

JAHRGANG 1958



NACHRICHTEN  
DER TELEFONBAU UND NORMALZEIT

HEFT  
48

Herausgeber:

Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt a. M.

Für den Inhalt verantwortlich:

Dipl. Ing. Ernst Uhlig, Frankfurt a. M.

Graphische Gestaltung:

Max Bittrof, Frankfurt a. M.

Klischees:

Paja Klischeefabrik, Frankfurt a. M.

Georg Stritt & Co., Frankfurt a. M.

Druck:

Georg Stritt & Co., Frankfurt a. M.

Lichtbilder:

D'Amico, Rom – P. Baquet, Jette

A. Cattoni, Rom – Continental, Hannover

M. Göllner, Frankfurt a. M.

L. Klaas, Frankfurt a. M.

W. Klar, Frankfurt a. M. – Sado, Brüssel

Schmeck, Aachen – Stober, Freiburg i. Br.

Kurzberichte über die Aufsätze in den TuN-Nachrichten zum Ausschneiden und Aufkleben auf Karteikarten

Pletinckx, P. DK 621.391 : 06143 (493.21)

### **TuN auf der Weltausstellung 1958 in Brüssel**



TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 4, 4 Abbildungen

Für die Weltausstellung 1958 in Brüssel hat die Vertretung der TuN in Belgien, die Tégého-Nova, einige interessante Fernmeldeanlagen installiert, die der Verfasser näher beschreibt.

Uhlig, Ernst DK 621.395.721.4

### **Der neue Fernsprech-Tischapparat Modell E 2**



TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 9, 7 Abbildungen

Zur Deutschen Industrie-Ausstellung 1958 in Hannover bringt TuN einen neuen, verbesserten Tischfernsprecher Modell E 2 heraus, dessen Aufbau und Leistungsmerkmale der Verfasser eingehend behandelt.

Hofmann, Herbert DK 621.395.613.322

### **Die neue TuN-Sprechkapsel**



TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 13, 6 Abbildungen

Der Verfasser behandelt die Entwicklung der neuen TuN-Sprechkapsel und beschreibt, wie durch Untersuchungen an einem analogen elektrischen Netzwerk die Bauteile der Kapsel günstig gewählt werden können.

Schröder, Wilhelm DK 621.395.623.42

### **Die dynamische Hörkapsel**



TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 18, 3 Abbildungen

Der Aufsatz beschreibt den konstruktiven Aufbau und die Vorteile der dynamischen Hörkapsel.

Bergt, Werner DK 621.395.7 : 654.9

### **Fernsprech- und Signalanlagen in einem Hotel der Sonderklasse**



TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 20, 6 Abbildungen

Ein System fernmeldetechnischer Anlagen, welches alle Anforderungen eines großen Hotelbetriebes erfüllt, wird hier am Beispiel des Colombi-Hotels in Freiburg i. Br. erläutert.

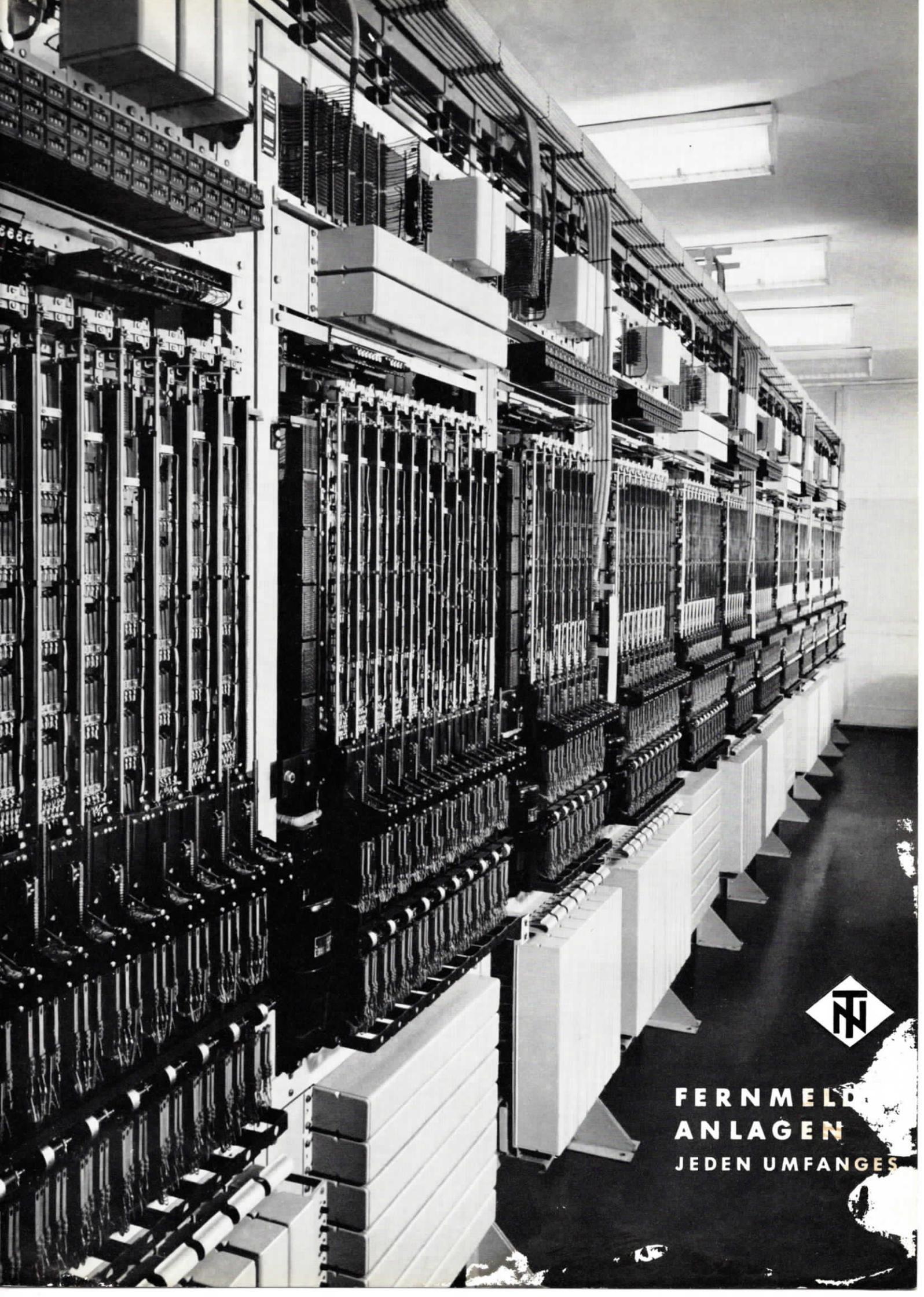
Otto, Werner DK 621.391 : 378.962 (43-2.39)

### **Eine neue Forschungsstätte der TH Aachen**



TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 24, 5 Abbildungen

Am 18. Februar 1957 wurde das neue Institut für Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik der TH Aachen eröffnet. Die Direktoren des Instituts, die Professoren Dr. Aschoff und Dr. Döring, gaben anlässlich der Einweihungsfeier interessante Einblicke in Planung und Einrichtungen des Instituts und gingen in ihren Festansprachen auch auf die Prinzipien industrienaher Ausbildung im akademischen Unterricht ein.



FERNMELD-  
ANLAGEN  
JEDEN UMFANGES



Bittrof

ÜBERALL GENAUE ZEIT

DURCH  NORMALZEIT-UHREN



## Inhalts-Übersicht

- 1 Telefonbau und Normalzeit  
auf der Weltausstellung 1958 in Brüssel  
von P. Pletinckx . . . . . 5-8
- 2 Der neue Fernsprech-Tischapparat Modell E2  
von Ernst Uhlig . . . . . 9-12
- 3 Die neue TuN-Sprechkapsel  
von Herbert Hofmann . . . . . 13-17
- 4 Die dynamische Hörkapsel  
von Wilhelm Schröder . . . . . 18-19
- 5 Fernsprech- und Signalanlagen in einem Hotel  
der Sonderklasse  
von Werner Bergt . . . . . 20-23
- 6 Eine neue Forschungsstätte der TH Aachen  
von Werner Otto . . . . . 24-27
- 7 Die elektrische Uhrenanlage im neuen Verwaltungs-  
gebäude der Continental-Gummiwerke AG in Hannover  
von Leopold Zimmer . . . . . 28-30
- 8 Eine interessante große Wähl-Nebenstellenanlage mit  
Schnurzuteilung in Rom  
von Enrico Wüthrich . . . . . 31-36
- 9 Die Ausbildung des Fernmelde-Ingenieurs  
von Siegfried Weyers . . . . . 37-41
- 10 Das Telefon, seine Erfindung und Verbesserung  
von Franz Maria Feldhaus . . . . . 42-43
- 11 Postalia-Frankiermaschinen und  
Postalia-Stempelmaschinen  
von B. v. Skadowsky und R. Spreer . . . . . 44-48



DER NEUE FERNSPRECH-TISCHAPPARAT

MODELL

**E2**

---

## Telefonbau und Normalzeit auf der Weltausstellung 1958 in Brüssel

von P. Pletinckx

DK 621.391 : 06143 (493.21)

Im April wird in Brüssel die Internationale Weltausstellung 1958 eröffnet. Sie will die mannigfaltigen Leistungen aller Völker auf den Gebieten des Geistes, der Kunst, der Wissenschaft und der Technik einander gegenüberstellen. Dazu führt sie die geistigen und materiellen Güter, als Ausdrucksform des Strebens dieser Welt, in ihrer Gesamtheit vor Augen. Ihr Ziel ist es, zur Entfaltung einer weltumspannenden Solidarität beizutragen, die sich auf der Achtung vor der menschlichen Persönlichkeit gründet.

Etwa fünfzig der bedeutendsten Länder der Erde haben es sich nicht nehmen lassen, an dieser außergewöhnlichen Kundgebung teilzunehmen. Alle internationalen Organisationen werden dort vertreten sein, so u. a.: die Vereinten Nationen, die Montan-Union, Benelux, der Europäische Wirtschaftsrat, der Europarat usw.

Noch nie konnte man im Lauf der ganzen Weltgeschichte auf den Gebieten der Technik und des Geistes eine derart rapide Entwicklung erleben wie in unserer Zeit. Die Forschung und ihre Ergebnisse haben in den letzten fünfzehn Jahren den Umfang unseres Wissens und die Möglichkeiten seiner Nutzanwendung in einem größeren Maße erweitert als in den vorausgegangenen sieben Jahren. Aus diesem Grund kommt der Internationalen Weltausstellung in Brüssel, die den Ausdruck unserer gesamten Zivilisation darstellt, eine wirklich außergewöhnliche Bedeutung zu.

Einige Kilometer nordwestlich von Brüssel gruppieren sich in einem Park von ungefähr 200 Hektar Hallen, Pavillons, Gärten und Palais um eine Hauptstraße, in deren Mitte das Atomium errichtet wurde. Von den mit schwindelhafter Kühnheit aufgeführten gigantischen 9 Atomen eines Kristalls erreicht die höchste Kugel mit einem Durchmesser von 18 m eine Höhe von über 110 m. Das Atomium ist das Herz der Ausstellung und gleichzeitig ein Ausdruck unserer Hoffnungen. Es soll das Symbol der friedlichen Anwendung der neuesten Entdeckungen der Wissenschaft zum Nutzen der Menschheit sein, ohne daß die Technik in des

## Tégého-Nova à l'Exposition Universelle Internationale 1958 à Bruxelles

par P. Pletinckx

DK 621.391 : 06143 (493.21)

Au mois d'avril s'ouvrira à Bruxelles l'Exposition Universelle Internationale 1958. Son but est de promouvoir la confrontation des activités diverses de tous les peuples dans les domaines de la pensée, des arts, de la science, de l'économie et de la technique. Ses moyens comportent l'exposition d'une synthèse des richesses spirituelles et matérielles, représentations tangibles des aspirations de notre monde. Son objectif final est de contribuer à l'épanouissement d'une solidarité mondiale effectivement fondée sur le respect de la personnalité humaine.

Une cinquantaine de pays parmi les plus importants du monde ont tenu à participer à cette manifestation exceptionnelle. Toutes les organisations internationales y seront représentées et notamment: l'Organisation des Nations Unies – La Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier – Benelux – l'Organisation Européenne de Coopération Économique – le Conseil de l'Europe – etc. . . .

Jamais, au cours de toute l'histoire du monde, l'on n'avait assisté dans les domaines de la technique et de la pensée à une accélération de l'évolution comparable à celle à laquelle nous assistons actuellement. Les recherches et les résultats de ces recherches dans les quinze dernières années ont transformé davantage l'état de nos connaissances et des moyens qui peuvent y être affectés que les soixante-dix années qui les ont précédées. C'est pourquoi l'Exposition Universelle et Internationale de Bruxelles revêtira une importance tout à fait exceptionnelle en constituant une somme de notre civilisation.

A quelques kilomètres au N.-O. de Bruxelles, environ 200 hectares de parcs – de halls – de pavillons – de jardins – de palais se grouperont autour de l'Avenue centrale au milieu de laquelle est édifié l'Atomium. L'ascension vertigineuse des 9 atomes gigantesques d'un cristal élèvera la dernière des sphères de 18 m. de diamètre à plus de 110 m. de hauteur. L'atomium occupera le cœur de l'Exposition et aussi le cœur de notre espérance.

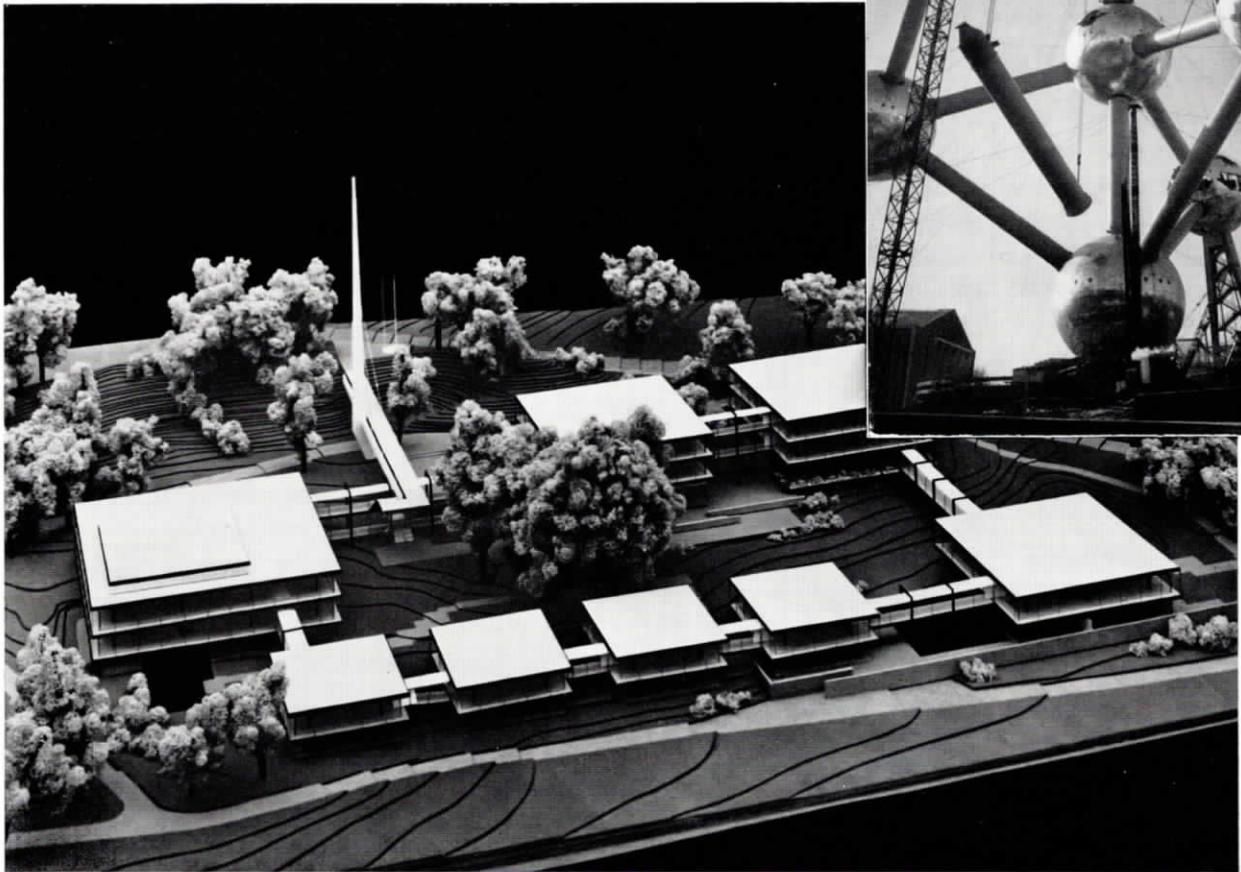


Bild 1 Die Ausstellungsgebäude Deutschlands, rechts oben das Atomium, das Wahrzeichen der Weltausstellung



Wortes eigentlicher Bedeutung über die menschlichen und geistigen Werte die Oberhand gewinnt. Die Tégého-Nova, die in Belgien die Firma Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt am Main, vertritt, hat zu dieser Summe gewaltiger Anstrengungen auch ihren Anteil dazu beigetragen, indem sie verschiedene große Vorhaben, die zu ihrem Betätigungsfeld gehören, durchführte. Dies sind:

#### **Eine Feuer- und Polizeimeldeanlage,**

die sich über das gesamte Ausstellungsgelände erstreckt. 110 an ein zweiplätziges Kommandopult angeschlossene Melder werden Tag und Nacht über die „Traumstadt“ wachen und sie zuverlässig vor allen Feuer- und Unfallgefahren schützen. Schon auf der vorigen Ausstellung im Jahre 1935 hatte Tégého-Nova eine ähnliche, wenn auch viel kleinere Anlage geschaffen. Sie bestand damals aus nur 15 Meldern. Trotz ihrer geringen Anzahl

Il sera le symbole de l'utilisation harmonieuse des dernières découvertes de la science au profit de l'homme sans que la « technique » dont il se veut l'expression ne prévale sur les valeurs humaines et spirituelles.

La société anonyme Tégého-Nova qui représente sur le marché belge la société Telefonbau und Normalzeit de Francfort a tenu à s'associer à cette somme d'efforts prodigieux par la réalisation de plusieurs grandes entreprises rentrant dans le cadre de ses activités et notamment:

#### **l'installation dans le domaine entier de l'exposition d'un réseau d'avertisseurs pompier-police**

Cent dix bornes reliées à une double table de commande veilleront jour et nuit sur la « Cité de rêve » et la protégeront efficacement contre les dangers du feu et des accidents. – Déjà à l'Expo-

war es doch ihrer Wirksamkeit zu verdanken, daß die Feuerwehr in 27 Fällen Brandherde sofort ersticken konnte, die sonst katastrophale Ausmaße hätten annehmen können. Die damals gemachte Erfahrung war so überzeugend, daß die Behörden beschlossen haben, alle Abschnitte der Ausstellung mit einer größeren Zahl von Meldern zu versehen, um damit die Sicherheit zu erhöhen.

#### **Eine Fernsprechanlage für die Verkehrsregelung in der Stadt und der Ausstellung**

150 Fernsprecher, die mit der Telefonzentrale in einer der großen Ausstellungshallen verbunden sind, werden an den wichtigsten Straßenkreuzungen und in Polizeistationen Brüssels aufgestellt und erleichtern eine Regelung des Verkehrs in den großen zur Ausstellung führenden Verkehrsadern. Diese Anlage stellt ein sicheres und praktisches Mittel dar, das schwierige Verkehrsproblem zu lösen, da mit ihrer Hilfe die Zehntausende von Fahrzeugen der Ausstellungsbesucher in den Verkehr eingereicht werden können.

#### **Die Telefonanlage für den Pavillon der Deutschen Bundesrepublik**

Hierbei wird erstmalig der neue TuN-Telefonapparat Modell E 2 verwendet. Die zweckmäßige Form dieses Modells und seine ansprechende zweifarbige Ausführung machen diesen Fernsprecher zu einer Zierde in allen modernen Büroräumen. Beachtlich ist außerdem seine verbesserte Sprachübertragung und der in seiner Lautstärke verstellbare Wecker. In einer Kugel des Atomiums werden zwei dieser Apparate, die an die automatische TuN-Nebenstellenzentrale des Deutschen Pavillons angeschlossen sind, in Betrieb sein.

#### **Die Telefonanlage des Motel Expo**

Der etwa 25 ha große Komplex des Motel Expo 58 ist knapp 1500 m von der Ausstellung auf dem Platz der ehemaligen Kaiserlichen Domäne Bouchout inmitten der berühmten von König Leopold II. geschaffenen Blumenanlagen errichtet. Er umfaßt 14 Pavillons mit 2500 Doppelzimmern, 1 Pavillon, in dem die Verwaltung und die Büroräume der Logexpo untergebracht sind, 1 Restaurationspavillon für 800 Personen und das Einkaufsviertel mit Läden der verschiedensten Arten. Die

sition précédente de 1935, la société Tégého avait réalisé une installation similaire mais beaucoup moins importante puisqu'elle ne comprenait à cette époque qu'une quinzaine de bornes. Celles-ci néanmoins firent leurs preuves puisque par leur aide efficace elles permirent 27 fois aux pompiers de juguler immédiatement des foyers d'incendie qui sinon auraient pu prendre des proportions catastrophiques. Cette démonstration précédente a été tellement probante que les autorités ont décidé cette fois d'en augmenter encore l'efficacité par la multiplication des avertisseurs de manière à ce que tous les secteurs de l'Exposition en soient largement pourvus.

#### **La Tégého-Nova installera également le système téléphonique du dispatch circulation pour la ville de Bruxelles et l'Exposition.**

Cent cinquante appareils téléphoniques installés aux principaux carrefours et bureaux de police de Bruxelles permettront, par leur liaison avec le central téléphonique installé à cet effet dans un des grands Palais de l'Exposition même, la répartition judicieuse du trafic dans les grandes artères menant à l'Exposition. Cette installation constituera un moyen sûr et pratique de résoudre le difficile problème de la circulation en permettant d'intégrer dans le trafic les dizaines de milliers de véhicules amenés par les visiteurs de l'Exposition.

#### **L'installation téléphonique du Pavillon de la République Fédérale Allemande**

est également réalisée par la Tégého-Nova. A cette occasion seront installés, pour la première fois, les nouveaux appareils téléphoniques TuN – modèle E 2. Par leur forme rationnelle, le bonheur de leur carrosserie «two tones» aux couleurs légères ils donneront un cachet d'élégance à tous les bureaux modernes. La qualité de la transmission a été encore améliorée et une manoeuvre très simple permet de régler l'intensité de la sonnerie. Deux de ces appareils seront en service dans une des sphères de l'atomium reliés sur le central mixte automatique TuN du Pavillon Allemand.



Bild 2  
TuN-Straßen-Fernsprecher für die Verkehrsregelung



Bild 3  
Gastzimmer des Motel EXPO mit TuN-Fernsprecher

Tégého-Nova installierte darin 2800 an 15 Zentralen angeschlossene Fernsprecher. Für die Verbindung der Apparate, der Zentralen und der Pavillons untereinander war die Verlegung von etwa 250 km zweiadriger Leitungen nötig. Diese Anlage wird dazu beitragen, das Motel Expo für die vielen tausend ausländischen Besucher, die während der Ausstellung nach Brüssel kommen, zu einem Hotel erster Ordnung zu machen. Wir haben mit den vorstehenden Ausführungen lediglich einen kurzen Überblick über die von der Tégého-Nova auf der Ausstellung 1958 ausgeführten Anlagen gegeben. Unsere Absicht wäre jedoch erst dann erreicht, wenn sich hierdurch recht viele Leser veranlaßt sähen, die Anlagen zu besuchen und sie an Ort und Stelle zu besichtigen. Ihnen allen schon jetzt ein „Herzliches Willkommen“ in Brüssel!

### La Tégého-Nova a également été appelée à réaliser l'installation téléphonique de la société MOTEL EXPO.

Le complexe Motel Expo 58 d'une superficie de 25 ha. environ est construit dans le célèbre cadre des allées fleuries dessinées par le roi Léopold II sur l'emplacement de l'ancien Domaine Impérial de Bouchout à 1.500 m. à peine de l'Exposition. L'ensemble comprend 14 pavillons groupant les 2.500 chambres doubles – 1 pavillon abritant les services administratifs et les bureaux de Logexpo – 1 pavillon Restaurant de 800 places et le shopping center groupant un ensemble de magasins les plus divers. La Tégého-Nova y installe environ 2.800 appareils téléphoniques raccordés sur 15 centraux. La liaison des appareils – des centraux et le raccordement des pavillons entre eux a demandé la pose d'environ 250 km. de fil à deux conducteurs. Cette installation contribuera à faire de Motel Expo un hôtel de premier ordre pour les milliers de visiteurs étrangers qui viendront à Bruxelles pendant l'Exposition.

Nous avons été heureux de donner, ci-dessus un aperçu rapide des réalisations de la Tégého-Nova à l'Exposition de 1958. Notre but ne sera cependant complètement atteint que si ce court panorama incite beaucoup de lecteurs à venir les voir en fonction sur place.

Nous leur souhaitons à tous d'avance une cordiale bienvenue à Bruxelles.

Bild 4  
TuN-Feuer-, -Unfall- und -Polizeimelder



## Der neue Fernsprech-Tischapparat Modell E 2

von Ernst Uhlig

DK 621.395.721.4

Wer im Jahre 1952 den Stand der TuN auf der Deutschen Industrie-Ausstellung in Hannover besuchte, wird sich noch lebhaft an den Fernsprechapparat Modell E erinnern, durch den, abweichend von der herkömmlichen und erstarrten Form des Fernsprechers, eine „Neue Linie“ in die Fernsprechtechnik eingeführt wurde. Die hochliegende Gabel für die Auflage des Handapparates war verschwunden und der Handapparat selbst in die Gehäuseform einbezogen. Der Nummernschalter in seiner international bekannten Form war in das Gehäuse eingelassen.

Diese „Neue Linie“ hat sich in den vergangenen sechs Jahren überraschend schnell durchgesetzt, weil es den Formgestaltern gelungen war, einem reinen Zweckgerät eine Form zu geben, die dem Stilgefühl unserer Zeit Rechnung trug. Das Modell E wurde, wie allgemein üblich, meist in einem schwarzen Kunststoffgehäuse geliefert. Auf Wunsch war auch eine elfenbeinfarbene Ausführung erhältlich, die in Hotels, Krankenhäusern und bei Ärzten beliebt war. Eine Sonderausführung, bei der das Modell E mit einem farbigen, abwaschbaren und lichtechten Lederbezug versehen war, hatte bei Kunden, die eine persönliche Note bevorzugen, wegen seiner modischen Eleganz großen Anklang gefunden.

Wenn TuN nun nach sechs Jahren, in denen sich das Modell E im In- und Ausland zu vielen Tausenden gut einführt, auf der Industrie-Ausstellung 1958 in Hannover einen neuen Fernsprecher, das MODELL E 2 (Bild Seite 4) zeigt, so ist schon auf den ersten Blick zu erkennen, daß die Grundform des bewährten Modells E beibehalten wurde. Die Abweichungen bestehen in einer Änderung der Farbe, vor allem aber in technischen und betrieblichen Verbesserungen.

Dem Beschauer fällt zunächst die neue Farbgebung ins Auge. Anstelle der eintönig schwarzen Farbe erscheint eine pastellgrüne Tönung, die durch einzelne, elfenbeinfarbene Teile noch belebt wird. Diese Nuancierung gibt dem neuen Modell E 2 eine ansprechende, individuelle Note, die jedem Raum, ob Büro oder Wohnung, einen belebenden Akzent verleiht.

Eine Änderung der Gehäuseform ergab sich aus der technisch erwünschten Verkürzung des Handapparates, welche die Sprachübertragung des Fernsprechers wesentlich verbessert. Im Zuge dieser Umkonstruktion war es naheliegend, auch die inzwischen gewonnenen Erfahrungen zu berücksichtigen, mit dem Ziel, die Betriebssicherheit und den Fernsprechkomfort zu erhöhen.

## Der mechanische Aufbau des Fernsprechers

Auf einer lackierten Stahlblech-Bodenplatte (Bild 1) sind die einzelnen Bauteile des Fernsprechers befestigt. Sie trägt den in seiner Lautstärke verstellbaren Einspulen-Wechselstromwecker, die gekapselte Gabelumschaltung, die Induktionsspule mit drei Wicklungen und einem Eisenkern aus hochwertigem Transformatorblech, den 1  $\mu$ F-Kondensator, die Erdtaste und die 15teilige Preßstoff-Klemmleiste. Die vier Gummifüße an der Bodenplatte geben dem Fernsprecher auf jeder Unterlage einen festen Halt. Der gekapselte Nummernschalter ist in der Gehäusekappe auswechselbar angeordnet und durch eine vieradrige Schnur mit den entsprechenden Anschlüssen der Klemmleiste verbunden. Alle Bauteile des Fernsprechers sind nach Abnehmen der mit unverlierbaren Schrauben befestigten Gehäusekappe leicht zugänglich, so daß Prüfungen unbehindert durchgeführt werden können.

Die elektrische Verbindung der Bauteile geschieht durch hochwertig isolierte und farblich gekennzeichnete Kupferdrähte von 0,5 mm Durchmesser, die zu einem Drahtkabel zusammengefaßt sind und entsprechend ausgebildete Lötenden haben, die einen Austausch erleichtern.

## Die Bauteile des Fernsprechers

Der HANDAPPARAT (Bild 3) des neuen Fernsprechers wurde aus akustischen und hygienischen Gründen so verkürzt, daß der Abstand zwischen Einsprache- und Hörmuschelmitte 154 mm beträgt. Da die Mikrofoneinsprache dadurch etwas näher an den Mund des Sprechenden heranrückt, entsteht zwangsläufig ein Energiegewinn bei der Aufnahme des gesprochenen Wortes und damit eine Verbesserung der Sprachübertragung. Durch die Verkürzung wird aber auch die Einsprache etwas seitlich vom Mund des Sprechenden verlagert, so daß ein akustisch günstiger Einsprachewinkel entsteht und das Mikrofon der direkten Sprechewirkung entzogen wird. Die Folge ist, daß der beim Sprechen aus dem Mund kommende Luftstrom an der Einsprache vorbeiströmt und ein Feuchtigkeitsniederschlag auf der Einsprache vermieden wird. Daneben bewirkt der günstige Einsprachewinkel eine wirkungsvolle Abschirmung der Atemgeräusche des Sprechenden, vor allem aber auch der Raumgeräusche.

Der außerordentlich griffige und bequeme Handapparat, dessen Hörmuschel und Einsprache ohne Werkzeuge aufgeschraubt bzw. gelöst werden können, hat kräftige Kontaktfedern mit Doppelkontakten für die leicht auswechselbaren Sprech- und Hörkapseln, so daß ein guter Stromübergang gewährleistet ist. Spannungsstöße im Fernsprechnetzenz (sog. Knackgeräusche), verursacht durch vermittlungstechnisch bedingte Schaltvorgänge, atmosphärische Störungen usw., werden durch einen

Gehörschutzgleichrichter unterdrückt, der im Hörkapselraum untergebracht ist.

Die neue verbesserte SPRECHKAPSEL gewährleistet infolge ihres ausgeglichenen Frequenzganges eine gute und natürliche Übertragung der Sprache. Von besonderem Vorteil ist auch ihre konusförmige Aluminium-Membran, die wesentlich stabiler ist als die sonst übliche Kohlemembran. Außerdem ist hinter den Schallöffnungen der Kapsel eine Schutzfolie angeordnet, die nicht nur das Eindringen von Feuchtigkeit in das Kapselinnere verhindert, sondern auch die vom Sprechenden verursachten Atemgeräusche dämpft.

Die dynamische HÖRKAPSEL des neuen Fernsprechers gewährleistet eine ausgeglichene Wiedergabe aller Frequenzen im Sprachbereich von 300 bis 3400 Hz, wodurch das individuelle Klangbild des Sprechenden und die Verständlichkeit seiner Sprache sehr verbessert werden. Ihre Empfangsbezugsdämpfung liegt zwischen  $-0,3$  und  $-0,6$  Neper.

Der NUMMERNSCHALTER in seiner international eingeführten Form ist in die abgeschrägte Vorderfront des Fernsprechers eingelassen und somit gut zu bedienen. Durch seine Fingerlochscheibe aus glasklarem Kunststoff ist das darunterliegende Zahlenfeld auch aus einem seitlichen Blickwinkel und beim Ablafen des Nummernschalters gut lesbar, umso mehr, als sich die dunkelbraunen

Zahlen von dem elfenbeinfarbenen Grund gut abheben. Selbstverständlich ist der Nummernschalter als ein geschlossenes Bauteil auswechselbar. Sein robustes Triebwerk, das wie alle modernen Ausführungen bei jeder Zifferwahl zwei Impulse zwangsweise unterdrückt (Spatium), ist rückseitig mit einer Staubschutzkappe abgedeckt.

Das neue Modell E 2 ist mit einem wohltonenden EINSPULEN-WECHSELSTROMWECKER ausgestattet, dessen Lautstärke sich von außen mit Hilfe einer in die Bodenplatte des Fernsprechers eingelassenen Stellscheibe (Bild 4) aus Isolierstoff stufenlos verändern läßt. So kann jeder Fernsprechteilnehmer die von ihm gewünschte Weckerlautstärke vom leisen Schnarren für ein ruhiges Zimmer bis zum kräftigen Läuten für einen lärm-erfüllten Raum individuell einstellen.

Der GABELMECHANISMUS, der den Fernsprecher von der Anrufbereitschaft bei aufgelegtem Handapparat in den Sprechzustand beim Abheben versetzt, wurde besonders sorgfältig durchgebildet. Er ist ein in sich abgeschlossenes Bauteil, das ohne große Mühe leicht ausgewechselt werden kann. Seine staubabhaltende Kapselung (Bild 6) aus durchsichtigem Kunststoff erhöht vorteilhaft die Betriebssicherheit des neuen Fernsprechers. Die kräftigen Kontaktfedern mit Doppelkontakten gewährleisten außerdem eine sichere Kontaktgabe. Sowohl ANSCHLUSS- als auch HANDAPPARATE-

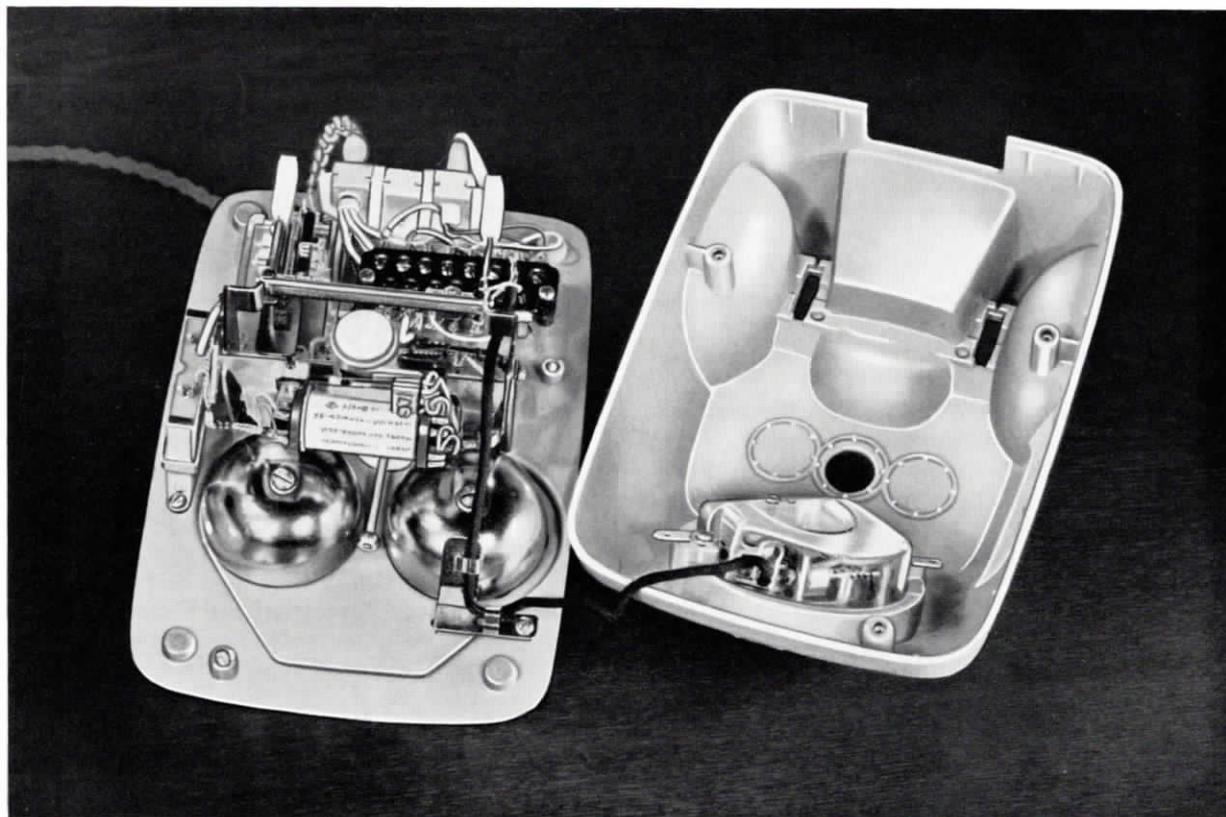


Bild 1 Innenansicht des neuen Modells



**Bild 2** Der rückseitige Gehäuseeingriff gestattet einen sicheren, bequemen Platzwechsel des Fernsprechers mit nur einer Hand



**Bild 3** Der verkürzte Handapparat mit verbesserten Übertragungseigenschaften



**Bild 4** Die Lautstärke des Anrufweckers wird mit einer Stellscheibe auf der Unterseite des Apparates individuell eingestellt

SCHNUR des neuen Modells E 2 bestehen aus dauerhaften kunststoffisolierten Leitungen, die sich wegen ihrer ausgezeichneten elektrischen Isolier-eigenschaften allgemein gut bewährt haben. Sie bieten auch einen hervorragenden Schutz gegen hohe Luftfeuchtigkeit, wie sie besonders in Küstengebietern auftritt, oder gegen Wassertropfen, die vom Fenster oder Heizkörper gelegentlich auf die Schnüre fallen können. Ebenso haltbar erweisen sie sich auch gegen Öle und Fette sowie gegen viele chemische Substanzen. Da diese PVC-Schnüre überdies abwaschbar sind, eignen sie sich vorzüglich für Hotels und Krankenhäuser.

Der Anschluß der Schnüre erfolgt durch Kabelschuhe. An den Einführungsstellen werden sie durch zweckentsprechende Schutztüllen befestigt. Für den Anschluß an das Leitungsnetz wird die Anschlußschnur des Fernsprechers mit der seit mehreren Jahren bewährten vierteiligen und verschraubbaren ANSCHLUSS-STECKDOSE ausgestattet. Die von TuN entwickelte Dose eignet sich für Auf- und Unterputzmontagen. Sie findet besonders bei den Architekten ungeteilte Anerkennung. Ihr großer Vorteil besteht darin, daß bereits nach dem Einziehen der Drähte in die verlegten Rohre das Leitungsnetz elektrisch einwandfrei abgeschlossen werden kann und der Fernsprecher selbst erst beim Beziehen der Räume angeschlossen wird. Dadurch werden die Apparate vor zwangsläufigen Beschädigungen während der Bauarbeiten bewahrt und auch ihre Austauschbarkeit wird wesentlich erleichtert. Bei vielen Bauvorhaben können oft weder der Bauherr noch der Architekt die genauen Anschlußpunkte der Fernsprecher festlegen. Hier bedeuten die steckbaren TuN-Anschlußdosen eine geschätzte Hilfe, da an den zu erwartenden Anschlußpunkten nur diese Dosen vorgesehen werden müssen, die dann fallweise entsprechend belegt werden können.

### Die Schaltung des Fernsprechers

Die Schaltung des ZB/W-Tischfernsprechers zeigt Bild 7. Bei aufgelegtem Handapparat ist der Nummernschalter von der Teilnehmerleitung abgetrennt, so daß bei einer unbeabsichtigten Betätigung des Nummernschalters keine Impulse abgegeben werden. An der Teilnehmerleitung liegen nur der Wecker und der Kondensator. Beim Abnehmen des Handapparates wird zunächst zur Funkenlöschung parallel zum Impulskontakt des Nummernschalters der Kondensator in Reihe mit einem Widerstand angeschaltet und sodann der Sprechstromkreis durchgeschaltet. Durch den nsa-Kontakt wird beim Aufziehen des Nummernschalters die Induktionsspule kurzgeschlossen, so daß im Handapparat keine Wählgeräusche hörbar sind. Solange der Nummernschalter abläuft, kann der Wecker nicht ansprechen. Parallel zur Hörkapsel ist ein Gehörschutzgleichrichter geschaltet, der etwaige Knackgeräusche unterdrückt. Ein verkleinertes Schaltbild befindet sich in jedem Apparat.

### Verwendungsmöglichkeiten

Der Fernsprecher ist zum Anschluß an manuelle oder automatische Fernsprechzentralen mit Zentralbatterie von 24 bis 60 Volt vorgesehen und für Speiseströme von 20 bis 60 mA geeignet.

Die konstruktive Gestaltung des Apparates und die Anordnung seiner einzelnen Bauelemente ermöglichen einen leichten Einbau zusätzlicher Organe. Dadurch kann das gleiche Modell für die verschiedensten Spezialfernsprecher verwendet werden.

Die wichtigsten Typen sind:

- a) Der ZB-Apparat ohne Nummernschalter, z. B. für handvermittelte Hotelanlagen.

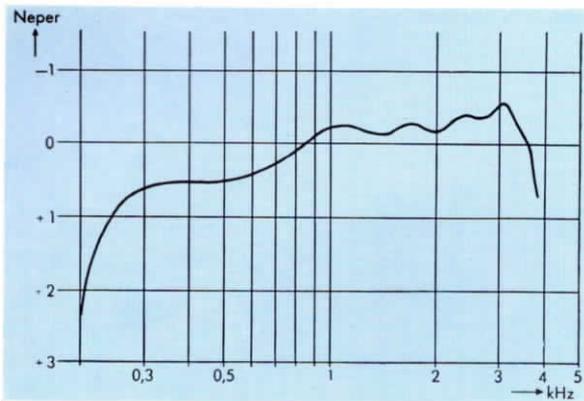


Bild 5 Der Frequenzgang des Modells E 2 mit neuer Sprech- und dynamischer Hörkapsel

Je nach Bedarf können zusätzlich eine oder drei Tasten entweder für den Hoteldienst oder für den Ruf „Kellner – Diener – Mädchen“ vorgesehen werden. An den Platz des Nummernschalters, der sonst abgedeckt wird, kann eine Einbau-Nebenuhr treten. Diese Nebenuhr liefern wir jetzt auch mit einer automatischen Weckvorrichtung, eine Einrichtung, die von den Hotelgästen sicher als besonders angenehm empfunden werden wird.

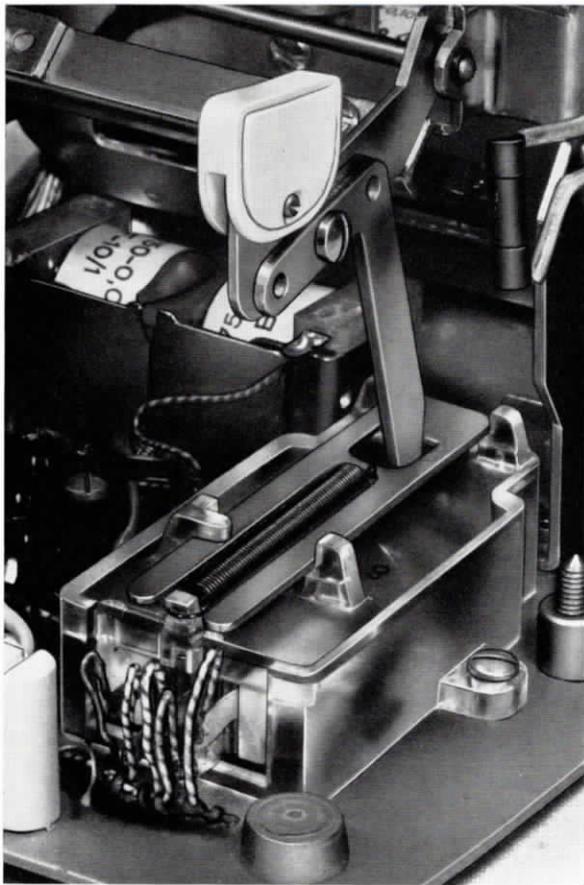


Bild 6 Der gekapselte Gabelumschalter

- b) Der W-Apparat mit Nummernschalter für Fernsprech-Wählanlagen aller Art und Größe ohne oder mit Erdtaste. Als Mithörapparat für kleine Universalzentralen wird die Erdtaste als Leuchtaste ausgebildet, deren Lampe dann den Besetztzustand der Amtsleitung kennzeichnet. Der W-Apparat kann auch als sogenannter Richtungsapparat mit drei Tasten geliefert werden.
- c) Die Zweibege-Station.
- d) Die Chef- und Sekretärapparate „Pikkolo“ für Vorzimmeranlagen mit höchstem Bedienungskomfort.

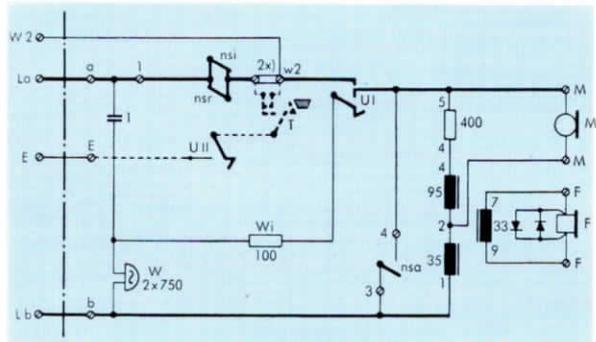


Bild 7 Die Schaltung des Fernsprechers

### Zusammenfassung

Der neue Tischfernsprecher Modell E 2 bietet somit zahlreiche technische Verbesserungen, die nun als Ergebnisse einer 60jährigen Fabrikationserfahrung der TuN dem Teilnehmer zugute kommen. Seine wesentlichsten Vorzüge sind:

- a) Die äußere Gestalt des Fernsprechers entspricht in Form und Farbe dem Stilgefühl unserer Zeit und ist eine Zierde für jedes Büro oder Heim.
- b) Seine technische Ausführung erfüllt alle Anforderungen der modernen Fernsprechtechnik.
- c) Durch eine Aussparung (Bild 2) in der Rückwand ist der Apparat bequem aufzunehmen und zu transportieren.
- d) Die Kapselung des Nummernschalters und des Gabelkontaktes erhöhen die Betriebssicherheit.
- e) Die individuell einstellbare Weckerlautstärke erhöht den Fernsprechkomfort.
- f) Die handliche Querlage des Handapparates ermöglicht eine bequeme Bedienung.
- g) Der verkürzte Handapparat bewirkt einen Energiegewinn bei der Übertragung des gesprochenen Wortes.
- h) Eine ausgezeichnete Sprachübertragung (Bild 5) durch besonders hochwertige Sprech- und Hörkapseln erfüllt auch die Wünsche anspruchsvoller Teilnehmer.
- i) Verbesserte Montage durch eine steckbare Anschlußdose.

## Die neue Tu N-Sprechkapsel

von Herbert Hofmann

DK 621.395.613.322

In dem Bestreben, den erhöhten Anforderungen an die Güte der Sprachübertragung in Fernsprechanlagen gerecht zu werden, wurde empfangsseitig bereits vor etwa zwei Jahren anstelle der bisher allgemein verwendeten magnetischen Hörkapsel eine dynamische Hörkapsel eingeführt. Der erweiterte und von ausgeprägten Resonanzstellen freie Übertragungsbereich der dynamischen Hörkapsel konnte aber nur eine begrenzte Zunahme der Verständlichkeit bewirken, weil die Teilnehmerstationen noch mit einem Kohlemikrofon der seither üblichen Ausführung ausgerüstet wurden. Nicht-lineare Verzerrungen, Arbeitsgeräusche und Unstabilitäten des Kohlegrießes sowie der nicht-geglättete Verlauf der Frequenzkurve des Kohlemikrofons verminderten die Silbenverständlichkeit erheblich.

Ziel der Weiterentwicklung eines Mikrophones nach dem Kohleprinzip muß also sein, die genannten, gütemindernden Faktoren auf das nur irgend erreichbare Mindestmaß zu reduzieren. Die Frequenzkurve soll einen möglichst glatten und ansteigenden Verlauf haben, um eine günstige Annäherung an die bei der direkten Mund-Ohr-Übertragung gegebenen Verhältnisse zu gewährleisten und die Natürlichkeit der übertragenen Stimme des Gesprächspartners zu wahren.

Die äußere Form der bisher verwendeten und der neuen Sprechkapsel zeigt Bild 1. Bild 2 läßt die Einzelteile der neuen Kapsel in der Reihenfolge ihrer



Bild 1 Die Sprechkapsel in der bisherigen und in der neuen Ausführung

Anordnung erkennen. Das Metallgehäuse ist hinter den Schallöffnungen (1) durch eine Schutzfolie (2) abgedichtet, die das Eindringen von Feuchtigkeit in das Kapselinnere verhindert und die Atemluft des Sprechers von der unmittelbaren Beaufschlagung der Membran fernhält. Die konusförmige Membran (5) aus Aluminium ist stabiler als die Kohlemembran in der alten Kapsel, so daß sie bei einem versehentlichen Herunterfallen des Handapparates nicht bricht. Den Raum zwischen Membran und hinterem Gehäuseteil (14) unterteilt eine Zwischenwand (7) in zwei Kammern. Die so entstehenden beiden Lufträume werden durch Bohrungen in der Zwischenwand und eine diese Öffnungen abdeckende Perlongaze (8) von genau bestimmtem Luftreibungswiderstand miteinander gekoppelt.

In der Kohlekammer, die im wesentlichen aus dem topfförmigen Isolierkörper (10), den beiden Kohleelektroden (6 und 11) und dem Kohlegrieß besteht, werden die von den Schallwellen des Sprechenden verursachten Schwingungen der Membran in entsprechende elektrische Werte umgewandelt. Die schwingende Membran-Elektrode verändert den Kontaktwiderstand zwischen den Kohlegrießkörnern und steuert somit den Speisestrom. Im Gegensatz zu dynamischen, magnetischen und anderen Mikrofonausführungen, die nur eine Umwandlung der akustischen Leistung in elektrische Leistung bewirken, wird im Kohlekörner-Mikrofon durch die auftreffenden Schallwellen ein zweiter Energieträger – nämlich der Speisestrom – gesteuert. Während die elektrische Ausgangsleistung der erstgenannten Wandler praktisch stets kleiner ist als die zugeführte Schalleistung, ist die abgegebene elektrische Leistung des Kohlemikrofons vom Speisestrom abhängig und größer als die zugeführte Schalleistung. Aus diesem Grunde ist das Kohlemikrofon gleichzeitig Wandler und Verstärker.

Die Wahl sowohl der Form und des Materials der Elektroden des neuen Mikrophones, als auch der Grießfüllung erfolgten in umfangreichen Versuchsreihen mit dem Ziel, alle Störgrößen, z. B. Verzerrungen, Geräusche und Unstabilitäten, zu vermindern. Letztere können ausgelöst werden von der Erwärmung der Elektroden während des Betriebes, der elektrostatischen Anziehung der Kohlegrießkörner untereinander, der Veränderung der Lage des Grießes zwischen den Elektroden je nach Haltung des Handapparates durch den Teilnehmer

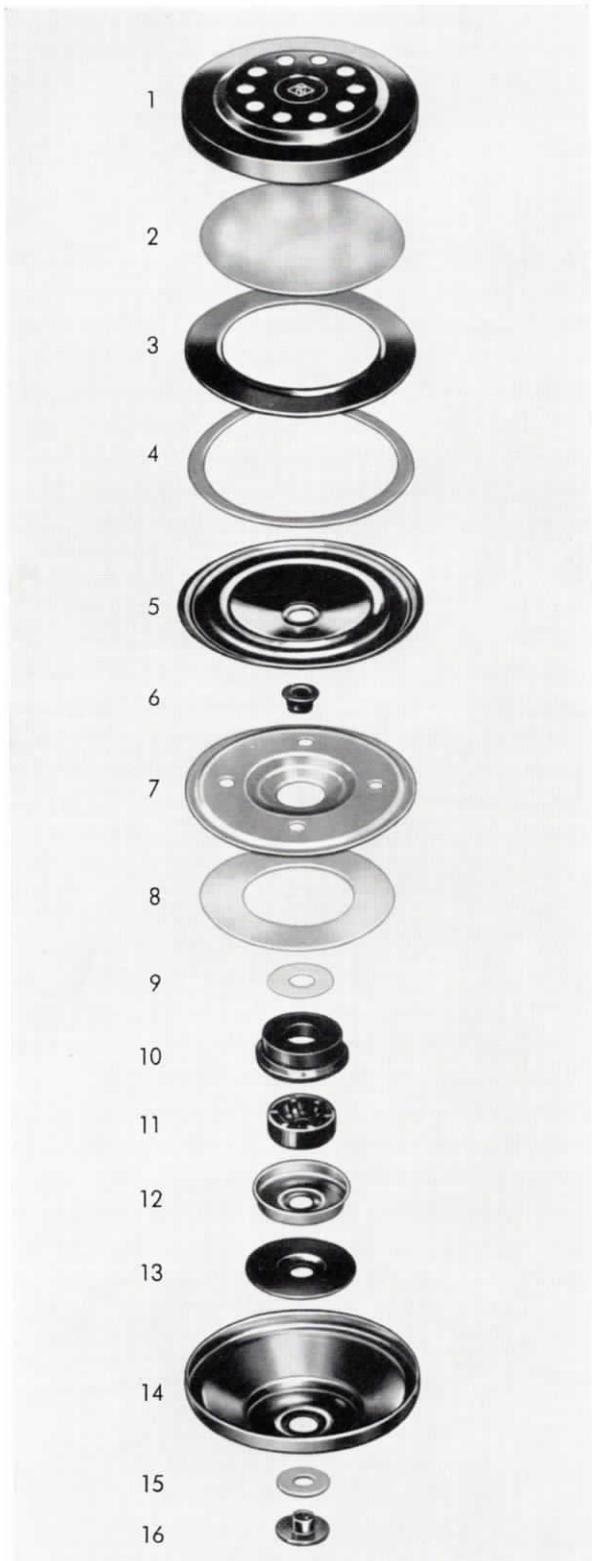


Bild 2 Die Einzelteile der neuen Sprechkapsel

u. a. Nicht nur die eingefüllte Gießmenge muß ein sehr bestimmtes Maß haben, sondern auch der Durchmesser der Kohlekörner, ihre Herkunft

und Vorbehandlung sind von entscheidender Bedeutung. Es zeigt sich, daß Maßnahmen, die sich in der Herabsetzung der Verzerrungen auswirken, im allgemeinen mit einem Ansteigen der Bezugsdämpfung, d. h. geringerer Lautstärke, einhergehen. Die Forderung nach einer ausreichenden Lautstärke, wie sie die Deutsche Bundespost durch ihre Gruppeneinteilung nach dem Wert der Sendebezugsdämpfung anstrebt, setzt diesen Maßnahmen also Grenzen.

### Die elektrisch-mechanische Ersatzschaltung

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Frequenzkurve bzw. den Frequenzgang der Sprechkapsel. Man versteht unter einer Frequenzkurve die graphische Darstellung der Abhängigkeit des Übertragungsfaktors eines elektro-akustischen Wandlers von der Frequenz. Im Falle des Fernsprech-Mikrofons wird die an die Leitung abgegebene elektrische Spannung für die einzelnen Frequenzen des betrachteten Bereiches von 200 bis 4000 Hz bei konstantem Schalldruck gemessen. Zweckmäßig wählt man das logarithmische Maß (Einheit Neper).

Das Verständnis für den Einfluß der Bauteile eines elektro-akustischen Wandlers auf den Frequenzgang sowie die günstige Wahl der akustisch-mechanischen Konstanten dieser Teile wird erleichtert und den in der Schwachstromtechnik Bewanderten anschaulich gemacht durch die Überführung des schwingungsfähigen akustisch-mechanischen Gebildes des Mikrofons in ein entsprechendes elektrisches Netzwerk. Dem verwendeten Verfahren (Analogie erster Art) liegt die Identität der elektrischen und mechanischen Grundgleichungen zugrunde, die aus folgender Schreibweise ersehen werden kann:

elektrisch	mechanisch
1) $u = L \cdot \frac{di}{dt}$	$P = m \cdot \frac{dv}{dt}$
2) $u = \frac{1}{C} \cdot \int idt$	$P = \frac{1}{c} \cdot \int vdt$
3) $u = i \cdot R$	$P = v \cdot r$

Die Gleichungen der mechanischen Elemente gehen in diejenigen der elektrischen über, wenn man ersetzt

- a) die mechanische Kraft P durch die elektrische Spannung u

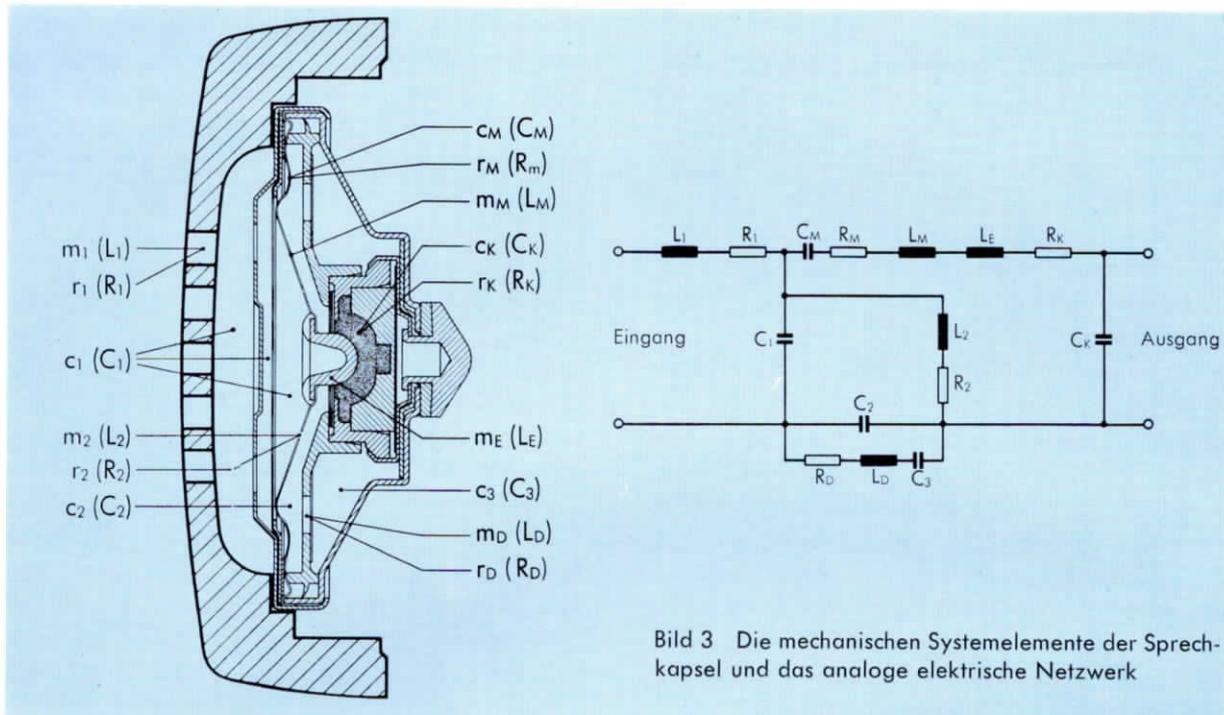


Bild 3 Die mechanischen Systemelemente der Sprechkapsel und das analoge elektrische Netzwerk

- b) die Geschwindigkeit  $v$  durch den elektrischen Strom  $i$
- c) die mechanische Masse  $m$  durch die Induktivität  $L$
- d) die Federungskonstante (Elastizität)  $c$  durch die Kapazität  $C$
- e) die Reibung  $r$  durch den ohmschen Widerstand  $R$ .

In Bild 3 ist am Beispiel der kompletten Sprechkapsel mit Einsprache die Überführung der mechanischen Systemteile in die entsprechenden elektrischen Schaltelemente und deren richtige Zusammenschaltung zu dem analogen elektrischen Netzwerk dargestellt. Die auf die Einsprache auftreffenden Schallwellen versetzen die Luft in den Durchtrittsöffnungen in schwingende Bewegung. Die mechanische Masse dieser Luftmenge  $m_1$  entspricht der Induktivität  $L_1$ , die Dämpfung der Schwingung infolge mechanischer Reibung  $r_1$  an den Lochwänden dem ohmschen Widerstand  $R_1$ . Der Luftraum zwischen der Innenseite der Einsprache und der Vorderseite der Membran hat elastische Eigenschaften mit der Federungskonstanten  $c_1$ , ersetzt durch die Kapazität  $C_1$ . Die sehr dünne Schutzfolie und die großen Schallöffnungen im Deckel der Kapsel haben keine wesentliche akustische Wirksamkeit und werden

hier vernachlässigt. Die drei mechanischen Systemgrößen  $m_1$ ,  $c_1$  und  $r_1$  stellen ebenso wie der elektrische Serienkreis mit  $L_1$ ,  $C_1$  und  $R_1$  einen im oberen Teil des Übertragungsbereiches wirksamen Schwingkreis dar.

Weiterhin entsprechen die Nachgiebigkeit der Membran  $c_M$  der Kapazität  $C_M$  die Reibung der Membran  $r_M$  dem Widerstand  $R_M$  die effektive Membranmasse  $m_M$  der Induktivität  $L_M$  die Masse der Elektrode  $m_E$  der Induktivität  $L_E$  die Nachgiebigkeit der Kohlekammer  $c_K$  der Kapazität  $C_K$  der mechanische Widerstand der Kohlekammer  $r_K$  dem Widerstand  $R_K$  die Nachgiebigkeit des Luftraumes zwischen Membran und Zwischenwand  $c_2$  der Kapazität  $C_2$

Die Eigenfrequenz dieser Anordnung wird beeinflusst durch den mechanischen Reibungswiderstand  $r_D$  ( $R_D$ ), der in den Löchern der Trennwand schwingenden Luftmasse  $m_D$  ( $L_D$ ) und den hinteren Luftraum  $c_3$  ( $C_3$ ). Eine Bohrung von 0,5 mm Durchmesser in der Membran bewirkt einen Druckausgleich und verhindert eine zu starke Beanspruchung der Membran durch niederfrequente

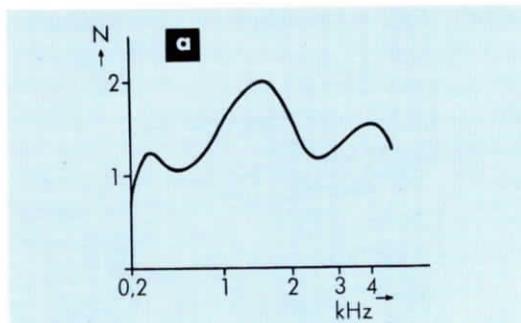
Druckstöße. Die Induktivität  $L_2$  hat entsprechend der relativ großen mechanischen Masse  $m_2$  der in der Bohrung mit der Reibung  $r_2$  ( $R_2$ ) schwingenden Luft einen so hohen Wert, daß sich erst bei tiefen Frequenzen unter 300 Hz ein merklicher Nebenschluß zur Membran ergibt. An der so erhaltenen elektrischen Schaltung (siehe Bild 3) kann der Frequenzgang der Mikrofonkapsel im interessierenden Bereich von etwa 200 bis 4000 Hz beobachtet werden.

Die Frequenzkurve für konstanten Schalldruck an der Einsprache wird erhalten, wenn an die Eingangsklemmen des elektrischen Netzwerkes eine konstante, in der Frequenz veränderliche Spannung angelegt und die an den Ausgangsklemmen sich ergebende Wechselspannung registriert wird. Die registrierte Spannung am Kondensator  $C_K$  entspricht der Schwingungsweite der Membranelektrode und ist somit ein Maß für die vom Mikrofon abgegebene Sendespannung.

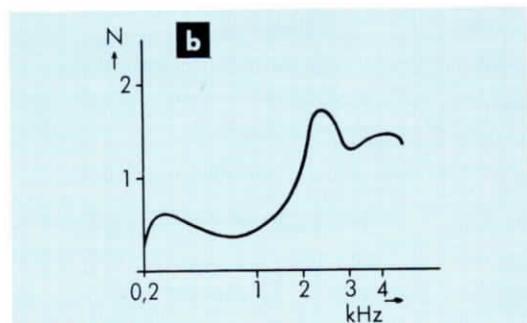
An einem Beispiel soll gezeigt werden, wie in der elektrischen Schaltung durch eine zweckentsprechende Änderung der elektrischen Werte der Frequenzgang beeinflußt werden kann. In Bild 4

ist die Einwirkung der in den Kopplungskanälen zwischen den beiden Luftvolumina hinter der Membran schwingenden Luftmasse auf den Frequenzgang des gesamten Systems dargestellt. Anhand dieser Beobachtungen läßt sich der richtige Wert der mechanischen Reibungskonstante  $r_D$  (Widerstand  $R_D$ ) des die Öffnungen in der Zwischenwand abdeckenden Gewebes und der anzustrebende Wert der in den Gewebemaschen schwingenden Luftmasse  $m_D$  (Induktivität  $L_C$ ) ermitteln. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß die elektrischen Schaltelemente leicht zu verändern sind und somit schwierige und zeitraubende Untersuchungen am mechanischen System selbst bzw. die Zahl von Versuchsmustern verringert werden kann.

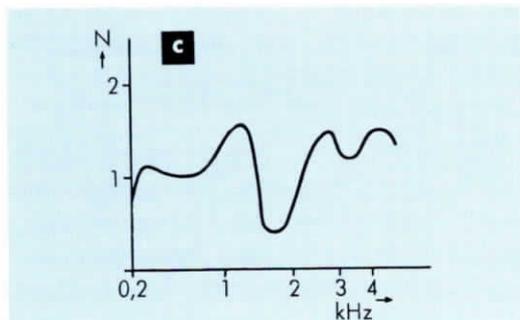
Die Anwendung und Auswertung des geschilderten Verfahrens erfordert die Kenntnis der zahlenmäßigen Größen der mechanischen Systemteile, z. B. im cgs-Maßsystem. Ein Teil der Werte läßt sich rechnerisch ermitteln. Dazu gehören z. B. die mechanische Masse schwingender Luftmengen, die Nachgiebigkeit von Lufträumen, die aus der Zustandsgleichung der Luft ohne Wärmeaustausch



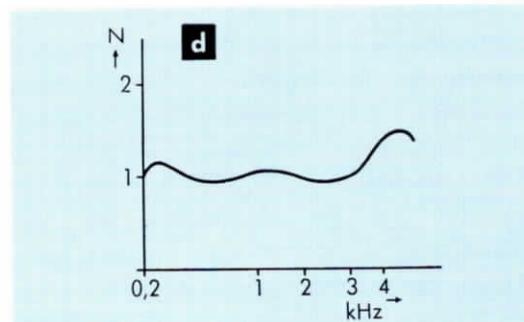
Die Reibung  $r_D$  der Luft in den Maschen des Gewebes ist zu klein; die Lufträume 2 und 3 wirken wie ein einziger Luftraum.



Die Reibung  $r_D$  der Luft in den Maschen des Gewebes ist zu groß; der Luftraum 3 ist nahezu unwirksam.



Die schwingende Luftmasse  $m_D$  zwischen den Lufträumen 2 und 3 ist zu groß.



Die Luftmasse  $m_D$  ist gegenüber c) vermindert und die Reibung  $r_D$  günstig gewählt.

Bild 4 Einwirkung der in den Kopplungskanälen zwischen den beiden Luftvolumina hinter der Membran schwingenden Luftmasse auf den Frequenzgang des gesamten Systems

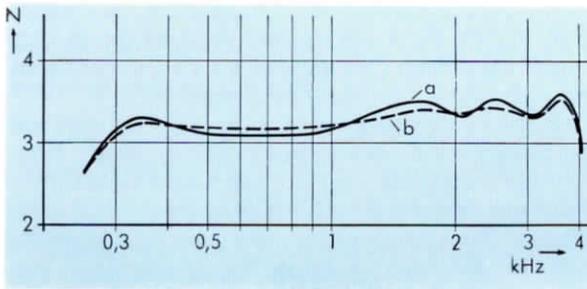


Bild 5  
Frequenzgang der neuen Sprechkapsel bei Beschallung mit konstantem Schalldruck an der Einsprache (a) und die Frequenzkurve des analogen Netzwerkes (b)

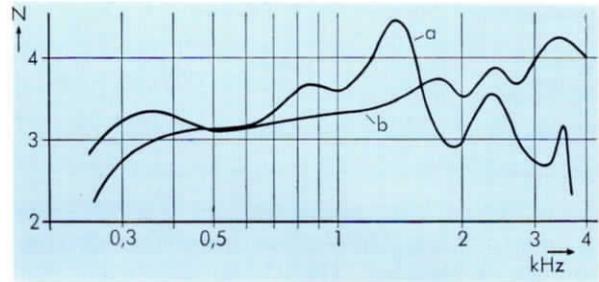


Bild 6  
Frequenzgang der bisherigen (a) und der neuen (b) Sprechkapsel bezogen auf das freie Schallfeld

( $p \cdot V^2 = K$ ) u. a. erhältlich ist. Die Elastizität  $c$  der Membran wurde statisch bestimmt aus der Durchbiegung von einigen  $\mu$  unter der Last kleiner Gewichte. Die zahlenmäßigen Widerstandswerte  $r_D$  verschiedener Gewebe konnten aus der Messung der Zeit erhalten werden, die eine bekannte Luftmenge unter der Einwirkung eines bekannten Druckes benötigt, um eine Gewebeprobe zu durchströmen. Die Membranmasse  $m_M$  und die Elektrodenmasse  $m_E$  lassen sich aus ihrem Gewicht ableiten.

### Die Frequenzkurven der neuen Sprechkapsel

Die ausgezogene Kurve a in Bild 5 zeigt die Aufnahme des Frequenzganges der neu entwickelten Sprechkapsel bei Beschallung mit konstantem Schalldruck an der Einsprache, die gestrichelte Kurve b den Frequenzgang des analogen elektrischen Netzwerkes bei konstanter Eingangsspannung. Die unwesentlichen Abweichungen der Kurven erklären sich aus der Vernachlässigung nur wenig wirksamer mechanischer Elemente der Sprechkapsel im elektrischen Netzwerk und die mittels einer Kapazität nur angenäherte Darstellung der Kohlekammer.

Die Angabe des Frequenzganges, bezogen auf einen konstanten Schalldruck an der Einsprache, entspricht jedoch nicht den normalen Verhältnissen, weil das Mikrofon mit steigenden Frequenzen eine zunehmende Schallfeldverzerrung hervorruft. Diese hat ihre Ursache darin, daß bei einer Wellenlänge von beispielsweise  $\lambda = 1$  m ( $f \sim 330$  Hz) die Abmessungen der Einsprache im Vergleich zur Wellenlänge noch klein sind, während sich bei einer Wellenlänge von  $\lambda = 10$  cm ( $f \sim 3300$  Hz) bereits eine merkliche Schalldruckstauung an der

Einsprache, d. h. ein Druckanstieg bemerkbar macht.

Den typischen Verlauf der auf das freie, ungestörte Schallfeld bezogenen Frequenzkurve der neuen Sprechkapsel einschließlich Einsprache gibt Kurve b in Bild 6 wieder. Kurve a zeigt zum Vergleich den Frequenzgang der seitherigen Ausführung.

### Zusammenfassung

Die neue Sprechkapsel bietet zusammen mit der dynamischen Hörkapsel den Fernsprechteilnehmern ein Höchstmaß an Verständlichkeit und Natürlichkeit der Sprachübertragung. Sie ist das Ergebnis einer intensiven Entwicklungsarbeit, die unter Ausnutzung der zweckmäßigsten Verfahren das Ziel verfolgte, die dem Kohlemikrofon eigentümlichen und die Sprachqualität mindernden Faktoren weitgehend zu verkleinern und eine gleichmäßige Übertragung aller Frequenzen der Stimme zu gewährleisten. So ist die neue Sprechkapsel praktisch frei von Eigengeräuschen. Die ohne Resonanzstellen verlaufende Frequenzkurve gewährleistet eine Sprachqualität, die der direkten Mund-Ohr-Übertragung weitgehend entspricht.

### SCHRIFTTUM:

- K. Braun: Die Bedeutung und Bestimmung der Übertragungsgüte im Fernsprecherkehr. TFT Bd. 29, H. 5, 1940, S. 147.
- K. Braun: Die Bezugsdämpfung. TuN-Nachrichten H. 41, 1952, S. 1795.
- K. O. Schmidt: Die Grenzen für die Verbesserung der Verständlichkeit im Fernsprecherkehr. TFT Bd. 32, H. 3, 1943, S. 54.
- H. Mol: Theorie des Kohlemikrofons. Het PTT - Bedrijf, 1951/52.
- W. C. Jones: Instruments for the New Telephone Sets. The Bell System Technical Journal 1938, S. 338.
- Walter Hähnle: Die Darstellung elektro-mechanischer Gebilde durch rein elektrische Schaltbilder. Wissenschaftl. Veröffentlichung d. Siemenswerke 11/1, 1, 1932.
- K. Schönbacher: Die mechanische Schaltung. Frequenz Band 10, Nr. 11/1956, S. 358.

## Die dynamische Hörkapsel

von Wilhelm Schröder

DK 621.395.623.42

Die Hörkapsel des Fernsprechapparates hatte sich in ihrem prinzipiellen Aufbau gegenüber der bekannten klassischen Hörerkonstruktion bis vor wenigen Jahren kaum verändert. Es wurden wohl fertigungstechnische Verbesserungen vorgenommen wie auch technologische Fortschritte ausgenutzt, indem man z. B. geeignetere Eisensorten für Polschuhe und Membran sowie stärkere und stabilere Magnete für die Erzeugung einer permanenten Luftspaltinduktion verwendete. Durch diese



Bild 1 Die magnetische und die dynamische Hörkapsel

verbesserten magnetischen Kapseln gelang es zwar, die Empfangsbezugsdämpfung der Teilnehmerstationen auf brauchbare und verhältnismäßig wenig streuende Werte zwischen 0 und  $-0,3$  Neper (Gruppe I) zu vermindern, die akustische Qualität blieb jedoch nahezu unverändert. Ihr grundsätzlicher Mangel bestand darin, daß der für die Sprechübertragung in der Fernsprechtechnik erforderliche Frequenzbereich von 300 bis 3400 Hz nicht gleichmäßig übertragen wurde. Die ausgeprägte Eigenfrequenz der Membran bei etwa 1000 Hz hob die Lautstärke der Töne gleicher oder benachbarter Frequenzen stark an, während der Bereich von etwa 2000 bis 4000 Hz, der für die Wiedergabe der Konsonanten wichtig ist, bis auf eine schmale Spitze bei 3000 Hz nur schwach übertragen wurde. Dadurch wurde nicht nur das individuelle Klangbild entstellt, so daß der hörende Teilnehmer den Sprechenden nur schwer identifizieren konnte, sondern auch die Verständlichkeit vermindert, was sich trotz genügend laut empfundener Wiedergabe in Rückfragen äußerte.

Da sich in den letzten Jahren die Deutsche Bundespost und die Fernmeldeindustrie bemühten, die mit ähnlichen Mängeln behafteten Fernsprechmikrofone und die oft ungenügenden Übertragungseigenschaften der Fernsprechverbindungen zu verbessern, war es notwendig, eine den erhöhten Forderungen entsprechende neue Hörkapsel zu konstruieren. Die Entwicklung gelangte zu der

inzwischen eingeführten dynamischen Hörkapsel (Bild 1), die in ihrem Aufbau den heute in den Rundfunkgeräten fast ausschließlich verwendeten dynamischen Lautsprechern entspricht.

Wie aus der Schnittzeichnung in Bild 2 zu ersehen ist, taucht eine Schwingspule (2) in einen ringförmigen Luftspalt, der ein starkes magnetisches Feld aufweist. Fließt durch die Spule ein elektrischer Strom, so wird sie je nach der Stromrichtung in den Spalt hineingezogen oder aus ihm herausgedrückt. Wird tonfrequenter Wechselstrom hindurchgeschickt, so führt sie entsprechende schwingende Bewegungen aus, die sich der direkt mit der Spule verbundenen Membran mitteilen und von dieser an die umgebende Luft weitergeleitet werden. Das magnetische Feld im Luftspalt wird vom Dauermagneten (6) auf dem Weg über das Gehäuse (8), Polplatte (3) und Kerntopf (7) aufgebaut. Um eine ausreichende Lautstärke zu erreichen, wird eine hohe Luftspaltinduktion gefordert. Aus diesem Grund konnte bei den durch die Postnormen vorgeschriebenen kleinen Abmessungen eine dynamische Hörkapsel erst dann entwickelt werden, als hochwertige Magnetwerkstoffe (z. B. Alnico 400) zur Verfügung standen.

Eine gleichmäßige Wiedergabe aller Frequenzen im Sprachbereich von etwa 300 bis 3400 Hz erfordert jedoch besondere Dämpfungsmaßnahmen, weil die schwingfähige Masse der Membran mit Spule und vor allem die Elastizität des Luftraumes zwischen Membran und Gehäuserückwand eine Resonanz bei etwa 1000 Hz ergeben. Die Frequenzkurve der dynamischen Hörkapsel hätte damit eine große Ähnlichkeit mit derjenigen der alten Zweipolkapsel, die Kurve a in Bild 3 zeigt. Wird jedoch der genannte Luftraum durch den in Bild 2 ersichtlichen Dämpfungskörper in zwei Teilräume, die miteinander gedämpft gekoppelt sind, unterteilt, dann wird die hohe Resonanzspitze der Kurve a in Bild 3 weitgehend unterdrückt. Die noch ver-

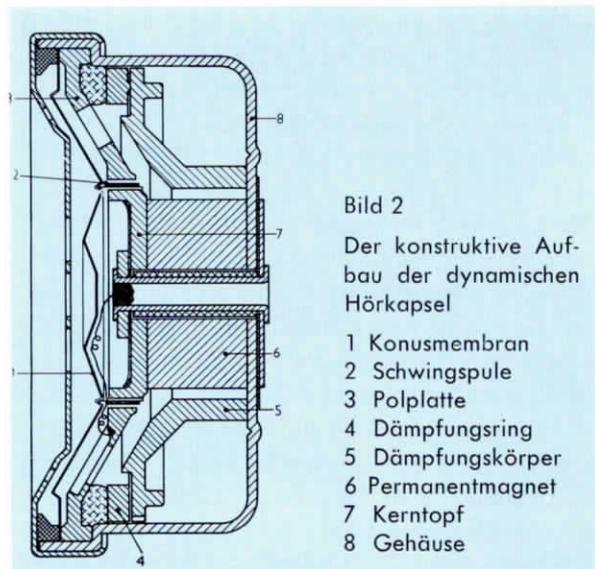


Bild 2

Der konstruktive Aufbau der dynamischen Hörkapsel

- 1 Konusmembran
- 2 Schwingspule
- 3 Polplatte
- 4 Dämpfungsring
- 5 Dämpfungskörper
- 6 Permanentmagnet
- 7 Kerntopf
- 8 Gehäuse

bleibenden sehr schwachen Resonanzen ergeben den in Bild 3 gezeigten, fast geradlinigen Verlauf (Kurve b). Die Kopplung der beiden Teilräume hinter der Membran erfolgt zwischen dem Dämpfungskörper (5) und dem Dämpfungsring (4) durch schlitzförmige Kanäle.

Das Fernmeldetechnische Zentralamt der Deutschen Bundespost hat im Dämpfungsplan 55 für die Hörkapseln der Sprechstellen vier verschiedene Empfindlichkeitsgruppen festgelegt, um auch bei unterschiedlichen Dämpfungswerten der Teilnehmer-Anschlußleitungen diesen Dämpfungsplan einhalten zu können. Nach diesen Richtlinien sind in den einzelnen Gruppen folgende Grenzwerte der objektiv gemessenen Empfangsbezugsdämpfung in Neper festgelegt:

Gruppe	Empfangsbezugsdämpfung
I	0 bis -0,3 N
II	-0,3 bis -0,6 N
III	-0,6 bis -0,9 N
IV	-0,9 bis -1,2 N

Die Empfangsbezugsdämpfung der normalen dynamischen Hörkapsel liegt zwischen -0,3 und -0,6 Neper. Sie fällt damit in Gruppe II der genannten Deutschen Postvorschriften.

Die Empfangsbezugsdämpfung der außerdem lieferbaren dynamischen Lauthörcapsel liegt dagegen im Toleranzbereich der Gruppe III. Ein verstärktes Magnetsystem gibt dieser bei sonst im Prinzip gleichem Aufbau die erhöhte Lautstärke.

Nach den Richtlinien des FTZ ist für den geforderten eingeebneten Verlauf der Frequenzkurve ein Toleranzfeld angegeben, das in Bild 3 eingezeichnet ist und dessen Grenzen von der Kurve nicht überschritten werden dürfen. Im Gegensatz zu der früheren Zweipol kapsel (Kurve a) liegt die Frequenzkurve der dynamischen Hörkapsel (Kurve b) gut innerhalb der Toleranzgrenzen.

Der ohmsche Widerstand der Wicklung der Schwingspule beträgt etwa 250 Ohm. Der Wechselstrom-Scheinwiderstand der Kapsel ist etwa 20% größer und hat damit den von der Schaltung der Teilnehmerstation geforderten Wert von etwa 300 Ohm. Der Widerstand ist nur wenig frequenzabhängig.

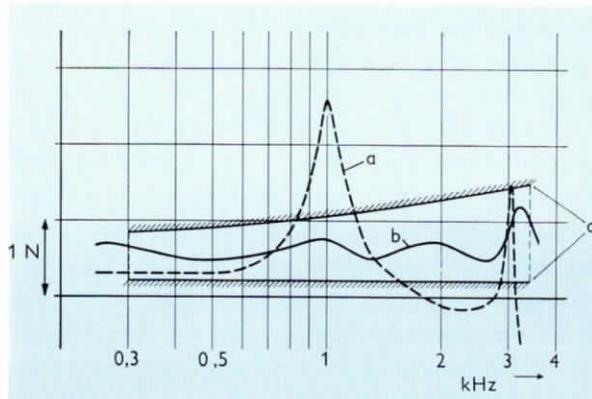
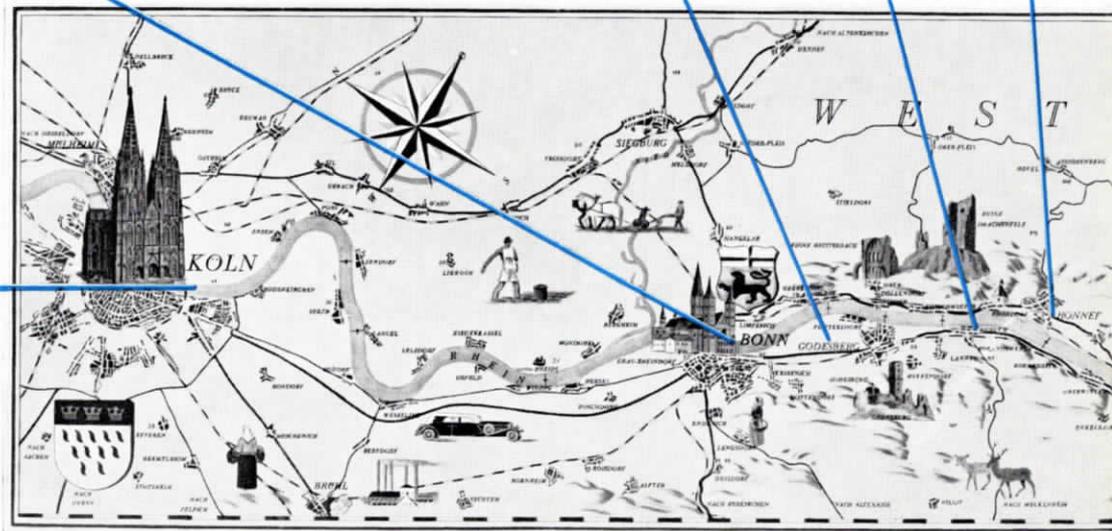


Bild 3 Frequenzkurve der magnetischen (a) und der dynamischen (b) Hörkapsel mit Toleranzbereich (c)



Diese ausländischen Vertretungen in der Bundesrepublik bevorzugten alle TuN-Fernsprechanlagen



## Fernsprech- und Signalanlagen in einem Hotel der Sonderklasse

von Werner Bergt

DK 621.395.7 : 654.9

Gute Hotels haben – mehr als andere Unternehmungen – zu allen Zeiten ihre besondere Eigenart und Eigenständigkeit gehabt. Wie Städte mit ständig wechselnden Einwohnern stellen sie kleine, in sich geschlossene Lebensräume dar, Ordnungen menschlichen Zusammenlebens. Vielleicht ist es deshalb so besonders fesselnd, Planung und Bau eines neuen Hotels zu verfolgen, welches auch in seinen technischen Anlagen den hohen Ansprüchen unserer Gegenwart genügt. Die folgenden Ausführungen werden zeigen, in welcher Weise sorgfältig geplante Fernmelde- und Signalanlagen einen schnellen und unauffälligen Dienst am Gast ermöglichen und so entscheidend dazu beitragen, auch in unserer schnelllebigen Zeit eine Atmosphäre der Behaglichkeit und Geborgenheit zu schaffen, wie sie der Gast eines ersten Hauses erwartet.

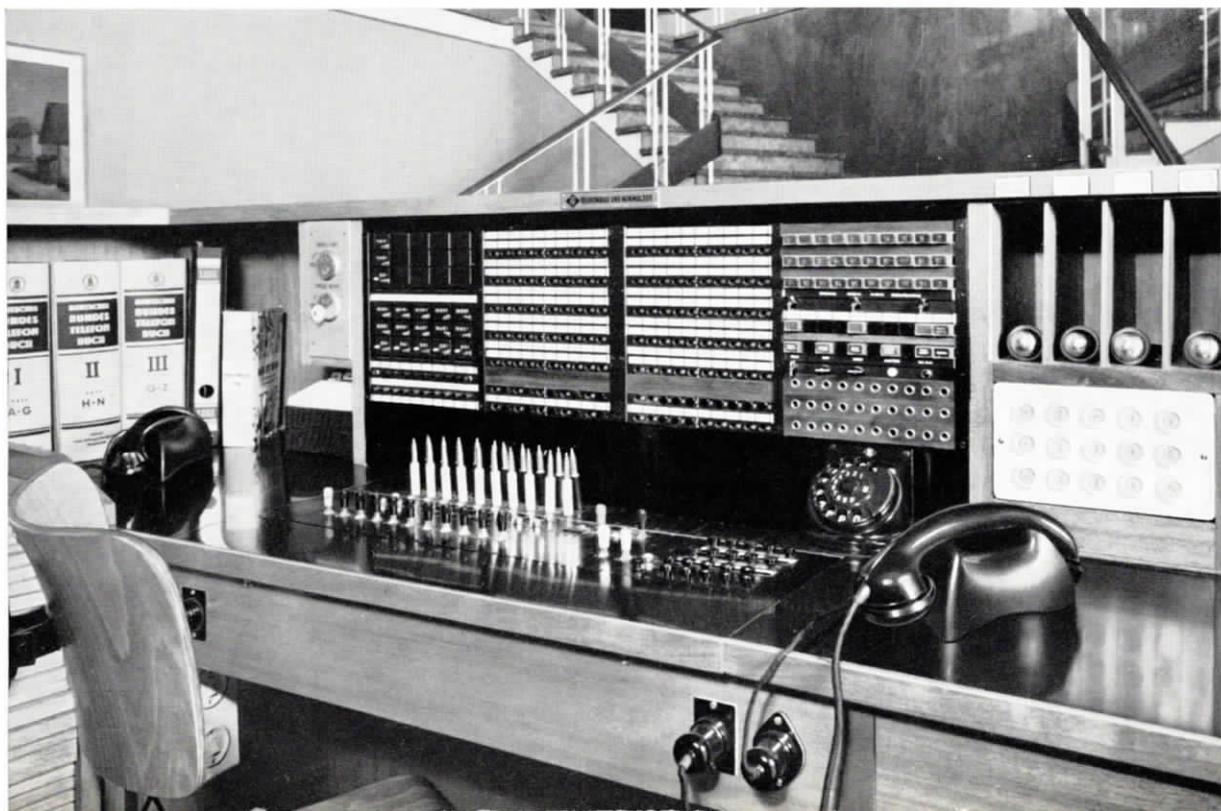
Das Hotel, dessen fernmeldetechnische Anlagen hier betrachtet werden sollen, ist das COLOMBI-HOTEL IN FREIBURG IM BREISGAU. Diese Stadt, Metropole des Schwarzwaldes, eingebettet in die Freiburger Bucht, begrenzt von Wäldern und Reben-

hängen, begünstigt dazu durch ein Klima, welches Feigen und Edelkastanien zur Reife gelangen läßt, ist von jeher ein Hauptanziehungspunkt für Erholungssuchende gewesen. Auch für Tagungen und Kongresse wird Freiburg mit seinem mittelalterlich anmutenden Stadtbild, seiner berühmten Universität und dem weltbekannten Münster gerne gewählt. Die verkehrsgünstige Lage in der Nord-Süd-Route des Verbindungsweges nach der Schweiz, Italien und Österreich, läßt auch viele Durchreisende hier Station machen, und schließlich ist Freiburg häufig Ausgangspunkt für Reisen nach Frankreich und den Benelux-Staaten.

Das Gesagte läßt unschwer erkennen, daß dem Beherbergungsgewerbe in dieser Stadt eine besonders große Bedeutung zukommt. Im Krieg sind viele der vorhandenen Hotels zerstört worden. Der Reiseverkehr dagegen ist so stark angewachsen, daß, bei nur  $\frac{2}{3}$  der Bettenkapazität des Jahres 1938 im Jahre 1956 insgesamt 330 000 Übernachtungen verzeichnet wurden, eine Zahl, die alle Übernachtungsziffern aus der Vorkriegszeit weit übertrifft.

Diese hier skizzierten Gegebenheiten bestimmten den Entschluß des Bauherrn, der Dr. Klaus Lauer K.G., mit dem Colombi-Hotel ein Haus im „first-class-Stil“ zu errichten. Das Hotel, ein siebengeschossiger Bau in moderner architektonischer Gestaltung, verfügt über 120 Betten, über Hallen, ein Restaurant, eine Bar, eine Weinstube und eine

Bild 1 Vermittlungsplatz der Gäste- und Betriebs-Fernsprechanlage in der Empfangsloge



Anzahl weiterer Räume für Konferenzen und Veranstaltungen. Eine hoteleigene Garage mit Wagen-Pflegedienst ist angeschlossen.

Die Anlagen des Colombi-Hotels, die von TuN, Büro Freiburg, ausgeführt wurden, können als Musterbeispiel für eine höchsten Ansprüchen genügende Hotel-Fernmeldeeinrichtung gewertet werden. Sie sollen daher im Folgenden beschrieben werden:

## I. FERNSPRECHANLAGEN

### A) Gäste-Fernsprechanlage

Jedes Zimmer wurde mit einem Fernsprech-Apparat ausgerüstet, um den Gästen die Möglichkeit zu geben, sowohl interne Gespräche innerhalb des Hauses als auch Gespräche über das öffentliche Netz führen zu können. Die Vermittlung der Gespräche erfolgt – wie bei Hotel-Anlagen allgemein üblich – über einen Handvermittlungsschrank. Der Schrank wurde ausgelegt mit

- 7 Amtsleitungen,
- 90 Nebenstellen-Anschlußorganen und
- 10 Schnurpaaren.

Die Amtsleitungen wurden nach dem Zweischnur-System ausgebaut. Um der Vermittlung den Aufbau abgehender Fernsprechverbindungen zu erleichtern, wurde der Schrank mit einem zyklischen Zahlengeber mit 9 Speichergliedern sowie einer zehnteiligen Zieltasteneinrichtung für maximal fünfzehnstellige Rufnummern ausgerüstet. Eine Gebührenzähleinrichtung, die speziell für Hotelzwecke entwickelt wurde, stellt die im Orts- und Selbstwählfernverkehr anfallenden Gebühren fest. Dabei werden die Orts- und Fernwahleinheiten mit gesonderten Summenzählern erfaßt, was bei der Abrechnung mit der Telefonistin erhebliche Vorteile bietet. Zur Erfassung der je Gespräch angefallenen Einheiten dient ein Rückstellzähler, der zusätzlich zu den beiden vorgenannten Zählern jeder der sieben Amtsleitungen zugeteilt ist. Der Schrank enthält außerdem eine Zahlenbild-Nebenuhr, einen Tastenstreifen zur Einschaltung der „Trizett“-Personensuchanlage, eine Abfrageeinrichtung für den Türlautsprecher in der Garage sowie ein Kontrolltablo für die Lichtrufanlage.

Aus architektonischen Gründen wurde die gesamte Vermittlungseinrichtung in einer Sonderausführung geliefert, welche in die Wand der Empfangsloge eingebaut werden konnte. Aus



Bild 2 Das Colombi-Hotel in Freiburg im Breisgau

diesem Grunde wurden auch die erforderlichen Relais nicht – wie sonst üblich – im Schrank selbst eingebaut, sondern auf einem besonderen Relaisgestell im Automatenraum vereinigt und sämtliche Anschlußpunkte zum Schrank aufgeführt. Im Vermittlungsschrank befindet sich auch der Abfrageapparat der nachfolgend beschriebenen Betriebs-Fernsprechanlage.

### B) Betriebs-Fernsprechanlage

Die Zwecke des innerbetrieblichen Fernsprechverkehrs erfüllt unsere bewährte Tasten-Universalzentrale der Baustufe II B/C. Die Anlage wurde für

- 2 Amtsleitungen,
- 25 Nebenstellen-Anschlußorgane und
- 3 Innenverbindungsätze

dimensioniert. Zur Verbindung mit der Gäste-Fernsprechanlage dient eine Querverbindungsübertragung, die auf einem Amtsorgan der Gäste-Fernsprechanlage endet. Die Teilnehmer der Betriebs-Fernsprechanlage wurden über Klinken geführt, so daß die Möglichkeit besteht, auch Amtsgespräche, die auf der Hotel-Fernsprechanlage ankommen, den internen Teilnehmern zuzuleiten. Der gesamte abgehende Fernsprechverkehr wickelt sich vollautomatisch ab, so daß die Vermittlung weitgehend entlastet wurde. An diese Vermittlungseinrichtung wurden die Betriebs-Fernsprechstellen wie Büros, Offices, Büffet, Bar, Küche und sonstige Betriebsräume angeschlossen.

Die Stromversorgung beider Anlagen erfolgt über ein Netzgerät direkt aus dem Wechselstromnetz. Um auch bei Spannungsausfall den Betrieb sicherzustellen, wurde eine Notbatterie vorgesehen, die von dem Netzgerät dauernd auf voller Kapazität gehalten wird.

### C) Weitere Fernsprechanlagen

Als Sicherheitseinrichtung für die Personenaufzüge dient ein eingebauter Fernsprechapparat, mit dem in Störungsfällen die Fernsprechvermittlung verständigt werden kann.

Für den Speiseaufzug wurde gleichfalls zur Verständigung zwischen der Küche und den einzelnen Stockwerken eine interne Fernsprechanlage eingebaut.

Ein Türlautsprecher am Eingang der Garage ermöglicht es dem Gast, der gerade seinen Wagen abstellt, sich mit der Vermittlung zu verständigen.

## II. LICHTRUFANLAGEN

### A) Gästerufanlage

Unter Berücksichtigung des besonderen Charakters des Hauses wurde eine sogenannte Dreifarben-Lichtrufanlage eingebaut, die es gestattet, wahlweise den Kellner, das Zimmermädchen oder den Hausdiener zu rufen.

Den Wünschen der Bauleitung entsprechend, wurde eine besondere dreiteilige Rufarmatur mit Klaviertasten und eingebauter Beruhigungslampe entwickelt, die so montiert wurde, daß sie der Gast vom Bett aus bequem erreichen kann. Die Halterelais arbeiten mit elektrischer Abstimmung und sind zusätzlich mit einem Klopfer ausgerüstet, der vom Personal mit einem Steckschlüssel eingeschaltet wird. Die Abstimmung erfolgt durch einen außerhalb des Zimmers angebrachten Abstelltaster. Die Ruflampe, die in der Mitte über der Zimmertür montiert wurde, ist mit drei verschiedenfarbigen Feldern ausgerüstet. Gruppenlampen zeigen in den Fluren an, in welcher Etage eine Bedienung gewünscht wird. Bei Nacht besteht die Möglichkeit, mehrere Stockwerke zusammenzuschalten. Zur Überwachung der gesamten Anlage dient ein Kontrolltablo im Vermittlungsschrank.

### B) Eingangsrufanlage

Der Eingangsruf bei Nacht gelangt sowohl zur Fernsprechvermittlung als auch zur Lichtrufanlage. Der Gast wird durch ein Transparent „Komme

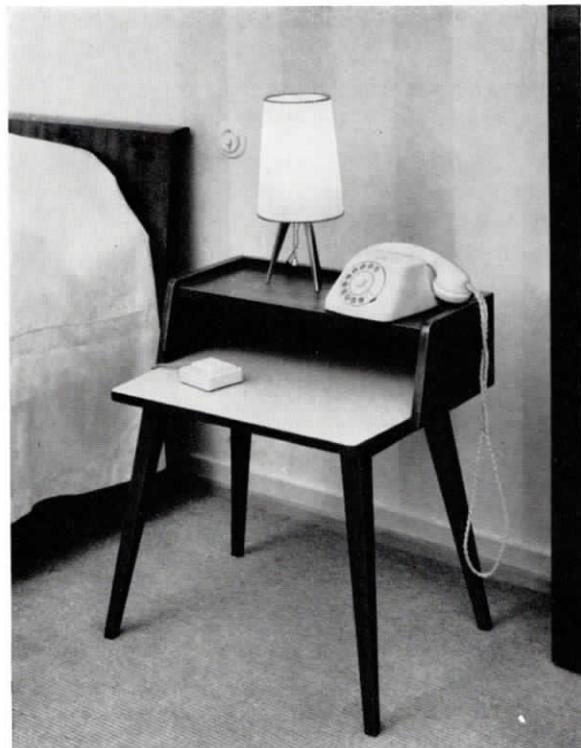


Bild 3 Gästezimmer mit TuN-Fernsprecher

sofort“ davon in Kenntnis gesetzt, daß sein Ruf bemerkt wurde.

Die Stromversorgung der Lichtrufanlage erfolgt über einen Transformator aus dem Wechselstromnetz. Dadurch entfallen sämtliche Unterbrecherkontakte für Klopfer und Zeitschaltwerke.

## III. UHRENANLAGE

Die im Automatenraum eingebaute Hauptuhr steuert sowohl die in den Fluren und in den Gasträumen montierten kunstgewerblichen Nebenuhren als auch die in den Betriebsräumen den besonderen Bedingungen angepaßten sonstigen Nebenuhren.

Als Personensuchanlage wurde das bewährte „Trizett“-System angewendet. Die Steuerung der auf den Uhren angebrachten Suchzeiger erfolgt mittels einer Tastatur von der Fernsprechzentrale aus.

Die Uhrenanlage wird durch die Stromversorgungseinrichtung der Fernsprechanlage gespeist.

## IV. ELEKTROAKUSTISCHE ANLAGE

Für die Übertragung von Rundfunkprogrammen und musikalischen Darbietungen aus den eigenen

Gasträumen wurde eine elektroakustische Anlage für Drei-Programm-Betrieb eingeplant. Die Ausführung erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt. Lediglich das Rohrnetz wurde vorgesehen, so daß später sowohl die Gastzimmer als auch die Gaststättenräume mit Lautsprechern ausgerüstet werden können.

Alle diese Anlagen tragen wesentlich dazu bei, jene Atmosphäre eines gepflegten Hauses zu schaffen, welche die Gäste zu schätzen wissen, ob sie nun durchreisende Geschäftsleute, an Tagungen teilnehmende Wissenschaftler oder erholungssuchende Urlaubsreisende sind.

Auf diese Verschiedenartigkeit der Gästegruppen mußte bei der Auswahl der Einrichtungen besondere Rücksicht genommen werden. Der Geschäftsmann hat die Möglichkeit, von seinem Zimmer aus mit Hilfe der Fernsprechanlage mit dem Geschäftsfreund fernmündlich zu verkehren und dem eigenen Betrieb Anweisungen zu geben. Die im Vermittlungsschrank eingebaute Gebührenzahleinrichtung bietet in diesem Falle Gewähr, daß die anfallenden Gesprächsgebühren sicher und schnell erfaßt und dem Gast weiterberechnet werden können. Diese Gruppe von Gästen wird auch das Telefon gern zur Durchgabe ihrer Wünsche bezüglich der Bedienung benutzen, die dann von der Vermittlung an die entsprechenden Stellen weitergeleitet werden.

Ein großer Teil der Gäste liebt aber den individuellen Kontakt mit dem seinem Stockwerk zugeordneten Personal. Den Wünschen dieser Gäste kommt die Dreifarben-Lichtrufanlage entgegen. Durch Druck auf eine der in jedem Zimmer vorhandenen, besonders gekennzeichneten Klaviertasten besteht – wie schon erwähnt – die Möglichkeit, wahlweise den Kellner, das Zimmermädchen oder den Hausdiener zu rufen.

Um zu gewährleisten, daß das Zimmermädchen auch erreicht werden kann, wenn es in Abwesenheit der Gäste die Zimmer reinigt, ist in jedem Zimmer ein Klopfer eingebaut, der von dem anwesenden Mädchen mit einem Steckschlüssel eingeschaltet wird. Bei einem in dem betreffenden Stockwerk vorliegenden Ruf ertönt der eingeschaltete Klopfer und weist die Bedienung auf diesen Ruf hin. An der aufleuchtenden Zimmerlampe im Flur ist dann sofort zu erkennen, aus welchem Zimmer gerufen wurde.

Die langjährigen Erfahrungen der TuN auf dem Gebiete der Ausstattung von Hotels mit Fernmeldeanlagen und die erfreulich enge Zusammenarbeit der Bauleitung mit den TuN-Ingenieuren haben bewirkt, daß hier – wie sich inzwischen im täglichen Hotelbetrieb erwiesen hat – eine optimale Lösung gefunden wurde, die voll dem erstrebten Zweck entspricht, den Gästen den Aufenthalt in diesem Hause so angenehm wie möglich zu machen.



Bild 4 Dreifarben-Ruflampen und Abstelltaster der Gästerufanlage



Bild 5 Kunstgewerbliche Nebenuhr mit Suchzeiger für Personenruf im Hotelflur

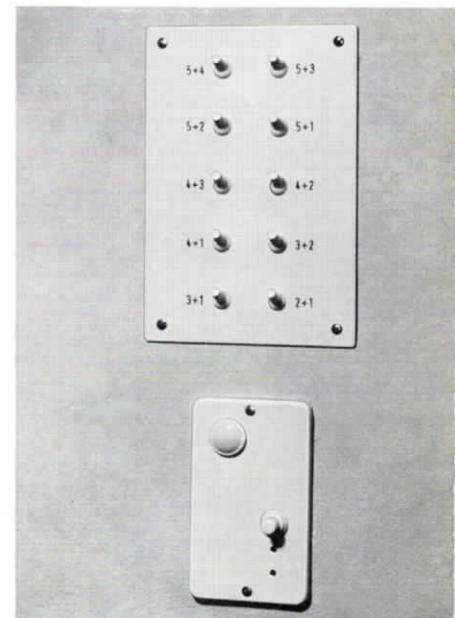


Bild 6 Gruppen-Umschalter der Lichtrufanlage



Bild 1  
Außenansicht des neuen Instituts für Hochfrequenz- und  
Nachrichtentechnik der Technischen Hochschule Aachen

## Eine neue Forschungsstätte der TH Aachen

von Werner Otto

DK 621.391 : 378.962 (43-2.39)

„Ein Neubau, der im Rahmen einer Ingenieur-fakultät errichtet wird, stellt an den planenden Bauherrn die Aufgabe, die Gesamtkonzeption und die Einzelheiten seiner Forderungen den Grundsätzen einer echten technischen Entwicklung unterzuordnen oder, mit anderen Worten, ein Optimum an Zweckmäßigkeit mit einem Minimum an Aufwand anzustreben.“ Diese Forderungen Prof. Dr. Aschoffs sind bei dem neuen Institut für Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik der Fakultät für Maschinenwesen und Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Aachen in idealer Weise erfüllt worden.

Am 18. Februar 1957 wurde das neue Institut auf dem Königshügel in Aachen seiner Bestimmung übergeben. Welche Bedeutung man diesem Ereignis für die wissenschaftliche Forschung und die Heranbildung von Ingenieuren der Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik allenthalben zumißt, läßt schon die starke Beteiligung an der Eröffnungsfeier erkennen, der große Kreis von Gästen, unter ihnen der Oberbürgermeister von Aachen, Vertreter der Ministerien und der Regierung, die Präsidenten der Oberpostdirektionen Dortmund, Düsseldorf, Köln und Münster und Repräsentanten der fernmeldetechnischen Industrie des In- und Auslandes.

Aus der Hand von Herrn Oberbaurat Schlüter empfing der Hausherr der Technischen Hochschule Aachen, Magnifizenz Prof. Dr. Jung, die Schlüssel, die er an die Institutsleiter weiterreichte. Nach der Begrüßung der Gäste gab er einen Überblick über die historische Entwicklung der Hochfrequenz-technik und der elektrischen Nachrichtentechnik. Dieses Institut nun erfülle alle Forderungen, die man in unserer Zeit an eine Forschungs- und Ausbildungsstätte stellen müsse; die Leiter des Instituts könne man zu ihren neuen Räumen aufrichtig beglückwünschen.

Wie sorgfältig alle Einzelheiten der Raumgrößen und -anordnungen, der Verkabelung und der Innenausstattung geplant wurden, damit das neue Institut den optimalen Bedingungen für Forschung und Lehre entspreche, zeigten die Darlegungen Prof. Dr.-Ing. V. Aschoffs. Schon der Ort, an welchem das Gebäude errichtet wurde, mußte sorgfältig ausgewählt werden: der Aachener Königshügel ermöglicht die Aufstellung nahezu horizontalfreier Antennen und hält auch genügenden Abstand von den mannigfaltigen elektromagnetischen Störfeldern der übrigen Hochschulinstitute.

Den Bericht Prof. Aschoffs ergänzten die Ausführungen Prof. Dr.-Ing. Dörings über die Arbeiten des Instituts für Hochfrequenztechnik, die sich besonders auf den Bereich der Zentimeterwellen, der symmetrischen Meterwellenmeßtechnik und der Antennenmeßtechnik erstrecken. Auch Aufgaben aus der Elektronik und der Transistor-Schaltungstechnik werden hier bearbeitet. Die Grenze zwischen beiden Instituten liege bei einer Frequenz von etwa 1 MHz, meinte Prof. Döring scherzhaft, wobei gegenseitige Überschreitungen seitens der drahtgebundenen und der drahtlosen Technik gern „geduldet“ würden.

Anschließend an diese Ausführungen seines Kollegen ergriff nochmals Prof. Dr. Aschoff das Wort.



Bild 2  
Übergabe der Schlüssel des neuen Instituts durch den Rektor der Technischen Hochschule, Aachen, Magnifizenz Prof. Dr. Jung, an die Institutsleiter, Prof. Dr.-Ing. V. Aschoff und Prof. Dr.-Ing. Döring

Er wandte sich nun seinem eigenen Arbeitsgebiet zu und entwickelte die Grundsätze, die bei einer ingenieurmäßigen Lehr- und Studienarbeit zu beachten sind. An Hand von zwei Beispielen schilderte der Vortragende anschaulich, wie sehr es ihm darauf ankomme, die in der Ausbildung stehenden Ingenieure an ein industriemäßiges Arbeiten zu gewöhnen, sie also Probleme mit vorgegebenen Randbedingungen lösen zu lassen.

„Als charakteristische Beispiele dieser Gruppe“, so führte Prof. Dr. Aschoff wörtlich aus, „sien die Normalfrequenzanlage und der Impulsgruppen-generator genannt. Die Normalfrequenzanlage einschließlich des umfangreichen Meßgestelles stellt das Ergebnis von rund 30 Einzelarbeiten dar, die im Verlauf mehrerer Jahre durchgeführt und schließlich zu der Gesamtanlage zusammengeschaltet wurden. Dies Beispiel möge zeigen, daß wir ein ingenieurmäßiges Arbeiten anstreben, d. h., daß die zu entwickelnden oder zu untersuchenden Schaltungen vorgegebenen technischen

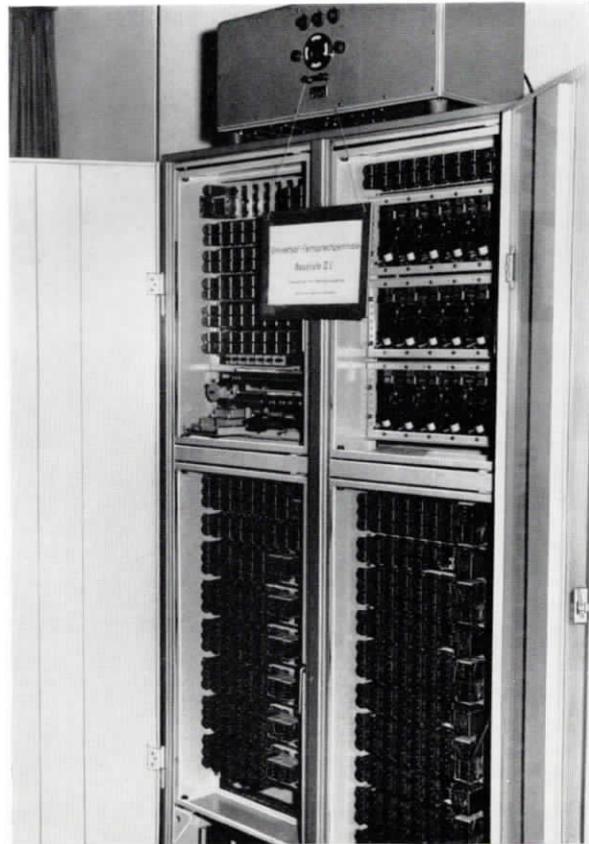


Bild 4

Die Fernsprechzentrale des Instituts ist eine moderne TuN-Universalzentrale der Baustufe II E mit Tastenwahl

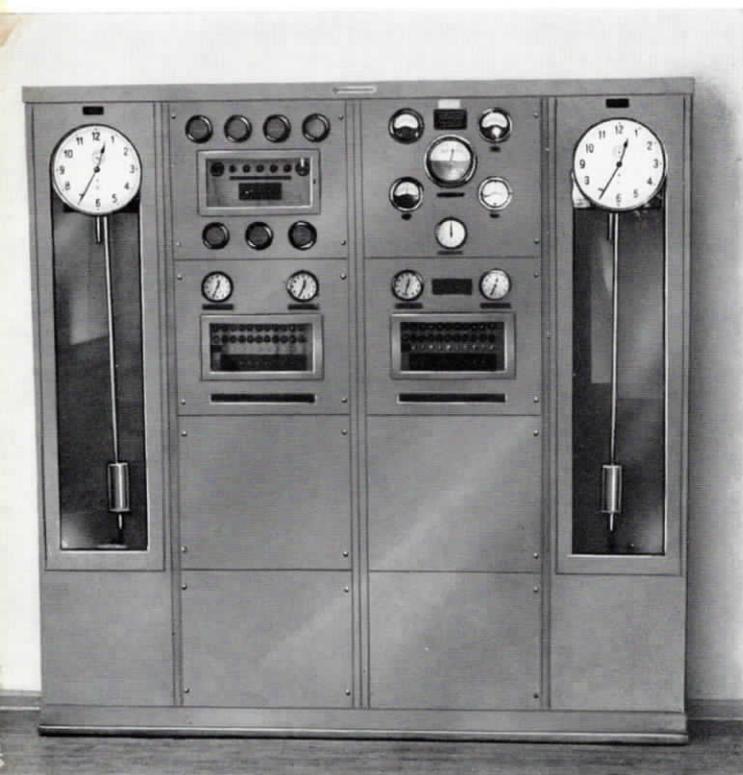


Bild 3

Die TuN-Uhrenzentrale des Nachrichten-Instituts der TH Aachen

Randbedingungen genügen müssen, um später mechanisch und elektrisch zu größeren Einheiten zusammengeführt werden zu können.“ Diese Grundsätze industrienaher Ausbildung gelten für jedes der vielfältigen Arbeitsgebiete des Instituts: die Schwingungserzeugung und -messung, die Informations- und Systemtheorie sowie die Elektroakustik, die sich mit raumakustischen Messungen, Strahleranordnungen und der Ein- und Mehrkanalübertragung befaßt. Ganz bewußt haben die Lehrkräfte des Instituts es vermieden, Wahl- und Diplomarbeiten nur in wenigen Spezialgebieten der Nachrichtentechnik zu vergeben. Die grundlegenden Probleme sollten möglichst vielseitig angegangen werden; und es entspricht durchaus den angedeuteten Grundsätzen ingenieurmäßiger Ausbildung, daß – vor allem in den ersten Jahren des Aufbaues – im Rahmen von Wahl- und Diplomarbeiten auch Hilfsmittel für den Unterricht

entstanden: Meß- und Versuchsplätze für das Praktikum, eine Reihe von Demonstrationsmodellen, für die als Beispiel nur das Modell einer Wählergasse für dreistellige Rufnummern genannt sei, dessen sämtliche Bauelemente im Praktikum durch Steckschnüre zusammengeschaltet werden müssen.

Nach den Referaten hatten die Gäste Gelegenheit, die beiden Institute zu besichtigen, die in einem 92 Meter langen, 5geschossigen Gebäude untergebracht sind. Der Antennenmeßplatz des gemeinsamen Meßdaches, der allseitig hindernisfrei gebaut ist, und die Sammlung, in der die Röhrenentwicklung von der Lieben-Röhre bis zum modernen Reflexklystron gezeigt wird, fanden besondere Beachtung.

Große Aufmerksamkeit widmeten die Gäste auch dem schalltoten Raum und seinem Gegenstück, dem Hallraum, dem gemeinsamen Seminarraum, der gleichzeitig als Studio dient, und schließlich der historischen Sammlung, welche die Entwicklung der Elektro-Akustik, der Telegrafie und der Telefonie zeigt.

Von allgemeinem Interesse dürfte es sein, daß das neue Institutsgebäude auch mit den modernsten Fernsprech- und Uhrenanlagen ausgerüstet wurde, welche die Firma Telefonbau und Normalzeit installierte. Mit einer mittleren TuN-Universalzentrale der Baustufe II E wird der gesamte Fernsprechverkehr abgewickelt. Nicht nur der ankommende

und abgehende Amtsverkehr, sondern auch der umfangreiche interne Sprechverkehr wird zur Zufriedenheit der Hochschulangehörigen mit Hilfe dieser Anlage durchgeführt.

Eine moderne Uhrenzentrale der TuN steuert die in sämtlichen Arbeits- und Aufenthaltsräumen, Hörsälen und Werkstätten befindlichen Nebenuhren. Zusätzlich sind alle Uhren mit einem dritten Suchzeiger versehen, mit welchem leitende Personen sofort an den nächsten Fernsprechapparat gerufen werden können.

An dem Aufbau der schon erwähnten nachrichtentechnischen Sammlung hat sich TuN ebenfalls beteiligt. Sie enthält neben einem Fallwähler-Demonstrationsmodell, das den Studierenden für Versuche zur Verfügung steht, auch einen aus Plexiglas gefertigten Fernsprechapparat, der die modernen Fertigungsmethoden neuzeitlicher Fernsprechgeräte anschaulich demonstriert.

Abschließend kann gesagt werden, daß dieses neue Nachrichten- und Hochfrequenz-Institut der Technischen Hochschule Aachen alle Anforderungen erfüllt, die an die Ausbildung des so dringend benötigten Nachwuchses gestellt werden müssen. Das Gebäude und seine umfassenden und neuzeitlichen Einrichtungen schaffen die Voraussetzungen dafür, daß unter der bewährten Leitung der Institutsdirektoren, der Professoren Aschoff und Döring, eine noch breitere und umfangreichere Schulung erfolgen kann.

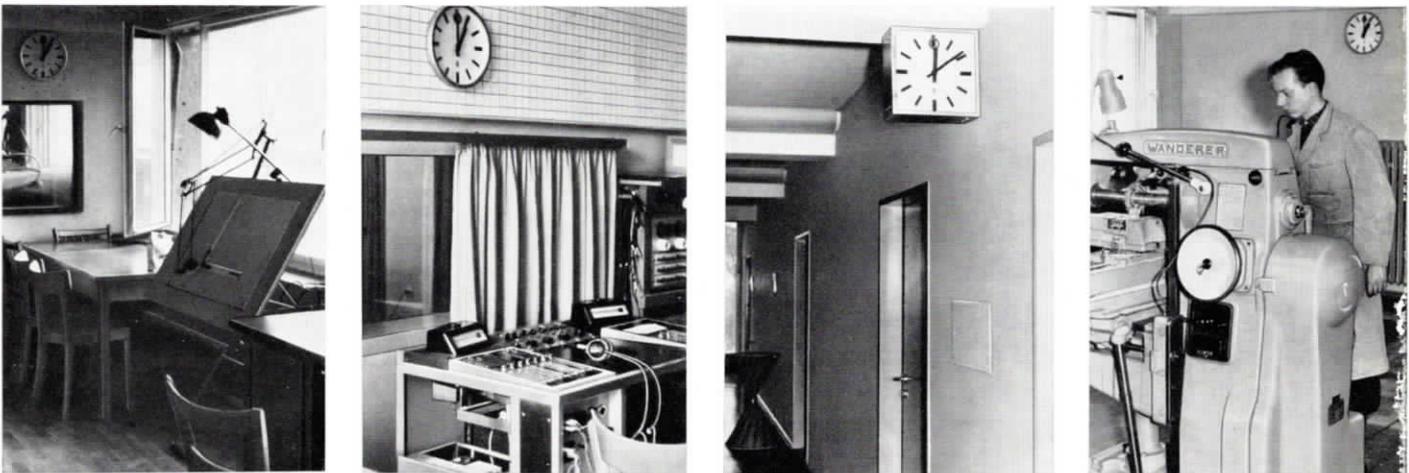


Bild 5 Nebenuhren mit Suchanzeiger für Personenruf in verschiedenen Räumen des Nachrichten-Instituts der TH Aachen



Bild 1 Verwaltungsgebäude der Continental-Gummiwerke A. G., Hannover, Am Königsworther Platz

## Die elektrische Uhrenanlage im neuen Verwaltungsgebäude der Continental-Gummiwerke A. G., Hannover

von Leopold Zimmer

DK 681.116.2 : 678 (43-2.27)

Erst vor wenigen Jahren, 1953, wurde am Königsworther Platz in Hannover ein 16geschossiges Hochhaus fertiggestellt, welches schon bald im Bewußtsein der Hannoveraner und der Besucher der niedersächsischen Metropole zu einem neuen Wahrzeichen der Stadt geworden ist: das Verwaltungsgebäude der Continental-Gummiwerke A. G.

Wie es so überzeugend nur selten der Fall ist, haben sich die Einzelplanungen für dieses Bauwerk, in dem 1500 Angestellte tätig sind, zu einer harmonischen Gesamtkonzeption verbunden, die technisch wie ästhetisch, sowohl in städtebaulicher wie in architektonischer Hinsicht, voll befriedigt

und die vielen Besucher immer wieder von neuem beeindruckt.

Der vorbildlichen architektonischen Lösung entspricht voll die Zweckmäßigkeit der technischen Anlagen und Apparaturen, mit denen das Hochhaus ausgestattet wurde. Als Beispiel durchdachter Planung sei hier die Leitungsführung für die fernmeldetechnischen Anlagen erwähnt: Nicht nur an beiden Seiten der Flure, sondern auch an den Außenwänden – unterhalb der Fenster – sind Kabelkanäle angeordnet, die durch aufklappbare, mit Schlössern versehene Fensterbänke leicht zugänglich sind und auf diese Weise Änderungen und Erweiterungen der Anlagen ohne Störung des Betriebes jederzeit ermöglichen.

Die Vielzahl der Vorgänge und Funktionen, die in einer großen Verwaltungszentrale parallel laufen, sich überschneiden und berühren, erhebt äußerste Zeitgenauigkeit zu einer unabdingbaren Forderung. So war es verständlich, daß die Planer

der Uhrenanlage des Hauses besondere Aufmerksamkeit widmeten. Sie wählten eine TuN-Uhrenzentrale in Standausführung mit  $\frac{1}{4}$  Sekundenpendel, die z. Z. für acht Uhrenlinien ausgebaut ist und etwa 230 Nebenuhren steuert. Diese Uhrenzentrale besteht aus zwei Hauptuhren, von denen die Hauptuhr I mit einem  $\frac{1}{4}$  Riefler-Nickelstahl-Kompensationspendel ausgerüstet ist. Im Normalfall übernimmt die Hauptuhr I die Steuerung sämtlicher angeschlossenen polarisierten Nebenuhren. Bei einem Ausfall der Hauptuhr I wird die Steuerung der gesamten Anlage ohne Zeitverlust von der Hauptuhr II übernommen.

Eine Gleichlaufeinrichtung sichert die ständige gleiche Polarität beider Hauptuhren. Die Zentrale besitzt ferner ein Kontrollfeld, in welchem neben der Sicherungskontrolle und den allgemeinen Meßinstrumenten für jede Nebenuhrenlinie eine Kontrolluhr eingebaut ist, die zeitliche Abweichungen ihrer Linie sofort anzeigt. Die Überwachung der Impulse von Hauptuhr I und Haupt-

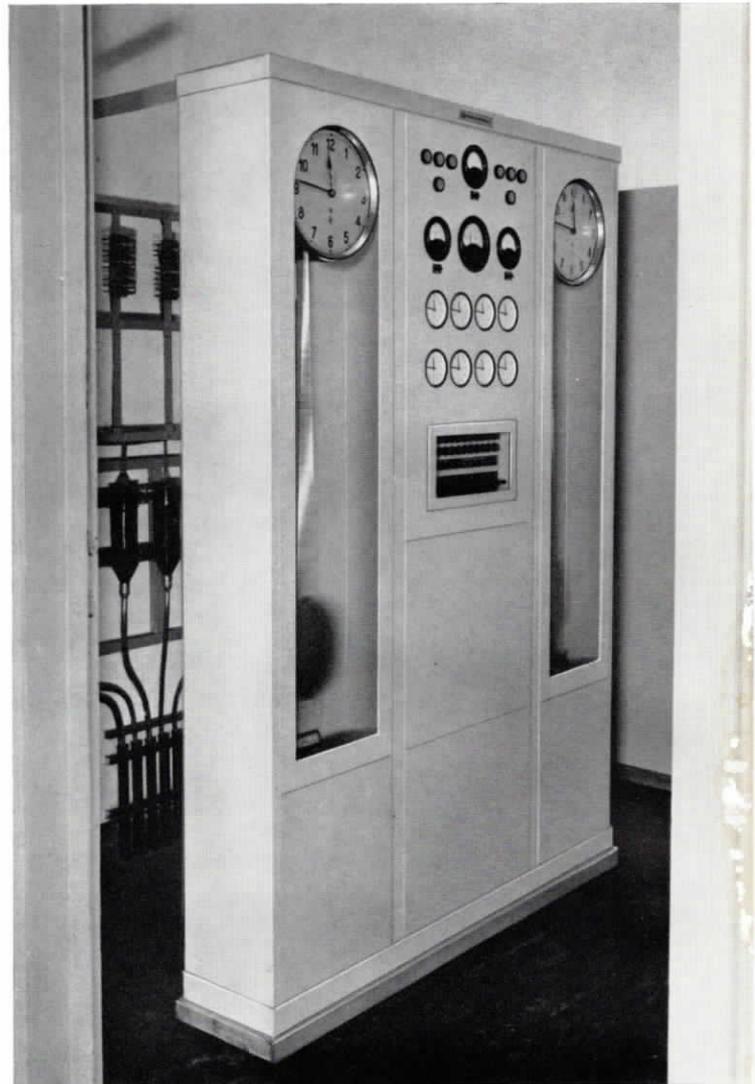


Bild 3 Uhrenzentrale für acht Linien

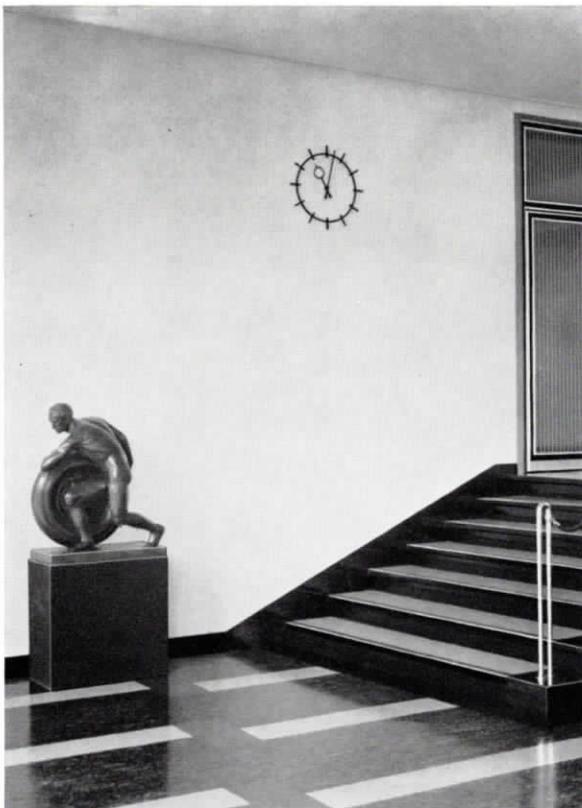


Bild 2  
Kunstgewerbliche Nebenuhr in der Empfangshalle des Hauptgebüdes

uhr II und die automatische Umschaltung bei einer eventuellen Störung übernimmt ein Differentialrelais. Hauptuhrumschaltung, Erdschluß, Differentialrelaisabschaltung und Batteriezustand werden im Kontrollfeld ebenfalls signalisiert.

Die Uhrenzentrale übernimmt auch die Sendung eines Pausenzeichens: ein elektroakustischer Gong läßt über die Verstärkeranlage – abweichend von den herkömmlichen schrillen Pausenglocken – aus den Lautsprechern einen dezenten Dreiklang ertönen.

Auch die spezielle Linienführung für die Uhrenanlage wurde den besonderen Bedürfnissen angepaßt. Neben der üblichen Aufteilung in Gruppen und Linien sind auch innerhalb der Linien die



Bild 4  
Kunstgewerbliche Nebenuhr in einem Aufenthaltsraum



Bild 5 Kunstgewerbliche Nebenuhr in einem Speiseraum

Uhren der einzelnen Stockwerke oder Gebäudeabschnitte noch einmal getrennt abgesichert. Außerdem können Störungen durch die Verwendung von Bügelsteckern an jedem Abzweig einer Nebenuhr in der Ringleitung schnell eingegrenzt werden. Jede einzelne Nebenuhr ist also auf einfachste Weise abschaltbar, so daß die übrigen Uhren auch bei einer eventuellen Störung sofort wieder in Betrieb genommen werden können.

Durch die Verwendung der polarisierten TuN-Nebenuhrwerke können auch Fehlimpulse, die durch Stromunterbrechungen während der Kontaktgabe oder durch Fremdströme auftreten, den Gang der Nebenuhren nicht beeinflussen, da auf jeden negativen Impuls ein positiver Impuls folgen muß. Die TuN-Nebenuhrwerke sind ferner mit einer Steckvorrichtung ausgestattet, welche ein leichtes Auswechseln der Uhren und eine einfache Montage ermöglichen.

Als Uhrentyp wurde für sämtliche Büro- und Betriebsräume eine einheitliche Ausführung gewählt. In die Empfangshalle, in die Speisesäle und in sonstige exponierte Räume wurden jedoch Uhren in kunstgewerblicher Ausführung eingebaut, die sich der jeweiligen innenarchitektonischen Gestaltung anpassen.

Fünf Jahre ist die TuN-Uhrenanlage im Continental-Hochhaus in Hannover nun in Betrieb. Sie hat sich in dieser Zeit bestens bewährt und wurde laufend weiter ausgebaut.

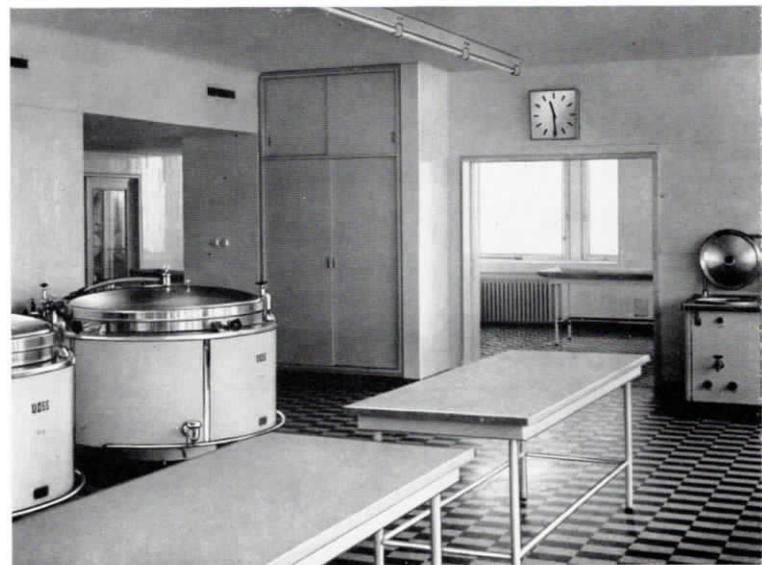


Bild 6 Nebenuhr in der Küche



Bild 1 Hauptverwaltung der Federazione Italiana dei Consorzi in Rom

## Eine interessante große Wähl-Nebenstellenanlage mit Schnurzuteilung in Rom

von Enrico Wüthrich

DK 621.395.322

Die FEDERAZIONE ITALIANA DEI CONSORZI AGRARI ist eine Genossenschaft, welcher weitaus der größte Teil aller landwirtschaftlichen Betriebe in Italien angeschlossen ist. Die Aufgaben dieser riesigen Genossenschaft sind außerordentlich vielseitig. Sie übernimmt die Versorgung der Betriebe mit Saatgut, Düngemitteln, landwirtschaftlichen Maschinen und Verpackungsmaterial ebenso wie die Abnahme aller landwirtschaftlichen Produkte und deren Verarbeitung in eigenen Musterbetrie-

## Un interessante impianto telefonico a Roma

di Enrico Wüthrich

DK 621.395.322

All'inizio dell'anno 1955 la FEDERAZIONE ITALIANA DEI CONSORZI AGRARI ha trasferito i suoi Uffici nel nuovo e superbo palazzo di Piazza Indipendenza.

Come per tutti gli impianti, così anche per quello telefonico, le esigenze erano elevate, come dimostra facilmente l'elenco delle prestazioni richieste, di cui riportiamo solo quelle più salienti:

1. Perspicuità e celerità nello smistamento delle comunicazioni urbane ed interne in arrivo.



ben. Sie ist Trägerin landwirtschaftlicher Schulen, leistet technische Assistenzdienste, betreut umfangreiche soziale Einrichtungen, führt Schulungskurse durch, gibt Zeitschriften heraus, kurz, ihr Tätigkeitsgebiet umfaßt alles, was mit der Landwirtschaft irgendwie zu tun hat.

Repräsentativer Sitz der Generaldirektion und Hauptverwaltung in Rom ist seit 1955 ein eigenes, neu errichtetes Gebäude, welches – von hervorragenden Architekten erbaut und in Fassade und Inneneinrichtung von namhaften Künstlern gestaltet – zu einem der bemerkenswertesten Zeugnisse moderner italienischer Baukunst geworden ist. Der Schönheit und Repräsentanz des Gebäudes entspricht die Zweckmäßigkeit seiner technischen Einrichtungen, von denen besonders eine Klimaanlage Erwähnung verdient, welche – unabhängig von äußeren Einflüssen und zu allen Jahreszeiten – im ganzen Gebäude klimatisch ideale Verhältnisse schafft.

Da für die tägliche Arbeit dieser großen Genossenschaft die Nachrichtenverbindungen zu den Niederlassungen in allen Teilen des Landes von besonderer Wichtigkeit sind, wurde der einzurichtenden Fernsprechanlage große Bedeutung zugemessen.

Bei der Ausarbeitung des Projektes waren folgende grundsätzliche Forderungen zu berücksichtigen:

1. Übersichtlichkeit und Schnelligkeit bei der Vermittlung ankommender und abgehender Amtsgespräche, bedingt durch die überdurchschnittlich hohe Anzahl von Ferngesprächen (von Rom aus werden die über ganz Italien verteilt liegenden Filialen kontrolliert und geleitet und somit täglich mehrere Male angerufen);
2. Vielschaltung sämtlicher Amtsleitungen auf allen Vermittlungsplätzen;
3. abgehende Ferngespräche dürfen nur durch die Vermittlung hergestellt werden;
4. jeder Teilnehmer muß jede Amtsleitung erreichen können;
2. Multiplo di tutte le linee urbane su tutti i posti operatori per garantire una distribuzione perfetta del lavoro.
3. Comunicazioni interurbane effettuate solo tramite la centralinista.
4. Possibilità per ciascun utente di raggiungere in uscita automatica ogni linea urbana.
5. Possibilità per ciascun utente di trasferire, senza l'intervento della centralinista, una comunicazione urbana ad altro utente abilitato.
6. Possibilità per ogni derivazione di effettuare chiamate individuali alla centralinista.
7. Per ogni derivazione segnalazione ottica di occupato posta sul tavolo intermediario.
8. Collocazione della centrale in locali alti solamente mt. 2,40.

Poichè il sistema Rekord, offerto dalla Società TELE-NORMA, rispondeva perfettamente, con poche modifiche di lieve entità, a questi requisiti, la Federazione affidò l'esecuzione dell'impianto alla suddetta Società.

La centrale è equipaggiata per 100 linee urbane (50 in traffico bidirezionale, 25 solo uscenti ed altre 25 solo entranti), 700 linee derivate (suddivise su 8 incastellature (centinaia) con possibilità di aggiungere altre 100 derivazioni senza dover ricorrere all'aumento delle incastellature) e 70 gruppi di connessione.

Le comunicazioni urbane vengono smistate su 6 posti di lavoro ognuno dei quali può accedere a tutte le linee interne ed esterne. Questo particolare permette di concentrare il servizio su uno o più posti, secondo l'intensità del traffico.

Ogni utente dispone di un proprio collegamento diretto con l'intermediario, di cui si serve per effettuare la chiamata individuale. Formando un prefisso ad una sola cifra s'illumina la lampada individuale di chiamata, per cui la centralinista ha la possibilità di rispondere con precedenza, in

5. jeder Teilnehmer soll ein Amtsgespräch selbsttätig umlegen können;
6. jeder Teilnehmer soll den Vermittlungstisch individuell anrufen können;
7. jeder Teilnehmer soll am Vermittlungstisch über ein individuelles optisches Besetzzeichen verfügen;
8. die Zentrale muß in Räumen mit nur 2,40 m Deckenhöhe untergebracht werden können.

Da das von der TELE-NORMA, Mailand, angebotene und mit nur wenigen Ergänzungen versehene TuN-Rekordsystem diesen Forderungen in geradezu idealer Weise entsprach, wurde die Ausführung der Anlage dieser Firma übertragen.

Der Automatenteil ist mit dem bekannten und vielseitig bewährten Fallwähler ausgerüstet, mit dem, dank seiner Robustheit, Schnelligkeit und weitgehender Spannungsunabhängigkeit beson-

dermaßen in einem Fall von gleichzeitigen Anrufen, die wichtigste Anruferin durchschaltet.

Le stesse lampade segnalano, inoltre, l'utente semiabilitato che chiede un collegamento urbano. In tal caso la luce si accende ad intermittenza.

Per impedire che il personale possa effettuare, senza controllo, delle generalmente costosissime comunicazioni in teleselezione, sono stati installati dispositivi speciali che sorvegliano automaticamente le comunicazioni in uscita. La formazione di una cifra proibita, che può essere lo zero della teleselezione oppure quella corrispondente ai servizi speciali (notizie sportive, giornale radio, ecc.), provoca l'interruzione del collegamento prima ancora che questo si sia stabilito.

La parte automatica della centrale è dotata del ben noto selettore a gravità con il quale, grazie alla sua robusta costruzione, alla velocità ed all'insensibilità alle variazioni della tensione



Bild 2  
Vermittlungseinrichtung der TuN-Rekord-Anlage  
mit 6 Arbeitsplätzen

ders in Italien anerkannt vorzügliche Resultate erreicht worden sind.

Der Gesamtausbau der Anlage ist mit insgesamt 100 Amtsleitungen, 700 Nebenstellen und 70 Innenverbindungssätzen festgelegt. Für den abgehenden Amtsverkehr der amtsberechtigten Nebenstellen sind außerdem zusätzliche Innenverbindungssätze vorgesehen, während ankommende Gespräche über Schnurpaare vermittelt werden. Die 700 Nebenstellen sind auf 8 Hundertergruppen verteilt, so daß ohne zusätzliche Gestelle eine Erweiterung um 100 Nebenstellen möglich ist.

Die Vermittlungseinrichtung umfaßt 6 Arbeitsplätze, wobei von jedem Arbeitsplatz aus sämtliche Nebenstellen und Amtsleitungen abgefragt und vermittelt werden können. Diese Möglichkeit wurde durch geschickte Anordnung der Vielfachfelder erreicht. Über dem eigentlichen Nebenstellenvielfach liegen die Besetztsschaltzeichen, welche der Vermittlung erlauben, den Gesprächszustand der Nebenstelle auch ohne besondere Stöpselprüfung jederzeit zu erkennen. Unmittelbar unter dem Nebenstellen- und Amts-Vielfach ist das Abfragefeld der Nebenstellen angeordnet. Das gesamte Abfragefeld ist auf die 6 Arbeitsplätze aufgeteilt, so daß eine Telefonistin maximal 150 Nebenstellen abfragen kann. Über das Abfragefeld werden die individuellen Anrufe entgegengenommen (Dauerlicht der Anruflampe) sowie an halb-amtsberechtigte Nebenstellen, welche eine Amtsverbindung wünschen (Flackerlicht), freie Amtsleitungen zugeteilt. In beiden Fällen erkennt die Vermittlung, ohne Abfragen und unter Ausschaltung der Mißverständnisse, die bei gemeinsamen Meldeleitungen möglich sind, den rufenden Teilnehmer, womit eine übersichtliche und zeitsparende Vermittlungsarbeit erreicht wird.

Die Forderung, daß direkte Ferngespräche nur über die Vermittlung hergestellt werden können, wurde durch den Einbau von Sperreinrichtungen erfüllt. Sobald ein Teilnehmer eine gesperrte Kennziffer wählt – außer den Fernkennzahlen können natürlich auch die allgemeinen Dienste der Verwaltung, wie Wetter, Sportresultate, Nach-

d'esercizio, sono stati ottenuti, specialmente in Italia, ottimi risultati.

Interessante, dal lato tecnico è come si sia riusciti a risolvere il problema di dare, ad ogni utente abilitato, la possibilità di raggiungere qualunque linea urbana ancora libera.

Allo scopo, fra settore di gruppo e complesso urbano, sono stati inseriti appositi selettori supplementari che, avendo un numero di uscite sufficienti, collegano l'utente ad una linea urbana libera, anche se ne è rimasta libera una sola di tutte le 75 in traffico uscente.

Non troppo semplice si presentava la sistemazione ed il montaggio della centrale nei locali con il soffitto a mt. 2,40 dal pavimento. L'accurata progettazione, l'abilità e la competenza delle maestranze, hanno saputo superare questa difficoltà, per cui l'impianto si presenta perfetto dal lato tecnico ed anche accettabile da quello estetico, come dimostrano le riproduzioni fotografiche.

La stazione d'energia è composta da 2 batterie di accumulatori che lavorano alternativamente in carica e scarica, nonchè da un gruppo raddrizzante a due raddrizzatori distinti. Ogni batteria ha una capacità tale da garantire, in caso di mancanza della corrente alternata, il servizio per un minimo di 8 ore consecutive.

I raddrizzatori possono essere commutati singolarmente o in parallelo per la carica in tampone, su una o tutt'e due le batterie, per cui il servizio regolare è assicurato anche con una batteria sola.

Tutte le derivazioni sono dotate di apparecchi telefonici del nuovo modello EUROPA, che unisce all'eleganza importanti vantaggi tecnici come, per esempio, le caratteristiche di trasmissione, la capsula ricevente del tipo elettrodinamico, la protezione antipolvere per il disco combinatore, la custodia in materiale termoplastico, ecc.

L'impianto funziona da quasi 3 anni senza aver dato luogo a disservizi ed avendo pienamente soddisfatto le esigenze del Cliente.

richten usw., in die Sperrung einbezogen werden – wird die Verbindung getrennt.

Technisch interessant erscheint die Lösung der Forderung, den Nebenstellen Zugang zu jeder Amtsleitung zu verschaffen. Zwischen Gruppenwähler und Amtssatz wurden sogenannte Nachwähler eingeschaltet, welche bei Besetztsein der auf den ersten Gruppenwähler-Schritten angeordneten direkten Leitungen in einer freien Nachwahl sämtliche Amtsleitungen ausprüfen und den Teilnehmer mit der ersten noch freien Leitung verbinden. Für die 75 abgehend und gemischt geschalteten Amtsleitungen sind 50 Nachwähler vorgesehen, was praktisch Verluste ausschließt. Die gleichen Nachwähler werden auch für die automatische Umlegung herangezogen, so daß sie doppelt ausgenutzt sind.

Einige Schwierigkeiten bereitete die Unterbringung des Automatenteils in den vorgeschriebenen Räumen mit 2,40 m Deckenhöhe. Die normale Gestell-

höhe von 2,20 m wurde auf 2,10 m reduziert, so daß für die Verkabelung praktisch 300 mm zur Verfügung standen. Durch äußerst sorgfältige Planung und durch geschickte Kabelführung wurde trotzdem eine, auch vom ästhetischen Standpunkt aus, einwandfreie Montage erreicht, was nicht zuletzt für das Können des italienischen Montagepersonals zeugt. Die Aufnahmen vermitteln davon ein eindrucksvolles Bild.

Die Räume selbst befinden sich im Dachaufbau und können ihrer zentralen und staubfreien Lage wegen als ideal bezeichnet werden. Den durch Sonnenbestrahlung möglichen hohen Temperaturunterschieden, welche bekanntlich zu Kondenswasserbildung führen, wirken die Klimaanlage und die spezielle Dachisolation entgegen.

Die Anlage ist in vier Räumen untergebracht, und zwar in:

1. einem Vermittlungsraum,
2. einem Wählersaal,

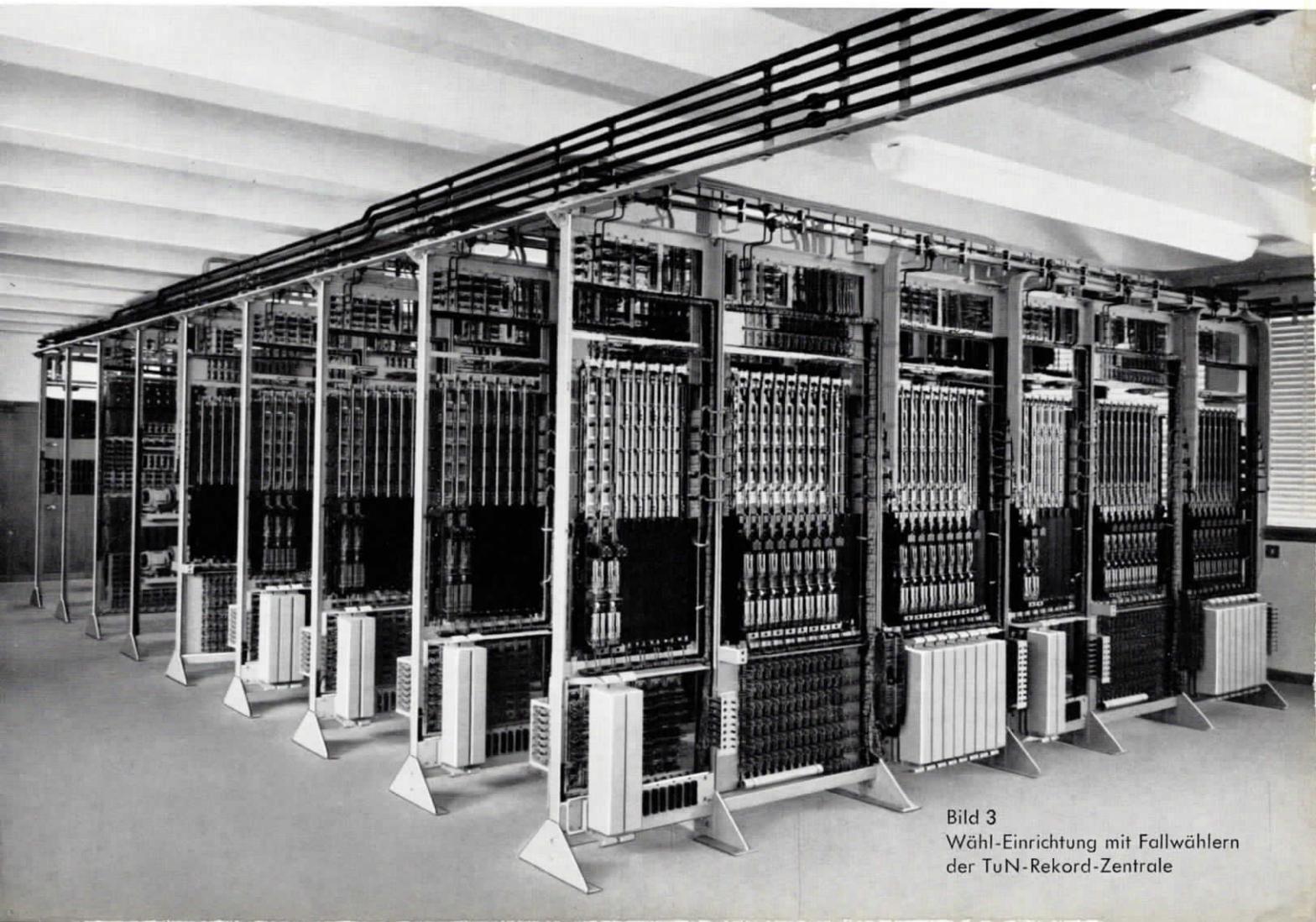


Bild 3  
Wähl-Einrichtung mit Fallwählern  
der TuN-Rekord-Zentrale

3. einem Hauptverteiler- und Gleichrichter-  
raum, welcher gleichzeitig für die Aus-  
führung von kleineren Reparatur- und  
Überholungsarbeiten eingerichtet ist,
4. einem Batterieraum.

Diese Räume liegen in einer Flucht auf dem gleichen Stockwerk, so daß sich für die Montage, abgesehen von der Raumhöhe, günstige Verhältnisse ergaben.

Die Anlage wird von zwei stationären Akkumulatoren-Batterien, welche im Lade- und Entladebetrieb arbeiten, mit Gleichstrom 60 Volt versorgt. Jede der beiden Batterien hat eine Kapazität von 508 Ampèrestunden. Für die Ladung der Batterien stehen zwei unabhängige Gleichrichter zur Verfügung, welche jedoch auch parallel sowie einzeln und zusammen auf Pufferbetrieb geschaltet werden können. Diese vielseitigen Möglichkeiten machen den Ausfall der Stromversorgung praktisch unmöglich, umso mehr, da jede der beiden Batterien so bemessen ist, daß bei Pufferung der

normale Betrieb aufrechterhalten werden kann. Für die Signale sind zwei Ruf- und Signalmaschinen zu je 15 VA und 60 Volt vorhanden, wovon eine als Reservemaschine zur Verfügung steht. Bei Ausfall der Betriebsmaschine erfolgt automatisch die Umschaltung auf die Reservemaschine. Umschaltung von Hand ist ebenfalls möglich, wodurch die Wartung dieses zentralen Organs wesentlich erleichtert wird.

Alle Nebenstellen, mit Ausnahme einer beschränkten Anzahl Chef-Sekretär-Anlagen mit einfachem Reihenapparat, sind mit dem Fernsprechapparat Modell „E“ ausgerüstet. Dieser elegante und moderne Apparat zeichnet sich durch eine Reihe wichtiger technischer Vorteile aus, wie z. B. außergewöhnliche Übertragungseigenschaften, dynamische Hörkapsel, Staubschutzkappe für die Wählscheibe, nahezu unzerbrechliches Gehäuse aus thermoplastischem Material und dergleichen. Die Anlage läuft seit beinahe drei Jahren zur allgemeinen Zufriedenheit des Kunden.

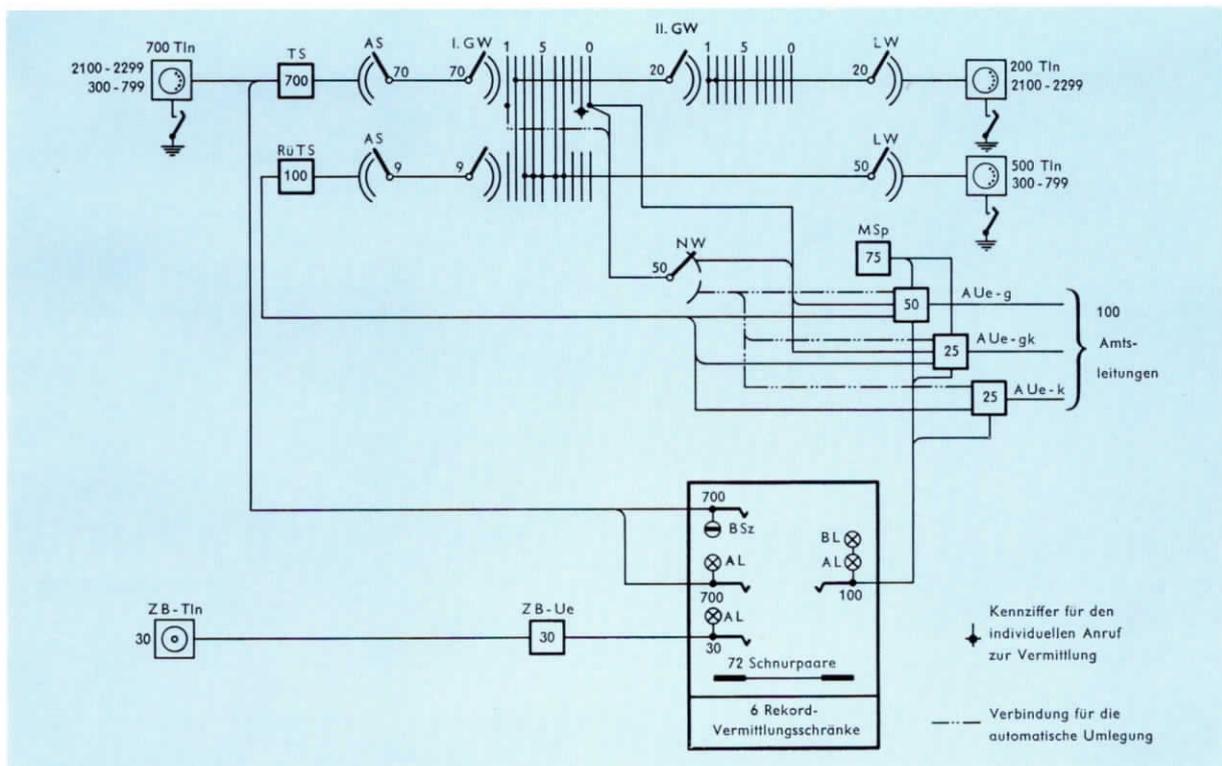


Bild 4 Prinzipschaltung der TuN-Rekord-Zentrale



Blick in die Lehrlingswerkstatt

## Die Ausbildung des Fernmeldeingenieurs

### Anregungen aus einem Besuch bei Telefonbau und Normalzeit in Frankfurt am Main

von Siegfried Weyers

DK 62.331.861 : 654.9

Dieser Aufsatz, der in ausgezeichneter Weise unsere Ansicht über die Ausbildung des Fernmeldeingenieurs wiedergibt, erschien in Heft 8 vom Juli 1957 der Zeitschrift „Ingenieur-Bildung“, dem Organ des Verbandes der Dozenten an Deutschen Ingenieurschulen. Wegen der Wichtigkeit der dargestellten Probleme bringen wir ihn ungekürzt und danken dem Verlag für sein Einverständnis zum Abdruck.

Ein Katalog der Anlagen, die von dieser Firma hergestellt, installiert, gewartet und betreut werden, umreißt gleichzeitig das Gebiet der Fernmeldetechnik. Es finden sich in dieser Aufstellung

Fernsprechanlagen, elektrische Uhren, Arbeitszeit-Registrierapparate, Feuermeldeanlagen, Wächter-Kontrollanlagen, Polizei-Notrufanlagen, Sicherungs- und Alarmanlagen, Lichtsignalanlagen, Fernwirkanlagen sowie akustische Tempo- und Tonlagenregler. Aus dieser Aufzählung wird deutlich, daß die Firma Telefonbau und Normalzeit ein Spezialunternehmen ist, welches das ganze Gebiet des technisch-industriellen Zweiges der Fernmeldetechnik erfaßt, sich aber ganz bewußt auch in seiner Tätigkeit auf diesen Bereich beschränkt.

Gerade deshalb, weil hier das große, in seiner Entwicklung nach neuen Erkenntnissen und Formen drängende Gebiet der Fernmeldetechnik, aber auch nur dieses – nicht gestört durch fremde Bereiche –, dem Besucher in einer Firma, der Telefonbau und Normalzeit in Frankfurt am Main, in seiner industriellen Umsetzung deutlich gemacht wurde, gerade deshalb war wohl das Gespräch, welches hier geführt wurde, so besonders ergiebig und aufschlußreich. Aufgabe und Zielsetzung der Firma, fernmeldetechnische Anlagen zu bauen, bestimmen den Aufbau des Betriebes, erklären auch die Aufmerksamkeit, mit der sich die Ge-

schäftsführung der menschlichen Betreuung der Mitarbeiter widmet, und das besondere Interesse, welches die leitenden Herren allen Problemen der Ausbildung entgegenbringen: denn diese Aufgabe, fernmeldetechnische Anlagen von Qualität herzustellen, erfordert hochqualifizierte Fachleute, Ingenieure und Facharbeiter. Die Qualität und Zukunftssicherheit der Erzeugnisse – hier wurde es dem Besucher besonders deutlich – steht in direktem Verhältnis zur Berufstüchtigkeit der Mitarbeiter. Darum scheint es wichtiger noch, als langfristige finanzielle und maschinelle Planungen durchzuführen, alle Fragen der Heranbildung qualifizierter Fachleute auf weite Sicht voraus zu überdenken. Eben darum, weil man Probleme der Ausbildung immer in ihrer Ganzheit sehen müsse, begannen die Herren der Telefonbau und Normalzeit, mit denen wir sprachen, unsere Erörterungen über die Ausbildung an Ingenieurschulen mit einer Darlegung der Industrielehre, wie sie sein sollte und wie sie hier im Hause Telefonbau und Normalzeit – davon konnte der Besucher sich eingehend überzeugen – in vorbildlicher Weise durchgeführt wird.

#### **Voraussetzungen zum Studium**

Entschieden plädierten die Herren für eine normale Lehre mit dem Abschluß der Facharbeiterprüfung als Voraussetzung für ein Studium an einer Ingenieurschule. Sie sei einer selbst ausgedehnten zweijährigen Praktikantenzeit, die auf der mittleren Reife aufbaut, bei weitem vorzuziehen, denn die Erfahrung lehre, daß sowohl Betrieb wie auch Praktikant die zur Verfügung stehende Zeit häufig nicht mit der erforderlichen Sorgfalt nützen. Der Praktikant glaube vielfach, er könne es mit dem Sich-umsehen in den verschiedensten Abteilungen eines Betriebes bewenden lassen. Dem Ingenieur aber, dem Konstrukteur müssen die handwerklichen Verrichtungen aus eigener mühsamer Arbeit vertraut sein. Das ist im allgemeinen durch eine Praktikantenzeit nicht zu erreichen. Der Ausbildungsleiter des Hauses gab diesen Gedankengängen einen plastischen Akzent eigener Erfahrung: Er habe, so sagte er, in seinen beruflichen Anfängen nach einer kurzen Volontärzeit in einem Großunternehmen der deutschen Industrie den technischen Direktor gebeten, Lehrling werden zu dürfen. Und auf die erstaunte Frage, warum er diesen Wunsch äußere, habe er die Begründung gegeben: „Als Volontär darf ich da unten nur Hilfsarbeiten verrichten.“ Auch soziale Erwägungen sprechen für die Lehre. Häufig zerschlagen sich hochgespannte Berufs-

erwartungen und Pläne: der junge Mann kommt nicht – wie er oder seine Eltern es sich vorgenommen haben – zum Studium an einer Ingenieurschule. In einem solchen Falle hat er als Praktikant kostbare Zeit seines Lebens vertan. Als Facharbeiter nennt er eine wertvolle abgeschlossene Berufsausbildung sein eigen.

Der Einwand, eine Lehrzeit gebe dem künftigen Studierenden nicht genügend Gelegenheit, sich über den Rahmen seines Berufes hinaus im Betriebe umzuschauen und Nachbarggebiete kennenzulernen, ist nicht sehr schwerwiegend, denn jeder einsichtige Betrieb wird es dem begabten Lehrling, der den Plan hat, an einer Ingenieurschule zu studieren, oder der gar von seiner Firma selbst auf diese Möglichkeit hingewiesen und von ihr unterstützt wird, gerne ermöglichen, sich auch in anderen Bereichen des Betriebes umzutun, deren Kenntnis für sein Studium von Wichtigkeit sein wird.

Sicherlich gibt es auch positive Ausnahmen. Die erwähnten Nachteile einer Praktikantenausbildung werden dann weitgehend entfallen, wenn sie unter Aufsicht eines besonderen Praktikantenamtes der Ingenieurschule und in enger Verbindung mit dem ausbildenden Betrieb durchgeführt wird, wenn vom Praktikanten die sorgfältige Führung eines Ausbildungsbuches verlangt und so schon die Praktikantenzeit zu einer der Ingenieurschule verhafteten Ausbildungsform wird. Dieses Verfahren wird von einigen Ingenieurschulen in Verbindung mit guten Ausbildungsbetrieben durchgeführt, ist aber leider noch nicht allgemein gebräuchlich.

#### **Gute Lehrlingsausbildung entlastet die Ingenieurschule**

Nicht zufällig ist auch im Rahmen dieses Berichtes, dessen Leser die Dozenten der deutschen Ingenieurschulen sein werden, den Fragen der Lehrlingsausbildung so viel Aufmerksamkeit geschenkt: denn wenn schon die Lehre als Voraussetzung zu einem Ingenieurschul-Studium gefordert wird, dann liegt in ihrer Durchführung auch die Möglichkeit, die schwierige Arbeit des Dozenten, qualifizierte Ingenieure heranzubilden, durch Schaffung möglichst günstiger Voraussetzungen zu erleichtern. So gesehen gehört der Komplex der Lehrlingsausbildung wesentlich mit zu einer Erörterung der Bildungsinstitution der Ingenieurschule. Und gerade die Lehrlingsausbildung der Firma Telefonbau und Normalzeit verdient besondere Beachtung und das Interesse der Ingenieurschul-Dozenten, denn sie ist ohne Übertreibung als vorbildlich zu bezeichnen und verdiente, in ihrer Form und

Systematik von vielen anderen Betrieben aufgegriffen zu werden.

Es ist im Rahmen eines solchen knappen Berichtes nicht möglich, den Lehrling der Firma Telefonbau und Normalzeit in seiner Ausbildung unter Beschreibung aller Einzelheiten zu begleiten. Auf eine andeutende Beschreibung sollte auch hier – meinen wir – nicht verzichtet werden:

Schon der Auswahl der Lehrlinge wird die größte Sorgfalt gewidmet. Die Telefonbau und Normalzeit hat keinen Mangel an Bewerbern um freie Lehrstellen. Die Güte der Ausbildung hat sich im Frankfurter Raum herumgesprochen, und so sind schon jetzt auch für die Folgejahre weit mehr Bewerber vorhanden, als offene Lehrstellen zur Verfügung stehen. In einer Zeit, in der die Jahrgänge der zur Schulentlassung kommenden jungen Menschen zahlenmäßig stark absinken, ist dies sicherlich eine recht ungewöhnliche Erscheinung. Obwohl also für Telefonbau und Normalzeit durchaus die Möglichkeit zur Auswahl einer kleinen Zahl der Besten aus seiner Großzahl von Bewerbern gegeben wäre, verzichtet die Firma bewußt darauf, nur die schulisch Hervorragenden als Lehrlinge einzustellen. Wenn etwa 50 freie Lehrstellen zur Verfügung stehen, so läßt sie sich nur etwa 60, höchstensfalls 70 Bewerber vom Arbeitsamt zuweisen, das heißt aber doch, daß die Lehrlingsausbildung der Telefonbau und Normalzeit auf durchaus normalen Voraussetzungen fußt und gerade deshalb Anregungen auch für andere Betriebe zu geben vermag.

Die Bewerber werden zunächst einer psychotechnischen und ärztlichen Eignungsuntersuchung unterzogen, die auch eine Überprüfung der schulischen Bildung einschließt: die Lehrer der Bewerber werden konsultiert und auch die Schulhefte in den Kreis der Erwägungen einbezogen. Im Anschluß an diese erste Testung der Bewerber, die der Ausbildungsleiter der Firma alle in einem nicht zu knapp gehaltenen persönlichen Gespräch kennengelernt hat, wird eine Elternbesprechung angesetzt. Das Kennenlernen des Elternpaares, die Erfassung des häuslichen Milieus, sei unentbehrlich für die Beurteilung der Persönlichkeit des jungen Menschen. Ist die Entscheidung positiv ausgefallen, so wird unmittelbar im Anschluß an die Elternbesprechung der Lehrvertrag ausgefertigt und unterzeichnet.

Nach jedem Lehrjahr finden Prüfungen statt, die genau nach dem Muster der Facharbeiterprüfungen bei den Industrie- und Handelskammern aufgezogen sind. Diese Zwischenprüfungen dienen einmal dazu, den Leistungsstand des einzelnen Lehrlings genau zu erfassen und Vergleiche zu

ermöglichen; sie sollen auch die Arbeitsergebnisse kontrollieren, Hinweise für den weiteren Gang der Ausbildung geben und zeigen, wo noch Lücken zu füllen sind. Zum anderen aber nehmen sie dem Prüfling jede Examensangst, helfen ihm, frei von irgendwelchen psychischen Hemmungen sich in der Facharbeiterprüfung allein auf die Lösung der gestellten Aufgaben konzentrieren zu können.

Die enge Zusammenarbeit aller für das Werden des jungen Menschen Verantwortlichen, die schon bei der Lehrlingsauswahl kennzeichnend war, bleibt auch weiterhin bestimmend für den Gang der Ausbildung: Nach allen Zwischenprüfungen wiederholen sich die Elternbesprechungen; und nicht die Eltern allein sind mit ihren Söhnen anwesend, sondern auch die Berufsschullehrer der Jungen und die Ausbilder des Betriebes. So lernt jedes Elternpaar alle „Miterzieher“ kennen und nicht zuletzt auch die Arbeitsstätte seines Jungen im Betrieb: eine Tatsache, die für die Einheitlichkeit des Bildungsweges eines jungen Menschen von gar nicht zu überschätzender Bedeutung ist.

Vom ersten Tage an arbeiten die Lehrlinge in ihrer Lehrlingswerkstatt produktiv. In der ersten Zeit ihrer Ausbildung sind sie ausschließlich damit beschäftigt, ihre eigenen Werkzeuge herzustellen, die ihnen nach Fertigstellung des kompletten Satzes das Werk schenkt. Es läßt sich denken, daß Eifer und Freude an der Arbeit dadurch besonders geweckt werden. Außerdem spürt der Lehrling sofort ohne Zurechtweisung und Schelten jede Unkorrektheit und Unsauberkeit seiner Arbeit. Er erhält die Originalzeichnung seines Werkzeuges und muß sie in sein Arbeitsheft übertragen. Hat er diese Übertragung nicht korrekt ausgeführt, so wird auch das Werkzeug nicht die funktions-tüchtige Form erhalten. Und da er mit diesen seinen Werkzeugen seine Arbeiten zu leisten hat, wird er aufs eindringlichste zur Korrektheit und



Sauberkeit des Arbeitens angehalten, zu Eigenschaften, auf die es gerade bei der Arbeit in der Fernmeldetechnik ganz besonders ankommt. Nun sind ja die Lehrlinge der Telefonbau und Normalzeit nicht allein im Frankfurter Stammhaus beheimatet. Sie haben ihre Arbeitsstätte ebenso in der weitverzweigten Organisation der Firma, in den über das ganze Bundesgebiet verstreuten Verwaltungsbezirken, technischen Büros und Revisionsstellen. Aber auch dort erfolgt ihre Ausbildung nach dem gleichen System, untersteht dem zentralen Ausbildungsleiter der Firma, der laufend diese Ausbildungsstätten besucht und auch hier jeden einzelnen Lehrling selbst auswählt und genau kennt. Ein großer Teil dieser Lehrlinge, die nicht im Frankfurter Stammhaus beheimatet sind, wird nach Ablauf des dritten Lehrjahres zu halbjährlichen Sonderkursen nach Frankfurt geholt und durchwandert dort die wesentlichsten Abteilungen der Fertigung. Während dieser Sonderkurse werden sie nicht etwa in einem Lehrlingsheim untergebracht, sondern sie erhalten Frankfurter Pflegeeltern, die der Firma seit Jahren vertraut sind. Sorgfältig werden jeweils die Personalbogen durchgesehen, um dem Lehrling auch während dieser Frankfurter Zeit eine Pflegeheimat zu geben, die seinem häuslichen Milieu entspricht. Diese Beschreibungen können natürlich nur Andeutungen sein. Man muß schon den frischen aufgeschlossenen Geist erlebt haben, der die jungen Menschen in der Lehrlingswerkstatt beseelt, ihr Arbeiten beobachtet haben, um zu begreifen, was auf diesem Gebiete in der Firma Telefonbau und Normalzeit geleistet wird. Solche Ergebnisse lassen sich natürlich nur erzielen, wenn die Ausbilder nicht nur Fachleute, sondern mit Leib und Seele Pädagogen sind, denn in der fachlichen Ausbildung erschöpft sich nicht die Anleitung der Lehrlinge, auch menschlich werden sie betreut.



Der Ausbildungsleiter beobachtet die jungen Leute genau, holt sie auch einmal zu sich in seine Wohnung zu einem vertraulichen Gespräch, wenn er bemerkt zu haben glaubt, daß ihnen in ihrem Wachstum und Werden Hemmnisse und Schwierigkeiten begegnet sind. Auch die Erziehung zum „guten Benehmen“ ist ein Teil des Ausbildungsplanes (übrigens gerade in dieser Firma kein unwichtiger, denn bei der Wartung der von der Firma erstellten fernmeldetechnischen Anlagen hat der Monteur und Facharbeiter immer wieder mit den Kunden zu tun, und sein Auftreten ist die Visitenkarte der Firma).

Es ergibt sich aus dem vorher Gesagten, daß die Firma alles tut, um das berufliche Werden ihrer Lehrlinge zu fördern. Und so erklärt sich auch die große Zahl der Lehrlinge, die später auf Anregung und mit finanzieller Unterstützung durch die Firma ein Studium an einer Ingenieurschule aufnehmen. Für diese Ausbildung hatten die Herren nun einen besonderen Wunsch, der nicht nur von der Firma Telefonbau und Normalzeit, sondern ebenso nachdrücklich von anderen Firmen des gleichen Industriezweiges vertreten wird. Es ist dies das Verlangen nach Einrichtung einer Fachrichtung Fernmeldetechnik.

### Fachrichtung Fernmeldetechnik

Dieser Wunsch sei von in Frage kommenden Firmen sorgfältig erwogen worden. Man sei sich durchaus darüber klar, daß bei einem Übernehmen von Forderungen nach Einrichtung neuer Lehrfächer oder Fachrichtungen Gefahr bestünde, die Ingenieurschule noch mehr zu belasten, als es ohnehin der Fall ist. Das Gebiet der Fernmeldetechnik sei aber so angewachsen und zudem in einer so stürmischen Entwicklung begriffen, daß ohne eine gesonderte Fachrichtung für dieses weite Feld der Technik auf die Dauer nicht auszukommen sei.

Auch wolle man keineswegs einem Spezialistentum Vorschub leisten, und die Forderung nach einer solchen Fachrichtung widerspreche nicht der erwünschten Breitenausbildung, die die Grundlagen des technischen Wissens betone: denn ein Ingenieur der zu schaffenden Fachrichtung Fernmeldetechnik könne keineswegs als Spezialist im Sinne enger Beschränkung angesprochen werden. Vielmehr sichere ihn gerade die Fähigkeit, sich in der Fertigung und Wartung aller Fernmeldegeräte zurechtfinden zu können (und dies muß das Ausbildungsziel der neuen Fachrichtung sein), vor der Gefahr, etwa „Spezialist“ für Feuermelder zu werden. Vom Zentralthema der Fernmeldetechnik aus-

gehend, müßten in der neuen Fachrichtung auch die Randgebiete, die in sie hineinragen, schulisch behandelt werden. Ein Kennenlernen der Nachbargebiete muß vermittelt werden, das es gestattet, sich mit den Fachleuten dieser verwandten Gebiete zu unterhalten und zu gemeinsamer Arbeit zusammenzufinden. Gerade die Bereiche der Hochfrequenztechnik, der Elektronik, der Meß- und Regeltechnik (die alle für die Fernmeldetechnik von Bedeutung sind) erleben gegenwärtig eine so stürmische Entwicklung, ja revolutionäre Umgestaltung, daß in diesen Zweigen der Technik neue Begriffskategorien verwandt werden müssen, deren Einarbeitung auch eine besondere schulische Form bedingt.

Der Lehrplan einer solchen Fachrichtung „Fernmeldetechnik“ müßte mit Sorgfalt gestaltet werden, und dies sollte tunlichst im Zusammenwirken der Dozenten mit leitenden Herren der interessierten Industrien geschehen. Bei solcher gegenseitigen Einflußnahme sei weniger die Gefahr gegeben (die von Dozenten oft gesehen werde), daß weitere neue Fächer gefordert würden, man könne vielmehr Dinge ausscheiden, um Platz für die Grundlagen zu schaffen. So sei z. B. eine eingehende Behandlung der Reibungselektrizität oder der Hochofenprozesse über eine klarlegende Erwähnung hinaus für diese Fachrichtung nicht erforderlich.

Hauptforderung bleibe jedenfalls, daß der Lehrplan nicht erstarre, sondern elastisch bleibe und sich den wechselnden Forderungen der Zeit anpassen könne. Und dies wiederum sei – um es zu wiederholen – nur in einem engen und ständigen Kontakt von Dozenten und leitenden Technikern der Industrien möglich. Hier wurde auf das nachahmenswerte Beispiel erwiesen, das eine Zeitlang die staatliche Verwaltung der Berufsschule gab, indem sie es den Berufsschullehrern ermöglichte, ja sogar von ihnen verlangte, alle zwei Jahre für ein Vierteljahr in die Praxis zu gehen.

Dies soll noch einmal wiederholt werden: Die Forderung nach einer Breitenausbildung, die das Grundsätzliche betont, bleibt bestehen, aber die neu gewonnenen Erkenntnisse, Begriffskategorien der Fernmeldetechnik und der ihr verwandten Gebiete bedingen ihre Behandlung in einem besonderen in sich geschlossenen Ausbildungsweg.

### **Bedeutung der Allgemeinbildung**

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß in diesen Gesprächen, die wir bei der Telefonbau und Normalzeit führten, wieder nachdrücklich auf die Bedeutung einer fundierten Allgemeinbildung hingewiesen wurde, die gefördert werden könne durch

eine erhöhte Bewertung des mündlichen Vortrages und auch durch die Vermittlung von Fremdsprachen. Man wolle keineswegs die Ingenieurschule nun noch zusätzlich damit belasten und den Einbau fremdsprachlichen Unterrichtes in die Reihe obligatorisch zu lehrender Fächer fordern. Man solle aber doch die Studierenden darauf hinweisen, wie förderlich für die berufliche Entwicklung die Kenntnis von Fremdsprachen ist. Gelegenheiten, sie sich anzueignen, sind ja heute fast allenthalben gegeben.

Nach dem Englischen sei besonders das Spanische von einer Bedeutung, die man erst recht erkennt, wenn man bedenkt, daß sich unser gesamtes wirtschaftliches Leben auf den Austausch im weiten offenen Raume der westlichen Welt gründet. So pflegt z. B. die Firma Telefonbau und Normalzeit engen Kontakt zu ihren Kunden in Süd-, Mittel- und Nordamerika, in Indien, in Italien, in ganz Skandinavien (um nur die wichtigsten Wirtschaftsräume aufzuzählen, in die Telefonbau und Normalzeit Anlagen liefert und installiert).

Bei einer solchen Betätigung spielen naturgemäß auch Übersetzungsarbeiten eine große Rolle. Dringend sucht die Industrie Ingenieure, die sprachlich geschult sind, denn technische Übersetzungen können, das zeigt die allgemeine Erfahrung, nicht von Handelsdolmetschern bewältigt werden, weil ihnen die technische Fundierung fehlt. Hinzu kommt noch die Tatsache, daß in der Zeit einer international gewordenen Technik es erforderlich ist, daß der Ingenieur sich mit der Fachliteratur auch fremder Sprachen auseinandersetzen kann, wenn er seine Entwicklungsaufgaben meistern will. Eine Industrie, die sich heute in ihrem Lande abkapseln wollte, wäre zum Tode verurteilt. Brücke aber zur Welt sind die Sprachen. Ingenieurarbeit und Sprachkenntnisse gehören daher untrennbar zusammen.



## Das Telefon, seine Erfindung und Verbesserung

von Franz Maria Feldhaus

DK 621.395.6 : 62 (091)

Fortsetzung:

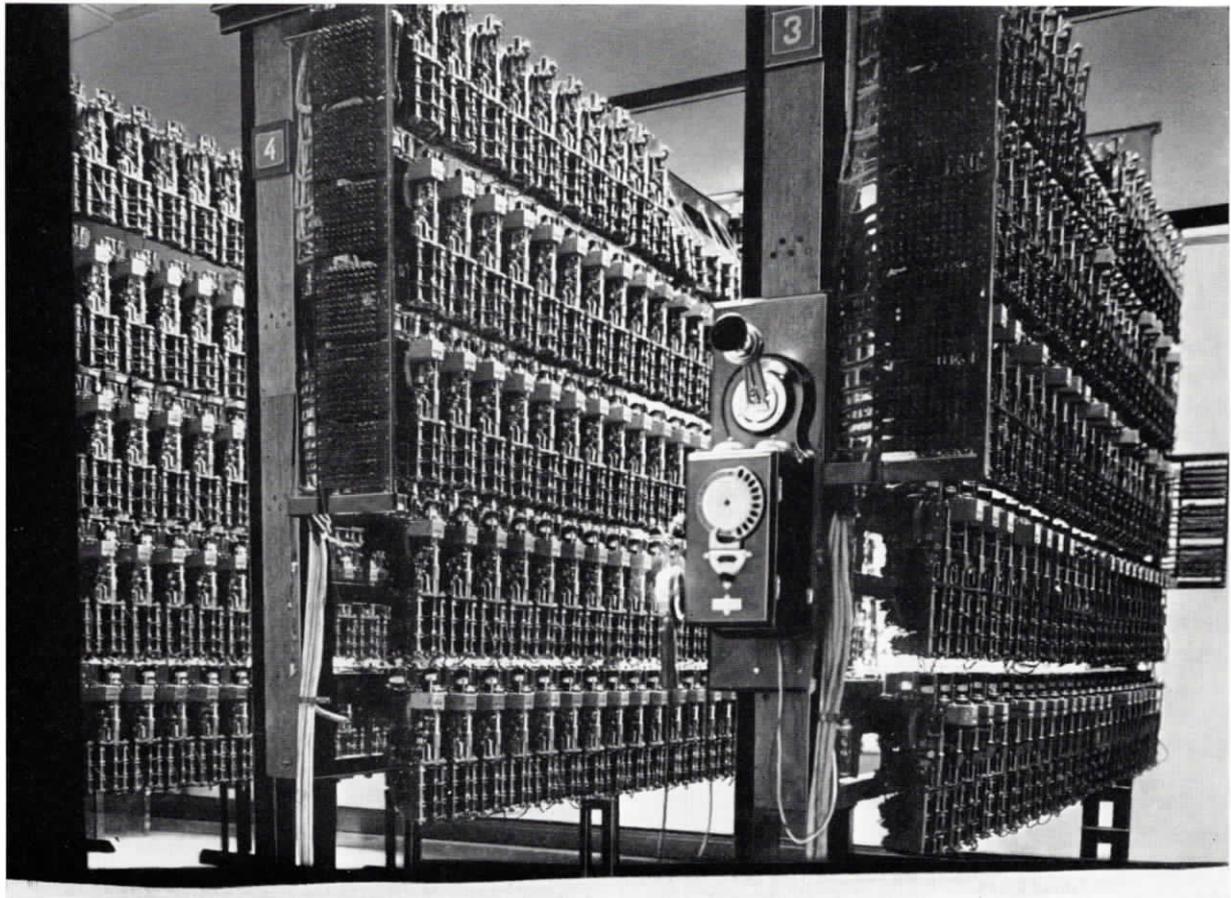
Bereits im Jahre 1906 war die Entwicklung der Fernsprechämter in den Städten, vor allem in den Großstädten, weit fortgeschritten. Dagegen blieb die Entwicklung auf dem Lande weit zurück, vor allem deshalb, weil – entsprechend den größeren Aufwendungen der Reichspost – der Teilnehmer auf dem Lande nach der damaligen Gebührenordnung mit weit höheren Kosten belastet wurde als der Anschlußinhaber in der Stadt.

Wie sehr dieser Umstand als Benachteiligung empfunden wurde, zeigt ein 1906 im Deutschen Landwirtschaftsrat eingebrachter Antrag, der die gebührende Gleichstellung von Stadt- und Landbevölkerung anstrebt. In der Begründung des Antrages – die am Ende der letzten Fortsetzung

dieser Artikelserie wiedergegeben wurde – wird besonders darauf hingewiesen, „daß auf dem Lande das Bedürfnis für den telefonischen Verkehr in stärkerem Maße vorhanden ist“.

Dieser Antrag enthält auch noch ein weiteres interessantes Argument, das verdeutlicht, welche wirtschaftliche Bedeutung dem Fernsprechverkehr bereits zu Beginn unseres Jahrhunderts beigemessen wurde: „Je länger die Fernsprecheinrichtungen bestehen, desto klarer tritt es hervor, daß die mit Fernsprechanlagen ausgerüsteten Plätze im wirtschaftlichen Wettbewerb einen wesentlichen Vorsprung vor Orten besitzen, deren Einwohner an das allgemeine Fernsprechnet nicht angeschlossen sind. Die Beschränkung des Fernsprechers auf eine gewisse Zahl von großen und mittleren Orten würde auf die Dauer das Geschäft in diesen konzentrieren.“

Wirtschaftliche Notwendigkeiten und technische Fortentwicklung bestimmten gleichermaßen die schnelle Ausweitung des Fernsprechverkehrs in der Folgezeit, die besonders begünstigt wurde durch die Einführung der automatischen Telefonie – 1908



Das erste deutsche Fernsprech-Wählamt wurde im Jahre 1908 in Hildesheim errichtet

So beurteilen Besucher der ständigen Schau formschöner Industrieerzeugnisse  
**INDUSTRIEFORM**  
 in Villa Hügel, Essen,



unseren

## FERNSPRECH-TISCHAPPARAT MODELL E

„Das Telefon hat eine schöne Form! Dieser Apparat in Weiß wäre eine vollkommene Sache!“

„Dieser Telefonapparat könnte mir gefallen.“

„Für besonders gut halte ich diesen Apparat. Er hat so etwas an sich, was andere nicht haben, z. B. schon, wenn man den Hörer herausnimmt.“

„Meine Meinung ist, daß dieser Tischapparat in der Form netter und praktischer ist.“

„Diese Form ist gut durchdacht. Der Hörer liegt gut auf.“

„Für hohe und höchste Ansprüche ist diese ausgezeichnete Form eines Telefons.“

„Der Fernsprechtischapparat hat ja eine geradezu ausgefallene Form. Wunderbar! In Weiß könnte ich mir den Apparat auch nett vorstellen.“

„Diese Form finde ich einfach herrlich. Der Apparat nimmt nicht viel Platz weg und ist meiner Ansicht nach praktisch. Der Hörer hat z. B. eine gute Lage auf dieser flachen Gabel. Hierbei kann es nicht so leicht passieren, daß der Hörer abrutscht oder nicht richtig aufgelegt wird.“

wurde in Hildesheim das erste Selbstanschlußamt Europas in Betrieb genommen.

Bezeichnend für die Bedeutung, welche die Telefonie inzwischen erlangt hatte, ist auch die nicht abreißende Kette der Erfindungen und Entwicklungen, die – wenn sie auch bei weitem nicht alle für die Praxis des Fernsprechverkehrs von Bedeutung wurden – doch interessante Lösungen zeigen und oftmals, auf mancherlei Neben- und Seitenwegen, benachbarten technischen Gebieten wertvolle Impulse gaben.

Hermann Theodor Simon, Physiker an der Universität Göttingen, machte im Jahre 1909 darauf aufmerksam, daß eine senkrecht in den Kraftfluß eines Magneten gestellte Stromspule als Telefonapparat verwendet werden könne. Über ein Hartgummirähmchen wird emaillierter Kupferdraht von ca. 0,1 mm  $\phi$  so aufgewickelt, daß die Drähte in ihrer Gesamtheit eine Membrane bilden, welche im Unterschied zu der trägen Masse der Eisenmembrane eine wesentlich klarere, reinere und störungsfreiere Widergabe ermöglicht. Bedeutung erlangte dieser Apparat von Simon, dessen Original sich im Institut für angewandte Elektrizität in Göttingen befindet, zunächst nicht, doch wurde

er später zur Grundlage für das Bandmikrofon und den Bandlautsprecher, die 1925 von E. Gerlach und W. Schottky entwickelt wurden. Sie verwenden an Stelle einer Spule im Magnetfeld einen einzelnen Stromleiter, ein Band aus Aluminiumlegierung, welches querverrifelt ausgebildet ist. Die wellblechartige Querriffelung des Bandes hat den Zweck, seine Quersteifigkeit zu erhöhen, die rücktreibenden Kräfte zu schwächen und die Eigenschwingungszahl unter die Grenze der Hörbarkeit zu verlegen.

In diesem Abriss über die Geschichte des Telefons ist schon erwähnt worden, daß man bereits im Jahre 1880 den Versuch gemacht hatte, die Wärme als Vermittler zwischen akustischer und elektrischer Energie zu benutzen. Im Jahre 1917 kam das erste praktisch brauchbare Thermotelefon von H. Arnold und J. Crandell auf. Trotz Anwendung aller Mittel bleibt aber der Nutzeffekt und damit die Lautstärke des Thermofones weit hinter der eines normalen Telefons zurück und seine Verwendung war – neben seiner Benutzung als Tonnormal – nur dort von Interesse, wo auf Schallreinheit besonders großer Wert gelegt wurde.

(Fortsetzung folgt)

## POSTALIA-Frankiermaschinen und POSTALIA-Stempelmaschinen

von B. v. Skadowsky und R. Spreer

DK 656.835.33 : 656.827

Rationalisierung und Mechanisierung, die bisher vielfach vor den Türen der Büros und Verwaltungen Halt gemacht haben, sind gerade gegenwärtig auch in diesem Bereich in schnellem Vordringen begriffen. Es erscheint in diesem Zusammenhang wertvoll und wichtig, darauf hinzuweisen, daß Telefonbau und Normalzeit neben ihren sonstigen Erzeugnissen auch Büromaschinen herstellt:

die POSTALIA-Frankiermaschinen und  
die POSTALIA-Spezialstempelmaschinen.

Diese TuN-Erzeugnisse werden durch die Tochtergesellschaft der Telefonbau und Normalzeit, die Freistempler Gesellschaft m. b. H., Frankfurt am Main, vertrieben. In Zehntausenden von Exemplaren sind sie in aller Welt verbreitet und werben mit ihrem charakteristischen Rhombus „TuN-POSTALIA“ für ihre Herstellerfirma.



Bild 1 Abdrucke von POSTALIA-Frankiermaschinen

## POSTALIA-Frankiermaschinen

Frankiermaschinen sind als wertzeichendruckende Maschinen besonderen Bedingungen und einer Zulassungspflicht der Postverwaltung unterworfen. Außer in Deutschland ist die POSTALIA-Frankiermaschine bisher schon von den Postverwaltungen 25 weiterer Staaten nach strengen Maßstäben überprüft und zugelassen worden.

Im Jahre 1920 hat der Weltpostverein die Verwendung von Freistemplern an Stelle von Briefmarken international zugelassen und damit sowohl den Postkunden wie auch den staatlichen Postverwaltungen die Möglichkeit gegeben, die Vorteile dieser Geräte voll zu nutzen.

Frankiermaschinen beschleunigen nicht nur den Postausgang im Hause, sondern auch die Abfertigung auf dem Postamt, da die freigestempelten Postsendungen nicht mehr durch die Entwertungsmaschine laufen müssen.

Sie machen aber auch den Einkauf und die Bevorratung von Briefmarken verschiedenster Werte und deren ständige Abrechnung, Kontrolle und Ergänzung überflüssig.

Auch das Führen und Überwachen der Portokassenbuchhaltung entfällt.

Ferner ersparen Frankiermaschinen den Firmenaufdruck auf dem Kuvert, da sie in ihrem Stempel Namen und Zeichen des Absenders enthalten und durch diesen Aufdruck für ihn auf allen Postsendungen im In- und Ausland werben.

Die ersten Frankiermaschinen auf dem Weltmarkt und in Deutschland wurden aus der Registrierkasse entwickelt und arbeiten bis heute nach dem sogenannten Wertkartensystem. Da sie stationär sind, wird von der Post gegen Zahlung des entsprechenden Betrages eine Wertkarte zur Verfügung gestellt, die in die Maschine eingelegt wird und ihren Betrieb bis zum Verbrauch des Wertkartenbetrages ermöglicht. Nach Abdruck des Zählerstandes muß die gebrauchte Wertkarte zur Kontrolle wieder bei der Post abgeliefert werden. Die POSTALIA weicht sowohl im Prinzip als auch in ihrer Konstruktion wesentlich von allen bis dahin üblichen Frankiermaschinen-Modellen ab. Ihre ersten Vorläufer, die Komusina und der Freimarkenstempler wurden schon vor etwa 30 Jahren hergestellt und sind zum Teil sogar noch heute in Benutzung.

Die POSTALIA-Frankiermaschine selbst wurde 1938 konstruiert, konnte aber durch kriegsbedingte mehrfache Zerstörung der Produktionseinrichtungen und Materialschwierigkeiten erst nach dem Kriege zu ihrer heutigen technischen Reife weiterentwickelt werden.

Die Erfahrungen neuzeitlicher Technik und die Anforderungen des modernen Bürobetriebes bestimmten ihre Gestaltung. Bemerkenswerte konstruktive Überlegungen, äußerste Präzision in Fertigung und Montage und die Verwendung von hochwertigem Material haben es ermöglicht, die POSTALIA trotz optimaler Leistung und Zuverlässigkeit zu einer handlichen, transportablen Maschine zu entwickeln, die nur wenig mehr als 2 kg wiegt.

Für den Einsatz im modernen Bürobetrieb haben sich folgende Konstruktionsmerkmale der POSTALIA als besonders vorteilhaft erwiesen:

1. Die POSTALIA konnte als transportable Maschine zum modernen Vorgabesystem übergehen, d. h., der (bargeldlos) bei der Post eingezahlte Vorgabebetrag kann ohne Umweg über die Wertkarte direkt postamtlich in die Frankiermaschine eingestellt werden. Diese wird verplombt und ist dann von außen nicht

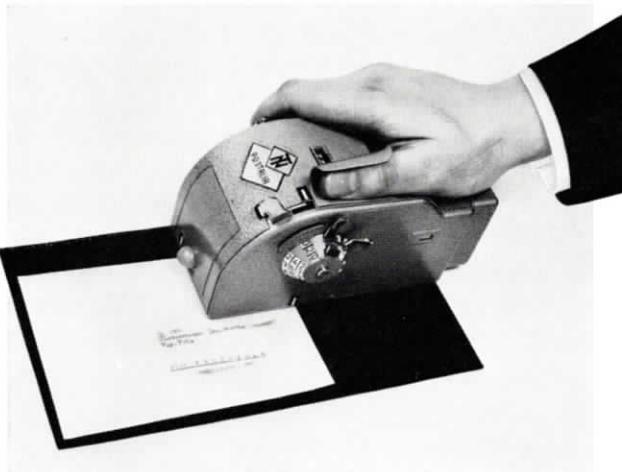


Bild 2 POSTALIA-Frankiermaschine D 2

mehr beeinflussbar. Der vorausgezahlte Betrag kann nur noch durch Frankieren verbraucht werden. Jeder Umgang mit Bargeld und nahezu jede Verlust- und Betrugsmöglichkeit sind damit ausgeschaltet. Auch regelmäßige Kontrollen der

POSTALIA-Frankiermaschinen durch Postbeamte in den Räumen des Benutzers sind nicht mehr notwendig.

Das Vorgabewerk hat eine Kapazität von DM 1500,-. Bis zu diesem Betrag können Vorgabebeträge in vollen 100-Mark-Beträgen wahlweise und in beliebiger Höhe erfolgen. Noch in der Maschine vorhandene Vorgabebeträge können jederzeit bis zur vollen Kapazität ergänzt werden. Großverbraucher können die Vorgabekapazität auf Antrag bis zu DM 15 000,- erhöhen lassen. Eines der fünf Zählwerke und besondere Anzeigevorrichtungen geben dem Bedienenden jederzeit Übersicht über den in der Maschine noch vorhandenen Betrag, wodurch verhindert wird, daß der Portovorrat während der Arbeit plötzlich erschöpft ist.

2. Die Handlichkeit der POSTALIA ermöglicht es, die Postsendungen an jeder beliebigen Stelle zu frankieren. Postsendungen jeder Stärke, also auch Päckchen, können ohne Verwendung von Aufklebern und ohne Verwechslungsmöglichkeit direkt frankiert werden. Mit dem Stempelabdruck erscheint außer dem Gebührenwert der Ortsstempel mit der Angabe des zuständigen Postamtes und des Datums; gleichzeitig wird mit einem Werbestempel der Benutzer der Maschine kenntlich gemacht, so daß außer dem Wegfall der sonst üblichen Druckkosten für die Firmenbezeichnung auf dem Briefumschlag sich ein weiterer Gewinn durch eine kostenlose beachtliche Werbewirkung des Stempelabdruckes ergibt.

3. Die POSTALIA ist so konstruiert, daß eine Beeinflussung von außen so gut wie ausgeschlossen ist. Fünf Zählwerke und Anzeigevorrichtungen geben jederzeit genaue Übersicht und Kontrollmöglichkeit:

Der **Stückzähler** registriert fortlaufend die Anzahl der gestempelten Postsendungen.

Der **Gebührenzähler** addiert alle verbrauchten Portowerte und weist den Gesamtverbrauch aus. Im **Kontrollzähler** erscheint die Gesamtsumme aller bisher bei der Post geleisteten Einzahlungen.

Im **Portobestandsanzeiger** wird der noch verfügbare Portobetrag in 100-DM-Einheiten angezeigt, während

im **Vorgabeanzeiger** die Höhe des zuletzt eingezahlten Betrages ausgewiesen wird. Diese Zählwerke und Anzeigevorrichtungen machen die gesamte Portokassenführung überflüssig. Die Gebühreneinstellung ist einfach und sehr übersichtlich. Es können bei der dreistelligen POSTALIA Gebührenwerte von 1 Pf bis 9,99 DM, bei der vierstelligen Ausführung von 1 Pf bis 99,99 DM eingestellt werden.

4. Außerdem besitzt die POSTALIA eine automatische Farbgebung, deren Einfärbung denkbar einfach und sauber ist und für mehrere Tausend Stempelungen ausreicht.

Ein besonderer Vorzug der POSTALIA sind deren Kombinationsmöglichkeiten. Bei der Konstruktion der Handmaschine wurde bereits das moderne Baukasten-System berücksichtigt. Durch einen Griff kann man die Handmaschine POSTALIA

1. in einen Hebelantrieb mit Briefschließeinrichtung einsetzen und hierdurch das Frankieren und Verschließen der Briefe mit einem Hebelzug ermöglichen,



Bild 3 POSTALIA-Frankiermaschine mit Briefschließeinrichtung und Hebelantrieb

2. in einen elektrischen Antrieb einordnen und ebenso leicht wieder entnehmen.

Gerade die elektrische POSTALIA-Frankiermaschine gewinnt für die Rationalisierung in Büro und Verwaltung besondere Bedeutung. Je größer der tägliche Postanfall und je stärker die

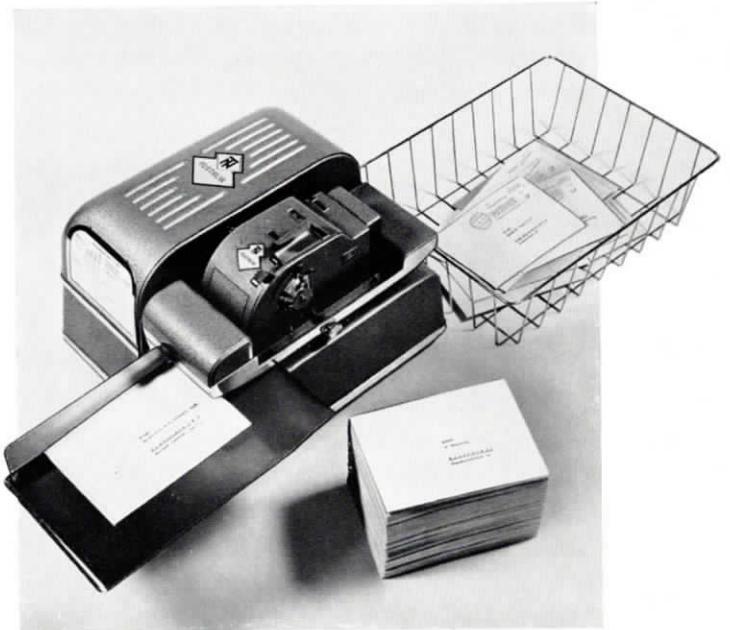


Bild 4 POSTALIA-Frankiermaschine mit elektr. Antrieb

Beanspruchung, um so mehr, fallen die Vorteile dieser Maschine für alle Großverbraucher ins Gewicht.

Ihre konkurrenzlose Geschwindigkeit von etwa 6000 Stempelungen pro Stunde ermöglicht die schnelle Abfertigung selbst größter Postmengen. Die Vorgabekapazität von DM 1500,- bzw. DM 15 000,- vermindert den Verkehr mit der Post auf ein Minimum und schließt alle Risiken weitgehend aus.

Die einfache und klare Konstruktion sowie sorgfältige Herstellung und Verwendung ausgewählter Materials macht die elektrische POSTALIA auch für jahrelange stärkste Beanspruchung geeignet. Ihre geringen Abmessungen und der geräuscharme, rundfunk- und fernsehentstörte Spezialmotor und ihr gefälliges Aussehen entsprechen den modernsten Erfordernissen der Bürotechnik.

**POSTALIA-Spezialstempelmaschinen**

Anregungen aus Bankkreisen und Behörden folgend, wurde die Konstruktion von Spezialstempelmaschinen aufgenommen. Grundlage dieser Entwicklung war das Modell der Frankiermaschine. Bei vielen Geldinstituten, Behörden oder auch in der Industrie fallen täglich bisher manuell durchgeführte Stempelarbeiten an, die außer einer hohen Belastung des Personals oft mit erheblich störendem Lärm verbunden sind. Die neuen elektrischen Stempelmaschinen beseitigen solche Nachteile. Schon werden an vielen Stellen täglich mehrere 10 000 Belege, Schecks, Überweisungen, Coupons usw. maschinell gestempelt, entwertet, kontrolliert und gezählt.

Die **Scheckstempelmaschine** enthält einen nullstellbaren Numerateur, der laufend sechsstellige Nummern sowie Datum und Bankbezeichnung auf die Schecks druckt. Wie bei einer Paginiermaschine können die Zahlen auch bei mehreren Anlagen oder für das Bordereau bis zu fünfmal wiederholt werden. Nach Erreichen der vorher eingestellten Wiederholungen einer gleichen Nummer schaltet die Maschine selbsttätig auf die nächste Nummer weiter, um diese dann nur einmal zu drucken. Die Maschine stempelt bis zu 6000 Formulare pro Stunde und bedeutet gegenüber der Handstempelung eine erhebliche Erleichterung und Beschleunigung des Arbeitsablaufes.

Die **Girokontrollstempelmaschine** wird zum Stempeln der Giroüberweisungen der Sparkassen und Banken mit dem vorgeschriebenen Girokontrollstempel gebaut. Der Stempelabdruck der Girokontrollstempelmaschine zeigt außer dem bekannten Spargirozeichen die Nummer der betreffenden Sparkasse und hat neben dem Datum zwei einstellbare Buchstabenreihen. Diese wechseln nach einem bestimmten Code und werden jeweils neu eingestellt. Auch hier beträgt die Stempelleistung, wie bei allen elektrischen POSTALIA-Geräten, bis zu 6000 Drucke pro Stunde. Bei Banken kann der Kontrollstempel mit einer auswechselbaren Kontrolleiste versehen werden.

Der **Couponstempler** hat die Aufgabe, die Zins- und Dividendenscheine in den Kreditinstituten rationell zu bearbeiten, zu zählen und zu kontrollieren. Eine Einstellmöglichkeit wie bei der Frankiermaschine ermöglicht es, Namen, Nummern, Buch-

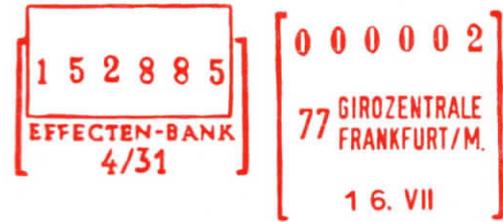


Bild 5 Abdrucke der POSTALIA-Scheckstempelmaschine

staben oder symbolische Kennzeichen in der Maschine einzustellen und diese auf den zu entwertenden Coupon aufzudrucken. Ein voreinstellbarer auf Null rücklaufender Subtraktionszähler im elektrischen Antrieb, der die Abbündelung der zu entwertenden Coupons in zu bestimmenden Mengen ermöglicht, sowie eine Abschaltautomatik, wenn die Nullstellung des Subtraktionszählers erreicht ist, sind die besonderen Merkmale des elektrischen Antriebes dieser Spezialmaschine.

Die verschiedenen Spezialmaschinen lassen sich auch für andere Stempelarbeiten abwandeln. Man kann sie verwenden zum Numerieren von Belegen, Anbringen von Bezahlt- oder Gebuchstempeln mit Datumsangabe, für Entwertungsstempel oder auch als Eingangsstempel für Briefe oder Formulare. Das bereits erwähnte Baukastensystem ermöglicht das Auswechseln des jeweiligen Handeinsatzes im elektrischen Antrieb (ausgenommen Couponstempler), so daß die Maschine je nach Bedarf als Scheck-, Gebucht-, Eingangs- oder Belegstempler verwendet werden kann. Selbstverständlich kann ebenso die Frankiermaschine POSTALIA als Handgerät in den gleichen elektrischen Antrieb einge-



Bild 6 Abdrucke der POSTALIA-Girokontrollstempelmaschine

setzt werden, so daß am Spätnachmittag mit der gleichen Kombination die ausgehende Post bearbeitet wird.

Konsequent wurde hier ein Teil zum anderen passend, unter Verwendung möglichst vieler gleicher Baugruppen konstruiert und hierdurch eine außergewöhnlich vielseitige und doch preiswerte Maschine geschaffen.

Finanzamt Frankfurt (Main) Hamburger Allee	
Eing:- 24. 1. 57	
Tgb.Nr.	Anl.

**GEBUCHT**

10 X 57



Briefmarken verwaltet, aufgeklebt und entwertet werden müssen. Die hier liegenden Möglichkeiten einer Arbeitsvereinfachung und der damit verbundenen Einsparung wurden von den Behörden bald erkannt, so daß heute bereits eine ganze Reihe der POSTALIA-Gebührenstempelmaschinen im Einsatz steht. Bei entsprechender Klischeegestaltung wird von dieser Maschine der Gebührenwert, das Datum und – durch einen unbeeinflussbaren Numerateur – die entsprechende Nummer abgedruckt. Der weitere Text des Klischees gibt in den meisten Fällen einen Hinweis auf die benutzende Behörde bzw. deren Unterabteilung. Außer den erheblichen Einsparungen an Arbeitszeit gegenüber dem bisherigen Verfahren, erhöht die Maschine die Kassensicherheit und erleichtert Kassenprüfungen, da jederzeit der vereinnahmte Gesamtbetrag abgelesen werden kann.

Bild 7  
Abdrucke von POSTALIA-Spezialstempelmaschinen

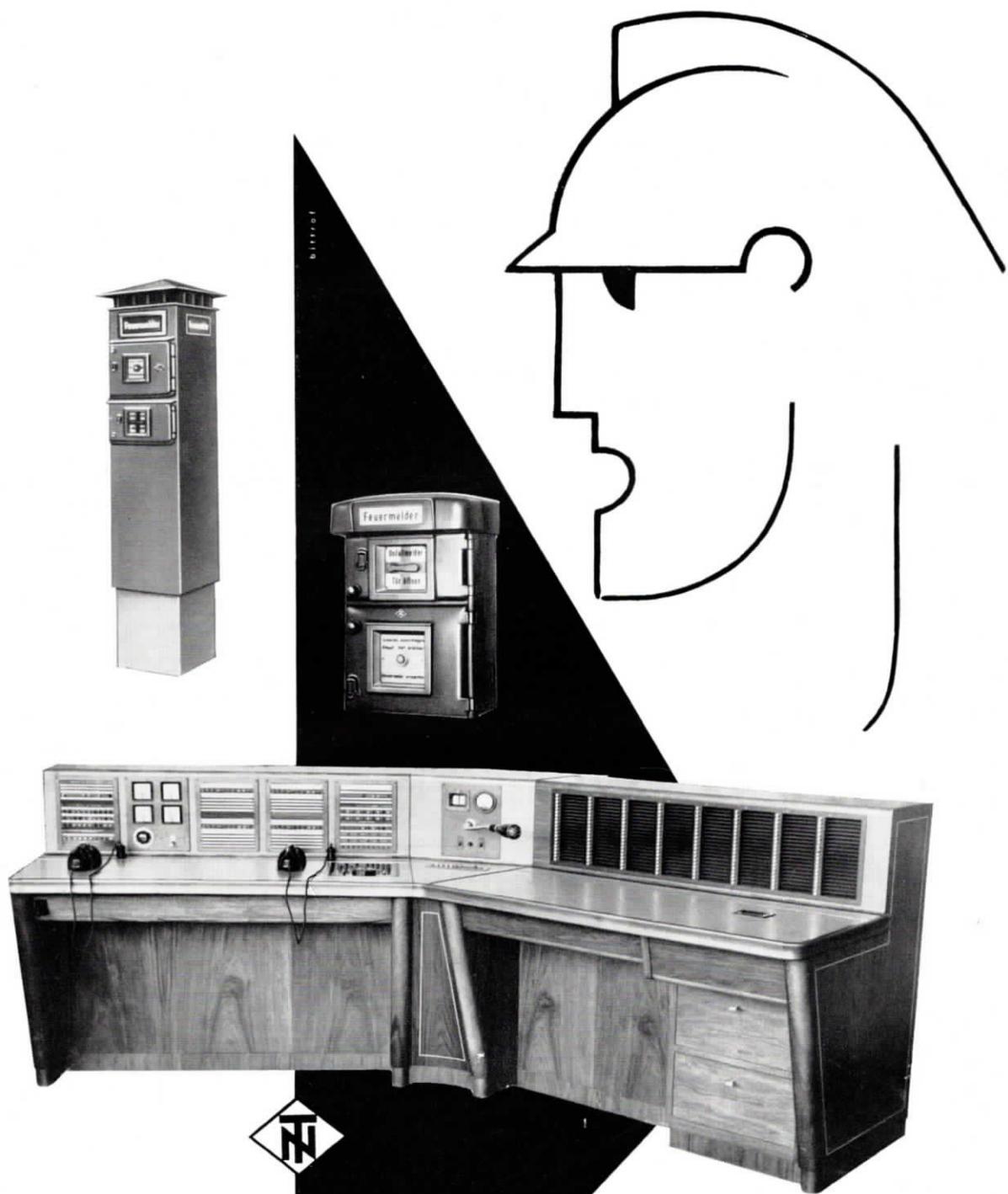
### Gebührenstempelmaschinen

Bei vielen Behörden werden Kostenmarken verwendet, die unter den gleichen Bedingungen wie



0 0 6 8 5  
Bezahlt  
am 15. 1. 57 DM 00,00  
A Stadt Dortmund  
- 32/1 -

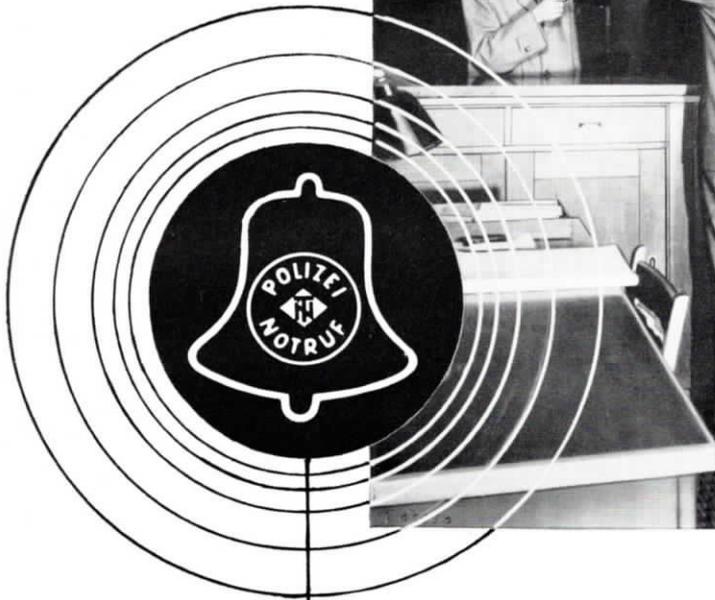
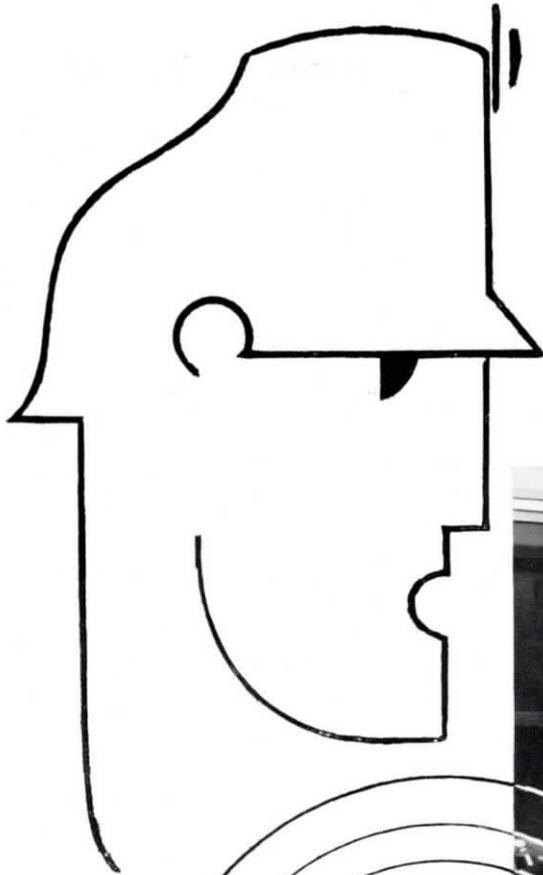
Bild 8  
POSTALIA-Gebührenstempelmaschine im Paßamt mit Abdruck



**F E U E R M E L D E -**

**UND ALARM-ANLAGEN GEWÄHRLEISTEN SCHNELLSTE**

**BRANDBEKÄMPFUNG**



**SICHERHEIT**

DURCH



**POLIZEI-NOTRUF-ANLAGEN**



**Fernsprech-Anlagen**

**Elektrische Uhren**

**Zeitdienst-Anlagen**

**Feuermelde-Anlagen**

**Wächterkontroll-Anlagen**

**Polizei-Notruf-Anlagen**

**Sicherheits- und Alarm-Anlagen**

**Lichtsignal-Anlagen**

**Fernwirk-Anlagen**

*fertigen*

**TELEFONBAU UND NORMALZEIT**  
G. M. B. H.

**FRANKFURT AM MAIN**

**Mainzer Landstraße 134-146**

**Telefon 33 0011 · Fernschreiber 041 1141**

in seinen fünf modern eingerichteten Werken in Berlin, Frankfurt a. M. und Urberach

*liefern und installieren*

**IN DER BUNDESREPUBLIK:**

**AACHEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Aachen – Aachen, Beekstraße 35, Telefon 3 33 29

**AUGSBURG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Augsburg – Augsburg, Frohsinnstraße 20, Telefon 54 38

**BAMBERG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Bamberg – Bamberg, Luitpoldstraße 26, Telefon 55 59

**BAYREUTH:**

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

**BERLIN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Berlin – Berlin NW 87, Franklinstr. 22, Tel. 39 51 91

**BIELEFELD:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Bielefeld – Bielefeld, Schulstraße 10, Telefon 6 07 41, Fernschreiber 0 932 768

**BOCHUM:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Bochum – Bochum, Rottstraße 21, Telefon 6 67 44/45



**NACHRICHTEN 1958 HEFT 48**

**BONN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Bonn – Bonn, Argelderstr. 85, Tel. 2 26 70, 2 36 07 u. 2 63 12, Fernschreiber 8 882 530

**BRAUNSCHWEIG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Braunschweig – Braunschweig, Campestr. 2, Tel. 2 13 11–12

**BREMEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Bremen – Bremen, Außer der Schleifmühle 73, Telefon 30 17 41, Fernschreiber 024 46 56

**BREMERHAVEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Bremerhaven – Bremerhaven, Friedr.-Ebert-Str. 6, Tel. 29 36

**DARMSTADT:**

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

**DORTMUND:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Dortmund – Dortmund, Luisenstr. 14, Tel. 2 69 51–55, Fernschreiber 0822 184

**DUISBURG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Duisburg – Duisburg, Schifferstraße 36–38, Tel. 2 24 86/87

**DUSSELDORF:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Düsseldorf – Düsseldorf, Grafenberger Allee 78, Telefon 6 88 21, Fernschreiber 0858 6730

**ESSEN:**

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

**FLENSBURG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Flensburg – Flensburg, Norderstraße 114, Telefon 24 35

**FRANKFURT A. M.:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Südwestdeutschland – Frankfurt am Main, Frankenallee 19, Telefon 33 06 41, Fernschreiber 041 1141

**FREIBURG I. BR.:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Freiburg – Freiburg i. Br., Schwaighofstr. 6, Telefon 3 10 10, 3 10 21–23, Fernschreiber 077 856

**GIESSEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Gießen – Gießen, Ludwigsplatz 4, Telefon 35 08

**GÖPPINGEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Göppingen – Göppingen, Stuttgarter Straße 17, Tel. 37 56

**GÖTTINGEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Göttingen – Göttingen, Landstraße 4a, Telefon 5 82 13

**GUMMERSBACH:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Gummersbach – Gummersbach, Schützenstr. 24, Tel. 20 20

**HAGEN/WESTF.:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Hagen – Hagen, Augustastraße 9–11, Telefon 2 25 74, 2 84 84

**HAMBURG:**

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

**HAMBURG-HARBURG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Hamburg-Harburg – Hamburg-Harburg, Sand 20, Tel. 77 04 87

**HAMM:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Hamm – Hamm, Werlerstraße 21, Telefon 22 02

**HANAU A. M.:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Hanau – Hanau, Am Markt 19, Telefon 43 26 und 80 55



**HANNOVER:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Hannover – Hannover, Volgersweg 36, Telefon 2 40 51–53, 2 40 81, Fernschreiber 922 869

**HEIDELBERG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Heidelberg – Heidelberg, Handschuhheimer Landstr. 45a, Telefon 2 10 00

**HEILBRONN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Heilbronn – Heilbronn, Allee 2, Telefon 51 49

**HERFORD:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Herford – Herford, Goebenstraße 50, Telefon 29 22

**HOF/SAALE:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Hof – Hof, Königstraße 18, Telefon 21 50

**KAISERSLAUTERN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Kaiserslautern – Kaiserslautern, Karl-Marx-Str. 35, Tel. 21 07

**KARLSRUHE I. B.:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Karlsruhe – Karlsruhe i. B., Gartenstraße 4, Tel. 276 18–19

**KASSEL:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Kassel – Kassel, Wolfsschlucht 2, Telefon 1 45 73–74

**KEMPTEN/ALLGÄU:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Kempten – Kempten, An der Sutt 4, Telefon 31 80

**KIEL:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Kiel – Kiel, Jägersberg 24, Telefon 4 92 73 und 4 61 73

**KOBLENZ:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Koblenz – Koblenz, Mainzer Straße 24b, Telefon 3 18 19

**KÖLN A. RH.:**

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

**KONSTANZ:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Konstanz – Konstanz, Eichhornstraße 13, Telefon 21 22–23

**KREFELD:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Krefeld – Krefeld, Luisenstraße 14, Telefon 6 18 16

**LÖRRACH:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Lörrach – Lörrach/Baden, Palmstraße 24, Telefon 32 05

**LUBECK:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Lübeck – Lübeck, Untertrave 104, Telefon 2 54 16

**MANNHEIM:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Mannheim – Mannheim, Kaiserring 10, Tel. 4 52 16, Fernschreiber 04 62392

**MÖNCHEN-GLADBACH:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Mönchen-Gladbach – Mönchen-Gladbach, Regentenstr. 88, Telefon 2 03 08

**MÜNCHEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk München – München 22, Herzog-Rudolf-Straße 4, Telefon 29 00 46, Fernschreiber 052 3630

**MÜNSTER/WESTF.:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Münster – Münster i. W., Achtermannstr. 7, Tel. 4 36 61–62

**NÜRNBERG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Verwaltungsbezirk Nürnberg – Nürnberg, Tafelhofstraße 18, Tel. 2 89 81, Fernschreiber 06 2351

**OFFENBACH A. M.:**

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

**OFFENBURG/BADEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Offenburg – Offenburg/Baden, Straßburger Str. 19, Tel. 22 06

**OLDENBURG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Oldenburg – Oldenburg, Bahnhofplatz 5, Telefon 47 24

**OSNABRÜCK:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Osnabrück – Osnabrück, Möserstraße 46, Telefon 77 03

**PADERBORN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Paderborn – Paderborn, Kamp 18, Telefon 23 29

**PFORZHEIM:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Pforzheim – Pforzheim, Kaiser-Friedrich-Str. 140, Tel. 23 70

**REGENSBURG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Regensburg – Regensburg, Landshuter Str. 14, Telefon 57 72

**REUTLINGEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Reutlingen – Reutlingen, Obere Gerberstr. 4, Tel. 41 41–42

**SAARBRÜCKEN:**

Privat-Telefon-Gesellschaft m. b. H., Saarbrücken, Schillerstraße 35, Telefon 6 20 11

**SIEGEN/WESTF.:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Siegen – Siegen/Westf., Bahnhofstr. 24, Tel. 39 35 u. 67 32

**STUTTGART:**

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

**TRAUNSTEIN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Traunstein – Traunstein, Herzog-Friedrich-Str. 3, Tel. 40 56

**TRIER:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Trier – Trier, Stiftstraße 9, Telefon 21 28

**ULM/DONAU:**

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

**VILLINGEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Villingen – Villingen/Schwarzwald, Obere Str. 12, Tel. 24 37

**WIESBADEN:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Wiesbaden – Wiesbaden, Arndtstr. 4, Tel. 2 54 13 u. 2 57 12

**WUPPERTAL-ELBERFELD:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Wuppertal – Wuppertal, Tannenbergr. 35, Tel. 3 70 54–55

**WÜRZBURG:**

Telefonbau und Normalzeit Lehner & Co. – Techn. Büro Würzburg – Würzburg, Kaiserstraße 8, Telefon 5 15 33

sowie Montage- und Revisions-Büros an allen größeren Plätzen des Bundesgebietes.



Zimmer, Leopold DK 681.116.2 : 678 (43-2.27)

**Die elektrische Uhrenanlage im neuen Verwaltungsgebäude der Continental-Gummiwerke AG in Hannover**

TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 28, 6 Abbildungen

In dieses Verwaltungshochhaus wurde eine Uhrenanlage eingebaut, deren Zentrale – ausgerüstet mit zwei Hauptuhren – ca. 230 Nebenuhren steuert. Der Artikel beschreibt Funktion und Aufbau der Anlage.

Wüthrich, Enrico DK 621.395.322

**Eine interessante große Wähl-Nebenstellenanlage mit Schnurzuteilung in Rom**

TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 31, 4 Abbildungen

Es werden die Leistungsmerkmale und Besonderheiten einer großen TuN-Rekordanlage mit Fallwählern für 100 Amtsleitungen, 700 Nebenstellen und 70 Innenverbindungsätzen behandelt, die unsere Vertretung in Italien, die Tele-Norma, Milano, für die Hauptverwaltung einer großen landwirtschaftlichen Genossenschaft in Rom installiert hat.

Weyers, Siegfried DK 62.331.861 : 654.9

**Die Ausbildung des Fernmelde-Ingenieurs**

TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 37, 4 Abbildungen

Der Verfasser behandelt die Ausbildung des Fernmelde-Ingenieurs wie sie bei TuN praktiziert wird und schildert die Voraussetzungen und Anforderungen, die dieses Studium erfordern.

Feldhaus, Franz Maria DK 621.395.6 : 62 (091)

**Das Telefon, seine Erfindung u. Verbesserung**

TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 42, 1 Abbildung

Dieser in mehreren Fortsetzungen erscheinende Artikel behandelt die geschichtliche Entwicklung der Fernsprechtechnik.

DK 656.835.33 : 656.827

v. Skadowsky, B. und Spreer, R.

**POSTALIA-Frankiermaschinen und POSTALIA-Stempelmaschinen**

TuN-Nachrichten Heft 48 (1958) Seite 44, 8 Abbildungen

Die Verfasser beschreiben die POSTALIA-Frankier- und Stempelmaschinen der TuN, deren Vorzüge und Verwendungsmöglichkeiten.



