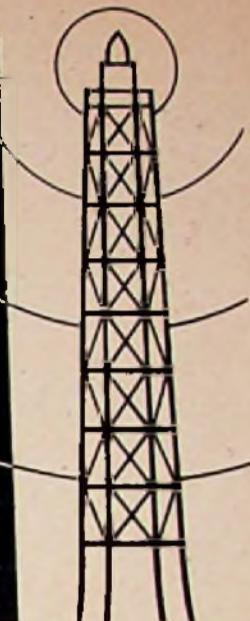


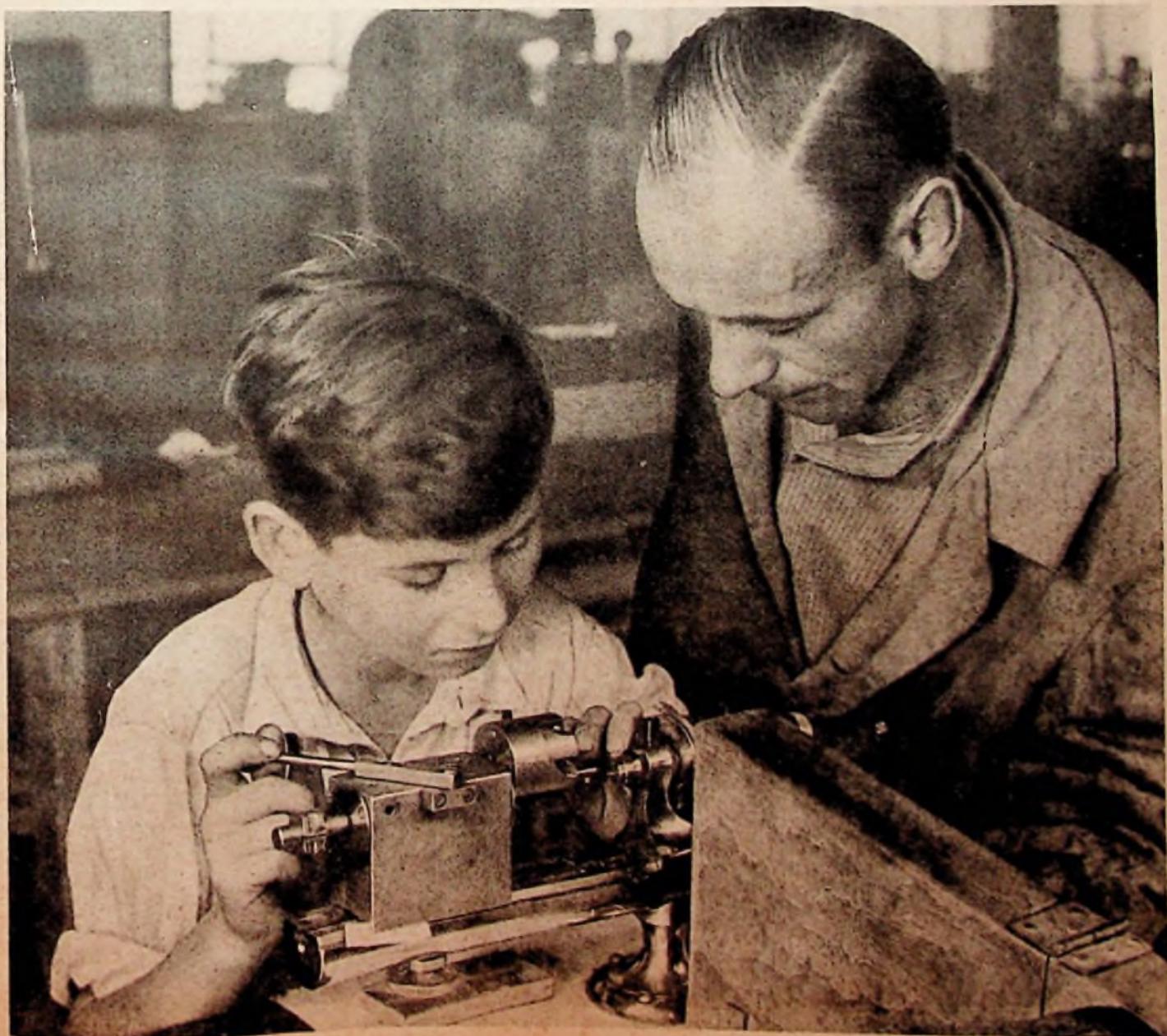
PREIS 2 DM

BERLIN, Nr. 24 / 1948 2. DEZEMBER-HEFT

# FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH



# Der Kopenhagener Wellenplan

Sender, Land	m	kHz	kW	Sender, Land	m	kHz	kW	Sender, Land	m	kHz	kW
Trondheim, Norwegen	1936	155	10	Washford, England	340	881	150	Polen	238,2	1259	100
Brasov, Rumänien	1936	155	150	Algerien, Norwegen, U. S. S. R.	336	890		Belgrad II, Jugoslawien	237,5	1268	135
Frankreich	1829	164	450	Mailand I, Italien	334	899	150	Lille, Frankreich	234,9	1277	150
U. S. S. R.	1735	173	500	Beakmans Park, England	330	908	150	Kosice, Tschechoslowakei	233,2	1286	100
Island, Schweden, Türkei	1654	182		Laibach, Jugoslawien	327	917	135	Ollingham, England	231,6	1295	150
Malala, Schweden	1576	191	200	Brüssel II, Belgien	324	926	150	Oran II, Algerien	230	1304	40
Droitwich, England	1500	200	400	U. S. S. R.	321	935	100	Polen	230	1304	50
U. S. S. R.	1435	209	150	Toulous, Frankreich	318	944	100	Slavanger, Norwegen	228,4	1313	100
Oslo, Norwegen	1376	218	200	Woronesch, U. S. S. R.	318	944	20	Nawgarad, U. S. S. R.	226,9	1322	100
Warschau, Polen	1322	227	200	Mähr. Ostrau, Tschechoslowakei	315	953	150	Italienische Gleichwelle	225,3	1331	50
Leningrad, U. S. S. R.	1271	236	100	Turku, Finnland	312	962	100	Ägypten, England, Ungarn	223,8	1340	
Kalundborg, Dänemark	1224	245	150	Tunis I, Tunesien	312	962	120	Marseille, Frankreich	222,3	1349	50
Lathi, Finnland	1181	254	200	Deutschland, Britische Zone	309	971	70	U. S. S. R.	222,3	1349	20
Moskau, U. S. S. R.	1141	263	150	Izmir, Türkei	309	971	50	Tirana, Albanien	220,9	1359	100
Tschechoslowakei	1103	272	200	Kaliningrad, U. S. S. R.	309	971	20	Island, Italien, Polen, Portugal	219,4	1367	
U. S. S. R.	1068	281	100	Algier II, Algerien	306	980	100	Strasbourg II, Frankreich	218	1376	150
Beromünster, Schweiz	567	529	150	Göteborg, Schweden	306	980	150	Madrid I, Spanien	216,6	1385	100
Budapest, Ungarn	557	539	135	Deutschland, Amerikanische Zone	303	989	70	U. S. S. R.	216,6	1385	150
U. S. S. R.	547	548		Finnland	303	989	10	Österreichische Gleichwelle	215,2	1394	5
Ägypten, Finnland, Schweiz	539	557		Beirut II, Libanon	303	989	20	Rhodos, Griechenland	215,2	1394	5
Athene, Irland	530	566	100	Kischinew, U. S. S. R.	300,6	998	100	Französische Gleichwelle	213,8	1403	20
Palermo, Italien	530	566	10	Hilversum II, Holland	297,9	1007	120	Französischer Truppsender			
U. S. S. R.	522	575	100	Aleppo, Syrien	297,9	1007	20	für Deutschland	213,8	1403	25
Wien, Österreich	514	584	120	Isanbul, Türkei	295	1016	150	Komati, Griechenland	213,8	1403	5
Sofia, Bulgarien	506	593	60	Graz, Klagenfurt, Österreich	292,6	1025	100	U. S. S. R.	213,8	1403	20
Sundsvall, Schweden	506	593	150	Jerusalem II, Palästina	292,6	1025	20	Jugoslawische Gleichwelle	212,4	1412	20
Lyon, Frankreich	498	602	150	Italien, Portugal, U. S. S. R.	290,1	1034		Saarbrücken, Saarland	211,1	1421	20
Island, Marokko, Jugoslawien	491	611		Deutschland, Sowjetische Zone	287,6	1043	70	Sfax, Tunesien	211,1	1421	5
Brüssel I, Belgien	484	620	150	Kalamata, Griechenland	287,6	1043	5	Tschernigow, U. S. S. R.	211,1	1421	5
Norwegen	477	629	100	Marokk. Gleichwelle	287,6	1043	20	Kopenhagen, Dänemark	209,7	1430	10
Tunis, Tunesien	477	629	150	England, Libyen, Rumänien	285,1	1052		Madrid II, Spanien	209,7	1430	50
Prag I, Tschechoslowakei	470	638	150	Dänemark, Italien, Portugal	282,7	1061		Argyrokastro, Albanien	209,7	1430	5
Droitwich, England	464	647	120	Paris II, Frankreich	280,3	1070	100	Luxemburg	208,4	1439	150
Charkow, U. S. S. R.	464	647	100	Krasnodar, U. S. S. R.	280,3	1070	20	Italienische Gleichwelle	207,1	1448	25
Italien, U. S. S. R.	457	656		Polen	278	1079	50	Englische Gleichwelle	205,9	1457	60
U. S. S. R.	451	665		Droitwich, England	275,7	1088	150	Krajewa, Rumänien	205,9	1457	20
Marseille, Frankreich	445	674	100	Albanien	275,7	1088	10	Monte Carlo, Monaco	204,6	1466	120
Bodö, Norwegen	445	674	10	Braşilava, Tschechoslowakei	273,4	1097	150	Österreichische Gleichwelle	203,3	1475	30
Belgrad I, Jugoslawien	439	683	150	Mogilew, U. S. S. R.	271,2	1106	100	Internationale Gleichwelle	202,1	1484	
Zypern (England)	434	692		Bari, Bologna, Italien	269	1115	50	Gamel, U. S. S. R.	200,9	1493	20
Tschechoslowakei, Marokko,				Brüssel III, Belgien	266,9	1124	20	Krakau, Polen	199,7	1502	50
Norwegen	428	701		Varna, Bulgarien	266,9	1124	5	Saragossa, Spanien	199,7	1502	50
Limoges, Frankreich	423	710	150	U. S. S. R.	266,9	1124	20	Brüssel IV, Belgien	198,5	1511	20
Stalino, U. S. S. R.	423	710	150	Zagreb, Jugoslawien	264,7	1133	135	Chania, Griechenland	198,5	1511	5
Lissabon, Portugal	417	719	120	Oran, Algerien	262,6	1142	40	Tschechoslowakische Gleichwelle	197,3	1520	30
Damaskus, Syrien	417	719	50	U. S. S. R.	262,6	1142	20	La Coruna, Spanien	197,3	1520	20
Athen, Griechenland	412	728	100	England	260,6	1151	100	Valkens, Spanien	196,2	1529	100
Irland, Palästina, Polen, Spanien	407	737		Rumänien	260,6	1151	20	Deutschland, Französische Zone	195	1538	70
Hilversum I, Holland	402	746	120	Strasbourg, Frankreich	258,8	1160	50	Spanische Gleichwelle	195	1538	5
Finnland, Portugal, Rumänien	397	755		Odessa, U. S. S. R.	256,6	1169	150	Englische Gleichwelle	194	1546	
Söllens, Schweiz	393	764	150	Hörby, Schweden	254,6	1178	100	U. S. S. R.	194	1546	
Kairo, Ägypten	388	773	50	Budapest II, Ungarn	252,7	1187	135	Amerikanischer Truppsender			
Stockholm, Schweden	388	773	150	Deutschland, Französische Zone	250,8	1196	70	für Deutschland	193	1554	70
Kiew, U. S. S. R.	384	782	100	Kerkyra, Griechenland	250,8	1196	15	Nizza, Frankreich	193	1554	75
Sowjetischer Truppsender				Marrakesch, Marokko	250,8	1196	20	U. S. S. R.	193	1554	
In Deutschland	384	782	70	Bordeaux, Frankreich	248,9	1205	100	Portugiesische Gleichwelle	192	1562	
Rennes, Frankreich	379	791	150	Haifa, Palästina	248,9	1205	5	Schwedische Gleichwelle	192	1562	
Saloniki, Griechenland	379	791	50	Lublin, Polen	248,9	1205	10	Schweizerische Gleichwelle	192	1562	
Leningrad II, U. S. S. R.	375	800	100	Englische Gleichwelle	247,1	1214	60	Deutschland, Sowjetische Zone	191	1570	70
Westerlaken, England	371	809	100	Britischer Truppsender				Spanische Gleichwelle	191	1570	5
Skapje, Jugoslawien	371	809	135	für Deutschland	247,1	1214	70	Sfax II, Tunesien	191	1570	5
Polen	367	818	100	Azoren, Portugal	247,1	1214	2	Italienische Gleichwelle	190	1578	10
Sofia I, Bulgarien	364	827	100	Kursk, U. S. S. R.	247,1	1214	20	Fredrikstad, Norwegen	190	1578	10
Nancy, Frankreich	359	836	150	Stara Sagora, Bulgarien	245,2	1223	20	Deutschland, Britische Zone	189,1	1586	70
Beirut, Libanon	359	836	20	Barcelona, Spanien	245,2	1223	20	Spanische Gleichwelle	189,1	1586	5
Ram I, Italien	355	845	150	Falun, Schweden	245,2	1223	100	Internationale Gleichwelle	188,2	1594	
Bukarest, Rumänien	351	854	150	Prag II, Tschechoslowakei	243,5	1232	100	Deutschland, Amerikanische Zone	187,2	1602	70
Paris I, Frankreich	348	863	150	Finnland, Frankreich, U. S. S. R.	241,7	1241		Norwegische Gleichwelle	187,2	1602	2
Moskau III, U. S. S. R.	344	872	150	Ägypten, Ungarn, Irland	239,8	1250		Portugiesische Gleichwelle	187,2	1602	5

Die auf der internationalen Konferenz in Kopenhagen (25. Juni bis 15. September) beschlossene neue Wellenverteilung des Mittel- und Langwellenbandes soll am 15. März 1950 in Kraft treten. Sie bringt wesentliche Veränderungen mit sich. Besonders einschneidend sind die Beschlüsse für Deutschland. Dem deutschen Rundfunk verbleiben keine Exklusivwellen, und die Zweitwellen jeder Besatzungszone liegen in dem neu zugelassenen Bereich von 1350 bis 1600 kHz, d. h. sie sind mit den vorhandenen Anlagen nicht zu hören. Sieben Staaten haben die Protokolle der neuen Wellenverteilung nicht unterschrieben, und auch die Beobachter der britischen und amerikanischen Besatzungszone — Deutschland war an sich nicht vertreten — sind der Meinung gewesen, daß die deutschen Interessen nicht gebührend berücksichtigt wurden. Es ist daher zu hoffen, daß in letzter Minute doch noch eine Revision der Beschlüsse erfolgt. Die Tabelle gibt eine Übersicht der neuen Wellenverteilung. Schräg gedruckte Sender- und Ländernamen zeigen an, daß der Kanal von Stationen verschiedener Staaten besetzt ist. Die kW-Zahlen geben die zulässigen Maximalwerte der Antennenleistung an.

Zu unserem Titelbild: Bei der Schulung des Nachwuchses für Instrumentenmechaniker ist u. a. auch auf eine gute Beherrschung der Arbeiten an Drehbänken Wert zu legen

## AUS DEM INHALT

Der Kopenhagener Wellenplan	604	Halbleiter als Verstärker Transistor	617
In eigener Sache	605	Mit Lupe und Pinzette	618
Der Radiohandel im Westen	606	Elektronenstrahl-Oszillograf	620
Frankfurter Messe	607	FT aus aller Welt	621
Verband der Radio-Fachkaufleute e. V. im amerikan. Sektor Berlins	608	Unsere Leser schlagen vor	622
FT-EMPFANGERSKALTEI	609	Dor elektrisch geschützte Garten	624
Elbia W 212		Die deutsche Energiewirtschaft	624
Nicolette 557 GW		Englands Energie-Erzeugung und -Versorgung 1945/46	625
Arbeitsweise der Senderöhren	611	Grundbegriffe der Elektrotechnik	626
Erweiterung der 40er Röhrenserien	612	Warum Super?	627
VCL 11 als ZF-Verstärker	613	FT-LEXIKON	628
Thermoelektrizität	614	FT-BRIEFKASTEN	628
Baubeschreibung eines verbesserten Schallplatten-Schnelldegerätes	610	FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	629

## IN EIGENER SACHE

Mit dieser Ausgabe ist der dritte Jahrgang der FUNK-TECHNIK beendet. Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, daß die an ihn gestellten Anforderungen im Laufe der Zeit größer geworden sind. Dies liegt in der Aufgabe begründet, die wir uns u. a. im Hinblick auf zukünftige Anwendungen der Elektronik gestellt haben.

Kein Leser wird von einer guten Fachzeitschrift erwarten, nur unterhalten zu werden; er darf vielmehr verlangen, daß sie ihn über alle Fortschritte seines Fachgebietes unterrichtet und Anregungen für seine beruflichen Tätigkeiten gibt.

Die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands nach der Währungsreform zeigt noch immer ein recht uneinheitliches Bild. Die Kaufkraft ist nach wie vor gering. Radioapparate, die ja heute keinesfalls zur Luxusware zählen, sind noch verhältnismäßig leicht abzusetzen. Trotzdem werden sich die Radiohändler daran gewöhnen müssen, Kunden zu werben, um die bisherigen Umsätze zu halten. Es wird bei ihnen in Zukunft besonders darauf ankommen, billig und gut einzukaufen und vor allem den Kunden technisch einwandfrei zu beraten. Die FUNK-TECHNIK wird bemüht sein, sich auch dieser Sorge des Radio-Fachhandels anzunehmen und ihm beratend zur Seite zu stehen. Aus diesem Grunde erweitern wir den Umfang mit Beginn des neuen Jahrgangs um vier Seiten, die wir ausschließlich für die Unterrichtung des Fachhandels verwenden wollen.

Darüber hinaus wird die FUNK-TECHNIK weiter das Verständnis für diejenigen Probleme zu erwecken suchen, welche die Technik der sehr kurzen Wellen (Mikrowellen-Technik) in Zukunft stellen wird. Alle, die praktisch in der Hochfrequenz-Technik tätig sind — ob als Techniker in der Industrie, als selbständiger Instandsetzer oder Radiohändler — müssen in absehbarer Zeit mit diesen Problemen Bekanntschaft machen. Sie werden dann erkennen, daß ein gewisses Maß an theoretischem Wissen unentbehrlich ist, um im Beruf bestehen zu können.

Der Umgang mit sehr kurzen Wellen dürfte in naher Zukunft in Deutschland für viele Angehörige der radiotechnischen Berufe notwendig werden, und zwar dann, wenn der versuchsweise Fernsehbetrieb wieder aufgenommen wird. Die grundsätzliche Freigabe der Betätigung auf diesem Gebiet, zunächst durch die britische Besatzungsbehörde, ist erfolgt.

Wenn auch die künftigen Fernsehsendungen zunächst nicht im eigentlichen Mikrowellenbereich erfolgen, so liegen sie doch dicht an dieser Grenze, nämlich zwischen 70 und 100 MHz. Mit den Kenntnissen und Erfahrungen aus dem Rundfunk und Kurzwellenbereich allein ist hier eine erfolgreiche Arbeit nicht mehr möglich. Es sei überhaupt davor gewarnt, zu glauben, daß Fernsehempfänger ebenso zu basteln, zu pflegen und instanzzusetzen sind, wie Radiogeräte; sie stellen bedeutend höhere Ansprüche, und bereits das Errichten einer Fernseh-anlage gehört in die Hände des Fachmannes.

Wenn das Fernsehen später einmal in Deutschland zur allgemeinen Einführung freigegeben wird, sollte ein Stab qualifizierter Händler und Instandsetzer bereits vorhanden sein. Nach unserer Meinung muß dann der Radiohändler dem Kunden gegenüber noch viel mehr beratender Ingenieur als Verkäufer sein. Die laufende Pflege der Anlage dürfte den Instandsetzer weitaus mehr in Anspruch nehmen, als das heute bei Radioapparaten der Fall ist. Ohne gründliche Kenntnisse sind aber Anforderungen dieser Art nicht zu erfüllen, und eine Fach-

zeitschrift, die sich ihren Lesern gegenüber verantwortlich fühlt, wird daher rechtzeitig bemüht sein, Wissen und Erfahrungen auch auf diesem Gebiet zu vermitteln.

Das technische Programm, das die FUNK-TECHNIK für das kommende Jahr aufgestellt hat, sieht neben dem bisherigen vielseitigen Inhalt — wie Röhren- und Meßtechnik, Elektronenstrahl-Oszillograf, Bauanleitungen, Lehrkursen und den übrigen ständigen Rubriken — u. a. eine Reihe von Beiträgen vor, die in die Grundlagen der Fernseh-technik einführen sollen. Es wird dabei nicht vergessen werden, daß unsere Leser in der Mehrzahl Praktiker sind und als solche mehr fordern dürfen als nur Theorie. Es soll berücksichtigt werden, daß mit der Aufnahme von Fernsehsendungen voraussichtlich auch eine Zeit neuer, ernster Basteltätigkeit beginnen wird. Die Voraussetzungen werden um so besser sein, je gründlicher die Bastler und diejenigen, die sie von Berufs wegen zu beraten haben, darauf vorbereitet sind.

Es ist nicht allein das Fernsehen, das eine Belebung der funktchnischen Berufstätigkeit verspricht; am Horizont stehen bereits neuartige Anwendungen der Funktelefonie auf vielen Gebieten des öffentlichen Lebens und der Wirtschaft. Angefangen von der Kraftfahrzeug-Funkanlage bis zum Funktelefon für jedermann, nicht zu vergessen die Industrie-Elektronik, eröffnen sich unzählige neue Möglichkeiten. Wenn auch noch nicht abzusehen ist, wann und wie weit die Ergebnisse dieser Entwicklung auf die deutschen Verhältnisse anwendbar sein werden, so erscheint es doch angebracht, sich mit den technischen Voraussetzungen bekanntzumachen; was dazu erforderlich ist, wird die FUNK-TECHNIK ihren Lesern bieten.

Wenn nicht alles täuscht, wird die kommende Zeit auf radiotechnischem Gebiet mehr an Neuerungen und Fortschritten zu verzeichnen haben, als irgendein Abschnitt seit Einführung des Rundfunks. Wer damit Schritt halten will, wird seine Kenntnisse erweitern und vertiefen müssen. Niemand sollte sich davon durch die Mißgunst der Verhältnisse oder die Sorgen des Alltags abhalten lassen. Die Zeit für das Studium einer Fachzeitschrift ist nie umsonst aufgewendet. Heute, da so viele alte Anschauungen ihren Wert verlieren und neue vordringen, gilt dies mehr denn je.

Die FUNK-TECHNIK glaubt, das alte Jahr nicht besser beschließen zu können als mit der Versicherung, daß sie sich in ihrer Arbeit auch weiterhin davon leiten lassen wird, dem Fachmann das beste und vielseitigste Rüstzeug für seinen Beruf in die Hand zu geben. Daß ihr dies bisher bereits gelungen ist, zeigt der große Stamm von Freunden, die sie sich erworben hat, so daß sie mit einer Auflage von 50 000 Exemplaren an der Spitze aller Fachzeitschriften ihrer Art liegt.

Sie wird aber ihre unbestritten hervorragende Qualität noch steigern und ihren Dienst am Kunden insofern erweitern, als neben dem bereits sehr stark in Anspruch genommenen „Briefkasten“ den Lesern das FT-Labor für technische Auskünfte, Prüfungen und Erprobungen, eine juristische sowie eine betriebswirtschaftliche und steuerliche Beratung kostenlos zur Verfügung stehen. Damit soll unseren Abonnenten und Lesern die Möglichkeit gegeben werden, sich in allen technischen, wirtschaftlichen, juristischen und steuerlichen Fragen vertrauensvoll an uns zu wenden. Eine weitere Verbesserung in der Ausstattung wird dadurch erfolgen, daß die FUNK-TECHNIK ab 1. Januar 1949 mit einem festen Umschlag erscheint, so daß trotz starker Inanspruchnahme der Hefte nicht so leicht Beschädigungen eintreten und ihre Aufbewahrung erleichtert wird.

# ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

## Der Radiohandel im Westen

Im Straßenbild der westlichen Zonen fallen wohlgefüllte Schaufenster auf. In den Radiofachgeschäften hat sich allerdings gegenüber der Vorkriegszeit das Bild wesentlich geändert: kaum eins hat ausschließlich Radioapparate und Einzelteile ausgestellt. Fast regelmäßig ist ein Schaufenster mit Radio- und das andere mit Elektrowaren dekoriert.

### Radio- und Elektro- Fachgeschäft

Das wird verständlich, wenn man bedenkt, daß gerade in elektrischen Haushaltartikeln ein besonders dringender Bedarf vorliegt, weil diese entweder durch Kriegseinwirkungen zerstört wurden oder sowieso verbraucht sind. Seit 1937 wurden ja schon bedeutende Einschränkungen in der Fabrikation solcher Geräte vorgenommen. Da der Elektroherd wichtiger als der Radioapparat ist, entschließt sich der Kunde auch dann zum Kauf eines solchen Artikels, wenn er preislich drei- oder sogar viermal so hoch liegt wie im Frieden, während der Preis der Radioempfänger nur zwischen dem zwei- bis dreifachen vom Frieden schwankt.

### Verkäufer

#### statt Werkstattfachmann

Die zweite grundsätzliche Änderung ist die Tatsache, daß der Geschäftsinhaber wieder vorn hinter dem Ladentisch steht. Die letzten drei Jahre saß er hauptsächlich in der Werkstatt, weil die Reparaturarbeit die tragende Säule des Geschäftes war. Jetzt kann er wieder Empfänger verkaufen; da ist es natürlich notwendig, die technischen Erfahrungen für die Kundenberatung einzusetzen. Das ist heute besonders wichtig; denn das Gesamtangebot an Apparaten ist von so verschiedener Qualität und Preisgestaltung, daß es für den Nichtfachmann sehr schwer wird, die richtige Wahl zu treffen. Außerdem ist das Geld sehr, sehr knapp, und die Fabriken geben im allgemeinen höchstens zehn Tage Ziel; da muß natürlich eine Teilzahlung sorgfältig durchkalkuliert werden. Bankkredite sind praktisch für Einzelhandelsunternehmungen kaum zu haben — und wenn, dann beträgt der monatliche Zinsfuß einschließlich der Spesen etwa ein Prozent. Außerdem ist die kommende Geschäftslage so undurchsichtig, daß sich der vorsichtige Kaufmann nur im äußersten Notfalle entschließt, einen Kredit aufzunehmen, Wechsel oder Tratten auszustellen oder hereinzunehmen. Das verteuert natürlich das Gerät — und es ist schließlich fraglich, ob der Kunde bereit ist, einen solchen Aufschlag in Kauf zu nehmen.

Vor dem Krieg übernahmen die Fabriken die Finanzierung im Teilzahlungs-

geschäft. Das läßt sich heute natürlich nicht durchführen, denn die apparateherstellenden Firmen haben an sich mit den größten finanziellen Schwierigkeiten zu kämpfen, weil ja bei ihnen das ganze Risiko der Vorfinanzierung der Rohstoffe, Halbfabrikate und Einzelteile und ganz besonders der Röhren liegt. Erst nach Monaten läuft dieses Geld wieder in das Werk zurück und ist natürlich praktisch mit den gleichen Zinsen belastet wie ein Bankkredit. Da man aber versuchen muß, den Ladenpreis der Geräte soweit als möglich zu senken, sind derartige rein geldliche Belastungen ein besonders schwieriges Hindernis für die gesunde Preisbildung. Daher liegt jetzt das Risiko des Teilzahlungsgeschäftes allein beim Einzelhändler. — Mancher Händler, der den kaufmännischen Anforderungen seines Berufes nicht gewachsen ist, wird zugrunde gehen.

Auf der anderen Seite stehen ihm allerdings — mindestens in der Zeit bis Weihnachten — noch Gewinnchancen offen, die später wegfallen werden. Viele Händler konnten vor der Währungs- umstellung mit altem Geld billig einkaufen und setzen diese Waren jetzt in neuer Währung um. Umsätze von 100 000 DM im Monat sind bei großen Geschäften im Zentrum der Städte gar nicht selten. Der Handel ist flüssig wie kaum eine andere Branche der Wirtschaft. Wenn trotzdem die meisten klagen, so hauptsächlich deswegen, weil sie die Geschäftsentwicklung nach Weihnachten als sehr schwierig ansehen und das Notopfer und den Lastenausgleich fürchten.

Saisonschwankungen. Die erfahrenen Fachhändler sind der Ansicht, daß besonders zwischen Neujahr und März 1949 eine erhebliche Baisse im Radiogeschäft Platz greifen wird, weil die Leute kein Geld mehr haben werden. Auch zeigten die Erfahrungen auf dem deutschen Markt der Vorkriegszeit, daß der Radiohandel überwiegend ein Stoßgeschäft ist, das sich auf wenige Monate zusammendrängt. Früher haben die Fabriken dafür gesorgt, daß durch Zufluß neuer Modelle nach Neujahr eine Belebung möglich war. Heute ist damit nicht zu rechnen. Das ist einer der Hauptgründe, weshalb der moderne Radiohändler sein Geschäft durch gewisse Elektrowaren zu erweitern sucht. Sie dienen zum Ausgleich der Saisonschwankungen.

Das Einzelteilgeschäft. Wenn man auch im Westen noch viele Schaufenster mit Einzelteilen dekoriert findet, so hat das Geschäft in dieser Sparte doch wesentlich nachgelassen. Der Bastler hat wenig Geld. Er wird sich also

Einzelteile viel sorgfältiger aussuchen als früher. Andererseits aber sind noch erhebliche Warenbestände dieser Art aus der Produktion der letzten drei Jahre und aus ehemaligem Heeresgut vorhanden, die auf Absatz warten. Nur selten sind sie ohne weiteres für Rundfunkempfänger zu gebrauchen. Vor der Reform kaufte der Bastler kritiklos. Heute weiß er, daß ein ständiger Nachschub erfolgt, der an Güte dem Friedensstandard entspricht und wahrscheinlich billiger sein wird als das, was man ihm z. Z. anbieten kann. Das Einzelteilgeschäft kann also die Bilanz gegenwärtig nicht herausreißen. Es gibt nicht wenige Händler, die der Ansicht sind, man sollte es überhaupt langsam abbauen und jenen Kollegen überlassen, die Spezialisten darin sind und schon immer die Bastler beliefert haben. Dieser Standpunkt ist durchaus der Überlegung wert. Denn zum Verkauf von Einzelteilen gehören ganz besondere Fachkenntnisse und eine meßtechnisch gut eingerichtete Werkstatt, um solche Teile auf ihre elektrische Eignung prüfen zu können.

Röhren. Auch das Röhrengeschäft ist für den Händler noch keine erhebliche Stütze. Zunächst einmal ist es für ihn sehr schwer, überhaupt freiverkäufliche Röhren hereinzubekommen. Die Fabriken haben schon genug zu tun, die Erstbestückungsserien für die Industrie fortlaufend herauszubringen. Ersatzröhren stehen immer noch an letzter Stelle. Dazu kommt, daß ein größeres Geschäft mindestens hundert Typen vorrätig halten müßte, um die Wünsche der Laufkundschaft zu befriedigen. Das bedeutet aber eine so erhebliche Kapitalbelastung, daß sie unter den gegenwärtigen Umständen keinem Geschäft zugemutet werden kann. Das Röhrengeschäft wird also noch auf lange Zeit hinaus für den Einzelhändler kaum Interesse haben. Es wird sich langsam so entwickeln, daß der Kunde die gewünschten Typen bestellt und der Händler versucht, sie vom Grossisten oder der Fabrik heranzuholen — also ein reines Bestellgeschäft.

Schallplatten. Ganz ähnlich ist die Lage bei den Schallplatten. Man weiß zwar, welche Nummern besonders gefragt sind, aber bei der Differenziertheit der Kundenwünsche müßte der Einzelhändler doch ein ganz erhebliches Lager bereithalten, wenn er die Laufkundschaft nur halbwegs befriedigen wollte. Wie aber soll er so ein Lager finanzieren, wenn der Bankkredit zehn Prozent pro anno kostet und unter Umständen ein Viertel des Lagers mehr als ein Jahr tot in den Regalen liegt? Viele Kunden lassen sich erst ein halbes Dutzend Schallplatten vorspielen, bevor

sie schließlich eine davon auswählen. Wenn man aber eine Platte hundertmal gespielt hat, ist sie nicht mehr zu verkaufen. Früher spielte das gar keine Rolle, weil die Plattenfabrik derartige Unkosten übernahm. Heute muß der Händler die Kosten tragen. Das Schallplattengeschäft kann gegenwärtig nur in wenigen Sonderfällen die Bilanz verbessern. Es ist durchaus möglich, daß sich die Verhältnisse auf diesem Gebiet im nächsten Jahr sehr erheblich ändern. Wenn man hört, daß Amerika voriges Jahr 400 Mill. Schallplatten umgesetzt hat, dann hat man allen Grund zu hoffen, daß auch bei uns dieses Geschäft wieder einmal lohnend werden wird.

Plattenspieler und Musikschranke. Mir ist im Westen aufgefallen, daß der Plattenspieler in vielen Schaufenstern eine so dominierende

Rolle einnimmt, daß man meinen könnte, damit müßten große Geschäfte gemacht werden. Aber das ist nicht so. Plattenspieler und Schallplatten kommen gegenwärtig bei der Kundschaft erst weit hinter Radioapparaten und Kochherden. Sie sind tatsächlich mehr Luxus- als Bedarfsartikel. Daher können sie nur als Nebenartikel geführt werden. In der Weihnachtssaison sind die Hoffnungen berechtigt, auch solche Dinge einigermaßen flott zu verkaufen. Ein wenig besser ist die Lage in Musikschränken. Dieser Teil des Radiogeschäfts zeigt tatsächlich eine langsam ansteigende Tendenz auf der ganzen Welt. Da die Fabriken gegenwärtig kaum Musikschränke liefern können, verkaufen Spezialhändler ihre eigenen Erzeugnisse. Das kann in vielen Fällen durchaus umsatzsteigernd wirken. Allerdings gehören erhebliche Fachkenntnisse dazu,

um einen anständigen Musikschrank zu bauen, auch wenn er nur als Ergänzung eines guten Radioapparates dient. Leider wird in dieser Beziehung noch weitaus mehr schlechtes als Gutes hergestellt. Erst wenn wieder einmal ein „Siemens-Kammermusikgerät“ oder ein ähnlicher, wirklich ausgereifter Musikschrank auf den Markt kommt, wird man sehen, wie wenig das meiste von dem, was heute an Musikschränken in den Läden zu sehen ist, den modernen Erkenntnissen der Elektroakustik entspricht. Wer aber mit genügender Fachkenntnis und Sorgfalt an so ein Problem herangeht, kann damit durchaus zufriedene Kunden werben.

Installationsmaterial. Auf der Suche nach Verbreiterung der Geschäftsbasis sind die Fachhändler des Westens auf die verschiedensten Elektro-

(Fortsetzung auf S. 608)

## FRANKFURTER MESSE

Verschiedene größere deutsche Städte haben den Ehrgeiz, Messen zu veranstalten. Die Zeit vor der Währungsreform bot aber keine Möglichkeit, ein Urteil über den bleibenden Wert solcher Veranstaltungen zu fällen. Einigkeit dürfte darüber bestehen, daß mindestens zwei Messen ihre Daseinsberechtigung haben, die Leipziger Messe mit ihrer Tradition und Erfahrung und die nach dem Kriege neu geschaffene Exportmesse Hannover. Beide haben in der Öffentlichkeit eine starke Resonanz gefunden.

Mit Skeptizismus ging der Berichterstatter daher nach Frankfurt/Main, wo vom 3. bis zum 8. Oktober eine Messe stattfand. Die reiche Auswahl und die große Anzahl Aussteller brachten aber das Vorurteil rasch zum wanken. 1700 Aussteller hatten eine Hallenfläche von 35 000 qm und das Freigelände mit 25 000 qm belegt. Fast 300 000 Besucher erschienen in den 6 Messetagen. Der Umsatz betrug 600 Millionen D-Mark, und auch im Exportgeschäft wurden beachtliche Erfolge erzielt. Die meisten Aussteller kamen, entsprechend der geografischen Lage Frankfurts, aus der amerikanischen Zone (63%), 27% waren aus der britischen Zone, der Rest aus der französischen, der russischen Zone und aus Berlin.

Der Anteil der Radiowirtschaft an der Frankfurter Messe war gering. Der Beteiligung der Berliner Betriebe standen die gegenwärtigen Schwierigkeiten entgegen und die Industrie der Westzonen, insbesondere die apparatebauende, kann bisher über Absatzmangel nach der Währungsreform nicht klagen. Die Krefft A.-G. aus Gevelsberg/Westf. zeigte neben dem Standardsuper der britischen Zone im Preßstoffgehäuse einen Super in Holzgehäuse und Elektrolytkondensatoren. Seibt-München war mit einem neuen hübschen Einkreiser (2x P 2000) vertreten, der den Namen „Pierette“ trägt und allgemein durch seine eigenwillige Form auffiel. Er war unter den Kleingeräten, die auf der Ausstellung zu sehen waren, der einzige, der Anspruch auf besondere Beachtung verdiente. Das Gehäuse besteht aus farbigem Plexiglas. Das Gerät ist ein Mittelwellenempfänger und kostet DM 180,—. Aus dem alten Produktionsprogramm zeigte Seibt die bekannte Piccolette. Einen sauber gearbeiteten Einkreiser für 3 Wellenbereiche (Allstrom und Wechselstrom) brachte die Firma Zethe, Frankfurt/Main, die neben den bereits bekannten Drahtwiderständen und Sperrkreisen als Neuheit Schichtwiderstände ausstellte. Halö (Locher und Höhl), Frankfurt, führte einen Kleinreiseempfänger mit 2x P 2000 vor. Weiterhin stellten Firmen der Zubehörindustrie aus, aber es kostete Mühe, unter der Vielzahl der Aussteller die Firmen zu finden, die zur Radiowirtschaft zählen. Diese Messe erbrachte den Beweis, daß eine Radio-Ausstellung notwendiger denn je ist. Man sollte bald anfangen zu planen, denn zum Ausgang des kommenden Sommers müßte sie stattfinden, um endlich ein-

mal den Überblick über den Stand der deutschen Technik auf diesem Gebiet zu bieten.

Der im August abgeschlossene Handelsvertrag der Niederlande mit der Bizone sieht einen Warenaustausch vor, dessen Spitze von Holland in Devisen ausgeglichen werden muß. Eine Anzahl holländischer Firmen sah daher eine willkommene Veranlassung die Frankfurter Messe zu beschicken, um die Verbindung mit ihren langjährigen deutschen Geschäftsfreunden wieder aufzunehmen.

Im holländischen Pavillon belegten die N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken den weitaus größten Platz. Philips erschien damit zum ersten Male in Deutschland als Aussteller auf einer Messe und führte den Stand der Rundfunk- und Elektrotechnik in unserem Nachbarlande in sehr eindrucksvoller Weise vor Augen. Der Philips-Stand war daher — das ist keine Übertreibung — eine der Sensationen der Frankfurter Messe.

Das kleinste Radiogerät, das Philips zeigte, war die „Philetina“, also eine kleinere „Philetta“, bestückt mit Rimlock-Röhren. Der nächstgrößere Typ war die verbesserte „Philetta“ in sehr ansprechendem Gehäuse (mit auf dem Gehäuse aufgesteckter Flutlichtskala). Weitere Typen bis zum Luxus-super wurden gezeigt, die außer durch ihre technische Qualität auch durch ihre schönen Gehäuse auffielen. Eine sehr hübsche Lösung des Skalenproblems zeigte der Typ BX 685, bei dem die auf dem Gehäuse angebrachte Skala zunächst nur den Mittelwellenbereich sehen läßt und beim Bedienen des Wellenschalters nacheinander den Langwellenbereich und die sechs verschiedenen Kurzwellenbereiche (Bandspreizung) freigibt. Ihre Vollendung fanden die Radioapparate in den Truhen, die in Kombination mit einem Zehnplattenwechsler ausgestellt waren. Autoempfänger (mit Rimlockröhren), Trockenrasierer, Handdynamolampen waren weitere Ausstellungsgegenstände.

Auch Industriediamanten erweckten Interesse. Man erfuhr dabei, daß Philips der größte Hersteller dieser Erzeugnisse ist. Zwei Generatoren für HF-Erhaltung, eine Infrarot-Trocknungsanlage und eine Verstärkeranlage wurden im Betrieb vorgeführt. Lampen der verschiedensten Art für Beleuchtungszwecke, eine komplette Kino-Wiedergabe-Apparatur, Röntgenanlagen, magnetische ÖlfILTER, Elektronenröhren für alle Zwecke, elektrische Meßgeräte wurden in einer Vielzahl gezeigt, die im Rahmen dieses Berichtes nicht behandelt werden kann, über die aber die FUNK-TECHNIK später berichten wird.

Die deutsche Radio- und Elektroindustrie dürfte jedoch unter den neuen Bedingungen, die durch die Währungsreform geschaffen wurden, ohne weiteres in der Lage sein, diesen Stand der Technik bald aufzuholen.

—n—

waren verfallen. Auch Installationsmaterial, Motoren und ähnliche Ergebnisse werden in manchen Geschäften geführt. Hier liegt eine Gefahr für die Zukunft. Ein Geschäft muß organisch aufgebaut sein und bleiben. Das heißt, es soll nur diejenigen Artikel führen, von denen sein Inhaber wirklich etwas versteht. Wenn es auch bei dem gegenwärtigen ungeheuren Auftrieb der Bauwirtschaft manchen Radlohändler reizen mag, Schalter und Beleuchtungskörper zu führen, so muß er doch bedenken, daß gerade auf diesem Gebiet Auswahl und Einkauf besonders schwierig sind. — Die Vielfältigkeit an Installationsmaterialien ist so groß, daß man sich dabei besonders leicht „verkauft“ und dann schließlich auf seiner Ware sitzen bleibt oder sie mit Verlust abstoßen muß. Man sollte lieber Markengeräte für den elektrifizierten Haushalt wählen, daneben noch Spezialartikel wie: elektrische Rasierapparate, Taschenlampen und Batterien, elektrische Spezialgeräte — und vor allen Dingen Meßinstrumente —, eben Dinge, die eine gewisse Fachkenntnis voraussetzen und von der Konkurrenz nicht geführt werden. Die Einzelfälle liegen so verschieden, daß sich kaum allgemeine Ratschläge ertellen lassen. Installationsmaterial jedenfalls gehört normalerweise nicht zu den Artikeln, die der Radiofachhändler führen muß, es sei denn, daß er nebenbei ein Installationsgeschäft betreibt. Dahingegen wird es in gewissen Fällen durchaus zweckmäßig sein, elektrisches Spielzeug, Kleinmotoren für Experimentierzwecke, elektrische Experimentierkästen und elektrische Lehrmittel mit aufzunehmen. O. Kappelmayer

Aufbau des Fachamtes in der Abteilung Wirtschaft übernommen und diese Tätigkeit 3 1/2 Jahre ehrenamtlich ausgeübt. Seiner Initiative war es zu danken, daß in diesem Zweig der Wirtschaft in kurzer Zeit geordnete Verhältnisse eintraten und daß durch seine objektive Führung des Fachamtes allen berechtigten Wünschen soweit wie möglich Rechnung getragen wurde.

Herr Liebig hat die Absicht, sich auch weiterhin für die Interessen der Berufskollegen zur Verfügung zu stellen.

#### Verband der Radio-Fachkaufleute e. V. im amerikanischen Sektor Berlins

Fast unbeachtet in dem gigantischen Spiel der Kräfte ist Anfang dieses Jahres ein hoffnungsvolles Kind aus der Taufe gehoben worden. Seine Väter, alte und erfahrene Pioniere des Berliner Radiofachhandels, einigten sich — da ja jedes Kind einen Namen haben muß — auf die ebenso kurze wie prägnante Bezeichnung:

#### „Verband der Radio-Fachkaufleute e. V. im amerikanischen Sektor Berlins“

Die kürzlich erfolgte Gründung eines Parallelverbandes im englischen Sektor (siehe FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], Nr. 21, S. 528) gleichzeitig mit der neuerdings zu beobachtenden Stabilisierung der Lage läßt es nunmehr angeraten erscheinen, die bisher durch die Umstände erzwungene Zurückhaltung abzulassen. Es wird vielleicht vielen Kollegen nicht bekannt sein, daß trotz der großen Schwierigkeiten schon recht erfolgreiche Arbeit geleistet worden ist, und daß durch die Arbeit des Verbandes Erfolge erreicht und angebahnt wurden, die für jeden Berliner Kollegen nützlich sind. Z. B. hat der VdR führend daran mitgewirkt, die bisherige Bewirtschaftung der Rundfunkgeräte so weit zu lockern, daß der Fachhändler sein etwaiges Gerätelager nicht mehr ausschließlich als Dekorationsmaterial anzusehen braucht. Daß der verbliebene Rest der Bezugspflicht ebenfalls fallen muß und wird, bedarf wohl kaum noch einer Erwähnung.

Ein weiterer wichtiger Punkt, der uns Radiofachkaufleute interessiert, sind die bisher kaum überbrückbar erscheinenden Meinungsverschiedenheiten zwischen Preisamt und Handel bei dem für uns alle so wichtigen Thema „der Verdienstspanne. Ist Ihnen der Begriff „absolute Verdienstspanne“ vertraut? Wenn nicht, um so besser für Sie. Wenn ja, dann hatten Sie sicherlich einmal den Besuch eines Beamten irgendeiner der von uns so hochgeschätzten preisprüfenden Institutionen, der Ihnen absolut einleuchtend bewies, daß Sie ein arger Sünder wären, wenn Sie glaubten, an irgendeinem Gegenstand, der, sagen wir mal, einen genehmigten Preis von 40 Pfennigen hat, 10 Pfennige verdienen zu können. Nein, nein, so ging das nicht, derartige Lösungen waren nur für preis-

rechtlich Ahnungslose möglich. Hatte also der Artikel friedensmäßig nur 20 Pfennige gekostet, und Sie hatten damals, na, sagen wir mal 4 Pfennige daran verdient, so haben Sie selbstverständlich heute auch mit einem Verdienst von 4 Pfennigen auszukommen. Einleuchtend ist dabei wohl nur, daß es bei einer solchen Sachlage seit tänzerischer Fähigkeiten bedurfte, um auch nur halbwegs unangefochten durchzukommen. Auch solchen, jeder Kostenrechnung und allen wirtschaftlichen Überlegungen Hohn sprechenden Bestimmungen hat unser Kampf gegolten. Desgleichen muß die bisher geleistete Vorarbeit zur Erzielung einer endgültigen Klärung in den Fragen der Förderung und Lenkung des Berufsnachwuchses weitergeführt werden. Nun, jeder von uns wird noch viele derartige Dinge kennen, die uns das Leben zeitweise noch unerfreulicher machen als es unter den augenblicklichen Verhältnissen schon sowieso ist, und gegen die der einzelne nichts auszurichten vermag.

Aus diesem Grunde ist es ein unbedingtes Erfordernis, die bisher geleistete Arbeit auf einer breiteren Basis weiterzuführen, d. h. wir brauchen die Mitarbeit aller, die den Dingen gegenüber aufgeschlossen genug sind, um zu erkennen, welche Vorteile eine derartige Zusammenarbeit bietet. Wenn auch der durch die Sektoreinteilung Berlins gezogene Kreis vorerst noch verhältnismäßig begrenzt erscheint, so muß doch — über eine Zusammenarbeit unseres im amerikanischen Sektor bestehenden Verbandes mit der im britischen Sektor kürzlich neu gebildeten Gruppe hinaus — so bald als möglich eine Vereinigung auf übersektoraler, und als schließliches Endziel auf überzonaler Basis angestrebt werden.

Da uns die FUNK-TECHNIK in dankenswerter Anerkennung und Unterstützung unserer Aufgabe Ihre Spalten zwecks Bekanntgabe verbandsamtlicher Mitteilungen zur Verfügung gestellt hat, ist uns also auch eine Publikationsmöglichkeit in diesem verbreitetsten Organ der Rundfunksparte gegeben.

Mit die wichtigste Voraussetzung jedoch für einen gesunden Aufbau ist, daß von vornherein alle diejenigen in unserem Verband nichts zu suchen haben, die nicht die dafür mindestens erforderlichen Voraussetzungen erfüllen. Eintagsfliegen und Hintertreppenexistenzen gehören nicht zu uns. Im Gegenteil, sie müssen und werden endgültig verschwinden. Erfolgreiche Arbeit kann nur dann geleistet werden, wenn wirklich jeder, der die Bezeichnung Radio-Fachkaufmann zu Recht führt, zu uns findet.

Das Büro des VdR im amerikanischen Sektor Berlins befindet sich in Berlin SW 11, Großbeerenstr. 4. Zwecks schnellerer Bearbeitung bitten wir Sie, Aufnahmeanträge, Anfragen, Anregungen — kurz Schriftwechsel jeder Art — direkt an die vorgenannte Adresse zu richten.

**BERLIN**

Verkauf der Radioapparate in den Westsektoren Berlins ab sofort freigegeben. Die amerikanische, britische und französische Militärregierung haben eine Anordnung erlassen, daß ab sofort die Zwangsbewirtschaftung und Verkaufseinschränkung der für den Hausgebrauch hergestellten Radioempfänger aufzuheben ist. Die Radlohändler können also nunmehr alle Rundfunkgeräte ohne Bezugschein frei verkaufen. Damit sind die von den Verbänden bereits Anfang Juli eingeleiteten Verhandlungen auf Freigabe sämtlicher Radioapparate, die in der Zwischenzeit lediglich nur für Geräte ohne Röhren genehmigt war, von Erfolg gekrönt worden.

#### F. W. Liebig

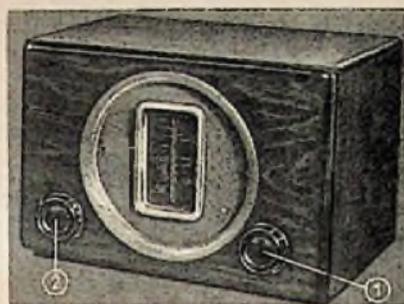
scheidet aus dem Magistrat aus

Wie wir erfahren, hat der langjährige Leiter des Fachamtes 7, des späteren Hauptamtes III, der Abteilung Wirtschaft des Zentral-Magistrats von Groß-Berlin (Elektro-, Radio- und Musikwaren), Herr F. W. Liebig, sein Amt im November niedergelegt. Er wird sich in Zukunft wieder der Geschäftsführung seiner eigenen Firma widmen.

Im Interesse des gesamten Elektro-, Radio- und Musikwarenhandels hatte Herr Liebig bereits im Mai 1945 den



HERSTELLER: ELBIA GmbH, SCHÖNEBECK



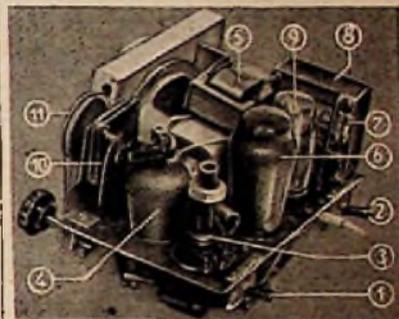
1. Abstimmung, 2. Rückkopplung

Stromart: *Wechselstrom*  
 Umschaltbar auf: *110 ... 220 V*  
 Leistungsaufnahme bei 220 V  
*ca. 25 W*  
 Sicherung: *0,5 A*  
 Wellenbereiche: *lang 750 ... 2000 m*  
*mittel 200 ... 600 m*  
*kurz —*  
 Röhrenbestückung: *EF II, EL II*  
 Trockengleichrichter: —  
 Gleichrichterröhre: *UY II*

Skalenlampe: *6 V/0,5 A*  
 Schaltung: *Geradeaus*  
 Zahl der Kreise: *1, abstimbar*  
 Rückkopplung: *einstellbar*  
 Zwischenfrequenz: —  
 HF-Gleichrichtung: *Audion*  
 Schwundausgleich: —  
 Bandspreizung: —  
 Optische Abstimmanzeige: —  
 Ortsfernswitcher: —  
 Sperrkreis: —  
 ZF-Sperrkreis: —  
 Gegenkopplung: —  
 Lautstärkeregl.: —  
 Musik-Sprache-Schalter: —  
 9 kHz-Sperre: —  
 Gegentaktendstufe: —  
 Baßanhebung: *ja*  
 Lautsprecher: *elektr.-dynam. 1,5 W*  
 Membrandurchmesser: *130 mm*  
 Tonabnehmeranschluß: —  
 Anschluß für 2. Lautsprecher: —

Besonderheiten:

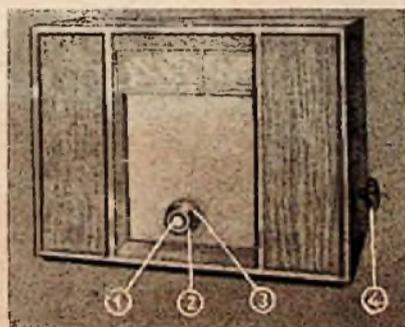
*Abstimmskalaz innerhalb der Lautsprecheröffnung, Heiztransformator*

Gehäuse: *Holz*Abmessungen: *Breite 230 mm**Höhe 155 mm**Tiefe 155 mm*Gewicht: *ca. 3 kg*Preis mit Röhren: *256 Mark*

1. Wellenschalter, 2. Netzschalter, 3. Spulensatz, 4. EF 11, 5. Ausgangstransformator, 6. EL 11, 7. Sicherungshalter, 8. Netztransformator, 9. UY 11, 10. Abstimmkondensator, 11. Seilscheibe



HERSTELLER: W. NIEMANN, HALLE



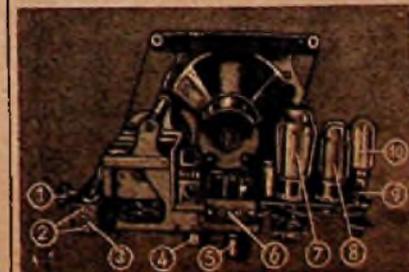
1. Zug-Druck-Netzschalter, 2. Lautstärkeregl. u. Klangblende, 3. Abstimmung, 4. Bereichschalter

Stromart: *Allstrom*  
 Umschaltbar auf: *nur 220 V*  
 Leistungsaufnahme bei 220 V  
*ca. 43 W*  
 Sicherung: *0,5 A*  
 Wellenbereiche: *lang 800 ... 2000 m*  
*mittel 180 ... 580 m*  
*kurz 15 ... 51 m*  
 Röhrenbestückung:  
*UCH II, UBF II, UCL II,*  
*U 2410 P*  
 Gleichrichterröhre: *UY II*  
 Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: *2 x 18 V/0,1 A*  
 Schaltung: *Superhet*  
 Zahl der Kreise: *6*  
*abstimbar: 2 fest: 4*  
 Rückkopplung: —  
 Zwischenfrequenz: *468 kHz*  
 HF-Gleichrichtung:  
*Diodengleichrichtung*  
 Schwundausgleich:  
*rückwärts auf 2 Röhren*  
 Bandbreitenregelung: —  
 Bandspreizung: —  
 Optische Abstimmanzeige: —  
 Ortsfernswitcher: —  
 Sperrkreis: —  
 ZF-Sperrkreis: *eingebaut*  
 Gegenkopplung: *vorhanden*  
 Lautstärkeregl.: *mit Lautstärke abh.*  
*Stromgegenkopplung komb.*  
 Tonblende: *s. Lautstärkeregl.*  
 Musik-Sprache-Schalter: —  
 Baßanhebung:  
*vorhanden (Gegenkopplung)*  
 Gegentaktendstufe: —  
 9-kHz-Sperre: *eingebaut*  
 Lautsprecher: *elektro-dynam. 2,75 W*  
 Membrandurchmesser: *17,5 cm*

Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*Anschluß für 2. Lautsprecher:  
*vorhanden*

Besonderheiten: *Für Anschaltung an Wechselspannung unter 220 V zusätzlicher Autotrafo vorgesehen. HF-Netzverdrosselung eingebaut*

Gehäuse: *Holz, Nußbaum furniert*Abmessungen: *Breite 390 mm**Höhe 300 mm**Tiefe 180 mm*Gewicht: *ca. 6,3 kg*Preis mit Röhren: *DM 415.—**ab Werk mit 6 Monaten Garantie*

1. Bereichschalter, 2. Tonabnehmeranschluß, 3. Antenne, 4. UCH 11, 5. UBF 11, 6. 2. Lautsprecher, 7. UCL 11, 8. UY 11, 9. Sicherung, 10. U 2410 P



# Die Arbeitsweise der SENDERRÖHREN

(Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], S. 580)

Wie man die verschiedenartigen Forderungen bezüglich der Spannungsform durch Schaltungen verwirklichen kann, soll hier nicht weiter behandelt werden, da die angegebenen Beispiele zum Verständnis ausreichen dürften.

Wir haben bereits verschiedentlich die Verstärkung der erzeugten Schwingungen erwähnt. Ein näheres Eingehen auf die Arbeitsweise der Röhre im Sendeverstärker erübrigt sich daher, da bereits früher (s. FUNK-TECHNIK [1948] Nr. 16 u. 17, S. 392 u. 418) die Röhrenverstärker allgemein behandelt wurden. Beim Sendeverstärker, der ebenfalls als A-, B- oder C-Verstärker arbeiten kann, handelt es sich meist um wesentlich größere Spannungen, Ströme und Leistungen gegenüber den bekannten Empfangsverstärkern.

ringen Aufwand, ergibt aber dafür nur kleine Modulationsgrade mit erträglichem Klirrfaktor. Die Bremsgittermodulation erfordert große Steuerspannung und eine Röhre mit geeigneter Bremsgitterkennlinie bezüglich Steuerfähigkeit und Linearität.

Die Anodenmodulation wird besonders bei Rundfunksendern wegen ihres geringen Klirrfaktors und großen Modulationsgrades benutzt, benötigt aber Röhren der gleichen Größe wie die des HF-Verstärkers, bzw. einen sehr kräftigen Übertrager. Da man mehrstufige Sender zur Vermeidung von Verzerrungen der Modulation stets in den letzten Leistungsstufen moduliert, ist also bei der Anodenmodulation die Modulationsleistung ungleich größer als bei der Gittermodulation. Den Vorgang in der

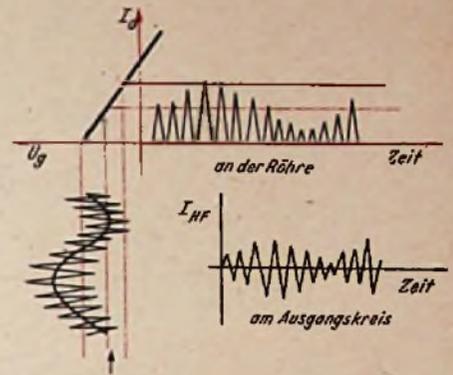


Abb. 22. Der Modulationsvorgang in der Röhre (Gittermodulation)

also den Klirrfaktor. Einzelheiten hierüber können der entsprechenden Fachliteratur entnommen werden, da ihre Verfolgung zu weit führen würde.

Seit den letzten 10 Jahren beginnt die sog. Frequenzmodulation (FM) an Bedeutung zu gewinnen.

Wir sehen in Abb. 23 einen Modulator für FM. Der Widerstand  $R$  und der Kondensator  $C_0$  dienen zur Phasenverschiebung, wobei der Gitterableitwiderstand  $R_g$  hochohmig gegen  $C_0$  ist.  $C_0$  dient nur zur Gleichstromverriegelung. Die Röhre bildet dann einen frequenzabhängigen Blindwiderstand (Reaktanz), der parallel zu einem Schwingkreis geschaltet wird und diesen im Takte der Modulation „verstimmt“. Die Amplitude der abgehenden HF bleibt also konstant. Dagegen ändert sich ihre Frequenz gemäß der aufgegebenen Modulation.

Bei der Phasenmodulation wird die Reaktanzröhre parallel zum Ausgangskreis eines frequenzstabilisierten Leistungsverstärkers oder kristallgesteuerten Oszillators gelegt und beeinflusst dann die Phase der abgegebenen HF, ohne ihre Amplitude zu ändern.

So haben wir gesehen, daß der Röhre in Senderschaltungen zum Teil erheblich andere geartete Aufgaben als im Empfänger zugewiesen werden. Zum anderen Teil sind es auch wiederum die gleichen, wenn man von der Größenordnung der Ströme und Leistungen absieht.

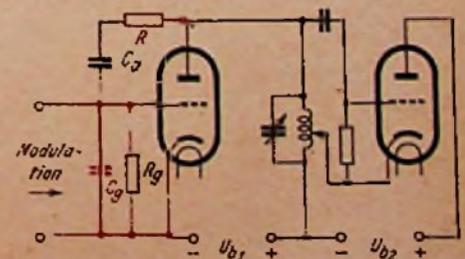


Abb. 23. Frequenzmodulation durch eine Reaktanzröhre

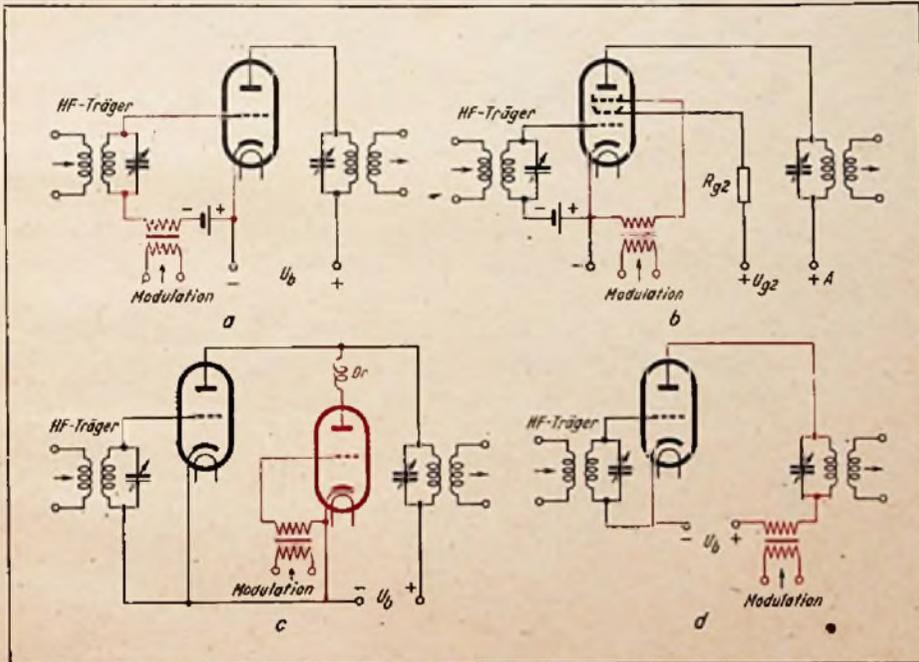


Abb. 21. a) Gitterspannungsmodulator; b) Bremsgittermodulator; c) Anodenspannungsmodulator; d) Anodenstrommodulator

Ein besonderes Anwendungsgebiet für Röhren ist dagegen bei der Modulation der Sender gegeben.

Am weitesten ist zur Zeit die Amplitudenmodulation (AM) verbreitet. Hierbei wird die Trägerschwingung im Takte der Modulationsfrequenz in ihrer Amplitude geändert, während ihre Frequenz und Phase konstant bleiben.

Am Ausgang des Modulators entsteht so ein Frequenzgemisch, das einmal die Trägerfrequenz und weiter die beiden Seitenbänder enthält. Für die Schaltung ergeben sich verschiedene Möglichkeiten, je nachdem man die Modulation auf der Gitter- oder Anodenseite der Modulationsröhre zuführt (Abb. 21). Die Gitterspannungsmodulation erfordert nur ge-

Röhre bei der Modulation versehen wir aus Abb. 22, wo als Beispiel die Gittermodulation gewählt wurde. Dem Gitter werden die HF- und die in Reihe liegende Modulationsspannung (Abb. 21a) zugeführt. Im Anodenstrom sind dann Halbschwingungen wechselnder Amplitude, aber gleicher Frequenz vorhanden.

Am Ausgangskreis, der nur für die Resonanzfrequenz einen Widerstand darstellt, ergeben sich schließlich Vollschwingungen, deren Amplitude durch die Modulationsfrequenz bestimmt ist.

Wie man sieht, bestimmt die Kennlinie der Röhre den erzielbaren Modulationsgrad, d. h. das Verhältnis von NF- zu HF-Amplitude, und den Gehalt an Oberwellen in der modulierten Schwingung,

# Erweiterung der 40<sup>er</sup>-Röhrenserien

Die ersten Typen der 40er-Reihen sind bereits vor längerer Zeit unter dem Namen „Rimlock-Röhren“ erschienen und in einem Aufsatz „Neue Röhren in Rimlock-Technik“ in Heft 24/1947 der FUNK-TECHNIK ausführlich behandelt. Diese Serien wurden jetzt in England durch verschiedene von Mullard herausgebrachte Typen ergänzt. Die neuen Röhren kommen jedoch nicht unter dem Namen „Rimlock“ auf den Markt, sondern als „B 8 A“-Röhren, wobei B 8 A die Benennung des achtstiftigen Rimlock-Sockels bedeutet.

Die Herstellungstechnik, der Systemaufbau sowie die Sockelausführung der neuen Typen ist die gleiche, wie sie in der obengenannten Veröffentlichung beschrieben wurde.

### Typen der 40er-Serien

Diode-Regelpentode	EAF 41	UAF 41
Diode-Regelpentode	EAF 42	UAF 42
Diodiode	EB 41	—
Triode-Hexode	ECH 41	UCH 41
Triode-Hexode	ECH 42	UCH 42
HF-Regelpentode	EF 41	UF 41
Spezial-HF-Pentode	EF 42	—
Endpentode	EL 41	UL 41
Endpentode	EL 42	—

Die bisher erschienenen 40er-Serien umfassen in der E- und U-Ausführung nun-

mehr folgende Typen, wobei die Neuausgaben von Mullard durch Fettdruck und die in Heft 24/1947 schon behandelten Philips-Röhren durch normalen Druck gekennzeichnet sind.

An Gleichrichterröhren gehören zu den 40er-Reihen die bereits vorhandenen AZ 41 und UY 41, und dazu als neue indirekt geheizte Typen die Röhren EZ 40 und EZ 41.

Die Dioden-Regelpentoden 41 und 42 zeigen in ihren Daten keine Unterschiede, nur die Sockelschaltungen weichen voneinander ab. Bei der EAF 42 bzw. UAF 42 sind die Anschlüsse g<sub>3</sub> und k (Katode und Abschirmung) zu getrennten Sockelkontakten geführt, wodurch sich wesentlich bessere und erweiterte Schaltungsmöglichkeiten ergeben. Wenn die getrennten Anschlüsse g<sub>3</sub> und k der EAF 42 bzw. UAF 42 am Sockel oder in der Fassung wieder zusammengeschaltet werden, entsprechend der Sockelausführung der EAF 41 bzw. UAF 41, lassen sich beide Typen ohne weiteres miteinander austauschen.

Der Unterschied der neuen und alten Mischröhren liegt in der erheblich höheren Steilheit der 42er Röhren. Während die Mischsteilheit der alten ECH 41 bzw. UCH 41 500 bzw. 450  $\mu\text{A}/\text{V}$  beträgt, konnte sie bei den neuen Typen ECH 42

und UCH 42 auf 710 bzw. 690  $\mu\text{A}/\text{V}$  gesteigert werden.

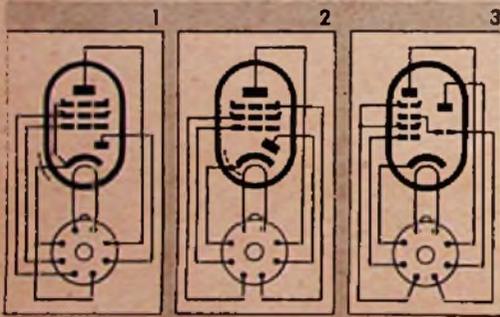
Die neue HF-Pentode EF 42 (in der U-Reihe ist keine entsprechende Nachfolgeröhre erschienen) stellt einen Spezialtyp — eine „High slope R. F.-Pentode“ — dar mit der sehr hohen Steilheit von 9,5 mA/V. In der Sockelschaltung wurde im Gegensatz zur EF 41, bei der g<sub>3</sub>, k und s (Abschirmung) an einem Sockelkontakt zusammengefaßt sind, eine Trennung dieser drei Anschlüsse vorgenommen und jede Elektrodenzuführung an einen eigenen Sockelkontakt geführt. Dadurch vergrößert sich die Zahl der Schaltungsmöglichkeiten wieder beachtlich.

Die Diode EA 50 gehört zwar nicht zur 40er-Reihe — sie ist sockellos und wird unmittelbar in die Schaltung eingelötet —, ist aber trotzdem hier mit erwähnt, weil diese Röhre in verschiedenen, mit 40er-Typen bestückten Empfängern verwendet wird.

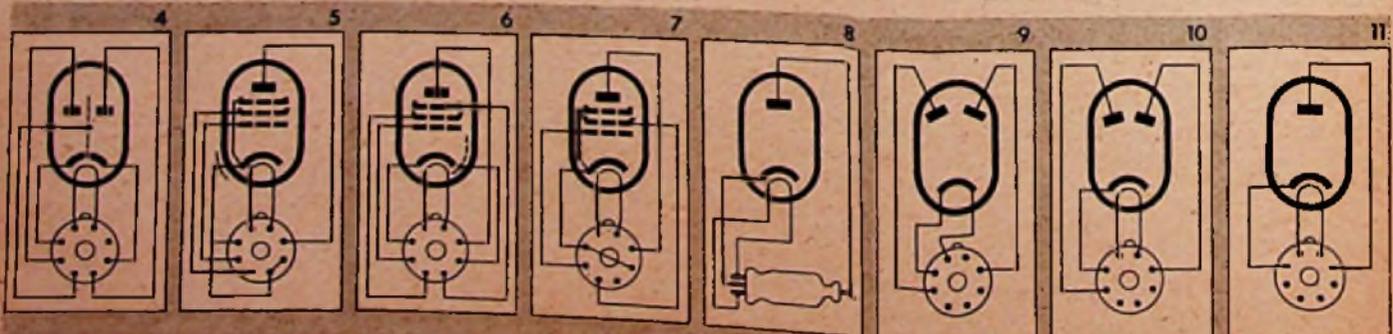
Nachstehend die wichtigsten Betriebsdaten der neuen Röhren sowie ihre Sockelschaltungen. Die Sockelschaltungen der früher erschienenen Rimlock-Röhren sind, um Vergleichsmöglichkeiten zu haben, nochmals mit veröffentlicht, ihre Daten sind aus Heft 24/1947 der FUNK-TECHNIK zu entnehmen.

### Die wichtigsten Betriebsdaten der neuen 40er Röhren

Typ	EAF 42	EB 41	ECH 42	EF 42	EA 50	UAF 42	UCH 42	EZ 40	EZ 41
Röhrenart	Diode-Regelpentode	Diodiode	Triode-Hexode	HF-Pentode	Diode	Diode-Regelpentode	Triode-Hexode	Doppelweg	Doppelweg
Heizung	~ B, ind.	~ B, ind.	~ B, ind.	~ B, ind.	~ B, ind.	~ ind.	~ ind.	~ ind.	~ ind.
Heizspannung	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	12,6	14,0	6,3	6,3
Heizstrom	0,2	0,3	0,225	0,33	0,15	0,100	0,100	0,6	0,4
Anodenspannung	U <sub>a</sub> 250	160	260	260	50	200	200	max. 2 x 350	max. 2 x 260
Schirmgitterspanng.	U <sub>g2</sub> R <sub>g2</sub> = 95 k $\Omega$	—	100	260	—	R <sub>g2</sub> = 44 k $\Omega$	84	—	—
Gittervorspannung	U <sub>g1</sub> -2,0	—	-2,5	-2,0	—	-2,4	-2,0	—	—
Anodenstrom	I <sub>a</sub> 6,0	9,0	3,8	10,0	6,0	6,0	3,2	max. 90,0	max. 60,0
Steilheit (Mischsteilh.)	S <sub>cm</sub> 1,8	—	0,710	0,6	—	1,8	0,690	—	—
Schirmgitterdurchgr.	D <sub>1</sub> 19	—	—	—	—	19	—	—	—
Innerer Widerstand	D <sub>2</sub> 1200	—	1030	440	—	1300	1260	—	—
Opt. Außenwiderstand	R <sub>a</sub> —	—	—	—	—	—	—	—	—



EAF 41, UAF 41      EAF 42, UAF 42      ECH 41, ECH 42, UCH 41, UCH 42



EB 41      EF 41, UF 41      EF 42      EL 41, EL 42, UL 41      EA 50      AZ 41      EZ 40, EZ 41      UY 41

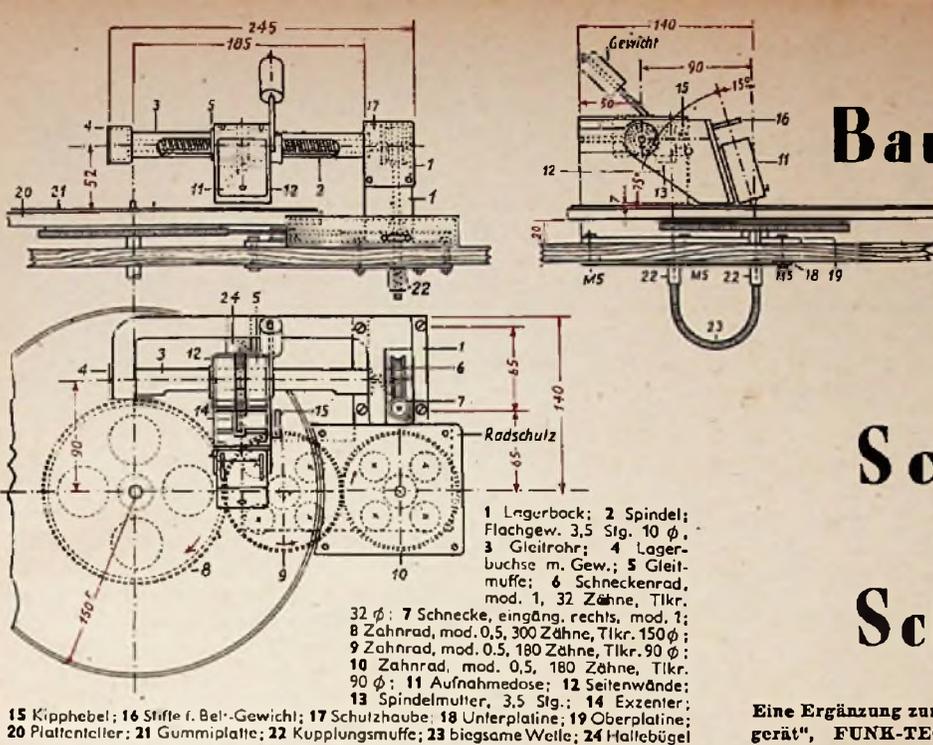
# Baubeschreibung

eines verbesserten

## Schallplatten-

## Schneidgerätes

Eine Ergänzung zum Beitrag „Selbstgebautes Schallplatten-Schneidgerät“, **FUNK-TECHNIK** Bd. 3 (1948), H. 13, S. 320 u. H. 14, S. 341



- 1 Lagerbock; 2 Spindel; Flachgew. 3,5 Sg. 10  $\phi$ ;
- 3 Gleitrohr; 4 Lagerbuchse m. Gew.; 5 Gleitmuffe; 6 Schneckenrad, mod. 1, 32 Zähne, Tlkr. 32  $\phi$ ;
- 7 Schnecke, eingäng. rechts, mod. 1;
- 8 Zahnrad, mod. 0,5, 300 Zähne, Tlkr. 150  $\phi$ ;
- 9 Zahnrad, mod. 0,5, 180 Zähne, Tlkr. 90  $\phi$ ;
- 10 Zahnrad, mod. 0,5, 180 Zähne, Tlkr. 90  $\phi$ ;
- 11 Aufnahmedose; 12 Seitenwände; 13 Spindelmutter, 3,5 Sg.; 14 Exzenter; 15 Kipphebel; 16 Stifte f. Bel.-Gewicht; 17 Schutzhaube; 18 Unterplatine; 19 Oberplatine; 20 Plattenteller; 21 Gummiplatte; 22 Kupplungsmuffe; 23 biegsame Welle; 24 Haltebügel

Als erstes läßt man sich von einem Modelltischler ein Holzmodell des auf der Zeichnung angegebenen Lagerblockes (1) anfertigen. Eine Gießerei stellt nach dem Modell einen Abguß aus Eisen oder auch aus Leichtmetall her. Bei der nachfolgenden Bearbeitung ist auf unbedingte Genauigkeit und Präzision zu achten. Die Spindellagerung ist mit der Spindel selbst das Wichtigste der gesamten Schneidevorrichtung. Die Lagerung der Spindel erfolgt in Buchsen, nicht in Kugel- oder Spitzenlagerung. Im Kopf des Lagerarmes kann das Buchsenloch gleich mit eingegossen werden, jedoch ist im Vollkopf eine gebohrte Buchsenführung vorzuziehen. Die Bohrung hat etwa 24 mm  $\phi$  und erhält ein durchgehendes Gewinde M 26. Die Bohrung im Lagerfuß für den Spindeldurchgang ist gleich dem  $\phi$  des Gewindekernes der Spindel.

Die Spindel (2) wird aus Rundstahl 10 mm  $\phi$  hergestellt, auf welchen ein Flachgewinde von 10 mm  $\phi$  und 3,5 mm Steigung geschnitten wird. Unbedingt sauberer Schnitt ohne Schlag ist notwendig. Die Spindelzapfen erhalten den Durchmesser des Gewindekernes.

Das Gleitrohr (3) wird aus Messing oder Alu-Rohr 20x16 mm  $\phi$  hergestellt. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, wird es mit einem Langloch versehen, das von einer Länge ist, die dem Vorschub der Schneidedose zur Plattenbreite entspricht, und einer Breite, die ein einwandfreies Aus- und Einklinken der Spindelmutter in die Spindel ermöglicht.

Die Lagerbuchse (4) kann Messing, Alu- oder auch ein Isoliermaterial sein; sie erhält ein Gewinde M 26 sowie eine Eindrehung von 20 mm  $\phi$  und 3 mm Tiefe für die Einfassung des Gleitrohres. Die Bohrung der Buchse muß mit dem Spindelzapfen eingepaßt werden; leichter Laufsitz, Toleranz  $\pm 0,1$  mm ist anzustreben. Das gleiche gilt für die Bohrung im Lagerfuß; die Eindrehung hat ebenfalls 20 mm  $\phi$  mit 3 mm Tiefe.

Die Gleitmuffe (5) ist nach der Zeichnung aus Leichtmetall zu drehen und zu bohren (Toleranz für das Gleitrohr  $\pm 0,1$  mm).

Das Schneckenrad (6) versucht man aus einem Trix- oder Märklin-Baukasten zu bekommen. Der Modul ist nicht ausschlaggebend, sondern allein die Zahl der Zähne. 32 Zähne müssen es sein, wenn nicht das ganze Getriebe umgerechnet werden soll. Die Zahnräder (8, 9 und 10) sind ebenfalls aus einem alten Schaltgetriebe (Skalentrieb) entnommen und werden den Angaben entsprechend zu erhalten sein. Die Schnecke (7) ist eingängig rechts.

Als Aufnahmedose (11) ist jede gute magnetische Dose brauchbar, jedoch soll der Anker

keine Spitzenlagerung haben. In Gummi gelagerte Anker sind auf jeden Fall vorzuziehen.

Die Seitenwände (12) werden nach der Zeichnung aus Bakelit oder dergl. gefertigt und sind 5 mm dick. Die Spindelmutter (13) wird gleichzeitig mit der Spindel hergestellt und muß leicht, aber ohne Seitenspiel laufen. Als Material für die Spindelmutter ist möglichst Messing zu nehmen. Die Mutter wird dann halbiert und entsprechend der Zeichnung in den vorher angefertigten Halter eingelötet.

Der Exzenter (14) und der Hebel (15) können aus Isolierstoff hergestellt werden. Der Exzenter ist so zu arbeiten, daß er die Mutter gut an die Spindel drückt (Schneidevorgang) und nach Beendigung des Vorschubes die Spindel vollkommen freigibt, so daß die Schneidedose gut nach hinten hochgeklappt werden kann.

Die Frontplatte wird aus Bakelit gearbeitet und auf die Seitenwände aufgeschraubt. Die Dosenhalterung richtet sich nach der Schneidedose. Es ist entweder Seiten- oder Mittelhalterung vorzusehen. Beide Halterungen werden in Langlochform ausgeführt, um so eine Einstellung verschiedener Schnittwinkel zu ermöglichen. In die Frontplatte werden zwei Gewindestifte (16) eingesetzt, welche die evtl. Belastungsgewichte tragen. Die Maße der Gewichte (Messing) sind etwa 40x30x5 mm; entsprechend etwa 50 g.

Die Schutzhaube (17) kann aus Blech oder Pappe hergestellt werden.

Die Unterplatine (18) muß so groß sein, daß sie einerseits als Lager für die Zahnräder und andererseits als Gegenlager für den Lagerbock (1) dienen kann. Es soll mindestens 3 mm starkes Blech hierzu verwendet werden. (18) ist in der Aufsichtzeichnung gestrichelt angegeben. Die Oberplatine (19) braucht nur so groß zu sein, daß sie als Lagerplatte für die Räder (9) und (10) dient.

Der Plattenteller (20) ist ein Gußst. 3 kg schwer und besonders ausgewuchtet. Auf die Nabe des Tellers wird das Zahnrad (8) aufgedrückt, wobei auf einwandfreien, nicht schlagenden Lauf zu achten ist. Als Auflage auf dem Plattenteller dient eine 3 mm dicke Gummiplatte (21).

Die Kupplungsmuffen (22) sind aus Rundstahl 10 mm  $\phi$  und erhalten ihre Bohrungen nach der Schneckenwelle sowie der biegsamen Welle (23). Die biegsame Welle stammt aus einem Auto-Tachometer und hat 4 mm  $\phi$ . Der Haltebügel (24) ist nicht erforderlich, wenn die Seitenwände (12) an die Gleitmuffe (5) fest angeschraubt werden. In diesem Falle

wird der im Lagerbock als Führung von (24) gedachte Schlitz weggelassen.

Sind alle Teile in dieser Weise genau hergestellt worden, so ist die Montage des Gerätes nicht schwierig. Gleitrohr und Spindel werden gleichzeitig durch die Bohrung im Lagerkopf gesteckt. Dann wird die Gleitmuffe über das Rohr geschoben und nun die Spindel durch die Bohrung im Lagerfuß geführt. Auf den Zapfen kommt das Schneckenrad, wird dort verstiftet, worauf die Lagerbuchse eingeschraubt und die Spindel eingestellt werden kann. Es darf kein Spiel nach rechts oder links vorhanden sein, jedoch muß sich die Spindel leicht drehen. Einmal eingestellt, wird die Lagerbuchse im Lagerkopf am besten durch einen Stift gesichert. Auch die Schnecke erhält ein Lager für sich, d. h. sie lagert nicht unmittelbar im Lagerfuß, so daß auch hier eine Feineinstellung auf leichtesten Gang vorgenommen werden kann.

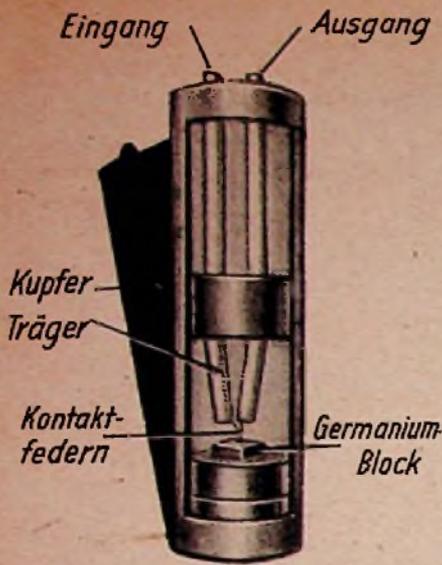
Ist so im Getriebe alles sauber eingestellt, so wird das Ganze auf den Werkboden gesetzt, nachdem vorher auch die Schneidedose angebracht wurde. Die ganze Einrichtung ist jetzt so zu befestigen, daß bei eingesetztem Schneidstift die Spitze des Stiftes genau durch die Mitte der Plattentellerachse geht und die Dose in dieser Stellung den auf der Zeichnung angegebenen Winkel von 75° besitzt. Ist dieses genau festgestellt, so wird die Vorrichtung angeschraubt. Bei Verwendung von Stahlschneidstiften ist der angegebene Schnittwinkel für jedes Schnittmaterial brauchbar. Für Schneidediamanten ist der vom Lieferwerk angegebene Schneidwinkel zu beachten und einzustellen.

Die Montage des Hauptantriebes ist aus der Zeichnung ersichtlich und dürfte daher keine großen Schwierigkeiten machen. Es ist nur zu beachten, daß die Zahnräder nicht klemmen und stets leicht kämmen. Anderenfalls gibt es unangenehme Nebengeräusche und schlechte Folienschnitte! Erwähnt sei noch, daß die Spindelmutter mit einer Zugfeder, die einmal in der Frontplatte und zum anderen in der Spindelmutter aufgehängt ist, immer in Spannung gehalten wird und somit beim Hochklappen des Kipphebels die Mutter stets zuverlässig ausklinkt.

Daß die gesamte Montage des Triebwerkes oberhalb des Werkbodens unmittelbar unter dem Plattenteller durchgeführt wird, geschieht mit Rücksicht auf bereits vorhandene Schneidwerke, deren Tellerachsen verlängert werden müßten, wenn die Montage unter dem Werkboden erfolgt. Daher auch der Radschutz, welcher jedoch in keiner Weise stören dürfte.

Walter Wiedemann

# Halbleiter als Verstärker



Aufbau des Transistors. Durchmesser ca. 4,7 mm, Länge 15,8 mm

Nachdem die Entwicklung dieses neuen Schaltelementes bereits vor einiger Zeit bekannt wurde, sind jetzt in den ausländischen Fachzeitschriften genauere Unterlagen über die Germanium-Halbleiter-Triode enthalten. Wir möchten unseren Lesern die neueste Erfindung nicht vorenthalten und bringen im folgenden eine Erläuterung der Einrichtung, der u. U. eine große, wenn nicht sogar umwälzende Bedeutung zukommt.

Bei der Erforschung des Verhaltens von Halbleitern, die in der Funktechnik wegen ihrer bekannten Gleichrichterwirkung (Detektor, Sperrschichtgleichrichter) seit langem eine gewisse Rolle spielen, stieß eine Arbeitsgruppe der Bell-Laboratorien, bestehend aus Dr. John Barden, Dr. Walter Brattain und Dr. William Shockley, auf einen bisher unbekanntem Effekt:

Wird an ein Germaniumkristall oder gewisse andere Halbleiter mittels einer feinen Kontaktspitze eine Spannung angelegt, so verändert der Kristall in enger Nachbarschaft der Kontaktstelle seine Leitfähigkeit je nach der Größe des Spannungswertes. Wenn der so auf Leitvermögen steuerbare Kristall in einen zweiten Stromkreis gelegt wird, der den ersten Kreis erweitert, lassen sich mit kleinen Schwankungen der Steuerspannung im ersten Kreis große Änderungsbeträge des Stromflusses im zweiten Kreis erzielen (s. Abb. 1). Der Halbleiter zeigt also einen ähnlichen Verstärkermechanismus wie eine gittergesteuerte Elektronenröhre in Verstärkerschaltung.

Die Erklärung für diese Erscheinung liefert die Energiebandtheorie der Elektronenleitung in festen Körpern, aus der auch die Gleichrichterwirkung von Halbleitern zu verstehen ist.

Ein fester Körper ist leitfähig, wenn die äußeren Elektronenschalen seiner Atome nicht voll, d. h. mit weniger als acht Elektronen besetzt sind, bzw. wenn sich die Außenelektronen seiner Moleküle nicht zu vollen Schalen ergänzen. Die äußeren Elektronen sind dann, wie es bei den meisten Metallen der Fall ist, frei beweglich in dem Sinne, daß eines davon zum Nachbaratom hinüberwechseln kann, von diesem eines zum nächsten usw., was einem Transport elektrischer Ladungen durch

den ganzen Leiter gleichkommt. Da jede Elektronenschale vom Atomkern aus gesehen ein bestimmtes Energieniveau darstellt, darf man sich die äußeren und für die Leitfähigkeit maßgebenden Schalen in einem Metallkristall zu durchlaufenden Energiebändern zusammengesetzt denken; in diesen geht die Elektronenverschiebung (Stromfluß) vor sich. Kein Elektron darf sein Band ohne weiteres verlassen. Nur wenn ihm von außen Energie zugeführt wird, kann es auf ein höher gelegenes „erlaubtes“ Energieniveau übergehen, das gemäß der Energiequantelung vom ersten Band durch einen für Elektronen „verbotenen“ Bereich getrennt ist. Der Physiker nennt einen solchen Fall einen angeregten Zustand des Atoms.

Halbleiter sind als Stoffe anzusehen, bei denen im gewöhnlichen Zustand nur sehr wenige frei bewegliche Elektronen vorhanden sind, etwa nur eines auf 1 Million Atome. Während aber bei guten Leitern und auch bei Nichtleitern die Zahl der beweglichen Elektronen kaum zu beeinflussen ist, kann bei Halbleitern leicht erreicht werden, daß sie sich durch Anregung, d. h. Überführen einzelner Elektronen auf ein höheres Energieband, um das 1000fache vermehren. Die Folge davon ist bessere Leitfähigkeit, weil im angeregten Zustand das normale untere Energieband und das erlaubte höhere nur teilweise mit Elektronen besetzt sind (s. Abb. 2).

(Die wahren Verhältnisse in Halbleitern, die gewöhnlich durch Fremdatome verunreinigt sind, stellen sich etwa verwickelter dar. Das hier entworfene Bild mag jedoch genügen, um eine Anschauung vom Wesen des Halbleiter-Leitvermögens zu geben.)

Für den Germaniumkristall in der Anordnung gemäß Abb. 1 darf man sich vorstellen, daß durch die angelegte Steuerspannung zwischen der zugehörigen Kontaktspitze und der Basis eine Zone entsteht, in der die Leitfähigkeit mit der steuernden Spannung oder dem

Steuerstrom infolge veränderlicher Anregung schwankt. Im Ausgangskreis, der durch diese Zone veränderlicher Leitfähigkeit von Kontakt B zu Kontakt A führt, läßt sich dann mit einer im Eingangskreis liegenden überlagerten Steuerwechselspannung unter der Wirkung einer eigenen elektromotorischen Kraft ein Strom überhöhter Amplitude gewinnen.

Das von Bell geschaffene Verstärkerelement wird seiner negativen Widerstandscharakteristik wegen „Transistor“ genannt. Es zeigt eine Schaltung nach Abb. 3 und liefert eine Verstärkung von etwa 1:100, entsprechend 20 Dezibel. Das verwendete Stückchen Germanium — es sind auch andere Halbleiter brauchbar — ist in einer kleinen Metallhülse gefaßt, die einen Durchmesser von einigen Millimetern hat und nicht ganz 25 mm lang ist. Die beiden Kontaktspitzen (Wolfram) stehen im Abstand von nur 0,05 mm nebeneinander.

Bisher wurden Transistor-Verstärkerelemente entwickelt, die bis zu einer Frequenz von 10 MHz geeignet sind. Ihr elektrisches Verhalten weicht von dem einer Elektronenröhre etwas ab. Die Eingangsimpedanz ist niedrig (etwa 1000  $\Omega$ ) und die Ausgangsimpedanz hoch (einige 10 000  $\Omega$ ). Die Leistungsaufnahme bewegt sich um 50 mW. (Bei diesen Angaben handelt es sich um eine bestimmte Ausführung eines Germanium-Verstärkers.) Der Transistor soll im Bereich zwischen  $-50^{\circ}\text{C}$  und  $+50^{\circ}\text{C}$  kaum temperaturabhängiges Verhalten zeigen. Elektrische Stabilität, Robustheit und Lebensdauer sollen ähnlich sein wie bei guten Kristalldetektoren.

Ein stromsteuerndes Halbleiterelement kann auch zum Aufbau eines Oszillators dienen (Abb. 4). In diesem Fall sind Ein- und Ausgangskreis als gekoppelte Schwingkreise ausgebildet.

Die erste Vorführung von Transistor-Elementen und damit ausgestatteter Geräte fand im Sommer 1948 statt.

Auf Grund der wenigen bisher veröffentlichten Angaben ist anzunehmen, daß der Transistor in einem bestimmten Bereich einfacher Zweckbestimmung tatsächlich geeignet ist, die Elektronenröhre zu ersetzen, keineswegs aber überall! Viel wird davon abhängen, ob die Stoßempfindlichkeit gering genug ist, um die elektrische Stabilität hinreichend konstant zu halten. In dieser Hinsicht wird von den Bell-Laboratorien selbst zugestanden, daß die Herstellungsprobleme noch nicht voll gelöst sind.

Zum ersten Male, seitdem der einfache Detektorempfänger wegen seiner unzulänglichen Leistung in den Hintergrund gedrängt wurde, ist jetzt der röhrenlose Hochleistungsempfänger in den Bereich des Möglichen gerückt!

W. R. S.

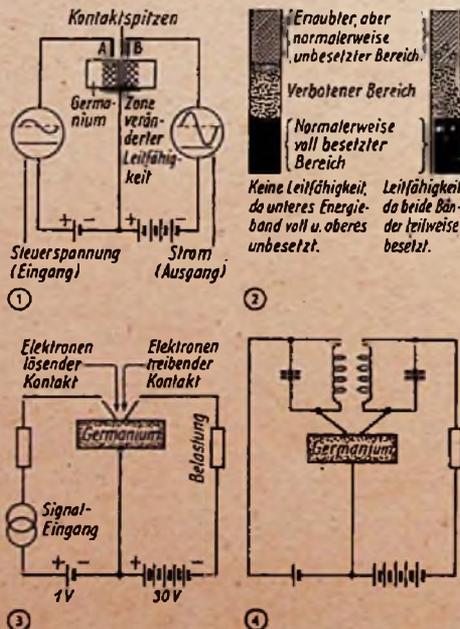


Abb. 1. Darstellung der Verstärkerwirkung eines Germaniumkristalles

Abb. 2. Energiebandschema für einen Halbleiter. Links: unangeregter Zustand ohne Leitfähigkeit. Rechts: angeregter Zustand mit Leitfähigkeit infolge Elektronenverschiebung im oberen und infolge Lückenverschiebung im unteren Band

Abb. 3. Grundsätzliche Schaltung eines Halbleiter-Verstärkers

Abb. 4. Grundsätzliche Schaltung eines Halbleiter-Oszillators

# TRANSISTOR

Der unter diesem Namen von den Bell-Laboratorien in New York eingeführte Kristall-Verstärker hat äußerst geringe räumliche Abmessungen. Er benötigt keine Heizstromquelle und hat auch kein Vakuum. In den Bereichen, in denen diese Halbleitertriode die herkömmlichen Elektronenröhren ersetzen kann, bieten sich deshalb bei der Verwendung des Transistors bestechende Vorteile. Sofortige Betriebsbereitschaft ohne Aufheizungsperiode und die etwa 10 bis 20 mal so lange Lebensdauer wie bei normalen Radoröhren sind nur einige der Faktoren, die zusammen mit dem sehr kleinen Raumbedarf eine Vielzahl von Anwendungen ermöglichen.

Bei der erstmaligen Vorführung dieses Transistors wurde ein normaler 10-Röhren-Superhet gezeigt, in dem sämtliche Röhren durch die Halbleitertrioden ersetzt waren. In Abb. 5 ist die Schaltung eines solchen „röhrenlosen“ Gerätes skizziert. Man erkennt, daß ein derartiger Empfänger außerordentlich einfach aufgebaut werden kann, und der deshalb — evtl. auch in Verbindung mit „gedruckten“ Schaltungen — wahrscheinlich zu einem verhältnismäßig niedrigem Preis herzustellen ist.

Immerhin steht man erst am Beginn dieser neuen Entwicklung und vorläufig

stellt die bis jetzt erreichte Ausgangsleistung von 25 ... 50 mW noch eine gewisse Grenze dar. Es sind jedoch schon einige Verstärker aufgebaut worden, die zunächst die grundsätzliche Eignung des Transistors bewiesen. Fernsprechverstärker, Apparate für Schwerhörigen-Geräte und Fernsehzwischenverstärker wurden mit den entsprechenden Prüfgeräten durchgemessen und es konnten die geringen Verzerrungseigenschaften und der — im gegebenen Bereich — große Frequenzumfang der Transistor-Geräte festgestellt werden.

Abb. 6 gibt einen Größenvergleich zwischen einem Zündholzbriefchen und einem Transistor-Tongenerator. Dieser Oszillator erfüllt die gleichen Aufgaben wie ein entsprechendes Röhrengerät. Die ganze Kapsel ist nicht größer als ein Röhrensockel und enthält den Transistor, einen Transformator und je zwei Widerstände und Kondensatoren. Die vier Steckerstifte dienen in bekannter Weise zur Verbindung mit den benötigten Batterien und zur Herstellung des Masse- sowie Ausgangsanschlusses.

Ähnlich wie bei einer Elektronenröhre läßt sich auch beim Transistor das elektrische Verhalten an Hand von Kennlinien übersehen. Abb. 7 und 8 zeigen einige typische Kennlinienfelder der

Halbleiter-Triode. Der Eingangsstrom durch den elektronenlösenden Kontakt A ist näherungsweise durch

$$I_E = f(U_E + R \cdot I_A)$$

beschrieben. Hierin ist R eine von der Vorspannung unabhängige Konstante und der Ausdruck  $R \cdot I_A$  kennzeichnet einen Rückkopplungsfaktor, der ggf. Unstabilitäten hervorrufen kann bzw. zur Anfachung von ungedämpften Schwingungen auszunutzen ist.

Nach den bis jetzt bekannten Betriebsbedingungen wird die Vorspannung  $U_A$  des elektronentreibenden Kontaktes B so eingestellt, daß sich ein etwa gleich großer Strom wie auf der Eingangsseite ergibt.  $U_A$  liegt etwa in der Größenordnung von  $-45$  V, und nach Abb. 8 ist somit analog zu den Verhältnissen bei Elektronenröhren eine Steilheit von ca.  $6 \text{ mA/V}$  zu definieren. Wie jedoch aus dem Kennlinienfeld zu entnehmen ist, hängt die wirksame Steilheit stark von den angelegten Spannungen ab, und nach den bisherigen Veröffentlichungen ist die Verstärkungsregelung durch eine Veränderung der geringen positiven Vorspannung weitaus wirksamer als bei den normalen Trioden.

C. M.

Literaturhinweis: Physical Review Juli 1948; Audio-Engineering Juli/August 1948; Electronics August 1948; Toute la Radio Nr. 128 (Sept. 1948), S. 258; Radio Craft Bd. 19 (Sept. 1948), Nr. 12, S. 24; Wireless World Bd. 54 (1948), Nr. 10, S. 358; Toute la Radio Nr. 129 (Okt. 1948), S. 286; Radio Technik (1948), Nr. 10, S. 505.

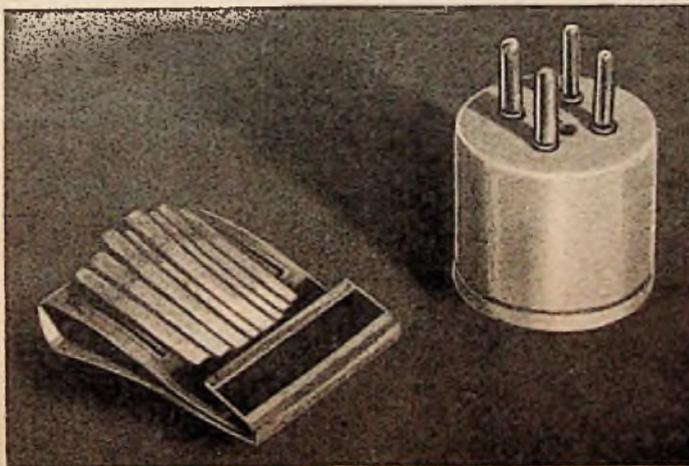


Abb. 6. Der Transistor-Tongenerator im Röhrensockel

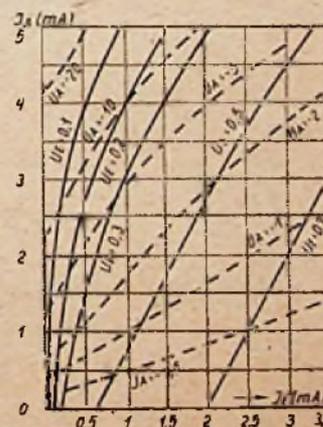


Abb. 7 (rechts). Gleichstrom-Kennlinienfeld des Transistors. (Ströme unabhängig variabel, Spannungen abhängig veränderlich.)

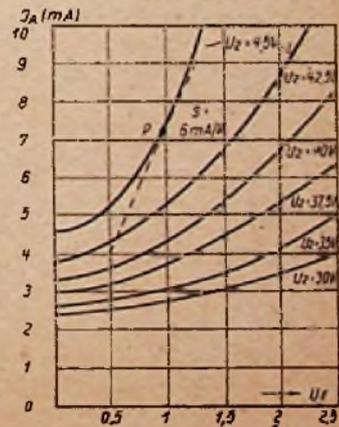


Abb. 8 (links). „Statisches“ Kennlinienfeld eines Transistors

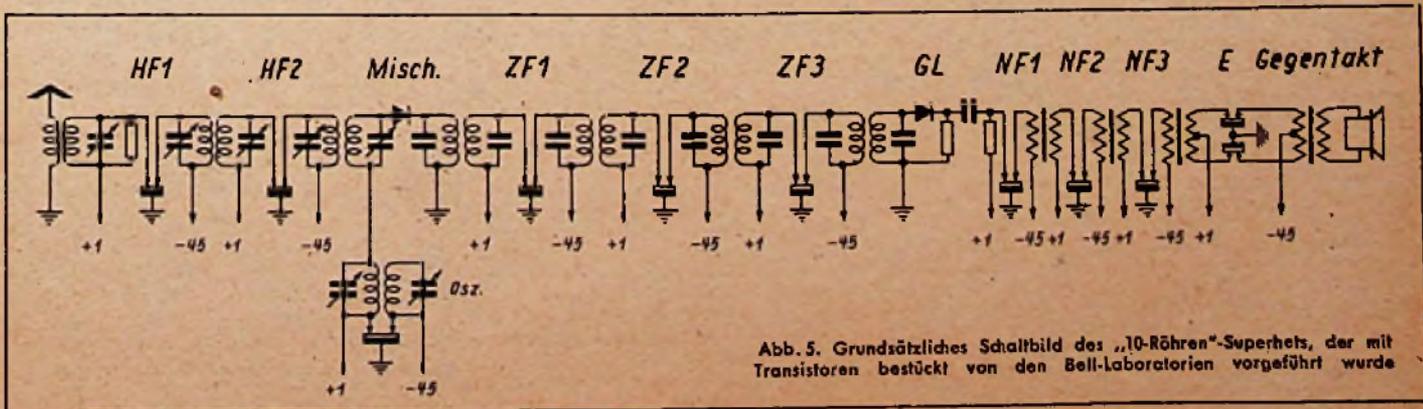
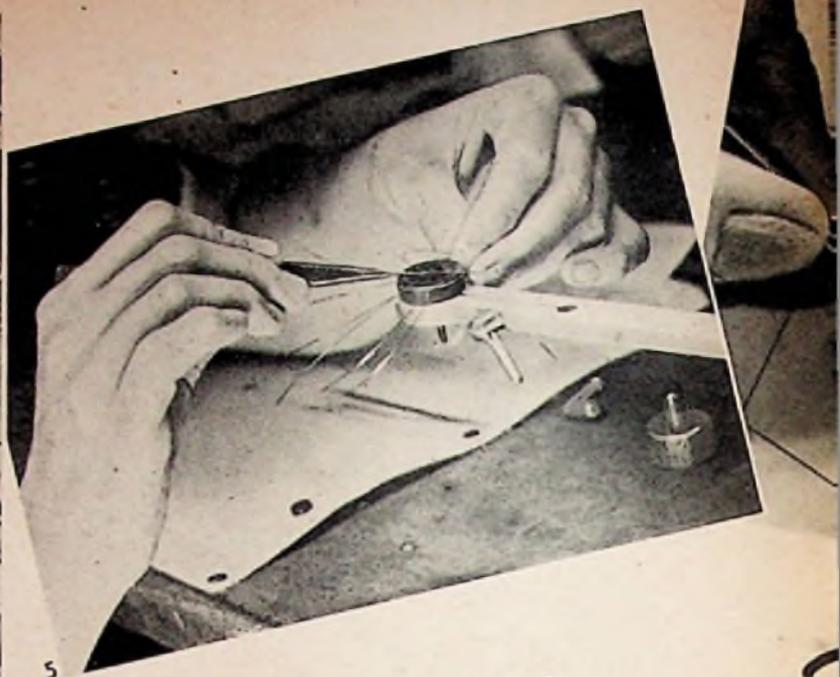
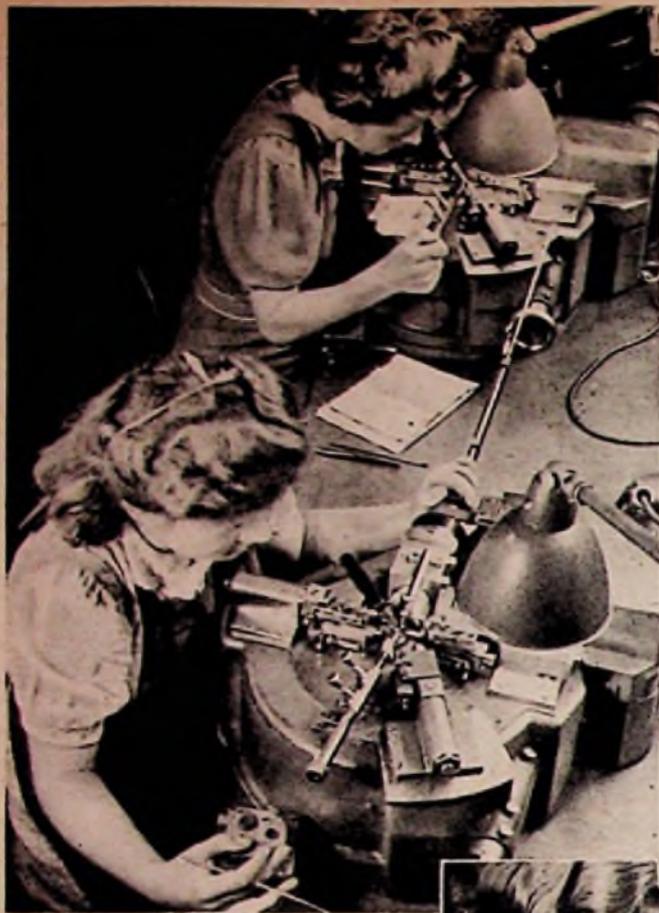


Abb. 5. Grundsätzliches Schaltbild des „10-Röhren“-Superhets, der mit Transistoren bestückt von den Bell-Laboratorien vorgeführt wurde



# Mit Lupe und

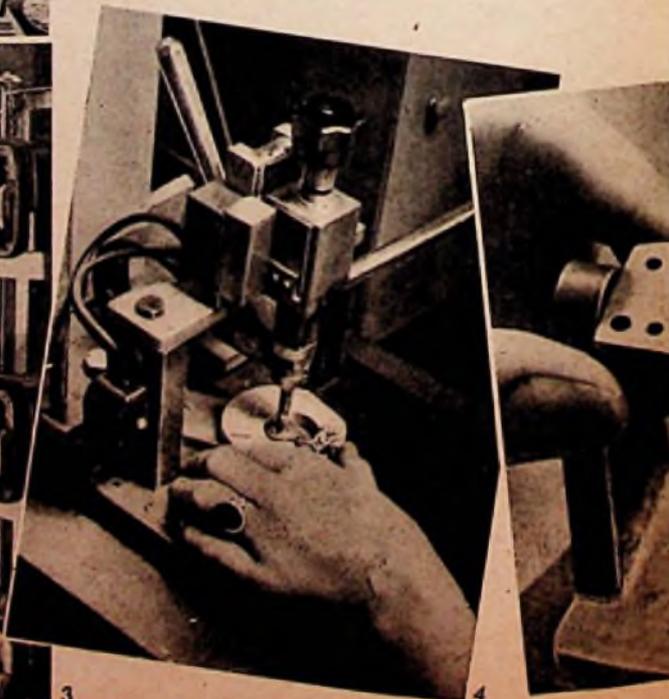
Bildbericht aus dem Meßinstrumentenwerk

1. Auf Präzisionsautomaten werden die feinen Stahlspitzen gedreht (1). Die Achse des beweglichen Organs besteht aus dünnem Aluminiumrohr. Hier wird sie auf dem Drehstuhl in richtiger Länge abgestochen (2). Elektrische Regler, wie sie z. B. zum Steuern elektrischer Ofen gebraucht werden, auf dem Prüfstand (3). Erst wenn das Drehspulmeßwerk vollständig montiert ist, wird sein Dauermagnet in dieser Vorrichtung magnetisiert (4). Feinste Spiralfedern aus einer Bronzelegierung dienen beim Drehspulinstrument zwei wichtigen Aufgaben: Ausüben des Gegendrehmomentes zum Ausschlag des beweglichen Organs und Stromzuführung. Hier werden die hauchfeinen Bronzestreifen in eine besonders angefertigte Wickelform eingelegt (5)



Die Herstellung elektrischer Meßinstrumente gehören zu den besten Fertigungsaufgaben in der Elektrotechnik. Die vorgängigen sind Lupe und Mikroskop erforderlich, um die Arbeiten richtig bearbeiten und zusammenfügen zu können. Solche Arbeiten besonders geeignet. Viele Menschenalter bei dieser, höchste Konzentration der Arbeit. Nicht weniger wichtig ist die Arbeit der Aufteilung der gesamten Fertigung in einzelne Aufgaben. Die Konstruktion von Arbeitsvorrichtungen. Vor dem großen Teil ab, daß die Fabrikation gleichmäßig abläuft. Die eigentliche Fertigung schließt sich die Eichung an, welche die Gewähr dafür gibt, daß sie

Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK



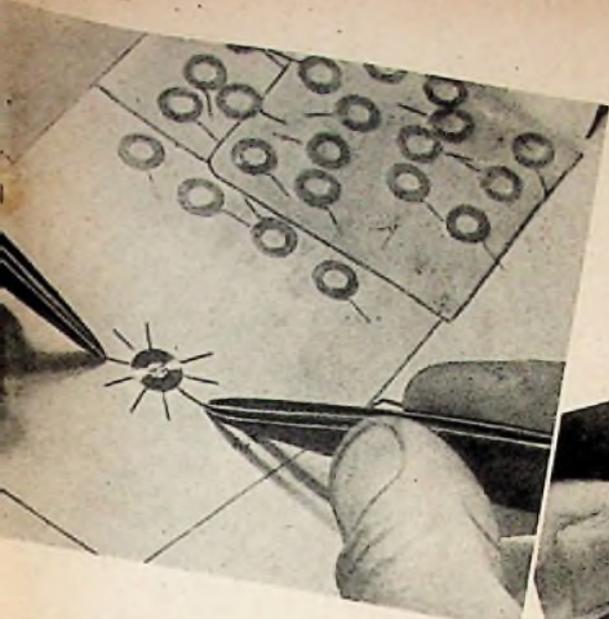
Nach dem Wickeln, Glühen und Abschrecken entfällt der Form eine zahlreiche Federn enthaltende Spinne (6). Mit geschickt geführten Pinzetten werden die einzelnen einbaufertigen Federn freigezupft (7). Dreizehn Meßbereiche für Gleich- und zwölf für Wechselstrom hat das Multizetinstrument, an dessen Rückseite hier gearbeitet wird (8)

# Pinzette

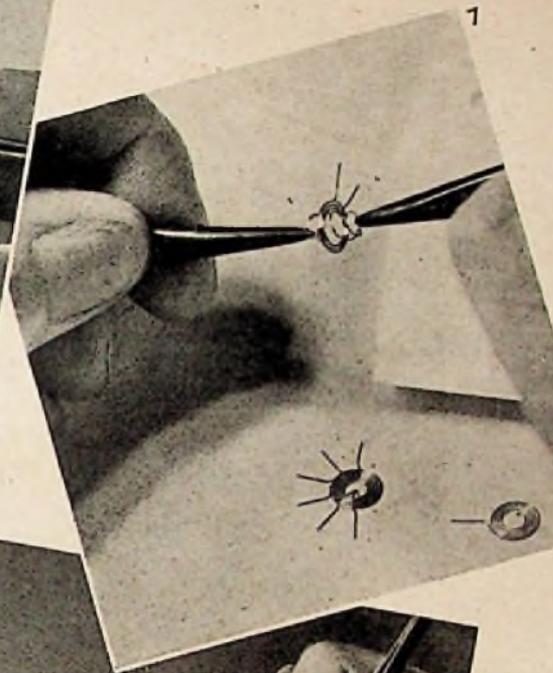
von Siemens & Halske

...ört zu den schwierig-  
k. Bei vielen Arbeits-  
h, um die feinen Teile  
nen. Frauen sind für  
on ihnen bleiben ein  
entration erfordernden  
vorbereitung, also die  
Arbeitsvorgänge, sowie  
n ihnen hängt es zum  
ig weiterläuft. An die  
g der Instrumente an,  
ichtig anzeigen.

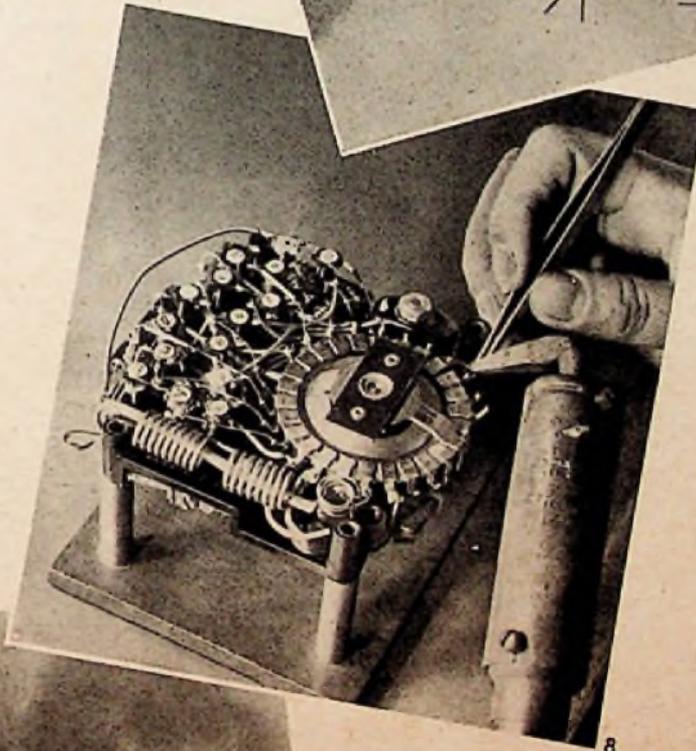
von E. Schwahn



6



7



8



9

Vorbereitung zum Anlöten der Federn an das bewegliche "Organ" des Instrumentes (9). Beim Montieren des "Zahn-Ohm-Instrumentes", eines Präzisionsinstrumentes für Gleichstrom (10). In der modernen Fertigung werden die Magnete künstlich in einem Wechselfeld "gealtert" und dabei gleichzeitig die Instrumente geeicht. Bild 11 zeigt den Vorgang an einem Siemens-Leitungsprüfer, Bild 12 das Schwächen und Eichen eines Multizetinstrumentes; Im Hintergrund das Präzisionsinstrument, mit dem verglichen wird. Die Widerstände für das Multizetinstrument werden abgeglichen und mit den Meßsystemen und Gleichrichtern in Sätzen für die Montage bereitgestellt (13)



10



11



12



# Elektronenstrahl-Oszillograf

## 3. ZEITABLENKGERÄT



(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], S. 563)

### Gleichlaufzwang (Synchronisierung)

Wie in der Einleitung zu diesem Abschnitt schon erwähnt wurde, sind stillstehende Bilder periodischer Erscheinungen dadurch zu erreichen, daß die Frequenz der Zeitablenkspannung genau gleich der Meßfrequenz oder auf einen genau ganzzahligen Bruchteil davon eingestellt wird. Dies ist — insbesondere bei höheren Frequenzen — von Hand nicht genügend eindeutig und stabil zu erreichen, so daß man Bilder erhält, welche am Leuchtschirm „wandern“. (Während jeder Zeitablenkperiode verlagert sich das Bild etwas seitlich rechts oder links). Es ist jedoch möglich, die Frequenz der Zeitspannung mit der Meßspannung in Gleichlauf zu zwingen, zu synchronisieren. Führt man z. B. auch dem Gitter der Gastriode einen Teil der Meßwechselspannung zu, dann überlagert sich diese der Gitterspannung (s. Abb. 19 und 20). Solange diese Gitterspannung von dem Zündpunkt weiter entfernt ist, hat diese zusätzliche Wechselspannung keinerlei Einfluß. Nähert sich die Röhre jedoch — durch Zunahme der Anodenspannung und Abnahme der Gitterspannung — dem Zündpunkt (s. Abb. 20), dann kann durch die Wechselspannung am Gitter — wenn sie ausreichend groß ist — die Zündung früher eintreten, als dies ohne sie der Fall wäre. Die Dauer einer Zeitablenkperiode  $T_{22}$  wird nun kürzer (ohne Gleichlaufzwang wäre die Dauer einer Zeitspannungsperiode  $T_{21}$ ), mit anderen Worten: die Zeitablenkfrequenz wird so etwas größer. Wenn also in Abb. 20 die Zeitachsenfrequenz etwas niedriger als  $\frac{1}{2}$  der Meßfrequenz eingeregelt wurde, dann wird sie durch die Gleichlaufspannung so „mitgenommen“, daß jeweils beim Maximum der 6. Periode der Meßfrequenz Zündung eintritt (s. Abb. 20). Das Bild springt in Gleichlauf und bleibt nun mit 6 Perioden — eine halbe Periode entfällt in diesem Falle auf den Rücklauf — auf dem Schirm stehen. Auf diese Weise ist es bis zu sehr hohen Frequenzen möglich, stillstehende Bilder zu erreichen. Bei Gastrioden genügen dazu schon Bruchteile eines Volts, um Gleichlauf zu erreichen. Würde die Gleichlaufspannung zu groß gewählt, dann könnte z. B. in Abb. 20 schon mit der 5. Periode der Meßspannung Zündung erreicht werden (für eine Periode gestrichelt angedeutet). Dies hätte aber zur Folge, daß

nun schon bei einer niedrigeren Anodenspannung der Kondensator wieder entladen wird; die Zeitablenkspannung — die Bildbreite im Oszillogramm — würde um  $\frac{1}{2}$  kleiner ( $T_{23}$ ). Um den günstigsten Wert der Gleichlaufspannung beliebig einregeln zu können, schaltet man in die Zuleitung zum Gitter der Gastriode regelbare Widerstände oder auch Kondensatoren bzw. beides (Abb. 19). Da nach der Zündung die Elektroden der Gastriode — grob betrachtet — als verbunden angesehen werden müssen, könnte dann über die Anschlußklemmen für die Gleichlaufspannung ein Strom fließen. Um dies zu vermeiden, muß in eine Zuleitung ein Widerstand geschaltet werden. Als Richtlinie möge dienen, daß der Widerstand  $R_{g2}$  wenigstens  $300 \cdot U_z$  sein soll. Für 500 V Zeitablenkspannung soll er also wenigstens 150 kOhm sein.

Meistens geschieht der Gleichlaufzwang mit der durch den Meßverstärker verstärkten Meßspannung. Zur Vermeidung von gegenseitigen Beeinflussungen zwischen Zeitablenkgerät und Meßspannung werden bei höheren Ansprüchen besondere Synchronisierverstärker gebraucht<sup>18)</sup>.

Die klare Kenntnis der richtigen Bedingungen für den Gleichlaufzwang ist beim Gebrauch des Oszillografen außerordentlich wichtig. So z. B. ist es möglich, das Schirmbild mit einer bestimmten, bekannten Frequenz (Quarz) zu synchronisieren. Regelt man nun die Meßfrequenz so ein, daß ein stillstehendes Bild entsteht, dann kann deren Frequenz sofort mit hoher Genauigkeit angegeben werden. Weiter kann man die Frequenz der Zeitachse mit der Meßfrequenz in einer bestimmten Phasenlage synchronisieren. Legt man nun bei unverändertem Gleichlaufzwang andere Spannungen der Meßfrequenz mit ab-

<sup>18)</sup> In neuester Zeit wurden Schaltungen für Zeitablenkspannungen bekannt (siehe FUNK UND TON 1947, Nr. 6, S. 322–324), deren Frequenz von der Meßspannung in weitem Bereich ständig mitgenommen wird. Stellt man z. B. damit bei einer bestimmten Meßfrequenz die Kippfrequenz so ein, daß drei Perioden am Schirm erscheinen, dann kann die Meßfrequenz auf den zehnfachen Wert erhöht werden; es bleiben weiter dauernd drei Perioden stehen. Daß sich dabei die Kippfrequenz zwangsläufig auch auf das Zehnfache gesteigert hat, ist dann nur an einem Milliampereometer zu erkennen, das den Ladestrom anzeigt. (Auf diese Weise ist übrigens auch eine einigermaßen gute Eichbarkeit der Zeitablenkfrequenz möglich.)

weichenden Phasenlagen an die Meßplatten, dann erhält man stillstehende Bilder mit dem Verlauf dieser Spannungen sofort in den entsprechenden Phasenlagen. Durch Umschalter (von Hand oder elektronisch) ist es möglich, diese Spannungen rasch nacheinander abzubilden, so daß die gegenseitigen Phasenverhältnisse unmittelbar in gewohnter Weise sichtbar werden. Auch mit mechanischen Vorgängen (Drehzahl u. dgl.) kann der Gleichlauf herbeigeführt werden.

Auf diese Möglichkeiten wird bei der Erörterung der praktischen Anwendungen des Oszillografen noch näher eingegangen.

### Gitterwiderstand der Gastriode

Da im Betrieb der Gastriode auch ein beachtlicher Gitterstrom fließt, kommt der richtigen Bemessung des Gitterwiderstandes eine entsprechende Bedeutung zu.

Ganz allgemein sind, wie bereits erwähnt, nach der Zündung alle Elektroden der Röhre als verbunden zu betrachten. Die Röhre bildet dann gewissermaßen einen Knotenpunkt in der ganzen Schaltung. Die Spannung zwischen Gitter und Katode ist in einer Schaltung nach Abb. 19 praktisch gleich der Spannung des Kippkondensators  $U_c$ . Man erhält den Wert der im Gitterkreis liegenden — nicht durch Kapazitäten überbrückten — Widerstände aus:

$$R_g = \frac{U_c}{I_{g \max}} \dots (23)$$

Hierzu zählt auch der „untere“ Teil des Reglers  $P_{g1}$ , wenn er nicht durch einen Kondensator überbrückt wird. Es soll im allgemeinen kein größerer Wert als 0,5 Megohm gebraucht werden.

Für die EC 50 ergibt sich so:

$$R_{g \text{ EC } 50} = \frac{500}{1,4 \cdot 10^{-3}} = 360\,000$$

Auch auf die Vorgänge während der Zündung ist der Gitterwiderstand von Einfluß; es stellt sich ja durch den Ionenstrom zum Gitter eine entsprechende Spannung ein. Leider ist es in diesem Rahmen nicht möglich, hierauf noch näher einzugehen. Gegebenenfalls wird jedoch auch in dieser Hinsicht stets auf eine richtige Bemessung des Gitterwiderstandes zu achten sein.

### Kopplungselemente für Zeitablenkspannungen

In Abb. 7 wurde die übliche Anschlußart der Ablenkspannung an die Zeitplatten gezeigt. Es ist ohne weiteres verständlich, daß der Kopplungskondensator  $C_k$  und der Ableitwiderstand — in diesem Falle 3 Megohm — bestimmten Anforderungen genügen müssen, wenn die Zeitspannung mit dem gewünschten Verlauf tatsächlich auch an den Ablenkplatten wirksam werden soll. In Abb. 22 werden diese Schaltelemente zur besseren Übersicht noch einmal dargestellt. Es hat sich gezeigt, daß das RC-Produkt dieser Kopplungselemente ein Vielfaches der Schwungsdauer  $T_s$  betragen muß, wenn die



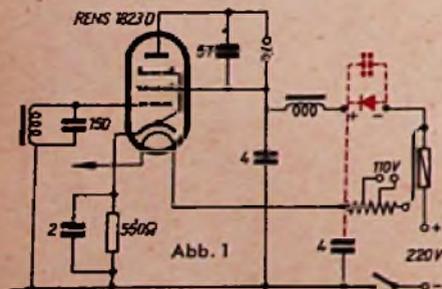
## Unsere Leser schlagen vor . . .

### VE 301 G am Wechselstromnetz

Da die Knappheit an Empfängern — zumindest aus geldlichen Gründen beim Verbraucher — noch einige Zeit anhalten wird, dürfte auch heute noch jeder Vorschlag willkommen sein, der es ermöglicht, stillliegende Empfänger wieder betreiben zu können. Hier ist es vor allem das leidige Problem, ausgesprochene Gleichstromempfänger ans Wechselstromnetz anzuschließen. Das ist beim VE 301 G verhältnismäßig einfach möglich. Herr H. Mittag schreibt dazu:

„Auch heute kommt noch ein Besitzer eines alten VE 301 G voller Sorge zum Radiohändler mit dem Auftrag, den VE 301 G für Wechselstromanschluß umzubauen. Die Umstellung auf reinen Wechselstrom dürfte bei der heutigen Warenknappheit kaum möglich sein. Aber die Umstellung auf Allstrom dürfte sich ermöglichen lassen (Abb. 1).

Zur Erzeugung der Anodengleichspannung wird ein Selen-Gleichrichter verwendet, der zwischen Netzsicherung und Siebdrossel geschaltet wird. Hierbei ist darauf zu achten, daß der Pluspol des Selen-Gleichrichters mit der Netzdrossel verbunden wird, während der Minuspol an der Sicherung liegt. Ferner wird die Leitung vom 4- $\mu$ F-Becher zum Vorschaltwiderstand und Heizfadenende der 1823 D gelöst und an Anfang der Netzdrossel gelötet. Dies so in wenigen Minuten umgebaute Gleichstromgerät arbeitet am Wechselstromnetz einwandfrei. Der Einbau eines kleinen Überbrückungskondensators von 10 000 pF mit 2000 Volt Prüfspannung kann sich als vorteilhaft erweisen.“



Einfaehes Prüfgerät

Ein findiger Kopf hat auf kleinstem Raum ein Gerät zusammengebaut, das mit erstaunlich wenig Material eine ganze Menge Prüfungen vorzunehmen gestattet. Herr Börtitz, Dresden A 20, schreibt uns:

„Die Schaltung des Glühmöhrengerätes soll durch die folgenden Anwendungsbeispiele erläutert werden:

1. Durchgangsprüfung. An die Anschlüsse a und b (Abb. 4a) kommt die Netzspannung von 220 Volt (zweckmäßig a an Phase). Bei 2 und 3 werden

Prüfspitzen angeschlossen. Die Messung erfolgt mit einer Spannung von etwa 110 Volt, die an dem Spannungsteiler  $R_2$  und  $R_1$  (letzterer einschl. Glühmöhre und Prüfling) entsteht.

2. Spannungsprüfung. Die Prüfspitzen sind bei 1 und 2 anzuschließen, die Zündung erfolgt bei etwa 65 Volt. Hierbei ist kein Netzanschluß erforderlich.

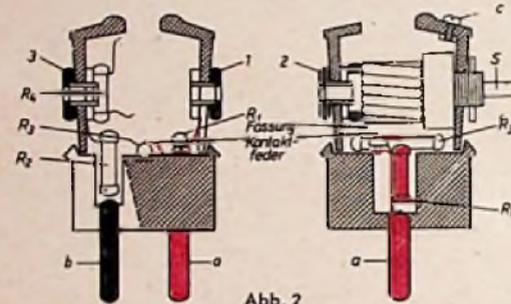


Abb. 2

lich. Bleibt er trotzdem bestehen, so darf der Apparat keine Verbindung mit der Erde haben! Vorsicht bei All- und Gleichstromgeräten! (Aber, auch bei diesen kann das Prüfgerät in der Netzsteckdose verbleiben, nämlich wenn der Steckerstift a und das Chassis gleiches Netzpotential haben. Hierbei kommt man sogar mit einer Prüfspitze aus, die dann bei c angeschlossen wird.)

3. Prüfung auf Kurzschluß bei Widerständen. Die Glühlampe wird durch Einschalten des Schalters S zum Leuchten gebracht, die Prüfspitzen werden bei 1—2 oder 1—3 angeschlossen. Die Lampe liegt parallel zu  $R_1$ , erhält also ca. 100 Volt. Außerdem wird der zu prüfende Widerstand in Reihe mit  $R_2$ , auch noch parallel zu  $R_1$ , geschaltet. Bei Kurzschluß liegt  $R_2$  allein parallel.  $R_2$  ist nun so bemessen, daß das Verhältnis von  $R_2 : R_1$  so weit verschoben wird, daß die Spannung an der Lampe unter die Löschspannung sinkt. Vor der Inbetriebnahme überzeuge man sich, daß die Lampe auch wirklich erlischt, indem man die Prüfspitzen bei 1 und 2 (oder 3) ansteckt und kurzschließt. Sollte die Lampe nicht verlöschen (in erster Linie abhängig von der Toleranz der Widerstände), so ist  $R_2$  um einige kOhm zu erniedrigen. Die Lampe soll aber auch nicht zu zeitig verlöschen ( $R_2$  probieren!). Bei dem Versuchsgerät konnten Widerstände herunter bis 4 kOhm geprüft werden. In Abb. 3 ist die Leuchtstärkenänderung bei der Kurzschlußprüfung gestrichelt gezeichnet, die ausgezogene Gerade ergab sich für Durchgangsprüfungen. Das Glühlicht wurde ab 300 kOhm immer schwächer, um bei 4 kOhm ganz zu verlöschen. In Zweifelsfällen ist sowohl die

Durchgangsprüfung als auch die Kurzschlußmethode anzuwenden. Bei langen Prüfschnüren ist zu beachten, daß die Handkapazität das Verlöschen der Lampe bei Kurzschluß verhindern kann (Gerät umpolen).

4. Prüfung von Kondensatoren. Es wird hierbei wie unter 3. vorgefahren, wobei man aber auch wie dort darauf zu achten hat, daß nicht andere Schaltelemente das Meßergebnis stören (dies nur, wenn der betreffende Einzelteil innerhalb des Gerätes mit anderen Einzelteilen verschaltet ist). Bei der Prüfung auf Plattenschluß muß die Spule abgelötet werden (oder die Statorzuführung des Drehkos). Nicht nötig ist diese Maßnahme in geregelten Mischstufen, wenn der Drehko am Chassis und die Spule an der Regelspannung liegt. Da der Glättungsblock für die Regelspannung unter 0,1  $\mu$ F liegt, leuchtet die Lampe vorerst nur halb, um dann bei Kurzschluß voll aufzuleuchten. Auch in manchen Oszillatorschaltungen kommt man ohne Ablösen der Spule aus. Bei dem Versuchsgerät konnten (mit Wechselstrom) Kondensatoren bis 0,3  $\mu$ F geprüft werden, die Glühstärke nahm

im Bereich von 20 nF bis 0,3  $\mu$ F langsam ab. Bei günstigem  $R_2$  kann man aber noch höher kommen; desgl. kann man dann auch kleinere Widerstände prüfen! Mit Gleichstrom (es genügt vollständig ungesiebter, z. B. durch einfaches Vorschalten einer Trockenzelle) können Kondensatoren bis zu mehreren  $\mu$ F einwandfrei geprüft werden.

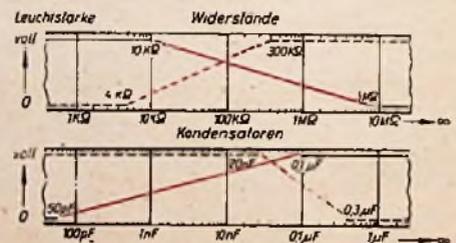


Abb. 3

5. Phasen- und Polsucher. Bei Steckdosen findet man die Phase, indem man das Prüfgerät hineinsteckt und mit dem Finger die Schraube c berührt. Leuchtet die Lampe auf (evtl. umpolen), so ist der Steckerstift a die Phase (es ist zweckmäßig, diesen Steckerstift zu kennzeichnen). In Gleichstromnetzen kann gleichzeitig die Polarität der nicht geerdeten Leitung festgestellt werden. Um auch in Schaltern, Fassungen, Verteilerdosen usw. die Phase feststellen zu können, fertige man sich ein Verlängerungsstück an aus einem Nagel, an dessen Kuppe eine Messinghülle gelötet wird, die straff auf den Steckerstift a paßt. Der Nagel ist dann noch bis kurz vor die Spitze mit gut sitzendem Isolierschlauch zu überziehen. Leuchtet die Lampe beide Male nicht, so ist die Phase unterbrochen oder die Spannung fehlt, leuchtet sie aber in beiden Fällen, so ist die Erde unterbrochen (Sicherheit). Bei

ungenügender Körpererde ist an dem Punkt c eine Hilfserde anzulegen, oder Buchse über Körper zu erden (Vorsicht!).

6. Als Netzkontrolle kann man das Prüfgerät in jede Steckdose stecken bei eingeschaltetem Schalter S. Zu beachten ist, daß  $R_2$  für 0,5 W bemessen wird, während bei kurzzeitigem Betrieb 0,25 W genügen.

Auch als Nachtbeleuchtung kann das Gerät Verwendung finden. Die Leuchtkraft reicht aus, um sich in nächster Nähe zu orientieren (zum Ablesen der Uhr usw.) Die Lampe kann durch den Schalter ein- und ausgeschaltet werden, so daß das Gerät in der Steckdose verbleiben kann.

7. Schließlich kann man die eingebauten Widerstände als Probierwiderstände benutzen. An 1 und 3 können 80 kOhm und an 2 und c 400 kOhm abgenommen werden.

Zu den Prüfspitzen sei noch bemerkt, daß sie berührungssicher und möglichst kapazitätsarm ausgeführt sein sollen.

Der Aufbau. Als Gehäuse dient ein Schukostecker, der in normale Steckdosen paßt, wenn sie mit Federkontakten ausgerüstet sind. Um Platz zu schaffen, werden die Erdungskontakte mit dem Drahthalter herausgenommen. Die Anordnung der Widerstände richtet sich nach der Innenform der einzelnen Steckerfabrikate (s. Abb. 2). Die Anbringung der Gewindebuchsen für die Klemmen 1, 2 und 3 ist unbedingt isoliert durchzuführen, obwohl an keiner die volle Netzspannung liegt; sie werden so kurz abgesägt, daß gerade die Mutter daraufgeht. Der Schalter muß sehr klein und flach sein. Die Öffnung für die Glühlampe wird mit einer Rundfeile exzentrisch erweitert. Der Fassungsring wird möglichst schmal abgeschnitten und direkt an Buchse 2 angelötet. Um ihn muß ringsherum Ölpapier oder Isolierband gelegt werden, um Berührung mit anderen Teilen zu vermeiden. Die Kontaktfeder für die Glühlampe wird gleich an der Schraube des Steckerstiftes a untergeklammt. Alle Widerstände sind mit Isolierschlauch zu überziehen, der ein Stück über beide Enden herausragt. Auch der Schalterdraht muß gute Isolation haben.

Zur Verbindung von Unter- und Oberteil sind nur zwei Drähte erforderlich, die Verbindung von  $R_2$  nach Buchse 1 und von der Spannungsteilermitte nach S und Buchse 3.

Es soll nun zum Schluß noch eine Schaltung angegeben werden (Abb. 4b, c), in der die Zwergglühlampe 220 für 220-Volt-Netze und die Signallampuln 110 o. W für 110-Volt-Netze verwendet werden kann. Erstere hat den Nachteil, daß die Lampe erst bei ca. 150 Volt zündet, was bei der Spannungssuche zu bedenken ist. Sonst liegen die Ergebnisse

genau so günstig wie bei der zuerst beschriebenen Schaltung. Es sei aber nochmals darauf hingewiesen, daß der Wert von  $R_2$  kritisch ist. Von ihm hängt die Empfindlichkeit und somit der Bereich der Kurzschlußprüfung ab. Er muß vorher genau ausprobiert werden. Bei einer günstig gewählten Versuchsschaltung

verlöschte die Lampe (bei Kurzschlußprüfung) erst unterhalb 1 kOhm bzw. oberhalb von 2  $\mu$ F.

Der Vorteil der Zwerglampe ist, daß sie vollständig im Stecker verschwindet, so daß eine Beschädigung nicht zu befürchten ist. Eine 110-Volt-Zwergglühlampe, die die geeignetste wäre, stand bisher leider noch nicht zur Verfügung."

Zum Schluß noch zwei Tips für den Techniker, der gewohnt ist, mit seinem Rechenschieber den Zahlenproblemen zu Leibe zu gehen. Herr E. Skibbe, Lehmann/Mosel, schlägt vor:

### „Zwei Tips für den Rechenschieber

1. Ziehen der Kubikwurzel mit dem Rechenschieber ohne kubische Zahlenleiter.

Nicht alle Rechenschieber haben eine Zahlenleiter zum Ziehen der Kubikwurzel. Es sei daher auf ein Verfahren hingewiesen, das dieses auch mit dem einfachen Rechenschieber gestattet.

Die Zunge wird aus dem Stab herausgezogen und so wieder eingeführt, daß die Zahlenleitern der Zunge auf dem Kopf stehen. Dann wird die „1“ bzw. „10“ auf die Zahl der oberen Leiter des Stabes eingestellt, aus der die Kubikwurzel gezogen werden soll. Das Ergebnis wird auf den unteren Zahlenleitern abgelesen und steht an der Stelle, wo sich zwei gleiche Zahlen gegenüberstehen. Das Ergebnis ist eindeutig (Abb. 5).

2. Umrechnung Frequenz auf Wellenlänge und umgekehrt. Die Zunge wird nach 1. in umgekehrter Stellung belassen und die „10“ der Zunge unter die „3“ der oberen Leiter des Stabes eingestellt. Wir lesen jetzt auf der oberen Zahlenleiter des Stabes die Frequenz in MHz, auf der unteren Leiter der Zunge die Wellenlänge in m ab. Der Bereich umfaßt 3 bis 100 MHz bei einmaliger Einstellung (Abb. 6). Sollen kleinere Werte berechnet werden, so muß man auf der MHz-Leiter die Werte durch den Betrag dividieren, mit dem man die Wellenlänge multipliziert, z. B.:

$$500 \text{ m} = 50 \times 10 \text{ ergibt } \frac{6}{10} = 0,6 \text{ MHz.}$$

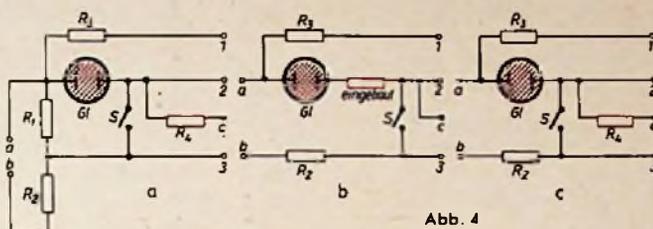


Abb. 4

Einzelteile					
Nr.	Stück	Teil	Bezeichnung	Größe	Schaltg. e für 110-Volt-Netz
1	1	Glühlampe	Gl	Signal $\phi 16/155$ 110 o. W	Zwerg $\phi 12/130$ 220
2	1	Schukostecker	a, b	—	—
3	1	Druckknopfschalter	S	Kleinste Ausführung	
4	3	Buchsen	1, 2, 3	4 mm $\phi$	—
5	1	Widerst.	$R_1$	50k $\Omega/1$ W	—
6	1	„	$R_2$	50k $\Omega/1$ W	100k $\Omega/1$ W
7	1	„	$R_3$	30k $\Omega/1$ W	40k $\Omega/1$ W
8	1	„	$R_4$	400k $\Omega/1$ W	400k $\Omega/1$ W
9	1	Metallschraube m. Mutter	o	—	—
10	1	Mignonfassung	—	—	—

Anwendungen					
Nr.	Art der Prüfung	Prüfspitzen	Bereich	Netz	Schalter
1	Durchgang	2 3	0... 6 M $\Omega$	ja	aus
2	Spannung	1 2	$\infty$ ... 50 pF	—	aus
3	Kurzschluß b. Wid.	1 2 od. 3	$\infty$ ... < 4 k $\Omega$	ja	ein
4	Kondensatoren	1 2 od. 3	0... > 0,3 $\mu$ F	ja	ein
6	Phasensucher	o	> 65 V	(ja)	aus
6	Netzkontrolle	—	110... 220 V*	ja	nach Belieb.
7	Probierwiderstand	1 3	80 k $\Omega$ + 400 k $\Omega$	—	—

\* bei Zwerg 220 : > 150 V  $\phi$  fällt bei Zwerg 220 V weg  
+ nur bei Signal f. 220-Netz

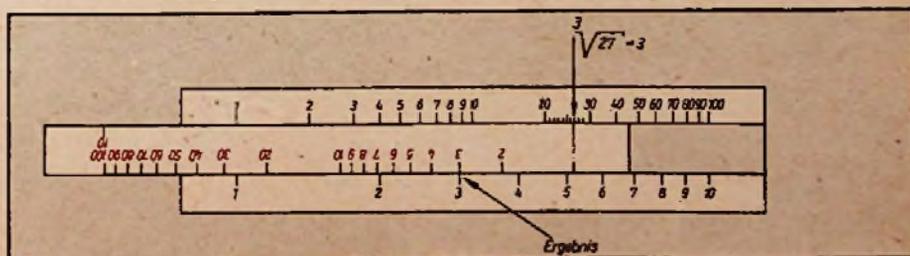


Abb. 5

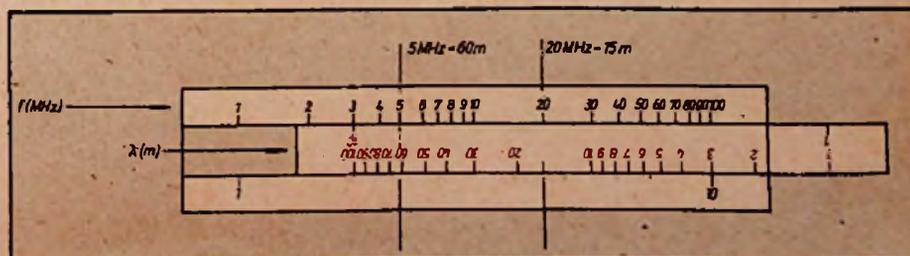


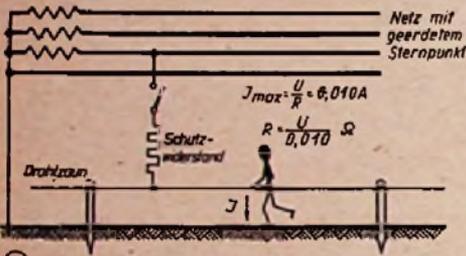
Abb. 6

# DER ELEKTROMEISTER

Dr.-Ing. WALTHER KOCH

## Der elektrisch geschützte Garten

In Gärten findet man gelegentlich Tafeln mit Aufschriften wie „Achtung: Starkstrom“ oder „Vorsicht! Hochspannung“. So verständlich der Gedanke ist, dem Diebe einen gehörigen Denksatz zu geben, ist doch die Frage zu prüfen, ob diese Art des Schutzes u. U. dem Gartenbesitzer erhebliche Unannehmlichkeiten bringen kann, wenn der Dieb gesundheitliche Schädigungen wie Lähmungen oder gar den Tod erleidet. Es ist ja auch nicht statthaft, einen Dieb einfach zu



① Schutzwiderstand begrenzt den Berührungsstrom

beschießen, um ihn zu verwunden oder zu töten. Die Frage der Zulässigkeit elektrischer Diebesabwehr obiger Art ist, um es vorwegzunehmen, nicht geklärt.

Warum sollte man nun ein wirksames Mittel, wie es unter elektrische Spannung gesetzte Drähte sind, nicht zulassen? Bedingung muß nur sein, daß diese Drähte innerhalb eines durch einen festen Zaun abgeschlossenen Geländes verlegt sind und eine Warnung nach außen sichtbar angebracht wird. Überdies ist es ohne weiteres so einzurichten, daß gesundheitliche Schädigungen oder ernstere Gefahren vermieden werden, ohne die Schreck- oder Schmerzwirkung aufzugeben, damit das Ziel der Abschreckung des Gelegenheitsdiebes erreicht wird. Allerdings gibt es für den gewiegten Dieb verhältnismäßig einfache Gegenmittel, wie sie jeder mit der Materie vertraute Elektrotechniker kennt.

Nun zur Bemessungsfrage. Der Verband Deutscher Elektrotechniker hat in seinen Vorschriften die Spannung von 65 Volt gegen Erde als obere Grenze des im allgemeinen ungefährlichen Bereiches festgelegt. Es wäre somit eine Schutzanlage mit dieser Spannung gegen Erde als ungefährlich anzusehen. Allerdings wäre ihre Wirksamkeit als abschreckendes Mittel recht fraglich, weil bei nicht zu feuchtem Boden und Schuhwerk Elektrisierung kaum empfunden werden wird. Man muß daher höhere Spannungen anwenden, jedoch die vorerwähnten größten Gefahren vermeiden. Eine kurze Rechnung zeigt den Weg.

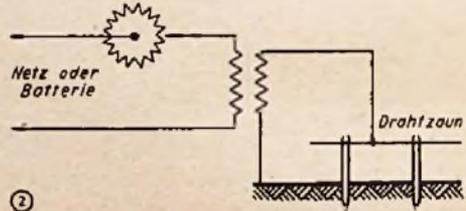
Der Mensch hat erfahrungsgemäß bei durchfeuchtem Schuhwerk einen durch-

schnittlichen niedrigsten Widerstand zwischen Händen und Fußsohlen von etwa 2000 Ohm. Weiter wissen wir aus zahlreichen Versuchen, daß 50periodiger Wechselstrom von 10 Milliampere recht schmerzhaft wirkt, 15 Milliampere Verkrampfungen der Hände zur Folge hat, ohne Schädigungen zu bringen, und daß zwischen 50 und 100 Milliampere der Todesbereich liegt. Wenn man also dafür sorgt, daß 15 Milliampere nicht überschritten werden, so könnte man wesentlich höhere Spannungen anwenden, da dann der Erfolg des Durchströmens auch bei höherem Widerstand trockener Bekleidung wahrscheinlich ist. Sieht man beispielsweise bei 220 Volt einen Gesamtwiderstand einschließlich Körperwiderstand von 22 000 Ohm vor, so könnten  $\frac{220}{22000} = 10 \cdot 10^{-3}$  also 10 Milli-

ampere nicht überschritten werden. Bei dem obengenannten niedrigsten Körperwiderstand von 2000 Ohm müßten somit 20 000 Ohm als Schutzwiderstand zwischen dem Schutzdraht des Gartens und die Stromquelle, beispielsweise das 220-Volt-Lichtnetz, gelegt werden (Abb. 1). Es wäre bei dem vielfachen Interesse und dem berechtigten Anspruch auf Anwendung eines wirksamen Schutzmittels empfehlenswert, wenn Stellen wie Fachorganisationen von Gärtnern und Vereinigungen von Kleingärtnern eine Klärung der Zulässigkeit elektrischer

Schutzanlagen der hier angeführten Art mit den Behörden herbeiführten.

Ohne Bedenken können dagegen die vom ehemaligen Verband Deutscher Elektrotechniker seinerzeit zugelassenen Weidezaungeräte angewendet werden. Diese enthalten einen Transformator, der in Zeitintervallen bis zu 1 sec stoßweise über einen durch Uhrwerk mit Federzug oder elektrisch angetriebenen Schaltmechanismus an das Starkstromnetz oder eine Batterie gelegt wird. Der Transformator erzeugt Spannungen bis zu einigen 1000 Volt, ist dabei so konstruiert, daß er im Höchstfall, also selbst bei sekundärem Kurzschluß, nur einige Milliampere abgibt, um Schädigungen des berührenden Lebewesens zu vermeiden. Die hohe Spannung ist gewählt, um hohe Widerstände, wie sie das Fell von Tieren oft darstellen, zu überwinden. Bei Personen treten solche Widerstände in der Fußbekleidung auf. Der Selbstbau solcher Geräte ist für den auf diesem Sondergebiet nicht Fachkundigen nicht möglich. Eine schematische Anordnung zeigt Abb. 2.



② Schema eines Weidezaungerätes

## Die deutsche Energiewirtschaft

Die Energiewirtschaft ist stets ein Spiegel der allgemeinen Wirtschaftslage. Besondere Krisen — aber auch die Leistungsspitzen der Wirtschaft — sind deutlich aus den Stromerzeugungskurven abzulesen. 1945 kam die deutsche Industrie zu einem absoluten Stillstand. Die Aufteilung in Besatzungszonen macht es auch heute noch schwer, einen allgemeinen Gesamtüberblick zu erhalten.

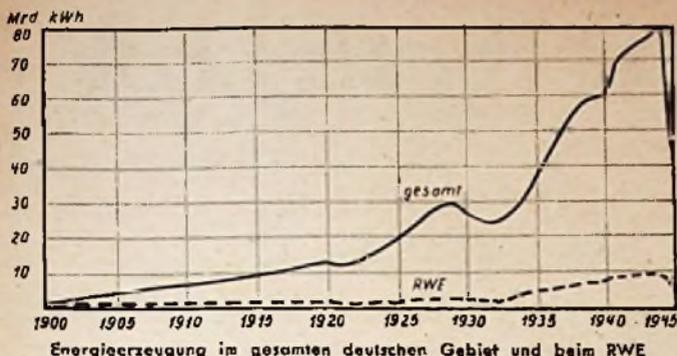
Einige Veröffentlichungen der letzten Zeit lassen es nun zu, wenigstens angenähert den Zustand der deutschen Energiewirtschaft zu erkennen. Die installierte Kraftwerksleistung kann heute nicht unbedingt als Maßstab für Leistungsfähigkeit angesehen werden. Es

fehlt zum Teil an Kesselleistung, während andererseits viele Maschinensätze noch nicht völlig wiederhergestellt sind. Die „betriebsbereite Leistung“ gibt einen besseren Anhalt.

Bei Kriegsende besaß das Altreich eine betriebsbereite Leistung von etwa 19 Millionen Kilowatt. Die in allen vier Besatzungszonen im Jahre 1946 betriebsbereite Leistung sank auf rund 9 Mil-

Tabelle 1  
Installierte und betriebsbereite Leistung sowie Jahreserzeugung

Jahr	Zone	install. Leistung Mill. kW		betriebsbereite Leistung Mill. kW		Jahreserzeugung Mld. kWh	
		einzel	gesamt	einzel	gesamt	einzel	gesamt
1944/45	sowjetische	8,13		0,3		ca. 25	
	britische	—	21	6,74		32,4	
	amerikanische	—		2,64	18	10,2	80
	französische	—		1,2		ca. 5	
	Polen u. Ostpr.	—		2,0		ca. 7	
1946	sowjetische	ca. 5		ca. 3		ca. 11	
	britische	4,07		ca. 3,5	ca. 9	18,8	ca. 38
	amerikanische	—		2,07		6,0	
	französische	—		0,5		2,5	



Energieerzeugung im gesamten deutschen Gebiet und beim RWE

tionen kW herab. Entsprechend ging auch die Jahreserzeugung von etwa 80 Milliarden kWh auf 38 Milliarden kWh zurück.

In der Tabelle 1 sind zur Übersicht die Altreichleistungen nach Besatzungszonen aufgeteilt, denen die bekanntgewordenen Werte für 1946 gegenübergestellt werden. Durch Instandsetzungen sind im Jahre 1947 nur geringe Erhöhungen der betriebsbereiten Leistungen erzielt worden. Die gesamte betriebsbereite Leistung wird jetzt auf etwa 10 Millionen Kilowatt geschätzt.

Der veranschlagte Energiebedarf für 1947 betrug:

Tabelle 2  
Veranschlagter Energiebedarf 1947

Zone	Bedarf Mld. kWh	hierfür erforderliche betriebsbereite Leistung in Mill. kW
sowjetische	14	5
Bizone	28,5	8,2
französische	3,5	0,8
	46,0	14,0

Ein Vergleich mit Tabelle 1 zeigt, daß dieser Bedarf die Leistungsfähigkeit der Werke übersteigen mußte. Die straffe Stromkontingentierung erklärt sich zwangsläufig hieraus. Die laufenden Energieexporte nach Frankreich und Belgien machen sich weiter für die Westzonen sehr drückend bemerkbar. 1947 überschritten sie 0,5 Milliarden kWh. Das entspricht einer Menge von jährlich rund 500 000 t Steinkohlen bei dem jetzigen schlechten Wirkungsgrad unserer deutschen Kraftwerke. Die tatsächliche Belastung der Werke und Übertragungsleitungen wird durch diese Zahlen noch viel zu gut wiedergegeben, da die Abnahme meist in die Zeit der Stromspitzen fällt.

Der Anteil der Energiequellen an die Stromerzeugung ist aus der Tabelle 3 ersichtlich.

Tabelle 3  
Anteil der Energiequellen bei der Stromerzeugung in Prozent der Gesamterzeugung

Jahr	Zone	Wärmeleistung			Wasserkraftwerke
		Steinkohle	Braunkohle	Sonstige	
1941		45,2	29,5	11,5	13,8
1946	sowjetische	10	88		2
	englische	97% Wärmeleistung			2,5
	amerikanische	41	13		46

Es wird damit gerechnet, daß bis zum Jahre 1958 auch infolge Ergänzung durch Überalterung ein Ersatz-

bedarf an betriebsbereiter Leistung notwendig ist von:

- sowjet. Zone  
3,7 Mill. kW
- Bizone  
6,0 Mill. kW

Im linken Schaubild ist noch die Stromerzeugung Deutschlands in den Jahren

1900 bis 1946 dargestellt. Die untere gestrichelte Kurve entspricht dem Umsatz des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes (RWE). Sie deckt sich, in großen Zügen betrachtet, absolut mit der Gestalt der Gesamtkurve und zeigt damit deutlich die gleiche Entwicklung im Gesamt- und in Teilgebieten. Aljän.

Schrifttum:

- 1) Elektrotechnik, Bd. 2 (1948), H. 8, S. 229 und 234.
- 2) Jubiläumsschrift RWE 1898-1947.

## Englands Energie-Erzeugung . . .

Nach einer Veröffentlichung des englischen Brennstoffministeriums betragen am 12. 6. die Kohlebestände der englischen Kohlenkraftwerke 3 656 000 tons. Dieser Vorrat deckt den Bedarf von rd. 5,2 Winterwochen. Der Kohleverbrauch in der am 19. 6. beendeten Wochenperiode stieg auf 475 000 tons, 698 800 000 kWh, das sind 96% der kontrollierten öffentlichen Energieerzeugung, wurden in Dampfkraftwerken in der Woche bis zum 18. 6. erzeugt. Die Stromlieferung der letzten sieben Wochen belief sich auf 5096,3 Mill. kWh gegenüber 4372,1 Mill. kWh in der gleichen Zeit des Vorjahres. Der Verbrauch im Mai 1948 überstieg den Verbrauch der gleichen Berichtszeit des Vorjahres um 12,6%. Insgesamt wurden im Jahre 1948 bis einschließlich Mai 19 953 Mill. kWh erzeugt.

Nach anderen Angaben erfuhr die Energieerzeugung im Jahre 1947 gegenüber

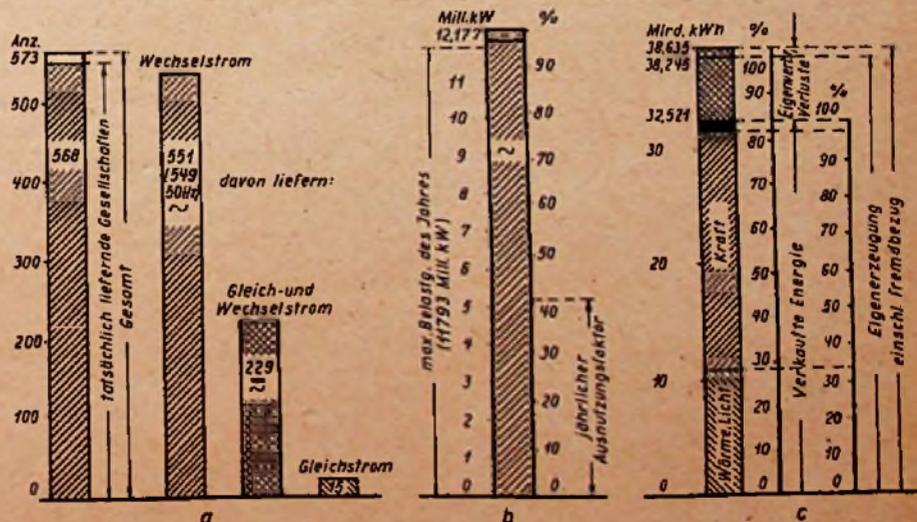
dem Vorkriegsjahr 1938 eine Steigerung auf 174,7%. Für den Winter 1948/49 wird ein erhöhter Leistungsbedarf gegenüber dem Vorjahre in Höhe von 730 000 kW erwartet. Die im laufenden Jahr zusätzlich installierte Leistung der englischen Kraftwerke wird jedoch nur etwa 400 000 kW erreichen. Da auch im vorigen Winter Stromkürzungen eintreten mußten, schätzt man in diesem Jahr bei mildem Wetter den Fehlbedarf an installierter Leistung auf 1000 bis 2000 MW. Die behördlichen Energieüberwachungsstellen werden wahrscheinlich die Wünsche der Industrie und der anderen Verbraucher auf Stromzuteilung in der Winterperiode stärker kürzen müssen. Im Winter 1947/48 erfolgte bei der Industrie im Durchschnitt eine Stromkürzung um ein Drittel.

(Electrician, Bd. 141 [1948], Nr. 1)

## . . . und -Versorgung 1945/46

Von der englischen Elektrizitäts-Kommission wurde jetzt der Bericht über das Geschäftsjahr 1945/46 vorgelegt. Die Balken-Diagramme zeigen Auswertungen der technisch interessanten Angaben (auf Grund von Zahlen der Zeitschrift „Electrician“, Band 140 [1948], Nr. 26, Seite 1985). Durch die in den

letzten Jahren verstärkte Sozialisierung der Energieversorgung sind 60% der installierten Leistung in öffentlicher Hand. Die gesamte britische Stromerzeugung und Verteilung wird durch die „British Electricity Authority“ kontrolliert. Der Gleichstromanteil ist auch in England nur noch unbedeutend.



a. autorisierte englische Stromversorgungsgesellschaften; b. installierte Leistungen und Belastungen (114 von insgesamt 362 Kraftwerken besitzen bei installierten Leistungen von jeweils über 250 000 kW 90,1% der gesamtinstallierten Leistung); c. Energieerzeugung und Verbrauch

# FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

## 5 Grundbegriffe der Elektrotechnik

E I N L E H R G A N G

### Elektrische Nichtleiter

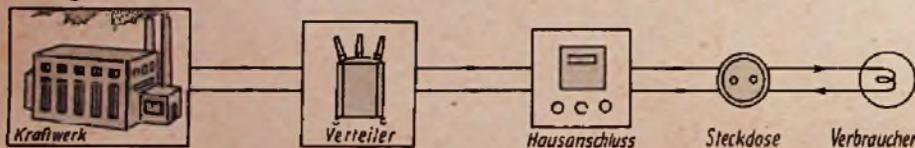
- c) Gummifreie Isolierpreßmassen.
- d) Isolierlacke: Öllacke, flüchtige, schnell trocknende Lacke, Harzlacke (Drahtlacke — Emaille — Klebelacke).
- e) Isolieröle: Transformatorenöl, Schalteröl.

Ein Gütemaß für die Isolierfähigkeit ist u. a. die elektrische Durchschlagsfestigkeit. Sie wird in Kilovolt je mm (kV/mm) gemessen und gibt an, wieviel kV elektrischer Spannung eine Schicht des betreffenden Isolierstoffes von 1 mm Dicke aushalten kann, ohne durchzuschlagen. Beispielsweise hält eine 1 mm dicke Schicht von Porzellan oder Steatit bis zu 38 kV angelegter elektrischer Spannung (sinnbildlich gesagt elektrischen „Druckes“) aus, ohne zusammenzubrechen; eine 1 mm dicke Glimmerschicht hält sogar bis zu 42 kV je mm aus.

Trockene Luft isoliert vollkommen. Transformatoren- und Schalteröle sind gegen Spuren von enthaltener Feuchtigkeit (Wasser) außerordentlich empfindlich, ihre elektrische Durchschlagsfestigkeit läßt dann sofort stark nach. Feuchtigkeit ist überhaupt ein Feind jeder Isolation.

### Stromkreis

Ebenso wie das Wasser durch Rohrleitungen den Verbrauchern zugeführt



wird, leitet man den Strom durch Drähte oder Kabel den Elektrizitäts-Verbrauchern zu.

Wasserleitungen müssen dicht sein, elektrische Leitungen müssen „isoliert“ sein.

Der Ausgleichsweg des Stromes ist (wie der Weg des Wassers) ein Kreislauf. Es gibt Hin- und Rückleitungen. Wenn der Kreis nicht geschlossen ist, kann niemals ein Strom fließen (Abb. 17).

### Vergleich zwischen Strom und Spannung

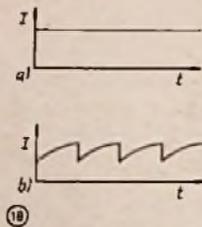
Unter der Stärke des Stromes versteht man die Elektrizitätsmenge, die in der Sekunde durch einen Leiter von be-

stimmtem Querschnitt fließt, unter der Spannung (Druck) die treibende Kraft, welche den Strom fließen läßt. Ein Strom ohne Spannung ist unmöglich.

Dagegen kann eine Spannung vorhanden sein, ohne daß ein Strom fließt.

### Was ist Gleichstrom?

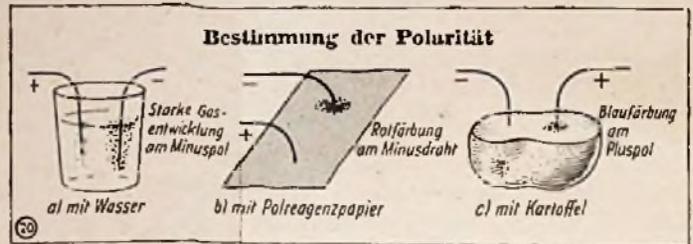
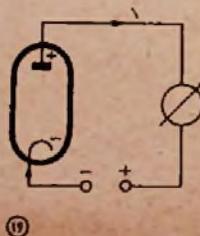
Wir sprechen von einem Gleichstrom, wenn die Elektronenbewegung stets in gleicher Richtung vor sich geht, unabhängig davon, ob hierbei die Stromhöhe schwankt. Abb. 18a zeigt einen Gleichstrom mit gleichbleibendem Stromwert, Abb. 18b einen mit schwankendem Wert.



### Polung und Stromrichtung

Zur Kennzeichnung der Polung eines Gleichstromes dient das Plus- und das Minuszeichen. Da die Elektronen negativ sind und sich immer vom elektronenreichen zum elektronenarmen Pol bewegen, kann der Ausgangspunkt nur der Minuspol sein. (Beispiel: Elektronenröhre.) Die Stromrichtung müßte also von Minus nach Plus gehen.

Seit der ersten praktischen Anwendung der Elektrizität hat man jedoch als Ausgangspunkt den Pluspol und demzufolge als positive Stromrichtung den Weg vom Pluspol zum Minuspol festgelegt. Diese Bestimmung ist noch heute gültig und vom Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (AEF) und damit auch vom VDE erneut festgelegt worden. Sie gilt daher für alle weiteren Betrachtungen, mit Ausnahme der Elektronenbewegung in Gas- und Vakuumröhren (Abb. 19).



### Wert des Widerstandes

Als Vergleichsmaß für den Widerstandswert gilt das Ohm ( $\Omega$ ) (zu Ehren des deutschen Physikers Ohm). Dieses Einheitsmaß wird dargestellt durch eine Quecksilbersäule von 106,3 cm Länge bei einem Querschnitt von 1 mm<sup>2</sup> und bei 0° C. Da wir als Leiter indessen keine Quecksilberröhren, sondern z. B. Kupfer- oder Aluminiumdrähte benutzen, so wurde für diese und alle anderen Leiterwerkstoffe ein Bezugsfaktor geschaffen, der spezifische Widerstand ( $\rho$ , sprich: rho).

### Spezifischer Widerstand

Hierbei sind Drähte mit einer Länge von einem Meter und einem Querschnitt von einem Quadratmillimeter bei 20° C zugrunde gelegt. — Ein Kupferdraht dieser Abmessungen hat dann (siehe Tabelle) einen Widerstand von 0,0178  $\Omega$ , ein Aluminiumdraht einen solchen von 0,028  $\Omega$ , ein Silberdraht von 0,016  $\Omega$  usw. Silber und Kupfer haben einen geringen Widerstand. Große Widerstände findet man bei bestimmten Legierungen, z. B. bei Nickelin, Manganin, Konstantan usw.

Sehr große Widerstände haben alle Isolatoren, die etwas übertrieben als „Nichtleiter“ bezeichnet und auch entsprechend in einem vorherigen Abschnitt aufgeführt wurden.

Isolatoren mit unendlich großem Widerstand gibt es nämlich nicht. Da aber ihr spezifischer Widerstand in die Millionen oder Milliarden  $\Omega/m$  geht, ist die Unterscheidung in Leiter und Nichtleiter dennoch berechtigt, denn es kommt ja nicht darauf an, daß der Isolator gar keinen Strom hindurchläßt, sondern nur, daß der Verluststrom von Isolatoren im Vergleich zu dem Nutzstrom, der durch einen Leiter fließt, vernachlässigbar klein ist. (Fortsetzung folgt)

# Warum Super?

(Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 3/1948, S. 571)

Zur Erreichung bester Wiedergabe kann deshalb ein Schwingkreis größerer Dämpfung durchaus zweckmäßig sein, jedoch wird die Trennschärfe dabei leicht zu gering. Bei Verwendung nur eines einzigen Schwingkreises

quenz abgestimmte Kreise gleicher Dämpfung induktiv miteinander gekoppelt sind, so unterscheidet sich bei loser Kopplung der Kreise die Resonanzkurve im Grunde nicht von der eines einfachen Schwingkreises (Abb. 6, Kurve a).

Mit fester werdender Kopplung nimmt die Spannung zu, ohne jedoch einen bestimmten Höchstwert zu überschreiten (Kurve b). Bei noch festerer Kopplung tritt dann eine sog. „Doppelwelligkeit“ auf; indem an die Stelle des früheren Maximums eine Einsattlung tritt und links und rechts davon je ein „Höcker“ erscheint (Kurve c). Mit zunehmender Kopplung rücken diese beiden Höcker weiter auseinander. Zugleich wird die Einsattlung in der Mitte tiefer (Kurve d). Bei Betrachtung einer derartigen Resonanzkurve erkennt man, daß sie sich dem geforderten rechteckigen Verlauf schon ganz erheblich mehr nähert. Eine aus zwei gekoppelten Schwingkreisen bestehende Anordnung wird deshalb für die Aufnahme eines Frequenzbandes wesentlich besser geeignet sein als ein einfacher Schwingkreis. Deshalb bezeichnet man derartige Anordnungen auch als „Bandfilter“, wobei die Art der Kopplung (induktiv, kapazitiv, galvanisch oder gemischt) nebensächlich ist. Ein Empfänger bester Wiedergabe er-



wird dadurch der „Mehrkreiser“. Da die in den einzelnen Stufen erreichten Verstärkungsziffern sich miteinander multiplizieren, erhält man einen steileren Abfall der Flanken der Resonanzkurve und damit eine Verbesserung der Trennschärfe. Die resultierende Resonanzkurve für das Gesamtgerät wird dabei aber leicht zu schmal. Man hat deshalb früher gelegentlich versucht, durch zuschaltbare Kondensatoren die Kreise um einen geringen Betrag gegeneinander zu verstimmen, um eine größere Bandbreite zu erzielen, es ergab sich eine resultierende Resonanzkurve gemäß Abb. 5. So einfach dieses Verfahren auf den ersten Blick auch zu sein scheint, so hat es doch den Nachteil, daß der verstimmende Einfluß der zuschaltbaren Kondensatoren am Anfang und am Ende des Wellenbereichs ganz verschieden ist. Am Anfang des Bereichs bewirkt der Zusatzkondensator eine erhebliche Verstimmung und eine dementsprechend größere Bandbreite, während am langwelligen Ende der verstimmende Einfluß nur gering ist und damit auch die erzielte Vergrößerung der Bandbreite.

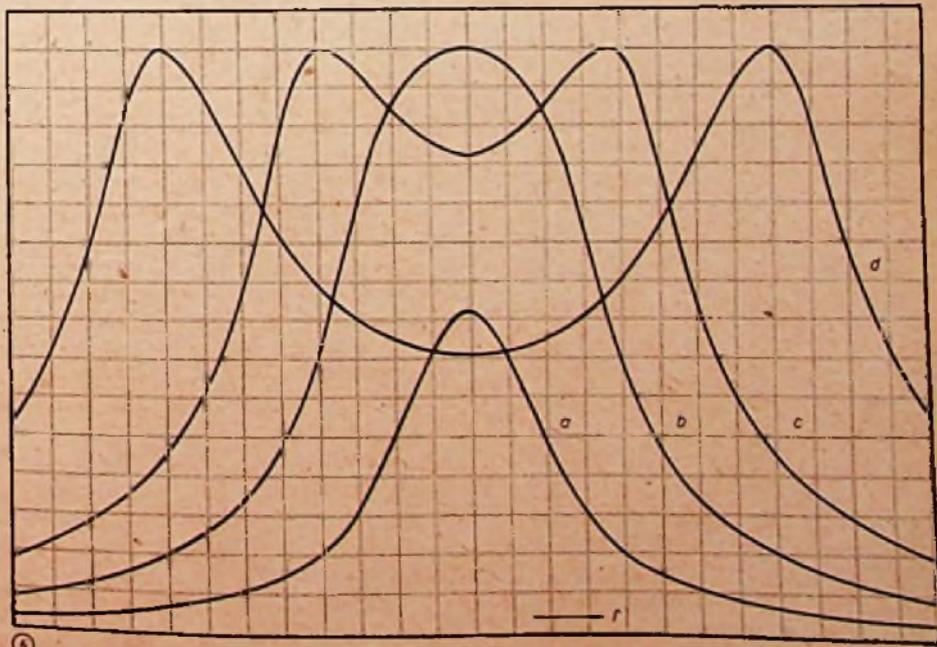
Einen Ausweg aus all diesen Schwierigkeiten bietet die Verwendung gekoppelter Schwingkreise. Die Gestalt der Resonanzkurve wird bei ihnen durch Kopplung und Dämpfung der beiden Kreise bestimmt. Nimmt man der Einfachheit halber an, daß zwei auf die gleiche Fre-

fordert deshalb in seinem Hochfrequenzteil unbedingt Bandfilter, denn ein Abschneiden irgendwelcher Frequenzen in diesem Teil des Empfängers kann auch durch den besten NF-Verstärker nicht wieder ausgeglichen werden. Das Problem der Klanggüte beginnt also nicht erst im NF-Verstärker, sondern bereits beim ersten Schwingkreis des Empfängers!

Mit Bandfiltern ausgerüstete Empfänger haben daneben noch den besonderen Vorteil, daß durch eine Änderung der Bandbreite (Änderung der Kopplung) eine Anpassung der Empfängereigenschaften an die jeweiligen Empfangsverhältnisse möglich ist: bei Fernempfang, wo es in erster Linie auf Trennschärfe und erst in zweiter Linie auf Klangtreue ankommt, wird man mit schmaler Bandbreite arbeiten. Beim Empfang des Ortssenders hingegen, wo es in erster Linie auf Klanggüte ankommt, die Trennschärfe dagegen nur eine untergeordnete Rolle spielt, wird man mit großer Bandbreite arbeiten. Ein Empfänger mit regelbarer Bandbreite stellt deshalb im allgemeinen das erstrebenswerte Ziel für einen jeden Empfänger dar.

Leider ergeben sich bei der Verwendung von Bandfiltern erhebliche bedienungstechnische Schwierigkeiten. Wollte man z. B. einen Empfänger mit zwei HF-Stufen und Audion mit Bandfilterkopplung aufbauen, so würde sich eine Anordnung gemäß Abb. 7 ergeben.

Es wäre ein Empfänger mit sechs abstimmbaren Kreisen, der die Verwendung eines Sechsfachdrehkos erforderlich machen würde! Hinzu kommt, daß bei Bandfiltern, die über einen größeren Frequenzbereich abstimmbare sein sollen, ohne weiteres eine gleichbleibende Bandbreite nicht zu erzielen ist. Es sind dann kompliziertere Kopplungen notwendig, weil die einfache induktive Kopplung mit zunehmender Frequenz fester wird und damit eine größere Bandbreite ergibt. Hinzu kommen die Schwierigkeiten, die sich bei der Herstellung des Gleich-

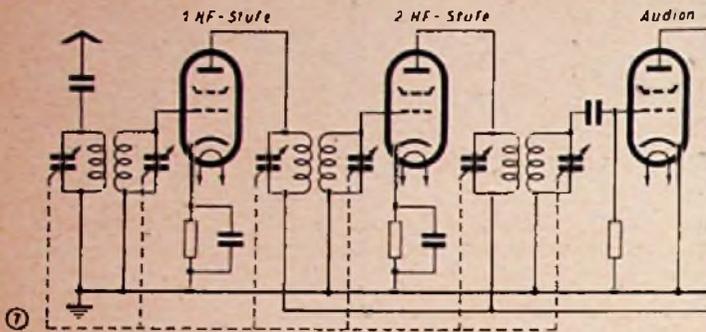


laufs der Kreise untereinander ergeben würden. Aus all diesen Gründen sind Geradeempfänger mit mehr als einem Bandfilterkreis selten.

Alle diese beim Geradeempfänger auftretenden Schwierigkeiten werden beim Überlagerungsempfang beseitigt. Während beim Geradeempfänger die in der Antenne induzierte Spannung verstärkt und gleichgerichtet wird, in ihrer Frequenz also unverändert bleibt, wird beim Super jede aufgenommene Frequenz durch eine „Frequenzwand-

Es läßt sich aus diesem Grunde beim Super eine besonders wirkungsvolle Verstärkung erreichen, wobei zugleich durch die Verwendung von Bandfiltern günstige Resonanzkurvenformen eingehalten werden können. Diesem Umstand hat der Super zum großen Teil seine hervorragenden Eigenschaften zu verdanken.

Hinzu kommt weiterhin, daß die Schwierigkeiten bei der Verstärkung breiter Frequenzbänder um so größer werden, je größer das Verhältnis von niedrigster zu höchster Frequenz ist. Nimmt man



lung“ in eine neue, aber stets gleichbleibende Frequenz, die „Zwischenfrequenz“, verwandelt. Diese Zwischenfrequenz ist für jeden Empfänger konstant, gleichgültig, ob der empfangene Sender im Lang-, Mittel- oder Kurzwellenbereich liegt. Dadurch hat man die Möglichkeit, den Hauptteil der Verstärkung in den „Zwischenfrequenz-Verstärker“ zu verlegen. Er ist im Prinzip ein normaler HF-Verstärker, der nur auf einer stets gleichbleibenden Frequenz arbeitet. Im ZF-Verstärker können deshalb ohne Vergrößerung der Bedienungsschwierigkeiten Bandfilter benutzt werden, denn der ZF-Verstärker braucht nur einmalig abgeglichen zu werden.

10 kHz die beiden Seitenbänder zwischen 90 und 110 kHz, entsprechend einem Frequenzverhältnis von nur 1:1,2. Bei Verwendung von Schwingkreisen entsprechender Bandbreite bereitet die gleichmäßige Verstärkung dieses Frequenzbandes keinerlei Schwierigkeiten, so daß auch auf diesem Wege ein weiterer Schritt zur Erzielung eines hochqualitativen Empfangs getan werden kann. Aus all diesen Gründen ist heute der Super der überall bevorzugte Empfängertyp geworden. Für seine Arbeitsweise ist die notwendige Frequenzwandlung besonders wichtig. Mit ihr sollen sich deshalb spätere Ausführungen näher beschäftigen.

wieder abgenommen und dem Telefon zugeführt. Die Zahl der Gespräche („Kanäle“), die über eine Leitung gehen können, hängt von der Breite des Gesamtfrequenzbandes der Übertragungslinien ab und wird durch deren Aufbau, Eigenschaften und Zustand bestimmt. Mit Benutzung von koaxialen Breitbandkabeln besteht die Möglichkeit, mehrere hundert Gespräche gleichzeitig auf einer einzigen Leitung zu übertragen.

für den NF-Verstärker ein Frequenzband von etwa 30 bis 9000 Hz, so entspricht das einem Verhältnis von 1:300. Bei der Modulation eines Senders mit der Trägerfrequenz 100 kHz liegen bei einer höchsten Modulationsfrequenz von

## LEXIKON

### Nachhall

Wird in einem geschlossenen Raum eine Schallquelle ausgeschaltet, klingen die reflektierten Wellen noch eine kurze Zeit nach, eine Erscheinung, die als Nachhall bezeichnet wird. Der Nachhall ist der wichtigste Faktor für die Hörsamkeit eines Raumes. Die Dauer des Nachhalls hat großen Einfluß auf die Sprachverständlichkeit sowie auf den Klang der Musik. Für jeden Raum besteht eine günstigste Nachhallzeit, worunter die Zeit verstanden wird, in der die Schallintensität um 60 db (um einen Faktor  $10^6$ ) abgesunken ist. Die Nachhallzeit ist abhängig von Rauminhalt, Flächengröße und Schallabsorption der Wände, der Raumeinrichtung und der Raumbesetzung.

Für mittlere Säle ist eine Nachhallzeit von etwa 1 Sekunde erwünscht.

### „Umgekehrtes“ Röhrenvoltmeter

Ein Röhrenvoltmeter, bei dem die Meßspannung nicht, wie sonst üblich, an das Gitter der Meßröhre gelegt wird, sondern an die Anode einer als Meßröhre

fungierenden Triode. Diese Spannung verändert den Gitterstrom der Triode, dessen Änderungen dann vom Instrument angezeigt werden. In einer anderen Ausführung des „umgekehrten“ Röhrenvoltmeters (nach Foster) werden die Anodenstromänderungen der in einer Katodenverstärkerschaltung mit sehr starker Gegenkopplung arbeitenden Meßtriode festgestellt.

### Trägerfrequenztelefonie

Bei der Trägerfrequenztelefonie werden gleichzeitig mehrere Gespräche über eine Leitung geschickt. Zu diesem Zweck wird das niederfrequente Sprachband, das aus Schwingungen von etwa 200 ... 3500 Hz besteht, für jedes Gespräch auf eine gesonderte hochfrequente Trägerfrequenz moduliert (ähnlich wie die Wellen der Rundfunksender mit Sprache oder Musik moduliert werden). Diese Trägerwellen zusammen mit den diesen aufgedruckten Sprachbändern gibt man dann nach genügender Verstärkung auf die Leitung (Freileitung oder Kabel). Am Empfangsort erfolgt die Demodulation (ähnlich wie im Rundfunkempfänger), d. h. die niederfrequenten Sprachschwingungen werden von den Trägern

## BRIEFKASTEN

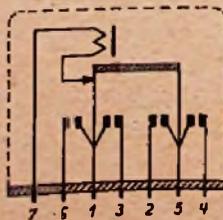
Die Beantwortung von Anfragen erfolgt kostenlos und schriftlich, sofern ein frankierter Umschlag beigelegt ist. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden an dieser Stelle veröffentlicht. Wir bitten, Einsendungen für den FT-Briefkasten möglichst kurz zu fassen.

Walter Meßmer, Berlin-Hermsdorf

Ich bitte um technische Angaben über den Zerhacker NSF, Type 32/2 NT1 12. Es interessieren mich Frequenz, Batteriespannung mit Toleranzen und Strom, abgegebene Leistung, max. Anodenstrom bei 250 V Anodenspannung und Angabe, ob Funkenlöschkondensatoren eingebaut sind.

Der NSF-Zerhacker 32/2 NT1 12 (Niedervolt mit Treibkontakt und Gleichrichterkontakten isoliert von den Primärkontakten):

Primärspannung 12 V  
 Kontaktbelastung 2 ... 2,5 A  
 Frequenz 100 Hz  
 äußere Abmessungen der Kappe:  
 Höhe 50 mm, Durchmesser 39 mm.



Für ein Anodenstromgerät mit diesem Zerhacker gilt sinngemäß die in der FUNK-TECHNIK, Band 3 (1948), Heft 11, für den WGL 2,4a angegebene Schaltung.

Der Treibkontakt benötigt keine zusätzliche Funkenlöschung, da diese durch den metallenen Spulenkörper bewirkt wird.

**Drahtfunk über das Lichtnetz**

In verschiedenen Gegenden der Schweiz ist die Feldstärke der Bundessender infolge der landschaftlichen Gegebenheiten zu gering, um einen befriedigenden Empfang zu allen Tageszeiten zu gewährleisten. An einigen Orten hat man diese Schwierigkeiten durch ein hochfrequentes Drahtfunksystem überwunden, das an das Fernsprechnetz angeschlossen wurde. Daneben wurden auch Versuche mit einem HF-Drahtfunk auf dem Langwellenbereich (160 ... 300 kHz) über das Lichtnetz durchgeführt. An drei Orten gab man das Programm über 5-Watt-Sender auf das Lichtnetz, während in einer vierten Stadt ein quartzesteuerter 4,5-Watt-Sender mit einer Trägerfrequenz von 175 kHz an das Lichtnetz angeschlossen war. Die Versuche verliefen bisher sehr zufriedenstellend und bewiesen, daß derartige Kleinsender Ortschaften, die nicht mehr als etwa 2000 Teilnehmer des Drahtfunks haben, recht gut mit Rundfunkdarbietungen versorgen können.

(Wireless Engineer, September 1948)

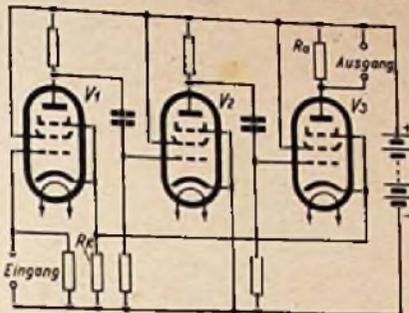
**Zur Gegenkopplung**

Zur Stabilisierung von Breitbandverstärkern für Katodenstrahlröhren und andere Meßzwecke, bei denen eine weitgehende Unabhängigkeit des Verstärkungsfaktors von den Schwankungen der Netzspannung oder anderer Betriebsdaten besonders wichtig ist, wird eine Gegenkopplung vorgeschlagen, deren Prinzip aus der Abbildung für einen dreistufigen Verstärker hervorgeht. Der Vorzug dieser Gegenkopplung von der Katode der dritten auf die Katode der ersten Röhre ist darin zu sehen, daß keine großen Widerstände verwendet werden und bei hohen Frequenzen keine schädlichen Streukapazitäten auftreten können.

Hat der nicht gegengekoppelte Verstärker einen Verstärkungsfaktor  $M$ , so läßt sich die Verstärkung des gegengekoppelten Verstärkers nach der Näherungsformel

$$M' = \frac{M}{1 + M \cdot R_k / R_a}$$

berechnen ( $R_k$  = gemeinsamer Katodenwiderstand der ersten und dritten Röhre,  $R_a$  = Anodenwiderstand der dritten Röhre). Bei



einem Anodenwiderstand  $R_a = 4000$  Ohm und einem Katodenwiderstand  $R_k = 10$  Ohm sinkt durch diese Gegenkopplung die Verstärkung zum Beispiel von  $M = 8000$  auf  $M' = 381$  und eine entsprechende Stabilisierung der Verstärkung in bezug auf Spannungsschwankungen ist die Folge.

Selbst für sehr kleine Werte des gemeinsamen Katodenwiderstandes ist die Gegenkopplung recht erheblich. Für den oben angegebenen Fall ( $M = 8000$ ,  $R_a = 4000$  Ohm) sinkt die Verstärkung auf die Hälfte ab ( $M' = 4000$ ), wenn  $R_k$  einen Widerstand von nur  $1/2$  Ohm hat. An diesem Beispiel wird in überraschender Weise offenbar, wie leicht durch unsorgfältiges Verdrahten eine unerwünschte Gegenkopplung und damit eine unbeabsichtigte Verschlechterung der Gesamtverstärkung entstehen kann, wenn sich bei

ungeschicktem Schalten ein geringer gemeinsamer Katodenwiderstand bildet, und seien es nur Bruchteile eines Ohms, ohne daß man es will oder weiß.

(Wireless World, August 1948.)

**Verbessertes Hörgerät**

Die schwerhörigen Benutzer von Hörgeräten empfinden fast durchweg das stark schwankende Lautstärkeniveau, das ihnen das Gerät vermittelt, als sehr verwirrend und fühlen sich durch plötzlich auftretende sehr laute Geräusche, z. B. Autohupen, Türenschlagen usw., stark belästigt. Eine englische Firma hat aus diesem Grunde jetzt das Hörgerät „Monostat“ auf den Markt gebracht, dessen dreistufiger Verstärker mit einer automatischen Lautstärkeregelung ausgestattet ist. Die ersten beiden Stufen sind Spannungsverstärker, die letzte ein Leistungsverstärker. Ein kleiner Metallgleichrichter ist dem Ausgang des Leistungsverstärkers parallelgeschaltet, und die von dem Gleichrichter erzeugte negative Vorspannung wird über ein Widerstands-Kondensator-Filter dem Gitter der ersten Verstärkeröhre zugeführt. Die Zeitkonstanten des Filters sind so gewählt, daß eine fast augenblickliche Herabsetzung der Verstärkung beim Auftreten eines stärkeren Geräusches oder Tones auf das Mikrofon erfolgt, das Rückpendeln der Verstärkung aber etwas langsamer vor sich geht, damit nicht eine übertriebene Einbeugung des Lautstärkeniveaus eintritt, aber auch auf der anderen Seite nicht ein „Loch“ nach einer starken Geräuschspitze entsteht.

Auch für normalhörige Personen soll das neue Gerät die Verstärkung bei lärmender Umgebung, wie in Fabriken und Werkstätten, sehr erleichtern. Verschiedene Versuche haben eindeutig bewiesen, daß in einem lärm-erfüllten Raum eine Unterhaltung sehr viel weniger anstrengend ist, wenn sie über die automatisch geregelten Geräte vor sich geht. Der Verstärker speist einen kleinen Kristallhörer, den man in den Gehörgang einführen kann.



*Frohe Weihnachten und ein erfolgreiches neues Jahr*

wünschen wir allen unseren Geschäftsfreunden und Bekannten

**RADIOPHON GMBH.**

Berlin N4, Chausseestraße 117 · Telefon: 42 1824-25

Fabrikation von

ZEHN-PLATTENWECHSLERN UND GRAMMOPHON-OFTSPIELNADELN



*Unsere Tradition: Präzision und Qualität*

**Radio-Apparate**

Schwarzwälder Wertarbeit

**SABA-RADIO**

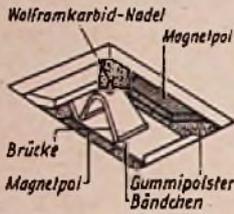
(17b) VILLINGEN/SCHWARZWALD

### Bändchen-Tonabnehmer

Ein neuer dynamischer Tonabnehmer der englischen Firma Briery enthält ein U-förmiges Bändchen aus Metallfolie, das zwischen den Polen eines Magneten gespannt ist und dessen Ebene parallel zu der magnetischen Feldrichtung verläuft (s. Abb.). Auf dem Bändchen ist eine kleine Brücke aus einem leichten Kunststoff befestigt, an die die „Nadel“ aus Wolframkarbid gekittet wird. Für diese „Nadel“ hat man ein nichtblätternes Spezialkarbid ausgewählt, dessen Härte sechsmal so groß wie die des Saphirs sein soll. Die Masse der beweglichen Teile ist außerordentlich niedrig und soll nur den fünfundzwanzigsten Teil der üblichen Stahlnadel betragen. Bei einem Auslenkdruck von rund 3 g ergibt sich eine denkbar große Schonung der Platten und der Karbidnadel. Der Tonabnehmer liefert eine Ausgangsspannung von 10 bis 15 mV, seine obere Resonanzstelle liegt bei etwa 40 000 Hertz.

Ein besonderes Kennzeichen des Bändchen-Tonabnehmers ist sein außerordentlicher Frequenzumfang, der nach oben bis über 10 000 Hertz hinausreicht.

Allerdings wird dadurch auch das Nadelgeräusch sehr stark wiedergegeben; durch ein Tiefpaßfilter, das alle Frequenzen oberhalb von 8000 Hertz abschneidet, kann das Nadelgeräusch zwar stark abgeschwächt werden, gleichzeitig leidet aber durch dieses Wegschneiden der höchsten Frequenzen auch die Güte der Wiedergabe. Bei einer Vorführung



des neuen Tonabnehmers nahm die Mehrzahl der Zuhörer lieber das Nadelgeräusch in Kauf, um so ohne das Tiefpaßfilter in den seltenen Genuß einer Schallplattenwiedergabe zu gelangen, die auch die höchsten aufzeichneten Frequenzen darboten kann. Infolge der geringen Ausgangsspannung ist dem Anschluß des Tonabnehmers an dem Verstärker und dem Verstärker selbst besondere Sorgfalt zu widmen, wenn man Netzbrummen vermeiden will.

(Wireless World, August 1948.)

### Hochspannungsbatterie im Taschenformat

Für die von der englischen Wehrmacht während des vergangenen Krieges in Form von Handgeräten benutzten Infrarot-Bildwandler wurde eine tragbare, möglichst kleine und leichte Hochspannungsquelle benötigt, welche die Beschleunigungsspannung von 2000 bis 3000 Volt für die durch das infrarote Bild auf der Fotokathode ausgelösten Elektronen liefern sollte. Eine sehr einfache und elegante Lösung wurde in einem Element gefunden, das nach Art der sogenannten Zamboni-Säule aufgebaut ist. Die Zamboni-Säule beruht auf der Tatsache, daß zwei verschiedene Metalle ungleichnamig elektrisch werden, wenn sie miteinander in Berührung gebracht werden. Die beiden Metalle bilden sozusagen ein galvanisches Element, dessen Elektrolyt von der zwischen den sich berührenden Metalloberflächen befindlichen Wasserhaut gebildet wird. Die Zamboni-Säule besteht nun aus einer größeren Anzahl aufeinandergelegter Papierblättchen, die mit abwechselnd aufeinanderfolgenden dünnen Schichten der beiden Metalle überzogen sind, so daß sich immer zwei verschiedene Metalle berühren.

Für die praktische Ausführung wurde für die beiden Kontaktmetalle Zinn und Braunstein gewählt. Dünnes und festes Papier wurde

auf der einen Seite mit einer feinen Aufschlämmung von Braunstein bestrichen, auf der anderen Seite mit Zinnfolie beklebt. Aus dem so präparierten Papier wurden Scheibchen von rund 2 cm Durchmesser ausgestanzt, die in einem 15 cm langen Zelluloidrohr gleichen Durchmessers aufgeschichtet und durch eine Spiralfeder zusammengedrückt wurden. Die etwa 1200 Papierscheibchen, die in dem Zelluloidrohr untergebracht werden konnten, bildeten ein Element, das eine Spannung von rund 1000 Volt, das sind 0,8 Volt je Scheibchen, liefern konnte. Diese Elemente können naturgemäß nur zur Erzeugung elektrostatischer Felder verwendet werden und sollen nicht belastet werden, da man ihnen nur Ströme von  $10^{-8}$ ... $10^{-7}$  Ampere entnehmen darf, ohne daß ihre Spannung zusammenbricht. Das reichte aber auch für den gedachten Zweck aus, da die Spannungsquelle im Bildwandler mit höchstens  $10^{-9}$  Ampere belastet wird. Die Handhabung dieser Hochspannungsbatterie ist völlig ungefährlich, da ihre Kapazität zu gering ist, um einen elektrischen Schlag erzeugen zu können. Sorgfältige Isolierung ist Vorbedingung für ein einwandfreies Arbeiten des Elementes; die in dem Handgriff des Infrarot-Bildwandlers untergebrachten Elemente reagierten zum Beispiel so empfindlich auf die Handfeuchtigkeit, daß die Beobachter stets Handschuhe tragen mußten. Die Lebensdauer der Elemente ist praktisch unbegrenzt; jedenfalls haben die ersten im Jahre 1942 hergestellten Elemente noch heute, nach sechs Jahren, ihre volle Spannung.

(Electronic Engineering, Oktober 1948.)

Zeichnungen nach Angaben vom FT-Labor:

Hermann . . . . .	15
Römhild . . . . .	18
Sommermeier . . . . .	6
Trester . . . . .	16

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstr. 1a. Redaktion Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm. Tel.: 49 66 89. Chefredakteur: Curt Rint. Bezugspreis monatlich DM 4,-. Bei Postbezug DM 4,10 (einschließlich 9 Pf. Postgebühren) zuzüglich 8 Pf. Bestellgeld. Die Abonnementgebühren werden innerhalb Groß-Berlins durch Filialboten monatlich kassiert. Bestellungen beim Verlag und den Postämtern aller Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof.

## EGRA Kondensatoren

Nach Währungsreform in besserer Ausführung zu billigeren Preisen. Jetzt von 5 pF — 4 uF lieferbar. Angebote bitte anfordern: Industrie: direkt vom Werk. Groß- und Einzelhandel, Werkstätten wenden sich an nachstehende Generalvertretung Postleitzahl:

- 13a Fa. Gustav Grabe, Nürnberg, Sulzbacher Straße 83 Elektrogroßhandlung
- 13b Fa. Josef Niebler, Wiedenbach, Krs. Weilheim/Obb. Generalvertretungen
- 14a Fa. Fritz Mächtle, Kornlial, Gartenstraße 20
- 14b, 17a, 17b Fa. Otto Gruaner, Winterbach b. Stuttgart Elektrogroßhandlung
- 16 Fa. Wilh. Radschinka & Co., Wiesbaden, Wellritzstraße 7 Elektrogroßhandlung
- 21a, 21b, 22a Fa. W. Stralmann G. m. b. H., Hagen/Westf., Dädlerstraße 10 Elektrogroßhandlung
- 22c Fa. Delhey & Haber, Düren/Rhld., Grüngürtel 16 Elektrogroßhandlung
- 22b Fa. Fr. E. Warzecha, Trier, Glackenstraße 10
- 23 Fa. Dierks & Mork, Bremen-Vegesack, Hafensstraße 60 Industrievertretungen
- 24a + 24b Fa. Weinhald & Co., Hamburg 1, Glockengießerwall 25/26 Elektrogroßhandlung

„EGRA“ — Kondensatorfabrik — Inhaber Egon Graf — Ehningen bei Böblingen

## BACOWID



Schicht- u. Draht Potentiometer Schicht-Masse-Draht Widerstände

BACO ELEKTRO-GESELLSCHAFT m. b. H. BERLIN - PANKOW Berlinerstr. 29



## REINFRANK

Radio- und elektrotechnische Fabrik LANDAU/PFALZ • GERBERSTRASSE 4-8



FABRIKATIONSPROGRAMM:  
EINKREIS-EMPFÄNGER  
KLEIN-SUPER  
LUXUS-SUPER in Edeldholzgehäuse  
Spulensätze für Einkreiser  
Super-Spulensätze • Gitterkappen

VA



*U*nter diesen Zeichen setzen wir unsere Tradition in der Rundfunktechnik, gegründet auf der weltbekannten Philips-Qualität, fort.

# PHILIPS VALVO

**PHILIPS VALVO WERKE G. M. B. H. HAMBURG**

Fabriken in Hamburg, Aachen, Wetzlar, Berlin

# E. Bergmann

RUNDFUNKGROSSHANDEL  
BERLIN SW 61 · OBENTRAUTSTRASSE 32

liefert nach Ost und West  
alle einschlägigen Artikel

## Radio-Hintze

Die Baflerquelle des Nordens

BERLIN N 113

Schönhauser Allee 82 · Ecke Wichert-Str.  
an S- und U-Bahn · Telefon : 42 88 55

\*

## DER BASTLER

in Stadt und Land  
wird beliefert durch  
Martin Becker - Radio - Versand

20 Jahre



nur:

BERLIN NO 55, Prenzlauer Allee 230  
Telefon 44 15 86



## Limann - Bandfilter - Zwillings - Spule

JETZT IM KOMPLETTEN ABSTIMMSATZ  
kurz/mittel/lang/Platte mit angebaulem Wellen-  
schaller, Präzisions-Zweifachdrehko, kugelgelagert  
u. Skalenantrieb mit geeichter Vertikal-Flutlicht-Skala

LIEFERBAR DURCH

RADIO- UND ELEKTRO - BEDARF G. M. B. H.  
BERLIN - ZEHLENDORF, FISCHERHÜTTENSTR. 85  
TELEFON 84 50 65

Generalvertrieb der Original-Limann-Spule für Berlin und Ostzone  
Bestellen Sie sofort Muster. Preis des kompl. Aggregats einschl. Bauplan DM 80,-

## GLIMMER-KONDENSATOREN

für Hochfrequenztechnik und Meßzwecke  
mit Toleranzen bis zu 1/2 % ±

## DRAHTGEWICKELTE WIDERSTÄNDE

liefert auch mit Bipolar-Wicklung

**MONETTE** ASBESTDRAHT G.M.B.H.  
BERLIN O 17, ALT-STRALAU 4

## KAHNT & RIEDE

Herstellung elektrischer Meßgeräte

(15b) GERA / THÜR.  
Emst-Thälmann-Str. 3  
Fernruf 1891



## INGENIEUR RICHARD GRÜNEBERG

RUNDFUNK-LABORATORIUM  
RADIO-PHONO-ELEKTROHANDEL

LIEFERT

VERSAND!

Luxushäuse verschied. Ausführungen, hochglanz  
poliert, dazu montierte Chassis mit  
kompl. Skalenantrieb, Spulensatz, Drehkondensator usw. für  
Geradeaus- und Superempfänger

Große Auswahl aller einschlägigen Baufertteile

BERLIN NO 55, ELBINGER STRASSE 41 · RUF: 51 72 13

RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB

**KARL MOROFF** Bln.-Reinickendorf Ost  
Verl. Koloniestr. 7-12

Ruf-Nr.: 49 52 12 · Nach Dienstschrift Ruf-Nr.: 46 30 57  
Drahtanschrift: Radiamoroff, Berlin

1) Anlieferung in Berlin: durch eigene Bojen  
2) Lieferung nach auswärts: Post- und Bahnversand  
Geschäftszeit: 8-16 Uhr, sonnabends 8-13 Uhr

Ankauf  
Verkauf

## DX SPULEN UND SCHALTER

FÜR DIE RUNDFUNKTECHNIK

Einzel- und Zweikreis-Spulenansätze mit dazu pas-  
sendem Wellenschalter, Sonderausführungen u. Musterbau  
Liste Nr. 8 bitte anfordern

Fabrik für Hochfrequenzbauteile  
Ing. Heinz Kämmerer  
Berlin - Neukölln, Karl - Marx - Straße 178 · Ruf: 82 37 87

AUFWÄRTS MIT

## Radiozentra

Glückauf 1949!

RADIO- UND ELEKTRO-GROSSHANDLUNG KURT PIETZSCH  
Leipzig C 1, Rillerstraße 7-13 · Ruf: 3 66 29

# Röhren Hacker

FACHGESCHÄFT

RÖHREN-PRÜF- UND TAUSCHSTELLE

Berlin - Baumschubertweg

TROJANSTRASSE 6, AM S-BAHNHOF

Tel.: 633500

Auch Postversand

Mittwochs geschlossen



## Einbaugehäuse

poliert, Kautschuk-Nußbaum, in verschiedenen  
Größen mit Skalenantrieben, und

Zubehörteile jeder Art in bester Quali-  
tät ab Lager lieferbar.  
Fordern Sie bitte meine Lagerliste an

**N. UTHLEB** • Radiogroßhandlung  
BERLIN-LICHTERFELDE WEST · TIETZENWEG 7 · FERNRUF: 76 41 32

**CHIPFREANZEIGEN**  
 Adressierung wie folgt: Chiffre . . .  
 Funk-Technik, Berlin-Borsigwalde,  
 Eichborndamm 141-167  
 Zeichenerklärung: (US) = amer. Zone,  
 (Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone,  
 (SR) = russ. Zone, (B) = Berlin

**Stellenanzeigen**

Elektro- und Rundfunk-Großhandlung sucht für die gesamte sowjetische Bezugszone nur best. eingeführte Vertreter. „Meri“ Mitteldeutscher Elektro-Rundfunk- und Industriebedarf Gera, Gartenstraße 5

Rundfunkmechanikermeister mit Fachschulbildung, 23 J., led., sucht passende Stellung in Industrie oder Handel. Bisherige Tätigkeit: Überwachung der Meßgeräte im Stahlröhrenprüfstand u. Werkstattleiter im Einzelhandel. Zuzugsgenehmigung Bedingung. Gegengd vollkommen gleich. (SR) F. A. 6053

Jg. Elektromonteur (verheiratet), Ostzone, sucht eine gute, ausbaufähige Dauerstellung in Berlin. (SR) F. L. 6064

Suchen Sie die rechte Hand für Ihren Betrieb oder Geschäft (Cheftastung, Filialleiter, Geschäftsführer)? Bin Ing. u. Kfm. der Rdik.- u. Elektrobranche (Berl. US-Sektor), bisher in leitenden Stellungen in Ind., Handel u. Behörden (In- u. Ausland, Sprachkenntnisse). Bish. Arbeitsgebiete: Akustik, Tonstudiodbau (Funkhausbau und Betrieb), Tonmeister (Magnophonkammer), Übertragungswesen, Rundfunkgerätebau. Import - Export, Vertrieb u. Kundendienst, erstkl. Organisator, gewandtes Auftreten u. Verhandlung. (34 J.) u. ideenreich. Westsektoren od. Westzone erw. (B) FK. 6063

Junger Mann, 20 Jahre, schon ein Jahr in Praxis, sucht Lehrstelle als Rundfunk- oder Elektromechaniker in Berlin, brit. oder amer. Zone. Möglichst m. Familienanschluß. (SR) F. E. 6057

Rundfunkmechaniker, ledig, Kenntnisse in Reparatur, Umbau, Neubau und Antennenanlagen, sucht dringend Stellung im Westen. Bedingung: Unterkunft, Zuzug. F. R. 6070

**Tausch-Dienst**

Suche Röhren LS 50. Biete dagegen Röhren UCL 11. Radio-Klaro, Sondershausen, Bebrastraße 16. Ruf 354

Suche hochw. Kw.-Universal-Empf. mit Krist., F. Bandsprz. usw. (auch kommerz. Gerät). Biete Telef.-Heimsuper T 6446. Baujahr 48, kompl. mit U-Röhren, Listenpreis RM 500,—, Fu. H. Empf. u. kompl. mit 9 P 800, Ukw. E. e kompl. mit 7 P 4000, 1 Multizell oder Tavocord. (B) F. I. 6061

Biete: 1 AEG-Oszillographen mit Hochvak.-El.-Strahlr. von 60 mm Schirmdurchmesser mit einlegb. Kippger. mit stetig einstellb. Kippfrequenz zwischen 10 und 40 Hz, m. einlegb. Verst. z. Ausst. d. El.-Strahlr.-Eingangsspannung v. 1,1 V off. linear von 10 Hz—35 kHz, zum Anschluß an 110/220 V u. 12 Stück Sendekondensat., 3000 pF ± 5 %, Type 6202 U Stempel gegen Tauschgebot oder Barzahlung. F. G. 6059

Philips Wechselrichter, J10/220 V, neu 100,— (Ost), AEG-Thymatron S 1/3 I II (ausdehnen gegen Radioteile. Wer hat Schaltbild f. kommerz. Rund-Empfänger Eia 10121 (SR) F. O. 6067

Biete: 1 Röhre P 35. Suche: 3 Röhren P 700. Johannes Beter, Rundfunkmechaniker, (10b) Oelsnitz i. V., Hofer Str. 29

Biete: Kupferlackdraht, alle Stärken, Handbohrmaschine mit Ständer, Notstromaggregat, 220 Volt, 6 Amp., mit gepulstem DKW-Motor. Suche: Elkos in allen Werten, oder Mech.-Drehbank od. Wickelmaschine, evtl. Verkauf. (SR) Funk 632

Biete: Neue Feinmechaniker-Drehbank, Spitzenhöhe: 65 mm, Spitzentfernung: 200 mm. Suche: Lautsprecher-Chassis, perm.- oder elektro-dyn., nicht unter 50 Watt Sprechleistung. (SR) F. H. 6060  
 Biete: Funkeninduktor, 15cm (m. Röntgenröhre) Schlagweite. Suche: Radio-Super (Blaupunkt). (SR) F. M. 6065

Gehe DF 11 gegen andere Röhrentypen in Tausch. Radio-Klary, Berlin-Halen-see, Kurfürstendamm 105

Suche dringend Kw.-Spulenkästen für HRO gegen Tausch oder gute Bezahlung. (B) J. G. 6062

**Kaufgesuche**

All-Trafos und Drosseln jeder Art, auch einzelne Blechpakete, kauft jede Menge 64 83 64

6P5 - 6J5 - 6J7 - 6SA7 - 6L6 - 6L7 - 6X5 524 - 5V4 - 6E5 - 6G5 - 6L6 - 6V6 - 6AC7 EM 11 - EZ 12 - RE 614 - DL 21 dringend zu kaufen gesucht. RÖHREN-HACKER, Becken-Baumschulweg, Trojanstraße 6, am S-Bahnhof. Telefon 63 35 00

Suche Kondensatormikrophone von Pa. Telef. Neumann, mit Nierenkapsel sowie auch Schwanenbals. H. Endrijal, Berlin W 15, Kurfürstendamm 48/49. — Telefon: 93 47 43

Kohlensäulenlampen, 220 Volt, zu kaufen gesucht. Angeb. an Electricitäts-Gesellschaft „Sanitas“, Berlin - Schöneberg, Feuerstraße 54 und Electricitäts-Gesellschaft „Sanitas“, Hamburg 36, Büschstraße 3

Wir suchen Kathodenstrahlrohre, Type LB 8 und Röhrensockel P 35. Angeb. an Pa. ESWIG, Schleswiger Ingenieur- und Industrie-Gesellschaft mbH., Schleswig, Stadtweg 59/61

Loewe-Röhre WG 36 dringendst zu kaufen oder tauschen gesucht. Ellangebote bitte an Radio-Friedrich, Zerbst, Helde- torplatz 5

**Verkäufe**

Benin - Wechselstromaggregat, 2 kVa, 220 Volt, 3000 Umdr. p. Min., neu, zu verkaufen. Angebote und Zuschriften an Willi Riemann, Köthen/Anhalt, Butter- markt 12

Verkaufe diverses Antennenmaterial, Selen-Gleichrichter, DKE-Wandkonsole, Röhren-Prüfgerät, Koffer-Schneidgerät, Umformer, 220 Volt, und diverse Einzelteile. Televox, Berlin W 50, Tauentzien- straße 5

Verkaufe 1 Tongenerator, Fabrik Mendé, Frequenzbereich 30—10 000 Hz, umschalt- bar 30—500 Hz, sowie 1 RLC-Meßbrücke. (US) F. Q. 6069

Verkaufe fabrikneuen Philipps-Kraftver- stärker, 25 Watt (2X EZ 12, 2X RL 12T2, 2 X RL 12 P 35) gegen DM Ost. (SR) F. P. 6068

Bakellithülen, größerer Posten, 7,5X2,5X 1,5 cm, verkauft Wiesner, Berlin-Zehlendor- f, Mörddinger Straße 119d

Verkaufe oder tausche Groß-Ladegleich- richter für Drehstrom, 380 Volt, Gleich- strom, 96 Volt, 15 Amp., mit Schaltabr. Ros. Waburg-Stendal, Stendaler Str. 34

Verkaufe 45 Röhren LG 3 A 25,— DM-O H. Koschnat, Berlin-Friedenau, Stuben- ranchstraße 37

50 Stück, neu, 6 H 6 (V) zu verkaufen. Angebote an C. K. L. 610 BWD, Filiale Bln.-Charlottenburg 4, Kantstraße 36

**Selen-Gleichrichter**  
 in erstklassig. Qualität laufend lieferbar  
**Garantie für jedes Stück!**  
 20 mA 5,— DM  
 30 mA 7,— DM  
 40 mA 9,— DM  
 60 mA 11,— DM  
 (Größsten erhält. Robott.) Bestellungen und Rückfragen möglichst schriftlich  
 Zebel, Berlin-Mahlsdorf, Melanchthonstraße 59

*Regeneration* von  
**Elektrolyt- Kondensatoren**  
 Radioelektrische Werkstatt  
**KURT SCHELLENBERG**  
 LEIPZIG C 1  
 Goldschmidtstraße 22 · Ruf: 6 33 17

**Lieferanten**  
 für Einkreis- und Super-Röhren (deutsch- amerikanische Philips und Tungram), Elko, Einfach- und Doppeldreko, Netztrafo mit 2-12,6 Heizsp., Schaltdraht, Alubleche, Bezugsstoffe, Schallplattenabspielgeräte, moderne Radiogehäuse, gesucht. Evtl. gegen Lieferung von Einkreisern und Super im Koffer oder Gehäuse.  
**Wiedenhaupt, Bln.-Falkensee, Ruhrstr. 10**

*Alles aus einer Hand*  
 von **Lierold's**  
**Radio-Versand**  
**Reichenbach i. V.**  
 Schleißh. 42  
 Die vorzuziehende Bezugsquelle für Bastler

**Bananenstecker**  
 laufend lieferbar! **Hermann Sanner**,  
 Rundfunk - Großhandlung, Chemnitz,  
 Schließfach

**Brauchen Sie Federn?**  
 Fragen Sie an: über 500 Sorten am Lager  
**A. KARCH, ZEITZ 121**

**FUNKGROSSHANDEL**  
 Michael & Wilker  
 (10b) DESSAU, ZENBSTER STRASSE 71  
 Lieferung von Rundfunk-Zubehör- und Ersatzteilen an Wiederverkäufer

**OTTOMAR SICKEL**  
 RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG  
 Leipzig C1  
 Karl-Liebkecht-Str. 12  
**LIEFERT:** (nur an Händler)  
 Rundfunkzubehör und  
 Reparaturteile und  
*kauft!*  
 Hersteller werden um An-  
 gebote gebeten

*Für den Fachmann liefert:*  
**UP-HUS**  
 Stuttgart-Unterürkheim 6  
**Sämtliche Rundfunk- schaltungen** in Fabrik- sätzen, Einzelschaltungen od. ganzen Sammlungen.  
 Ferner: Deutsche und amerikanische Röhren- tabellen, Regenerier- u. Superabgleichvorschrif- ten, Röhrenaustauschlexi- kon mit üb. 2500 Röhren- austauschmöglichkeiten.



**Phono-Ersatzteile**  
 REPARATUREN  
 für elektr. und Federlaufwerke  
**ZAHNRADFRÄSEREI**  
**Bruno Matte, Berlin SW 68**  
 Ritterstraße 17 · Telefon: 46 43 97

Aus laufender Fertigung  
 Röhren-Repariergeräte  
 Windungsschlußprüfer  
 ———  
 Hescha- und Siemens-Sikatrop  
 Kondensatoren div. Werte  
 ———  
 Resiposten:  
 Spulen, Widersände, Kondensat. usw.  
**WILLY BITTORF, Dipl.-Ing.**  
 DRESDEN - A 36, Rennplatzstraße 39  
 Betrieb: Spenerstraße 38

**LEUCHTSTOFF-LAMPENGESTELLE**  
 in verschiedenen Ausführungen  
 fertig an: **TISCHLEREI FISCH, BERLIN N 65**  
 Chausseestraße 59 · Tel.: 42 66 04



**ELPHY-Empfängergehäuse**  
 Standard-Modelle mit Skala, Chassis, Lautsprecher usw. Sonderanfertigung

**ELPHY-Universal-Bausätze**  
 10 verschiedene Gerätetypen mit belie- biger Variationsmöglichkeit!

**ELPHY-Radio-Bautelle**  
 im Fachhandel erhältlich

**Techn. Büro u. Labor Elektrophysik**  
 für Funktechnik und Grenzgebiete  
 München 2, Nymphenburger Str. 115

Wir suchen für unsere Fabrikation elektro-physikalischer Geräte zum sofortigen Antritt:

**Prüffeld-Techniker**  
**Arbeitsvorbereiter**  
**Zeitnehmer · Konstrukteure**  
**Einrichter für die Boley-Dreherei**

Zugesichert werden: Gute Bezahlung, Trennungsgelder, Werksverpflegung

Ausführliche Angebote erbeten an:

**SAG „GERÄT“**  
 VORMALS SIEMENS & HALSKE · BETRIEB ZWÖNITZ  
 (10b) ZWÖNITZ / ERZGEBIRGE



**H. DOBROTT**  
 ANTENNEN-ANLAGEN  
 BERLIN-ZEHLENDORF  
 Schließstadler Str. 71 · Telefon 847177

Planung, Ausführung und Montage von  
**Antennen-Anlagen**  
 aller Art

**Raumschutz-Anlagen**  
 in jeder Größe und für jeden Zweck

**Elektroakustische Anlagen**  
 aller Art

*25 Jahre  
Deutscher Rundfunk*



**45 JAHRE  
TELEFUNKEN**

DIE DEUTSCHE WELTMARKE

Werke in Berlin-Hannover-München/Dachau-Ulm