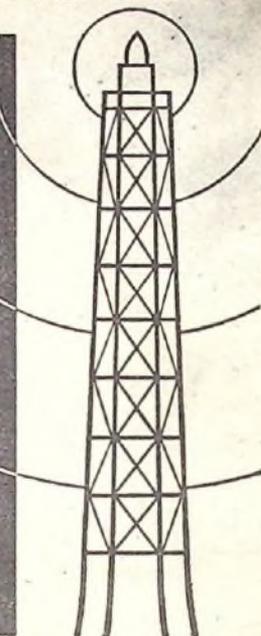
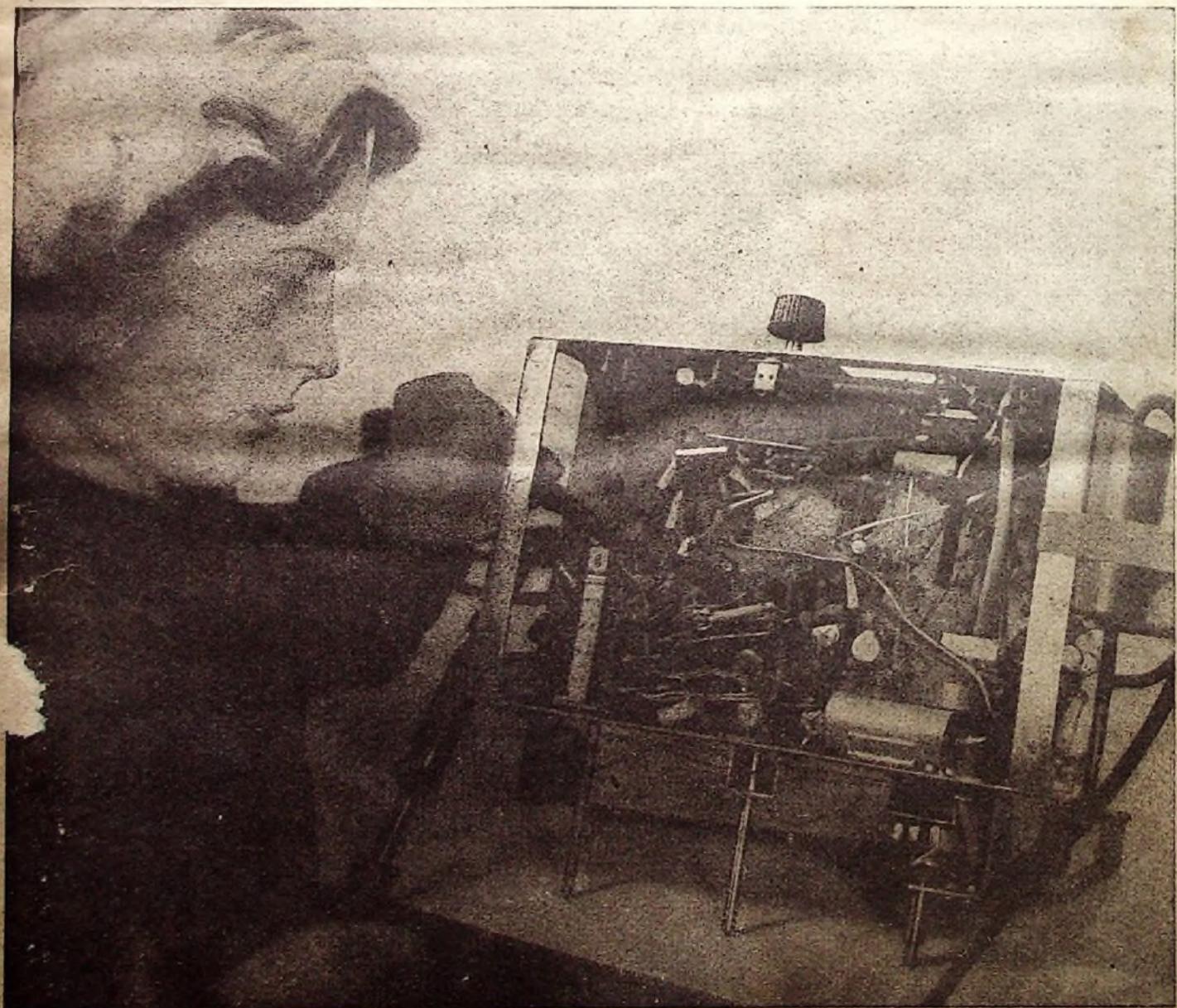


# FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH



# FT-Tabellen für den Praktiker

Wir geben im Folgenden einige grundlegende tabellarische Zusammenstellungen — diesmal besonders für die Innenrauminstallations-Technik.

## 1. Schutzmaßnahmen

gegen Gefährdung durch zu hohe Berührungsspannung Starkstromanlagen unter 1000 V

	Spannung gegen Erde 65—150 V	Spannung gegen Erde 151—250 V	Spannung gegen Erde über 250 V
A. Trockene Räume mit isolierendem Fußboden (z. B. Holz, Linoleum oder dergl.)	Keine Schutzmaßnahmen erforderlich	Keine Schutzmaßnahmen erforderlich	Schutzmaßnahmen überall erforderlich
B. Trockene Räume mit leitfähigem Fußboden (z. B. Steinfliesen, Beton [ohne Eisen], Holzzement, Lehm od dergl.)	Schutzmaßnahmen nur erforderlich, wenn die Metallteile der elektr. Geräte betriebsmäßig großflächig umfaßt werden	Schutzmaßnahmen auch erforderlich, wenn die Metallteile der elektr. Geräte großflächig berührt werden können	Schutzmaßnahmen überall erforderlich
C. Feuchte durchtränkte und ähnliche Räume (z. B. Waschküchen, Molkereien, Färbereien, Gerbereien, Käseereien, Metzgereien, Futtermüchen oder dergl.)	Schutzmaßnahmen auch erforderlich, wenn die Metallteile der elektr. Geräte großflächig berührt werden können	Schutzmaßnahmen auch erforderlich, wenn die Metallteile der elektr. Geräte großflächig berührt werden können	Schutzmaßnahmen überall erforderlich

## 2. Lampen und Leuchten

Bauart	Fassungen	Ortsveränderliche Leuchten		
		Ortsfeste Leuchten	Stehleuchten Handleuchten	
Spannung	Gehäuse nicht spannungsführend; auch nicht mit geerdetem Stromleiter verbunden. Berührungsschutz auch beim Einschrauben. Schaltung nur bei E27 Isolierstoffgehäuse bei mehr als 250 V g.E. Bau für mindestens 250 V.	Schutz gegen Verdrehen zwischen Fassung und Nippel Zugentlastung bei Pendelschnüren Verhinderung der Wasseransammlung.	Schalteinbau derart, daß Beschädigung unmöglich. Leitungseinführung durch Isolierbüchse	Körper u. Griff aus Isolierstoff Zugentlastung der Schnur. Schaltung verboten (Schalter 6 A 250 V zulässig). Schutzkorb od. Schutzglas
	Bei Beleuchtung mit Wechselstrom nur für 250 V g.E.	Schnurzugpendel über 250 V g.E. unzulässig.	Nur für 250 V g.E.	Nur für 250 V g.E. Handleuchten f. Kessel usw. f. Kleinspannung 42 V in elektr. Betriebsräumen Handleuchten b 1000 V Gleichspannung
In feuchten Räumen und im Freien	Fassungen aus Isolierstoff. Schaltfassungen verboten.	Mit Überglocke. Bei Beschädigungsgefahr u. in explosionsgefährdeten Räumen Schutzkorb. Leuchte möglichst ganz aus Isolierstoff.	—	Mit Überglocke und Schutzkorb (auch f. Kessel).

## 3. Grundregeln für die Verlegung isolierter Leitungen

1. Festverlegte Leitungen müssen im Handbereich (2,5 m) vor mechanischen Beschädigungen geschützt werden.

2. Die feste Verlegung von ungeschützten Mehrfachleitungen (Zimmerschnüre) ist verboten.

3. Innerhalb von Gebäuden müssen alle gegen Erde unter Spannung stehenden Leitungen isoliert sein. Bei chemischen Einwirkungen ist imprägnierte Isolation zu wählen. Nur wo eine Zerstörung der Isolation unvermeidlich ist, sind geschützt liegende blanke Leitungen zulässig.

4. Drahtverbindungen innerhalb eines Rohres sind unzulässig. In Dosen muß die Leitungsverbindung durch Verschrauben auf isolierender Unterlage erfolgen.

5. Rohre sind so zu verlegen, daß sich darin kein Wasser ansammeln kann (Wassersäcke!).

6. Unter Putz liegende Leitungen müssen auswechselbar sein, daher geringste lichte Weite bei mehr als einem Draht 13,5 mm. Rohrdraht unter Putz nicht zulässig.

7. Metallene Rohre dürfen nicht als Stromrückleiter benutzt werden. Bei Rohrdrähten mit blankem Bleidraht im Falz kann der Bleidraht als Rückleiter dienen.

8. Hin- und Rückleitungen eines Stromkreises müssen immer in einem Rohr zusammenliegen (ausgenommen Steuerleitungen elektrischer Antriebe).

9. Panzeradern können ohne Rohr mit Schellen verlegt werden.

10. In die Erde dürfen spannungsführende Leiter nur als Bleikabel verlegt werden.

## 4. Raumarten

	Kennzeichen des Raums	Installationsart
Normale, trockene Räume	Wohnräume, Büro	Normale Installation.
Elektrische Betriebsräume	Räume, die nur unterwiesenem Personal zugänglich, Akkumulatorenräume, Kraftwerke, Führerstände v. Heizeugen	Normale Installation. Unter 1000 V g.E. können blanke Teile nötigenfalls ohne Berührungsschutz bleiben. Schalt- und Signalleitungen verschiedener Stromkreise dürfen in einem Rohr liegen. In Akkumulatorenräumen nur Leuchten mit Überglocke.
Ahgeschlossene elektr. Betriebsräume	Räume, die nur zeitweise von unterwiesenem Personal betreten werden, Transformatorhäuser, Schalttafelrückseite	Blanke Teile können nötigenfalls ohne Berührungsschutz bleiben. Über 1000 V jedoch Schutz gegen zufällige Berührung nötig (Gitter, Geländer).
Betriebsstätten	Gewöhnliche Werkstätten	Installation normal. Unter 250 V g.E. dürfen isolierte Leitungen bei Maschineneinführungen im Handbereich ungeschützt sein, wenn sie nicht mechanischen Beschädigungen ausgesetzt sind.
Feuchte u durchtränkte Räume	Gerbereien, Brauereien, Ställe, Wäschereien (auch heiße Räume)	Feuchtrauminstallation. Ungeradete Zuleitungen müssen allpolig abschaltbar sein. Festverlegte Mehrfachleitungen nur als Bleikabel oder bleikabelähnliche Leitungen zulässig. Hoher Berührungsschutz erforderlich. In landwirtschaftlichen Anlagen als offen verlegte Leitung nur NGAW für geerdete Leiter nur NL zulässig. Als bewegliche Leitungen nur NMH und NSH zulässig. Steckdosen nur mit Schutzkontakt. Fassungen nur aus Isolierstoff ohne Hahn.
Feuergefährdete Betriebsstätten u. Lagerräume	Brikettfabriken, Benzinwäschereien, Scheunen, Heuböden, Spinnereien, Zelluloidfabriken	Blanke Leitungen verboten. Isolierte Leitungen nur in Röhren oder als Bleikabel oder bleikabelähnliche Leitungen. In Heu- und Strohlagern nur Bleikabel oder bleikabelähnliche Leitungen. Über 1000 V nur Bleikabel. Steckdosen auf das äußerste beschränkt.
Explosionsgefährdete Betriebsstätten u. Lagerräume	Benzinwäschereien, Gaswerke usw., wenn sich betriebsmäßig Explosionsgefahr einstellt	Maschinen und Geräte explosionsicher geschützt. Für festverlegte Leitungen nur Bleikabel oder bleikabelähnliche Leitungen NSH. Glühlampen mit Überglocken und Schutzkorb.
Schlagwettergefährdete Grubenräume	Grubenräume, die die Bergbehörde als schlagwettergefährdet bezeichnet	Nur schlagwettergeschützte Maschinen und Geräte. Zuleitungen von ungefährender Stelle allpolig abschaltbar. Blanke Leitungen nur zur Erdung. Isolierte Leitungen nur als Bleikabel oder bleikabelähnliche Leitungen. Bewegliche Leitungen nur NSH.

**Titelbild:** Chassis des Philips Allstrom-Super RA 4 U Aufn. Schwahn

## Heinrich Hertz zum 90. Geburtstag

Von Prof. Dr. G. Leithäuser, Leiter des Heinrich-Hertz-Instituts

Die Entwicklung der Physik in den letzten Jahrzehnten hat zwei besonders markante Gebiete zum Ziel gehabt, von welchem das eine das Gebiet der elektrischen Wellen in den 80ziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts begann und auch heute noch mit seiner Entwicklung keineswegs zu Ende gegangen ist. Das andere Gebiet, welches um die Jahrhundertwende hinzukam und das allerdings die Erkenntnisse der Naturwissenschaft noch weitgehend gefördert hat, ist das Gebiet der Radioaktivität. In den 80ziger Jahren war außer dem Altmeister der Physik Hermann von Helmholtz der damalige Stern der Physiker Heinrich Hertz. Am 22. Februar 1857 geboren, hatte er in Hamburg die Gelehrtenschule des Johanneums besucht und war einer der wenigen, der von seiner Abiturientenklasse das Examen bestand. Seine naturwissenschaftliche Begabung war einmalig, denn es war ihm vergönnt, außer einer tiefen theoretischen Kenntnis und dem dazu notwendigen mathematischen Apparat, den er meisterhaft beherrschte, auch die experimentelle Seite der Physik zu bewältigen. In jenen Zeiten hatte man von dem Wesen der Elektrizität noch keine sicherstehenden Vorstellungen. Der Physiker James Clerk Maxwell, welcher bei den englischen Gelehrten den ersten Rang einnahm, hatte die elektromagnetische Lichttheorie aufgestellt, in welcher er, auf den Faradayschen Vorstellungen fußend, eine Fernwirkung der Elektrizität ablehnte und die Verbreitung der elektrischen Kraft in räumlicher Beziehung als Nahewirkung kennzeichnete. Die Maxwellsche Vorstellung, die er mathematisch genau formulieren konnte, verlangte bei wechselnden elektrischen und magnetischen Kräften eine enge Beziehung zwischen denselben, die auch im Isolator einen sogenannten Verschiebungsstrom voraussetzt, so daß man nur mit geschlossenen Strömen zu tun hat. Aus dieser Vorstellung heraus und aus der mathematischen Formulierung derselben konnte Maxwell zeigen, daß im Isolator eine elektrische Kugelwelle zustandekommt, welche sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitet, so daß man daraus schließen muß, daß die Natur des Lichtes und der elektrischen Wellen übereinstimmend sei.

Es war Heinrich Hertz vorbehalten, diese aus der Theorie hervorgehende Folgerung experimentell zu bestätigen. Es gelang ihm im Jahre 1887 zum ersten Male elektrische Wellen zu erzeugen und ihre räumliche Ausbreitung nachzuweisen und damit die gleiche Natur zwischen den elektrischen und der Lichtwelle festzustellen. Die Versuche, die er zu diesem Nachweis anstellte, waren in ihrer Entwicklung und Aufbau geradezu vorbildlich zu nennen. Der Hertzsche Schwingungserzeuger, der auch wohl der Hertzsche Dinol genannt wird, ist auch heute noch im Gebiet der Ausstrahlungseinrichtungen ein nicht wegzudenkendes Gebilde. In kleiner Abmessung stellt er die spätere Antenne und das Gegengewicht der drahtlosen Telegraphie dar. Gleichzeitig ist er der wirksamste Strahler, den man für die entsprechenden Wellenlängen anwenden kann. Der Hertzsche Empfänger war hingegen in technischer Hinsicht ein schwer handzuhabendes Gebilde. Hertz benutzte zum Nachweis der einfallenden Wellen einen durch eine winzige Luftstrecke unterbrochenen Dipol und beobachtete die mikrometrisch winzigen Fünkchen, welche an dieser Stelle beim Einfall von elektrischen Wellen zustande kamen. Man muß daher die unendliche Geduld und die besondere Arbeitskraft des Gelehrten bewundern, die er bei seinen Versuchen einsetzte. Er konnte die Gesetze der Ausbreitung der elektrischen Wellen im Raum, deren Spiegelung, die Brechung gesetzmäßig genau festlegen

und damit zeigen, daß ihre Gesetze mit denen der Lichtausbreitung übereinstimmen. Bei der Schwierigkeit der durchgeführten Versuche ist es auch begreiflich, daß Heinrich Hertz von einer drahtlosen Telegraphie mit seinen Wellen nichts wissen wollte und hiernach gefragt die Meinung äußerte, daß eine solche Telegraphie sich wohl nicht verwirklichen lassen würde. Er hatte zwar einen geeigneten Sender oder Strahler für diesen Zweck in der Hand, doch war auf der Empfangsseite keine ausreichende Empfindlichkeit für den praktischen Einsatz zur Überbrückung größerer Entfernungen vorhanden. Trotzdem ist er durch die Entdeckung der elektrischen Wellen der Vater für die drahtlose Telegraphie und Telephonie geworden und ohne die Hertzsche Entdeckung hätte man die stürmische Entwicklung der drahtlosen Nachrichtentechnik nicht erlebt. So ist es besonders zu beklagen, daß ein sehr früher Tod, er starb am 1. Januar 1894, seinem großen Schaffen ein Ende setzte.

Es ist begreiflich, daß die Entdeckung einer derartigen Energieausbreitung ein Forschungsgebiet auslösen muß, das sich mit diesen Gedankengängen eingehend beschäftigen kann. So führt die Weiterentwicklung der Hertzschen Entdeckung zur drahtlosen Telegraphie über Weiterentwicklungen zum Studium der Ausbreitungserscheinungen der elektrischen Wellen bei ihrem Weg über größere Entfernungen. Es ist einleuchtend, daß nach der Erfindung der Verstärker-Röhre, diese auch zur Verstärkung der hochfrequenten elektrischen Wellen eingesetzt werden konnte und daß sie sich auch als Sendequelle für elektrische Wellen nach der Meißnerschen Entdeckung der Rückkopplung als geeignet erwies. Die Weiterentwicklung dieser Technik, das Studium der einzelnen Ausbreitungsgebiete, das Studium der Ausbreitungserscheinungen kann aber besonders dann gedeihlich gestaltet werden, wenn es in einem Forschungs-Institut vereinigt wird. So entstand im Jahre 1929 das Heinrich-Hertz-Institut, welches, gefördert durch den früheren Staatssekretär von Bredow und begründet durch den vorzüglichen Wissenschaftler Prof. K. W. Wagner unter Mitwirkung von meiner Person, ins Leben gerufen werden konnte. Nach der Machtergreifung wurde das Institut praktisch zerschlagen und nach kurzer Zeit mehr und mehr für kriegstechnische Zwecke eingesetzt. Erst nach dem Zusammenbruch konnte es wieder soweit zusammengefaßt werden, daß es seine ursprüngliche Aufgabe, die Pflege und Weiterentwicklung der Hertzschen Entdeckung, wieder aufnehmen konnte. Es ist begreiflich, daß die Ausnutzung der elektrischen Schwingungen auf allen Gebieten der Schwingungsanwendung sich bemerkbar macht, so z. B. bei dem Umsatz der Schallschwingungen in elektrische und der Rückwandlung der elektrischen in Schallschwingungen. Oder auch beim Fernsehen, bei welchem wir die Umwandlung der Lichtschwingungen in elektrische vornehmen, um diese durch den Raum zu strahlen und eine Rückübersetzung der elektrischen Schwingungen in Lichtschwingungen am Empfangsort erreichen. Aber auch die Erfolge in der Erkenntnis der elektrisch leitenden Schichten oberhalb der Erdoberfläche in 100 bis 250 km Höhe sind von entsprechendem Interesse und in ihrer Auswirkung auf die Funkausbreitung einerseits und die Wetterkunde andererseits noch gar nicht genügend erkannt. So sind die Aufgaben, die sich im Institut in der nächsten Zeit bieten, außerordentlich weitgehend und es steht zu hoffen, daß beim Wiederaufbau Deutschlands auch deutsche Forschungsarbeit an der Vervollkommnung der Hertzschen Entdeckung ihren weiteren Anteil haben wird.

# ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

## BRITISCHE ZONE

### Preisauszeichnungspflicht

Das Fachamt 7. Abt. für Wirtschaft beim Magistrat von Groß-Berlin, stellt uns nachstehende Ausführungen zur Verfügung.

Aus gegebener Veranlassung wird auf die Beachtung und Einhaltung der ersten Ergänzungsanordnung des Magistrats der Stadt Berlin vom 21. 1. 1946 zur Verordnung über Preisauszeichnung vom 6. 11. 1940 hingewiesen. Nach dieser Anordnung ist jeder Einzelhändler verpflichtet, alle Gegenstände, die zum alsbaldigen Verkauf bereitgehalten werden, in Preisverzeichnisse aufzunehmen und diese an sichtbarer Stelle gut lesbar anzubringen. Soweit wegen der großen Zahl der angebotenen Waren eine Aufnahme aller Verkaufsgegenstände in ein Preisverzeichnis unmöglich ist, genügt die Aufnahme der hauptsächlich gehandelten Waren in ein solches Preisverzeichnis, wenn daneben Preislisten aller Waren zur Einsichtnahme ausgelegt werden.

Radioreparaturwerkstätten sind verpflichtet, die wesentlichen Leistungen im Reparaturdienst in Preisverzeichnissen aufzunehmen, von denen je eins im Schaufenster und im Verkaufsraum an leicht sichtbarer Stelle gut lesbar anzubringen ist.

### Abwicklung der W. D. R. I.

In der ganzen Rundfunkwirtschaft dürfte noch bekannt sein, daß 1932 durch Umbildung der früheren „Wirufa“ die „Wirtschaftsstelle der Deutschen Rundfunk-Industrie“ ((W.D.R.I.) gegründet wurde, um gemeinsam mit den Handelsverbänden den damals völlig zerrütteten Rundfunkmarkt zu bereinigen. Dies geschah durch Zulassung von 30 000 Händlern nach einheitlichen Grundsätzen, gemeinsame Regelung der Rabatte und Lieferbedingungen und andere Maßnahmen. Zuletzt gehörten etwa 200 Industriefirmen der W.D.R.I. an.

Mit dem Zusammenbruch hörte naturgemäß auch diese Tätigkeit der W.D.R.I. auf. Die Zonentrennung und die verschiedene Wirtschaftsführung in den einzelnen Teilen Deutschlands führte dazu, daß diese für die gesamte Rundfunkwirtschaft so wichtigen Fragen nicht mehr zentral und einheitlich geregelt werden konnten. In den einzelnen Gebieten haben seitdem Behörden, Arbeitsgemeinschaften oder neue Verbände begonnen, diese Aufgaben wieder zu bearbeiten.

Zur Abwicklung der W.D.R.I. wurde jedoch deren Geschäftsstelle bisher in kleinstem Umfange weitergeführt, um auf Grund der Händlerkartei oder des Archivs Anfragen zu beantworten. Z. B. brauchen häufig Händler aus den Ostgebieten für die Nezulassung Unterlagen über ihre frühere Handelsberechtigung und Einstufung. Alliierte und deutsche Behörden verlangten Unterlagen aus dem Material der Produktions- und Handelsstatistik. Irgendeine wirtschaftliche Aufgabe hat die W.D.R.I. aber seit Kriegsende nicht mehr.

Da das der W.D.R.I. gehörende „Haus der Rundfunkindustrie“ in der Winter-

feldstr. 4 in Berlin aus Mitteln aller Mitgliedsfirmen erworben wurde, haben diese im Herbst 1946 beschlossen, die W.D.R.I. als Vermögensverwaltung zunächst weiterzuführen, bis später eine Liquidierung und Aufteilung des Besitzes auf die Firmen in allen Zonen Deutschlands möglich ist. Das Haus ist übrigens an die „Drahtfunk im amerikanischen Sektor Berlin G.m.b.H.“ vermietet und damit auch heute seinem Namen und Zweck entsprechend verwendet.

Da der zuletzt amtierende Vorstand der W.D.R.I. mit Kriegsende ausgeschieden ist, wurde für die Vermögensverwaltung auf Antrag mehrerer Mitgliedsfirmen Dr. Walter Hofmeier in Berlin durch das zuständige Registergericht als Vorstand eingesetzt.

## BERLIN

Elektroindustrie baut in der britischen Zone neu auf

Einige bekannte Unternehmen der ehemals in Berlin stationierten Elektroindustrie sind bestrebt, im Westen neue Werkstätten zu errichten, wird aus Hannover gemeldet. Von dem dem Zonenfachverband für „Telephonie und Telegraphie“ (Sitz Hannover) angeschlossenen Firmen hat Siemens & Halske A.-G. neben früheren Fabrikationsstätten die Neufertigung in Bocholt (Telephon und Verstärkerbau) aufgenommen, die AEG ist mit dem Aufbau von Fabrikationsstätten in Hameln und Oldenburg beschäftigt. Die hannoverschen Betriebe der Lorenz A.-G. und der Mix & Genest A.-G. bauen in erster Linie Telephonanlagen und die Vereinigten Eisenbahnsignalwerke (Gruppe Siemens) Stellwerkanlagen und wasserdichte Geräte. Bezeichnend für die Fertigung aller 52 Fabriken, die dem britischen Zonenverband angeschlossen sind, ist, daß sie neben der Spezialfertigung

### Wirtschaftsverbände

#### in der amerikanischen, britischen und französischen Zone

Nach dem Zusammenbruch waren alle bestehenden Organisationen der Wirtschaft, die mit den Jahren nur allzu zahlreich geworden waren, ausgelöscht. Ein Wiederanlauf der Industrie setzte jedoch weitgehende Gemeinschaftsarbeit aller Beteiligten voraus. Diese wurde auch überall in Deutschland sehr bald verwirklicht, doch in recht verschiedener Weise: Während im Osten und in Berlin staatliche Arbeitsgemeinschaften entstanden, wurden im Westen von den Behörden unabhängige Wirtschaftsverbände neugebildet.

In der Britischen Besatzungszone ist diese zuerst und organisatorisch am besten durchgeführt worden. Schon Ende 1945 wurde mit Zustimmung der Britischen Militärregierung und der deutschen Behörden der „Wirtschaftsverband Elektroindustrie E.V.“ (WVEI) mit Sitz in Düsseldorf-Ratingen, Bahnstr. 39, gegründet. Dieser ist die Dachorganisation für 20 Fachverbände, in denen sich die Industriebetriebe gleicher Wirtschaftszweige zusammenschließen. Der WVEI soll die gemeinsamen wirtschaftlichen

in ihren Nachkriegsprogrammen zumeist vielseitig sind. Da ihre Berliner Stammbetriebe zum größten Teil zerstört sind und die Werkzeugmaschinen demontiert wurden und die erforderlichen Präzisionswerkzeuge nur äußerst schwierig zu beschaffen sind, ist der Neuaufbau außerordentlich zeitraubend. Man erhofft sich aber durch die enge wirtschaftliche Zusammenarbeit der englischen und amerikanischen Zone eine für die Gesamtproduktion günstig auswirkende Entlastung. — Am stärksten leiden die kleineren Werke unter der unzureichenden Belieferung mit Halbfabrikaten und Rohstoffen und den immer stärkeren Stromeinschränkungen, wie sie die augenblickliche Lage in der britischen Zone notwendig macht.

### Glühlampenfertigung in der britischen Zone

Das Werk Neheim in der britischen Zone (Westfalen) befindet sich im Aufbau. Es handelt sich hier um ein neues Werk, das eine Jahresproduktion von 5½ Millionen Glühlampen erreichen soll. Ferner ist in Essen-Karnak eine Glashütte im Aufbau, deren monatliche Erzeugung 1,8 Millionen Kolben betragen wird. Eine kleinere Glashütte, die in Haßlinghausen in Gang ist, stellt mehrere hunderttausend Kolben im Monat her.

### Osram in der britischen Zone

Die „Westfälische Rundschau“ meldet: Die Osramgesellschaft, deren Fabrikation in Berlin mit den übriggebliebenen, seinerzeit verschütteten Maschinen wieder eine Million Glühlampen, Auto- und Grubenlampen monatlich erreicht hat, startet in diesen Tagen ein neues Werk in Neheim. Hergestellt werden alle Gebrauchslampen von 15 bis 100 W. Bis zum Frühjahr hofft man auf eine Monatsproduktion von einer halben Million Lampen zu kommen.

und technischen Interessen der Elektroindustrie gegenüber der Militärregierung und deutschen Behörden vertreten in allen Fragen, die die gesamte Elektroindustrie der Zone betreffen. Vorsitzender ist Herr Ernst Paris von der Firma Albrecht Jung in Schalksmühle.

In den einzelnen Fachverbänden liegt die praktische Arbeit im einzelnen, d. h. die Erledigung aller für den Industrieanlauf auf dem Fachgebiet wichtigen Einzelheiten. Für unser Gebiet zuständig ist der Fachverband 4 „Rundfunk“ mit Geschäftsstelle in Hannover, Göttinger Chaussee 76. Er hat drei Untergruppen für Rundfunkgeräte, Einzelteile und Elektroakustik. Seit Bildung des Fachverbandes Anfang 1946 finden etwa alle zwei Monate Tagungen zur Besprechung aller laufenden Fragen statt, an denen stets Vertreter der zuständigen Stellen der Britischen Militärregierung, des Zentralamts für Wirtschaft, der Preisbehörden oder sonst interessierter Stellen teilnehmen. Diesen gegenüber ist der Fachverband verantwortlich für die Planung, Vorschläge für Permitterteilung, Be-

schaffung statistischer Unterlagen, Anmeldung des Materialbedarfs u. a. Beispielsweise haben die acht Firmen der Gerätegruppe gemeinsam die Entwicklung des „Standard-Super“ und anschließend dessen Fabrikationsanlauf durchgeführt. Die Gruppe „Einzelteile“ ist bemüht, die in der britischen Zone bisher kaum vertretene Fertigung von Rundfunk-Bauelementen dem großen Geräteprogramm anzupassen. Ferner wird versucht, gemeinsam mit den neuerdings gegründeten Verbänden des Rundfunkhandels einheitliche Rabatte und Lieferbedingungen festzulegen.

Neben der fachlichen Gliederung besteht beim WVEI noch eine örtliche Zusammenfassung aller Elektrofirmen für die Gebiete der Länder, um die gemeinsamen Interessen dort zu vertreten. Diese „Verbindungsstellen“ bestehen in Münster (Westfalen), Hannover (Niedersachsen), Hamburg und Kiel (Schleswig-Holstein).

In der amerikanischen Zone ist ein einheitlicher Verband nicht vorhanden, son-

dern entsprechend der politischen Aufteilung besteht dort in jedem der drei Länder ein eigener selbständiger Verband: für Bayern die „Bayerische Landesvereinigung der Elektrotechnischen Industrie“, Nürnberg, Schwabenstr. 50, für Hessen die „Hessische Landesvereinigung der Elektrotechnischen Industrie“, Frankfurt a. M., Falkstr. 5, für Württemberg-Baden die „Württemberg-Badische Landesvereinigung der Elektrotechnischen Industrie“, Stuttgart, Seidenstr. 36.

In der Französischen Zone bestehen ebenso zwei getrennte Verbände: „Fachverband Elektrotechnik für Südwürttemberg und Hohenzollern“, Tübingen, Derendingerstr. 49, „Fachvereinigung Elektroindustrie für Südbaden“, Hornberg/Schwarzwald, Hauptstr. 43.

Auch diese Verbände enthalten Gruppen für die Rundfunkindustrie, doch ist bei ihnen die Zusammenfassung der gemeinsamen Aufgaben nicht in so straffer Weise durchgeführt worden.

Das Gerät hat mittlere Größe, in den Außenmaßen etwa 37 : 20 : 19 cm. Es ist damit im Rauminhalt gegenüber gleichartigen Geräten des Jahres 1939 auf etwa die Hälfte verkleinert. Das Gehäuse wird in Preßstoff ausgeführt. Die großen Schwierigkeiten, die anfangs der Lieferung so großer Mengen von Preßstoff entgegenstanden, konnten überwunden werden. Die Gehäuse werden voraussichtlich von zwei Preßwerken im Rheinland an alle beteiligten Firmen geliefert.

Die Röhren liefert die Firma Valvo aus ihrer Hamburger Fabrikation. Das Gerät wird zunächst nur in Wechselstromausführung mit dem Röhrensatz ECH 4, ECH 4, EBL 1, AZ 1 gebaut, da vorerst nur diese Röhren in größerer Stückzahl hergestellt werden können. Ab Ende 1947 soll das Gerät dann nur in Allstromausführung gebaut werden.

Die Leistung des Gerätes wird in Empfindlichkeit, Trennschärfe und Klangqualität etwa derjenigen eines gleichartigen Superhets des Jahres 1939 entsprechen. Vorgesehen sind Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich im üblichen Umfang.

## Der „Standard-Superhet“ der britischen Zone

Nach dem Ende des Krieges standen die Rundfunkfirmen vor der Aufgabe, möglichst rasch wieder zu einer Fertigung von Geräten zu kommen, nachdem diese seit vielen Jahren eingestellt worden war. Im allgemeinen konnte dabei an den Stand von 1939 angeknüpft werden, da während der Kriegsjahre irgend eine wesentliche Änderung der Technik sich nicht ergeben hatte. Soweit wir bisher beurteilen können, scheint dies übrigens auch für das Ausland zu gelten. Jede Firma versuchte daher nach Möglichkeit unter Verwendung noch vorhandener Teile und Werkzeuge aus ihrer früheren Fabrikation Geräte wieder neu herzustellen.

In der britischen Zone Deutschlands war die Lage etwas anders. Hier war vor dem Kriege keine wesentliche Rundfunkindustrie vorhanden gewesen, denn nur wenig über 5% der deutschen Geräteproduktion wurden in dieser Zone hergestellt. Die britische Militärregierung hatte ihrerseits den Wunsch, in möglichst kurzer Zeit eine große Zahl von Rundfunkgeräten zur Versorgung der Bevölkerung herzustellen, wobei als Ziel eine halbe Million Geräte jährlich, wenn möglich schon für 1946, gewünscht wurde. Im Herbst 1945 stellte sie daher den in ihrer Zone vertretenen Firmen die Aufgabe, ein Einheitsgerät zu schaffen, das von allen Firmen in möglichst großer Zahl geliefert werden könne. Bedingung war, daß dies ein Vierrohren-Superhet mit drei Wellenbereichen sein sollte, der bei einfacher Ausstattung jedoch möglichst billig sein müsse. Der Bau von kleineren Geräten, die in Deutschland vor dem Kriege noch immer mehr als die Hälfte des Gesamtabsatzes ausmachten, wurde von den englischen Stellen abgelehnt, da sie diese entsprechend den Verhältnissen in England und Amerika als überholt und unwirtschaftlich ansahen. Den einzelnen Firmen wurde zwar freigestellt, zunächst als Übergang eigene Geräte zu bauen, die aus vorhandenen Teilen herstellbar oder schon vorbereitet waren. Später sollte auf mehrere Jahre hinaus jedoch ausschließlich der „Standard-Su-

perhet“ als einziges Gerät in der britischen Zone gebaut werden. Es war klar, daß dies eine längere Anlaufzeit bedeuten würde, doch sollte dann die Herstellung ähnlich den früheren Gemeinschaftsgeräten in großen Mengen unter Verwendung gemeinsamer Teile und daher verhältnismäßig billig erfolgen.

Die Rundfunkfirmen bildeten gemeinsam eine Technische Kommission unter Leitung von Herrn Dr. Klotz, die in Göttingen und Hannover die Entwicklung des geforderten Gerätes durchführte. Das Muster wurde im März 1946 der britischen Militärregierung vorgeführt und von dieser zum Bau freigegeben. Eine Gesamtzahl von zunächst 200 000 Stück wurde an 8 Firmen in der britischen Zone vergeben: Blaupunkt, Lorenz, Telefunken, Siemens, Hagenuk, Mechanische Werkstätten, Lensahn, Radix und Tefi. Die Fabrikation wird im wesentlichen in Hannover, Hildesheim und Kiel durchgeführt. Der Wunsch weiterer Firmen auf Beteiligung am Bau wurde von den britischen Stellen abgelehnt, um eine unwirtschaftliche Verteilung der vorhandenen Materialien auf zu viele Stellen zu vermeiden. Die Konstruktion des Gerätes wurde anschließend im Sommer 1946 durchgeführt, so daß seit dem Herbst bei den beteiligten Firmen mit dem Bau der Werkzeuge und der Vorbereitung der Fabrikation begonnen werden konnte.

Als besondere Schwierigkeiten ergaben sich die gleichen, die auch dem Bau ähnlicher Geräte sonst in Deutschland entgegenstanden. Die Fertigung wichtiger Bauelemente, wie etwa Drehkondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Spezialteile aus Keramik und Hartpapier, ist wegen des Ausfalles bestimmter Spezialfabriken überall in Deutschland sehr erschwert. Die herstellenden Firmen versuchen jedoch gemeinsam und mit Hilfe der britischen und deutschen wirtschaftlichen Dienststellen, diese Schwierigkeiten zu überwinden. Nach dem jetzigen Stande ist damit zu rechnen, daß der Beginn der Gerätelieferung etwa im Frühjahr 1947 erfolgen wird.

Die gesamte Produktion ist zum Verkauf in der britischen Zone bestimmt. Eine Verwendung zum Export oder zur Lieferung an die Besatzungsmacht ist nicht vorgesehen. Ursprünglich bestand die Absicht, das Gerät als Standard-Super für ganz Deutschland auch in den anderen Besatzungszonen einzuführen. Dies erwies sich jedoch nicht als zweckmäßig, da die in den anderen Zonen vorhandenen Gerätefirmen schneller zu einem Anlauf ihrer Produktion aus vorhandenen Teilen und Werkzeugen auf Grund ihrer eigenen früheren Muster kommen konnten. Es ist jedoch allen Gerätefirmen in den übrigen Zonen freigestellt, die Entwicklungsrechte zu erwerben und das Gerät dann selbständig und unabhängig von der Quote (die nur die britische Zone umfaßt) zu bauen. Einige Firmen in Süddeutschland werden davon voraussichtlich Gebrauch machen.

Die Rundfunkfirmen in Berlin, das bisher der Schwerpunkt der deutschen Produktion gewesen war, hatten ebenfalls den Wunsch nach Beteiligung. Da die Verbindungen zu Anfang des Jahres 1946 noch sehr schlecht waren und die wirtschaftliche Stellung Berlins gegenüber den vier Zonen ungeklärt war, wurde in Minden eine Beteiligung zunächst abgelehnt und die Herstellung nur auf die britische Zone beschränkt. Inzwischen sind die einzelnen Sektoren Berlins wirtschaftlich immer mehr an ihre entsprechenden Zonen angeschlossen worden. Die Firmen des britischen Sektors in Berlin, in dem früher allein mehr als ein Drittel der gesamten deutschen Rundfunkproduktion gelegen hat, haben daher die Frage erneut aufgegriffen und haben jetzt die Zustimmung der britischen Militärregierung erhalten, daß weitere 100 000 „Standard-Super“ von den Firmen Blaupunkt, Siemens und Heliowatt im britischen Sektor Berlins gebaut werden. Voraussichtlich werden diese Geräte im Gegensatz zu denen der Zone ausschließlich in Allstromausführung mit 4 Röhren aus der Berliner Fertigung der Firma Telefunken hergestellt.

Dr. Walter Hofmeier

# Vorschau auf die Leipziger Frühjahrsmesse 1947

Ihrer Tradition folgend, wird auch die diesjährige Frühjahrsmesse bemüht sein, ein möglichst vollständiges Angebot aller deutschen Wirtschaftszweige in Verbrauchs- und Produktionsgütern zu bringen, mit dem Ziel der Anbahnung eines großzügigen Güteraustausches. Sie wird damit nicht allein einen bedeutenden Beitrag zum Aufbau der deutschen Wirtschaft leisten, sondern auch auf den Export fördernd wirken.

Nachdem in diesem Jahre auch das frühere „Haus der Elektrotechnik“ als Halle VII seine Pforten öffnen wird, stehen damit den 240 Ausstellern der Elektroindustrie und Nachrichtentechnik jetzt schon wieder rund 3000 Quadratmeter Ausstellungsfläche zur Verfügung, etwas weniger als ein Fünftel der gesamten Ausstellungsfläche der Zweige der „Technischen Messe“. Gegenüber dem Vorjahre ist auch die Ausstellerzahl gestiegen, und es wird eine ganze Reihe von Firmen erstmalig auf der Messe vertreten sein.

Die Branchenkonzentration ist wiederum sehr straff durchgeführt, so daß Besucher, deren Aufenthalt in Leipzig zeitlich nur knapp bemessen ist, z. B. die Sonderzug-Teilnehmer, trotzdem ihr Programm durchführen und sich ein genaues und vollständiges Bild von der Leistungs- und Lieferfähigkeit der elektro- und nachrichtentechnischen Industrie verschaffen können. Die Interessenten für Musikinstrumente, Instrumentenbestandteile und Zubehör finden ihre Branche auch in diesem Jahr wieder im Messehaus „Petershof“ (Petersstr. 20).

Für die Einkäufer ist zur Erleichterung ihrer Arbeit im „Messediens“ (Katharinenstr. 10/12) ein Bezugsquellennachweis eingerichtet. Dort befinden sich auch die zahlreichen, dem Interzonen- und Auslandsgeschäft dienenden Auskunftsstellen des Leipziger Messeamtes. Wie die erste Friedensmesse soll auch die Frühjahrsmesse 1947 in erster Linie dem Interzonen-geschäft, dann aber ebenso dem Güteraustausch mit dem Ausland dienen. Es ist Vorsorge getroffen, daß sich die zahlreichen Verbindungen, die sich auf der Messe zwischen Kaufleuten aus allen Teilen Deutschlands und aus dem Ausland anbahnen, auch in tatsächliche Geschäfte umsetzen lassen. Bei Redaktionsschluß dieses Heftes schwebten sehr aussichtsreiche Verhandlungen, die mit Sicherheit erwarten lassen, daß zumindest die Aussteller der Sowjetzone in der Lage sein werden, in ganz beträchtlichem Umfange Interzonen- und Auslandsaufträge hereinzunehmen. Die für die Genehmigung der Aufträge zuständigen Stellen werden ebenfalls im „Messediens“ vertreten sein.

Anschließend seien noch einige kurze Hinweise auf das Messeprogramm verschiedener Aussteller gegeben, deren Unterlagen bei Redaktionsschluß vorlagen. Im Messe-Berichtsheft der FUNK-TECHNIK werden wir dann ausführlich auf die in Leipzig gezeigten Erzeugnisse der Gruppen Elektrotechnik, Nachrichtentechnik und Musikinstrumente zurückkommen.

Blaupunkt-Werke G. m. b. H., Berlin-Wilmersdorf, Forckenbeckstraße 9-13

Neben den bereits bekannten und bewährten Empfängermodellen werden verschiedene Neuentwicklungen ausgestellt. So ein Allstrom-Einkreiser „2 GW 146 E“ für 220 V im Holzgehäuse mit induktiver Abstimmung und automatischem Wellenumschalter für mittel und lang. Die Röhrenbestückung des mit Glasskala ausgestatteten Gerätes ist 2× P 2000 und VY 2 als Gleichrichteröhre. Dem bisherigen 3 W 146 entspricht der neue Allstrom-Einkreiser „3 GW 146“, allerdings mit dem Unterschied, daß dieser die Röhren VEL 11 und im Netzteil 2× VY 2 enthält. Neu ist ferner der Allstrom-Super „4 GW 647 K“, der im Großen und Ganzen dem bisherigen Zwergsuper gleicht, aber mit Kurzwellenteil, induktiver Abstimmung mit Feinbetrieb und beleuchteter Glasskala versehen wurde. Zu den Neuheiten zählt weiter der „Standard-Super“ in der Preßstoffausführung, auf den wir an anderer Stelle ausführlich zu sprechen kommen.

Ein Schulfunk-Empfänger wurde ebenfalls entwickelt, der im elektrischen Aufbau dem Zwergsuper angeglichen ist, jedoch auf einen eingebauten Lautsprecher verzichtet und in der Endstufe mit 2× UCL 11 bestückt ist. Das Gerät besitzt Feintrieb-Abstimmung, automatischen Wellenschalter, Musik-Sprachschalter und ist für Mittel- und Langwellenempfang eingerichtet. Aus Zweckmäßigkeitsgründen im Unterrichts-betrieb ist der Lautsprecher in einem Gehäuse solcher Form eingebaut, die es ermöglicht, den Lautsprecher wahlweise mit schräg nach oben strahlenden Schallkegel als Tischmodell oder als Wandlautsprecher mit schräg nach unten gerichtetem Schallfeld zu benutzen.

Kurt Boese, Mechanische Werkstatt, Berlin SO 36, Oranienstr. 6

Im Mai 1945 wurde mit dem Wiederaufbau der Werkstatt begonnen und sofort in größerem Umfange in Ermangelung von Neumaterial die Reparatur von Lautsprechern in Angriff genommen. Der eingeschlagene Weg erwies sich als durchaus richtig, konnten doch im Monatsdurchschnitt rund 2000 Lautsprecher aller Systeme und Größen wieder in Betrieb gesetzt werden.

Als Neuheiten stellt die Firma die ersten Muster ihres geplanten Lautsprecher-Fabrikationsprogrammes aus, und zwar eine aus Hoch- und Tieftonsystem bestehende 20 Watt-Kombination mit angebaumtem Universal-Ausgangstrafo sowie zwei permanentdynamische Systeme von 2 und 4 Watt.

ELBEG, Elektro-Betrieb Glampe, Berlin-Friedenau, Bornstraße 15

Das Fabrikationsprogramm umfaßt Rundfunkgeräte, elektromedizinische Geräte und elektrische Bedarfsartikel. Von besonderem Interesse dürfte ein Fünfrohren-Sechskreis-Super „Gl 5/47 W“ sein, dessen serienmäßige Fabrikation angelaufen ist. Das Gerät ist mit den Röhren der roten Serie ECH 3, EF 9, EBC 3, EL 2 und EZ 2 bestückt, besitzt einen ZF-Sperrkreis und arbeitet mit verzögerter automatischer Schwundregelung.

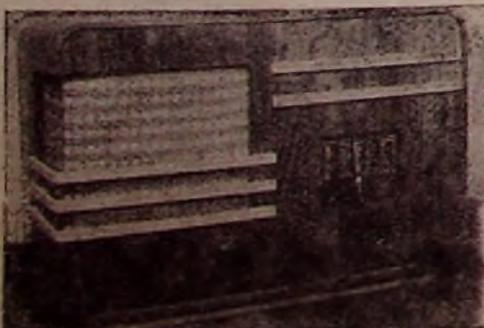


Abb. 1. Elbeg - Dreirohren - Zweikreis - Geräteaus-empfänger Modell „C13/46 GW“ für Allstrombetrieb mit RV 12 P 2000-Bestückung und Selengleichrichter

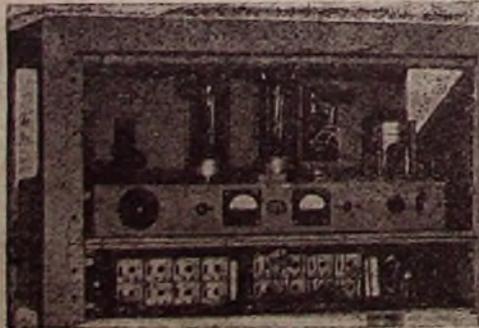


Abb. 2. Drahtfunknotenpunkt für das Drahtfunknetz in der Sowjetzone, das die Teilnehmer mit Niederfrequenz versorgt (© Lorenz A.-G.)



Abb. 3. Philips Kraftverstärker „KV 25 P“ mit den Röhren RL 12 T 2, RL 12 P 35 und EZ 12. Der Frequenzbereich verläuft geradlinig von 40–10 000 Hz

Als Lautsprecher wird ein permanent-dynamisches System verwendet. Die Lauglauf-Skala, die unter einem Winkel von 45 Grad im Gehäuse liegt, gestattet eine bequeme Senderübersicht in allen drei Wellenbereichen. Ein Anschluß für Tonabnehmer und einem zweiten Lautsprecher ist vorgesehen.

Ferner wurde ein Dreiröhren-Geradeempfänger „G1 5,46 GW“ entwickelt, der mit der RV 12 P 2000 und einem Selengleichrichter arbeitet.

ELMUG, Elektromechanik und Gerätebau Gunther & Co., Hartmannsdorf bei Chemnitz

Das Fabrikationsprogramm wurde im abgelaufenen Jahr auf allen Arbeitsgebieten wesentlich ergänzt. Neben der Fertigung von Einzelteilen wie Wellenschalter, Zweigang-Drehkos und einem permanentdynamischen Lautsprecher kleiner Abmessung wurde die Empfängerserie um einen Überlagerungsempfänger erweitert. Ein neu entwickelter Prüfgenerator durfte große Beachtung finden, in Aufbau und Arbeitsweise ist dieser den besonderen Erfordernissen der Rundfunkgerätereparatur angepaßt. Auch das Röhrenprüfgerät hat eine weitere Überarbeitung erfahren. Durch die Erweiterung um 20 Fassungen ermöglicht es die Prüfung der hauptsächlichsten amerikanischen Röhren, die auch in russischen Empfängern verwendet werden. Das kleine Röhrenprüfgerät wurde durch Schaffung von zwei Umstecksockeln zur Prüfung der P 2000, 2001 und LV 1 erweitert. Neu aufgenommen ist die Fertigung eines 25-Watt-Verstärkers in A/B-Schaltung, der als transportables Gerät in Verbindung mit dem neu entwickelten Tauchspulenmikrophon überall für Sprach- und Musikübertragungen bestens zu verwenden ist. Auf dem Gebiet der WL-Anlagen wurde ebenfalls weitergearbeitet.

ELVAK, Elektro-Vakuum-G.m.b.H., Berlin-Zehlendorf, Kiemeisterstraße 175

Das Unternehmen baut zur Zeit vier Quarzlampe-Modelle, drei mit einer Brennerleistung von 500 Watt und eines mit einer Brennerleistung von 300 Watt. Bei den 500-Watt-Lampen handelt es sich um ein Tischmodell (mit Möglichkeit zur Wandauflagerung), das nach Anbringung an ein leichtes, zusammenlegbares, transportables Bodenstativ auch als Stativ-Modell verwendet werden kann, sowie um eine repräsentativ ausgestattete Stativlampe. Die 300-Watt-Ausführung wird als Stativ-Modell für Ärzte und Krankenhäuser herausgebracht. Sämtliche Modelle sind Neuschöpfungen auf Grund zwanzigjährigen Spezialerfahrung und mit verschiedenen technischen Neuerungen ausgerüstet. So wurde beim Tischmodell unter Verzicht auf alle unnötigen Elemente und unter völliger Abkehr von den bisherigen konstruktions-Gewohnheiten ein mit voller Strahlenerleistung ausgestattetes Gerät auf den Markt gebracht, das in jeder Aktentasche Platz findet und weniger als zwei Kilogramm wiegt. Die beiden repräsentativen Stativ-Modelle von 300 bzw. 500 Watt Brennerleistung weichen von der gewohnten Bauart vor allem durch die neuartige Durchbildung der Höhenverstellung und der Fußrollen ab.

Sämtliche Quarzlampen besitzen gerade Brenner in gestreckten Reflektoren. Wegen ihrer hohen Intensität ist es nicht notwendig, die Strahlung zu konzentrieren. Der Reflektor ließ sich dank seiner wohlüberlegten und zweckmäßigen Form und Entfernung vom Brennerrohr klein halten, ohne daß eine Einbuße an Strahlungsintensität auftritt. Als weiterer Vorteil der Lampe-Konstruktion ist noch anzuführen, daß die notwendigen Vorschaltgeräte keinen besonderen, zusätzlichen Bauteil bilden, sondern mit der Lampe zu einer Einheit zusammengefaßt sind.

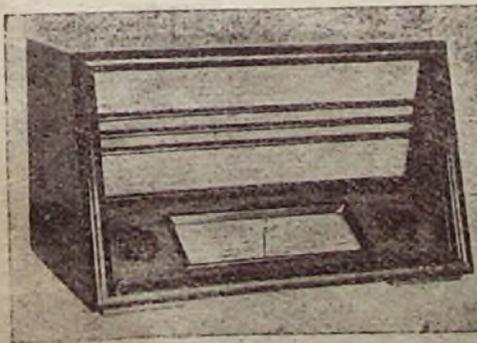


Abb. 4. Seibt „Violine“, ein Einkreiser im Holzgehäuse mit beleuchteter Linearala, Permanentlautsprecher und Anschlüssen für Tonabnehmer

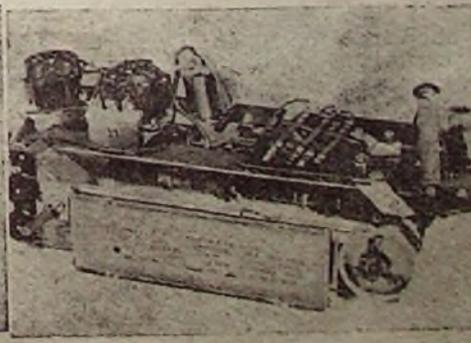


Abb. 5. Das Chassis des Blaupunkt-Einkreisers J GW 146 E für Allstrombetrieb mit induktiver Abstimmung und automatischer Wellenumschaltung

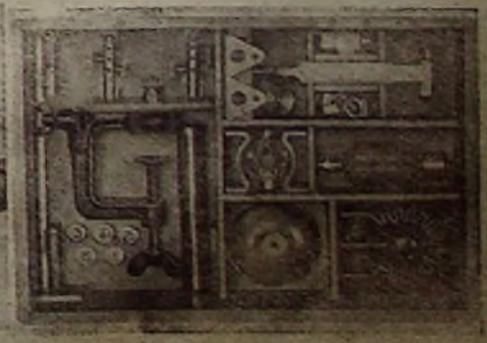


Abb. 6. Elektrophysikalisches Versuchsgesetz, Kasten J für Versuche aus der Elektrodynamik (Type PH/K 2) nach B. Brauns (Neumann & Neumann).

ERA, Richard Wagner, Elektro-Radio-Apparatebau, Berlin-Lichtenrade, Steinstraße

Gezeigt wird ein Kleinabgleich-Gerät zur Prüfung, Eichung und zum Abgleich von Rundfunkempfängern. In einer Schwingenschaltung kommt eine mit Netzfrequenz modulierte Hochfrequenz zur Erzeugung, die über eine Spannungsteilerschaltung bei loser Kopplung in Stufen an den Ausgangsbuchsen abgenommen werden kann, um sie dem Empfängereingang zuzuführen. Das Abgleichgerät besitzt kontinuierliche Bereiche für Mittel- und Langwellen (190—2100 m) und für Kurzwellen (16—50 m). Es ist in einem stabilen Blechgehäuse eingebaut und für den Anschluß von 220 V ~ ausgelegt. Eichkurven liegen jedem Gerät bei.

Zum Herstellungsprogramm gehört weiter ein Universal-Prüfgerät, das für die Rundfunk- und Elektrowerkstatt bestimmt ist und die Prüfung aller wichtigen Einzelteile gestattet.

FAS G.m.b.H., Stromungs-Apparate für Bio-Elektro-Therapie, Berlin-Reinickendorf-Ost, Marktstr. 20

Bei dem neuen Stromungs-Apparat, der auf der Messe der medizinischen Öffentlichkeit übergeben wird, bringt man nach Patenten von F. A. Seidel den 50 Hz-Wechselstrom durch Phasenverschiebung für elektromedizinische Behandlungszwecke zur Anwendung. Mit den Hilfsmitteln der Rundfunktechnik wird der niederfrequente Wechselstrom in die drei Seidelschen Stromarten Neutralstrom, Pendelstrom und Wellenstrom umgeformt. Das Grundprinzip des Apparates liegt in einer Überlagerungsschaltung von Glümlampen, Kondensatoren und hochohmigen Widerständen in Verbindung mit einem Relais. Zur Spannungsänderung ist ein Regelwiderstand eingebaut. Die zur Anwendung kommenden Wechsel- und Gleichströme haben einen Spannungsbereich von 0 bis 50 Volt und bewegen sich zwischen 0—10 mA. Die Grundart, der Neutralstrom, ist der sinusförmige Wechselstrom mit kurzen Strompausen zwischen den Halbperioden. Durch Hinzuschalten eines Relais entsteht der Pendelstrom; dieser ist die Überlagerung des Neutralstromes mit einer zwischen 10 und 260 Schwingungen pro Minute regelbaren Frequenz. Gleichzeitig kann eine Spannungsreglung erfolgen. Durch Kurzschlußschaltung wird dann die dritte Stromvariation: der Wellenstrom, erreicht.

Der Stromungs-Apparat hat außerdem die Möglichkeit, einen galvanischen Strom zu applizieren. Das Prinzip der Gleichrichtung erfolgt auf der Grundlage, daß jede Glümlampe mit unsymmetrischen Elektroden bekanntlich als Gleichrichter wirkt. Auch diesem galvanischen Strom kann eine regelbare Frequenz bei gleichzeitiger Spannungs- bzw. Stromreglung aufgezwungen werden. Zur Zeit befinden sich drei Apparatetypen in Fabrikation: ein Stativapparat, ein Pultapparat sowie ein kleiner Neutral-Stromungs-Apparat.

Feinwerk G.m.b.H., Berlin-Steglitz, Siemensstr. 27

Ausgestellt wird das bekannte Standard-Gerät „Oxytherm“ für Wechselstrom, das in einem pultförmigen Holzschrank untergebracht ist. Die Erzeugung der UKW-Energie geschieht im Oxydkatoden-Erreger, aber weder als Entladungsvorgang im Vakuum, noch als Funkenentladung mit hoher Schlagweite in der Luft. Die entscheidenden Vorgänge spielen sich beim Oxydkatoden-Erreger in der Oxydschicht der Elektrodenoberflächen ab. Besondere Vorteile dieses Erregers sind eine erhebliche Steigerung des Wirkungsgrades, gute Tiefenwirkung (dank der sehr dünnen Oxydschicht und der dadurch entstehenden UKW-Impulse) sowie geringste Wartung, da der Erreger auch nach längerer Betriebszeit keine Nachstellung verlangt.

Harzer Holz- und Metall-Industrie, Heinrich Matthies, Elbingerode (Harz)

Die Firma stellt wieder ihre bekannten fahrbaren Ständerlampen und Arbeitsplatzleuchten aus. Die besonderen Merkmale sind Spannippelbefestigungen. Der Spannippel besitzt gegenüber den üblichen Befestigungsmitteln wie Schrauben, Nieten und dergleichen den Vorzug, daß er ohne Werkzeug leicht mit der Hand zu lösen ist. Bei der Befestigung von Arbeitsplatzleuchten und ortsveränderlichen elektrischen Geräten ist er kaum durch eine bessere Haltevorrichtung zu ersetzen. Zum Ausstellungsprogramm gehören u. a. Schreibmaschinentische mit abnehmbarer Leuchte und Elektroöfen, die noch mit zusätzlichen Einsteckbuchsen für weitere Arbeitsgeräte versehen sind. Beachtung werden auch die Kaminöfen mit Leselampen finden und vor allem die kleinen Tischöfen, die mit ihrer 500-Watt-Spirale nicht allein Wärme spenden, sondern zugleich als Kochplatten oder Brotröster verwendbar sind.

HASAG-Glühlampenwerk, Eisenach, Euckenstr. 26-28

Die Hasag-Glühlampenwerke zeigen auf der Kollektivausstellung der Thüringischen Landeseigenen Elektrofabriken außer Kleinlampen aller Art, wie in Friedenszeiten, die als Spezialität hergestellten Skalenlampchen. Wie früher werden solche Skalenlampen von 2-18 Volt in Röhren-, Kugel- und Soffittenform angefertigt. Jedoch wurde die allzu große Typenzahl im Einvernehmen mit den Empfängerfabriken im Interesse einer rationelleren Fabrikation wesentlich verringert.

Außer Skalenlampen werden hergestellt: Akku- und Kleintrafolampen, Kleinbeleuchtungslampen aller Art von 2 bis 42 Volt. 42-Volt- wie auch 24-Volt-Lampen sind besonders für den Bergbau, für die Eisenbahn und für die Arbeitsplatzbeleuchtung bestimmt. Auch Autolampen werden bereits wieder in allen Ausführungen angefertigt.

Neu aufgenommen wurde die Herstellung von Kino-Projektionslampen.

Richard Jahre, Spezialfabrik für Kondensatoren, Berlin SO 16, Köpenicker Str. 33

Einer der Engpässe in der Rundfunkgerätefertigung ist der Kondensator, vor allem der Elektrolytkondensator. Hier hat es sich die Firma zur Aufgabe gesetzt, diesem Mangel an Elyts abzuwehren, zwar noch nicht durch Neuanfertigung, sondern durch Regenerierung. Seit fast zwei Jahren werden unbrauchbar gewordene Elektrolytkondensatoren regeneriert und damit wieder voll einsatzfähig gemacht. Besondere Sammelstellen, die über ganz Deutschland verteilt sind, nehmen die unbrauchbaren Elyts entgegen, um sie nach der Instandsetzung später auch an die Einlieferer zurückzugeben. Das durch Kriegshandlungen vollkommen zerstörte Werk befindet sich bereits wieder im Aufbau, und es besteht Aussicht, daß noch in diesem Jahr die Neuanfertigung von Kondensatoren teilweise anläuft.

Kabelwerk Oberspree, Berlin-Oberschöneeweide, Wilhelminenhofstraße 76-77

Das Werk ist auf dem Fernmeldegebiet hauptsächlich mit Mustern aus dem Gebiet der drahtgebundenen Nachrichtentechnik vertreten, während für die drahtlose Nachrichtentechnik sich das Fabrikationsgebiet vorzugsweise auf Hochfrequenzkabel für Sendestationen und Empfangszwecke erstreckt. Neu aufgenommen wurde die Fabrikation von Pupinspulen. Beachtenswert sind auch die Kabel mit einer besonders verlustfreien Aderisolierung aus Styroflex.

Das Ergebnis der letzten Entwicklung auf dem Trägerfrequenzkabelgebiet stellt ein kombiniertes 51paariges Kabel mit 3 Rundfunkleitungen, einigen Niederfrequenzleitungen (für Dienstbetrieb) sowie mit 24 Trägerfrequenzpaaren dar. Ein solches Kabel ergibt im Erstausbau 288 trägerfrequente Gesprächskanäle, deren Anzahl durch Erweiterung der oberen Übertragungsgrenze auf rund 570 gleichzeitig belegte Gesprächskanäle verdoppelt werden kann. Die im Kabelquerschnitt mit enthaltenen Rundfunkleitungen sind für den Programmaustausch zwischen den einzelnen Rundfunk-Sendestationen bestimmt.

Bei den Hochfrequenzkabeln wurde vor allem auf die Erreichung niedrigster dielektrischer Verluste Wert gelegt. Weiterhin werden dünnere und besonders handliche konzentrische Kabel mit verlustarmer Vollisolation und Kunststoffmantein ausgestellt, die als Prüf- und Schaltkabel oder für kleine Fernseh-Reportagesender bestimmt sind.

Gebrüder Kleinmann, Metallwarenfabrik, Berlin-Lichtenberg, Weitingstr. 70

Als Spezialfabrik für Kleinteile für die Elektro- und Nachrichtentechnik produziert die Firma Lötösen, Anschlußklemmen und Verbindungen in vielerlei Formen und Ausführungen, Kabelschuhe, gezogene und gedrehte Widerstandskappen und Kappenringe mit Patrone, Kontaktfedern, Lampenfassungen und Zubehör und ähnliches. Zum Fabrikationsprogramm der Firma gehören ferner Abschirmkappen, Röhrensockel und Röhrenfassungen verschiedenster Arten, Transformator-Umschaltplatten aus Hartpapier, Steckerleisten sowie Batterieteile.

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Werk Leipzig, Leipzig W 33, Saarländer Str. 20

Neben den bekannten 20-, 30- und 75-Watt-Verstärkern werden Lautsprecheranlagen sowie verschiedene Signal- und Fernschreibanlagen gezeigt. Eins der großen Spezialarbeitsgebiete der C. Lorenz A.G. — die Drahtfunktechnik — ist durch die Ausstellung eines „Drahtfunknotenpunktes“ vertreten, wie sie für den geplanten Ausbau des Drahtfunknetzes Verwendung finden werden.

Als Messeneinheit erscheint ein sehr gut durchentwickelter und hoch leistungsfähiger Autosuper. Sein besonderer Vorzug ist die Aufteilung der Gesamtapparatur in einzelne Teilaggregate; in den Empfangsteil mit Bedienung, Zerhackengerät und Lautsprecher. Abgesehen von den elektrischen und mechanischen Vorteilen, die sich durch die Trennung des Zerhackerteils vom Empfängerteil ergibt (keine Störgefahr und wesentlich geringere Abschirmmittel), verlangen die einzelnen Bauteile so wenig Raum, daß ihre Unterbringung selbst in kleinen und engen Wagen keinerlei Schwierigkeiten bereiten dürfte.

Apparatebau Gesellschaft Neumann & Borni, Berlin-Schöneberg, Feurigstr. 59

Die Gesellschaft hat es sich zur Aufgabe gemacht, Lehrmittel für den elektrophysikalischen Unterricht zu entwickeln und zu fertigen.

Die neuen elektrophysikalischen Lehrgeräte sind auf die demnächst erscheinenden Physiklehrbücher abgestimmt, die Entwicklung der Lehrmittel erfolgt in enger Zusammenarbeit der Firma mit den Unterrichtsbehörden. Es ist beabsichtigt, das elektrophysikalische Versuchsgerät in einer Folge von Lieferungen in Form von einzelnen Kästen herauszubringen. Auf der Messe werden die bisher erschienenen Kästen 1 und 2 gezeigt. Kasten 1, Type PH/K1/1 nach B. Brauns enthält Einzelteile zur Durchführung von Versuchen aus den Gebieten des Magnetismus und des Elektromagnetismus, während mit dem Inhalt des Kastens 2, Type PH/K2/1 nach B. Brauns sich Versuche aus der Elektrodynamik durchführen lassen. Eine wertvolle Neuerung gegenüber den bisherigen Klemmen und Bananensteckern stellen die Druckknopfsteckverbindungen dar, die einen sicheren Kontakt bei höchster Belastung gewährleisten und dabei mit geringstem Zeitaufwand herstellbar sind. Die Verbindungsleitungen sind an beiden Enden berührungsschutzsicher, so daß auch Kurzschlüsse vermieden werden. Die Versuchsgeräte werden in stabilen Holzkästen geliefert, denen eingehende Anleitungen mit vielen Abbildungen beigelegt sind.

Opta Radio Aktiengesellschaft, Berlin-Steglitz, Teltowkanalstr. 1-4

Das Fertigungsprogramm umfaßt u. a. Studio-Einrichtungen in jedem Umfange und jeder Ausführung für Großsender, für Filmateliers und für einfache Übertragungsanlagen. Zu einer Einfach-Studio-Einrichtung gehören beispielsweise Regietisch, Schallplattentisch, Überwachungsschrank, Überwachungsempfänger, Verstärkergestell mit allen Verstärkern sowie einige Mikrophone.

An Rundfunkempfängern verläßt zunächst ein Einkreiser in verschiedenen Ausführungen das Werk, dem sich in Kürze ein Zwergsuper anschließen wird. Auf dem Verstärkergebiet laufen verschiedene Typen durch die Fertigung, darunter 25 Watt- und 50 Watt-Verstärker, sowie einige Typen für Drahtfunkübertragungen. An Einzelteilen werden u. a. Lautsprecher, Drehkondensatoren und Vielstellenschalter hergestellt. Auch die Röhrenfabrikation ist wieder im Betrieb und wird demnächst durch neue Typen eine Erweiterung erfahren.

Außerdem fabriziert das Werk RC-Meßbrücken, NF-Generatoren, Scheinwiderstandsbrücken, Kleinkapazitätsmesser, Oszillographen, Regelgeräte, Schwingungsaufnehmer, Meßsender und ähnliches.

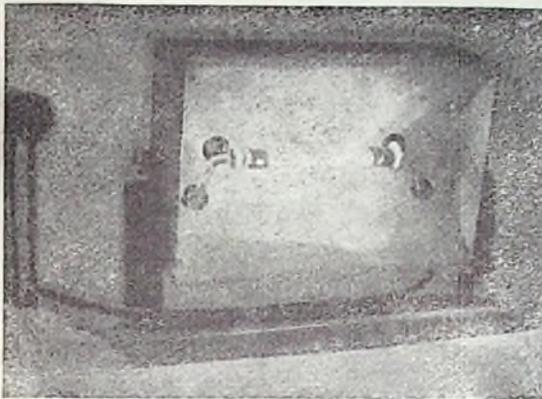


Abb. 8 (und 8). Quarzlampentischmodell für 220 Volt Gleich- und Wechselstrom der Elektro-Vakuum Ges. Mittelbild: Ruwel-Hochfrequenzbauteil „1 EK“, Eingangskreis für Ein- und Zweikreis, 16–2000 m.

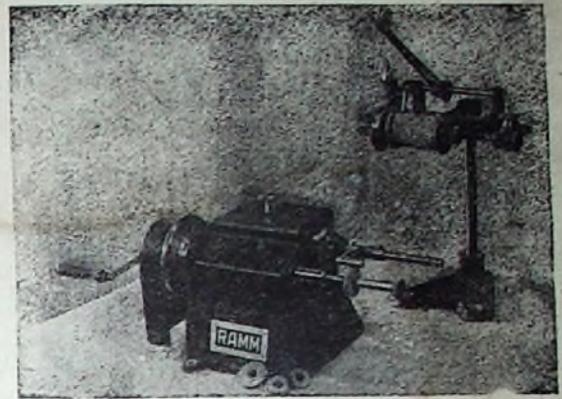
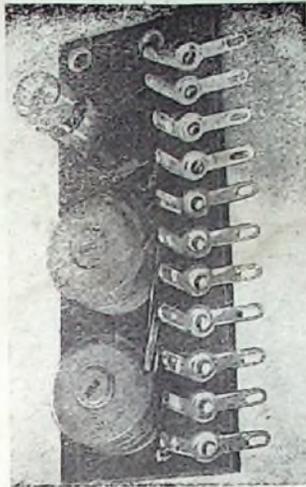


Abb. 9. Ramm-Kreuzspulnwickelmaschine Type „K 1“ mit einem Stirnzahnrädersatz zum Wickeln von zwei, drei und vier Kreuzungen Rechts der Drahtablauf. (Sämtliche Aufnahmen: Werkaufnahmen)

### Philips Valvo-Werke, Berlin

An der Spitze des vielseitigen Produktionsprogramms steht ein neuer Vierröhren-Allstrom-Super „RA 4 U“ mit der normalen U-Röhrenbestückung. Der Empfänger, der in einem eleganten Nußbaumgehäuse auf den Markt kommt und eine beleuchtete Durchsichtsskala besitzt, hat einen Mittel-, einen Lang- und zwei Kurzwellenbereiche. Höchstwertige und verlustärmste Bauteile, doppelter Schwundausgleich, stetige Tonblende, physiologische Lautstärkeregelung, Gegenkopplung, Baßanhebung, Sprache-Musikschalter sowie ein leistungsstarker permanentdynamischer Lautsprecher bilden die Grundlagen für die vorzüglichen Fernempfangseigenschaften und die hervorragende Tonqualität des Supers.

Im Kraftverstärkerbau werden zunächst zwei Typen herausgebracht: ein 25 Watt- und ein 70 Watt-Verstärker. Das 25 Watt-Modell „KV 25“ zeigt einen dreistufigen Verstärker in A-Schaltung mit trafogekoppelter Gegentaktenstufe. Der 70 Watt-Typ arbeitet in A/B-Schaltung und ist mit einem Regelpult kombiniert, das für jeden der fünf Eingänge einen besonderen Regler und einen Regler für die Gesamtlautstärke enthält.

Etwas ganz Neues stellt die Philips-Allstromuhr dar, deren neuartigen Konstruktion der Gedanke zu Grunde lag, daß die Elektrizitätswerke auf lange Zeit hinaus nicht mehr in der Lage sein werden, ihre Wechselstromnetze mit der Sternzeit zu synchronisieren, so daß Synchronuhren praktisch unbrauchbar sind. Bei der neuen elektrischen Uhr wird die Ganggenauigkeit ausschließlich von einem Pendel bestimmt, das im Werk einmal auf optimale Genauigkeit für den jeweiligen Breitengrad eingestellt wird. Der Gang ist somit von Netzspannungsschwankungen unabhängig. Als Folge des neuen Konstruktionsprinzips läßt sich die Uhr auch an Gleichstromnetzen betreiben und wird damit zur „Allstromuhr“.

Zwei Kinogleichrichter (Röhrgleichrichter) für 80 oder 95 V/45 A und für 80 oder 95 V/60 bzw. 70 A, ein Ladegleichrichter „XL 151“, sowie die bekannte Universal-Meßbrücke „Philoscop“ für Wechselstromspeisung vervollständigen die Messe-Ausstellung.

Ra De We, Radlwerkstätten des Westens, Ingenieur Fritz Wend, Berlin W 30, Regensburger Str. 5a

Neu herausgebracht wurde ein Verstärkermodell „Standard-Baustein“, das bei einem Klirrfaktor von 8% eine Leistung von 5 Watt abgibt. Die Röhrenbestückung besteht entweder aus den kommerziellen Typen Bi und E2d oder den normalen Röhren AC 2 und AL 5, in beiden Fällen mit der 1064 als Netzgleichrichterröhre und dem Stabilisator St V 280/40. Der Verstärker weist zwischen 30 und 7000 Hz eine fast geradlinige Frequenzkurve auf. Zur Veränderung des Klangbildes ist ein Klangfarbenregler vorgesehen, außerdem erfolgt bei 80 Hz eine Baßanhebung, die durch eine besondere Resonanzkopplung zwischen Vor- und Endröhre erzielt wird. Als Lautsprecher ist ein permanentdynamisches System eingebaut. Die Siebkette ist sehr reichlich dimensioniert und die Brummkompensation sehr sorgfältig durchgeführt, so daß die Speisespannung für ein Reißmikrofon dem Verstärker entnommen werden kann. Der Mikrophontrafo ist ebenfalls im Verstärker mit enthalten.

### Radio-Werk Staatliche Aktiengesellschaft „Isolator“ vormals Telefunken G.m.b.H., Werk Erfurt, Erfurt, Rudolfstr. 47

Das Telefunkenwerk ist nach seiner Demontage 1945 von neuem aufgebaut worden und beschäftigt zur Zeit 1500 Arbeiter und Angestellte. Das Produktionsprogramm des Röhrenwerkes sieht folgende Röhrentypen vor: AZ 1, AZ 11, AL 5, EBF 11, ECH 11, ECL 11, EF 11, EF 12, EF 13, EF 14, EL 12, UBF 11, UCH 11, UCL 11, UF 11, UL 12. Der Aufbau und die technischen Daten entsprechen den bekannten Telefunken-typen. Lediglich der Stahlkörper der E-Serie wird aus Materialersparnisgründen durch Glas ersetzt, was jedoch keinerlei Einfluß auf die Güte der Röhre hat. Ein gewisser Prozentsatz der Produktion wird für den zivilen Sektor freigegeben.

Im Gerätewerk werden ausschließlich Präzisions-Laborinstrumente sowie hochfrequenztechnische Meßgeräte für Reparationsaufträge angefertigt. Auch hier besteht aber die Möglichkeit, unter gewissen Voraussetzungen nachstehende Geräte für den zivilen Sektor herzustellen: Röhrenvoltmeter, Klirrfaktormeßbrücken, Kapazitätsmeßbrücken, Dielektrizitätskonstantenmesser, Frequenzmesser, Schwebungssumme von 3–300 Hz und 20–20000 Hz, Verlustwinkelmeßgerät, 0,5 Watt- und 5 Watt-Meßverstärker sowie einen 20 Watt-Tonfilmverstärker.

RUWEL, Rundfunkwerkstätten und Labor, Spezialfabrik, für Hochfrequenzbauteile, Ing. Fritz Stahl, Berlin-Rabnsdorf, Woltersdorfer Weg 1-3

Als Spezialfabrik für Hochfrequenzbauteile stellt die Firma als Ergebnis langjähriger Erfahrungen eine reiche Auswahl von Abstimmern, Kleinserien-Fabrikation den Reparaturwerkstätten und auch dem Amateur zur Verfügung. Die HF-Bauteile sind sowohl für Geradeempfänger wie auch für Super mit 2 oder 3 Wellenbereichen bestimmt, daneben werden HF-Drosseln, 9 kHz-Sperren, Sperrkreise und ZF-Saugkreise hergestellt. Gut durchgearbeitete Baupläne ermöglichen es auch dem weniger perfekten Bastler, zu sicher funktionierenden Geräten mit hohen Empfangsleistungen zu kommen. Spulensätze für Empfänger-Prüfgeneratoren sowie Sonder-spulensätze für die Herstellung von Meßgeräten werden gleichfalls gezeigt. In allen Spulensätzen erfüllt das zur Verwendung gelangende HF-Eisenmaterial hinsichtlich Permeabilität, Temperaturgang und hoher mechanischer Festigkeit sämtliche Anforderungen des Verbrauchers. Die Kupferverluste sind auf das denkbar niedrigste Maß herabgesetzt, der Abgleichbereich der Kammermantelkerne gestattet eine Induktionsveränderung von 25%. Die Kreuzwickeltypen sind mit einem Stabeisenkern ausgerüstet, der eine Induktionsvergrößerung von etwa 100% vom Minimalwert aus zuläßt, so daß diese Bauteile sich auch als Ersatzspulen in Industrie-geräten aller Art verwenden lassen.

Karl-Heinz Ramm, Metallwarenfabrik und Gerätebau, Berlin SW 29, Urbanstraße 70a

Aus der zur Zeit laufenden Fabrikation von Spulnwickelmaschinen kommen verschiedene Modelle zur Ausstellung: Eine Ankerwickelmaschine Type A 1 für Drahtstärken von 0,08 bis 0,8 mm und für Anker bis zu einem Durchmesser von 80 mm und einer Pakettlänge bis zu 80 mm. Die gewünschte Windungszahl wird an einer Skalenscheibe eingestellt, worauf sich die Maschine nach Erreichen der eingestellten Windungs-

zahl automatisch ausschaltet. Die mit ihr gewickelten Anker zeichnen sich durch eine feste Wicklung mit flachen Wickelköpfen aus.

Die Kreuzspulenwickelmaschine Type K1 wurde auf Grund der in den letzten Jahren in der Industrie gemachten Erfahrungen entwickelt. Bei einem Drahtdurchmesser von 0,08 bis 0,8 mm läßt sich die Spulenbreite von 3—20 mm nach einer Skala mittels Spindel einstellen. Der zugehörige Stirnzahnrüdersatz gestattet das Wickeln von Spulen mit zwei, drei und vier Kreuzungen. Die für die verschiedenen Spulen benötigten Zahnräder lassen sich an Hand einer Tabelle ermitteln und schnell auswechseln.

Die Spulenwickelmaschine Type WM1 dient zur Herstellung von Zylinderspulen aller Art wie Trafo-, Drossel-, Feldspulen u. ä. bei denen auf eine automatische Drahtführung verzichtet werden kann. Das Modell ist für Hand- oder Motorantrieb eingerichtet und hat ein bis 10 000 reichendes Zählwerk. Der Wickeldorn ist auswechselbar (4 und 8 mm), der dazugehörige Drahtablauf kann zwei Vorratsspulen aufnehmen.

Als letztes wird noch ein Drahtablauf Type D3 gezeigt, der mit einer sicher arbeitenden für die verschiedenen Drahtstärken leicht einzustellenden Bremsvorrichtung ausgerüstet ist.

Dr. Georg Seibt Nachf. Berlin-Schöneberg, Feurichstr. 54

Im Empfängerprogramm erscheinen drei Geräte: das „Seibt-Trio“, das aus einem einfachen und einem hochgezüchteten Gerät dieser Klasse sowie aus einem Heimsuper besteht.

Das Modell „Cello“ ist ein Sechskreis-Vierröhren-Super modernster Bauart, der in einem besonders wohldurchdachten, ebenso schönen wie praktischen Holzgehäuse erscheint. Der Empfänger, der mit dem normalen U-Röhrensatz arbeitet, ist mit einem permanent-dynamischen Lautsprecher mit 20 cm Konusdurchmesser ausgestattet, welches der Musik eine überraschende Fülle, Ausgeglichenheit und Baßwirkung verleiht.

Der Einkreiser „Violine“ mit den Röhren AF 7, RES 164 und der Gleichrichterröhre 754 hat permanent-dynamischen Lautsprecher, beleuchtete lineare Skala, Tonabnehmeranschluß, Buchsen für den 2. Lautsprecher und die gleiche Form wie der Super, nur etwas kleinere Ausmaße. Er gehört also zur Reihe der komfortablen Einkreiser, die mit Recht eine Sonderstellung in dieser Apparateklasse beanspruchen.

Das Programm vervollständigt der einfache Einkreiser „Piano“ mit der neuen VEL 11 und einem Selengleichrichter, der hauptsächlich als klangschöner Lokalempfänger gedacht ist und in dieser Hinsicht einen erheblichen Fortschritt gegenüber dem DKE darstellt.

Hans Schieren Fabrik für Antennen und Rundfunkzubehör, Bärenstein/Erzgeb. über Heidenau, Sachsen

Im Fabrikationsprogramm stehen an erster Stelle verschiedene Auto-Antennen: eine Auto-Stabantenne, die vom Wageninneren aus schwenkbar ist und das lästige Aussteigen wegen einer eventuellen Bedienung oder Veränderung der Antenne vermeidet. Beim Passieren niedriger Ein- oder Durchfahrten läßt sich die Antenne ebenfalls vom Inneren des Wagens aus einziehen. Weiter eine Auto-Wimmelantenne, die auf dem Kotflügel montiert und als Flagee kaschiert so unauffällig als Antenne wirkt. Ferner wird eine Spezialantenne herangebracht, die unter dem Auto befestigt, dennoch recht beachtliche Energien aufnimmt. Stabantennen kommen in zwei Ausführungen zur Lieferung, einmal mit einer Kapazität von 3—350 cm und dann mit einer Kapazität von 4—450 cm. Diese Antennen sind mit „Tragflächen“ versehen, die neben einer Kapazitätssteigerung bei Sturm die Antenne wieder automatisch aufrichten und diese somit vor dem Umknicken schützen.

Plattenständer, die gleichzeitig als Antenne zu benutzen sind, Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum, Antriebe für Skalenscheiben, Detektorgeräte und Sperrkreise, Antennenmatten sowie Antennenbänder vervollständigen das Schieren-Programm.

A. M. Theile, Pappfabrik, Polenze über Neustadt i. Sa.

Das Fabrikationsprogramm, das auch auf der Messe gezeigt wird, umfaßt die Artikel Gehäuse-Rückwände, Schallwände, Bodenabschirmungen, Abdeckungen, Befestigungsringe für Membranen, Lautsprechergehäuse sowie ähnliche Stanzteile aus Hartpappe für die Radioindustrie. Außerdem stellt die Fabrik Lautsprechermembranen aus Papierstoff sowie Lautsprecherkörbe aus dem Werkstoff „Neorit“ her.

Hans Georg Steiner, Elektrotechnische Spezial-Fabrik, Berlin N 20, Drontheimer Str. 27

Zum Messeprogramm dieser Firma gehören eine Drosselspule für den Anschluß von Leuchtstofflampen sowie ein Schulltransformator. Dieser dient für Niederspannungsvorversuche und ist seinem Verwendungszweck in Schulen entsprechend berührungssicher gekapselt. Primärseitig wird der Trafo an 220 V angeschlossen und liefert auf der Sekundärseite in Stufen von 1 zu 1 Volt steigend bis zu 24 V Spannung. Die Sekundärbelastung kann bis zu 3 A betragen, der Spannungsabfall ist nur gering. In Verbindung mit einem Trockengleichrichter läßt sich der Transformator im naturwissenschaftlichen Unterricht auch zur Gleichstromerzeugung bis etwa 24 V heranziehen. Auch als Schutztrafo für den Antrieb elektrischer Spielzeuge wie z. B. von Eisenbahnen und dergleichen ist er verwendbar.

Peter Steinlein, Stromversorgungsgeräte, Zöblitz, Erzgeb.

Als Spezialhersteller für Stromversorgungsgeräte bringt die Firma Hochkonstant-Netzgeräte, die bei vollständigem Netzbetrieb die bekannten guten Eigenschaften von Anoden- und Akkubatterien sogar noch überbieten. Selbst Netzspannungsschwankungen von + 12—15% verursachen bei voller Belastung keinerlei Schwankung der Ausgangsspannung. Es werden auch die Regelteile allein für sich unter der Bezeichnung Spannungs-Gleichhalter geliefert. Dieses Bauelement besteht aus einem kleinen Gehäuse, in dem sich alle Schaltglieder befinden. An der einen Seite trägt das Gerät eine Fassung für die Regelröhre. Auf diese Weise wird erreicht, daß ein gegebener Spannungs-Gleichhalter lediglich durch Auswechslung der Regelröhre an die jeweils notwendige Höchstlast angepaßt werden kann.

Daneben enthält das Fabrikationsprogramm Kohledruck-Spannungsregler, Netz-Ladegleichrichter und Gleichrichter für Ton- und Projektionslampen, Meß-, Kraft- und Tonfilmverstärker, NF- und HF-Meßgeräte sowie komplette Anlagen zur technischen Anwendung des Elektronen-Zählrohrverfahrens für physikalische Untersuchungen und Messungen.

Venditor, Ludwig Spangenberg, Leipzig N 22, Dinterstraße 11

Da heute Liefermöglichkeiten in Kunststoffen noch nicht bestehen, konnten lediglich Muster der Troisdorfer Kunststoffe ausgestellt werden, wie z. B. Trolit, Trolitul, Trolon, Mipolam, Trolitan, Trolifax-Hartpapier und andere.

Wuton Werke H. A. H. Schüler, Fabrik für Feinmechanik, Elektrotechnik und Apparatebau, München-Aubing

Das Fabrikationsprogramm des Werkes München und der Zweigwerke Würzen und Deggendorf umfaßt in erster Linie die Herstellung von Spezialgeräten für die Schallplatten-Aufnahme. Zur Ausstellung gelangen: ein neuartiger Spezial-Plattenspieler mit einem ebenfalls neuartigen Antrieb und hochwertiger Abspieldose als Einbauchassis für die Plattenspieler-Industrie. Auch lose Chassis mit eingebautem Verstärker kommen zur Lieferung, bestückt mit AZ 11, AF 7 und AL 4. Auf dem Stand wird ferner eine komplette, besonders für den Export bestimmte Musikktruhe vorgeführt. Weiterhin werden neue transportable Schallplatten-Aufnahmegeräte in Kofferform für den Amateur gezeigt mit eingebautem Aussteuerungs-Kontrollgerät und Spezialabtastdose. Mit dem Gerät lassen sich sämtliche Plattenmaterialien schneiden. In einer zweiten, verfeinerten Ausführung enthält das Gerät einen besonderen Schneidverstärker und besitzt sämtliche für die Schallaufnahme erforderlichen Einrichtungen.

Ferner wird eine neue, besonders für Tonstudios entwickelte, kommerzielle Schneidanlage herangebracht, die ebenfalls auf der Messe zu sehen ist. Sie hat die Größe eines kleinen Schreibtisches und enthält eine Doppelapparatur mit allen nur denkbaren Schaltmöglichkeiten. Interessant ist, daß die für Sprech- und Musikaufnahmen notwendigen Tonstudioräume in der Größe 5x4 m ebenfalls fertig mitgeliefert werden, so daß die Neueinrichtung eines geeigneten Aufnahme-raumes entfällt. Der Versand dieser Aufnahme-räume, die in ganz kurzer Zeit aufzustellen sind, erfolgt nach dem System der Plattenbauweise in zerlegten Teilen.

\*

Soweit die ersten Vorberichte aus Leipzig. Aber bereits diese kleine Auslese zeigt, daß wir unsere Erwartungen an die Leistungen der diesjährigen Frühjahrsmesse recht hoch setzen können, ohne eine Enttäuschung befürchten zu müssen. Früher nannte man die Leipziger Messe das „Schaufenster der Welt“; nun, ganz so weit sind wir zwar noch nicht, aber das „Schaufenster deutscher Qualitätserzeugnisse“, das ist Leipzig schon heute!



nen eingeführt — und es macht viel aus, ob so ein Gerät 30 oder 50 Watt aufnimmt. Daher ist ja die eine Lösung der Aufgabe, das Gerät für 220 und 110 Volt einfach mit Vorschaltwiderstand zu adaptieren, bei uns überhaupt nicht zu diskutieren. Wünschenswert wäre, wenn heizstromseitig die volle Netzspannung ohne Vorwiderstand aufgebraucht werden könnte. Gegenwärtig allerdings vernichten fast alle Modelle noch mindestens ein Drittel der Heizspannung in Vorwiderständen. Denn die gesamte Heizspannung für die drei U-Röhren macht nur 100 Volt aus, mit dem Gleichrichter 150 Volt. Es müssen also 70 Volt, d. h. bei 0,1 A 7 Watt vernichtet werden. Auch bei 110 Volt sieht die Bilanz nicht günstiger aus. Der Vorschlag, einen Autotrafo einzubauen, wäre das richtige.

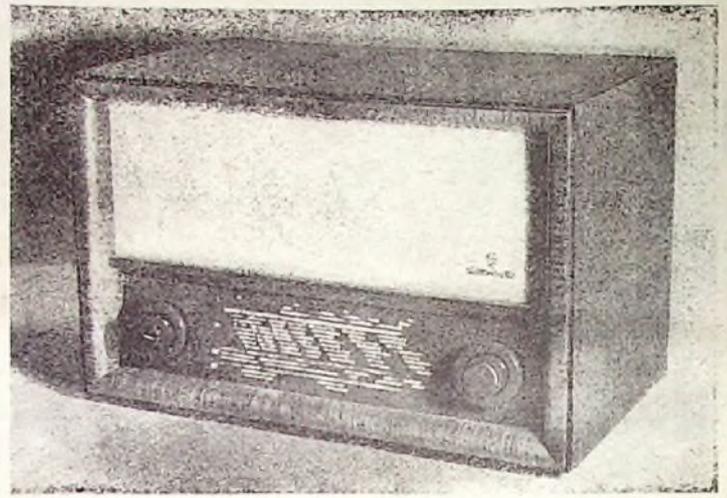
Neben der Wirtschaftlichkeit ist auch das Problem der Felderregung noch sehr im Fluß. Würde man einfach die Feldspule als Drossel in den Anodenkreis schalten, so müßte man einen beträchtlichen Spannungsabfall in Kauf nehmen, oder mit einer Erregung von 2 oder 3 Watt zufrieden sein. Die dritte Frage ist das *Beleuchtungslämpchen*, das bei Hintereinanderschaltung mit den Röhrenheizfäden tödlichen Einschaltstromstößen ausgesetzt wäre.

Alle diese Probleme sind in einem Vorschlag gelöst, den wir in Abbildung 1 darstellen: sämtliche Röhrenheizfäden liegen in Serie mit dem Lautsprecherfeld. Dieses ist nun so dimensioniert, daß es bei einer Belastung von 100 mA auf der einen Seite des Abgriffs eine Selbstinduktion von etwa 2 — und auf der anderen von etwa 5 Henry ergibt. Schaltet man nun den Heizfaden der UCL 11 hintereinander mit dieser Selbstinduktion, dann ergibt sich entweder für 110 Volt — oder für 220 Volt ein Wechselstromkreis, in dem rund 100 mA fließen: die Röhre heizt auf. Wenn man nach etwa einer Minute den Hauptschalter S weiterschaltet, wird der Heizfaden der Gleichrichterröhre und die Feldspule hintereinander mit den übrigen Heizfäden geschaltet und so gelegt, daß dieser ganze Kreis nun vom Gleichrichterstrom durchflossen wird. Da die UY 11 140 mA abgibt, bleibt gerade noch genügend Strom für den Anodenkreis übrig. Der Übergang von Stellung 2 auf 3 beim Schalter kann durch eine mechanische Feder automatisch geschehen oder durch ein Relais, das vom Anodenstrom durchflossen wird. Wir stellen diesen Vorschlag zur Diskussion. Je mehr man ihn überlegt, desto mehr kommt man zur Überzeugung, daß er tatsächlich die Hauptschwierigkeiten löst, die heute noch beim Kleinsuper mit U-Röhrenbestückung vorhanden sind. Aber auch hochfrequenztechnisch gibt es noch eine Anzahl Probleme.

Man hüte sich allerdings, im Kleinsuper die Endentwicklung zu sehen. Gewiß hat er heute eine Stufe der Vollkommenheit erreicht, aber es ist keineswegs so, daß z. B. der Schwundausgleich keine Wünsche mehr offen ließe oder die Klanggüte nicht mehr gesteigert werden könnte.

Letzten Endes bleiben immer wieder *der gute Klang, ein schönes Aussehen, lange Lebensdauer und Betriebssicherheit* die Eigenschaften, nach denen die Käufer in Europa urteilen. Sie lassen sich beim Kleinsuper nicht mit der wünschenswerten Vollkommenheit erfüllen. Denn die konstruktiven Reserven, die hier eingesetzt werden können, sind nun einmal begrenzt, wenn sie auch für die meisten Bedürfnisse gerade ausreichen. Aber das Problem des Qualitäts-supers liegt ja nicht darin, daß man nur so viel Aufwand treibt, daß er „gerade ausreicht“, um die technischen Wünsche zu befriedigen, sondern darin, daß die Konstruktion auch genügend Reserven enthält, um unter *schwierigen Empfangsbedingungen* einen hohen Leistungsstandard sicherzustellen. Wir sehen im Kleinsuper eine Säule des Exportgeschäftes, aber nicht die einzige Möglichkeit, Empfängergeschäfte im Ausland zu tätigen. Denn wir wissen, daß es — und zwar nicht nur in Europa, sondern auch in Mittel- und Südamerika — genug Käufer gibt, die gern ein deutsches Gerät wählen.

Man muß allerdings — um ein so hohes Ziel zu erreichen — auch beim Kleinsuper mit der höchsten Sorgfalt, Liebe und Fachkenntnis an die Lösung jedes Einzelproblems gehen. Wenn ich im Vorstehenden nur wenige Fragen seiner Konstruktion streifen konnte, so bitte ich, daraus nicht den Schluß zu ziehen, daß es keine anderen gäbe. Bei aller Anerkennung der vorzüglichen Leistung der bisher von der Industrie vorgestellten neuen Kleinsuper sind noch viele Probleme ungelöst, wenn man den Maßstab des internationalen Leistungsstandards und international anerkannter Qualität anlegt. Das aber ist unerlässlich. Denn wir konstruieren jetzt nicht mehr für Deutschland, sondern für die Welt. Darum müssen wir uns an die Maßstäbe halten, die die Welt als richtig befunden hat.



Außenansicht des Empfängers

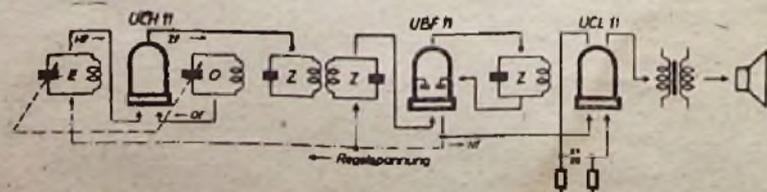
# SIEMENS- SUPER

## SB 460 GW

Nunmehr stellt auch Siemens seinen ersten Nachkriegssuper vor, ein Vierröhren-Fünfkreis-Gerät, das neben seinen vorzüglichen Fernempfangseigenschaften vor allem zwei besondere Merkmale aufweist. Einmal ist das der in vielem neuartige Chassisaufbau und dann das Fehlen von irgendwelchen Behelfsschaltteilen oder Einzelteilen aus Wehrmachtsbeständen. Sämtliche Bauteile entstammen der eigenen Neuproduktion und zeigen erfreulicherweise schon heute wieder die gleiche Präzision und Qualität, wie sie früher bei Siemens-Bauteilen als selbstverständlich galten.

Der neue SB 460 GW ist mit dem normalen U-Röhrensatz UCH 11, UBF 11, UCL 11 und UY 11 bestückt und läßt sich ohne Umschaltung mit 220 V Gleich- oder Wechselstrom betreiben. Die Leistungsaufnahme beträgt etwa 35 W. Der Empfänger besitzt 4 Wellenbereiche, lang: 150...350 kHz, mittel: 510...1600 kHz sowie zwei Kurzwellenbereiche: 13,6 m bis 23,4 m und 21,8 bis 50,9 m. Durch die Aufteilung des Kurzwellenbereiches mittels Bandspreizung wird die Einstellung der KW-Sender ganz wesentlich erleichtert.

Im Prinzip baut sich die Schaltung in nachstehender Reihenfolge auf: Vorkreis, Misch- und Schwingröhre, Oszilatorkreis, induktiv gekoppeltes zweikreisiges ZF-Bandfilter, ZF-Verstärker- und Diodenröhre mit zwischengeschaltetem ZF-Kreis, NF-Verstärker- und Endröhre, Ausgangsübertrager



Röhren, Kreis- und Stufenfolge

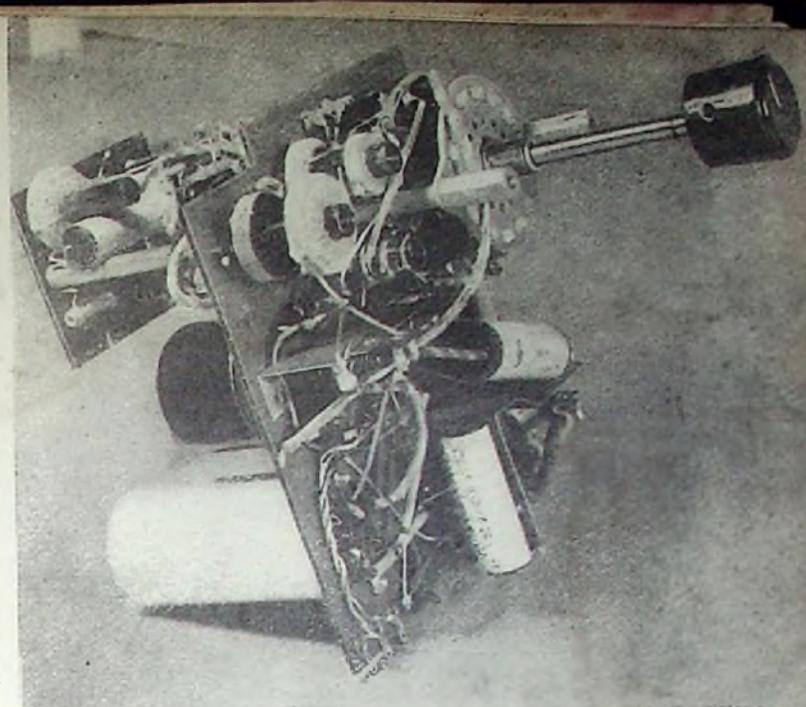
Zeichnungen Hennig (2)

und dynamischer Lautsprecher. Einzelheiten sind dem Schaltbild zu entnehmen. Die Zwischenfrequenz wurde auf 473 kHz festgelegt, um Störungen durch Oberwellenbildung des Senders Luxemburg auf die bislang häufig benutzte Frequenz 468 kHz auszuschließen. Erwähnenswert ist die Verwendung des als Colpit-Schaltung bekannten einfachen Oszillatoraufbaues mit kapazitiver Rückkopplung für Lang- und Mittelwellen, sowie mit induktiver Rückkopplung für Kurzwellen.

Die KW-Bandspreizung wird durch Parallel- bzw. Parallel- und Reihenschaltung von Kondensatoren mit dem Abstimm-drehko im Vor- bzw. Oszillatorkreis bewirkt. Alle Kreis-spulen sind Luftspulen mit Sirufer-Abgleichstift. Im Eingang enthält der Super den üblichen ZF-Saugkreis. Die Erzeugung der Regelspannung und der NF erfolgt über eine gemeinsame Diodenstrecke, geregelt werden das Hexodensystem der UCH 11 und außerdem das Pentodensystem der UBF 11. Die Klangblende besteht aus einem zum (mit dem Netzschalter kombinierten) Lautstärkereglern parallel geschalteten Kondensator. Anschluß für einen Tonabnehmer ist eingebaut. Der neue Siemens-Super besitzt eine Skalenbeleuchtung, die im Röhrenkreis untergebracht ist und durch einen Urdoxwiderstand vor Überlastung durch den ohne Regler auftretenden Einschaltstromstoß geschützt wird.

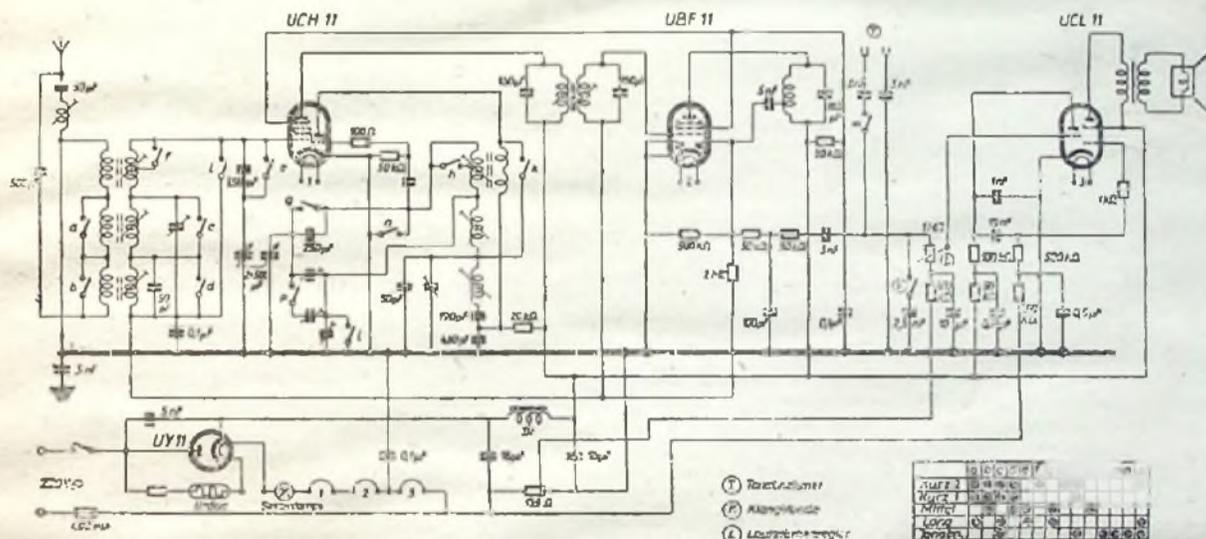
Die Empfindlichkeit des Empfängers bewegt sich für Lang- und Mittelwellen zwischen 10 und 20  $\mu$ V und für Kurzwellen zwischen 20 und 60  $\mu$ V. Seine gute Trennschärfe ist gekennzeichnet durch Selektivitätswerte von ungünstigstenfalls 70-90, bezogen auf 9 kHz Abstand.

Zieht man das Chassis aus dem Gehäuse heraus, führen keine störenden Drähte mehr zum Lautsprecher, der bisher



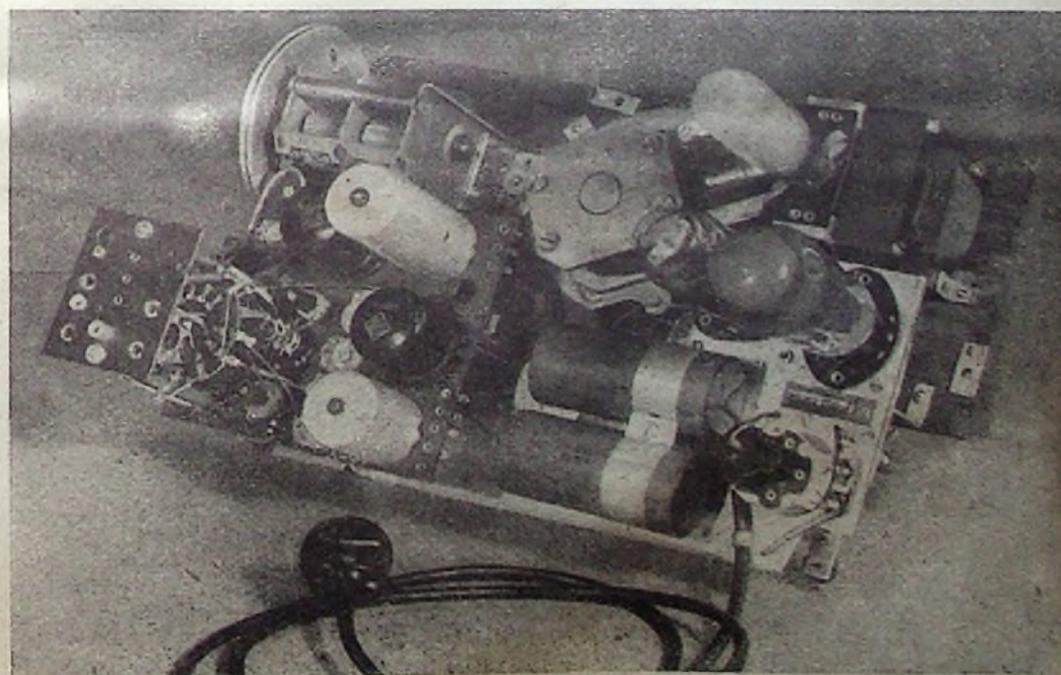
Hochfrequenz-/Zwischenfrequenz-Bauteil

Aufnahmen Schwahn (3)



Schaltbild des Vierröhren-Fünfkreis-Supers SH 460 GW

im Gehäuse verblieb, bei dem neuen Siemens-Super aber mitsamt der Schallwand Bestandteil des Chassis ist. Eine Einrichtung, die man besonders in Reparaturwerkstätten begrüßen wird. Die Funktion des früher durchgehenden Blechchassis übernehmen jetzt zwei Montageplatten, die mit Winkeln an der Schallwand befestigt sind. Dadurch ließ sich das für die großen Blechchassis erforderliche große Werkzeug einsparen, außerdem ermöglicht die Aufteilung in zwei Einzelplatten die räumliche Trennung und damit die elektrische Entkopplung von HF- und NF-Schaltungsteil. Fast alle Schaltelemente werden von den beiden Montageplatten getragen und bilden mit ihr jeweils ein besonderes Aggregat. Mit dem HZ-/Zf-Teil konstruktiv verbunden ist der Bereichsschalter, wäh-



Rechts: Chassis-Ansicht, die den neuartigen Aufbau deutlich erkennen läßt

rend Netzschalter, Lautstärkereglern und Tonblende Bestandteile des NF-/Netz-Teiles darstellen.

Der Empfänger ist in einem Holzgehäuse von mittlerer Größe und sehr ansprechender Form untergebracht. Seine Vorderfront erfährt durch die helle Schallwandbespannung und die dunkle, durchgehende Glaswand, die in ihrer Mitte die Skala trägt, eine aparte Zweiteilung. Der Preis des Supers lag bei Drucklegung noch nicht fest.

# Die Meßtechnik in der Reparaturwerkstatt.

## Strom- und Spannungsmessungen

Von Ing. Kurt Nentwig

Der heutige Beitrag unserer meßtechnischen Aufsatzreihe bringt den Schluß der Arbeit über Strom- und Spannungsmessungen aus Heft 1/1947 der FUNK-TECHNIK.

Die im ersten Teil dieses Aufsatzes u. a. diskutierte Spannungsmessung auf dem Wege einer Strommessung bei bekanntem Widerstand ist nicht nur in den besprochenen, sondern auch in manchen anderen Fällen angebracht. So sei als ein weiteres Beispiel die Messung von Verzögerungsspannungen, Regelspannungen u. dgl. mehr erwähnt. In allen diesen und anderen ähnlich gelagerten Fällen ist in dem betreffenden Stromkreis ein derart hoher Widerstand — häufig in der Größenordnung von  $10^4$  Ohm — gegeben, daß mit üblichen Spannungsmessern selbst dann völlig falsche Meßergebnisse erhalten werden, wenn der innere Widerstand der Instrumente sehr hoch ist. Soll z. B. mit einem Spannungsmesser von  $10^4$  Ohm/V — also einem bemerkenswert hohen und relativ selten anzutreffendem  $R_i$  — eine Spannung von einigen Volt an einem Widerstand von z. B. 1 Megohm gemessen werden, so leuchtet ohne weiteres ein, daß dies nicht gut möglich ist, da die Spannung infolge der Verringerung des Widerstandes auf weniger als  $1/100$  des ursprünglichen Wertes sofort zusammenbrechen würde. Die Strommessung bei bekanntem Widerstand ist dann in der Tat die einfachste Möglichkeit, die mit den meist vorhandenen Mitteln zum Ziele führt.

Es ist wohl kaum notwendig, jede einzelne Möglichkeit für die Anwendung des Verfahrens hier zu diskutieren, dagegen sei als wesentlich hervorgehoben, daß sich Fehler stets am sichersten vermeiden lassen, indem man den Strommesser grundsätzlich in die entweder un-mittelbar oder mittelbar (über eine ausreichende Kapazität) geerdete Leitung legt. Weiter ist es stets zweckmäßig, den zur Zwischenschaltung des Strommessers unterbrochenen Leitungsteil un-mittelbar an der Unterbrechungsstelle kapazitiv zu überbrücken, da dann die Länge der zum Instrument führenden Leitungen keinen nachteiligen Einfluß mehr auszuüben vermag. Diese Vorsichtsmaßnahmen sind nicht nur dann am Platze, wenn der betreffende Stromkreis Hochfrequenz führt, sondern auch sonst, denn nur auf diese Weise läßt sich der störende Einfluß der stets vorhandenen Streufelder mit Sicherheit vermeiden.

### Messung kleiner Wechselspannungen

Sehr oft besteht die Notwendigkeit der Messung kleiner Wechselspannungen (Größenordnung etwa 1 V), die sowohl hoch- als auch niederfrequenter Natur sein können. In diesem Zusammenhang sei u. a. an die ZF- sowie an die NF-Spannung bei Abgleicharbeiten erinnert. In sehr vielen Fällen wird keines der bekannten Outputmeter für diesen Zweck vorhanden sein, ganz abgesehen davon, daß mit einem solchen Instrument u. a. nur bei Frequenzen bis zu etwa  $10^4$  Hz ohne größere Fehler gemessen werden kann, Wechselspannun-

gen von der Frequenz üblicher Zwischenfrequenzen also z. B. nicht mehr der Messung zugänglich wären. Hingegen ist aber sehr oft irgendein kleines, hochempfindliches Drehspulinstrument vorhanden, wie es auch aus ehemaligen Heeresgeräten vielfach zu haben ist, und auch ein „Sirutor“ steht gewöhnlich zur Verfügung. Diese Kombination aber ergibt in Verbindung mit einem geeignet bemessenen drahtlosen Widerstand einen ausgezeichneten Indikator für kleine Wechselspannungen fast beliebiger Frequenz (bis über 5 MHz). Da im übrigen in sehr vielen Fällen, so z. B. bei den erwähnten Abgleicharbeiten, doch nur Vergleichsmessungen und keine absoluten Messungen in Betracht kommen, ist zudem nicht einmal eine Eichung notwendig.

Bei dieser Gelegenheit sei nebenbei darauf hingewiesen, daß bei Abgleicharbeiten die Messung der Ausgangsspannung (z. B. am 2. Lautsprecheranschluß) mittels eines empfindlichen Spannungsmessers den Vorteil für sich hat, am Gerät-Eingang nur eine entsprechend kleinere Spannung zu erfordern, die noch nicht den Regelmechanismus in Bewegung setzt und daher u. a. keine Unterbrechung der Regelspannungsleitungen u. dgl. Eingriffe notwendig macht.

Bevor wir nun noch kurz auf die Röhrenvoltmeter eingehen, seien abschließend erst einige allgemeine Regeln hinsichtlich der sachgemäßen Verwendung beliebiger Meßwerke angeführt. So gut wie jedes Meßwerk ist ein mechanisch recht empfindliches Gebilde, und zwar vor allem dann, wenn es eine hohe elektrische Empfindlichkeit aufweist, also nur geringe Kräfte für die Zeigerbewegung zur Verfügung stehen. Daher sind alle Meßwerke, deren bewegliches Organ so gut wie immer in sorgsam bemessenen und hergestellten Spitzen gelagert ist, unbedingt vor jeglichen harten Stößen zu schützen, denn andernfalls tritt sehr schnell z. B. eine Deformierung der Spitzen und im Verein damit zumindest eine erhöhte Lagerreibung ein. Diese erhöhte Reibung vermag sich z. B. in einer teilweisen Einstellungsgenauigkeit — innerhalb der Skala also an ihrem Nullpunkt — zu äußern, d. h. der Zeiger steht bei mehreren Messungen trotz unveränderter Meßgröße stets auf einem anderen Punkt der Skala bzw. kehrt bei Stromlosigkeit nicht immer genau zum Nullpunkt zurück. Die leider nur zu oft beobachtete Unsitte, in solchen Fällen — oder gar ganz allgemein — mit dem Finger auf oder gegen das Instrument zu klopfen, vermag einen derartigen Fehler keineswegs zu beheben, sondern ein mit einem solchen Fehler behaftetes Instrument ist zur sachgemäßen Reparatur fortzugeben. Weiter sind nicht benutzte Drehspulinstrumente am besten kurzuschließen, wobei man zur Er-

zielung einer möglichst starken Bedämpfung den empfindlichsten Meßbereich einstellt. Diese Forderung gilt in besonders hohen Maße bei viel bewegten Meßwerken, also in erster Linie auch beim Transport der auf Revisionsarbeiten u. dgl. mitgeführten Instrumente.

Schließlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß viele Meßwerke auf der Skala ein sogenanntes Lagezeichen aufweisen, z. B. einen senkrechten oder einen waagerechten Strich bzw. einen Winkel mit einer beige-schriebenen Gradzahl. Diese Lagezeichen besagen, daß das betreffende Instrument in der entsprechenden Lage geeicht wurde und somit die Eichung der Skala auch nur für den Fall der Einhaltung der gleichen Lage bei der Durchführung der Messungen eindeutig ist. Bei jeder anderen Lage können sich also mehr oder weniger große Meßfehler ergeben, sofern nicht gar auch die Nullpunkt-lage völlig verschoben ist.

### Röhrenvoltmeter

Wenden wir uns nunmehr noch kurz den Röhrenvoltmetern zu. Eine Besprechung der verschiedenen Arten der Röhrenvoltmeter und Angaben für den Bau seien einem späteren Aufsatz vorbehalten. Hier sei nur auf einige bestimmte Punkte hinsichtlich der Anwendung dieser Geräte eingegangen.

Alle Röhrenvoltmeter haben den Nachteil, daß sie zumindest eine Stromquelle erfordern, und zwar für die Heizung der jeweils benutzten Röhre. Bei den besonders weit verbreiteten und ihrer Einfachheit wegen beliebten Dioden-Voltmetern ist also entweder eine Batterie oder ein kleiner Netztransformator erforderlich. Nun sind zwar die Dioden-Voltmeter recht einfach in Aufbau und Verwendung, aber ihre Benutzung bedeutet stets eine Belastung und damit Bedämpfung des Meßobjektes. Diese Belastung ist um so kleiner, je empfindlicher das eingebaute Meßwerk ist, da man dann sehr hohe Eingangswiderstände verwenden kann. Beim Selbstbau soll daher wenn irgend möglich ein Meßwerk benutzt werden, das für Vollauschlag einen Strom von weniger als 0,1 mA erfordert.

Weitaus zweckmäßiger, weil fast leistungslos messend, sind demgegenüber Röhrenvoltmeter, bei denen eine Drei- oder Mehrlektrodenröhre in Richtverstärkerschaltung benutzt und mit einer so hohen negativen Gittervorspannung betrieben wird, daß der Arbeitspunkt am Fußpunkt der Röhrenkennlinie liegt. In diesem Falle ist, abgesehen von dem gewöhnlich verhältnismäßig kleinen Gitterstrom, eine Belastung und damit Bedämpfung des Meßobjektes nur durch die Eigenkapazität der Röhre bzw. des Röhrenvoltmeters gegeben. Allerdings erfordern diese Röhrenvoltmeter neben der Heizstromquelle auch noch eine Anoden- (also Gleichstrom-)quelle. Dafür aber wird der große Vorteil erhalten, daß mit solchen Röhrenvoltmetern alle in der Rundfunkreparaturwerkstatt vorkommenden Wechselspannungs- (und z. T. auch Gleichspannungs-)messungen ohne Berücksichtigung der Frequenz vorge-

nommen werden können. Hinzu kommt ferner noch die Möglichkeit der Verwendung relativ unempfindlicher und daher auch entsprechend robuster Meßwerke als Indikator im Anodenkreis der Röhre, denn den Strom für das Meßwerk liefert dann nicht mehr das Meßobjekt, sondern die Anodenspannungsquelle.

Für die Verwendung aller Röhrenvoltmeter gilt die Forderung, daß die geerdete Klemme des Gerätes stets auch mit der geerdeten Klemme des Meßobjektes zu verbinden ist. Im übrigen können mit einem Röhrenvoltmeter selbstverständlich auch Strommessungen — allerdings nur indirekt — vorgenommen werden. Zu diesem Zweck ist es notwendig, den Spannungsabfall an einem im betreffenden Stromkreis liegenden bekannten Widerstand mittels des Röhrenvoltmeters zu messen, also den entgegengesetzten Weg einzuschlagen wie bei dem weiter oben erörterten Verfahren der mittelbaren Spannungsmessung.

Die weiter oben hinsichtlich der Frequenzunabhängigkeit der Röhrenvolt-

meter gemachten Angaben gelten in erster Linie dann, wenn das Gerät nur eine Röhre aufweist. Sind zwecks erhöhter Empfindlichkeit mehrere Röhren, also ein ein- oder mehrstufiger Verstärker vor der eigentlichen „Anzeigeröhre“, vorhanden, so ergibt sich eine mehr oder weniger erhebliche Frequenzabhängigkeit, deren Gang allein vom Frequenzgang des Verstärkers bestimmt wird. Da ein Breitbandverstärker mit großem Frequenzumfang sehr teuer werden würde, sind die meisten hochempfindlichen Röhrenvoltmeter nur für Frequenzen bis zu einigen  $10^4$  Hz ohne größeren Fehler verwendbar. Wie in einem späteren Aufsatz noch gezeigt werden soll, lassen sich indessen auch mit nur einer Röhre hochempfindliche Röhrenvoltmeter bauen, wobei allerdings die angestrebte Empfindlichkeit nur durch besondere Maßnahmen erreicht werden kann. Diese hochempfindlichen Röhrenvoltmeter haben dann naturgemäß die gleichen Vorteile hinsichtlich der Frequenzunabhängigkeit wie die einfacheren einstufigen Röhrenvoltmeter.

Zur praktischen Durchführung dieses Verfahrens werden von einer scharf bündelnden Richtantenne kurze Funkimpulse ausgestrahlt, die eine Dauer von nur einigen Millionstel oder gar Milliardstel Sekunden haben und sich im Bruchteil einer Sekunde laufend wiederholen. Die Messung der Echozeit erfolgt mit Hilfe einer Braunschen Röhre, auf der Sende- und Echoimpuls in Form von Schwingungszacken sichtbar gemacht werden.

Von diesem verhältnismäßig einfach anmutenden, aber technisch ziemlich verwickelten Meßverfahren zum Echtfunktasten war nur ein kurzer Schritt. Zuerst wurde die Sichtbarmachung des Funkechos auf dem Boden der Braunschen Röhre dadurch verfeinert, daß das angemessene Objekt als Lichtfleck lagerecht zum Mittelpunkt der Sehscheibe erschien. Damit war erstmalig ein unmittelbarer optisch richtiger Eindruck von der Lage des ertasteten Objektes gewonnen. Für bestimmte Zwecke war aber ein Übersichtsbild eines weiten Raumausschnittes erwünscht. Hierzu wurden Rundsuchgeräte geschaffen, die mit umlaufenden Parabolspiegelantennen eine große Fläche des Himmels oder der Erde abtasten, ähnlich wie es beim Fernsehen mit einem Lichtstrahl geschieht. Das dazu gehörige Bild auf der Braunschen Röhre wurde jetzt zu einer Art Fernsehbild, das zwar keine Einzelheiten der ertasteten Objekte (meist Flugzeuge oder Schiffe) zeichnete, sie aber lage- und größenrichtig wiedergab. Die vollendetste Form eines derartigen Tastgerätes, wie es zur „Sichtbarmachung“ der Erdoberfläche vom Flugzeug aus entwickelt wurde, liefert kartenmäßig brauchbare Reflexionsbilder, auf denen z. B. Flußläufe als Stellen schlechter und Ortschaften als Stellen guter Reflexion deutlich erkennbar sind. Die Technik dieser Sichtbarmachung von Funkechobildern mittels der Katodenstrahlröhre entspricht dem beim Fernsehen angewendeten Verfahren.

# Der sechste Sinn

## Funktasten besiegt Nebel und Dunkelheit

Von W. R. Schulz

Als Heinrich Hertz vor nunmehr bald 60 Jahren seine grundlegenden Versuche mit elektromagnetischen Wellen anstellte und dabei Reflexionserscheinungen nachwies, war noch nicht vorauszu-sehen, daß sich daraus einmal ein künstliches Sinnesorgan für den Menschen entwickeln würde. Ein langer Weg hat von jenen ersten Versuchen über die drahtlose Telegrafie und den Rundfunk zu der Technik des Funkmessens und Funktastens geführt, die in Zukunft in vielen Bezirken des menschlichen Lebens eine wichtige Rolle spielen wird. Die großartige Entdeckung der Reflexion elektrischer Wellen ist zwar zuerst den Kräften der Zerstörung dienstbar gemacht worden und ist im vergangenen Krieg von entscheidender Bedeutung gewesen, aber diese wird bald verblissen hinter den mannigfaltigen Anwendungsmöglichkeiten, die sich dem Funktasten auf friedlichen Gebieten eröffnen.

Das Verfahren, mit Hilfe des Funkechos unsichtbare Objekte im Raum zu ertasten, ist der Öffentlichkeit zuerst unter dem in den USA und Großbritannien dafür gebräuchlichen Namen „Radar“ bekannt geworden, der eine Abkürzung für „radio detecting and ranging“ (Funkfinden und -messen) darstellt. Die passende deutsche Bezeichnung dafür wäre „Funktasten“; da, wo es sich in erster Linie um Entfernungsmessungen handelt, spricht man besser von „Funkmessen“.

Die Anfänge der praktisch angewendeten Funkechotechnik gehen auf die Zeit vor 1930 zurück, als versucht wurde, für Flugzeuge einen absoluten, vom Luftdruck unabhängigen Höhenmesser zu schaffen. An die damaligen Arbeiten waren amerikanische und deutsche Ingenieure beteiligt. Aus dem Jahre 1930 ist ein erstes Funkechogerät in den USA

bekannt, mit dem bereits Flugzeuge geortet werden konnten; in die gleiche Zeit fallen ähnliche Versuche in Deutschland. Dann versinken die Arbeiten hinter dem Schleier des militärischen Geheimnisses. Beim Ausbruch des zweiten Weltkrieges lagen Funkmeßgeräte vor allem in Großbritannien und den USA bis zur Betriebsreife entwickelt vor. Dort wurden sie dann auch in gemeinsamer Anstrengung zu größter Vollkommenheit gebracht.

Das technische Verfahren des Funkmessens und -tastens beruht darauf, daß ein Funksignal, das auf ein festes, nicht durchdringbares Objekt trifft, reflektiert wird und am Ort seiner Ausstrahlung nach einem gewissen Zeitverzug wieder empfangen werden kann. Da elektrische Wellen sich mit der unveränderlichen Geschwindigkeit von 300 000 km/s fortpflanzen, ist die Echozeit ein Maß für den Weg des Signals hin und zurück und damit für die Entfernung zum angemessenen Objekt. Wenn außerdem die Richtung zur Reflexionsstelle ermittelt wird, ist deren Lage im Raum eindeutig bestimmt.

Der Sinn des Funktastens, für das nur Kurz- und Ultrakurzwellen geeignet sind, liegt in der Überwindung von Dunkelheit und Nebel. Wo die Sicht auch für das vergrößernde Fernrohr unmöglich wird, gibt es (abgesehen von der beschränkt anwendbaren Infrarotstrahlung) kein anderes Mittel, um das natürliche Sehen zu ersetzen als den tastenden Arm der elektromagnetischen Strahlung. Trotzdem wäre es physikalisch falsch, in diesem Falle von Fernsehen sprechen zu wollen, wenn auch vielleicht das Funktasten ein echteres Fernsehen darzustellen scheint, als das, was der Fernseher ermöglicht. Denn die-

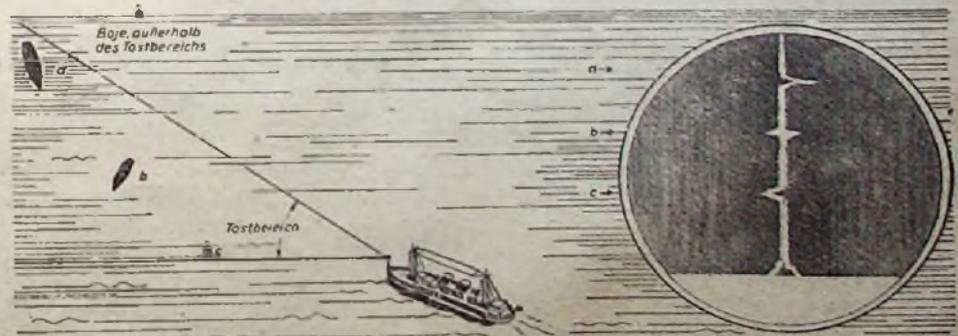


Abb. 1. Bildanzeige eines Kollisionswarngerätes für den Seeverkehr. Aus der Lage der von der Funkreflexion herrührenden Lichtzacken ist ersichtlich, wo der eigene Kurs Hindernissen begegnet



Abb. 2. Bildanzeige eines Rundsuchgerätes für den Seeverkehr. Die Lichtflecke geben andere Seefahrzeuge und die Küstenlinie lagerichtig wieder. Ihr Abstand vom Bildmittelpunkt ist ein Maß für die Entfernung der Hindernisse

ser überträgt nur Bilder, die das Aufnahmegerät wählt, während das Funktastgerät selbst in die Ferne „sieht“. Aber das Funktastgerät vermittelt nur elektrische Reflexionsbilder auf optischem Wege. Es stellt also eine Art neuen Ferntastsinn dar, einen sechsten menschlichen Sinn sozusagen, der eine wunderbare und höchst brauchbare Erweiterung der natürlichen Sinnesorgane darbietet. Denn das Funktasten befähigt uns, viele Probleme, die die Technik an anderer Stelle offen gelassen hat, zu lösen.

Zu den Gebieten, auf denen der Funktastsinn bereits eine Rolle spielt, gehören in erster Linie der Verkehr, die Astronomie und Meteorologie. Was hier in der jüngsten Zeit geplant und versucht worden ist, sei im Folgenden kurz umrissen.

#### Funktasten im Verkehrswesen

Die Verkehrswege, die einer umfangreichen Sicherung besonders bedürfen, sind der See- und Luftverkehr, denn hier besteht bei unsichtigem Wetter Kollisionsgefahr. Die Schifffahrt hat sich bisher bei Nebel meist mit akustischen Mitteln beholfen und die Luftfahrt, soweit sie bei Nebel überhaupt den Verkehr aufrecht erhalten konnte, arbeitete mit Funkpeilung und organisatorischen Maßnahmen. Die neuzeitlichen Funktastverfahren werden es nunmehr gestatten, eine wirksamere Verkehrssicherung aufzubauen und zuverlässige Kollisionswarngeräte zu verwenden.

Für den Seeverkehr sind grundsätzlich zwei Möglichkeiten gegeben. In kollisionsgefährdeten Gebieten, also etwa vor großen Häfen, kann sich entweder jedes Schiff selbst mit einem eigenen Warngerät sichern oder der Schiffsverkehr wird von Land aus überwacht und entsprechend geleitet. In beiden Fällen sind Funktastgeräte anwendbar.

Das einfachste Verfahren ist das, daß jedes Schiff am Bug ein Funktastgerät trägt, das alle Überwasserhindernisse in Fahrtrichtung (und bis zu einem gewissen Winkel seitlich davon) anzeigt. Wie die optische Anzeige des Geräts auf der Braun'schen Röhre dabei aussieht, ist aus Abb. 1 zu ersehen. Vollkommener ist ein möglichst hoch angeordnetes Rundsuchgerät, das die Meeresoberflächensicht rings um das Schiff bis zum Horizont abtastet. Das sich ergebende Tastbild zeigt alle Hindernisse und ist bis zu einem gewissen Grade auch für die Nahnavigation in Hafeneinfahrten usw. brauchbar (s. Abb. 2). Wird der Verkehr auf See im Küstengebiet von Land aus überwacht, so ist es nötig, den georteten Schiffen gegebenenfalls Navigationsweisungen durch Funk zu geben. Funktastgeräte für Kollisionswarnung

stehen bereits versuchsweise im Dienst. Sie kommen jedoch vorläufig nur für große Schiffe in Frage.

Im Luftverkehr sind Kollisionswarngeräte ebenfalls möglich, aber weniger wichtig, weil unterwegs befindliche Flugzeuge ohnehin vom Boden aus überwacht werden und weil eine Vermehrung der schweren Geräteausstattung nicht sehr erwünscht ist. Daher ist ein Funktast-Überwachungsverfahren entwickelt worden, bei dem der Luftraum eines Verkehrsleitgebietes vom Boden aus mit einem Rundsuchgerät abgetastet wird. Das damit erhaltene Bild zeigt alle im Leitbereich fliegenden Flugzeuge; es wird dann laufend an die Flugzeuge übertragen, die daraus selbst die notwendigen navigatorischen Entschlüsse herleiten können. Ferner sind Funktastverfahren, sofern sie nicht durch andere Hilfsmittel übertroffen werden, zur Durchführung von Nebellandungen geeignet. Die Entwicklung auf diesem Gebiet ist noch im Fluß.

#### Hilfsmittel der Astronomie

Seitdem es gelungen ist, mit Funktastgeräten die um den Erdball liegende Ionisationsschicht zu durchbrechen und Anfang letzten Jahres erstmalig ein Funkecho vom Mond zu erreichen, ist die grundsätzliche Anwendungsmöglichkeit des Funktastens für die astronomische Forschung erwiesen. Es gibt zwar nur wenige Himmelskörper, die nahe genug liegen, um von ihnen ein Funkecho zu erhalten. Es gibt aber eine Reihe von Aufgaben, für deren Lösung Funktastgeräte von Nutzen sein können. Kürzlich sind z. B. Sternschnuppenwärme trotz bedecktem Himmel auf diese Weise verfolgt worden.

#### Verwendung im Wetterdienst

Kurzwellen im Meterbereich durchdringen Wolken und Regen ohne merkliche Reflektionserscheinungen. Geht man jedoch in den unteren Zentimeterbereich, so wirken Wolken je nach ihrer Dichte mehr oder weniger reflektierend, so daß sie mit Funktastgeräten wahr-

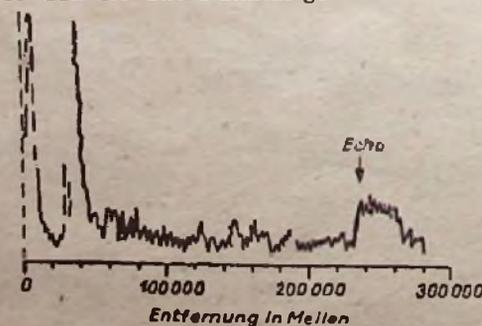


Abb. 3. Radar-Bild eines vom US Army Signal Corps aufgenommenen Mondechos mit Entfernungsauswertung  
Zeichnungen: Sommermeier (3)

genommen werden können. Die Meteorologie beginnt von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen, um bereits auf größere Entfernung Gewitter oder Regengebiete festzustellen, die Wolkenhöhe zu messen usw. Mittels Funktasten läßt sich beispielsweise erkennen, ob eine Wolke einen Regenkern hat. Dies ist vor allem für die örtliche Unwetterwarnung von Bedeutung. Es dürfte allerdings noch viel Zeit vergehen, bis diese Art der Wetterbeobachtung, die erst am Anfang ihrer Entwicklung steht, allgemein angewendet werden wird.

Die Möglichkeiten der Verwendung von Funktastgeräten sind damit keineswegs erschöpft. Viele andere sind denkbar, wenn auch noch nicht versucht worden. So ist vorgeschlagen worden, bei Schiffskatastrophen die Suche nach Rettungsbooten mittels Rundsuchgeräten vom Flugzeug aus vorzunehmen. Sehr wirkungsvoll können auch Tastgeräte im Eisberg-Warndienst verwendet werden. Schließlich erscheint es nicht ausgeschlossen, daß eines Tages ein einfaches Tastgerät für Blinde geschaffen wird, das auf kürzeste Entfernung anspricht.

Es sei hier ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Entwicklung und Betrieb jeder Art von Funktastgerät in Deutschland durch Kontrollratsgesetz verboten ist. Dies braucht nicht auszuschließen, daß zu gegebener Zeit verkehrssichernde und für militärische Zwecke nicht brauchbare Anlagen wieder gestattet werden.

#### Merkwürdige Ultrakurzwellen

In den letzten Jahren ist die Funktechnik immer stärker zur Anwendung von Dezimeter- und sogar Zentimeterwellen übergegangen. Ohne sie hätten z. B. die Funkspürgeräte, die im Kriege eine so große Rolle gespielt haben, nicht zu der gezeigten Wirksamkeit und Vollkommenheit entwickelt werden können. Die wichtigste Eigenschaft der Ultrakurzwellen ist bekanntlich die, daß sie sich geradlinig wie Licht fortpflanzen, also der Erdkrümmung nicht folgen. Aber darüber hinaus zeigen sie, besonders die Zentimeterwellen, in manchem ein merkwürdiges Verhalten; die Gesetze, denen elektromagnetische Wellen sonst folgen, scheinen sie nur teilweise anzuerkennen.

Bei Frequenzen über 300 MHz (Wellenlängen unter 1 m) zeigte sich erwartungsgemäß, daß man keine langen Zuleitungen vom Sender zur Antenne verwenden kann. An vielen Geräten, beispielsweise solchen mit Hohlspiegelantennen, ist jedoch aus praktischen Gründen die Anbringung des Senders unmittelbar an der richtigen Stelle der Antenne nicht möglich. Als Ausweg aus dieser Schwierigkeit fand man aber, daß sich kurze Wellen genau so wie Flüssigkeiten in Röhren leiten lassen, ohne daß die Sendenergie abstrahlt. Dies erleichtert den Umgang mit Ultrakurzwellen ganz erheblich, weil Sender und Antenne getrennt von einander gehalten werden können. Hier von wird bei amerikanischen Funkspürgeräten (Radar-Geräten) weitgehend Gebrauch gemacht. Man hat auch gelernt, ultrakurze Wellen im Bogen zu führen, durch besondere Formgebung der Rohrmündung Energie abzustrahlen oder einzufangen und schließlich sogar durch Anwendung verschiedener Rohrquerschnitte und Rohreinbauten Wellen verschiedener Frequenzen zu trennen. R.S.

# DER ELEKTROMEISTER

## Nachrichten der Elektro-Innung

Vorbereitungskurse auf die Meisterprüfung im Elektro-Handwerk

Interessenten für die auf der Fachschule des Elektro-Handwerks, Berlin SW 29, Blücherstr. 51, laufenden Vorbereitungskurse auf die Meisterprüfung in den Berufssparten Elektro-Installation, Elektro-Maschinenbau, Elektro-Mechanik und Rundfunk-Mechanik wollen sich zum Zwecke der Einreihung in die nächsten anlaufenden Kurse möglichst umgehend anmelden.

Die Dauer der Lehrgänge beträgt  $\frac{3}{4}$  Jahr, die Kursgebühr stellt sich auf RM 75.—.

Auftragsvergebung und Materialzuteilung an Betriebe des Baunebenhandwerks  
Zuweisung von Fachkräften

Es erscheint angebracht, die Betriebe des Elektro-Handwerks auf nachstehende Verfügung des Magistrats von Groß-Berlin, Abteilung für Bau- und Wohnungswesen, vom 18. 1. 1946 hinzuweisen, aus der eindeutig hervorgeht, daß die Bezirksämter angewiesen sind, Zuweisungen von Materialien für das Bau- und Nebenhandwerk nur an die in Frage kommenden Spezialbetriebe vorzunehmen, sowie Fachkräfte des Bau- und Nebenhandwerks ebenfalls nur diesen Betrieben zu vermitteln:

„Es hat sich in letzter Zeit vielfach bemerkbar gemacht, daß keine klare Trennung zwischen Baugeschäften und dem Baunebenhandwerk vorgenommen wird.

Wir ersuchen daher die Bezirksämter, Abteilung für Bau- und Wohnungswesen, bei allen Aufträgen und Zuweisungen von Materialien für das Baunebenhandwerk nur die betreffenden Spezialbetriebe und nicht die Baugeschäfte einzuschalten. Diese Maßnahme erweist sich als notwendig, da mit den so kargen Mengen an Baustoffen aller Art von wirklichen Fachleuten äußerst sparsam und rationell umgegangen werden muß. Die Bezirksämter sind gleichfalls ange-

wiesen, Fachkräfte des Baunebenhandwerks nicht mehr den Baugeschäften zu vermitteln.“

### Lösung von Arbeitsverhältnissen

Zur Information unserer Innungsglieder geben wir nachstehend auszugsweise den Inhalt eines Schreibens des Magistrats von Groß-Berlin, Abteilung für Arbeit, Hauptamt IV, vom 19. 12 1946 bekannt:

„Wenn bei der Lösung eines Arbeitsverhältnisses die Kündigung nicht in beiderseitigem Einverständnis der Beteiligten erfolgt, muß die Genehmigung des Arbeitsamtes eingeholt werden. Der Genehmigungsantrag ist an das Betriebsarbeitsamt zu richten, weil es die betriebliche Lage am besten beurteilen kann. Das Betriebsarbeitsamt prüft nicht die rechtliche Lage der Kündigung, sondern bearbeitet den Antrag lediglich auf Grund arbeitseinsatzmäßiger Erwägungen gemäß den dienstlichen Anweisungen. Zu den arbeitseinsatzmäßigen Erwägungen gehören u. a. auch die Zeit des Austauschs von Arbeitskräften oder die Prüfung der Dringlichkeitsstufe der Anträge.

Der Antrag wird dann an das für den Wohnsitz des Arbeitnehmers zuständige Arbeitsamt weitergeleitet, das unter Berücksichtigung der Stellungnahme des Betriebsarbeitsamtes entscheidet.

Eine Verordnung über die unerlaubte Abwerbung von Arbeitskräften war zwar vom Magistrat geplant, fand aber nicht die Genehmigung der Alliierten Kommandantur. Im gewissen Sinne wird aber die jetzt wieder im Prinzip bestehende Freizügigkeit insofern eingeschränkt, als bei unerwünschter Kündigung des Arbeitnehmers der Arbeitgeber widersprechen kann und daß bei der erforderlichen Genehmigung des Arbeitsamtes (s. o.) zur Lösung des Arbeitsverhältnisses die Zustimmung gegebenenfalls aus arbeitseinsatzmäßigen Gründen verweigert werden kann.“

## Signalanlagen / Kombinierte Schaltungen

In unserer Aufsatzreihe über Signalanlagen kommen wir nun zu den kombinierten Schaltungen. Auch diese, wie die bereits bisher erwähnten, können wiederum in einzelne, sogenannte Prinzipschaltungen aufgelöst werden, wie sie in der Abbildung 1 des ersten Aufsatzes dargestellt worden ist.

Die Darstellung einer normalen Signallampe für Mietshäuser mit einer Stromquelle ist in Abbildung 9 wiedergegeben. In derartigen Wohnhäusern wird man für die Läutwerke der einzelnen Wohnungen fast immer eine gemeinsame Stromquelle benutzen. Gewöhnlich wird die Batterie im Keller, oder, wenn die Anlage vom Netz gespeist wird, der Trafo an die Hausleitung angeschlossen. Es ist allerdings vorteilhaft, die Stromquelle in der Mitte, etwa im 2. Stock unterzubringen, da so die Leitungswege stark verkürzt werden

Dieses Läutwerkssystem kann nun beliebig erweitert werden. So zum Beispiel durch eine Klingeltastatur an der Haustür für alle Wohnungen. Außerdem wird man bei verschlossenen Häusern zweckmäßig einen selbsttätigen Türöffner einbauen. Es ist nun oft die Ansicht vertreten, daß durch das Vorhandensein des Türöffners der zweite Klingeltaster vor der Wohnungstür hinfallig wird. Die Erfahrungen haben aber gezeigt, daß dieser zweite Taster an der Wohnung keinesfalls illusorisch ist, da ja der betreffende Besucher sich trotz der Anlage durch Klopfzeichen bemerkbar machen muß, die somit unvollständig wäre. Abgesehen davon verursacht die Anbringung dieses zweiten Klingeltasters an der Wohnungstür keine nennenswerten Mehrkosten. In der Abbildung 10 ist die komplette Schaltung mit Betätigung des Türöffners von jeder Wohnung, einem

Klingeltaster für jede Wohnung von der Wohnungstür und einem Taster von der Haustür für jede Wohnung wiedergegeben. Diese Anlage stellt ein vollkommenes elektrisches Signalsystem für Mietshäuser und dergleichen dar.

Eine weitere Vervollkommnung im Signalbau ist mit der Ruftafel (früher Tableau) geschaffen worden. Diesen Ruftafeln ist die Aufgabe übertragen, ein Signal nicht nur akustisch, sondern auch optisch kenntlich zu machen. Durch die Ruftafel soll die Möglichkeit geschaffen werden, das Signal nach dem Erlöten des Weckers oder Summers noch wahrnehmbar zu machen und gleichzeitig zu melden, woher der Anruf kam. Besonders verbreitet sind diese Ruftafelanlagen in Hotels, Krankenhäusern, bei Feuerwehr, Polizei und ähnlichen Betrieben.

Der durch das Auslösen des Tasters fließende Strom geht außer über den

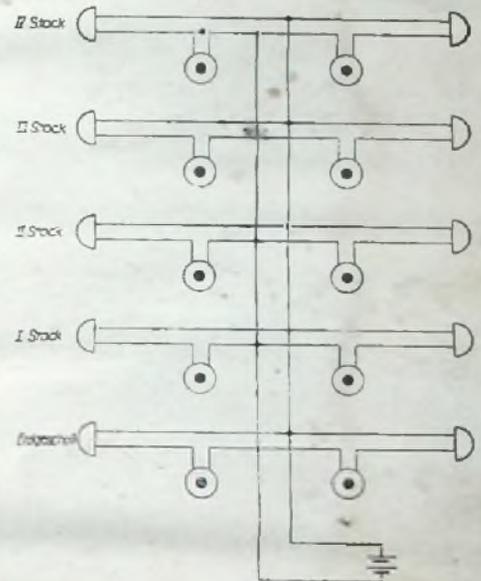


Abb. 9

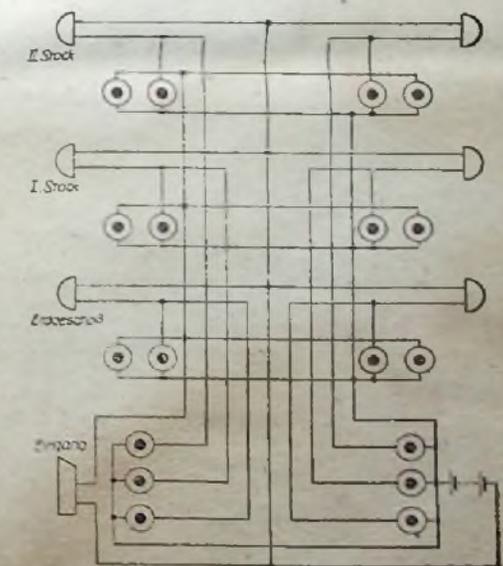


Abb. 10

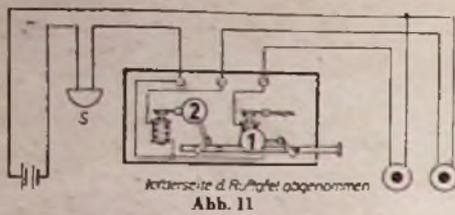


Abb. 11

Wecker über kleine Elektromagnete in der Ruftafel. Dadurch zieht der entsprechende Elektromagnet den Anker an und gibt eine Sperrnase frei, die so eine Klappe herunterfallen läßt und nun an einem Fenster sichtbar wird. Das Schildchen ist meist mit einer Nummer oder einem Zeichen versehen, der die Stelle kenntlich macht, die das Signal gegeben hat. (Abbildung 11.) Mittels Drücker oder Zug kann die Klappe zurückgestellt werden. Der Vorteil dieser Ruftafelanlage liegt zweifellos darin, daß man nach dem Erönen des Weckers, zum Beispiel bei kurzer Abwesenheit, feststellen kann, von welcher Stelle aus das Signal gegeben wurde.

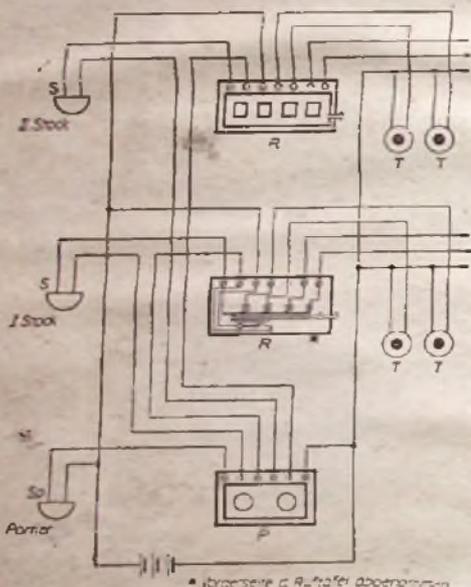


Abb. 12

Eine erweiterte Ruftafelanlage zeigt Abbildung 12. Diese Anlage wird fast ausschließlich in Hotelbetrieben verwendet. Die Ruftafel des Portiers (P) enthält soviel Fallklappen wie Ruftafeln im Hause vorhanden sind. Wird ein be-

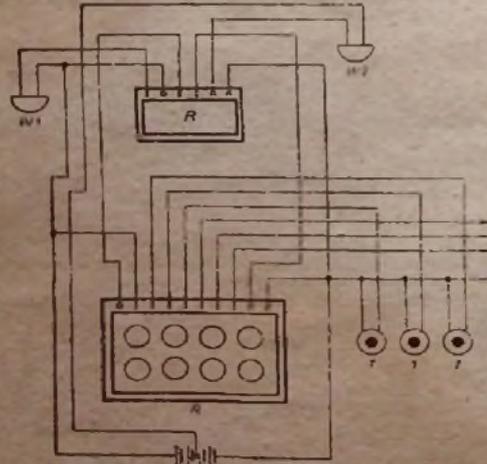


Abb. 13

liebiger Taster (T) gedrückt, so wird der Stromkreis geschlossen und es fällt zunächst die dazugehörige Klappe in der Ruftafel (R) herab. Zu gleicher Zeit ertönt der dazugehörige Wecker (S). Außerdem wird in der Ruftafel (P) die Klappe ausgelöst, die mit der betreffenden Ruftafel in Verbindung steht. Der dazugehörige Wecker (Sp) ertönt solange, bis die Klappe der Ruftafel (R) abgestellt wird. Man bezeichnet diese Anlage als Kontroll-Ruftafel-Anlage.

Diese Ruftafelschaltungen lassen sich noch beliebig erweitern. Wir wollen hierzu nur noch einen Hinweis geben. Es soll eine Ruftafel betätigt werden. Außerdem muß ein Rasselwecker beim Drücken eines Tasters anschlagen, und zwar solange, bis der Stromkreis in T wieder unterbrochen wird. Weiterhin soll gleichzeitig eine langsam schlagende Glocke ertönen, die Lautsignale geben soll, bis die Ruftafel bzw. das dazugehörige Relais abgestellt wird. In Abbildung 13 ist diese Schaltung wiedergegeben. Wird auf einen Taster (T) gedrückt, so erscheint zunächst die entsprechende Klappe in der Ruftafel. Außerdem wird der Anker des Relais (R) angezogen und das Läutewerk (W1) schlägt nun in bestimmten Zeiten an, bis auf dem Abstellknopf (A) der Ruftafel gedrückt wird, wodurch die Klappe der Tafel wieder verschwindet, der Anker des Relais losgelassen und stromlos ist. Der Wecker (W1) ist somit außer

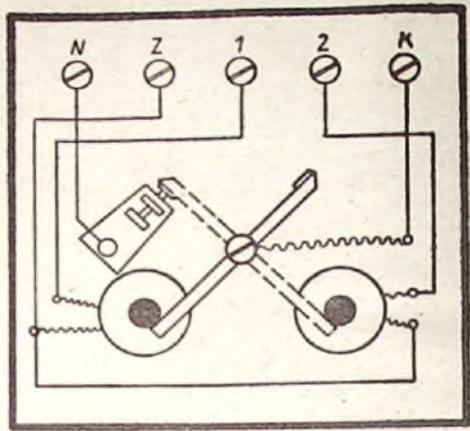


Abb. 14

Betrieb gesetzt. Die Innenschaltung des Relais (R) mit elektrischer Abstufung geht aus Abbildung 14 hervor. Das Relais besteht lediglich aus Stromwechsellapen mit Kontakt. Der zweite Wecker (W2) ist so eingebaut wie die Wecker in Abbildung 11 und 12. Das Signal von W2 ertönt nur, solange auf den Taster (T) gedrückt wird.

Damit wollen wir das Gebiet der Ruftafelanlagen verlassen und in dem letzten Aufsatz über Signalanlagen einige Sicherheitsschaltungen und Installationen für Fahrstühle besprechen.

—wok—

### Art und Bezeichnung der meist gebräuchlichen Drähte und Leitungen

#### A. Umhüllte Leitungen.

- PLWC Leitung mit Papier- und wetterfester Umhüllung mit Kupferleiter in roter Farbe.
- PLWA Leitung mit Papier- und wetterfester Umhüllung mit Aluminiumleiter in roter Farbe.
- NLC Nulleiterdrähte in hellgrauer Farbe, mit Kupferleiter.
- NLA Nulleiterdrähte in hellgrauer Farbe, mit Aluminiumleiter.
- NE Nulleiterdrähte für Verlegung im Erdboden.

#### B. Isolierte Leitungen (Gummiisolation).

##### I. Leitungen für feste Verlegung:

###### Gummiaderleitungen.

- NGA Normen Gummiaderleitung.
- NGAB Normen Gummiaderleitung, biegsam.
- NGAF Normen Gummiaderleitung, feindrätig (sehr biegsam).
- NGAU Normen Gummiaderleitung mit unbrennbarer Asbestumflechtung.
- NGAW Normen Gummiaderleitung mit wetterfester, säurebeständiger Imprägnierung.
- NSGA Normen Sonder-Gummiaderleitung für höhere Spannungen.

###### Rohrdrähte.

- NRA Normen Rohrdraht-Ader mit gefalztem Metallmantel.
- NРАН Normen Rohrdraht-Ader mit Beidraht (Nulleiter).

###### Kabelähnliche Leitungen.

- NRU Normen Rohrdraht, mit korrosionsschützender Umhüllung.
- NBU Normen Bleimantelleitung, mit korrosionsschützender Umhüllung.
- NBEU Normen Bleimantelleitung, mit Eisenbandbewehrung und mit korrosionsschütz. Umhüllung.

#### Panzeradern.

- NPA Normen Panzeradern mit rostgeschützter Metalldrahtbeflechtung.
- BPA Bandpanzeradern mit einem Panzer aus zwei in der Längsrichtung gewölbten Eisenbändern.

#### II. Leitungen für Beleuchtungskörper.

- Fassungsadern.
- NFA Normen Fassungsadern.
- Pendelschnüre.
- NPL Normen Pendellitze, einadrig.
- NPLR Normen Pendellitze, zweiadrig, rund, mit gemeinsamer Beflechtung.

#### III. Leitungen zum Anschluß ortsveränderlicher Stromverbraucher:

- Gummiaderschnüre.
- NSA Normen Schnur mit Gummiader (Zimmerschnüre). Mehrfachschnüre haben eine gemeinsame Beflechtung.

#### Gummischlauchleitungen.

- NLG Normen besonders leichte Gummischlauchleitung.
- NLH Normen Leichte Handapparattleitung.
- NMH Normen Mittlere Handapparattleitung.
- NSH Normen Schwere Handapparattleitung.

#### Aufzugsteuerleitungen.

- NFL Normen Faserstoff beflochtene Leitung.
- NFLG Normen Faserstoff beflochtene Leitungen mit Gummimantel.

#### Biegsame Theaterleitungen.

- NTK Normen biegsame Theaterleitungen (Soffittenleitungen) mit Kordelbeflechtung.

# Wandlungen im Kraftwerksbau

Es hat den Anschein, als ob wir an einer entscheidenden Wende in unserer Energieversorgung stehen. Die Zeit dürfte nicht mehr fern sein, in der das erste Atomkraftwerk seinen Betrieb aufnehmen kann. Technisch bestehen schon heute kaum noch unüberwindliche Schwierigkeiten, doch ist der Preis für die Atomenergie im Augenblick noch zu hoch. Nach einer Mitteilung der General Electric Company kostet heute ein Kilogramm der zur Erzeugung von Atomenergie geeigneten Stoffes rund 14 000 Dollar. Dieser Preis ist noch zu hoch, um mit der Kohle in einen erfolgreichen Wettbewerb treten zu können.

Der Bau von Atomkraftwerken aber wäre die größte Revolution, die im Kraftwerksbau während seiner nunmehr schon über 60 Jahre umfassenden Geschichte zu verzeichnen wäre.

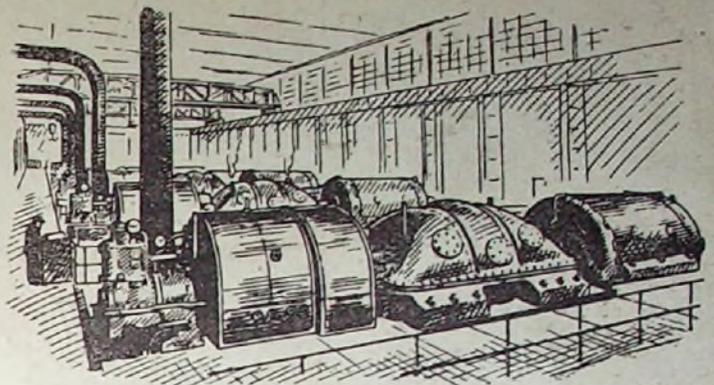
Das erste Kraftwerk auf deutschem Boden, das 1882 durch die Tatkraft des Ingenieurs Reißer in Stuttgart seinen Betrieb aufnahm, arbeitete mit einer Lenoirschen Gasmaschine zum Antrieb der Stromerzeuger, Gasmaschinen und Dampfmaschinen standen hier anfänglich in einem harten Wettbewerb, der aber bald zu Gunsten der Dampfmaschine, und zwar zunächst der Kolbenmaschine, entschieden wurde. Vielfach benutzte man Lokomobilen; und das besondere Merkmal jener ersten Kraftwerksanlagen war der Betrieb einer großen Anzahl kleiner Dynamomaschinen. Der Betrieb selbst war gekennzeichnet durch viele Betriebsstörungen, die sowohl bei den elektrischen, als auch bei den Antriebsmaschinen durch Heißlaufen der Lager entstanden. Dazu fehlten alle Überwachungsgeräte. Schaltbretter gab es noch nicht. Die Anforderungen des Kraftwerksbaues haben den Kraftmaschinenbau weitgehend beeinflusst und zu einer erheblichen Gütesteigerung der Maschinen geführt. Als 1889 in Berlin Antriebsmaschinen von 1000 PS aufgestellt wurden, war das eine viel beachtete Leistung. 1887 wurden auch zum ersten Male zwei Netze parallel geschaltet, was in Fachkreisen als eine Sensation empfunden wurde, da man glaubte, daß sich ungeheuer große Ausgleichströme ergeben würden.

Die ersten Kraftwerke waren nur verhältnismäßig kleine Blockstationen, die Gleichstrom lieferten. Der große Aufschwung ergab sich erst, als der Dreh-

strom aufkam, und nachdem Oskar v. Miller durch die berühmte „Laufener Übertragung“, bei der eine Entfernung von 178 km ohne zu großen Spannungsabfall überwunden wurde, eine Pioniertat vollbracht hatte. Nunmehr konnte man auch mit großem Erfolg darangehen, bedeutende Wasserkräfte auszunutzen und den erzeugten Strom über weite Entfernungen leiten.

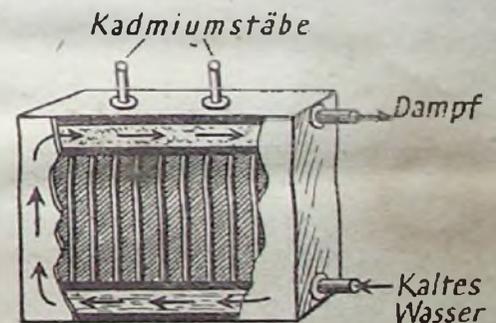
Die weiteren Wandlungen im Kraftwerksbau führten um die Jahrhundertwende zu der Verwendung der schnelllaufenden Dampfturbinen und immer größer werdenden Stromerzeugern. Heute sind Maschineneinheiten von 80 000 Kilowatt keine Einzelleistungen mehr. Sie sind in vielen Teilen der Welt zu finden und auch bereits überboten worden. Im Zusammenhang mit den sich ständig steigenden Leistungen steht die Entwicklung des Großkesselbaus, die Einführung der Kohlenstaubfeuerung und die Verwendung von Dampfspannungen von 100 atü und darüber. Wenn man ein modernes Kraftwerk, das einem schwierig zu handhabenden kostbaren Instrument zu vergleichen ist, einem Werk aus den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gegenüberstellt, kann man mit Fug und Recht von einer Revolution reden. Elektrotechniker, Kessel- und Maschinenbauer haben hier Bewundernswertes geleistet, und nun kündigt sich wieder eine Umwälzung an, durch die der Kraftwerksbau wieder vor neuen Aufgaben gestellt wird. Bei der Verwendung von Atomenergie fallen die erheblichen Aufwendungen für die Heranführung und Lagerung der Kohle weg. Man kann die Kosten für Förderanlagen, Kohlenlagerplätze und Wahlanlagen sparen; der Kesselbau steht vor neuen Aufgaben. Der Maschinenbau aber wird kaum unmittelbar beeinflusst, denn auch mit der Atomenergie wird nichts anderes gemacht wie mit der Kohle. Beide Stoffe müssen sich zur Erzeugung von Wärme chemisch wandeln. Nur ist die Wärmemenge der Atomenergie erheblich größer. Wenn wir statt der Kohle den „Brennstoff“ Uran, das schwerste Element im „Periodischen System“ nehmen, und es veranlassen, sich selber zu zerstören, um uns Wärme zu liefern, so können wir mit einem halben Kilogramm etwa 12 Milliarden Kilowattstunden erzeugen, genau so viel, wie man durch die Aufwendung von rund 3 Milliarden Kohle erzielen könnte. Das Verhältnis  $\frac{1}{2}$  und 3 Milliarden zeigt die Überlegenheit der neuen Energie. Das bedeutet auch eine weitgehende Entlastung des Verkehrswesens, denn es wird sich sehr bemerkbar machen, ob nur ein halbes Kilogramm eines Stoffes oder drei Milliarden befördern muß, um die gleichen Ergebnisse erzielen zu können.

Die geringen Stoffmengen, die man für die Wärmeerzeugung in einem Atomkraftwerk braucht, können vielleicht auch dazu führen, daß man später



Blick in ein modernes Dampfturbinenkraftwerk

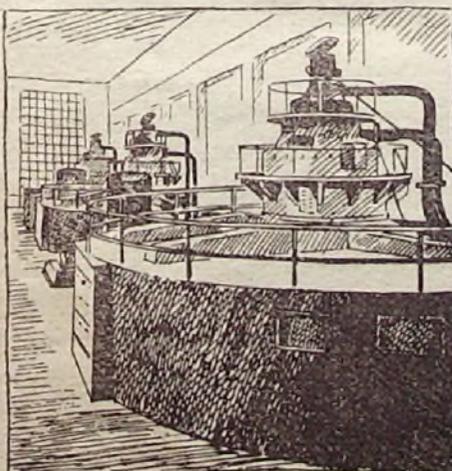
einmal wieder zu Blockstationen zurückkehrt und auf Fernleitungen verzichtet. Die Nutzung der Atomenergie wird jedenfalls viel umfassender sein als die vielfach vorgeschlagene, aber nur an besonders günstigen Stellen verwirklichte Nutzung der Erdwärme zum Betrieb von Dampfkraftanlagen. Solche Werke arbeiten bisher in Italien (Larderello) und in Amerika (Sonoma County, Kalifornien) mit gutem Erfolge. Man hat hier Bohrlöcher von 50 bis 150 Meter niedergebracht und nutzt den ausströmenden Dampf, dessen Beimengungen wie Borsäure, Schwefelwasserstoff usw. verwertet werden, für den Betrieb von Kraftwerken aus. Ob sich aber Bohrlöcher von mehreren Kilometern zum Anzapfen der im Erdinneren vorhandenen Wärmemengen wirtschaftlich bewähren, muß aus den verschiedensten Gründen bezweifelt werden. Windkraftwerke, wie sie neuerdings vorgeschlagen worden sind und die im Gleichtakt auf das allgemeine Versorgungsnetz arbeiten sollen, werden bei dem ungeheuren Strombedarf doch nur als eine Behelfslösung betrachtet werden müssen. Sie stellen keinen grundsätzlichen Wandel im Kraftwerksbau dar. Infolge des Wechsels der Windstärke ist ihre Benutzungsdauer beschränkt, und daraus ergeben sich höhere Stromerzeugungspreise.



Eine „Atomdampfanlage“ (schematisch) Uranstäbe sind in eine Graphitmasse gebettet. Wasser strömt um die bei Auslösung der Kettenreaktion eine hohe Temperatur aufweisenden Stäbe und wird in Dampf verwandelt. Kadmiumstäbe, bringen die Kettenreaktion zum Stillstand.

1867 hatte Werner von Siemens das dynamoelektrische Prinzip mitgeteilt, 15 Jahre später begann der Kraftwerksbau, der die Energieversorgung der Welt grundsätzlich verwandelte 1945 ist die erste Atombombe gefallen. Es werden keine 15 Jahre vergehen, bevor das erste Atomkraftwerk seine Tätigkeit aufnimmt. Der technische Fortschritt geht viel rascher, als es die kühnsten Träume erhoffen lassen.

Willy Möbus.



Blick in das Maschinenhaus einer Wasserkraftanlage

# Haushalt

Millionen von Zählern liegen in Schutt und Asche und manche Neuinstallation kann nicht ans Netz angeschlossen werden, weil der Zähler fehlt. Umso erfreulicher die Feststellung, daß in der im französischen Sektor Berlins liegenden AEG-Zählerfabrik die Produktion seit einiger Zeit wieder angelaufen ist, und zwar in Stückzahlen, die bei Berücksichtigung der augenblicklichen Materialnöte und der arg beschnittenen Strom- und Gaskontingente alle Achtung verdienen. Daneben befaßt sich die Fabrik mit der Reparatur beschädigter Zähler, ein gerade heute außerordentlich wichtiges Arbeitsgebiet. Aus zerbeulten Gehäusen und verbogenen Meßsystemen entstehen wieder voll gebrauchsfähige Meßgeräte, und es übersteigt alle Erwartungen, was hierbei die eingesetzten Spezialkräfte leisten.

Selbstverständlich kann das heutige Fabrikationsprogramm nicht alle die vielen Zählertypen der Vorkriegsproduktion umfassen, aber der Anfang ist gemacht, und das ist der Wechselstromzähler J 6, wie er in den meisten Haushalten vorzufinden ist.

Das Meßgerät dieses Zählers besteht aus zwei Elektromagneten, einer Aluminiumscheibe (Anker) und einem Dauermagneten als Bremse. Die Spulen der Elektromagnete werden von dem zu messenden Strom und der im Netz herrschenden Spannung gespeist, wobei die von den Spulen erzeugten magnetischen Wechselfelder in der Aluminiumscheibe Wirbelströme hervorrufen, die dann zusammen mit den Wechselfeldern auf die Scheibe ein Drehmoment ausüben und diese in Umdrehungen versetzen. Dabei ist die Geschwindigkeit der Scheibe proportional der elektrischen Leistung und die während einer bestimmten Zeit gezählte und von dem Zählwerk registrierte Umdrehungszahl proportional der elek-



Zusammennieten von Systemträger Formblechen (Traggerüst für das eigentliche Zählersystem) an Exzenterpresse

Oben links: Aufschießen von Verstärkungsblechen an Zählergrundplatten auf elektrischer Punktschweißmaschine

Rechts: Wickeln von Zähler Spannungsspulen an halbautomatischer Wickelmaschine

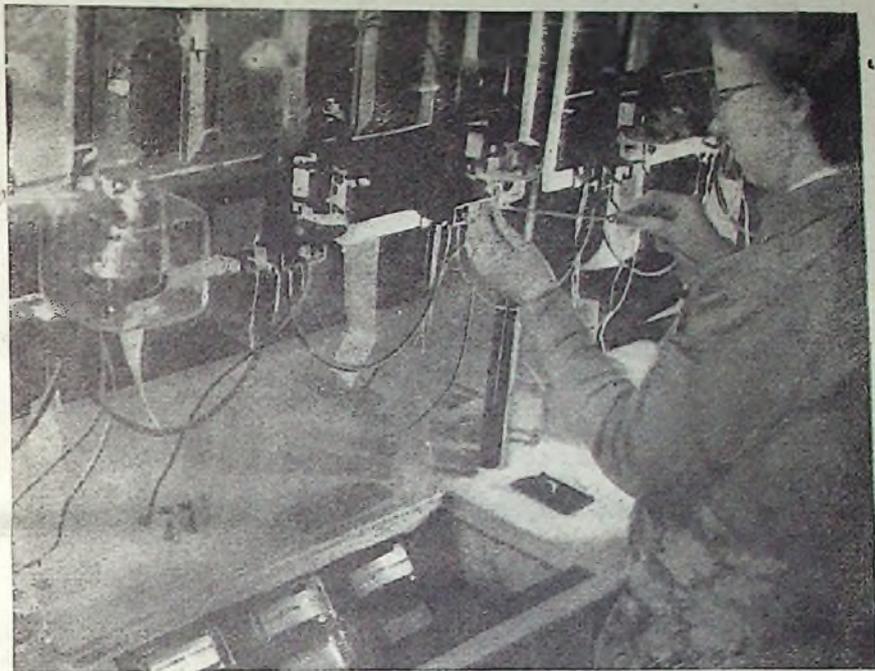
Links: Ausschneiden von Magnetkern Lamellen an Exzenterpresse. (Eine Anzahl dieser Lamellen wird später zu Kernpaketen zusammengenietet.)

# 1-Wechselstromzähler J6

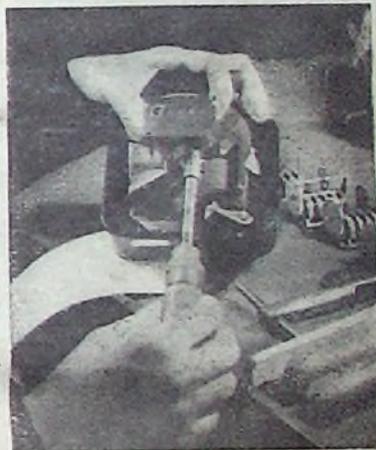
trischen Arbeit, die das Zählwerk direkt in Kilowattstunden (kWh) anzeigt.

Der „J 6“ enthält rund 120 Einzelteile, deren Anfertigung ausnahmslos im eigenen Betrieb geschieht. Unter dem Druck von vielen hundert Kilogramm entstehen Grundplatte und Zählerkappe, während andere Maschinen die Bleche für die Magnetkerze schneiden sowie die Systemträger stanzen, formen und vernieten. Automaten aller Größen liefern die verschiedensten Kleinteile oder fräsen die feinen Zahnrädchen für das Zählwerk, und in der Spulnwicklei fertigt man die drahtgewickelten Spannungs- und die bandgewickelten Stromspulen. Sämtliche Bauteile unterliegen ständiger Kontrolle und werden erst nach mancherlei Prüfungen in der Montage zum Wechselstromzähler zusammengefügt. Danach erfolgt an langen Eichtischen der Vergleich der fertigen Zähler mit einem „Normalzähler“, worauf der Zähler, falls er den sehr strengen gesetzlichen Gütevorschriften entspricht, seine Plombe erhält, die ihn vor unbefugten Eingriffen schützen soll.

Ebenso wie der Stromabnehmer durch die im Gesetz festgelegte Genauigkeit des Zählers vor Über- und Unterabrechnung bewahrt ist, steht auch dem Stromlieferanten ein Rechtsschutz in der Art zu, daß jede unzulässige Beeinflussung des Zählers strafrechtlich verfolgt und jede dadurch gewonnene Kilowattstunde als Stromdiebstahl geahndet wird. Das mögen alle die bedenken, die sich auf diese Weise ein „Zusatzkontingent“ besorgen wollen. —nki—



Zähler auf dem Prüfstand, wobei die Zähler entsprechend den amtlichen Gütevorschriften einreguliert werden



Rechts: Montieren eines Zählwerkes in der Zählerendmontage

Unten: Richten der Aluminiumscheiben der Zählersysteme (Anker) in Spezial-Richtvorrichtung



Der Elektromeister montiert den fertigen Zähler in einem Haushalt. Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK: Schwahn. Zeichnung: H.O. Wendt





## Röhrenersatz — heute

### Die Röhre im Audion

Nicht weniger groß als bei den Endröhren ist die Zahl der Typen, die wir vor allem in älteren Empfängern in der Audionstufe vorfinden. Allerdings sind die Abweichungen besonders in den Sockelschaltungen nicht sehr groß. Sofern die Audionröhre nicht mit einer anderen, z. B. der Endröhre, als Kombinationsröhre in einem Kolben untergebracht ist (VCL 11 usw.), haben wir es lediglich mit Dreipol- und Fünfpolröhren zu tun, die untereinander verhältnismäßig leicht auszutauschen sind. Voraussetzung ist zunächst selbstverständlich, daß die Heizfrage geregelt wird. Dazu geben die bereits in der zweiten und dritten Folge gegebenen Richtlinien Hinweise, die in gleichem Umfange auch hier gelten. Es können nun Wechsel vorgenommen werden innerhalb der hier angeführten älteren Typen, oder es können sämtliche Typen ersetzt werden durch die Universalröhre RV 12 P 2000, die man wirklich als „Mädchen für alles“ bezeichnen kann, denn es gibt wohl kaum eine Stufe, in der sie nicht mit Erfolg eingesetzt werden könnte.

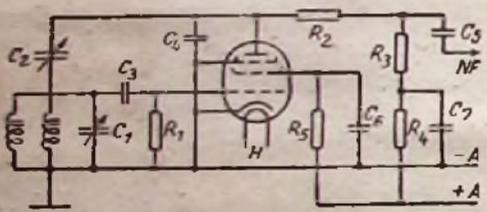


Abb. 1. Schaltbild einer Audionstufe mit CR-Kopplung einer Pentode

Abb. 1 zeigt das Schaltbild einer normalen Audionstufe, wobei die Gitterstufe L mit der Antennenspule im Einkreis oder mit dem Anodenkreis der vorhergehenden Hochfrequenz-Verstärkeröhre im Mehrkreis gekoppelt ist. Ein Austausch innerhalb der Dreipolröhren, bei denen der im Schaltbild vorgesehene Schirmgitterwiderstand mit dem dazugehörigen Siebkondensator wegfällt, ist ohne weiteres möglich bei folgenden Typen: REN 804, REN 904, REN 914, REN 1004, REN 1104, A 4110, A 4100, W 4080 und W 4110. Alle diese Röhren haben dieselbe Sockelschaltung, so daß ein Austausch ohne jegliche Änderung vorzunehmen ist. Den Verdrahtungsplan einer solchen Stufe zeigt Abb. 2. Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, daß diese Verdrahtungspläne

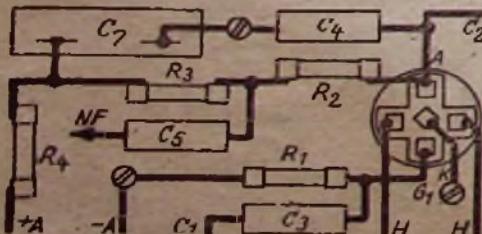


Abb. 2. Verdrahtungsplan einer Audionstufe für Dreipol-Röhren mit Stiftkontakten

nur jeweils ein Beispiel angeben können und daß mit Abweichungen im vorhandenen Empfänger zu rechnen ist. Es ist in solchem Falle jedoch nicht erforderlich, eine Umschaltung nach der hier angegebenen Schaltung vorzunehmen. Zu der eben aufgeführten Gruppe können wir auch die AC 2 rechnen, die jedoch einen anderen Sockel hat (Abb. 3), im übrigen jedoch genau so geschaltet wird wie die große Gruppe

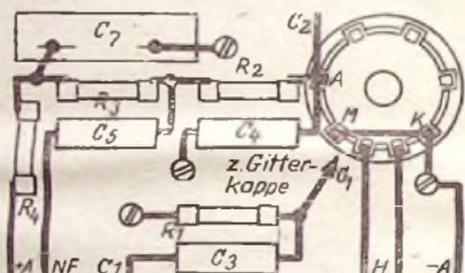


Abb. 3. Verdrahtungsplan einer Audionstufe mit Dreipol-Röhre (Außenkontaktschaltung)

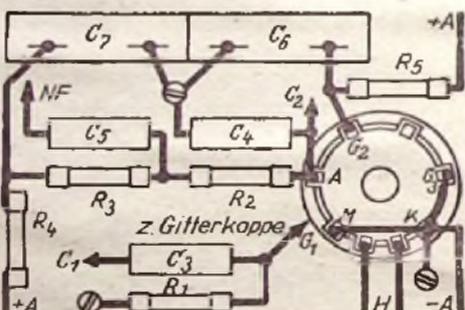


Abb. 5. Verdrahtungsplan einer Audionstufe für Pentoden mit Außenkontaktschaltung

der wechselstromgeheizten Trioden mit Stiftkontakten. Die entsprechenden Typen für Gleichstrombetrieb sind: REN 1814, REN 1821, A 2118 und W 2418, ferner für Allstrom die CC 2, die jedoch einen Heizstrom von 0,2 Ampere hat, während die zuerst genannten Röhren nur 0,18 Ampere Heizstrom benötigen. Der Übergang von der einen Gruppe zur CC 2 bzw. umgekehrt erfordert daher eine Änderung des Vorwiderstandes für die Heizung und Parallelwiderstände zu den mit 0,18 Ampere geheizten Röhren. Jede dieser Röhren, die eine Heizspannung von 20 Volt haben, erhält einen Parallelwiderstand von 1000 Ohm, 0,5 Watt. Die Änderung des Vorwiderstandes muß so erfolgen, daß nach dem Wechsel ein Strom von 0,2 Ampere fließt. Die Größe des Widerstandes kann nur angegeben werden, wenn die Zahl der Röhren, ihre Typen und die Netzspannung bekannt sind. Für die Gleichstromröhren der 0,18 Ampere-Serie gilt der Verdrahtungsplan Abb. 2, für die CC 2 Abb. 3.

Auch unter den Pentoden finden wir eine recht beträchtliche Anzahl in Audionstufen. Mit Stiftkontakten und für Wechselstrombetrieb sind es folgende Typen: RENS 1204, RENS 1264

und RENS 1284, H 4080 D, H 4100 D, H 4111 D und H 4128 D. Auch diese Röhren haben gleiche Sockelschaltung und können im allgemeinen ohne jegliche Änderung gegeneinander ausgetauscht werden. Das gleiche gilt für die Gleichstromröhren RENS 1818, RENS 1820, RENS 1884, H 1818 D, H 2018 D und H 2518 D. Dagegen ist es nicht zweckmäßig, im Audion eine der Regelröhren zu verwenden, die wir aus dieser Reihe später bei der Behandlung der Hoch- und Zwischenfrequenzverstärker aufführen werden. Ein Schaltungsbeispiel zeigt der Verdrahtungsplan Abb. 4. Zu diesen Röhren gesellen sich nun für Wechselstrombetrieb noch die AF 7, CF 7 (Abb. 5), EF 1, EF 6, EF 7, EF 12 und EF 14 (Abb. 6). Die AF 7 und CF 7 haben den achtpoligen Außenkontaktschaltung, die EF-Röhren den achtpoligen Stiftkontaktschaltung (Stahlröhren). Abgesehen von den dadurch bedingten Um-

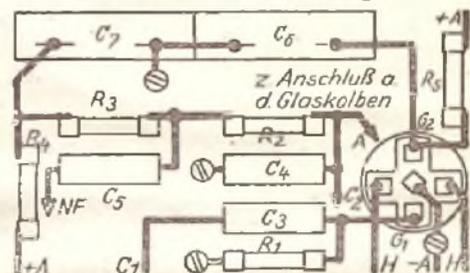


Abb. 4. Verdrahtungsplan einer Audionstufe für Pentoden mit Stiftkontakten

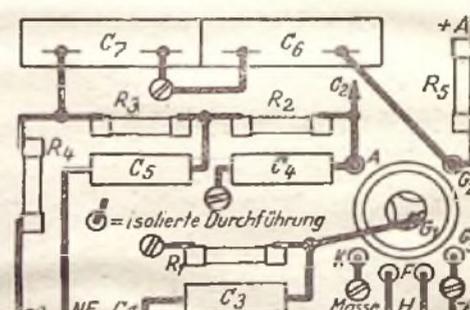


Abb. 7. Verdrahtungsplan einer Audionstufe mit RV 12 P 2000

schaltungen sind weitere Änderungen im allgemeinen nicht erforderlich.

Noch nicht erwähnt wurden die VRöhren. Für die Audionstufe kommen aus dieser Serie in Frage die VC 1 und die VF 7. Die erste eine Triode mit der Sockelschaltung der AC 2 (Abb. 3), die zweite eine Pentode mit der Sockelschaltung der AF 7 (Abb. 5).

Alle diese Röhren können nun ersetzt werden durch die RV 12 P 2000. Dabei

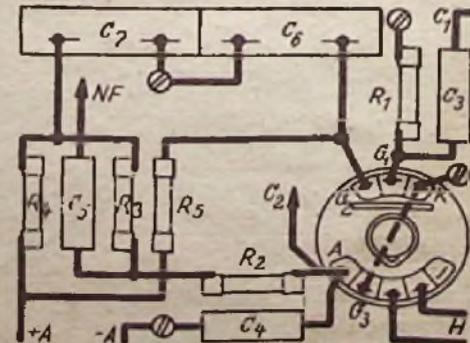


Abb. 6. Verdrahtungsplan einer Audionstufe für Pentoden mit neuem achtpoligen Stiftkontaktschaltung

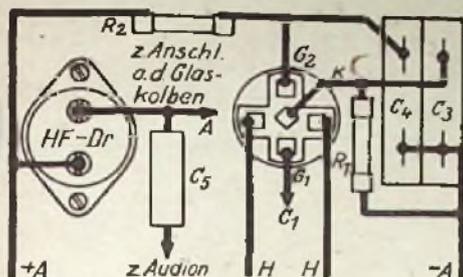


Abb. 9. Verdrahtungsplan einer HF-Stufe für Pentode mit fünfpoligem Stiftkontaktsockel

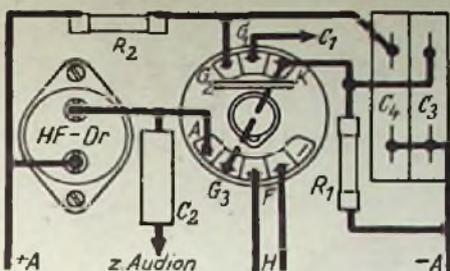


Abb. 11. Verdrahtungsplan einer HF-Stufe für Pentoden mit achtpoligem Stiftkontaktsockel

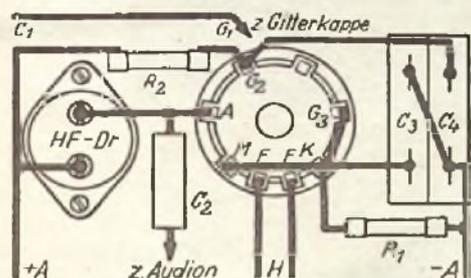


Abb. 10. Verdrahtungsplan einer HF-Stufe für Pentoden mit achtpoligem Außenkontaktsockel

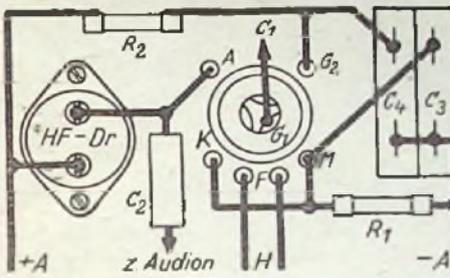


Abb. 12. Verdrahtungsplan einer HF-Stufe mit RV 12 P 2000 oder RV 12 P 2001

sind außer der Heizung nur die Sockelschaltung und die durch die unter Umständen notwendig gewordenen zusätzlichen Schaltelemente für die Erzeugung der Schirmgitterspannung zu berücksichtigen (Abb. 7).

#### Röhren in der HF-Stufe

Das grundsätzliche Schaltbild einer Hochfrequenzstufe ist in Abb. 8 wiedergegeben. Abweichungen davon können vor allem dann auftreten, wenn die Röhre schwundgeregelt wird. In diesem Falle wird die Gitterspule nicht an Masse gelegt, sondern mit der Regelspannung verbunden. Als Röhren für die HF-Stufe kommen alle in dem Abschnitt über die Audionstufe angeführten Pentoden in Frage und ferner die Regel-Pentoden RENS 1214, RENS 1294, H 4125 D, H 4129 D, RENS 1819, RENS 1894, H 1918 D, H 2618 D, AF 3, CF 3, VF 3, EF 2, EF 3, EF 5, EF 8, EF 9, EF 11 und EF 15. Ferner die Sechspolröhren RENS 1254, X 4125, RENS 1834, X 2918, AH 1, CH 1, EH 1. Für die Röhren mit den alten Stiftkontakten zeigt Abb. 9 einen Verdrahtungsplan, für die achtpoligen Außenkontaktsockel Abb. 10, für die E-Röhren Abb. 11 und schließlich für die RV 12 P 2000 bzw. die entsprechende Regelröhre RV 12 P 2001 die Abb. 12. Bei den Hexoden (Sechspolröhren) treten Abweichungen nur insofern auf, als die beiden Schirmgitter G2 und G4 zusammengelegt werden müssen.

#### Röhrentausch im Zwischenfrequenzverstärker

Der Zwischenfrequenzverstärker unterscheidet sich nur unwesentlich vom Hochfrequenzverstärker. Infolgedessen treten auch alle oben erwähnten Röhren im ZF-Verstärker auf. Es gelten hier

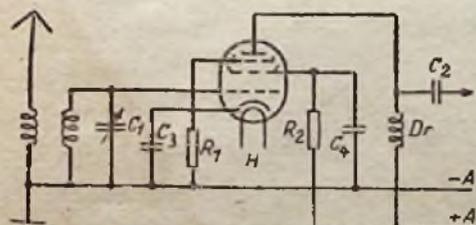


Abb. 8. Schaltbild einer Hochfrequenzstufe mit Pentode und Drosselkopplung

grenze nicht für Dauerbetrieb gedacht ist — und Unterschreiten der unteren eine Stromabnahme bedingt, wodurch die Röhren unterheizt werden, wähle ich den EU so, daß die zu vernichtende Spannung gerade in der Mitte des Regelbereichs liegt. Man findet sie, indem man die Differenz der beiden Grenzspannungen ausrechnet und ihren halben Wert zur unteren Spannungsgrenze addiert. EU VI wäre also richtig für  $110 + (220 - 110) = 165$  Volt. Bei EU IX heißt die Aufschrift 95—190 Volt. Die Rechnung ergibt einen Mittelwert von 143 Volt. Er ist also einzusetzen, wenn die Summe der Spannungen aller im Heizkreis liegenden Verbraucher, subtrahiert von der Netzspannung 220 V 143 Volt ergibt. (Ein paar Volt mehr oder weniger machen natürlich nichts aus.)

#### Gegenkopplung statt Endröhrenersatz

Es ist manchmal unmöglich, für eine überalterte Endröhre schnell Ersatz zu beschaffen. Will der Kunde aber unbedingt weiter hören, so kann man die durch die Emissionsminderung entstehenden Verzerrungen dadurch herabsetzen, daß man von der Anode der Endröhre zur Anode der Vorröhre eine Gegenkopplung einbaut. Sie besteht aus einem Widerstand von 0,3 bis 2 Megohm in Hintereinanderschaltung mit einem Kondensator von 1000 pF. Dabei werden gleichzeitig die tiefen Töne kräftig angehoben, die ja bei überalterten Endröhren besonders geschwächt herauskommen. Die Lautstärke geht zwar zurück, aber dafür ist die Klanggüte wieder recht brauchbar. Noch besser ist eine Gegenkopplung in die Kathode der Vorröhre, die aber schwieriger anzubringen ist. Allerdings ist in beiden Fällen zu beachten, daß die Elkos im Netzteil unter Umständen beschädigt werden können, weil die Hauptlast im Empfänger wegfällt. Es wäre also besser, gleichzeitig eine Spannungsreduktion durch Umschaltung auf Einweggleichrichtung vorzunehmen.

#### Berechnung der Leistungsaufnahme bei Strommessung

Ich messe die Leistungsaufnahme zu prüfender Empfänger mit einem Wechselstromamperemeter, das hintereinander mit dem Empfänger geschaltet wird. Damit ich die Leistungsaufnahme nicht immer wieder neu berechnen muß, hängt in meiner Werkstatt folgende Tabelle:

Gemessener Strom Amp.	Leistungsaufnahme bei Netzspannung in Volt				
	110	125	150	220	240
1,100	11,0W	12,5W	15,0W	22,0W	24,0W
0,120	13,2W	15,0W	18,0W	26,4W	28,8W
0,140	15,4W	17,5W	21,0W	30,8W	33,6W
0,160	17,6W	20,0W	24,0W	35,2W	38,4W
0,180	19,8W	22,0W	27,0W	39,6W	43,2W
0,209	22,0W	25,0W	30,0W	44,0W	48,0W
0,220	24,2W	27,5W	33,0W	48,4W	52,8W
0,240	26,4W	30,0W	36,0W	52,8W	57,6W
0,260	28,6W	32,5W	39,0W	57,2W	63,4W
0,280	30,8W	35,0W	42,0W	61,6W	67,2W
0,300	33,0W	37,5W	45,0W	66,0W	72,0W
0,350	38,5W	40,4W	52,5W	77,0W	84,0W
0,400	44,0W	50,0W	60,0W	88,0W	96,0W
0,450	49,5W	56,3W	67,5W	99,0W	108,0W
0,500	55,0W	62,5W	75,0W	110,0W	120,0W
0,550	60,5W	68,8W	82,5W	121,0W	132,0W
0,600	66,0W	75,0W	90,0W	132,0W	144,0W
0,650	71,5W	81,3W	97,6W	143,0W	156,0W
0,700	77,0W	87,5W	105,0W	154,0W	168,0W

# FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

## Die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik

### Zweiter Kirchhoffscher Satz

In dem Stromkreis untenstehender Abbildung (1) ist eine Batterie von vier Elementen eingezeichnet, deren innerer Widerstand mit  $R_i$  bezeichnet wird. Der Leitungswiderstand ist  $R_{L1} + R_{L2}$  der Verbraucherwiderstand  $R$ . In Abb. 2 ist der Spannungsverlauf als Schaulinie eingezeichnet.

Wir ersehen daraus die Beziehung:  
 $E_1 + E_2 + E_3 =$

$$I \cdot R_i + I \cdot R_{L1} + I \cdot R_{L2} + I \cdot R$$

oder mit Worten ausgedrückt:

In einem geschlossenen Stromkreis ist die Summe der EMKe gleich der Summe der Spannungsabfälle.

Dieser Satz ist der „Zweite Kirchhoffsche Satz“. Dieser Satz hat auch Gültigkeit, wenn ein Element gegen die anderen geschaltet wird. Diese EMK muß dann statt addiert, abgezogen werden.

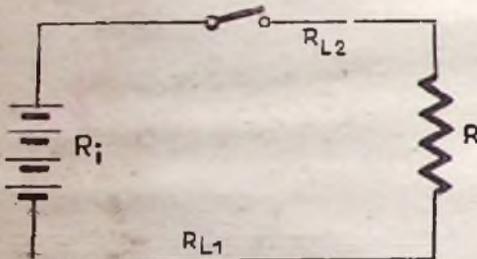


Abbildung 1

### 2. Nebeneinanderschaltung

Sind dem Strom zwischen zwei Punkten mehrere Wege gegeben, so bezeichnet man dies als Stromverzweigung. Die Stromwege zwischen diesen beiden Punkten sind dann nebeneinander oder parallel geschaltet. Es ergibt sich dann, daß der zufließende Strom gleich den abfließenden Strömen ist. Daraus ergibt sich der *erste Kirchhoffsche Satz*:

Für jeden Verzweigungspunkt ist die Summe der zufließenden Ströme gleich der Summe der abfließenden Ströme.

Die Nebeneinanderschaltung von Spannungserzeugern wird zur Erhöhung der ausnutzbaren Stromstärke verwandt. Die Gesamtspannung ist dann gleich der einzelnen Generatorspannung, die Stromkapazität ist jedoch gleich der Summe der einzelnen Erzeuger. Die Nebeneinanderschaltung von Verbrauchern erfolgt bei allen Lichtanlagen und ähnlichen Verbrauchsstellen. Je mehr Widerstände nebeneinander geschaltet werden, um so kleiner ist der Gesamt-widerstand, desto größer also die Stromstärke.

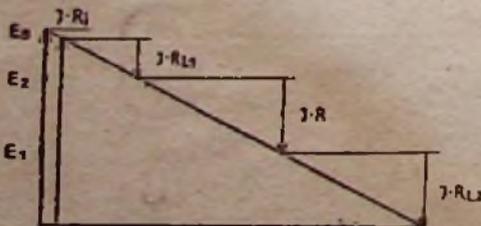


Abbildung 2

Man kann sich den Widerstand der nebeneinander geschalteten Widerstände wie folgt errechnen:

Bei zwei nebeneinander geschalteten Widerständen ist der Gesamtwiderstand gleich dem Produkt der Einzelwiderstände dividiert durch ihre Summe.

Folgender Merksatz sei noch angeführt:

Bei zwei parallelen Widerständen verhalten sich die Widerstände umgekehrt wie die Ströme. (Im kleineren Widerstand der größere Strom, im größeren der kleinere.)

Genau so wie bei der Reihenschaltung findet auch die Nebeneinanderschaltung in der Meßtechnik Verwendung, und zwar bei der Erweiterung des Meßbereiches bei Strommessungen. Die Spule im Strommesser ist für eine bestimmte Stromstärke bemessen; eine Überlastung würde die Spule zerstören, und so leitet man einen Teil des Stromes über einen Nebenwiderstand. Zur Berechnung des Nebenwiderstandes benutzt man folgende Formel:

$$(5) \dots \dots R_{NW} = \frac{RA}{n-1}$$

Die gemischten Stromkreise unterliegen also alle diesen hier angeführten Gesetzen. Auf die Verwendungsmöglichkeiten der Stromkreiszusammensetzungen wird noch an anderer Stelle eingegangen werden.

Hiermit mögen die Ausführungen über die Grundgrößen der Elektrotechnik abgeschlossen werden. Im nächsten Aufsatz werden wir die Erzeugung des magnetischen Feldes durch den elektrischen Strom behandeln, ein Gebiet, welches besonders für angehende Funktechniker von Interesse und Wichtigkeit sein wird.

### DIE TONENDE SCHRIFT

#### Tiefen- oder Seitenschrift?

Bei den von Edison durchgeführten Versuchen zur Schallaufzeichnung bewegte sich die Schreibnadel senkrecht zur Oberfläche der als Schallträger benutzten Folien- oder Wachswalze, so daß die Schwingungen sich verschieden tief in die Oberfläche eingraben konnten.

Ende der achtziger Jahre gelang es nun dem in Washington lebenden Hannoveraner Berliner, der sich eingehend mit dem Problem der Schallaufzeichnung beschäftigte, eine wesentlich bessere Lösung zu finden. Er ließ nämlich nach zahlreichen Vorversuchen die Schallrillen nicht von einem Stift schneiden, der — wie bei Edison — in der Mitte einer waagrecht und parallel zum Lautträger liegenden Membran angebracht war, sondern stellte die Membran senkrecht zur Fläche des Tonträgers auf und übertrug ihre Schwingungen durch eine parallel zu ihr liegende mechanische Übersetzung. Unsere Abbildung 1 zeigt das Prinzip der akustischen Seitenschrift nach Berliner in schematischer Darstellung. Hierbei ist die durch das Schallfeld

zum Schwingen angeregte Membran ebenfalls in der Mitte „angezupft“, aber der Stift biegt dann rechtwinklig ab und kommt senkrecht zur Fläche des Tonträgers zu stehen, der als einfacher, sich auf eine Trommel aufwickelnder und dabei schnell an den Schreibstift vorbeilaufender Papierstreifen gezeichnet wurde. Sobald nun der Stift die von der Membran übernommenen Schwingungen nach links und rechts ausführt, muß sich diese Pendelbewegung in Form einer feinen Wellenlinie niederschreiben, wenn die Übersetzung starr genug ist. Die Membranschwingungen werden also um 90 Grad verdreht.

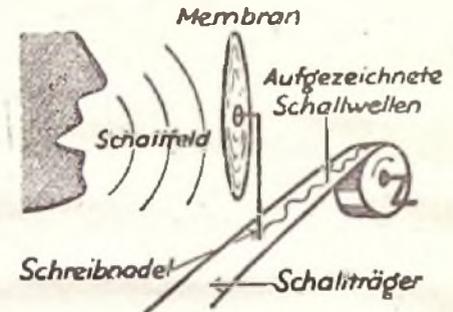


Abb. 1. Schematische Darstellung der Seitenschrift

Sollen die Schwingungen später wieder abgetastet und hörbar gemacht werden, so kommt man natürlich mit so einfachen Mitteln nicht aus. In diesem Falle ist es erforderlich, an Stelle des Papierstreifens ein leitfähiges Material zu benutzen, in das sich eine stets gleich tief bleibende Rille mit seitlichen Ausschlägen eingräbt, die dem Leser von den üblichen Schallplatten her bekannt ist.

Es ist auch heute noch interessant, sich einmal zu vergegenwärtigen, wie diese ersten Versuche durchgeführt wurden. Zuerst benutzte Berliner in gemeinsamer Zusammenarbeit mit dem

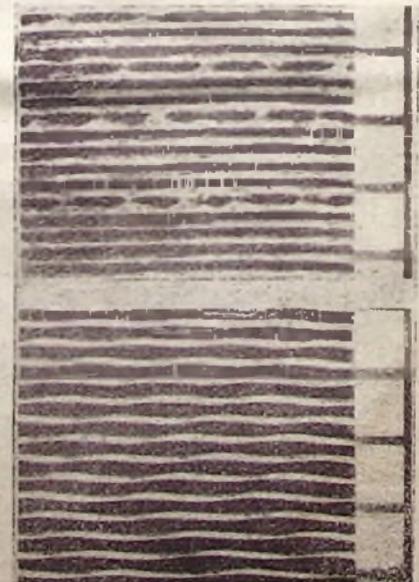


Abb. 2. Oben: Edison-Schrift (Tiefenschrift)  
Unten: Seitenschrift

Frankfurter Louis Rosenthal noch die Wachswalze als Schallträger. Aber bald ging man dazu über, die Schrift in Spirallinienform in eine Platte einzugravieren. Damit war die eigentliche Schallplatte erfunden. Berliner versuchte zunächst, die Lautschrift mit einer scharfen Stahlnadel in die Oberfläche von Zinkblech einzugravieren oder einzudrücken. Es zeigte sich aber bald, daß die akustisch hervorgerufenen Membranschwingungen viel zu schwach waren, um nach der Übersetzung noch die Härte des Metalls zu überwinden. Bald kam Berliner auf den naheliegenden Gedanken, die Zinkplatte mit einer wachsähnlichen festen Schicht zu überziehen, die von dem Stahlstift als Schallrille durchschnitten wurde. Soweit verliefen die Versuche absolut einwandfrei. Die Schallschwingungen zeichneten sich scharf auf und waren unter der Lupe und dem Mikroskop gut zu beobachten. Jeder Versuch, sie aber wieder abzutasten, scheiterte mit einem Zerkratzen der Rillen, so daß es zunächst unmöglich war, die in die Wachs Oberfläche eingravierten Schallschwingungen wieder hörbar zu machen. Aber Berliner ließ sich dadurch nicht abschrecken. Er kam auf den Gedanken, die Metallplatte an den von säurefestem Wachs befreiten Stellen anzuzüchten, so daß er eine verhältnismäßig tiefe Schallrille erhielt, von der der Ton beliebig oft abgehört werden konnte.

Nach der ersten in Berlin stattgefundenen Vorführung derartiger Platten hieß es im Jahre 1890: „Die Schallplatten werden als sehr dauerhaft bezeichnet. Sie sollen sogar nach längerem Gebrauch besser werden. Es wird uns gesagt, daß einige der vorgeführten Platten schon tausendmal verwendet worden sind.“ Aus diesen wenigen Zeilen ist zu entnehmen, daß durch das Atzen der Zinkplatten offenbar das Metallkorn ziemlich stark hervortrat, so daß erst nach längerem Gebrauch ein „Einschliefen“ der Rillen erfolgte und damit die wahrscheinlich recht starken Nebengeräusche nachließen.

Abbildung 3 zeigt eine Schallplattenmaschine, wie sie von Berliner gebaut und benutzt wurde. Durch die Kurbel K und das Schwungrad SR wird über ein Reibradgetriebe der Plattenteller T angetrieben, auf dem mit einer Mutter die Schallplatte befestigt werden kann. D ist die akustische Abtastdose, die mit dem Schlauch S mit dem Schalltrichter TR in Verbindung steht. Bei der Aufnahme wird die auch als Schreibdose dienende Dose D langsam nach dem Plattenmittelpunkt zu bewegt, so daß sich die Schallschwingungen in Form einer Spirale aufzeichnen.

Ende des vorigen Jahrhunderts hieß es über die Qualität der Schallplattenwiedergabe: „Die Vernachlässigung der

Töne sowie ihre Reinheit und Klarheit war recht ungleichartig. In dieser Hinsicht ließen die gesanglichen Einzeltöne am meisten zu wünschen übrig. Er scheint, daß das vollkommenste musikalische Instrument, die menschliche Kehle, für die Wiedergabe der weichen Töne und ihrer individuellen Klangfarbe die höchsten Schwierigkeiten darbietet. Dagegen markierten sich in solchen Vorträgen Rhythmus, Melodie, Koloratur und Triller, also alle die Tonsprache zeitlich abgrenzenden Momente, ungemein klar. Dieser Eigenschaft entsprechend, mußte auch das gesprochene Wort in der Wiedergabe durch den Apparat zu größter Geltung gelangen. Ob auch die individuelle Klangfarbe der Stimme in der Wiedergabe treu zum Vorschein kommt, entzieht sich darum dem Urteil, weil keine Vergleichung zwischen dem Originalton und seiner Reproduktion anzustellen war. Es muß aber bemerkt werden, daß die Reproduktion ohne jeden schnarrenden Ton aus dem Schalltrichter kam.“

Soweit aus dem zeitgenössischen Urteil die Ansprüche können, wenn man sich den letzten Satz ansieht, nicht übermäßig groß gewesen sein. Und doch wurde die Möglichkeit der Schallaufzeichnung, die Schöpfung einer wirklich tönenden Schrift, immer wieder als das empfundene, was sie wirklich ist: ein Wunder, das für jeden unverständlich bleibt, der

die Grundzüge der Schalltechnik nicht verstanden hat.

Der Streit, ob Tiefen- oder Seitenschrift für die Herstellung von Schallplatten am zweckmäßigsten ist, hat bis in die letzte Zeit gedauert und ist selbst heute noch nicht endgültig entschieden. Zweifellos hat die Seitenschrift den großen Vorteil, daß bei der Ablenkung der Schallrille die Abtastnadel bei jedem Ton die gleiche Berührungsfläche mit der Schallrille aufweist (abgesehen selbstverständlich von der natürlichen Abnutzung). Damit muß das Nebengeräusch, das sich ja niemals völlig vermeiden läßt, stets gleichbleibend sein, so daß es nicht mehr als Störung empfunden wird. Bei der Tiefschrift ändert sich die Berührungsfläche zwischen Schallrille und Abtastnadel mit der Amplitude der Schallschwingung, so daß auch das Nebengeräusch in der Stärke wechselt. Zweifellos hat die Berliner Schrift sehr große Vorteile gehabt, solange die Schallplatten nur akustisch abgehört wurden. Durch die Einführung der Verstärkertechnik kennt man jedoch Mittel und Wege, um auch von der Tiefschrift einwandfreie Wiedergaben zu erzielen. Dann hat die Tiefschrift den Vorteil, daß infolge des Fehlens seitlicher Ausschläge die Rillen auf der Platte enger zusammenliegen können als bei der Seitenschrift.

## Wo steckt der Fehler?

In jedem Heft der FUNK-TECHNIK bringen wir von jetzt ab in der Rubrik „Für den jungen Techniker“ eine Aufgabe, die zum Nachdenken anregen soll. Radiotechnische Fragen wechseln mit Beispielen aus der Elektrotechnik ab, so daß sich Lehrlinge und Bastler beider Fachrichtungen beteiligen können. Wer immer die Zeitschrift stets aufmerksam liest, wird ohne Schwierigkeiten die Lösung finden. Praktische Sachwerte und Geldbeträge winken außerdem als Preise. Sie sollen unserem Nachwuchs zugute kommen! Daher bitten wir, daß nach der „Entstörung“ wirklich nur Lehrlinge und junge Bastler die Lösungen einsenden. Außer Alter, Beruf und Anschrift dürfen die Briefe keinerlei Mitteilungen, Anfragen usw. enthalten.

Die Einsendungen sind bis spätestens 15. April an die Redaktion FUNK-TECHNIK unter dem Kennwort „Wo steckt der Fehler“, Aufgabe Nr. 1, Berlin-Schöneberg, Kufsteiner Str. 69, zu richten. Die Preisverteilung erfolgt bei Eingang mehrerer richtiger Lösungen durch Los und ist unanfechtbar. Die Namen der Preisträger werden in Heft 6 an dieser Stelle veröffentlicht. Die Preise werden den Gewinnern unmittelbar zugesandt. Für die heutige Aufgabe stehen folgende Preise zur Verfügung: 1. Preis: 1 Röhre RE 154 und 50.— RM., 2. Preis: 1 Summer und 25.— RM., 3. Preis: 1 Drehkondensator und 10.— RM.

Die erste Aufgabe wendet sich vor allem an die Lehrlinge der Radioindustrie und des Radiohandels sowie an den jungen Bastler.

### Aufgabe Nr. 1

Wir hatten einen Empfänger zur Reparatur, bei dem die Endstufe nicht richtig arbeitete. Die Schaltung war nach der Abbildung ausgeführt, die auch Werte der Einzelteile enthält. Unser Lehrling hatte den Fehler bald heraus: da fehlt ja der Katodenkondensator  $C_k$ , der muß mindestens  $10 \mu F$  haben. Er baute ihn ein. Aber die Endstufe ging dann genau so schlecht wie vorher. Der Ton blieb dünn und unscheinbar, obgleich alle Spannungen stimmten.

In einem solchen Falle kann man — falls die Untersuchung mit einem zweiten Lautsprecher ergeben hat, daß der eingebaute Lautsprecher in Ordnung ist — darauf schließen, daß die Übersetzung des Trafos nicht stimmt. Ein Nachmessen des ausgebauten Lautsprecherübertragers ergab ein Übersetzungsverhältnis  $1:23$ , während für

die betreffende Endröhre und den eingebauten Lautsprecher von  $4,5 \text{ Ohm}$  eine Übersetzung von  $1:40$  notwendig war. Die Auswechslung des Trafos ergab denn auch ein befriedigendes Klangbild.

Aber nun stellte sich zum Erstaunen des Lehrlings heraus, daß der neue Katodenkondensator  $C_k$  gar nichts ausmachte. Woran lag der Fehler?

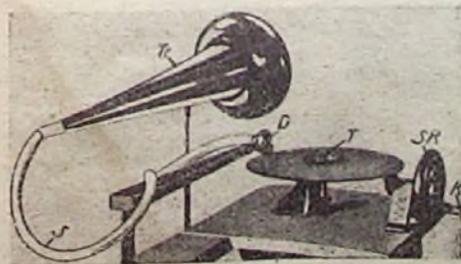
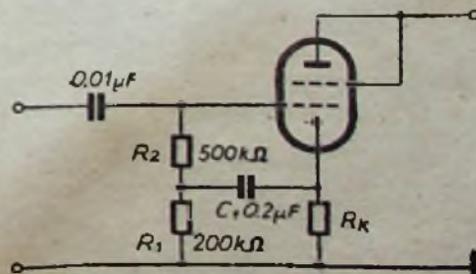


Abb. 3. Schallplattengerät nach Berliner



# Rechnungsarten der ersten Stufe Klammern

Wenn jemand 5 Stühle und 2 Tische addieren soll, so wird er verwundert aufblicken und erklären, das ginge nicht; sowie wir aber fragen: „Wieviel Möbelstücke sind das denn?“, wird er sofort antworten: „7 Möbelstücke“. Wir sehen daraus: Nur gleichnamige Größen lassen sich addieren (und subtrahieren). So ist

$$4a - 5b + 5c - 2b - c + a + 9b - 3a = 2a + 2b + 2c$$

Wenn ein Bote drei Rechnungen von 60, 30 und 20 RM zu kassieren und zwei von 5 und 3 RM zu bezahlen hat, so wird durch die Reihenfolge, in der er die Kunden besucht, nichts daran geändert, daß er in jedem Fall 112 RM nach Hause bringen muß. Daraus folgt das wichtige Gesetz:

Man kann in jeder beliebigen Reihenfolge addieren oder subtrahieren und es ist gleichgültig, ob man erst addiert und dann subtrahiert oder erst subtrahiert und dann addiert.

Das bietet uns oft die Möglichkeit, eine Rechnung durch Zusammenfassung passender Glieder zu vereinfachen. So ist z. B.

$$\begin{aligned} 3,5 + 2,7 + 16,5 + 7 + 2,5 &= \\ 3,5 + 16,5 + 2,7 + 2,5 + 7 &= \\ 20 + 5 + 7 &= \\ 32. \end{aligned}$$

In  $15 - 3 - 2$  muß ich von 15 erst 3 und dann von der so erhaltenen 12 dann 2 subtrahieren oder in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Will ich aber  $3 - 2$  von 15 subtrahieren, so ist das eine ganz andere Aufgabe und das muß auch aus der Zeichenschrift erkenntlich werden. Das geschieht dadurch, daß man  $3 - 2$  in Klammern setzt und schreibt  $15 - (3 - 2)$ . Die Klammer faßt die eingeschlossenen Größen für sich enger zusammen, sie hebt die Gleichgültigkeit der Reihenfolge der Rechnung auf und schreibt eine bestimmte Reihenfolge vor, in der die Rechenoperationen vorzunehmen sind: die in der Klammer stehende Rechnungsart ist zuerst auszuführen. Mehrere Klammern und Einzelgrößen können wieder enger zusammengeschlossen werden dadurch, daß sie in eine Klammer höherer Ordnung, meistens eine eckige, eingeschlossen werden. So sei z. B. der algebraische Ausdruck gegeben

$$20 + \{3 + (5 - 3) + [(8 - 3) + (6 - 2)]\}$$

(gelesen: 20 plus geschwungene Klammer auf 3 plus runde Klammer auf 5 minus 3 runde Klammer zu plus eckige Klammer auf runde Klammer auf 8 minus 3 runde Klammer zu plus runde Klammer auf 6 minus 2 runde Klammer zu eckige Klammer zu geschwungene Klammer zu).

Darin muß ich zuerst die runden Klammern ausrechnen und erhalte  $20 + \{3 + 2 + [5 + 4]\}$ .

Durch Ausrechnung der eckigen Klammer folgt

$$20 + \{3 + 2 + 9\}$$

durch die der geschwungenen

$$20 + 14 = 34.$$

Ich hätte den Ausdruck aber auch anders ausrechnen können, ohne die einzelnen Klammern auszurechnen; ich brauche die Klammern nur „aufzulösen“. Die runden Klammern enthalten ja eine Summe oder Differenz. Ich kann deshalb auch so vorgehen:

$$\begin{aligned} 20 + \{3 + (5 - 3) + [(8 - 3) + (6 - 2)]\} &= \\ 20 + \{3 + 5 - 3 + [8 - 3 + 6 - 2]\} &= \\ 20 + \{3 + 5 - 3 + 8 - 3 + 6 - 2\} &= \\ 20 + 5 + 5 - 3 + 8 - 3 + 6 - 2 &= \\ 34. \end{aligned}$$

Wenn also vor der Klammer ein + Zeichen steht, kann ich die Klammer ohne weiteres weglassen. Ganz anders aber wird das Verfahren, wenn vor der Klammer — Zeichen steht. Das Ergebnis des Ausdrucks  $25 - (13 - 8)$  ist sicher 20. Derselbe Wert wird aber erhalten, wenn ich berechne  $25 - 13 + 8$ , d. h., wenn ich eine Klammer auflöse, vor der ein — Zeichen steht, muß ich das Operationszeichen vor jeder Größe innerhalb der Klammer umkehren. Dabei schreibt man jeder Größe ohne Zeichen stillschweigend das + Zeichen zu. Es ergeben sich also folgende Formeln

- I.  $a + (b + c) = a + b + c$ ,
- II.  $a + (b - c) = a + b - c$ ,
- III.  $a - (b + c) = a - b - c$ ,
- IV.  $a - (b - c) = a - b + c$ .

So wird

$$\begin{aligned} 20 - \{3 - (5 - 3) - [(8 - 3) - (6 - 2)]\} &= \\ 20 - \{3 - 5 + 3 - [8 - 3 - 6 + 2]\} &= \\ 20 - \{3 - 5 + 3 - 8 + 3 + 6 - 2\} &= \\ 20 - 3 + 5 - 3 + 8 - 3 + 6 + 2 &= \\ 20. \end{aligned}$$



## BRIEFKASTEN

M. W. Birkenwerder

Ich habe mir ein Gossen-Mavometer gekauft, konnte jedoch keine passenden Vorwiderstände und Shunts dazu bekommen. Es müßte doch möglich sein, sich dieselben selbst herzustellen, und ich wäre Ihnen für nähere Angaben hierüber sehr dankbar.

Antwort:

Wie Sie wissen, besteht ein Mavometer wie jedes Drehspulinstrument im wesentlichen aus einer Drehspule mit Zeiger, die durch die Richtkraft zweier Spiralfedern in einer bestimmten Lage gehalten wird. Ihre Lage zwischen den Polen eines Permanentmagneten ist die Ursache der Drehung, die sie erfährt, wenn sie von einem Gleichstrom durchflossen wird. Sie dreht sich so weit, daß die elektromagnetischen Kräfte den Federkräften das Gleichgewicht halten. Da es nun nicht möglich ist, an einem fertigen Drehspulensystem Änderungen vorzunehmen und aus Herstellungsgründen die Drehspulen nicht in jeder beliebigen Form und Größe ausführbar sind, muß durch geeignete Maßnahmen dafür gesorgt werden, daß die Drehspule stets unter den gleichen Bedingungen arbeitet, gleichgültig, welcher Meßbereich erwünscht ist. Gleichzeitig ist es selbstverständlich, daß der ursprüngliche Meßbereich der Drehspule nur nach oben erweitert werden kann. Zur Erweiterung müssen die Daten des Meßinstrumentes genau bekannt sein, und zwar der innere Widerstand  $R_i$  und der Strom bei Zeigervollausschlag  $i_1$ .

Beim Mavometer ist der innere Widerstand  $R_i = 50 \text{ Ohm}$  und der Strom bei Vollausschlag  $i_1 = 2 \text{ mA} = 0,002 \text{ A}$ . Bei diesem Strom liegt am Instrument eine Spannung von:

$$U_1 = i_1 \cdot R_i = 0,002 \cdot 50 = 0,1 \text{ Volt}$$

Zur Erweiterung des Strommeßbereiches fließt nur ein Teil des zu messenden Stromes durch das Instrument, während der andere Teil durch den parallelgeschalteten Shunt fließt.

Berechnung des Shunts für 50 mA Vollausschlag.

Wie man Klammern auflösen kann, kann man auch mehrere Größen in Klammern zusammenfassen. Dabei bleiben die Operationszeichen vor den Größen in der Klammer die gleichen, wenn vor der Klammer ein + Zeichen steht. Setzt man aber vor die Klammer ein — Zeichen, so sind die Rechenzeichen vor allen Größen, die in die Klammer aufgenommen werden, umzukehren. Es ist z. B.

$$\begin{aligned} 50 + 16 - 8 - 5 + 3 - 6 - 3 &= \\ 50 + (16 - 8) - (5 - 3) - (6 + 3) &= \\ 50 + (16 - 8) - [(5 - 3) + (6 + 3)] &= \\ 50 + \{(16 - 8) - [(5 - 3) + (6 + 3)]\}. \end{aligned}$$

Übungsaufgaben:

1.  $11m + 5n - 7x + m - 5n - 2x - m + 5n + 9x$
2.  $8,0007x - 5,89y - 9,843x + 3,0007y + 2,1725x + 0,885y$
- Wie rechnet man am einfachsten
3.  $1 + 3 + 6 + 11 + 15 + 16$
4.  $831 + 98 - 281 + 11 + 281$
5.  $8,5 + 9,75 + 7,5 + 2,25 + 5$
6.  $(11 + 7) + (8 - 2) - (5 - 3)$
7.  $(11 + 7) - (8 - 2) + (5 - 3)$
8.  $(11 + 7) - (8 - 2) - (5 - 3)$
9.  $(11 + 7) - (8 - 2) - (5 + 3)$
10.  $2x + 4 - [(91x - 3) - (111x - 5)]$
11.  $11b + 2 + [(5b + 6) - (5b - 6)]$
12.  $125 - \{[6x + 35y - (4x + y - 27z) + (5x - 4y + 9z) - 4y + x] + (3y - 4x)\}$
13.  $x - y - z$
14.  $n - m - v + 9$
15.  $3a - 5b - 2c$

$$I = i_1 + i_s$$

$$50 = 2 + 48$$

$$R_v = \frac{U_1}{i_s} = \frac{0,1}{0,002} = 2,08 \text{ Ohm}$$

Um eine Spannung von mehr als  $U_1 = 0,1 \text{ Volt}$  zu messen, ist es notwendig, den Meßstromkreis so zu gestalten, daß bei der gewünschten Maximalspannung nur  $i_1 = 2 \text{ mA}$  fließen.

Beispiel (Abbildung 1): Berechnung des Vorwiderstands für 600 Volt Vollausschlag.

$$R_{\text{gesamt}} = R_v + R_i = \frac{U}{i_1} = \frac{600}{0,002} = 300.000 \text{ Ohm}$$

$$R_v = R_{\text{gesamt}} - R_i = 300.000 - 50 = 299.950 \text{ Ohm}$$

Die Belastbarkeit des Vorwiderstandes  $R_v$  ist dann mit

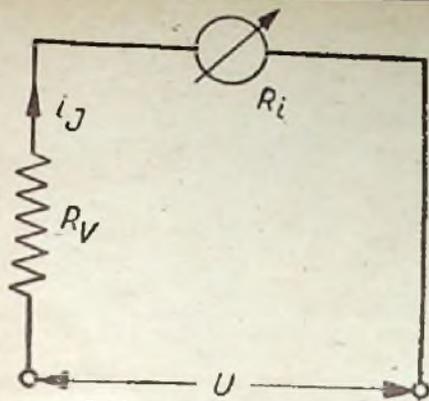
$$P = \frac{U^2}{R_v} = \frac{600^2}{299.950} = 1,2 \text{ Watt}$$

zu wählen.

Für die zumeist geforderten Meßgenauigkeiten, die im Rundfunk benötigt werden, genügt es in diesem Falle, einen normalen Hochohm-Schichtwiderstand von 300.000 Ohm zu wählen. Wenn eine genaue Meßmöglichkeit zur Verfügung steht, kann man ein übliches und einen Widerstand mit etwas Minustoleranz wählen.

Die Herstellung der Shunts bereitet wegen der erforderlichen Genauigkeit des Widerstandswertes mehr Schwierigkeiten. Man benutzt am besten lötlbaren Widerstandsdraht, dessen Länge mit Hilfe einer genauen Widerstandsmeßbrücke ermittelt wird. Steht statt der Meßbrücke ein geeichtes Meßinstrument, ähnlich dem Mavometer, zur Verfügung, dann genügt es auch, die Länge des Widerstandsdrahtes annähernd richtig zu machen und durch Serienschaltung mit dem geeichten Instrument bei Stromdurchgang zu korrigieren. Achtung! Hierbei kann das Instrument durchbrennen, wenn der Shunt bei angeschalteter Stromquelle entfernt wird.

Die ermittelte Länge des Drahtes wird am besten auf einen Isolierkörper (Perlinzblech o. ä.) ge-



Zeichnungen: Sommermeier (2)

wickelt, der mit fest montierten Kabelschuhen versehen ist. An die Kabelschuhe werden einerseits die Enden des Widerstandsdrahtes gelötet, während sie andererseits für die Klemmverbindung mit dem Voltmeter benutzt werden. Es ist deshalb auf die richtige Entfernung der beiden Kabelschuhe voneinander zu achten.

## IFT Zeitschriftendienst

### Das Skalenproblem

macht in Amerika viel weniger Sorge als bei uns. Das Publikum ist daran gewöhnt, nach Kc und Mc zu rechnen und benützt zur Erkundung der Station ein handliches Wellenlängenverzeichnis, das die großen Radiozeitschriften von Zeit zu Zeit herausgeben und das man für 15 Cts. überall kaufen kann. In Anbetracht der Tatsache, daß bei uns von einer endgültigen Ordnung der Wellenlängen noch auf Jahre hinaus keine Rede sein kann, sollte sich die Industrie überlegen, ebenfalls die Wellenlängen- oder kHz Eichung einzuführen, trotzdem man weiß, daß diese Anordnung beim Publikum vorläufig durchaus nicht beliebt ist. (Radio Craft, April 1946)

### Optische Hochfrequenz-Leistungsmesser

Optische Leistungsmesser zur Messung von Hoch- und Niederfrequenzleistungen, die die Gestalt kleiner Lampen mit Stecksockeln haben, werden von der Sylvania Electric Products, Inc., in den Vereinigten Staaten hergestellt. Mit ihnen können unmittelbar Ausgangsleistungen von Frequenzen bis hinauf zu 900 Millionen Schwingungen in der Sekunde (entsprechend einer Wellenlänge von 33 cm) bestimmt werden.

Die Lämpchen messen Leistungen zwischen  $\frac{1}{2}$  und 25 Watt mit einer Genauigkeit von 5%. Sie besitzen zwei kleine Glühfäden, der eine wird an den Ausgang des Gerätes gelegt, dessen Hochfrequenzleistung bestimmt werden soll, der andere in eine beliebige Gleich- oder Wechselstromquelle, die zum Vergleich dient. Dieser letztere Faden wird mittels eines regelbaren Vorschaltwiderstandes auf die gleiche Helligkeit gebracht wie der an der Hochfrequenz liegende Faden, so daß beide Fäden die gleiche Leistung aufnehmen. Durch Ablesen von Strom und Spannung im regelbaren Kreis ergibt sich die Hochfrequenzleistung. Der Meßbereich kann durch BeobachtungsfILTER aus Schwarzglas erweitert werden. (Radio News, Dez. 1946.)

### Bessere Fernsehbilder

Durch einen neuartigen Überzug auf der Innenseite des Bildschirms der Kathodenstrahlröhre soll die Klarheit und Helligkeit der Fernsehbilder auf das Dreifache erhöht werden.

Eine dünne Aluminiumhaut wirkt wie ein Sieb für die Elektronen, ist aber für Licht fast völlig undurchsichtig, teilt General Electric Co. mit, die die neue Fernsehrohr konstruiert haben. Diese Aluminiumhaut ist nur ein fünfzehnhundertstelmal so dick wie ein Blatt Papier, hat aber eine glänzende Oberfläche, die das Licht reflektiert. Die Aluminiumhaut liegt unmittelbar auf dem Leuchtstoff auf der Innenseite der Fernsehrohr auf und gestattet dem von der Kathode kommenden Elektronenstrahl ungehinderten Durchgang zum Leuchtschirm. Das von

dem Aluminiumhaut reflektierte Licht, das von dem Leuchtstoff ausgeht, soll eine Erhöhung der Lichtstärke der Röhre um das Dreifache bewirken.

Die dünne Aluminiumschicht wird durch Verdampfung hergestellt und setzt sich auf der Oberfläche einer Kunststoffschicht ab, die zur Erzielung einer gleichmäßig dicken Aluminiumhaut auf dem Leuchtstoff angebracht wird. Die Kunststoffschicht wird in einem Wärmeprozess entfernt, dem die Röhre unterworfen wird, und läßt die Aluminiumschicht unmittelbar auf dem Leuchtstoff zurück.

(Science News Letter, April 1946.)

### Gesinterte Glassockel für Röhren

Die Philips-Werke in Eindhoven haben ein neues Verfahren zum Einschmelzen von metallischen Sockelteilen entwickelt. Diese Teile werden in pulverisiertes Glas eingebettet, und dann erfolgt das Schmelzen. Das auf diese Weise erzielte Glas enthält feine Luftblasen von 10 bis 50 Mikron Durchmesser, es hat daher niedrigeres spezifisches Gewicht und schlechtere Wärmeleitfähigkeit als gewöhnliches Glas, aber auch geringere Spannungen aus dem Abkühlungsvorgang. Das neue Verfahren ist besonders für die Laboratoriumsarbeit von Nutzen. (Wiesbadener Kurier, 15. 1. 1947.)

### Weicheisen-Voltmeter

#### für größeren Frequenzbereich

Die üblichen Weicheisen-Voltmeter sind für die Messung von Wechselspannungen nur einer bestimmten Frequenz (meistens 50 oder 500 Hertz) geeicht und zeigen bei anderen Frequenzen falsche Werte an. Diese Anzeigefehler können erheblich verringert werden, wenn man einen Teil des Vorwiderstandes des Voltmeters mit einem Kondensator überbrückt und so die Frequenzfehler kompensiert. Beispielsweise hatte ein Weicheiseninstrument mit einem Meßbereich von 150 Volt, das für 60 Hertz geeicht war, bei 3000 Hertz eine Fehl-



Technische Messe HALLE VH Stand Nr. 236

anzeige von etwa 20%. Wenn man von dem Vorwiderstand, der in diesem Falle 14 000 Ohm betrug, 10 000 Ohm mit einem Kondensator von 3000 pF überbrückte, so sank der Fehler in der Anzeige auf unter 3%. Durch diesen Kunstgriff wurde das Voltmeter für den gesamten Bereich von 60 bis 3000 Hertz brauchbar und hatte an keiner Stelle einen frequenzabhängigen Fehler, der 3% übersteigt.

Der Betrag des zu überbrückenden Teiles des Vorwiderstandes und die Größe des Überbrückungskondensators müssen für jedes Instrument experimentell bestimmt werden.

(Electrical Engineering, Nov. 1946.)

### Silicon-Kristall Detektoren

Silicon-Kristall-Detektoren, die für Radar-Empfänger entwickelt worden waren, sind in den Vereinigten Staaten jetzt für den allgemeinen Handel freigegeben worden. Als raumsparende erste Gleichrichter in Superhets können die dauernd wirksamen Kristalle Frequenzen bis herauf zu 10 Milliarden Schwingungen in der Sekunde (entsprechend einer Wellenlänge von 3 cm) gleichrichten.

(Popular Science, Dez. 1946.)

### „Thermistor“, der temperaturabhängige Widerstand

Ein neues Schalt- und Regelement, der Thermistor, ein temperaturempfindlicher Widerstand, besteht aus einem festen halbleitenden Material, dessen Widerstand um 4% seines Wertes abnimmt, wenn sich seine Temperatur um 1° C erhöht. Temperaturempfindliche Widerstände bestehen aus Metalloxydpulvern (hauptsächlich Mangan-, Nickel- und Kobaltoxyd sowie Eisen- und Zinkoxyd), die mit einem organischen Bindemittel zu einer Paste angerührt und dann entweder zu einem festen Körper verpreßt und gesintert oder auf eine Isolationsunterlage gestrichen und getrocknet werden. Die Kontaktabnahme erfolgt über Gold-, Silber- oder Platinbeläge.

Wegen seiner Kleinheit ist der Thermistor leicht in Geräten einzubauen und kann als Leistungs-

messer, zur Konstanthaltung der Amplituden von Schwingungserzeugern, als Verstärkungsregler, als Lautstärkebegrenzer und für viele andere Zwecke verwendet werden. Hierfür wird der wärmeempfindliche Widerstand zusammen mit einem kleinen Heizelement in ein Glasröhrchen von wenigen Millimetern Größe eingeschmolzen. Die regelnde Spannung wird an das Heizelement, die zu regelnde Größe an den Widerstand gelegt. Die Abbildung zeigt als Beispiel schematisch den Thermistor als Regelement für Verstärker (z. B. zur Konstanthaltung der Verstärkung oder als Schutz gegen Übersteuerung).

(Electrical Engineering, Nov. 1946.)

### Magnetostruktions-Tonabnehmer

Ein Tonabnehmer, der nach dem Prinzip der Torsions-Magnetostruktion arbeitet, ist von einer Firma in Boston (USA) angekündigt worden. Wird ein in seiner Längsrichtung magnetisierter Eisenstab um seine Längsachse tordiert, so entsteht ein magnetisches Feld, das den Stab ringförmig umgibt. Die Ausnutzung dieses Prinzips soll es möglich gemacht haben, einen Tonabnehmer mit geringem Auflagedruck und niedrigen Kosten mit gleichmäßiger Empfindlichkeit und verhältnismäßiger Freiheit von harmonischen Verzerrungen und Nadelgeräusch zu bauen (Popular Science, Dez. 1946.)

### Der Panorama-Schirm

Ein „Panorama-Schirm“, der alle Rundfunksignale eines bestimmten Wellenbandes gleichzeitig anschaulich vor Augen führt, soll für die Zukunft manche bedeutungsvolle Anwendungsmöglichkeit bieten, nachdem er bereits im letzten Kriege eine bedeutende Rolle gespielt hat, behauptete sein Erfinder, Dr. Marcel Wallace von der Panoram Radio Corporation in New York. Besonders für die Schifffahrt und die Luftfahrt in schlechtem Wetter sollen sich neue Möglichkeiten ergeben. Die Technik des Panorama-Schirmes ist gerade das Gegenteil des üblichen Rundfunkempfängers, der nur eine einzige Sendung aussieht. Die Panorama-Technik

tastet ein ganzes Wellenband ab und zeigt alle Signale, die auf den verschiedenen Wellenlängen dieses Bandes gesendet werden, gleichzeitig auf dem Panorama Schirm.

Bereits vor dem Kriege erfunden, wurde dieses Empfangssystem von der amerikanischen Wehrmacht bei der Störung der feindlichen Funkortung und Befehlsstellen sowie zum Auffinden und Abhören von Sendern unbekannter Wellenlänge verwendet. (Science News Letter, April 1946.)

### Silizium-Detektor

Während des Krieges waren in den USA für Radar-Empfangsgeräte Silizium-Kristalldetektoren entwickelt worden. Diese sind jetzt für den Handel freigegeben worden und finden in Superhetempfängern Verwendung.

(Popular Science, Dez. 1946.)

### Funkfernsprecher im Versuch

Im nordamerikanischen Staat Colorado wurden einige abseits liegende Farmen durch Funk-Gegenprechanlagen an die rund 35 km entfernte Fernsprechvermittlungsstelle in Cheyenne Wells angeschlossen. Die Funkgespräche werden an der Vermittlungsstelle auf das allgemeine Fernsprechnetz geschaltet. Es handelt sich vorläufig um einen Versuch. (Popular Science, Dez. 1946.)

### Farbferschen in den USA

Die Versuchsabteilung der Radio Corp. of America hat ein Farbfernsehverfahren geschaffen, das auf folgenden Grundsätzen beruht (siehe Abbildung): Das Aufnahmegerät zerlegt das zu übertragende Filmbild mittels Filterspiegel in die Farben rot, blau und grün. Jeder Farbauszug wird für sich durch eine Fotozelle in elektrische Impulse umgewandelt und dann durch Kabel oder UKW-Funk übertragen. Im Gegensatz zu anderen Verfahren laufen die drei Teilübertragungen gleichzeitig, in folgedessen sind auch drei Übertragungskanäle er-

**LORENZ** *R*undfunk

**Verstärker**

**Lautsprecher**

**Studios**

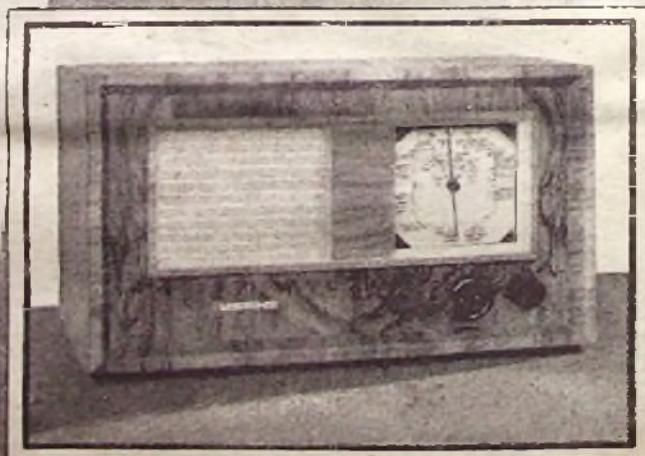
**Fernschreiber**

**Telegrafien-**

**und Telefon-**

**Anlagen**

**Stahlton**



forderlich. Auf der Wiedergabeseite werden die Farbauszüge wieder übereinander projiziert. — Das öffentliche Farbfernsehen in den USA soll im Frequenzbereich zwischen 480 bis 960 MHz erfolgen, aber nicht vor 1950 aufgenommen werden.

In einem der nächsten Hefte der FUNK-TECHNIK veröffentlichen wir ein ausführliches technisches Referat über den Stand des Farbfernsehens in USA (Scientific American, Jan. 1947.)

#### Kurzwellen-Küchenherd

Der von der amerikanischen Raytheon Mfg. Co. unter der Bezeichnung „Radsrange“ angebotene Kurzwellenherd für Haushaltszwecke bäckt Kuchen in 35 Sek., grillt Würstchen in 10 Sek. und laut tiefgekühlte Lebensmittel in wenigen Augenblicken auf. Wegen der kurzen Verwendungszeiten ist der Herd mit einem Zeitwähler versehen. Als Schwingungserzeuger dient ein Magnetron, also der gleiche Hochleistungsoszillator für ultrakurze Wellen, wie er für Funktastergeräte Verwendung findet. Die wärmeerzeugende Strahlung wird mittels Hohlspiegelantenne von oben nach unten gerichtet. (Scientific American, Jan. 1947.)

#### Fernsehen in Rußland

Zwischen Moskau und Leningrad, Kiew und Sverdlovsk soll ein Fernsehdienst eingerichtet werden. Bis 1950 will Rußland bereits tausend Fernsehempfänger dem öffentlichen Dienst übergeben haben. Noch in diesem Jahr soll ein täglicher Probebetrieb von Moskau aus gestartet werden. (Radio, Craft, Juni 1946.)

#### 1 800 000 FM-Empfänger

sollen von 84 Firmen im Jahre 1946 in Amerika gebaut worden sein. Für 834 Stationen sind Lizenzen für FM ausgegeben worden. (Radio Craft, Juni 1946.)

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G.m.b.H., Berlin N 65, Möllerstr. 1a. Chefredakteur: Curt Rint. Vertrieb: Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m.b.H. Postscheckkonto: FUNK-TECHNIK Berlin Nr. 154 10. Anzeigenverwaltung: Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8, Taubenstr. 48/49, Telefon: 42 51 81. Bezugspreis 12,— M. vierteljährlich zuzügl. 24 Pfg. Zustellgebühr für Groß-Berlin oder zuzügl. 8 bzw. 16 Pfg. Porto te Hefte bei Bezug unter Streifband. Bestellungen bei den Berliner Postämtern, Buchhandlungen u. beim Verlag. — Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Ferd. Ashelm K. G., Berlin N 65, Willdenowstr. 16. — Reg. Nr. 239. — 30 000. I. 47. Gen.-Nr. 6641 v. 9. I. 47.

## MITTEILUNGEN

Infolge der bekannten Schwierigkeiten hat sich der Versand des Heftes 2/1947 verzögert. Die Lieferung erfolgt jedoch bereits in den nächsten Tagen, so daß wir bitten, von Reklamationen abzu-sehen.

Auf die zahlreichen Anfragen, warum die FUNK-TECHNIK besonders in kleineren Städten nicht im Zeitschriftenhandel zu haben ist, teilen wir nochmals mit, daß wir in erster Linie den Elektro-, Radio- und Musikwarenhandel sowie die einschlägigen Industrieunternehmen beliefern müssen. Da eine weitere Erhöhung der Auflage nicht möglich ist, können Sie sich den ständigen Bezug der FUNK-TECHNIK am besten durch Bestellung eines Abonnements sichern. Es muß damit gerechnet werden, daß in Zukunft nur noch Abonnenten beliefert werden können.

Wir erinnern diejenigen unserer Abonnenten, die die FUNK-TECHNIK zunächst nur für ein Vierteljahr bestellt haben, daran, ihr Abonnement rechtzeitig zu erneuern, damit in der Lieferung keine Unterbrechung eintritt. Bereits erschienene Hefte können nicht nachgeliefert werden.

Einsendungen für den Briefkasten bitten wir möglichst kurz zu fassen, die Fragen zu nummerieren und unbedingt

Prinzipabhaltungen beizufügen. Im Rahmen unseres Auskunftsdienstes ist es jedoch nicht möglich. Entwicklungsarbeiten durchzuführen. Die Auskünfte selbst erfolgen kostenlos, frankierte Briefumschläge erbeten.

Manuskripte, Anregungen aus der Praxis und Vorschläge sollen möglichst einseitig beschrieben sein. Außerdem vergessen Sie nicht, Ihre genaue Anschrift anzugeben, damit das Honorar sofort nach Erscheinen übersandt werden kann.

#### Wir bitten unsere Leser,

dieses Heft denjenigen Kollegen, die die FUNK-TECHNIK noch nicht beziehen, leihweise zu überlassen, damit möglichst alle Elektro-, Radio- und Musikwarenhändler ihr Fachorgan kennenlernen

#### Anschriften für

##### Abonnementsbestellungen:

Vertriebs-Abteilung der FUNK-TECHNIK, Berlin W 8, Taubenstr. 48/49. Der Bezugspreis für Berlin beträgt für ein Vierteljahr 12,— RM zuzüglich 24 Pfg. Zustellgebühr; bei Lieferung nach auswärts 12,— RM. zuzüglich 8 bzw. 16 Pfg. Streifhandporto. Postscheckkonto FUNK-TECHNIK Berlin Nr. 154 10. Telefon 42 51 81

##### Inserate:

Anzeigenverwaltung der FUNK-TECHNIK (Berliner Werbe Dienst), Berlin W 8, Taubenstr. 48/49. Tel. 42 51 81.

##### Zuschriften an die Schriftleitung:

Berlin-Schöneberg, Kufsteiner Str. 69. Tel. 71 01 71, App. 308

**PHILIPS**

**baut wieder**

KRAFTVERSTÄRKER  
MIKROFONE  
MESSBRÜCKEN  
KLEINEMPFÄNGER

**Röhrentausch  
Röhrenprüfstelle  
techn. Kundendienst**

**PHILIPS VALVO WERKE · G · M · B · H · Zweigstelle Berlin**  
BERLIN W 30 · Kurfürstenstr. 126 · z. Zt. Eing. Ahornstr. 2

*Johann Urbas*

Plano- u. Musikinstrumentenfabrik  
Dresden-N. 23, Leipziger Straße 112



**Wir suchen Hersteller**  
von Plattenspielmotoren / Tonarmen  
Radio-Einbaugeräten usw.

Werte Angebote an obenstehende Firma erbeten

**Berl. Elektro- u. Radiogrosshandlung**

sucht zum sofortigen Antritt:

**Rundfunkinstandsetzer**

für alle vorkommenden Reparaturen

**Rundfunkmechaniker**

für Einzelfertigung, der in der Lage ist, Planung,  
Werkzeug- und Fertigungsvorbereitung selbständig  
durchzuführen

**Verkäuferin**

branchenkundig, mit Stereo-Kenntnissen

Bewerber, die am Wiederaufbau einer abtruggefährdeten Firma mitwirken  
wüchsen, wollen sich schriftlich mit ihren Lebensansprüchen melden unter:  
Funk 54, Anzeigenverwaltung d. Blattes, Berlin W 8, Tauubenstr. 48/49



*Schallplatten*

CARL LINDSTRÖM AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN SO 36

Auf der Leipziger Frühjahrsmesse Detershof  
Stand 601

**Meßgeräte**

Empfänger - Prüfgeneratoren, R. - C. - Meß-  
brücken, Röhren - Meßgeräte, Umspanner,  
Spezial-Anfertigungen, Fertigung,  
Entwicklung

**BELLOPHON**

Horst Goetjes

Laboratorium für Hochfrequenz - Technik  
BERLIN - FRIEDENAU, VARZINER STR. 6  
Am S-Bahnhof Wilmerdorf

**LAUFEND**

kaufe ich auch Ihre Restposten in

Lautsprecher  
Drehkondensatoren  
Kondensatoren  
Gehäusen  
Geräten

sowie alle übrigen Einzelteile und Rohmaterialien

Notieren Sie bitte meine Anschrift

**FRIEDRICH WILHELM LIEBIG**

ELEKTRO- UND RADIO GROSSHANDLUNG

jetzt: BERLIN - NEUKOLLN, THURINGER STR. 17  
Telefon: 66 93 69

Mit



Bessere Laune  
durch

Gute Musik

**Lautsprecher**

sowie **Chassis**

Lautsprecher-  
Reparaturen in allbewährt Gute, Tonfülle u Klangreinheit  
jeder Art und Form werden sorgfältig und präzise ausgeführt

Fabrikation:



Elektro - Akustische - Geräte  
W. NEITZEL, Berlin W 35, Kurlfürststr. 14, Tel 91 24 17

*Radiofunk*

**WOLF - G. MEGOW**

Rundfunk-Großhandels-gesellschaft

BIETIGHEIM

bei Stuttgart  
Ludwigburger Str. 17  
Telefon 343 u. 344

KASSEL - B

Lilienthalstraße 3  
Telefon 48 23

VERTRETUNG BERLIN  
INTERZONENHANDELSABTEILUNG  
Berlin-Wilmersdorf

Nassauische Straße 32 / Telefon 87 13 42

*Achtung!*

**LEIPZIGER**  
Messebesucher

**INTERZONENHANDEL**

SOWJETISCHE ZONE - WESTGEBIETE

einschließlich Einkaufshilfe, Zahlungsverkehr u. Transporte durch unsere

**INDUSTRIE- und EXPORTHILFE**

Berlin-Wilmersdorf

Nassauische Straße 32 / Telefon 87 13 42

# KAWI - Meßbrücken

das Universal-Meßgerät für Industrie und Werkstatt,  
für Kapazitäts- und Widerstandsmessungen  
Einfache Bedienung. — Stromversorgung des Gerätes  
direkt aus dem Netz  
(keine Batterie mehr erforderlich)

**KAWI I:**  
für alle vorkommenden Wechselspannungen

**KAWI II:**  
für alle vorkommenden Spannungen und Stromarten  
ohne Umschaltung

**KAWI I:** **Meßbereiche:**  
für Kapazitätsmessungen von 0,1 mF bis 30 mF  
für Widerstandsmessungen von 1 Ohm bis 10 K-Ohm

**KAWI II:**  
für Kapazitätsmessungen von 10 pF bis 0,1 mF  
für Widerstandsmessungen v. 10 K-Ohm bis 4 M-Ohm  
Meßgenauigkeit etwa  $\pm 5\%$

Wir kaufen jeden Posten Radio- u. Elektromaterial, auch Einzelteile oder ausbaufähige Geräte und erbitten Angebot.

**Försterling & Bartels, Berlin W 35**

Bendlerstraße 11-14      Fernsprecher 91 10 34

LEIPZIGER MESSE: HALLE VII, STAND 22

# HANS SCHIEREN

Fabrik für  
Rundfunkgeräte

**BÄRENSTEIN**

über Heidenau (Sachsen)

M E S S E S T A N D  
HALLE 7 · STAND 204

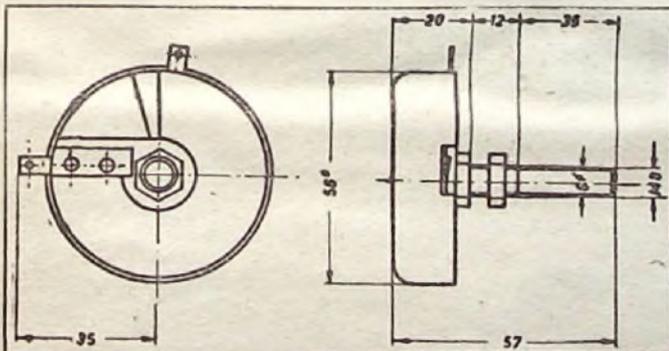
Ein neuer

## DREHKONDENSATOR

mit festem Dielektrikum

Ausführung I: von 15—200 pF (max.)

Ausführung II: von 15—300 pF (max.)



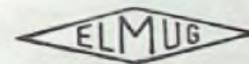
Anwendungsgebiet:

Rundfunkgerätebau / Elektrische Meßgerätebau  
Laboratorum / Versuchsschaltungen usw.

ALLEINVERTRIEB:

**BERGER & CO.**

Gesellschaft für elektrische Bauelemente  
BERLIN-WILMERSDORF, Kaiserallee 35 - Tel.: 87 21 57/58



**ELEKTROMECHANIK UND GERÄTEBAU**  
**GUNTHER & CO.**

### Fernmeldetechnik:

Wechselsprechanlagen, Freisprecher, Leistungsverstärker, Tauchspulmikrofone, Drahtfunkknotenverstärker, Drahtfunknotengleichrichter.

### Rundfunk:

Empfangsgeräte, Lautsprecher, Drehkondensatoren, Wellenschalter.

### Meßgeräte:

Drahtfunkmeßköpfe, Prüfgeneratoren für die Rundfunkreparatur, Röhrenprüfgeräte.

Ferner: Herdschalter, Gleich-, Wechselstromwecker, Alarmanlagen.

Hartmannsdorf bei Chemnitz

# LICHT UND TON

Kessler & Co.

Beleuchtungs- u. Elektrotechnik & Phono- u. Radiotechnik  
Vertrieb - Werkstätten - Installation

BERLIN-DAHLEM • FALKENRIED 11 • TELEFON 761605

## STELLENANGEBOTE

Einstellung erfolgt über das örtlich zuständige Bezirksarbeitsamt.

### Elektromeister

Karlsruhe/Baden, 43 Jahre, politisch unbelastet, leicht kriegsversehrt, sucht erstklassige Vertretung, evtl. mit Auslieferungslager für Württemberg-Baden. Kautions kann gestellt werden. Angebote erbeten an Fritz Sautler, Karlsruhe/Baden, Momstr. 2.

### Ingenieure

der Fachrichtung Elektroakustik werden gesucht. Es wollen sich nur Bewerber mit nachweisbarer erfolgreicher, selbständiger Arbeit auf diesem Gebiet melden. Zuschriften erbeten unter Nr. 47 828 an Berliner Annoncen-Expedition, Berlin W 15, Kurfürstendamm 189.

### Langjähriger, erfahrener RADIO - ELEKTROFACHMANN

27 Jahre, sucht passenden Wirkungskreis. Evtl. Beteiligung. Angebote unter B W D, 628, Funk-Technik Bln. W 8, Taubensstr. 48/49

### Rundfunk- mechaniker

selbständig arbeitend für erstkl. eingerichtete Werkstatt ab sofort gesucht.

Radiohilfe Nordwest  
Berlin - Charlottenburg,  
Kaiserin-Augusta-Allee 94

## INGENIEUR

für  
Hoch- u. Niederfrequenztechnik  
mit reichen Erfahrungen auf d.  
Gebiet der Geräteentwicklung.  
Neu-n. Umbau sucht passenden  
Wirkungskreis.

Funk 52, Funk-Technik, Berlin W 8,  
Taubenstr. 48/49.

Gesucht

## Radio-Techniker

Bedingung: Akkurat, zuverlässige Arbeit u. Befähigung zur selbständigen Ausführung aller vorkommend. Reparaturen u. Umbauten. Evtl. Dauerstillg.

Radio-Spezial und Elektrohaus  
Winkelmann, Saltau / Hann.

## Radio - Reparateure

mit erstklassigen Fachkenntnissen und nachweisbaren praktischen Erfahrungen per sofort gesucht.

Bewerbungen mit Angabe des frühesten Antrittstermines u. Gehaltsansprüchen (nur wirkliche Kömmer werden berücksichtigt) sind zu richten an  
Funk 51, Funk-Technik,  
Berlin W 8, Taubensstr. 48/49

## Radiophon-Oftspielnadel

an Groß- und Einzelhandel prompt lieferbar

Heinz Donath, (106) Chemnitz, Dresdner Str. 36

Alleinvertrieb der Kristall Schallplatten-G m b H Berlin, für  
Bundesland und Provinz Sachsen



## BRIEFMARKEN

Sammlungen, Seltenheiten, Nachlässe usw.

verwerben Sie bestens durch unsere Internationalen Auktionen. Auktions-Einleitungsbedingungen kostenlos. Höchste Auktionskatalogeulage, daher größtmögliche Erfassung des philatelistischen Kreises.

EDGAR MOHRMANN & CO. MBH

vereidigter, öffentl. bestellter Briefmarken-Auktionator

HAMBURG 1, Spooisort 6, Tel. 32 44 28

Briefmarken-Auktionshaus von Weltruf!

VIRTONA **Oftspielnadeln**  
in großen u. kleinen Posten  
laufend für Groß- u. Einzelhandel v. Allein-  
vertrieb abzugeben. Elektromaterial, Radio-  
einzelteile, Kohlenprüfgeräte, Meßbrücken,  
Vorschaltwiderstände 2600 Ω, für den  
Einzelhandel liefert

Willi Gosemann Großhandel  
Berlin-Neukölln, Hobeckstr. 47

## Radiofachmann sucht Geschäft

evtl. Beteiligung. Werkstatt vorhanden

FRITZ HOFFMANN

(10) Seelingstädt, Kr. Zwickau /Sa.

## Erfahrener Funkingenieur

sucht Mitarbeit in Industrie, Ankauf,  
Pachtung oder Beteiligung an Funk-,  
Einzel- oder Großhand.-Unternehmen.  
Angebote unter 1382 an Sachverständigen,  
Leipzig C 1, Schießbach 230.



## Schalldosen-Lautsprecher Tonabnehmer (in Fabr.- Vorbereitung)

In bewährter Qualität.

Kurt Schröder Metallwaren  
Fabrikation von Radio- u. Phonoteilen  
Berlin SO 36, Harzer Str. 33 :: Ruf: 668912

Zur Messe  
in Leipzig

Halle VII Stand 231

# Detzer-Radio *das Fachgeschäft seit 1923*

**jetzt: BERLIN W 35, Mansteinstraße 1**

Ecke vom alten Geschäft Yorkstraße 46

*Rundfunk · Beleuchtung · Schallplatten*

MODERNE

*Beleuchtungskörper*

JEDER ART

**ALBERT & BAUSE G.M.B.H.**

NEHEIM-HUSTEN 1

*Zur diesjährigen Messe stellen wir nicht aus*

ELEKTROHANDEL

**EMIL BALKE**

Elektro- und Rundfunk-Großhandlung

(10a) DRESDEN - A. 20 / REICKER STR. 15

Wir sind leistungsfähig, auch in Beleuchtungen aller Art, sowie in Rundfunkteilen und halten uns bestens empfohlen.

Lieferanten bitten wir um Angebot für alle einschlägigen Artikel und Neuheiten.

*Fritz Erbacher*



Berlin-Zehlendorf, Charlottenburger Str. 14

Telefon 84 57 11

Elektro- und Radio-Großhandlung

Fabrikation elektrischer Apparate  
Spezialität: Geweihkronen und Ersatz-Heizkörper



**VOLLMER**

AKUSTIK

LAUTSPRECHER

LAUTSPRECHER-REPARATUREN

Eberhard Vollmer, Eßlingen a. N.-Mettingen

Technisch-Physikal. Werkstätten



**BELWE**

**Bayerische Elektromechanische Werkstätten G. m. b. H.**

Niedernfels-Oberbay. — Post Marquartstein — Telefon: Grassau 125

Geschäftsstelle München, Mariusstr. 3, Telefon: 35638

Elektro-medizinische Geräte  
Kraftverstärker für Hochschulen, Film und Technik  
Sonderfertigung elektrischer Geräte und Anlagen aller Art  
Lampenfertigung

# WILLI KNÖFEL

BERLIN-NEUKÖLLN, WEICHSELPLATZ 3-4

(Nähe U-Bahnhof Rathaus Neukölln)

Geschäftszeit 9 - 16 Uhr, sonnabends bis 12 Uhr

## Elektro- und Radio-Großhandlung

Ab Lager sofort lieferbar: Tischlampen, Tischlampenschirme, Stehlampen und Stehlampenschirme, Kronen und Kronenschirme, Ampeln, Nachttischlampen, Aufsteckschirme, Beleuchtungsglas, elektr. Geräte u. Kleinmaterial, Rundfunk-Apparate u. Zubehörteile

## Max Brennicke

H.-G.

Elektrogroßhandlung und Industriebedarf

### EXPORT IMPORT

Abt. Rundfunk

(10a) Görlitz

Hospitalstraße 13 - 16 (Handelshof)

Fernruf: Nr. 1704

## Wir liefern:

Spulen für Radio

Supersätze Kurz- u. Mittelwelle

Zweikreiserspulen

Einkreiserspulen

Spulen für Ein- und Zweikreiser

Superspulen abstimmbare ohne Drehko

Kleinmeßsender für Kurz-,  
Mittel- und Langwellen  
Type MSP 700

## FRIEDRICH A. KUHN

Meßgeräte und Spulenanbau

MÜNCHEN 8 / AUßERE WIENER STR. 149

## Ing. KURT NENTWIG

Elektrophysikalische Geräte

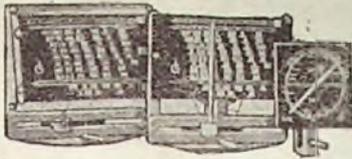
**Entwicklung, Konstruktion, Bau und Instandsetzung von:**

Meß- und Prüfeinrichtungen verschiedenster Art (auch Nachbildungen) für technische und wissenschaftliche Zwecke.

**Wickelarbeiten:** Transformatoren, Drosseln, Spulen usw., insbesondere Spezialausführungen in Einzel- und Serienfertigung.

**Beratung und Auskünfte** auf elektrophysikalischen Gebieten.

**Neue Anschrift:** BERLIN-GRUNEWALD, Delbrückstraße 11 • Fernruf: 87 13 91



**Skalenantriebe**  
für Industrie und Bastler



**LANGNER & GOERTZ**

Zubehörteile für die Rundfunk-Technik  
BERLIN SO 36, Adalbertstraße 6

**66 84 28**

**Nordostradio**  
Lengenbeckstraße 15  
Röhrentausch, Apparatetausch  
Ankauf von Geräten und Radioteilen  
Reparaturen

**Röhren**

aller Art — Phono-Chassis —  
Selen-Gleichrichter, auch kleinste  
Mengen, gesucht. Angebote unter  
Funk 53, Funk-Technik, Berlin W 8,  
Taubenstraße 48/49

**Elektro Verlich.**  
Kino — Radio  
ANKAUF und TAUSCH  
von Geräten und Einzelteilen  
Blk. C 2, Landsberger Str. 90 / 51 51 75

**Funktechnische Broschüren**

zum Wiederverkauf, liefert nur an  
Rundfunk-Einzelhandel

**Radiophon-Oftspielnadeln**

liefert an Groß- u. Einzelhandel

**HEINZ DONATH**

(10 b) Chemnitz, Dresdner Str. 56.  
Generalvertretung und Auslieferungslager der Kristallschallplatten G.m.b.H., Berlin.



**RADIO-HINTZE**

Die Bastlerquelle des Nordens — Inh. Erwin Hintze

**Berlin N 113, Schönhauser Allee 82**

direkt am B- und U-Bahnhof / Telefon 42 88 55

Rundfunkzubehör

Reparatur-Ersatzteile

Kondensatoren

Widerstände

Spulen

Alarmanlagen etc.

lieferbar.



**Kurt Deutschlaender**  
Berlin-Charlottenburg 2  
Jebenstraße 1, am Bahnhof Zoo  
Fernruf: 32 38 55

**Schallplatten-Schneidergerät**

od. Magnetophon sowie Verstärker  
u. Zubehör zu kaufen ges. Zuschr.  
u. S. 3789 bei WEFRA-Werbeges.,  
Frankfurt/M., Süßstraße 2.

**Handbuch der  
Funktechnik gesucht**  
Bar oder Radiomaterialgegewert.  
Angebote unter 13 81 an Sachsenland,  
Leipzig C 1, Schließfach 230.

**Rundfunkhändler**  
(Fachmann)

**sucht Geschäft**

zu kaufen od. zu pachten od. wo fehlt  
comp. Werkst. o. Material vorhanden.

**FRITZ HOFFMANN**

Seelingsstädt, Kr. Zwickau/Sa.

**Defekte Radios**

auch Teile davon, Meßgeräte, Meßsender,  
Radioliteratur, auch Zeitschriften, Tisch-  
bohrmaschine, elektr. bis 10 mm, Ab-  
biegebank bis 1 m lang, Maschinen-  
und Tischlerwerkzeug, Tischdrehbank  
und Zubehör, Tischräummaschine sucht

**Radio - Wamboldt, Berlin W 15,**  
Pariser Str. 56, U-Bahn Hohenzollerplatz

**Teilhaber**

Ausbau Radio-Elektrofirma zwecks  
Großhandel, mit 10 000 bis 15 000 M  
gesucht. Gewerbebescheinigung und ent-  
sprechende Räume vorhanden. An-  
gebote unter B W D 656, Berliner  
Werbe-Dienst, Fil. Steglitz Schloß-  
straße 33.

**Einheiraten aller Art**

für Suchende u. Bietende mit gro-  
ßem Erfolg durch Institut Treuhilf,  
Eisenbahnung, Magdeburg, Stolze-  
straße 10 / Schmalzkalen-Thüringen,  
Auergasse 32 / Düsseldorf-Elber,  
Zepollstraße 28.

**Willi Gosemann**

Radio- und Elektrogroßhandlung

Alleinvertrieb der

Virtona - Oftspielnadel

**Berlin-Neukölln**

Hobrechtstr. 47, Neue Rufnummer: 62 23 89

**Odeon - Auslieferungslager**

sowie

**Rundfunk-Einzelteile u. ä.**

**KURT KRAUSE**

Inh. A. Garczinski

Radio - Phono - Großhandlung

Berlin SO 36, Skallitzerstr. 104 (Hochbahn Gültitzer Bbf.) Telefon: 66 46 51

### Kaufgesuch:

1. Kapazitätsmeßgerät „KRH“ Dr. Rhode & Dr. Schwarz, PTE
2. Selbstinduktionsmeßgerät „LRH“ Rhode & Dr. Schwarz, PTE
3. Gütefaktormeßgerät „RVC“ Dr. Rhode & Dr. Schwarz, PTE
4. Empfänger-Diagenator „Rel. send 22“ S & H
5. Schwebungssumme (Tonfrequenz-generator) bis 15 kHz S & H, PTE, oder Philips
6. 1 Abbiegebänk, 50 cm bis 1 m Biege Länge
7. 1 Balancier, 1 bis 5 To
8. 1 Tischkreislösge
9. 1 Hebelblechschere, 80 cm bis 1 m Kompensation möglich (Empfänger, Röhren, Drehkondensatoren, CuRL-Draht 0,22 und 0,25 Ø)

### RADIO-HAMMER

Berlin-Rudow

Neuköllner Straße 211

## Technisch - Physikalische Werkstätten

(vormals AEG)

Thalheim / Erzgebirge

suchen zu kaufen:

# KONDENSATOREN

aller Typen und Kapazitäten für Betriebsspannungen von 100 bis 500 Volt. Evtl. Tausch gegen Gleichrichterröhren

AZ 1, AZ 11, RGN 1064

Angebote erbelen an Abteilung Arbeitsvorbereitung

## Hermann Herbert Scholz

Technisches Büro

Dresden-A 16

Käthe-Kollwitz-Ufer 34

Großhandel für

Radio-Einzelteile

aller Art

Elektrogeräte

## Universalmeßbrücke

bis 1 Meg Ohm, für Kondensatoren unbegrenzt zu verkaufen oder gegen Radiosuper, mögl. m. Plattenspieler, zu tauschen gesucht. Desgl. Präzisions-Drehpulen-Instrument (S & H) 0,075 bis 2,5 A u. 0,075-150 V. Schriftl. Angebote unter Nr. 5067 an Berliner Annoncen-Expedition, Berlin W 15, Kurfürstendamm 166.



## Gummistempel

Metall- u. Signierstempel

Schilder in Glas, Emaille, Blech, Metall

Kilischeca / Gravierungen

Berlin - Neukölln, Reuterstraße 17

Ecke Karl-Marx-Straße

## Ma-Pau-Bananenstecker

liefern ich bevorzugt an Firmen, welche Altmessing in Form von Spänen, Blechen od. Messingenden frei Berlin, Ulm oder Stuttgart zur Verfügung stellen können. Angabe der Menge erbittet

Max Paulier, Neuruppin

## Ernst Bollmann

Inh.: Georg Wentz Erben

Elektro-Radio-Vertrieb  
Fabrikation

Dresden N 6

Fritz-Reuter-Straße 10

Ruf: 54056



## Kurzwellen-Therapie-Geräte

— für die Elektromedizin

FEINWERK G. m. b. H.

Berlin-Steglitz, Siemensstr. 27 - Anruf 12 11 22

## Radio-Klink

Ing. Max Fülster

München 2

Hochbrückenstr. 3/IV

liefert

Adapter-Prüfgerät MSELa

Ohmograph (das Ohmsche Gesetz i. Zahlen) RM 1,—

Radio-Winke für

Radio-Hörer RM 2,50

## Spielzeug-Kleinstmotor

4-6 V, mit Getriebe, zum mech. Antrieb von Autos, Eisenbahnen usw

RM 20.—

RADIO-KRAUSE

Bln. W 15, Joachimstaler Str. 53/54  
Montags geschlossen

## Musikinstrumente / Saiten / Bestandteile

Ausführung von Reparaturen an  
Streich- und Zupfinstrumenten

F. REICHEL, (10 b) Markneukirchen Sa., Postfach 188

1820 Über 125 Jahre bestehend 1945

## Glühlampen

für 120 Volt, etwa 200 Stück in verschiedenen Wattstärken, abzugeben. Suche hierfür im Tauschwege Glühlampen für 220 Volt oder anderes Elektromaterial

Oil unter Funk 55, Anzeigenverwaltung, Bln. W 8, Taubenstr. 48/49

## Willy Best

Elektro- u. Radio-  
Großhandlung

Spezialfabrikate  
für Radiozubehör

OFFENBACH am MAIN

Bleberstraße 137  
Mathilden-Platz 2

Spezialität:

„BEST“-Antennenbaukasten



APPELT

RADIO- UND ELEKTRO-WERKSTÄTTEN

Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 91

Umbau - Neubauten - Reparaturen  
Modernisieren

Einkaufsquelle für den Bastler

Ersatzteile für P 2000 stets vorrätig

Ankauf von Radio- und Elektromaterial  
Röhrenkauf

Elektro-Radio- und  
Werkzeuggroßhandlung

## Kurt Kuh

Bensberg Bez. Köln

Blaschkestraße 86

Telefon Amt Bensberg 801

erbitet

Angebote

von leistungsfähigen

Fabrikanten

Ferrocart - Hochfrequenz - Eisenkerne, Gewindekerne und Spulenkörper für alle Anwendungsgebiete der Hochfrequenztechnik.

## LUDWIG GREINER

VOGT-Vertreter u. Ausl.-Lager für Rhld. u. Westf.  
Düsseldorf-Benrath, Benrather Schloßallee 21-23  
Ruf 71 21 55

## Kondensator- Meßbrücke

mit mehreren Meßbereichen zu kaufen gesucht. Angebote erbittet Funk 99, Funk-Technik, Berlin W 8.

## Röhrentausch

Gebe: 2 R.G.N. 1404, 4 Stck RV. 258.  
neu. „Höite“ Band IV.  
Suche: 1 ECH 11, 4 EF 12, 1 EBF 11  
SCHÖNHERR, BERLIN N 65,  
MÖLLERSTR. 96 v. III

## Lötzinn - H.-F. Litze Gummikabel, dünn, 1-adrig Igelit-Kabel, dünn, 1-adrig

kaufen

A. Gerl & Co., Berlin W 8 5, Goebenstraße 14  
Telefon: 24 67 72

## Elektrolyt-Kondensatoren regeneriert

Richard Jahre  
Berlin SO 16

Defekte Elkos aller Fabrikate werden wieder voll einsatzfähig gemacht.

Sammelstellen in ganz Deutschland.

Bitte Prospekt anfordern.

## Selengleichrichter

liefert nur für vordringliche Aufträge

Funk 48, Funk-Technik, Berlin W 8, Taubenstraße 48/49

Wir fertigen wieder  
in beschränktem Umfange



## Opus-Lautsprecher

in bewährter Qualität

Wir reparieren  
Lautsprecher-Chassis aller Fabrikate

Otto W. Hoffmann, Lautsprecherfabrik  
Berlin NO 18, Neue Königstraße 6

## Kompensation!

Wir suchen Chromnickeldraht, 0,35—0,40 Ø, und liefern Elektro-Kochplatten (VDE). Auch Nachweis von Lieferquellen erwünscht. Offerten erbeten unter A B 1000, Berliner Werbe-Dienst, Berlin W 8, Taubenstraße 48/49.

## Fritz Ulmer, Ing.

Bau elektrischer Geräte  
Rheinsberg I. Mark

Ein- u. Verkaufsbüro  
Edgar Reiljahns, Berlin  
Kurfürstendamm 132 Tel. 978721

## FRITZ KOPPITZ Mitglied E. R. M. Berlin

Großhandlung für Rundfunk | Kaufe laufend jeden Posten  
Stark- und Schwachstrom-Material | Röhren und Radiozubehör

Berlin-Oberschöneweide, Grietische Allee 16

Feinsprecher 63 18 56

## Für die Einrichtung eines Laboratoriums für Elektro- und Nachrichtentechnik

werden Prüf- und Meßgeräte aller Art benötigt, wie

Oszillographen, Meßsender, Meßverstärker, Schwebungssummer, Selbstinduktions- und Kapazitätsmesser, Spulengütemesser, Dämpfungsmesser sowie Spannungs- und Strommesser für Nieder- und Hochfrequenz.

Angebote mit ausführlichen Beschreibungen, Angabe des Baujahres und des Preises unter Funk 59 an Anzeigenverwaltung Funk-Technik, Berlin W 8, Taubenstr. 48/49.

# Otto Engel

## RUNDFUNK - GROSSHANDLUNG

der langjährige Spezialist für Rundfunk-Einzelteile  
BERLIN SW 29 - Gneisenaustraße 27 - Tel.: 66 62 28



### Verkaufe:

Spulen, Gleichrichter, Mikrophone, Lautsprecher, Radio-Teile usw.

### Käufe:

Röhren all. Art, Dynamodraht, Akku, Drehkondensatoren.

Liste verlangen!

Angebote unter S 16237 an

**Henningers Anzeigen - Vermittlung**  
(10b) Plauen / Vogtl.

... wer bastelt kennt

# VINETA-Funk

FRITZ WIPST

Das RUNDFUNK - FACHGESCHAFT

Beachten Sie  
meine Werbe-  
funksendungen

BERLIN-PANKOW, Berliner Straße 77 und  
BERLIN-LICHTENBERG, Frankfurter Allee 194  
Telefon: 42 63 77 und 48 23 77

HORN UND MITTELDORFF KG

Elektro-Rundfunk-Grosshandlung

BERLIN-CHARLOTTENBURG 9

NUSSBAUMALLEE 34



## LINDENBERG & HENKE

VORMALS RADIO-HOLLMANN

Radio- und Elektro-Grosshandlung

Berlin-Schöneberg, Fritz-Reuter-Straße 5  
Nähe Bahnhof Schöneberg

Ankauf!

Radio- und Elektro-Großvertrieb

### KARL MOROFF

Berlin N 20, Koloniestr. 57, Rufnummer 462357

1. Anlieferung in Berlin: durch eigene Boten
2. Lieferung nach auswärts: Post u. Bahnversand

Geschäftszeit: 8 bis 16 Uhr, sonnabends 8 bis 13 Uhr.

Verkauf!

# DX SPULEN UND SCHALTER HALLO für die Funktechnik sind ein Begriff OM

Durch Rohstoffmangel z. Zt. nur geringe Stückzahl möglich. Bezug nur durch den Einzelhandel

Hersteller: ING. H. KÄMMERER, BLN.-NEUKÖLLN  
BERGSTRASSE 38, JETZT KARL-MARX-STRASSE 176 - RUF 66 77 97

## Spulenversand

1 u. 2 Kreiser, Kurz, Mittel, Lang  
Supersätze, Sperrkreise

Apparatebau

Oberingenieur G. F. Schulze

Bln.-Charlottenburg 4, Pestalozzistr. 9

Telefon 32 27 17

## „Südost“ Inhaber Otto Engel Radio-Elektro-Großhandlung

Die Firma, die Sie gut bedient!

BERLIN-ADLERSHOF, ZINSGUTSTRASSE 65

Telefon: 63 18 23

## Saiten

für alle Musikinstrumente

Liefert in begrenzten Mengen. Reparaturen an allen Musikinstrumenten werden sauber u. preiswert ausgeführt.

Saitenfabrikation u. Musikinstrumente

**Emil Reinhold**

(10b) Markneukirchen/Sa., Postfach 116



## Schreibmaschinen

### Büro-, Rechenmaschinen

Reparaturwerkstatt aller Systeme  
bei schnellster Abholung und Anlieferung

*Ich übernehme die Reinigung und Pflege  
Ihrer Maschine im monatlichen Abonnement*

EUGEN LEO · BERLIN-BRITZ

Werderstr. 25 (U-Bhf. Grenzallee) Fernruf 62 15 41

# «GRAWOR»

## LAUTSPRECHER TONABNEHMER

wieder in bewährter Qualität!

# GRASS & WORFF

elektro-akustische Geräte

BERLIN - FRIEDENAU

RHEINSTRASSE 45-46

## Elektro- u. Radio-Großhandlung Friedrich Wilhelm Liebig Mitglied der E. R. M., Berlin

ANKAUF: aller Elektro- und Radio-Materialien sowie  
Restposten - Aluminium - Bronze - Messing - Eisen und  
Hartpapier in Platten und Stangen, auch in Reststücken

VERKAUF: sämtlicher Radioteile für Industrie u. Handel-  
Gehäuse - Skalenantriebe - Widerstände - Kondensatoren -  
Messinstrumente usw. - Glühstofflampen

jetzt: Berlin-Neukölln, Thüringer Straße 17, Telefon 669369

# Paul Scholz

GROSSHANDLUNG · GEGRÜNDET 1888

Neue  
Rufnummer  
62 20 20

## Radio-Elektro-Musikwaren

Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Straße 122 (U-Bahn-Station)

früher: SW 68, Wasserlorenzstr. 46-47



Geschäftszeit: von 9-17 Uhr, sonnabends bis 13 Uhr

### Emil-Wolfgang Schmidt

Radio - Phono - Elektro - Großhandel

Mitglied der E. R. M.

**An- und Verkauf sämtlicher Radio-, Phono- und Elektromaterialien**

Berlin W 35, Winterfeldtstr. 12

(U-Bahn Nollendorfplatz und Bölowstr.) Fernruf: 24 39 65

Geschäftszeit: 9-17 Uhr, sonnabends 9-13 Uhr

Ich liefere:

Rundfunkempfängerskalen

komplett mit Antrieb

**GERÄTEBAU FRIEDRICH FISCHER**

(15) SONDRERSHAUSEN | THÜR., Friedrichstr. 11

Tausch

Reparaturen

Berlin W 35 · Potsdamer Straße 164 · Tel. 242344

### Wilhelm Herbrecht

Radio und Elektro-Großhandlung  
Berlin SO 16, Brückenstraße 5b  
Telefon: 67 23 19

#### Radio - Fachgeschäft „Tiergarten“

RADIO / FOTO / KINO

Inh. Hans Goscimski

Berlin NW 21 / Turmstraße 47a

An- u. Verkauf von gebrauchten  
Rundfunkgeräten / Großrepara-  
turwerkstatt sämtlicher Systeme /  
Bauteil-Quelle / Entwicklungs-  
arbeiten / Röhrenprüfung aller  
Typen / An- und Verkauf von  
Tonfilmgeräten, auch 16 mm /  
(Störungsdienst) / Spezialität:  
Eisenkernspulen, abgleichbar für  
Ein- und Mehrkreis-Empfänger /  
Eigene Spulenzwickerei / Liefe-  
rung auch an Großverbraucher

**Günter Neumann**  
Elektro - Radio - Großhandel  
Berlin SW 61, Franz-Mehring-Straße 71a

## KOHLEBÜRSTEN

Rundfunk- und Elektro-Material

Telefon: 66 46 72

Verkauf: Dienstag, Mittwoch, Donnerstag 9-12 und 14-16 Uhr

### Radio - Röhren

alle Typen neu und gebraucht  
kauft jede Menge, auch einzelne

Technischer - Funk - Dienst

Berlin - Charlbg., Leonhardtstr. 25

### Radio-Großhdlg.

**RADIO  
BERNSTEIN**

BERLIN N 31  
Brunnen Str. 67

**kauft** lautend alle ein-  
schlägigen Artikel

# TORAL

Auch 1947

**werden wir durch die Tat unseren  
Beitrag zum Wiederaufbau leisten**

**INGENIEUR NORBERT LORENZ  
BERLIN-CHARLOTTENBURG 4  
DROYSENSTRASSE 11**

## BESTELLSCHEIN

Vertriebsabteilung der FUNK-TECHNIK  
Berlin W 8, Taubanstraße 48/49

Ich/Wir bestelle .....

..... Exemplar ..... der **FUNK-TECHNIK** für  
1/4 Jahr — 1/2 Jahr — 1 Jahr

zu den Abonnementsbedingungen

durch Postüberweisung (nur in Groß-Berlin) — Streifenband

Name: .....

Genaue Anschrift: .....

# RADIOPHON

Zur Leipziger Frühjahrsmesse stellen wir im Petershof, Stand 632, aus:

## OFTSPIELNADELN **REKORD** **ROTPUNKT**

und die neueste Spitzenleistung auf diesem Gebiet, die

## ULTRA-FREQUENZ OFTSPIELNADEL

sowie

## ELEKTRO-KOCHER 10-PLATTENWECHSLER

Vorführung am Stand.



**RADIOPHON Willi Schröder KG.**  
**Berlin N 4, Chausseestraße 117**

Telefon: Bammel-Nr. 42 18 24 - Telegramm-Adr.: Radiophon Berlin.