

JAHRGANG 1960



NACHRICHTEN  
DER TELEFONBAU UND NORMALZEIT

HEFT  
50

Herausgeber:  
Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt a. M.

Für den Inhalt verantwortlich:  
Dipl.-Ing. Ernst Uhlig, Frankfurt a. M.

Schriftleitung:  
Dr.-Ing. Werner Otto, Frankfurt a. M.

Graphische Gestaltung:  
Max Bittrof, Frankfurt a. M.

Klischees:  
Georg Stritt & Co., Frankfurt a. M.

Druck:  
Georg Stritt & Co., Frankfurt a. M.

Lichtbilder:  
Bildstelle Polizeipräsidium Dortmund  
Klar, Frankfurt a. M.  
Mittelstedt, Saarbrücken  
Söhn, Düsseldorf  
Schade, Frankfurt a. M.

# NACHRICHTEN

JAHRGANG 1960 · HEFT 50 · SEITE 1-52

---

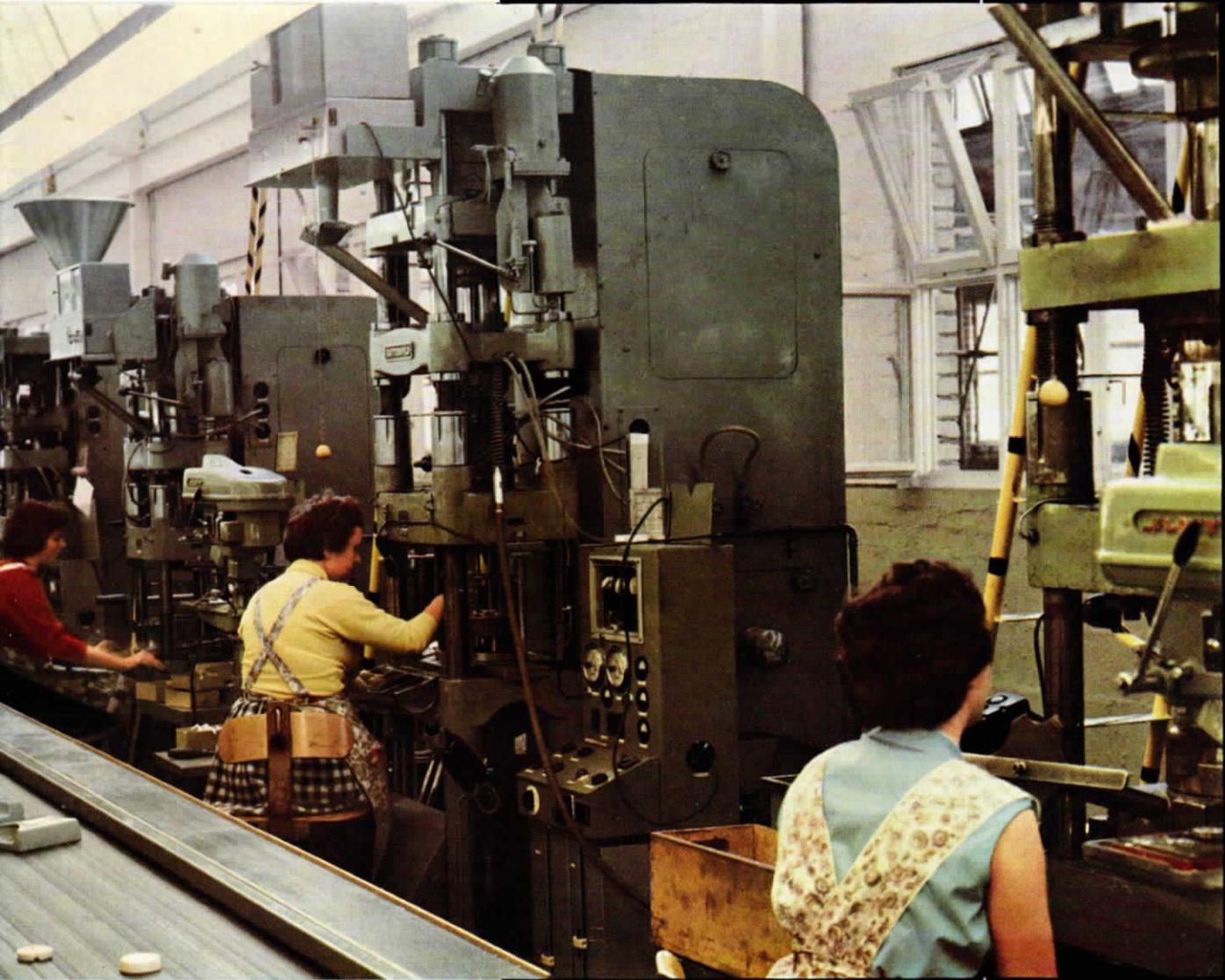
## INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1 Die Fernmeldeeinrichtungen des neuen NATO-Hauptquartiers in Paris von Dr.-Ing. Werner Otto . . . . .	5-11
2 Verstaubung und Staubschutz von Wähl- und Schaltanlagen mit metallischen Kontakten von Dipl.-Phys. Richard Volkmann . . . . .	12-14
3 Technik und Betriebsweise des TuN-Schnellrufapparates von Friedel Bopp . . . . .	15-20
4 Fernsprecheinrichtungen für die besonderen Belange des Devisen- und Wertpapierhandels von Hartwin Thielhorn . . . . .	21-26
5 Über die Messung des Impulsverhältnisses eines Nummernschalters von Prof. B. Karafakioglu . . . . .	27-29
6 Die öffentliche Sprechstelle im Postamt 1 Frankfurt am Main von Wolfgang Liske . . . . .	30-32
7 Signalanlage für die Tiefenhalle der Klöckner-Georgs-Marienhütte AG. von Hans-Günther Krohe . . . . .	33-36
8 Dortmund und der Polizei-Notruf von August Fischer . . . . .	37-40
9 Fernmeldeanlagen im Hütten-Krankenhaus Völklingen/Saar von Uwe Lorenzen . . . . .	41-44
10 Eine Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System von Dipl.-Ing. Werner Six . . . . .	45-52

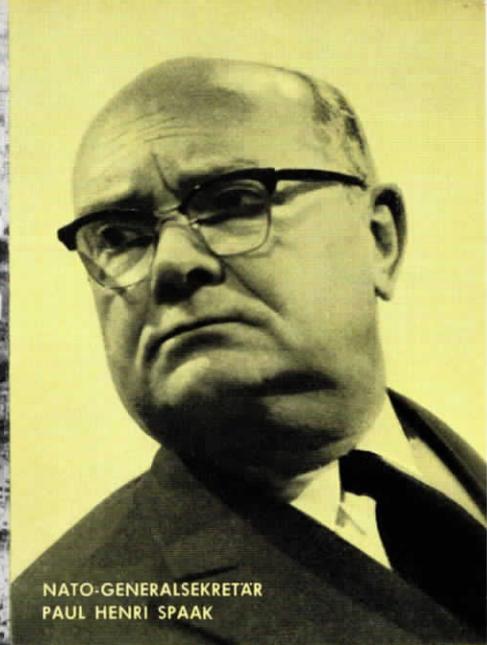
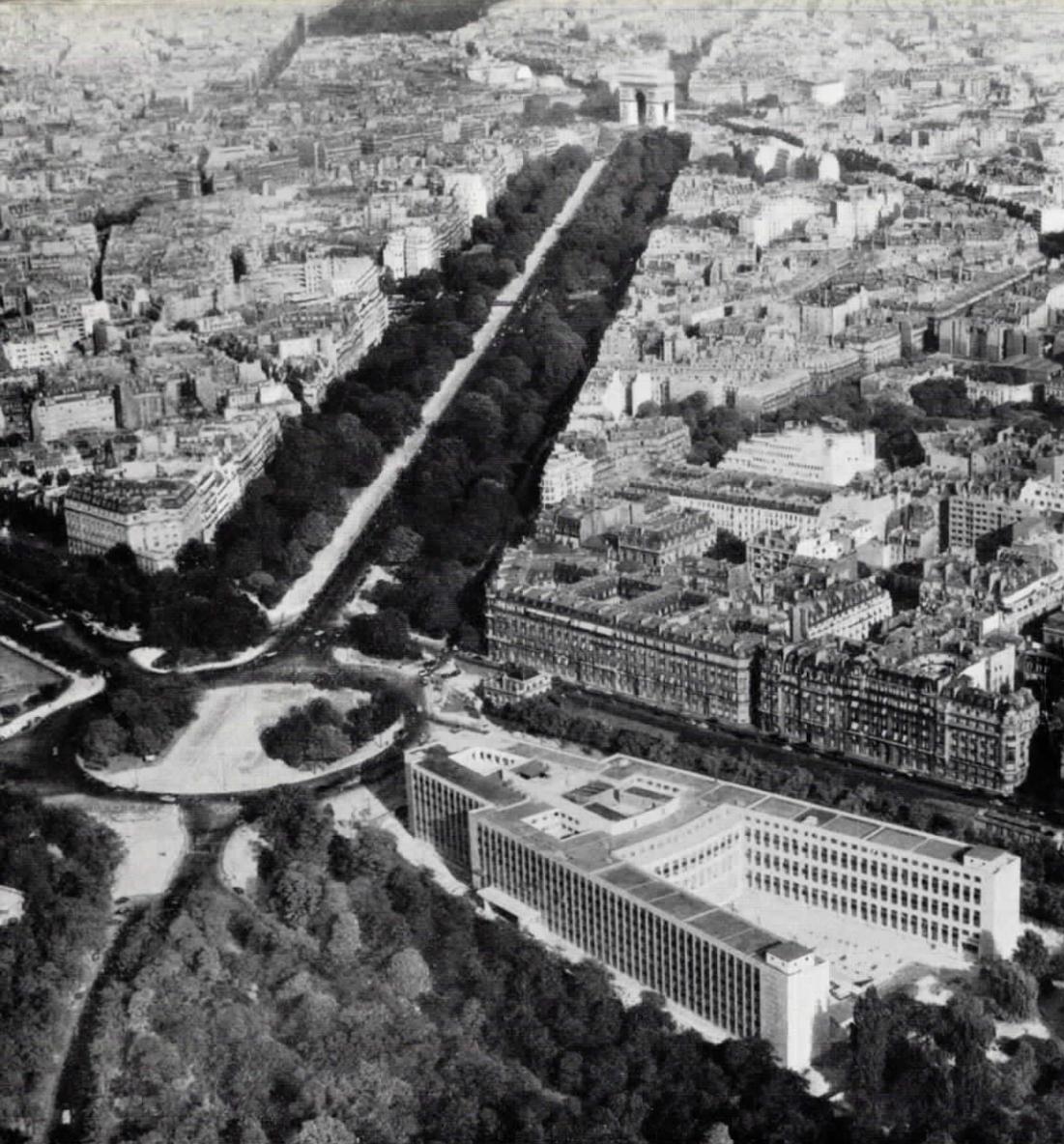


**TEILANSICHT DER SPRITZGIESSEREI IM WERK III URBERACH (HESSEN) DER TELEFONBAU UND NORMALZEIT**









NATO-GENERALSEKRETÄR  
PAUL HENRI SPAAK



## Die Fernmeldeeinrichtungen des neuen NATO-Hauptquartiers in Paris

von Dr.-Ing. Werner Otto  
DK 621.395.24 : 355.713 : (443.611)

Dreizehn europäische Länder, die Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada haben sich zu dem großen Verteidigungsbündnis, der NATO, zusammengeschlossen. Der Sitz ihres Hauptquartiers war bis zum Dezember 1959 das erweiterte Palais de Chaillot in Paris, gegenüber dem Eiffelturm. Als es vor sieben Jahren bezogen wurde, war noch nicht abzusehen, daß dieser – damals in aller Eile errichtete – Behelfsbau sich schon so bald als ein Provisorium erweisen würde, welches für die Aufgaben und Leistungen der NATO nicht ausreichte. Dieser Erweiterungsbau nämlich – aus einem Stahlrohrgerüst erbaut und mit Leichtbauplatten versehen – war eine Baracke im Palastkleid. Im Inneren lief der Besucher auf schwankenden Bretterfußböden, und die Wände bestanden zum

größten Teil aus einfachen Sperrholzplatten. An den Stellen, wo im Laufe der Zeit in den Wänden Risse entstanden, mußten farbige Vorhänge als Verkleidung erhalten; und während in den Sommermonaten in dem leichten Gebäude eine lastende Hitze herrschte, war es im Winter vor Kälte nicht auszuhalten. Beleuchtung und Belüftung waren mehr als dürftig. Das einzige was man nicht leicht aufgegeben hat und sehr vermissen wird, ist der grandiose Blick, der sich den Bewohnern des Palais de Chaillot auf den Eiffelturm bot.

Ein neues Hauptquartier war also dringlich geworden, und schon 1955 wurde mit seinem Bau begonnen. Dieses neue NATO-Gebäude nun, in dem sämtliche Delegierten der angeschlossenen Nationen und das General-Sekretariat unter Paul Henri



DER GROSSE SITZUNGSSAAL

## ANIMVS IN CONSVLENDO LIBER.



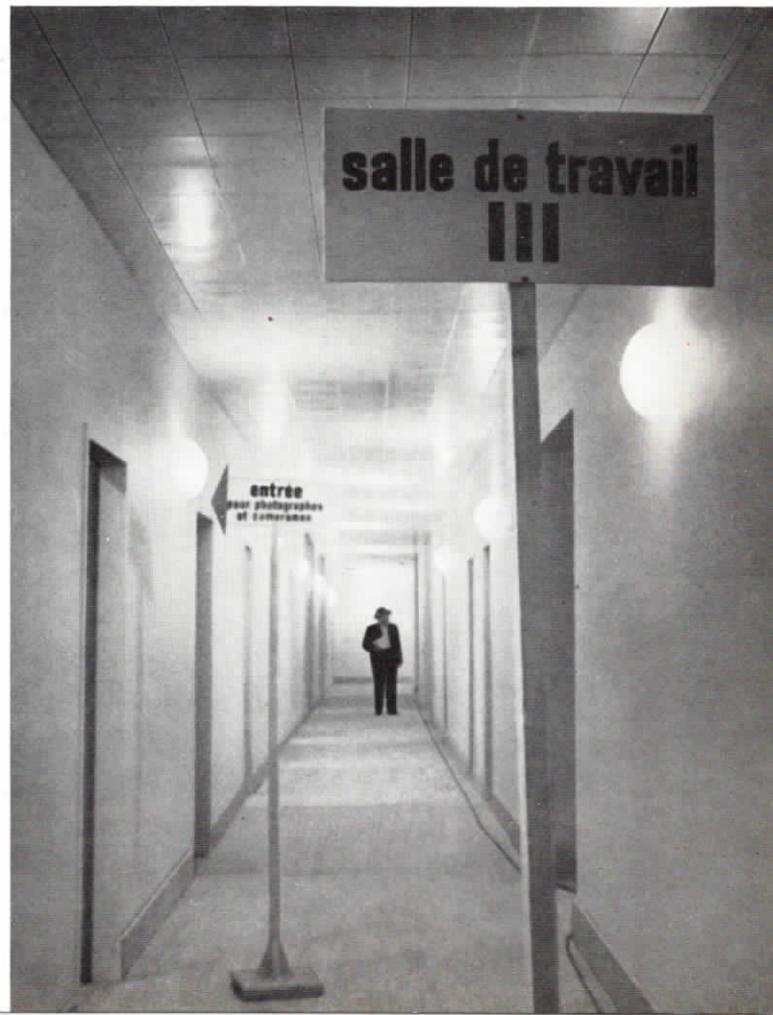
DURCHBLICK ZUM SAAL DER DELEGIERTEN

Spaak untergebracht sind, liegt in einer der schönsten Gegenden von Paris. Wenn die Verteidigungsminister der Partnerländer, die den Ministerrat der NATO bilden, künftig zu den Konferenzen fahren, rollen ihre Wagen die elegante Avenue Foch vom Arc de Triomphe hinab auf den Bois de Boulogne zu. Direkt am Waldrand ist das neue Gebäude errichtet worden. Die mit dem Wagen vorfahrenden Delegierten finden leicht den Weg in eine der beiden unterirdischen Garagen, die über 1000 Personenwagen Platz bieten. Mit einem der 17 Fahrstühle können sie dann direkt in eines der sechs Stockwerke gelangen. 1180 Fenster lassen das Tageslicht ungehemmt einfluten in dieses „Haus der 1000 Büros“. Korridore in einer Länge von über 2650 m verbinden die einzelnen Büros und die zehn Konferenzsäle. In einem von ihnen werden die regelmäßig stattfindenden Pressekonferenzen abgehalten. Der größte und wohl auch der architektonisch eindrucksvollste Saal dient der Konferenz der Minister der 15 NATO-Staaten, in zwei weiteren Sälen finden die Ausschusssitzungen statt, während wieder sechs andere, kleinere Säle als Besprechungs-

und Tagungsräume benutzt werden können. Das Vorzugsgelände wurde der NATO von der Stadt Paris auf 99 Jahre unentgeltlich zur Verfügung gestellt und ist zum exterritorialen Gebiet erklärt worden, dessen Bannmeile für jeden sichtbar durch gelbe Steine innerhalb des Bürgersteiges kenntlich gemacht ist. Das Gebäude wurde von dem bekannten, heute 70jährigen Pariser Architekten Carlu entworfen. Eine eigene Bauabteilung der NATO überwachte die Ausführung des Bauvorhabens.

Alle für einen derartigen Gebäudekomplex erforderlichen Einzelaufträge wurden international ausgeschrieben; nach sorgfältig eingeholten Gutachten wurden dann die Aufträge an Firmen der Mitgliedstaaten vergeben. An der Ausschreibung der Fernsprechanlage beteiligten sich insgesamt 12 Firmen aus 6 Mitgliedstaaten. Die bekannte dänische Ingenieurfirma „Steensen und Varming, Consulting Engineers“ in Kopenhagen wurde von der NATO mit der Überprüfung und Auswertung der Angebote beauftragt. Auf Grund des Gutachtens dieser Firma erhielt dann Telefonbau und Normalzeit mit Zustimmung des Restricted Committee und des großen

FLUR IM PRESSEFLUGEL  
MIT DER NEUARTIGEN METALLZWISCHENDECKE



NATO-Rates (Conseil) den Auftrag. Am 13. März 1958 wurde der Vertrag in Paris unterschrieben. Wieder einmal hatte sich die bewährte Hebdrehwählertechnik gegenüber zahlreicher in- und ausländischer Konkurrenz durchgesetzt, und es war erneut deutlich geworden, daß diese Technik allen Ansprüchen der heutigen Fernsprechtechnik gerecht wird. Am 28. Mai 1958 wurde mit der Verlegung der Kabel begonnen. Französische Monteure, die in Frankreich von TuN eingestellt wurden, führten diese Arbeiten aus. Insgesamt wurden 35 000 m Bleikabel verlegt und über einen Hauptverteiler und 54 Unterverteiler zusammengeschaltet. Eine architektonisch interessante Lösung erleichterte die Leitungsinstallationen: In 25 cm Abstand wurden unter der Deckenkonstruktion Leichtmetallbauplatten aufgehängt. Der Zwischenraum dieser beiden Decken nimmt nicht nur die Heizung auf, es sind in ihm auch auf der einen Seite die Starkstrom- und auf der anderen Seite die Schwachstrom-Kabelkanäle untergebracht. Diese Trennung von Starkstrom und Schwachstrom ist soweit durchgeführt,

daß selbst in den Büroräumen die Anschlüsse für die Starkstromgeräte auf der einen, die Telefonanschlüsse auf der anderen Seite des Raumes liegen.

Die Anlage selbst umfaßt zur Zeit 120 Amtsleitungen und 930 Nebenstellen. Alle ankommenden Gespräche gehen zu der im ersten Stock des A-förmigen Gebäudes liegenden Hauptvermittlung, die aus 4 Arbeitsplätzen und einem Überwachungsplatz besteht. Darüber hinaus hat jede der 15 Delegationen eine eigene Nebenvermittlung, die im Untereinanderverkehr zusammenarbeiten. Deshalb ist jede gewünschte Delegation auch unter Umgehung der Hauptvermittlung direkt erreichbar. Zusätzlich wurden noch direkte Querverbindungsleitungen zu den militärischen Dienststellen der NATO installiert, und außerdem haben einzelne Delegationen eigene Leitungen zu ihren Pariser Botschaften. Die gesamte Wählereinrichtung dieser umfangreichen Fernsprechanlage wurde zentral im ersten Stock des Gebäudes in der Nähe der Hauptvermittlung in einem großen Wählersaal (150 qm) montiert.

FERNSPRECHVERMITTLUNG DER BAUSTUFE III W  
MIT VIER ARBEITSPLÄTZEN





TEILANSICHT DES GROSSEN WAHLERSALES



BLICK AUF EINE GESTELLREIHE  
MIT VORWÄHLERN UND LEITUNGSWÄHLERN

Die Stromversorgung der gesamten Fernsprechanlage erfolgt aus 2 Netzspeisegeräten von je 50 A. Bei Netzausfall liefert eine Reserve-Batterie von 840 Ah den Strombedarf der Anlage. Im Gegensatz zu den in Deutschland üblichen Blei-Akkumulatoren wurde hier eine Nickel-Cadmium-Batterie gewünscht und aufgestellt.

Sämtliche Arbeitsräume des NATO-Gebäudes wurden mit den modernen, pastellgrünen Fernsprechapparaten Modell E 2 ausgerüstet, die sich in die architektonisch sachlich und nüchtern gehaltenen Räume vorzüglich einfügen.

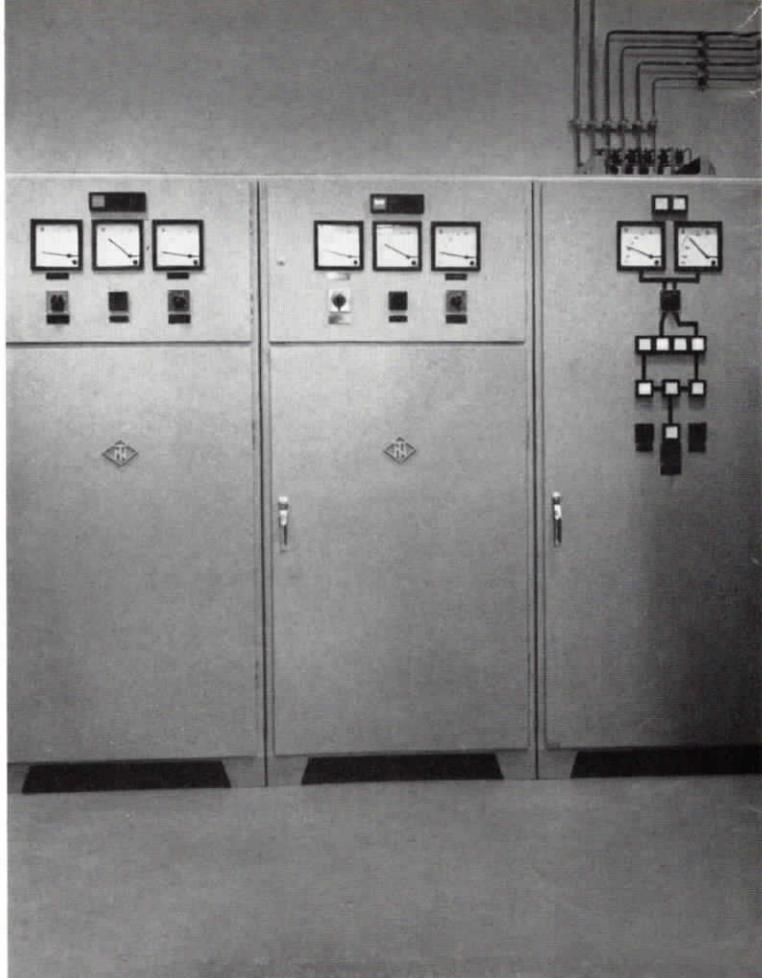
Eine besondere Sicherheitsschaltung der Fernsprechapparate verhindert bei aufgelegtem Handapparat ein Abhören der im gleichen Raum geführten Gespräche.

Da für diese Gebäude besondere Vorschriften zur Geheimhaltung bestehen, wurden in den Konferenzsälen keine Fernsprechapparate angeschlossen.

Für das Pressezentrum wurde eine eigene Pressevermittlung installiert, die von der allgemeinen NATO-Anlage getrennt ist. Dadurch können die Pressevertreter mit ihren Redaktionen im In- und Ausland direkt telefonieren, ohne die NATO-Vermittlung zu belasten. 12 Fernsprech-Kabinen der Firma Outelec, Paris, stehen den Pressevertretern zur Verfügung. 10 weitere Münzfernsprecher-Kabinen im Pressezentrum dienen vorwiegend dem Ortsverkehr innerhalb von Paris.

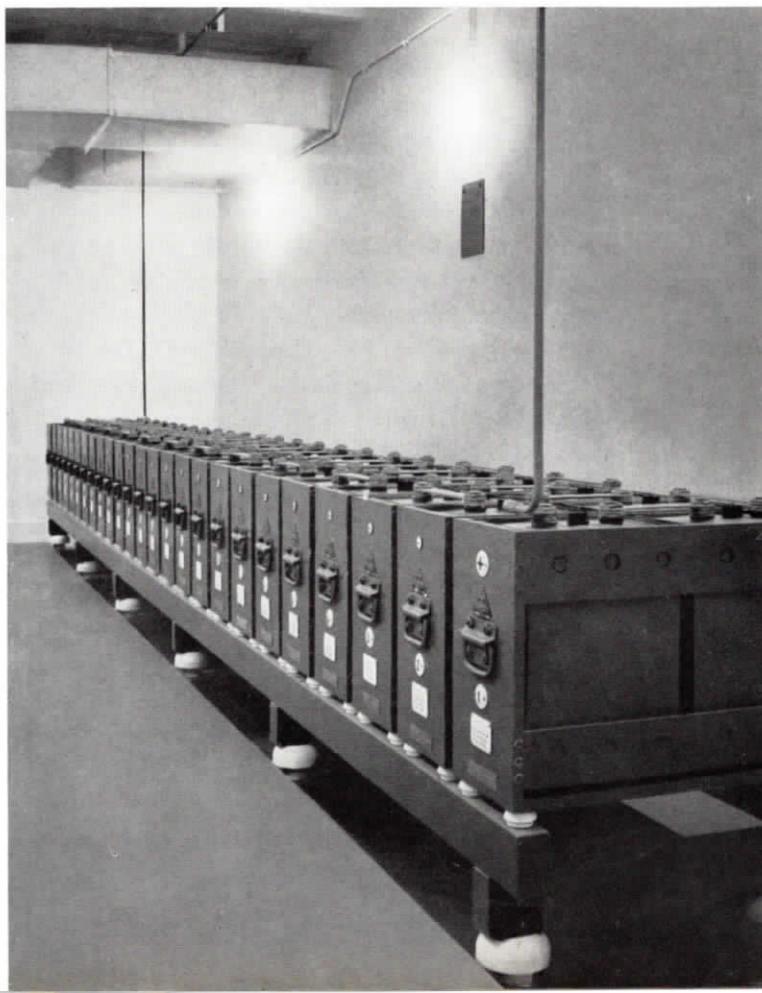
Rundfunk und Fernsehen haben im neuen NATO-Gebäude eigene Studios erhalten, die über eine TuN-Handvermittlung mit 16 Amtsleitungen an das Fernsprechnet der PTT angeschlossen sind. Hinzu kommen noch 16 Dolmetscher-Kabinen, die bei den Pressekonferenzen besetzt sind und in denen für die Konferenzteilnehmer die gehaltenen Reden in zwei Sprachen – in Englisch und Französisch – simultan übersetzt werden.

Die elektro-akustischen Anlagen, die Ausrüstung der Fernseh- und Rundfunkstudios sowie die Dolmetscher-Anlagen wurden von der Firma Philips, Eindhoven bzw. Hamburg, geliefert. Die umfangreichen und zum Teil sehr schwierigen Montagen des Leitungsnetzes wie auch die Verkabelungsarbeiten für die 300 Mikrophone und die 1000 Kopfhörer wurden jedoch von TuN ausgeführt.



NETZSPEISEGERÄT 2 X 50 A  
MIT BATTERIEFELD

NICKEL-CADMIUM-BATTERIE 60 V 840 Ah



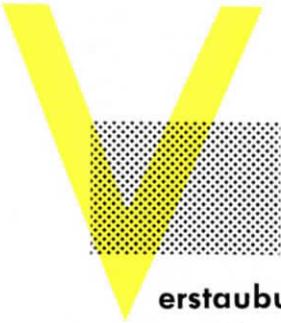
Eine wesentliche Hilfe bei der Installation dieser umfangreichen Anlage bedeutete die verständnisvolle Unterstützung der französischen Postverwaltung (PTT), die, wo sie nur konnte, half und selbst zunächst unüberwindlich erscheinende Hindernisse aus dem Weg räumte.

Trotz mancher Schwierigkeiten konnte die Anlage zum vorgesehenen Termin – am 15. Oktober 1959 – der NATO betriebsbereit übergeben werden. Ihre Bewährungsprobe bestand sie in der Zeit vom



DIE PRESSEVERMITTLUNG

15. bis zum 21. Dezember 1959 anlässlich der NATO-Ministerratssitzungen, zu denen auch 300 Pressevertreter erschienen waren. Die Anlage hat dabei jeder Belastung standgehalten und bewiesen, daß sie allen Anforderungen in jeder Weise gewachsen ist. Am 14. Dezember 1959 wurde überdies mit dem Verwaltungsdirektor der NATO ein Wartungsvertrag für die Anlage abgeschlossen.



## **Verstaubung und Staubschutz von Wähl- und Schaltanlagen mit metallischen Kontakten**

von Dipl.-Phys. Richard Volkmann

DK 628.511.1 : 628.511.511 : 621.395.34 : 621.316.5

### **Überblick:**

Eine Beschreibung des Staubeinflusses auf metallische Kontakte muß Faktoren mannigfaltiger und unterschiedlicher Art berücksichtigen, die für den Staubgehalt der Luft und für die Zusammensetzung des Staubes bestimmend sind. Es sind die Kräfte anzugeben, welche die Ablagerung und das Anhaften kleiner Schwebeteilchen auf der Grenzschicht zwischen Festkörper und Luft bewirken. Es stellt sich bei der Behandlung des in der Überschrift angegebenen Themas auch die Frage, inwieweit Wähl- und Schaltanlagen durch Kapselung bzw. durch Entstaubung eines begrenzten, die Anlage umgebenden Luftraumes vor Verstaubung geschützt werden können. Schließlich sollen verschiedene Staubabscheidungsmethoden beschrieben und kritisch beurteilt werden.

In den Fällen, in denen nur sehr kleine Spannungen und Ströme mittels verstaubter metallischer Kontakte geschaltet werden, ist es leicht möglich, daß beim Schließen eines Schaltelementes die Spannung nicht mehr ausreicht, die isolierende Staubschicht zu durchschlagen. Es wird dann also ein Kontakt geschlossen, ohne daß er eine leitende Verbindung herstellt. Daneben kann der Fall eintreten, daß beim Schließen eines Kontaktes zunächst zwar eine leitende Verbindung entsteht, die jedoch im Verlaufe der Zeit wieder unterbrochen wird. Besonders infolge von Erschütterungen können sich nämlich isolierende Staubteilchen langsam zwischen die sich berührenden metallischen Kontaktflächen einarbeiten. Umgekehrt ist es aber auch möglich, daß zwischen die Kontaktstellen eingeklemmte Fremdkörper im Verlaufe von Erschütterungen herausfallen. In beiden Fällen wird eine sprunghafte Änderung des Übergangswiderstandes bewirkt, was in der Fernmeldetechnik Ursache für Lautstärkeänderungen oder Knackgeräusche sein kann. Die Zeit, nach der ein blanker Kontakt so stark

verstaubt ist, daß die Kontaktgabe merklich beeinflußt wird, hängt von vielen Faktoren ab. Zu den beiden wichtigsten gehören die Staubkonzentration der Luft und die mittlere Größe der einzelnen Staubpartikelchen. Diese beiden Faktoren und die Zusammensetzung des Staubes sind vor allem durch die Umgebung bestimmt. So ist auf kleinen Inseln im Meer mit einer wesentlich geringeren mittleren Staubkonzentration zu rechnen als in einer Großstadt des Landesinneren. In der ersten Landschaft werden auch die prozentualen Anteile des Staubes an Ruß, Flugasche und Gesteinsteilchen wesentlich kleiner sein als in der zweiten. In geschlossenen Büroräumen ist dagegen der Textilanteil im Staub besonders hoch. Aber auch die jeweilige Wetterlage übt im hohen Maße einen Einfluß auf den Staubgehalt der Luft aus. Im Winter, nach einem Schneefall z. B., ist der Anteil der vom Boden aufgewirbelten Staubteilchen in der Luft relativ niedrig. Die Rußkonzentration kann dagegen in dieser Jahreszeit sehr hohe Werte annehmen, und zwar dann besonders, wenn eine Inversionswetterlage vorliegt. In diesem Fall sammeln sich im Bereich von Hochdruckzonen bodenkalt Luftmassen in Geländesenken an. Je nach den vorliegenden geographischen und meteorologischen Verhältnissen schwankt die Dicke dieser Kaltluftschichten im Bereich um 1000 m. Da am oberen Rande einer solchen Schicht die Temperatur entgegen dem Normalfalle mit zunehmender Höhe ansteigt, wird ein Luftaustausch in senkrechter Richtung verhindert. Im Verlaufe einer u. U. über Wochen hinaus andauernden Inversionswetterlage kann die Rußkonzentration in der Luft von Großstädten extrem hohe Werte annehmen.

An den wenigen genannten Beispielen ist zu erkennen, daß bei dem Versuch einer meßtechnischen Erfassung des Staubeinflusses auf die Kontaktgüte die von den jeweiligen geographischen Lagen abhängigen Umwelteinflüsse im Versuchsraum nachgebildet werden müssen.

Besonders in den Bereichen turbulenter Luftströmungen werden Staubteilchen leicht auf Festkörper-Oberflächen abgeschieden. Solche Strömungen können z. B. zwischen Wähler- und Relaiskontakten auftreten, wenn durch eine darunter angeordnete Wärmequelle eine kontinuierliche Luftströmung nach oben bewirkt wird. Durch die ständig wiederkehrende Umlenkung der Luft auf Bahnen mit relativ kleinem Krümmungsradius im Bereich der turbulenten Strömung werden die

schwebenden Staubteilchen wegen ihrer Trägheit nach außen getragen, wodurch die Wahrscheinlichkeit wächst.

Staubteilchen, die einmal auf einen Festkörper aufgetroffen sind, werden meist durch elektrische oder molekulare Kräfte festgehalten. Daneben ist es aber auch möglich, daß hochgewirbelte Staubteilchen infolge der Schwerkraft von oben auf Kontakte fallen. Hierbei handelt es sich meist um größere Staubteilchen, die durch die Brown'sche Molekularbewegung nicht mehr in der Luft schwebend gehalten werden können. Bekanntlich nimmt ja die Wahrscheinlichkeit, nach der ein Teilchen durch die thermischen Stöße von Gasmolekülen schwebend gehalten wird, mit der Größe des Teilchens rasch ab.

Im Gegensatz zu großen Staubteilchen können kleine Partikelchen auf Kontakten einen festhaftenden Überzug bilden, besonders dann, wenn Nebel oder hygroskopische Anteile des Staubes die Schicht dauernd feucht halten. Bei Kontakten, deren Betätigung eine Relativbewegung zwischen den einzelnen Kontaktstellen auslöst – besonders

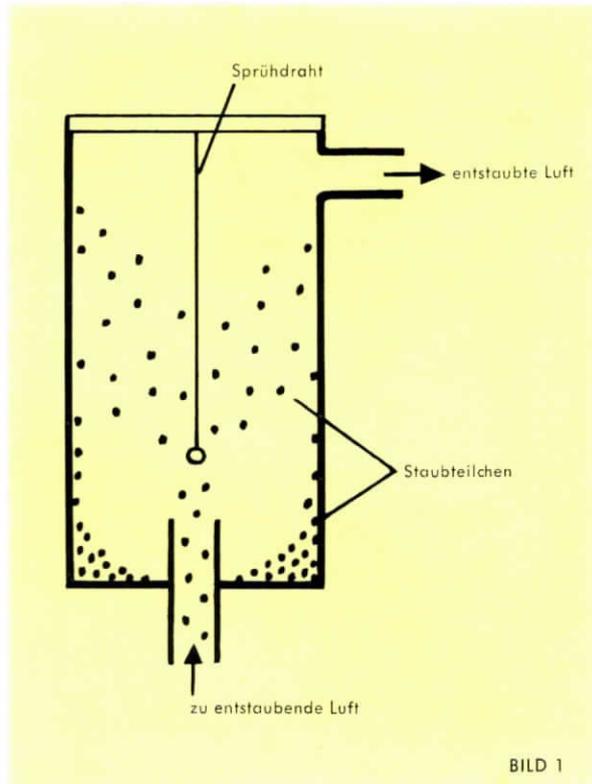


BILD 1

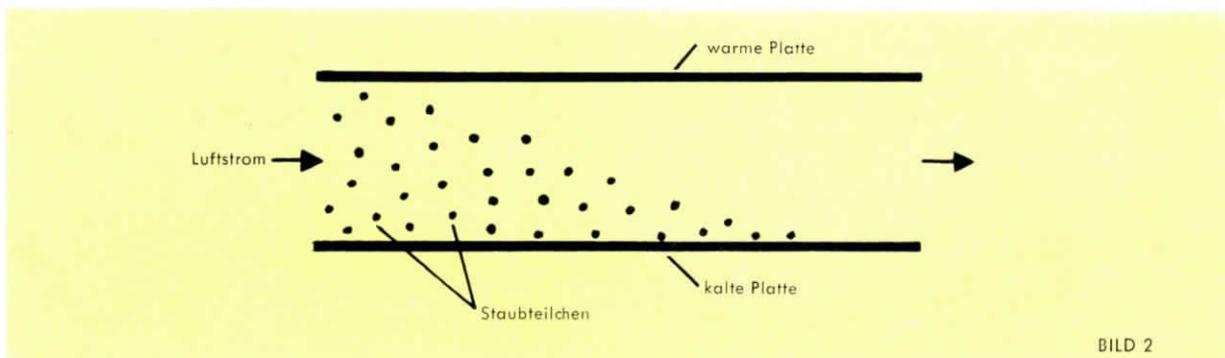


BILD 2

ausgeprägt z. B. bei den Kontaktarmen von Wählern, die über die Lamellen gleiten – werden eventuell entstandene geschlossene Staubschichten auch nach sehr langer Ruhestellung wieder beseitigt. Dagegen sind Kontakte, die nur durch Aufeinanderrücken von Kontaktballen geschlossen werden, durch Staubeinwirkung in viel höherem Maße gefährdet.

Um Kontakte vor Staub zu schützen, kann man sie grundsätzlich in ein Vakuum oder in eine Schutzgasatmosphäre einbringen. Der technische Aufwand bei der Herstellung solcher Kontakte ist jedoch relativ hoch. Vor allem muß die Gewähr dafür gegeben sein, daß in dem abgeschlossenen Raum über sehr lange Zeiträume die Dampfkonzentration



von kontaktschädlichen Fremdstoffen wie z. B. von Stoffanteilen der Isolation so klein bleibt, daß sich die Kontaktoberflächen chemisch nicht merklich verändern.

Mit wesentlich geringerem Aufwand läßt sich eine nicht luftdichte Kontakt-Kapselung verwirklichen. Hierdurch kann die pro Zeiteinheit abgeschiedene Staubmenge immerhin im Verhältnis 1000:1 vermindert werden. Das auf einem Tisch liegende Werk einer Armbanduhr z. B. ist also schon nach einem Tag ebenso stark verstaubt wie nach etwa drei Jahren im nicht luftdicht geschlossenen Gehäuse. Der mittlere Durchmesser der innerhalb der angegebenen Zeiten in das Uhrwerk eingedrungenen Staubteilchen ist jedoch in beiden Fällen unterschiedlich.

Durch eine Konstanthaltung der Umgebungstemperatur kann erreicht werden, daß sich die Luft in staubschützenden Relais- und Wählergehäusen weder ausdehnt noch zusammenzieht. Es wird dann also von außen auch keine verstaubte Luft mehr in die nicht luftdichten Gehäuse eingesaugt. In diesem Falle gelangen nur noch wenige Staubteilchen durch unregelmäßige Wärmestöße der Gasmoleküle in den Innenraum der Kapselung.

Will man auf eine thermostatische Regulierung der Außenluft verzichten, wie das z. B. in kleineren Fernsprechzentralen oft der Fall ist, so läßt sich der Staubgehalt der Luft in einem Gehäuse dadurch vermindern, daß man die im Rhythmus der Temperaturschwankungen ein- und ausströmende Luft entstaubt. Zu diesem Zweck leitet man sie zweckmäßig durch labyrinthartige Gänge aus bestimmten Kunststoffen. Und so wie sich ein Hartgummistab durch Reiben mit einem Wolltuch elektrisch auflädt, so lädt sich die Oberfläche des Kunststoffes durch die vorbeistreichende Luft auf und zieht dann die entgegengesetzt geladenen Schwebeteilchen an. U. U. kann ein solcher Labyrinthgang schon durch ein aus kunststoffisolierten Leitungsdrähten zusammengesetztes Kabelbündel dargestellt werden. Weiterhin ist es möglich, den Staubanteil des ganzen Raumes, in dem Wähler- und Schaltanlagen untergebracht sind, mit Hilfe von Umlauf-Entstaubungsanlagen niedrig zu halten. Dabei empfiehlt es sich jedoch, die Eingänge dieser Räume durch Luftschleusen gegen die Nachbarräume abzuschließen und die Fenster geschlossen zu halten. Umlauf-Entstaubungsanlagen können mit den ohnehin in großen Fernsprechzentralen vorhan-

denen Luftbefeuchtern gekoppelt werden. Durch dieses Verfahren kann der Staubgehalt der Luft, der in Wähler-Zentralen manchmal in der Größenordnung  $1 \text{ mg/m}^3$  liegt, mit geringem Aufwand um etwa zwei Zehnerpotenzen verringert werden.

Auch Umlaufentstaubungsanlagen können mit Staubfiltern ausgerüstet werden, die sich durch die vorbeistreichende Luft elektrisch aufladen und die dann die geladenen Staubpartikelchen anziehen und festhalten. Weiter sind Hochspannungs-Entstaubungsanlagen sehr gut brauchbar (Bild 1). Aber schon einfache, labyrinthartige Gänge, in denen die hindurchgeblasene Luft möglichst oft umgelenkt und verwirbelt wird, führen zu einer merklichen Entstaubung der hindurchgeblasenen Luft. Das gilt besonders bei Staubteilchen mit großem mittleren Durchmesser.

Für geringe Strömungsgeschwindigkeiten, wie sie z. B. beim „Atmen“ der Staubschutzgehäuse bei Temperaturschwankungen vorkommen, ist es grundsätzlich auch möglich, die Luft zwischen zwei parallelen Platten hindurchströmen zu lassen (Bild 2), von denen die eine warm und die andere kalt gehalten wird. Der Staub scheidet sich bei dieser Anordnung an der kalten Platte ab. Da die thermische Energie der Luftmoleküle in Richtung auf die kalte Platte abnimmt, bekommen die in der Luft schwebenden Staubteilchen von der Seite der heißen Platte stärkere Stöße der Luftmoleküle als von der Seite der kalten. Über eine längere Zeit gesehen, bewegen sich die Staubteilchen somit von der heißen auf die kalte Platte zu. Vom Wirtschaftlichen her gesehen, ist jedoch den oben genannten Verfahren gegenüber diesem Entstaubungsverfahren der Vorzug zu geben.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Ursachen und Funktionsabläufe, die zum Verstauben von metallischen Kontakten führen, heute weitgehend bekannt sind. Durch entsprechende Anordnung der Schaltelemente in Wähler- und Relais-Gestellen wird erreicht, daß sinkende Staubteilchen, statt auf die kontaktgebenden Oberflächen zu treffen und dort liegen zu bleiben, zwischen ihnen hindurchfallen. Abdeck- und Schutzkappen zusammen mit ausreichend guter Temperaturstabilisierung verhindern weitgehend den Staubzutritt zu den Kontaktstellen.

In modernen Wähler- und Relais-Anlagen wird so durch diese Maßnahmen eine hervorragende Kontaktsicherheit erzielt.

## Technik und Betriebsweise des TuN-Schnellrufapparates

von Friedel Bopp

DK 621.395.6 : 621.35

An den Erfolgen, die für die Produktivitätssteigerung in allen Bereichen wirtschaftlichen Geschehens durch Rationalisierungsmaßnahmen erreicht wurden, hat auch die Fernmeldetechnik ihren wesentlichen Anteil. Überzeugendes Beispiel einer Einrichtung, die rationelles Arbeiten ermöglicht, ist der TuN-Schnellrufapparat, der aus den Erfahrungen der schon seit Jahren bekannten Chef- und Sekretäranlagen entwickelt wurde. Der Schnellrufapparat ist ein Tischfernsprecher mit 10 Direktruf-tasten. Durch einfachen Druck auf diese Tasten können 10 der engsten Mitarbeiter unmittelbar erreicht werden. Jeder, der oft mit den gleichen Teilnehmern des Betriebs oder der Werkstatt telefonieren muß, weiß, wie häufig er mehrmals hintereinander die Rufnummer des gewünschten Teilnehmers vergeblich wählt: die Verbindungswege der Nebenstellenanlage sind besetzt oder der Teilnehmer führt gerade ein anderes Gespräch. Mit dem TuN-Schnellrufapparat können häufig benötigte Verbindungen ohne unbequemes und zeitraubendes Wählen hergestellt werden. Man wird ihn daher überall dort einsetzen, wo schnelles und rationelles Arbeiten gefordert wird. Der Schnellrufapparat präsentiert sich im Gehäuse des neuen Fernsprechmodells E 2, dessen moderne und geschmackvolle Form und Farbgebung allenthalben Anerkennung gefunden hat.

Nach Prüfung und Genehmigung der Schaltungen hat das Fernmeldetechnische Zentralamt der Deutschen Bundespost in Darmstadt den Apparat zum Anschluß an Nebenstellenanlagen zugelassen.

Die Bauteile und der mechanische Aufbau:

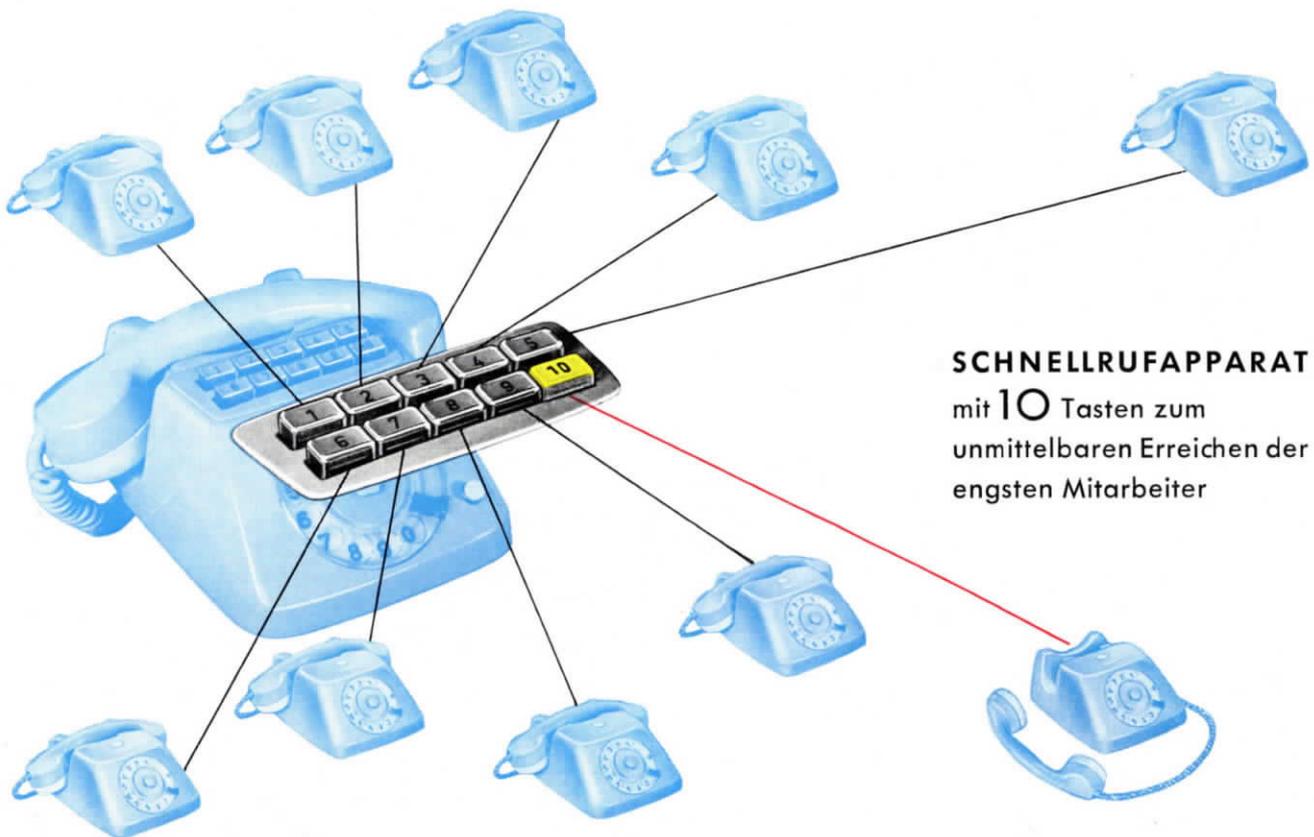
### a) der neue Fernsprecher.

Die ansprechende moderne Gehäuseform paßt sich gut jeder Umgebung an: dem Chefzimmer, einem Empfangsraum oder auch einer Schalter- oder Verkaufshalle; überall hat dieser neue Fernsprecher schon wegen seiner persönlichen Note in Form und Farbe großen Anklang gefunden. Sämtliche Bauteile sind auf einer lackierten Stahlblechbodenplatte montiert. Die Gehäusekappe, in der die staubgeschützte Wählscheibe sowie die Erd-

taste eingebaut sind, wird mit 3 unverlierbaren Schrauben ebenfalls auf der Bodenplatte befestigt. Auch die 10 nichtsperrenden Leuchttasten sind so auf einem Trägerblech auf der Bodenplatte montiert. Nach Abnehmen der Schutzkappe ist also jedes Bauteil leicht zugänglich. Darin liegt ein großer Vorteil für die Fertigung und Wartung. Für die akustische Anzeige von Haus- oder Amtsanrufen ist im Apparat ein Einspulenwechselstromschranner eingebaut. Bei einem Anruf ertönt anstelle des sonst schrillen Weckers ein dezentes Schnarren. Selbst in lärmgefüllten Räumen ist der Schnarrer noch gut hörbar.



Für die akustische Anzeige eines bei aufgelegtem Handapparat angerufenen und sich meldenden Mitarbeiters ist ein Gleichstromsummer vorgesehen. Die sonstigen Bauteile, wie staubgeschützter Gabelumschalter, verkürzter Handapparat mit verbesserter Hörkapsel und dynamischer Sprechkapsel sowie die neuen, aus dauerhaften Kunststoffen bestehenden Anschluß- und Apparateschnüre sind die gleichen wie bei dem bekannten Modell „E 2“.



**SCHNELLRUFAPPARAT**  
mit 10 Tasten zum  
unmittelbaren Erreichen der  
engsten Mitarbeiter

Der Schnellrufapparat wird ohne Anschlußkasten geliefert. Die Anschlußschnur ist auf 2 Lötösenstreifen gelötet, die in die bekannten Anschluß- und Verteilerkästen B 85 eingebaut werden können. Besonders sei erwähnt, daß diese Anschluß- und Verteilerkästen sowohl für Aufputz als auch für Unterputz verwendbar sind, so daß der Schnellrufapparat auch an schon bestehende Nebenstellenanlagen angeschaltet werden kann. Der Schnellrufapparat wird ab Werk für eine Betriebsspannung von 60 Volt geliefert, kann jedoch bei Bedarf durch einfache Umschaltung des Summers auch mit 24 Volt betrieben werden.

#### b) Die Relaiseinrichtung

Für die Auswertung der von den nichtsperrenden Leuchttasten ausgehenden Schaltvorgänge und für die optische Kennzeichnung des Verbindungsaufbaues ist eine Relaiseinrichtung erforderlich. Diese Einrichtung stellt das eigentliche Verbindungsglied zu den direkt erreichbaren Mitarbeitern dar. Die Ankoppelung der Mitarbeiterapparate

erfolgt in der Regel am Hauptverteiler oder an die zugehörigen Adern des Leitungswählers, so daß keine gesonderten Leitungen zu den bevorzugten Teilnehmern erforderlich sind. Die Schnellruf-einrichtung kann an jede Nebenstellen- oder Hausanlage angeschlossen werden. Es müssen lediglich zur Signal- und Zeichengabe eine entsprechende Ruf-Signalmaschine oder eine gleichwertige Signaleinrichtung vorhanden sein.

Die Relaiseinrichtung wird in zwei Ausführungen geliefert, entweder in Schienenbauweise zum Einbau in Zusatzschränke oder -rahmen der Nebenstellenanlage oder in einem Wandgehäuse als Zusatz zur Nebenstellenanlage. Diese Ausführungen sind je nach der Betriebsspannung der Nebenstellenanlage für 24 oder für 60 Volt lieferbar. Entsprechend der Rangfolge der angeschlossenen Mitarbeiter kann wahlweise die Möglichkeit zur Aufschaltung oder zum Mithören vorgesehen werden.

Selbstverständlich können beliebig viel Schnellrufapparate an eine Nebenstellenanlage angeschlossen werden, so daß z. B. die einzelnen Sachbear-

beiter in einem Betrieb sich gegenseitig unmittelbar erreichen können und nicht auf die Verbindungswege der oft überlasteten Nebenstellenanlage angewiesen sind. Durch einen zusätzlichen Prüfverteiler wird in diesem Fall gewährleistet, daß keine Doppelverbindungen auftreten, wenn von zwei Schnellrufapparaten gleichzeitig die gleiche Mitarbeitertaste betätigt wurde. Der Prüfverteiler wird ebenfalls in Schienenbauweise geliefert.

**Die Funktionen der einzelnen Tasten**

Bevor die einzelnen Schalt- und Bedienungsvorgänge ausführlich erläutert werden, seien die Funktionsmerkmale der Tasten kurz herausgestellt:

**jede Mitarbeitertaste dient**

- dem Anruf,
- der Steuerung des Sonderrufes in Eilfällen,
- der Aufschaltung auf besetzte Schnellrufteilnehmer.

**Jede Tastenkontrolllampe signalisiert**

- frei,
- besetzt,
- Meldezustand

oder dient wahlweise auch

**als Mithörtaste für eine Amtsleitung**  
zum Mithören bzw. Mitsprechen.

**Die Tastenkontrolllampe signalisiert**  
Belegung der Amtsleitung,  
Mithöranschaltung

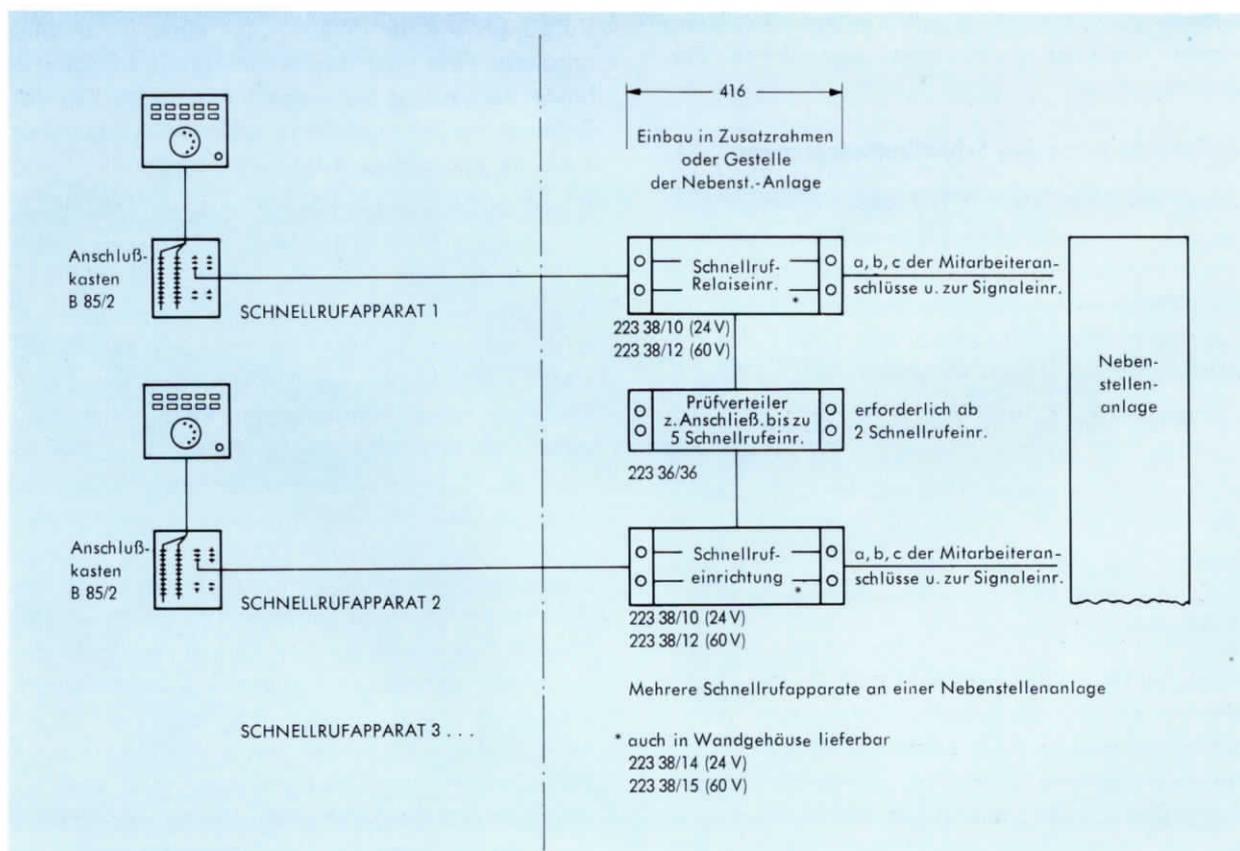
**Die gemeinsame Taste ET (auf der Vorderseite des Fernsprechers) dient**

- zum Anruf der Vermittlung,
- zur Rückfrage über die Nebenstellenanlage,
- zur Auslösung einer aufgebauten Schnellrufverbindung.

**Schaltung und Betriebsweise**

**a) Gespräche über die Nebenstellenanschlußleitung**

Abgehende Gespräche und ankommende Verbindungen vom Amt oder Haus werden über die besondere Nebenstellenleitung abgewickelt. Ohne irgendwelche Anschaltetasten zu betätigen, genügt



lediglich das Abnehmen des Handapparates – wie es bei einem normalen Fernsprecher üblich ist. Bei einem einlaufenden Anruf ist dann sofort die Sprechverbindung mit dem rufenden Teilnehmer hergestellt. Soll ein abgehendes Gespräch zu einem anderen Teilnehmer der Nebenstellenanlage geführt werden, so ist nach Abnehmen des Handapparates und Ertönen des Wählzeichens der gewünschte Teilnehmer auszuwählen. Eine Amtsverbindung wird je nach Art der angeschlossenen Nebenstellenanlage durch Kennzifferwahl oder durch Erdtastenbetätigung hergestellt. Nach Ertönen des Amtswählzeichens kann der Amtsteilnehmer angewählt werden. Eine Rückfrage während einer Amtsverbindung zu einem Teilnehmer der Nebenstellenanlage kann durch kurzen Erdtastendruck eingeleitet und durch nochmaligen Tastendruck ausgelöst werden. Selbstverständlich kann auch bei einem Mitarbeiter, der an die Schnellrufeinrichtung angeschlossen ist, sowohl bei Haus- als auch bei Amtsgesprächen rückgefragt werden. In diesem Falle wird die Rückfrage durch Drücken der gewünschten Mitarbeitertaste eingeleitet, nachdem zuvor der Gesprächspartner von der beabsichtigten Rückfrage verständigt wurde; die Auslösung wird durch kurzes Betätigen der Erdtaste bewirkt. Der Schnellrufapparat hat dann wieder Verbindung zu dem eigentlichen Gesprächspartner.

#### b) Gespräche zu den Schnellruffeilnehmern

**Rufen des Mitarbeiters:** Bei aufgelegtem Handapparat wird die gewünschte Mitarbeitertaste niedergedrückt, bis die Tastenlampe aufleuchtet. Die Einstellung der Schnellrufeinrichtung vollzieht sich automatisch. Ein Kontrollrelais prüft den gekennzeichneten Mitarbeiteranschluß.

**Der Mitarbeiter ist frei:** Das Prüfreis konnte ansprechen und signalisiert, daß der Teilnehmer frei ist, durch das langsame Flackern der Tastenlampe. Gleichzeitig ertönt in Intervallen der Wecker im Fernsprecher des gerufenen Mitarbeiters. Das Prüfreis sperrt außerdem den Mitarbeiter gegen anderweitige Belegungen.

In eiligen Fällen kann nach Abnehmen des Handapparates durch wiederholtes Drücken der betreffenden Teilnehmertaste nachgerufen werden, so daß der gerufene Teilnehmer durch das Ertönen des Weckers in den Intervallen des Tastendruckes von der Dringlichkeit unterrichtet wird. Das Ruf-

kontrollzeichen ist im Handapparat des Schnellrufapparates hörbar.

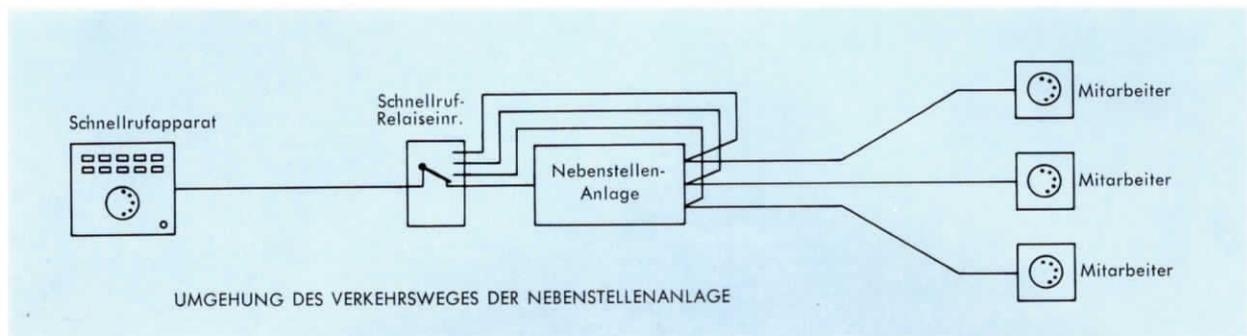
**Der Mitarbeiter meldet sich nicht:** Ist der gerufene Mitarbeiter nicht anwesend, so löst die Schnellrufverbindung nach kurzer Zeit selbst aus. Es kann durch kurzes Drücken der Erdtaste die Einrichtung auch manuell ausgelöst werden.

**Der Mitarbeiter meldet sich:** Nimmt der Mitarbeiter nach Ertönen seines Anrufweckers seinen Handapparat ab, so wird das sowohl optisch durch das Leuchten der Tastenlampe als auch akustisch durch den Rückrufsummer am Schnellrufapparat kenntlich gemacht. Bis zum Abnehmen des Handapparates am Schnellrufapparat erhält der Mitarbeiter als Aufmerksamkeitszeichen für eine bestehende Schnellrufverbindung ein Rufkontrollzeichen.

**Der gerufene Mitarbeiter ist besetzt:** Telefoniert der gerufene Mitarbeiter, so kann das bereits erwähnte Prüfreis nicht ansprechen. Die Signalisierung „Mitarbeiter besetzt“ erfolgt durch schnelles Flackern der Tastenlampe. Der besetzte Mitarbeiter hört während seines Gesprächs ein Aufmerksamkeitszeichen als Signal einer vorliegenden Schnellrufverbindung. Legt der Mitarbeiter nach kurzer Zeit auf, so vollziehen sich die weiteren Vorgänge wie bei einem Anruf eines freien Mitarbeiters. Eine über den Schnellrufapparat aufgebaute Verbindung kann durch Niederdrücken der Erdtaste manuell ausgelöst werden. Man kann aber auch die selbsttätige Auslösung abwarten.

**Aufschaltung auf den besetzten Mitarbeiter:** Ist es unbedingt erforderlich, mit dem besetzten Mitarbeiter zu sprechen, so kann das durch anhaltenden Druck auf die betreffende Teilnehmertaste erreicht werden. Dabei muß natürlich der Handapparat abgehoben sein. Ein Tickerzeichen, das in die Verbindung eingeblendet wird, zeigt dem sprechenden Mitarbeiter die Aufschaltung an. Ist über den Schnellrufapparat nur eine Mitteilung durchzugeben, so wird nach der Durchsage der Handapparat aufgelegt und mit kurzem Erdtastendruck der Verbindungsaufbau ausgelöst. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den besetzten Mitarbeiter zum unverzüglichen Auflegen seines Handapparates aufzufordern. Der Mitarbeiter erhält, sobald der Handapparat aufgelegt wurde, den Anruf und ist nach Abnehmen des Handapparates mit dem Schnellruffeilnehmer verbunden. Am Gesprächsschluß genügt zur Auslösung der Verbindung das Auflegen des Handapparates.





neue TuN-Freisprecheinrichtung zu werten. Der Verstärker mit Netzgerät zum Anschluß an 125/220 V Wechselstrom wird in einem Wandanschlußkasten geliefert. Das Mikrofon, die Anschaltetasten und Lampen sowie der Lautstärkereglere sind in einem formschönen Mikrofonsockel untergebracht.

Lediglich für Gespräche über die Nebenstellenleitung ist die Anschaltetaste im Mikrofonsockel zu betätigen, während bei Gesprächen, die mit Direktasten zu den Mitarbeitern aufgebaut werden, die Einschaltung der Freisprecheinrichtung automatisch beim Melden des Mitarbeiters erfolgt. Dies trägt zu einer weiteren Bedienungsvereinfachung bei. Sobald die Stimme des gewünschten Mitarbeiters im Lautsprecher ertönt, spricht der Anrufende selbst in das Tischmikrofon. So können im Zimmer anwesende Personen die Antwort des angeschalteten Teilnehmers hören. Durch eine geschickte Schaltungsanordnung ist sogar eine Umschaltung der Freisprecheinrichtung auf den Handapparat möglich. Es genügt das Abnehmen des Handapparates – wenn z. B. ein in das Zimmer eintretender Besucher die Antwort des Gesprächspartners nicht hören soll – und die Freisprecheinrichtung ist abgestellt. Beim Auflegen des Handapparates wird automatisch das Gespräch auf die Freisprecheinrichtung zurückgeschaltet. Am Gesprächsschluß ist nur die Taste im Mikrofonsockel zu betätigen. Die Einrichtung wird hierdurch in die Ruhelage gebracht.

#### Weitere Kombinationsmöglichkeiten

Die Schnellrufeinrichtung kann auch mit der Vorzimmeranlage Pikkolo kombiniert werden, so daß außer den bekannten Merkmalen dieser leistungsfähigen Vorzimmeranlage noch die wesentlichen Vorteile des „Schnellrufens“ hinzukommen. Der

Chefapparat wird dann mit 5 Schnellruftasten und den erforderlichen Tasten und Lampen für die Anschaltung an die Sekretärstelle geliefert und gleicht äußerlich dem Schnellrufapparat. Ferner ist als nächste Ausbaustufe die Verwendung der Schnellrufeinrichtung beim Tastenpult vorgesehen. Das Tastenpult ist ein universeller Chefapparat mit einer Zahlengebertaste und 30 Leuchttasten, der, je nach Wunsch des Kunden, mit 18 Schnellruf- oder Ziel- und Konferenzasten ausgestattet werden kann. Selbstverständlich ist auch für den Pikkolo-Chefapparat mit Schnellruftasten und das Tastenpult die Anschaltung der Freisprecheinrichtung möglich.

#### Zusammenfassung

In seiner Bedienung einfach, im Aufbau klar und übersichtlich, wird der TuN-Schnellrufapparat nicht nur leitenden Personen, sondern auch den oft überlasteten Angestellten, z. B. von Reisebüros oder Großhandlungen oder ähnlichen Unternehmen in Wirtschaft, Industrie und Gewerbe eine willkommene Entlastung bringen und zu einer rationellen Betriebsführung beitragen.





BILD 1 ARBEITSPLATZ EINER MAKLERANLAGE

## Fernsprecheinrichtungen für die besonderen Belange des Devisen- und Wertpapierhandels

von Hartwin Thielhorn

DK 654.152 : 332.45 : 332.63 : 38

Der telefonische Devisen- und Wertpapierhandel stellt besondere Anforderungen an die für diese Zwecke vorgesehenen Fernsprecheinrichtungen. Die Firma Telefonbau und Normalzeit hat für solchen speziellen Gebrauch eine Reihe von Sonder-einrichtungen entwickelt, die im allgemeinen als „Makler-Anlagen“ oder auch als „Devisen-Tische“ bezeichnet werden.

Alle Vermittlungseinrichtungen für den telefonischen Börsenhandel müssen ganz bestimmte Bedingungen erfüllen:

### A. Grundbedingungen

- a) Es muß gewährleistet sein, daß von den Arbeitsplätzen der Devisen- und Effekthändler Fernsprechverbindungen schnell und sicher aufgebaut werden können. Die Verbindungen müssen sich weitgehend unabhängig von der Vermittlung der Nebenstellenanlage herstellen lassen, damit Zeitverluste, die eventuell durch Engpässe bei den Vermittlungen entstehen, vermieden werden. Die vorhandenen Fernsprechanschlüsse dürfen nur für den vorgesehenen Zweck zur Verfügung stehen.
- b) Da auf den Maklerplätzen eine größere Anzahl von Fernsprecheleitungen zusammengefaßt wird, ist es erforderlich, daß die zu diesen Leitungen gehörenden Abfrage- und Schaltorgane übersichtlich angeordnet sind und daß eine eindeutige Kennzeichnung des Betriebszustands jeder einzelnen Leitung gegeben ist.

Wie aus den Abbildungen 2 und 4 ersichtlich ist, wird zumeist eine größere Anzahl von



BILD 2 TEILANSICHT DER DEVISENHANDELSABTEILUNG DER COMMERZBANK, DUSSELDORF

Arbeitsplätzen in einem Raum zusammen aufgestellt. Aus diesem Grund muß auf störende akustische Anrufzeichen verzichtet werden.

- c) Es muß eine einfache, sichere und für den Benutzer bequeme Bedienung der gesamten Einrichtung gegeben sein.
- d) Jeder Arbeitsplatz ist mit zwei Abfrageeinrichtungen (Handapparaten) auszurüsten, damit die Bankbeamten mit einem Kunden und einem Makler gleichzeitig sprechen können. Nun gibt es zwar technisch die Möglichkeit, mit einem Handapparat auf zwei Leitungen zu sprechen; jeweils eine Leitung ist dann an den Handapparat angeschaltet, während die andere Leitung sich in Wartestellung befindet. Der Gesprächszustand kann dabei beliebig oft zwischen beiden Leitungen gewechselt werden (man bezeichnet das als „Makeln“). Es hat sich jedoch diese Anordnung für die angegebenen Zwecke nicht als sehr geeignet erwiesen, da es häufig vorkam, daß ein Teilnehmer, dessen Leitung auf „warten“ geschaltet war, vorzeitig die Verbindung auslöste, in der Annahme, die Verbindung sei unterbrochen oder der andere Teilnehmer habe ihn vergessen.

Bei einem Gespräch mit zwei Handapparaten können beide Leitungen jederzeit überwacht werden, und man kann einen Teilnehmer, dem ein Gespräch zu lange dauert, verträsten.

Unabhängig davon ist jeder Handapparat mit einer Taste ausgerüstet, mit der das Mikrofon ausgeschaltet werden kann für den Fall, daß einer der Teilnehmer nicht hören soll, was mit dem anderen vereinbart wird.

- e) Jeder Arbeitsplatz erhält im allgemeinen eine eigene Anschlußleitung zur Vermittlung der Nebenstellenanlage. Diese Leitung ist auf allen Plätzen vielfachgeschaltet und kann von jedem Platz abgefragt werden. Auch die jeder Leitung zugeordnete Anruflampe wird auf allen Plätzen wiederholt.

Es hat sich gezeigt, daß größere Anlagen mit etwa 8–10 Arbeitsplätzen einen besonderen Aufsichts- und Anmeldeplatz erfordern, der die Gespräche annimmt und an die entsprechenden Sachbearbeiter weiterleitet.

#### B. Leitungsarten

Bei Makler-Anlagen ergeben sich zum Teil Zusammenfassungen von etwa 20–30 Anschluß-

leitungen, die jedoch schaltungsmäßig, je nach den betrieblichen Erfordernissen, ganz verschieden sein können. Die folgende Übersicht beschreibt diese verschiedenen Ausführungen:

- a) In allen Fällen werden auf die Maklerplätze Anschlüsse der Nebenstellenanlage geschaltet.

Diese Anschlußorgane sind so ausgeführt, daß auch auf den Maklerplätzen alle Verkehrsmöglichkeiten einer normalen Nebenstelle gegeben sind. Es besteht die Möglichkeit, während eines über diese Leitungen geführten Amtsgesprächs Rückfrage zu halten, die Vermittlung zum Eintreten aufzufordern oder das Gespräch zu anderen Nebenstellen umzulegen.

Es ist zweckmäßig, diese Nebenstellennummern nicht im Haustelesonbuch aufzuführen, um die Leitungen nicht unnötig mit Hausgesprächen zu belegen.

- b) Eine direkte Anschaltung von Amtsleitungen an Maklerplätze macht die Devisen- und Effektenabteilung völlig unabhängig von den Amtsleitungen der Nebenstellenanlage und ihrem Besetztzustand. Hierdurch wird eine weitere Beschleunigung des Fernsprechverkehrs erreicht. Die für die Anschaltung der Amtsleitungen vorgesehenen Anschlußorgane sind genau so aufgebaut wie die Organe für den Anschluß von Nebenstellenleitungen. Jedoch darf bei den Amtsleitungen die an jedem Platz vorhandene gemeinsame Erdtaste nicht wirksam werden, was durch besondere Vorkehrungen verhindert wird.

- c) Es sind weiterhin Anschlußorgane für normale ZB-Apparate bzw. für Querverbindungen zu anderen Nebenstellenanlagen vorgesehen. Diese Organe sind ausgerüstet mit besonderen Speise- und Überwachungsrelais für den Anruf und die Schlußzeichengabe der angeschlossenen Gegenstelle.

Dieses Anschlußorgan wird in den Fällen benötigt, in denen eine dauernde Festverbindung zu einem anderen Maklerbüro bzw. zur Börse besteht. Jede größere Bank hat im allgemeinen eine solche direkte Sprechverbindung zwischen der Börse und ihrem eigenen Büro.

- d) Wie bereits angedeutet, bestehen bei vielen Makler-Anlagen sogenannte Anmelde- oder Aufsichtsplätze, die besondere Linientasten zu

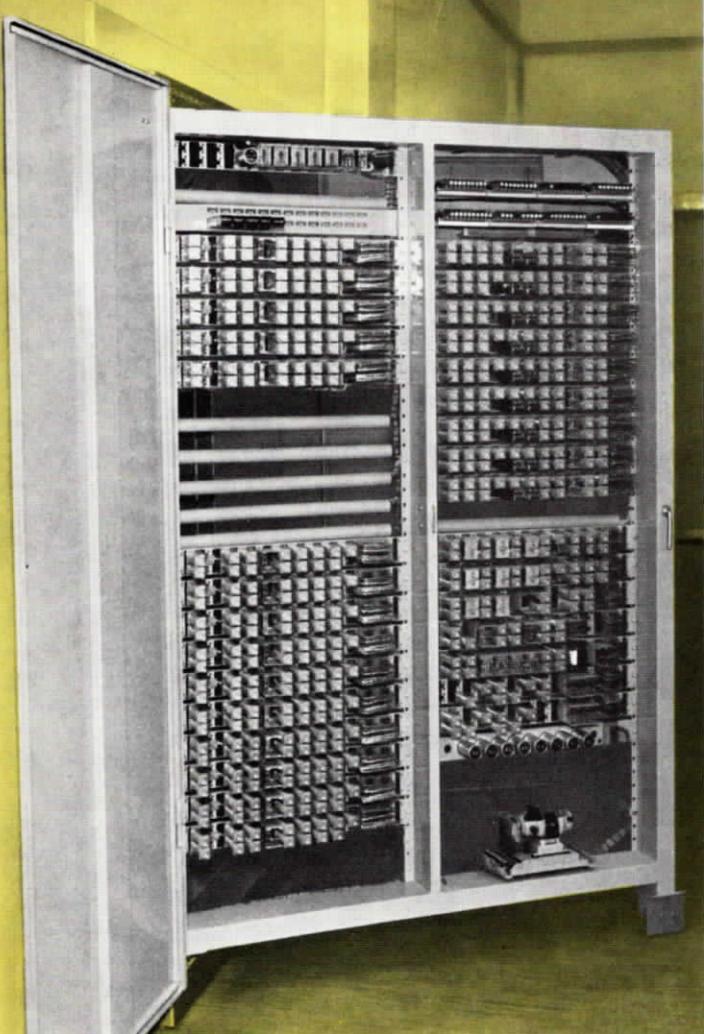


BILD 3 RELAIS-EINRICHTUNG  
EINER MAKLERANLAGE IN SCHRANKBAUWEISE

jedem Arbeitsplatz besitzen. Die interne Verständigung zwischen dem Aufsichts- und dem normalen Arbeitsplatz erfolgt also über besondere Leitungen für die je Platz ein Linienwähleranruforgan vorgesehen ist.

Im allgemeinen verständigen sich die auf den einzelnen Plätzen arbeitenden Beamten durch Zuruf. Sollte die Anlage jedoch räumlich so groß werden, daß die Verständigung durch Zuruf nicht mehr ausreicht, so werden diese Leitungen erforderlich.

Alle diese vorstehend beschriebenen Leitungsarten – mit Ausnahme der unter d) aufgeführten Leitung – werden auf allen Arbeitsplätzen vielfachgeschaltet. Der Besetztzustand dieser Leitungen wird durch besondere Lampen gekennzeichnet. Bei vielen telefonischen Bankgeschäften ist es erforderlich, daß eine dritte Person als Zeuge mithört. Daher muß jeder Arbeitsplatz für jeden anderen Arbeitsplatz eine besondere Mithörtaste besitzen. Gespräche vom Aufsichtsplatz können erst nach Betätigen einer besonderen Mithöraufforderungstaste mitgehört werden.

### C. Zusatzeinrichtungen

Es besteht die Möglichkeit, die Maklerplätze mit einer Reihe von Zusatzeinrichtungen zu erweitern, wie sie auch bei normalen Fernsprechnebenstellenanlagen verwendet werden:

- a) Jeder Arbeitsplatz kann einen Zahlengeber erhalten. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Anordnung einer Zahlengebertastatur an einem normalen Maklerplatz, jedoch ist es nicht erforderlich, jedem Platz einen eigenen Zahlengeberrelaissatz zuzuordnen, vielmehr können 3 oder 4 Plätze ihn gemeinsam benutzen.
- b) Ist ein Zahlengeber vorhanden, so können noch besondere Zieltasten eingebaut werden, mit deren Hilfe man häufig wiederkehrende Fernsprechnummern mit einem Tastendruck wählen kann.
- c) Sind an einer Makleranlage direkte Amtsleitungen angeschaltet, wird es zumeist auch erforderlich, Gebührenzähler für diese Leitungen vorzusehen.
- d) Es hat sich in vielen Fällen als zweckmäßig erwiesen, ein Lichtruftablo vorzusehen, welches ankommende Anrufe anzeigt. Es soll so angebracht sein, daß es von allen Plätzen übersehen werden kann.

### D. Ausführungsbeispiele

Die Abbildungen 1–3 zeigen als Beispiel eine Devisenmakleranlage, wie sie von der Firma Telefonbau und Normalzeit für die Commerzbank in Düsseldorf geliefert wurde. Die Abbildungen 4–6 zeigen eine Devisen- und Effektenmakleranlage der Dresdner Bank in Frankfurt. Es besteht die Möglichkeit, die Arbeitsplätze als sogenannte Einbauplatten auszuführen, die in vorhandene Schreibtische eingebaut werden (s. Abb. 4–6). Darüber hinaus kann man die für jeden Maklerplatz erforderlichen Lampen, Tasten usw. auch in einem besonderen Stahlblechgehäuse unterbringen (s. Abb. 1 und 2). Wie man aus den Abbildungen sehen kann, sind für jede Leitung zwei nichtsperrende Tasten vorgesehen. Die erste Taste dient zum Einschalten des Arbeitsplatzes in die betreffende Leitung, die zweite trennt die Verbindung. Es ist damit die Möglichkeit gegeben, während eines Gespräches auf mehreren Leitungen jede Leitung einzeln abzuschalten.

Außerdem sind für jede Leitung 2 bzw. 3 Lampen vorgesehen:

- a) eine Anruflampe zur Kennzeichnung eines ankommenden Anrufs,
- b) eine Besetztlampe, die den Besetztzustand der Leitung auf den anderen Arbeitsplätzen kenntlich machen soll,
- c) eine Tastenlampe zeigt dem Bedienenden, auf welcher der vielen Leitungen er im Augenblick spricht.

Es besteht die Möglichkeit, die Anruf- und Besetztlampe zusammenzufassen, und zwar in der Form, daß diese Lampe einmal bei flackerndem Aufleuchten der Leitung den Anruf kennzeichnet und daß bei dauerndem Aufleuchten der Besetztzustand angezeigt wird.

Es sind fernerhin noch eine Reihe von gemeinsamen Tasten vorgesehen. Diese Tasten dienen z. B. als Erdtaste, um während eines Amtsgesprächs auf einer zur Nebenstellenzentrale führenden Nebenstellenleitung Rückfrage zu

halten bzw. dieses Gespräch umzulegen. Es ist eine Rückfragetaste eingebaut, mit deren Hilfe man die Anschlußleitungen am Arbeitsplatz auf „warten“ schalten kann, um diese Leitungen an einen anderen Platz abzugeben usw.

Wie man sich leicht vorstellen kann, gehört zu einer Makleranlage mit ihrer Vielzahl von Anschlußleitungen eine umfangreiche Verkabelung der Plätze untereinander und zu den je Anschlußleitung vorzusehenden Relaisübertragungen.

Um die sehr umfangreichen Verkabelungsarbeiten nicht zu aufwendig werden zu lassen, ist man bemüht, die zu der Anlage gehörenden Relaiseinrichtungen möglichst in unmittelbarer Nähe der Makleranlage zu montieren.

Je nach Umfang der Anlage kann man hierfür einen besonderen Raum vorsehen, in dem die gesamten Leitungsübertragungen und gemein-



BILD 4 TEILANSICHT DER WERTPAPIERABTEILUNG DER DRESDNER BANK, FRANKFURT A. M.



BILD 5 ARBEITSPLÄTZE DER DEVISENABTEILUNG DER DRESDNER BANK, FRANKFURT A. M.

BILD 6 DIREKTIONSRAUM DER DEVISENABTEILUNG DER DRESDNER BANK, FRANKFURT A. M.



samen Relaiseinrichtungen in einer Gestellreihe – wie sie auch für den Aufbau von Fernsprechanlagen verwendet werden – unterbringt. Sollte dies jedoch aus Platzmangel nicht möglich sein, so kann man einen besonderen Standschrank hierfür verwenden. Ein Beispiel eines solchen Standschranks, der in die Wand eingelassen ist, zeigt die Abbildung 3.

Die Firma Telefonbau und Normalzeit hat dem Spezialgebiet der Devisen- und Effektenmakleranlagen seit jeher besondere Beachtung geschenkt und hat hierfür Einrichtungen entwickelt, die allen Anforderungen in jeder Weise gerecht werden.

#### E. Zusammenfassung

Allgemein kann man sagen, daß eine Makleranlage eine in sich geschlossene Vermittlungseinrichtung darstellt, die weitgehend unabhängig von der in einem Betrieb vorhandenen Nebenstellenanlage arbeitet.

Bei den in dieser Beschreibung aufgeführten technischen Einrichtungen handelt es sich um grundsätzliche Lösungsmöglichkeiten. Bei der Planung von Neuanlagen muß man von den von Fall zu Fall verschiedenen Forderungen ausgehen, wobei jedoch die hier beschriebene Technik als Anhalt dienen mag.



## Über die Messung des Impulsverhältnisses eines Nummernschalters

Aus dem Türkischen von Prof. B. Karafakioglu

Techn. Universität, Istanbul

DK 621.308.31 : 621.395.636.1

In diesem Artikel wird ein neues Verfahren dargestellt, das Impulsverhältnis eines Nummernschalters am Fernsprechapparat zu messen. Der Vorteil des neuen Verfahrens gegenüber dem üblichen Verfahren liegt zunächst in der Tatsache, daß man ein gewöhnliches Milliampèremeter verwenden kann, welches keine besonderen Merkmale besitzt, und andererseits in der Möglichkeit, eine erhöhte Meßgenauigkeit zu erzielen.

### Definition des Impulsverhältnisses und das für seine Messung üblicherweise angewandte Verfahren.

Für das gute Funktionieren von Ämtern spielen die Eigenschaften von Nummernschaltern in einem Wählfersprechnetze eine wichtige Rolle.

Von den beiden Haupteigenschaften des Nummernschalters (wovon eine die Geschwindigkeit ist), ergibt sich das Impulsverhältnis „r“ als Verhältnis der Öffnungs- und Schließzeit der Rufschleife oder des Gleichstromkreises der Zentralbatterie. Mit den Werten der Abbildung 2 ergibt sich

$$r = \frac{a}{k}$$

Dieses Verhältnis, welches im allgemeinen gleich 2 (für Deutschland 1,6) angenommen wird, muß einen bestimmten Wert haben, der bei Untersuchungen an den Apparaten eingehalten werden muß.

Das gewöhnliche Verfahren für die Messung des Impulsverhältnisses besteht aus folgenden Vorgängen:

1. Einschaltung des Nummernschalters bei geschlossenen Impulsfedern in einen Stromkreis, welcher eine Akkubatterie, ein Milliampèremeter und einen variablen Ohmschen Widerstand enthält, den man so regelt, daß man einen gleichmäßigen Strom  $I$  erhält, entsprechend dem Teilstrich 100, wie z. B. in Abb. 1 dargestellt.

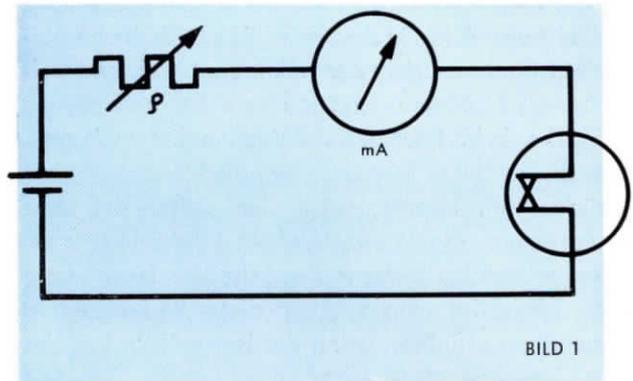


BILD 1

2. Mit dem Nummernschalter die Zahl 0 zu wählen und den Teilstrich  $i$  abzulesen, um welchen der Zeiger des Milliampèremeter schwingt. Wenn man die vollständige Impulszeit betrachtet, d. h. den Zeitabstand  $t_0 t_1$  der Abb. 2, so ist die Elektrizitätsmenge, welche durch das Milliampèremeter geflossen ist, gleich  $k \cdot I$ . Da der Impuls eine Dauer hat, die gleich  $a + k$  ist, kann man den auf dem Milliampèremeter abgelesenen Durchschnittsstrom, d. h. die Elektrizitätsmenge pro Zeiteinheit, mit folgender Formel ausdrücken:

$$i = \frac{kI}{a + k}$$

aus der man das gesuchte Verhältnis ableitet:

$$r = \frac{a}{k} = \frac{I}{i} - 1$$

(ein Nummernschalter guter Qualität wird, wenn  $I = 100$ , eine Anzeige von  $i = 33,3$  bzw.  $38,4$ , entsprechend  $r = 2$  bzw.  $1,6$  ergeben).

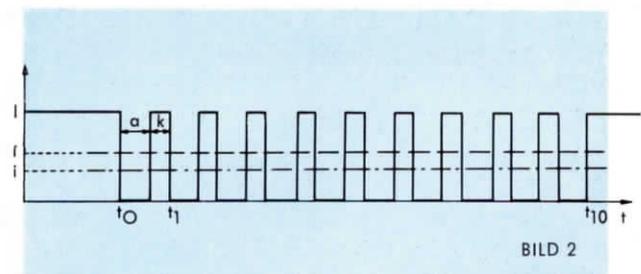


BILD 2

### Fehler des üblichen Verfahrens.

Die dem vorgenannten Verfahren zugrundeliegende Berechnung berücksichtigt lediglich die Dauer einer Impulsabgabe bzw. von 10 Impulsabgaben, d. h. den Zeitraum  $t_0 t_{10}$  der Abbildung 2.

Nun läuft in Wirklichkeit eine Zeit  $0-t_0$  ab nach dem Augenblick, in dem man die Wählscheibe aufzieht (dies entspricht der 1. Öffnung), während welcher im Milliampèremeter eine Anzeige  $I$  eintritt, welche sie bis  $t_0$  beibehält. Wenn in diesem Augenblick der Zeiger kurzzeitig auf die Nullstellung zurückkehren könnte, wäre der später auf dem Instrument abgelesene Wert in Wirklichkeit derjenige, welcher in der vorhergehenden Berechnung berücksichtigt wurde. Aber diese Bedingung ist nur dann erfüllbar, wenn der bewegliche Teil des Milliampèremeters eine unwesentliche Trägheit besitzt, was aber durchaus nicht immer der Fall ist. Bei mehreren von uns durchgeführten Messungen, hauptsächlich mit universellen Meßgeräten, die eine große Trägheit besitzen, haben wir tatsächlich  $i'$ -Werte erhalten (Abb. 2), die über dem theoretischen Wert  $i$  lagen, den man hätte finden müssen. Diese Ergebnisse zeigen, daß das übliche Verfahren uns dazu führen kann, Nummernschalter abzulehnen, die dennoch aufgrund ihrer Konstruktion zulässige Impulsverhältnisse haben.

Außerdem sind immer noch aufgrund des Trägheitsmoments die Schwingungen des Zeigers um  $i$ , von  $I$  herkommend, sehr merklich.

Nach dem Moment  $t_{10}$  hat der Zeiger natürlich die Stellung  $I$ , und man muß daher den Wert von  $i$  während der Schwingungen vor  $t_{10}$  ablesen.

Es muß bemerkt werden, daß aus den genannten Gründen die Durchführung dieses Verfahrens bei der Anwendung von 1, 2 oder 3 Impulsen, d. h. bei der Wahl der Zahlen 1, 2 oder 3 unmöglich ist. Die Benutzung der Ziffer 0, die den Durchschnitt bei 10 Impulsen zu berechnen erlaubt, vermindert die Verzögerungswirkung des Zeigers (mit anderen Worten, sie läßt den Einfluß der Elektrizitätsmenge der Zeit  $0-t_0$  bei der Messung des Mittelwertes des Stroms kleiner werden); und wenn der Zeiger schnell genug ist, ist das Ergebnis fast genau.

Aus unserem Exposé ergibt sich, daß, wenn man über eine genügend gute Apparatur zur Messung des Verhältnisses mit einem entsprechend geeichten Milliampèremeter verfügt, das vorstehende Verfahren annehmbare Ergebnisse zeitigen wird. Aber mit irgendeinem Milliampèremeter, das man allgemein in den Labors oder in den Versuchswerkstätten findet, die nicht eigens dafür ausgestattet sind, ist das Verfahren kaum anwendbar.

### Das vorgeschlagene neue Verfahren.

Wenn im Augenblick  $t_0$ , in dem der Nummernschalter den Stromkreis öffnet, der Zeiger sich auf Teilstrich  $i$  anstelle von  $I$  entsprechend dem Impulsverhältnis  $r$  befände, würde diese Einstellung während der Dauer der Impulsabgabe beibehalten, vorausgesetzt, daß das Verhältnis gleich  $r$  ist.

Man muß daher bis zum Moment  $t_0$  einen Strom haben, der gleich  $i$  ist, und einen weiteren, der genau von diesem Moment an gleich  $I$  ist, falls der Stromkreis geschlossen bleibt. Während des Zeitraums  $0-t_0$  führt man deswegen in den Stromkreis ein Element ein, das den Strom von  $I$  auf  $i$  zurückführt. Im Augenblick  $t_0$  wird das reduzierende Element unterdrückt und von diesem Moment an geschieht die Reduktion auf den Mittelwert durch die Unterbrechungen des Nummernschalters, mit anderen Worten, die Impulse setzen sich an die Stelle dieses Elements.

Wir haben dieses Element durch einen Widerstand  $m$  (Abb. 3) und eine Morsetaste gebildet, welche es zu jeder beliebigen Zeit einsetzt und unterdrückt.

Die Messung wird wie folgt durchgeführt:

1. In Ruhestellung der Morsetaste regelt man den Widerstand  $\rho$ , um die Anzeige  $I$  zu erhalten.
2. Man drückt auf die Morsetaste und regelt den Widerstand  $m$  (in Serie mit  $\rho$  geschaltet), um eine Anzeige zu bekommen, die dem Nennwert von  $i$  entspricht.
3. Man führt den Finger in das Loch 0 des Nummernschalters ein und dreht ihn bis zum Anschlag. (In diesem Zustand zeigt das Milliampèremeter den Ausschlag  $I$ , wenn man nicht auf die Morsetaste drückt.)
4. Man drückt mit einem 2. Finger derselben Hand auf die Morsetaste und liest die Anzeige  $i$  ab.
5. Man hebt die beiden Finger gleichzeitig ab (dieser Augenblick entspricht praktisch dem Moment  $t_0$ ), und man vergewissert sich, ob der Zeiger auf dem Teilstrich  $i$  ruht oder genauer, ob er um diesen Teilstrich schwingt.

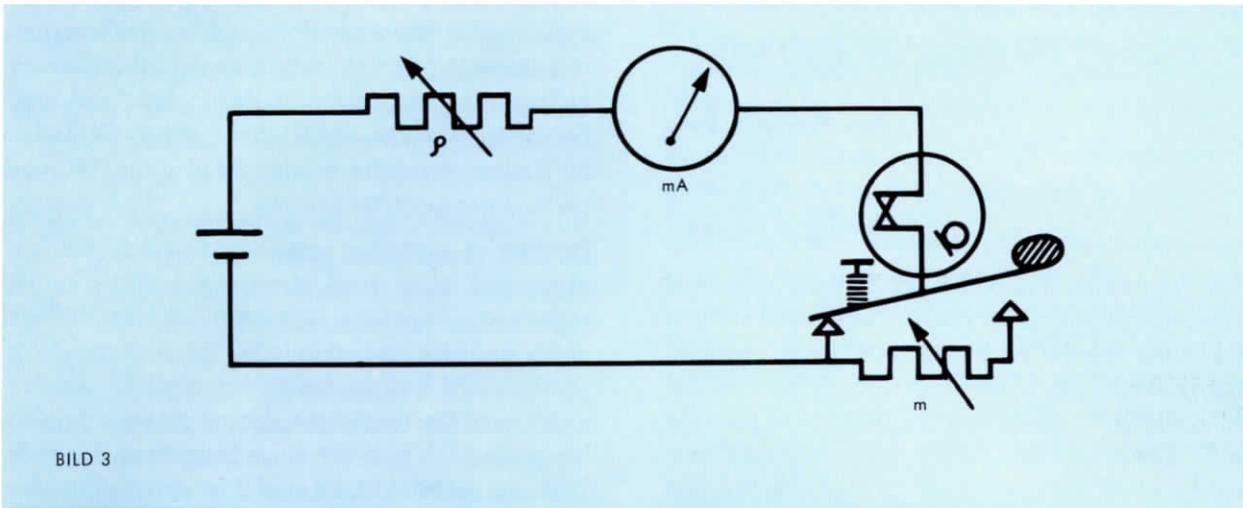


BILD 3

Wenn dieser Zustand verwirklicht ist, besitzt der Nummernschalter das richtige Impulsverhältnis. Falls dies nicht erreicht ist, liest man die neue Anzeige ab und berechnet das Verhältnis nach der Formel (1). Bei diesem neuen Verfahren braucht der Zeiger, der bereits beim Mittelwert steht (Abb. 4), nicht von  $I$  auf  $i$  (oder  $i'$ ) zurückzukehren und demzufolge hat das Trägheitsmoment des beweglichen Teils des Milliampèremeters keine Bedeutung; anders ausgedrückt: die Elektrizitätsmenge im Zeitraum  $0-t_0$  berührt den Mittelwert nicht.

**Versuchsergebnisse und verschiedene Folgerungen.**

Die mit verschiedenen Nummernschaltern durchgeführten Versuche, unter Verwendung verschiedener Milliampèremeter, haben uns die Vorteile des neuen Verfahrens gezeigt.

- a) Bestimmung des Impulsverhältnisses mit irgendeinem Milliampèremeter, ohne daß ein Fehler unterläuft.
- b) Erhöhung der Ablesegenauigkeit der Ausschläge. Wenn der Zeiger bereits auf dem Eichstrich des Mittelwertes steht, muß man nicht warten, bis er zurückschwingt und in eine andere Stellung kommt. Man braucht keine neue schnelle Ablesung vorzunehmen. Man

braucht nur dem Zeiger in einem sehr begrenzten Ausschlagfeld zu folgen. Dies ist sehr schnell durchführbar und die Zeit, die man vor dem Zeitpunkt  $t_{10}$  zur Verfügung hat, ist groß genug.

Die Amplitude der Schwingungen ist außerdem weniger groß, was die Ablesung bedeutend erleichtert.

- c) Schließlich hat das Verfahren die vorteilhafte Eigenschaft der Substitution (Verfahren nach dem Ersatzprinzip).

Es ist nicht erforderlich, daß das Instrument genau ist, es muß aber zuverlässig und proportional sein.

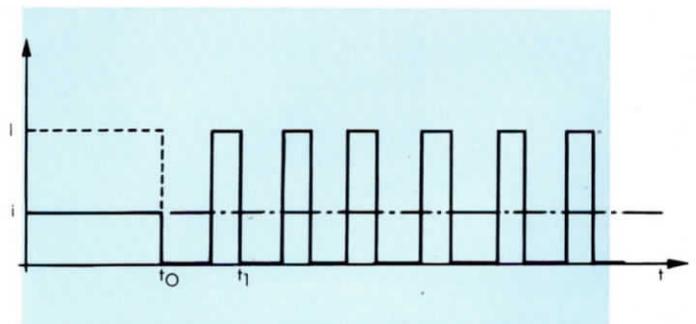


BILD 4

## Die öffentliche Sprechstelle im Postamt I in Frankfurt am Main

von Wolfgang Liske

DK 654.143 : 656.815 : (43-2.4)

Das Frankfurter Postamt I, im Zentrum der Stadt gelegen, hat naturgemäß einen besonders starken Publikumsverkehr zu bewältigen. Jedoch war es erst 1958 möglich, in dem im Kriege zerstörten und dann wieder hergestellten Gebäude eine moderne und zweckmäßige Schalterhalle einzurichten, welche allen Anforderungen genügt, die sich aus der Lage an einem der Brennpunkte des Geschäftslebens ergeben.

In dem Neubau wurde neben den 20 Zellen für Münzfernsprecher auch eine öffentliche Sprechstelle eingerichtet, deren Anlage und Ausführung der Telefonbau und Normalzeit übertragen wurde. Diese öffentliche Sprechstelle steuert und über-

wacht den Fernsprechverkehr von weiteren 14 Zellen und gewährleistet einen schnellen und reibungslosen Betrieb. Es wurden sechs Zellen für Reihengespräche und acht Zellen für SWF- und Fernamtsgespräche vorgesehen, wobei die Zellen für Reihengespräche entsprechend ihrer Aufgabe geräumiger gestaltet wurden.

Der Betrieb wird über einen Anmelde- und Kassenplatz und über zwei Vermittlungsplätze abgewickelt, an denen die einzelnen Betriebszustände durch optische und akustische Signale angezeigt werden. Bild 1 zeigt das Bedienungsfeld des Anmelde- und Kassenplatzes, der mit einem normalen Hauptanschluß und mit einer Leuchttaste für jede Zelle ausgerüstet ist. Im Bild 3 ist der Aufbau des Bedienungsfeldes eines Vermittlungsplatzes dargestellt. Außer den in der oberen Reihe befindlichen Sperrlampen sind die den Zellen individuell zugeordneten Tasten für Leitungen zum VW und zum Fernamt und die Trenntasten zu erkennen. Die erforderlichen Lampen sind weitgehend mit den Tasten kombiniert. Jeder Sprechzelle ist ein Rückstellzähler zugeordnet, der durch einen Kontaktzähler im Wählamt gesteuert wird. Im unteren Teil des Bedienungsfeldes befinden sich die Tastatur für den Zahlengeber und die gemeinsamen Tasten für Vermittlung und Freischaltung.

Bild 4 zeigt die Anordnung der Plätze. Die beiden Vermittlungsplätze sind zusätzlich mit einer Rufanlage und mit einer Tastatur ausgerüstet, über welche ein Tableau bedient wird, das an sichtbarer Stelle im Raum die Gesprächsnummer und die zugehörige Zellennummer anzeigt. Ein akustisches Zeichen macht auf diese Anzeigen aufmerksam. Jeder Platz erhielt eine Zahlennebeuhr.

Wird in einer betriebsschwachen Zeit nur der Vermittlungsplatz 1 besetzt, kann die Beamtin dieses Platzes das Tastenfeld des Platzes 2 ohne Schwierigkeiten mitbedienen, da durch Ziehen der Sprechgarnitur eine automatische Umschaltung erfolgt. Ist die öffentliche Sprechstelle hingegen nur mit der Beamtin des Anmelde- und Kassenplatzes besetzt, werden die Leitungen des Vermittlungsplatzes 2 gesperrt. Die Beamtin kann das Tastenfeld des Platzes 1 erreichen, ohne daß sie sich von ihrem Sitz erheben muß. Auch hier wird das Umschalten durch Ziehen der Sprechgarnitur vollzogen, wobei schaltungstechnische Maßnahmen eine Umschaltung verhindern, wenn gerade ein Gespräch geführt wird.

BILD 1 TASTENFELD DES ANMELDE- UND KASSENPLATZES



Wünscht ein Sprechgast eine Verbindung, so meldet er am Anmelde- und Kassenplatz sein Gespräch an und erhält eine Gesprächsnummer. Gleichzeitig belegt die Beamtin vorbereitend eine Sprechzelle, indem sie die Leuchttaste einer freien Zelle drückt. Die entsprechenden Lampen am Kassen- und Vermittlungsplatz leuchten auf, während die Leitungen dieser Zelle für ankommenden Verkehr gesperrt werden. Handelt es sich bei dem Gespräch um eine Verbindung, die über das Fernamt aufgebaut wird, drückt die Vermittlungsbeamtin die Fernamtstaste der entsprechenden Zelle und meldet das Gespräch an. Bietet das Fernamt im Rückruf die Verbindung an, so leuchtet die in der Fernamtstaste eingebaute Lampe auf und ein Summer ertönt. Um eine unnötige Belästigung zu vermeiden, werden alle akustischen Signale jedoch nicht wirksam, wenn die Beamtin spricht. Durch Drücken der Zuweisungstaste V wird das Gespräch zur Zelle umgelegt. Der Sprechgast erhält hierbei über einen Summer im Tischapparat der Zelle ein Aufmerksamkeitszeichen, sofern er den Hörer bei der Gesprächszuweisung nicht bereits abgehoben hat.

Bis zum Aushängen brennt die entsprechende Belegtlampe im Flackerrhythmus.

Nachdem sich die Vermittlungsbeamtin vom Zustandekommen des Gesprächs überzeugt hat, schaltet sie sich aus der Verbindung aus. Das geschieht entweder durch Drücken der Taste einer anderen Zelle für ein neues Gespräch oder durch Betätigen der Freischaltetaste bzw. Auflegen des Handapparates.

Kann das angemeldete Gespräch im SWFD aufgebaut werden, so geschieht das durch den Vermittlungsplatz mit Hilfe des Zahlengebers. Die Zuweisung zur Zelle wird in gleicher Weise durchgeführt wie beim Fernamtsgespräch.

Wünscht der Sprechgast mehrere Gespräche im SWFD zu führen, erhält er eine Reihenzelle zugewiesen. Die Apparate dieser Zellen sind mit einem Nummernschalter ausgerüstet und die zugehörige Übertragung ist schaltungstechnisch so ausgelegt, daß nach Auflegen des Hörers in der Zelle der Teilnehmer wieder aushängen und eine neue Verbindung ohne Zutun der Vermittlung herstellen kann.

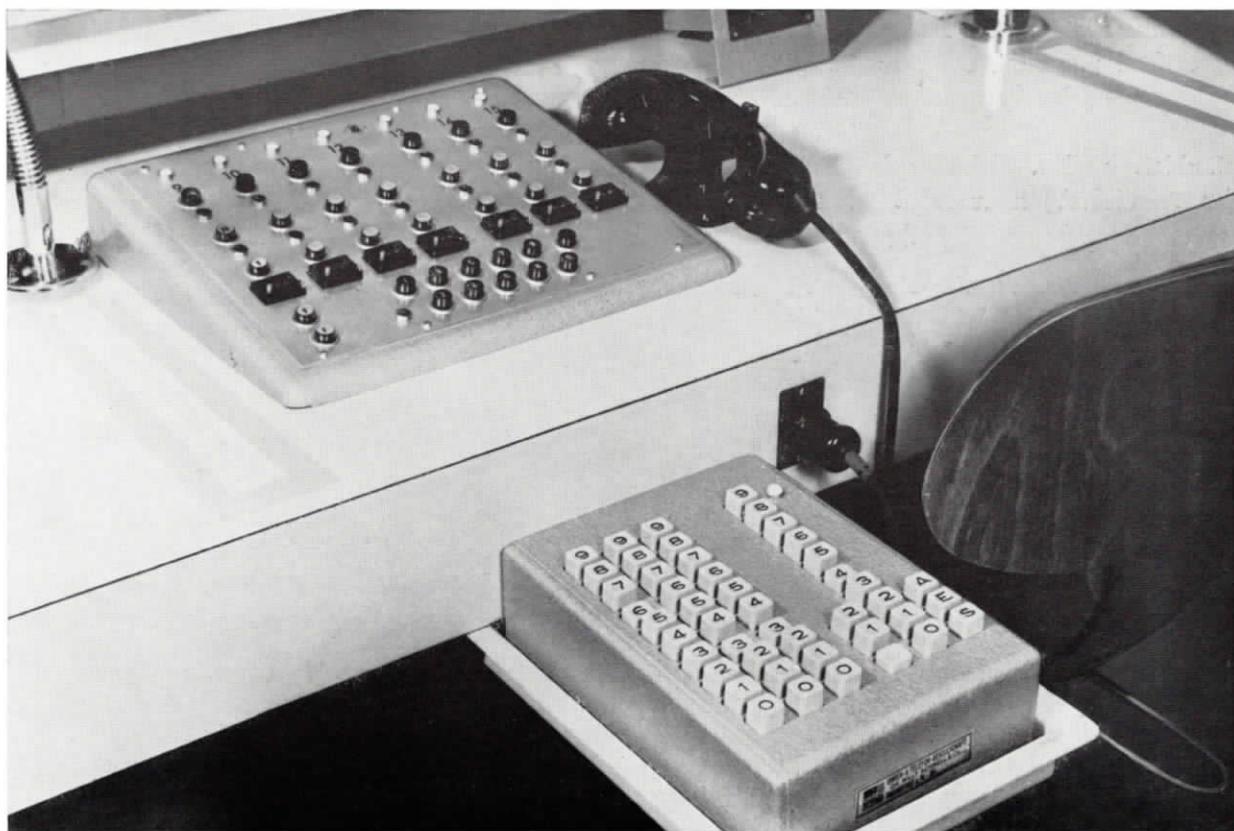


BILD 2 GESAMTANSICHT DES VERMITTLUNGSPLATZES

Das Aufleuchten der Schlußlampe, welche mit der Trenntaste kombiniert ist, zeigt an, daß die Zelle freigeschaltet werden kann. Die Betätigung der Trenntaste läßt u. a. auch die Sperrlampe am Anmeldeplatz erlöschen und zeigt der Beamtin, daß diese Zelle wieder zur Verfügung steht.

Bei SWF-Gesprächen werden die Gebühren bzw. die Gesprächszeiteneinheiten unmittelbar am individuellen Rückstellzähler abgelesen. Für die Gebührenansage vom Fernamt steht ein eigenes Anruforgan am Vermittlungsplatz 1 zur Verfügung.

Die zur Steuerung der gesamten Anlage erforderlichen Relais sind in einem Stahlschrank untergebracht, der im Nebenraum aufgestellt ist. Es wurde hierbei angestrebt, die Anschaltung an die gemeinsamen Einrichtungen dieser Vermittlungsstelle auf ein Minimum zu beschränken, um eine größtmögliche Freizügigkeit bei der Wahl des Aufstellungsortes zu erreichen.

Die beschriebene Anlage ist inzwischen mehr als ein Jahr in Betrieb. Die Erfahrungen dieser Zeit haben bestätigt, daß durch die gewählte Anordnung eine hohe Übersichtlichkeit und auch eine



BILD 3 TASTENFELD EINES VERMITTLUNGSPLATZES

schnelle Abwicklung des Fernsprechverkehrs erreicht wurde. Daß die technischen Einrichtungen sich auch in Form und Farbe harmonisch der modernen Raumgestaltung einfügen, ist ein zusätzlicher Wert, den Personal und Fernsprech-Kunden zu schätzen wissen.



BILD 4 GESAMTANSICHT DER VERMITTLUNGSEINRICHTUNG

## Signalanlage für die Tiefofenhalle der Klöckner-Georgsmarienhütte AG.

von Hans-Günther Krohe

DK 654.912.8 : 621.783.224 338 : 669

Die Tiefofenhalle stellt in Hüttenwerken die Nahtstelle zwischen dem Martinwerk und dem Walzwerk dar. Alle Stahlblöcke, die im Martinwerk gegossen wurden und innen wärmer als außen sind, werden hier gleichmäßig durchgewärmt und auf Walztemperatur gebracht. Da die Fertigstraßen des Walzwerkes die Stahlblöcke nicht in der Form verarbeiten können, wie sie vom Martinwerk kommen, müssen in der Tiefofenhalle die nach dem Arbeitsprogramm für die Fertigstraßen erforderlichen Stahlblöcke zeitgerecht zur Verfügung gehalten werden. Häufig sind laufende Änderungen der vom Tiefofen zu liefernden Stahlmarken dabei unumgänglich.

Der Dirigent dieses ganzen Arbeitsablaufes ist der Walzwerksleitstand. Entsprechend dem Programm und Arbeitsrhythmus der Fertigstraße nennt er den Tiefofenmaschinenisten und den Kranführern die Ziehfolge der zu walzenden Blöcke und den Einsatzort der vom Martinwerk anzuliefernden Blöcke. Er muß auch in der Lage sein, der Betriebsleitung des Walzwerkes jederzeit ein genaues Bild über die Belegung der Tiefofen nach Qualitäten, Chargen und Einsatzzeiten übermitteln zu können. Um diese vielfältigen Aufgaben und den komplizierten Arbeitsablauf zu erleichtern und damit gleichzeitig auch die Leistung zu erhöhen, wurde von der Firma Telefonbau und Normalzeit in Zusammenarbeit mit den zuständigen Betriebsstellen der Klöckner-Georgsmarienhütte AG eine Signalanlage entwickelt, deren Arbeitsweise hier beschrieben werden soll.

Bild 1 verdeutlicht den Arbeitsablauf in der Tiefofenhalle. Auf besonderen auf Geleisen fahrenden Wagen werden die Blöcke aus den Martinwerken herangebracht, um dann von Kränen in die einzelnen Tiefofen gehoben zu werden.

Die Anweisungen für diese Transportvorgänge werden vom Leitstand durch ein Lichtsignal gegeben. Das gleiche Signal erhält auch der Maschinist des Tiefofens (Bild 2), in den der Block eingesetzt werden soll. Für ihn bedeutet es die Anweisung zum Öffnen und Schließen des Ofens. Nach erfolgtem Einsatz gibt er dem Leitstand ein Quittungssignal.

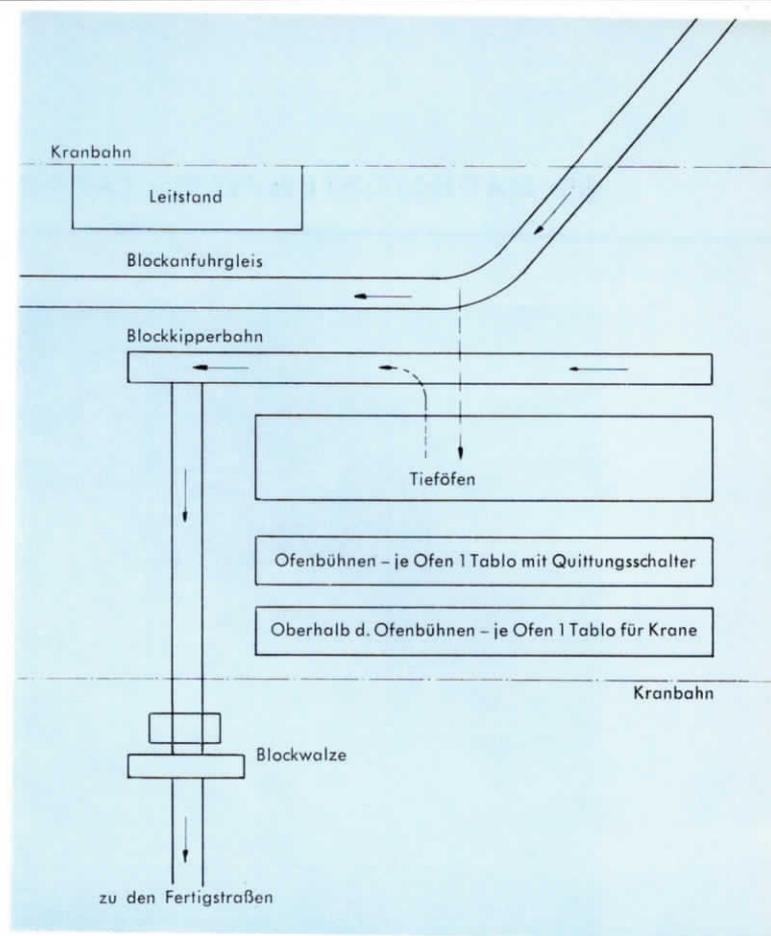


BILD 1 PRINZIPBILD DES ARBEITSABLAUFES IN DER TIEFOFENHALLE

Sind im Tiefofen eingesetzte Blöcke walzfertig, so erhält der Kran vom Leitstand ein Ziehsignal. Die Stelle des Tablos, an welchem das Signal erscheint, zeigt dem Kranführer, welchen Tiefofen er anzufahren hat. Selbstverständlich erhält auch dieses Signal gleichzeitig der Maschinist des Ofens, um – wie beim Einsatz – auch das Ziehen zu ermöglichen und dem Leitstand das erfolgte Ziehen zu quittieren. Den gezogenen Block legt der Kran auf den Blockwagen, der ihn zum Zuführrollgang der Blockstraße transportiert. Von dort wird er dann über eine Waage der Blockwalze zugeführt.

Um laufend eine Übersicht über die Belegung der Tiefofen zu haben, muß das Einsatzsignal für den jeweiligen Block so lange bestehen bleiben, bis dieser gezogen ist. Ofen, deren Einsatzsignal nicht aufleuchtet, sind also leer.

BILD 2 LICHTSIGNALANLAGE DER TIEFOFEN



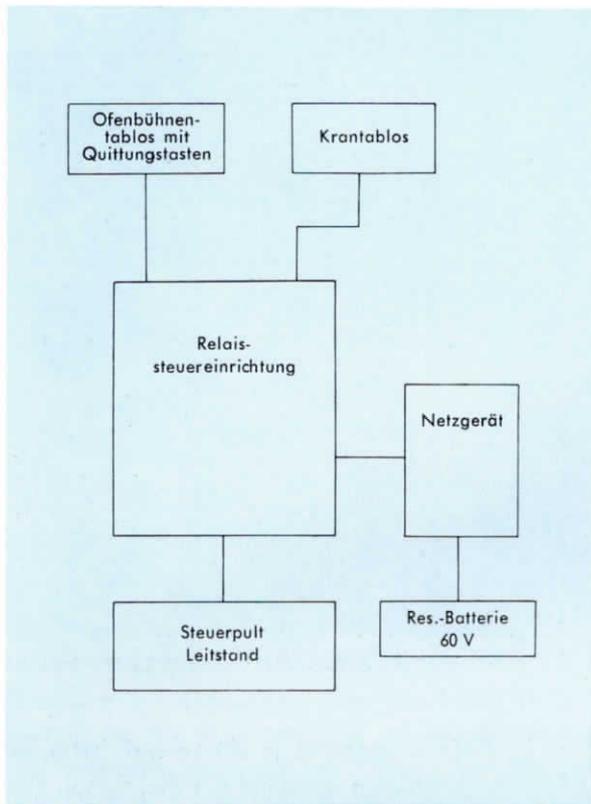


BILD 3 BLOCKSCHALTBILD DER TIEFOFENSIGNALANLAGE

### Aufbau der Signalanlage.

Bild 3 zeigt ein Blockschaltbild der Signalanlage. Das Steuerpult des Leitstandes (Bild 4) entspricht in seiner Aufteilung den Kammern der Tiefofen, ihrem Fassungsvermögen und ihrer räumlichen Lage. Die Steuereinrichtung hierzu ist in 3 Zusatzschränken untergebracht (Bild 5). Einen Ausschnitt von der Tastenplatte des Steuerpultes zeigt Bild 6. Die einzelnen Blockstehplätze in den Öfen sind auf dem Tastenpult durch Lampen fixiert. Jede dieser Lampen kann mittels eines Tastenschalters ein- und bei Fehlertastungen durch einen zweiten wieder ausgeschaltet werden. Daneben sind Buchsen zur Aufnahme von fertigen Stäbchen angebracht, die der Qualitäts-Markierung der einzelnen Blöcke dienen. Zusätzlich sind noch je eine rote und grüne Lampe pro Ofen bzw. Ofenkammer mit einer Einschalt- und Irrungstaste auf dem Pult vorhanden.

Für jeden Ofen bzw. für jede Ofenkammer ist beim Ofenmaschinisten ein Tablo vorgesehen (Bild 7). Wie auf dem Tastenpult des Leitstandes ist auch auf diesen Tablos jeder Blockstehplatz des betreffenden Ofens oder der Ofenkammer durch eine Lampe gekennzeichnet.

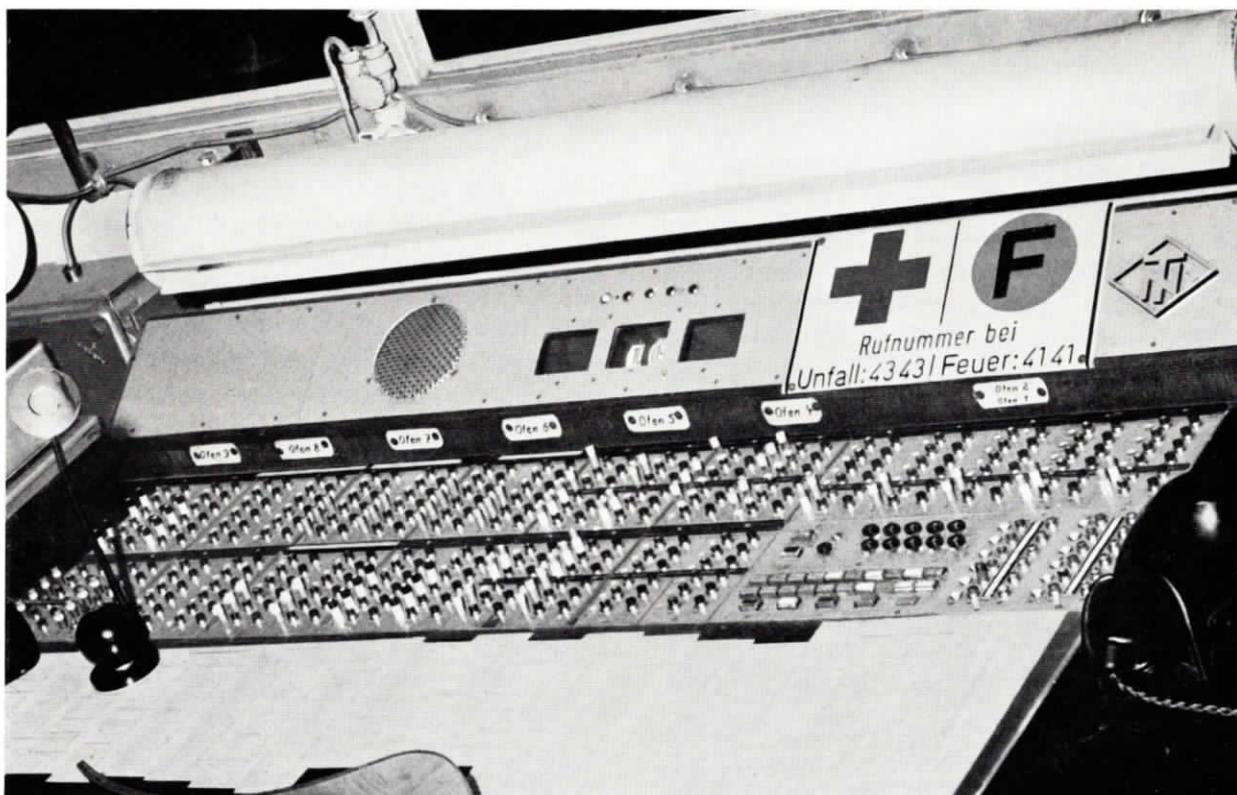


BILD 4 STEUERPULT DES LEITSTANDES

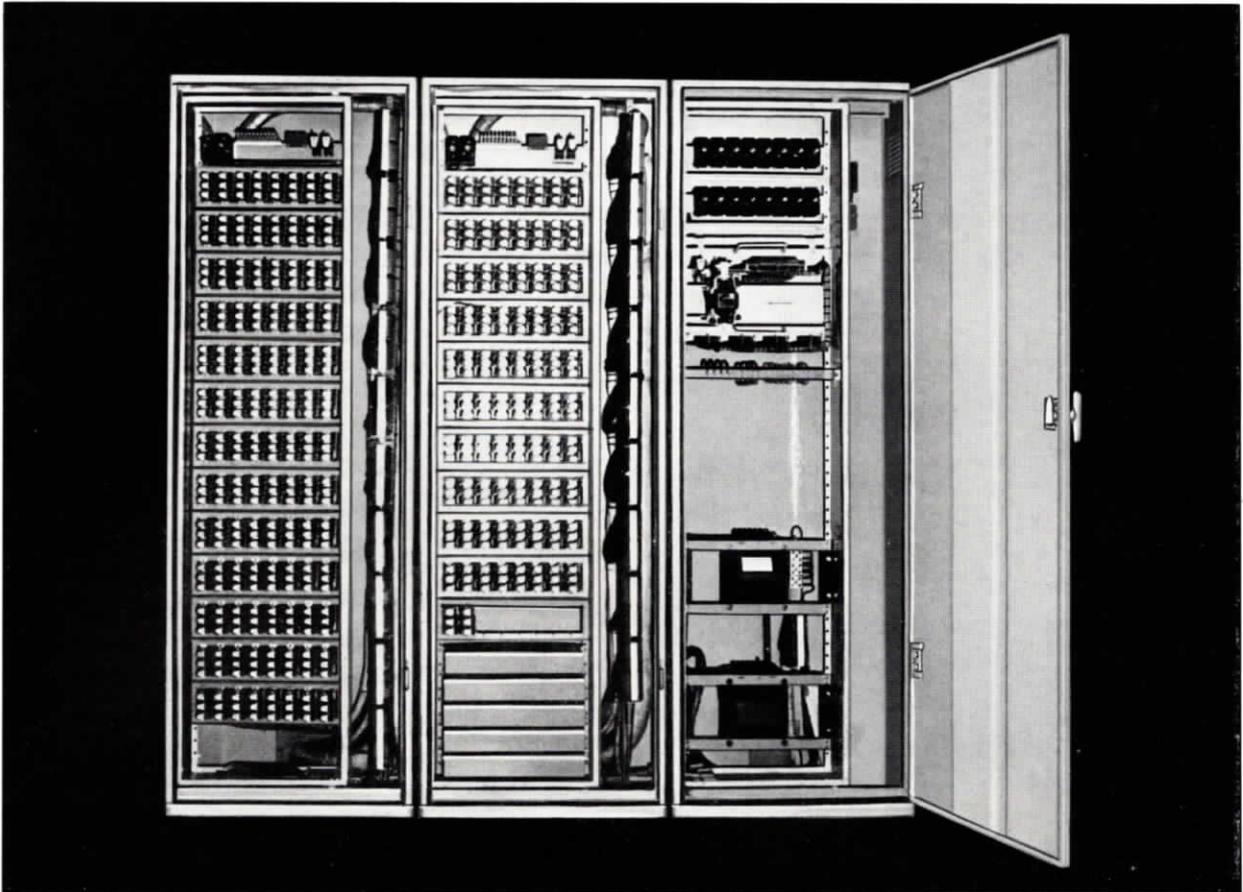


BILD 5 STEUERANLEGE DER SIGNALANLAGEN

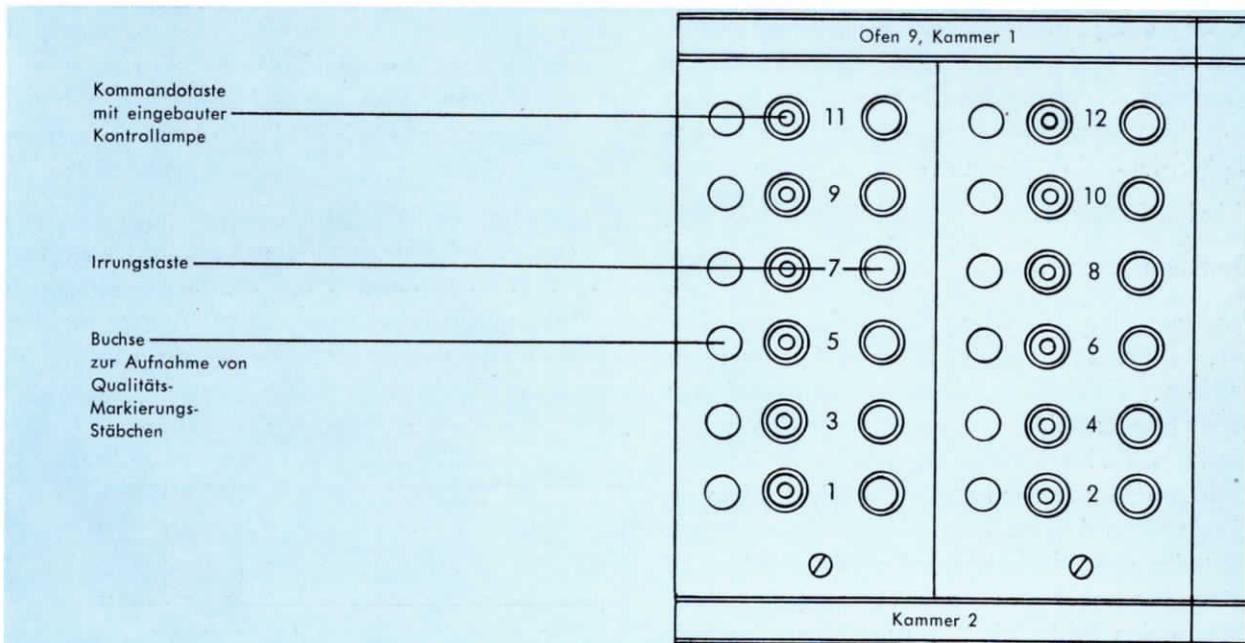


BILD 6 AUSSCHNITT AUS DER TASTENPLATTE DES STEUERPULTES

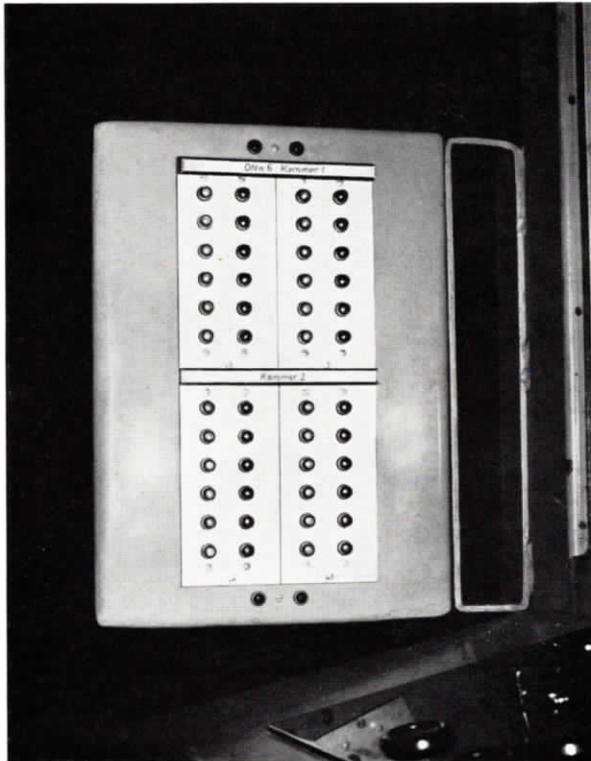


BILD 7 OFENTABLO FÜR DEN MASCHINISTEN

Neben jeder dieser Lampen ist eine Taste angebracht, mit der die Einsatz-Signale quittiert und die Zieh-Signale gelöscht werden. Zusätzlich sind auch auf diesen Tablos je eine rote und grüne Lampe installiert.

Über jedem Ofen und jeder Ofenkammer sind für die Kräne in deren Sichthöhe weitere Tablos angebracht, an denen ebenfalls jedem Blockstehtplatz eine Lampe zugeordnet ist. Auch diese Tablos enthalten zusätzlich je eine rote und grüne Lampe.

### Funktionsbeschreibung.

Aufgrund des vorhandenen leeren Ofenraumes bestimmt der Leitstand, in welchen Ofen und an welchem Einsatzplatz die vom Martinwerk neu angelieferten Blöcke eingesetzt werden sollen. Soll z. B. ein Block in den Ofen 6 Platz 1 eingesetzt werden, so gibt der Leitstand durch Drücken der Taste Ofen 6 Platz 1 ein Flackersignal zur entsprechenden Ofenbühne und zum Krantablo. Zusätzlich schaltet er die rote Lampe („Einsetzen“) der beiden Tablos ein. Die Ausführung des Kommandos wird von dem Maschinist der Ofenbühne

quittiert, und zwar in der Art, daß durch Betätigung der Quittungstaste das Flackerlicht in stehendes umgewandelt wird. Der Leitstand löscht gleichzeitig die rote Lampe, womit der Einsatzvorgang für diesen Block beendet ist.

Soll der gleiche Block wieder gezogen werden, so gibt der Leitstand erneut durch nochmaliges Drücken der Taste Ofen 6 Platz 1 ein Flackersignal zur entsprechenden Ofenbühne und dem Krantablo. Zusätzlich schaltet er die grüne Lampe („Ziehen“) ein. Die Ausführung des Kommandos quittiert wiederum die Ofenbühne. Durch Drücken der Quittungstaste erlischt das Flackerlicht. Die grüne Lampe löscht der Leitstand. Die einzelnen Tablos zeigen demnach an, ob Blöcke im Ofen eingesetzt sind (stehendes Licht), ob der Ofen leer ist (Lampen brennen nicht), ob Blöcke in den Ofen eingesetzt werden (Flackerlicht mit zusätzlich roter Lampe) oder ob Blöcke aus dem Ofen gezogen werden (Flackerlicht mit zusätzlich grüner Lampe). Die Schaltung der Anlage ist so gewählt, daß ausschließlich der Leitstand Lichtsignale auslösen kann und einmal gegebene Signale nur bei Fehltastungen vor Ausführung der Kommandos löschen kann. Weiter wurde eine Sicherheitsschaltung eingebaut, die gewährleistet, daß bei evtl. Ausfall einer Tastenlampe für die betreffende Kammer zum Ofenstand kein Signal gegeben werden kann. Es kann also nicht der Fall eintreten, daß z. B. auf dem Leitstand eine Lampe brennt und auf der Ofenbühne nicht. Selbstverständlich sieht auch die Schaltung die Erteilung mehrerer Kommandos zur gleichen Zeit vor. Auf dem Tastenpult des Leitstandes sind neben den Tasten Buchsen zur Aufnahme von farbigen Stäbchen vorgesehen (Bild 8), mit denen das im Ofen befindliche Material gekennzeichnet wird.

Neben dieser Signalanlage besteht noch vom Leitstand eine Funkkommandoanlage zu den Kränen und eine WL-Sprechverbindung zu den einzelnen Tieföfen. Die Schaltorgane dieser Anlage sind zusätzlich auf dem Tastenpult untergebracht.

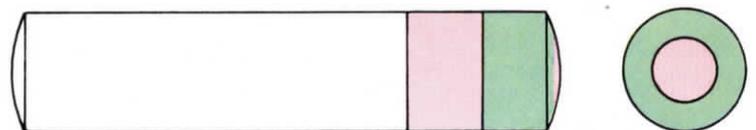
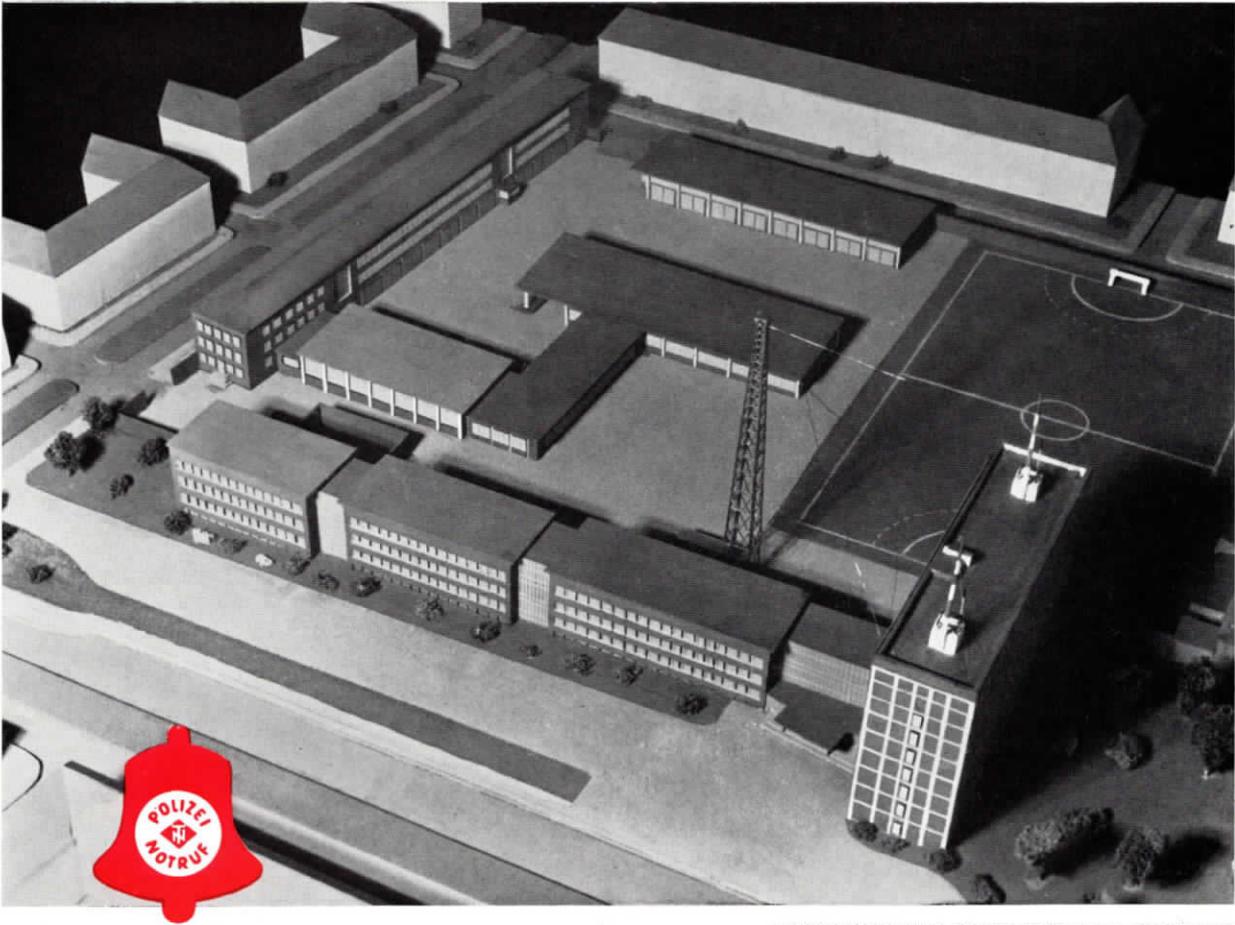


BILD 8 Qualitäts-Markierungs-Stäbchen  
Farben verschieden, je nach Qualität



MODELLAUFNAHME POLIZEI-PRÄSIDIUM DORTMUND

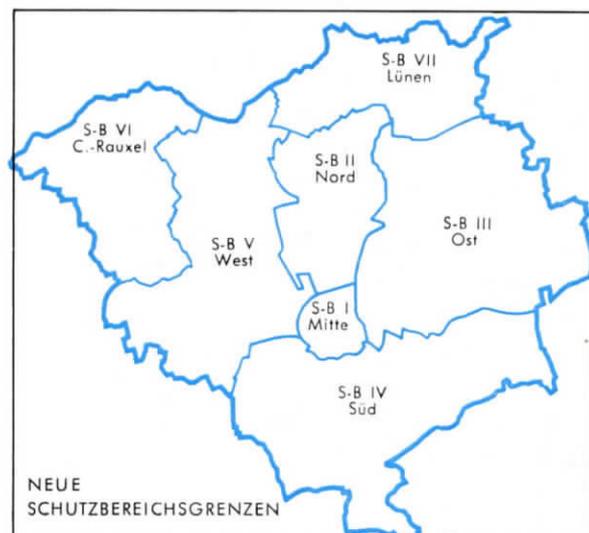
## Dortmund und der Polizei-Notruf

von August Fischer, Dortmund

DK 654.157 : 351.74 : (43-2.34)

Dortmund, heute ein Zentrum des Ruhrreviers, dessen Stadtbild gezeichnet wird durch die Fördertürme seiner Zechen, durch Hochöfen und Schlote der Eisen- und Stahlindustrie, ist nicht erst in den letzten hundert Jahren – wie so viele andere Industrieplätze – zur städtischen Bedeutung herangewachsen. Dortmund ist eine alte Reichs- und Hansestadt und war bereits im Jahre 1000 ein wichtiger Handelsplatz. Eine Wandlung dieses Charakters und überraschend schnelles Wachstum aber erfuhr die Stadt, als gegen Ende des 18. Jahrhunderts die Erschließung der reichen Kohlevorkommen begann. Kohle und Eisen gehören zusammen; Zechen und Stahlwerke förderten den Ausbau eines bedeutenden Binnenhafens, dessen Möglichkeiten wiederum anderen Industrien und

Gewerben Anreiz zur Ansiedlung bot. Man denkt – wer heute den Namen der Stadt nennt – ganz selbstverständlich auch an die vielen Brauereien, die sich hier niedergelassen haben. Als Industrie-





FUNKLEITSTELLE IM POLIZEI-PRÄSIDIUM DORTMUND



KRIMINAL-BERATUNGSSTELLE IM  
POLIZEI-PRÄSIDIUM DORTMUND

und Hafenstadt genießt Dortmund heute weltweiten Ruf.

Nahezu tödlich trafen die Zerstörungen des zweiten Weltkrieges diese Zusammenballung wirtschaftlicher und industrieller Anlagen. Der nach einer nur kurzen Zeit der Stagnation einsetzende und überraschend schnell fortschreitende Wiederaufbau ist ein überzeugender Beweis für das natürliche Potential dieser Stadt und auch für den Lebenswillen seiner nun 600 000 Bewohner. Nur der Kundige vermag heute noch in dem modern und großzügig geplanten Stadtbild die Spuren kriegsgerischer Zerstörungen zu entdecken.

Im Zuge des Wiederaufbaues war für Dortmund auch ein neues Polizeipräsidium erforderlich geworden. Die Stadtväter entschieden, hierfür ein Hochhaus zu errichten, welches in Anlage und Ausführung Zweckmäßigkeit und städtebauliche Repräsentanz vereinigt. Da die Polizei bei der Erfül-

lung ihrer vielfältigen und unterschiedlichen Aufgaben – Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung, Verkehrslenkung, Bekämpfung krimineller Delikte etc. – nicht darauf verzichten kann, sich der modernsten technischen Mittel zu bedienen, die ihr die Zeit an die Hand gibt, wurden bereits bei der Bauplanung des neuen Präsidiums umfangreiche technische Anlagen vorgesehen. Zu diesen Anlagen gehört auch eine moderne Funkstreifen-Leitstelle, von der alle Streifenwagen des Polizeibereichs Dortmund ihre Einsatzanweisung erhalten. Fester Bestandteil der Leitstelle ist auch eine TuN-Polizei-Notrufzentrale, in der alle Meldungen der über das gesamte Einsatzgebiet verteilten automatischen oder manuell bedienten Notruf-Stellen zusammenlaufen.

Das Stadtgebiet von Dortmund mißt 271,55 qkm. Um diesen weiten Bezirk erfassen zu können, war es erforderlich, eine Reihe von Unterzentralen einzurichten. Vier dieser Unterzentralen sind in unserem Verwaltungsgebäude im Stadtkern installiert. Für die Stadt Castrop-Rauxel (44,20 qkm, 87 000 Einwohner) ist eine Unterzentrale in dem nordwestlichen Vorort Dortmund-Mengede untergebracht. Eine weitere Unterzentrale befindet sich in Lünen, einer nördlich Dortmunds gelegenen Industriestadt mit 37,37 qkm Größe und 71 000 Einwohnern.

Sämtliche Zentralen und Meldestellen sind untereinander und mit der Polizei durch Leitungswege verbunden, die von der Bundespost gemietet und durch deren Kabelsystem geführt wurden. Es sind zur Zeit 200 Teilnehmer mit Einbruchmeldeanlagen bzw. Polizeierbeirufanlagen (Notruf) angeschlossen.

Die Einbruchmeldeanlagen arbeiten vollautomatisch. Das zu schützende Objekt ist mit geeigneten Kontaktvorrichtungen versehen, welche beim Versuch, an dieses Objekt heranzukommen, ausgelöst werden und den Angriffsversuch automatisch an die Empfangszentrale melden.

Als automatische Kontaktvorrichtung verwendet man Falz-, Riegel-, Rolladen-Kontakte oder Pendel- bzw. Erschütterungs-Kontakte. Zum Schutze von Tresoren versieht man diese mit dem Tresor-Kontakt, der auf Erschütterungen sowie Wärme- und Kälteeinwirkungen (Aufschweißen des Schrankes bzw. Vereisung) anspricht.

Als neuere Konstruktion wird auch ein Gerät verwendet, welches um das zu schützende Objekt ein elektrisches Feld aufbaut. Wird dieses Feld durch Annäherung eines Einbrechers verändert, so löst das Gerät den Polizeiruf aus.

Auch mehrschichtige Verbundglasscheiben, die sich besonders bei Juweliergeschäften gut bewährt haben, können an das Notruf-System angeschlossen werden.

Alle elektrischen Einrichtungen werden in einer sogenannten Nebenmelderzentrale zusammengefaßt. Diese Zentrale ist beim Teilnehmer installiert und gestattet das Abschalten und Prüfen der örtlichen Einrichtungen.

Die Durchschaltung dieser Nebenmelderzentrale zur Polizei übernimmt ein Blockschloß, welches durch Anlage und Konstruktion die Zuverlässigkeit und Zwangsläufigkeit des Notrufs gewährleistet. Dieses Blockschloß ist in die letzte Tür,

welche der Teilnehmer beim Verlassen seiner Räume passieren muß, eingebaut und verriegelt diese, so daß im scharfgeschalteten Zustand die Räume nicht mehr betreten werden können, ohne den Alarm auszulösen.

Bei irgendeinem Fehler in der Nebenmelderanlage wird das Schloß elektrisch blockiert, so daß der Teilnehmer seine Ausgangstür nicht verschließen kann und gezwungen ist, den Fehler zu beseitigen. Zur Sicherung des Personals in Geldinstituten (Banken, Sparkassen, Zahlstellen der Post und der Industrie) werden Nebenmelder in Form von Druckknopfmeldern, Tretmeldern und Tretleisten verwendet. Diese Kontakte werden manuell ausgelöst und rufen die Polizei herbei, ohne daß es vom Angreifer bemerkt wird. Die Alarmierung geschieht schnell und ermöglicht der Polizei – zum Nachteil der Verbrecher – entscheidenden Zeitgewinn.

Die gesamten Einrichtungen werden durch einen motorisierten Wartungsdienst laufend auf ihre Betriebsfähigkeit überprüft. Es ist einleuchtend, daß der Wartungsdienst hier besonders wichtig ist, denn das gesamte Notruf-System hat nur dann Sinn, wenn alle Anlagen stets einsatzbereit sind. Die hier beschriebenen Anlagen haben sich bereits vielfach bewährt und bedeuten für die Polizei eine wesentliche Hilfe in ihrem Kampf gegen das Verbrechen. So hat denn auch die Dortmunder Polizeiverwaltung für die Beratung der am Schutz interessierten Bevölkerung im Erdgeschoß des neuen Präsidiums in großzügiger Weise einen besonderen Raum eingerichtet.

Alle auf ihre Verwendbarkeit vorher genau überprüften Geräte und Apparaturen, die der Abwehr von Einbruch und Beraubung dienen, werden hier gezeigt und vorgeführt.

Laufend finden Beratungen statt, an denen auch Schüler aller Dortmunder Lehranstalten teilnehmen. Im letzten Jahr wurde diese Stelle von mehr als 120 000 Interessenten besucht.

Das Interesse, das man heute dem Polizeinotruf entgegenbringt, wird deutlich sichtbar durch die vielen umfangreichen Anlagen in der Industrie und der Dortmunder Stadtparkasse.

Die Stadtparkasse mit ihrer Hauptstelle in der HansasträÙe bedient sich dieser modernen Sicherungsanlagen. Im wesentlichen sind hier installiert: Automatische Nebenmelder an den Tresoren, Nachttresoren und Geldschranken sowie nicht-

automatische Nebenmelder in Form von Tret- und Handmeldern an den Schaltern.

Nach Fertigstellung des geplanten neuen Sparkassen-Hauptverwaltungsgebäudes soll die Anlage zusätzlich mit einer Überwachungszentrale in der Hauptstelle ausgerüstet werden. Durch Einbau eines Typendruckers werden Ein- und Ausschalten der Alarmanlagen in den Zweigstellen automatisch überwacht. Morgens, bei Entschärfung der Raumsicherungsanlage, wird von dem Typendrukker Uhrzeit und Nebenstellenummer der betreffenden Zweigstelle auf einen Papierstreifen gedruckt. Der gleiche Vorgang wiederholt sich abends nach Kassenschluß bei Scharfstellung der Anlage. Es ist damit in der Hauptstelle eine sichere Kontrolle über Ein- und Ausschaltung der Einbruchmeldeanlagen bei sämtlichen Nebenstellen gegeben.

Diese Einbruchmeldeanlagen in Verbindung mit dem Polizeinotruf werden immer mehr in Lagerhäusern, Museen, Juwelier- und Uhrengeschäften eingebaut, nachdem sich herausgestellt hat, daß diese TuN-Anlagen im Vergleich zu den bisher angewandten Sicherheitsmaßnahmen wesentlich zuverlässiger und auch billiger sind.



HAUPTSTELLE DER STADTSPARKASSE DORTMUND

NEUE ZWEIGSTELLE DER STADTSPARKASSE DORTMUND





DAS NEUE HÜTTEN-KRANKENHAUS

## Fernmeldeanlagen im Hütten-Krankenhaus Völklingen/Saar

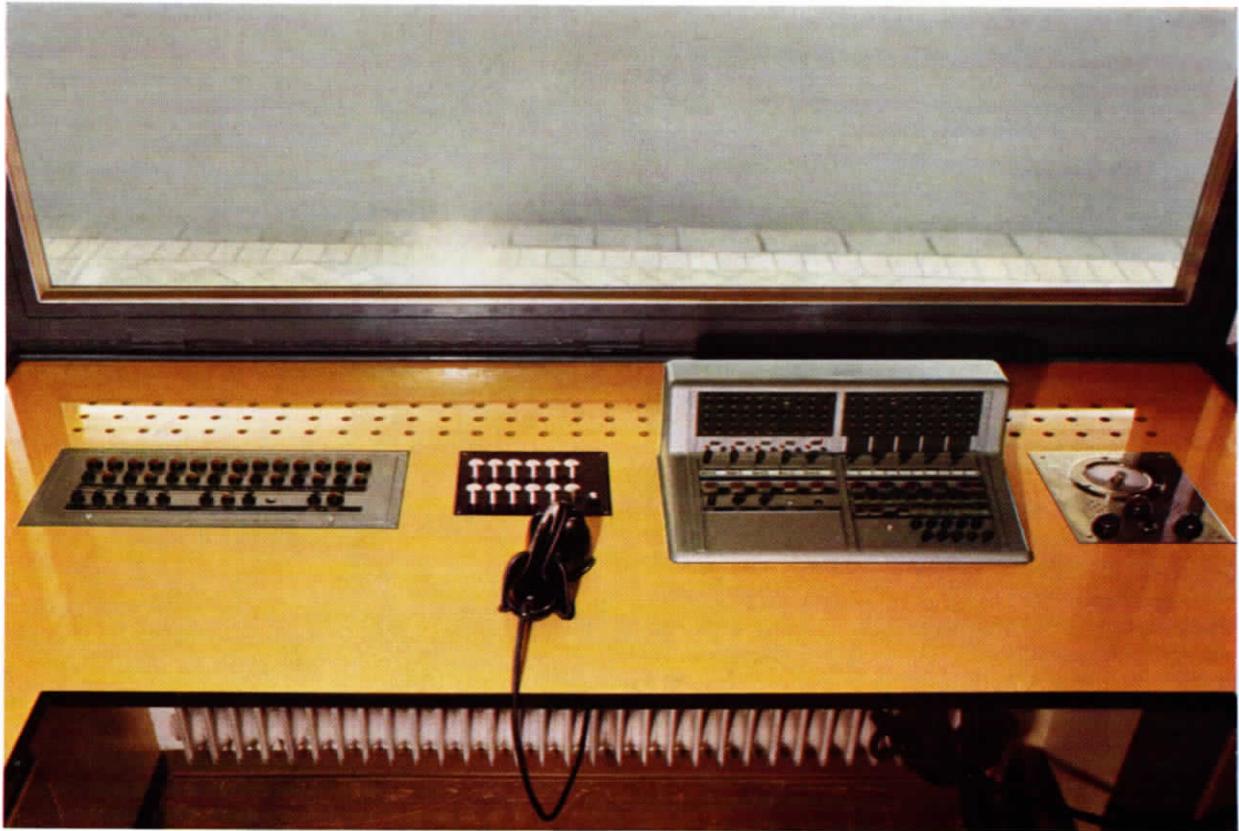
von Uwe Lorenzen

DK 621.395.24 : 725.51 : (43.2.417)

Am Rande des Warndt, eines der reichsten Kohlengebiete des Saarlandes, liegt die Hüttenstadt Völklingen, deren Gesicht durch die dort qualmenden Schlote und riesigen Werksanlagen der Röchling'schen Eisen- und Stahlwerke geformt worden ist. Für die Mitarbeiter des großen Werkes wurde schon vor vielen Jahren ein Krankenhaus errichtet, welches heute noch unter dem Namen „Hüttenkrankenhaus“ für die ärztliche Betreuung zur Verfügung steht. Dieses Krankenhaus wurde kürzlich großzügig erweitert und auf den modernsten Stand gebracht. Im Zuge dieser Erweiterung wurden auch die Fernmeldeanlagen durch die Privat-Telefon-Gesellschaft m. b. H., Saarbrücken, die saarländische Niederlassung der Telefonbau und Normalzeit, erneuert bzw. erweitert.

Eine große Zahl von eingebauten fernmeldetechnischen Anlagen tragen zu einer schnellen und

sicheren Nachrichtenverbindung innerhalb des Krankenhauses bei. In dem neuen, in Glasbauweise errichteten Pförtnerhaus wurde eine Telefonanlage der Baustufe II G installiert. Der dazugehörige Vermittlungsapparat ist in einem Signaltisch eingebaut, welcher neben verschiedenen Kontrollapparaturen auch das Steuerpult der Personensuchanlage enthält. Bei dieser Fernsprechanlage handelt es sich um die bewährte Type für 10 Amtsleitungen und 100 Teilnehmer-Anschlüssen mit Viereckwählern im Stahlschrank, welche in ihrer äußeren Ausführung und in ihrer Zuverlässigkeit den besonderen Beifall des Architekten und des Kunden gefunden haben. Alle Stationen des Krankenhauses können mit dieser Anlage schnell und sicher erreicht und miteinander verbunden werden. Sperrmitlaufwerke und Gebührenzähler in den Amtsleitungen sorgen für eine exakte Erfassung der Gesprächsgebühren. Der eingebaute Zahlengeber ermöglicht nicht nur einen schnellen Verbindungsaufbau durch einfaches Eintasten der Rufnummern, sondern auch eine schnelle Zuteilung der ankommenden Amtsverbindungen. Muß der bedienende Telefonist, welcher gleichzeitig Pförtner-



TELEFONZENTRALE BAUSTUFE II G IM PFORTNERHAUS

dienste verrichtet, einen gewünschten Teilnehmer suchen, so gibt ihm die eingebaute Personensuchanlage, welche mit der elektrischen Uhrenanlage gekoppelt ist, die Möglichkeit, die wichtigsten Mitarbeiter des Hauses schnell und sicher zu finden: Einem bestimmten Personenkreis des Krankenhauses wurde jeweils eine andere Zahl des Zifferblattes als Suchnummer zugeteilt. Sowie die entsprechende Lampe in der Nummer, welche an allen über das ganze Haus verstreuten Uhren aufleuchtet, geht der Gerufene zum nächsterreichbaren Telefonapparat, wählt die Ziffer der Zentrale und ist sofort mit dem suchenden Telefonisten verbunden. Es kann dann das Gespräch zu dem Apparat vermittelt bzw. eine Nachricht durchgesagt werden.

Der Chefarzt und der Oberarzt werden von einem gemeinsamen Sekretariat betreut. Beide Herren benutzen je eine unserer bewährten PIKKOLO Chef- und Sekretäranlagen, welche unerwünschte Anrufe oder unnötige Störungen bei diesen Herren verhindern. Alle ankommenden Telefongespräche werden zunächst im Sekretariat abgefragt, erst dann, nachdem die Sekretärin das Einverständnis

ihres Chefs erfragt hat, wird der Anruf vom Sekretärapparat zum Chefapparat überwiesen. Zur weiteren schnellen Nachrichtenverbindung zwischen den leitenden Ärzten wurde eine Wechselsprechanlage eingerichtet, die einen beliebigen Lautprechverkehr zwischen Chefarzt, Oberarzt und Sekretariat ermöglicht. Darüber hinaus ist die Sekretärin in der Lage, sich eines Lautsprechers im Wartezimmer zu bedienen, um einen Patienten zum Chef- bzw. Oberarzt hereinzurufen. Die in den Räumen der ärztlichen Leitung des Krankenhauses installierten Apparaturen bieten in ihrer äußeren Gestalt einen gefälligen Anblick und tragen durch ihre Zuverlässigkeit und Schnelligkeit wesentlich zum reibungslosen Betrieb bei.

Der gesamte Neubau wurde mit einer Lichtsignalanlage ausgerüstet, deren Funktionsmerkmale es sowohl dem Patienten als auch der betreuenden Schwester erlauben, schnell und sicher miteinander in Verbindung zu treten. Der Patient hat neben seinem Bett einen Rufknopf, durch dessen Betätigung er eine Schwester herbeirufen kann. Der ausgelöste Ruf läßt sowohl eine rote Lampe über der Zimmertür, als auch eine Stockwerkslampe und eine



PERSONEN-SUCHANLAGE IN EINEM KORRIDOR

Ruflampe im Schwesternzimmer aufleuchten. Die Schwester, die auf diesen Ruf hin zu dem Patienten eilt, erkennt an der Stockwerkslampe und an der Zimmerlampe, woher der Ruf kommt. Sie betritt das Zimmer und führt einen mitgeführten Spezialsteckschlüssel in die Abstellarmatur ein, wodurch der ausgelöste Ruf erlischt. Gleichzeitig wird an der nunmehr grün aufleuchtenden Lampe über der Zimmertür angezeigt, daß sich die Schwester dort aufhält. Geht ein weiterer Patientenruf ein, so wird an der Abstellastatur ein Summerruf ausgelöst, welcher der Schwester anzeigt, daß sie noch anderweitig benötigt wird. Durch einen Blick auf den Gang, in welchem sich die Stockwerkslampen befinden, erkennt sie, woher dieser neue Ruf kommt. Bei Nacht signalisiert diese Apparatur auch ankommende Telefon-Anrufe für diese Station auf die gleiche Art, so daß eine Schwester im Krankenzimmer erkennen kann, daß ein telefonischer Anruf für sie vorliegt. In der Privatstation wurde außer der eben beschriebenen Lichtsignalanlage noch eine kleine separate Telefon-Vermittlungseinrichtung für 10 Anschlüsse geschaffen, so daß diese Patienten auch die Möglichkeit haben, einen

SEKRETARIAT OBERARZT UND CHEFARZT

Telefonapparat während ihrer Krankheit vom Bett aus zu benutzen.

Die vorhandene Uhrenanlage wurde auf den Neubau ausgedehnt. Es befinden sich in jedem Stockwerk und an allen markanten Punkten Nebenuhren mit Leuchtziffern für die Personensuchanlage und seitlich angebauten Gruppenlampen für die Lichtsignalanlage.

Im Kellergeschoß des Krankenhauses wurde eine nach den modernsten Erkenntnissen geplante Bädereinrichtung eingebaut. Diese Bädereinrichtung wurde ebenso wie die übrigen Räume mit einer Lichtsignalanlage versehen, welche durch den sogenannten Notruf einem Patienten in einer Badewanne, bei einem Dampfbad o. ä., die Möglichkeit gibt, das Pflegepersonal herbeizurufen. Die Lichtsignalanlage wurde teilweise, da mit erheblicher Dampfwirkung zu rechnen war, in schwerer wasserdichter Ausführung installiert. Durch eine Sprechanlage, welche an den Hauptpunkten der Bäderabteilung versenkt in der Wand angebracht wurde, kann das Pflegepersonal die gewünschten Patienten

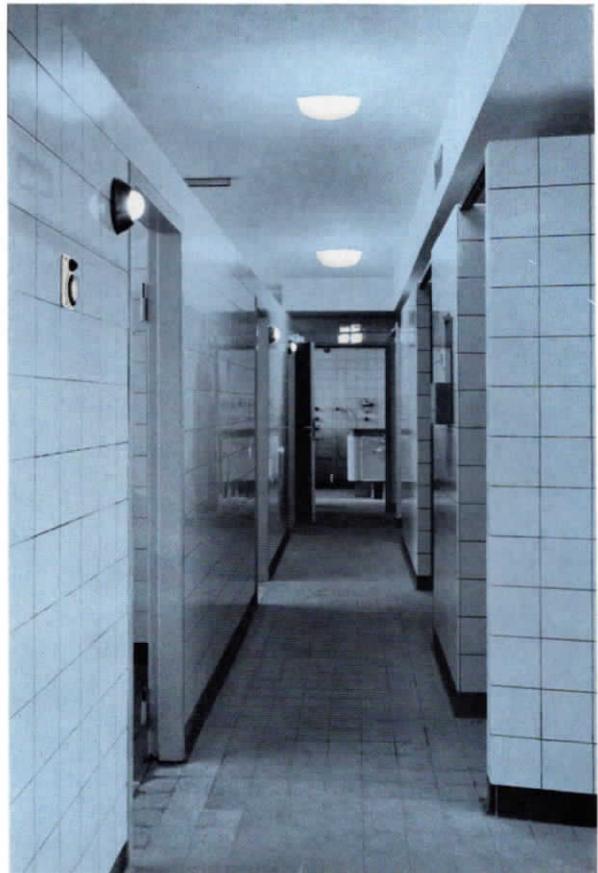


SCHREIBTISCH OBERARZT





DIE EINGEBAUTE LICHTSIGNALANLAGE



DIE LICHTSIGNALANLAGE DER BADERÄUME



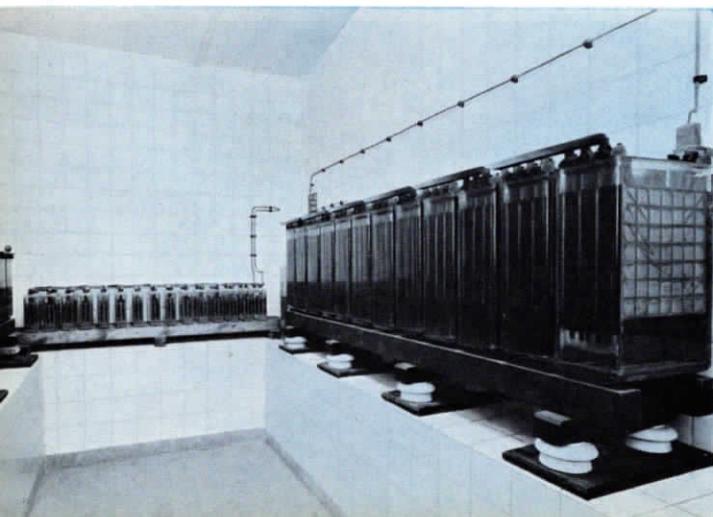
SPRECHANLAGE DER BÄDERABTEILUNG

aus einem in der Nähe befindlichen Warteraum herbeirufen.

Die Ambulanzabteilung, welche im Erdgeschoß untergebracht ist, verfügt neben Telefonanschlüssen ebenfalls über eine Wechselsprechanlage, mit welcher der behandelnde Arzt bzw. die Ambulanzschwester die Patienten im Warteraum rufen können. Eingebaute Türsperrsignale sorgen dafür, daß während der Behandlung eines Patienten keine Unbefugten den Behandlungsraum betreten.

Die umfangreichen Fernmeldeanlagen werden durch eine große 300 Ah-Batterie mit einem entsprechenden Ladegerät mit Betriebsstrom versorgt. Die Größe der Batterie wurde so gewählt, daß auch bei einem längeren Ausfall des Netzstromes eine ordnungsgemäße Funktion der Anlagen gewährleistet ist.

Insgesamt gesehen kann man sagen, daß auch in diesem modernen Krankenhaus alles getan wurde, ärztlicher und pflegerischer Tätigkeit durch neueste Instrumente und Apparaturen den schweren Dienst am Kranken zu erleichtern.



DER BATTERIERAUM

## Eine Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System

(FCS-ANLAGE)

von Dipl.-Ing. Werner Six  
DK 621.398 : 621.3.072.6

### Gliederung:

- Einleitung:** Bedeutung der Halbleiterbauteile
- Hauptteil:**
1. Einteilung der Fernwirktechnik in Zeit- und Frequenzmultiplexverfahren
  2. Codierung
  3. Prinzipbeschreibung der FCS-Anlage
  4. Impulsdiagramm von Steuerung, Schnellrückmeldung und durchlaufender Signalmeldung
  5. Konstruktiver Aufbau der Anlage

**Zusammenfassung:** Anwendung der FCS-Anlage  
Die Bedeutung der Halbleiterelemente (Dioden, Transistoren usw.) hat seit ihrer ersten Anwendung im Jahre 1948 in einem Maße zugenommen, wie es wohl niemand voraussehen konnte. Das hat seine Gründe in den Vorteilen gegenüber den herkömmlichen Bauteilen (Relais, Wählern):

- a) kleine geometrische Abmessungen
- b) geringes Gewicht
- c) hohe Erschütterungsfestigkeit
- d) nahezu unbegrenzte Lebensdauer
- e) geringer Leistungsverbrauch

In der Fernsprechtechnik stößt der Einsatz von Halbleiterelementen zum Durchschalten von Sprech-

stromkreisen z. Z. noch auf Schwierigkeiten, weil das Schaltverhältnis (Quotient aus Durchlaß- und Sperrwiderstand) des metallischen Kontaktes auch nicht annähernd erreicht wird. Es sind daher in vielen Fällen halbelektronische Lösungen angestrebt worden, bei denen elektronisch gesteuert, aber mittels metallischer Kontakte durchgeschaltet wurde.

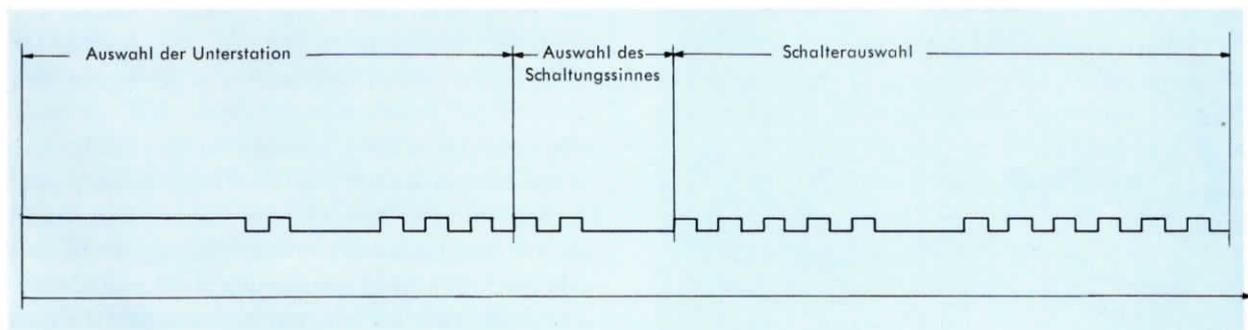
In anderen Zweigen der Nachrichtentechnik, z. B. der Rechenmaschinen- und der Fernschreibtechnik, lassen sich Halbleiterelemente einfacher anwenden, weil es sich nur um Steuervorgänge handelt und das Schaltverhältnis der elektronischen Bauteile dafür meistens ausreichend ist. Die Erfahrungen und Anregungen, die aus diesen Gebieten vorliegen, und die neuen Aufgaben, die an die Fernwirktechnik in der letzten Zeit herangetragen wurden, sind bestimmend dafür, daß sich die Fernwirktechnik, die früher ein Anhängsel der Fernsprechtechnik war und sich ihrer bewährten Bauteile bediente, allmählich von ihr loslöst und sich mehr den datenverarbeitenden Systemen zuwendet. Ganz kann man auf Relais auch in vollelektronischen Fernwirkanlagen nicht verzichten. Gegenwärtig werden sie immer noch in den Ein- und Ausgabeschaltungen verwendet. (Melderelais in der Unterstation, Schaltschütze in der Unterstation zur Betätigung der Hochspannungsschalter und der Stellungskontrollrelais zur Speicherung und Anzeige des Stellungszustandes aller Schalter bzw. anderer Organe in der Kommandostation).

### Einteilung der Fernwirktechnik

Zwei Verfahren bestimmen die Arbeitsweise der Fernwirkanlagen:

1. das Zeitmultiplex-Verfahren,
2. das Frequenzmultiplex-Verfahren.

BILD 1 IMPULSTELEGRAMM EINER WÄHLERFERNSTEUERUNG



**Zu 1.** Bei den Anlagen nach einem Zeitmultiplex-(Zeitvielfach)verfahren werden die Steuerbefehle und Meldungen (Informationen) durch Impulstelegramme zeitlich nacheinander übertragen. Eine einzelne singuläre Frequenz wird getastet; durch die Länge der Impulse oder Impulspausen und ihre Lage im Impulstelegramm wird die Information gekennzeichnet. In Bild 1 ist das Impulstelegramm einer Wählerfernsteuerung dargestellt. Die Übertragung einer Information nimmt – durch das zeitliche Nacheinander bedingt – eine bestimmte Zeit in Anspruch. Es wird aber auch nur eine kleine Bandbreite des Übertragerkanals gefordert. Eine Fernwirkanlage dieser Art wurde in der letzten Ausgabe dieses Heftes beschrieben. (1\*)

**Zu 2.** Bei dem Frequenzmultiplexverfahren liegt die Information in einer Frequenz oder in einer Frequenzkombination. Die einzelnen Informationen liegen nebeneinander, es wird deshalb ein breiter Übertragerkanal benötigt. Die Übertragungszeit ist sehr kurz. Nach dem Zeitgesetz der elektrischen Nachrichtenübertragung ist

$$t \cdot fg = K \quad (2^*)$$

d. h., das Produkt aus der für die Übertragung einer Nachrichteneinheit erforderlichen Zeit  $t$  und dem dazu mindestens notwendigen Frequenzbereich  $fg$  ist für jedes Nachrichtenmittel eine Konstante  $K$ . Die Konstante  $K$  gibt die notwendige Bandbreite in Hz bei der Übertragungsgeschwindigkeit von einer Nachrichteneinheit in der Sekunde an. ( $K$  ist also der relative Frequenzbedarf).

Es ist nun in bezug auf den relativen Frequenzbedarf gleichgültig, ob man nach einem Zeit- oder nach einem Frequenzmultiplexverfahren arbeitet. Die Konstante  $K$  ist bei Durchgabe des gleichen Nachrichteninhaltes gleich. Beim Zeitmultiplex ist die Zeit  $t$  relativ groß und  $fg$  klein, beim Frequenzmultiplex-Verfahren ist umgekehrt  $t$  klein und  $fg$  groß.

## 2) Frequenz – Codierung

In der Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System wird ein dualer Code benutzt. Die Codeelemente haben zwei Zustände O und L (nein und ja, nicht vorhanden und vorhanden). Nach DIN Vornorm 44300 wird die „duale Eins“ zur Unterscheidung von der dekadischen Eins („1“) als „L“ geschrieben 3\*. Die Anzahl der für die Codierung von Zeichen nutzbaren Kombinationen beträgt:

$$(I) \quad v = \frac{n!}{m! \cdot (n-m)!}$$

Dabei bedeutet

$n$  = die Gesamtanzahl der Codeelemente

$m$  = die Anzahl der Elemente in der Kombination

Bei  $n = 5$  und  $m = 2$  ergibt sich z. B.

$$(II) \quad v = \frac{5!}{2! \cdot (5-2)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 10$$

In der Tabelle 1 sind die 10 Kombinationen dieses 2- aus 5-Codes aufgeführt:

		Frequenz-Nr.				
Kombination Nr.		1	2	3	4	5
1		L	L	O	O	O
2		L	O	L	O	O
3		L	O	O	L	O
4		L	O	O	O	L
5		O	L	L	O	O
6		O	L	O	L	O
7		O	L	O	O	L
8		O	O	L	L	O
9		O	O	L	O	L
10		O	O	O	L	L

Tabelle 1

Die Anzahl aller überhaupt möglichen Kombinationen von  $n$  ungleichen Elementen ohne Wiederholung ist:

$$z = \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \binom{n}{3} + \dots + \binom{n}{n} = 2^n - 1$$

z. B. für

$$n = 3 : z = 2^3 - 1 = 7 (1; 2; 3; 1-2; 1-3; 2-3; 1-2-3;)$$

Bei der Codierung werden von diesen  $2^n - 1$  nur  $v$  ausgenutzt. Das Verhältnis:

$$\frac{\log z}{\log v} = \frac{\log (\text{Anzahl der möglichen Kombinationen})}{\log (\text{Anz. der ausgenutzten Kombinationen})}$$

wird als Redundanz (Weitschweifigkeit) bezeichnet. Die Redundanz ist ein Maß für die Erkennung und Korrektur auftretender Fehler.

Die Prüfbarkeit der  $m$  aus  $n$ -Codes bezieht sich auf einen oder mehrere Fälle von Vertauschungen  $O \rightarrow L$  oder einen oder mehrere Fälle von Vertauschungen  $L \rightarrow O$ . Sie wird jedoch nicht wirksam, wenn vor der Prüfung gleichzeitig Vertauschungen in der einen wie auch in der anderen Richtung (sog. Transpositionen) stattgefunden haben. Diese Transpositionen sind jedoch unwahrscheinlicher als eine oder mehrere Störungen in der gleichen Richtung. Ein Code, der bei einzeln auftretenden Fehlern

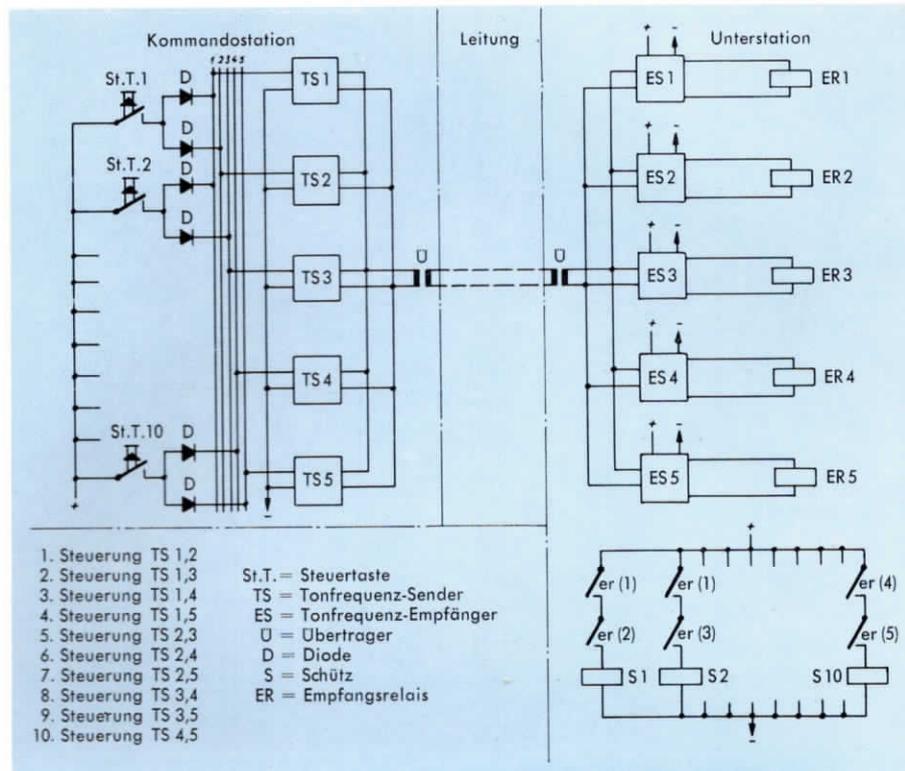


BILD 2 FERNWIRKANLAGE NACH DEM FREQUENZ-CODE-SYSTEM

(Vertauschung O → L oder L → O) keine erlaubte Kombination ergibt, wird als fehlererkennend bezeichnet. Das ist bei dem m aus n-Code der Fall. Die einzelnen Kombinationen unterscheiden sich in mindestens 2 Codeelementen voneinander.

In der Tabelle 2 sind 2 der verwendeten m aus n-Codes aufgeführt:

Tabelle 2:

Code	n	m	$z = 2^n - 1$	v	R
2 aus 5	5	2	31	10	1,5
2 aus 7	7	2	127	21	1,6

Beispiel: Bei n = 5 Elementen ergeben sich  $2^5 - 1 = 31$  mögliche Kombinationen. Die Zahl der ausgenutzten Kombinationen betrug (s. II) v = 10.

$$\text{Die Redundanz } R = \frac{\log 31}{\log 10} = \frac{1,491}{1,0} \approx 1,5$$

Es wurde angestrebt, innerhalb dieser Fernwirkanlage nur einen Code mit der Basis m = 2 zu verwenden (2 aus 5 und 2 aus 7), weil sich dadurch eine einfachere Auswertung ergab.

Zur Bildung der einzelnen Kombinationen wird eine Gleichrichter- oder Diodenschaltung verwendet (Bild 2).

Die Auswertung der Frequenzkombinationen in der empfangenden Station wird durch eine sog. „Undschaltung“ aus Relaiskontakten vorgenommen (Bild 2: Kontakt er 1 und er 2 oder er 1 und er 3 usw.).

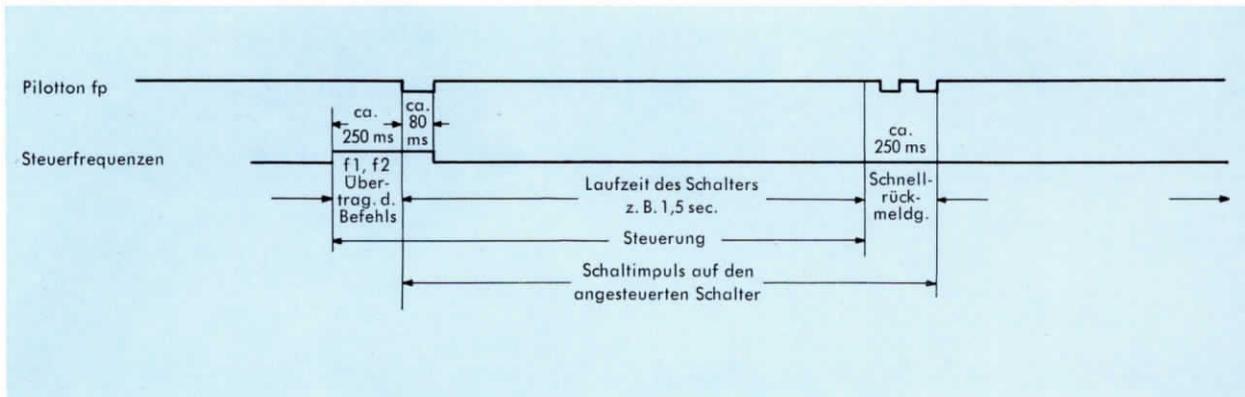
Durch eine Überwachungsschaltung wird geprüft, ob von den 5 (7) möglichen Frequenzen nur 2 gleichzeitig da sind. Nur wenn diese Codeprüfung 2 aus 5 (7) positiv verläuft und noch eine ständig auf der Leitung liegende Pilotfrequenz ausgetastet ist, kann eine Auswertung erfolgen. Wird z. B. durch den Schaltlichtbogen von Trenn- oder Leistungsschaltern ein kontinuierliches Frequenzspektrum erzeugt, das u. a. auch Frequenzen des verwendeten Systems enthält, so kann doch keine Steuerung oder Meldung wirksam werden, weil die Pilotfrequenz noch auf der Leitung liegt.

### 3) Prinzipschaltbild der Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System (F-C-S-Anlage)

Das Prinzipschaltbild Bild 2 zeigt auf der linken Seite die Kommando-, auf der rechten Seite die Unterstation. Durch die Steuertaste ST. T. (z. B. 1) werden über eine Diodenanordnung (Codierer) die Tonfrequenzsender TS 1 und 2 erregt, die ihre Tonfrequenzen über einen Schutzübertrager Ü auf die

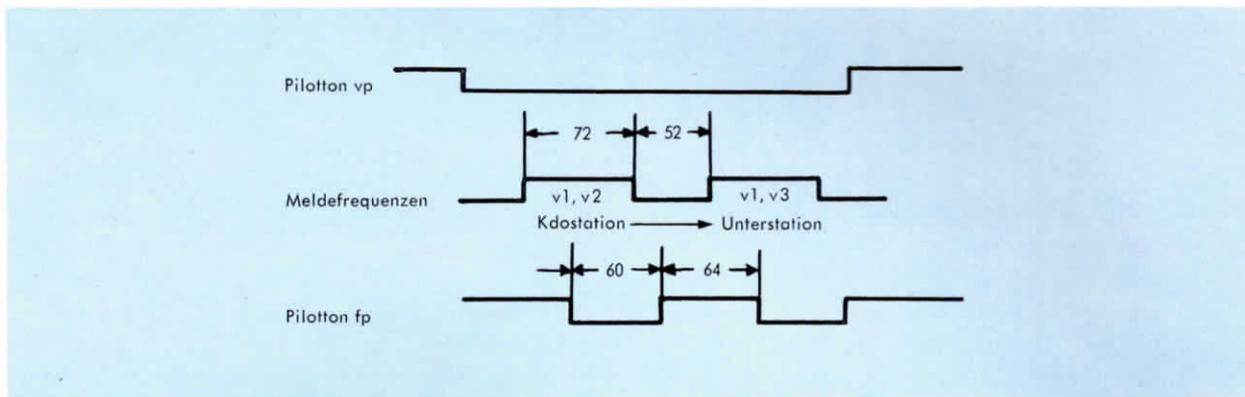
**STEUERUNG**

Kommandostation    Unterstation



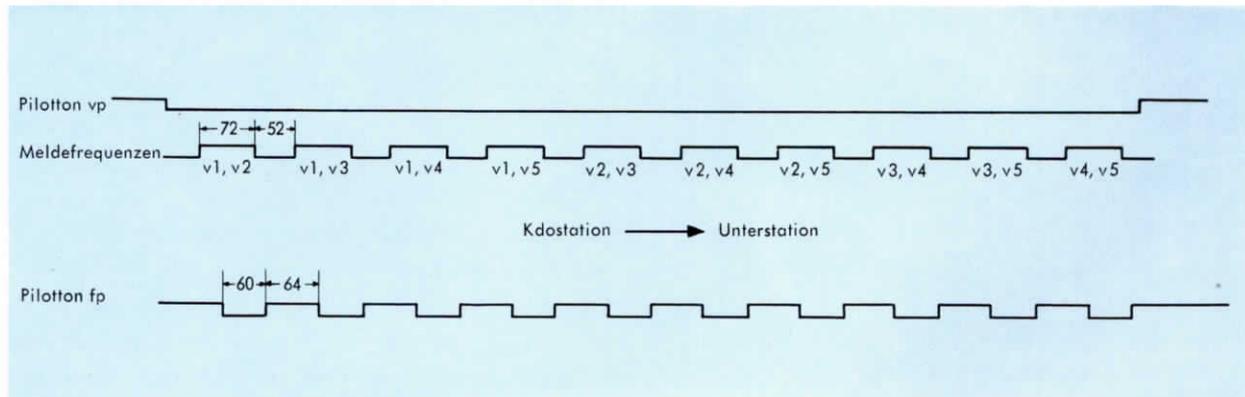
**SCHNELLRÜCKMELDUNG**

Unterstation    Kommandostation



**DURCHLAUFENDE SIGNALMELDUNG (DSM)**

Unterstation    Kommandostation



**BILD 3 FERNWIRKANLAGE NACH DEM FREQUENZ-CODE-SYSTEM**  
Impulsdigramme von Steuerung, Schnellrückmeldung und Durchlaufender Signal-Meldung

Leitung geben. In der Unterstation werden die zu diesen Frequenzen gehörenden Tonfrequenz-Empfänger ES 1 und 2 beaufschlagt, die an den Ausgängen liegenden Empfangsrelais ER 1 und 2 sprechen an und schalten mit ihren Kontakten er 1 und 2 das Steuerschütz S 1 ein. In einer kleinen Tabelle ist aufgezeigt, welche von insgesamt 5 Sendern bei den 10 möglichen Einfach- oder 5 Doppelsteuerungen eingeschaltet werden.

Es ist nur die Steuerrichtung dargestellt. Die Melderichtung ist analog ausgebildet. Auch hier können 10 ein- oder 5 doppelpolige Meldungen übertragen werden. Mit Hilfe einer nicht dargestellten Relaiszählkette werden bei der Meldung die einzelnen Meldungen nacheinander durchgegeben. (Durchlaufende Signalmeldung, DSM).

Die Reichweite der Anlage beträgt etwa 10 km bei 0,8 mm  $\phi$ -Leitung oder etwa 20 km bei 1,2..1,4 mm  $\phi$ .

Für die Steuer- und Melderichtung wird je ein durch Schutzübertrager abgeriegelter Übertragerkanal mit einer Frequenzbandbreite von 300 – 3000 Hz benötigt. In Sonderfällen (kurze Leitung) ist eine einzige Übertragerleitung mit einem Frequenzbereich von 300 – 5000 Hz ausreichend. Der Anschluß an eine Funkanlage mittels Fernwirkzusatz, an einen Wechselstromtelegrafiekanal (WT) oder einen Trägerfrequenzkanal über Hochspannungsleitung (TFH) ist nicht vorgesehen. Es ist nur der Anschluß einer Unterstation möglich.

Die Kommando- und Unterstation kann wahlweise mit 60 oder 24 V arbeiten. Da die Tonfrequenzeinrichtungen (Tonfrequenzsender und Empfänger) in jedem Fall mit 24 V arbeiten, ist bei 60 V Betriebsspannung ein Spannungsteiler einzuschalten oder die Batterie bei 24 V anzupapfen.

Die Tonfrequenzeinrichtungen sind transistorbestückt. Der Sender wird in einer 3-Punkt- oder Hartleyschaltung betrieben. Durch eine nachgeschaltete Gegentaktstufe wird die erforderliche Leistung erzeugt. Die Tastung des Senders erfolgt in der Endstufe. Die empfangene Tonfrequenz wird in einer 1. Stufe vorverstärkt. Die Gleichrichtung findet in einer Gegentaktstufe statt.

#### 4) Impulsdigramme von Steuerung, Schnellrückmeldung und durchlaufender Signalmeldung DSM

In Bild 3 sind die Impulstelegramme der Steuerung, Schnellrückmeldung und DSM aufgezeichnet.

Im Ruhezustand der Anlage liegt ein Pilotton fp ständig auf der Leitung. Mit Beginn der Steuerung werden 2 von 5 Steuerfrequenzen (z. B. f 1 und f 2) auf die Leitung geschaltet und nach ca. 250 ms der Pilotton fp ausgetastet. Eine Befehlsausführung in der Unterstation wird nur dann vorgenommen, wenn die Codeprüfung positiv verlaufen ist und der Pilotton abgenommen wurde. Nach ca. 80 ms wird der Pilotton fp wieder eingeschaltet und die Steuerfrequenzaussendung beendet. Für die Dauer der Schalterlaufzeit wird von der Unterstation her ein Impuls auf den Schalter gegeben (in Bild 3 von ca. 1,5 s). Ist der Schalter in seiner Endstellung angekommen, so erfolgt eine Schnellrückmeldung von der Unterstation zur Kommandostation. Die Schnellrückmeldung besteht aus 2 Impulsen mit den Frequenzen z. B. v1, v2 und v1, v3. Die Impulse sind etwa 72 ms lang, die Pausen 52 ms. Zur Kontrolle werden Impulse von der Kommandostation zur Unterstation durch Austastung des Pilottons fp zurückgegeben. Das Impulsverhältnis ist hier 60 : 64. Im oberen Impulszug der Steuerung sind die beiden Negativimpulse des Pilottones fp ebenfalls zu erkennen. Vor Beginn der Impulsaussendung wird der Pilotton vp (Unterstation – Kommandostation) aus- und nach der Beendigung wieder eingetastet.

Durch eine sog. Pausensperre wird sowohl bei der Schnellrückmeldung als auch bei der durchlaufenden Signalmeldung verhindert, daß in den Pausen der Meldefrequenzaussendung einfallende Störfrequenzen wirksam werden und evtl. Stellungsbildverfälschungen auftreten können.

Bei der durchlaufenden Signalmeldung, die durch einen spontanen Vorgang eingeleitet wird, werden die Stellungen aller Schalter und Betriebswerte in der Unterstation abgetastet und nacheinander durch je zwei Frequenzen  $v_x$ ,  $v_y$  zur Kommandostation übertragen. Hat die Kommandostation den ersten Impuls empfangen, so unterbricht sie den Pilotton fp Kommandostation – Unterstation und gibt damit die Zählkette in der Unterstation für den nächsten Schritt frei, so daß diese weiterlaufen kann und den nächsten Impuls aussendet. Tritt bei dieser Impulsübertragung ein Fehler auf (kommen z. B. Störfrequenzen auf die Leitung), so wird die Impulsübertragung so lange angehalten, bis die Störfrequenzen abgeklungen sind. Wird eine bestimmte Zeit überschritten, so wird die Anlage stillgesetzt und eine Störungsmeldung gegeben. Auf die Einhaltung der Impulslänge braucht keine

große Sorgfalt verwendet zu werden, weil im Gegensatz zu den Wähleranlagen der Meldeinhalt nicht in der Länge des Impulses bzw. der Impulspause steckt, sondern in den Frequenzen.

### 5) Konstruktiver Aufbau der Anlage

Bild 4 zeigt den Übertragungsschrank der Kommandostation bei geöffneter Tür. Man erkennt den Schwenkrahmen mit den Tonfrequenzbechern (vorn die Sender, dahinter, nicht sichtbar, die Empfänger). Weiter sieht man die Stellungskontrollrelais SE/SA, die die jeweilige Stellung der Hochspannungsschalter oder der Meldungen in der Kommandostation nachbilden (Ausgabeschaltung). Der Übertragungsschrank der Unterstation ist ähnlich aufgebaut.

In Bild 5 ist der zugeschwenkte Schrank mit Bedienungsplatte zu sehen. In dem Blindschaltbild sind 2 Sammelschienensysteme mit einem Abgang angedeutet. Die 3 Steuer-Quittungsschalter symbolisieren 2 Sammelschienentrenner und einen Leistungsschalter (der Leistungsschalter ist durch eine quadratische Platte gekennzeichnet), 4 Drucktasten für Lampenprüfung (LP), Rückprüfung (RP), Quittie-

rung einlaufender Meldungen (Q) und Abstellung des akustischen Signals (A) sind im unteren Teil der Platte angeordnet. Die beiden Lichtfelder zur Rechten und Linken dienen der optischen Kennzeichnung einlaufender Meldungen und der Störungsanzeige.

Eine andere Art der Bedienungseinrichtung ist in Bild 6 dargestellt. In dieser Pultausführung sind die Steuer-Quittungsschalter auf der Pultfläche eingebaut. In der Stirnseite des Pultes sind oben Lichtfächer für Meldungen und unten die schon erwähnten Tasten LP, RP, Q und A vorgesehen.

### Schluß

Die TuN-Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System wird wegen ihrer kurzen Steuer- und Meldezeiten dann eingesetzt, wenn sie als Unteranlage mit einer vorgeschalteten Fernwirkanlage, z. B. einer Wählerfernsteuerung, zusammenarbeitet. Oft befinden sich einige Kilometer vom Verteilerschwerpunkt (Unterstation) entfernt kleinere Schaltstellen (Einspeisestellen), die nicht direkt an die Wählerfernsteuerung angeschlossen werden können. Die Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-

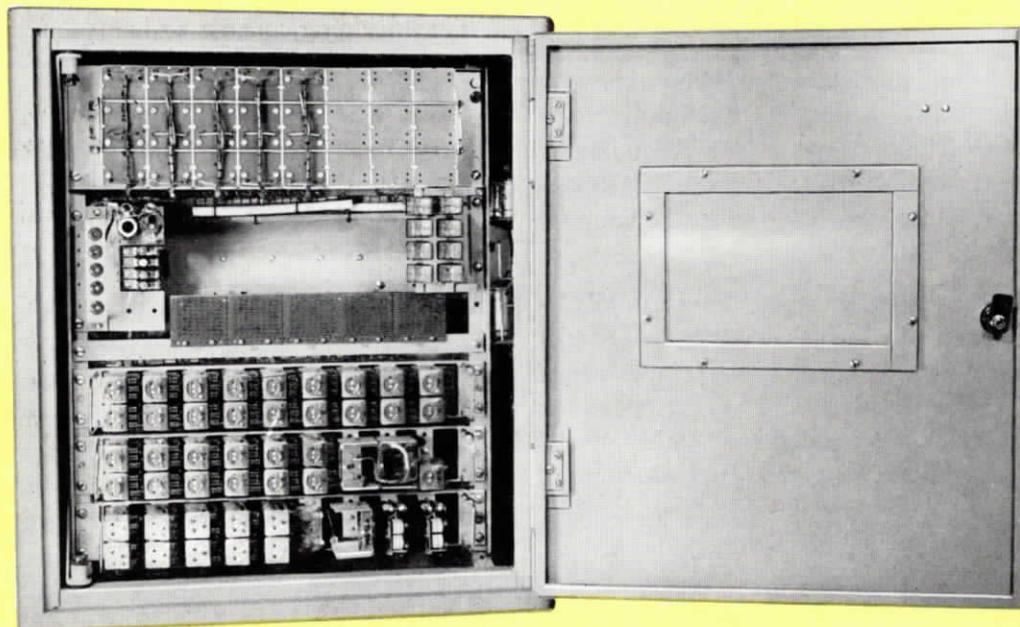


BILD 4 FERNWIRKANLAGE NACH DEM FREQUENZ-CODE-SYSTEM  
Übertragungsschrank, Kommandostation

System soll in diesem Fall der verlängerte Arm der Wählerfernsteuerung sein. Bild 7 zeigt die prinzipielle Anordnung. Von der Bedienungseinrichtung werden die Steuerbefehle auf das Wählergerät gegeben, welches den Befehl in ein Impulstelegramm umformt. Die Übertragung dieses Impulszuges dauert je nach Größe und Wirkungsweise der Wählerfernsteuerung 2,5–4 s. In der Unterstation werden die Impulse vom Wählergerät aufgenommen und auf das Schaltgerät gegeben. Diejenigen Befehle jedoch, die zu der einige Kilometer entfernten Zweitunterstation laufen sollen, werden vom Wählergerät der Unterstation auf die FCS-Anlage gegeben, die diesen Befehl in der vorgeschriebenen Weise in zwei Tonfrequenzen umsetzt und auf die Leitung zur Zweitunterstation gibt. Hier wird dann das zugehörige Schaltgerät betätigt. Die Übertragung des Steuerbefehles nach dem Frequenz-Code-System dauert etwa 250 ms, so daß sie gegenüber der Steuerzeit des Wählergerätes mit 2,5–4 s kaum ins Gewicht fällt. Die Rückmeldung des gesteuerten Schalters wickelt sich in ähnlicher Weise ab. Von der Zweitunterstation wird eine Schnellrückmeldung zur Unterstation ge-

geben, die etwa 250 ms dauert. Das Wählergerät der Unterstation gibt diese Meldung in Form eines Impulstelegrammes zum Wählergerät der Kommandostation. Die Meldung wird in der Bedienungseinrichtung angezeigt. Dieser Vorgang dauert etwa 3–5 s, so daß sich der gesamte Vorgang (Steuerung und Meldung) in einer Zeit von etwa 5,5–9,5 s abwickelt. Würde nun die Steuerung der Zweitunterstation von der Unterstation her ebenfalls mit einer kleinen Wählerfernsteuerung betrieben, so liegen die entsprechenden Zeiten um etwa 4–6 s höher. In allen Fällen also, in denen eine solche Verlängerung der Steuer- und Meldezeiten nicht tragbar ist, kann eine Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System mit Vorteil eingesetzt werden.

Auch in Verbindung mit Steuerautomatiken oder Programmgebern, die menschliche Reaktionszeiten ausschließen, kommen die kurzen Steuer- und Meldezeiten der Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System zur Geltung. Bei Betriebsvorfällen werden Steuerbefehle ohne Zeitverzug von der Automatik an die Fernwirkanlage gegeben und umgekehrt Meldungen der Fernwirkanlage sofort durch die Automatik verarbeitet.

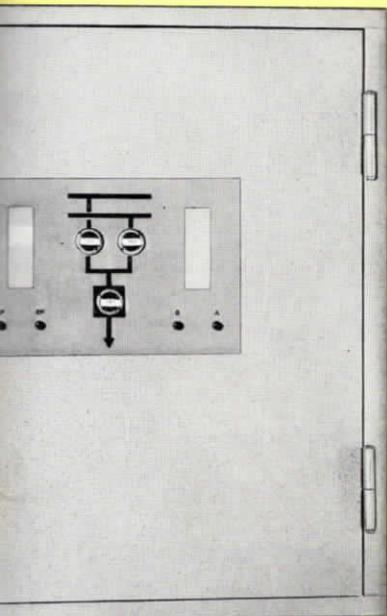


BILD 5 FERNWIRKANLAGE NACH DEM FREQUENZ-CODE-SYSTEM  
Bedienungsplatte im Übertragungsschrank der Kommandostation



BILD 6 FERNWIRKANLAGE NACH DEM FREQUENZ-CODE-SYSTEM  
Bedienungspult

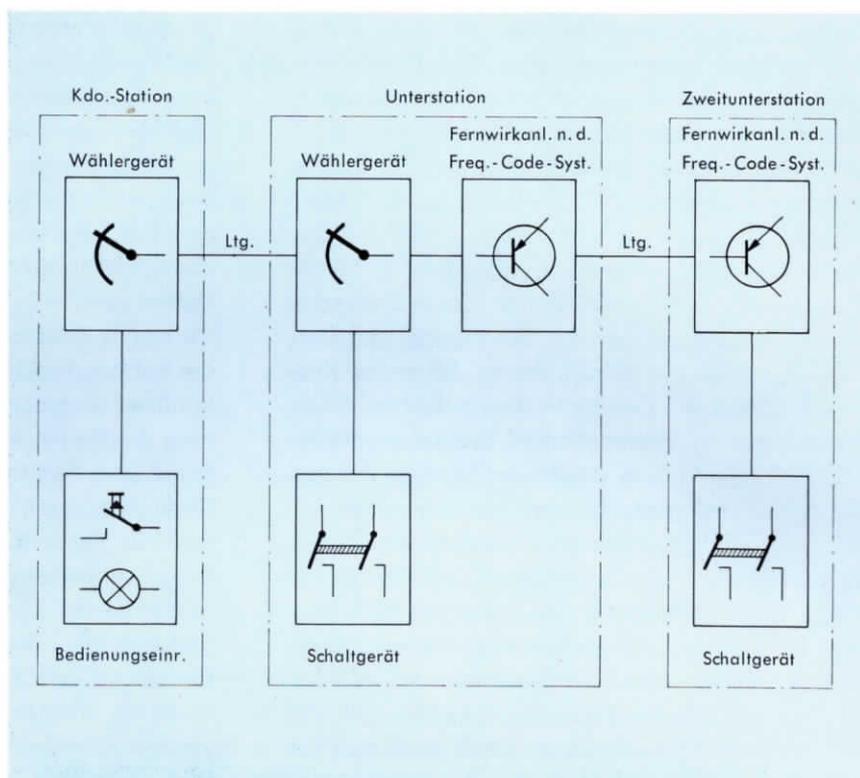


BILD 7 FERNWIRKANLAGE  
NACH DEM  
FREQUENZ-CODE-SYSTEM

In den beschriebenen beiden Fällen arbeitete die Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System als bedienungslose Anlage; sie kann aber auch als bediente Anlage eingesetzt werden. Wenn eine große Anzahl von Steuerungen oder Meldungen pro Zeiteinheit zu geben ist und die Arbeitsgeschwindigkeit der üblichen Wählerfernsteuerung nicht ausreicht, so ist eine solche Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System infolge ihrer größeren Arbeitsgeschwindigkeit von besonderem Nutzen.

Die Wählergeräte sind besonders durch die elektromechanischen Wähler, die in bestimmten Zeitabständen gereinigt und gefettet werden müssen, pflegebedürftig. In solchen Anlagen tritt daher ein größerer Verschleiß auf als in reinen Relaiszentralen. Da die besprochene Fernwirkanlage keine Wähler enthält, sondern vorwiegend aus Halbleiterbauelementen, die keiner Wartung bedürfen, aufgebaut ist und ansonsten nur Relais enthält, wird sie vorteilhaft dort eingesetzt, wo eine Wartung nur in größeren Zeitabständen möglich ist.

Literatur:

- (1\*) Richter, J.: Die TuN-Fernwirkanlage im elektrischen Zugbetrieb der Deutschen Bundesbahn  
TuN-Nachrichten, Heft 49/1959  
DK 621.398 : 621.331
- (2\*) Küpfmüller: Systemtheorie der elektrischen Nachrichtentechnik.
- (3\*) Zcheke, H.: Darstellung, Gruppierung und Verarbeitung von Informationen bei der automatischen Datenverarbeitung  
ETZ, Ausgabe A, Heft 18/1958  
DK 681.142-523.8

