek eine maximale Suchzeit von 1 sek, und da er keine Ruhestellung besitzt, kann mit einer durchschnittlichen Suchzeit des AS von ca. 0,5 sek gerechnet werden. Nimmt man in Verbindung mit dem AS einen 18-tlg. VW ohne Voreinstellung an, dann kann als Summe der Suchzeiten beider Wähler im Mittel 0,6—0,7 sek angenommen werden. Den folgenden wirtschaftlichen Vergleichen werden 50-tlg. AS in Verbindung mit 18-tlg. VW zu Grunde gelegt.

Einen Überblick über den Wähleraufwand beider Systeme gibt die Tabelle II, in die Wählerzahlen für eine Gruppe von 200 Teilnehmer entsprechend dem bisher verwendeten Beispiel eingetragen sind.

Tabelle II

Wählergröße	Wählerzahl der Vorwahlstufe für 200 Teilnehmer	
	VW-System	AS-System
10-tlg.	200 VW	4 AV
18-tlg.		24 VW
50-tlg.		24 AS
Gesamtzahl	200	52

Es stehen sich also 200 und 52 Wählereinheiten gegenüber, und wenn man berücksichtigt, daß diese Zahlen auch das Verhältnis der Zahlen der Antriebssysteme und der der

Drehmagnete ausdrücken, dann zeigt sich, daß der für die Wähler erforderliche wirtschaftliche Aufwand für das AS-System wesentlich niedriger ist als bei dem VW-System. Da die Pflege und Wartung eines 50-tlg. AS kaum einen größeren Aufwand erfordert als die eines 10-tlg. VW, dürfte ein AS-System auch in dieser Beziehung wirtschaftlicher sein.

Der schaltungstechnische Aufwand in Bezug auf die erforderlichen Relaiszahlen darf bei einem Vergleich beider Systeme nicht übersehen werden. Während bei dem VW-System für das Anschlußorgan eines Teilnehmers 2 Relais erforderlich sind, gibt es für das AS-System völlig betriebssichere Schaltungen, die je Teilnehmer nur ein Stufen- oder Doppelankerrelais benötigen, also gegenüber dem VW-System eine Verminderung der Zahl der Teilnehmerrelais auf die Hälfte gestatten. Besondere Anforderungen, so z. B. die einer individuellen Schutz- und Fangschaltung und die vollkommene Rückauslösung aller Verbindungen in Besetztfällen, lassen auch im AS-System die Verwendung von 2 Relais je Teilnehmer wirtschaftlich erscheinen, da die hierbei entstehenden Mehraufwendungen durch Einsparungen an Verbindungswegen sowie betriebstechnische Vorteile aufgewogen werden.

Der Einsparung von Wählereinheiten im AS-System steht ein gewisser Aufwand von Relais gegenüber, der durch die erforderlichen Relaisätze der AS, VW und der AV bedingt ist. Während im VW-System II. VW, die den VW des AS-Systemes entsprechen, erst in größeren Anlagen, z. B. mit mehr als 500 Teilnehmern, zur Anwendung kommen, erfordert die Be-

nutzung 50-tlg. AS VW schon ab 100 Anschlüssen. Im AS System werden je nach den gestellten Anforderungen je AS und je VW 2—3 Relais benötigt, die höheren Zahlen gelten z. B., wenn die Rufnummernsendung für Zetteldrucker zur Gebührenerfassung gefordert ist.

Bei einer vergleichenden Gegenüberstellung des Aufwandes beider Systeme darf man sich nicht auf den der Vorwahlstufe selbst beschränken sondern muß auch die Aufwendungen für die Teilnehmeranschlüsse sowie die der ersten Wahlstufe einbeziehen. Während das VW-System immer 2 Relais je Teilnehmer erfordert, genügt im AS-System ein Stufen- oder Doppelankerrelais für die normale Ausführung. Die Zahl der Ausgänge aus der Vorwahlstufe und damit die der folgenden Verbindungseinrichtungen (LW bzw. I. GW) ist von der Ausgestaltung der Vorwahlstufe abhängig, und es würde ein mehr oder weniger falsches Resultat ergeben, wenn man diesen Einfluß vernachlässigen würde. Dies sei an einem einfachen Beispiel erläutert. Eine Vermittlungsstelle von 200 Teilnehmern nach unserem Beispiel benötigt nach den von Langer in

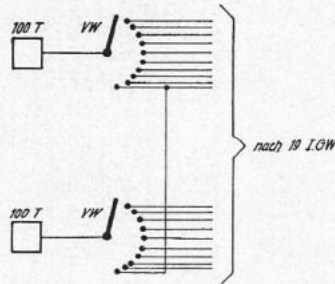


Abb. 5
VW-System, 200er Teilnehmergruppe
mit 19 Ausgängen
(unvollkommenes Bündel)

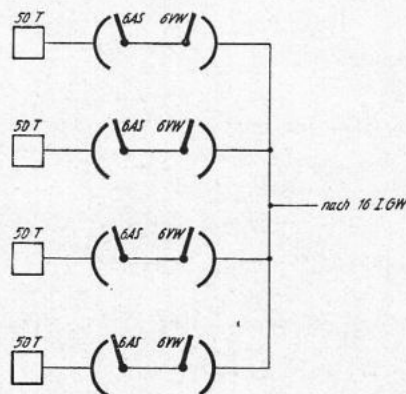


Abb. 6
AS-System, 200er Teilnehmergruppe
mit 16 Ausgängen
(vollkommenes Bündel)

Aufgaben der Fernsprechtechnik, 3. Teil Wählerberechnung (Abb. 43)" gemachten Angaben, wenn ein vollkommenes Bündel für die Ausgänge aus der Vorwahlstufe gegeben ist, 16 und bei einem unvollkommenen Bündel 19 I. GW.

Im VW-System werden für Anlagen dieser Größe nur I. VW vorgesehen, und jede 100er-Gruppe besitzt 10 Ausgänge (Abb. 5). Die Bildung eines vollkommenen Bündels ist hierbei nicht möglich, man kann aber z. B., wie in

Abb. 5 angedeutet, die beiden letzten Ausgänge beider Gruppen zusammenfassen, so daß sich eine sehr einfache Staffelschaltung ergibt, für die 19 I. GW benötigt werden, während die getrennte Behandlung beider 10er-Bündel 20 I.GW erforderte.

triebstechnischen Gesichtspunkten vornehmen kann, wobei Grenzfälle auftreten, in denen der zur Bildung eines vollkommenen Bündels erforderliche Aufwand für II. VW kostspieliger ist als der bei dem unvollkommenen Bündel entstehende Mehraufwand an I. GW.

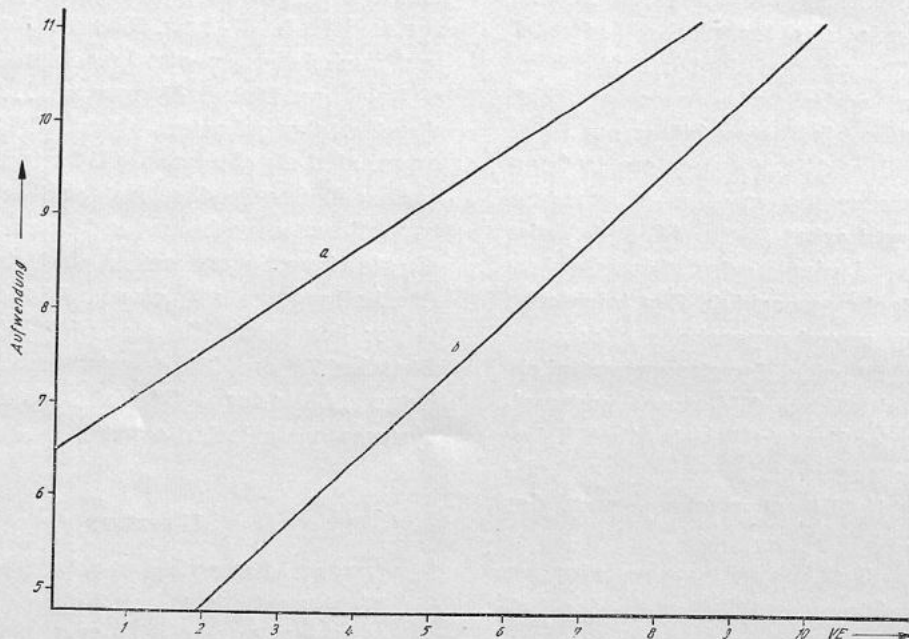


Abb. 7

Vergleichende Gegenüberstellung der Aufwendungen für Teilnehmerrelais, Vorwahlstufe und erste Wahlstufe (I. GW) für Verkehrswerte von 2-9 VE bei einem zugelassenen Verlust von 0,1%

a) VW-System

b) AS-System

Im AS-System, das in Abb. 6 gezeigt ist, entsteht bei der Verwendung 18-tlg. VW für die Ausgänge beider 100er- bzw. der 4 50er-Gruppen ein vollkommenes Bündel, so daß 16 I. GW ausreichend sind.

Es ergibt sich also nach dem Beispiel ein Unterschied von 3 I. GW, in diesem Falle zu Gunsten des AS-Systems, der bei einem wirtschaftlichen Vergleich nicht außer acht gelassen werden darf.

Die Bildung vollkommener Bündel ist bei beiden Systemen an die Verwendung zweier hintereinander geschalteter Vorwahlstufen, also I. und II. VW bzw. AS und VW, gebunden. Diese Anordnung ist in dem AS-System bei der Verwendung 50-tlg. AS zwangsläufig immer gegeben, während man im VW-System den Einsatz II. VW nach wirtschaftlichen und nach be-

Weiterhin ermöglicht das VW-System durch besondere Schaltungen im Wählervielfach, die als Misch- und Staffelschaltungen bekannt sind, die erforderliche Anzahl II. VW herabzusetzen, ohne daß hierdurch die Wirkung der Gesamtanordnung als vollkommenes Bündel wesentlich beeinflusst wird. Diese Ausführungsform, die als Sparschaltung der II. VW bezeichnet wird, ist bei dem Aufwandsvergleich beider Systeme für VW-Systeme mit mehr als 500 Anschlüssen angenommen.

Auch in AS-Systemen sind dem Vorstehenden entsprechende Sparschaltungen der VW möglich, aber bisher noch nicht angewendet worden. Für den Vergleich wird deshalb ein AS-System ohne Sparschaltung der VW benutzt. Die Ausgänge der VW werden in bekannter Weise, wie dies auch im VW-System üblich ist,

so gemischt, daß jeder Teilnehmer jeden I. GW erreichen kann, also ein vollkommenes Bündel gegeben ist.

Um den wirtschaftlichen Aufwand beider Systeme vergleichsweise zu erfassen, wurden drei Beispiele mit 200, 500 und 2000 Anschlüssen für 2—9 VE pro 100er-Gruppe für einen zugelassenen Verlust von 0,1% durchgerechnet. Dem VW-System wurde der technische Aufwand und die Ausführung des RP-Systems 29 zu Grunde gelegt, wobei, wie schon erwähnt, für die Ausführung bis 500 Anschlüsse nur I. VW, darüber hinaus I. und II. VW, letztere in Sparschaltung, angenommen wurden.

Das AS-System besitzt 50-tlg. AS und 18-tlg. VW sowie ein Stufen- oder Doppelankerrelais pro Teilnehmeranschluß. Zur leichteren Anpassung an unvorhergesehene Verkehrsschwankungen ist eine Erweiterungsmöglichkeit der AS und VW um 20% durch vorbereitenden Einbau der Kontaktsätze in die Wählerrahmen und entsprechende Verdrahtung eingerechnet. Die I. GW entsprechen denen des Systems 29.

Das Ergebnis der Untersuchungen zeigt die Abb. 7, aus welcher die Mittelwerte der Aufwandsberechnungen beider Systeme für Verkehrswerte von 2—9 VE zu entnehmen sind. Die wirtschaftlichen Aufwendungen des zum Vergleich herangezogenen AS-Systems liegen für die praktisch in Frage kommenden Verkehrswerte niedriger als die des VW-Systems. Eine Aufwandsgleichheit ergibt sich hier erst bei 12 VE je 100er-Gruppe.

Der Aufwand in der Vorwahlstufe eines AS-Systems ist, wie auch aus den vorstehenden Ausführungen hervorgeht, stark von Größe und

Preis der zur Anwendung gelangenden Wähler, insbesondere der AS, abhängig. Die große Verbreitung der AS-Systeme im Ausland läßt aber darauf schließen, daß das AS-System auch bei Verwendung sehr großer Wähler—Ericsson verwendet z. B. 500-tlg. AS — nicht unwirtschaftlicher ist als ein VW-System. Auch das von Siemens & Halske entwickelte Motorwählersystem ist mit 100- bzw. 200-tlg. AS ausgerüstet, und auch Langer weist in seinem Buche „Ein einheitliches Motorwählersystem...“ nach, daß die Gestehungskosten eines AS-Systems niedriger sind als die eines VW-Systems.

Abschließend wäre festzustellen, daß AS- und VW-Systemverkehrs- und betriebstechnisch als gleichwertig anzusehen sind, daß aber die Anschaffungskosten eines AS-Systems niedriger liegen als die eines VW-Systems. Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus dürfte die Frage „AS oder VW“ zu Gunsten des AS-Systems entschieden sein.

Literatur:

- M. Langer: Neue Untersuchungen aus der Wählertechnik, Ortsverkehr
Verlag R. Oldenbourg 1941
- M. Langer: Studien über Aufgaben der Fernsprechtechnik, 3. Teil Wählerzahlberechnung
Verlag R. Oldenbourg 1943
- M. Langer: Ein einheitliches Motorwähler-Fernsprechsystem für Orts- und Fernverkehr
Springer-Verlag 1948
- A. Wirth: Das neue Motorwählersystem
Archiv der Elektrischen Übertragung 48/6-7

Das Telefon im Großbetrieb

Als Philipp Reiss um die Mitte des vorigen Jahrhunderts seine ersten Versuche zur Übertragung von Tönen auf elektrischem Wege machte, hat er sich wahrscheinlich nicht träumen lassen, welch universelles Verkehrsmittel der Nachrichtenübermittlung aus seinem primitiven Apparat hervorgehen würde. Seine Bemühungen waren allerdings auch nur tastende Versuche auf dem damals noch unerforschten Gebiete der Sprachübertragung mit Hilfe des elektrischen Stroms, von der wirklichen Lösung dieses Problems war er noch weit entfernt. Sie gelang erst einige Jahre später dem Amerikaner Graham Bell mit seinem elektromagnetischen Telefon, dessen prinzipielle Anordnung auch heute noch dem modernen Telefonhörer fast unverändert zugrunde liegt.

Heute ist nun das Telefon, besonders in der Großstadt, dermaßen mit unseren gesamten Lebensumständen verflochten, daß es als etwas Selbstverständliches hingenommen wird, und vollends über seine Technik zerbricht sich niemand den Kopf. Bei den meisten Menschen

erschöpft sich der Begriff „Fernsprechtechnik“ in der Vorstellung eines einfachen Telefonapparates, mit dem man das Fernsprechamt anrufen kann, das einen dann mit einem anderen Teilnehmer, meistens durch Nummernwahl, verbindet. Im

Großbetrieb spielt aber daneben der Fernsprecher auch als Haustelefon eine bedeutende Rolle, was dazu geführt hat, daß heute jeder Großbetrieb über ein eigenes kleines „Hausfernsprechamt“ verfügt, dessen technische Durchbildung in einer 50 jährigen Entwicklung, an der unser Unternehmen führend beteiligt ist, eine erstaunliche Vielseitigkeit und Vollkommenheit erlangt hat.

Die zweiseitige Benutzbarkeit des Telefons als „Post“- und als „Haus“-Apparat bildet den Kernpunkt der sog. Nebenstellentechnik, die einen Hauptzweig unserer Frankfurter Pro-

duktion darstellt. Dabei zeichnet sich u. a. die technische Lösung der Probleme „Selbsteinschaltung auf Amt“ und „Selbsttätige Vermittlung des Innenverkehrs“ durch Zweckmäßigkeit und hohe technische Vollkommenheit besonders aus.

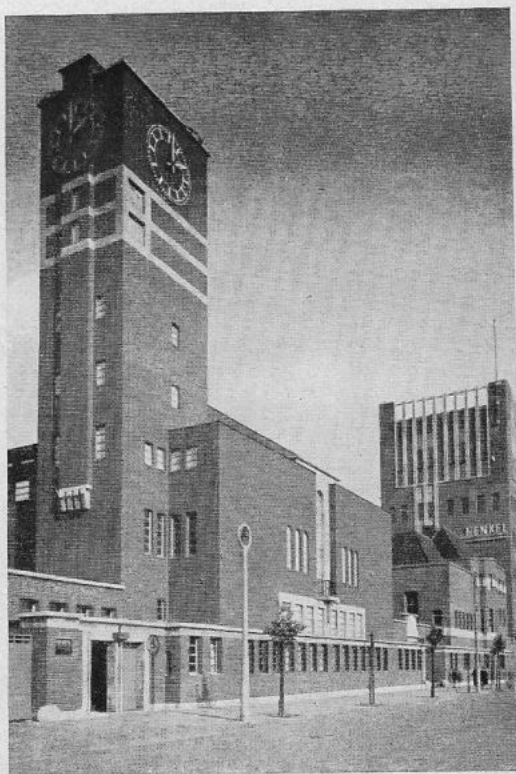


Bild 1 Henkelwerke Düsseldorf

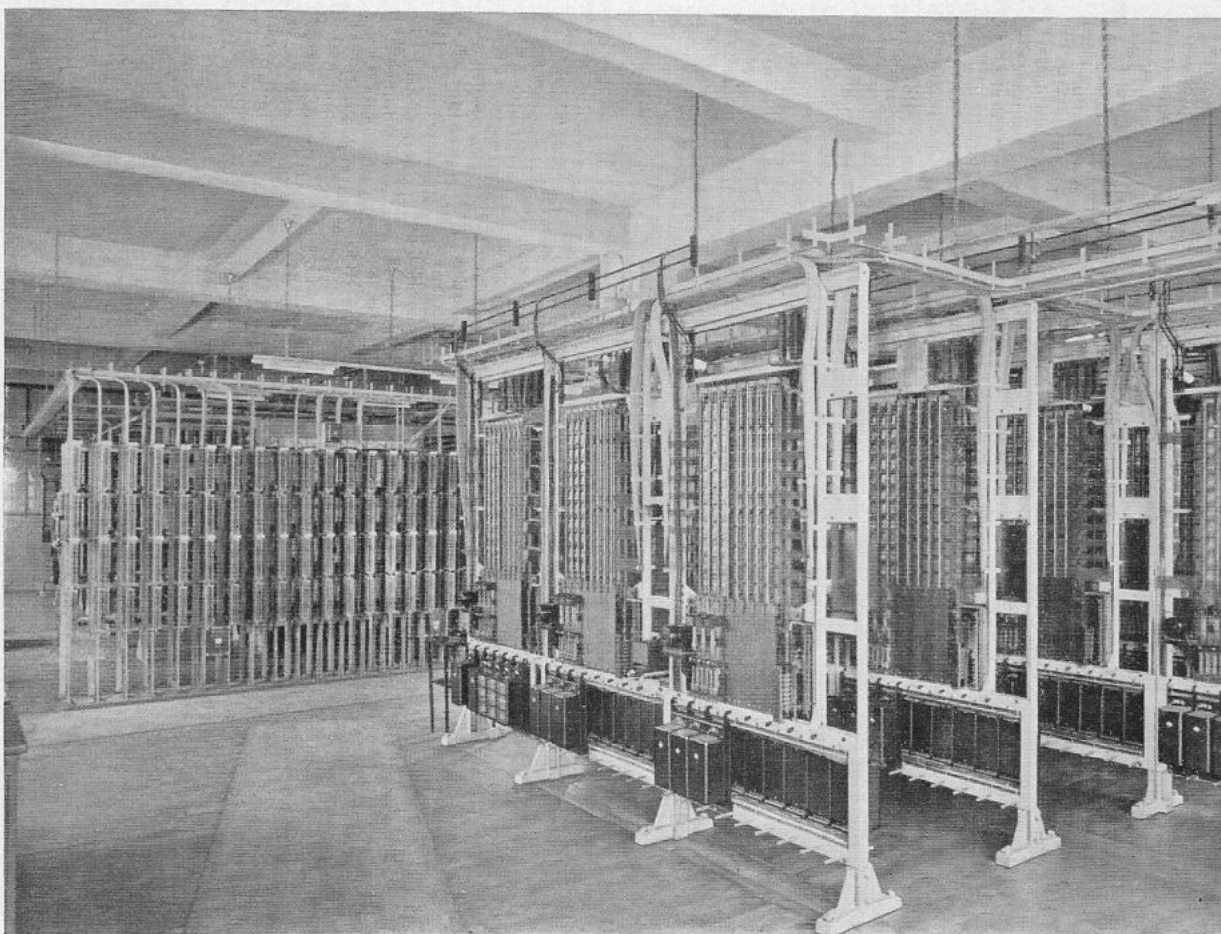


Bild 2

Wählersaal, Teilansicht (Henkelwerke Düsseldorf)

Im Vordergrund der selbsttätigen Wählervermittlungen in Großanlagen steht unser einzigartiges Fallwählersystem, dessen mit Schwerkraft arbeitende Gleitwähler auch stärkste Verkehrsanforderungen mit verblüffender Schnelligkeit und Exaktheit erfüllen.

Aus den vielen Großbetrieben, die sich unserer fernsprechtechnischen Einrichtungen zur Abwicklung ihres Nachrichtenverkehrs bedienen, greifen wir einige heraus, um ihre „Hausfernsprechämter“ hier im Bilde vorzuführen.

Daß ein Großbetrieb von der Ausdehnung und Bedeutung der Henkelwerke in Düsseldorf umfangreicher fernsprechtechnischer Einrichtungen bedarf, liegt auf der Hand; dennoch dürfte der Wählersaal, der die aus zahlreichen Fallwählergestellen bestehende Großvermittlung enthält, den Uneingeweihten durch seine

Ausmaße, die große Anzahl seiner Wähler- und Relaisfelder, die Übersichtlichkeit seiner Kabelführung usw. überraschen (Bild 1—3).

Auch in den großen Wählervermittlungen der Bayrischen Zentraldarlehnskasse in München, der Harburger Gummiwarenfabrik Phönix, der Hamburger Handelskammer, der Märkischen Seifenindustrie in Witten-Annen und vieler anderer ist es immer wieder der Fallwähler, der das Bild beherrscht (Bild 4—7).

Doch die Vermittlung des Internverkehrs ist nur eine Teilaufgabe des Hausfernsprechamtes; eine fast noch größere Bedeutung kommt der Vermittlung des ein- und ausgehenden Stadt- und Fernverkehrs zu, kurz „Amtsverkehr“ genannt, weil er über das postalische Fernsprechamt läuft. Was den ausgehenden Amtsverkehr betrifft, so wird er — bis zum öffentlichen

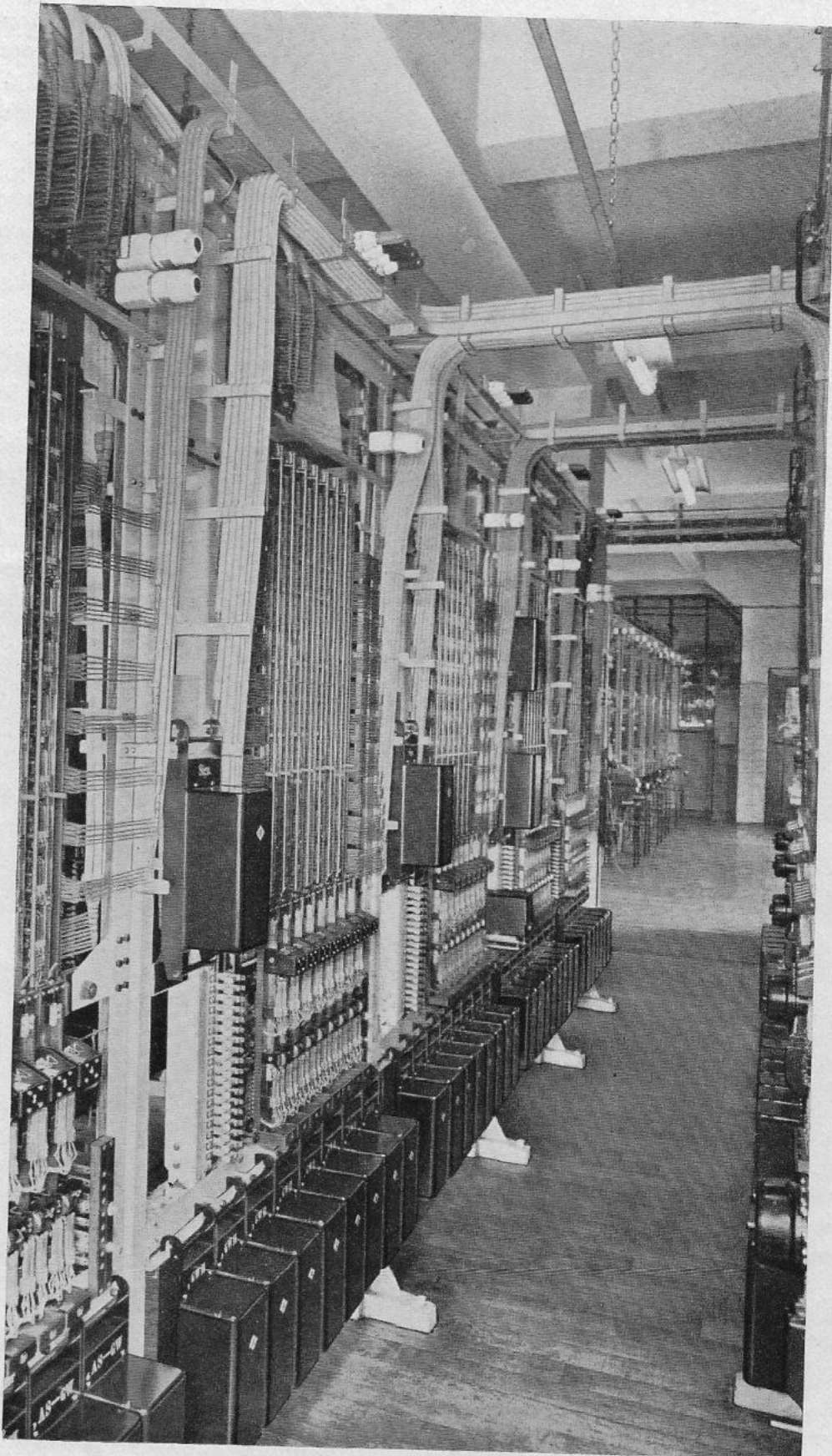


Bild 3
Wählersaal,
Teilansicht
(Henkel-
werke
Düsseldorf)

Fernsprechamt — ebenfalls selbsttätig von der Wählerzentrale bedient. Dagegen erfordert der eingehende Amtsverkehr stets eine oder mehrere eigene Haustelefonistinnen, die ihn entgegenzunehmen und an die gewünschten

technik. Von größter Wichtigkeit ist ein umfassender fernmündlicher Nachrichtenaustausch in allen Zentren der Staatsverwaltung. Diese Tatsache führte beispielsweise in München zu einer umfassenden Neuorganisation aller Fernsprecheinrichtungen der bayrischen Staatskanzlei mit ihren zahlreichen Außendienststellen und der benachbarten Ministerien, deren Fernsprechbedürfnisse durch eine zusammengefaßte gemeinsame Großanlage befriedigt werden.

Die Wählervermittlung, deren Vermittlungsgebiet sich fast über die ganze Stadt erstreckt, zeigt das gewohnte Bild der hohen Fallwähler- und Relaisgestelle. Der außergewöhnlich starke Fernverkehr wird an einem zweiplätzigen Glüh-

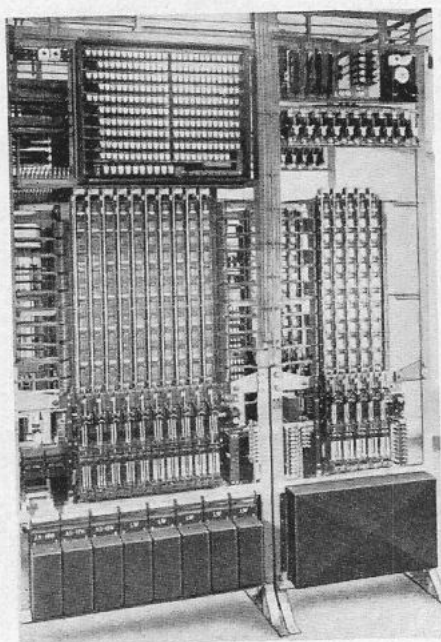


Bild 4
Fallwählerzentrale
(Bayrische Zentraldarlehnskasse, München)

Stellen weiterzugeben haben. Auch die hierfür geschaffenen Einrichtungen sind mannigfaltig und von höchster Zweckmäßigkeit.

So sind bei der Bayrischen Zentraldarlehnskasse und bei der Harburger Gummiwarenfabrik sog. Schnurvermittlungsschränke in Benutzung (Bild 9 und 10), während F. Thörls Vereinigte Ölfabriken in Harburg und die Hauptverwaltung der Zeche „Rheinpreußen“ in Homberg a. Ndrh. Bedienungspulte mit Abfrage- und Vermittlungstastaturen verwenden (Bild 11 und 12).

Aber nicht nur Handel und Großindustrie — von den unzähligen Kleinfernsprechanlagen gar nicht zu reden — sind Nutznießer unserer Erzeugnisse auf dem Gebiet der Nebenstellen-

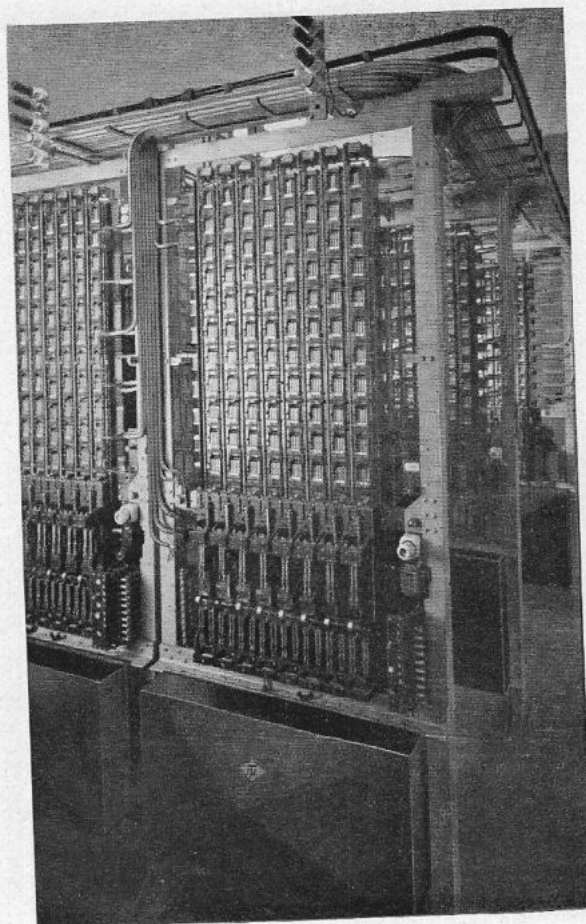


Bild 5
Fallwählerzentrale
(Harburger Gummiwarenfabrik Phönix)

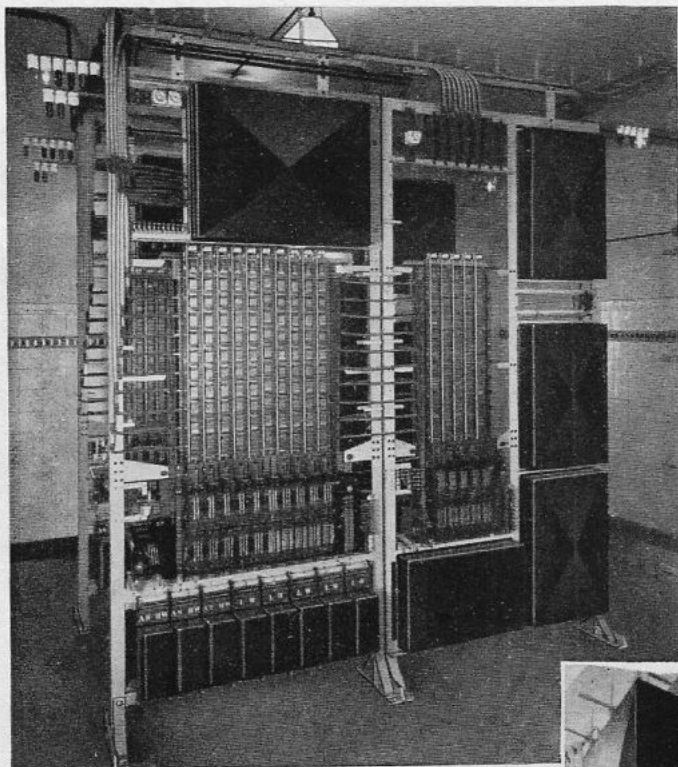


Bild 6
Fallwählerzentrale
(Handelskammer Hamburg)

lampenschränk mit kompletten Vielfachfeldern vermittelt, durch die ein gegenseitiges Übergreifen zwischen den Bedienungsfeldern vermieden wird (Bild 14—15).

Es ist nicht uninteressant, sich zu vergegenwärtigen, daß solch ein relativ kleines Privatfernsprechamt, wie wir es hier in einigen Beispielen kennen gelernt haben, viel mehr kann, als die großen postalischen Vermittlungsämter. Das gilt z. B. für die sog. Rückfrageeinrichtung, unter der man folgendes versteht:

Eine über Amt sprechende Nebenstelle kann — durch kurzes Niederdrücken einer Taste — ihr Gespräch unterbrechen, um im Hausnetz eine telefonische Rückfrage zu halten, nach deren Beendigung durch er-

neuten Tastendruck die Erstverbindung zur Fortsetzung des Amtsgesprächs wiederhergestellt wird. Dabei ist wichtig, daß der Außenteilnehmer das interne Rückfragegespräch nicht mithören kann. Unter Umständen kann die Einrichtung so ergänzt werden, daß die eine Nebenstelle ihre Amtsverbindung an eine beliebige andere zur Fortführung des Gesprächs unmittelbar weitergeben kann.

Das Bedienungspult zur Entgegennahme ankommender Amtsrufe gestattet u. a. folgendes: Angenommen

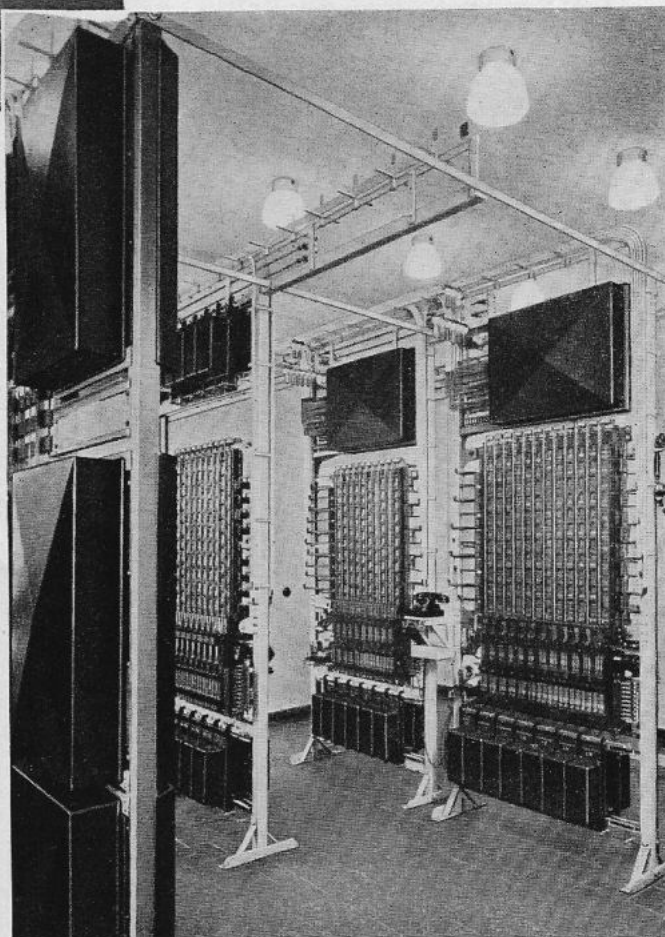


Bild 7
Fallwählerzentrale
(Märkische Seifenindustrie, Witten-Annen)

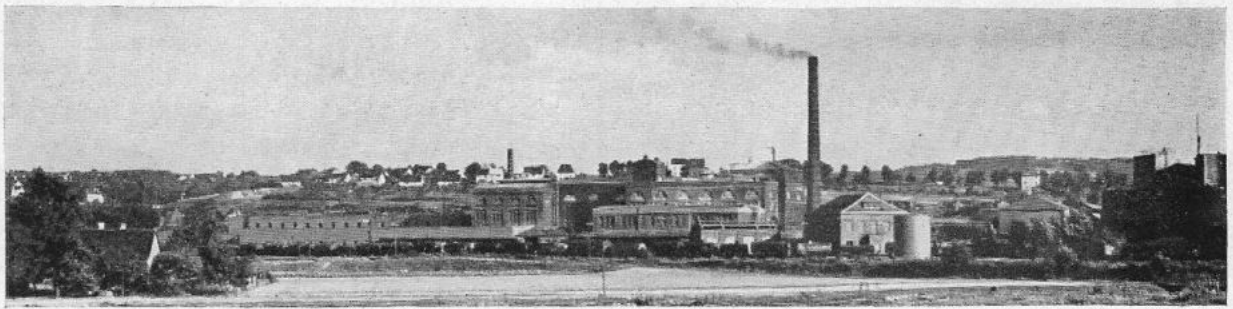


Bild 8 Teilansicht der Märkischen Seifenindustrie, Witten-Annen

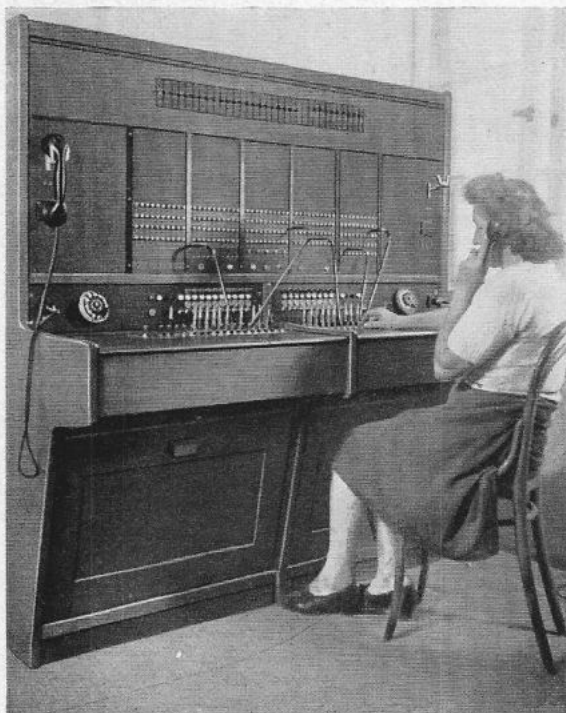


Bild 9

Schnurvermittlung für ankommenden Amtsverkehr
(Bayrische Zentraldarlehnskasse, München)

ein Amtsruf kommt an, die Bedienung fragt ab, ruft die gewünschte Nebenstelle an und stellt fest, daß sie besetzt ist. Dessenungeachtet braucht sich die Bedienung mit dem Anruf nicht weiter zu befassen, denn er läuft selbsttätig zur gewünschten Nebenstelle durch, sobald diese ihr Erstgespräch beendet hat.

Ein Kapitel für sich bilden die mannigfaltigen Mithör- und Konferenzeinrichtungen, durch die

z. B. Telefongespräche von juristischer Tragweite unter offener oder geheimer Teilnahme eines Ohrenzeugen geführt werden können. Oder eine Anzahl leitender Persönlichkeiten, unter denen sich sogar solche in fernen Städten befinden können, wird von der Bedienung zu einer telefonischen Konferenz verbunden, wobei die Bedienung nicht nur die

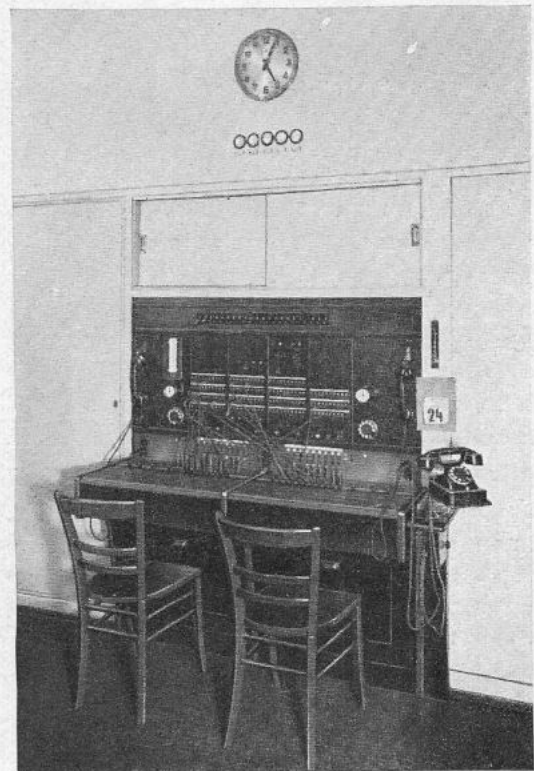


Bild 10

Schnurvermittlung für ankommenden Amtsverkehr
(Harburger Gummiwarenfabrik Phönix)

Teilnehmer zusammenruft, sondern auch an Kontrolllampen überwacht, daß sich sämtliche gewünschten Teilnehmer auch wirklich eingeschaltet haben.

Ein weiteres unentbehrliches Hilfsmittel bietet das Telefon bei der Personensuche in weit ausgedehnten Betrieben, in denen es darauf ankommt, den jeweiligen Aufenthaltsort maßgebender Personen schnell zu ermitteln, z. B. um ihnen ein wichtiges Ferngespräch mit möglichst geringem Zeitverlust zuschalten zu können.

Es ist nicht leicht, sich heute vorzustellen, wie sich vor 80 oder 100 Jahren der innere und äußere Nachrichtenverkehr in Großbetrieben und großen Verwaltungskörpern, die es ja schließlich

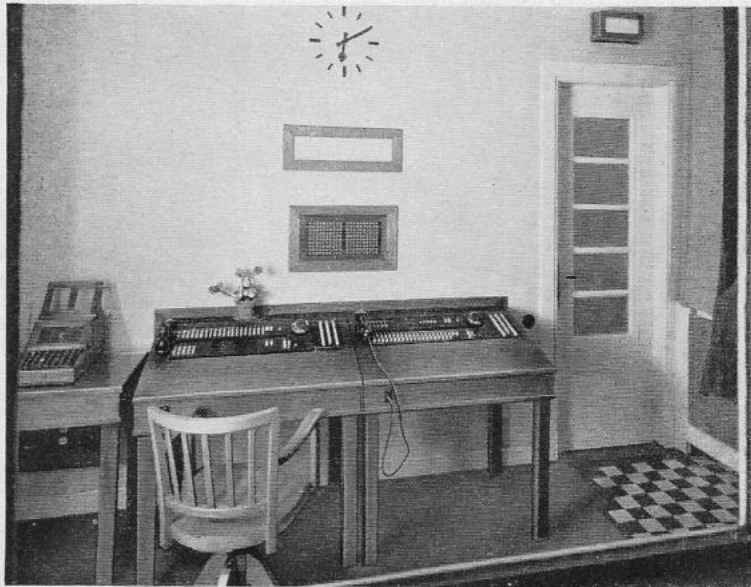


Bild 11 Bedienungspult mit Abfrage- und Vermittlungstastaturen für ankommenden Amtsverkehr (F. Thörls Vereinigte Ölfabriken, Harburg)

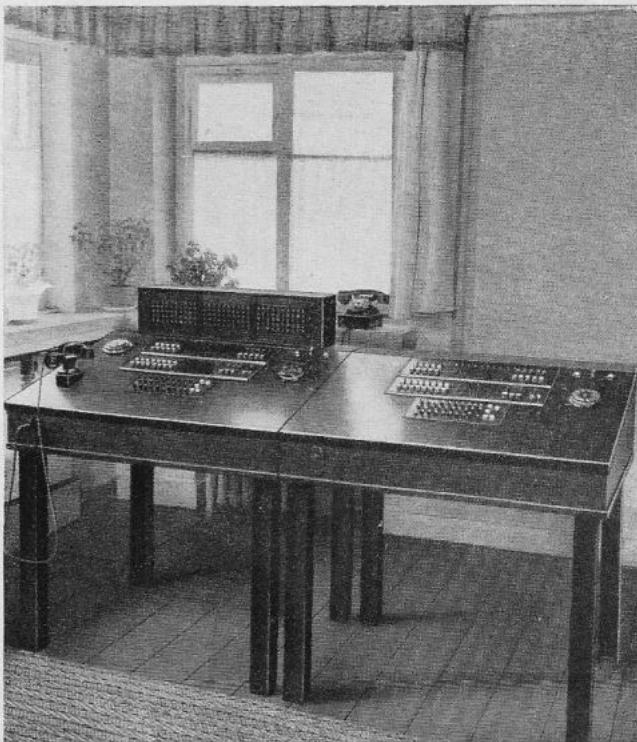


Bild 12

Bedienungspult mit Abfrage- und Vermittlungstastaturen für ankommenden Amtsverkehr
(Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen Homberg Niederrhein)

damals auch schon gab, abgespielt hat. Sicherlich waren zu damaliger Zeit Boten und Diener viel unentbehrlicher und zahlreicher als heute und damit fällt ein Licht auf die wirtschaftliche Seite des Telefons im

Großbetrieb, denn menschliche Dienste müssen in jedem Falle teurer bezahlt werden, als die einer Maschine oder eines mechanischen Hilfsgerätes wie des Telefons, vom Zeitgewinn ganz zu schweigen. Als deshalb ein findiger Kopf auf die Idee kam, durch an beiden Enden mit Sprechtrichtern ausgestattete Blechrohre eine mündliche Verständigungsmöglichkeit auf kurze Entfernungen zu schaffen, bedeutete das damals schon eine beachtliche Erleichterung im mündlichen Verkehr innerhalb eines Hauses, und Sprachrohranlagen wurden vielfach verwendet.

Aber wie kümmerlich mutet uns heute solch eine „Fernsprechanlage“ an und wie eng begrenzt



die nächstes Jahr ihr 50 jähriges Jubiläum feiert, erreicht hat. Wir stellen das mit umso größerer Befriedigung fest, als unser Unternehmen in 50 jährigem rastlosen Schaffen einen entscheidenden Anteil an dieser Entwicklung genommen hat.

Schb.

Bild 13

Bayrische Staatsregierung, München

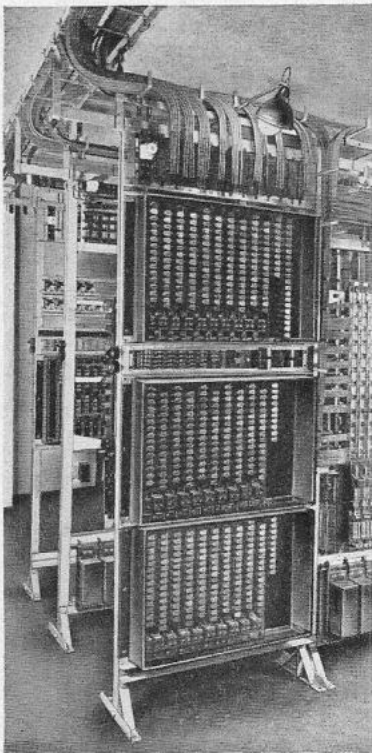
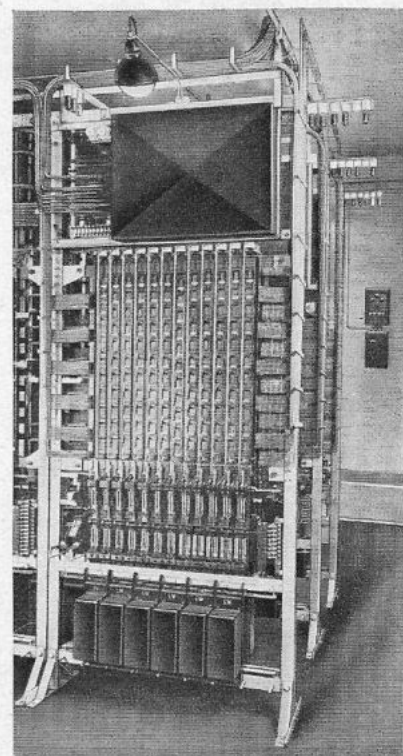


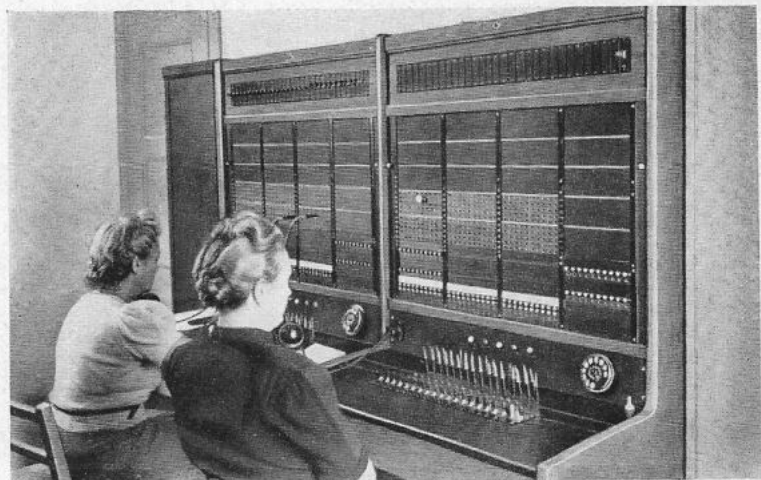
Bild 14
Fallwähler- und
Relaisgestelle
(Gemeinschafts-
zentrale der Bayr.
Staatsregierung,
München)



waren ihre Anwendungsmöglichkeiten! Dem gegenüber zeigen die hier angeführten wenigen Beispiele moderner Großtelefonanlagen nicht allein, welch unentbehrlicher Helfer das Telefon im Großbetrieb ist, sondern auch welch hohen Entwicklungsstand die deutsche Nebenstellentechnik,

Bild 15

Glühlampenzentrale mit kompletten Vielfachfeldern für ankommenden Amtsverkehr (Bayr. Staatskanzlei, München)



Das Fernwählsystem der TuN

Von Dr. Martin Hebel, Hechendorf/Pilsensee

Als im Jahre 1933 meine Tätigkeit bei der Deutschen Reichspost als Sachbearbeiter für Netzgruppenbau und Fernämterbau gewaltsam unterbrochen wurde, erging es mir ähnlich wie den meisten Menschen, die eben ein Haus gebaut haben und nun die gemachten Erfahrungen überblicken, mit der Schlußfolgerung: „Wenn ich jetzt völlig neu von vorne beginnen dürfte, wüßte ich auf Grund der gewonnenen Erfahrungen, wie es nach dem heutigen Stand der Technik angefaßt werden müßte!“

Es war daher besonders reizvoll, losgelöst von historischen Bindungen einmal zu versuchen, die ungeheure Aufgabe der Schaffung eines deutschen Landesfernwahlnetzes durchzuplanen und dabei völlige Freizügigkeit zu besitzen. Die Möglichkeit bot sich mir im Rahmen der Firma Telefonbau und Normalzeit GmbH, Frankfurt/Main und so ist in etwa zehnjähriger Zusammenarbeit ein neues Fernwählsystem entstanden, welches in der Veröffentlichung „Planvorschläge zum Wiederaufbau des Deutschen Fernsprechnetzes“, die im Leibniz-Verlag, München, erschienen ist, seinen Niederschlag fand und der Deutschen Post unterbreitet wurde.

Die tiefen Einschnitte, welche die Entwicklung des Deutschen Fernmeldewesens durch die beiden unglücklichen Weltkriege hinnehmen mußte, haben anschließend zwei grundlegende Umstellungen im Fernmeldenetz gebracht und zwar

nach dem 1. Krieg in der Schaffung des Deutschen Fernkabelnetzes,
nach dem 2. Krieg mit der Umstellung auf

Trägerfrequenztechnik unter weitgehender Verwendung künstlicher Sprechkanäle mit und ohne Drahtverbindung.

Diese neuen Übertragungswege versprechen einerseits eine gewaltige Ausweitung der Verkehrsmöglichkeiten, besonders auf den Weitverkehrsstrecken und bringen andererseits für den Fernmeldebetrieb im Rahmen des Selbstwählverkehrs völlig neuartige, wesentlich gesteigerte Forderungen. Seit mehr als 20 Jahren ringt die Fernmeldetechnik um die Lösung des Problems einer Tonfrequenzwahl, die ohne allzugroße Komplikationen einen Schutz des Empfängers gegen Sprachbeeinflussung bietet. Ein berufener Vertreter des Auslandes, Herr Skillman, unternahm kürzlich die Aufgabe, Richtlinien für einen Tonfrequenzfernwahlbetrieb aufzustellen, die den Empfehlungen des CCIF zugrundegelegt werden sollten, um allenfalls auch einen über die Grenzen der Länder vorgetragenen Fernwählverkehr zu ermöglichen. Er kam zu dem Ergebnis, daß es als unmöglich bezeichnet werden müsse, auf dem Sprechkanal eine Tonfrequenzwahl zu betreiben, welche die Aufgabe des Sprachschutzes befriedigend lösen könne und empfahl die Verwendung von gesonderten Seitenkanälen. Dieser Vorschlag fand bei der Diskussion in Fachkreisen ebenso leidenschaftliche Ablehnung, so daß die Lösung einer Tonfrequenzwahl hier wie in Deutschland zunächst offen blieb.

So war es verständlich, daß für das Fernwählsystem der TuN die Schwierigkeiten der Tonfrequenzwahl als Ausgangspunkt für die Sy-

stementwicklung gewählt wurden. Nach dem allgemeinen Grundsatz, daß eine Kette so schwach ist, wie ihr schwächstes Glied, bestimmt dieses Übertragungsglied die Sicherheit und Güte des ganzen Systems und mußte zur Grundlage für eine Fernwähltechnik werden, die die Summe aller heute erkannten Aufgaben berücksichtigt. Die Entwicklung der von Bayern ausgehenden Netzgruppentechnik war aus bestehenden Ortsämtern heraus erfolgt und bei allen neu zu schaffenden Elementen und Stromkreisen war diese historische Bindung bestimmend für ihre Ausbildung, während die Forderungen der Übertragungstechnik erst schrittweise zu Tage traten, in dem Maße, wie das Fernwählnetz auf weitere Entfernungen ausgedehnt wurde.

Die Forderungen für eine Fernwähltechnik, welche Tonfrequenzstrecken in sich schließt und über endverstärkte Leitungen mit Zwei- und Vierdraht-Betrieb durchgeführt werden soll, sind folgende:

1. Der Tonfrequenzempfänger muß entweder mit hohem Aufwand gegen Sprachbeeinflussung geschützt werden, oder es muß durch Schaffung von Seitenkanälen oder durch schaltungstechnische Maßnahmen dafür gesorgt werden, daß aus dem Amt kommende Signale und Geräusche sowie die Sprache des Teilnehmers nicht störend auf den Empfänger einwirken können, zum mindesten bis die Verbindung erfolgreich aufgebaut und der Sprechzustand hergestellt ist. Während des Sprechzustandes verringern sich die Forderungen ganz wesentlich, da die Durchgabe des Zählleitungsstoßes bereits gesichert ist und statt zahlreicher exakt zu übertragender Einstellimpulse lediglich die Aufnahme eines Kennzeichens für das Einhängen eines der beiden Teilnehmer gesichert werden muß. Eine lokale Verzögerung von 500 ms im Gleichstromteil löst dann diese Aufgabe mit billigsten Mitteln und höchster Sicherheit.
2. Die endverstärkten Leitungen müssen namentlich an den Übergängen in Zweidrahtverbindungen rückkopplungsfrei gehalten werden, bis die Verbindung voll aufgebaut ist und der Teilnehmer durch Aushängen die Verstärker belastet.

Die Herstellung einer Fernwählverbindung stellt einen Telegraphievorgang dar, der dann am besten abgewickelt werden kann, wenn die Leitungen von den für die Sprachübertragung notwendigen Elementen, wie Brücken, Kondensatoren, Ringübertragern und dergleichen freigehalten werden. Nach Gesprächsbeginn soll umgekehrt ein Sprechzustand hergestellt werden, in dem die Elemente zur Verbindungsherstellung als dämpfende frequenzabhängige und symmetriestörende Zusätze möglichst abgetrennt werden sollen. Die bisherige Wähltechnik pflegte die beiden Verbindungszustände zu vermengen und verwandte den Steuerstromkreis dazu, nach Aufnahme des ersten Stromstoßes durch ein Unterbrecherrelais den Sprechweg mit seinen Zusätzen abzuschalten, bis die Stromstoßreihe übertragen war. Dann war die Verbindung wieder sprechtechnisch durchgeschaltet, so daß man von einer schritthaltenden Durchschaltung während des Verbindungsaufbaues spricht. Mit dieser Anordnung sind die neu zu stellenden Forderungen für Tonfrequenzwahl nur äußerst schwer zu erfüllen. Wenn es auch gelingen mag, durch einen komplizierten Tonfrequenzübertragungsvorgang mit Amplitudenmodulation, Frequenzmodulation und sonstigen Kunstgriffen die Spracheinwirkung aufs äußerste zu erschweren, so entsteht damit doch ein teures Tonfrequenzwählsystem mit mehreren dauernd brennenden Röhren, mit vielen Filter- und Resonanzkreisen, oder man muß mit Frequenzgemischen, Vorimpulsen und ähnlichen Komplikationen arbeiten, die das System verteuern und seine Sicherheit herabsetzen. Wenn in 10 000 Empfängern statt zwei Röhren nur eine brennen muß, so bedeutet dies eine Verdoppelung der Sicherheit und eine gewaltige Senkung der Betriebskosten. Die Vermeidung rückkopplungsfähiger Stromkreise beim Ausstieg einer Fernwählverbindung in das Ortsnetz bzw. in kurze Vorortsleitungen gelingt mit erträglichem Aufwand höchstens dann, wenn man wenigstens einen der Vierdrahtwege offen hält.

Werden Tonfrequenzstrecken in Reihe geschaltet, so kann man ein Übergreifen eines Sendeorgans auf die Empfänger anderer Abschnitte nur dadurch vermeiden, daß man grundsätzlich während des Einstellvorganges

die Leitung vor dem Empfänger aufgetrennt hält, bis beide Teilnehmer das Gespräch begonnen haben. Schon jetzt zeigen sich Ansätze zu einer bunten Zahl von Tonfrequenzwählverfahren mit verschiedenen Modulationen und man würde einem unvertretbaren Optimismus huldigen, wollte man annehmen, daß nach zwanzigjährigen Fehlschlägen nun mit einem Male eine als endgültig anzusehende Lösung gelingt. Die Zusammenschaltung der Tonfrequenzstrecken würde alle diese möglichen Übertragungssysteme unter gegenseitige Beeinflussung und in gegenseitige Abhängigkeit bringen, so daß die reinliche Trennung, welche im Einstellzustand jedem Sender nur seinem Empfänger zuordnet, als einzig befriedigende Möglichkeit erscheint.

Das Fernwählsystem der TuN verläßt die schritthaltende Durchschaltung zu Gunsten einer grundsätzlichen Trennung in Einstell- und Sprechzustand, wobei im Einstellzustand zur Übertragung des Telegraphievorganges die Sprachzusätze, umgekehrt im Sprechzustand die Zusätze für die Verbindungsherstellung mit Ausnahme eines Schlußzeichenrelais abgetrennt sind, welches in Brücke in der Übertragermitte liegend, ohne Erde und Spannungsableitung den Sprechstromkreis in keiner Weise verschlechtert. Die Aufgabe des Schlußzeichenrelais ist lediglich, das Einhängen eines der beiden Teilnehmer zu melden und dann den Einstellzustand wiederherzustellen, so daß die weiteren Vorgänge, wie Nachruf, Auslösung und dergleichen nach den Grundsätzen eines Telegraphievorganges abschnittsweise weiterbehandelt werden können. Es ist auch von der Deutschen Post grundsätzlich anerkannt worden, daß sich damit der klarste schaltungstechnische Aufbau und die höchste Sicherheit ergibt, und daß die Tonfrequenzübertragung dadurch am einfachsten gestaltet werden kann.

Die Folge der Leitungsauftrennung bis zum Gesprächsbeginn ist die Vorverlegung der Signale in das Ausgangsamt des rufenden Teilnehmers, wo der Teilnehmer im Gegensatz zum heutigen, das ganze System gefährdenden Signalchaos, die Signale klar, einheitlich ohne Beimengungen von Störgeräuschen und mit hinreichender Lautstärke erhält. Wenn er im künftigen Landesfernwählnetz eine von 10 000

verschiedenen Vermittlungsstellen ansteuert, ist die Signalgabe, die für eine richtige Verkehrsabwicklung unbedingte Voraussetzung ist, in jedem Falle einheitlich gesichert, wenn sie stets aus dem eigenen Amt kommt. Alle Verbindungen, die nicht zum Erfolg führen, Durchdrehfälle auf den Verbindungswegen, Besetztfälle beim gerufenen Teilnehmer, führen zur sofortigen Rückauslösung bis zum individuellen Anruforgan des rufenden Teilnehmers und unter der Freigabe der belegten Wähler und Leitungen, so daß gemessen an den derzeitigen Verhältnissen eine 10%ige Aufnahmekapazität lediglich durch die Maßnahme der Rückauslösung gewonnen wird. Der beratende technische Ausschuß der Deutschen Post hat diese Rückauslösung deshalb auch übernommen.

Der Vorschlag der TuN für das deutsche Landeswählnetz sieht eine Kennzahlenverteilung mit einheitlicher Kennzahl innerhalb des ganzen Landesnetzes vor, die hinter der Verkehrsscheidungsnummer teils zwei-, teils dreistellig ist, und zwar für die vielstelligen Großstadtnetze zweistellig, für die kleinen wenigstelligen Ortsnetze dreistellig. Dabei wird für das Knotenamt und seine Endämter die Kennzahl einheitlich und zur weiteren Ausscheidung unter teilweiser Anwendung des verdeckten Kennziffernsystems vor die Ortsrufnummer eine Stelle gesetzt, die der letzten Stelle der Kennziffer entspricht.

In Übereinstimmung mit dem allgemeinen Fernleitungsplan, den das CCIF empfohlen hat, sieht das Fernwählnetz nach dem Vorschlag der TuN 8—10 den Durchgangsfernämtern entsprechende Zentralämter vor, welche den Verkehr in die eigene und in 8—9 umliegende Netzgruppen vermitteln. Vom Netzgruppenhauptamt aus strahlen die Leitungen in etwa 8 Knotenämter mit je 8—10 Endämtern in die äußersten Netzverästelungen aus. Das Hauptamt entspricht im allgemeinen Fernleitungsplan dem Verteilerfernamt, während das Endfernamt als handbedientes Amt verschwindet und durch das Knotenamt ersetzt wird. Die Verbindungen werden mit Vierdrahtleitungen bis in das Hauptamt geleitet und mit einer Restdämpfung von annähernd 0 betrieben, innerhalb der Netzgruppe sind Zweidrahtleitungen vorgesehen. Die Größe der Netzgruppen

ergibt sich aus der Tatsache, daß in der Fernsprechordnung der Ortskreis mit 5 km Radius festgesetzt ist und die Knotenamtsbereiche ein zentrales Ortsamt mit 6—9 umliegenden Endamts-Ortsnetzen umfassen. Die Leitungslänge zwischen Knoten- und Endamt liegt also in der Größenordnung von 10 km, während der Abstand des Knotenamtes vom Hauptamt etwa 30 km im Mittel ausmacht. Auf dieser Grundlage geplant kann die Netzgruppe mit einer Dämpfung bis zum Hauptamt mit 1,5 N so aufgebaut werden, daß einerseits die Kennzifferkapazität voll ausgeschöpft wird, andererseits innerhalb des Netzgruppenverkehrs ohne Verstärker das Höchstmaß der zulässigen Dämpfung ausgenützt werden kann. Im Verkehr über die Vierdrahtleitungen zum übergeordneten Zentralamt und zu Nachbarnetzgruppen können die vom CCIF festgelegten Bedingungen eingehalten werden, da diese Leitungstrecken voll entdämpft werden.

Die TuN hat auf dieser Grundlage einen Vorschlag für die Netzaufteilung des Deutschen Fernmeldegebietes ausgearbeitet und der Deutschen Post übergeben. Die Grundstruktur des Netzes innerhalb der Netzgruppe ist sternförmig, im Verkehr der Nachbarnetzgruppen grundsätzlich vermascht und im Verkehr der Zentralämter ist über ein vermaschtes Netz Verbindungsaufbau nach sog. Zielwahl in Aussicht genommen. Der Vorschlag der TuN für die Durchbildung der Zielwahl arbeitet mit einer den einzelnen Leitungsrichtungen zugeordneten Abschaltung und bewirkt selbsttätig, daß, wenn z. B. ein Teilnehmer von München nach Hamburg wählt und alle direkten Leitungen besetzt findet, die Verbindung über Nürnberg, Stuttgart oder Frankfurt hergestellt wird. Die Verkehrslenkung, die dabei vorgesehen ist, kann soweit getrieben werden, daß abhängig von einer 70 oder 85%igen Auslastung bereits die Umlenkung in Kraft tritt, so daß das gesamte Fernverkehrsnetz wie ein einheitliches Bündel ausgenützt ist und seine Verkehrsverteilung selbsttätig ermittelt wird, wobei man den Belastungszustand jeweils optisch anzeigen kann.

Die Möglichkeit, Querverbindungen anzuwenden, ist in größtem Umfang vorgesehen. Unbeschadet der sternförmigen Grundstruktur

kann jedes Endamt mit jedem Endamt des eigenen oder des Nachbaramtsknotenbereiches diesseits und jenseits der Netzgruppen-grenze mittels Querverbindungen verbunden werden. Solche Querverbindungen sind auch möglich zwischen Endämtern und Knotenämtern einerseits und Hauptämtern andererseits, zu denen wichtige Verkehrsbeziehungen bestehen, ja selbst zu Zentralämtern und Hauptämtern. Fremde Zentralamtsbereiche können durch solche Querverbindungen direkt angesteuert werden, wenn die Lage der Endverstärker das Vorhandensein von Übertragungswegen und die Übertragungstechnischen Forderungen dies gestatten. Da diese Einstellung von Querverbindungen nur dann erfolgt, wenn sie frei sind, die Verbindung andernfalls selbsttätig den Regelweg über die Verknotungsstellen nimmt, bildet die Querverbindung mit dem Regelweg ein einheitliches Bündel, auch wenn sie auf ganz verschiedenen Wegen verläuft, so daß selbst Einzelleitungen vollwertig ausgenützt sind. Das System sorgt dafür, daß der direkte Querverbindungsweg zuerst abgeprüft wird und die Verbindung nur im Besetzt-falle den Umweg über die Verknotungsstellen nimmt. Eine Netzgestaltung, wie sie sich aus der Entwicklung des Verkehrs heute als zweckmäßig erwiesen hat, kann daher trotz des Aufbaues in verschiedenen Netzebenen der Knotenamtsbereiche, Hauptamtsbereiche und Zentralamtsbereiche in beweglichster Weise durchgeführt werden.

Für die Zwecke der Gebührenerfassung in diesem Fernwahlnetz bringt das System der TuN einmal die sog. Gruppenverzonung und weiterhin den gemeinsamen Zonenumrechner. Statt den hohen Aufwand für die Verzonung sämtlicher Ämter in jede Verbindung zu legen und während ihrer vollen Dauer darin festzuhalten, wird beim Aushängen des gerufenen Teilnehmers oder nach der Freirückmeldung die gespeicherte Kennziffer in einen Zonenumrechner übertragen und aus diesem der Zonenwert in der nächsten Sekunde wiederum in das Gebührenermittlungsgerät zurückübertragen.

Zur Vereinfachung der Verzonung ist vorgesehen, nur im 25 km-Kreis streng nach der Luftlinie zu verzonieren, im 100 km-Kreis nach dem Knotenamt und darüber hinaus nach der Zone

des Hauptamtes. Die Zahl der Zonenausscheidungen verringert sich dadurch von 8—10 000 auf 200, ohne daß der Tarif um mehr als 1% verändert und in seiner Gesamthöhe irgendwie verschoben wird. Auch diese Vorschläge sind von der Deutschen Post günstig aufgenommen worden. Statt der Zeitzonenzählung bisheriger Form sieht das System der TuN in Übereinstimmung mit dem geplanten neuen Vorgehen der Deutschen Post Zählung während des Gespräches vor, die allerdings nach dem Vorschlag von TuN auf kurze Nahverkehrsbeziehungen beschränkt bleiben sollte, während für die übrigen Verbindungen der Zetteldrucker zur Anwendung gebracht werden sollte. Die Deutsche Post will dagegen zur Erleichterung des Übergangs vom derzeitigen in das künftige System und zur Verbilligung der Gebühreneinhebung die Zählung während des Gespräches auf das ganze Landesnetz ausdehnen und den vom Zetteldrucker ausgefertigten Gesprächszettel nur als Kontrolle für die einzelne Gesprächsgebühr verwenden. Dieser Forderung kann das System der TuN auch ohne weiteres gerecht werden.

Es steht zu erwarten, daß mit zunehmender Ausweitung der Wählmöglichkeit ein hoher Prozentsatz von Teilnehmern es vorzieht, die Verbindung durch eine Beamtin ausführen zu lassen. Das System der Firma TuN hat daher die Technik eines sog. Doppelbetriebssystems entwickelt, in welchem mit einheitlicher Gebührenerfassung der Teilnehmer nach Willkür den gewünschten Teilnehmer selbsttätig oder halbselfsttätig erreichen kann. Wenn der Teilnehmer 00 wählt, wird er mit dem Fernschrank verbunden, welcher die Verbindung wählt, um dann aus der Verbindung auszuscheiden, die unter Benützung der gemeinsamen Gebührenerfassungseinrichtungen wie eine Selbstwählverbindung zu Ende geführt wird. Das vermindert den Aufwand am Fernschrank und den Personalbedarf auf etwa 1/6 und vermeidet eine Bevorzugung des Teilnehmers, der die Selbstwahl ablehnt. Gegen Erhebung einer höheren Gebühr kann dabei die Aufschaltmöglichkeit vorgesehen werden, während bei normalen Gesprächen im Besetzt-falle auch hier die Rückauslösung vorgesehen werden kann. Sinngemäß wurden für die von der Deutschen Post

geforderten Fernamtsvorschläge Ausarbeitungen gemacht, die ein sog. Stichleitungsfernamt vorsehen. Dabei ist der Fernplatz über vielarmige Wähler schnurlos angeschlossen und kann, wenn die Verbindung keiner besonderer Überwachung bedarf, nach vollzogenem Verbindungsaufbau ausgeschaltet werden. Außerdem enthält der Fernplatz nur neutrale von der technischen Weiterentwicklung unabhängige Schaltelemente, welche über die vielarmigen Wähler und die Stichleitung einen Relaissatz, den sog. Platzverbindungssatz steuern, der im Netzgruppenmittelpunkt gelegen, die einwandfreie Zusammenarbeit mit den Selbstwählverbindungen sicher stellt und im Störfalle sowie im Falle einer Systemumstellung von den Betriebsvorgängen getrennt wie ein Relaiskoffer der Wähltechnik durch ein anderes angepaßtes Organ ersetzt werden kann. Auch die über den Fernplatz gehenden Verbindungen sollen nach dem Vorschlag der TuN die gleiche selbsttätige Gebührenerfassungseinrichtung benützen wie der Selbstwählverkehr, so daß die Ausfertigung besonderer Zettel am Fernplatz und die dauernde Anschaltung der Verbindung am Fernplatz auf Sonderfälle beschränkt werden kann. Unser System sieht vor, den Tonfrequenzrufumsetzer auch der noch handbedienten Leitung entsprechend dem Tonfrequenzwählübertrager auszubilden, so daß die Ansteuerung über Suchwähler nach dem schnurlosen Prinzip in beiden Verkehrsrichtungen möglich ist, und zwar mit Such-, Prüf- und Sperrvorgängen, die sich organisch in die entsprechenden Schaltvorgänge der Verbindungswähler eingliedern.

Das nach diesen Grundsätzen aufgebaute Landeswählnetz würde eine durch das Verkehrsgebiet im Durchgang laufende Selbstwähl- oder halbautomatische Verbindung in der Weise herstellen, wie der nachfolgende Wählerübersichtsplan dies zeigt. Dieser läßt erkennen, welche Wähler in den Verbindungsaufbau eingegliedert werden sollen.

Von dem Endamt der Netzgruppe 035 mit der Kennzahl 0354 möge der Teilnehmer 9541 eine Verbindung nach der Netzgruppe 054, also in das Endamt 0546 zu dem Teilnehmer 834 wünschen. Beim Aushängen läuft der An-

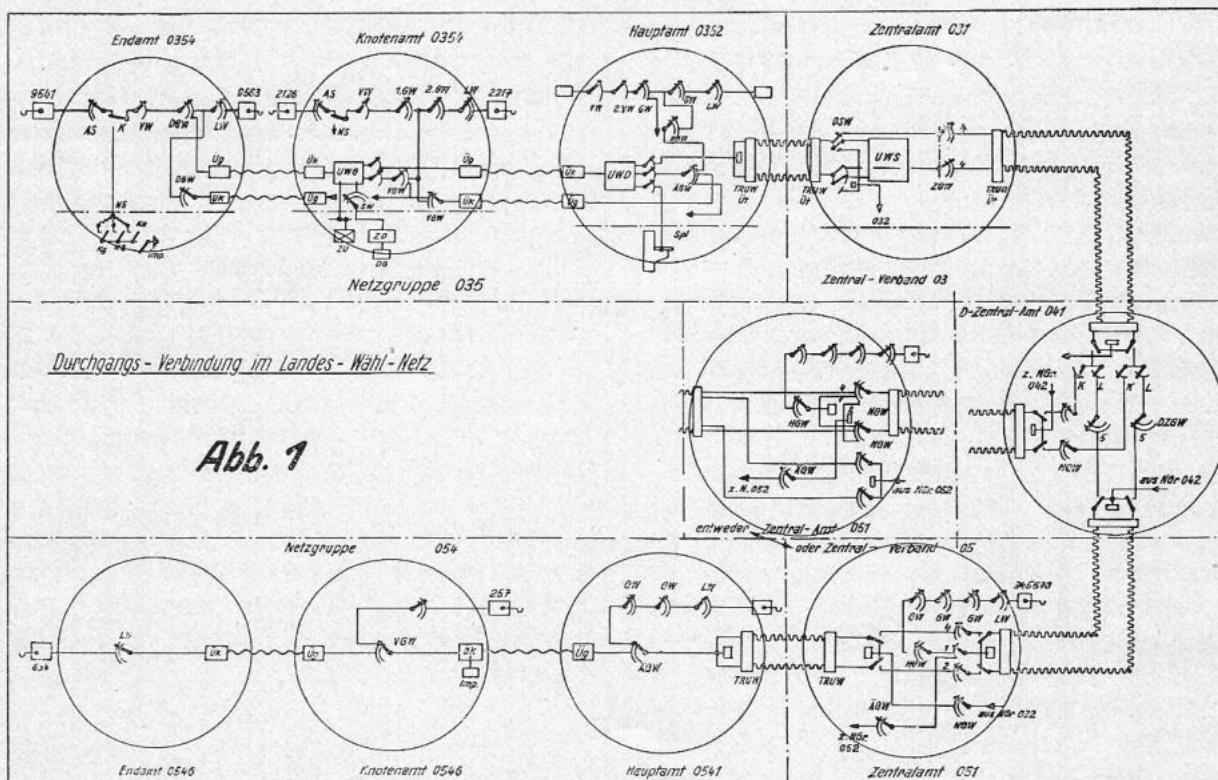


Abb. 1 Wählerplan einer Durchgangsverbindung im Landeswählnetz

rufsucher an, welcher mit einem Vorwähler verbunden ist und die Zusätze zur Sendung der rufenden Nummer bei Zetteldruckerbetrieb enthält und dann wird ein Drehgruppenwähler belegt. Es ist angenommen, daß das Endamt nach dem Tausendersystem gebaut etwa 200 Teilnehmer enthält. Die letzte Stelle der Endamtskennziffer 9 ist vor die Teilnehmerrufnummer gesetzt und wird im Ortsverkehr mitgewählt, wobei im Dreh-GW nur eine geringfügige Mehrung um einige Kontaktausgänge, aber keine zusätzliche Wählerstufe erforderlich wird.

Der Kennzahlenaufbau hinter der Verkehrscheidungsnummer 0 zeigt zunächst die sog. Zentralamtskennziffer, in diesem Falle 3, dann an zweiter Stelle die Netzgruppenkennziffer in unserem Beispiel 5, während die 3. Stelle den Knotenamtsbereich bezeichnet. Zur Ausscheidung von End- und Knotenamt dient die erste Stelle der Teilnehmerrufnummer, z. B. 2 im Knotenamt, 1—9 in den verschiedenen Endämtern. Dadurch läßt sich die Erweiterung auf das Landeswählnetz erzielen, ohne daß eine den Teilnehmer verwirrende Verlängerung der

Kennzahlen in Kauf genommen werden muß. Da der Ortsverkehr in den Endämtern nur einen geringen Prozentsatz ausmacht, wird der Teilnehmer durch diese Maßnahme weit weniger belastet, als wenn er in dem überwiegenden Selbstwählfernverkehr entsprechend mehrstellige Kennziffern wählen müßte und es ergibt sich eine Auswertung der Dekadenkapazität, die über 85% liegt. Wenn der Teilnehmer 0 wählt, stellt sich der Drehgruppenwähler auf den abgehenden Überträger ein, der auch mit dem ankommenden zu doppelgerichtetem Verkehr zusammengeschaltet sein kann und dann wird der ankommende Überträger des Knotenamtes und in diesem ein Speicherelement zur Gebührenermittlung und Umsteuerung, der sog. Umsteuerwähler für Gebührenermittlung UGW belegt. Dieser vollzieht bei der Belegung sofort die weitere Verknötung in das Hauptamt, wo ein weiterer Speicher UWD belegt wird. Da im UWG die vom Teilnehmer gewählten Stromstöße gespeichert und nach Abgriff wieder weitergesandt werden, kann eine Verzögerung von etwa 300 ms eingeschaltet werden, die auch bei völliger Speicherung bis zu kurzen

Wartezeiten erweitert werden könnte und es bestehen für die Freiwahlzeiten bis zur Einstellung des UWD keinerlei Gefahren.

Die Aufgabe des UWD, der die Speicherung in zyklischer Weise vornehmen und nach Einstellung des abgehenden Weges auch durch Überbrückung ausgeschaltet werden kann, ist folgende:

1. Vermeidung einer Blindbelegung ins Zentralamt, wie sie auch von der Deutschen Post gefordert wird, indem die Durchschaltung nur in jenen Fällen vollzogen wird, wo die Wahl der ersten oder zweiten Stelle der Kennzahl erkennen läßt, daß die Verbindung wirklich über das Zentralamt abgesetzt werden muß.
2. Überbrückung in den in der Netzgruppe verbleibenden überwiegenden Verbindungsfällen des Nahverkehrs, mit der Möglichkeit, ein mit dem abgehenden Übertrager verbundenes Suchglied anzureizen, sich unter Umgehung des UWD unmittelbar auf den ankommenden Übertrager einzustellen und dann den UWD und die sonst zur Verarbeitung der Kennziffern erforderlichen Gruppenwählerstufen auszuschalten, so daß Wähler und Kontaktstellen gespart werden.
3. Im Falle des Doppelbetriebssystems, den Fernplatz über eine Stichleitung anzusteuern und zwar über eine vielarmige Suchwahl, die nach vollzogenem Verbindungsaufbau die Abtrennung des Fernplatzes erlaubt.
4. Der UWD überträgt in letzterem Fall die vom Fernplatz gewählten Stromstöße zum Verbindungsaufbau in Vorwärtsrichtung in die weiteren Ämter, zugleich aber auch rückwärts in den UWG des Knotenamtes zum Zwecke derselbsttätigen Gebührenerfassung. Der UWD bildet so zugleich den Platzverbindungsatz des Fernamtes in den im Wahlverkehr ankommenden und weiterführenden Verbindungen.

Wenn der Teilnehmer nun 3 wählt, wird diese Zahl im UWG und UWD gespeichert, ohne daß sie weiter ausgesandt wird. In unserem Beispiel wählt der Teilnehmer an zweiter Stelle 5 und da diese Verbindung über das Zentralamt 03 in das Zentralamt 05 weitergeschaltet werden muß, wird nach Beendigung der zweiten Stromstoßreihe durch einen Suchwähler die Verknotung ins Zentralamt vorge-

nommen, die dabei über die Vierdrahtleitung verläuft und im Zentralamt über einen Suchwähler ein weiteres Speicherglied, den UWS belegt. Auch dieser Speicher kann nach Aufnahme von 2—3 Stromstößen wiederum durch Überbrückung ausgeschaltet werden, ist also nur in geringer Prozentzahl erforderlich. Seine Aufgabe ist die Durchführung der Zielwahl, d. h. wenn die Zahl 5 gespeichert ist, wird vor dem Abgriff auf eine für das Amt gemeinsame Abschalteneinrichtung geprüft, welche besagt, ob noch eine direkte Leitung zum Zentralamt 051 frei ist, oder ob diese Leitungen entweder voll besetzt oder z. B. nur noch zu 15% frei sind, während gleichzeitig über das Durchgangszentralamt 041 nur ein Belastungszustand von etwa 60% besteht. In letzterem Falle wird, wie in dem Wählerübersichtsplan gezeigt, statt einer 5 zunächst eine 4 ausgesandt, wobei zum Zwecke der Überbrückung der erste Stromstoß verlängert abgegeben wird. Im Durchgangszentralamt 041 nimmt der mit dem Tonfrequenzrufumsetzer verbundene Übertrager diese Stromstöße auf und veranlaßt dadurch den Doppelumsteuerwähler jene Kontaktbank freizugeben, welche mit k bezeichnet bei Aufnahme eines kurzen ersten Impulses wirksam wird, während der mit 1 bezeichnete Weg zum Durchgangszentralamts-GW DZGW eingestellt bleibt und nun vieradrig die Vierdrahtleitung durch Aufnahme der nachgeholten Kennziffer 5 auf den abgehenden Übertrager zum Zentralamt 51 einstellt. Auch hier wird die Verbindung und zwar durch Wahl der nächsten Kennzifferstelle 4 vierdrahtmäßig durchgeschaltet in das Hauptamt der Netzgruppe 054, dann wird am Ämter-GW mit 6 die Verbindung in das Knotenamt 0546 und schließlich am VGW durch Wahl von 8 die Verbindung in das Endamt und über den LW zum Teilnehmer vollendet. Die Übertragung der Stromstöße im UWG, UWD und UWS mit Hilfe von Abgreifern sorgt für eine Erneuerung der Impulse mit Wählscheibengenauigkeit und auch in den Zentralämtern und im Hauptamt wird durch sog. Impulserneuerer dafür gesorgt, daß die Stromstöße unverzerrt weitergegeben werden. Der Wählerübersichtsplan deutet zugleich an, daß in den Hauptämtern die Durchschaltung der Vierdrahtleitung zweidrahtmäßig empfohlen wird, da dies erhebliche Kosteneinsparungen mit

sich bringt und nach Ansicht verschiedener Übertragungstechniker keinen Nachteil bedeutet, wenn schon die Verbindung zweidrahtmäßig zum Teilnehmer geführt werden muß. Eine vierdrahtmäßige Durchschaltung auch in diesen Ämtern ist selbstverständlich möglich.

Im UWG des Knotenamtes wird bei Eingang des Aushängeimpulses die Kennzahl 5468 in den Zonenumrechner übertragen, worauf dieser mit einem gesamten Zeitaufwand von etwa 2 Sekunden die Zone in den Zonenspeicher des UWG zurücküberträgt. Am Gesprächsende wird über einen Suchwähler der Zetteldrucker ausgeschaltet und fertigt auf Grund der gespeicherten Unterlagen mit einem

Druckwerk einen Gesprächszettel aus, der entweder für sich allein oder nach vorheriger Abgabe von Mehrfachzählungsstromstößen die

Gebührenverrechnung gestattet. Das Freizeichen würde der Teilnehmer aus dem DGW erhalten. Im Besetzt-falle würde die Verbindung bis vor dem Anrufer ausgelöst und der Teilnehmer aus seiner Anrufschaltung das Besetztzeichen erhalten.

Wenn der Teilnehmer die Verbindung im Rahmen des Doppelbetriebssystems durch eine Beamtin herstellen läßt, da ihm etwa die Kennziffer des gewünschten Endamtes nicht bekannt ist, so wählt er 00, wird mit dem Schnellverkehrsplatz verbunden und dieser tastet für ihn die Kennziffer und gerufene Nummer zum weiteren Verbindungsaufbau ein. Die Stromstöße werden, wie erwähnt, zugleich in den UWG zurückübertragen, so daß die Beamtin nach dem letzten Tastendruck, also schon nach wenigen Sekunden, aus der Verbindung ausscheiden und diese sich selbst überlassen kann.

Die Bauelemente des von der TuN entwickelten Fernwahlsystems sind ein Flachrelais

(Abb. 2a und 2b) mit achsialer Ankerbewegung und gleichem Raumbedarf wie das Flachrelais der Deutschen Post,

Drehwähler mit Wälzmagnetantrieb (Abb. 3), ein vieradriger Hebdrehwähler (Abb. 4a und 4b), sowie ein Edelkontaktwähler (Abb. 5a und 5b), der nach dem Prinzip des Kreuzschienenwählers aufgebaut ist, jedoch eine direkte Einstellung ohne Nebenweg und Markierung ermöglicht.

An Stelle der Impulskorrektur, die nur den Impuls zu Lasten der Pause korrigiert, verwendet das Fernwahlsystem einen Impulserneuerer (Abb. 6) bestehend aus 2 Drehwählern, von denen einer zugleich als Mitlaufwerk dienen kann. Hierbei sind die Drehwähler nur zehnteilig ausgebildet und schalten nach der ersten Einstellung ohne Rücklauf zyklisch weiter, so daß sich ein minimaler Aufwand ergibt.

Zwischen Einstellung und Abgriff des Impulserneuerers liegt eine Zeitspanne von 300 ms, die sehr vorteilhaft ausgenutzt werden kann, um die mangelhafte Freiwahlzeit zwischen den Stromstoßreihen zu verbessern.

Zwischen der Einspeicherung einer Zahl im Impulserneuerer und der um 300 ms verschobenen Weitergabe der Stromstöße kann eine Freiwahl ausgeführt werden, die einmal dazu dient, die sofortige Durchschaltung einer Verbindung in das Hauptamt zu vollziehen, ferner aber auch, um wertvolle und teure Schaltorgane in die Verbindung einzuschalten, die sonst fest für die ganze Dauer der Verbindung in Anspruch genommen wären. So ist es z. B. in den doppeltgerichteten Leitungen von Wichtigkeit, Einrichtungen für Gebührenerfassung und Speicherwerke nur in die abgehende Verbindungsrichtung zu schalten, so daß sie bei einer Belegung der Leitung in der Gegen-

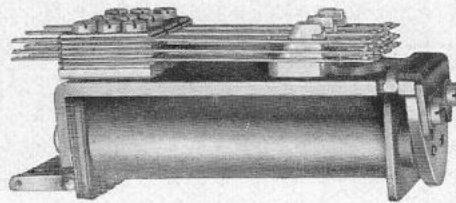


Abb. 2a Relais 46, Gesamtansicht]

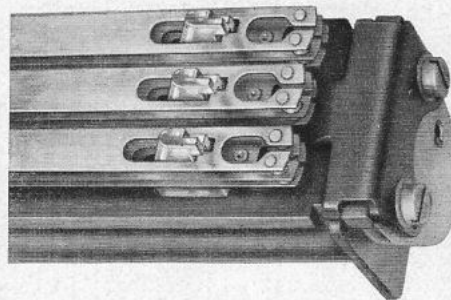


Abb. 2b Relais 46, Ankerlagerung und Kontaktabsstützung

richtung nicht totliegen. Ebenso können in dieser Zwischenzeit zwischen Aufnahme und Abgriff im Impulserneuerer Zonenermittlungsgeräte und Zetteldrucker an die Verbindung herangeholt werden.

die letzte Stelle der Kennzahl eingespeichert ist. Es ist Sache einer vergleichenden Wirtschaftsrechnung, ob diese Form von Fall zu Fall zweckmäßiger ist als die Ausbildung des UWG als fest in der Verbindung verbleibendes

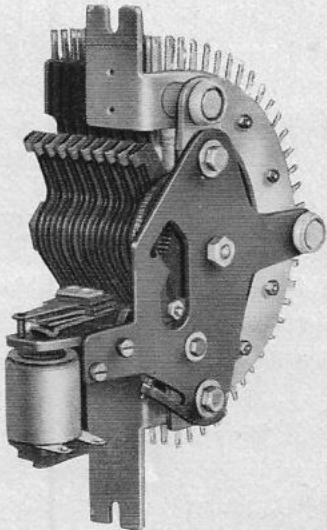


Abb. 3 31-tlg. Drehwähler mit 10 Schaltarmen und Wälzmagnetantrieb

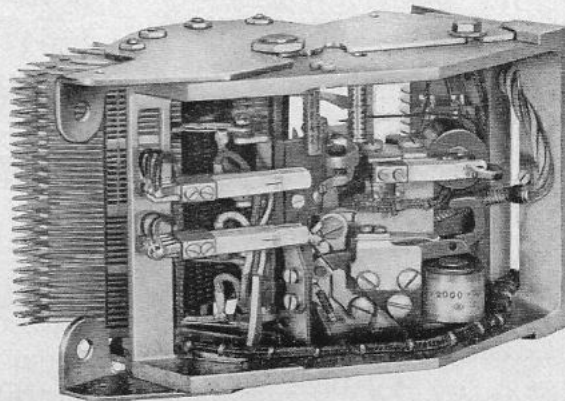


Abb. 4a 4-adriger Hebdrehwähler (Viereckwähler), Gesamtansicht

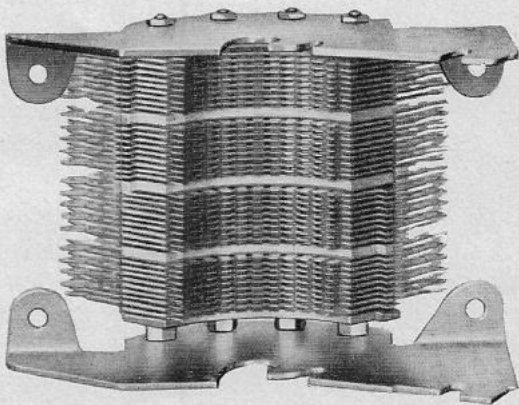


Abb. 4b 4-adriger Hebdrehwähler, Kontaktbank und Einstellwerk (Rückansicht)

Unter Einschaltung dieser Impulserneuerer kann daher im Knotenamt der Aufwand im UWG in der Weise gestaltet werden, daß man bei Belegung und während der Impulsaufnahme den Zonenumrechner sofort anschaltet, in diesen die verschiedenen Ziffern der Kennzahl überträgt, um ihn dann freizugeben, sobald

Speicherwerk. Die Belegung des Zonenumrechners dauert dann etwa 5 bis 10 Sekunden. Dafür wird je Verbindung der Speicheraufwand im UWG bis auf die Einrichtungen des Impulserneuerers vermieden. Sinngemäß würde dann bei Einführung des Zetteldruckerbetriebes in dem gleichen Zeitabschnitt auch der Zettel-

drucker herangeholt, um dann für die Dauer der Verbindung angeschaltet zu bleiben.

Die Weitergabe der Stromstöße im Impulserneuerer erfolgt mit der Genauigkeit der Wählscheibe, ohne die weitgehenden Streuungen der Wählscheiben aller Teilnehmer in Kauf nehmen zu müssen. So kann nach diesen Verfahren auch eine bis zu zehnfache Impulsumsetzung, wie sie das Landesfernwählnetz erforderlich macht, ohne Bedenken gewagt werden.

Die Firma TuN hat vor dem Kriege bereits einen Zetteldrucker durchkonstruiert, der in Bild 7 wiedergegeben ist. Er enthält neben dem Druckwerk für die Rufnummern des rufenden und des gerufenen Teilnehmers und für die Angaben der Zone und der Gebühr noch ein individuelles Druckwerk für Monat, Tag und Stunde, welches bei Anwendung gemeinsamer Zeit- und Datumgeber entbehrlich wird. Die Ausführung wird dann ent-

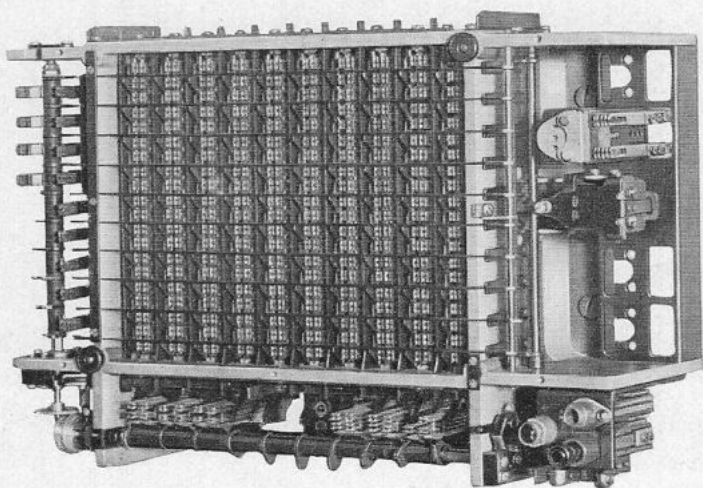


Abb. 5b Kreuzschienenwähler ohne Schutzkappe

sprechend niedriger. Bei solchen Zetteldruckern kann neben dem Abdruck in einfacher Weise auch eine Lochung erfolgen, um für Statistikzwecke eine Auswertung nach dem Lochkartenprinzip zu ermöglichen, wenn man die Stanzstifte für die Lochkombination der einzel-

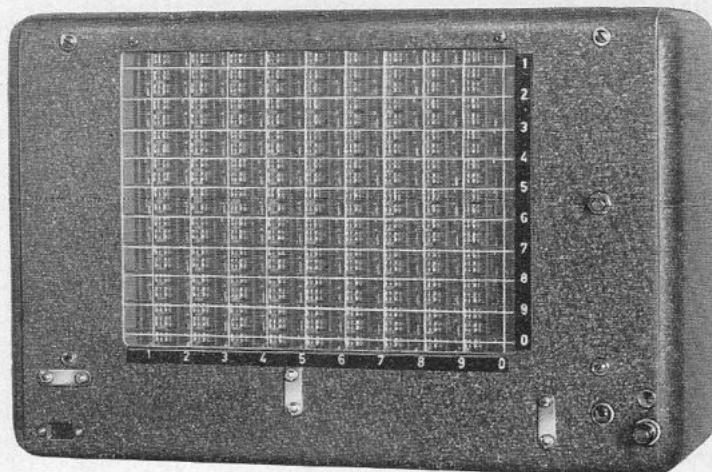


Abb. 5a 100-llg. 4-adriger Edelmetallkontaktwähler
(Kreuzschienenwähler)
Gesamtansicht mit Schutzkappe

nen Zahlenelemente auf demselben Typenrad anbringt, welches bei jeder Stromstoßreihe durch die Impulse vorangeschaltet und zwischen den Stromstoßreihen wieder auf Null zurückgestellt wird. Es ist damit möglich, mit einem einzigen Druckwerk die sämtlichen für den Zettel erforderlichen Angaben zu drucken und zu stanzen.

Mit der von der Post geplanten Zählung während des Gespräches wird die Anwendung des Gebührenanzeigers immer schwieriger werden, je weiter die Wahlverbindungen ausgedehnt werden, da dann die Zählstöße in immer rascherer Zeitfolge gegeben werden müssen. Da der Gebührenanzeiger auch sonst vom Betriebsstandpunkt aus bedenklich ist und als störungsfälliges Kontrollorgan der Amtszählung dazu angetan ist, Mißtrauen gegen die Gebührenerfassung im Amte zu erzeugen, ist im System der TuN vorgesehen, eine elektroakustische oder ma-

gnetophonische Gebührenansage zu ermöglichen, die von jedem Teilnehmer sowohl im Selbstwählverkehr, als auch im Doppelbetriebssystem bei vom Schrank hergestellten Verbindungen benützt werden kann. Wenn der Teilnehmer vor dem Einhängen mittels der

Wählscheibe nochmal eine Ziffer, z. B. 0 wählt, werden die Stromstöße in das Gebührenermittlungsgesetz übertragen und zwar auf dem normalen für die Impulsgabe vorgesehenen

den kann. Damit ist es dem Sprechgast unmöglich, sich der Zahlung der tatsächlichen Gebühr zu entziehen, und sowohl der Sprechgast, als auch die Überwachungsperson kön-

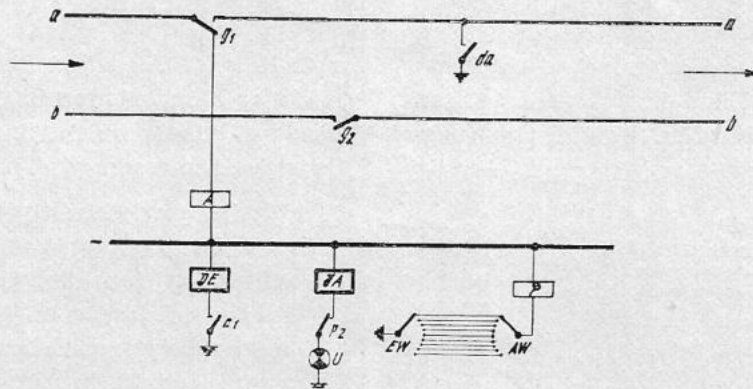


Abb. 6 Prinzipschaltbild des Stromstoßerneuerers

Stromkreis und angereizt durch diese Stromstoßreihe wird ein Gebührenansagegerät an die Leitung angeschaltet, welches selbsttätig die jeweils fällige Gebühr dem Teilnehmer zuspricht. Dabei ist die Verbindung hinter diesem Gebührenermittlungsgesetz bereits abgebrochen. Aus dem Gebührenermittlungsgesetz werden mit einem Aufwand von 1—2 Sekunden die gespeicherten Werte für Zone und Gesprächsdauer in das Gebührenansagegerät übertragen und dieses koppelt dann jene Sprachelemente an, welche die richtigen Gebührensätze ansagen. Jeder Teilnehmer kann im Gegensatz zum Gebührenanzeiger sich damit in einfacher Weise die Gebührenansage zu Nutzen machen. Es wurde aber auch ein Gebührenmelder gebaut, welcher für Gaststättenbetriebe und dergleichen, bei denen die Sprechstelle häufig von dritten Personen benutzt wird, die Gebührenansage in der Weise erzwingt, daß nach dem Einhängen des rufenden Teilnehmers ein Einschlagwecker selbsttätig die nötigen Wählimpulse erzeugt und zugleich die Sprechstelle gegen weitere Benutzung sperrt, worauf von der Verrechnungsstelle aus die Gebührenansage abgehört und die Freigabe bewirkt wer-

den gleichzeitig den Gebührensatz über das Telefon mitgeteilt erhalten.

Das so geschaffene System der TuN ist in der Lage, den Verkehr im Landeswählnetz in voll- und halbautomatischer Form nach freier Entscheidung des Teilnehmers mit größter Schnelligkeit und Sicherheit zu gewährleisten. Das System behält die in Deutschland bewährte direkte Einstellung grundsätzlich bei und fügt lediglich eine kurze Zwischenspeicherung an jenen Stellen ein, wo eine Verkehrslenkung erforderlich ist, oder die Blindbelegung hochwertiger Leitungen unvermeidbar wäre. Wenn der Teilnehmer die letzte Ziffer gewählt hat, erhält er unmittelbar das Frei- oder das Besetztssignal, mit jener Raschheit der Verbindungsherstellung, die nur in direkt gesteuerten Systemen möglich ist. Die gebotene Freizügigkeit der Netzgestaltung, die auch durch Schaffung sog. Bipol- und Tripol-Netzgruppen und -Zentralverbände erweitert



Abb. 7 Zelteldrucker

wurde, kann von keinem anderen System übertroffen werden. Aufbauend auf den Erfahrungen eines zwanzigjährigen Fernwahlbetriebes schafft es, losgelöst von historischen Bindungen, die nach dem derzeitigen Stand der Technik optimal mögliche Lösung.

Sonderaufgaben der Fernmeldetechnik

Unter den Sonderaufgaben, die die Fernmeldetechnik zu erfüllen hat, steht an erster Stelle die elektrische Uhr. Ihrer Entwicklung wird in unseren Frankfurter Werken schon seit

zentrale ist. Wir bringen einige Beispiele ausgeführter Uhrenanlagen in Großbetrieben, die erkennen lassen, welche Bedeutung dem Zeitdienst beigemessen wird.

Jede moderne Uhrenzentrale besitzt zwei Hauptuhren, von denen die eine selbsttätig den Dienst übernimmt, wenn die andere gestört ist. Die Hauptuhr gibt — in der Regel minütlich — einen Stromwechselimpuls in das weit verzweigte Netz der angeschlossenen Nebenuhren, die dadurch im Gleichschritt weiter geschaltet werden.

Mitunter steht die eine der beiden Hauptuhren mit einer offiziellen Normalzeituhr, z. B. auf einer Sternwarte, in Verbindung, durch die sie dauernd überwacht und mittels selbsttätiger Reguliereinrichtungen auf sekundengenauer richtiger Zeit gehalten wird. Diese wird dann durch eine elektromagnetische Synchronisierungseinrichtung auch auf die Reservehauptuhr übertragen.

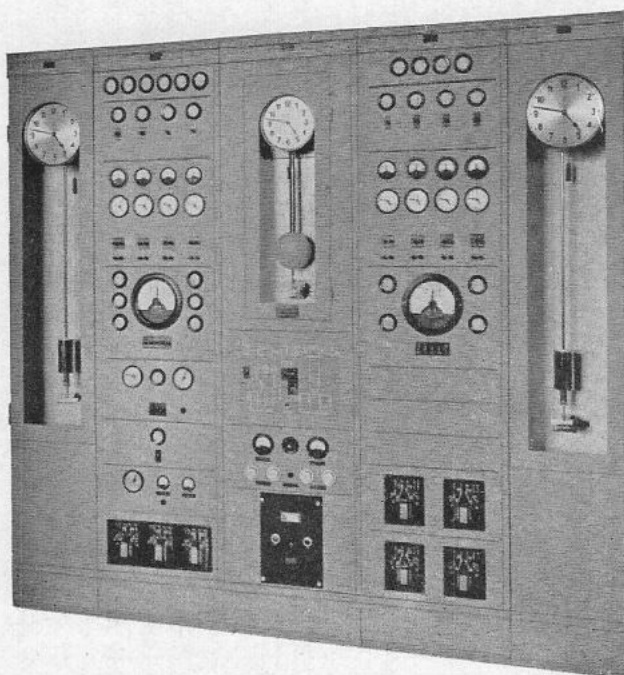


Bild 1 Uhrenzentrale (Radio Frankfurt)

Jahrzehnten große Aufmerksamkeit gewidmet mit dem Erfolg, daß sich unsere elektrischen Haupt- und Nebenuhren eines bedeutenden Ansehens erfreuen und im In- und Ausland weite Verbreitung gefunden haben.

Daß die aus einer Hauptuhr und zahlreichen Nebenuhren bestehende elektrische Uhrenanlage ein unübertroffenes Mittel ist, beliebig große Gebiete mit richtiger Zeit zu versorgen und daß diese Forderung von jedem Großbetrieb gestellt werden muß, ist allgemein bekannt. Weniger bekannt ist die technische Gesamtorganisation einer umfangreichen elektrischen Uhrenanlage, deren Mittelpunkt die Uhren-

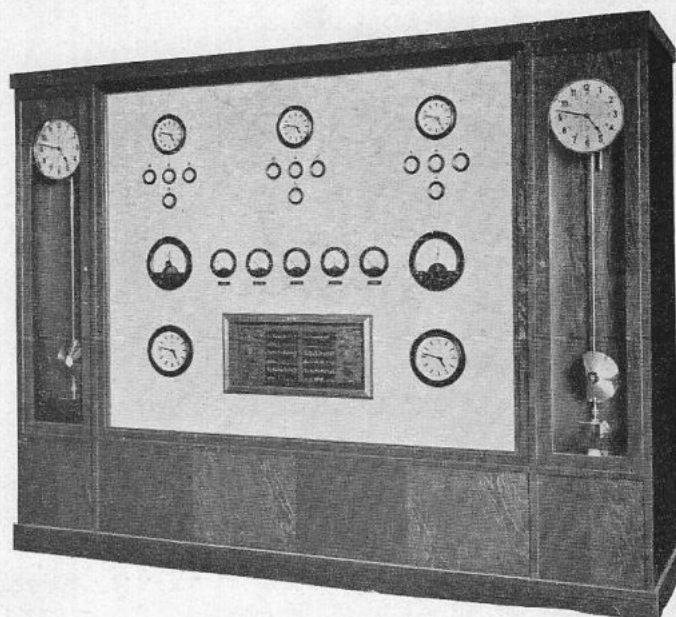


Bild 2 Uhrenzentrale (Bulgarische Nationalbank)

Die angeschlossenen Nebenuhren, deren Zahl oft in die Hunderte geht, werden zur Erhöhung der Betriebssicherheit und zur Erleichterung von Überwachung und Instandhaltung in voneinander unabhängige Nebenuhr-Linien unterteilt, deren Leitungen in der Zentrale dauernd auf Erdschluß kontrolliert werden. In Bezug auf richtige Zeitanzeige werden sie durch Linienkontrolluhren überwacht.

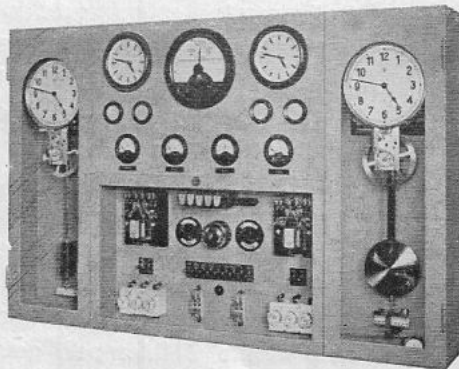


Bild 4 Uhrenzentrale (Hauptuhren mit Signalzusätzen)

Die Verteilung der von der Hauptuhr gegebenen Impulse auf die einzelnen NU-Linien erfolgt durch polarisierte Stromwechselrelais, deren Kontakte so dimensioniert sind, daß sie der verhältnismäßig hohen Strombelastung

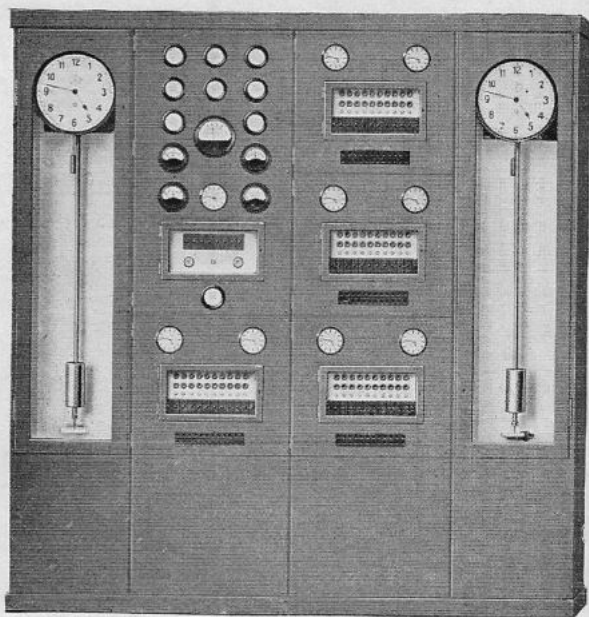


Bild 5 Uhrenzentrale neuester Bauart



Bild 3 Uhrenzentrale (Rheinmetall Borsig-Werke)

standhalten, die der Betrieb zahlreicher Nebenuhren mit sich bringt.

Da in einem weitverzweigten Leitungsnetz auch bei sorgfältigster Verlegung mit dem Auftreten gelegentlicher Störungen gerechnet werden muß, ist Vorsorge getroffen, daß die von einer Störung betroffene Linie abgeschaltet werden kann, ohne daß der Betrieb der übrigen Linien in Mitleidenschaft gezogen wird.

Meßinstrumente, Schalter, Sicherungen, Kontrolllichtsignale in Form von Leuchtinschriften und eine Ladeeinrichtung für die Betriebsbatterie vervollständigen die Ausrüstung einer Uhrenzentrale. Bei der Gestaltung ihres Äußeren wird auf gefälliges Aussehen und auf eine gewisse traditionelle Eleganz Wert gelegt.

Die Bilder 1 bis 3 zeigen einige Beispiele von modernen Uhrenzentralen; in Bezug auf das zuletzt Gesagte sei besonders auf Bild 2 verwiesen, das eine für die Bulgarische Nationalbank in Sofia kurz vor dem Kriege gelieferte Uhrenzentrale in Edelholzumkleidung zeigt. Auch Bild 3, die Uhrenzentrale der Rheinmetall-Borsigwerke, verrät deutlich das Bestreben nach gefälligem Aussehen.

Häufig werden der Uhrenanlage zusätzliche Sonderaufgaben gestellt, z. B. die zeitgerechte Auslösung von Schlagwerken, oder die selbsttätige Ein- und Ausschaltung von Signalen, z. B. Pausensignalen.

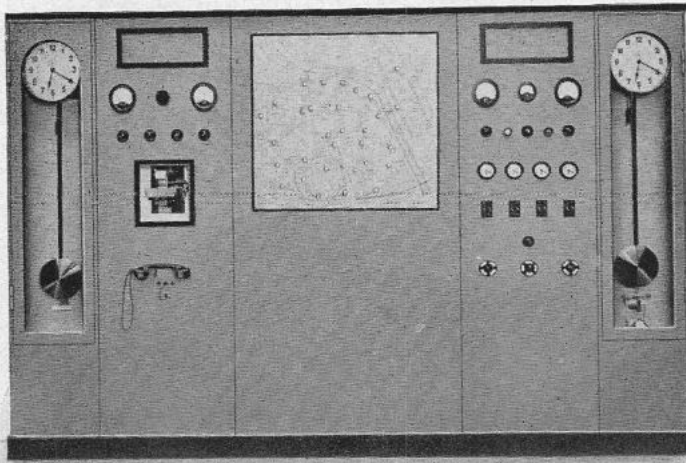


Bild 6 Uhren-, Feuer- und Wächterkontroll-Zentrale
mit Geländetabla

Als Beispiel zeigen wir die Uhrenzentrale eines Zweigbetriebes der I. G. Farben in Frankfurt a. M. (Bild 4), deren beide Hauptuhren mit Signalzusätzen für beliebig einstellbare Zeitsignale ausgerüstet sind.

Wichtige Sonderaufgaben werden der Fernmeldetechnik auf dem Gebiet der Sicherheitsanlagen zugewiesen, unter denen Feuermelde- und Wächterkontrollanlagen einen breiten Raum einnehmen. Bei der letzteren handelt es sich darum, die nächtlichen Rundgänge der Wächter sowohl zeitlich als auch in Bezug auf die Einhaltung vorgeschriebener Wege zu kontrollieren. Das geschieht dadurch, daß der Wächter an bestimmten Stellen seines Weges feuermelderähnliche Kontaktwerke betätigen muß, die beim Ablauf ihre Nummer zur Zentrale telegrafieren, wo sie von einem Typendrucke unter gleichzeitiger Angabe von Stunde und Minute der Betätigung auf einem Papierstreifen registriert wird. Diese an sich einfache Einrichtung ist aber von einem Wall von Sicherheitseinrichtungen umgeben, durch die dreierlei erreicht wird, nämlich eine fast unbedingte, von Leitungsstörungen nahezu unabhängige Betriebssicherheit, vollkommene Sicherheit gegen betrügerische Manipulationen, und endlich Schutz des Wächters gegen Überfälle insofern, als eintretendenfalls selbsttätiger Alarm erfolgt. Im übrigen bietet die Wesensverwandtschaft zwischen Wächterkontroll- und Feuermeldeanlage weitgehende

Kombinationsmöglichkeiten zwischen beiden, z. B. gemeinsame Leitungsschleifen, gemeinsame Empfangseinrichtungen in der Zentrale, gemeinsame Betriebsbatterien, gemeinsame Überwachungseinrichtungen usw.

Eine besonders zweckmäßige Zusammenfassung der Uhren-, Feuermelde- und Wächterkontrollzentrale eines großen Industrierwerks, in einem gemeinsamen Schrankgehäuse zeigt Bild 6. Außer den beiden Hauptuhren enthält das Gehäuse links ein Feld mit den Apparaturen der Feuermelde- und Wächterkontrollzentrale, in der Mitte ein Geländetabla, in welchem die

Standorte der einzelnen Wächterkontrollmelder durch eingebaute kleine Glühlampen gekennzeichnet sind, die bei Betätigung der Melder aufleuchten, und rechts ein Feld mit den Apparaturen der Uhrenzentrale. Bild 7 zeigt einen

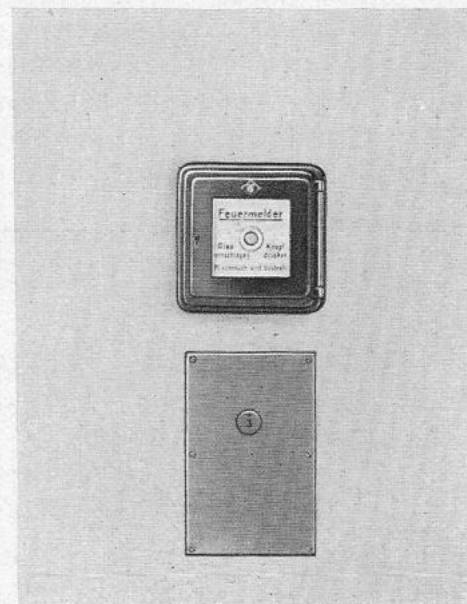


Bild 7 Feuer- und Wächterkontrollmelder
im Reichsbahndirektionsgebäude Augsburg

Feuermelder und den darunter angeordneten Wächtermelder Nr. 3, der mittels Steckschlüssel betätigt wird.

Welche Möglichkeiten die Fernmeldetechnik zur Befriedigung der Ansprüche ausge-



Bild 8 Fischereihafen Wesermünde (Auktionshallen)

sprochener Spezialbetriebe bietet, zeigt das Beispiel der Fischereihäfen in Bremerhaven und Cuxhaven.

Der Seefischhandel ist ein Spezialgeschäft, das zu seiner Abwicklung in besonders hohem Maße auf schnellste Nachrichtenübermittlung angewiesen ist, was teils mit der schnellen Verderblichkeit der Ware, teils mit den großen Preisschwankungen auf dem Fischmarkt zusammenhängt, die eine Folge der schwankenden Fangergebnisse sind. Die angelandeten,

Tausende von Zentnern umfassenden Fänge übernimmt der Großhandel auf Grund von Auktionen, die täglich in riesigen, unmittelbar an den Anlegestellen der Fischereifahrzeuge gelegenen Auktionshallen stattfinden. Dabei muß jederzeit ein schneller fernmündlicher Verkehr zwischen den Aufkäufern, ihren Stadtkontoren und ihren Großabnehmern im Binnenland möglich sein. Die Voraussetzungen hierfür, die mit einer gewöhnlichen Telefonanlage kaum zu erfüllen sind, wurden in den genannten Fischerei-

häfen durch zwei markante Spezial-einrichtungen geschaffen, einmal durch große, in den Dachkonstruktionen der Auktionshallen verankerte Lichtzahlentablos, zum anderen durch fahrbare Telefonzellen, die zu fünf auf einem niedrigen Karren angeordnet sind, der mühelos der fortschreitenden Auktion folgen kann. An der jeweiligen Verkaufsstelle wird er mittels flexiblen Kabels und Steckers mit der

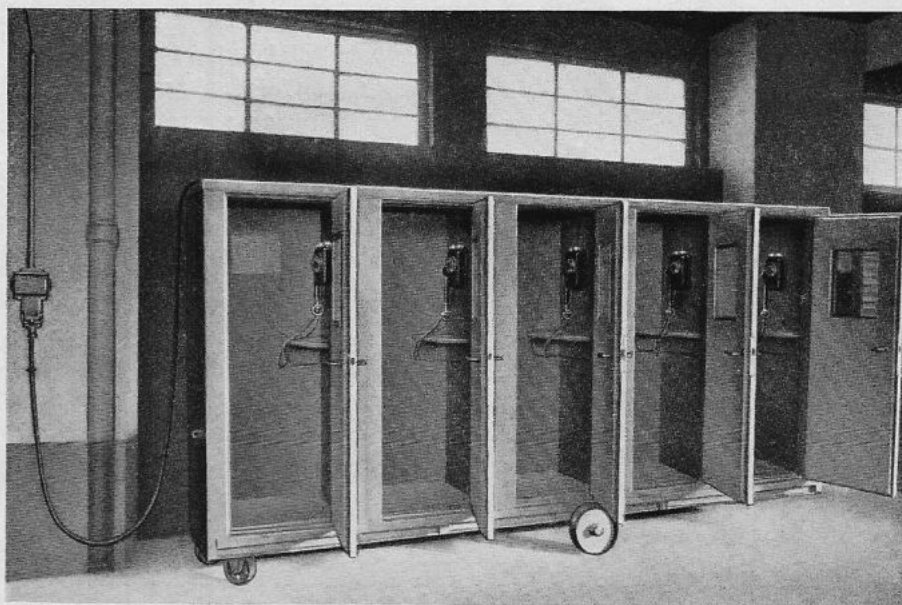


Bild 9 Fahrbare Fernsprech-Zellen in den Auktionshallen des Fischereihafens Wesermünde

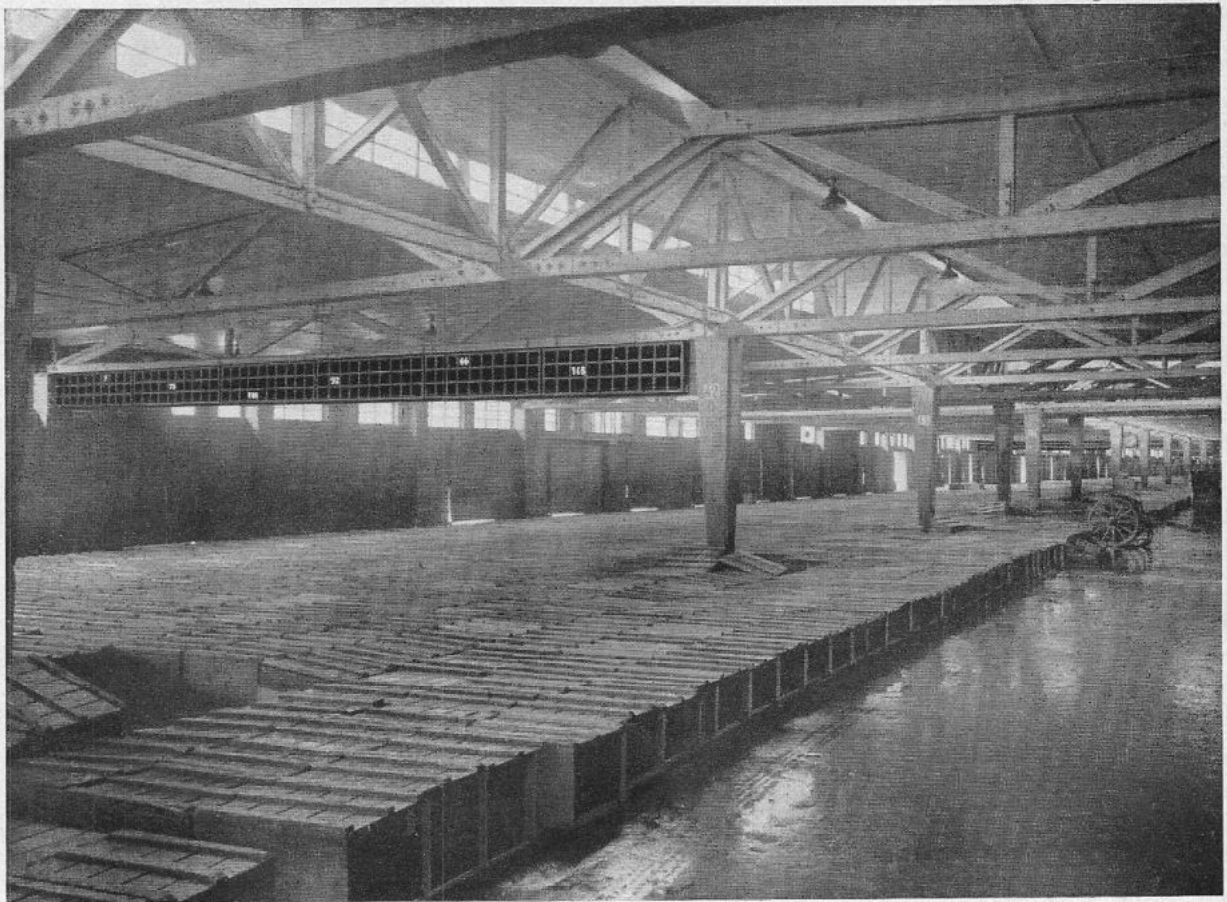


Bild 10 Auktionshalle mit Groß-Lichtzahlentablos

festen Leitung verbunden. Verständlich wird dieser Aufwand erst, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Auktionshallen Hunderte von Metern lang sind. (Bild 8)

Jeder Aufkäufer, der seine Nummer an einem der Tablos aufleuchten sieht, was außerdem durch ein Hupensignal angezeigt wird, begibt sich in die nächstgelegene Telefonzelle und ist nach Abheben des Hörers mit der Zentrale verbunden, die ihm das für ihn vorliegende Orts- oder Ferngespräch zuschaltet.

Die Bilder 9 und 10 zeigen diese charakteristischen Sondereinrichtungen, die sich übrigens bestens bewährt haben und hoffentlich recht bald in vollem Umfange auf's Neue bewähren werden.

Das vorgenannte Beispiel fernmeldetechnischer Spezialeinrichtungen im Dienste der Hochseefischerei und des Fischgroßhandels führt uns zu einem weiteren Beispiel, bei dem die Fernmeldetechnik den Bedürfnissen landwirtschaftlich-genossenschaftlicher Auktions-

veranstaltungen in erstaunlicher Zweckmäßigkeit dienstbar gemacht ist. Es handelt sich um die sogenannten „Versteigerungsanlagen“, in welchen Wähler und Relais, also typische Hilfsmittel der automatischen Telefonie, zur Steuerung eines sekundenschnellen Lampenspiels in großen Lichtzahlentablos benutzt werden (Bild 11). Wichtig dabei ist zunächst etwas Grundsätzliches im Verkaufsverfahren, nämlich, daß es nicht durch gegenseitiges Überbieten erfolgt, sondern durch das sogenannte Abschlagverfahren, bei welchem der Verkaufsleiter zunächst einen willkürlichen Höchstpreis nennt, der dann stufenweise so lange gesenkt wird, bis sich ein Käufer meldet, der gewillt ist, die Ware zu dem zuletzt genannten Preis zu kaufen. Dem Verfahren wird nachgerühmt, daß es dem Verkäufer höhere Preise einbringt als das Überbietungsverfahren, weil der Interessent oft schon bei einem höheren Preis „einsteigt“, als er sich vorgenommen hatte, aus Furcht, daß ihm ein anderer zuvorkommt.

Die Auktionsteilnehmer sitzen auf Bänken, die sich von Schulbänken kaum unterscheiden; an jedem der fortlaufend nummerierten Plätze befindet sich ein eingebauter Druckknopf, die sog. Käufertaste. Statt der Wandtafel hängt ein großes Lichtzahlentabla an der Wand, in welchem die in einem äußeren Kreis angeordneten Leuchtzahlen zur Preisanzeige, die im Inneren des Kreises angeordneten Lichtfelder zum Anzeigen der Platznummern dienen. (Bild 12)

Ein Verkaufsvorgang, der sich mit großer Schnelligkeit innerhalb einer Minute abspielt, wickelt sich in folgender Weise ab. Zum Verkauf steht beispielsweise ein Los von 5 Ztr. Pflaumen. Der Auktionsleiter drückt auf bestimmte Tasten einer auf seinem Pult stehenden Tastatur, worauf im Zahlenkranz des Tablos die Zahl 95 erscheint, d. h. die 5 Ztr. Pflaumen werden zu einem Pfundpreis von 95 Pf. angeboten. Gleichzeitig beginnt das Wähler-Schaltwerk zu laufen und läßt in rascher Folge unter jedesmaliger Löschung der vorhergehenden die Zahlen 94, 93, 92, 91, 90, 89 usw. im Tablo erscheinen. Die Auktionsteilnehmer, unter ihnen beispielsweise der Kleinhändler X auf Platz 36, der sich vorgenommen hat, bei 45 Pf. zu kaufen, beobachten mit gespannter Aufmerksamkeit die rasch absinkenden Zahlen. Als 46 erscheint, drückt Händler Y auf Platz 67 seine Käufertaste, wodurch das Schaltwerk an-

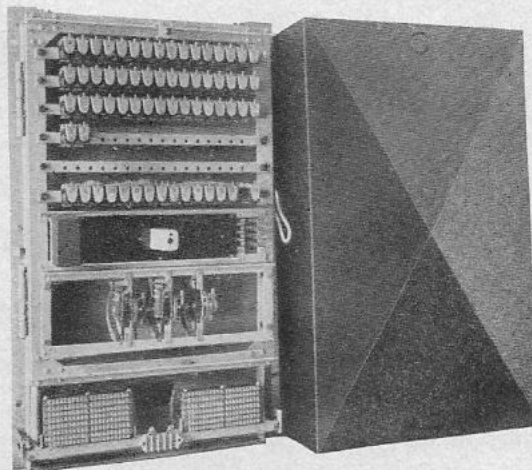


Bild 11 Lichtzahlen-Steuerzentrale einer Versteigerungsanlage

gehalten wird und die Platznummer 67 im Tablo erscheint. Das bedeutet, daß der Händler Y die 5 Ztr. Pflaumen zum Preise von 46 Pf. je Pfund gekauft hat; Händler X hat das Nachsehen.

Nun kann aber auch der Auktionsleiter, der natürlich den Preis nicht ins Ungemessene sinken lassen darf, den Preisanzeiger anhalten, und zwar durch Drücken der Stoptaste, was er tun wird, sobald der Preis eine bestimmte Mindestgrenze erreicht hat, ohne daß sich ein Käufer meldete. In diesem Falle erscheint in einem besonderen Lichtfeld das Wort „Unverkauft“ und das Schaltwerk läuft in seine Ruhestellung zurück.

Drücken mehrere Käufer gleichzeitig ihre Taste, dann bestimmt das Schaltwerk automatisch den ersten, denn eine absolute Gleichzeitigkeit gibt es in Wirklichkeit nicht. Die Reihenfolge der Platznummern spielt dabei keine Rolle.

Die unverkennbaren Vorzüge dieser fernmeldetechnischen Versteigerungsanlage liegen in der außerordentlichen Beschleunigung des Auktionsablaufs und darin, daß sie unreelle Bevorzugungen oder Benachteiligungen Einzelner, sowie Meinungsverschiedenheiten und Streitereien ausschließt.

Schb.

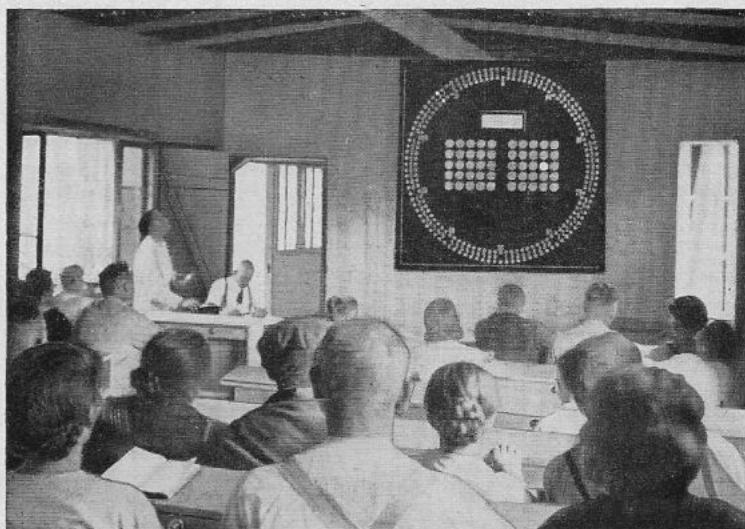


Bild 12 Versteigerungssaal

Unterhaltendes

110 Jahre elektrische Uhren

Bei einem geschichtlichen Rückblick sollte man gewissermaßen das Album aufschlagen und das heutige Bild mit dem der frühen Kindheit vergleichen. Erst dann sieht man, was aus dem Kleinen geworden ist.

Am 16. Februar 1839 reichte der Münchner Mechanikus Karl August Steinheil der dortigen Akademie der Wissenschaften seine Erfindung ein, mehrere Uhren auf elektrischem Wege von einer Präzisionsuhr aus in Gang zu setzen. Diese Neuerung erregte berechtigtes Aufsehen, denn bis dahin konnte man höchstens nach einem alten französischen Vorschlag sogenannte Nebenuhren minutlich nur durch Schnurzüge von einer Normaluhr aus in Bewegung bringen. Im Laufe des Sommers prüfte Steinheil seine Erfindung praktisch aus und am 2. Oktober 1839 bekam er darauf ein bayrisches Patent. Es ist wahrscheinlich, daß er auch in anderen deutschen Bundesstaaten Patente nahm. Um das festzustellen, mußte man aber in den einzelnen, heute infolge der Kriegswirren nicht genügend geordneten Staatsarchiven nachfragen. Mit Sicherheit läßt sich sagen, daß

die Patente des Königreichs Sachsen vernichtet sind.

Eine elektrische Erfindung jagte damals die andere, denn 1826 hatte William Sturgeon, ein Militärlehrer in England, den Elektromagneten erfunden, d. h. zum erstenmal einen weichen Eisenstab mit einer isolierten Drahtumwicklung versehen. Auf diesen naheliegenden Gedanken war keiner der großen Physiker gekommen, die sich seit einem Vierteljahrhundert, seit der Erfindung der galvanischen Batterie durch Alessandro Volta, mit Stromexperimenten beschäftigten. Das ist umso erstaunlicher, wenn man erfährt, daß Sturgeon ein Autodydakt, ursprünglich ein einfacher Schuhmacher und später ein Soldat war.

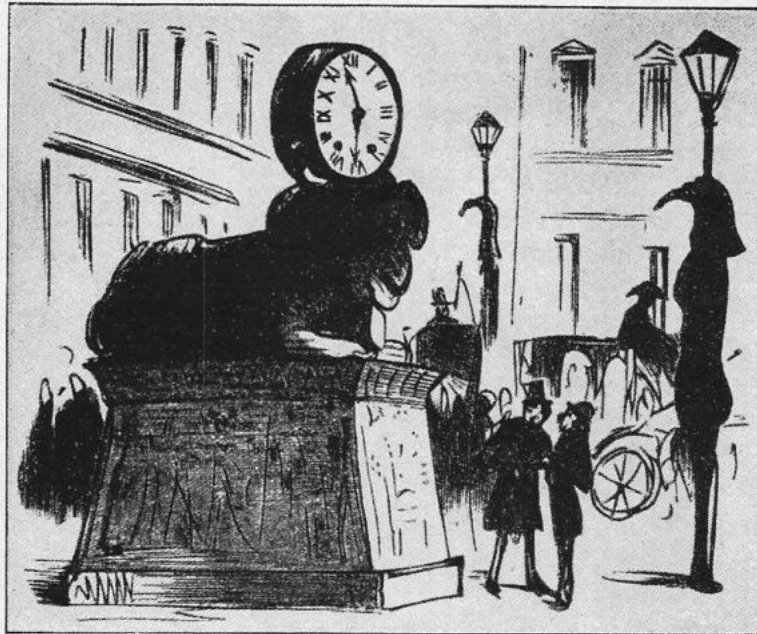
Durch Selbststudium hatte er sich emporgearbeitet. Irgend etwas wie eine elektrotechnische Industrie gab es noch nicht. Die umspinnenden Leitungsdrähte waren nicht für elektrische Zwecke hergestellt, sondern als umwickelte Eisendrähte zur Herstellung von Gerippen der Damenhüte. Seit wenigen Jahren experimentierte man mit umständlichen elektrischen Telegraphen, die durch Ausschläge von Magneten funktionierten. Erst 1837 war von Amerika aus der von dem Porträtmaler Morse erfundene u. im Modell aus seiner Malerstaffelei zusammenge-

baute Telegraph in Betrieb gekommen, der eine Zickzacklinie schrieb, deren Verbindungsstriche entweder kurz oder lang waren. Erst 1840 erfand Morse die nach ihm benannten Taster, so daß er nun ohne verbindenden Zickzack kurze oder lange Striche hintereinander telegraphieren konnte.

1840 erfand der Engländer Alexander Bain eine andere elektrische Uhrenart, deren Pendel einen kleinen Eisenblock trug. Unter dem Pendel saß ein Elektromagnet, der durch Stromstöße, die das Pendel mit einem kleinen Kontakt gab, den Eisenblock ab-

wechselnd abstieß. Auf diese Weise blieb die Uhr, ohne daß sie aufgezogen werden mußte, mittels einer Batterie in Gang. Die Batterien waren aber damals die Sorgenkinder der angehenden Elektriker, denn ihre einfache Form mit Zink und Kohle war noch nicht in der Praxis. Die sogenannten Primärzellen von Bain haben sich nie recht eingeführt, wohl aber die Sekundärzellen von Steinheil. Die erste öffentliche Uhr vom System Steinheil kam aber erst 1853 auf dem Rathaus in Brüssel in Betrieb, die erste Uhr dieser Art in Deutschland sogar erst am 25. Juli 1872 vor dem Kammergericht in der Lindenstraße zu Berlin.

F. M. Feldhaus



Karikatur auf die erste Berliner Normaluhr und auf die ägyptische Finsternis der Gasbeleuchtung (die es nicht gestattete, die Uhr bei Nacht zu lesen) aus dem Kladderadatsch Jahrgang 1878

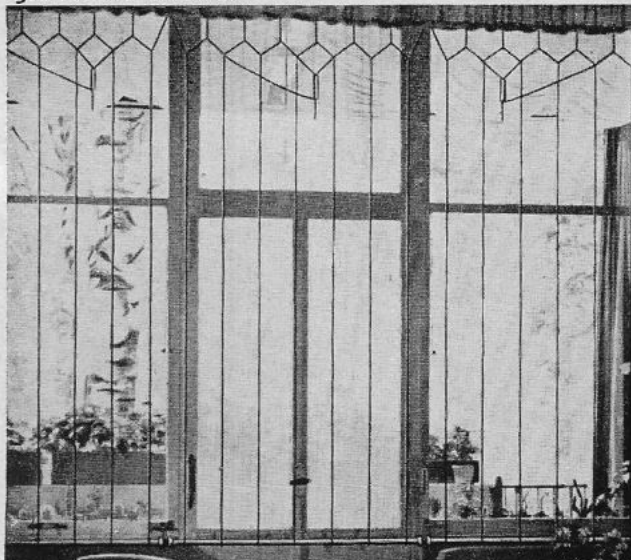
DEN BESTEN SCHUTZ VON LEBEN U. EIGENTUM BIETEN



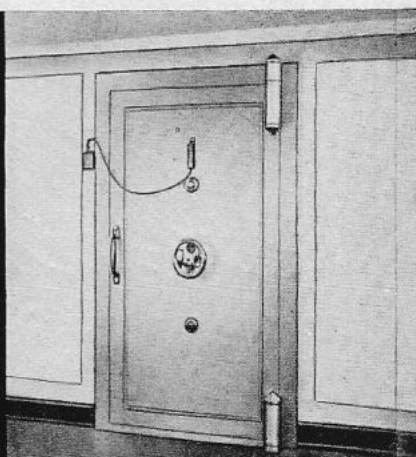
Das Hilferuf-Transparent alarmiert bei einem Überfall Passanten und Polizei



Ein Zug an dem Griff und das Überfallkommando ist in wenigen Minuten zur Stelle



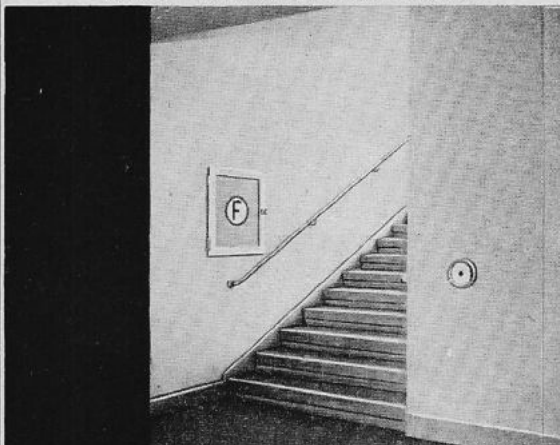
Der Schutzvorhang alarmiert bei unbefugtem Berühren selbsttätig die Polizei



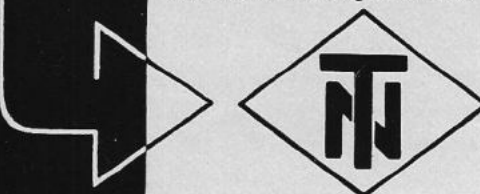
Der Tresor-Sicherungs-Kontakt ruft bei jedem Einbruchversuch selbsttätig das Überfallkommando herbei



Diese Wächterstation schützt nicht nur Ihr Eigentum, sondern auch das Leben des Wächters

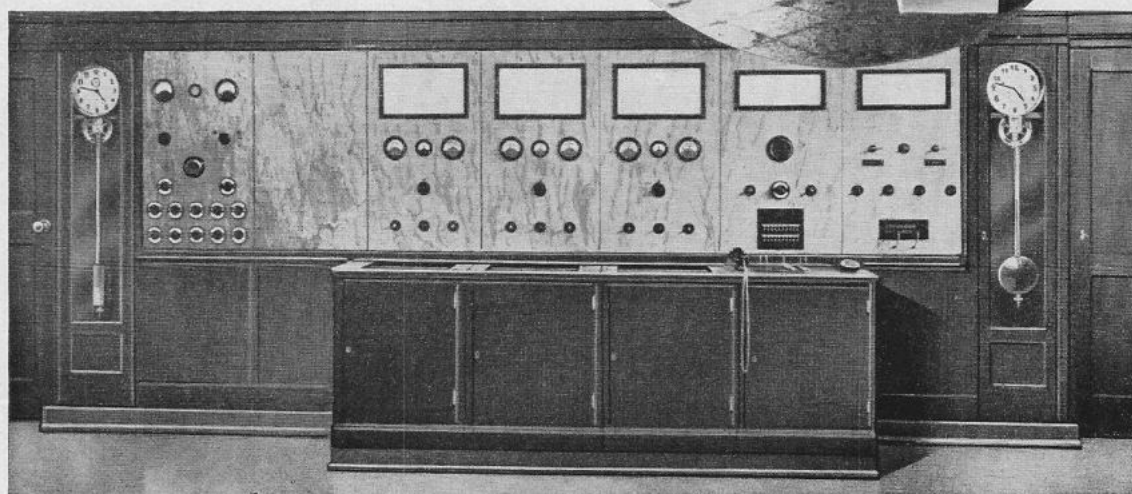
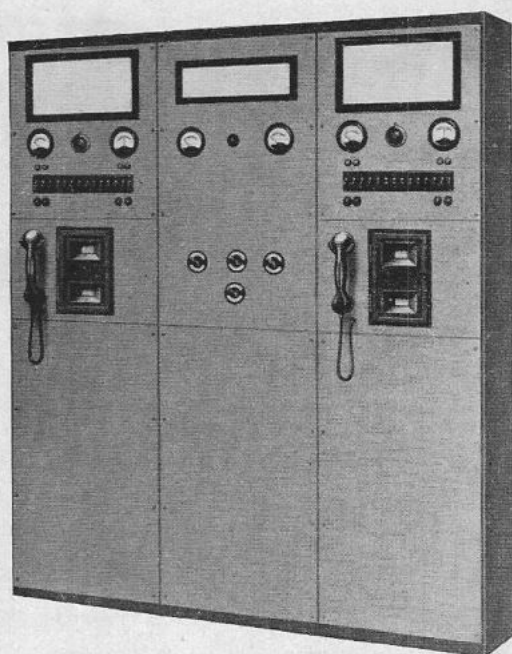


Ein Druck auf diesen Feuermelder ruft die Feuerwehr in wenigen Minuten herbei



SICHERHEITS-ANLAGEN

Feuermelde- *Anlagen* **TYPENDRUCK** **SYSTEM**



gewährleisten schnellste Hilfe bei Brandgefahr



FERNSPRECH-ANLAGEN

Elektrische Uhren- und Zeitkontroll-Anlagen · Feuer-Meldeanlagen · Wächterkontroll-Anlagen · Polizei-Notruf-Anlagen · Sicherungs- und Alarm-Anlagen
Lichtsignal-Anlagen · Fernwirk-Anlagen liefern und installieren:

Augsburg:
(13 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Bayern, Techn. Büro Augsburg,
Annstr. 32, Fernsprecher 9293.

Berlin W 30:
(1) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Berlin-Brandenburg, Courbière-
str. 14, Fernspr. 241174 u. 244489;
Techn. Betrieb: Berlin NW 87,
Huffenstr. 17-20, Fernsprecher
392175 und 392176.

Bielefeld:
(21 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Westfalen, Techn. Büro Bielefeld
Düppelstr. 7, Fernspr. 3106.

Bochum:
(21 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Westf., Montagebüro Bochum,
Kortumstraße 16, Fernspr. 62261.

Braunschweig:
(20 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Niedersachsen, Techn. Büro
Braunschweig, Kalenwall 2
Fernsprecher 301.

Bremen:
(23) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Niedersachsen, Techn. Büro
Bremen, Am Dobben 131,
Fernsprecher Domsheide 21341.

Chemnitz:
(10 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Technisches Büro
Chemnitz, Alchemnitz Str. 26,
Fernsprecher 33558 und 33559.

Cottbus:
(2) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Technisches Büro
Cottbus, Karl-Liebknecht-Str. 13,
Fernsprecher 724.

Dortmund:
(21 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Westfalen, Dortmund, Brück-
str. 23-25, Fernspr. 21780 u. 22803.

Dresden A 21:
(10 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Technisches Büro
Dresden, Schandauer Straße 76,
Fernsprecher 42728.

Duisburg:
(22 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Rheinland, Montagebüro Duis-
burg, Lanfermann - Straße 9,
Fernsprecher 30757.

Düsseldorf:
(22 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Rheinland, Fliegerstraße 18-28,
Fernsprecher 20451.

Erfurt:
(15 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Technisches Büro
Erfurt, Bahnhofstr. 43-44, Fern-
sprecher 23095 und 23096.

Essen:
(22 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Rheinland, Montagebüro Essen,
Christophstr. 16, Fernspr. 29990.

Frankfurt a. M.:
(16) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Südwestdeutschland, Mainzer
Landstr. 136, Fernsprecher 79205.

Freiburg i. Br.:
(17 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Süddeutschland, Techn. Büro
Freiburg i. Br., Turnseestraße 51,
Fernsprecher 2525.

Halle a. d. S.:
(19 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Technisches Büro
Halle an der Saale, Große Stein-
straße 12, Fernsprecher 24051.

Hamburg:
(24 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Nordmark, Holzdamm 30-32,
Fernsprecher 243641-243644.

Hannover:
(20 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Niedersachsen, Volgersweg 35,
Fernsprecher 24051-24053.

**Harburg-
Wilhelmsburg:**
(24 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Nordmark, Techn. Büro Harburg-
Wilhelmsburg, Hoppenstedt-
str. 56, Fernsprecher 370487.

Karlsruhe:
(17 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Südwestdeutschland, Techn. Büro
Karlsruhe in Baden, Gartenstr. 4,
Fernsprecher 4982.

Kassel:
(16) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Südwestdeutschland, Techn.
Büro Kassel, Karl-Marx-Str. 106,
Fernsprecher 3448.

Kiel:
(24 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Nordmark, Techn. Büro Kiel,
Ziegelteich 7, Fernspr. 3718.

Köln:
(22 c) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Rheinland, Montagebüro Köln
am Rhein, Hansaring 48, Fern-
sprecher 75044.

Konstanz:
(17 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Südwestdeutschland, Techn. Büro
Konstanz, Inselgasse 15,
Fernsprecher 1004.

Krefeld:
(22 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Rheinland, Montagebüro Krefeld,
Saumstr. 9a, Fernspr. 27191.

Leipzig C1:
(10 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Technisches Büro
Leipzig C 1, Friedr.-Engels-Platz
2-5, Fernsprecher Sa. 64456.

Lübeck:
(24 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Nordmark, Techn. Büro Lübeck,
Baracke Fisch Alfstraße, Fern-
sprecher 28385.

Magdeburg:
(19 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Technisches Büro
Magdeburg, Große Diesdorfer
Straße 203, Fernspr. 33695-97.

Mannheim:
(17 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Südwestdeutschland, Kaiserring 10,
Fernsprecher Sa. 42451.

München:
(13 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Bayern, Maria-Theresia-Str. 26,
Fernsprecher Sa. 480925.

M.-Gladbach:
(22 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Rheinland, Montagebüro M.-
Gladbach, Kranzstr. 37, Fern-
sprecher 2308.

Münster i. W.:
(21 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Westfalen, Techn. Büro Münster
in Westfalen, Emdener Straße 9,
Fernsprecher 5267.

Neuwied:
(22 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Südwestdeutschland, Techn.
Büro Neuwied, Friedrichstr. 38,
Fernsprecher 2887.

Nürnberg:
(13 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Bayern, Singerstraße 26, Fern-
sprecher 41281.

Plauen i. V.:
(10 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Technisches Büro
Plauen i. V., Eugen-Fritzsche-Str.
25, Fernsprecher 3656.

Ravensburg:
(14 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Württemberg, Technisches Büro
Ravensburg, Schussenstraße 12,
Fernsprecher 3451.

**Reutlingen-
Betzingen:**
(14 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Württemberg, Technisches Büro
Reutlingen-Betzingen, Villa-
straße 52, Fernsprecher 510.

Rostock:
(3 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Nordmark, Technisches Büro
Rostock, Pädagogienstraße 17a,
Fernsprecher 3354.

Stuttgart-O:
(14 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Württemberg, Uhlandsstraße 4-8
Fernsprecher 92151-53.

Trier:
(22 b) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Südwestdeutschland, Techn. Büro
Trier, Stiftstr. 9, Fernspr. 2128.

Wiesbaden:
(16) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Südwestdeutschland, Techn.
Büro Wiesbaden, Schiersteiner
Straße 8, Fernsprecher 25413.

**Wuppertal-
Elberfeld:**
(22 a) Telefonbau und Normalzeit
Lehner & Co, Verwaltungsbezirk
Rheinland, Montagebüro Wup-
pertal-E., Bembergstraße 19,
Fernsprecher 52774.