



NACHRICHTEN

HERAUSGEGEBEN VON DER
TELEFONBAU UND NORMALZEIT

HEFT

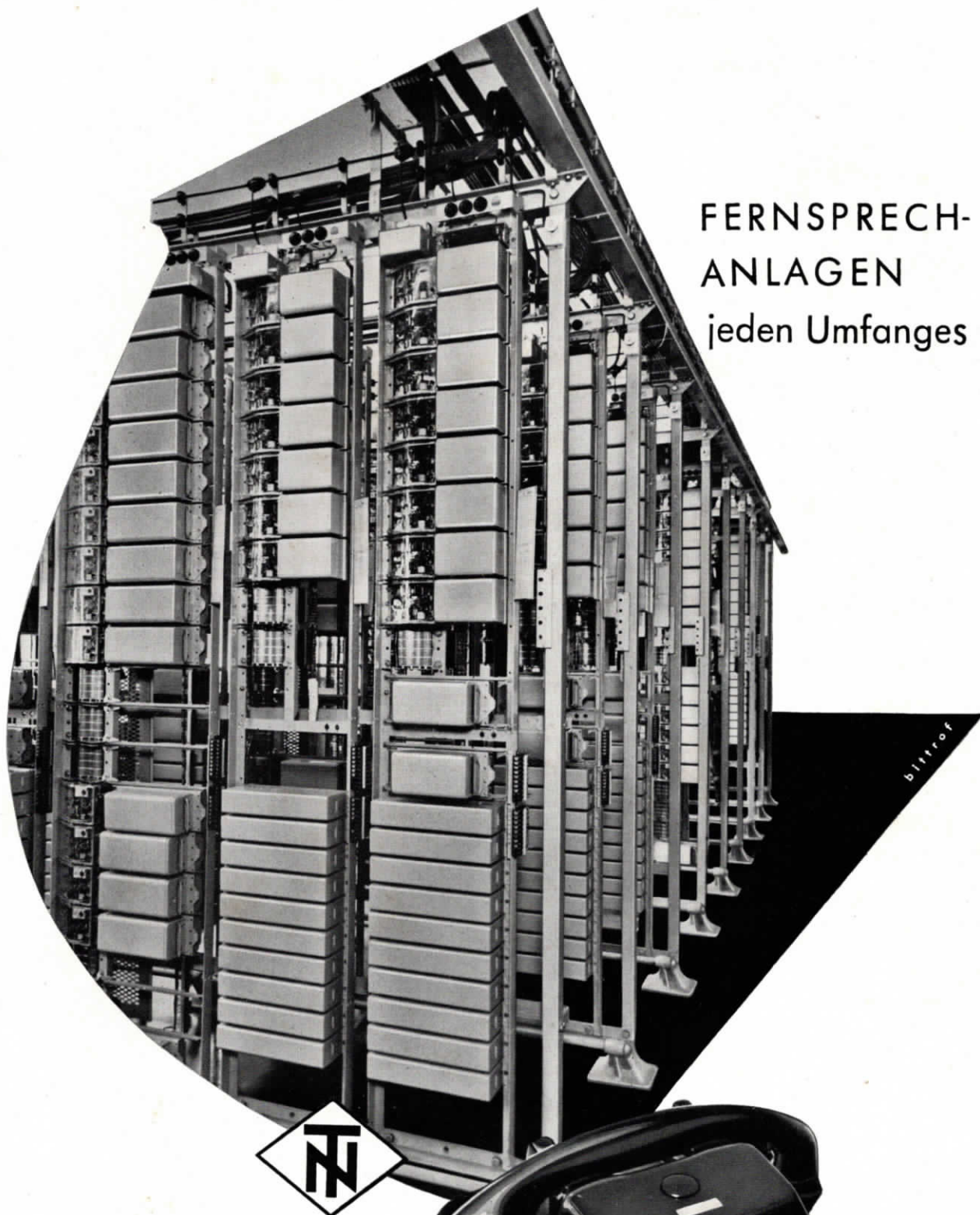
46

JAHRGANG 1956

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Umsturzpläne in der Wählvermittlungstechnik von M. Hebel	2009-2015
2. Das Fernsprechamt in Riobamba (Ecuador) von Paul Thalinger, Frankfurt a. M.	2016-2020
3. Gleichlaufregelung von Uhrenanlagen durch über Funk gegebenes Zeitzeichen von Fr. G. v. Kramolin - Dr. E. Gossel	2021-2024
4. Die Schwachstromanlagen des neuen Kreiskrankenhauses Balingen/Württemberg von Herbert Witte, Stuttgart	2025-2028
5. Das Telefon, seine Erfindung und Verbesserungen . . (Fortsetzung) von Franz Maria Feldhaus	2029-2031
6. Feuer- und Unfallmelde-Anlage mit sämtlichen schwachstromtechnischen Einrichtungen in der Haupt- feuerwache der Rheinpreußen A.G. für Bergbau und Chemie, Homberg/Ndrrh. von H. Blohm, Essen	2032-2037
7. Fernsprechanlage mit Fernmeldeschaltplatte als Bedienungsplatz für elektrische Energie-Versorgungs-Unternehmen von Richard Seym, Frankfurt a. M.	2038-2043
8. Untersuchungen über die Pflege von Fernsprech-Nebenstellenanlagen	2044-2046

FERNSPRECH-
ANLAGEN
jeden Umfanges

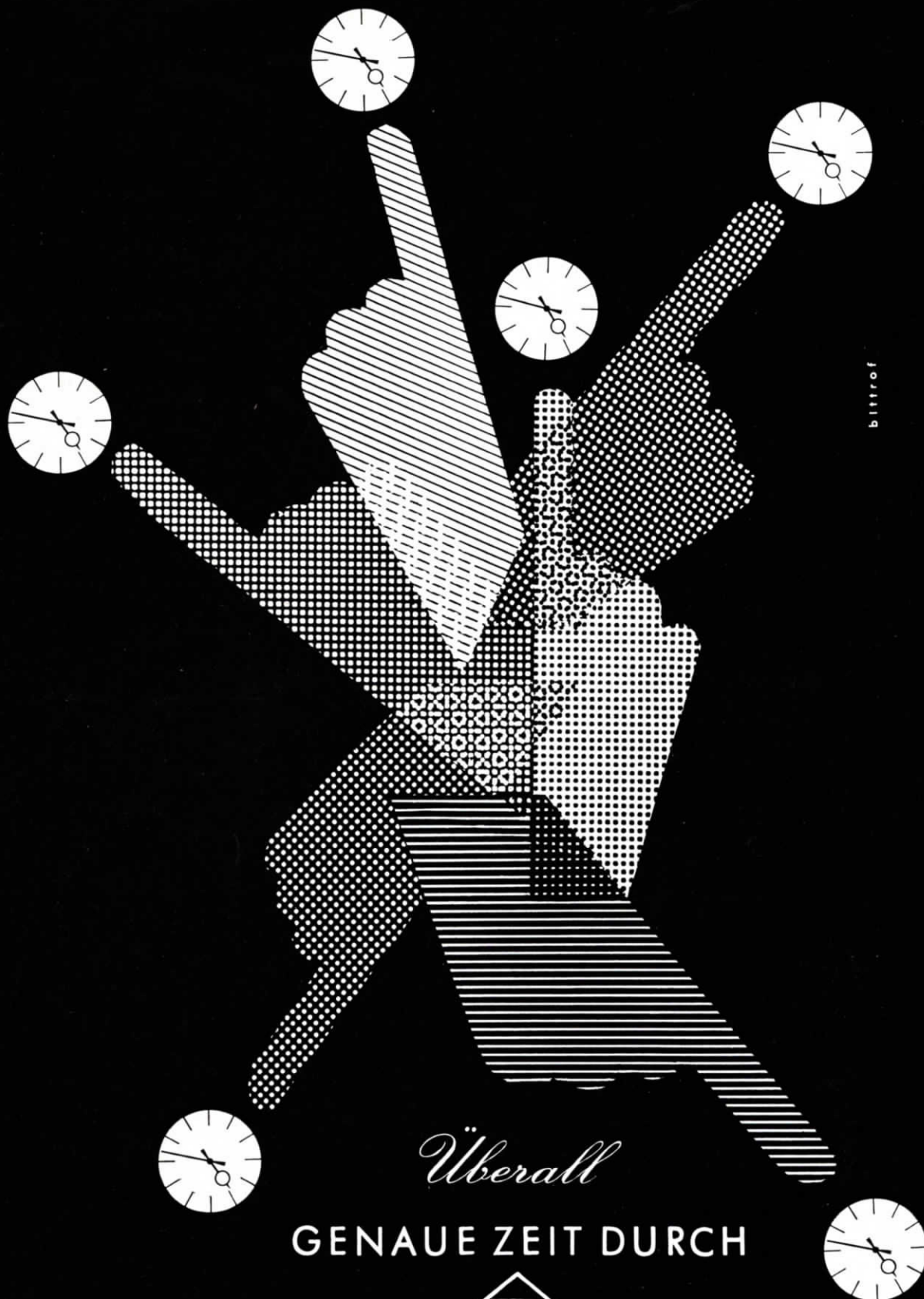


blittrof



UNSER NEUES MODELL





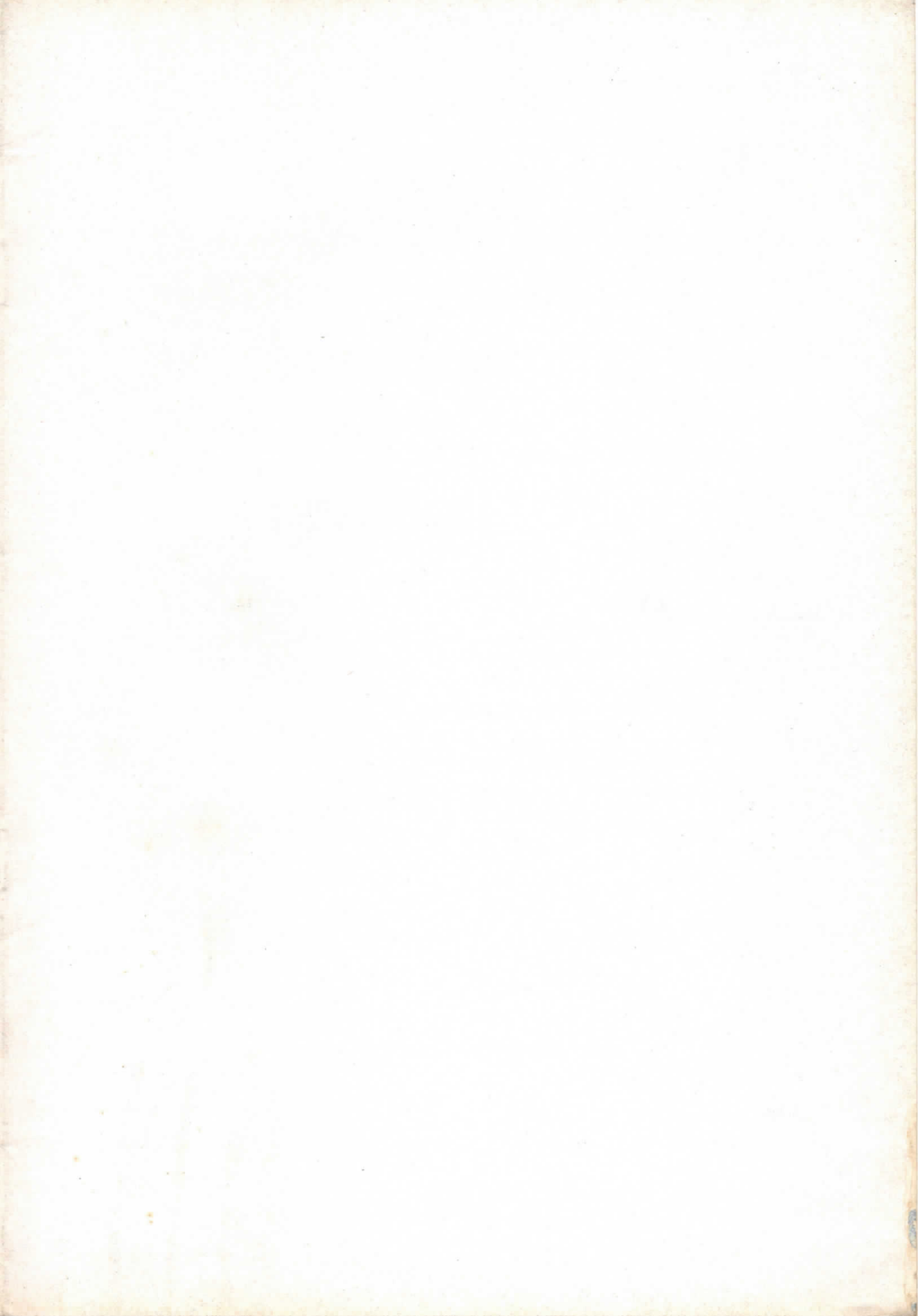
blittrof

Überall

GENAUE ZEIT DURCH



NORMALZEIT-UHREN





Neuzeitliche Ausführung einer Vermittlungseinrichtung mit Fernmeldeschaltplatte
Die Vermittlung (Zuteilung) der Gespräche erfolgt mittels Leuchttasten



NACHRICHTEN

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

Umsturzpläne in der Wählvermittlungstechnik

von M. Hebel

(Auszug aus einem Vortrag an der Technischen Hochschule München am 21. Dezember 1955)

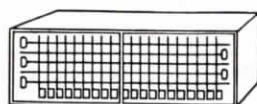
60 Jahre Wählvermittlungstechnik

Die Wählvermittlungstechnik hat in den 60 Jahren, in denen sie sich überall in die Fernsprechnetze eingeführt hat, elektro-mechanisch betätigte Wähler und als zweites ebenso wichtiges Bauelement das Fernsprechrelais verwendet. Während die Relais im großen und ganzen zu einheitlichen Formen entwickelt wurden, entstanden Wählerkonstruktionen in vielfältigster Ausführung unter Ausnützung aller Bewegungsformen, also der Dreh- und Linearbewegung und der Kombinationen derselben, und durch den Antrieb gliederten sich die Systeme in zwei große Gruppen: Die Maschinenwählersysteme mit gemeinsamen Kraftquellen und durchlaufenden Wellen und die sogenannten Schrittschaltsysteme, bei denen jeder Wähler seinen eigenen Antriebsmechanismus besitzt. In der Form des Hebdrehwählers haben diese Schrittschaltsysteme eine Wählerkonstruktion ausgereift, die noch heute für den Anschluß von mehr als der Hälfte der Neuzugänge verwendet wird. Nach 43jähriger Betriebszeit sind kürzlich in Amsterdam Hebdrehwählerämter erneuert worden, deren älteste Gruppen noch aus der Anfangszeit der Wählvermittlungstechnik in Europa stammten. Neben dieser hohen Lebensdauer, die bisher von keiner anderen Wählerkonstruktion erreicht wurde, bieten diese mit individuellem Antrieb versehenen Schrittschaltsysteme auch höchste Schnelligkeit und Sicherheit gegen

Ausfall großer Amtsteile bei ungewollten oder willkürlichen Störungen.

Bei den Maschinenwählersystemen muß zur Auswertung der Wählimpulse der mit streuender Geschwindigkeit laufenden Wählscheiben auf gemeinsame Speicherglieder zurückgegriffen werden, und so werden die Einstellvorgänge insofern verdreifacht, als zunächst die gewählte Ziffer in den Speicher eingebracht wird, dann von einem Abgreifwerk wieder abgefühlt werden muß und mit einem dritten Vorgang durch diesen Abgriff die Wähler der Sprechverbindung eingestellt werden müssen. Neben einer wesentlichen Komplizierung haben diese Maschinenwählersysteme durchweg auch Verzögerungszeiten in Kauf nehmen müssen, sowohl vom Aushängen bis zur Bereitstellung des Speichers, als auch vom Abschluß der Wahl bis zum Ertönen des Frei- oder Besetztsignals.

So ist es verständlich, wenn bei den Firmen und in den Ländern, wo die Maschinenwählersysteme angewendet wurden, die Forderung nach mechanisch einfacheren, von gemeinsamen Wellen unabhängigen, vor allem aber schneller schaltenden Systemen erhoben wurde. Man griff auf einen alten Konstruktionsvorschlag, den sogenannten Kreuzschienschalter, zurück, der seit 1930 von immer mehr Firmen übernommen wurde und heute von acht Firmen in Amerika und Europa verwendet wird. Diese sind:



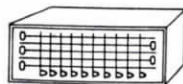
75 x 25 x 15

Abb. 1



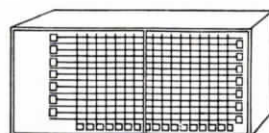
58,3 x 23 x 15

Abb. 2



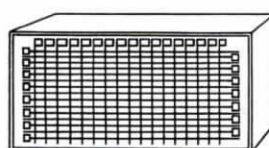
53 x 19 x 15

Abb. 3



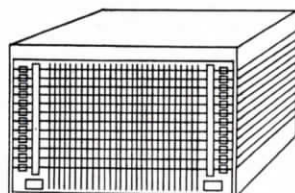
80 x 37 x 15

Abb. 4



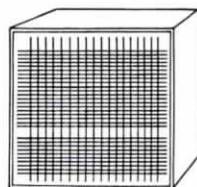
81 x 41,1 x 15

Abb. 5



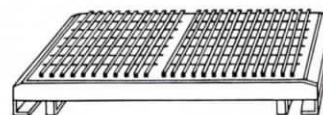
76 x 55 x 29

Abb. 6



55 x 55 x 15

Abb. 7



134 x 36 x 16

Abb. 8

1. Die Bell-Gesellschaft, New York, die seit 1930 einen 200teiligen Kreuzschienenwähler mit 20 zehnteiligen Brückengliedern baut.
2. Die Firma LM Ericsson, Stockholm, welche seit 1945 ebenfalls einen 200teiligen Schalter mit 10 Brückengliedern verwendet. Am Schaltpunkt liegen 2×4 oder 2×5 Kontakte, von denen die Hälfte durch eine 6. Schwenkschiene durchgeschaltet wird.
3. Die Schwedischen Telegrafenfabriken „TELE“ in Stockholm, welche ähnlich dem Ericsson-Wähler 200teilig bauen, ebenfalls mit 10 Brücken, aber ohne 6. Schwenkschiene. Bei 200teiliger Verwendung erfolgt die Scheidung zwischen den geraden und ungeraden Ausgängen durch Relaiskontakte.
4. Die Compagnie Générale de Constructions Téléphoniques Paris baut seit 1952 den sogenannten Pentaconta-Schalter mit 17 Brücken zu je 26 acht- oder zehnteiligen Kontaktsätzen. Eine 14. Schwenkschiene scheidet gerade und ungerade Ausgänge, so daß die Brücke 52 Ausgänge besitzt.
5. Die Firma Mix & Genest, Stuttgart-Zuffenhausen — Abteilung der Standard Elektrizitäts-Ges. — baut den KS 53 ebenfalls mit 17 Brücken zu 28 acht- bzw. zehnteiligen Kontaktsätzen. Eine 15. Schwenkschiene scheidet die 28 Ausgänge in gerade und ungerade, so daß insgesamt 56 verfügbar sind. Ein Zählmagnet dient bei direkter Einstellung zur Impulsspeicherung und Markierung.
6. Die Bell-Ges., Antwerpen, baut seit 1952 ein mechanisch-elektronisches Schaltsystem mit kastenförmigen Wählern mit bis zu 18 doppelseitig benützten Panelen als Einschübe, jede Panelseite mit 104 fünfteiligen Ausgängen. Vertikalschienen, Horizontalschienen und Schwenklappen erlauben eine dreidimensionale Steuerung (XYZ-Wähler). Die elektronische Steuerung erfolgt mit Impulskombinationen.
7. Die Firma Chr. Gfeller AG, Bern, baut seit 30 Jahren den Gfeller-Schalter mit bis zu 30 Quergliedern zu 4 Kontaktstellen und bis zu 21 Vertikal-schienen, welche hier mit Litze angeschlossen als Stromleiter geschaltet sind. Der Schalter ist in den Quergliedern und Vertikalgliedern in zahlreichen Stufen erweiterbar.
8. Die Kellogg Switchboard and Supply Co., Chicago, baut seit 1950 den 200teiligen tafelförmig angeordneten Kreuzschienenwähler, welcher als Einschub in ein großes kastenförmiges Wählergestell ausgeführt wird. 11 Brückenglieder dienen als Anrufsucher, 14 als Leitungswähler mit je 10 Kontaktsätzen zu 6 Kontakten. Die Ausscheidung zwischen Geraden und Ungeraden erfolgt durch eine 6. Schwenkschiene. Alle Schwenkschienen haben 11 und 14 Wählfinger. Das System verwendet einen ähnlichen Zählmagneten wie das System von Mix & Genest.



Die Kreuzschienenschalter vereinfachen die kinematischen Forderungen bis zur reinen Relaisbewegung mit Ankeranzug und -abfall unter Heranziehung gemeinsamer Hilfskopplungsglieder der Schwenkschienen, erfordern dafür aber, da die Wähler rein passive Schaltglieder werden, neben den Speichern sogenannte Markierer, teure und komplizierte elektrische Bauelemente, welche sich an die Ein- und Ausgänge der Wählerkontakte herantasten und in Millisekunden auf Grund der vom Speicher entnommenen Zahlenkombinationen die Verbindung schalten. Hierbei bringt die Verwendung der gemeinsamen Steuerglieder, nämlich der Schwenkschienen, eine hemmende Abhängigkeit für die Verbindungsherstellung, wenn mehrere aufeinander folgende Brückendurchschaltungen dasselbe Hilfssteuerglied benötigen und somit aufeinander warten müssen. Solche Wartezeiten drücken die Geschwindigkeit der Durchschaltung auf Zeitwerte herab, die auch mit schnellen Schrittschaltwerken erreicht werden können. Überdies zieht mit den Markierern, die wegen ihrer Kosten und ihres gesamten Aufwands nur in kleinster Stückzahl vorgesehen sein können, an Stelle der gemeinsamen Wellen wieder ein gemeinsames Schaltglied in das System ein, dessen Versagen sich auf große Amtsteile auswirken muß.

So erblickt man auch in der Technik der Kreuzschienenschalter bei vielen Firmen und Verwaltungen noch keineswegs die endgültige Lösung und möchte wenigstens durch die Beseitigung der übergreifenden Steuerglieder die Geschwindigkeit aufs Äußerste steigern, so daß wiederum reine Relaisysteme, wie man sie vor Jahrzehnten schon angewendet hatte, aber mit völlig neuartigen Relaiskonstruktionen in den Kreis der Vorschläge treten.

Aber darüber hinaus setzt eine Entwicklung ein, die, aus der Rundfunk- und Rechenmaschinentechnik kommend, für die bisherige Vermittlungstechnik einen so tiefgreifenden Umsturz bringen würde, daß kaum ein Stein auf dem anderen bliebe. Unter dem Stichwort Elektronik werden ganz neuartige Möglichkeiten, welche sich in der Schaffung moderner Rechenmaschinen und in der Rundfunk- und Fernsichttechnik bereits bewährt haben, für Aufgaben der Wählvermittlungstechnik empfohlen, so daß man daran denkt, mit völlig stationär arbeitenden Einrichtungen, also auch ohne elektro-magnetisch schaltende Relais, den Verbindungsaufbau zu vollziehen und dabei Geschwindigkeitssteigerungen für den Verbindungsaufbau zu erzielen, die auch eine neuartige Ausführung der Nummernsendeeinrichtung an der Sprechstelle voraussetzen. Unter Heranziehung von Röhren, Transistoren und neu-

zeitlichen Kristalloden aller Art und für alle Schaltkreise erwartet man sich eine gewaltige Raumeinsparung und Verbilligung, während eine andere Entwicklungsrichtung zur Verbesserung der Übertragungstechnischen Bedingungen im Sprechkreis hochqualifizierte, in Vakuum schaltende Edelmetallkontakte beibehalten will und die Elektronik nur für die Hilfsaufgaben der Verbindungsherstellung einsetzen möchte.

Professor Dr. Unk, Hilversum, der selbst einen neuen elektro-mechanischen Schnellaufwähler konstruiert hat, äußerte sich über die Zukunftsentwicklung wie folgt: „Gewiß entsprechen die elektro-mechanischen Systeme neuester Entwicklung den Anforderungen der Vermittlungstechnik wie der Übertragungstechnik und lassen sich heute mit hohen Geschwindigkeiten betreiben, so daß an sich kein Grund bestünde, sie zu verlassen. Aber wir stellen fest, daß der gesamte technische Nachwuchs sich mehr mit den elektronischen Bausteinen vertraut macht, während die elektro-mechanischen Elemente immer fremder werden. Es ist sicher nur eine Frage der Zeit, bis diese völlig anders orientierten Techniker den Vermittlungssystemen die Bausteine geben werden, die ihnen geläufig sind.“

Die Wählvermittlungstechnik vor schwierigen Entscheidungen

Fernsprecheinrichtungen sowohl des öffentlichen Netzes wie der Nebenstellenanlagen erzielen bei guter Wartung eine Lebensdauer von 20 bis 25 Jahren und unterliegen auch nach dieser Zeit mehr der Veralterung als dem Verschleiß. Der Fernsprechtbetrieb kann nicht, wie etwa die Technik der Kraftfahrzeuge oder die Rundfunktechnik, jedes Jahr mit neuen Modellen auf den Markt treten, vielmehr muß ein grundlegender Wandel des Betriebssystems sich in langen Schritten in Abständen von etwa 20 Jahren vollziehen. In Deutschland verwendete man den Strowger-Wähler in der Konstruktion der Firma Siemens & Halske von 1908 bis 1928, dann den Viereckwähler bis heute, also rund 30 Jahre, und so steht die Deutsche Post, wie auch die deutsche Nebenstellentechnik heute vor einer schweren Entscheidung, welche mindestens auf ein Jahrzehnt in die Zukunft greift, ob diese Neuentwicklung, die sich in der Ferne abzeichnet, abgewartet werden soll, oder ob sich unter Beibehaltung elektro-mechanisch gesteuerter Wähler mit individuellem Schrittschaltantrieb eine neue Technik für eine längere Betriebsperiode schaffen läßt. Würde man annehmen, daß unter dem Druck des Auslandes eine Geschwindigkeitssteigerung auf das Zehnfache in naher Zukunft zu erwarten ist, daß es gelingt,

zum gleichen Preis, oder, wie man behauptet, selbst zu einem niedrigeren Preis rein stationär arbeitende elektronische Ämter herzustellen, so wäre auch einer völlig neuen Schrittschalttechnik nur eine kurze Lebenszeit beschieden. Man müßte sich ernstlich die Frage vorlegen, ob die Umstellung auf andersgeartete Schrittschaltwähler für eine Zeitdauer von fünf, vielleicht acht Jahren vertretbar ist, zumal unsere Hebdrehwählerkonstruktionen bewiesen haben, daß sie den Anforderungen des Orts- und Fernverkehrs wie der Nebenstellentechnik durchaus entsprechen.

Daß diese Frage berechtigt ist, zeigt die Entscheidung der französischen Fernsprechverwaltung, welche glaubt, den Einsatz elektronischer Ämter in einigen Jahren abwarten zu können und dem Vernehmen nach beschlossen hat, die Zwischenstufe einer elektro-magnetischen Schaltertechnik zu überspringen. In Amerika rechnet man vom Jahre 1960 ab mit dem allgemeinen Einsatz elektronischer Vermittlungsstellen auf Grund der Versuchsergebnisse in einem Amt Morris bei Chicago, das 1958 mit einer Zweitausendergruppe in Betrieb gehen soll. Andererseits bestehen noch erhebliche Auffassungsunterschiede über die Wege, welche bei Errichtung solcher Ämter einzuschlagen sind. Dabei ist es interessant, daß man auch die erst seit 20 Jahren eingeführten Crossbar-Ämter durch solche elektronische Ämter ersetzen will.

Einsatz elektronischer Schaltmittel nur zur Verbindungsherstellung

Der Gedanke, rein elektronische Vermittlungsstellen zu schaffen, wird bereits seit 6 bis 7 Jahren lebhaft verfolgt. Gleichwohl haben sich die zwischenliegenden Neubauten darauf beschränkt, die Sprechkreise elektro-magnetisch, also über relaisgesteuerte Edelmetallkontakte, sei es nach einem reinen Relaisystem, sei es über Kreuzschienenschalter, herzustellen, für die Betätigung der Schaltpunkte aber elektronische Hilfsstromkreise zu verwenden. Die interessanteste Ausführung dieser Art ist von der Bell-Ges. Antwerpen in Ski bei Oslo in einem 3000er-Amt praktisch ausgeführt worden, nach einem System, das als mechanisch-elektronisch bezeichnet wird. Für die Sprechverbindung sind kastenförmige Schalter verwendet, bei denen beiderseits benützbare, mit Vielfachkontakten versehene Paneele schubladenartig übereinander eingeschoben werden und dann mit Hilfe von Steuerschienen in drei Koordinatenrichtungen verstellbar die Federkontakte gegen Vielfachdrähte drücken, welche als blanke vergoldete Stäbe durch Bohrungen der Paneele hindurchgeschoben werden. Die Kontaktstellen

sind unsichtbar und unzugänglich, eine gewiß nicht ungefährliche Lösung, die Konstruktion ist raumsparend und vollzieht alle Schaltbewegungen lediglich durch Ankeranzug. Der Rückgriff auf gemeinsame Steuerglieder dauert nicht länger als bei den sonstigen Kreuzschienenschaltern. Zur Steuerung der Schaltaufgaben enthält jeder Wähler einen Einschub mit Elektronenröhren und Gleichrichtern, welcher wiederum über die gemeinsamen Steuerglieder durch Markierung betätigt wird. Das System verwendet hierzu in umfangreichster Weise die Steuerung mit schnellen Impulsen verschiedener Länge und Zeitenfolge, welche über eine Koinzidenzprüfung ausgewertet werden (vgl. Abb. 9). So stellt in einem sogenannten Call-Detector der Anrufsucherkreis den anrufenden Teilnehmer fest und übernimmt gleichzeitig bei dieser Einstellung besondere Merkmale, wie Zweieranschluß, Mehrfachanschluß u. dgl., und nach diesem gleichen Verfahren werden die Kreuzungspunkte markiert, an denen die Durchschaltung vollzogen werden soll und meist über Kaltkathodenröhren und Gleichrichter die kurzzeitigen Steuersignale auf die Einstellglieder gegeben. Das System soll eine effektive Suchgeschwindigkeit von 450 Schritten/Sekunde erzielen.

Seit 8 bis 10 Jahren laufen in den Labors der Bell-Ges. New York umfangreichste Versuche, welche als Vorarbeiten für die im Amt Morris geplante Ausführung dienen. Auch hier sind die eigentlichen elektronischen Schaltmittel nur für den Einstellweg verwendet, während in den Sprechweg hochwertigste Relaiskontakte eines sogenannten Reed-Relais eingeschaltet werden. Das Reed-Relais enthält in einer kurzen runden Spule, gewissermaßen als Kern eingesetzt, bis zu vier Glasröhrchen, in welchen je ein Arbeitskontakt liegt. Durch die eisenfreie Ausführung können die Relais in Zehntelmillisekunden schalten und sollen in Reihe zu einer Kaltkathodentriode angeordnet das Kreuzpunktschaltelement des Sprechkreises bilden. In den Glasröhrchen sind zwei dünne aus Perminvar gefertigte Drahtstückchen mit aufgesetzten Rhodiumplättchen auf Zehntelmillimeter mit den Enden aneinander vorbeigeführt und unter dem Einfluß des magnetischen Feldes bilden die Rhodiumplättchen in Edelgas schaltend hochwertigste Kontakte, wie man sie zur Vervollkommen der Sprechkreise nur wünschen kann.

Freilich liegt in dem Aufwand eines Relais pro Schaltpunkt zunächst eine erhebliche Kostensteigerung. Treffen doch beim Hebdrehwähler auf 100 Kontaktausgänge 2 Schaltmagnete, beim Crossbar-Schalter auf 100 Ausgänge 10 bis 15 Schaltmagnete und hier auf 100 Ausgänge

100 Schaltmagnete. Verständlicherweise muß man versuchen, die Mehrkosten des Sprechweges durch Verbilligung der Einstellvorgänge aufzuwiegen. Hier soll die hohe Geschwindigkeit der elektronischen Schaltkreise ausgenutzt werden, und so benötigte ein achtstelliges System in den Labors der Bell nur 0,4 sec für den ganzen Verbindungsaufbau. Die konsequente Auswertung der schnellen Schaltweise bringt aber einen völligen Umsturz im Systemaufbau, von dem auch die Sprechstelleneinrichtung mit erfaßt wird. In diesem System können achtstellige Zahlen in rund $\frac{1}{10}$ Sekunde in den Speicher des Amtes übertragen werden, und da der Teilnehmer niemals eine derartige Geschwindigkeit ausnützen könnte, kehrt der Vorschlag zur Voreinstellung an der Sprechstelle zurück.

Rückwirkungen der Geschwindigkeitssteigerung auf die Teilnehmersprechstelle

Die erwähnten neueren Systeme legen den größten Teil des Aufwandes in die gemeinsamen elektronischen Steuermittel. Damit hängt der wirtschaftliche Erfolg in erster Linie davon ab, daß diese mögliche Geschwindigkeit auch voll ausgenutzt wird, daß also diese Einrichtungen jeweils nur für kürzeste Zeitabschnitte, also für Millisekunden, wirksam werden, so daß sie nur in geringster Zahl bereitgestellt werden müssen. Damit aber tritt die Gefahr einer Gesamtstörung einer großen Vermittlungsstelle bei Ausfall eines der gemeinsamen Steuerorgane bedrohlich in den Vordergrund. Statt der gemeinsamen Wellen der Maschinenwählersysteme, die man zu vermeiden bestrebt war, nimmt man, wie bereits betont wurde, gemeinsame elektronische Steuermittel in Kauf.

Das Ziel einer nur kurzzeitigen Beanspruchung dieser elektronischen Steuermittel ist nur dadurch zu erreichen, daß man störende Einwirkungen durch den Teilnehmer restlos ausschließt. Schon die Trennung in einen Speicher und Markierer, wie sie bei den Schaltsystemen durchgeführt wurde, macht wenigstens den Markierer frei von den Teilnehmereinflüssen. Aber auch bezüglich des Speichers verlangen die neuen Pläne eine völlige Umstellung an der Sprechstelle. Die von der Wählscheibe gelieferte Nummernwahl mit einem Zeitbedarf von etwa 1,7 Sekunden pro Dekade steht in immer krasserem Gegensatz zu den schnellen Verbindungsmöglichkeiten der neueren Systeme. Wenn die Umsetzung aus dem Speicher in den Markierer und die Verbindungsherstel-

lung nur Bruchteile von Sekunden dauert, wie dies heute in vielen Systemen bereits gelöst ist, so muß gebieterisch nach einer Lösung gesucht werden, welche auch die Nummernübertragung von der Sprechstelle in den Speicher beschleunigt.

Der erste Schritt in dieser Richtung war der Ersatz der Nummernscheibe durch Wähltasten.

Aber der Ersatz der Wählscheibe durch Wähltasten bringt noch nicht die wünschenswerte Unabhängigkeit von der Bedienung durch den Teilnehmer. Es nützt wenig, wenn die einzelnen Ziffern auch in Zehntelsekunden nach dem Tastenschlag vom Speicher aufgenommen sind, wenn der Teilnehmer zwischen der aufeinanderfolgenden Betätigung der Tasten Pausen von Sekunden macht, etwa um eine nur teilweise gemerkte Zahl neuerdings nachzuschlagen. Noch bedenklicher aber sind Möglichkeiten, durch gewollte Unterbrechung und Verzögerung der Wahl gleichzeitig von mehreren Sprechstellen aus die sämtlichen gemeinsamen Speicherorgane und damit einen ganzen Amtsteil zu blockieren.

In diesem Zusammenhang muß berücksichtigt werden, daß die Einführung der Landesfernwahl in allen hochentwickelten Ländern dazu zwingt, bis zu 11- und 12stellige Zahlen zu wählen. Soweit Durchwahlnebenstellenanlagen bestehen — und diese Entwicklung ist höchst wünschenswert —, kann die Zahl der Dekaden auf 16 ansteigen. Es ist nun eine allgemeine Betriebsbeobachtung, daß

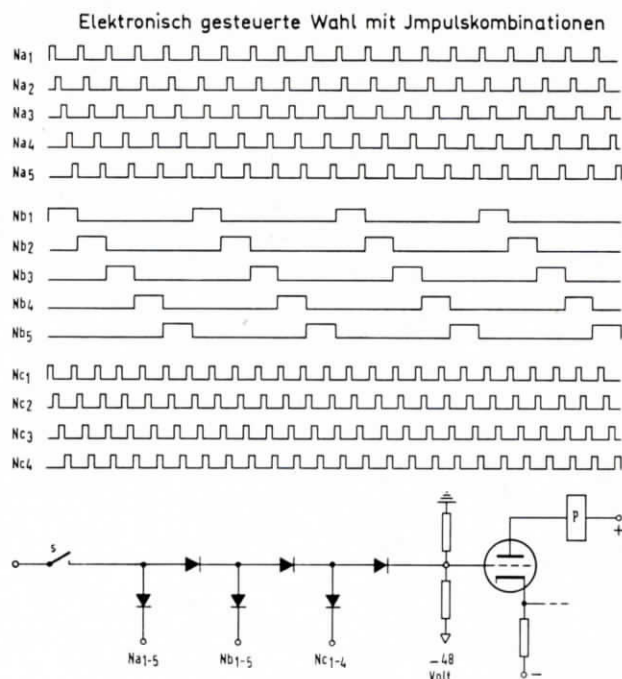


Abb. 9

bei mehr als 7 bis 8 Ziffern der Teilnehmer nicht mehr in der Lage ist, diese frei aus dem Gedächtnis zu wählen. Aus dieser Erkenntnis heraus haben viele Auslandssysteme die Anfangsbuchstaben von Amtsamen als Gedächtnisstütze her-

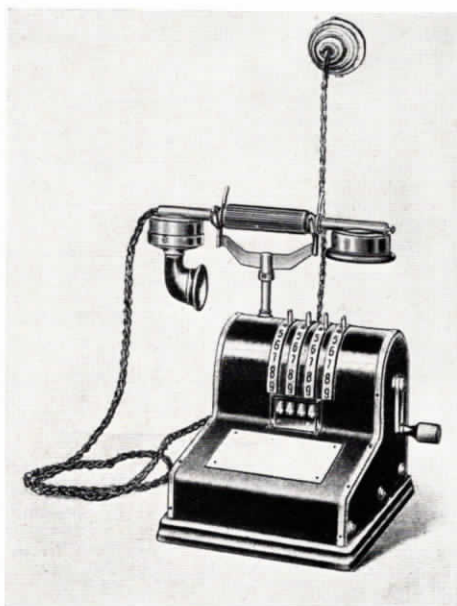


Abb. 10

angezogen, ein Verfahren, das aber bei nicht phonetischer Schreibweise wiederum Anlaß zu vielen Falschwahlen gibt.

So kommt im Zusammenhang mit neuesten Vorschlägen aus Amerika ein Rückgriff auf Einrichtungen, wie sie in Österreich bereits vor 1900 von Dietl angewendet wurden (Abb. 10). Damals war die Wählscheibe ersetzt durch ein Einstellgerät mit Ziffernhebeln, welche ähnlich wie bei einer Rechenmaschine eine Voreinstellung der gewählten Ziffer erlaubten. Abb. 11 zeigt einen sehr beachtlichen amerikanischen Vorschlag, bei dem gezahnte Ziffernscheiben an die Stelle der Wählscheibe treten. Die Sprechstelle wird dadurch aber bereits bei achtstelliger Ausführung schwerfällig und breit, und eine Erweiterung auf die notwendigen 16 Stellen ist nach dieser Ausführung undenkbar. Es gibt auch Vorschläge, gelochte Ziffernbänder mit einem Metallgriffel zu verstellen, wie dies auch bereits bei kleinen Rechengeräten geschieht. Die Handhabung ist so vorgesehen, daß der Teilnehmer im eingehängten Zustand, also ohne jede Einwirkung auf die wertvollen Amtsleitungen, die zu wählende Zahl Stelle um Stelle einstellt, nochmals auf ihre Richtigkeit

überprüft, dann eine Betätigungstaste drückt und schließlich aushängt und zum Amt Schleifenschluß macht. Sobald im Amt der Speicher angeschaltet ist, was in einem Bruchteil einer Sekunde geschehen muß, gibt der Speicher durch eine Stromänderung das Signal zum Abgriff, und nun wird in etwa einer Sekunde die gesamte eingestellte Zahl verschlüsselt oder nach irgend einem Frequenzkennzeichnungsverfahren in den Speicher übertragen, von diesem sofort an den elektronischen Markierkreis weitergegeben und innerhalb von 1 bis 2 Sekunden kann das Freizeichen ertönen, wenn der gerufene Anschluß frei ist bzw. im Besetztffalle aus einem Eingangsorgan das Besetztzeichen übertragen werden, ohne daß die eigentliche Fernsprechverbindung aufgebaut wurde. Wenn man bemerkt, daß heute im Durchschnitt die Aufbauzeit einer Landesfernwahlverbindung unter Einrechnung der Besetztffälle rund eine Minute beträgt und daß mit zunehmender Einführung der Landesfernwahl die mittlere Gesprächsdauer in eine gleiche Größenordnung herabsinkt, so ist daraus ersichtlich, welcher gewaltigen Fortschritt die beschleunigte Verbindungsherstellung zu bringen verspricht.

Schon hat man auch bei uns, in der Nebentechnik beginnend, eine Wählvereinfachung dadurch erzielt, daß für die meistgerufenen Nummern Namentasten vorgesehen sind, bei deren Betätigung Kennzahl und gerufene Nummer selbsttätig ausgesendet wird. Heute muß nach dem Tastendruck 10 bis 15 Sekunden auf das Freizeichen gewartet werden, und gerade diese Wartezeit drängt besonders zur Beschleunigung der Wahl. So wie man im ankommenden Amtsverkehr der Nebenteilenanlagen mit Hilfe der Zuteiltasten eine schnellste Verbindungsherstellung erzielt, wird man auch in der Zukunft bemüht



Abb. 11

sein, mit Hilfe von Voreinstellapparaten und schnell schaltenden Amtssystemen den Zeitbedarf für den Verbindungsaufbau auf rund den zehnten Teil zu verkürzen, und dann können auch die Namentasten im größten Ausmaß eingeführt werden und die heute so unangenehme Wartezeit kann entfallen.

So zeichnen sich etwa in 5 bis 10 Jahren zu erwartende Systemausführungen ab, welche, sei es über die Auslandskonkurrenz, sei es unter dem Druck der Nebenstellenentwicklung, auch auf unsere Amtstechnik umwälzend zurückwirken würden. Die Wählscheibe wird mit zunehmender Stellenzahl als unzulänglich empfunden werden und verschwinden. Ihr Ersatz durch Tasten ist keine Erleichterung für die Handhabung durch den Teilnehmer und bedeutet für die Amtseinrichtung keine Ausschaltung störender Teilnehmerirrtümer und Wählpausen. Nur ein Voreinstellungsgerät entspricht der logischen Forderung, daß der Teilnehmer in aller Ruhe vorbereitend Kennzahl und gerufene Nummer zusammenstellt, durch nochmaliges Überlesen der sichtbaren Ziffern überprüft und daß dann völlig unbeeinflusst von ihm mit einem Schlag die gesamte Ziffernfolge in das Amt übertragen wird. Nur so finden die Bestrebungen zur beschleunigten Verbindungsherstellung durch neuartige Systeme ihre sinngemäße Ergänzung für die Einbringung der gewünschten Zahl.

Folgerungen für die deutsche Fernsprechtechnik

Für die deutsche Wahlvermittlungstechnik erwächst daraus eine Zukunftsaufgabe für die nächsten 5 bis 10 Jahre, um diesen in Amerika vor der Einführung stehenden Verfahren eine gleich-

wertige Technik durch rechtzeitige Entwicklung entgegenstellen zu können. Die hohe Qualität der heutigen deutschen Schrittwählersysteme, sowohl der Drehwähler, Hebdrehwähler, Motorwähler, als auch der Fallwähler läßt die Umstellung bei uns weniger vordringlich erscheinen als in den Ländern mit Maschinenwählersystemen, und bei dem hohen Wert der heute in Betrieb befindlichen Einrichtungen wird deren Lebensdauer von 20 bis 25 Jahren abgewartet werden müssen, ehe die neueren Systeme in größerem Umfange zur Wirkung kommen können. Lange Jahre des Nebeneinanderbestehens werden schwierige Übergangsprobleme stellen. Andererseits lassen sich gewisse Entwicklungseinrichtungen und Rückwirkungen auf den Betrieb bereits heute erkennen und können im Sinne einer schrittweisen Ausrichtung auf die Zukunftsform schon jetzt berücksichtigt werden. Die Neuentwicklung wird dazu führen, daß mit zunehmender Beschleunigung der Verbindungsherstellung Sonderforderungen, wie Fernkriterium, Aufschaltmöglichkeit, Nachruhmöglichkeit und in den Verbindungsaufbau eingeschaltete Signale verlassen werden. Der nach erfolgter Markierung bereitgestellte Sprechweg muß eine Mindestzahl von Schaltmitteln erhalten. Die Kosten des einzelnen Schaltpunktes werden, da er ein Schaltrelais und wahrscheinlich dazu eine Kalttriode enthält, zehn- bis hundertmal so hoch sein wie in elektro-mechanischen Wählersystemen, und so hat man in elektronischen Versuchssämtern die einästige Durchschaltung versucht. Diese Entwicklung läuft der in Deutschland geplanten Erweiterung auf achtadrige Bauweise diametral entgegen.



Der TuN-Ausstellungsstand auf der Deutschen Industrie-Messe 1956 in Hannover

Das Fernsprechamt in Riobamba (Ecuador)

von Paul Thalinger

Das Land Ecuador, mit vielen noch nicht erschlossenen Bodenschätzen, liegt in Südamerika und grenzt im Norden an Kolumbien, im Süden an Peru und im Osten an die heißen und feuchten Urwälder des Amazonas. Im Westen besitzt



Abb. 1 Altes OB-Amt in Riobamba (Ecuador)

Ecuador einen breiten Küstenstreifen am Pazifik, der durch den kalten Humboldtstrom gekühlt wird und deshalb ein erträgliches Klima hat. Dort liegt die Hafenstadt Guayaquil. Die Hauptstadt des Landes ist Quito. Sie liegt wenige Kilometer südlich des Äquators und — wie ein großer Teil des Landes — auf der Anden-Hochebene, die sich vom Norden zum Süden des Landes als breiter Streifen mit Höhen zwischen 2500 m und 3000 m über dem Meeresspiegel erstreckt und am Rande von hohen Bergen begrenzt ist.

Der Größe nach an dritter und vierter Stelle folgen die Städte Ambato, wo die TuN zur Zeit ein Fernsprechamt mit Netz für 1500 Teilnehmer baut, und Riobamba.

Auch diese beiden Städte liegen auf der Anden-Hochebene; Riobamba in etwa 2800 m Höhe. In der Nähe befinden sich vier hohe, zum Teil noch tätige Vulkane, und zwar der Altar, der Tungurahua, der Sangay, alle über 5000 m hoch, und der höchste mit 6267 m, der Chimborasso.

Das Klima ist in Riobamba sehr gleichmäßig; das ganze Jahr über schwankt die Temperatur nur um wenige Grad. Winter oder Kälte gibt es nicht, Schnee nur auf den höchsten Bergen. Auch abends wird es nur wenige Grad kühler. Aber wegen der großen Höhe empfindet man diese geringe Abkühlung viel stärker und beginnt schon bei Temperaturen von 18 Grad zu frieren. Es wird dann ein gemütliches Feuer im Kamin gemacht — und das wenige Kilometer vom Äquator entfernt!

Es gibt nur eine mehr oder weniger heftige Regenzeit, während der auch die Bahnlinie Quito — Guayaquil, an der Riobamba liegt, manchmal unterbrochen ist. Dann kann es vorkommen, daß wochenlang keine Güter vom Hafen auf die Hochebene befördert werden können. Beim Bau des Fernsprech-Amtes mußten wir auch einmal einige Wochen auf die Lieferung warten, weil der tropische Regen eine Brücke weggeschwemmt hatte und kein Zugverkehr möglich war.

Für den Güterverkehr wird hauptsächlich die Bahn benutzt, aber es gibt für den Personenverkehr auch sehr viele billige Omnibusse verschiedener Güteklassen, die schon deshalb bevorzugt werden, weil sie häufiger fahren als die Bahn und beweglicher sind. Die meisten und besten verkeh-



Abb. 2 Neues Fernsprechamt in Riobamba



Abb. 3 Gestellreihe mit Ruf- und Signalmaschinen

ren auf der großen Nord-Süd-Straße, der Inkastraße, einem Teilstück der Panamerika-Straße, die mit Ausnahme einer noch nicht vollständig fertiggestellten Strecke von einigen hundert Kilometern im Staate Costa Rica in Mittelamerika, Alaska unmittelbar auf dem Landwege mit Feuerland verbindet. Der höchste Punkt dieser Strecke zwischen Riobamba und Ambato liegt 3600 m über dem Meeresspiegel. In dieser Höhe wird noch Landwirtschaft betrieben.

An der landschaftlich herrlichen Weltverkehrsstraße liegt außer Quito und Ambato auch Riobamba, eine aufstrebende Stadt mit über 30000 Einwohnern, die infolge der Rührigkeit ihres Bürgermeisters, Dr. Daniele León Borja, unter vielen anderen neuen Errungenschaften auch eine moderne Fernsprechanlage mit Teilnehmernetz beschafft und bei der TuN in Auftrag gegeben hat. Der Vertrag wurde im Frühjahr 1953 abgeschlossen

und schon am 11. November 1954, dem höchsten Feiertag der Stadt Riobamba, konnten Amt und Netz in Betrieb genommen werden.

In Ecuador liegt wie in vielen Ländern der Fernsprechtsdienst nicht in der Hand des Staates. Nur der Fernspreverkehr zwischen den großen Städten und der internationale Verkehr werden durch den Staat betrieben, der zusammen mit der ebenfalls staatlichen Eisenbahn ein noch in der Entwicklung befindliches nationales Fernleitungsnetz mit guten internationalen Anschlüssen besitzt. An diese Fernleitungen sind die Ortsanlagen der verschiedenen Städte angeschlossen. Die Städte sind die Eigentümer der Ortsämter, veranlassen den Bau und überwachen den Betrieb. Zu jedem derartigen Amt gehört auch noch ein Vorortsnetz mit

einigen kleinen OB-Anlagen innerhalb des Kantons im Umkreis von 20 bis 30 km um die Stadt. Der Bürgermeister der Stadt Riobamba ist gleichzeitig auch Bürgermeister für den Kanton Riobamba.

Die Stadt Riobamba hatte ein veraltetes OB-Amt (Abb. 1), das in der Bürgermeisterei untergebracht war und den Verkehrsbedürfnissen in kei-

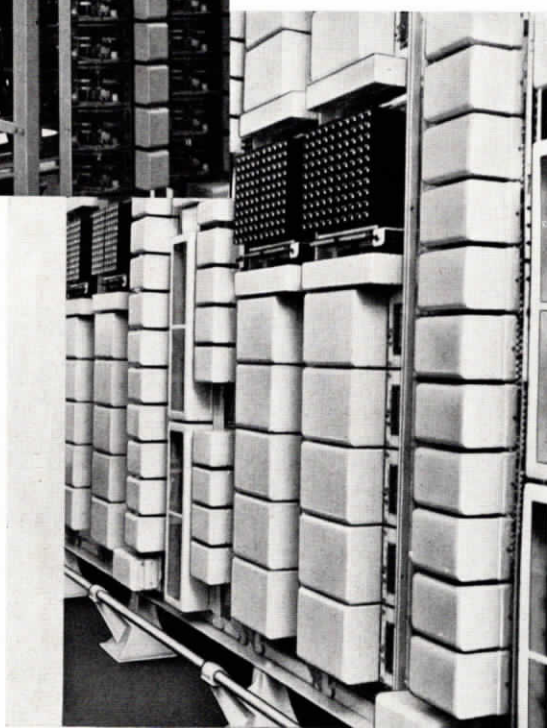


Abb. 4 Teilnehmer- und Leitungswählergestellreihe

Abb. 5 Fernschranke



ner Weise mehr genügte. Dieses sollte deshalb durch ein modernes Wählamt für 1000 Teilnehmer mit einem Fernamt und einem vollständig neuen Teilnehmernetz nach dem Willen des Stadtrates unter Führung des Bürgermeisters ersetzt werden. Für das Amt wurde in unmittelbarer Nachbarschaft der Bürgermeisterei ein Neubau (Abb. 2) errichtet. In den zwei obersten Stockwerken befinden sich die Wählersäle mit ihrer der erwarteten Entwicklung in den nächsten Jahren entsprechenden großen Raumreserve.

Der Hauptverteiler und das Fernamt sind zusammen mit der Wähleranlage, erste Ausbaustufe, im obersten Stockwerk, Batterie, Notstromversorgung und Kabeleinführung im Kellergeschoß und im Erdgeschoß untergebracht.

Von der Straße aus zugänglich ist im Erdgeschoß eine öffentliche Fernsprechstelle eingerichtet, die besonders für den Fernverkehr gedacht ist. Die nicht für die Fernsprechanlage benötigten Räume des Gebäudes sind von der Verwaltung der städtischen Unternehmungen als Büroräume in Anspruch genommen.

Das Amt Riobamba ist nach dem E-System der TuN gebaut. Dieses besonders für den Export entwickelte System erfüllt alle im Orts- und Fernverkehr für den Betrieb benötigten Bedingungen, ist sehr anpassungsfähig und für die verschieden-



Abb. 7 Verteilerschrank

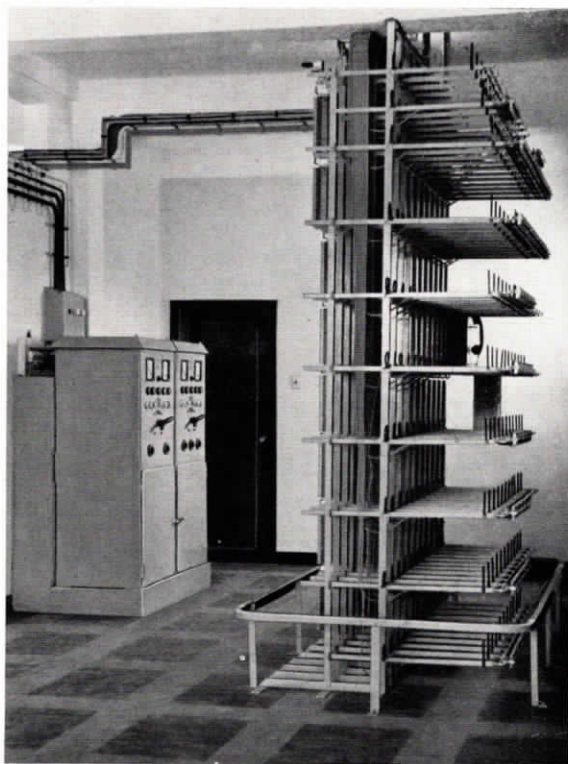


Abb. 6 Hauptverteiler und Gleichrichter

sten Bedürfnisse geeignet. Es ermöglicht auch Verbindungsverkehr mit Durchwahl und Zählung nach Wählerämtern an anderen Orten und den Anschluß von kleinen, handbedienten Ortsanlagen der näheren Umgebung nach dem OB- oder ZB-System.

Als Wähler sind die bekannten vierarmigen Hebdrehwähler und Drehwähler der TuN verwendet, beide mit dem bewährten kraftsparenden Wälzmagnetantrieb. Die Wähler sind in den Gestellreihen des Wählersaales untergebracht. Auch die Maschinen für die Erzeugung des 25-Perioden-Wechselstromes zum Rufen der Teilnehmer und der akustischen Zeichen für „Besetzt“, „Frei“, „Wahlbereitschaft“ usw. sind in den Gestellreihen des Wählersaales aufgestellt (Abb. 3). Es sind zwei völlig gleiche, gegeneinander austauschbare Ruf- und Signalmaschinen vorgesehen, die beide aus der Batterie gespeist werden. Jede Maschine kann durch Umlegen eines Signalschalters als Betriebs- oder Reservemaschine geschaltet werden. Fällt die gerade laufende Betriebsmaschine aus, dann läuft sofort die andere Maschine automatisch an. Es wird in diesem Fall durch Lampen und Wecker ein Alarm gegeben.

Die Teilnehmer sind in Gestellrahmen zu je hundert zusammengefaßt (Abb. 4). In der Mitte



Abb. 8 Endverzweiger
mit Luftkabelanschluß

dieses Gestellrahmens sind die hundert Zähler untergebracht, aus deren Ablesung die Unterlagen für die Gebührenverrechnung gewonnen werden. Neben den Teilnehmergestellrahmen befinden sich die 40teiligen Anrufer - Gestellrahmen. Für 200 Teilnehmer ist jeweils ein Anrufer-Gestellrahmen vorgesehen.

Das städtische Fernamt (Abb. 5) befindet sich im Raum neben dem Wähleraal. Angeschlossen sind einige Fernleitungen, eine Anzahl Verbindungsleitungen zum alten staatlichen Fernamt in der Eisenbahndirektion und eine größere Anzahl Vortortsleitungen zu OB-Schränken in den benachbarten Ortschaften des Kantons und zu einzeln liegenden, entfernten Teilnehmern.

Der Hauptverteiler (Abb. 6) steht zusammen mit dem Gleichrichter im Nachbarraum. Die Abbildung läßt den Kabelrost und die Kabelführung zum Wählersaal, außerdem auch die Führung der Batterieleitung erkennen.

Die Stromversorgung für 60 V Amtsspannung ist an das städtische Drehstromnetz angeschlossen. Die Stromversorgungsanlage arbeitet vollautomatisch. Sie besteht aus Gleichrichter, 60 V Batterie und Generator für die Erzeugung von Drehstrom. Fällt das Netz aus, dann läuft der Generator, angetrieben durch einen Benzinmotor, automatisch an und der Gleichrichter erhält schon nach wenigen Sekunden wieder den erforderlichen Drehstrom. Während der Umschaltzeit wird das Amt aus der Batterie gespeist. Kommt das Netz wieder, dann wird der Generator automatisch wieder stillgesetzt und die Anlage geht in den normalen Betriebszustand. Läuft aus irgendeinem Grunde, z. B. weil der Benzintank des Motors leer ist, der Generator nicht an, dann übernimmt die Batterie die Stromversorgung des Amtes. Die Batterie ist so bemessen, daß sie bei Netz-

ausfall eine bestimmte vorgeschriebene Zeit den Betrieb übernehmen kann.

Unter dem Hauptverteiler gehen die Kabel in einem senkrechten Schacht durch die darunterliegenden Stockwerke in den Keller. Dort befinden sich in einem Muffenraum die Aufteilungsmuffen der von der Straße herein-



Abb. 9 Endverzweiger mit
Erdkabelanschluß

Abb.10 Erdkabelverlegung



kommenden, zum Teil hochpaarigen eisenarmierten Erdkabel und Röhrenkabel mit blankem Bleimantel, die zu dem Stadtnetz führen.

Gleichzeitig mit dem Aufbau des Amtes wurde von der TuN das Stadtnetz für die zu erwartenden Teilnehmeranschlüsse verlegt. Die bisherige Freileitungsführung des Teilnehmernetzes in der inneren Stadt wurde aufgegeben und ein modernes, erweiterungs- und anpassungsfähiges unterirdisches Kabelnetz gebaut. Nur in den äußeren Stadtbezirken, wo sich nur wenige Teilnehmer befinden, wurden einige Freileitungen neu verlegt. An einzelnen Stellen wurde auch Luftkabel verwendet, besonders dort, wo die Teilnehmerdichte gering ist, sich also ein Erdkabel nicht lohnte.

Im Innern der Stadt wurden die Kabel in Zementrohrzüge eingezogen, Schächte und Sockel für die Aufstellung von doppelwandigen Verteilerschränken wurden errichtet. In dem Schacht vor jedem Verteilerschrank (Abb. 7) liegen die Kabelmuffen. In den Schränken sind die Endverschlüsse für die Kabel untergebracht, ferner die Rangierstellen für die Durchverbindung der einzelnen Anschlüsse.

Zwischen dem Amt und den Verteilerschränken liegen hochpaarige Kabel. Von hier aus gehen dünnere Erd- und Röhrenkabel oder auch je nach den örtlichen Verhältnissen Luftkabel zu den Endverzweigern, die dort, wo sie ungeschützt liegen, wettersicher ausgeführt sind. Auf Abbildung 8 ist ein Endverzweiger zu sehen, der an ein Luftkabel angeschlossen ist. Von diesen Endverzweigern gehen ein- oder zweipaarige Kabel in die Häuser zu den Teilnehmersprechstellen.

Bei der Installation der Sprechstellen entstand eine interessante Schwierigkeit. Als die ersten fertig waren, kam eine Beschwerde, daß durch unsere Installation eine Wand beschädigt und im Innern des Hauses ein großes Stück heraus und in ein Bett gefallen sei. Die Untersuchung ergab, daß für die Befestigung der Kabel Nägel verwendet wurden, die für die dortige Bauweise nicht geeignet sind. Die Anden-Hochebene und auch zum Teil die Küste am Pazifik werden nämlich oft von Erdbeben meist geringer Stärke heimgesucht. Es hat sich deshalb in den betroffenen Gebieten, zu denen Riobamba und Ambato gehören (man erinnert sich noch an das verheerende Erdbeben in Ambato vor einer Reihe von Jahren, bei dem sehr großer Schaden angerichtet wurde), eine besondere Bauweise entwickelt, die größere Sicherheit gegen Zerstörung bietet und aus einer mehr elastischen als festen Bindung des Mauerwerkes besteht. Um an diesen sozusagen weichen Mauern

Kabel zu befestigen, muß man natürlich dafür besonders geeignete Nägel u. dgl. verwenden.

Im übrigen fand wenige Wochen vor der Inbetriebnahme der Anlage ein kleines Erdbeben statt, durch das einige Steine und ein Balkon an einem Haus einstürzten und dabei auch mehrere Leitungen des Teilnehmernetzes zerstörten. Diese Erdbebenschäden konnten leicht wieder behoben werden. Schlimmer als dies war schon der Schaden durch tropischen Regen. Trotz aller Mühe läßt es sich nicht immer bei dem oft plötzlich auftretenden Platzregen verhindern, daß Schächte volllaufen und besonders während des Baues Sand in die Rohrzüge gespült wird.

Einen Endverzweiger mit unterirdischer Kabelführung zeigt Abbildung 9 an der Ecke eines großen öffentlichen Gebäudes.

Während in der Innenstadt mit Ausnahme der Teilnehmerinstallation alle Kabel in Rohrzügen verlegt sind, wurden in den Vierteln mit aufgelockerter Bauweise Erdkabel mit Eisenarmierung verlegt. Die Stadt stellte unter Aufsicht des Stadtdirektors für öffentliche Arbeiten und des Netzchefs eine Arbeitskolonne, der auch eine Frau angehörte (Abb. 10). Diese Kolonne arbeitete sehr fleißig; im Nu war in dem weichen Boden der Graben ausgehoben, das Kabel verlegt und der Graben wieder zugeschüttet. Der Straßenverkehr mußte warten oder sich einen anderen Weg suchen. Warningschilder gibt es nicht, überhaupt ist von dem uns in Europa geläufigen Schilderwald nichts zu sehen; es geht auch ohne diesen.

Nach Beendigung der Arbeiten wurde am 11. November 1954, dem Tage der Unabhängigkeit der Stadt Riobamba, die Anlage in Gegenwart des Bürgermeisters, des Bischofs und der Vertreter der TuN in Betrieb genommen. Eine offizielle Einweihung durch den Präsidenten der Republik mit feierlicher Messe im Fernsprechamt durch den Bischof fand am 9. März 1955 statt.

Die TuN erhielt bei dieser Gelegenheit als Anerkennung ein Diplom ausgehändigt.

Seit der Inbetriebnahme hat sich die Teilnehmerzahl schon beträchtlich erhöht. Der Betrieb arbeitet störungsfrei und zur Zufriedenheit der Teilnehmer. Der Fernverkehr hat auch schon aufgenommen und wird nach Durchführung der Fernleitungsvermehrung und Verbesserung der Übertragungsgüte wohl bald noch mehr ansteigen, so daß die Anlage immer unentbehrlicher für Stadt und Kanton Riobamba wird und die Beschaffung des Amtes sich als lohnende Kapitalanlage und Hilfe für die Wirtschaft zeigt.

Gleichlaufregelung von Uhrenanlagen durch über Funk gegebenes Zeitzeichen

von Fr. G. v. Kramolin - Dr. E. Gossel

Im folgenden ist eine Einrichtung beschrieben, die es ermöglicht, eine elektrische Uhrenanlage mit einer durch Funk gegebenen Zeitangabe selbständig zu vergleichen und einzuregulieren.

In größeren Betrieben sowie bei Behörden und sonstigen öffentlichen Institutionen wie Bahn, Post usw. ist eine genaue Zeitangabe erforderlich. Jedoch nur auf elektrischem Weg läßt sich eine größere Anzahl von Uhren auf unbedingt gleicher Zeitangabe halten. Aus diesen Gründen werden heute verbreitet elektrische Nebenuhrenanlagen verwendet. Die bestehenden Systeme verwenden eine Hauptuhr, Mutteruhr genannt, von der aus alle Nebenuhren gesteuert werden. Trotz der gro-

funkempfänger, verwendet werden. Im allgemeinen sind die Empfangsverhältnisse an den Aufstellungsorten sehr verschieden. Unter Umständen ist man auf das Zeitzeichen eines weit entfernten Rundfunksenders angewiesen. In diesem Fall muß ein hochwertiger Empfänger eingesetzt werden. Die eigentliche Impulsaufnahmeeinrichtung hinter dem drahtlosen Empfänger ist ein selbständiges Aggregat. Es ist für den Anschluß an ein handelsübliches Rundfunkgerät vorgesehen.

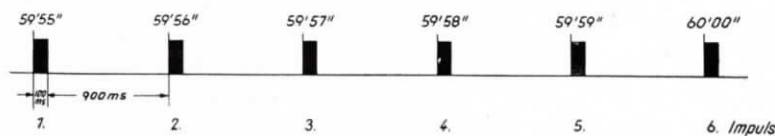


Abb. 1 Internationales Kurzzeitzeichen
Frequenz 1000 Hz - Impulslänge 100 ms - Impulspause 900 ms

ßen Ganggenauigkeit der Hauptuhren von etwa ± 5 sec/Monat Abweichung wird besonders bei Anlagen des öffentlichen Verkehrs eine große absolute Übereinstimmung verschiedener Uhrenanlagen für notwendig erachtet. Aus diesem Grunde wird in derartigen Anlagen in bestimmten Zeitabschnitten die Übereinstimmung der Uhrenanlage durch Vergleich mit dem mitteleuropäischen Zeitzeichen (MEZ) durchgeführt.

Ein solches Zeitzeichen wird von den meisten europäischen Rundfunksendern, teilweise stündlich, als sog. Kurzzeitzeichen gegeben. Es besteht aus sechs 1000 Hz Impulsen von je 100 ms Dauer, deren Beginn mit dem Anfang der letzten 5 Sekunden einer Stunde zusammenfällt. Mit dem Beginn des letzten (6.) Zeichens ist also die volle Stunde angezeigt (Abbildung 1). Im folgenden ist eine Einrichtung beschrieben, die es gestattet, eine elektrische Uhrenanlage mit dieser durch Funk gegebenen Zeitangabe selbsttätig zu vergleichen und einzuregulieren. Diese Methode, einen zuverlässigen Zeitdienst zu erzielen, hat außerdem den Vorteil, daß sich die Gangabweichungen der Mutteruhr nicht summieren können.

Als drahtloser Empfänger kann ein einfacher Spezialempfänger, aber auch ein normaler Rund-

Wie bereits erwähnt, besteht das Zeitzeichen aus sechs 1000 Hz Impulsen, die in Sekundenabständen gesendet werden. Um Fehlsteuerungen zu vermeiden, wird eine Ausscheidung nach Frequenz und zeitlicher Folge der Impulse derart vorgenommen, daß die Impulse über ein auf 1000 Hz abgestimmtes Filter zu einer Relaiskette gelangen. Durch das Filter erfolgt die Ausscheidung nach der Frequenz, während durch die Relaiskette eine Ausscheidung nach der Zeitfolge erreicht wird. Erst der letzte Impuls des Zeitzeichens, mit dem die volle Stunde angezeigt ist, wird an die Uhrenanlage zur automatischen Regulierung weitergegeben.

Die Kette besteht aus sechs Relais. Die Relais werden durch die Zeitimpulse nacheinander angeworfen, aber nur dann, wenn die Impulse in richtiger Zeitfolge eintreffen. In allen anderen

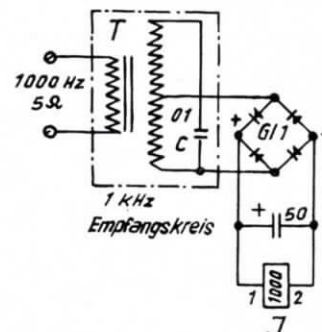


Abb. 2 Der Empfängerkreis

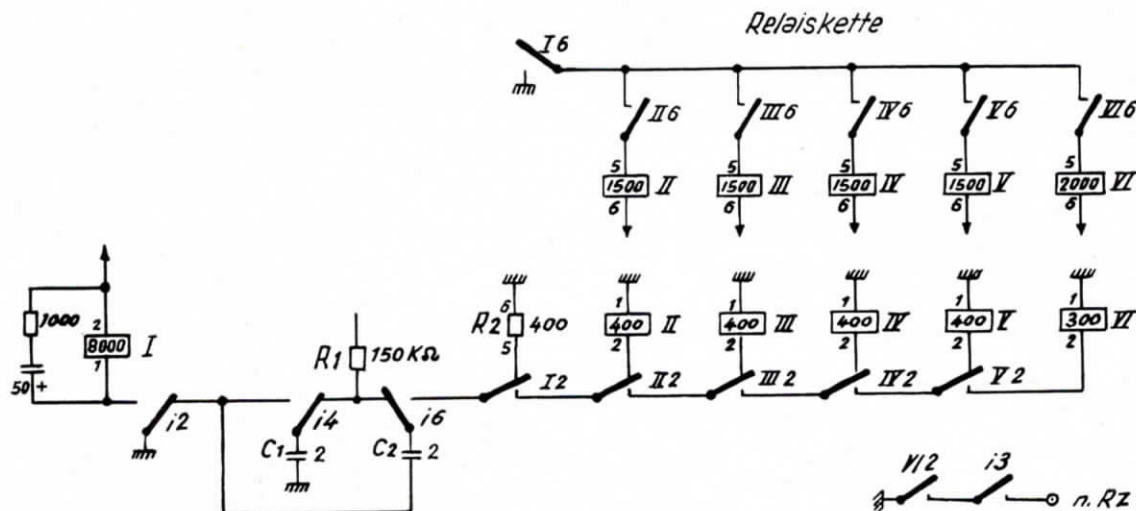


Abb. 3 Die Relaiskette

Fällen wird die eingeleitete Steuerung rückgängig gemacht (Störimpulse).

1. Der Empfangskreis (Abb. 2)

Er besteht aus dem Transformator T, dessen Sekundärseite durch den Kondensator $C = 0,1 \mu F$ auf 1000 Hz abgestimmt ist. Die Bandbreite (Halbwert) beträgt ca. ± 200 Hz bei Belastung. Der Eingangswiderstand ist 5 Ohm bei 1000 Hz, während der Kreis für alle anderen Tonfrequenzen angenähert einen Kurzschluß darstellt. Durch einen Gleichrichter werden die 1000 Hz-Impulse gleichgerichtet und über einen Ladekondensator dem Relais J zugeführt. Der Ladekondensator von $50 \mu F$ verhindert ein Ansprechen von J bei kurzen Störimpulsen (z. B. Knackgeräuschen). Bei einer unverzerrten 1000 Hz-Leistung von 0,5 Watt an 5 Ohm spricht J mit doppelter Sicherheit an.

2. Die Relaiskette (Abb. 3)

Sie besteht aus den Relais I—VI. Zieht Relais J an, so kommt über Arbeitsstellung von i2 das RC-abfallverzögerte Relais I ($t \approx 1,1$ sec), die Kondensatoren C1 und C2 werden über den Widerstand R2, Kontakt I2, i6 und i4 in Serie entladen. Relais I hält sich 1,1 sec und hat mit I6 den Haltestromkreis der Relais II und VI und mit I2 das Anwerfen von Relais II vorbereitet. Durch Abfall von Relais J werden die Kondensatoren C1 und C2 über i2, i4 und i6 parallel über R1 aufgeladen ($t \approx 600$ ms). Beim nächsten Anziehen von Relais J wird Relais II durch die Ladung von C1 und C2 über i4, i6, I2, II2 und seine Wicklung I angeworfen und hält sich mit der Wicklung II über I6 und II6. Mit Kontakt II2 wird das Anwerfen von Relais III vorbereitet. Ebenso werden die Relais III, IV, V und VI angeworfen und halten sich über ihre Kontakte

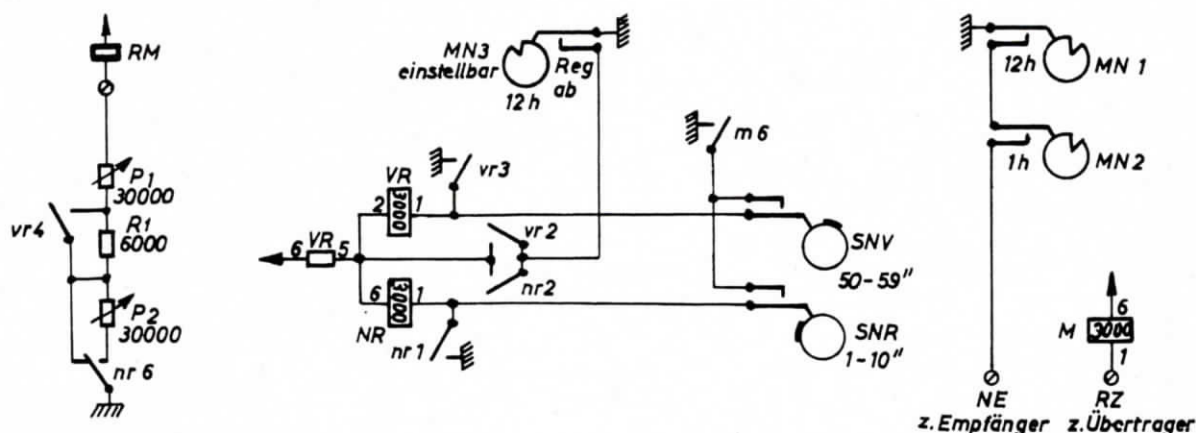


Abb. 4 Regulierung der Mutteruhr

III 6, IV 6, V 6 und VI 6 sowie über I 6. Beim letzten (6.) Impuls des Zeitzeichens wird über VI 2 und i 3 Erdpotential an die Uhrenanlage gegeben und damit die Kontrolle bzw. das Einregulieren vorgenommen. Da das Zeitzeichen beendet ist und somit ein weiterer Impuls nicht eintrifft, fällt Relais I nach 1,1 sec ab, öffnet I 6 und hebt die Haltestromkreise von Relais II, III, IV, V und VI wieder auf.

MN3, SNV und SNR, ferner aus zwei Relais VR und NR durch die der Strom des Reguliermagneten RM beeinflußt wird, RM befindet sich unter dem Pendel. Der Strom in RM beträgt normal ca 2 mA. Durch Vergrößern dieses Stromes (ca. 2,5 mA) kann ein schnellerer Gang bewirkt werden, andererseits wird der Gang der Hauptuhr langsamer, wenn der Strom sinkt (ca. 1 mA). Die Nockenscheiben MN1 und MN2 schalten

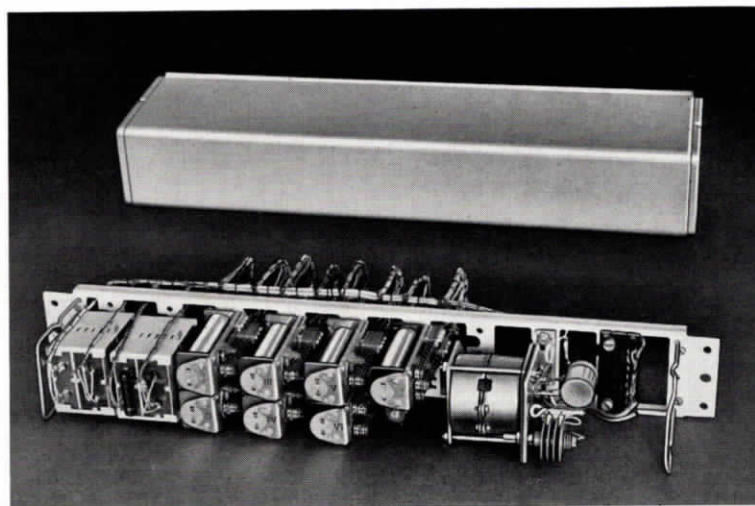


Abb. 5 Schiene mit 1000 Hz Empfangskreis und Relaiskette

Durch 1000 Hz-Anteile in Sprache und Musik kann bei genügender zeitlicher Länge Relais J ansprechen. In jedem Fall kommt daraufhin Relais I. Dies fällt aber nach 1,1 sec ab, falls nicht vorher ein weiterer Impuls folgt. Ebenso kann ein weiterer, zeitlich richtig liegender Störimpuls noch Relais II oder gar III zum Anzug bringen. Es ist jedoch weitgehend unwahrscheinlich, daß Relais VI durch Störimpulse zum Ansprechen kommt, wodurch eine Regulierung veranlaßt werden könnte. Treffen Störimpulse in schnellerer Folge, als die des Zeitzeichens ein, so können die Relais der Kette nicht angeworfen werden, da die Ladung der Kondensatoren C1 und C2 dazu nicht ausreicht. Durch genaues Festlegen der Abfallzeit von Relais I sowie der Ladezeit von C1 und C2 ist eine weitgehende Sicherheit gegen eine Fehlsteuerung erreicht, selbst unter Berücksichtigung der zulässigen Spannungstoleranzen in der Speisung.

3. Regulierung der Mutteruhr (Abb. 4)

Die zur Regulierung erforderliche Einrichtung besteht aus fünf Nockenscheiben MN1, MN2,

zur gegebenen Zeit, etwa 2 Minuten (Anheizzeit der Röhren) vor Zeitzeichenempfang den Empfänger ein und ca. 1 Minute nach Empfang wieder ab. Durch die Scheiben SNV und SNR (1 Umlauf in 1 Minute) wird ein Vergleich des Ganges der Mutteruhr mit dem Zeitzeichen vorgenommen. Sind Gangunterschiede vorhanden, so kann sowohl ein Signal gegeben als auch eine Regulierung eingeleitet werden. Die Nockenscheibe MN3 dient schließlich dazu, eine eingeleitete Regulierung nach einer bestimmten Zeit, die von der Größe der Stromänderung an RM abhängig ist, wieder aufzuheben.

Eine Funktionsbeschreibung soll an Hand der Schaltung (Abb. 4) gegeben werden.

Durch die Nockenscheiben MN1 und MN2 sei der Empfänger bereits eingeschaltet. Die Scheiben SNV und SNR machen pro Minute eine Umdrehung. Die Scheibe SNV schließt den Kontakt snv in der 50. bis einschl. 59. Sekunde, die Scheibe SNR ihren Kontakt snr in den Sekunden 1 mit 10 jeder Minute. Wie schon oben erwähnt, wird beim Zeitzeichenempfang durch die Empfangseinrichtung

zur vollen Stunde Erdpotential an die Klemme Rz gelegt und dadurch Relais M betätigt. Geht die Uhr richtig, so wird der Zeitzeichenimpuls sowohl den Kontakt snv als auch snr geöffnet finden. Es wird somit eine Beeinflussung des Ganges der Mutteruhr nicht stattfinden.

Geht jedoch die Uhr nach, so wird über Klemme Rz, Relais M, Kontakt m6 und snv das Relais VR angeworfen, das sich über seinen Kontakt vr3 über Widerstand VR selbst hält, mit seinem Kontakt vr4 den Widerstand R1 kurzschließt und damit an RM eine Stromverstärkung hervorruft. Je nach dem Betrag der Stromänderung geht nun die Gangkorrektur schneller oder langsamer vor sich; davon hängt auch die Einstellung der Abschaltzeitpunkte von VR bzw. NR ab.

Ganz ähnlich wird bei einem Nachgehen der Uhr das Relais NR über M, m6 und snr angeworfen. Es hält sich über nr1 und legt durch seinen Kontakt nr6 einen zusätzlichen Widerstand P2 in den Stromkreis von RM. Durch Stromschwächung wird damit ein langsamerer Gang bewirkt. Das Ende des Regulierungsvorganges wird durch Schließen des Kontaktes mn3 eingeleitet. Die Relais NR und VR schließen bei einem Regulierungsvorgang je-

weils ihren Kontakt vr2 bzw. nr2, so daß, wird mn3 geschlossen, die Spannung an Widerstand VR zusammenbricht und Relais VR bzw. NR stromlos wird und abfällt.

Bei dieser Methode der kontinuierlichen Korrektur werden sämtliche Nebenuhren mitreguliert, also auch synchronisierte Hauptuhren und Nebenuhren mit sog. schleichender Minute.

Eine andere, etwas einfachere Art, eine Mutteruhr zu korrigieren besteht darin, mit dem Zeitimpuls das Schaltwerk vom Gangwerk abzukuppeln und es dabei richtig zu stellen. Es wird der mit dem Schaltwerk gekuppelte Sekundenzeiger bei Gangabweichungen vor- bzw. zurückgeholt. Diese Methode ist aber nur dann anwendbar, wenn in einer Uhrenanlage ausschließlich Nebenuhren mit Minutensprung verwendet werden.

Selbstverständlich kann die MEZ-Gangkorrektur mit der Schaltwerkregelung (Kontaktnullstellung nach MEZ) kombiniert werden.

Im allgemeinen ist es völlig ausreichend, den Gang einer Uhrenanlage einmal in 24 Stunden zu kontrollieren und gegebenenfalls zu regulieren.

Die Abbildung 5 zeigt die Schiene mit 1000 Hz Empfangskreis und Relaiskette.



Einer der 20 von der TuN gelieferten Abfrageplätze der Ortsauskunft beim Fernsprechamt Düsseldorf

Die Schwachstromanlagen des neuen Kreiskrankenhauses Balingen/Württemberg

von Herbert Witte, Stuttgart

Der Kreis Balingen — im oberen Neckartal — ist einer der drei Landkreise, die ihrer wirtschaftlichen Leistungskraft nach an der Spitze des neuen Bundeslandes Baden-Württemberg stehen.

Seit Jahrzehnten hat sich dort zwischen der Schwäbischen Alb und den südöstlichen Ausläufern des Schwarzwaldes eine große Anzahl von Betrieben der Textil-Industrie und der Feinmechanik angesiedelt und zu bedeutenden Unternehmen entwickelt. Mit der fortschreitenden Industrialisierung stieg auch die Einwohnerzahl stetig. Dazu kam nach dem zweiten Weltkrieg ein starker Flüchtlingsstrom.

Diesem ständigen Anwachsen der Bevölkerungszahl konnte das alte, Ende des vorigen Jahrhunderts gebaute Krankenhaus trotz ver-

schiedener Neuerungen und Verbesserungen nicht mehr gerecht werden und der Bau eines neuen Krankenhauses wurde zu einer dringenden Notwendigkeit.

Die Planung eines Krankenhauses erfordert wegen der vielseitigen technischen Einrichtungen umfangreiche Überlegungen und Vorarbeiten. Eine Reihe vorbildlicher Krankenhaus-Neubauten, insbesondere in den skandinavischen Ländern und in der Schweiz, wurde studiert, um die dort gewonnenen Erfahrungen auszuwerten.

Ein wichtiger Bestandteil der technischen Einrichtungen sind auch die Schwachstrom-Anlagen und von besonderer Bedeutung ist dabei wiederum das System der Fernsprechanlage.

Während in einem kaufmännischen oder indu-



Abb. 1 Das neue Kreiskrankenhaus in Balingen/Württemberg



Abb. 2 Vermittlungsplatz für die Wähleranlage der Bau-
stufe II G nach dem Rekordsystem, untergebracht im
Pförtnerhaus



Abb. 4 Krankenbett mit Fernsprechapparat und Kissen-
Lautsprecher



Abb. 3 Pförtnerhaus mit doppelseitiger TuN-Außenuhr

striellen Betrieb der einzelne Sachbearbeiter ge-
wöhnlich seinen eigenen Fernsprechapparat be-
sitzt, sprechen die Ärzte und ein großer Teil des
übrigen Krankenhauspersonals meist von ganz
verschiedenen Apparaten. Dazu kommt der stete
Wechsel der Patienten in den mit Fernsprechan-
schluß ausgestatteten Krankenzimmern.

Hieraus ergaben sich für das System der Fern-
sprechanlage folgende Forderungen:

1. Der Anruf zur Vermittlung darf nicht über eine
anonyme Meldeleitung erfolgen. Die Vermitt-
lungsperson soll vielmehr sofort erkennen, von
welchem Apparat sie gerufen wird. Die Fern-
sprechanlage muß also für alle Teilnehmer mit
individueller Anrufmöglichkeit zur Vermittlung
ausgestattet sein.
2. In einer öffentlichen Anstalt ist die genaue Er-
fassung der Gesprächsgebühren unerlässlich.
Deshalb darf ein großer Teil der Nebenstellen-
apparate, vor allem in den Patientenzimmern,
das Amt nur durch die Vermittlung erhalten. In
der Zentrale muß also ohne Nachfrage ersicht-
lich sein, von welchem Apparat das Amt ge-
wünscht wird; der Bedienungsvorgang soll bei
diesem sogenannten „halbamtsberechtigten“
Verkehr denkbar einfach sein.

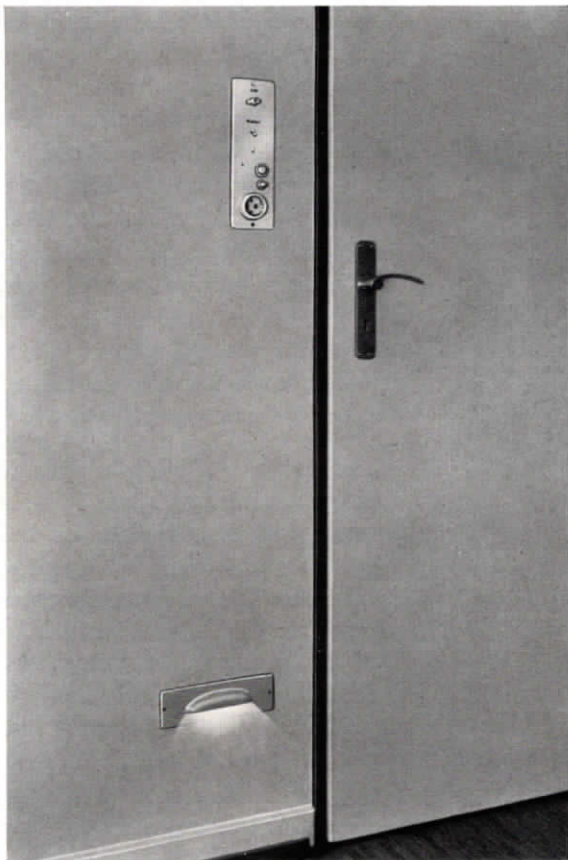


Abb. 5 Einschalttastatur und über dem Fußboden angebrachte Nachtbeleuchtung. Die Anordnung der Nachtbeleuchtung knapp über dem Fußboden verhütet, daß die Patienten durch das Licht der Deckenbeleuchtung gestört werden

Diese Forderungen erfüllt in hervorragender Weise das TuN-Rekord-System, das darüber hinaus der Vermittlungsperson noch die Möglichkeit gibt, bei außergewöhnlichen Ereignissen besondere Verbindungen innerhalb des Hauses durch einfache handbediente Schaltmittel mit Vorrang herzustellen.

Die Fernsprechanlage des neuen Kreiskrankenhauses Balingen umfaßt:

eine Wähleranlage der Baustufe II G nach dem Rekord-System

ausgebaut für: 3 Amtsleitungen und 80 Nebenstellen, ferner mit 3 kleinen Chef- und Sekretär-Anlagen. Die Zentrale selbst wurde in der Tag und Nacht besetzten Pforte untergebracht.

Die Stromversorgung der Fernsprech-Anlage erfolgt aus einer 60-Volt-Akkumulatorenbatterie, die aus dem Starkstromnetz gepuffert wird. Die Batterie wurde so bemessen, daß sie bei Ausfall des Starkstromnetzes durch eine automatische Umschaltung auch den Strom für die Operationslampen liefern kann.

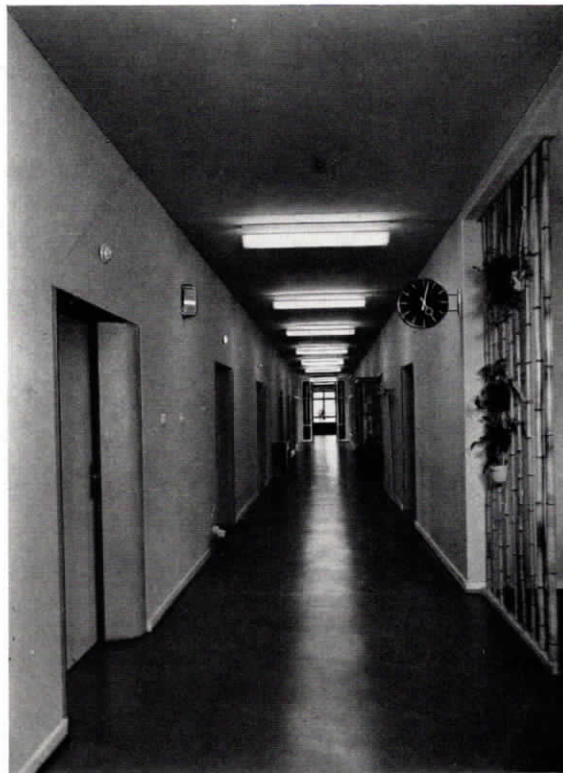


Abb. 6 Flur mit Lichtsignal-Zimmerlampen, Personensuch- und Gruppenlampen, sowie TuN-Innenuhr



Abb. 7 Eingebaute TuN-Nebenuhr und Personensuchtablo



Abb. 8 Speiseraum mit Fernsprecher, Nebenuhr, Personensuchanlage und eingebautem Lautsprecher

Eine wichtige Ergänzung der Fernsprecheinrichtung ist die Personensuch-Anlage, die nach dem Dreifarben-System als Lichtruf-Anlage arbeitet. Die verschiedenen Suchzeichen — Dauer- oder Flackerlicht oder eine Kombination von beiden — werden durch Vorwahl einer Kennziffer vom Fernsprechapparat aus eingeschaltet. Der Gesuchte meldet sich ebenfalls durch Wahl einer bestimmten Kennziffer und ist dann unmittelbar mit dem Suchenden verbunden.

Innerhalb der Krankenstationen ermöglichen selbständige elektrische Lichtruf-Anlagen es dem Patienten, jederzeit die Schwester herbeizurufen; eine Beruhigungslampe zeigt dem Kranken an, daß sein Ruf beachtet wird.

Wenn eine Schwester längere Zeit in einem Krankenzimmer zu tun hat, kann sie dort mittels eines Steckschlüssels einen Summer einschalten, der sie auf Rufe anderer Patienten aufmerksam macht.

Der Schalter für die Deckenbeleuchtung, die Starkstrom-Steckdose und die Teile für die Krankenrufanlage wurden in einer Kombination vereinigt, die außerdem noch einen besonderen Schalter für eine in niedriger Höhe über dem Fußboden angebrachten Nachtbeleuchtung enthält.

Alle Krankenzimmer und eine

Anzahl weiterer Räume sind an eine zentrale Rundfunk-Anlage angeschlossen; jeder Patient kann einen Kopfhörer oder einen Kissenlautsprecher benutzen. Das Empfangs- und Verstärkergerät ist zusätzlich mit Plattenspieler und Bandgerät ausgerüstet. Gleichzeitig ermöglicht die Anlage über Mikrofon die Durchsage von Mitteilungen und die Übertragung von Feiern und Ansprachen auch an die an das Bett gefesselten Patienten.

Eine zentrale Uhren-Anlage mit einer großen Anzahl von Nebenuhren sorgt an allen Stellen des Gebäudes für gleiche und genaue Zeitangabe. Dabei wurde besonderer Wert auf eine künstlerische Gestaltung der Uhren gelegt, um auch hierdurch den Räumen die

Nüchternheit zu nehmen, die sich durch ihre Zweckbestimmung leicht ergeben kann.

Seit der Fertigstellung im Sommer 1954 finden nun die Kranken des Kreises Balingen in der trotz aller Sachlichkeit freundlichen, ruhigen und lichten Atmosphäre ihres neuen Krankenhauses Aufnahme und Pflege. Den Ärzten, Schwestern und dem übrigen Personal aber wird ihre schwere, aufopferungsvolle Arbeit erleichtert durch die modernen, zuverlässigen Schwachstrom-Anlagen, die zugleich den Kranken die Verbindung mit der Außenwelt vermitteln.



Abb. 9 Flur mit eingebauter Nebenuhr



DAS TELEFON

Seine Erfindung und Verbesserungen von Franz Maria Feldhaus (Fortsetzung)

Bei Nichttechnikern hörte man oft grausige Erzählungen von den Gefahren, die in einer Fernsprechleitung schlummern. Sorgfältige Untersuchungen, die im amtlichen Auftrag von Medizinern gemacht wurden, haben gezeigt, daß die

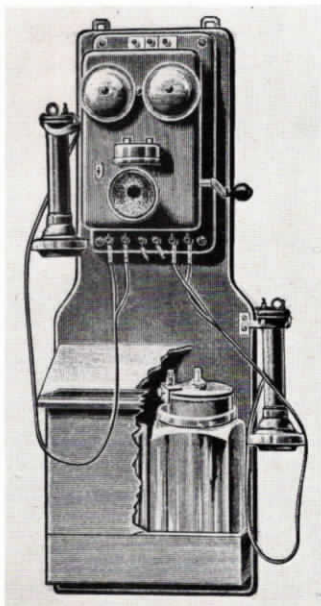


Abb. 147 Amerikanischer Telefonapparat aus dem Jahr 1891 mit 2 Hörern und Mikrofon, Induktionswecker und Blick in den Batteriekasten

Berichte über große Gesundheitsschädigungen am Telefon fast immer übertrieben waren. Schon 1893 wurde im Archiv für Ohrenheilkunde eine Arbeit dieser Art veröffentlicht. Man hatte 160 Beamte der Münchener Fernsprechämter genau untersucht. Nur zwei Telefonistinnen hatten im Lauf der Zeit elektrische Schläge erhalten und nur bei einer dieser Telefonistinnen war eine nervöse Störung, vermutlich auf nervöser Grundlage, zurückgeblieben. Allerdings ergab sich bei weiteren Untersuchungen, daß vorhandene Erkrankungen

am Gehörorgan infolge der beim Telefonieren auftretenden plötzlichen und manchmal starken Störungsgeräusche leicht zu Gesundheitsschäden führen konnten. Besonders trat Stechen und Schmerzen im Ohr, Kopfschmerzen, Druckschmerzen und Ohrensausen auf. Mit der Verbesserung, zumal mit der Automatisierung der Schaltvorrichtungen und Sicherungsvorrichtungen sank die Zahl der Gesundheitsschädigungen erheblich. Besonders unangenehm waren die knallartigen Erschütterungen, die durch ferne Gewitter in den Apparaten entstanden.

1906 faßte Professor M. Bernhardt die Betriebsunfälle der Telefonistinnen noch einmal in einem Buch zusammen. Auch er kam zu dem Ergebnis, daß die meisten angeblich elektrischen Schläge tatsächlich nur unangenehme akustische Schläge waren. Es handle sich selten um elektrischen



Abb. 148 Französisches Militär-Telefon, ist während des Transportes zusammenzuklappen. System Milde um 1892



Strom, der auf die Beamtin übergegangen sei, sondern um eine abnorm lautende Klangsensation. Durch diese bleibe oft eine krankhafte Empfindsamkeit für ähnliche Gehörschütterungen zurück und man beobachte eine Empfindlichkeit des Ohres auf nervöser Grundlage. Auch spielten sogenannte Begehrungsvorstellungen bei diesen Unfällen eine Rolle. Die Telefonistinnen übertreiben unbewußt, um dadurch von dem unangenehm auf das Ohr wirkenden Apparat frei zu kommen, in ein Sanatorium zu gelangen oder gar in den Bürodienst aufgenommen zu werden.

Damals wurde der auf nicht allzu weite Entfernungen störungslos geführte Telefonbetrieb in denjenigen Städten empfindlich durch die Neuanlage elektrischer Straßenbahnen gefährdet. Man hörte meistens das Anfahren der Bahn und die Geräusche steigerten sich in den Hörern meist bis zur Unerträglichkeit, wenn ein Wagen nahe her-

Abb. 149 Nach einem schweren Sturm in New York 1891 war das gesamte äußerst primitiv in Oberleitungen angelegte Telefonnetz zerstört worden

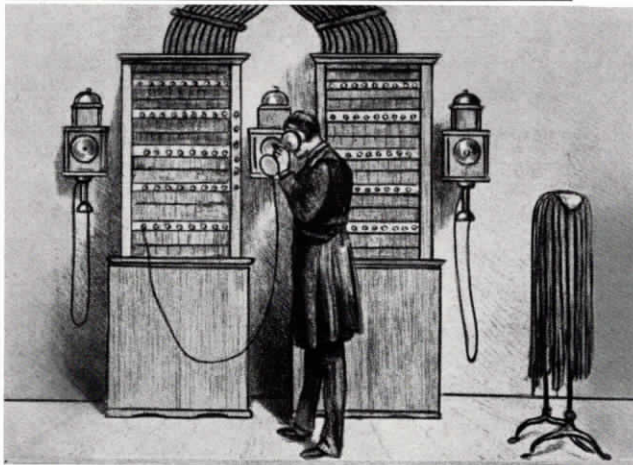


Abb. 150 Telefonzentrale aus dem Jahr 1882



Abb. 151 Telefonzentrale aus dem Jahr 1894

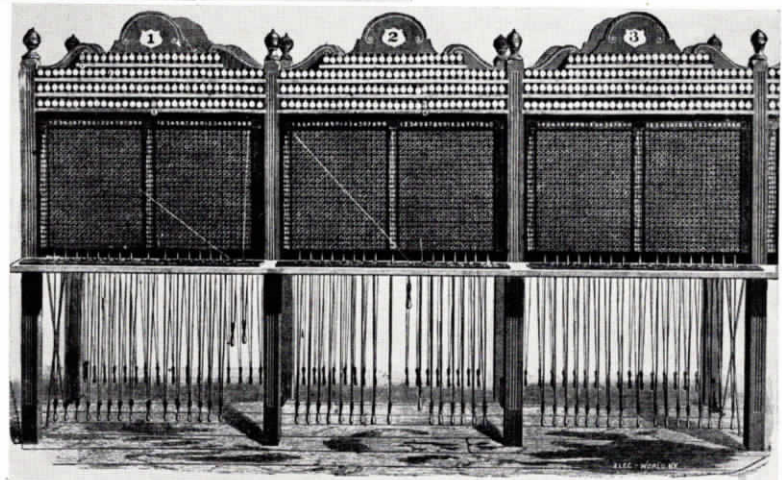


Abb. 152 USA-Schalttafel aus dem Jahr 1895

ankam. Nur eine Abkehr von der damals allgemein gebräuchlichen Erdrückleitung konnte diesen Störungen begegnen. Die Schwierigkeit der Führung eines zweiten Drahtes zu jedem Teilnehmer war in den Städten deshalb unüberwindbar, weil die auf den Dächern stehenden Gestänge kaum noch für die Einzelleitungen ausreichten. Erst als man sich entschloß, jedem Teilnehmer eine zweidrahtige Bleileitung von Kabelverteilungskästen aus ins Haus zu führen, war ein ungestörter Betrieb garantiert.

Bei schweren Unwettern wurden die Telefongestänge umgerissen (Abb. 149) und große Schneefälle oder Frost brachten die Drähte zum Reißen.

Da die Deutsche Reichspost an den schweren und auch teuren Hörern festhielt, brachte die Fabrik von Fein in Stuttgart 1894 Wandhalter für Hörer samt einer Schreibplatte in den Handel. Zu dem naheliegenden Gedanken, sich beim Telefonieren bequem hinzusetzen, also einen Tischapparat zu benutzen, wollte man bei uns noch immer nicht übergehen.

Einen zweckmäßig gebauten Amts-Saal mit Beleuchtung von zwei Seiten und mit großem Oberlicht bekam das zweite Berliner Fernsprechamt im Jahre 1894. Ähnlich wurde damals das neue Amt in Leipzig eingerichtet. In beiden Fällen hatte man die Höhe der Schränke verringert. Das Leipziger Amt hatte, neben der Gasbeleuchtung als Reserve, in der Mitte des Saales und über den Schränken elektrische Glühlichtbeleuchtung. Die Fernverbindungen wurden in Leipzig an kleinen Schränken hergestellt.

Eines der ersten größeren deutschen Telefonämter mit Schalttischen war das im Jahre 1896 in Betrieb genommene Hamburger Amt. Endlich hatte man sich von der für große Ämter ungeeigneten Form der hohen Schränke freigemacht. Nicht nur in der Telefonie, auch in anderen Zweigen der Technik, schließt man, sobald eine neue Aufgabe gelöst werden muß, an vorhandene Formen an, ohne sich zu überlegen, ob diese Formgebung auch die zweckmäßigste ist. Ich erinnere an die ersten Automobile, die das Spritzleder des Pferdewagens ruhig weiter trugen, obwohl der Gaul, der mit den Hufen Schmutz gegen die Wand spritzte, fehlte. Man kam sogar lange Zeit nicht von den beiden Bügeln am Spritzleder los, die beim Auto vollkommen überflüssig waren, weil keine Zügel vorhanden waren, die durch die Bügel vor dem Abgleiten geschützt werden mußten. Die übermäßig hohe Form des „Schranks“ in den Telefonämtern war von den Schalttafeln der elektrischen Starkstromindustrie übernommen worden. Lange nach Einführung der Tischumschalter in den Fernsprechämtern ging die Starkstrom-

Industrie in ihren Zentralen auch zu Tischschaltern über.

Leider hat man es versäumt, alte Klappenschränke aufzubewahren. Im Postmuseum zu Berlin stand der älteste Klappenschrank vom Jahre 1899. Er arbeitete mit Kurbelanruf. Das Mi-

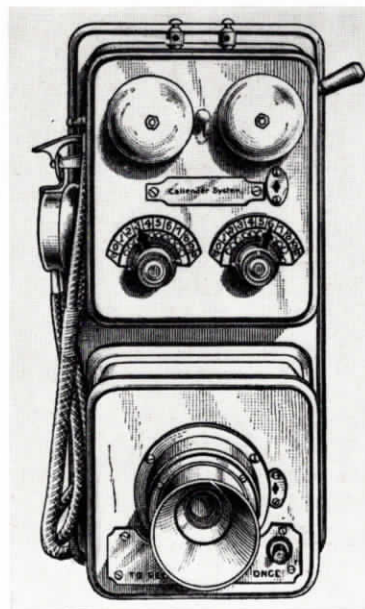


Abb.153 USA-Apparat System Callender aus dem Jahr 1895 mit Umschaltern für zweistellige Zahlen, Hörer, Mikrofon und Anrufhebel (oben rechts)

krofon schwebte in der Höhe verstellbar vor dem Schrank. Vier Sanduhren auf dem Schrank ermöglichten eine Kontrolle von vier Gesprächen.

Um die Mitte der neunziger Jahre wurde der Markt von billigen Telefon-Apparaten überschwemmt, deren Leitungen nach Art der Hausklingeln mehr schlecht als richtig mit Eisennägeln verlegt wurden. Beliebte waren die sogenannten „Klingel-Telefone“, die von dem unvermeidlichen Kronleuchter des Eßzimmers zur Küche führten. Vom Kronleuchter ging eine Birne herab. Durch Druck auf den Knopf rief man die Küche an. Dann nahm man von der Birne eine Kapsel herunter, die man als Hörer an das Ohr hielt. Die Birne selbst hielt man vor den Mund. Da gute Ausführungen dieses empfindlichen kleinen Apparates nicht in den Handel kamen, blieb das Ganze eine Spielerei, die mehr Ärger als Nutzen brachte. Besonders in ländlichen Bezirken wurden durch aufdringliche Anzeigen „Ein paar Telephone zu billigsten Preisen schon für drei Mark, zum Selbstanlegen“, angepriesen und auch in Massen gekauft, um bald beiseite geworfen zu werden.

Fortsetzung folgt

Feuer- und Unfall-Meldeanlage mit sämtlichen schwachstromtechnischen Einrichtungen in der Hauptfeuerwache der Rheinpreußen A.G. für Bergbau und Chemie, Homberg/Ndrrh.

von Obering. H. Blohm, Essen

Die Berufs-Feuerwehr für die Schachtanlagen der Firma Rheinpreußen AG. wurde im Jahre 1908 gegründet und, nachdem durch Kriegseinwirkungen die Feuerwache mit sämtlichen Fahrzeugen und Ausrüstungsgegenständen zerschlagen wurde, im Jahre 1945 aufgelöst.

Da der öffentliche Feuerschutz nicht immer ausreicht, den erhöhten Gefahren eines umfangreichen Bergbauunternehmens gerecht zu werden, erfolgte im Jahre 1949 die Neuaufrichtung der Berufs-Feuerwehr, wobei die Belange eines Großbetriebes weitestgehend berücksichtigt wurden.

Nachdem das Oberbergamt Dortmund im Jahre 1954 die Berufs-Feuerwehr der Rheinpreußen AG. offiziell als Berufs-Grubenwehr aner-

kannte, wurde mit dem Bau der neuen Hauptfeuerwache (Abb. 1) begonnen, der Gerätepark auf das modernste ergänzt sowie die Beschaffung einer Feuermelde- und Unfallmelde-Anlage in die Wege geleitet.

Die von einer Berufs-Grubenwehr zu erfüllenden Aufgaben bestehen in der Hauptsache in

1. vorbeugendem Brandschutz
über und unter Tage auf den Schächten,
2. Atemschutz (Gasschutz), Rettungswesen
über und unter Tage auf den Schächten,
3. Unfall- und Krankenwagen-Transporten,
4. „Erste Hilfe“, Ausbildung der Belegschaft
in Brand- und Gasschutz,



Abb. 1 Die neue Hauptfeuerwache der Rheinpreußen A.G. für Bergbau und Chemie in Homberg/Ndrrh.

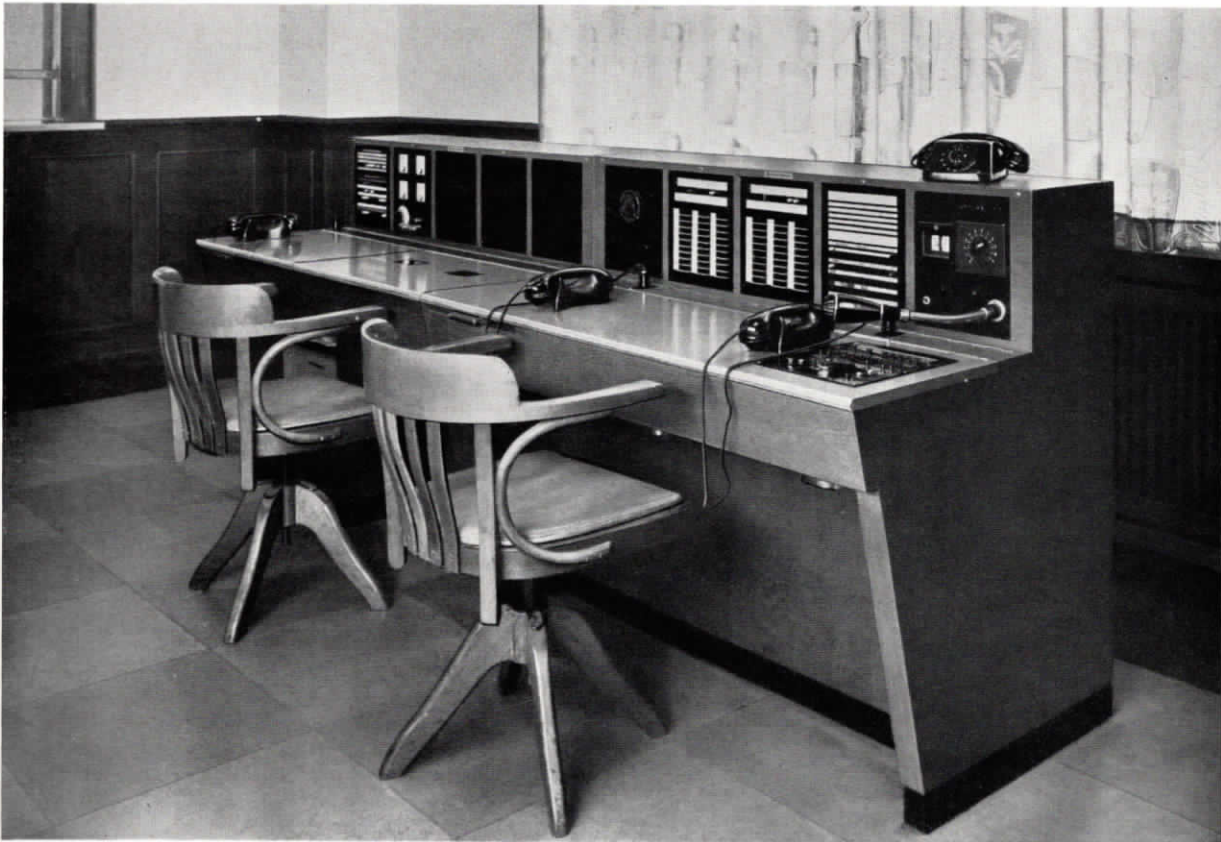


Abb. 2 Zweiplätziger Bedienungs- und Überwachungstisch für die Feuer- und Unfallmelde-Anlage, Fernsprech-Anlage, kombinierte Uhren- und Personensuch-Anlage, Rundspruch-Anlage sowie der Alarm-Anlage

5. Löschhilfe auf Anforderung von den umliegenden Hütten und Zechen,
6. Hilfeleistungen mit Unfallwagen auf Anforderung bei größeren Verkehrsunfällen etc.,
7. Hilfeleistungen für die umfangreichen Werksiedlungen.

Um allen diesen Aufgaben gerecht zu werden, wurde die Hauptfeuerwache auf dem Gelände der Chemischen Werke erweitert und mit modernsten Einrichtungen ausgestattet. Für den ununterbrochenen Werks- und Bereitschaftsdienst sind Unterkunftsräume geschaffen worden, die dem Personal trotz des langen Dienstes die Freude an ihrem Beruf erhalten. Die hellen freundlichen Schlaf- und Aufenthaltsräume sowie die Räume für die Unterbringung der Geräte — Wagenhallen usw. — und die übrigen Diensträume, z. B. Alarmposten, Unterrichtszimmer, Werkstätten usw., sind geeignet, den gesamten Betrieb als „mustergültig“ zu bezeichnen.

Die im Jahre 1955 — von der Telefonbau und Normalzeit G. m. b. H., Frankfurt/M., gelieferten und in Betrieb genommenen Feuermelde-, Unfallmelde-, Fernsprech- und Alarm-Signal-Anlagen

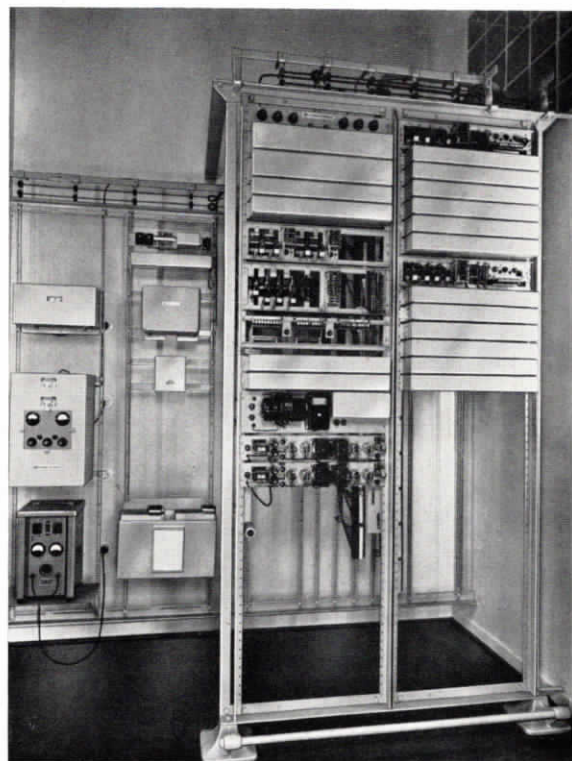


Abb. 3 Blick in den Gestellraum

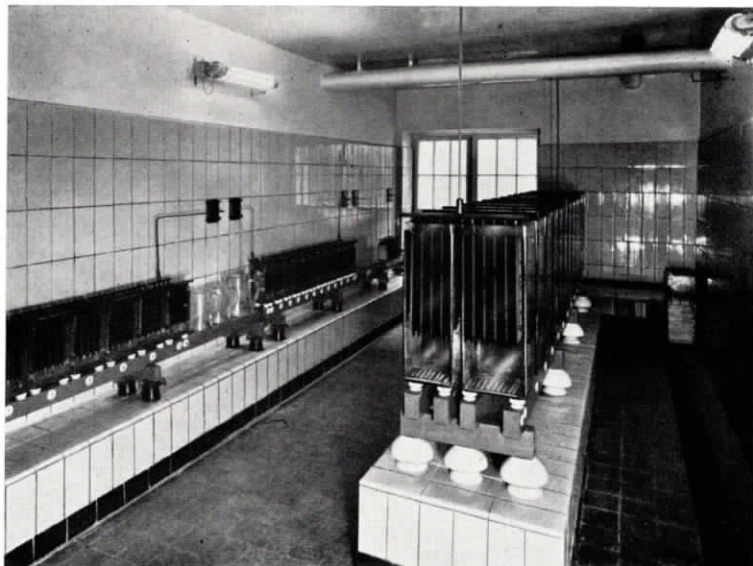


Abb. 4 Batterieraum

vervollständigen die Hauptfeuerwache der Rheinpreußen AG.

Über die zu erfüllenden Aufgaben und die Funktion dieser fernmeldetechnischen Einrichtungen geben nachstehende Ausführungen näheren Aufschluß.

In einem Bedienungstisch (Abb. 2), der im Fernmeldezimmer aufgestellt ist und aus 2 Arbeitsplätzen besteht, sind die Überwachungs- und Bedienungseinrichtungen für folgende Anlagen übersichtlich und leicht bedienbar angeordnet:

1. Feuermelde- und Unfallmelde-Anlage

mit Sicherheitsschaltung, dekadischer Ortskennzeichnung der Meldungen, netzgespeisten ruhestromkontrollierten Meldeschleifen für Feuermeldung und Unfallmeldung, Leuchtfelder mit Kartenfächern für jeden Melderstandort (Ausbaumöglichkeit für 180 Melder), Registrierung der Meldungsart mit Melder-Nummer sowie der Zeit — Minute, Stunde, Tag und Monat — in Schreibmaschinenschrift, Fernsprecheinrichtung für die fernmündliche Übermittlung von Hilferufen über die Feuermelde- und Unfallmeldeschleifen sowie für Hilferufe, die über die Werksfernsprechanlage einlaufen, Alarmgabe auf Großkraftläutewerke, wahlweise automatisch bei Einlauf einer Meldung oder Handalarm bei fernmündlich eingehenden Meldungen,

Einschaltung der Wachbeleuchtung in Verbindung mit der Alarmgabe, elektrische Bildzeituhr usw.

2. Fernsprech-Anlage

als Wähler-Nebenstellenanlage der Baustufe II B/C mit 3 Amtsleitungen und 25 Nebenstellen.

3. Kombinierte Uhren-Personensuch-Anlage

für eine elektrische Werks-Uhren-Anlage mit minütlicher Fortschaltung sowie Personensuchanlage für max. 23 Suchmöglichkeiten.

4. Rundspruchanlage

für die Befehlsübermittlung nach den einzelnen Räumen, mit betriebsmäßig nachgeordneter Rundfunkübertragung.



Abb. 5 Einer der über die Schachtanlagen verteilten öffentlichen kombinierten Feuer- und Unfallmelder

5. Alarmanlage

für Großkraftläutewerke in Verbindung mit automatischer Alarmgabe bei Einlauf einer Meldung oder Handbetätigung bei Einlauf eines Hilferufes über die Werks-Fernsprechanlage.

Die für sämtliche vorgenannten Anlagen notwendigen Betriebseinrichtungen — Relais, Wähler usw. — sind auf einer Gestellreihe angeordnet und in einem besonderen Gestellraum (Abb. 3), der nur für bestimmte Personen zugänglich ist, untergebracht. In diesem Gestellraum befinden sich auch der Netzspeiseteil für die Schleifen- und Betriebs-Stromkreise sowie der Maschinensatz für die Notstromerzeugung bei Netzausfall.

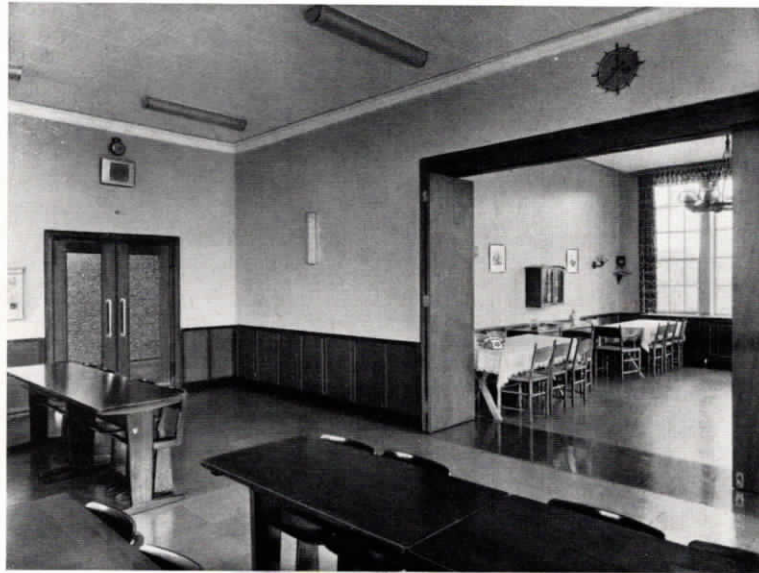


Abb. 7 Aufenthaltsräume mit Fernsprecher, Alarmwecker, Lautsprecher und kombinierter Personensuch-Nebenuhr



Abb. 6 Blick in die Fahrzeughalle mit dem Leuchtfeldtablo für die Einsatzbefehle

In einem besonderen Raum (Abb. 4) sind die für jede Anlage nach den VDE-Vorschriften erforderlichen Reservebatterien aufgestellt. Die Größe der Batterie für Anlagen, die zum Schutze von Leben und Sachwerten bestimmt sind, ist so festgelegt, daß ein 60stündiger Betrieb bei 4 Vollalarmen sichergestellt ist.

Die über die Schachtanlagen verteilten öffentlichen, kombinierten Feuer-Unfallmelder (Abb. 5) besitzen 2 Meldeeinrichtungen, die durch je eine verschlossene Tür mit Glaseinsatz gegen mißbräuchliche Betätigung geschützt sind.

Hinter der oberen Tür ist die Unfallmelde-einrichtung für die fernmündliche Meldungsgabe und hinter der unteren Tür die Melde-einrichtung für die Ortskennzeichnung — dekadische Meldungsübermittlung — angeordnet.

Wird bei der oberen Tür die Glasscheibe eingeschlagen, so springt die Tür automatisch auf und macht den Fernsprechapparat zugänglich, der Hilferuf kann also fernmündlich dem Bedienungstisch mitgeteilt werden.

Bei Feuermeldung ist die Glasscheibe der unteren Tür einzuschlagen, wodurch der Betätigungsknopf für ein Laufwerk zugänglich wird. Nach Betätigung dieses Knopfes wird ein Laufwerk freigegeben, das den Standort des Melders durch Aussendung dekadischer Telegrafie-Impulse der Empfangszentrale übermittelt.



Abb. 8 Unterrichtsraum mit Fernsprecher, Lautsprecher und kombinierter Personensuch-Nebenuhr

Jede Tür ist entsprechend ihrer Bestimmung mit einem Emailschild — „Unfallmeldung“ bzw. „Feuermeldung“ versehen, so daß die hilfeschuchende Person ohne Vorkenntnisse den Melder benutzen kann. Durch ein weiteres Hinweisschild, das am Kopf des Melders angebracht ist und beleuchtet werden kann, ist der Melder leicht erkennbar.

Vorerst sind 35 kombinierte Feuer-Unfallmelder, über die Schächte verteilt, aufgestellt, doch können insgesamt 180 Melder angeschlossen werden.

Die bei den Meldeschleifen angewandte Sicherheitsschaltung garantiert den Einlauf von 2 gleichzeitig abgegebenen Meldungen. Auch während einer vorliegenden Störung, zum Beispiel Drahtbruch oder Erdschluß, ist der Einlauf und die Aufnahme einer Meldung sichergestellt. Sobald eine Meldung in der Empfangszentrale einläuft, wird diese innerhalb weniger Sekunden am Melderleuchtfeld und somit am Kartenfach angezeigt und gleichzeitig vom Registrierapparat unter Angabe der Meldernummer und der Zeit — Minute, Stunde, Tag und Monat — in Schreibmaschinenschrift registriert. Mit dem Aufleuchten des Melderstandortes am Kartenfach wird in der Fahrzeughalle nicht nur der Melderstandort, sondern auch der Einsatzbefehl an beschrifteten Leuchtfeldern (Abb. 6) so lange angezeigt, bis am Bedienungstisch die Löschttaste betätigt wird, was nach Aushändigung der

Karteikarte an den Fahrzeugführer möglich ist. Das Leuchtfeld des Kartenfaches im Bedienungstisch dagegen bleibt so lange eingeschaltet, bis die entnommene Karte zurückgegeben und in das zugehörige Fach eingelegt wurde.

Bei Einlauf eines telefonischen Notrufes über die Werks-Fernsprechzentrale wird die Alarmanlage von Hand eingeschaltet, wobei in der Fahrzeughalle ebenfalls der Einsatzbefehl erkenntlich wird.

Die Dauereinschaltung der Abfrageeinrichtungen für den telefonischen Notruf über die Schleifen und über das werkseigene Netz wird durch ein automatisch nach zirka 15 bis 20 Sekunden erscheinendes Signal kenntlich gemacht. Anrufverhinderungen bzw. Blockierungen werden damit unterbunden. Während des Gespräches kann das



Abb. 9 Flur mit Starktonläutewerken, Lautsprecher und kombinierter Personensuch-Nebenuhr

Signal durch Betätigung einer Wiederholungstaste um die gleiche Zeitspanne hinausgezögert werden.

Die Fernsprechanlage als Wähler-Nebenstellenanlage der Baustufe II B/C enthält einen Wählerschrank, der in dem Gestellraum der Feuermeldeanlage untergebracht ist. Die Abfrage- und Bedienungseinrichtungen für die ankommenden Anrufe, zum Beispiel Amtsanrufe, Hausanrufe und Anrufe der zahlreichen Betriebs-Fernsprechzentralen sind in einer Bedienungsplatte, die im Bedienungspult der Feuermeldezentrale (rechts) (Abb. 2) übersichtlich und leicht bedienbar eingebaut ist, enthalten.

In sämtlichen Räumen der Hauptfeuerwache sind elektrische Nebenuhren (Abb. 7, 8 und 9) jeweils der architektonischen Raumgestaltung angepaßt, vorhanden. Diese werden von einer Zentral-Hauptuhr minütlich gesteuert und somit einheitliche Zeitgebung garantiert. Die Uhrenanlage ist mit einer Personensuchanlage kombiniert, wobei jede Nebenuhr mit einem dritten markanten, gut sichtbaren, roten Zeiger, der in der Ruhestellung auf 0 Uhr (12) steht, versehen ist. Der Signalgeber für die Personensuchanlage ist im Bedienungstisch der Feuermeldeanlage eingebaut (Frontplatte rechts) (Abb. 2). Diese Personensuchanlage ist zunächst für 11 Personen vorgesehen, kann jedoch ohne weiteres auf 23 erweitert werden.

Der Suchvorgang erfolgt durch Einstellung des Signalgebers auf die Zahl der zu suchenden Person, wodurch bei sämtlichen Nebenuhren der rote Zeiger auf die eingestellte Suchnummer automatisch geschaltet wird. Nach der Einstellung ertönt ein kurzes akustisches Signal. Dieses Signal ist in den einzelnen Zimmern als Summersignal und in der Wagenhalle bzw. den Werkstätten als lautstarkes Weckersignal vorgesehen, so daß die gesuchte Person unbedingt auf das Suchsignal aufmerksam gemacht wird. Die Rückstellung des Suchzeigers erfolgt automatisch, nachdem sich die gesuchte Person fernmündlich bei der Zentrale gemeldet hat.

Die Rundspracheinrichtung dient einerseits zur Befehlsübermittlung, andererseits aber auch für Rundfunkübertragungen. Die Verstärkereinrichtung hierfür ist in einem besonderen verschließbaren Fach des Bedienungstisches untergebracht. Das Besprechungsmikrofon, als Schwanenhals ausgebildet, ist mit den Bedienungseinrichtungen der Fernsprechanlage so vereinigt, daß die Bedienungsperson die Möglichkeit hat Befehle, Anordnungen usw. leicht und betriebssicher durchzugeben.

In sämtlichen Räumen befinden sich Lautsprecher (Abb. 7, 8 und 9), die je nach den örtlichen Verhältnissen entweder in unmittelbarer Nähe der Nebenuhr oder des Großkraftläutewerks angebracht sind. Jeder Lautsprecher ist mit einer Lautstärkeregelung versehen, um im Bedarfsfalle (zum Beispiel in Schlafräumen) eine vollständige Schalldämpfung zu erreichen. Die Durchgabe von Befehlen ist aber trotz Schalldämpfung sichergestellt.

Die Alarmanlage mit Großkraftläutewerken gestattet je nach Wichtigkeit einer Meldung, den Alarm in drei verschiedenen Alarmarten entweder automatisch oder manuell zu geben. Die Alarmarten unterscheiden sich durch ihre Charakteristik. Die automatische Alarmierung erfolgt generell bei Einlauf einer Meldung über die ruhestromkontrollierten Schleifen, wobei die Möglichkeit besteht, je nach der Wichtigkeit des Meldersandortes eine bestimmte Alarmart auszusenden. Bei Meldungen, die über das Fernsprechnetzeinlaufen oder während einer Revision der Anlage, bei der der automatische Alarm abgeschaltet ist, wird die Alarmgabe manuell ausgelöst. Auch bei Meldungsübermittlungen, die über die ruhestromkontrollierten Unfallschleifen erfolgen, wird die Alarmdurchgabe manuell vorgenommen.

Die vorbeschriebenen Fernmeldeeinrichtungen erfüllen voll und ganz die an sie gestellten Forderungen und tragen wesentlich dazu bei, den schweren Dienst der Berufs-Grubenwehr zu erleichtern und die Schlagkraft der Wehr zu erhöhen.

Fernsprecheinrichtungen für Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen (EVU-Technik)

von Richard Seym, Frankfurt a. M.

Nachdem im Heft 44 der TuN-Nachrichten die Fernmeldeschaltplatte als solche, insbesondere Aufbau und Einsatzmöglichkeit behandelt wurden, befaßt sich der nachstehende Artikel mit neuzeitlichen Fernsprechanlagen für Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen, wobei die kombinierte Wählernebenstellen- und Betriebsfernsprechanlage den breitesten Raum einnimmt.

Für die Fortleitung und Verteilung der erzeugten elektrischen Energie bedient man sich in steigendem Maße der Fernmeldetechnik, wobei der Fernsprechanlage besondere Bedeutung beizumessen ist. Aus dieser Erkenntnis heraus wurden für die Elektrizitätswirtschaft nach den Richtlinien und Empfehlungen der Vereinigung Deutscher Elektrizitäts-Werke (VDEW) spezielle Fernsprechanlagen entwickelt, die den besonderen Forderungen Rechnung tragen. Bei der Weiträumigkeit und Ausdehnung der Versorgungsnetze werden an die Übertragungstechnik, insbesondere was die Be-

triebssicherheit anbelangt, hohe Ansprüche gestellt. Mit einer nach dem heutigen Stand der Technik aufgebauten EVU-Fernsprechanlage wird nicht nur — soweit es sich um die häufig angewandte Einschleifentechnik handelt — der Fernsprechverkehr mit dem öffentlichen Amt, der vorwiegend den Verwaltungsstellen dient, sichergestellt, sondern auch der Betriebsfernsprechverkehr zu den entfernt liegenden Schaltstationen und Betriebsstellen wickelt sich größtenteils hierüber ab. Die Belange der technischen Betriebsleitung werden somit weitgehend berücksichtigt.



Abb.1 Ansicht der zweiplätzigen Vermittlung mit Fernmeldeschaltplatte für 20 Amtsleitungen, 400 Nebenstellen und den Betriebsleitungen, im Verwaltungsgebäude des Kommunalen Elektrizitätswerkes Mark A.G. in Hagen (Westfalen)

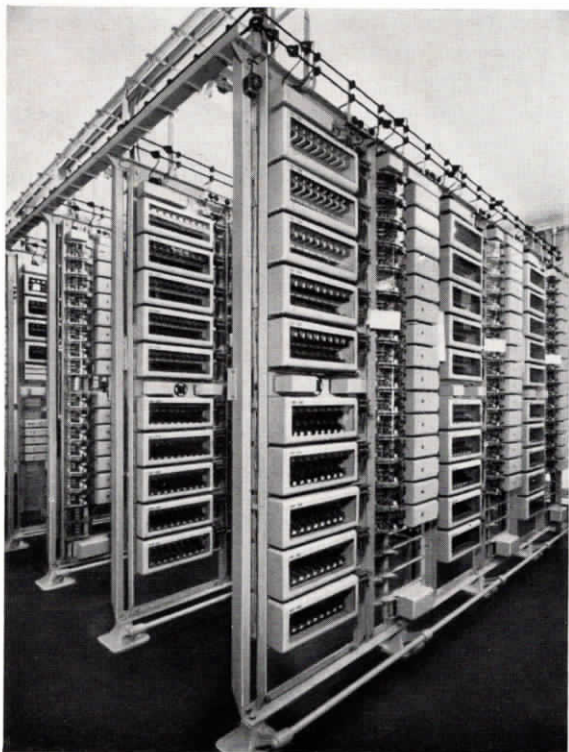


Abb. 2 Teilansicht des Wählerraums mit Vorwähler- und Leitungswähler-Gestellrahmen

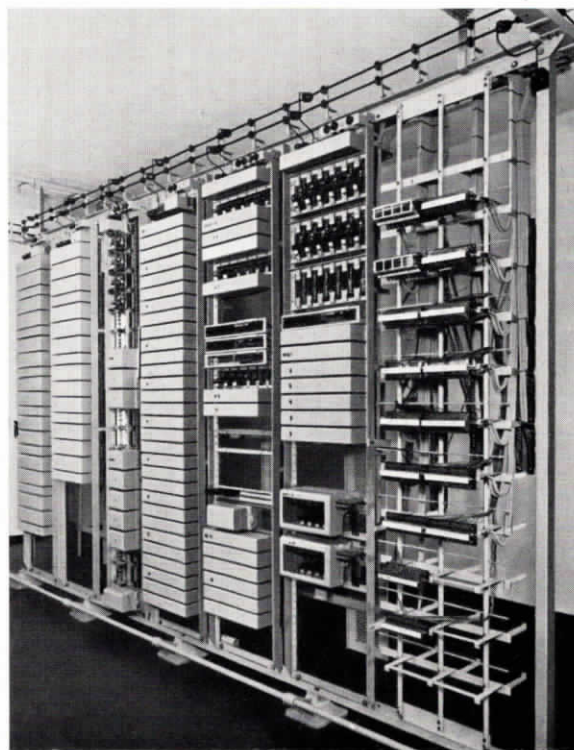


Abb. 3 Teilansicht des Wählerraums mit dem Betriebs- teil der kombinierten Wählernebenstellen- und Betriebs- fernsprechanlage

Eine wichtige Aufgabe bei diesen Anlagen erfüllt die Fernmeldeschaltplatte, denn sie gestattet Verbindungen innerhalb des gesamten, meist umfangreichen Betriebsnetzes schnell und sicher bei einfacher Bedienungsweise herzustellen, was zu einer reibungslosen und bestriebssicheren Funktion der Anlage beiträgt.

Die Umstellung älterer Fernsprechanlagen sollte daher, nicht zuletzt auch aus wirtschaftlichen Gründen, stets in Erwägung gezogen werden.

Nach diesen Ausführungen wird sicherlich die nachstehende Übersicht der zur Wahl stehenden Anlagenarten zur weiteren Klärung des Begriffs „EVU-Fernsprechanlagen“ beitragen. Es sind zu unterscheiden:

1. Die Einschleifentechnik

Kombinierte Wählernebenstellen- und Betriebsfernprechanlage (Verkehrsübersichtsplan siehe Abb. 4).

2. Die Zweischleifentechnik

a) Getrennte Wählernebenstellenanlage und Betriebsfernprechanlage (Verkehrsübersichtsplan siehe Abb. 5).

b) Betriebsfernprechanlage ohne automatische Wählereinrichtung, unabhängig in der Funktion und dem Aufbau einer Nebenstellenanlage (Verkehrsübersichtsplan siehe Abb. 6).

Die naheliegende Frage, welche Technik die geeignetste ist, läßt sich nicht ohne weiteres beantworten, weil hierbei die betrieblichen Verhältnisse des Unternehmens, für das eine EVU-Anlage geplant wird, gebührend zu beachten sind.

Die Einschleifentechnik wird im allgemeinen dann eingesetzt, wenn sich Verwaltung und Betriebsleitung im gleichen Gebäude oder auf demselben Grundstück befinden. Bei diesem System wickelt sich, wie bereits eingangs erwähnt, neben dem Amts- und Hausverkehr vorwiegend auch der Betriebsverkehr über die Wählereinrichtung des Nebenstellenteils ab, was den Gesamtaufwand verringert und daher zu Kostensenkungen führt. Der Umfang der Wählerzentrale einschließlich der zusätzlichen Schaltwerke für den Betriebsverkehr wird kleiner gehalten, die Platzfrage für die Unterbringung der Wähler- und Relais-einrichtungen läßt sich leichter lösen. Als weitere Vorteile können die gemeinsame Stromversorgung, Signaleinrichtung und die Benutzung normaler Nebenstellenapparate angesehen werden.

In diesem Zusammenhang ist beispielsweise die ausgeführte kombinierte Wähler- Nebenstellen- und Betriebsfernprechanlage für das Kommunale Elektrizitätswerk Mark A.G. in Hagen/Westfalen erwähnenswert, weil durch den Bau des neuen

Verwaltungsgebäudes alle Voraussetzungen für eine Anlage nach der Einschleifentechnik gegeben waren.

Die nachstehende Beschreibung weicht in einigen Punkten von der installierten Anlage ab, die daher nur als Beispiel anzusehen ist.

Der Nebenstellenteil mit Wählerzuteilung für die ankommenden Amtsverbindungen umfaßt 20 Amtsleitungen, 400 Teilnehmeranschlüsse und die entsprechenden Verbindungssätze; ferner Meldeleitungen mit Weitervermittlung (MmW), Querverbindungen für automatische Durchwahl sowie verschiedene Ergänzungseinrichtungen. Das ausgedehnte Betriebsnetz sieht Induktivwahlleitungen, die zu Wählanlagen führen, OB-Leitungen, Wählteilnehmeranschlüsse und eine TFH-Leitung vor.

Die kombinierte Bedienungsreinrichtung (siehe Abb. 1) für Amtsleitungen und Betriebsleitungen besteht aus zwei Arbeitsplätzen in Vielfach-

schaltung, mit Zahlengeber und je einer 40teiligen Fernmeldeschaltplatte, die im vorliegenden Fall als Vermittlungsplatz für den manuell abzuwickelnden Betriebsverkehr und als Überwachungsplatz zur Sicherung des Vorrangverkehrs bestimmter Teilnehmer dient. Die Betriebsspannung der Anlage beträgt 60 Volt.

Der gemeinsame Wählerteil umfaßt die erforderlichen Verbindungssätze, Betriebswähler, die teilweise den Übertragungen fest zugeordnet sind, und die allgemeinen Relaisätze der Fernmeldeschaltplatte. Der Betriebsteil stellt ein Knotenamt dar und enthält im wesentlichen die notwendigen Gruppenwähler und Betriebsübertragungen für die Verbindungsleitungen, die zu den fernen Betriebsstellen führen. Zu allen Betriebsübertragungen hat die Fernmeldeschaltplatte Zugang, um ihrer Aufgabe als Vermittlungs- und Überwachungsplatz gerecht zu werden. Die Vorwähler, Gruppenwähler- und Leitungswähler-Verbindungssätze, ferner die

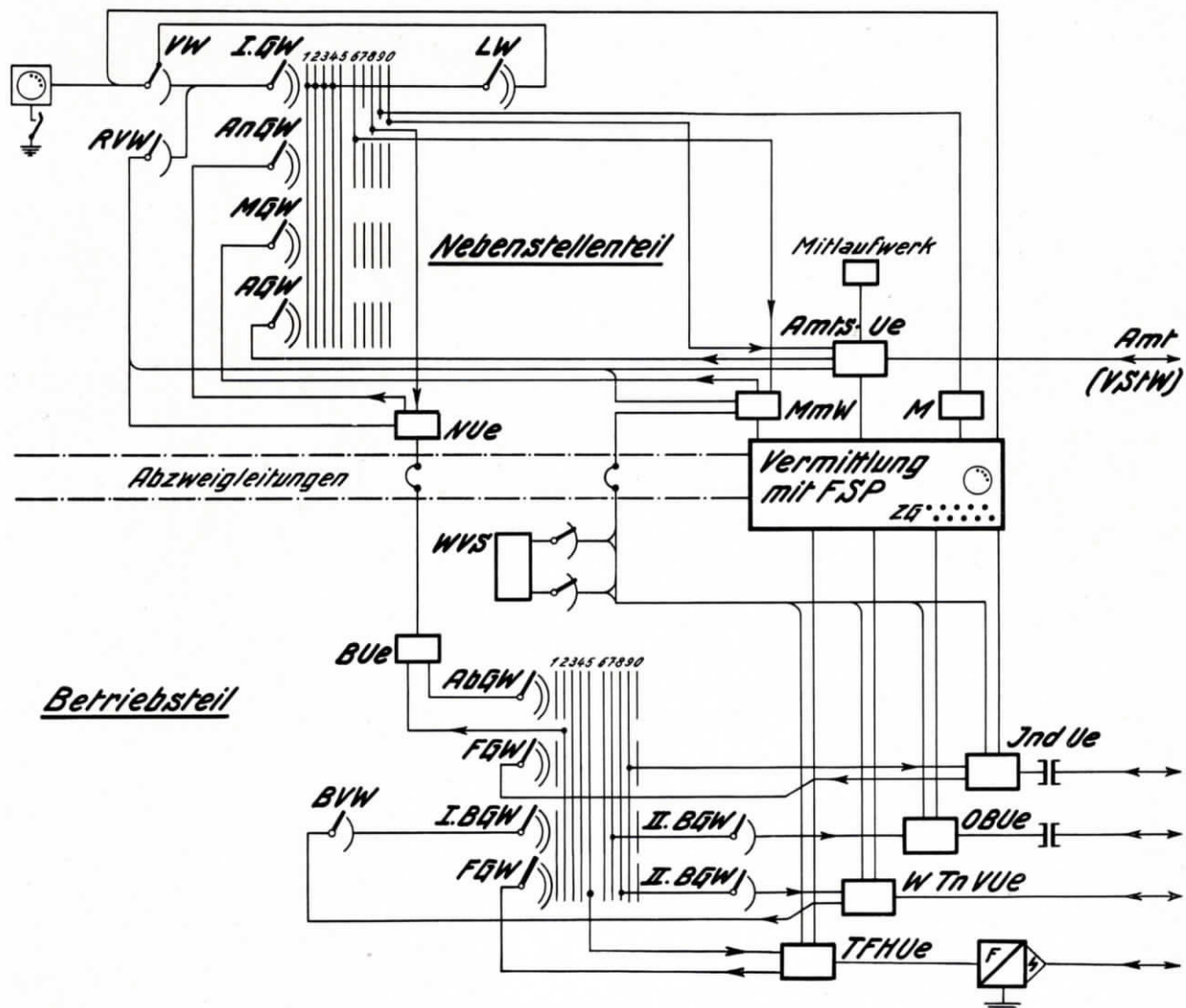


Abb. 4 Prinzipdarstellung einer kombinierten Wählernebenstellen- und Betriebsfernsprechanlage (Einschleifentechnik)

Wähler des Betriebsteiles sind gemeinsam in großer Gestellbauweise ausgeführt. Der Nebenstellenteil und der Betriebsteil sind über doppeltgerichtete Abzweigleitungen für automatische Durchwahl und über Meldeleitungen mit Weitervermittlung für den manuellen Verkehr verbunden. Zur besseren Übersicht sind die Abzweigleitungen über Trennverteiler geführt. Die Dichte des Verkehrs zwischen Nebenstellenteil und Betriebsteil bestimmt die Anzahl der Abzweigleitungen.

Nebenstellenteil

Die Wählereinrichtung gestattet vollautomatischen Untereinanderverkehr aller angeschlossenen Teilnehmer. Die vollamtsberechtigten Nebenstellen erreichen eine freie Amtsleitung unmittelbar durch Wahl der Amtskennziffer. Die Verkehrsberechtigung der Nebenstellen läßt sich wahlweise vollamtsberechtigt, halbamtsberechtigt und nichtamtsberechtigt (Hausstelle) einrichten. Im ankommenden Amtsverkehr werden die von der Bedienung abgefragten Gespräche unter Benutzung des Zahlengabers oder der Wählscheibe den Nebenstellen zugeteilt.

Weitere Merkmale der Nebenstellenzentrale sind unter anderem:

Selbsttätige Umlegung von Amtsverbindungen von Nebenstelle zu Nebenstelle, ohne die Bedienung in Anspruch zu nehmen.

Während einer Amtsverbindung kann jede Nebenstelle Rückfrage zu einer anderen Nebenstelle und zu einem beliebigen Betriebsteilnehmer halten.

Zeitweise Umschaltung der Verkehrsberechtigung für eine Anzahl vollamtsberechtigter Nebenstellen in halbamtsberechtigte durch Umlegen eines Schalters seitens der Bedienung.

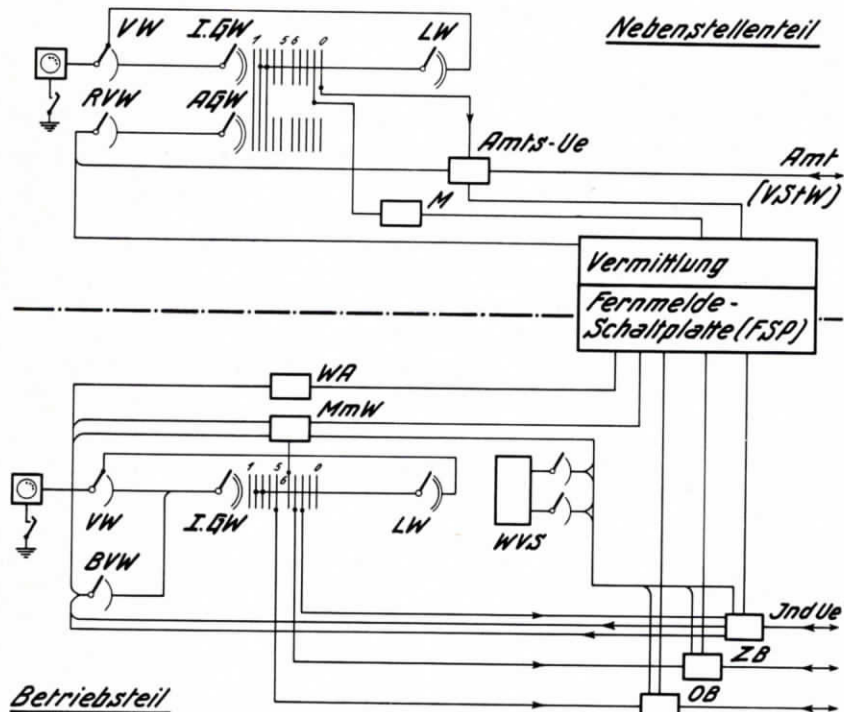


Abb. 5 Prinzipdarstellung einer Wählernebenstellen- und Betriebsfernsprechanlage (Zweischleifentechnik)

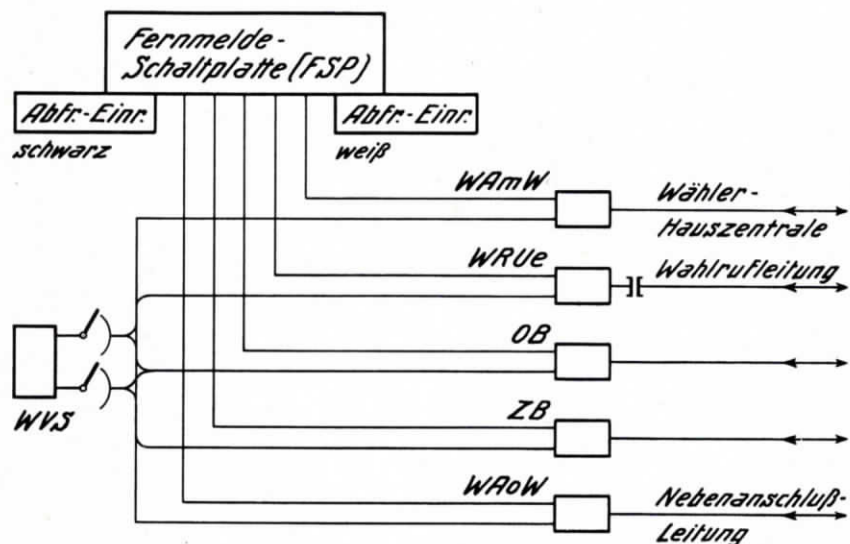


Abb. 6 Prinzipdarstellung einer Betriebsfernsprechanlage ohne automatischen Wählerteil, zusätzlich zu einer Nebenstellenanlage

Bevorzugte Nebenstellen haben individuelle Anrufmöglichkeit zur Vermittlung. Die Bedienung erkennt sofort, wer der rufende Teilnehmer ist.

Betriebsverkehr

Der vollautomatische Betriebsverkehr sieht vor, daß jeder Nebenstellenteilnehmer nach Wahl der Kennziffer (8) und der entsprechenden Anschluß-

nummer über eine freie Abzweigleitung den fernnen Betriebsteilnehmer erreicht. Der Nebenstellen- teilnehmer hat ferner die Möglichkeit, über die Meldeleitung mit Weitervermittlung — in diesem Fall ist die Kennziffer 6 zu wählen — die Fern- meldeschaltplatte zu erreichen, wobei eine Wei- tervermittlung zum Betriebsteilnehmer besteht. Die Nebenstelle besitzt, während sie ein Betriebsge- spräch führt, Rückfragemöglichkeit zu allen Teil- nehmern der Nebenstellenanlage.

Bei ankommender Belegung — ausgenommen OB-Leitungen, die den Anrufzustand an der Fern- meldeschaltplatte auslösen — ist jede Neben- stelle oder eine andere Betriebsstelle im Wähl- verfahren zu erreichen. Andererseits kann auch die Fernmeldeschaltplatte durch den fernnen Teilneh- mer angewählt werden. Eine Weitervermittlung kann immer erfolgen. Rückfragemöglichkeit für die aus dem Betriebsteil kommenden automatisch aufgebauten Verbindungen zu den Nebenstellen und zu anderen Betriebsstellen besteht ebenfalls.

Darüber hinaus stellt die Fernmeldeschaltplatte Bedienungsmaßnahmen und Sprechmöglichkeiten sicher, die sich bei der Abwicklung des Betriebs- verkehrs äußerst günstig auswirken und für die leistungsmäßige Beurteilung der Anlage recht wertvoll sind. Es sind dies:

Bedienungserleichterung durch Verwendung nichtsperrender Tasten ohne Rückstellung.

Ankommende Gespräche auf den Betriebslei- tungen — soweit nicht automatische Durchwahl zum Teilnehmer erfolgt — mit und ohne manu- elle Weitervermittlung.

Automatisch wirksam werdende Warteschaltung, falls sich die Be- dienung zur Abfrage einer ande- ren Betriebsleitung einschaltet.

Zugang zu den Teilnehmern der Nebenstellenanlage über eine Meldeleitung mit Weitervermitt- lung (MmW).

Manuelles gegenseitiges Ver- mitteln der Betriebsleitungen über einen Wählverbindungsatz (WVS).

Aufbau eines Sammelgesprächs unter Zuhilfenahme der Sammel- verbindungsreihe der Fernmelde- schaltplatte.

Eintreten in ein Sammelgespräch. Abschalten einer Leitung vom Sammelgespräch.

Kettengesprächsschaltung für die Betriebsleitungen.

Eintreten in eine Betriebsleitung nach Aufforderung.

Aufschalten auf ein Betriebsgespräch, wenn der ferne Teilnehmer eine besetzte Nebenstelle an- wählt. Das Anrufzeichen wird automatisch zur Fernmeldeschaltplatte gegeben.

Zeitweise Sperrung der Betriebsleitungen für automatische Durchwahl.

Verbindungskontrolle bei mehreren Betriebs- gesprächen zur Feststellung, welche Leitungen miteinander verbunden sind.

Trennen eines Gesprächs auf einer Betriebs- leitung.

Die Abb. 2 und 3 zeigen Ausschnitte vom Wählerraum, wobei u. a. die Vorwählereinzel- rahmen, die Gruppenwähler- und Leitungswähler- Gestellrahmen, die zahlreichen Übertragungen usw. sichtbar sind. An Hand des Verkehrsüber- sichtsplanes (siehe Abb. 4) läßt sich der schaltungs- gemäße Aufbau einer Einschleifenanlage verfol- gen. Im oberen Teil ist die Nebenstellenanlage dargestellt, die mit dem Betriebsteil über Abzwei- gleitungen und Meldeleitungen mit Weitervermitt- lung zusammengeschaltet ist.

Abschließend kann gesagt werden, daß die Ein- schleifentechnik — wie die vorstehenden Aus- führungen zeigen — eine ideale Zusammenfassung von Nebenstellenteil und Betriebsteil erlaubt, was besonders für die Teilnehmer der Anlage von Nutzen ist.

Der Vollständigkeit halber wird nachstehend die Zweischleifentechnik erläutert.

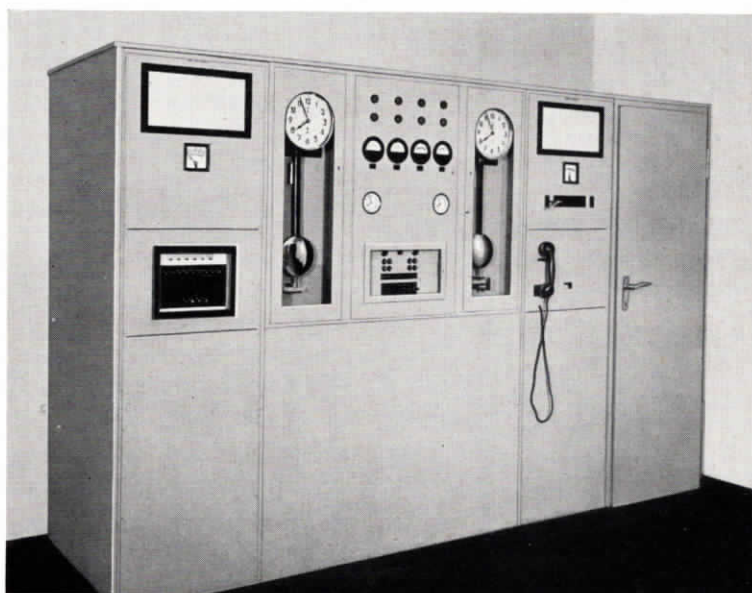


Abb. 7 Ansicht der kombinierten Feuermelde-, Wächterkontroll- und Uhrenzentrale, aufgestellt in der Vermittlung des Verwaltungsgebäudes des Kommunalen Elektrizitätswerkes Mark A. G. in Hagen (Westfalen)

Die Zweischleifentechnik

a) Getrennte Wählernebenstellen- und Betriebsfernsprechanlage

Bei der getrennten Wählernebenstellen- und Betriebsfernsprechanlage, die auch in den eingangs erwähnten Aufbaurichtlinien vermerkt ist, handelt es sich um einen Nebenstellen- und einen Betriebsteil, also um zwei Anlagen nebeneinander. Der grundlegende Unterschied gegenüber der Einschleifentechnik besteht darin, daß zwischen den beiden Anlagen keine Sprechstromkreise bestehen. Auch die Teilnehmerapparate sind in jeder Anlage über eigene Anschlußleitungen mit dem Wählerteil verbunden. Besondere Stellen können sogenannte Zweiwegestationen erhalten, die somit Zugang zur Nebenstellenanlage und zur Betriebsanlage haben. Es läßt sich hier im Gegensatz zur kombinierten Technik für die Nebenstellenanlage auch das Schnurpaarsystem anwenden, während für den Betriebsteil, wegen der Durchwahl im ankommenden Betriebsverkehr, Wählerverbindungsätze benutzt werden.

Diese Art der Zweischleifentechnik wird häufig dann eingesetzt, wenn der Betriebsverkehr vorherrschend ist, dagegen der Amtsverkehr nur geringe Sprechfrequenzen aufweist, was beispielsweise in einem Umspannwerk ohne Verwaltungsstellen der Fall sein wird. Wie das Beispiel zeigt, siehe hierzu Verkehrsübersichtsplan Abb. 5, lassen sich bei dieser Ausführung ebenfalls verschiedenartige Betriebsleitungen an die Fernmeldeschaltplatte anschließen.

Die Betriebsstellen, die untereinander ein Gespräch mit der Wählscheibe herstellen, wählen die Betriebsleitungen direkt aus. Im ankommenden Verkehr erreichen die fernen Betriebsteilnehmer, soweit sie durchwahlfähige Leitungen benutzen, z. B. Induktivwahl, die Betriebsstellen durch Auswählen der entsprechenden Anschlußnummer. Dagegen stellt für die halbautomatisch betriebenen OB-Leitungen und ZB-Leitungen die Bedienung der Fernmeldeschaltplatte die Verbindung zur gewünschten Betriebsstelle her.

b) Betriebsfernsprechanlage ohne automatische Wählereinrichtung

Eine andere Ausführung der Zweischleifentechnik ist die Betriebsfernsprechanlage ohne automatische Wählereinrichtung, die als ausgesprochene Betriebsfernsprechanlage anzusehen ist. Vgl. Verkehrsübersichtsplan Abb. 6. Derartige Einrichtungen werden häufig in Zechenkraftwerken eingesetzt. Kennzeichnend für diese Anlagenart ist der ausschließlich manuelle Untereinanderverkehr der Betriebsleitungen. Die Zusammenschaltung der Leitungen wird von der Bedienung unter Benutzung der Wählerverbindungsätze vorgenommen. Bei dieser Anlage wickelt sich vorwiegend der Sprechverkehr zwischen der Schaltwarte und den fernen Betriebsstellen ab, wobei wiederum die Fernmeldeschaltplatte der Bedienungs- und Überwachungsplatz für den Schalteringenieur ist. Falls die Forderung gestellt wird, von der Schaltwarte aus Gespräche mit den Teilnehmern der Nebenstellenanlage, die in den meisten Fällen vorhanden ist, zu führen, dann besteht die Möglichkeit, eine oder mehrere Nebenanschlußleitungen, die aber in keinem Fall vermittlungsfähig sind, an der Fernmeldeschaltplatte enden zu lassen. Eigene Amtsgespräche der Bedienung können dann gleichfalls hergestellt werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß durch die Entwicklung der EVU-Fernsprechanlagen, wobei man die Vorteile der Wähltechnik besonders berücksichtigte, Einrichtungen geschaffen wurden, die den Bedürfnissen der Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen voll und ganz gerecht werden.



Abb. 8 Kommunales Elektrizitätswerk Mark A.G. in Hagen (Westfalen)

Untersuchungen über die Pflege von Fernsprech-Nebenstellenanlagen

Ein Bericht von der Pflegedienst-Überwachung (PflÜ)
der Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt a. M.

Fernsprechanlagen jeder Art und jeder Größe müssen laufend und sachverständig gepflegt werden, um den hohen Anforderungen, die man an sie stellt, immer und auch unter den stärksten Belastungen zu entsprechen. Diese Voraussetzung trifft selbstverständlich bei allen öffentlichen Orts- und Fernämtern zu, die gut geschultes Personal für die Pflege der komplizierten technischen Einrichtungen dieser Vermittlungsstellen besitzen.

Nicht minder kompliziert sind aber die automatischen Vermittlungszentralen, die man in modernen Fernsprech-Nebenstellenanlagen findet, und auch diese bedürfen der fachmännischen Pflege, wenn sie in Übertragungsgüte und ständiger Betriebsbereitschaft das erfüllen sollen, was in der Zeit des Selbstwähl-Fernverkehrs und der vielen Telefongespräche über Land und Meer von ihnen verlangt wird.

Deshalb ist durch gesetzliche Regelung in der Fernsprechordnung (FO) diese sachkundige Pflege mit dem Betrieb einer Fernsprech-Nebenstellenanlage gekoppelt worden, und zwar in der Hauptsache, um die Inhaber von Nebenstellenanlagen vor Ärger und Enttäuschung zu bewahren, wenn sie glauben, die Anschaffung einer solchen Anlage genüge, um auch ohne Pflege ein stets betriebsbereites Instrument zu besitzen.

Die Telefonbau und Normalzeit unterhält für die sehr zahlreichen Nebenstellenanlagen, die sie im Bundesgebiet betreibt und zu deren Pflege sie verpflichtet ist, einen gut organisierten Pflegedienst, der, von einzelnen Stützpunkten ausgehend, motorisiert bis in die Ausläufer der Landbezirke eindringt. Die Stützpunkte sind so gewählt, daß jeder Gebietsteil in ganz kurzer Zeit erreicht werden kann.

Aber nicht nur Personal muß für einen gut funktionierenden Pflegedienst stets ausreichend zur Verfügung stehen, es wird auch ständig Spezialwerkzeug und Ersatzmaterial benötigt, und es ist deshalb wichtig, aus den Erfahrungen dieses Pflegedienstes Rückschlüsse für die Vorhaltung von Personal und Material zu gewinnen, um zu möglichst wirtschaftlichen Dispositionen zu kommen.

Die Pflegedienst-Überwachung der TuN stellt daher an Hand der ihr aus allen Bezirken zufließenden Belege statistische Untersuchungen über die Ergebnisse des Pflegedienstes an und erhält dadurch wertvolles Material für ihre weitere Arbeit.

Im Verlauf dieser Untersuchungen tauchte nun die Frage auf, wie sich wohl die Pflegeleistung bei kleinen, mittleren und großen Universalzentralen sowie Rekord-Zentralen (das sind die Bezeichnungen der W-Nebenstellenanlagen der TuN) auf die einzelnen Anlagenteile zergliedern möge. Man wollte wissen, welcher Anteil der Pflegeleistung beispielsweise auf die Stromversorgung entfällt oder auf das Leitungsnetz oder etwa auf die Nebenstellenapparate dieser Anlagen.

Hierzu wurden nun im Laufe eines Kalenderjahres die Pflegeleistungen an insgesamt 11 600 kleinen, mittleren und großen Universal- und Rekord-Zentralen, die man aus allen Teilen des Bundesgebietes entsprechend der jeweiligen Anlagendichte herausgezogen hatte, überprüft und aufgegliedert. Die überprüften Anlagen stammen zum Teil aus neuerer Fertigung, zum Teil aber auch aus früheren Lieferungen, und zwar im richtigen Verhältnis des Bestandes, so daß diese Untersuchung also eine gute Übersicht erwarten ließ.

Von den 11 600 Anlagen, die zur Ermittlung herangezogen wurden, entfallen

- 5000 Anlagen auf die Baustufen I A bis I C 2, das sind Anlagen mit 1 Amtsleitung und 3 bis 9 Nebenstellen;
- 5000 Anlagen auf die Baustufen II A bis II D mit 2 bis 5 Amtsleitungen und 10 bis 25 Nebenstellen;
- 1000 Anlagen auf die Baustufen II E und II F mit 3 bis 8 Amtsleitungen und 30 bis 60 Nebenstellen;
- 400 Anlagen auf die Baustufe II G mit 5 bis 10 Amtsleitungen und 50 bis 100 Nebenstellen sowie
- 200 Anlagen auf die Baustufen III S und III W, das sind Großanlagen nach dem 1000er- und 10000er-System, die in verschiedenen Größen geliefert wurden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind aus der nachstehend angeführten Tabelle ersichtlich. Die erste senkrechte Spalte zeigt die Aufteilung der Pflegeleistung nach einzelnen Teilen der Anlage, und zwar in 6 Hauptgruppen gegliedert, von denen die ersten beiden zur besseren Übersicht eine weitere Unterteilung erfahren haben.

1	5000 Kleine W-Anl. IA-IC2 2	5000 Mittl. W-Anl. IIA-II D 3	1000 Mittl. W-Anl. IIE / IIF 4	400 Mittl. W-Anl. IIG 5	200 Große W-Anl. III W / III S 6
1. Zentrale					
a) Relais	14,9 %	14,6 %	16,1 %	12,9 %	12,6 %
b) Wähler	3,0 %	4,2 %	6,2 %	9,0 %	12,5 %
c) Sonstiges	8,3 % 26,2 %	10,6 % 29,4 %	10,2 % 32,5 %	12,6 % 34,5 %	15,6 % 40,7 %
2. Apparate					
a) Leitungsschnüre	7,2 %	8,7 %	10,3 %	11,0 %	11,1 %
b) Wählscheiben	7,0 %	7,9 %	8,9 %	8,9 %	8,9 %
c) Handapparat	5,2 %	6,3 %	7,0 %	6,9 %	7,0 %
d) Sonstiges	20,4 % 39,8 %	21,7 % 44,6 %	22,8 % 49,0 %	23,6 % 50,4 %	20,9 % 47,9 %
3. Stromversorgung	18,7 %	14,4 %	8,8 %	6,8 %	4,9 %
4. Leitungsnetz	5,4 %	4,5 %	4,6 %	4,7 %	3,5 %
5. Außerhalb der Anlage liegende Ursachen	7,8 %	5,2 %	3,7 %	2,6 %	2,2 %
6. Ohne erkennbare Ursachen	2,1 %	1,9 %	1,4 %	1,0 %	0,8 %
	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Gliederung der Pflegeleistung
bei kleinen, mittleren und großen Universal- sowie Rekord-Zentralen

1. Die Zentrale

Hierunter ist die Wählereinrichtung einschließlich des Vermittlungsapparates, des Vermittlungstisches oder des Vermittlungsschranks je nach Größe und System der Anlage zu verstehen.

Die Pflegeleistung für die Zentrale ist unterteilt in 3 Gruppen, und zwar

- a) Pflege der Relais
Dazu gehören die Relaiskontakte, Relaisspulen sowie auch ein gelegentlicher Austausch dieser Teile.
- b) Pflege der Wähler
einschließlich des Vielfach-Kontaktfeldes, des Wählerantriebs und der Wählerspule
- c) Sonstige Pflegeleistungen,
z. B. am Vermittlungsapparat, Vermittlungstisch oder dem Vermittlungsschrank, den Signallampen, der Signaleinrichtung, an den Lötleisten, Sicherungen, Schaltern, Tasten, Stöpseln und schließlich an der Verkabelung der Zentrale.

2. Die Apparate bei den Nebenstellen,

wobei Sonderapparaturen, Chef- und Sekretärstationen usw. in die Betrachtung einbezogen wurden.

Auch diese Gruppe ist der besseren Übersicht wegen aufgeteilt in 4 Untergruppen

- a) Pflegeleistungen für die Leitungsschnüre, das sind Handapparatschnüre, Anschlußschnüre, Instandsetzung abgerissener Schnüre, Beseitigung von Feuchtigkeitsschäden an Schnüren usw.
- b) Pflege der Wählscheiben der Apparate einschließlich der Impulskontakte, Einregulieren der Wählscheibe, gelegentlicher Austausch eines Impulskontaktes oder einer Aufzugsfeder u. dgl.
- c) Pflege der Handapparate, insbesondere der Sprech- und Hörkapseln, des Knallschutzes, Erneuerung der Kapseln, Erneuerung zerbrochener Griffe oder der Muscheln.



- d) Sonstige Pflegeleistungen, z. B. am Gabelumschalter, bei Gehäuseschäden, an der Induktionsspule, dem Wecker, den Lötleisten, den Klemmleisten, dem Anschlußkasten, den Tasten, Lampen und Schaltelementen.

3. Die Stromversorgung,

d. h. die Wartung der Batterie, Kontrolle der Säuredichte, Nachfüllen von destilliertem Wasser, gelegentliches Auswechseln der Plattensätze, Überwachung des Gleichrichters, Einregulieren der richtigen Stromstärke nach dem Verbrauch, Erneuerung von Sicherungen, Pflege der Netzspeisegeräte usw.

4. Am Leitungsnetz,

Beseitigung von Schäden, z. B. durch Feuchtigkeit oder bei baulichen Veränderungen.

5. Pflegeleistungen bei **Ursachen, die außerhalb der Anlage liegen**, z. B. Verständigung mit dem Pflegedienst der öffentlichen Fernsprechanlagen, wenn über schlechte Verständigung oder Unterbrechungen bei Ferngesprächen geklagt wird oder wenn Leitungsunterbrechungen vorliegen.

Schließlich

6. Pflegeleistungen, für die der Pflegedienst in Anspruch genommen wird, **ohne daß eine erkennbare Ursache vorliegt**.

In den senkrechten Spalten 2 bis 6 werden dann die Pflegeleistungen als Summe einzelner Pflegefälle prozentual aufgegliedert, so daß sich daraus der Anteil jeder einzelnen Gruppe innerhalb der Gesamtaufwendungen für die jeweilige Anlagenkategorie ergibt.

Interessant ist, daß man aus dieser Tabelle gewisse steigende und fallende Tendenzen in den Aufwendungen einzelner Gruppen erkennt, die auch schon bei rein theoretischer Überlegung erklärlich sind. Beispielsweise beträgt bei den kleinen W-Anlagen der Baustufen I A bis I C 2 der Pflegeaufwand für die Zentrale 26,2 %, für die Stromversorgung 18,7 % und für die Pflegeleistungen nach Pos. 5 7,8 %. Während nun der Anteil der Aufwendungen für die Zentrale mit zunehmender Größe steigt — bei den großen W-Anlagen in Spalte 6 beträgt der Anteil für die Zentrale schon 40,7 % — so sinkt der Anteil für die Stromversorgung und für Pflegeleistungen nach

Pos. 5 mit zunehmender Größe der Anlage ab und erreicht bei den großen Anlagen für die Stromversorgung den Wert von 4,9 % und für Pflegeleistungen nach Pos. 5 2,2 %. Dasselbe trifft — allerdings in geringerem Umfang — auch für die Pos. 6 zu, deren Anteil von 2,1 % bei den kleinen Anlagen auf 0,8 % bei den großen Anlagen sinkt.

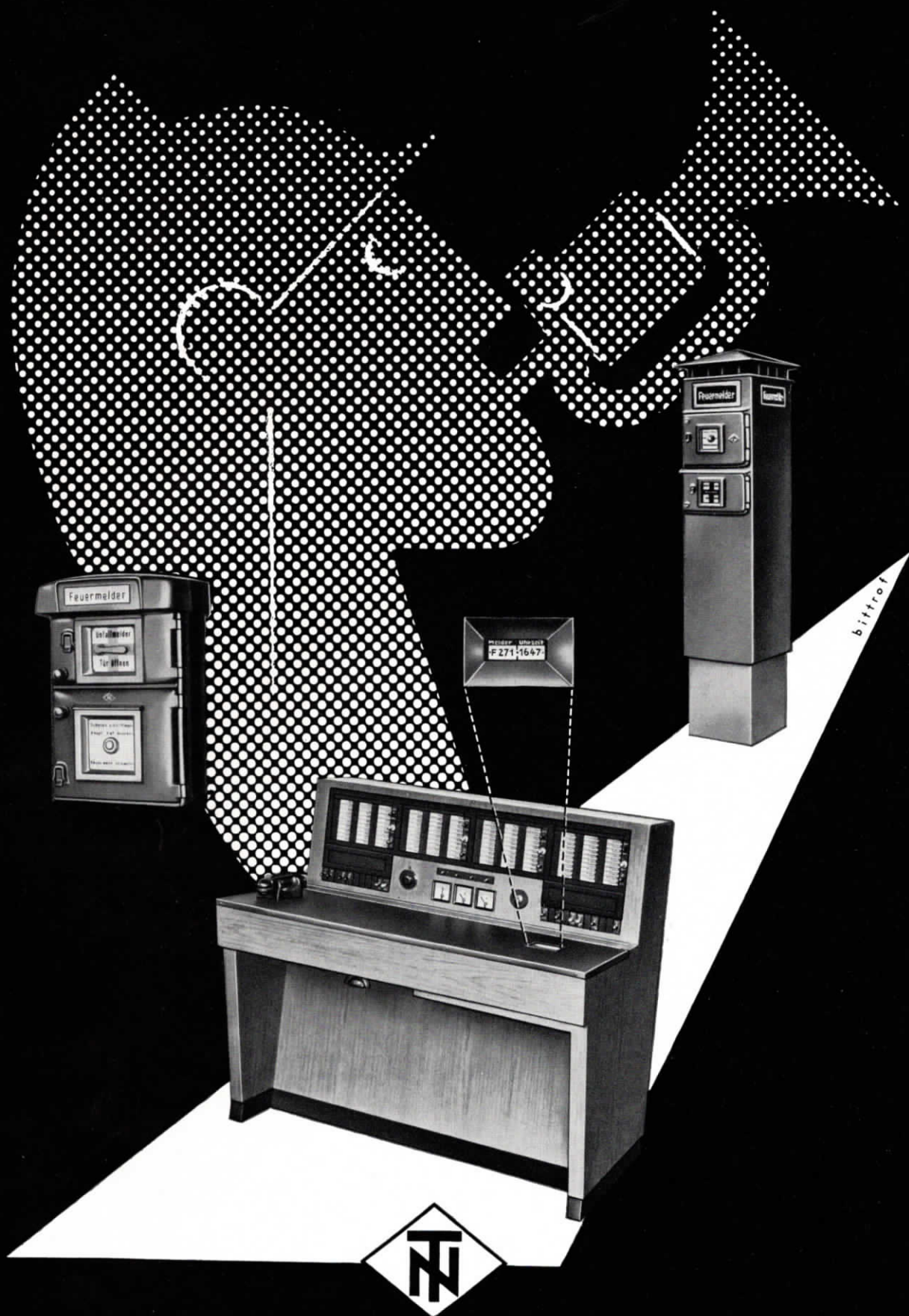
Betrachtet man nun die Pflegeleistungen für die Zentrale im einzelnen, so ergibt sich daraus, daß ein wesentlicher Anteil auf die Pflege der Relais entfällt, wohingegen der Aufwand für die Wähler im Vergleich dazu geringer ist und erst bei den großen Zentralen die Pflegeleistung für die Relais nahezu erreicht, allerdings ohne diese in der ganzen Untersuchungsreihe jemals zu übertreffen.

Bei den kleinen Anlagen beträgt der Pflegeaufwand für Relais 14,9 %, für die Wähler nur 3 %. Bei den mittleren Anlagen II A bis II D werden für Relais 14,6 %, für Wähler 4,2 % aufgewendet. Bei den Anlagen II E und II F entfallen auf Relais 16,1 %, auf Wähler 6,2 %, und erst bei den Anlagen II G steigt der Wähleranteil stärker an; es werden für Relais 12,9 %, für Wähler 9 % aufgewendet, um schließlich bei den großen Anlagen bei den Relais 12,6 % und bei den Wählern 12,5 % zu erreichen. *)

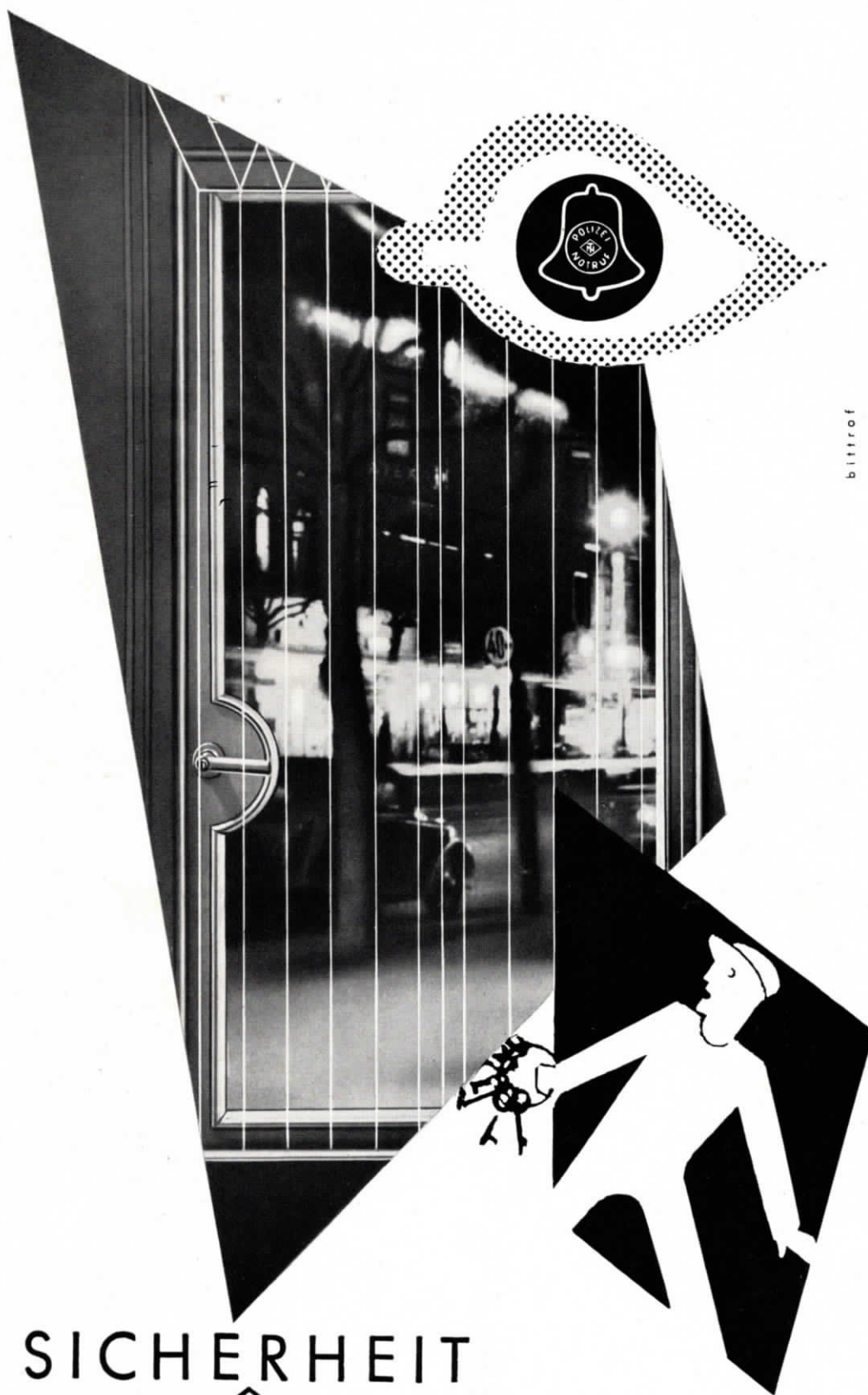
Interessant ist auch, daß die Zentralen trotz ihres verhältnismäßig komplizierten Aufbaues längst nicht den Hauptanteil der Pflegeleistung für sich beanspruchen, sondern daß die Pflege der Apparate bei den Nebenstellen viel aufwendiger ist. Aber auch das ist erklärlich, denn die Zentrale ist entweder in einem gekapselten Gehäuse oder in einem besonderen Raum untergebracht, und nur das Pflegepersonal hat zu ihr Zutritt, während die Apparate im ganzen Haus verstreut sind und deshalb wohl auch stärker allen möglichen Einflüssen unterliegen.

Bei aller Mühe, die diese Auswertungen bei der ganzen Breite des Untersuchungsfeldes gemacht haben, bringen die gewonnenen Zahlen doch viele neue Erkenntnisse und häufig auch die Bestätigung früherer theoretischer Überlegungen, so daß diese Arbeit für die weitere Beurteilung des Pflegedienstes einen wichtigen und wertvollen Beitrag gibt.

*) Für die Beurteilung dieser Werte ist zu berücksichtigen, daß bei Fernsprech-Nebenstellenanlagen die Zahl der Relais im Vergleich zur Wählerzahl sehr groß ist und mit steigender Größe der Anlagen das Verhältnis Relais:Wähler fällt.



FEUERMELDE- UND ALARM-ANLAGEN
gewährleisten schnellste Brandbekämpfung



blittrof

SICHERHEIT

durch



POLIZEI-NOTRUF-ANLAGEN



FERNSPRECH-ANLAGEN

ELEKTRISCHE UHREN

ZEITKONTROLLANLAGEN

FEUERMELDE-ANLAGEN

WÄCHTERKONTROLL-ANLAGEN

POLIZEI-NOTRUF-ANLAGEN

SICHERHEITS- U. ALARM-ANLAGEN

LICHTSIGNAL-ANLAGEN

FERNWIRK-ANLAGEN

fertigen und installieren

Aachen:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Köln, Techn. Büro Aachen,
Beeckstraße 35, Telefon 3 33 29

Augsburg:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk München, Technisches Büro
Augsburg, Frohsinnstraße 20, Telefon 54 38

Bamberg:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nürnberg, Techn. Büro
Bamberg, Schwarzenbergerstraße 2, Tel. 55 59

Bayreuth:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nürnberg, Techn. Büro
Bayreuth, Richard-Wagner-Straße 39, Tel. 44 02

Berlin NW 87:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Berlin, Berlin NW 87,
Franklinstraße 22, Telefon Sa.-Nr. 39 51 91

Bielefeld:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Bielefeld, Bielefeld, Schul-
straße 10, Tel. 6 07 41, Fernschreiber 0932 768

Bochum:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Dortmund, Technisches Büro
Bochum, Rottstraße 21, Telefon 6 67 44/45

Bonn:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Köln, Technisches Büro Bonn,
Argelanderstraße 85, Telefon 2 26 70 u. 2 36 07
Fernschreiber 0886 536

Braunschweig:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Hannover, Technisches Büro
Braunschweig, Kalenwall 2, Telefon 2 13 11-12

Bremen:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Bremen, Bremen, Außer der
Schleifmühle 73, Telefon Sa.-Nr. 2 13 41
Fernschreiber 024 4656

Bremerhaven:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Bremen, Technisches Büro
Bremerhaven, Friedrich-Ebert-Straße 6,
Telefon 29 36

Darmstadt:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Südwestdeutschland,
Technisches Büro Darmstadt, Wilhelm-
Leuschner-Straße 6, Telefon 58 96 und 27 28

Dortmund:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Dortmund, Dortmund,
Luisenstr. 14, Tel. 2 69 51-55, Fernschreib. 0322 184

Duisburg:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Essen, Technisches Büro
Duisburg, Schifferstraße 36-38, Tel. 2 24 86/87

Düsseldorf:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Düsseldorf, Düsseldorf,
Flingerstraße 18-28, Telefon Sa.-Nr. 2 04 51,
Fernschreiber 0858 2710

Essen:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Essen und
Industrie-Abteilung Ruhrgebiet, Essen,
Christophstr. 18-20, Telefon 7 49 54-56,
Fernschreiber 0857 683

Frankfurt a. M.:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Südwestdeutschland, Frank-
furt am Main, Franken-Allee 19,
Tel. Sa.-Nr. 3 06 41, Fernschreiber 041 1141

Freiburg i. Br.:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Freiburg, Freiburg i. Br.,
Schwaighofstraße 6, Telefon 25 25-26,
Fernschreiber 077 856

Gießen:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Südwestdeutschland, Tech-
nisches Büro Gießen, Ludwigsplatz 4, Tel. 35 08

Göppingen:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Württemberg,
Techn. Büro Göppingen, Stuttgarter Straße 17,
Telefon 37 56

Göttingen:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Hannover, Technisches Büro
Göttingen, Geismar Landstraße 4a, Tel. 5 82 13

Gummersbach:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Köln, Technisches Büro
Gummersbach, Schützenstraße 24, Telefon 20 20

Hagen/Westf.:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Dortmund, Technisches Büro
Hagen, Augustastraße 9-11, Telefon 25 74

Hamburg 1:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nordmark, Hamburg 1,
Holzdamm 30-32, Telefon 24 10 41-45,
Fernschreiber 021 2632

Hamburg-Harburg:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nordmark, Technisches Büro
Hamburg-Harburg, Sand 20, Telefon 77 04 87

Hamm:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Dortmund, Technisches Büro
Hamm, Werlerstraße 21, Telefon 22 02

Hanau a. M.:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Südwestdeutschland,
Techn. Büro Hanau, Am Markt 19, Tel. 43 26

Hannover:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Hannover, Hannover,
Volgersweg 36, Telefon 2 40 51-53,
Fernschreiber 092 2869

Heidelberg:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Mannheim, Technisches Büro
Heidelberg, Handschuhsheimer Landstraße 45a,
Telefon 2 10 00

Herford:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Bielefeld, Technisches Büro
Herford, Bielefelder Straße 1a, Telefon 29 22

Hof/Saale:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nürnberg, Technisches Büro
Hof, Königstraße 18, Telefon 21 50

Kaiserslautern:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Mannheim, Technisches Büro
Kaiserslautern, Karl-Marx-Straße 35, Tel. 21 07

Karlsruhe i. B.:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Mannheim, Technisches Büro
Karlsruhe i. B., Gartenstr. 4, Tel. 27618-27619

Kassel:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Südwestdeutschland,
Technisches Büro Kassel, Wolfsschlucht 2,
Telefon 1 45 73 und 1 45 74

Kiel:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nordmark, Technisches Büro
Kiel, Jägersberg 24, Telefon 4 92 73 u. 4 61 73

Koblenz:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Köln, Technisches Büro
Koblenz, Mainzer Straße 24b, Telefon 38 19

Köln a. Rh.:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Köln, Köln a. Rh.,
Genter Straße 3-5, Telefon Sa.-Nr. 5 85 81,
Fernschreiber 088 8599

Konstanz:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Freiburg, Technisches Büro
Konstanz, Telefon 21 22

Krefeld:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Düsseldorf, Technisches Büro
Krefeld, Luisenstraße 14, Telefon Sa.-Nr. 6 18 16

Lörrach:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Freiburg, Technisches Büro
Lörrach/Baden, Palmstraße 24, Telefon 32 05

Lübeck:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nordmark, Technisches Büro
Lübeck, Untertrave 104, Tel. 2 83 85 u. 2 78 90

Mannheim:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Mannheim,
Mannheim, Kaiserring 10, Tel. Sa.-Nr. 4 52 16,
Fernschreiber 046 512

M.-Gladbach:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Düsseldorf, Technisches Büro
M.-Gladbach, Regentenstraße 88, Telefon 2 03 08

München 27:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk München, München 27,
Maria-Theresia-Straße 26, Tel. Sa.-Nr. 48 09 25,
Fernschreiber 052 3630

Münster/Westf.:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Dortmund, Technisches Büro
Münster i. W., Achtermannstr. 7, Tel. 4 45 61/62

Nürnberg:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nürnberg, Nürnberg, Tafel-
hofstraße 18, Tel. Sa.-Nr. 4 12 81,
Fernschreiber 062 351

Offenbach a. M.:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Südwestdeutschland,
Techn. Büro Offenbach a. M., Luisenstraße 70,
Telefon 8 28 75 und 8 14 13

Offenburg/Baden:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Freiburg, Technisches Büro
Offenburg/Baden, Straßburger Straße 19,
Telefon 22 06

Oldenburg:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Bremen, Technisches Büro
Oldenburg, Bahnhofplatz 5, Telefon 47 24

Osnabrück:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Bielefeld, Technisches Büro
Osnabrück, Schlagvorderstraße 17, Telefon 77 03

Pforzheim:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Mannheim, Technisches Büro
Pforzheim, Kaiser-Friedrich-Str. 138, Tel. 23 70

Regensburg:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nürnberg, Technisches Büro
Regensburg, Landshuter Straße 14, Tel. 57 72

Reutlingen:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Württemberg,
Technisches Büro Reutlingen, Obere Gerber-
straße 4, Telefon 53 10

Siegen/Westf.:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Dortmund, Technisches Büro
Siegen/Westf., Bahnhofstraße 24, Telefon 36 04

Stuttgart N:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Württemberg,
Stuttgart, Sattlerstraße 1, Telefon 9 43 46-49,
Fernschreiber 072 3619

Trier:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Köln, Technisches Büro Trier,
Stiftstraße 9, Telefon 21 28

Ulm/Donau:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Württemberg, Techn. Büro
Ulm, Auf dem Kreuz 17, Telefon 64 31

Villingen:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Freiburg, Technisches Büro
Villingen/Schwarzwald, Obere Straße 12,
Telefon 24 37

Wiesbaden:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Südwestdeutschland,
Technisches Büro Wiesbaden, Hellmundstr. 32,
Telefon 2 54 13 und 2 57 12

Wuppertal-Elberfeld:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Düsseldorf, Technisches Büro
Wuppertal-Elberfeld, Tannenbergsstraße 35,
Telefon 3 70 54-55

Würzburg:

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co.
Verwaltungsbezirk Nürnberg, Technisches Büro
Würzburg, Kaiserstraße 8, Telefon 29 47

Außerdem Montage- und Revisionsbüros an allen größeren Plätzen des Bundesgebietes