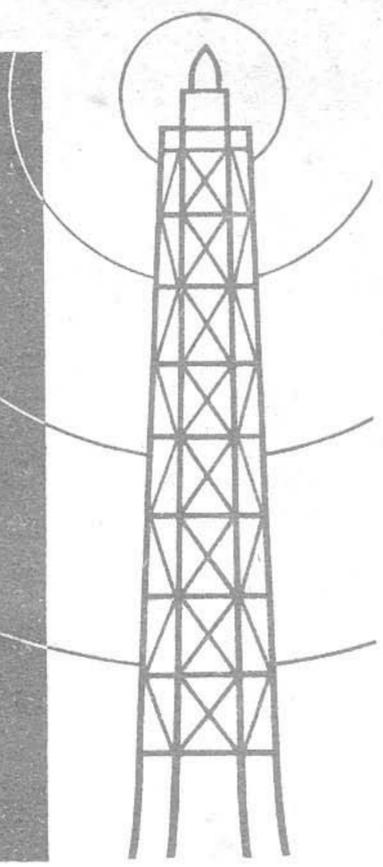
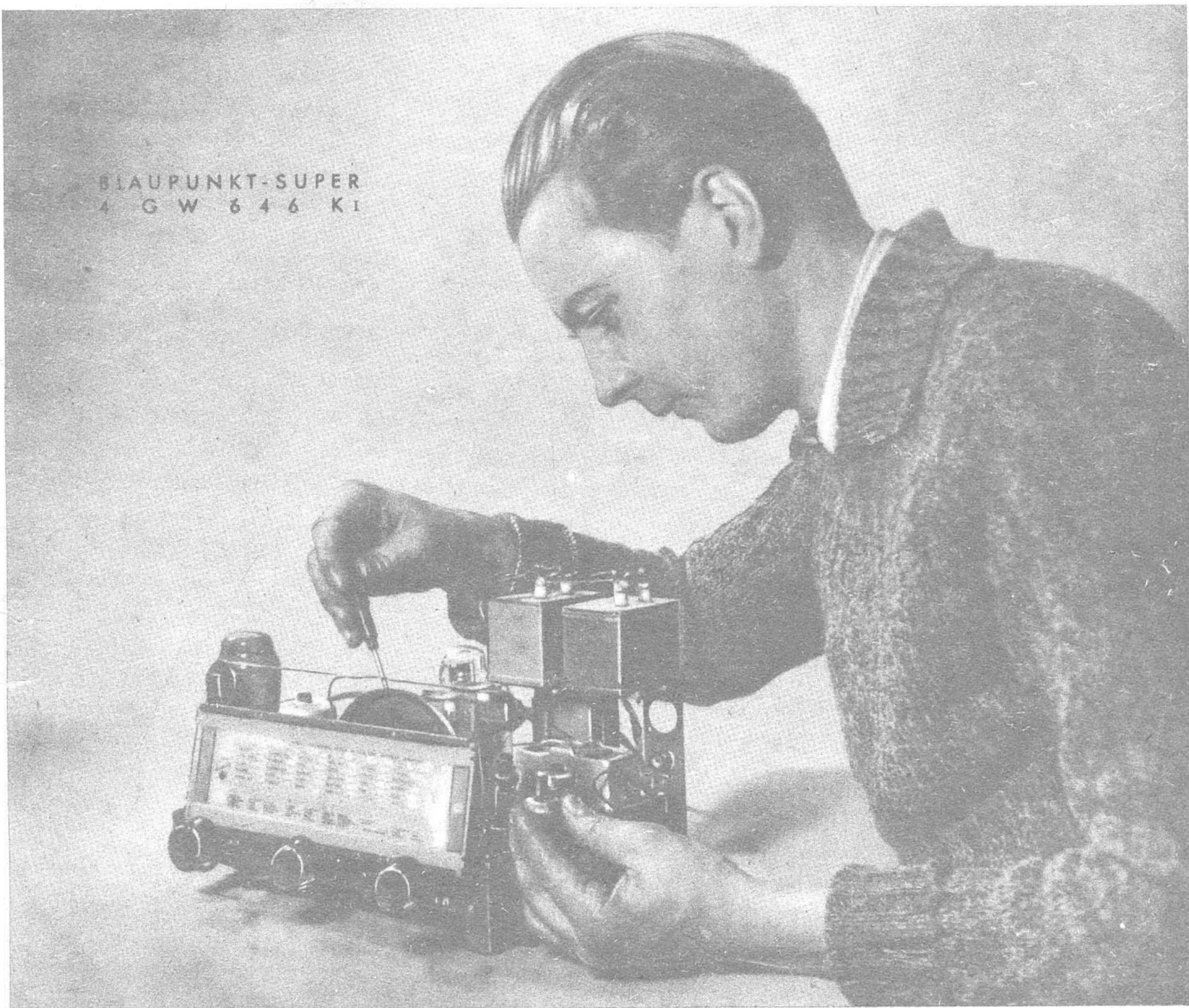


# FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH



# Für Ihren Kundendienst!

FUNK-TECHNIK

## VERZEICHNIS DER MITTELWELLESENDERS

Stand vom 1. Dezember 1946

Sender	kHz	m	kW	Sender II	Sender	kHz	m	kW	Sender II
Schweden	1492	201	0,2	Finnland	Hilversum I	995	302	100	
Frankreich	1483	202		Polen	Genua I**	986	304	10	Thorn**
England III	1474	204	1	Home-St.	Lisburn I	977	307	75	
Spanien*	1465	205		Kaiserslautern*	Rom I**	968	310	5	Grenoble**
Toulouse II*	1456	206	1		Paris	959	313	60	
	1447	207			Relais Moskau	952,4	315		
	1438	209			Breslau	950	316	10	
Army	1429	210			Göteborg*	941	319	10	
AFN	<b>1420</b>	<b>211</b>			Brüssel II	932	322	15	
Normandie	1411	213	2		Polen	922	325		
England	1402	214		Karlsbad*	Toulouse I	913	329	100	
Lyon*	1393	215			Hamburg	904	332	25	
England I	1384	217			Lyon I*	895	335	20	Helsingfors*
Basel	1375	218	0,5	Reval	Alpenland I	886	339	100	
CSR	1369	219,6			London Reg. I	877	342	70	
Isle de France**	1366	220	0,7	Mähren**	Osten	868	346		
Turin I*	1357	221	80	Danzig*	Straßburg	859	349	10	
Saarbrücken**	1348	223	2	Verona/Bari**	Relais Moskau**	850	353	10	Sofia**
Lyon II*	1339	224	25	Österreich*	Berlin I	<b>841</b>	<b>357,1</b>	<b>100</b>	
Berlin II	<b>1330</b>	<b>226</b>	<b>5</b>		Relais Moskau*	833,2	360		
Limoges II	1321	227	20	Radio médit.	Limoges II*	832	361		
Malmö	1312	229	2,5	Neapel/Wien	Agen**	823	364,5	2	Rusil/Stavanger**
Salzburg	1303	230	5	Bologna	Bukarest**	823	364,5	12	Bodö**
Magdeburg	1300	230,8	1		Mailand I	814	369	50	
Linz	1294	232	15	Spanien/Norweg.	Welsh. Reg. I	804	373	70	
Graz/Klagenfurt*	1285	234	15	Belgien III**	Lemberg	795	377	25	Barcelona
Oslo	1276	235			Leipzig	785	382	25	
Salzburg III	1267	237	5	Bulgarien/Frankr.	Paris II	776	387	10	
Turin/Genua**	1258	239	20	Spanien**	Scott. reg. I	767	391	70	
AFN Frankfurt	1249	240			Warschau I	758	396	50	
Freiburg	1240	241,9	8	Schweden/Irland	Marseille**	749	401	20	Finnland**
Schwerin	1238	243,7	25		München	740	405	10	
Norwegen**	1222	246		Italien/England**	Monaco**	731	410	10	Wien**
Lille**	1213	247	10		Herzberg***	722	414	100	Holland II
	1204	249			Rom IV*	713	421	100	
Frankfurt	1195	251	25		Stockholm*	704	425	25	Andorra*
Nizza	1185	253	10		Paris I	695	432	100	
Kopenhagen*	1176	255	10	Algier II*	Beograd*	686	437	20	
Monte Ceneri	1167	257	15		Sottens	677	443	100	
Brünn**	1158	259	10	Montbéliard**	North. Reg. I	668	449	70	
England II	1149	261	50		Norden	658	455,9	100	Relais England II
Triest	1140	263	10		Limoges I	648	463	100	Relais Moskau
	1136	264			Prag I	638	470	120	
Hörby*	1131	265	60		Norwegen**	621	477	20	
England Relais	1122	267	50		Brüssel I	620	484	20	Kairo
Böhmen II	1113	269	60		Berlin III USA***	<b>610</b>	<b>492</b>	<b>5</b>	Mailand II
BFN	<b>1098</b>	<b>273,25</b>			Athen	601	499	5	Sundsvall
Falun*	1086	276	100	Zagreb*	Wien II	592	507	2,5	
Bordeaux*	1077	279	1		Grenoble	583	515	15	West. Reg. III
Florenz**	1068	281	5	Radio Cité**	Stuttgart	574	523	10	
Bari I**	1059	283	20		Eireann*	565	531	100	Italien/Litauen*
	1055	284			Potsdam	564	531,9	1	Dresden
England I	1050	286	50		Beromünster	556	540	100	
Rennes**	1040	289	20		Budapest	546	550	20	
Weimar*	1031	291	1	Koblenz*	Wilna	537	561	75	
Warschau I	1022	294			Bozen	536	558,7	10	Relais Moskau
Midl. Reg. I	1013	296	70			527	569		
Bratislava	1004	299	70		Innsbruck IV*	519	578	6	Norwegen*

\* bedeutet: Sender ist gestört.

\*\* bedeutet: Sender ist verheult.

\*\*\* bedeutet: Sender abends gestört.

# FUNK-TECHNIK



NR. 1 / 1946 • 1. JAHRGANG • 1. DEZEMBERHEFT

## ZUM GELEIT

Ein weiterer Baustein zu dem Aufbau Berlins ist mit dieser Fachzeitschrift für das große Gebiet der Elektro- und Radio-Wirtschaft und der kulturell ebenso wichtigen Musikwaren-Sparte geschaffen.

Ich begrüße das Erscheinen dieser ersten Fachpublikation nach dem Zusammenbruch aufs wärmste. So wichtig die Tagespresse für die Allgemeinheit ist, so wenig kann die Wirtschaft auf die Informationen und Anregungen ihrer Fachpresse verzichten.

Die Forderung nach Schaffung eines beruflichen Sprachorgans wurde gerade für Berlin um so dringender, als durch die Auflösung sämtlicher Verbände, der Industrie- und Handelskammer etc. nach Beendigung der Kampfhandlungen die gewerbliche Wirtschaft gewissermaßen im luftleeren Raum hing und in vielen Fällen zum „Schwimmen“ verurteilt war. Wenn man bedenkt, daß es früher bei voll funktionierender Wirtschaft mit ihrem bis aufs letzte eingespielten Apparat hunderte von Fachzeitschriften gab, muß heute, wo noch alles im Aufbau begriffen ist, einer Fachzeitschrift die Existenzberechtigung umsomehr zugesprochen werden. Auf dem Gebiete der Elektrotechnik ist für Berlin ein ganz besonderer Notstand zu verzeichnen; konzentrierte sich doch früher hier rund die Hälfte der deutschen einschlägigen Fabrikation. Unter Berücksichtigung der zahlreichen Großstädte des ehemaligen Reiches mit seinen vielen Industriezentren bedeutet dies viel — ja, man kann sagen, daß die Stadt Berlin durch diesen Industriezweig maßgeblich beeinflusst wurde. Hunderttausende arbeiteten nicht nur in den bekannten Fabriken wie Siemens, AEG, Telefunken, Lorenz usw., sondern auch in den unzähligen Unternehmungen der Einzelteile- und Zubehör-Fabrikation.

Die Fachzeitschrift FUNK-TECHNIK soll nun der Mittler aller beruflich Interessierten für ihre so vielfältigen Sorgen und Wünsche sein. Sie soll mit ihren Veröffentlichungen dort wieder anknüpfen, wo die Kriegsmaschine ihre Fäden zerrissen hat, und für den Frieden und den Fortschritt Zeugnis ablegen. Möge sie sich als Bindeglied des Elektro-, Radio- und Musikwarenhandels in den vier Sektoren unserer Stadt und als Brücke zwischen den Kollegen in Berlin und in den Zonen stets bewähren.

In diesem Sinne wünsche ich der FUNK-TECHNIK zu ihrem Start alles Gute.

Fachamtsleiter des Zentral-Magistrats von Groß-Berlin.

**Professor Dr. LEITHÄUSER****Leiter des Heinrich-Hertz-Instituts und ord. Professor der Technischen Universität Berlin**

In Zeiten, wo der fragwürdige Bestand der materiellen Güter täglich offenbar wird, lernen die Menschen die Werke ihrer Kultur richtig einzuschätzen. Wissen und Können ist ein Kapital, daß auch die grausigste Niederlage einem Volk nicht nehmen kann. Wenn wir an einen Wiederaufstieg Deutschlands glauben, dann nur durch die Freilegung seiner geistigen Kräfte. Darum muß der Anfang zum Wiederaufbau in unseren Schulen, Lehrwerkstätten, Universitäten und Forschungsinstituten gemacht werden. Als Leiter des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung und ordentlicher Professor an der Berliner Technischen Universität sehe ich in dieser Aufgabe Ziel und Lohn meiner Arbeit. Jede Unterstützung, die von außen kommt und dazu verhilft, Wissen zu fördern und zu verbreiten, ist uns willkommen. Darum begrüße ich das Erscheinen der neuen Zeitschrift FUNK-TECHNIK herzlich und wünsche ihr gutes Gedeihen und weite Verbreitung. Möge sie in den Reihen der deutschen Techniker wieder den Geist lebendig werden lassen, den Heinrich Hertz erweckte und die Liebe zu dieser Wissenschaft fördern, die wahrhaft völkerverbindend werden kann. Dieser Geist soll jeden erfüllen, der mit Radiowellen zu tun hat.


**Dipl.-Ing. WOLF STEINBRÜCK****Referent für die Rundfunk-Industrie in der Abteilung Wirtschaft des Magistrats von Groß-Berlin**

Bei dem Erscheinen einer neuen Zeitschrift ist es üblich, ihr mit mehr oder weniger allgemeinen Worten gute Wünsche mit auf den Weg zu geben. An diese allgemeinen Wünsche möchte ich aber einige konkrete Feststellungen anschließen über die Aufgaben, die vor der deutschen Rundfunkindustrie und vor dem Rundfunkhandel stehen.

Die Materialschwierigkeiten erscheinen gegenwärtig fast unüberwindlich. Ihre Meisterung kann nur im Rahmen der allgemeinen Versorgung der gesamten Fertigwarenindustrie erreicht werden, denn eine solche Aufgabe geht über den Bereich eines einzelnen Industriezweiges hinaus. Die Rundfunkindustrie und die mit ihr zusammenarbeitenden Behörden werden ihren Beitrag dazu leisten.

Eine der wichtigsten Aufgaben ist es, technisch den Anschluß an den Weltmarkt wieder zu erreichen. Das ist wesentlich erschwert durch den Ausfall vieler erfahrener Kräfte als Folge des Krieges und vor allem auch der Nachkriegszeit. Als Ersatz muß ein gut ausgebildeter Nachwuchs herangezogen werden, dessen Ausbildung wiederum durch Fehlen von Lehrkräften, Literatur und praktischen Ausbildungsmöglichkeiten sehr erschwert wird. Hier liegt eine Aufgabe vor, der sich die Industrie mit allem Nachdruck widmen müssen, auch wenn sie bedeutende materielle Opfer erfordert.

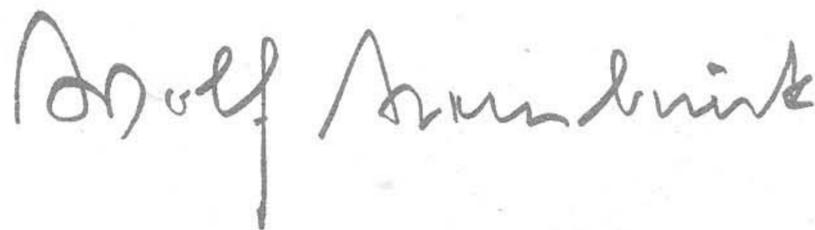
Jeder Schritt auf dem Wege zur Angleichung an den internationalen technischen Stand wird gehemmt durch das Fehlen einer Regelung für den Patentschutz nicht nur im Auslande, sondern vor allem auch im Inland, da bei den gegenwärtigen Verhältnissen nicht einmal die Priorität gesichert werden kann. Dies ist aber eine Angelegenheit, die allein durch den Kontrollrat erledigt werden kann.

Durch das Forschungsgesetz werden der deutschen Rundfunkindustrie die Möglichkeiten gegeben, unter bestimmten Voraussetzungen wissenschaftlich weiterzuarbeiten, und es ist eine dringende Bitte der deutschen Industrie, daß diese Möglichkeiten nicht durch bürokratische Handhabung der Genehmigungsvorschriften in einem Maße eingeschränkt werden, das mit dem Sinne des Gesetzes nicht im Einklang steht. Dies sind nur einige der wichtigsten großen Aufgaben, welche die Rundfunkindustrie zu bewältigen hat, wenn sie nicht untergehen will.

Bei der gegenwärtig verhältnismäßig geringen Erzeugung an neuen Geräten kommt dem Instandsetzungsgewerbe eine erhöhte Bedeutung zu, und ich bin überzeugt, daß die neue Zeitschrift ein wertvoller Mittler zwischen Industrie und Instandsetzungsgewerbe sein wird und durch ihre Aufsätze und Hinweise dem Instandsetzer in manchen Fällen helfen wird, ein Gerät wiederherzustellen.

Die Lage des Handels ist z. Z. außerordentlich schwierig und kann sich erst bessern, wenn eine ausreichende Erzeugung aus der Neufertigung auf den Markt kommt. Bis dahin müssen Wege gefunden werden, mindestens einen Stamm von Handelsfirmen lebensfähig zu erhalten. Die Industrie wird hierzu tun was sie kann, denn in ihrem wohlverstandenen Interesse liegt ein leistungsfähiger und gesunder Groß- und Kleinhandel, der für einen geregelten Vertrieb ihrer Erzeugnisse sorgt.

In diesem Sinne komme ich wieder auf den Ausgangspunkt dieser einleitenden Worte zurück und wünsche der neuen Zeitschrift FUNK-TECHNIK, daß sie in der Lage sein möge, die selbstgestellten Aufgaben in vollem Umfange zu erfüllen.



# ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

## Bewirtschaftungs-Bestimmungen für Elektro-, Radio- und Musikwaren

*Das Fachamt 7 des Magistrats von Groß-Berlin hat uns nachstehende Ausführungen zu diesem Thema zur Verfügung gestellt:*

Zurzeit sind auf Grund des noch geltenden Verbrauchsregelungsrechtes sowie auf Grund von Befehlen der Besatzungsmächte folgende Bewirtschaftungs-Bestimmungen in Kraft:

### 1. Elektrische Geräte und zwar:

Elektroherde,  
Elektro-Kohle-kombinierte Herde,  
Elektro-Tischherde,  
Doppelkochplatten,  
Einzelkochplatten.

Diese Geräte dürfen nur gegen Magistrats-Bezugschein vom Einzelhändler an den Bedarfsträger abgegeben werden. Bezugscheine werden auf Grund der Bestandsmeldungen des Handels von den bezirklichen Verteilungsämtern des jeweiligen Wohnbezirkes des Bedarfsträgers ausgestellt. Die Bezugscheine gelten jeweils nur in dem Sektor, in dem sie ausgefertigt sind und tragen zur Unterscheidung einen Stempelaufdruck „Magistratsware Sowjetischer Sektor“ oder „Magistratsware Amerikanischer Sektor“ usw. Der Bedarfsträger ist berechtigt, den Händler selbst zu wählen.

Großhändler dürfen die oben genannten Waren nur gegen Sammelbezugscheine an den Einzelhandel liefern. Sammelbezugscheine werden von den Verteilungsämtern ausgestellt, und zwar, in der Regel in der Höhe der vom Einzelhändler abgerechneten Bezugscheine. Sofern für die einzelnen Sektoren zur Versorgung der Bevölkerung planmäßig Elektrogeräte aus anderen Zonen eingeführt werden, erhalten die eingeschalteten Handelsfirmen hinsichtlich der Verteilung Anweisungen vom Zentral-Verteilungsamt der Abt. Handel und Handwerk.

### 2. Glühlampen:

Glühlampen sind generell nicht bewirtschaftet, d. h. sie können frei bezogen und abgegeben werden.

Lediglich im russischen Sektor sind Glühlampen insoweit bewirtschaftet, als nach dem russischen Versorgungsplan bestimmte Stückzahlen aus der Fabrikation der Firma Carmeta zur Verteilung an die Bevölkerung freigegeben werden. Die für derartige Verteilungen eingeschalteten Handelsfirmen erhalten entsprechende Anweisungen vom Zentral-Verteilungsamt. Über die sonstige Produktion der Firma Carmeta verfügt lediglich die russische Zentralkommandantur.

### 3. Radiogeräte:

- a) Im russischen Sektor erfolgt die Verteilung von Radiogeräten, die in diesem Sektor hergestellt bzw. aus der russischen Zone nach Berlin eingeführt werden, nach den russischen Versorgungsplänen. Entsprechend den vorliegenden Befehlen erfolgt die Warensteuerung ab Fabrik bis zum Einzelhändler durch Lieferanweisungen, die von der Abt. Handel und Handwerk des Magistrats ausgestellt werden. Die Abgabe vom Einzelhandel an den Bedarfsträger darf nur gegen Bezugschein erfolgen und zwar nur an Bedarfsträger, die ihren Wohnsitz im russischen Sektor Berlins haben. Bezugscheine sind vom Bedarfsträger beim Verteilungsamt seines zuständigen Bezirksamtes auf dem Einheitsantrag ZVA 1 zu beantragen. Bezugscheine werden nur auf Grund vorhandener Bestände ausgestellt.

Für die Bedarfsträger im russischen Sektor sind auch alle Radiogeräte sonstigen Ursprungs bezugscheinpflichtig. Die Ausstellung des Bezugscheines erfolgt ebenfalls durch das bezirkliche Verteilungsamt auf dem Einheitsantrag ZVA 1. Das Vorhandensein der Ware ist jedoch vom Antragsteller durch eine schriftliche Erklärung des Händlers nachzuweisen. Zuständig für den Antrag ist das Verteilungsamt, in dessen Bereich der Antragsteller wohnt. Der Bezugschein gilt jedoch für den gesamten russischen Sektor.

- b) In den übrigen Sektoren Berlins gilt für die Abgabe von Radiogeräten an die Bedarfsträger die gleiche Regelung wie unter 3a) zweiter Absatz angegeben.
- c) Aussicht auf Erteilung eines Bezugscheines haben zur Zeit nur Personen, die Opfer des Faschismus oder blind sind oder ein Gerät aus beruflichen Gründen dringend benötigen. Bedingung für alle drei Kategorien ist die eidesstattliche Versicherung, daß sich in dem betreffenden Haushalt kein Radiogerät befindet.
- d) Radioröhren unterliegen keiner Bezugsbeschränkung und können daher frei verkauft werden.

### 4. Musikwaren:

Musikwaren unterliegen im allgemeinen keiner Bewirtschaftung. Im russischen Sektor sind Sprechmaschinen und Akkordeons bewirtschaftet, soweit diese gemäß Versorgungsplan verteilt werden. In solchen Fällen erhalten die für die Verteilung eingeschalteten Handelsfirmen vom Zentral-Verteilungsamt der Abt. für Handel und Handwerk gesonderte Anweisungen.

\* \* \*

## Berlin

### *Kein eigener französischer Sender in Berlin*

Wir wir von zuständiger Seite erfahren, entspricht die Meldung einiger Berliner Zeitungen, daß die französische Militärregierung die Errichtung eines Rundfunksenders im französischen Sektor Berlins beabsichtige, nicht den Tatsachen.

### *ERM-Tagung*

Im April d. J. hatte sich bekanntlich der Elektro-, Radio- und Musikwaren-Großhandel zur ERM Großhandelsgenossenschaft e. G. m. b. H., Berlin, zusammengeschlossen. Am 19. November d. J. fand die erste a. o. Mitgliederversammlung statt, die interessante Einzelheiten über die Lage in dieser Branche brachte. Aus der Begrüßungsansprache des Aufsichtsrates ergibt sich die Aufgabe der ERM, den gemeinsamen Einkauf auf breiter Grundlage unter Ausnutzung aller fachlichen Erfahrungen vorzunehmen. Die ERM soll eine möglichst umfassende und gerechte Warenversorgung der Abnehmer und damit der Verbraucherschaft bezwecken und den Aufbau unserer Vaterstadt unterstützen. Als im vergangenen Jahr alles darnieder lag, habe der Großhandel nicht „abwarten“ wollen, um mit der Arbeit zu beginnen. Wenn auch der Start schwierig war, so sei er dennoch als gelungen zu bezeichnen. Der ausführliche und in Details gehende Geschäftsbericht wies sodann im einzelnen nach, wie die ERM sich seit ihrem Bestehen ihren Aufgaben zugewandt hat. Es gelte, eigene Erfahrungen zu sammeln, das Funktionieren des Großhandels unter Beweis zu stellen und durch korrekte und legale Geschäftsmethoden den Wiederaufbau zu sichern.

In einem mit besonderem Beifall aufgenommenen Referat setzte sich Herr Direktor Werner Neve als Be-

auftragter des Brandenburgischen Genossenschaftsverbandes mit den Aufgaben der Genossenschaft auseinander. Genossenschaften wollen und können keine Patentlösungen sein. Sie sind oftmals als Kinder der Not entstanden. Das Konkurrenzmoment könne durchaus bestehen bleiben, der freie Handel bleibe weiterhin notwendig. Unter den zahlreichen Einzelheiten, auf die der Referent einging, ist das Qualitätsprogramm hervorzuheben, d. h. das Streben der Genossenschaft nach Qualitätsware dadurch, daß die ERM das Gute vom Schlechten trenne und daß sich allmählich in dieser Firmenbezeichnung mit der gehandelten Ware ein Qualitätsbegriff verbinde. Eine Tatsache, die gerade auch in der Elektro-Branche von erheblicher Bedeutung sei. Redner begrüßte vom Standpunkt der Genossenschaften die in der ERM gezeigte Initiative und die zu Tage tretende Einmütigkeit über die Ziele der Neugründung.

Die Versammlungsleitung konnte nach einer lebhaften Diskussion der Mitglieder über die verschiedenen Fachfragen, die die Sorgen und Nöte der Branche widerspiegelten, ihre in jeder Hinsicht gelungene und harmonisch verlaufene Veranstaltung abschließen.

### **25 Jahre ERSA-Elektrokolben**

Die Firma Ernst Sachs, Berlin-Lichterfelde-West, Manteuffelstraße Nr. 10a, versendet zu ihrem 25jährigen Jubiläum, das auf den 18. November fiel, einen kurzen Brief an ihre Geschäftsfreunde, der in dem Satz gipfelt: „ERSA ist Qualität und bleibt Qualität“. Und dann geht es weiter: „Zuverlässigkeit war der Leitstern für unsere Arbeit von Anfang an, technisch wie auch kaufmännisch. So soll es bleiben“. Auch nach dem Zusammenbruch ist die Firma ihrem Qualitätsruf treu geblieben. Gutes Werkzeug ist der Anfang jeder Qualitätsfabrikation. Am Werkzeug erkennt man den Qualitätsarbeiter. Darum freuen wir uns, bei dieser Gelegenheit der ersten deutschen ElektrolötKolben-Fabrik bestätigen zu können, daß es keinen zuverlässigeren und besser konstruierten LötKolben gibt als den ERSA. Die Pionierarbeit, die Herr Ernst Sachs und der gegenwärtige Leiter seines hiesigen Betriebes, Herr Werner Bittmann, auf diesem Spezialgebiet geleistet haben und heute noch leisten, weiß jeder deutsche Radio- und Elektrofachmann zu schätzen.

### **Amerikanische Zone**

#### **Geräte-Produktion wieder aufgenommen**

Die Württembergische Radio-Gesellschaft (Wega), Stuttgart, die im Jahre 1924 gegründet wurde, hat bis Mitte des Krieges ständig Rundfunkempfänger hergestellt und mußte dann die Fertigung von Wehrmachts-

Funkapparaten für meteorologische Zwecke übernehmen. Obwohl bei mehrfachen Fliegerangriffen beschädigt, steht der Betrieb heute voll einsatzfähig da. Seit Kriegsende war die Firma ständig bemüht, die erforderlichen Materialien herbeizuschaffen und konnte vor einigen Wochen bereits die Fabrikation der ersten Nachkriegsgeräte wieder aufnehmen, für die jetzt seitens des Landeswirtschaftsamt Stuttgart Bezugsscheine ausgegeben werden und die an die bevorrechtigten Abnehmer zur Verteilung gelangen.

### **Britische Zone**

#### **Einheits-Super**

Der Bau eines Einheits-Super (im nächsten Heft berichten wir ausführlich darüber) ist neuerdings von den führenden Radiogesellschaften in der englischen Besatzungszone geplant und entwickelt worden. Die serienmäßige Fertigung von zunächst 250 000 Geräten für die englische Zone soll im Frühjahr 1947 vorgesehen sein. Die notwendigen Rohmaterialien stehen, wie verlautet, bereits zur Verfügung. Für das Gehäuse wird Kunst-Preßstoff Verwendung finden. Philips-Valvo übernimmt die Röhrenherstellung, während Blaupunkt-Hildesheim, Lorenz-Hannover, Telefunken-Hannover sowie einige andere Firmen die eigentliche Fabrikation durchführen werden.

### **Französische Zone**

#### **Rundfunkarbeit in der französischen Zone**

Die SABA-Werke Villingen sind durch die Kriegereignisse zwar auch erheblich beschädigt worden, aber bereits wieder so weit in Schwung gekommen, daß sie zunächst für die Besatzungsarmee zwei sehr interessante Apparatypen herstellen, über die wir kurz berichten wollen.

Es handelt sich um den 8 Kreis 6 Röhren-Super S A B A 582 WK (siehe Schaltschema Seite 7) und den 8 Kreis 5 Röhren-Super S A B A 461 GWK.

Das Dreifachbandfilter wird auch bei den neuen Geräten wieder verwendet. Infolgedessen kann man das Band in dem weiten Bereich von etwa 2500 Hz bis 15 000 Hz dehnen. Das Dreifachfilter dürfte in Zukunft zu einem Grundelement im Superhetbau werden, ganz gleich, ob man es nun so baut wie SABA oder andere Lösungen findet. Denn die Trennschärfe läßt sich damit am feinsten den sehr verschiedenen Empfangsbedingungen anpassen. Und das wird in Zukunft sehr nötig sein, weil ja bis zu einer neuen Wellenlängenverteilung in Europa noch ein weiter Weg ist.

Der Wechselstromtyp hat die Röhren EF 13, ECH 11, EBF 11, EFM 11, EL 12 und AZ 12. Es handelt sich also um eine moderne Groß-

superbestückung, von der man sowohl empfangsmäßig wie hinsichtlich der Klanggüte viel erwarten darf. Die rauscharme EF 13 macht den Kurzwellenempfang auf den zwei Bereichen 15,5—36 m und 30—96 m zur reinen Freude. Die Einstellung nach dem magischen Auge ist leicht und genau. Der Schwundausgleich wurde mit abklingender Intensität auf EF 13, ECH 11, EBF 11 und EFM 11 verteilt, wirkt also vierfach und in Vorwärts- und Rückwärtsgang. Außerdem ist ein Sprechschalter vorgesehen, der bei Sprachempfang die Bässe wegnimmt. Um die Amplitude des Ortssenders herabzudrücken, ist noch ein besonderer Sperrkreis vorgesehen, der natürlich nur dort in Frage kommt, wo der Empfangsort dicht am Sender liegt. Die Endleistung von 18 Watt und der große Speziallautsprecher ergeben ein Klangvolumen, das den höchsten Ansprüchen standhält.

Die Allstromausführung S 461 GWK AM ist mit amerikanischen Röhren bestückt in der Reihenfolge Mischer, ZF-Stufe mit Diodengleichrichter, Pentoden-NF-Stufe und Endstufe. Auch hier ist wieder ein Dreifachfilter mit einem Diodenbandfilter kombiniert, das zwecks Dämpfungsverminderung lose angekoppelt wird. Der Schwundausgleich arbeitet zweistufig auf Mischer und ZF-Röhre. Auf einen Eisenurdox-Widerstand mußte gezwungenermaßen verzichtet werden. Der Lautsprecher ist permanent-dynamisch und ergibt zusammen mit der sehr leistungsfähigen Endstufe (8,2 mA/V Steilheit und 4 Watt Endleistung) eine ausgezeichnete Wiedergabe.

Auch Steidinger, Sankt Georgen, arbeitet wieder und bringt neben seinen bewährten Schallplattenspielern neue Fabrikate wie Handdynamos u. a. heraus.

### **Sowjetische Zone**

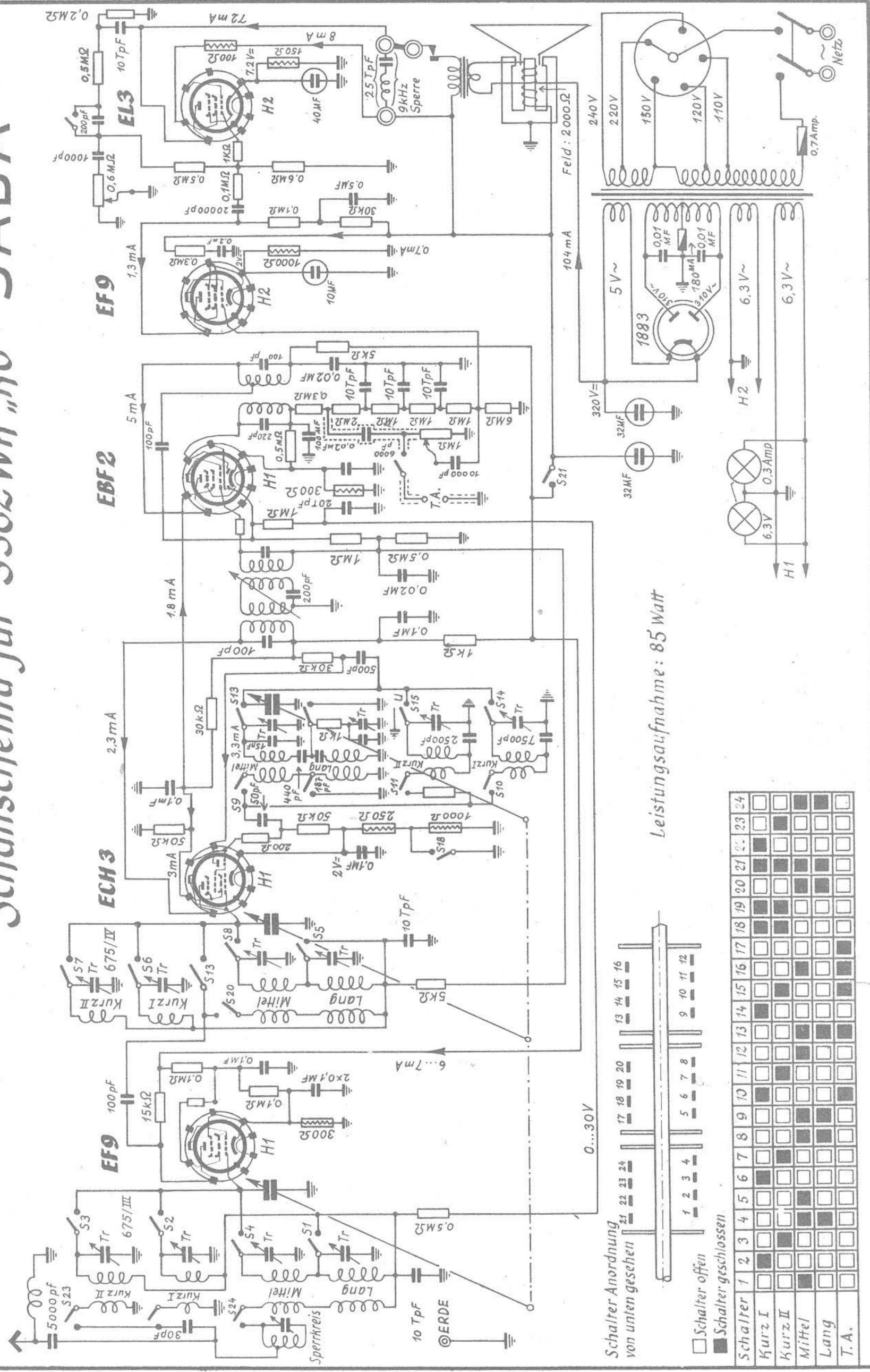
#### **Körting, Leipzig, arbeitet**

Seit einiger Zeit stellen die Körting-Werke in Leipzig in erster Linie Transformatoren und Elektrogeräte her. Die Fabrikation von Radiogeräten in serienmäßiger Herstellung konnte infolge Materialmangel bisher noch nicht in Gang gebracht werden.

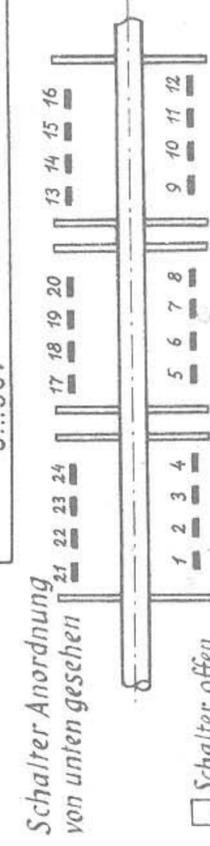
#### **Lautsprecher, Schalter und Steckdosen aus dem Erzgebirge**

Für die Rundfunk-Industrie stellen neuerdings die Elektromechanischen Werkstätten in Cranzahl (Krs. Annaberg im Erzgebirge) 400 dynamische Lautsprecher im Monat her. Der Betrieb wird bei genügender Materialzuführung seine Produktion entsprechend erhöhen. Installationsgegenstände, Schalter, Stecker, Steckdosen und Sicherungen werden wieder in dem AEG-Betrieb in Annaberg-Buchholz (Erzgebirge) hergestellt. Dem Unternehmen stehen genügend Rohmaterialien und Fertigfabrikate zur Verfügung.

# Schaltenschema für S582 WK "RO" SABA



Leistungsaufnahme: 85 Watt



Schalter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Kurz I																								
Kurz II																								
Mittel																								
Lang																								
T.A.																								

## PAUL SCHOLZ: WIE SIEHT ES MIT MUSIKWAREN AUS?

Es ist erfreulich, daß die FUNK-TECHNIK auch dem Musikwarenfach einen Platz einräumt. Seit langem bestehen ja — z. B. auf dem Gebiete der elektrischen Aufnahme und Wiedergabe der Schallplatten — enge Verbindungen zwischen den beiden Sparten Radio- und Musikwaren. Zum Teil handelt es sich allerdings um Waren, für die nur das Spezialgeschäft zuständig ist und stets bleiben wird. Ähnlich wie im Radio- und Elektro-Gewerbe muß vor allem auf die Erhaltung des übriggebliebenen Bestandes geachtet werden. Im Zusammenhang hiermit spielt der An- und Verkauf gebrauchter Instrumente eine Rolle.

Von den Schallplattenfirmen sind bisher die Marken Electrola, Odeon und Imperial auf dem Markt. Die Belieferung erfolgt auf der gleichen Grundlage wie während des Krieges, d. h., es werden für eine neue Musikplatte zwei alte verlangt. Unzulängliche Kohlenzufuhren bzw. Stromabschaltungen wirken sich hindernd aus, immerhin die Schornsteine rauchen! Mit Sprechmaschinen oder Plattenspielern wird in nächster Zeit kaum zu rechnen sein und wenn, dann nur in ganz geringem Umfange. Ebenso fehlt es empfindlich an Stahlnadeln und Phono-Ersatzteilen, wie Federn usw.

Soweit es sich um Saiteninstrumente handelt, liegen die Verhältnisse einigermaßen günstig. Wohl fehlt es an Einzelteilen, wie Stegen usw., im großen und ganzen konnte man sich aber behelfen. Der Saitenbedarf war bisher leidlich zu befriedigen, die Lage scheint sich jedoch zu verschärfen. Schwieriger sieht es schon mit Holzblas-, Blech- und besonders Jazz-

Instrumenten, Schlagzeug sowie Bestandteilen hierzu aus. Unmittelbar an der früheren Reichsgrenze gelegen bzw. in Böhmen beheimatet, ist diese Fabrikation völlig zersprengt.

Die Harmonika-Industrie steht stark im Zeichen der Reparationsforderungen. Dabei denke ich nicht nur an den sächsischen Musikwinkel mit den Hauptplätzen Markneukirchen und Klingenthal, sondern auch an die weltbekannte „Hohner“-Stadt Trossingen im Schwarzwald. Da der Materialaufwand bei diesem Artikel im Vergleich zum Lohn gering und er damit also für den Export interessant ist, wird die Deckung des deutschen Bedarfes weiter zurückstehen müssen. Wie ich mich überzeugte, gibt man sich jedoch größte Mühe, auch für unsere Zwecke etwas freizubekommen.

Die Pianofabrikation läuft in der russischen Zone langsam an, hat jedoch unter großen Materialschwierigkeiten zu leiden.

Der Umsatz in Noten der verschiedensten Art, neu und antiquarisch, ist im allgemeinen befriedigend. Verleger und Komponisten sind emsig bestrebt, den vielfachen Ansprüchen gerecht zu werden.

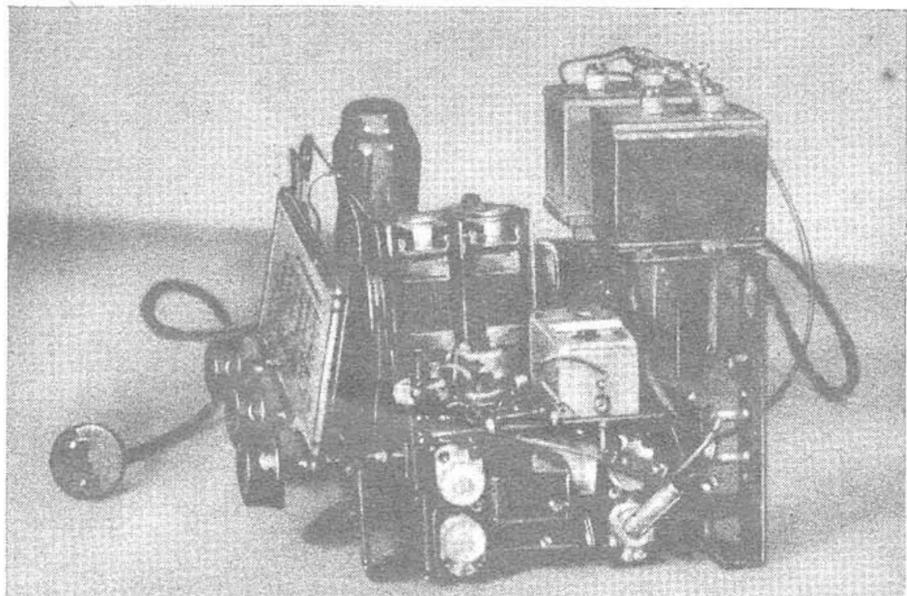
Wie die Dinge auch im einzelnen liegen mögen, überall regen sich fleißige Hände. Was heute unüberwindlich erscheint, wird morgen vielleicht schon gelöst. Bieten wir alles auf, das Vorhandene zu bewahren, aufzubauen, und den Geist der Zusammenarbeit zwischen Industrie, Handel und Handwerk weiter zu pflegen.

O. P. HERRNKIND

# Blaupunkt-Super

## 4 GW 646 KI

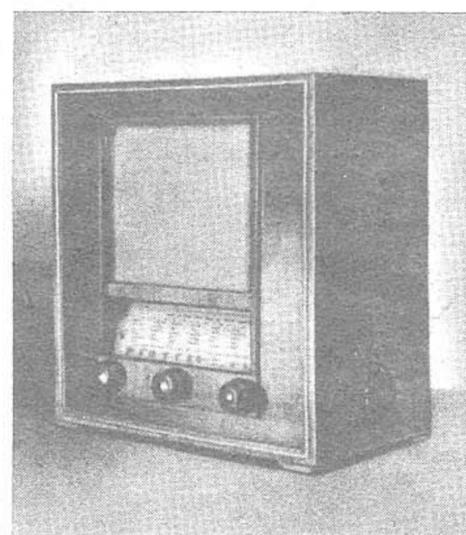
Der neue Empfänger stellt den Anschluß an die durch den Krieg unterbrochene Superentwicklung her und setzt die Tradition des bewährten Vierröhren-Mittelsupers fort. Das Gerät ist nicht als vollständige Neuentwicklung anzusprechen, sondern als die Anpassung der Vorkriegsausführung an die heute dem Apparatehersteller zur Verfügung stehenden — stark begrenzten — Mittel wirtschaftlicher und technischer Art. Dieser Weg ist nur zu begrüßen; denn in der heutigen Zeit, wo es vor allem darauf ankommt, den stark gelichteten Empfängerbestand schnellstens wieder aufzufüllen, bringt eine laufende Fabrikation auf sicherer materialtechnischer Grundlage der Allgemein-

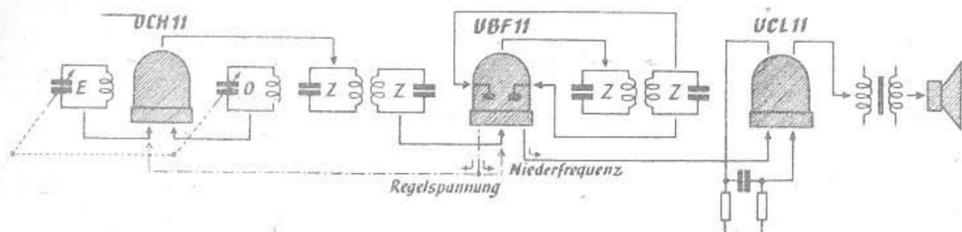


heit mehr Nutzen als die Durchkämpfung einer Neukonstruktion bis zur Produktion, die dann höchstwahrscheinlich infolge Materialbeschaffungsschwierigkeiten doch nur in kleinster Auflage erfolgen könnte.

Wir dürfen im Augenblick nicht von einem bestimmten Empfänger ausgehen und zu diesem die Einzelteile zu erhalten versuchen, sondern wir müssen uns zunächst um das Material bemühen, und erst dann können wir uns überlegen, welche Schaltung sich damit in großer Serie aufbauen läßt. Früher war die Apparatentwicklung das Primäre und die Einzelteilbeschaffung das Sekundäre, heute ist das Ausschlaggebende das Heranholen des Materials. An erster Stelle steht die laufende Produktion. Physiker, Techniker und Kaufleute sind heute mehr denn je eingespannt, für einen ununterbrochenen Materialnachschub zu sorgen oder Mittel und Wege zu finden, um Bauteile, die vielleicht beim allerbesten Willen nicht aufzutreiben sind, irgendwie auszutauschen.

Trotzdem müssen wir auf noch manche, uns schon zur Selbstverständlichkeit gewordene Anordnungen oder Bedienungsvereinfachungen verzichten. So blieb beispielsweise die Skala des neuen Empfängers unbeleuchtet, weil die zum Auffangen des Einschaltstromstoßes notwendigen Urdoxwiderstände einfach nicht zu beschaffen waren. Ebenso wenig sind uns heute kauka-





sich Nußbaum oder Makassarfurnier zur Ausschmückung der Empfängergehäuse erreichbar, so daß wir uns auch hier vorerst mit einfacherem begnügen müssen.

In der musikalischen Leistung, im elektrischen Aufbau und in den Fernempfangseigenschaften wie Empfindlichkeit, Trennschärfe und Schwundreglung hat das neue Blaupunkt-Gerät die hohe Qualität des Vorkriegs-Mittelsupers aber schon jetzt voll erreicht. Und das ist ja schließlich das Wichtigste!

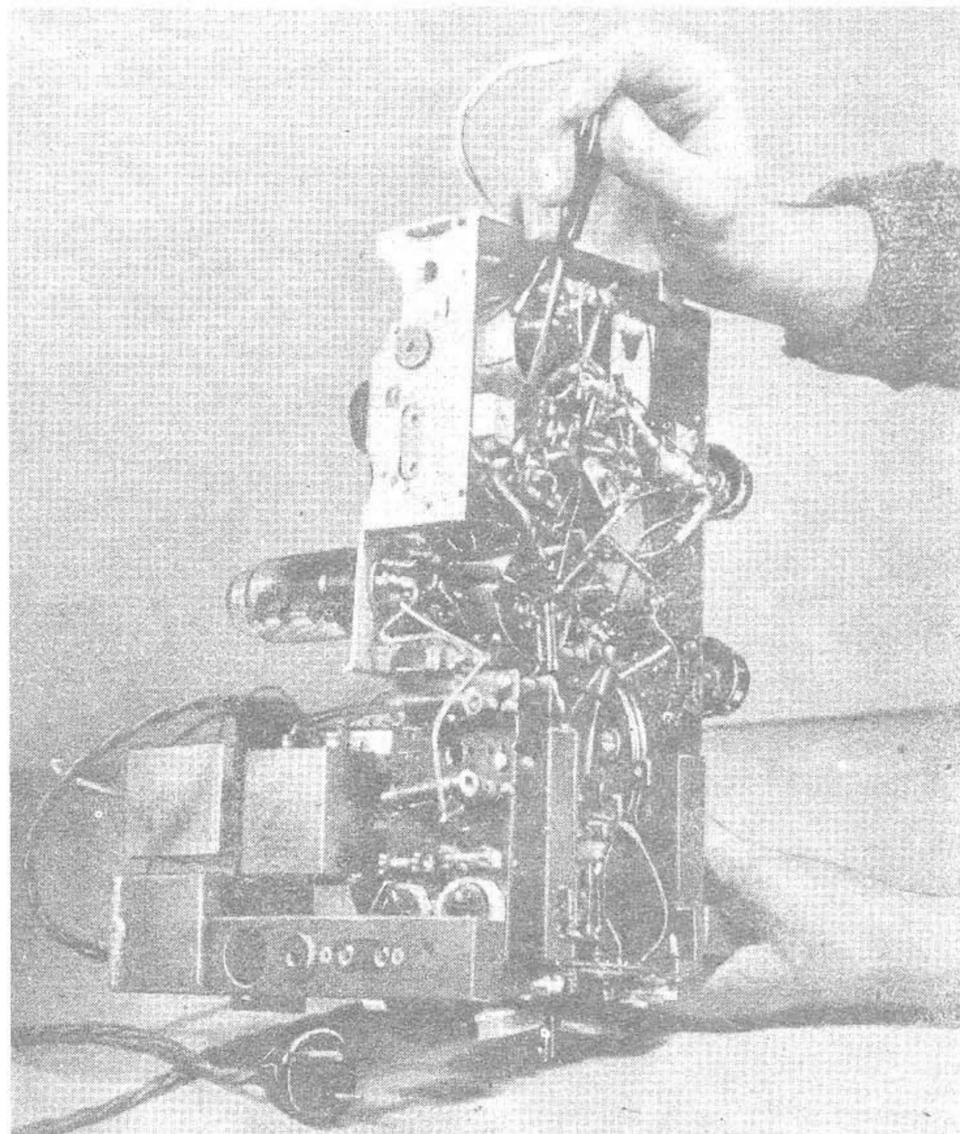
Der Empfänger 4 GW 646 KI ist ein Vierröhren-Sechskreis-Super mit Kurzwellenteil für Allstrombetrieb. Er ist nur für 220-Volt-Anschluß eingerichtet und kann ohne jede Umschaltung mit Gleich- oder Wechselstrom betrieben werden. Die Stromaufnahme beträgt 0,19 A, was einem Leistungsverbrauch von rd. 42 W entspricht.

Die Röhrenbestückung ist der U-Reihe (100 mA-Allstromröhren) entnommen und besteht aus der regelbaren Triode-Hexode UCH 11, der regelbaren Duodiode-Penthode UBF 11 und der Triode-Endtetrode UCL 11. Im Netzteil arbeitet die Einweggleichrichterröhre UY 11.

Der Empfänger ist auf drei Wellenbereiche umschaltbar, auf Kurzwellen: 17—51 m (17 647—5882 kHz), auf Mittelwellen: 1580—510 kHz (190—588 m) und auf Langwellen: 145—420 kHz (2068—715 m).

Schaltungsmäßig ergibt sich folgender schematischer Aufbau, der auch aus dem beigegebenen Übersichtsbild zu ersehen ist. In der schwundgeregelten UCH 11, deren Hexodensystem die im Oszillatorkreis und Triodensystem erzeugte Oszillatorspannung und gleichzeitig (über den Eingangskreis) die Eingangsspannung zugeführt wird, kommt es zur Bildung der Zwischenfrequenz, die mit 468 kHz festgelegt wurde. Diese läuft über ein zweikreisiges Bandfilter (1. und 2. ZF-Kreis) zum ebenfalls schwundgeregelten Penthodensystem der UBF 11, wird hier verstärkt und gelangt zum zweiten zweikreisigen Bandfilter (3. und 4. ZF-Kreis). Die Gleichrichtung der Empfangsspannung und die Erzeugung der verzögerten Regelspannung erfolgt getrennt über die beiden Diodenstrecken der UBF 11. Die Niederfrequenz durchläuft zur Vorverstärkung das Triodensystem der UCL 11 und wird von hier in Widerstandskopplung an das 9-Watt-Endtetrodensystem weitergegeben. Ihren Abschluß findet die Schaltung im Ausgangsübertrager, der an den elektrodynamischen Lautsprecher angepaßt ist.

Einzelheiten der Schaltung lassen sich dem Schaltbild entnehmen. Einige besondere Merkmale seien kurz angeführt: am Eingang der Schaltung ZF-Saugkreis zur Abhaltung etwaiger Zwischenfrequenzstörungen



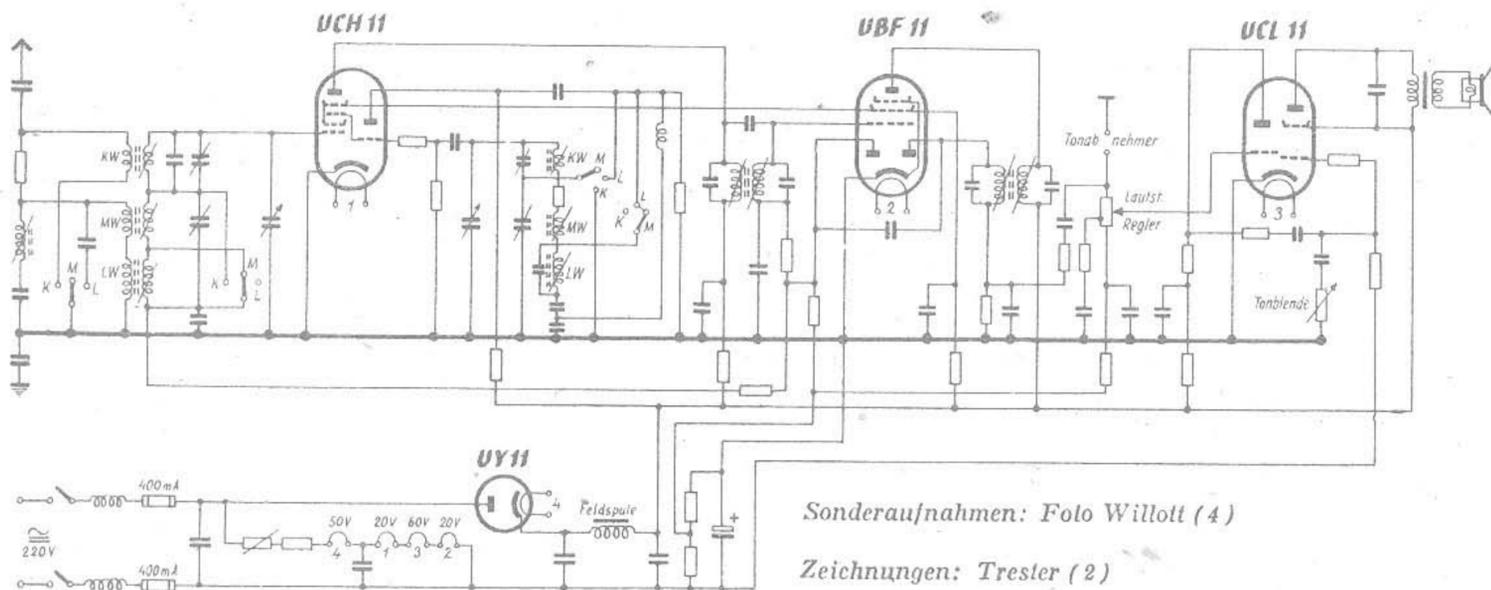
gen (Pfeifstörungen), auf zwei Röhren arbeitende verzögerte Schwundreglung, kontinuierlich regelbare Tonblende, niederfrequente gehörrichtige Lautstärkeregelung vor dem Gitter der ersten NF-Verstärkerstufe und Tonabnehmeranschluß.

Die Endröhre liefert etwa 3,5-W-Sprechleistung, für deren Verarbeitung ein sehr reichlich bemessener 6-W-Lautsprecher eingebaut ist. Daher tritt selbst bei Spitzenaussteuerungen keine Überlastung des Lautsprechersystems ein und die hochwertige Klangqualität bleibt auch bei lauter Wiedergabe erhalten.

Die Empfindlichkeit des Gerätes beträgt annähernd 25  $\mu$ V, die Trennschärfe bei 9 kHz Verstimmung liegt zwischen 1:80 bis 1:90; zwei Werte, die für sich sprechen und die hohen Empfangsleistungen des Supers erklären, die übrigens auch auf den Kurzwellenteil zutreffen.

Als äußeres Gewand hat der Empfänger ein Holzgehäuse erhalten. Unterhalb der gut übersichtlichen Glasskala sind die drei Bedienungsknöpfe für Sender-einstellung, Klangfarben- und Lautstärkeregelung angeordnet, während der Wechsel der Wellenbereiche durch einen seitlich angebrachten Knebelgriff vorzunehmen ist. Der Netzschalter befindet sich auf der Rückseite des Gerätes.

Der Preis des Blaupunkt-Supers 4 GW 646 KI beläuft sich einschließlich Röhren auf 540 Mark, der Röhrensatz kostet 71 Mark. Für 100 Hörstunden sind bei einem Preise von 20 Pfg. für die Kilowattstunde 84 Pfg. aufzuwenden und für die Röhrenamortisation bei angenommen 2000 Brennstunden für jede Betriebsstunde rund 3,5 Pfg. anzusetzen.



OTTO KAPPELMAYER

# Rückblick und Vorschau für Handel u. Werkstatt

Die ausländische Presse hat Berlin schon oft bescheinigt, daß sich hier der stärkste Lebenswille aller deutschen Großstädte zwischen den Ruinen regt. Daß der Berliner fleißig, unverdrossen optimistisch und als Fachmann tüchtig ist, hat man in den vergangenen achtzehn Monaten auch in unserer Branche feststellen können. Der Radiohändler läßt sich nicht unterkriegen. Seitdem seine Haupteinnahmequelle, der Apparateverkauf, versiegt ist, sitzt er in der Werkstatt und repariert. Ein unverhofftes Angebot an Einzelteilen ausgeschlachteter Wehrmachtgeräte brachte Schwung in das Bastlergeschäft, das früher nur einzelne Fachkollegen besonders pflegten, während es heute manchem eine wertvolle Stütze zum wirtschaftlichen Durchhalten geworden ist.

Es gibt viel Radioläden — zuviel wird mancher sagen. Noch lange nicht alle Fachkollegen haben begriffen, daß der Schwerpunkt heute hinter dem Laden in der Werkstatt liegt. Das Reparaturgeschäft ist der wirtschaftliche Träger der Radiofachgeschäfte geworden, die im letzten Jahr teils wiedererstanden und teils neu aufgemacht wurden. Mancher wird inzwischen gemerkt haben, wieviel schwerer es ist, in der Werkstatt das Geld zu verdienen als hinter dem Ladentisch. Aber dessenungeachtet — leicht hat es heute ja keiner — eine ordentliche Werkstatt hat sich noch allezeit rentiert. Und es ist durchaus nicht so, daß die Werkstatt nur einen Übergang darstellt. Die wirtschaftliche Zukunft des Fachhandels liegt noch für viele Jahre im Reparaturgeschäft. Daher muß heute das Hauptaugenmerk auf diesen Teil des Unternehmens konzentriert werden.

Erfreulich ist es, daß der Handel über ein reiches Reservoir geschulter Fachkräfte verfügt, daß in personeller Hinsicht kein gefahrdrohender Mangel herrscht. Bloß die Qualität ist leider sehr, sehr verschieden. Angebote an Werkstattfachleuten bekommt man schon. Aber ob sie tüchtig und zuverlässig sind, stellt sich erst später heraus. Denn es ist in unserem Fach viel schwieriger, etwas Gutes zu leisten, als beispielsweise in einer Schlosser- oder Automobilwerkstatt. Die Vielfalt der zur Reparatur kommenden Modelle und ihre große Verschiedenheit, aber auch die Art der Fehlerquellen, die vorkommen, sind Probleme, die an das Fachkönnen ganz außerordentliche Anforderungen stellen. Dazu kommt, daß Spezialwerkstätten, die früher z. B. nur eine Marke reparierten, heute kaum noch anzutreffen sind. Als dritte Schwierigkeit seien die ausländischen Modelle in der Werkstatt erwähnt, von denen oft alle Schaltunterlagen fehlen. Der Fachmann muß also universelle Kenntnisse und Erfahrungen haben, wie sie kaum in einer anderen Branche verlangt werden. Darum ist es nur zu natürlich, daß sich in Elektro- und Radiowirtschaft noch manche Umschichtungen ergeben werden. Aber trotzdem sind die Aussichten in diesem Fach günstig — gemessen an anderen Zweigen der Wirtschaft. Wer tüchtig, fleißig und ehrlich ist, wird auch die jetzige schwere Zeit überstehen können. Daß später wieder eine bessere kommen wird, beweist der Umstand, daß die Kundschaft für Radio noch allezeit Geld übrig gehabt hat und sich gern einen anderen Wunsch versagt, um einen Empfänger kaufen zu können.

Insonderheit Berlin ist für Radio und Elektro direkt

Heimatboden: Hier stand vor 100 Jahren die Wiege der Elektrotechnik — hier wurden der erste industrielle Telegraph, die erste Glühlampe, der erste Elektromotor, das erste Kabel und der erste Radioempfänger gebaut. Berlin hatte auch — auf die Familien umgerechnet — die größte Rundfunkdichte — und hat heute die meisten Programme — fünf Ortssender mit verschiedenen Sendungen. Siemens beschäftigt in Berlin bereits wieder 18 000 Köpfe, die A.E.G. ohne die Trep-tower Apparatefabrik 14 000 — und Telefunken 2000. Blaupunkt, Nora, Lorenz, Grätz, Brandt, Seibt, Löwe-Opta und andere bekannte Radiofirmen arbeiten wieder — wenngleich überall die Kapazität nur einen kleinen Bruchteil von früher ausmacht. Aber aller Anfang ist schwer — und die unterste Stufe der Erfolgsleiter immer die kritischste. Die Radiowirtschaft kommt wieder, das sieht man. Und darum werden auch die Hoffnungen, die heute den Handel stützen, nicht umsonst sein. Soviel über die Geschäftslage in der Branche — und nun zum technischen Überblick!

## Rundfunk-Empfängerbau 1939—1943

Als 1939 die Rundfunkarbeit bei den meisten Fabriken eingestellt wurde, war der Fortschritt gerade so richtig im Zug. Erinnern Sie sich noch? Wir unterhielten uns damals im „Radiohändler“ über die Fragen der Mechanisierung des Empfängers, Drucktasten, automatische Scharfeinstellung und ähnliches — und ganz besonders über das Problem der Bandspreizung. Es ist nun nicht so, daß von diesem Zeitpunkt ab jede Entwicklung eingeschlafen wäre. Noch bis Mitte 1943 arbeiteten Spezialisten an der Fortentwicklung von Geräten für den Export. Es ist gelungen, das Volumen und Gewicht der Empfänger — die allerdings nicht mehr für den Inlandskonsum gebaut wurden — auf die Hälfte und sogar ein Drittel herabzudrücken — und die Probleme der Bandspreizung in wirtschaftlich tragbarer und technisch gediegener Weise zu lösen. Der Leichtbau und die starke Bevorzugung des Allstromtyps führten auf Grund der Exporterfordernisse zunächst zu einem „3-Liter-Super“ (Volumenmaß) mit vier Kreisen und zwei Wellenbereichen, ein Jahr später zum Sechskreiser mit zwei Bereichen — und endlich zum Dreibereich-Kleinsuper von 1943, der tatsächlich alle Bedürfnisse in ausgezeichneter Weise erfüllte in einer Preislage, die dem Weltstandard entsprach. Philips leistete eine besonders wichtige Entwicklungsarbeit durch Röhren der 21er Reihe, die sowohl in D- wie E- und U-Ausführung herauskamen. Die D-Typen umfaßten die Reihe DK 21, DF 21, DAC 21, DBC 21, DL 21, DLL 21 und DM 21. Welche Bedeutung diese Typen für den Heizstromverbrauch eines Kofferempfängers hatten, zeigt die graphische Darstellung Bild 1, die die zwölfjährige Entwicklung der Batterieröhren von 1931 bis 1943 in bezug auf die Heizleistung erklärt. Um es gleich vorweg zu nehmen: Auch die Amerikaner gingen ähnliche Wege in den Typen 1 LN 5, 1 LC 6, 1 LH 4 und 3 Q 5 GT/G.

Die 21er E-Serie umfaßt die Typen EBL 21, ECH 21 und EF 22. In der U-Serie finden wir die Typen UBL 21, UCH 21, UF 21 und UY 21.

Außer diesen drei Serien wurden auch einige andere Röhren zur Ergänzung der vorhandenen Be-

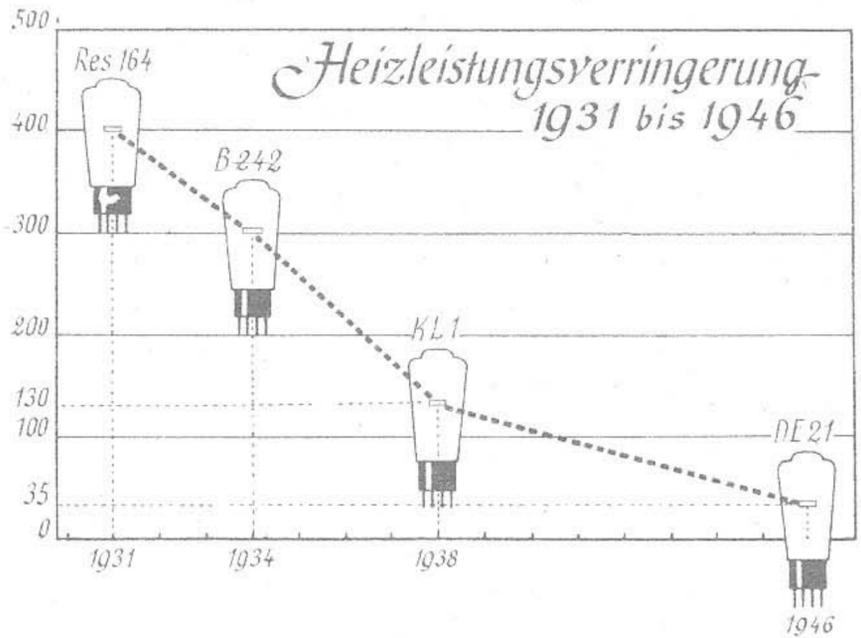


Abb. 1 Verringerung der Heizleistung 1931—1945

stückungsreihen entwickelt: Die UBL 21, eine Duodiode-Endpentode, die Triode-Heptode UCH 21, die Pentode-Selektode UF 9, der Abstimmungszeiger UM 4 und die Einweggleichrichterröhre UY 1.

Eine Weiterentwicklung in der U-Reihe brachten die UBL 1, die UCH 3 und UCH 4, die UM 4, UF 9 und die UY 1 N. Diese ist eine neuere Ausführung der UY 1, d. h. eine Gleichrichterröhre mit den Daten der UY 21, jedoch mit einem anderen Sockel.

Das war die letzte Entwicklungsstufe während des Krieges. Aber auch in den Jahren 1939, 1940 und 1941 kamen eine Anzahl Röhren heraus, die dem deutschen Fachhändler noch kaum bekannt sind; weil sie in Inlandsrundfunkempfängern nicht Anwendung finden konnten: Die rote Miniwattserie, einige Ergänzungen in der C- und K-Reihe und einige Spezialröhren für Mikrofonverstärker.

**Neue Einzelteile**

Auch hinsichtlich der Einzelteile sind mancherlei Fortschritte zu verzeichnen, die zwar nicht ursächlich aus dem Bedürfnis heraus entwickelt wurden, den Rundfunkempfänger zu verbessern, ihm aber heute in großem Umfang zugute kommen. Ich will nur auf den Bosch-MP-Kondensator verweisen (Metallpapier-Kondensator), der bei kleinstem Volumen eine außerordentlich hohe Durchschlagsfestigkeit aufweist und sich bei Totaldurchschlag von selbst wieder regeneriert. Ich habe einen solchen Kondensator von 1 MF mit dem Aufdruck S&H MP 100/200 V geprüft. Er kann für Wechselspannungen bis 280 V gebraucht werden. Erst bei 300 Volt und einer ständigen Belastung mit 15 Watt beginnen die Durchschläge, die in 24 Stunden bis auf die Zahl 30 ansteigen. Der Kondensator regeneriert sich jedoch immer wieder sofort, so daß nach etwa 24 Stunden die Kapazität nur um 10% gesunken war.

Ein anderer Kondensatortyp, dem wir jetzt häufig begegnen, sind die Rollbecherkondensatoren, die ursprünglich für UKW-Maschinenentstörung gebaut worden sind — und heute in vielen Fachgeschäften verkauft werden. Ein solcher Typ mit der Aufschrift dms 0,5  $\mu$ F UN, Klasse 1, wurde geprüft. Dabei zeigte er bis zu 300 Volt Wechselspannung innerhalb 24 Stunden keinerlei Veränderungen und auch keinen Durchschlag. Man kann also solche Typen im Rundfunkempfänger überall verwenden, wenn die Kapazität paßt. Zu beachten ist allerdings, daß der Mittelpol durchgehend ist, während als Gegenpol die Metallumhüllung dient. Man darf also den Kondensator nicht wie gewöhnlich an seinen beiden freien Drahtenden einlöten — diese stellen ja einen durchgehenden Pol dar —, sondern muß zwischen einem Pol und dem Mantel anschließen.

**Das Qualitätsproblem**

Durch Vergleich mit den heute auf dem Markt befindlichen Einzelteilen aus ausgeschlachteten Wehrmachtsgeräten ist festzustellen, daß schon seit 1938 für den Rundfunkempfängerbau häufig nur minderwertiges Material freigegeben worden ist. Mancher von unseren Lesern wird z. B. den Kleinlautsprecher im Philips-Koffer bewundert haben, der bei einem Magnetgewicht von kaum 100 g die Leistung eines deutschen Dauermagneten vom fünf- bis zehnfachen Gewicht erreicht. Das ist auch klar. Denn die hochwertigen Dreistofflegierungen, z. B. Aluminium, Kobalt und Nickel — oder gar eine Dreistofflegierung mit Platinzusatz — durften ja bei uns für Radiolautsprecher gar nicht Verwendung finden. Schon Oerstit 900 war nur in Ausnahmefällen zugelassen. So kam es, daß das Ausland die permanent-dynamischen Lautsprecher bestimmter Leistung mit erheblich geringerem Magnetgewicht bauen konnte als wir, trotzdem auch bei uns die gleichen hochwertigen Magnetlegierungen hergestellt wurden. Ähnlich lag es mit der Verwendung von Aluminium, Zinn, Kupfer und Messing im Radioempfänger. Statt der bewährten Metalle und Legierungen mußte man sich mit Zinkspritzguß und Ersatzstoffen behelfen. Und als auch diese nicht mehr gebraucht werden durften, verwendete man hauptsächlich Pappe und Preßstoffe. Aber auch diese wurden schließlich verboten, so daß der Empfängerbau endlich vollständig zum Erliegen kam.

Man kann also nicht behaupten, daß ein deutscher Empfänger von 1939 noch in jeder Beziehung erstklassig gewesen wäre. Das traf zwar auf die elektrische Konstruktion — und zum großen Teil auch die Röhren zu —, keinesfalls aber auf die Rohstoffe und den mechanischen Aufbau. In diesen Beziehungen folgte die

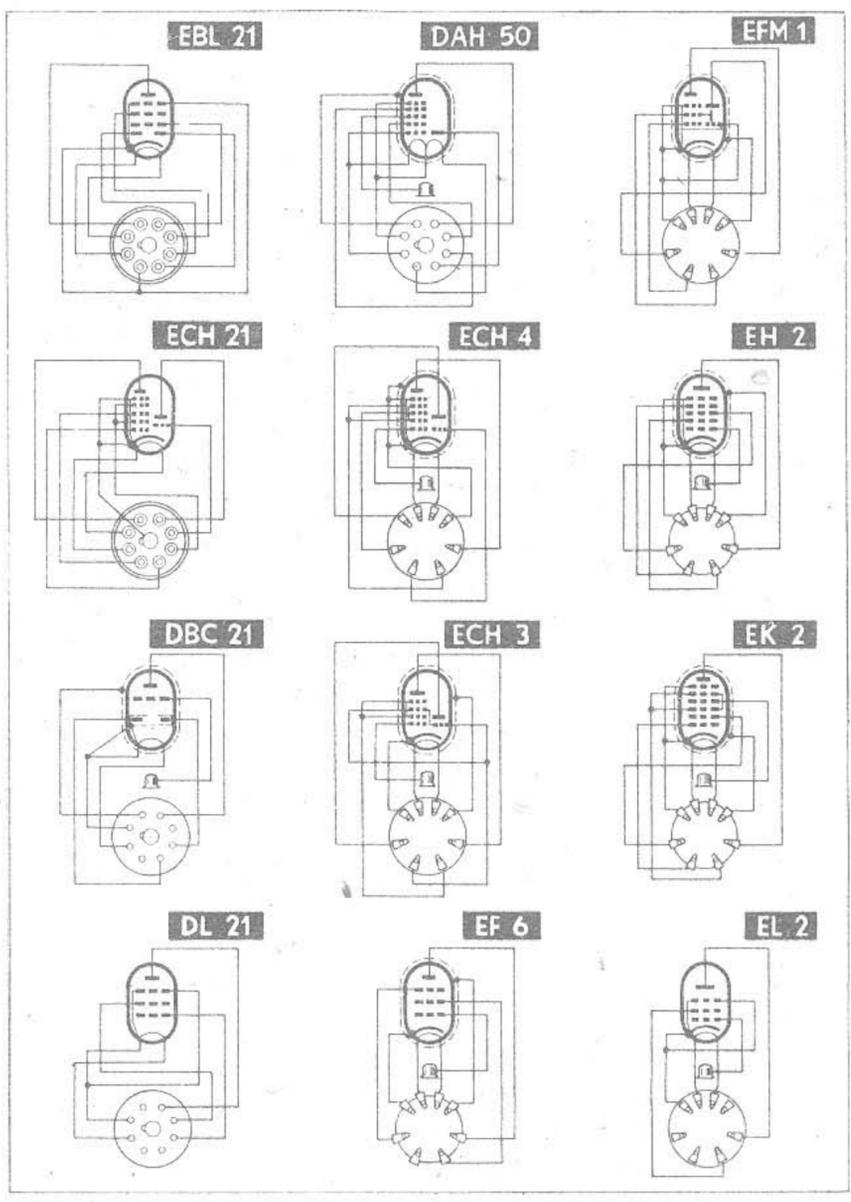


Abb. 2 Die wichtigsten Röhren und ihre Sockelschaltungen

Entwicklung seit 1937 nicht mehr einem natürlichen technischen Aufwärtstreben, sondern verlor sich in Nebenwegen, in die sie durch Gewalt gelenkt wurde. Darum kann man bei Neukonstruktionen nicht in jeder Beziehung dort einsetzen, wo man 1943 aufgehört hat. Man muß vielmehr bei den Einzelfragen zunächst untersuchen, ob die Entwicklung seit 1936 eine durch die Technik bedingte — oder eine durch die Aufrüstung erzwungene war. Denn es ist selbstverständlich, daß wir es uns heute nicht leisten können, Radioapparate zu bauen, die qualitativ unter dem Weltmarktstandard stehen, weil ja zunächst nicht die Bedürfnisse des Inlandes, sondern die der Besatzungsmächte und des Exports im Vordergrund stehen. Das ist ein sehr wichtiger Punkt bei der Beurteilung der Sachlage, dem man nie genug Aufmerksamkeit widmen kann. Denn wenn überhaupt heute eine Entwicklung durchgeführt wird, dann darf sie

### nur unter dem Gesichtswinkel der Weltmarktqualität

erfolgen. Wir haben uns lange genug den Luxus leisten müssen, unter dem Zwang der Rüstung falsche Wege zu gehen. Es ist leider so, daß viele unserer Facharbeiter und Ingenieure kaum noch ein Gefühl für Weltmarktsqualität haben. Das muß unbedingt wieder geweckt werden, weil ohne Qualitätssinn ein Vorwärtkommen unmöglich ist.

Wir haben uns in den Jahren vor dem Krieg oft über die Frage der Qualität unterhalten — und uns immer bemüht, im Deutschen den Sinn für Qualität zu wecken. In unserer Branche ist dies einigermaßen gelungen: Man freut sich jedesmal, wenn man ein Gerät aus den Jahren 1936 bis 1938 zur Reparatur bekommt und daran sieht, wie weit der Qualitätsgedanke die Konstruktion bis ins Einzelne durchdrungen hatte. Die Schlamperei — um mit einem treffenden Ausdruck das Verlassen dieses Weges zu kennzeichnen — begann mit dem Verbot der bestgeeigneten Baustoffe. Wo der Konstrukteur Messing verlangte, wurde minderwertiger Ersatz vorgeschrieben. Wo zwei Schrauben notwendig waren, mußte eine eingespart werden. Leider ging dieses durch die Rüstung bedingte Rückwärtsschreiten parallel mit einem Unsinn, den die Nazis als Propaganda ausgedacht hatten: Der Radioapparat ist Volksgut und muß deshalb so billig als möglich sein. Als Propaganda hört sich das ganz ausgezeichnet an. Aber in der Praxis erzwang dieses Gebot eine Quali-

tätsminderung weit unter den Stand, den der verantwortungsbewußte Ingenieur zulassen konnte. Es ist nicht wahr, daß eine Ware für die Allgemeinheit zuallererst billig sein muß. Wahr ist, daß gerade der, der sein Geld besonders mühsam verdient, ein Anrecht darauf hat, wirklich Qualität zu bekommen, d. h. eine Ware, die lange hält und tatsächlich in jeder Hinsicht dem Weltmarktstandard entspricht.

Von den Exportempfängern 1940—44 konnte man dies leider nur noch bedingt sagen. Es war da manches — und später sogar Vieles, das dem Qualitätsstandpunkt der deutschen Radioindustrie direkt widersprach.

### Neue Konstruktionen

Trotz der vielen Einschränkungen und Materialschwierigkeiten ist es der Radioindustrie gelungen, während des Krieges einen Apparattyp in Millionenauflage zu starten, der ganz großes Lob verdient: Den Dreibereich-Kleinsuper mit 2ter U-Röhren. Sein Urbild war der Philips 203 U. Er kam später unter den verschiedensten Markt- und Firmenbezeichnungen heraus, enthielt aber immer das gleiche Chassis. Es war ein Dreibereich-Kleinsuper mit 50 Mikrovolt Empfindlichkeit, 2 Watt Endleistung und brauchbarem Schwundausgleich — eine europäische Entwicklung, die Amerika durchaus ebenbürtig ist, wozu man allerdings bemerken muß, daß dort die Radioentwicklung seit 1942 vollständig stagnierte, soweit es die Rundfunkempfänger betrifft.

Die zweite während des Krieges zu bemerkenswerter Höhe getriebene Entwicklung betraf den Siebenkreis-Mittelsuper für Wechselstrom, bei dem oft C- und E-Röhren gemischt waren. Sein bemerkenswertestes Kennzeichen war die Höherentwicklung des Kurzwellenteils und die Verwendung einer gemischten Gegen- und Rückkopplung. Abb. 3 gibt dafür ein Beispiel. Der Philips Pastoral war wohl die letzte Stufe der hier geleisteten Entwicklung. Meine Untersuchungen an diesem ausgezeichneten Super haben gezeigt, daß man damit in mancher Hinsicht den deutschen Großsuper von 1939 noch übertroffen hat, trotzdem die Preisstufe der Mittelklasse nicht überschritten wurde. Die Leistung eines solchen Gerätes ist zwar nicht sehr viel größer als beim 2ter Kleinsuper, aber er leitet seine Beliebtheit auf dem Exportmarkt von anderen Eigenschaften ab. Es gab auch im Kriege überall in der Welt viele Leute, die einen Mittelsuper wünschten, weil sie wußten, daß er klanglich hoch über dem Kleinsuper steht. Daher wird sich diese Type auf dem Weltmarkt auch in Zukunft weiter behaupten. Ja, sie wird in Ländern mit höherem Lebensstandard sogar das Hauptgeschäft darstellen. Allerdings wäre dringend zu wünschen, daß ein solcher Super auch Bandspreizung enthält — mindestens einen doppelten Kurzwellenbereich. Svensk-Radio (Ericsson-Konzern) brachte für 1946 das Modell 1454 mit 5 Kurzwellenbereichen, das vielleicht als europäische Standardausführung eines solchen Typs angesprochen werden kann.

Erheblich getäuscht hat man sich in den Fragen der benötigten Endleistung und des bestgeeigneten Lautsprechers. Noch 1939 glaubte man, daß nur mit einem möglichst

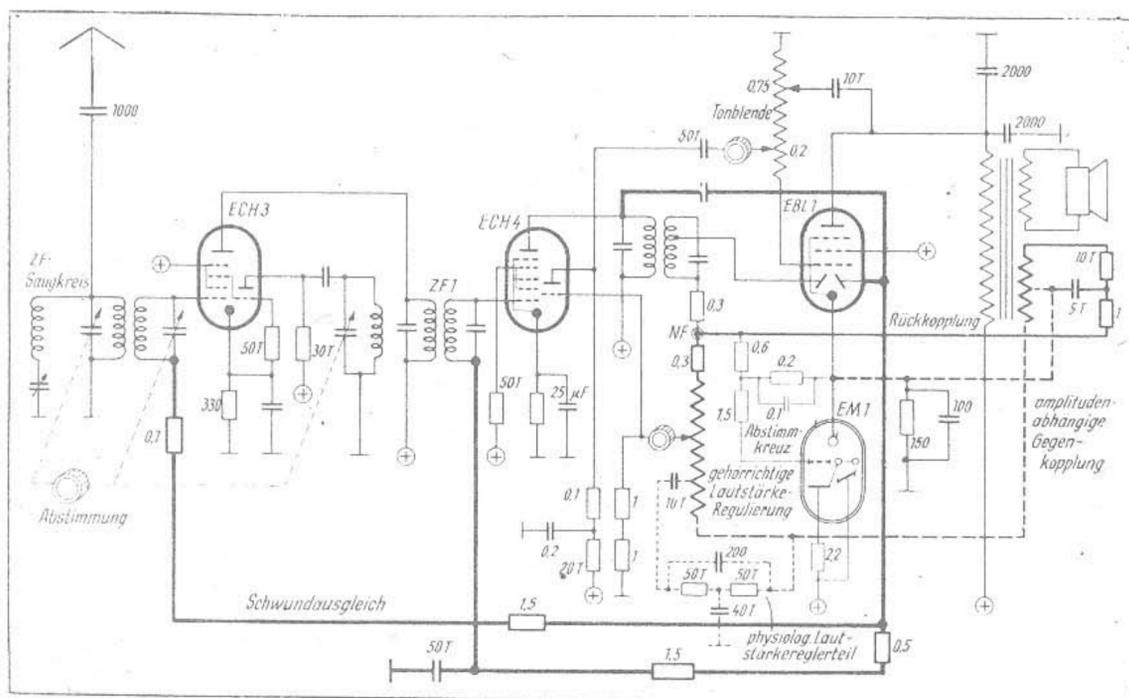


Abb. 3 Gegenkopplung und Rückkopplung im Mittelsuper 1944

großen, weich aufgehängten Konus die beste klangliche Wirkung zu erreichen sei. Er wurde gewöhnlich mit einem Hochtonlautsprecher kombiniert, den aber der Käufer in der Praxis regelmäßig abschaltete. Während des Krieges sah man Kofferempfänger, die mit 10—13 cm Lautsprecherkonus so gute Klangwirkungen erzielten, daß man ganz erstaut war. Auch der Exportkleinsuper, dessen Lautsprecherdurchmesser höchstens 12 cm betrug, bewies, daß es nicht unbedingt nötig ist, Lautsprecher mit großem Konus zu verwenden. Es zeigte sich in der Praxis, daß das Klangbild wesentlich davon abhängt, wie weit bei den Klangkorrekturen

#### die geometrische Mitte des Tonfrequenzbandes von 800 Hz

eingehalten wird. Das heißt, man muß bei einer Einengung des Bandes unten und oben gleichmäßig abschneiden. Das ist beim modernen Kleinsuper und Kofferempfänger geschehen. Wenn man diese Bedingung einhält, ergibt sich noch ein weiterer Vorteil: Die notwendige Endleistung darf kleiner sein als man vor dem Krieg als Norm angenommen hat. Mit 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Watt erreicht man voll befriedigende Ergebnisse, wenn der Lautsprecher einen genügend hohen Wirkungsgrad aufweist und das Tonband entsprechend obiger Bedingung gewählt wird. Höhere Leistungen braucht man eigentlich nur, wenn besondere Baßwirkungen angestrebt werden. Aber die Praxis hat gelehrt, daß das Publikum darauf nicht allzuviel gibt. Man ist auch darauf gekommen, daß eine Tonblende durchaus entbehrlich ist, wenn das Klangbild so eingestellt wird, daß 800 Hz die geometrische Mitte darstellen. Höhere Endleistungen als 4 Watt sind nach den heutigen Erkenntnissen nur in Luxusgeräten vertretbar — oder in den Fällen, wo das Chassis für Tonmöbel bestimmt ist.

#### Vorschau

In wirtschaftlicher Hinsicht ist es gegenwärtig unerlässlich, bei allen Überlegungen den Inlandbedarf scharf von den Anforderungen der Besatzungsmächte und denen des zu erwartenden Exportes zu trennen. Für Besatzung und Export kommt der internationale Standard an Leistung und Ausstattung in Betracht, während für das Inland zunächst leider rein wirtschaftliche und soziale Gegebenheiten ausschlaggebend sind. Für die Besatzungsmächte stellen die altbekannten Erzeuger in Berlin, Graetz-Radio in Rochlitz, Saba in Villingen u. a. hochwertige Super her, die mindestens im Kurzwellenteil bereits einen Fortschritt gegenüber der Mittelklasse von 1939 darstellen, wenn sie auch ausstattungsmäßig etwas dahinter zurückstehen mögen. Der Saba 461 GWK mit den Röhren 6 E 8 MG, 6 H 8, 6 M 7, 25 L 6 und 25 Z 6 beispielsweise ist ein Mittelsuper mit dreifach- und zweifach-Bandfilter im ZF-Verstärker und zweifachem Kurzwellenbereich, der in jeder Beziehung mit einem Gerät ähnlichen Aufbaus aus der Vorkriegszeit konkurrieren kann und in manchen Punkten bereits darüber hinausgeht.

Hier in Berlin hängt die Lieferung größerer Apparate weit mehr von der Lage auf dem Röhrenmarkt als von den Plänen der Konstrukteure ab. Wenn z. B. Lorenz seinen Kleinsuper mit 3 Wellenbereichen und 6 Kreisen mit der P 2000 aufbaut und nur alternativ mit U-Röhren liefert, dann ist das eben einfach eine Frage der Röhrenanlieferung. Denn die P 2000 ist auf jeden Fall nur als Ersatz für eine Mischröhre zu betrachten — und auch als Endröhre so mager, daß zwei

Röhren parallel geschaltet werden müssen, um eine brauchbare Endleistung zu bekommen. Natürlich ist die U-Röhrenbestückung für einen Kleinsuper die gegebene Lösung, ja es wäre sogar erwünscht, allmählich auf die 21er Serie überzugehen, weil man hier mit noch weniger Röhrentypen auskommt.

Für den deutschen Markt wäre vom Standpunkt der Feldstärken aus ein Kleinsuper die gegebene Lösung. Denn es ist beispielsweise in Berlin, aber auch in der ganzen russischen Zone und in vielen Gebieten des Westens, gar nicht mehr möglich, mit einem Einkreiser vom Typ des DKE die Sender voneinander zu trennen. Wenn man trotzdem mit allen Mitteln daran gegangen ist, den DKE für das Inland neu aufzulegen, dann muß dies als reine Notstandsmaßnahme aufgefaßt werden. Wie in anderen Zweigen der Technik ist auch die Radioindustrie heute und morgen noch nicht in der Lage, auf lange Sicht so zu planen, daß die berechtigten Bedürfnisse der Käufer so erfüllt werden, wie es der Stand der Technik ermöglicht. Der Krieg hat viel, viel mehr zerstört, als man in ein paar Jahren aufbauen kann. Wenn auch jeder Fachmann zugeben muß, daß ein vernünftiger Empfang auch bei uns nur noch mit Super möglich ist, so steht dem auf der anderen Seite die dringende Forderung gegenüber, für Ausgebombte, Rückwanderer und Heimkehrer-Familien einen möglichst preiswerten Empfänger herzustellen, mit dem sie wenigstens ihren Ortssender gut bekommen. Auch der Drahtfunk hat von diesen Gesichtspunkten aus gesehen wieder seine Berechtigung. In den Monaten der Stromsperrungen wünscht man dringend einen Batterieempfänger. Aber mit der Lieferung von Batterien ist es so schlecht bestellt, daß solche Wünsche von vornherein fortfallen. Darum ist der DKE für den Anfang die gegebene Lösung. Telefunken hat dafür eine neue Röhre entwickelt, die VEL 11, die wir im nächsten Heft ausführlich besprechen werden.

In der Zwischenzeit tauchten in Berlin und auswärts Empfänger mit P 2000 und P 2001 auf. Die kleine Röhre ist ursprünglich für Batteriebetrieb konstruiert worden, eignet sich aber infolge des niedrigen Heizstromes von 75 mA und der Heizspannung von 12,6 Volt auch tadellos für Netzbetrieb. Es kommt allerdings vor, daß eine Anzahl dieser Röhren schlecht ist. Das liegt aber nur zum Teil an Fabrikationsfehlern, zum anderen an Einflüssen der langen Lagerung unter ungeeigneten Bedingungen. An sich ist die P 2000 eine Röhre, die für den Rundfunkempfängerbau durchaus brauchbar ist.

Einkreisempfänger und Kleinsuper sind die beiden Geräte, die gegenwärtig, freilich nur in recht bescheidenem Umfange, für den Inlandmarkt hergestellt werden. Aber man kann in beiden Fällen noch nirgends von einer laufenden Fabrikation sprechen, weil die Produktion immer wieder gelegentlich stockt, wenn die Röhren fehlen, Drehkondensatoren, Gehäuse oder Schrauben. Die Fabrikation ist heute ein Kampf mit tausend Schwierigkeiten, die sich zwar von Zeit zu Zeit wandeln, aber leider insgesamt bisher noch nicht geringer geworden sind.

#### Die Preise

Unter diesen Umständen wird begreiflich, warum man auch in größeren Werken nur sehr kleine Serien herstellen kann, die diesen Namen kaum noch verdienen — und warum jede Serie weniger oder mehr von der vorhergehenden unterschieden ist. Die Preise für Einkreiser schwanken zwischen hundert und vierhundert Mark, je nach Leistung und Ausstattung,

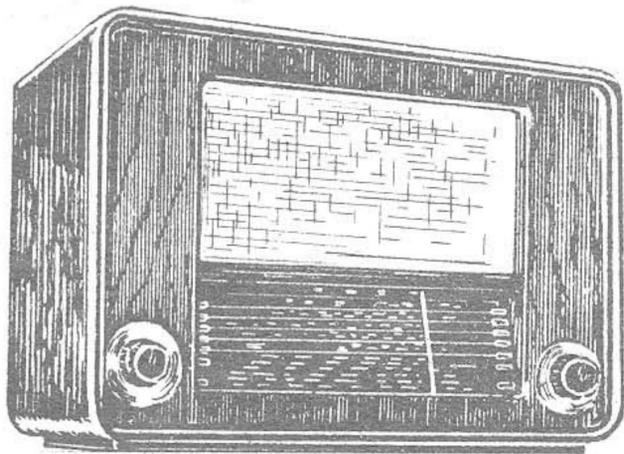


Abb. 4 Bandspreizung des K-Bereichs in 3, 4 oder 5 Bändern ist beim Großsuper des Auslandes Bedingung. Daher bestimmt die Skala das Gesicht des Gerätes, das äußerlich sonst wenig von den Grundsätzen abweicht, die bei uns 1939 Gültigkeit hatten. Für Europa ist die Eichung in Stationsnamen noch beliebt, in USA ist nur die kHz-Eichung üblich

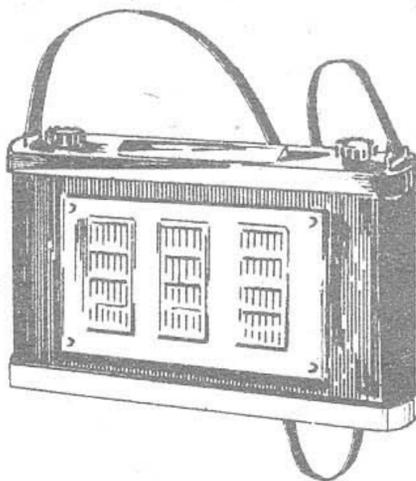


Abb. 5 Der „Portable“ kommt im Ausland sehr in Mode. Er ist meist als Rahmenempfänger (Superschaltung) — seltener als Superregenerativ aufgebaut. Die neuen Flachbatteriezellen machen das meiste beim Reduzieren des Volumens und vor allem des Gewichtes aus

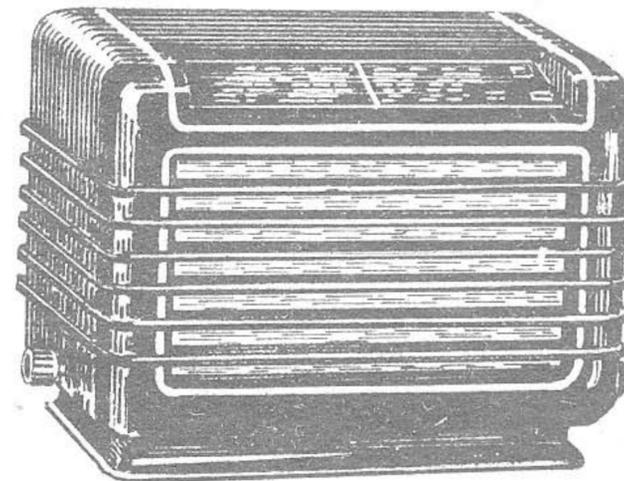


Abb. 6 Der „Konsum-Super“ erscheint im Ausland meist als Fünfrohrengerät in Holz- oder Preßstoff-Gehäuse. Er behauptet sich erfolgreich gegen den Dreibereich-Kleinsuper, der dasselbe leistet, aber klanglich und äußerlich eben doch ein Kleingerät darstellt, das man meist für Reisen oder als Zweitempfänger anschafft. Zeichnung: Hennig (6)

für Kleinsuper zwischen 400 und 600 Mark. Das ist viel im Vergleich zu der Vorkriegszeit, aber wenig, erstaunlich wenig, im Vergleich zu den Schwierigkeiten, unter denen so ein Gerät heute zustande kommt.

Vielleicht wird mancher der Leser sagen: Die Industrie soll sich zusammenschließen und einen Einheitstyp herstellen, wie dies früher ja auch der Fall war — dann muß doch der Preis sinken. Aber das geht eben heute nicht. Denn es würde ja eine gesicherte und gleichmäßige Rohstoffbasis für alle voraussetzen, während heute jedes Werk das nehmen muß, was es bekommen kann. Der Radioapparat wird also auch in Zukunft ein wertvolles Stück im Haushalt des schaffenden Menschen sein. Darum muß man um so dringender fordern, daß die Qualität möglichst hoch ist, auch wenn dadurch der Preis ansteigt. Denn man wird sich nicht wie früher alle paar Jahre ein neues Gerät kaufen können.

### Zukunftsansichten

Wir sind nach dem Urteil der sachverständigen Weltwirtschaftler noch nicht am Tiefstand angekommen. Darum darf man die heutigen Verhältnisse auch nicht zur Beurteilung der Zukunftsansichten heranziehen. Heute ist alles noch Übergang, Aufräumen und Abwarten. Aber einmal — und hoffentlich bald — wird dieser Zustand ein Ende haben. Und dann wird es wieder aufwärts gehen, weil das Aufwärts in der Natur des menschlichen Strebens liegt und niemand behaupten kann, die deutschen Arbeiter wären faul oder untüchtig. Mit Fleiß und gutem Willen läßt sich ein Anfang machen, auch wenn er noch so schwierig ist und noch so tief unten einsetzt. Wir haben also keinen Grund, pessimistisch zu sein, bloß deswegen, weil heute wirklich alles grau in grau aussieht. Daß auch die tüchtigsten unter den Elektro- und Radiohändlern gegenwärtig wenig verdienen, daß fast alle von der — ach so klein gewordenen — Substanz leben, das alles sind ertragbare Schwierigkeiten, über die man später kaum noch reden wird. In der Radiowirtschaft sind wenigstens die Grundlagen für ein Wiederaufblühen vorhanden: die Sehnsucht der Millionen nach schönen und praktischen elektrischen Geräten, Lampen und besonders nach einem guten Radioapparat. Einengende Fesseln sind dem Empfängerbau nicht angelegt worden. Gewiß fehlt es gegenwärtig an vielen Rohstoffen und Einzelteilen. Aber die Tatsache, daß auch die Herstellerfirmen in Berlin und den Zonen nicht resigniert haben, gibt dem Handel allen Grund, auch seinerseits zu hoffen. Die Aussichten auf neue Apparate sind zwar

sehr mager, aber doch in beschränktem Umfang vorhanden.

Es wird schon in einem Jahr möglich sein, die dringendsten Bedürfnisse des Publikums zu erfüllen — und in ein paar Jahren wird niemand mehr daran denken, vor den Radioapparat einen Bezugschein zu setzen.

Zwischenzeitlich allerdings muß sich der Handel von Reparaturen ernähren. Darum ist alles, was den Reparaturdienst fördert, heute gut angelegtes Kapital. Es ist lange nicht so wichtig, daß der Händler jedem Warenangebot nachläuft, das bei Licht besehen oft nicht einmal günstig ist — wichtig aber ist, daß er seine Werkstatt gut ausrustet, die Lehrlinge ordentlich ausbildet und dafür sorgt, daß dem Kunden geholfen wird, auch wenn der alte Apparat, den er zur Reparatur anbringt, in normalen Zeiten nicht mehr repariert werden würde. Man kann sich fast immer helfen, wenn eine Röhre oder ein zerstörter Einzelteil nicht vorhanden ist. Dazu gehört allerdings ernsthaftes Nachdenken und viel Mühe. Oft wird man nur durch vollkommenen Umbau so einen „alten Schinken“ wieder zum anständigen Arbeiten bringen. Der Kunde muß natürlich vorher darüber informiert werden, was man zu machen gedenkt und was es ungefähr kosten wird. Denn es gibt auch solche, die sich geradenwegs darauf versteifen, daß das Gerät nicht umgebaut werden darf — denen ist dann eben nicht zu helfen. Leider sind in den meisten Werkstätten schon während des Krieges oder in der Zeit des Endkampfes die Meßgeräte, Schaltungsbücher und Arbeitsmittel verloren gegangen. Aber wer tüchtig ist, hat inzwischen die wichtigsten Sachen wieder herbeigeschafft oder selbst gebaut. Die noch fehlenden muß man jetzt ergänzen, denn

die Reparaturwerkstatt ist die Existenzgrundlage des Handels

und seine ethische Existenzberechtigung. Wir werden uns deshalb in dieser Zeitschrift den Fragen der Ergänzung des Werkstattinventars ganz besonders widmen. Dazu gehören Meßgeräte, Schaltungsunterlagen, Umbau- und Reparaturwinke aller Art und der Erfahrungsaustausch. Wenn Sie also in den nächsten Heften manche Dinge finden werden, die Sie selbst schon lange wissen, dann seien Sie bitte nicht böse. Wir wollen allen Kollegen helfen, auch denen mit weniger Erfahrungen — und da kann es nicht ausbleiben, daß wir manchmal Fragen anschneiden müssen, die dem alten Fachmann als Binsenwahrheiten erscheinen.

DR. EUGEN NESPER

## Der gute alte Detektorempfänger

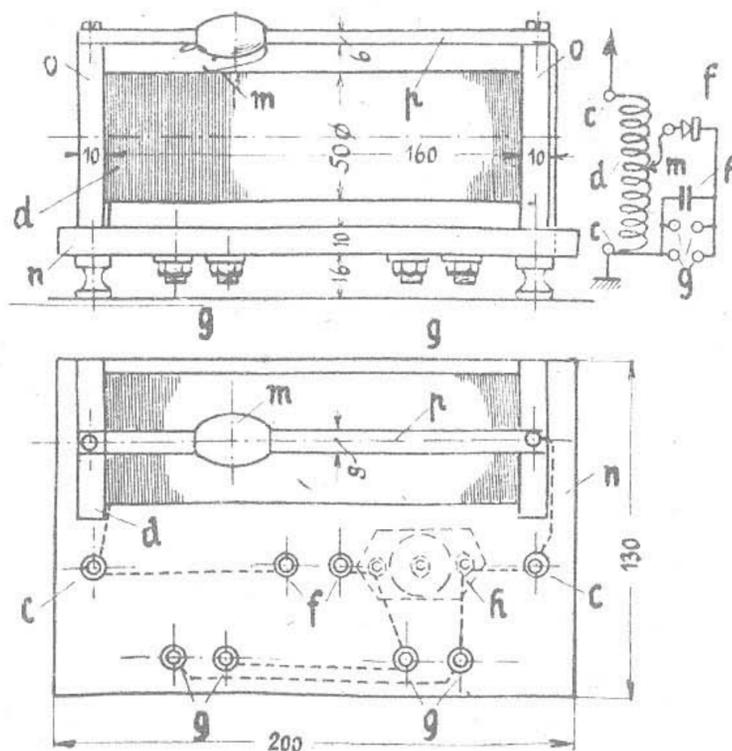
Der Verfasser dieses Aufsatzes ist einer der ältesten Rundfunkpioniere Deutschlands. Schon als junger Techniker war er Assistent Prof. Slabys und bereits bei den ersten Rundfunkversuchen in Saakrow dabei. Nach dem ersten Weltkrieg war es mit seiner Initiative zu danken, daß die Rundfunkidee, für die er in vielen hunderten von Vorträgen und Aufsätzen, Büchern und Broschüren warb, sich so rasch in Deutschland ausbreitete.

Hatte es der Rundfunkhändler, und besonders der Rundfunkinstandsetzer, infolge der zunehmenden Verknappung an Geräten und Einzelteilen schon im Kriege schwer, den Kundenwünschen gerecht zu werden, so bildete sich nach dem Zusammenbruch vom Mai 1945 direkt eine katastrophale Lage heraus.

Es erscheint daher wohl äußerst zweckmäßig, zu zeigen, wie der Radiohändler mit gegenwärtig noch erhältlichen Mitteln eine unter den heutigen Umständen gute Detektor-Empfangsanlage dem Kunden anzubieten vermag, wobei er von vornherein den Kardinalpunkt des Gerätes: Antenne-Erdung, richtig anzupacken hat. Er muß jedoch, sofern er nur auf dem Röhrengerät-Gebiet Erfahrungen besitzt, um- bzw. hinzulernen, denn für einen lautstarken Detektorempfang ist zunächst eine möglichst aufnahmefähige Antenne unbedingt erforderlich, um dem Detektor die von Fall zu Fall größtmögliche Spannung zuzuführen. Die Neuerstellung einer Hochantenne wird schon wegen der unverhältnismäßig hohen Kosten, ganz abgesehen von den Materialbeschaffungsschwierigkeiten, kaum in Frage kommen. Soweit als möglich ist vielmehr eine im Haus vorhandene geeignete Draht- oder Rohrleitung zu verwenden — zum Beispiel die Klingelleitung. Auch der einpolige Anschluß an das Lichtnetz kommt über einen durchschlagsicheren Kondensator (Prüfspannung möglichst 1500 Volt!) in Frage. Hierbei ist größte Betriebssicherheit unbedingt geboten, da sonst eine galvanische Verbindung des Netzes mit dem Kopfhörer bestehen würde, dessen Isolation nur für sehr viel geringere Spannungen bemessen ist. Die Vorschaltung eines Trafos vor den Empfänger verbietet sich meist wieder aus Materialmangel. Es sei noch erwähnt, daß im Gegensatz zum Röhrengerät, dessen Antenne wegen der Trennschärfe verhältnismäßig kurz zu bemessen ist, für lautstarken Detektorempfang in dicht besiedelten Gebieten die Antenne nicht lang genug gewählt werden kann.

Wiederum im Gegensatz zum Röhrengerät, bei dem meist ohne Nachteil auf Erdung verzichtet werden kann, ist für Detektorempfang auf Erdanschluß besonderer Wert zu legen. Allerdings darf keine Gegenphasigkeit mit den von der Antenne aufgenommenen Schwingun-

gen vorhanden sein, da sonst die Lautstärke geschwächt wird. Die Verwirklichung dieser Forderung ist in einer Stadtwohnung, bei der z. B. das Wasserrohr als Antenne und das Gasrohr als Erdung dient, gar nicht so einfach, wie es zunächst scheinen mag. Man muß da meist schon etwas herumprobieren bis man das Optimum gefunden hat.



Nun zum Empfänger selbst: Auch hier gilt es umzulernen! Von einer wirklichen Selektivität und Senderauswahl, wie sie beim einfachsten Röhrengerät möglich ist, kann bei einem Detektorempfänger keine Rede sein. Es kann nur darauf ankommen, einen besonders kräftig einfallenden Sender tunlichst lautstark im Kopfhörer wiederzugeben. Schon aus diesem Grunde ist auf weitere Abstimmittel zu verzichten, da sie nur Energie verzehren. Es kommt vielmehr darauf an, die von der Antenne gelieferte Eingangsspannung im Detektorgehäuse möglichst verlustlos auszunutzen. Die Zurverfügungstellung einer tunlichst großen Spannung an den Detektor geschieht am besten mittels einer ungefähr im Abstimmreich liegenden Spule. Damit ist der Aufbau des optimalen, den gegenwärtigen Verhältnissen Rechnung tragenden Detektorempfängers bereits im Prinzip festgelegt. Entweder verwendet man eine mit einigen Abgriffen versehene dünn-drahtige Spule hinreichender Induktanz, oder noch besser eine Schiebepule, mit der gleichzeitig eine vorteilhafte Antennenanpassung zu erreichen ist.

Ein Beispiel für die Herstellung der letzteren zeigt beistehende Abbildung in Draufsicht und von der Seite gesehen, während rechts das Schema dargestellt ist.

Auf einen mechanisch unveränderlichen, aus einem Isolierstoff bestehenden Zylinder von etwa 50 mm Durchmesser und 160 mm Länge, wird sauber Lage neben Lage die Spule *d* aufgewickelt, und zwar aus seiden- oder lackisoliertem Kupferdraht von etwa 0,5 bis 0,8 mm Durchmesser. Der Spulenkörper wird mittels 2 Halteteilen *o* auf einer Holzplatte (am besten ausgetrocknetes Sperrholz) befestigt, und sodann wird oben eine Mantellinie der Spule blank gemacht. Auf dieser schleift der Federkontakt *m*, am besten aus elastischem Bronzeblech gefertigt, der zügig auf einer Vierkantscheibe *p* leicht beweglich sein muß. Von der sauberen Ausführung dieses Kontaktes hängt neben einer soliden Gestaltung des Kontaktes auf der blankgemachten Spulen-Mantellinie im wesentlichen die Wirkung der Anordnung ab. Es werden etwa 30 m Kupferdraht gebraucht. Die Enden der Spule *d* werden an die Buchsen *c* geführt und die linke derselben an die Buchse *f*, die rechte an die eine Klemme des Kondensators *h* (etwa 1000 pF) gelegt. In die Buchsen *f* wird der Detektor und in die Buchsen *g* können zwei Kopfhörer gestöpselt werden. Bei besonders günstigen Empfangsverhältnissen läßt sich der eine Hörer auch durch einen empfindlichen, den Schall bündelnden Lautsprecher (Trichterlautsprecher) ersetzen.

Die Herstellung bzw. Beschaffung eines empfindlichen Detektors ist gegenwärtig keine Kleinigkeit. Am besten dürfte immer noch eine Bleiglanzausführung sein, da z. B. Sirtoren in ihrer Wirkung recht verschieden sind und stets eine größere Spannung erfordern. Wegen des Mangels an Taschenlampenbatterien ist es z. B. kaum möglich, mit einer Gleichstrom-Hilfsspannung zu arbeiten. Doppelkopfhörer guter Ausführung sind hingegen jetzt noch zu haben. Nicht nur um Reklamationen zu vermeiden, sondern vor allem, um das Vertrauen weiterer Käuferschichten zu gewinnen, kommt es auf einwandfreie Herstellung des Gerätes und zuverlässige Installation beim Kunden selbst an. Es erscheint nicht ganz überflüssig, zu betonen, daß gerade bei einer Detektorempfangsanlage sämtliche Anschlüsse zu verlöten sind. Man muß sich vor Augen halten, daß die Eingangsspannung nur wenige Mikrovolt beträgt und daß keine hochfrequente Verstärkung vorhanden ist, so daß die aufgenommene, äußerst geringe Spannung hundertprozentig im Detektor und Hörer ausgenutzt wird.



# Eine Me

Die netzgespeis  
dem bekannten Pr  
schen Schaltung und  
des Brückengleichgewichtes an  
Galvanometers einen trägheitslos und pa  
rallaxfrei anzeigenden Kathodenstrahlin  
dikator (Magisches Auge). In Verbindung  
mit einer Verstärkerstufe (AF 7) läßt sich  
mit der Meßbrücke eine sehr hohe Null  
empfindlichkeit erreichen. Zur Brücken  
speisung ist jede Wechselspannung von  
100-250 V bei einer Frequenz zwischen  
40 und 10000 Hz geeignet.  
Viele fleißige Hände müssen tätig sein,  
um die bald 200 Einzelteile und Teilchen  
zu Aggregaten und diese wieder zur Meß  
brücke zusammenzufügen. Peinlichste Sauer  
berkeit und höchste Präzision sind die  
Grundlagen der Fabrikation. Deshalb  
wird auch das Meßpotentiometer, die  
„Seele des Ganzen“, im eigenen Betrieb

**E**in Fabrikationsbetrieb, eine Reparaturwerkstatt, ein Labor oder eine Montage sind heute ohne Meßgeräte gar nicht vorstellbar. Ob Elektrotechniker, Radiofachmann, Hochfrequenzingenieur oder Fernmeldetechniker - zu ihren wichtigsten Aufgaben gehören immer wieder Messungen. Einmal sind es Widerstands- oder Kapazitätsmessungen, ein anderes Mal sollen Motorwicklungen geprüft werden, dann wieder sind Fehlerortsbestimmungen an Kabeln oder Freileitungen durchzuführen, oder es handelt sich um die Messung von Maschinen- oder Blitzableitererden, oder um Spulen-, Verlustwinkel- oder Leitfähigkeits- und Konzentrationsmessungen - für alle diese Aufgaben und noch weitere steht eine Universalmeßeinrichtung zur Verfügung: die Meßbrücke „Philoscop“.



# Meßbrücke wird gebaut

hergestellt und auf besonderen Prüfplätzen die Genauigkeit der elektrischen Werte sowie die genaueste Übereinstimmung des Drehwinkels mit den Angaben der Skala kontrolliert. Je höher die Meßsicherheit ist, um so kleiner sind die zulässigen Toleranzwerte für die Einzelteile. So wird die Herstellung der Meßbrücke immer wieder durch neue Zwischenkontrollen und Einzelteileprüfungen unterbrochen. Aber einmal ist dann doch der letzte Widerstand eingebaut und das letzte Schraubchen angezogen, und in langer Reihe warten die Geräte auf ihre Endprüfung, wo eine letzte Kontrolle und Abgleichung mit Hilfe von Widerstands- und Kapazitätsnormalen erfolgt. Und erst dann darf die Philips-Meßbrücke hinauswandern in die Betriebe, Werkstätten und Prüffelder, um hier ihre Aufgabe als Präzisionsgerät zu erfüllen.

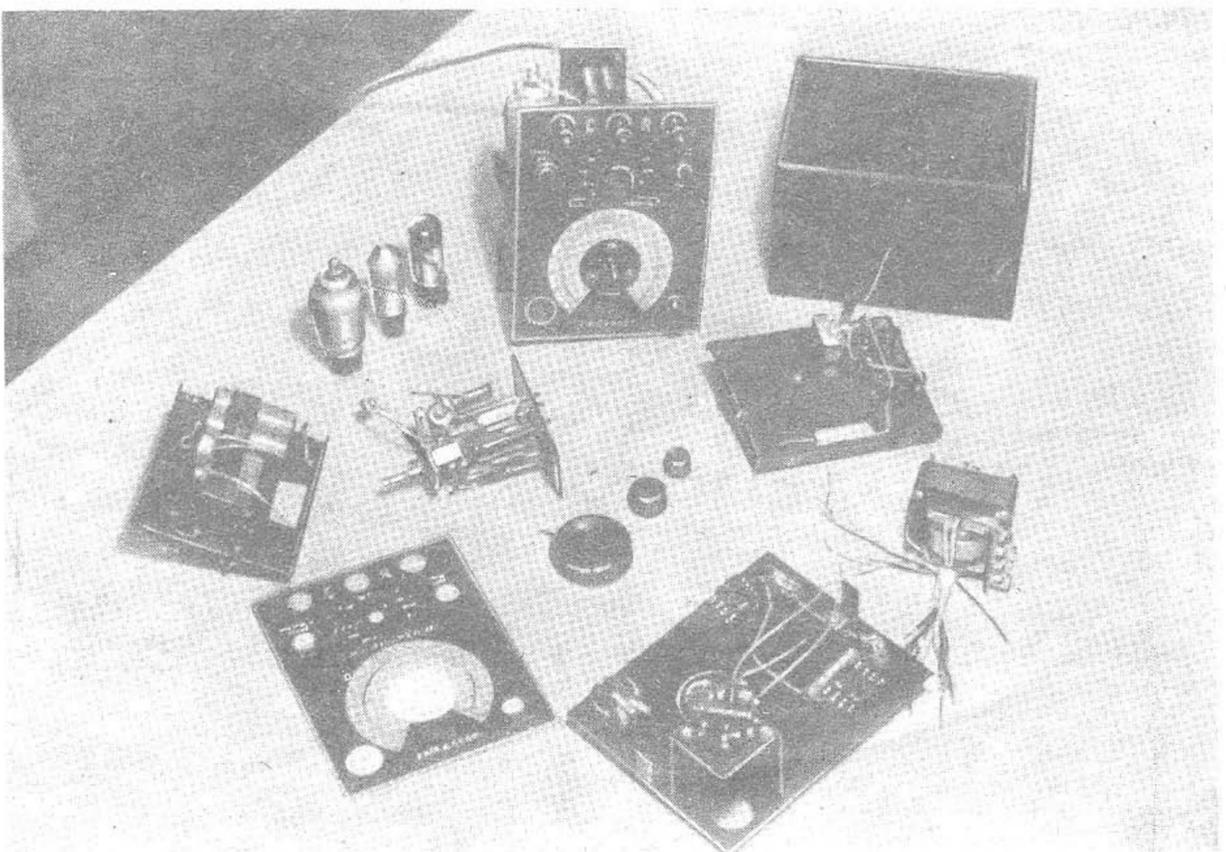
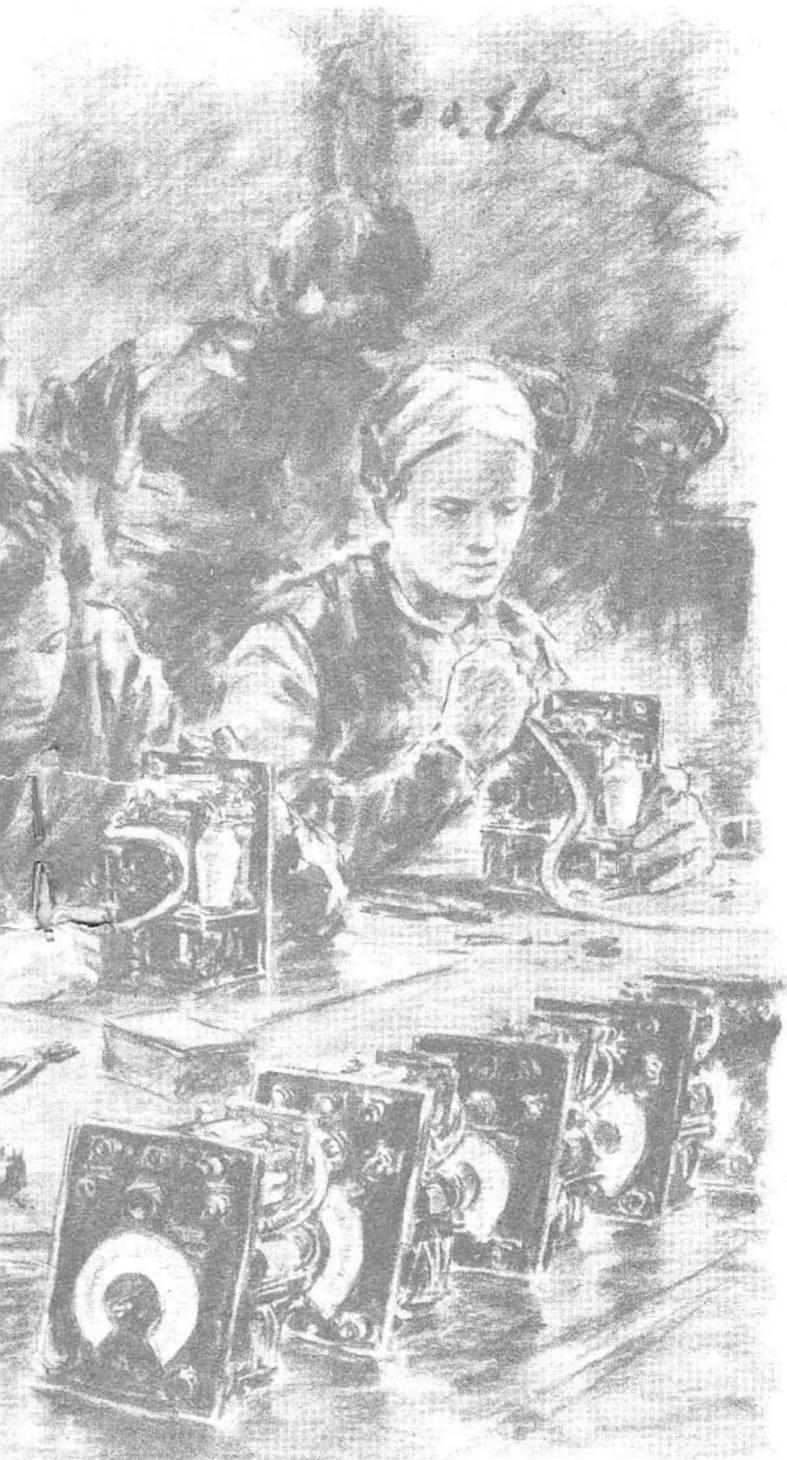
-nki-



Links oben: Alle wichtigen Einzelteile, so auch das Meß-Potentiometer, werden im Betrieb selbst hergestellt — Rechts oben: Die letzte Prüfung der Meßbrücke erfolgt mit Hilfe von Normalen und Oscillographen. Rechts Mitte: Nach der Fertigstellung wird das Potentiometer elektrisch abgeglichen und die Genauigkeit des Drehwinkels geprüft — Rechts unten: Die Einzelteile werden zunächst zu kleinen Aggregaten zusammengefügt



Sonderbericht für die FUNK-TECHNIK, Aufnahmen Jacobsen Sonnenfeld



# FT BASTLER-WERKSTATT

## Transportabler Allstrom-Kleinempfänger bester Wiedergabe

Bauanleitung von Dipl.-Ing. Alfred Walther

Mit den beiden in den letzten Jahren herausgekommenen Verbundröhren VCL 11 und UCL 11 lassen sich sehr gut Kleinempfänger im gedrängten Aufbau herstellen, die ganz vorzüglich arbeiten. Die UCL 11 ermöglicht die Benutzung der verzerrungsarmen Widerstandskopplung, ohne daß der vorgeschaltete Gittergleichrichter übersteuert wird, und sichert so eine ausreichende Leistungsreserve zur einwandfreien Wiedergabe der Lautstärkespitzen. Der Apparat liefert daher auch eine unerwartet gute Wiedergabe, einmal durch die Wahl der Röhre und durch den außenzentrierten permanent-dynamischen Lautsprecher, der vermittelt eines hochwertigen Ausgangsübertragers gut angepaßt wird (sehr wichtig).

### Die Schaltung

Über den Sperrkreis Sp mit Wellenschalter Mittel-Lang, der drei Anschlußmöglichkeiten hat (A<sub>1</sub>—A<sub>3</sub>), über die er fest oder lose gekoppelt werden kann, gelangt die Antennenenergie an den Hochfrequenz-Trans-

formator, der aus Hochfrequenz-Eisenkernspulen besteht und mit dem Drei-Wellenschalter zu einer Einheit verbunden ist. Aus Raumersparnis erfolgt die Abstimmung durch einen Trolituldrehko mit isolierter Achse. Der Dreipolteil der UCL 11 arbeitet als normales Audion in Gittergleichrichtung mit veränderlicher Rückkopplung durch C<sub>R</sub>. Um der Hochfrequenz den Weg in den Niederfrequenz-Teil zu versperren, liegt in der Anodenleitung des Dreipols vor dem Anodenwiderstand ein Sperrwiderstand von 20 K $\Omega$ . Die sich vor ihm stauende Hochfrequenz kann durch C = 100 pF abfließen, doch ist dieser Kondensator nicht immer erforderlich (gestrichelt gezeichnet). Außerdem ist in der Anodenleitung des Audions ein Siebglied (Rückkopplungssperre) angeordnet. Der Vierpolteil arbeitet als Endverstärker in Widerstandskopplung. Der Kopplungsblock hat 10 000 pF. Der Gitterableitungswiderstand des Vierpols ist hier durch einen log. Lautstärkeregler von 0,5  $\mu\Omega$  ersetzt worden, der es ermöglicht, bei voller Anten-

nenenergie die Lautstärke kontinuierlich von laut bis auf 0 herunterzuregulieren. Er hat sich aufs Beste bewährt. Vor dem Gitter des Vierpolteils liegen noch eine HF-Sperre mit Längswiderstand von 0,1  $\mu\Omega$  und Querkondensator 100 pF, sowie ein Schutzwiderstand 1 K $\Omega$  gegen Ultraschallwellen-Störschwingungen.

Bemerkenswert ist die Erzeugung der Gittervorspannung für die Endstufe mittels der gemeinsamen Kathode der beiden Systeme der Röhre. Der Ableitungswiderstand des Audions liegt nicht wie üblich an Maße, sondern an der Kathode, die hier zur Erzeugung der negativen Gitterspannung der Endstufe über einen Kathodenwiderstand von 170  $\Omega$  mit einem entsprechend großen Überbrückungsblock an Maße liegt. Zwischen den beiden Anoden der Systeme ist eine abschaltbare Gegenkopplung eingeführt (gestrichelt gezeichnet), die zwar den Empfang ein wenig

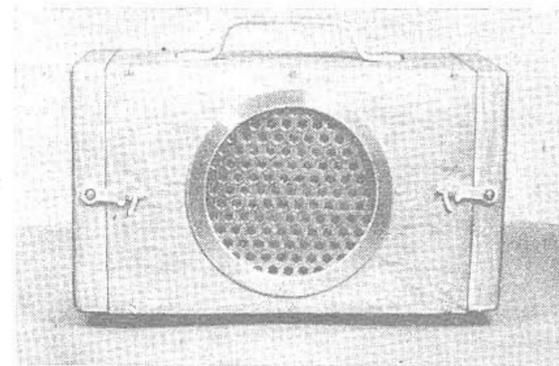


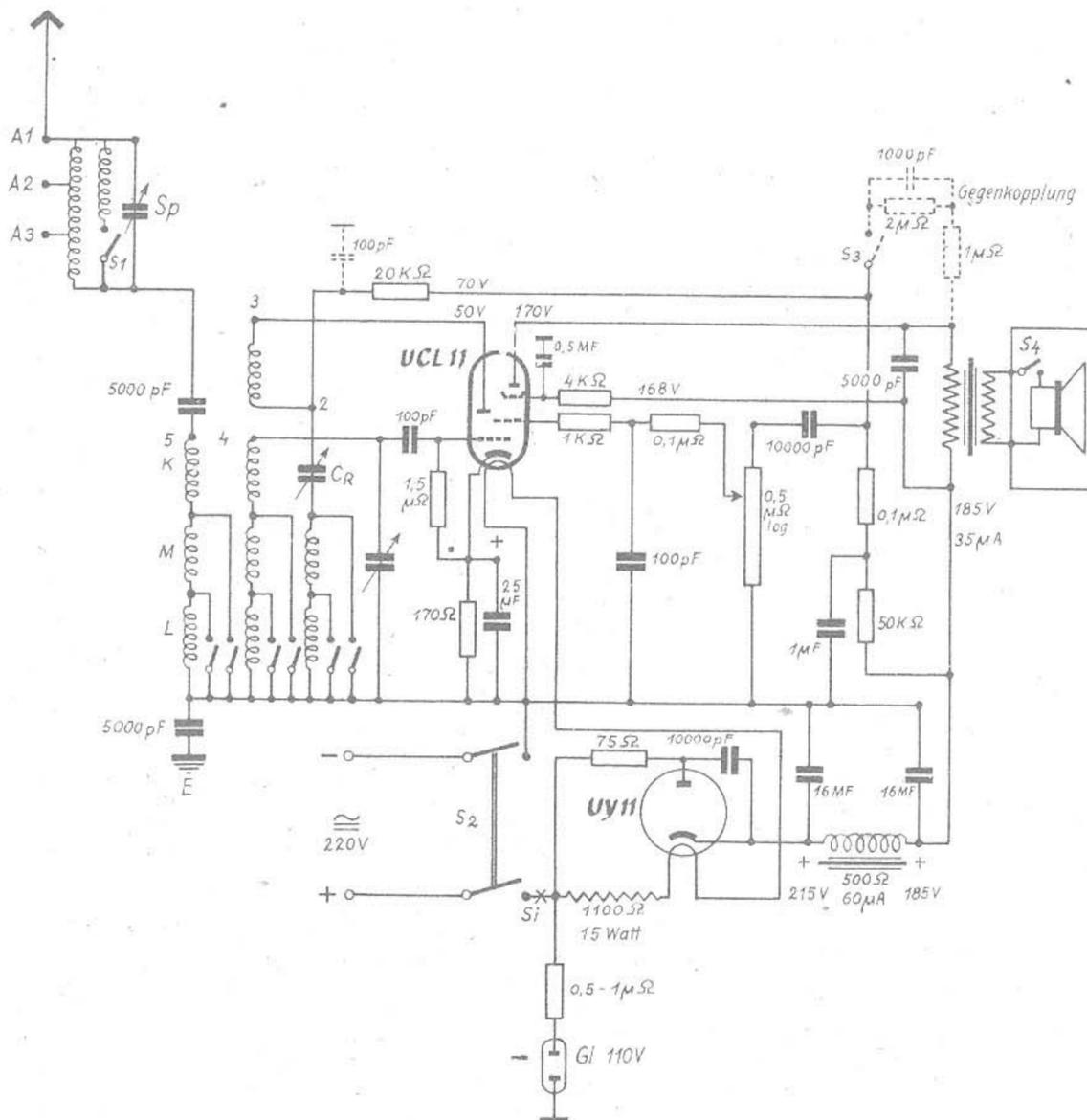
Abb. 1

schwächt, aber die Wiedergabe nicht unwesentlich verbessert. Ein Überbrückungsblock für den Lautsprecher ist meist zweckmäßig. Anschlüsse für einen zweiten Lautsprecher sind vorgesehen.

### Der Netzteil

Der Netzteil arbeitet mit der für die U-Reihe vorgesehenen Einweggleichrichterröhre UY 11. Diese bleibt auch bei Gleichstrombetrieb in Tätigkeit; infolgedessen können ohne Gefahr polarisierte Elektrolytblocks in der Siebkette Verwendung finden, die trotz hoher Kapazitäten geringe Ausmaße besitzen. Mit Rücksicht auf den hier benutzten Kapazitätswert des Ladekondensators von 16  $\mu\text{F}$  ist vor der Anode der Gleichrichterröhre nach Angabe der Röhrenfirma ein Schutzwiderstand von 75  $\Omega$  erforderlich, der bei einem Ladekondensator bis zu 8  $\mu\text{F}$  weggelassen werden kann. Der Heizspannungsbedarf der UCL 11 beträgt 60 Volt, der der UY 11 50 Volt, so daß bei 220 Volt Netzspannung 110 Volt im Vorwiderstand R vernichtet werden müssen. Bei Betrieb am 110-Volt-Netz wird derselbe kurzgeschlossen.

Besonderer Wert wurde auf gute Siebung gelegt. Zu diesem Zweck wurde an Stelle eines Siebwiderstandes in der positiven Leitung eine Siebdrossel verwendet, die bei guter Siebung einen geringeren Spannungsabfall hat, was wiederum der Verstärkung zugutekommt. Da der Emp-



Auf den Abbildungen ist das Gerät noch mit einem einfachen Sperrkreis (Mittelwelle) zu sehen

fänger mit dem Netz galvanisch in Verbindung steht, muß zur Vermeidung von Kurzschlüssen die Antenne und die Erde über einen Blockkondensator  $C = 5000 \text{ pF}$  angeschlossen werden. Aus diesem Grunde findet auch ein doppelpoliger Netzschalter Verwendung, damit das Gerät beim Abschalten auf alle Fälle vom Netz getrennt ist. Das Einschalten wird durch eine kleine Glimmlampe angezeigt, die zugleich als bescheidene Skalenbeleuchtung dient. Die Sicherung  $Si$  hat einen Wert von  $0,5 \text{ Amp.}$

### Der Aufbau

Von einem Bauplan wurde Abstand genommen, da es heute schwierig sein sollte, genau die gleichen Bauteile zu erhalten, wie sie im Mustergerät zur Verwendung kamen, aber an Hand der beigegebenen Lichtbilder hat man eine genügende Übersicht über den Aufbau und die An-

Überbrückungsblock. Rechts daneben den Netzteil mit der Gleichrichterröhre UY 11. Hinter der Röhre den Lade-Elektrolytkondensator, rechts daneben den Vorwiderstand mit der Abgriffschelle, außerdem an der seitlichen Abdeckplatte, oben, die beiden Anschlußbuchsen für den zweiten Lautsprecher mit Ausschalter; unten den Netzschalter und den Netzstecker.

Links vom Lautsprecher ist der Empfängerteil angeordnet mit der Verbundröhre UCL 11. Neben der Röhre links erkennen wir den Abstimmkondensator, hinter der Röhre seitlich im Hintergrund den Spulensatz und Wellenschalter, betätigt durch einen Hebel. Im Vordergrund das Glimmlämpchen mit dem gepanzerten Anschlußkabel, darunter, noch oberhalb des Chassis, das Gegenkopplungsagregat mit Ausschalter. An der hinteren Chassiswand links unten sieht man die drei isolierten Antennenanschlüsse  $A_1 - A_5$ , rechts

Bedienungsknöpfe: links oben den Wellenschalter, rechts oben das Glimmlämpchen, in der Mitte die Skala (noch unbeschriftet und ohne Zeiger) mit dem Abstimmungsknopf hoher Übersetzung (sehr wichtig), rechts daneben der Druckschalter für die Gegenkopplung, und unten, der Reihe nach von links nach rechts, Lautstärkeregler, Rückkopplung und Sperrkreisabstimmung. Das Bild zeigt uns noch das Gehäuse von hinten, das bis auf die Buchsenausparungen für Antenne und Erde der Vorderansicht gleicht. Das Gehäuse, das in Tunnelart gebaut ist und durch je einen Seitendeckel zu verschließen geht, hat die Außenmaße  $295 \times 167 \times 117 \text{ mm}$  (Innenmaß  $151 \times 101 \text{ mm}$ ). Zur besseren Entlüftung sind im Boden drei Löcher von  $35 \text{ mm } \varnothing$  vorgesehen. Das Gehäuse steht auf vier Gummifüßchen und besitzt einen Griff, um den Apparat leicht und bequem transportieren zu können.

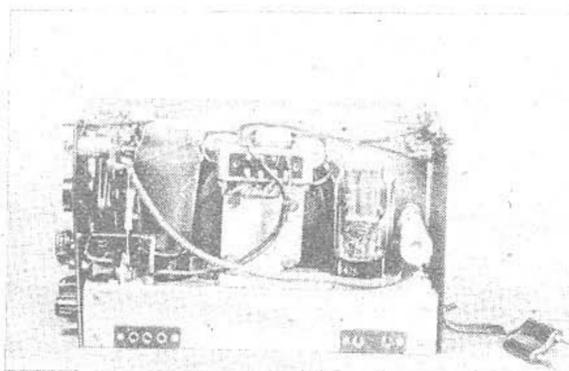


Abb. 2

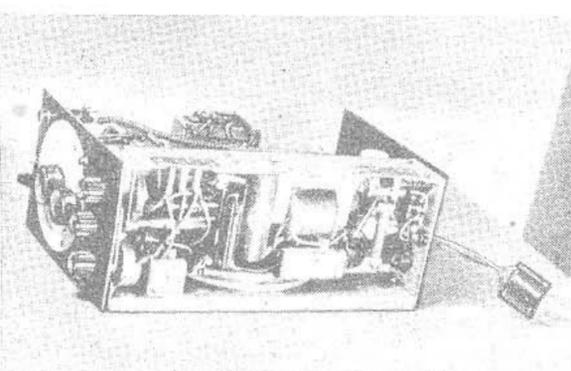


Abb. 3

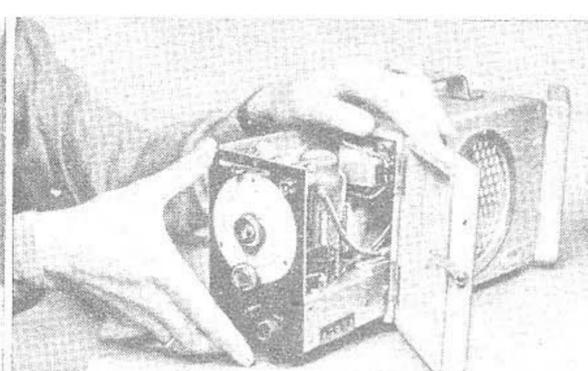


Abb. 4

Aufnahmen Foto Willot (4)  
Zeichnung Trester (1)

ordnung der einzelnen Bauteile und Röhren. Charakteristisch am Aufbau ist die vollkommene Trennung des Netzteils vom Empfängerteil durch den Lautsprecher, sowie die zweckmäßige Anordnung der Einzelteile in gedrängter Bauweise. Der Aufbau wurde auf einem Al-Gestell von  $240 \times 90 \times 40 \text{ mm}$  Größe und  $1 \text{ mm}$  Stärke vorgenommen, das sich leicht zurechtbiegen läßt. Es wurde durch kleine Metallwinkel, die man sich zweckmäßig aus Winkeleisen zurechtschneidet, versteift und an der Lautsprecherschallwand von  $240 \times 150 \times 10 \text{ Millimeter}$  Größe (Sperrholz) angeschraubt. Die Verdrahtung erfolgte mit isoliertem  $0,5 \text{ mm}$  starkem Kupferdraht, wobei auf die kürzeste Leitungsführung, besonders der Gitterleitungen, zu achten ist. Große Sorgfalt wurde der Vermeidung von Brummbeeinflussungen gewidmet, durch Trennung der Sockelfüße der beiden Systeme mittels Abschirmung durch Sockelblech, Verdrillung der Heizleitungen und Abschirmung der Gitterleitung des Vierpolteils. Zu beachten ist, daß die nach außen führenden und außen sitzenden Schraubenverbindungen und Metallteile stromlos sein müssen, d. h. mit dem Chassis nicht in leitender Verbindung stehen dürfen.

Betrachten wir die Abb. 2, die den Apparat von hinten zeigt, so erkennen wir in der Mitte des Bildes den Lautsprecher mit dem darüberliegenden Ausgangsübertrager und

die Netzanterne (im Schaltplan nicht gezeichnet) und die Erdanschlußbuchse. An der linken Seitenabdeckplatte sind die Bedienungsknöpfe zu erkennen.

Betrachten wir die Abb. 3, die den Apparat von unten zeigt, und wenden wir uns dem Netzteil zu, der rechts sitzt; so erkennen wir unterhalb des Chassis in der Mitte des Bildes — senkrecht — den Sieb-Elektrolytkondensator; rechts daneben — oben — die Netzsiebdrössel; unten den Siebblock  $0,5 \text{ pF}$  der Rückkopplungssperre; weiter rechts schräg den Schutzblock der Erdleitung an der Erdbuchse; senkrecht den Schutzwiderstand  $75 \Omega$  der Gleichrichterröhre. An der Seitenwand des Chassis, montiert von oben nach unten, den Netzschalter, die Durchführungsbuchse des Netzkabels und das Sicherungselement; wiederum von der Mitte des Bildes ausgehend links neben dem Sieb-Elektrolytblock den Rückkopplungskondensator mit der verlängerten, isolierten Achse; links oben die Antennen-Buchsenleiste mit Zuführungen zur Sperrkreisspule unten; links neben der Spule den Lautstärkeregler und über ihm den isoliert eingebauten Sperrkreis-kondensator.

Der ganze Apparat läßt sich, wie Abb. 4 zeigt, nach Lösung zweier Schrauben ganz leicht seitlich aus dem Gehäuse herauschieben. Wir erkennen deutlich die Anordnung der

### Inbetriebnahme

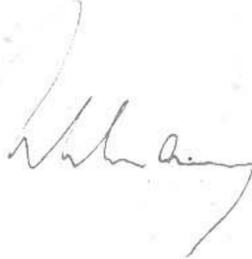
Bevor wir den Apparat in Betrieb nehmen, muß der Vorwiderstand des Heizkreises mittels der verstellbaren Abgleichschelle auf den richtigen Wert eingestellt werden. Dies geschieht mit Hilfe eines Milliampere-meters (Meßbereich  $150 \text{ mA}$ ) für Gleich- oder Wechselstrom, je nachdem man ein Gleich- oder Wechselstromnetz zur Verfügung hat. Dieses wird in den Heizkreis geschaltet. Man beginnt damit, daß man zunächst den ganzen Widerstand wirksam werden läßt. Nun schaltet man den Apparat ein und beobachtet, wie bei warm werdenden Röhren das Milliampere-meter steigt. Nun verschiebt man langsam die Schelle auf den Widerstand, bis der Anschlag des Zeigers genau  $100 \text{ mA}$  anzeigt. In dieser Stellung wird die Schelle durch eine Feststellschraube festgemacht. Der Apparat ist betriebsfertig. Sollte kein Milliampere-meter zu Verfügung stehen, so kann man sich den Widerstand in jedem Fachgeschäft auf den richtigen Wert einstellen lassen. Die Bedienung des Gerätes ist die denkbar einfachste. Bei dreiviertel aufgedrehtem Lautstärkeregler und etwas angezogener Rückkopplung wird der Abstimmknopf langsam durchgedreht bis ein Sender zu hören ist. Die Lautstärke wird ausschließlich mit Hilfe des Lautstärkereglers reguliert. Der Apparat hat sich aufs beste bewährt und alle Erwartungen übertroffen.

# DER ELEKTROMEISTER

**Ing. Uhlmann, Obermeister der Elektro-Innung Berlin**

Es ist ein großes Glück, daß wir durch das Erscheinen der FUNK-TECHNIK wieder in die Lage versetzt sind, in einer auf rein fachliche Fragen konzentrierten Zeitschrift unsere beruflichen, technischen und handwerklichen Gedanken auszutauschen. Ich bitte meine Fachkollegen, durch praktische Mitarbeit dieses Forum für alle nutzbringend zu gestalten und in Kollegenkreisen dafür zu sorgen, daß die Zeitschrift recht bald in jeder Werkstatt zu finden ist. Die Innung ihrerseits wird in jedem Heft alles das publizieren, was die Mitglieder wissen müssen und was für uns täglich von Nutzen sein kann.

„Vater Obermeister“ kennt die Sorgen seiner Kollegen — besonders hinsichtlich der Preisgestaltung, der Fachkräfte und des Nachwuchses — und freut sich deshalb am meisten darüber, in der FUNK-TECHNIK die Möglichkeit zu gemeinsamer Aussprache über solche Fragen zu haben. Möge sie dazu verhelfen, nicht nur dem Fach nützlich zu sein, sondern auch das Ansehen unseres Berufes in der gesamten Wirtschaft zu festigen und damit dem Ziel dienen, dem alle unsere Arbeit gilt — dem Wiederaufbau Deutschlands.



## NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG

### Kohlenzuteilung für das Winterhalbjahr 1946/47

Die Fachsparte Elektro (Elektro-Innung) weist darauf hin, daß Anträge auf Kohlenzuteilungen nicht an die Innung, sondern über die Bezirksmeister an die Kohlenstellen der Bezirksamter zu richten sind. Der Magistrat hat mit der BCKO. vereinbart, daß dem Elektro-Handwerk bestimmte Kohlenmengen für Raumheizung zugeteilt werden sollen. Die angespannte Verforgungslage macht jedoch eine gleichmäßige Verteilung unmöglich.

Fertigungskohle kann wie bisher dem Bedarf entsprechend angefordert werden.

Unsere Fachsparte wurde für die Fertigung in die Dringlichkeitsstufe II, für die Raumheizung in die Dringlichkeitsstufe III eingereiht.

### Elektrische Schmelzsicherungen für Niederspannung

Die Städtische Feuerversicherungsanstalt Berlin gibt auf Grund ihres statistischen Zahlenmaterials bekannt, daß ein verhältnismäßig hoher Anteil der Brände durch den elektrischen Strom verursacht wird. Jeder vierte Brand ist im Stadtgebiet Berlin auf schadhafte und unvorschriftsmäßige elektrische Anlagen, ungenügende Sicherungen und Unvorsichtigkeit im Umgang mit elektrischen Geräten zurückzuführen.

Diese Feststellung veranlaßt die „Wigeno“, Wirtschaftsagenossenschaft des Elektrohandwerks Berlin e. G. m. b. H., Berlin SW 29, Blücherstr. 31, ihre Mitglieder wiederholt auf die bereits vor Wochen propagierte Aktion des Eintausches von alten Sicherungen gegen reparierte hinzuweisen.

Um die im Interesse der Allgemeinheit liegende Abgabe alter Sicherungen zu erleichtern, hat die Wigeno folgendes Verfahren eingeführt: Bei Abgabe von 100 alten Sicherungen werden sofort 25 neue Sicherungen geliefert und außerdem ein Berechtigungsschein über einen späteren Bezug von mindestens 50 reparierten Sicherungen ausgehändigt.

Die Wigeno hält es für außerordentlich wichtig, daß alle ihre Mitglieder jede Möglichkeit wahrnehmen, dieses Kompensationsverfahren auszunutzen.

Die Ablieferung der alten Sicherungen und der Empfang der neuen erfolgt im Auslieferungslager der Wigeno, Berlin-Neukölln, Jägerstr. 1/2, U-Bahn Rathaus Neukölln.

### Betr.: Fachschule des Elektro-Handwerks Berlin

Die anhaltenden Stromsperren haben die Leitung der Fachschule des Elektro-Handwerks Berlin gezwungen, den theoretischen Unterricht in die Tagesstunden zu verlegen, um einen geordneten Fachschulbetrieb zu gewährleisten. Wenn gleich die Elektro-Innung sich bewußt ist, daß diese Maßnahme eine erhebliche Belastung der Lehrlinge beschäftigenden Handwerksbetriebe ist, so wird an dieser Stelle erneut darum gebeten, dieser Notmaßnahme, die sich nur auf das Winterhalbjahr 1946/47 im Interesse der theoretischen Weiterbildung des Nachwuchses im Elektro-Handwerk erstreckt, das erforderliche Verständnis entgegenzubringen.

Da bei der hierdurch erforderlichen Umgruppierung der Lehrlinge innerhalb der einzelnen Klassen dem Zeitpunkt des Berufschulbesuches Rechnung getragen werden muß, wird an dieser Stelle wiederholt darum gebeten, der Innung für die fachschulpflichtigen Lehrlinge, soweit noch nicht geschehen, den Termin des Berufschulbesuches mitzuteilen.

Wiederholte Vorkommnisse zwingen uns, unsere Innungsmitglieder, die fachschulpflichtige Lehrlinge beschäftigen, darum zu bitten, ihre Lehrlinge mit allem Nachdruck zum ständigen und pünktlichen Fachschulbesuch anzuhalten.

Bei dieser Gelegenheit wird darauf hingewiesen, daß Lehrverträge künftig wieder in dreifacher Ausfertigung über die Fachsparte Elektro (Elektro-Innung) einzureichen sind. Lehrvertragsformulare sind entweder beim Hauptauschuß

für Berufolenkung und Berufserziehung (HBB), Berlin W 35, Tirpitzufer 52, oder bei dem zuständigen Bezirksarbeitsamt zu beziehen.

So sehr die Bemühungen, die durch die Kriegsjahre hinsichtlich der Ausbildungsmöglichkeit stark beeinträchtigte Jugend von der Straße zu ziehen und der praktischen Arbeit zuzuführen, auch von uns unterstützt werden, so muß im Interesse des Nachwuchses hinsichtlich der späteren Zulassung zur Gesellenprüfung mit allem Nachdruck darauf geachtet werden, daß zur Lehrlingausbildung nur die Handwerksmeister der betreffenden Berufsparte (Elektro-Installation, Elektro-Mechanik, Elektro-Maschinenbau und Rundfunkmechanik) bzw. die älteren Nichtmeister zur Ausbildung von Lehrlingen berechtigt sind, die von Seiten des Magistrats der Stadt Berlin, Ressort Handwerk, für die in Frage kommenden Berufsparten die Lehrbefugnis besitzen.

### Übergangs-Bestimmungen für wiederhergestellte Schmelzeinsätze

Aufgestellt vom Verband Deutscher Elektrotechniker in Liquidation.\*)

#### A) Technische Anforderungen an wiederhergestellte Schmelzeinsätze.

1. Wiederhergestellte Schmelzeinsätze müssen den geltenden »B-Vorschriften, Regeln und Normen für die Konstruktion und Prüfung von Installationsmaterial bis 750 Nennspannung« (VDE 0610 B/III. 45) unter Berücksichtigung der nachstehenden zusätzlichen Bestimmungen entsprechen.
2. Für wiederhergestellte Schmelzeinsätze wird die Prüfspannung auf 250 V herabgesetzt.
3. Die Wiederherstellung von Schmelzeinsätzen ist nur für das System Diazed und für Stromstärken bis 20 A einschließlich zulässig.
4. Der Schmelzdraht ist im Schmelzkanal des Schmelzeinsatzes unterzubringen und muß mit dem Fußkontakt und dem Stirnkontakt durch Löten verbunden sein. Das Lötlmittel ist wieder einzufüllen. Das Herumführen um die Außenseite des Körpers des Schmelzeinsatzes ist unzulässig.
5. Ein Kennzeichen für das Abschmelzen wird nicht verlangt.
6. Wiederhergestellte Schmelzeinsätze müssen folgende Bezeichnung tragen:

220 V Rep.

sowie eine Kennziffer, die der Reparaturfirma von der VDE-Prüfstelle zugeteilt wird.

Diese Angaben müssen haltbar und deutlich sichtbar angebracht werden. Gummistempel ist zulässig.

#### B) Bedingungen für die Zulassung und Überwachung wiederhergestellter Schmelzeinsätze und für die Zuweisung einer Kennziffer durch die VDE-Prüfstelle.

1. Für eine möglichst kurze Übergangszeit wird die Wiederherstellung von Schmelzeinsätzen nach den vorstehend genannten Bedingungen und nach den Anweisungen und unter der Kontrolle der VDE-Prüfstelle als zulässig angesehen.

\*) Genehmigt durch den kommissarischen Vorsitzenden des VDE im August 1946.

2. Wiederhergestellte Schmelzeinsätze sind von der VDE-Prüfstelle laufend auf Übereinstimmung mit den technischen Anforderungen (vgl. A) zu prüfen oder prüfen zu lassen. Dazu sind jeder Serie einige Muster zu entnehmen.
3. Für wiederhergestellte Schmelzeinsätze, die den Anforderungen nach A entsprechen, weist die VDE-Prüfstelle eine besondere Kennziffer zu, die gleichzeitig das Herstellerzeichen mit einschließt

z. V. VDE 23

4. Für die mit einer VDE-Kennziffer versehenen Schmelzeinsätze gelten sinngemäß die Bedingungen der Satzung der VDE-Prüfstelle, besonders bezügl. der laufenden Überwachung.
5. Die laufenden Überprüfungen der mit einer VDE-Kennziffer versehenen Schmelzeinsätze erfolgen durch die VDE-Prüfstelle selbst bzw. in ihrem Auftrage durch die mit ihr zusammenarbeitenden, in den einzelnen Zonen be-

findlichen Prüfer und Elektrizitätsversorgungsunternehmen.

6. Die Herstellerfirma hat der Prüfstelle oder dem von ihr benannten Prüfer oder Elektrizitätsversorgungsunternehmen die für die Überprüfungen erforderlichen Schmelzeinsätze mindestens zweimal jährlich kostenlos einzufenden
7. Die Kosten für die erste Prüfung jeder Stromstärke (Zulassungsprüfung) belaufen sich auf 35,- RM, die Kosten für jede Überprüfung einer Stromstärke auf 30,- RM.

Hierzu **Anmerkung** der Fachsparte Elektro (Elektro-Innung):

Alle Betriebe, die sich mit der Wiederherstellung von Schmelzeinsätzen befassen, sind gehalten, sich umgehend mit der VDE-Prüfstelle, Berlin-Charlottenburg 4, Biomarktstr. 33, in Verbindung zu setzen und sich entsprechend den unter B) genannten Bedingungen eine Kennziffer zuweisen zu lassen.

Man kann also durch Veränderung der Kapazität C des Kondensators oder durch Erhöhung der Spannung an ihm die gewünschte Blindleistung erzielen. Da sie jedoch mit dem Quadrat der Spannung wächst, ein Kondensator höherer Spannung und niedrigerer Kapazität billiger ist als ein solcher hoher Kapazität und niedrigerer Spannung, wird man im allgemeinen eine höhere Spannung bevorzugen. Bei 110-Volt-Netzen verwendet man deshalb gern die Schaltung Abb. 3, bei der durch einen Auf-

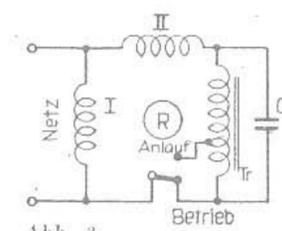


Abb. 3

wärtsspartransformator die Spannung am Kondensator erhöht wird, wodurch man mit kleineren Kapazitäten auskommt.

In erster Annäherung kann man rechnen, daß etwa ein kVA kapazitiver Blindleistung pro PS effektiver Motorleistung notwendig ist, um ein Anzugsmoment von 50—70% des Nennmoments zu erzielen. Aus den Kurven Abb. 4 sieht man, wie bei

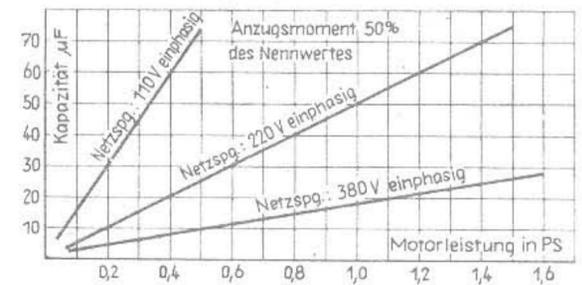


Abb. 4

verschiedenen Kondensatorspannungen die Kapazität gewählt werden muß, um für bestimmte Motorleistungen ein Anzugsmoment von 70% zu erzielen.

Wenn es sich nun darum handelt, das Anzugsmoment des Motors zu steigern, beispielsweise bei Pumpmotoren, die unter Last anlaufen müssen, dann kann man die Blindleistung am Kondensator soweit erhöhen, daß das Anzugsmoment bis zu 200% des Nennmoments ansteigt. Bei einem Motor von 0,4 PS würde beispielsweise eine Kapazität von 16 µF, bei einem solchen von 1 PS eine Kapazität von 30 µF notwendig sein, wenn die Spannung am Kondensator etwa 425 Volt beträgt. Gerade durch die Einschaltung eines Transformators läßt sich der Motor an die verschiedensten Anlaufs- und Betriebsbedingungen anpassen — ein Vorteil, der noch viel zu wenig bei den Installateuren bekannt ist.

Eines der Hauptgebiete der Anwendung des Kondensatormotors in der heutigen Zeit ist der Anschluß eines normalen Drehstrommotors mit 3 Phasen an die zweipolige Licht- oder Kraftsteckdose. Bei geeigneter Auswahl des Kondensators läßt sich die Leistung des bei solchem Anschluß einphasig betriebenen Motors auf 80—90% der Nennleistung bringen. Je nachdem der Motor in Stern oder Dreieck geschaltet ist, wird der

## Drehstrom-Kurzschlußankermotoren an der Steckdose

Im Haushalt und Kleingewerbe, in der Landwirtschaft und auf dem Bau wird der Drehstrom-Kleinmotor in größtem Umfange verwendet. In der Bauform des Drehstrom-Kurzschlußankermotors — im Fach einfach Kurzschlußmotor genannt — hat er sich infolge seines guten Anzugsmoments, der Betriebssicherheit, der Freiheit von Rundfunkstörungen und seiner Unverwundlichkeit allgemein durchgesetzt. Aber er hat einen Nachteil, der heute bei dem großen Mangel an Installationsmaterial sehr ins Gewicht fällt: Er braucht 3 Phasen und kann infolgedessen nicht einfach an die Netzsteckdose angeschlossen werden, auch wenn seine Stromaufnahme dem Leiterquerschnitt entsprechen würde.

Schon seit vielen Jahren sucht man nach einem Motor, der im Aufbau dem Kurzschlußmotor entspricht, aber an einer Phase läuft. Er muß ein selbständiges Drehfeld besitzen, damit er ebenso ruhig läuft wie ein Dreiphasenmotor und nicht bei jeder Belastungsänderung die Drehzahl vermindert. Ein solcher Motor ist der Einphasen-Induktionsmotor mit Kurzschlußläufer, dessen Hilfsphase durch einen Kondensator gebildet wird. Man hat ihn deshalb kurz Kondensatormotor genannt. Bild 1 zeigt die einfache Schaltung an der Netzsteckdose, I ist die Hauptwicklung, II die Hilfswicklung, R der Rotor — und C der Kondensator. Die Wicklung der Hilfsphase II ist räumlich um 90° gegen die Wicklung der Hauptphase I versetzt. In Reihe zu II liegt der Kondensator, der bewirkt, daß die Ströme in der Haupt- und Hilfsphase — und damit ihre magnetischen Felder — um einen möglichst großen Winkel (im Idealfall 90°) gegeneinander verschoben werden. Zusammen mit der räumlichen Ver-

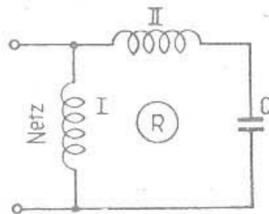


Abb. 1

setzung und der Phasenverschiebung durch den Kondensator entsteht ein Drehfeld, das den Rotor R mitnimmt.

Wenn die Wicklungen und der Kondensator richtig gewählt werden, erzielt man alle gewünschten Vorteile, die dem normalen Drehstrommotor ein so weites Anwendungsgebiet in der Praxis erobert haben:

1. selbständigen Anlauf mit hohem Anzugsmoment,
2. geringen Einschaltstromstoß, so daß die meist gebräuchlichen Motorgrößen an die Lichtsteckdose angeschlossen werden können,
3. günstigen Leistungsfaktor,
4. hoher Wirkungsgrad,
5. geringe Stromkosten,
6. Wegfall des Abschaltens der Hilfsphase nach dem Anlauf.

Um einen Anhaltspunkt für die Wahl der Kapazität C zu bekommen, dient das Diagramm Abb. 2. Hier

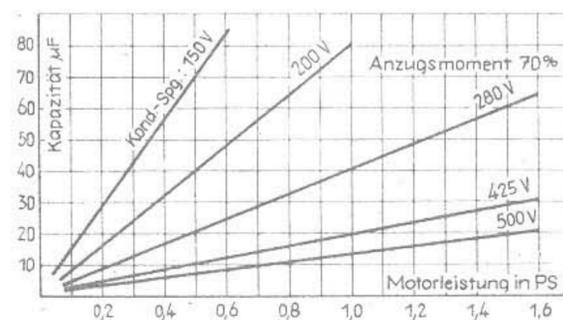


Abb. 2

sieht man über der Motorleistung in PS auf der mittleren Geraden den Verlauf der Kapazität in µF aufgetragen, wenn das Anzugsmoment etwa die Hälfte der Nennleistung des Motors betragen soll: Bei 0,2 PS = 10, bei 0,6 PS = 30, bei 1 PS = 50 µF. Das Anzugsmoment wächst proportional mit der Blindleistung N des Kondensators, die sich nach folgender Formel berechnet:

$$N \text{ in kVA} = C \cdot U^2 \cdot \omega \cdot 10^9$$

- C = Kapazität in µF,
- U = Kondensatorspannung in Volt,
- $\omega$  = Kreisfrequenz =  $2\pi F$ ,
- F = Netzfrequenz in Per/sec.

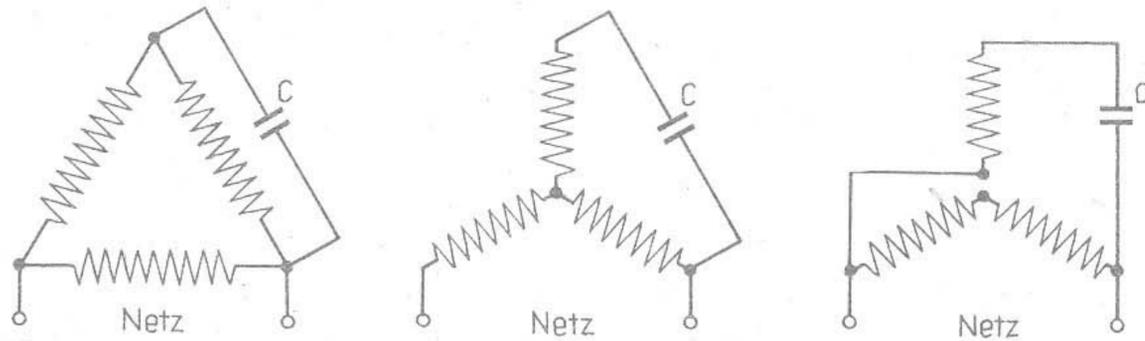


Abb. 5

Zeichnungen Hennig (7)

Kondensator parallel resp. in Reihe zur dritten Phase der Statorwicklung geschaltet. Abb. 5 zeigt dies in graphischer Darstellung. Natürlich muß nun zwischen den dreiphasigen Anschluß des Motors und die einphasige Lichtsteckdose eine Kupplung geschaltet werden. Früher gab es solche Kupplungen fix und fertig zu kaufen, heute wird man meist gezwungen sein, sie selbst herzustellen oder den Kondensator direkt neben dem Motor zu montieren. Abb. 6

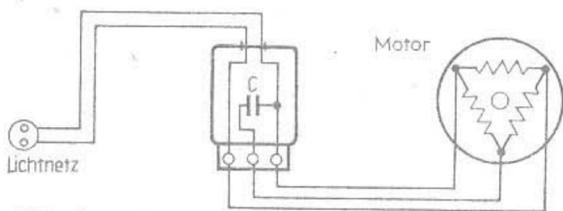


Abb. 6

zeigt die einfache Anordnung des Kondensators in der Hilfsphase durch eine Kupplungsvorrichtung.

Um dem Praktiker einen Überblick über die erforderlichen Kondensatorgrößen für Drehstrommotoren bei Einphasenbetrieb zu geben, sind die gebräuchlichsten Arbeitsmaschinen und ihre Motoren in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

**Drehstrommotoren bei Einphasenbetrieb**

Netzanschlußspannung 220V, 50 Per/s

Arbeitsmaschine	Motorleistung in PS	erforderl. Kapazität in $\mu F$
Bohrmaschine . . . . .	1/15	5
Drehbank . . . . .	0,3	25
Drehbank . . . . .	0,75	60
Exzenterpresse . . . . .	0,5	50
Gebläse . . . . .	0,75	25
Kreiselpumpe für Ölfilterpresse . . . . .	1,5	80
Bügelsäge . . . . .	0,3	25
Kreissäge auf Motorwelle sitzend . . . . .	0,4	15
Kreissäge . . . . .	0,75	60
Schleifscheibe . . . . .	0,35	10
Ventilator . . . . .	0,3	10
Waschmaschine . . . . .	0,25	25
Zentrifuge . . . . .	0,4	20

Die Kondensatorspannung ist stets größer als die Netzspannung. Man muß deshalb bei der Auswahl der Kondensatortype immer darauf Rücksicht nehmen, daß die Prüfspannung mindestens doppelt so groß ist wie die Netzspannung. Mit Rücksicht auf den Raumbedarf ist es in vielen Fällen zweckmäßig, Elektrolytkondensatoren zu wählen, trotzdem diese in unserem Falle nicht so universell anwendbar sind wie der normale Wickelkondensator. Wie uns die Berliner Kondensatorfabriken mitteilen, sind sie schon wieder in der Lage, die gängigsten Kondensatortypen

für Motoren ab Lager zu liefern. Man kann also den Kondensatormotor überall anwenden, wo es sich um Verbesserung des Anzugsmoments, Verringerung der Stromkosten, Erhöhung des Wirkungsgrades oder Anschluß eines Dreiphasenmotors an die normale Lichtsteckdose handelt. Vielleicht wird mancher Installateur Bedenken haben wegen der Lebensdauer des Kondensators und der Gefahr des Kurzschlusses bei Durchschlag. Ich benütze in meinem Haus einen 10  $\mu F$ -Phasenschieberkondensator am Pumpmotor, der unter Vollast anlaufen muß, seit 1935. Eine Untersuchung des Kondensators in der letzten Zeit hat ergeben, daß er noch nichts an Kapazität und Isolationswiderstand verloren hat, trotzdem er nie nachgesehen worden ist.

**Ein wenig Theorie**

Das Verhältnis von Wirk-, Blind- und Scheinleistung wird in einem rechtwinkligen Dreieck als Vektordiagramm anschaulich dargestellt.

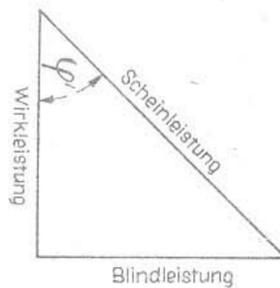


Abb. 7

Die Katheten des Dreiecks werden durch die Blind- und Wirkleistung gebildet, die Hypotenuse ist die Scheinleistung. Der Kosinus  $\varphi$  oder Leistungsfaktor wird gleich 1, wenn die Blindleistung zu 0 würde, weil dann Scheinleistung = Wirkleistung wäre. Dieser Idealfall kann in der Praxis nicht verwirklicht werden. Aber es ist erwünscht, den Leistungsfaktor möglichst groß zu machen, d.h. den Winkel  $\varphi$  möglichst klein — oder, wie man es in der Praxis meist ausdrückt — Kosinus  $\varphi$  möglichst groß, d.h. nahe an 1. Dazu muß die Blindleistung so weit als möglich kompensiert werden. Das geschieht mit dem Phasenschieberkondensator, den wir als modernes Mittel zur Erhöhung des Wirkungsgrades von Motoren kennen gelernt haben. Der Kosinus  $\varphi$  ist gleich der Wirkleistung dividiert durch die Scheinleistung. Mißt man z.B. mit einem Amperemeter, dessen Gesamtausschlag 120 Skalenteile bei 6 Amp. beträgt, einen tatsächlichen Ausschlag von 80 Skalenteilen, dann ergibt dies einen Strom von 4 Amp. Das Voltmeter mit einem Gesamtausschlag von 500 Volt bei 100 Skalengraden zeige 60 Skalenteile, was einer Spannung von 300 Volt entspricht. Der Leistungsmesser habe einen Meßbereich von

5 Amp. bei 450 Volt, seine Skala ist in 150° geteilt — und die Anzeige betrage 60 Teile. Die Anzeige entspricht dann 900 Watt, da auf 150 Skalenteile  $5 \times 450 = 2250$  Watt entfallen. Nun können wir den Leistungsfaktor berechnen. Die Formel hierfür lautet

$$\text{Leistungsfaktor} = \frac{\text{Leistung}}{\text{Strom} \times \text{Spannung}} = \frac{900}{4 \times 300} = 0,75$$

Die Scheinleistung wird stets in Kilovoltampere (kVA) angegeben im Gegensatz zur Wirkleistung, die man in kW ausdrückt. Die Blindleistung kann man durch den Kondensator zum größten Teil kompensieren und dadurch den Kosinus  $\varphi$ , also den Wirkungsgrad erhöhen.

Es ist schade, daß gerade jetzt, wo diese Maßnahme aus verschiedenen Gründen besonders wichtig ist, dem Installateur die Meßinstrumente fehlen, z.B. der Siemens-Meßkoffer, der Voltmeter, Amperemeter und Leistungsmesser enthält. Denn aus den Angaben dieser drei Instrumente läßt sich nach obigem Beispiel der Kosinus  $\varphi$  oder Wirkungsgrad in einfachster Weise ausrechnen — und sofort zeigen, wo ein Phasenschieberkondensator angebracht wäre. Man würde fast immer herausfinden, daß sich ein Kondensator durch Verbesserung des Wirkungsgrades in kürzester Zeit bezahlt macht. Aber auch dort, wo das Anzugsmoment verbessert werden muß, weil der Motor unter Last anlaufen soll, leistet er dadurch, daß man eine kleinere Motorstärke wählen kann, sehr wertvolle Dienste. Kpr.

**Mechaniker-Rezepte**

Unansehnlich gewordene Oberflächen von Aluminiumchassis bearbeitet man mit einer Stahl- oder Feilbürste. Zur Mattierung der Oberfläche legt man etwas Spiritus beim Bürsten auf. Auch beim Bohren in Aluminiumblech ist Spiritus als Kühl- und Schmiermittel vorteilhaft.

Um an schwer zugänglichen Stellen des Apparates eine Lötung anzubringen, biege man eine Drahtschleife aus 1 bis 2 mm starkem Kupferdraht, die an einen Klingeltransformator angeschlossen wird. Diese Transformatoren haben auf der Niederspannungsseite die Wicklungen 3, 8 und 20 Ohm — und übertragen kurzzeitig eine ganz beträchtliche Stromstärke. An der Spitze der Drahtschleife wird ein Zinntropfen angesetzt, der sich durch die Stromwärme erhitzt. Auf diese Weise kann man an die Lötstelle herankommen und die Lötung ausführen. Liegt der Draht in einer Kanüle, wie z.B. bei Röhrenfüßen, so wählt man dünneren Draht und kann damit auch in die enge Öffnung hineinkommen.

Bohrungen in Isolierstoffen werden sauber, wenn man ein ganz glattes Brett unterlegt, damit das Bohrloch nicht ausplatzt.

Mit dieser Aufsatzreihe will die FUNK-TECHNIK dem Elektromeister und Radiohändler, der sich mit der Instandsetzung von Elektro-, Radio- und Phonogeräten befaßt, Anregungen, Ratsschläge und Weisungen geben, wie man schadhafte Geräte repariert, Fehlerquellen aufdeckt und Fehler beim Herstellen und Instandsetzen vermeidet. Vor allem aber sollen in diesen Spalten Austauschmöglichkeiten von Röhren und Einzelteilen, die nicht mehr erhältlich sind, Berücksichtigung finden. Auch werden Angaben über bestimmte Handgriffe sowie Rezepte usw. nicht fehlen. Wünsche unserer Leser berücksichtigen wir selbstverständlich gern und sind dankbar für jede Anregung. Erfahrungen, die bei der Instandsetzung gemacht werden, bitten wir zwecks Veröffentlichung mitzuteilen.

## Röhrenersatz — heute

Wenn die Zahl der Fragen auf den Haushaltslisten der Volkszählung vom 29. Oktober dieses Jahres nicht ohnehin schon so reichlich bemessen gewesen wären, so hätte man einige nicht uninteressante hinzufügen können, etwa: Haben Sie ein winterfestes Dach über dem Kopf, tragen Sie wasserdichte Schuhe, besitzen Sie eine Uhr, haben Sie einen betriebsfähigen Rundfunkempfänger?

Bei der letzten Frage würde mancher ehemalige Rundfunkhörer betrübt an seinen entschwundenen Superhet denken, der ihm so viele Stunden angenehmer Unterhaltung gebracht hat. Vielleicht ist er noch vorhanden, sogar in halbwegs brauchbarem Zustand — aber es fehlt ihm nur eine Röhre, ein Kondensator ist durchgeschlagen, der Lautsprecher verbogen. Ersatz ist schwierig oder gar nicht zu beschaffen.

Gar nicht? Wir wollen helfen! Oft kann man eine „seltene“ Röhre durch eine andere ersetzen, die leichter zu beschaffen ist; zuweilen kann man an ihre Stelle sogar ein anderes Schaltelement setzen, z. B. an die Stelle einer Gleichrichterröhre einen Trockengleichrichter, den man in Rundfunkgeschäften häufiger ausgestellt sieht als Röhren.

Mit dem Ersatz von Gleichrichterröhren durch Trockengleichrichter wollen wir unsere Reihe praktischer Vorschläge für die Instandsetzung von Empfängern beginnen. In der Fortsetzung sollen für die Verwendung von ehemaligen Wehrmachtströhren, die in beträchtlicher Zahl auf dem Markt erschienen, Winke gegeben werden.

### Ersatz der Gleichrichterröhre durch Trockengleichrichter

Die meisten Ausfälle entstehen bei den End- und Netzgleichrichterröhren im Empfänger, da sie den stärksten Belastungen ausgesetzt sind. Für die Netzgleichrichterröhre läßt sich auch in heutiger Zeit noch verhältnismäßig leicht Ersatz beschaffen, und zwar in Gestalt eines Trockengleichrichters. Solche Gleichrichter werden schon seit vielen Jahren zu mannigfachen Zwecken verwendet, und sie haben sich bestens bewährt. Für Anodenspannungs-Gleichrichtung sind besonders

die Eisen-Selen-Typen und die in den letzten Jahren eingeführten Leichtmetall-Ausführungen geeignet. In mancher Beziehung könnte man den Trockengleichrichter gegenüber dem Glühkathoden-Gleichrichter sogar bevorzugen, vor allem wegen seiner geringen Empfindlichkeit gegen nicht allzu hohe Überlastungen und wegen seiner nahezu unbegrenzten Haltbarkeit.

### Die Wahl der Gleichrichtertypen

Ausschlaggebend für die Wahl der Gleichrichtertypen, die wir an die Stelle der beschädigten Gleichrichterröhre setzen wollen, ist die Belastung. Es ist zunächst der gesamte Anodenstromverbrauch festzustellen und unter Umständen auch der Bedarf an Erregerstrom für den dynamischen Lautsprecher zu berücksichtigen. Die Belastbarkeit des Trockengleichrichters muß mindestens so groß sein wie diese beiden Größen zusammengenommen. Sie ist abhängig von dem Flächeninhalt der einzelnen Platten, deren Zahl wiederum von der Größe der angelegten Spannung bestimmt wird. Man rechnet im allgemeinen etwa 14 Volt je Platte.

### Befestigung und Anschluß des Trockengleichrichters

Die einzelnen Platten des Trockengleichrichters sind im allgemeinen

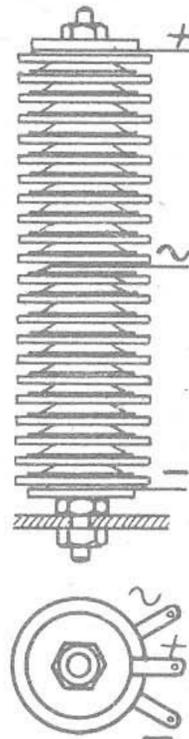


Abb. 1

auf ein Isolierrohr geschichtet, durch den ein Gewindebolzen gesteckt ist, so daß dieser also keine galvanische Verbindung mit dem Gleichrichter hat. Er könnte infolgedessen ohne Isolation auf die metallische Grundplatte aufgeschraubt werden (Abb. 1). Bei Raummangel empfiehlt es sich, ihn in der Fassung für die Gleichrichterröhre anzubringen, da diese ja wegfällt. Es lassen sich auf diese Weise kurze Verbindungsleitungen herstellen. Wie alle Gleichrichter, sperrt der Trockengleichrichter den Strom in einer Richtung, während er ihm in der anderen Richtung nur geringen Widerstand entgegensetzt. Beim Selen-Gleichrichter ist der Weg geringeren Widerstandes vom Eisen zum Selen, wenn man die Stromrichtung außerhalb der Stromquelle vom negativen zum positiven Pol annimmt. Der Plus-Pol der Gleichspannung liegt infolgedessen an der Seite des aufgespritzten, silbrig glänzenden Selens. Wo dieses z. B. bei lackierten Typen — nicht sichtbar ist, kann man den Anschluß erkennen an der aufgelegten Kontaktscheibe, die meist aus dünnem Messingblech hergestellt ist. Wie die Anschlüsse im einzelnen herzustellen sind, darüber geben die nachfolgenden Beispiele Aufschluß.

### A. Trockengleichrichter im Wechselstrom-Empfänger

Der Ersatz der Gleichrichterröhre durch einen Trockengleichrichter erfordert im Wechselstrom-Empfänger nur geringfügige Umschaltungen bzw. zusätzliche Verbindungen. Beim

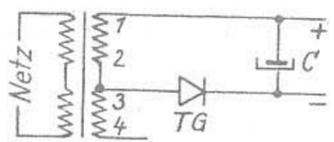
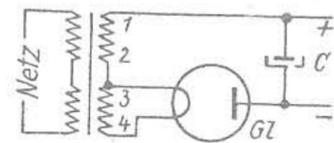


Abb. 2 und 4

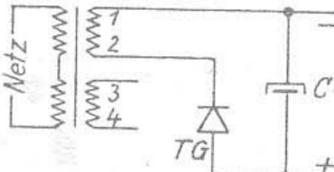
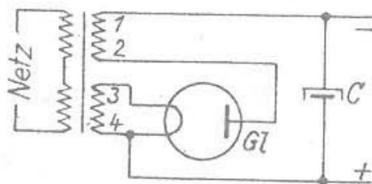


Abb. 6 und 8

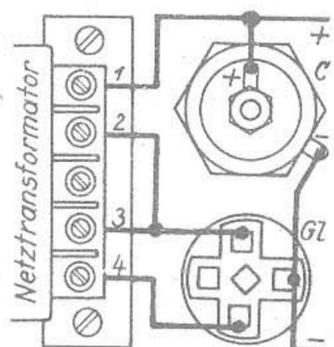


Abb. 3

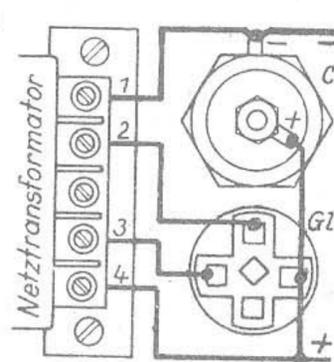


Abb. 7

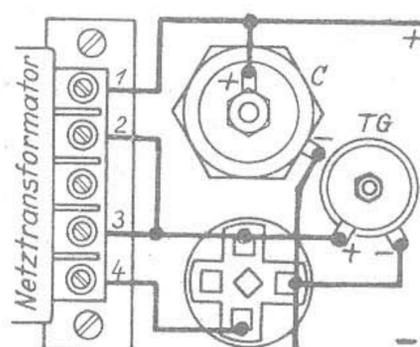


Abb. 5

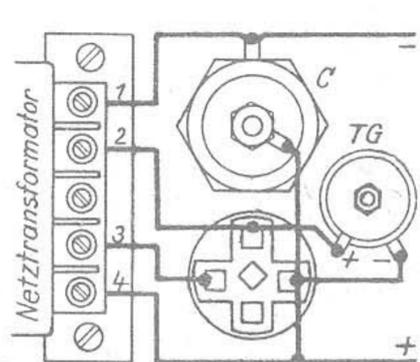


Abb. 9

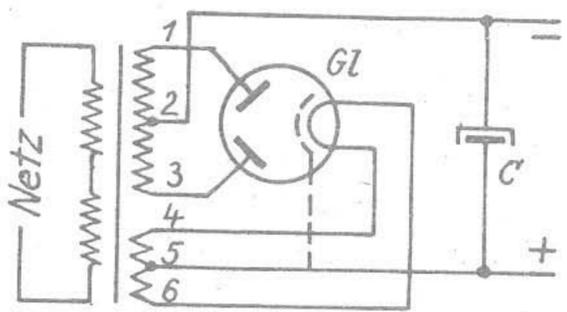


Abb. 10

Die Zweiweggleichrichtung zeigt in ihrem ursprünglichen Zustand Abb. 10 mit den Verdrahtungsplänen 11, 12 und 13 (je nach Sockelschaltung). Bei den indirekt geheizten Gleichrichterröhren wird der Pluspol nicht von den Klemmen 5 des Netztransformators, sondern von den Kathodenanschlüssen der Gleichrichterröhre auf dem gestrichelt gezeichneten Wege abge-

kreis ein Ausgleich geschaffen werden, und zwar in Form eines Widerstandes ( $R_2$ ), dessen Größe und Belastbarkeit den entsprechenden Größen des Röhrenheizfadens gleich ist. Die Tabelle gibt eine Übersicht

Gleichrichterröhre Type	Ersatzwiderstand Ohm	Belastbarkeit Watt
CY 1	100	4
VY 1	1 100	3
VY 2	600	1,5
UY 11	500	5

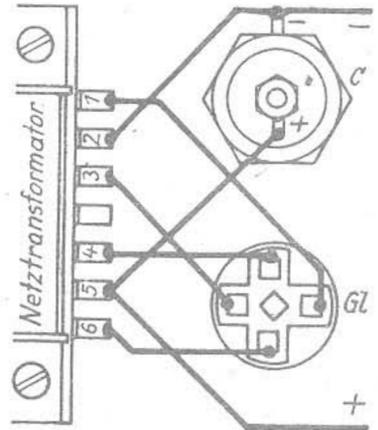


Abb. 11

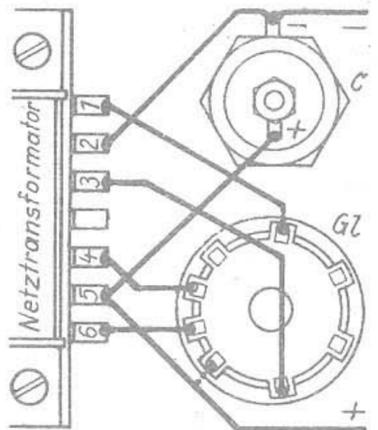


Abb. 12

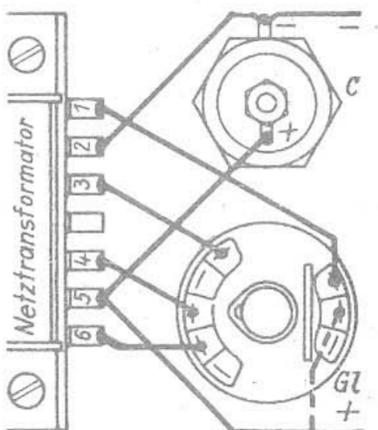


Abb. 13

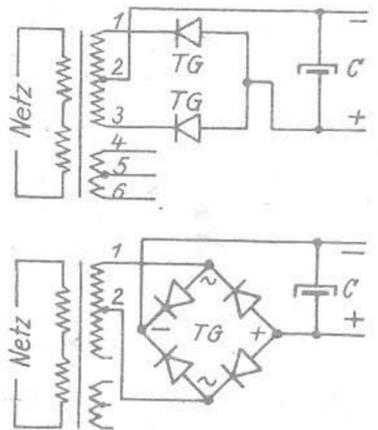


Abb. 16 und 14

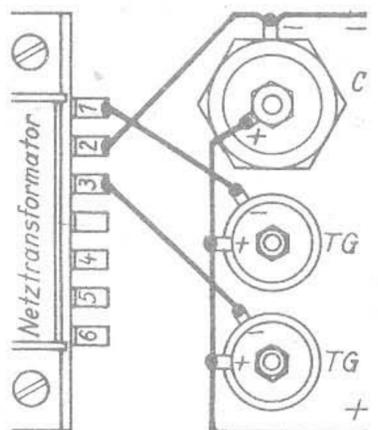


Abb. 15

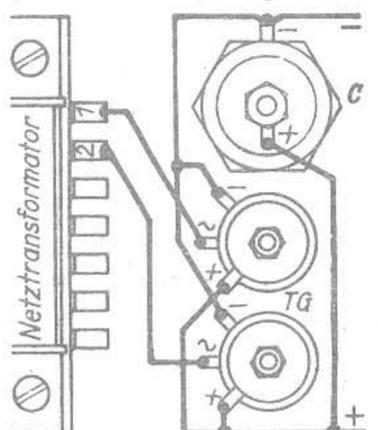


Abb. 17

Einweggleichrichter wird die Minusseite des Gleichrichters bei der Schaltart nach Abb. 2 dort angeschlossen, wo vorher die Anode der Gleichrichterröhre ihre Verbindungen hatte. Abb. 4 zeigt das neue Schaltbild, die Abb. 3 und 5 die Verdrahtungspläne vor und nach dem Ersatz. In diesen Schaltbildern ist jeweils der Ladekondensator C der Siebkette mit eingezeichnet. Bei der Schaltung des Einweggleichrichters nach Abb. 6 muß der Trockengleichrichter TG (Abb. 8) mit der Minusseite wiederum am Anodenanschluf der Röhre und mit der Plusseite am Pluspol des Siebkondensators C liegen. Die Heizklemmen des Netztransformators für die Gleichrichterröhre können frei bleiben. Die Verdrahtungspläne für diese Schaltungsart zeigen die Abb. 7 und 9.

nommen. Wie bei der Einweggleichrichtung wird auch hier jede Gleichrichterstrecke Kathode-Anode durch je ein Trockengleichrichter-Element ersetzt (Abb. 14 und 16 mit den Verdrahtungsplänen 15 und 17). Häufiger angewendet wird jedoch die sogenannte Graetz-Schaltung bei der ebenfalls zwei Elemente, jedoch mit einem mittleren Anschluß für die Wechselspannung erforderlich sind (Abb. 18 mit Verdrahtungsplänen 19, 20 und 21).

**B. Der Trockengleichrichter im Allstrom-Empfänger**

Auch im Allstrom-Empfänger verursacht das Auswechseln der Gleichrichterröhre gegen einen Trockengleichrichter keine großen Schwierigkeiten. Allerdings muß hier für den Ausfall des Heizfadens im Heiz-

über die Ersatz-Widerstände. Abbildung 22 zeigt ein Schaltungsbeispiel für den Heiz- und Gleichrichterkreis im Allstrom-Empfänger, die Abb. 23 ein Verdrahtungsbeispiel dazu.

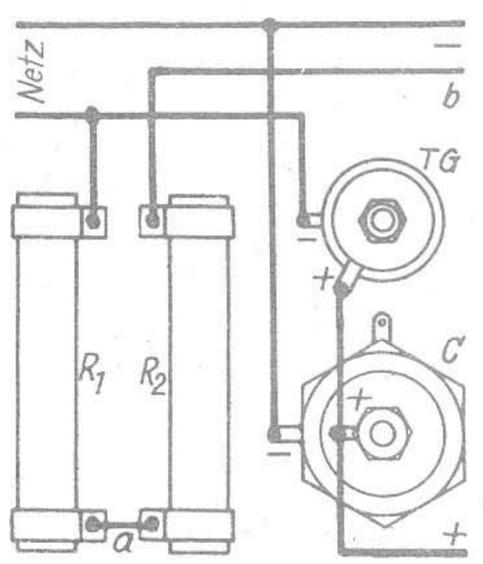
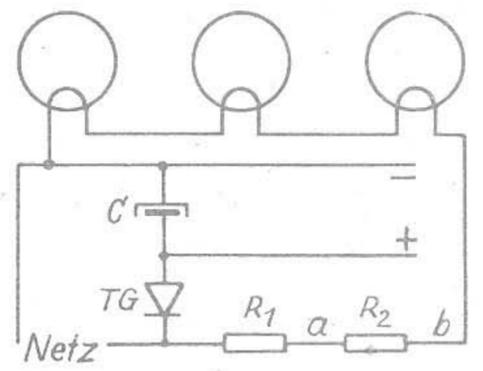


Abb. 22 und 23

Damit sind die am häufigsten vorkommenden Schaltungsarten aufgeführt. Abwandlungen werden sich nach den hier behandelten Beispielen ohne Schwierigkeiten ermitteln lassen.

H. PRINZLER

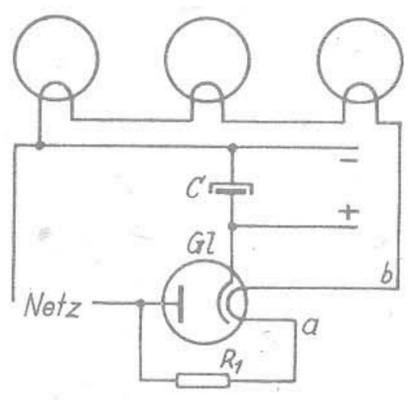
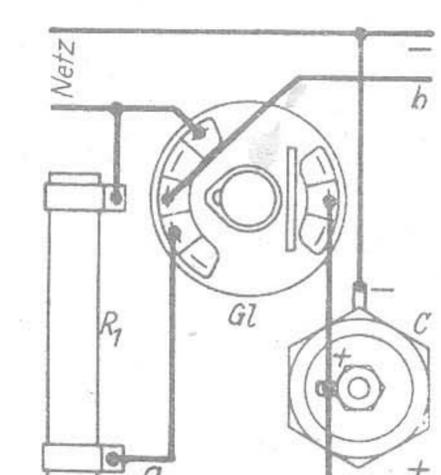
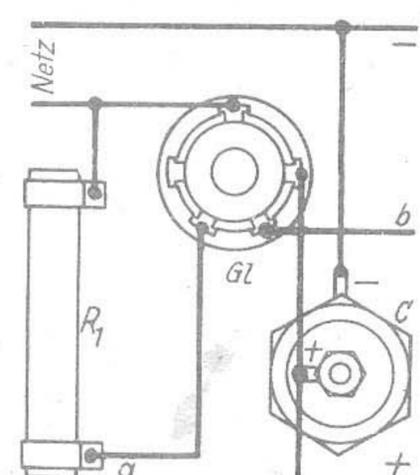
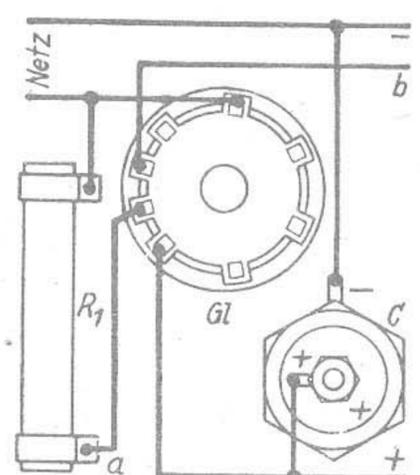


Abb. 18, 19, 20 u. 21



# \* FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER \*

## Formel-Experimente

Alle elektrotechnischen Zusammenhänge lassen sich durch mehr oder weniger komplizierte Formeln ausdrücken. Sie sind die internationale Sprache des Fachmannes. Nur die Symbole weichen gelegentlich voneinander ab, obwohl auch hier seit langem Bemühungen im Gange sind, sie zu vereinheitlichen. Aber es genügt nicht, die Formeln zu kennen, man muß sie auch beherrschen, um sie jederzeit richtig anwenden zu können und für die eigene Arbeit Nutzen daraus zu ziehen. Erfahrung ist dafür der beste Lehrmeister. Für den Anfänger und für den ernsthaft um seine Fortbildung bemühten Fachmann ist

Stärke  $I$  (in Ampere) von der Spannung  $U$  (in Volt) und dem Widerstand  $R$  (in Ohm). Wenn eine dieser drei Größen geändert wird, so ändert sich zwangsläufig auch die andere Seite der Gleichung.

Für den experimentellen Nachweis dieses Gesetzes benötigen wir eine Stromquelle (Taschenlampenbatterie, Akkumulator), einen Spannungsmesser (Voltmeter) und einige Widerstände (Glühlampen, passend für die Stromquelle).

Das Voltmeter wird, wie die Zeichnung angibt, so angeschlossen, daß es auch bei Belastung, also bei eingeschaltetem Verbraucher, die Batteriespannung anzeigt. Das ist wichtig, da die Spannung bei höherem Verbrauch abfallen kann. Das Ohmsche

Leser, die die Ableitungen

$$U = I \cdot R$$

und

$$R = \frac{U}{I}$$

nicht mit Sicherheit im Gedächtnis behalten, leiten sie unbedingt zuverlässig ab, indem sie anstelle der Symbole Zahlen in die Grundformel einsetzen.

Also:

$$I = \frac{U}{R}, \text{ etwa } 6 = \frac{12}{2},$$

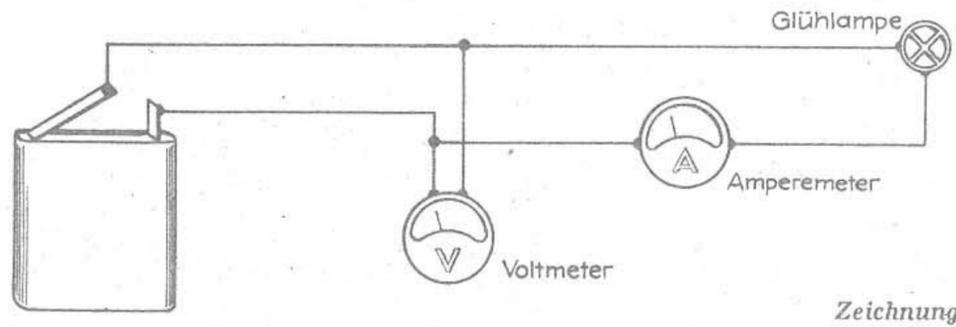
daraus ergeben sich natürlich

$$12 = 6 \cdot 2 \quad (U = I \cdot R) \text{ und}$$

$$2 = \frac{12}{6} \quad (R = \frac{U}{I}).$$

Gibt es eine bessere Formelhilfe, wenn man sich damit erst einmal vertraut gemacht hat?

Diese Zusammenhänge bleiben unverändert, gleichgültig, ob man sich im Schwachstrom-, Starkstrom- oder Hochspannungsbereich bewegt.



Zeichnung Hennig

das Experiment das beste Mittel, Erfahrungen zu sammeln. Im Experiment lassen sich viele in der Praxis vorkommende Fälle zur Anwendung von Formeln künstlich herstellen. Selbst für den erfahrenen Fachmann ist es manchmal zweckmäßiger, komplizierte Fragen zunächst grundsätzlich experimentell zu lösen, als kostspielige und zeitraubende Schaltungen und Umbauten vorzunehmen, die sich später als nicht brauchbar erweisen, weil eine Formel unter falschen Voraussetzungen angewendet wurde.

An dieser Stelle soll nun der Versuch gemacht werden, die für den Elektro- und Rundfunktechniker wichtigsten Formeln durch leicht nachzumachende Experimente zu erläutern. Es empfiehlt sich unbedingt, die Experimente auszuführen und nicht nur gedanklich durchzuarbeiten; denn die Anschauung ist und bleibt das Fundament aller Erkenntnis. Voraussetzung ist allerdings der Besitz einiger Meßinstrumente, wie sie trotz der allgemein herrschenden Knappheit an Einzelteilen doch noch überall angeboten werden. Außerdem dürften sich die benötigten Instrumente in jedem Laboratorium vorfinden.

### Das Ohmsche Gesetz.

Die Formel

$$I = \frac{U}{R}$$

besagt nicht mehr und nicht weniger als die Abhängigkeit der Strom-

Gesetz aber hat nur Gültigkeit, wenn die Werte richtig eingesetzt werden. Ein Versuch mit einer schwachen, älteren Batterie beweist das. Bei einer Batteriespannung von 4,2 Volt ergibt sich bei einem Strom von 0,2 Ampere der Widerstand der Glühlampe zu 21 Ohm. Sollte bei der Belastung die Spannung der Batterie auf 3,78 Volt absinken, so kann nur noch ein Strom von 0,18 Ampere fließen. Würden wir auch in diesem Falle die Spannung der unbelasteten Batterie mit 4,2 Volt in unsere Formel einsetzen, so müßte unsere Glühlampe rechnerisch einen Widerstand von 23,3 Ohm haben! In Wirklichkeit hat sie aber, wie unsere richtige Messung ergeben hat, einen Widerstand von nur 21 Ohm (Veränderung durch Wärme mag hier unberücksichtigt bleiben).

Die Richtigkeit des Ohmschen Gesetzes wird am besten mit verschiedenen starken Glühlampen nachgeprüft. Es muß stimmen. Sollten sich Unstimmigkeiten ergeben, so sind entweder die benutzten Meßinstrumente nicht in Ordnung (allein durch diesen Nachweis hätten sich unsere Messungen schon gelohnt!), oder unsere Schaltung weist durch Wackelkontakte zusätzliche Widerstände auf. Wer nicht sicher ist, ob seine Volt- und Amperemeter in Ordnung sind, prüfe mit ihnen das Ohmsche Gesetz nach! So primitiv das klingt, es lohnt sich bestimmt.

## Die tönende Schrift

Der Rundfunk ist heute ohne Schallaufzeichnung nicht mehr vorstellbar. Ein großer Prozentsatz des täglichen Programms wird im In- und Auslande vor der Sendung auf Platte oder Band aufgenommen, um jene Qualität zu erreichen, die beim Original nicht immer garantiert werden kann. Auch für den Künstler bedeutet die technische Reproduktion eine wesentliche Entlastung. Diese Tatsache allein beweist den hohen Stand der Schallaufzeichnung, die jeder technisch beherrschen, zumindest aber kennen sollte, der sich mit Rundfunkfragen beschäftigt.

Als Aufzeichnungsverfahren stehen praktisch zur Verfügung:

1. Wachsplatte
2. Tonfolie
3. Lichtton
4. Philips-Miller-Verfahren
5. Magnetton.
  - A) Stahldraht
  - B) Stahlband (Blattnerphon)
  - C) Filmträger (Magnetophon)
  - D) Hochfrequenzmagnetophon.

Davon sind Wachsplatte und Lichtton (schon bei den ersten Rundfunksendungen in Berlin benutzt) die ältesten funktechnisch verwendeten Aufzeichnungsverfahren. Sie sind heute durch modernere und leichter zu handhabendere Methoden, die vor allem für die Belange des Rundfunks geeigneter sind (sofortige Wie-

dergabebereitschaft, geringe Abnutzung, Änderungsmöglichkeit der Aufzeichnung) verdrängt worden, obwohl sie ihre Bedeutung selbst noch keineswegs verloren haben.

Vor der eigentlichen Schallaufzeichnung liegen die nicht weniger komplizierte Technik der Schallaufnahme mit Hilfe des Mikrophons, sowie die Verstärkung der niederfrequenten Schwingungen. Obwohl hier keine grundsätzlichen Unterschiede gegenüber der Schallaufzeichnung für Sendezwecke bestehen, sind doch gewisse Einzelheiten zu berücksichtigen, die es angebracht erscheinen lassen, auch auf diese Zusammenhänge kurz einzugehen.

## Was ist Schall?

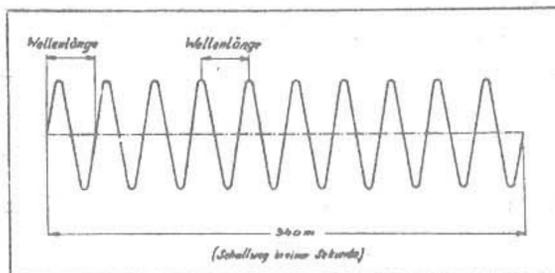
Die physikalischen Grundlagen der Lehre vom Schall, Akustik genannt, lassen erkennen, daß es sich dabei stets um mechanische Schwingungen handelt, die sich in festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen abspielen und fortpflanzen können. Diese stofflichen Schwingungen werden erst im Hirn als Schall empfunden. Die Zahl der vom menschlichen Ohr aufgenommenen, natürlich auch von der Stärke abhängigen unterscheidbaren „reinen Töne“, bei denen die Luftteilchen in der Sekunde etwa 20 bis 16 000 mal hin- und herschwingen, beträgt etwa 300 000. Bei der Schallaufzeichnung handelt es sich aber nicht immer nur um solche reinen Töne, sondern in der weitaus größten Mehrzahl der Fälle um kompliziert zusammengesetzte Klänge oder Geräusche, die ihrem verschiedenen Charakter nach und in wechselnder Lautstärke wiedergegeben werden müssen. Daß es außer dem Hörschall, der allein in diesem Zusammenhang interessiert, noch einen Infraschall (z. B. Erdbebenschwingungen) und einen Ultraschall (z. B. Quarzschwingungen) gibt, sei nur am Rande vermerkt.

Recht eindrucksvoll kann man sich die Entstehung der Schallschwingungen durch die Wirkungsweise einer gespannten Saite erklären. Sobald man diese anzupft, wird sie zu einer schnell hin- und hergehenden Bewegung veranlaßt, die sich auf die umliegende Luft überträgt und mit ihrer Hilfe in der Sekunde um 340 Meter wellenförmig ausbreitet. Da die Luftteilchen in der Richtung schwingen, in der die Welle fortschreitet, spricht man von Längs- oder Longitudinalschwingungen.

Die Zahl der Schwingungen, die in einer Sekunde ausgeführt werden, auch Frequenz genannt, bezeichnet man in der Einheit zu Ehren des großen deutschen Forschers Heinrich Hertz, der die elektrischen Wellen als erster experimentell nachgewiesen hat, als Hertz. Das ist ein heute auch in der Funktechnik zur Angabe der Wellenlänge viel benutzter Begriff, da alle Schwingungen — gleichgültig, ob es sich um akustische, elektrische oder

mechanische handelt — in diesem Maß angegeben werden.

Stellt man einen, einfachen Schall graphisch dar, so erhält man — wie die Abbildung zeigt — eine Wel-



lenlinie, deren Verlauf durch die größte Verdichtung und Verdünnung der schwingenden Luftteilchen bestimmt wird. Die seitliche Ausbuchtung nennt man Amplitude, die von der größten Verdichtung über die größte Verdünnung zur nächsten größten Verdichtung reichende Strecke wird als Wellenlänge bezeichnet. Je größer diese Wellenlänge ist, desto tiefer ist der dargestellte Ton. Die Größe der Amplitude gibt die Stärke, die Intensität des Tones an.

Alle reinen Töne haben aber nur physikalisches Interesse, da bei Schallaufnahmen immer nur Geräusche und Klänge der Charakter bestimmen. Wie man weiß, ist es klanglich ein großer Unterschied, ob man in einem kleinen Zimmer oder in einem großen Raum spricht, ob man ein Instrument in einem Saal oder im Freien spielt. Sobald ein Klang entsteht, bilden sich nach Fourier niemals nur reine Töne, sondern stets Tongemische mit sogenannten „Obertönen“, deren Schwingungszahl zur Grundfrequenz in einem ganzzahligen harmonischen Verhältnis steht. Jeder Klang ist also aus verschiedenen reinen Tönen zusammengesetzt, die sich überlagern und als „Harmonische“ zum Grundton dem Musikklang die Fülle und als sogenannte „Formanten“ den Sprachklängen das Kennzeichnende verleihen.

Sobald ein Schall akustisch klanggetreu aufgezeichnet werden soll, müssen nicht nur die Grundtöne, sondern auch die übergelagerten Obertöne niedergeschrieben werden. — Durch die grundlegenden Untersuchungen von C. Stumpf und D. C. Miller ist die Richtigkeit der auf H. v. Helmholtz zurückgehenden Hypothese erwiesen, daß der Klangcharakter durch das Hervortreten gewisser Obertöne gegeben ist, so daß die da hineinfallenden Frequenzen stets verstärkt auftreten. Diese charakteristischen Frequenzbereiche eines Vokals sind seine „Formanten“.

Aus diesen Erkenntnissen geht hervor, daß die naturgetreue Schallaufzeichnung ungewöhnlich hohe Ansprüche an den Frequenzumfang der benutzten Geräte stellt, angefangen beim Mikrophon, über Aufzeichnungsorgan und Verstärker bis zum Wiedergabelautsprecher. Ein

Glied in dieser Kette, das nicht den gestellten Ansprüchen genügt, drückt den Wert aller übrigen Glieder herab und macht die gesamte Anlage qualitativ wertlos. Diesen Grundsatz muß sich jeder merken, der Qualitätsansprüche stellt. Das ist bei der Sprache so wie bei der Musik. Um eine Vorstellung davon zu geben, um welche Grundschwingungen es sich bei musikalischen Darbietungen handelt, veröffentlichen wir im nächsten Hefte eine Tabelle, auf der die Schwingungszahlen, Wellenlänge und musikalischen Bezeichnungen bei 440,00 Hertz für  $a^1$  zusammengetragen sind.

## Über Zahlensysteme

Die Zahl hat in der Entwicklung der menschlichen Kultur eine große Rolle gespielt. Noch heute ist der Zahlenbereich primitiver, abgeschlossen lebender Volksstämme gering, während die Ägypter, Inder und Babylonier Zahlensysteme entwickelt haben, die sich z. T. noch in Resten bis in unsere Zeit erhalten haben, z. T. die Grundlage unseres heutigen Zahlensystems bilden.

Die Zahl braucht man zum Zusammenfassen mehrerer gleichartiger Dinge zu einem Begriff (z. B. acht Stühle). Dieses Zusammenfassen nennt man „Zählen“. Jedes der zusammengefaßten Dinge wird eine „Einheit“ genannt. Will man von der Einheit zur Menge gelangen, muß man von einer Einheit zur anderen fortschreiten und sie zählen. Als Ergebnis erhält man eine benannte Zahl (z. B. 13 Bäume). Kümmert man sich nicht um die Art der Einheiten, sondern legt nur zu Grunde, daß irgend eine Einheit vorhanden sei, die „Eins“ oder der „Einer“, so erhält man eine unbenannte Zahl (z. B. 12), die für uns leer ist. Sie gewinnt erst in Verbindung mit einem Hauptwort Inhalt, d. h. wirklichen Inhalt haben nur die benannten Zahlen.

Zum Zählen sind bestimmte Wörter nötig, die Zahlwörter. Dabei müßte man für jede Zahl ein anderes Wort haben. Da das natürlich nur bis zu einer begrenzten Höhe möglich ist, auch die Übersichtlichkeit bald verloren ginge, kam es schon in ältester Zeit zur Ausbildung bestimmter Systeme, in denen mehrere niedrige Einheiten zu einer höheren zusammengefaßt werden und die Zugehörigkeit einer Zahl zu einer bestimmten Einheit durch eine geringe Veränderung der Benennung derselben Zahl in der niedrigeren Einheit gekennzeichnet wird. So wird z. B. aus vier — vierzig, vierhundert und so weiter. Durch Zugrundelegung weniger Wörter ist es dann möglich, jede beliebige Zahl zu benennen. Am verbreitetsten ist das Zehnersystem, bei dem je 10 Einheiten einer Stufe zu einer Einheit der nächst höheren zusammengefaßt werden. Man hatte also nur nötig, 9 Wörter zur Benennung der Einheiten der ersten Stufe und Kennzeichen für die Zugehörigkeit zu den einzelnen Stufen zu finden, um jede

beliebige Zahl benennen zu können. Die Entstehung dieses Systems ist wohl so zu erklären, daß beim Zählen und Rechnen als Nächstliegendes die Finger benutzt wurden, um eine bestimmte Anzahl zu bezeichnen. Noch heute pflegen ja die Erwachsenen das bei der Unterhaltung mit Personen zu tun, deren Sprache sie nicht verstehen. Ähnlich entstand das in vielen Sprachen noch zu erkennende Fünfersystem, das auf die Finger einer Hand zurückzuführen ist und das Zwanzigersystem, bei dessen Entstehung die Summe von Fingern und Zehen mitgewirkt hat. Hiermit hängt die Einführung von besonderen Zahlzeichen für 1 und 5, 10 und 50, 100 und 500 bei den Römern zusammen sowie die Benennung von 80 durch quatre-vingt (=  $4 \times 20$ ) im Französischen. Interessant ist, daß gleiche Systeme bei

räumlich weit getrennten Völkern entstanden sind. Während man bei der Entwicklung dieser Systeme von natürlichen Gegebenheiten ausging, schuf man andere wegen ihrer bequemen und leichten praktischen Anwendbarkeit. Hierher gehören das Zwölfer- und Sechzigersystem. Beide ermöglichen leicht Teilungen in Halbe, Drittel, Viertel, die sie für die Verwendung bei Maßen, Gewichten und Münzen besonders geeignet erscheinen ließen. Wie zutreffend die Überlegungen bei der Aufstellung dieser Systeme waren, zeigt deutlich der hartnäckige Widerstand, mit dem diese sich ihrer Verdrängung durch das Zehnersystem entgegen stemmten. Noch heute behauptet das babylonische Sechzigersystem seine mindestens viertausendjährige Herrschaft in der Zeitrechnung und Winkelmessung.

## ZEITUNGSSCHAU

### Magnetophon in USA

Die ersten Nachrichten über die magnetische Tonchrift der Brush Development Company zeigen, daß auch in Amerika das Verfahren des Hochfrequenzmagnetophons verwendet wird. Der Film ist mit einer extrem feinen Schicht von Eisenpartikeln überzogen. Die Filmbreite beträgt 8 mm. Die Papierrollen ermöglichen eine halbstündige Spieldauer.

### Radarsignale vom Mond

Die ersten Ofzillogramme der Radar-Signale vom Mond, die die Station New Jersey gesendet hatte, werden veröffentlicht. Sie zeigen nach einer Wellenlaufbahn von 238 000 Meilen - das ist die doppelte Entfernung zum Mond - Signalfärken von 0,1 Mikrovolt. Die Standardfrequenz war 111,6 Mega-Hertz, das ist eine Wellenlänge von 2,45 m. Die Sender-antenne war ein Vielfachdipol mit sehr starker Strahlenbündelung durch Spiegelantennen.

### Germanium-Gold-Dioden

Die Kristalldiode (ähnlich dem Sirutor) 1 N 21 B der Sylvania Electric Products Inc. mit Germanium-Kristalldiode oder Silicon-Kontaktmaterial hat sich besonders für Ultrakurzwellen bewährt und scheint jetzt auch für normale Rundfunkempfänger Interesse zu finden. Als Gegenpol wird meistens Gold verwendet. Wir werden auf diese interessante Konstruktion noch näher zurückkommen.

### Frequenz-Modulation und Fernsehen

Die neue Liste der amerikanischen Radiostationen verzeichnet bereits 50 frequenzmodulierte Rundfunksender, die auf den Bereich zwischen 92,3 und 103,1 Mega-Hertz (2,8-2,5 m Wellenlänge) verteilt sind. Außerdem sind im Frequenzbereich von 42 Mega-Hertz (Welle 7 m) 12 wissenschaftliche Stationen mit FM-Modulation in Betrieb, die hauptsächlich der Erforschung der günstigsten Betriebsbedingungen dienen. Die Zahl der kommerziellen Fernsehstationen in Nordamerika beträgt zwölf. Sie sind in den Bereich zwischen 54 und 72 Mega-Hertz eingeteilt. Die Zahl der Rundfunkstationen im Mittelwellenbereich beträgt etwa 700, worunter jedoch die Mehrzahl weniger als 1 kW Leistung hat.

### Taschenradios

Die Kombination einer Pentode mit einem Einweggleichrichter in einem Glaskolben nach dem Prinzip der 12 A 7, 117 N 7 usw. hat zur Konstruktion vieler Taschenradios geführt, die außerordentlich klein sind, etwa von der Größe einer Streichholzschachtel und sowohl als Fertigfabrikat wie für Bastelzwecke auf den Markt kommen. Sie arbeiten mit Kopfhörern hoher Impedanz und können direkt an das 117-Volt-Netz angeschlossen werden. Man scheint sie vielfach besonders für Zeitzeichen und Wettermeldungs Empfang zu verwenden. Ja es werden sogar nach diesem Prinzip konstruierte spezielle Uhrzeitempfänger auf den Markt gebracht.

### Pentagrid-Converter

Als Mischröhre wird gegenwärtig der Pentagrid-Converter bevorzugt, eine 6 oder 12 Volt-Röhre mit indirekter Heizung und den Elektroden, Kathode, Oszillatorkgitter, Schirmgitter auf Anodenpotential, Steuergitter, Schirmgitter auf Anodenpotential, Fanggitter auf Kathodenpotential - und Anode. Die Schwingung wird erzeugt, indem das Oszillatorkgitter über die Kathode zurückgekoppelt wird (Kopplungsgrad etwa 1 : 10).

## BRIEFKASTEN

Fr. D., Steglitz.

Ein Körting-Novum zeigt seit einiger Zeit schnarrende und summende Nebengeräusche, die schon bei geringsten Lautstärken hörbar sind. Bei großer Lautstärke sind sie fast überdeckt. Als Urheber habe ich den Lautsprecher ermittelt, kann jedoch nicht feststellen, was ihm fehlt. Die Zentrierung ist einwandfrei und auch der Luftspalt sauber, so daß beim Bewegen der Membran von Hand kein Nebengeräusch auftritt. Vielleicht können Sie mir raten?

Antwort:

Vermutlich ist hier die Schwingspule schuld. Es kommt häufig vor, daß infolge Alterung des Klebemittels einzelne Windungen nicht mehr festliegen und etwas beweglich sind, ohne daß ihre Form sich geändert hätte. Sie führen dann Schwingungen aus, die den erwünschten Schwingungen der Spule mit der anhängenden Membran etwas voreilen, da die Masse der lockeren Windungen geringer ist, als die des ganzen Membransystems. Weiterhin können gewisse Resonanzlagen besonders störende Geräusche ergeben, zu deren Erregung manchmal schon das Netzbrummen genügt. Zur Beseitigung des Fehlers muß die Membran vorsichtig aus dem Korb gelöst werden, wobei Risse des konischen Teils und der Falze unbedingt zu vermeiden sind. Dann klebt man die gelocherten Windungen wieder fest, indem man die ganze Schwingspule mit ein paar Tropfen Zaponlack oder, was dasselbe ist, farblosem Nagellack bestreicht. Danach kann die Membran wieder eingefügt und zentriert werden.

E. Kr., Niederschönhausen.

Ich habe einen Telefunken „Nauen“-Super zur Reparatur, dessen Empfangsleistung stetig abgenommen hat, so daß jetzt nur noch Berlin sehr leise zu hören ist. Die Röhren sind einwandfrei und haben im Gerät völlig normale Betriebsdaten.

Antwort:

Es kommt bei diesen Geräten vor, daß einige Festkondensatoren (Glimmer mit Silberauflage) durch Oxydation an Kapazität verlieren, so daß eine starke Verstimmung der Zwischenfrequenzfilter und Oszillatorkreise die Folge ist. Hier hilft nur radikales Auswechseln der in Frage kommenden Kondensatoren, wobei auf genaues Einhalten der von der Fabrik vorgesehenen Werte sowie auf verlustarme Ausführung zu achten ist. Die Kapazitätswerte können Sie dem

Telefunken-Werkstattbuch oder einer einschl. Schaltbildsammlung entnehmen.

H. Re., Wilmersdorf.

Ich möchte den Leistungsbedarf verschiedener Geräte feststellen, besitze jedoch keine passenden Instrumente. Nun habe ich gehört, daß man diese Messungen auch mit Hilfe des Zählers ausführen kann. Würden Sie mir bitte erklären, wie man das macht?

Antwort:

Es gibt ein sehr einfaches Verfahren, das bei Zählern mit Anker (Drehscheibe) anwendbar ist. Auf diesen Zählern ist vermerkt, wieviel Ankerumdrehungen einer kWh (Kilowattstunde) entsprechen. Sie schließen nun das betreffende Gerät an, wobei natürlich alle anderen Verbraucher abgeschaltet sein müssen, und stellen fest, wieviel Zeit für eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen benötigt wird. Je länger Sie beobachten, um so genauer wird das Ergebnis. Daraus läßt sich dann die Leistungsaufnahme berechnen.

Beispiel:

Beschriftung des Zählers 2160 Umdr. = 1 kWh  
Gemessen wurde 10 Umdr. in 240 sec

$$10 \text{ Umdr. in } 240 \text{ sec} = 1 \text{ Umdr. in } 24 \text{ sec}$$

$$1 \text{ Umdr.} = \frac{1}{2160} \text{ kWh} = \frac{1}{2,16} \text{ Wh} = \frac{3600}{2,16} \text{ Wsec}$$

$$\frac{3600}{2,16} \text{ Wsec} \cdot \frac{1}{24} = \underline{\underline{69,5 \text{ Watt}}}$$

E. St., Berlin NO.

Seit langem bemühe ich mich vergeblich, einen franz. Kleinsuper instanzzusetzen, der nach dem Einschalten zunächst gut spielt, nach einigen Minuten jedoch anfängt zu verzerrern, was sich bis zur Unerträglichkeit steigert. Die Röhren sind, soweit es sich auf einem Prüfgerät feststellen läßt, einwandfrei.

Antwort:

Es wird sich hier trotzdem um einen Röhrenfehler handeln, und zwar um fogen. thermische Gitteremission, die sich mit einem Röhrenprüfer nicht so ohne weiteres messen läßt. Am besten schalten Sie in Reihe mit dem Gitterableitwiderstand, zweckmäßig auf der dem Gitter abgewandten Seite, ein empfindliches Milliampere-meter. Zeigt dieses einen mit Zunahme der Verzerrungen ebenfalls zunehmenden Strom, dann ist der genannte Röhrenfehler erwiefen.

### Elna und Loran

Impulssysteme in Verbindung mit Kathodenstrahlröhren als Empfänger bilden immer wieder ein Hauptthema der Fachzeitschriftendiskussionen. »Loran« (Long range Radio Navigation) und »Elna« (Electronic Navigation) sind die Hauptfortschritte in der letzten Zeit. Die Reichweite des Radarimpulssystems ist von 100 Yard auf 32 Meilen gestiegen - ein ganz gewaltiger Fortschritt, der besonders den Schiffen zugute kommt, die im Nebel in Häfen und anderen vielbefahrenen Gewässern durch das Elna-System sicher fahren können.

### Service

Eine neue Methode der Servicehefte für kommerzielle Rundfunkempfänger hat sich in Amerika eingebürgert. Auf der Vorderseite einer Karte ist das Schaltchema, auf der Rückseite der Trimmplan eingetragen, der in 6 Stufen die Aufeinanderfolge der Arbeiten, die dabei einzustellende Frequenz am Meßsender und die Lage des einzustellenden Korrekturgliedes im Empfängerchassis angibt. Dabei ist interessant, daß eine Spulenkernabstimmung kaum noch in Frage kommt. Der Normalfall ist folgender: Man stellt den Lautstärkereglern auf Maximum, stimmt zuerst die ZF (meist 455 kHz) durch die ZF-Trimmer ab, wobei der Drehkondensator völlig ausgedreht ist, dann bei 1500 kHz den Oszillatortrimmer und schließlich bei der gleichen Frequenz den Antennentrimmer. Die Zeigereinstellung wird zuletzt für die Frequenz 600 kHz kon-

trolliert. Das ist alles. Man sieht daraus, wie praktisch die neuen amerikanischen Empfänger hinsichtlich des Services eingerichtet sind - eine Tatsache, aus der unsere Fabriken noch viel lernen können. (Aus »Radio Craft«, März 1946.)

## MITTEILUNGEN

### Für Ihren Kundendienst

Auf Seite 2 veröffentlichen wir die wichtigsten europäischen Sender nach dem Stand vom 1. Dezember 1946. Im nächsten Heft der FUNK-TECHNIK erscheint an derselben Stelle eine Tabelle der Langwellen- und der in Deutschland hörbaren Kurzwellensender. Gerade auf dem Langwellenbereich sind ganz besondere Schwierigkeiten festzustellen. Für die Beurteilung von Trennschärfe und Empfindlichkeit eines Gerätes ist die Kenntnis der Empfangsanlage unbedingte Voraussetzung. Wird ein Wellenkanal nur mit Störungen durch einen fremden Sender empfangen, braucht dies durchaus nicht in der mangelnden Selektivität des Empfängers zu liegen. Das Verzeichnis hilft Ihnen daher bei der Beurteilung des Apparates. Die als gestört bezeich-

neten Sender gelten vor allem für die Empfangsverhältnisse von Berlin und Umgebung.

### Anschriften für

#### Abonnementsbestellungen:

Vertriebs-Abteilung der FUNK-TECHNIK, Berlin W 8, Taubenstraße 48/49. Der Bezugspreis für Berlin beträgt für ein Vierteljahr 12,- RM. zuzüglich 24 Pfg. Zustellgebühr; bei Lieferung nach auswärts 12,- RM. zuzüglich 8 bzw. 16 Pfg. Streifbandporto. Postscheckkonto FUNK-TECHNIK Berlin Nr. 154 10. Tel. 42 5181.

#### Inserate:

Anzeigenverwaltung der FUNK-TECHNIK (Berliner Werbe-Dienst), Berlin W 8, Taubenstraße 48/49. Tel. 42 5181.

Manuskripte, Anregungen aus der Praxis und Vorschläge sowie Anfragen für den Briefkasten und sonstige Zuschriften: Redaktion FUNK-TECHNIK, Berlin-Schöneberg, Kufsteiner Straße 69. Tel. 71 0171, App. 308.

Auskünfte, auch technischer Art, werden kostenlos erteilt. Frankierter Briefumschlag erbeten.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstraße 1a. Chefredakteur: Curt R i n t. Vertrieb: Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H. Postscheckkonto: FUNK-TECHNIK Berlin Nr. 154 10. Anzeigenverwaltung: Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8, Taubenstraße 48/49, Telefon: 42 51 81. Bezugspreis 12,- RM. vierteljährlich zuzüglich 24 Pfg. Zustellgebühr für Groß-Berlin oder zuzüglich 8 bzw. 16 Pfg. Porto je Heft bei Bezug unter Streifband. Bestellungen bei den Berliner Postämtern, Buchhandlungen und beim Verlag. - Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Erich Zander, Berlin SW 29, Zoffener Straße 55. - Reg.-Nr. 239. - 20 000. 12. 46. Gen.-Nr. 6475 v. 9. 12. 46.



# Philips



wir bauen wieder

## 25-Watt-Verstärker

## Mikrofone

## Meßbrücken

---

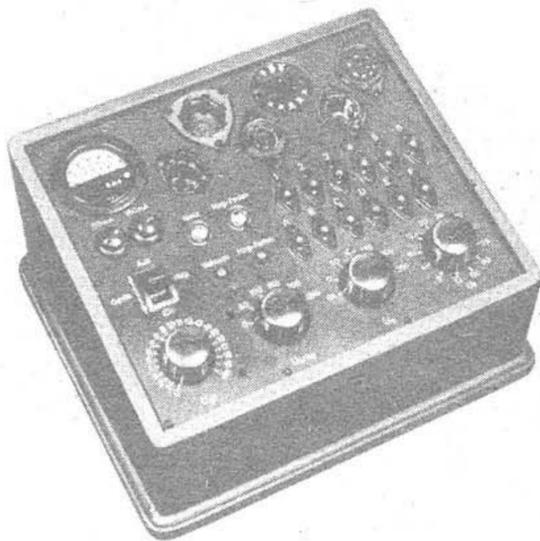
**Röhrentausch      Röhrenprüfstelle**  
**techn. Kundendienst**

Ruf: 24 25 27 • 24 25 37

**Philips Valvo Werke G. m. b. H.**  
**Zweigstelle Berlin**

**Berlin W 30, Kurfürstenstr. 126 (Eingang Ahornstr. 2)**

*Was die Welt funkt-  
hör' mit*



Ein modernes Röhrenprüfgerät, das der Fachmann sucht, ist ab sofort lieferbar. Sie prüfen sämtliche europäischen und viele Sonderröhren

Type

*Ing. K.-H. Stübler*

Alleinvertrieb:

**Firma BERGER & CO.**

Gesellschaft für elektrische Bauelemente mbH.

Berlin W 15, Bleibtreustraße 34/35



**ERSA**

**LötKolben — LötBäder**

Mit altbewährter ERSA-Qualität, wenn auch zur Zeit noch nicht so lieferstark, gehen wir in die neuen 25 Jahre und grüßen unsere Geschäftsfreunde, grüßen sie mit dem Dank für ihre langjährige Treue!

**ERNST SACHS**

Erste Spezialfabrik elektrischer LötKolben

**BERLIN · LICHTERFELDE · WEST**



## HELMUT SCHLAAK & CO.

Fabrikation von Rundfunkgeräten

① Berlin-Charlottenburg 5

Windscheidstraße 18

... wer bastelt kennt

## VINETA-Funk

FRITZ W. POST

Beachten Sie  
meine Werbe-  
funksendungen

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

Radio-Kinoschmalfilm-Geräte  
auch mit Ton  
Magnetophone  
Ankauf — Verkauf — Tausch  
**HANS BURSCHER**  
Elektro-akustisches Laboratorium  
Berlin-Schöneberg, Bozener Straße 11/12  
Telefon: 71 14 82

## Radioapparat gesucht, Schreibmaschine geboten.

Evtl. Wertausgleich  
oder auch Tausch  
gegen andere  
Büromaschinen.  
Gefl. Angebote unter

FT 20 an die Anzeigen-  
abteilung der Funk-Technik,  
Berlin W8, Taubenstraße 48/49

## Aufnahme- Studio sucht

Musikinstrumente  
jed. Art zu kaufen.

Besonders gesucht  
sind: Accordeons,  
Violinen, Bratschen.  
Für Flügel kein Be-  
darf. Genaue Be-  
schreibung erbeten  
unter

F.T. 29 • Berliner Werbe Dienst,  
Berlin W. 8, Taubenstraße 48/49

## Radios-Hardix

gegründet: 1923

früher: Neanderstraße 36

Jetzt: SO 16, Brückenstr. 1a  
Tel. 67 57 11 U-Bahn Neanderstr.

sucht laufend Lagerposten:

Radio- und Elektro-Material  
Apparate • Lautsprecher  
Schallplatten und Zubehör  
Schallplattenkoffer, Musik-Schränke  
zur Zeit dringend gesucht:  
Kupferfolie, auch Abschnitte  
Angebote erbeten!

## Dringend gesucht

werden jede Menge von Materialien  
für Radio-, Elektro- und Musikwaren-  
geräte. Gegebenenfalls auch Tausch  
gegen Fertigfabrikate. Ausführliche  
Angebote, vorerst schriftlich, erbittet  
W. HOFFMANN, Berlin-Charlotten-  
burg 5, Riehlstraße 9.

## Rundfunk-Apparat Modell „SCHAUB“

mit getrenntem  
Lautsprecher  
verkauft FT 27  
Berliner Werbe Dienst,  
Berlin W 8, Taubenstr. 48/49

Wenn Sie die

## FUNK-TECHNIK

regelmäßig

zu erhalten wünschen, geben  
Sie bitte Ihre Abonnements-  
bestellung umgehend auf!



## PAUL HANISCH

Spezialhaus für Rundfunk und Büro-  
maschinen • Einzelteile • Bastlerbedarf  
BERLIN N 58, Schönhauser Allee 139 a  
Ruf 42 69 53

BERLIN N 113, Stahlheimer Straße 3 a  
Ruf 42 41 15

BERLIN N 58, Senefelder Straße 29  
Ruf 42 24 98

Autor. Verkaufsstelle für Electrola- und Odeon-Schallplatten



Berlin C 2, Prenzlauer Str. 22 Am Alexanderplatz  
Ankauf und Verkauf sämtlicher Rundfunk- und Elektro-Geräte. Tausche Ihre  
Apparate in Gleichstrom gegen Wechselstrom und umgekehrt. Größte Rundfunk-  
und Elektro-Reparaturwerkstatt im Zentrum. Röhrentausch sämtlicher in- und  
ausländischer Röhren. Umbau auf Allstrom, Röhrenprüfstation, Akkuladestation

## STELLENANGEBOTE

Einstellung erfolgt über das ört-  
lich zuständige Bezirksarbeitsamt

## Rundfunk- techniker

nur erste Kraft, mit speziellen  
Erfahrungen im Prüfverfah-  
ren, perfekt im Neu- und Um-  
bau, der einem größeren Per-  
sonalkreis vorstehen kann, als  
**Geschäftsführer**  
und evtl. späterer **Teilhhaber**  
gesucht. Bewerbungen mit  
den üblichen Unterlagen und  
Angabe über frühesten An-  
trittstermin erbeten unter  
FT 26 • Berliner Werbe  
Dienst, Berlin W8, Tauben-  
straße 48/49.

## Firma der Elektrobranche

sucht

## Elektro-Meister

als Betriebsleiter für ihr  
Unternehmen mit rd. 70 Mann  
Belegschaft. Bewerber, die  
auch über gute Erfahrungen  
im Einkauf verfügen und sich  
eine Dauerstellung schaffen  
wollen, werden um Zuschrift  
gebeten unter

FT 30 Berliner Werbe Dienst,  
Berlin W8, Taubenstraße 48/49

## Defekte Röhren

aller Arten und Jahrgänge für wissenschaft-  
liche Röhrensammlung gesucht. Angebote an  
**Paul Herrenkind**  
Berlin-Zehlendorf, Mörchinger Str. 121a

**Odeon-** **Auslieferungslager**  
 f. Groß-Berlin, Brandenburg, Mecklenburg  
**KURT KRAUSE** Inh. A. Garczinski  
 Radio - Phono - Großhandlung  
 Berlin SO 36, Skalitzer Str. 104, Ruf: 66 46 54

**Radio-Fachgeschäft**  
**„Tiergarten“**  
**RADIO / FOTO / KINO**  
 Inh. Hans Goscimski  
 Berlin NW 21 / Turmstraße 47a  
 An- und Verkauf von gebrauchten  
 Rundfunkgeräten / Großreparatur-  
 werkstatt sämtl. Systeme / Bastler-  
 Quelle / Entwicklungsarbeiten /  
 Röhrenprüfung aller Typen / An-  
 und Verkauf von Tonfilmanlagen,  
 auch 16 mm / (Störungsdienst) /  
 Spezialität: Eisenkern-Spulen, ab-  
 gleichbar für Ein- und Mehrkreis-  
 Empfänger / Eigene Spulenwickel-  
 Lieferung auch an Großverbraucher

**Radio-Röhren**  
 kauft laufend ebenso wie alle übrigen Zubehör-  
 teile FT 4 · Berliner Werbe Dienst,  
 Berlin W 8, Taubenstraße 48 49

**Radio-Großhandlung**



**RADIO-  
BERNSTEIN**

**BERLIN N 31  
Brunnen Str. 67**

kauft laufend alle ein-  
schlägigen Artikel

**Rundfunk-Großhandlung HANS W. STIER**  
 Neukölln, Hasenheide 119 · Telefon: 46 07 11  
 Mitglied der E. R. M. Berlin  
 Alleinvertrieb der GIGANT-Erzeugnisse der Firma Altmann & Hass, Berlin-Britz

**HORN UND MITTELDORFF KG**  
*Elektro-Rundfunk-Großhandlung*  
**BERLIN-CHARLOTTENBURG 9**



ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR RADIO-EINZELTEILE

**ROKA**

**ROBERT KARST**  
*Elektrotechnische Fabrik*  
 0208 1901

Berlin S.W. 29 · Gneisenstraße 27  
 TEL. 66 44 65

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR RADIO-EINZELTEILE



**FUNKSCHAU-Tabellen und Sonderdrucke**

**Röhrentabelle.** Ausgabe 1946. Völlige Neubearbeitung der be-  
 kannten FUNKSCHAU-Röhrentabelle, enthaltend Buchstaben-, Zahlen-,  
 Spezialröhren, Netz- und Hf-Gleichrichterröhren, Loewe-Mehrfach-  
 röhren, Stromregleröhren, Farbencode u. a. 12 Seiten DIN A 4 mit  
 201 Abbildungen **2.50 RM** zuzügl. 50 Pfg. Versandkosten.

**Netztransformatorentabelle.** Neubearbeitung 1946, stark er-  
 weitert und verbessert, mit DIN-Blech- und Drahttabellen und Be-  
 rechnungs-Kurvenscharen, sämtliche Unterlagen für die Berechnung von  
 Netztransformatoren bietend. Mit zahlreichen Berechnungsbeispielen.  
 12 Seiten DIN A 4 **2.50 RM** zuzügl. 50 Pfg. Versandkosten.

**Einzelteil-Prüfung schnell und einfach.** Prüf- und Meßanleitungen  
 für die Funkwerkstatt, mit Konstruktionsangaben einer Reihe von  
 Schnell-Prüfgeräten für Widerstände, Kondensatoren, Drosseln, Spulen,  
 Transformatoren und 28 Hilfsskalen dafür. 28 Seiten Großformat mit  
 29 Abbild. und 28 Hilfsskalen **5.— RM** zuzügl. 50 Pfg. Versandkosten.

**Zeitgemäßer Detektorempfang.** Berechnung, Bau und Messung  
 von Detektorempfängern — die Detektor-Empfangstechnik von morgen,  
 die sich modernsten technischen Rüstzeuges bedient. Wie man mit den  
 jüngsten Erfahrungen der Hf-Technik Detektorempfänger baut, einmal  
 aus dem Vollen geschöpft, dann aus dem Nichts geschaffen. 24 Seiten  
 Großformat mit 55 Bildern und einer großen Empfängertabelle  
**3.— RM** zuzügl. 50 Pfg. Versandkosten.

**FUNKSCHAU-Verlag, Potsdam, Tizianstr. 8**



Neues Postscheckkonto:  
 Berlin 544 (Funkschau-  
 Verlag Wilhelm Wolf)

**ROLAND BRANDT, Fabrik für Radiotelefonie**  
 Wir fertigen wieder  
**Super u. Kleinempfänger**  
 Neuzeitliche Rundfunkbauteile  
 in altbewährter Qualität!  
 Wir suchen  
 die einschlägigen Rohmaterialien auch in kleinen Mengen!



**BERLIN SO 36, KÖPENICKER STRASSE 154**  
 66 44 93

Elektro- und Radio-Großhandlung

**FRIEDRICH WILHELM LIEBIG**

Mitglied der E. R. M., Berlin

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

**VERKAUF:**  
 sämtlicher Radioteile für Industrie und  
 Handel - Gehäuse - Skalenantriebe -  
 Widerstände - Kondensatoren - Mess-  
 instrumente usw. - Glühstofflampen

**JETZT: BERLIN-NEUKÖLLN, THÜRINGER STRASSE 17, TELEFON 66 93 69**

# Paul Scholz

GROSSHANDLUNG • GEGRÜNDET 1888



## Radio-Elektro-Musikwaren

Neue Rufnummer 62 20 20  
Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Straße 122 (U-Bahn-Station)  
früher: SW 68, Wassertorstr. 46-47  
Geschäftszeit: von 9—17 Uhr, sonnabends bis 13 Uhr

### Otto Engel

**RUNDFUNK - GROSSHANDLUNG**

der langjährige Spezialist für Rundfunk-Einzelteile  
BERLIN SW 29 • Gneisenaustraße 27



### Lindenberg & Henke

Radio- u. Elektro-Großhandlung

kauft und verkauft ständig Radio- und Elektro-Materialien

Berlin-Schöneberg  
Fritz-Reuter-Straße 5  
(Nähe Bahnhof Schöneberg)

## ERICH GOTTHANS

Radio - Elektro - Großhandlung

Berlin-Charlottenburg  
Jebensstraße 1 (Block B, Aufgang 3)



Jahre



*Ihr Lieferant  
für Radio- und Elektromaterial*

Ulrich & Brickenstein  
Berlin W 8, Mauerstraße 83/84  
Telefon: 42 14 84 Mitglied ERM

Verkauf nur an Wiederverkäufer

## GRAWOR

LAUTSPRECHER  
TONABNEHMER

wieder in bewährter Qualität!

## GRASS & WORFF

elektro-akustische Geräte

BERLIN-FRIEDENAU  
RHEINSTRASSE 45-46

## Ing. KURT NENTWIG

Elektrophysikalische Geräte

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

Mess- und Prüfeinrichtungen verschiedenster Art (auch Nacheichnungen) für technische und wissenschaftliche Zwecke.

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

**Beratung und Auskünfte** auf elektrophysikalischen Gebieten.

**Neue Anschrift:** Berlin-Grunewald, Delbrückstraße 11 • Fernruf: 97 91 04