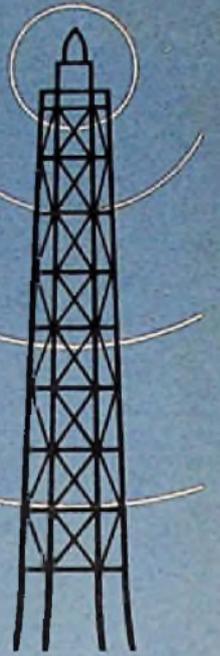
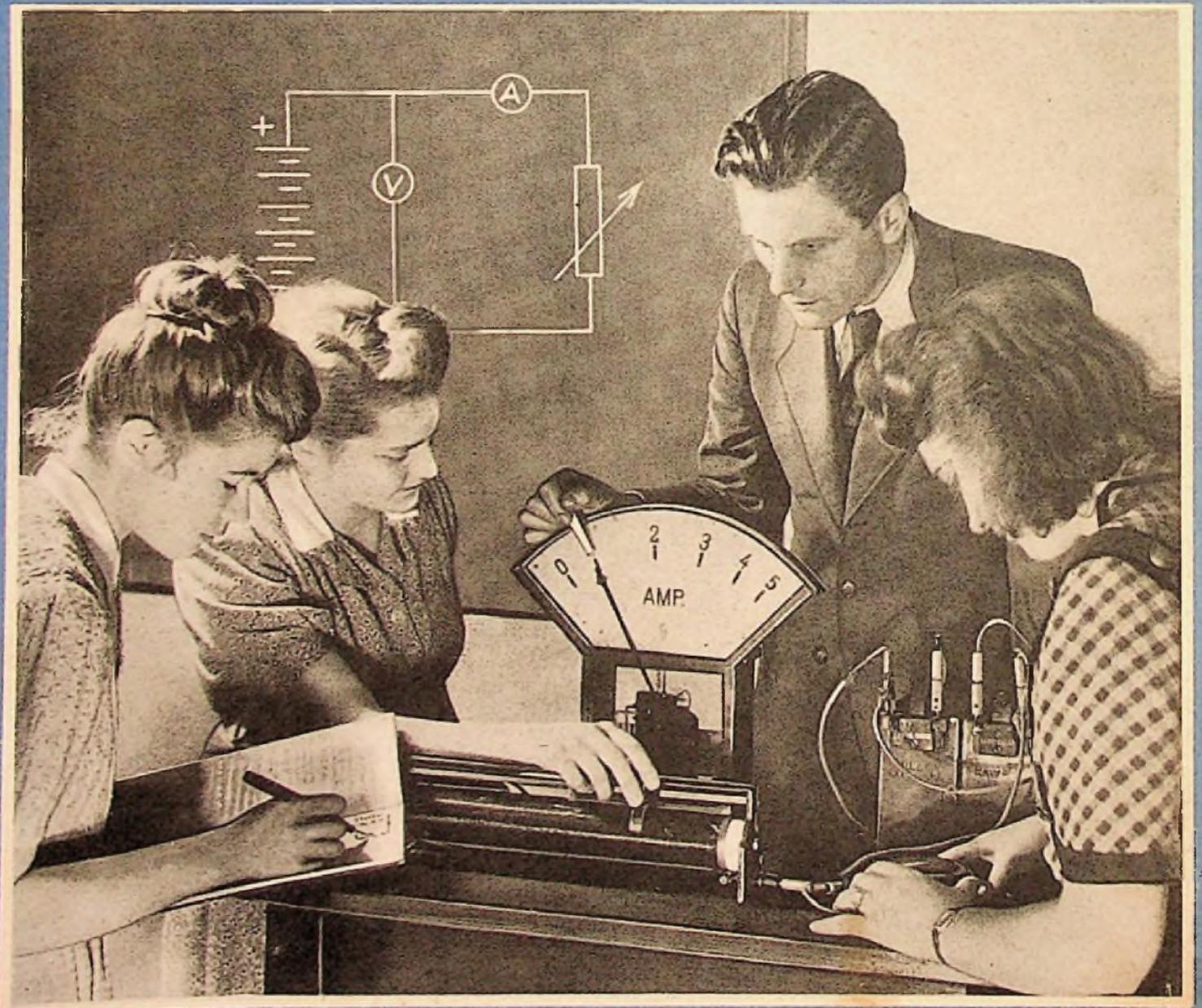


# FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





# TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

## Rundkupferdrähte

Tabelle 1

Rundkupferdraht, genau gezogen für Maschinen und Apparate nach DIN 46431

(Bezeichnungsbeispiel: Rundkupferdraht 0,5 DIN 46431)

Durchmesser mm	Zulässige Abweichung	Querschnitt mm <sup>2</sup>	Gewicht kg/1000 m
0,03	± 0,003	0,00071	0,0063
0,04		0,00125	0,0112
0,05		0,00196	0,018
0,06		0,00283	0,025
0,07		0,00385	0,034
0,08	± 0,004	0,00503	0,045
0,09		0,00636	0,057
0,1		0,00785	0,070
0,11		0,00950	0,085
0,12		0,01131	0,101
0,13	± 0,005	0,01327	0,118
0,14		0,01539	0,137
0,15		0,01757	0,157
0,16		0,02011	0,179
0,18		0,02545	0,224
0,2	± 0,007	0,03142	0,280
0,22		0,03801	0,338
0,25		0,04599	0,437
0,28		0,05518	0,548
0,3		0,07019	0,629
0,32	± 0,009	0,08042	0,714
0,35		0,09521	0,856
0,38		0,1134	1,01
0,4		0,1337	1,12
0,42		0,1385	1,23
0,45	± 0,012	0,1590	1,42
0,48		0,1810	1,61
0,5		0,1964	1,73
0,55		0,2376	2,12
0,6		0,2737	2,52
0,65	± 0,014	0,3318	2,95
0,7		0,3848	3,43
0,75		0,4418	3,95
0,8		0,5027	4,47
0,85		0,5673	5,05
0,9	± 0,016	0,6362	5,66
0,95		0,7088	6,31
1		0,7854	7,00
1,05		0,8659	7,71
1,1		0,9503	8,46
1,15	± 0,02	1,0387	9,24
1,2		1,131	10,07
1,25		1,227	10,92
1,3		1,327	11,81
1,35		1,431	12,74
1,4	± 0,025	1,539	13,70
1,45		1,651	14,70
1,5		1,767	15,73
1,55		1,887	16,79
1,6		2,011	17,90
1,65	± 0,03	2,138	19,03
1,7		2,270	20,2
1,75		2,405	21,4
1,8		2,545	22,6
1,85		2,685	23,7
1,9	± 0,04	2,828	25,2
2		2,974	26,8
2,1		3,124	28,0
2,2		3,276	30,8
2,3		3,431	33,8
2,4	± 0,05	3,589	37,0
2,5		3,750	40,3
2,6		3,913	43,7
2,7		4,079	47,3
2,8		4,246	51,0
2,9	± 0,06	4,415	54,8
3		4,586	58,8
3,1		4,759	62,9
3,2		4,934	67,2
3,3		5,111	71,6
3,4	± 0,06	5,290	76,1
3,5		5,471	80,8
3,6		5,654	85,6
3,8		5,839	90,6
4		6,026	95,9
4,2	± 0,06	6,215	101,8
4,4		6,406	107,3
4,6		6,600	113,6
4,8		6,796	120,1
5		6,994	126,8
5,2	± 0,06	7,194	133,6
5,5		7,396	141,6
5,8		7,600	149,1
6		7,806	157,3
6		8,014	165,8

Drahtdurchmesser d	Kurzzeichen Lackdraht	Lackauftrag	
		d <sub>1</sub> -d	Zulässige Abweichungen <sup>1)</sup>
von 0,03 bis 0,05	L (schwarz) Lr (durchscheinend, genannt „Rollackdraht“)	0,012	± 0,003
über 0,05 bis 0,1		0,015	± 0,005
über 0,1 bis 0,2		0,02	
über 0,2 bis 0,3		0,025	
über 0,3 bis 0,4		0,03	± 0,007
über 0,4 bis 0,5		0,035	± 0,01
über 0,5 bis 0,7		0,04	
über 0,7 bis 1		0,05	
über 1 bis 2		0,06	± 0,015
über 2 bis 3		0,07	

Tabelle 2

Kupferdraht rund, isoliert, Isolationsauftrag Lack; nach DIN 46435

<sup>1)</sup> Die zulässigen Abweichungen des blanken Drahtes nach DIN 46431 sind in diesen Werten nicht enthalten. Bei Lackdraht in Verbindung mit Seide-, Baumwolle- und Papierisolation sind zum Lackauftrag die entsprechenden Werte nach DIN 46436 hinzuzufügen.



Durchmesser des blanken Drahtes

Durchmesser des isolierten Drahtes

Tabelle 3

Kupferdraht rund, isoliert, für die Starkstromtechnik, nach DIN 46436, Bl. 1

(Bezeichnungsbeispiel: Kupferdraht BB 0,5 DIN 46436)

Kurzzeichen	Isolierstoffe	Drahtdurchmesser d									
		von 0,03 bis 0,05	über 0,05 bis 0,1	über 0,1 bis 0,2	über 0,2 bis 0,3	über 0,3 bis 0,5	über 0,5 bis 0,8	über 0,8 bis 1,5	über 1,5 bis 3	über 3 bis 4	über 4 bis 6
Durchmesserzunahme durch die Isolierung (Größtwerte) d <sub>1</sub> -d <sup>1)</sup>											
S	Naturseide	1× bespannen	0,035	0,035	0,035	0,04	0,04	0,04	—	—	—
SS		2× bespannen	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,1	—	—
KI	Triazolalaseide	1× bespannen	—	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	—	—	—
KIKI		2× bespannen	—	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	—	—
Kc	Kupferseide	1× bespannen	—	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	—	—
KcKc		2× bespannen	—	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11	0,12	—	—
Kv	Viskoseselide	1× bespannen	—	—	0,08	0,08	0,1	0,1	0,11	0,11	—
KvKv		2× bespannen	—	—	0,15	0,15	0,18	0,18	0,19	0,19	—
B	Baumwolle	1× bespannen	—	—	0,1	0,1	0,12	0,12	0,12	0,15	—
BB		2× bespannen	—	—	0,16	0,16	0,22	0,22	0,22	0,26	0,3
Z	Zellwolle	1× bespannen	—	—	—	—	0,13	0,13	0,13	0,16	—
ZZ		2× bespannen	—	—	—	—	0,22	0,22	0,22	0,26	0,3
P	Papier	1× bespannen	—	—	—	—	0,12	0,12	0,12	0,15	0,2
PP		2× bespannen	—	—	—	—	0,22	0,22	0,22	0,26	0,3

Tabelle 4 Präzisions-Kupferdraht rund, isoliert, für die Fernmelde- und Meßtechnik nach DIN 46436, Bl. 2

(Präzisionsdraht ist nur dann zu verwenden, wenn Draht nach DIN 46436 Blatt 1 nicht verwendet werden kann)

Kurzzeichen	Isolierstoffe	Durchmesser d					
		von 0,03 bis 0,05	über 0,05 bis 0,1	über 0,1 bis 0,2	über 0,2 bis 0,3	über 0,3 bis 0,5	über 0,5 bis 1
Durchmesserzunahme durch die Isolierung (Größtwerte) d <sub>1</sub> -d <sup>1)</sup>							
PrS	Naturseide	1× bespannen	0,035	0,035	0,035	0,04	0,04
PrSS		2× bespannen	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
PrKI	Triazolalaseide	1× bespannen	0,04	0,04	0,04	0,045	0,045
PrKIKI		2× bespannen	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
PrKc	Kupferseide	1× bespannen	—	—	0,04	0,045	0,045
PrKcKc		2× bespannen	—	—	0,08	0,08	0,08

### A U S D E M I N H A L T

Rundkupferdrähte	2	Nachrichten der Elektro-Innung Berlin	20
Aussichten der Elektroindustrie für das Jahr 1949	3	Behelsschutzmaßnahmen für elektrische Hauswasserpumpen	20
Zum Jahreswechsel	4	Das Rundfunkgerät als Hausfernsprecher	22
Elektro- und Radiowirtschaft	5	Ein Fahrradempfänger ohne Batterien	23
Wiedergesundung von Radio-Industrie und -Handel	5	Konstanthaltung beliebiger Spannungen	24
Kurznachrichten	6	FT-Empfänger-Kartei:	
Normalfrequenzgeneratoren I	8	L 148 W Musikant	25
Sekundärelektronen - Vervielfacher Vp A II tp 69	11	LS 648 W Braunschweig	25
Lesegeräte für Blinde	12	Grundbegriffe der Elektrotechnik	27
Tonbasteln mit dem Magnetofon	12	Frequenzwandlung im Super	28
Einkreis-Zweiröhren-Kurzwellenempfänger	17	FT-BRIEFKASTEN	29
Elektroassistentin, ein moderner Frauenberuf	18	FT-LEXIKON	29
		FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	30

Zu unserem Titelbild: Namhafte Lehrkräfte der Berliner Elektroindustrie unterrichten am Lettehaus. Unser Bild zeigt Schülerinnen des ersten Semesters, denen in der Stunde „Allgemeine Elektrizität“ das erste Wissen vermittelt wird.

Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von E. Schwann

## Aussichten der Elektroindustrie für das Jahr 1949

Gerade das vergangene Jahr hat uns mit aller Deutlichkeit gezeigt, wie eng Politik und Wirtschaft miteinander verbunden sind. Eine politische Entspannung ist die erste Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Aufstieg und eine fortschreitende Entwicklung. Auch der Elektro- und Radioindustrie in ihrer Gesamtheit kann es nur besser gehen, wenn die politische Lage Deutschlands bereinigt wird. Das ist in erster Linie vom Standpunkt des Berliners aus gesagt, der unter der Trennung Deutschlands ganz besonders in seinem persönlichen Leben und im wirtschaftlichen Dasein seiner Stadt zu leiden hat. Davon abgesehen löste aber das vergangene Jahr so lebhafte Impulse für seine wirtschaftliche Festigung aus, daß man ohne weiteres ihre Wirksamkeit auch für das Jahr 1949 prophezeien kann. Diese Auftriebserscheinung ist sowohl in der Ostzone als auch in den Westzonen zu beachten, wenn sie auch durch ganz verschiedene Maßnahmen ausgelöst ist. In der Ostzone wurde der Zweijahresplan verkündet, der auch unserem Industriezweig bedeutende Aufgaben zuweist. In den Westzonen hat die Währungsreform die Arbeitslust und den Unternehmungsgelbst stark belebt. Weiterhin haben die Leistungen aus dem Europa-Hilfsprogramm sehr reale Voraussetzungen für die Belebung der Wirtschaft geschaffen, und endlich hat der Export durch den Wegfall der als besonders hemmend empfundenen Schranken erhöhte Bedeutung gewonnen. Ganz besonders interessiert dabei, welche Aussichten die Berliner Elektroindustrie trotz der Aufspaltung der Stadt bei dem offenkundigen Gegensatz zwischen Ost und West hat. Der bisherige Ablauf der Ereignisse zeigte, daß die Berliner Unternehmen der Elektroindustrie trotz aller Schwierigkeiten voll oder doch nahezu voll beschäftigt geblieben sind. Es ist nicht anzunehmen, daß man der Berliner Elektroindustrie nur das „Gnadenbrot“ hat zukommen lassen wollen, vielmehr kann als sicher gelten, daß die gute Beschäftigung einem tatsächlichen Bedürfnis entspricht. Sowohl der Westen als auch der Osten sind auf die Elektroerzeugnisse aus Berlin und das Können seiner Spezialisten angewiesen. Nach den allwöchentlich herausgegebenen Statistiken hat der britische Sektor von Berlin als der Hauptsitz der Elektroindustrie regelmäßig eine Wochenherzeugung zwischen 5 und 6 Millionen D-Mark gehabt, von denen ein hoher Prozentsatz auf elektrotechnische Erzeugnisse entfällt.

Es ist notwendig, sich daran zu erinnern, wenn man eine Prognose für das Jahr 1949 stellen will. Wenn schon unter den größten Schwierigkeiten die Berliner Elektroindustrie ihre Stellung behaupten konnte, so wird das erst recht der Fall sein, wenn, wie zu hoffen ist, die trennenden Mauern allmählich abgetragen sein werden. Demgegenüber wird es die Elektroindustrie in den Zonen wesentlich einfacher haben. Daß der Bedarf an elektrischem Gerät aller Art riesengroß ist, wird wohl von keiner Seite bestritten. Die Elektrotechnik ist geradezu der Schlüssel für die Belebung aller Industriezweige. Die Überholung der elektrischen Anlage, die Auswechslung von Motoren, Transformatoren, Schaltern, Leitungen usw. ist überall die erste Voraussetzung dafür, daß die

Werkstatt, die Fabrik, das Berg- und Hüttenwerk mehr und besseres leisten kann. Es ist außerordentlich erfreulich, daß die Elektroindustrie die vergangenen Jahre, die durch die verworrenen Währungsverhältnisse so unübersichtlich waren, dazu benutzt hat, ihre Anlagen wieder aufzubauen und den Ansprüchen der Kundschaft anzupassen. Durchweg sind die Werke jetzt wieder in der Lage, friedensmäßige Erzeugnisse zu liefern, wenn auch die Preise oft wesentlich höher liegen müssen. Das Elektrohandwerk kann seinen Bedarf an all dem vielfältigen Material jetzt wieder fast ohne jede Einschränkung decken und entsprechende Aufträge übernehmen. Zahlreiche Neuerungen stehen zur Verfügung, die unsere Elektrotechnik als gleichwertig mit den Fortschritten des Auslands erkennen lassen.

Für die Spezialzweige der Elektroindustrie wird weiterhin der Bergbau einer der bedeutendsten Abnehmer sein. Das vergangene Jahr hat gezeigt, wie sehr der wirtschaftliche Aufstieg von der Kohlenförderung abhängt. Zur Zeit, da diese Zahlen geschrieben werden, nähert sich die tägliche Förderziffer dem Wert von 330 000 t. Ihre weitere Steigerung hängt in erster Linie von der Verbesserung der maschinellen Ausrüstung ab. Dabei hat die Elektrotechnik eine wichtige Rolle zu spielen. Sie muß Motoren, Bohrmaschinen, Kabel und elektrische Geräte aller Art liefern. Auch die Energiewirtschaft der Zechen wird der Elektrotechnik viel zu tun geben, indem neue Stromerzeuger und Leitungsnetze notwendig sein werden. Besonders große Aufträge sind von den Unternehmen zur Stromversorgung zu erwarten, nachdem das Jahr 1948 die Stromerzeugung als bedeutendsten Engpaß für die wirtschaftliche Gesundung hat erkennen lassen. Es kann als sicher angenommen werden, daß die im Jahre 1948 diskutierten Pläne 1949 Realisierung finden.

Der Export hat durch den Wegfall des „Papierkriegs“, wie man die Vereinfachung des Verfahrens kurz bezeichnen kann, den Auftrieb erhalten, den die Industrie schon lange wünschte. Insbesondere ist aber der Exporteur nicht mehr an Preisvorschriften gebunden, sondern kann wieder so kalkulieren wie er es seit jeher im Wettbewerb gewöhnt war: Unsere Chancen im Export sind gut, wenn auch vielleicht die ganz großen Aufträge zunächst noch nicht wieder an Deutschland erteilt werden können. Aber all den vielfältigen Bedarf, in erster Linie Ersatz- und Ausbautelle, dürfte man wieder in erhöhtem Maße aus Deutschland beziehen.

Die Radiotechnik geht mit guten Aussichten in das Jahr 1949. Nachdem der vordringlichste Bedarf an Kleidung gedeckt ist, wird nunmehr auch für ein Radiogerät etwas übrig sein. Die Industrie zeigt großen Optimismus, legt sie doch große Serien von Apparaten in mittleren Preislagen auf. Aber auch die Entwicklung ausgesprochener Luxusapparate ist so weit gefördert worden, daß mit Sicherheit im Laufe des Jahres 1949 mit ihrem Erscheinen zu rechnen ist. Die Auswahl an Zubehör wird sich ebenfalls vergrößern, so daß der Radiohändler mit dem Verkauf von Antennen, Störschutzgeräten usw. seinen Umsatz entsprechend vergrößern kann. G. H. N.

# Zum Jahreswechsel

Berufsverbände des Elektro- und Radiohandels und -handwerks  
grüßen ihre Mitglieder und Kollegen in allen Zonen Deutschlands

Das Jahr 1948, das die Erfüllung vieler unserer Wünsche bringen sollte, ging zu Ende. Leider ist die Bilanz recht traurig geworden. Das Jahr 1949 wird Gelegenheit geben, uns zu bewähren. Fest zusammengefügt wollen wir an alle Aufgaben herantreten.

Zum Jahreswechsel anbietet allen Berliner Kollegen und allen Kollegen in Ost und West die besten Wünsche für das Jahr 1949, das für uns alle erfolgreich sein möge.

*Der Verband der Radiokaufleute im amerikanischen Sektor Berlins e. V.*

gez. *Alexander Tamm, Vorsitzender des Vorstandes*

\*

Anlässlich des Jahreswechsels übermittelt der Verband der Radiokaufleute im britischen Sektor Berlins seinen Berliner Kollegen und den Kollegen in allen Zonen die besten Wünsche. Undurchsichtig und schwer drückt die wirtschaftliche Lage, besonders seit der Währungsreform, auf uns. Trotzdem wollen wir einmütig versuchen, der Schwierigkeiten Herr zu werden. Das Jahr 1949 möge uns dazu Auftakt sein.

*Der Verband der Radiokaufleute im britischen Sektor Berlins e. V.*

gez. *Raimund v. Tscholka, gez. Andor Kiraly, gez. Hans Hirschfeld*

\*

Der Berliner Elektro-, Radio- und Musikwaren-Großhandel wünscht allen seinen Freunden, seinen Abnehmern und Lieferanten ein gutes und erfolgreiches neues Jahr! Mit Optimismus, Schaffensdrang und Initiative wird die Berliner Kaufmannschaft sich weiterhin für den wirtschaftlichen Wiederaufbau einsetzen. Unsere Wünsche gelten auch der „Funk-Technik“, die sich in so vorbildlicher Weise der Sorgen der Branche annimmt und wesentlich dazu beiträgt, wichtige Fragen zu klären.

*Hauptvereinigung des Elektro-, Radio- und Musikwaren-Großhandels e. V. Berlin*

gez. *Heinrich Otte*  
1. Vorsitzender

\*

Die Arbeitsgemeinschaft des Elektro- und Rundfunkgroßhandels im Vereinigten Wirtschaftsgebiet begrüßt die Erweiterung der Zeitschrift „Funk-Technik“. Der Fachgroßhandel in den Westzonen hat den besonderen Wunsch, schon bald wieder in enge Fühlungnahme und regen Gedankenaustausch mit den in der Ostzone und in Berlin beheimateten Kollegenfirmen zu gelangen. Er ist der Auffassung, daß — sobald die politischen Verhältnisse es zulassen — ein organisatorischer Zusammenschluß über die Zonengrenzen hinweg dringend notwendig ist, um den deutschen Existenzkampf gemeinsam führen zu können. Solange ein solcher vierzonaler Zusammenschluß nicht durchführbar ist, begrüßen wir es, wenn durch die „Funk-Technik“ der früher sehr enge Kontakt wenigstens auf einem Teilgebiet aufrechterhalten wird. Die „Funk-Technik“ möge als eine ihrer wichtigsten Aufgaben die fachliche Unterrichtung und Beratung aller an der Funkwirtschaft beteiligten Kreise ohne regionale Beschränkung betrachten.

In diesem Sinne wünschen wir der „Funk-Technik“ für ihr Wirken vollen Erfolg.

*Arbeitsgemeinschaft des Elektro- u. Rundfunk-Großhandels im Vereinigten Wirtschaftsgebiet, Dortmund*  
gez. *Paul Lübbert*

*Stellv. Vorsitzender: gez. Adolf Beutelschmidt*

\*

Wir wünschen allen unseren Kollegen in Stadt und Land diesseits und jenseits der Zonengrenzen ein glückliches neues Jahr! Möge das Jahr 1949 durch eine verständnisvolle Zusammenarbeit aller Partner der Rundfunkwirtschaft zu einer Festigung unseres Berufsstandes beitragen. Wir

Rundfunkhändler wollen auch im kommenden Jahr unsere Aufgabe, Treuhänder der Rundfunkhörer zu sein, durch Steigerung unserer fachlichen und wirtschaftlichen Leistungen erfüllen.

*Arbeitsgemeinschaft des Rundfunkeinzelhandels für das Vereinigte Wirtschaftsgebiet, Hannover*  
Der Vorsitzende: gez. *Paul Stephanblome*

\*

Der Landesverband des bremischen Rundfunkeinzelhandels ist erfreut zu hören, daß die „Funk-Technik“ ab Januar 1949 ihren Umfang erweitert und damit in die Lage versetzt wird, über alle Fachfragen zu berichten. Die bremischen Fachgeschäfte legen großen Wert darauf, mit den Berliner Kollegen nach wie vor in ständiger Verbindung und in dauerndem Meinungsaustausch zu bleiben und sehen in der „Funk-Technik“ eine wertvolle Brücke gemeinsamer Verständigung.

*Fachverband Rundfunk und Musik im Einzelhandelsverband Nordsee*

\*

Dem Rundfunkeinzelhandel des Landes Schleswig-Holstein entbiete ich für das neue Jahr 1949 die herzlichsten Wünsche für persönliches und geschäftliches Wohlergehen.

Das vergangene Jahr hat uns neben einigen Lichtblicken für die Zukunft auch eine Reihe von Enttäuschungen und Belastungen gebracht. Angesichts dieser Tatsache muß mit besonderer Eindringlichkeit betont werden, daß gerade jetzt der Rundfunkeinzelhandel, wirtschaftlich zusammengefaßt in seiner Verkaufsorganisation, eng zusammenstehen muß.

Ein Jahr harter Arbeit liegt hinter uns — ein Jahr härtester Erprobung hat begonnen. Es wird den geschulten und bewährten Rundfunkhandel bereit finden, seine Aufgaben im Rahmen des gesamten Einzelhandels zu erfüllen. In enger Zusammenarbeit mit dem Rundfunkhandwerk wird der Rundfunkeinzelhandel Schleswig-Holsteins, der seinen festen Platz in der gesamten Wirtschaft unseres Landes schon lange behaupten kann, ein vorbildlicher Versorger und Betreuer der Verbraucherschaft bleiben.

gez. *Willi Herberger*

*Vorsitzender der Fachgemeinschaft Rundfunk im Einzelhandelsverband Schleswig-Holstein, Kiel*

\*

Der neugegründete Radio-Fachverband Hessen e. V., Frankfurt, übermittelt allen Mitgliedern des Handels und Handwerks herzlichste Neujahrswünsche. Möge das Jahr 1949 ein Jahr der inneren Festigung sein und dem Berufsstand ein Wieder-aufblühen bringen.

Auch wir wollen zu unserem Teil am Wiederaufbau unserer deutschen Wirtschaft und an der Gesundung unseres deutschen Volkes mitwirken. Der ersahnte wirtschaftliche Zusammenschluß aller Zonen und damit die einheitliche Wahrung und Durchführung der Belange der Rundfunk-schaffenden ganz Deutschlands ist das erstrebens-werteste Ziel für das Jahr 1949.

Der Vorstand:

gez. *W. Beutelschmidt, gez. H. Germann, gez. Dr. G. Mülhaupt*

\*

Zum Weihnachtsfest und zum Jahreswechsel entbieten wir allen im Rundfunk und insonderheit im Rundfunkhandwerk Tätigen unsere aufrichtigsten Wünsche. Ein schweres Jahr liegt hinter uns, auch für die Angehörigen unseres Berufes, die ihr Bestes zum Wiederaufbau getan haben. Ein noch schwereres Jahr liegt vor uns, in dem es gilt, alle Kräfte anzuspannen. Möge das Jahr 1949 nicht nur jedem einzelnen Erfolg bringen,

sondern uns auch in unserer gemeinsamen Arbeit die Möglichkeit zu weiterem Aufbau, zur Erreichung der fachlichen Zusammenarbeit und zur Überwindung aller noch bestehenden Schwierigkeiten geben. Es ist der ernste Wunsch aller im Rundfunkmechanikerhandwerk tätigen Kräfte, daß uns das Jahr 1949 auch für eine Zusammenarbeit der gesamten deutschen Wirtschaft freie Bahn schaffen möge. Unser besonderer Gruß gilt darum auch den heute vom Westen getrennten Brüdern und Schwestern.

gez. *W. Oberdieck*

*Landesfachgruppenleiter Niedersachsens und stellvertretender Hauptfachgruppenleiter der britischen Zone, Fachgruppe Rundfunkmechanik, Hannover*

\*

Den Lesern der „Funk-Technik“ und allen auf dem Gebiet der Funktechnik Tätigen, die ja zu einem ganz erheblichen Teil dem Elektrohandel angehören, wünschen wir ein glückliches Weihnachtsfest und frohes, neues Jahr. Verständnisvolle Zusammenarbeit nicht nur auf dem Fachgebiet über die Zonengrenzen hinweg werden vor allen Dingen in der jetzigen schweren Zeit für alle Beteiligten von Nutzen sein.

*Landesverband Westfalen-Lippe des Elektrohandwerks, Münster*

\*

Wir begrüßen die mit uns seit langem verbundenen und in ständigen Beziehungen stehenden Kollegen, Lieferanten und Abnehmer in Berlin. Wir hoffen und wünschen, daß wir recht bald wieder mit ihnen in dem angestammten guten Verhältnis zusammenarbeiten können. Es ist unser Wunsch, daß das Jahr 1949 die Überwindung der derzeit bestehenden Schwierigkeiten bringen möge, um einer ungehinderten Entwicklung — nicht zuletzt auch unseres Wirtschaftslebens — den Weg zu ebnen. Der „Funk-Technik“ danken wir für die über die Zonengrenze hinausgehende Wahrung und Förderung unserer gemeinsamen Interessen und wünschen ihr auf dem beschrittenen Weg auch in der kommenden Zeit Erfolg.

*Landesverband Großhandel Rheinland-Pfalz Fachgruppe Optik und Rundfunk*

\*

Die Fachvereinigung Elektro-Industrie Baden wünscht ihren Mitgliedern und allen am Rundfunk und in der Elektrotechnik Schaffenden ein frohes Weihnachtsfest und ein glückliches, neues Jahr. Möge das Jahr 1949 auch unserer Arbeit Erfolg geben und uns unserem Ziel, in einer einheitlichen deutschen Wirtschaft unser Teil zum Wiederaufbau beizutragen, näherbringen.

*Fachvereinigung Elektroindustrie Baden, Hornburg*

\*

Der Landesverband der Radiohändler in Nord-Württemberg und Nord-Baden anbietet als Berufsorganisation des Radiofachhandels den Kollegen in Stadt und Land die herzlichsten Glückwünsche zum Weihnachtsfest und hofft mit ihnen, daß das Jahr 1949 eine Wende für die immer noch schwer darniederliegende Wirtschaft bringen möge. Wir bitten jeden einzelnen Fachkollegen, durch treue und zuverlässige Mitarbeit im eigenen Geschäft und im Leben des Verbandes dazu beizutragen, daß der Radiofachhandel immer mehr zu einem geachteten Faktor im Wirtschaftsleben unseres Volkes wird. Eine sachliche Leistung, Sauberkeit im Beruf, gegenseitige kollegiale Anerkennung und Dienst am Kunden mögen die Leitziele für das Jahr 1949 sein.

*Vereinigung der Radiohändler für Nord-Württemberg und Nord-Baden, Stuttgart*  
Der Vorsitzende: gez. *Julius Frank*

\*

Der Einzelhandelsverband Süd-Württemberg-Hohenzollern, Fachgruppe Rundfunk, Reutlingen, wünscht dem deutschen Rundfunkhandel zum Jahreswechsel weiterhin eine positive wirtschaftliche Entwicklung im Rahmen des gesamtdeutschen Wiederaufbaues und eine Aufwärtsentwicklung des deutschen Rundfunks. Fachliches Können und kaufmännische Fähigkeiten mögen dem Rundfunkhandel wieder zu der Stellung verhelfen, die ihm in der deutschen Wirtschaft gebührt.

*Vorstand und Geschäftsführung*  
gez. *Mayer, gez. Dr. Laassig*

# ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

## Wiedergesundung von Radio-Industrie und -Handel

### Ein Beitrag zur Rabattgestaltung

Von jeher erfreut sich die Herstellung von Radiogeräten eines allgemeinen Interesses. Das Radiogerät und alles, was dazu gehört, wurde im Verlaufe der Jahre schnell volkstümlich; ein neuer Wirtschaftszweig konnte entstehen. Wenn es auch heute nur Erinnerungswerte sind, daß dieser Zweig der Elektrowirtschaft im letzten Friedensjahr es schließlich auf einen Bruttoverkaufswert von annähernd einer halben Milliarde Reichsmark brachte, so können wir doch nicht ohne Genugtuung feststellen, daß der Geräteausstoß der Industrie bereits heute wieder anwächst, und daß sich die Kräfte regen, auch jene Probleme wieder einer näheren Betrachtung zu unterziehen, die nun einmal aus einem geordneten Wirtschaftsablauf nicht fortzudenken sind. Vorsichtig urteilende Hersteller wissen, daß nach den hinter uns liegenden Ereignissen alsbald die Zeit kommt, in der sich, wie früher, die Geräte nicht „fast von selbst“ verkaufen, sondern ein guter, fachlich vorgebildeter Verkäufer dahinterstehen muß, um den Käufer so zu beraten, wie es ein wirklicher Kundendienst erfordert. Durch den Krieg und die Zeit vor der Währungsreform ist ein Schleier über die Wirtschaft gezogen worden, von dem es sich wieder zu befreien gilt. Die wirtschaftlichen Lebensfragen bieten sich wieder so, wie sie sind. Was nicht gut ist, wird auf die Dauer nicht bestehen können. Die vielgeschmähte Regel von Angebot und Nachfrage setzt sich bereits wieder durch. Der Käufer will nicht mehr, wie vor der Währungsreform, nur irgend etwas kaufen, sondern er sucht und wählt bereits wieder. Es bedarf eines ernsthaften Verkaufsgesprächs, ehe die Entscheidung zugunsten eines bestimmten Gerätes gefallen ist. Die Geldmittel sind zu knapp geworden, als daß sie leichtfertig ausgeben werden.

Damit vollzieht sich eine Wandlung, die sich im gesamten Verkaufsgeschäft auswirken muß, die insbesondere vom Handel intensive Arbeit erfordert und zu einer Revision der Verkaufsbedingungen, der Preise und Rabatte, ja sogar der Preispolitik der amtlichen Stellen führen muß. Damit nähert sich auch das Ende des Übergangszustandes der letzten drei Jahre zugunsten einer vernünftigen Kalkulationsmöglichkeit für den Handel. Denn wenn die bisherige Anordnung dahin ginge, daß der absolute Nutzensaufschlag, in Reichsmark ausgedrückt, für die Abgeltung der Handelsspannen allein maßgebend ist, so kann dies unter den nunmehr gegebenen Verhältnissen für die Zukunft nicht länger gelten. Das Preisamt hatte es in den vergangenen Jahren sicherlich nicht leicht, den Ansprüchen der Käufer, der

Produzenten und der Händlerschaft gerecht zu werden. Eine Steigerung der Produktionskosten mußte in Kauf genommen werden, sollte überhaupt die Fabrikation in Gang gebracht und fortgesetzt werden. Daher mochte es verständlich gewesen sein, daß ein Druck auf die Handelsspannen ausgeübt worden und man zu dem Dogma des „absoluten Nutzens“ gekommen war.

Tatsächlich hat auch der stellvertretende Leiter des Berliner Preisamtes kürzlich in einem aufschlußreichen Vortrag vor Berliner Wirtschaftskreisen Andeutungen gemacht, die sich im Ergebnis mit unseren Darlegungen decken, wenn er sagte, daß die Zeit nach der Währungsreform auch für das Preisamt eine veränderte Lage bringe und nunmehr die Zeit gekommen sei, mit den einzelnen Wirtschaftszweigen Rahmenregelungen mit Spannenfestsetzungen zu treffen. Nur so, führte er zu Recht aus, werde man überhaupt eine organische Preislenkung, wie sie ihm für die Zukunft vorschwebte, durchführen können, und nur so werde man den Ausgleich zwischen einem System von Preisregelungen und der im Westen eingeführten freien Marktwirtschaft finden können.

Ohne eine geordnete Handelsspanne kommt der Handel nicht aus. Sie stellt für ihn die gleiche Grundlage dar wie der Verkaufsangangspreis für die preiskalkulierende Industrie. Beide Partner der Wirtschaft benötigen eine Kalkulationsgrundlage, die ihren jetzigen und künftigen Aufgaben gerecht wird und sich von der Kostenseite herleitet. Nur so kommt die Wirtschaft von den Auswegen ab, die ein korrekter Kaufmann nie gern beschritten und daher abgelehnt hat! Nur so aber lassen sich die Funktionen erfüllen, die in zunehmendem Maße in der kommenden Zeit vom Einzelhandel und Großhandel wieder erwartet werden. Die Nachfrage wird im Wirtschaftsablauf etwas Kostbares sein, sie wird — auch und erst recht im Interesse der Industrie — in jeder Hinsicht vom Handel gepflegt werden müssen. Der Großhandel sieht infolgedessen sein Kreditrisiko gegenüber dem Einzelhandelskunden wachsen, der Händler sieht sich zu besonderen Anstrengungen im technischen Kundendienst veranlaßt. Die Kosten werden nicht die gleichen bleiben. Es ist angeregt worden, wieder zur Skontogewährung überzugehen. Denn der Skonto war stets für viele ein nicht zu unterschätzender und willkommener Anreiz zur sofortigen Zahlung und damit zur Kostenminderung. Der Verkauf wird sich von den vielen Gelegenheitshändlern wieder fortziehen zu dem wirklich lei-

stungsfähigen Fachhandel, ein Grundsatz, der schon jetzt von der Industrie erkannt und ausgesprochen worden ist. Der branchenfremde Handel wird nicht mehr gleich behandelt werden können. Was in der Übergangszeit bis zur Währungsreform keine Rolle spielte oder aus allgemeinen Zeiterscheinungen heraus übersehen werden konnte, wird sich nunmehr unter dem Zwang der Verhältnisse ändern und in eine sich von selbst ergebende Ordnung einfügen. Dies führt dazu, daß der sorgfältig rechnende Kaufmann wieder seine Kostenrechnungen von ehemals zur Hand nimmt. Er wird sich Rechenschaft ablegen über seine monatlichen Personalkosten, seine Ausgaben für Miete und sonstige Raumkosten, über seine Steuern, Transport-, Reise- und Postkosten, über die gezahlten Provisionen und andere Kosten mehr und allmählich wieder zu einer ständigen Kostenstatistik gelangen. Aus Kreisen des Großhandels hören wir, daß ernsthafte Schritte unternommen sind, einen Betriebsvergleich auf der Grundlage des Kontenrahmens einzuführen. Aber auch der Einzelhandel hat sich Kostenunterlagen geschaffen, die ihm die Beantwortung dieser Fragen ermöglichen.

Ob erstmalig wieder ein Staffellarabatt einzuführen ist, um Handel und Produktion einen größeren Anreiz zur Intensivierung ihrer Tätigkeit zu geben, sollte geprüft werden. Die Industrie würde Vorteile sehen, die Händlerschaft je nach Abnahme zu differenzieren und den potenten Fachhandel herauszuheben. Dieser dagegen sieht im einheitlichen Rabatt zu Zeiten einer noch zu geringen Fertigung ein besseres Schutzmittel gegen willkürliche Belieferungsmethoden. Um den Fachhandel gegenüber dem Gelegenheitshandel besonders zu berücksichtigen, wäre die Einrichtung einer Rabattvorstufe denkbar, wie sie in früheren Jahren schon einmal bestanden hat. In der „Vorstufe“ würde ein geringerer Rabattsatz angewendet werden.

Die Industrie sieht sich jedenfalls dem ernsthaften Willen des Groß- und Einzelhandels gegenüber, alle Kräfte für die Produktion einzusetzen. Dabei wird sich auch wieder die Rolle des Großhandels herauskristallisieren, dem in einer funktionsgeteilten Wirtschaft stets seine Bedeutung zukam. Die Großhandelsaufgaben sind immer vorhanden, ob sie vom selbständigen Großhandel oder von sonst jemand wahrgenommen werden. Die Kosten sind auch stets von der Produktion eingesetzt worden, denn sie weiß die Zeiten zu schätzen, in denen sie über große Abnehmer verfügte, denen sie — allerdings unter auskömm-

lichen Bedingungen — ständig größere Warenmengen zuführen kann, um dadurch eine entsprechende Stetigkeit zu sichern und ihren Verkaufsapparat von nicht unerheblichen Kosten zu entlasten. Man wird aus früheren Zeiten gelernt haben, sich vor der Übernahme überflüssiger Kosten zu bewahren, die durch einen werkeigenen Vertrieb entstehen, wenn es einen selbständigen Handel gibt. Allerdings wird man dem Händler rechtgeben müssen, der verlangt, daß die Rabattgestaltung ein wohlausgewogenes Mittel für den optimalen Vertrieb der Produktion sein muß. Daher kann es nicht leicht sein, bei einer ersten Erörterung dieser Zusammenhänge die „richtige“ Lösung zu finden. Man wird es begrüßen, wenn sich berufene Vertreter der Industrie und des Handels zusammenfinden, um diese Fragen zu erörtern. Der Handel fühlt, daß er vor einer maßgeblichen Intensivierung der Verkaufstätigkeit steht, und die Hersteller sehen ein, daß eine durchgreifende Veränderung der Faktoren auf der Nachfrageseite sie vor die Notwendigkeit stellt, noch in stärkerem Maße als bisher die Verbindung zu Groß- und Einzelhandel zu suchen. Es liegt also nahe, sich auf der Grundlage einer veränderten Preispolitik des Preisamtes zu treffen und einen ersten Anfang nach einer dreijährigen Übergangszeit zu machen, für Industrie und Handel neue Grundlagen für eine fortschrittliche Entwicklung ihres Faches zu schaffen. ft.

## BERLIN

### Verein Berliner Kaufleute

Von jeher hatte sich die Berliner Kaufmannschaft zusammengeschlossen, so daß eine schmerzlich empfundene Lücke im Berliner Organisationsleben aufzufüllen war, als mit der Neuordnung der Dinge nach Kriegsende zunächst die vorhandenen Organisationen ruhten oder ihre Tätigkeit eingestellt hatten. Die Berliner Kaufmannschaft hat nunmehr wieder ihren „Verein Berliner Kaufleute e. V.“ begründet und dazu die Lizenz der zuständigen Militärregierung erhalten. Der Verein will die alte Berliner Tradition fortsetzen und die in der Vergangenheit bewährten Einrichtungen der Kaufmannschaft unter den heute geänderten Wirtschaftsverhältnissen und Lebensbedingungen wiederaufbauen.

In ihrer jahrhundertlangen Geschichte zählt die Berliner Kaufmannschaft die bedeutendsten Namen der Wirtschaft zu den ihrigen. Berlin wurde durch sie zur größten Stadt der verarbeitenden Industrie, des Handels, des Bankwesens und des Verkehrs in Deutschland. Berlin war durch sie eine weltverbundene Stadt. An dem geistigen, kulturellen und wissenschaftlichen Leben nahm die Kaufmannschaft großen Anteil. Der neu begründete Verein Berliner Kaufleute betrachtet es daher als eine seiner wichtigsten Aufgaben, den gemeinsamen Interessen der schwergeprüften Berliner Wirtschaft zu dienen.

Der Verein will das Forum der gesellschaftlichen Repräsentation und des Gemeinsinnes vor dem In- und Ausland sein und als Mittelpunkt der ehrbaren Berliner Kaufmannschaft die Kaufleute aller Wirtschaftszweige zusammenfassen. Vorträge hervorragender Fachleute über die wichtigsten Fragen auf dem Gebiet der Wirtschaft, des Rechts, der Kultur, des Sozialwesens usw. sowie über die bedeutendsten Probleme der Gegenwart sollen den Gedankenaustausch pflegen und die Meinungsbildung fördern. Nach den Vorbildern großer Kaufleute vergangener Epochen will der Verein an der Wiederherstellung der Weltgeltung Berlins tätigen Anteil nehmen. ft.

### Deutsche Industrie-Ausstellung in New York 1949

J. — Auf der vom 9. bis 24. April 1949 im Museum für Wissenschaft und Industrie in New York stattfindenden Deutschen Industrie-Ausstellung, zu der auch Nicht-Industriellen Zutritt gewährt werden wird, sollen über 20 Industriegruppen vertreten sein. Etwa 350 deutsche Fabrikanten werden ihre Erzeugnisse für die amerikanischen Einkäufer und für das amerikanische Publikum zur Schau stellen. Die deutschen Geschäftsleute, die mit der Ausstellung zu tun haben, reisen auf dem Luftwege nach New York. Die Ausstellung steht unter der Ägide der JEIA und der Verwaltung für Wirtschaft des Vereinigten Wirtschaftsgebietes. Die Mitglieder des zehnköpfigen deutschen Vorbereitungskomitees unter der Leitung von Direktor Kegel-Frankfurt a. M. sind Sachverständige für internationale Handels- und Messefragen. Auch der jetzt in Westdeutschland ansässige frühere Vizepräsident des Leipziger Messeamtes, Seidel, gehört dem Komitee an. Das Büro des Ausstellungskomitees ist bei der Norddeutschen Ausstellungsgesellschaft mbH in Frankfurt a. M., Börse, Ruf: 4 03 41. Die Ausstellung wird u. a. Erzeugnisse aus folgenden deutschen Fabrikationsgebieten zeigen: Spielwaren, Weihnachtsschmuck, Silberwaren, Porzellan und Steingut, optische und Präzisionsinstrumente, Fotoapparate, künstlerische Holzarbeiten, Galanteriewaren, Kostüm- und Modeschmuck, Kuckucks-Uhren, Lederwaren, Maschinen, Bestecke, gewerbliche Elektro-Instrumente und -Apparate, Glaswaren, Kunststoffe, Regenschirme, Tonwaren, Luxuspapier, Reproduktionen von Kunstwerken, Liköre, deutscher Sekt und Weine, Neuheiten in Spinnstoffen, neuzeitliche Verfahren für das Kleider-, Leinen- und Putzmacher-gewerbe, neuartige Webstoffe für die Tapeten- und Dekorations-Industrie sowie den Handel mit Fußbodenbelag, Devotionalien, Musikinstrumente, pharmazeutische und kosmetische Waren. Auch der deutsche Reiseverkehr wird vertreten sein, um amerikanische Geschäftsleute und Ferienreisende zum Besuch Deutschlands und seiner Sehenswürdigkeiten anzuregen.

### Welches ist der richtige Preis?

Welche Preise im Interzonenverkehr die richtigen sind, hat kürzlich in einem Vortrag vor Berliner Wirtschaftskreisen der stellvertretende Leiter des Preisamtes ausgeführt. Unterscheidet man kontrollierte und freie Ware bei der Lieferung in die Westzone, so ist bei freier Ware keine Preisbindung mehr gegeben. Kontrollierte Ware ist dagegen zum in Berlin genehmigten Preise zu liefern. Bei Bezügen nach Berlin findet, sofern die Leistung zu den im Westen genehmigten Preisen erfolgt, der Verkauf in Berlin zum gleichen Handelspreis statt. Erfolgt der Bezug freier Ware nach Berlin, soll der Handel nur den gängigen Marktpreis akzeptieren. Dabei soll grundsätzlich eingehalten werden, daß der Großhändler möglichst im Westen von Fabrikanten und nicht wieder vom Großhändler kauft. Bei der weiteren Kalkulation wird auf diesen Marktpreis die hier genehmigte Spanne aufgeschlagen. Inwieweit für die einzelnen Erzeugnisse statt des absoluten Nutzenaufschlages reguläre Spannenfestsetzungen erfolgen, wird sich aus der weiteren Zusammenarbeit des Preisamtes mit den Berliner Wirtschaftskreisen ergeben. Verhandlungen hierüber sind im Gange, über die wir demnächst berichten.

Interessant in diesem Zusammenhang ist ein Beschluß des Sekretariats der Deutschen Wirtschaftskommission, der die Aufgaben des Groß- und Einzelhandels näher umgrenzt. In diesem Beschluß wird die Hauptverwaltung Finanzen angewiesen, bei Festlegung der Handelsspannen für gewerbliche Gebrauchsgüter auf der Großhandelsstufe keine höhere Handelsspanne als 15 % auf den zulässigen Einkaufspreis zuzulassen. Auf der Kleinhandelsstufe soll keine höhere Handelsspanne als insgesamt 20 % zugelassen werden. Die Hauptfinanzverwaltung arbeitet z. Z. Durchführungsanordnungen aus, die dem Sekretariat der Deutschen Wirtschaftskommission zur Beschlußfassung vorgelegt werden. ft.

### 20 Jahre Isophon

Die bekannte Lautsprecherfirma „Isophon“ konnte jetzt auf ihr 20jähriges Bestehen zurückblicken. Nach völliger Zerstörung infolge Kriegseinwirkung richtete sie nach 1945 in Tempelhof ihren Betrieb von Grund auf neu ein. Es gelang Isophon trotz aller Schwierigkeiten mit ihren Erzeugnissen in Friedensqualität auf dem Lautsprechermarkt wieder tonangebend aufzutreten. Mit 300 Beschäftigten wird neben der laufenden Fertigung eine beachtliche Neuentwicklung vorangetrieben. Ihr jüngstes Ergebnis stellt die Hoch-Tief-Ton-Kombination „Orchester“ dar, die in Fachkreisen berechtigtes Aufsehen erregt und über die wir demnächst berichten werden.

Das Inhaltsverzeichnis von Band 3 (1948) der FUNK-TECHNIK erscheint in Band 4 (1949), Heft 2.

**Ein billiger Allstrom-Super**

Die Telefunken GmbH, Hannover, bringt einen Allstromsuper „Fillius“ zum Preise von 228,— DM heraus. Es ist dies das seit langem erwartete deutsche Supergerät zum billigen Preis. Beim Anlauf muß selbstverständlich berücksichtigt werden, daß die Stückzahlen noch nicht so groß sind, daß das Gerät für jedermann vorhanden ist. Telefunken beabsichtigt jedoch, schon in dem nächsten halben Jahr die Produktion so zu steigern, daß sämtliche Wünsche des Marktes befriedigt werden können. Das Gerät besitzt ein Preßstoffgehäuse 245×200×165 mm und ist mit den Röhren UCH 11, UCL 11, UY 11 bestückt. Die Abstimmung nimmt man mittels zweier Variometerspulen vor, mit denen entsprechend der jeweiligen Eisenkernstellung der gewünschte Sender eingestellt wird. Dadurch ist es den Ingenieuren von Telefunken gelungen, bei gleichwertigen elektrischen Eigenschaften eine wesentliche Verbilligung zu erreichen. Besonders interessant für den Verkauf dürfte jedoch der Umstand sein, daß auch nach der geplanten Wellenumstellung im März 1950 der Frequenzbereich des „Fillius“ für das neue Wellenband vollkommen ausreicht, d. h. also, es können mit dem Apparat die Deutschland neu zugewiesenen Wellen unter 220 m (s. FUNK-TECHNIK, Bd. 3/48, S. 604) abgehört werden. In dem nächsten Heft kommen wir ausführlich auf die Schaltung des Apparates zurück.

**Erhebliche Steigerung der Röhrenproduktion in Ulm**

Das Röhrenwerk der Telefunken GmbH in Ulm konnte die 100 000-Stück-Grenze bei der Produktion von Radioröhren in den letzten Monaten erheblich überschreiten. Den Hauptanteil machen die Allstromröhrensätze der U 11-Serie aus. Da diese Radioröhren in erster Linie zur Bestückung neuer Rundfunkgeräte dienen, ist die Anfertigung für die Industrie und auch für den Handel besonders erfreulich.

**Gründung des Radio-Fachverbandes Hessen e. V.**

Dem Anfang Oktober 1948 in Frankfurt gegründeten Radio-Fachverband Hessen e. V. haben sich bereits über 200 im Rundfunkhandel und Rundfunkhandwerk Tätige angeschlossen. Der neue Fachverband will die beruflichen und wirtschaftlichen Interessen seiner Mitglieder wahrnehmen und Behörden, Verbände, Gewerkschaften usw. in allen Fragen des Verbrauchs, der Versorgung und des Warenabsatzes auf dem Gebiet des Rundfunkhandels und Rundfunkhandwerks beraten.

Seine vordringlichsten Aufgaben sind die Hebung des Leistungsstandes, der allgemeinen Berufsförderung und -erziehung, die Schaffung einer einheitlichen Ausbildung, der Kampf gegen unlauteren Wettbewerb und heute noch

vielfach zu beobachtende unsaubere Geschäftsmethoden und Auswüchse in der Werbung. Für die zusätzliche Berufsausbildung ist ein Schulungsheim vorgesehen, das nach seiner Fertigstellung zu Beginn des neuen Jahres verbandsangehörigen Firmen zur Benutzung offensteht.

Vorsitzende des Radio-Fachverbandes Hessen e. V., dem als Mitglieder Einzelkaufleute, offene Handelsgesellschaften, Kommanditgesellschaften und juristische Personen beitreten können, die ein Einzelhandelsunternehmen für Rundfunkwaren im Lande Hessen betreiben, sind: Herr W. Beutelschmidt, Herr H. Germann. Die Hauptgeschäftsführung liegt in den Händen von Herrn Dr. G. Mülhaupt, (16) Frankfurt/M.-Eschersheim, Neumannstr. 78, Telefon 5 80 37. j.

**Philetta 1949**

Die Philips GmbH. brachte als Weltnachtsüberraschung zum Preis von DM 395,— einen Super auf den Markt, der die alte Philetta-Tradition von 1940 fortsetzen soll. Mehr als eine Million Stück wurden von diesem Apparat-Typ hergestellt und verkauft. Die Philetta 1949 hat ein formschönes Preßstoffgehäuse und eine auswechselbare Flutlichtskala, die im Hinblick auf die im Jahr 1950 stattfindenden Wellenänderungen besonderen Wert erhält. Auch über dieses Gerät der Produktion 1949, das für den Radiofachhandel sicher interessant sein dürfte, berichtet die FUNK-TECHNIK im nächsten Heft.

**Westliche Elektrowirtschaft**

Der Anteil der Elektro-Industrie in Deutschland war vor dem Krieg verhältnismäßig hoch (etwa 4 % der gesamten industriellen Produktion). Der Umsatz der Elektro-Industrie lag 1938 mit 407 000 Beschäftigten bei 3,2 Mrd. Reichsmark. Beim Vergleich der Elektro-Industrie muß berücksichtigt werden, daß sie mit der Hälfte der gesamten Fertigung in Berlin beheimatet war; immerhin betrug der Umsatz der Bizone 1936 mit 705 Mill. RM bei 96 000 Arbeitern etwa 30 % der Gesamtzeugung.

Heute sind bereits in der Elektro-Industrie der Bizone mehr Beschäftigte als 1936 oder 1939. Im Herbst 1947 wurden in der Elektro-Industrie der Bizone 162 000 Beschäftigte gezählt. An erster Stelle steht Nordrhein-Westfalen mit 31,8 % an dieser Zahl. Es folgen sodann Bayern mit 25,3 %, Württemberg-Baden mit 14,9 %, Hessen mit 10,7 %, Niedersachsen mit 8,9 %, Hamburg mit 5,2 %, Schleswig-Holstein mit 1,8 % und Bremen mit 1,4 %. In der Kabelindustrie z. B. sind heute 9,9 % gegenüber 10,4 % Beschäftigten vor dem Krieg tätig, in der Meßgeräte-Herstellung 4,5 % gegenüber 3,9 %, im Zählerbau 1,3 % gegenüber 1,4 %. Die Beschäftigtenzahl in der Industrie der Beleuchtungskörper stieg von 3,3 % auf 4,5 %, in der Rundfunkindustrie von 5 % auf 9,5 % und beim Haushaltsgerätebau von 1,7 % auf 8,4 %.

Entsprechend hat sich auch die organisatorische Entwicklung in der Bizone gefestigt. Es bestehen bereits Fachorganisationen für Industrie, Handel und Handwerk. Diese Verbände der Elektro-Industrie der Britisch-Amerikanischen Zone haben sich kürzlich zu der „Arbeitsgemeinschaft Elektro-Industrie e. V.“ mit dem Sitz in Frankfurt a. M. zusammengeschlossen.

Auch das Elektrohandwerk hat in der Zwischenzeit eine Arbeitsgemeinschaft für die amerikanische und für die britische Zone in Frankfurt a. M. gegründet, die die Aufgabe hat, grundsätzliche Fragen des Elektrohandwerks in beiden Zonen zu bearbeiten. Die Arbeitsgemeinschaft umfaßt die Landesverbände Bayern, Groß-Hessen, Württemberg-Baden und die Landesverbände der britischen Zone. Die Geschäftsstelle befindet sich vorläufig in Münster.

Die Vertretung der gesamten wirtschaftlichen Interessen des Elektro- und Rundfunkgroßhandels liegt bei dem „Verband des Elektro- und Rundfunkgroßhandels“ in Dortmund, der für die britische Zone zuständig ist. Diesem Verband sind korporativ die Landesverbände Schleswig-Holstein, Hamburg, Hannover, Bremen, Westfalen, Nordrhein-Provinz und Braunschweig angeschlossen. Mit den Verbänden der amerikanischen Besatzungszone ist seitens des britischen Zonenverbandes die „Arbeitsgemeinschaft des Elektro- und Rundfunkgroßhandels“, ebenfalls mit dem Sitz in Dortmund, gebildet worden.

Entsprechend bestehen Organisationen des Rundfunk-Einzelhandels für das „Vereinigte Wirtschaftsgebiet“. Die Arbeitsgemeinschaft des Rundfunk-Einzelhandels und die des Elektro- und Rundfunkgroßhandels haben sich zum Zwecke der gemeinsamen Wahrnehmung ihrer fachlichen Belange zu einer Interessengemeinschaft zusammengeschlossen, deren Sitz Dortmund ist.

Die Mitgliedschaft zu dieser Interessengemeinschaft steht jedem Verband der Rundfunkwirtschaft innerhalb des „Vereinigten Wirtschaftsgebietes“ offen. Sie lehnt es grundsätzlich ab, für den Handel irgendwelche monopolistischen Tendenzen zu verfolgen, vielmehr bezweckt sie lediglich eine Förderung der fachlichen Zusammenarbeit aller in der Rundfunkwirtschaft tätigen Organisationen. Es kann als ein erfreuliches Zeichen gewertet werden, daß Groß- und Einzelhandel hier die Einsicht aufgebracht haben, zusammen zu arbeiten und unter Beweis zu stellen, daß sie beide als Gliederungen des Handels einheitliche Ziele verfolgen. ft.

**SABA-Villingen**

Zu der Veröffentlichung der technischen Daten des neuen SABA-Super Sport WK ist zu berichten, daß der heutige Verkaufs-Brutto-Preis sich auf DM 480,— stellt.

# Normalfrequenzgeneratoren (I)

Zur genauen Eichung und zur Nachkontrolle von Frequenzmessern, Empfängern und Sendern ist ein Normalgenerator ein sehr gutes und brauchbares Hilfsmittel. Er besteht aus einem im allgemeinen quarzgesteuerten Oszillator, der meist mit einer Grundfrequenz von 100 kHz schwingt. Durch Verwendung der Oberschwingungen bekommt man dann alle 100 kHz je einen Eichpunkt. Im Kurzwellenbereich ist es zweckmäßiger, zur groben Orientierung erst mit einer Grundfrequenz von 1 MHz zu arbeiten. Dann wird die 100 kHz Grundfrequenz hinzugeschaltet. Wünscht man noch weitere Eichpunkte, so wird man schließlich noch einen Generator mit einer Grundfrequenz von 10 kHz zuschalten, der dann zwischen zwei 100-kHz-Punkten 9 weitere Eichpunkte liefert. Für besonders hohe Ansprüche kann man das Verfahren mit einem 1-kHz-Generator nochmals wiederholen.

Im vorliegenden Aufsatz sollen nun Betrachtungen über verschiedene Schaltungsmöglichkeiten angestellt werden. Zunächst sind einige Ausführungen über die Verwendung eines Quarzkristalles als frequenzbestimmendes Element, insbesondere in Schwingerschaltungen, gebracht (Lit.: [1], [2], [4] und [5]). Sie beruht auf dem piezoelektrischen Effekt. Aus einem Quarzkristall wird eine Platte in bestimmter Art herausgeschnitten. Übt man einen mechanischen Druck auf sie aus, so entstehen elektrische Ladungen, deren Größe dem Druck proportional sind. Ändert der Druck die Richtung, so wechselt das Vorzeichen der Ladung. Diese Erscheinung ist umkehrbar, d. h. es tritt eine Deformation der Platte auf, falls sie zwischen zwei entgegengesetzt aufgeladene Elektroden gebracht wird (reziproker oder sekundärer piezoelektrischer Effekt). Wird an die Elektroden eine Wechselspannung angelegt, so schwingt der Quarz mechanisch mit. Die Amplituden der mechanischen Schwingungen sind aber nur dann groß, wenn die Frequenz der angelegten Wechselspannung gleich der mechanischen Eigenschwingung der Platte ist. Die mechanischen Schwingungen erzeugen ihrerseits wieder elektrische Ladungen. Diese wirken auf die ursprüngliche Wechselspannung in der gleichen Weise zurück, wie dies ein normaler elektrischer Schwingkreis tut. Der piezoelektrische Effekt tritt bei vielen Materialien auf, praktisch wird aber in der Hochfrequenztechnik der Quarz und im Ultrakurzwellengebiet der Turmalin verwendet. Im Tonfrequenzgebiet (Mi-

krofon, Lautsprecher und Tonabnehmer) ist u. a. Selgnettesalz gebräuchlich. Der piezoelektrische Effekt gestattet die direkte Umwandlung elektrischer in mechanische Energie und umgekehrt.

Der Quarz besitzt eine hohe mechanische Festigkeit und praktisch keine Alterung. Bei einem Quarzkristall gibt es drei Hauptachsen: die X-Achse (elektrische Achse und Schwingungsachse bei Dicken-schwingungen), die Y-Achse (Schwingungsachse bei Längsschwingungen) und die Z-Achse (optische Achse)<sup>1)</sup>. Eine Quarzplatte oder ein Stab wird so zwischen zwei Metallplatten gebracht, daß ihre elektrische Achse senkrecht zu ihnen steht. Je nach Frequenz kann man dann Dicken-, Längs- und Biegungs-

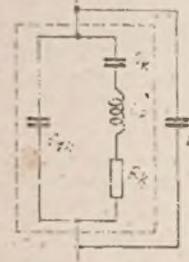


Abb. 1. Ersatzschaltbild eines Quarzes

schwingungen von Platten bzw. Längs- und Biegungsschwingungen von Stäben erzeugen. Bei letzteren sind außerdem noch Drillungsschwingungen möglich. Die piezoelektrischen und mechanischen Eigenschaften hängen von der Schnittrichtung ab. Für Frequenzen über 300 kHz verwendet man die Dicken-schwingung, während darunter mit Längsschwingungen gearbeitet wird. Ein gewisser Übergangsbereich besteht. Die Höhe der Resonanzfrequenz ist umgekehrt proportional

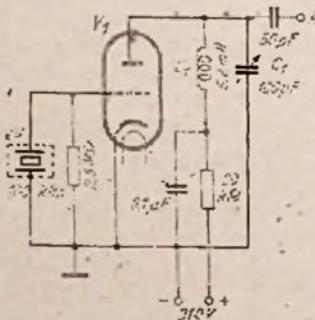


Abb. 2. Pierce-Schaltung

der Dicke; bzw. der Länge des Kristalls. Als Beispiel sei angeführt, daß für eine bestimmte Schnittrichtung ein Quarz für eine Frequenz von 2500 kHz eine Dicke von ca. 1 mm hat.

Ein Kristall läßt sich in der Nähe seiner Resonanzfrequenz durch ein Ersatzschaltbild nach Abb. 1 darstellen.  $C_k$ ,  $L_k$  und  $R_k$  sind die sich ergebenden

<sup>1)</sup> Siehe auch FUNK-TECHNIK, Bd. 3 (1948), H. 2. S. 36.

Quarzdaten,  $C_{ik}$  ist die Kapazität der Elektroden und  $C_p$  die Kapazität der äußeren Schaltelemente. Die Quarzdaten hängen, wie bereits erwähnt, von der Schnittrichtung, von der Art der Schwingungen und von den Materialeigenschaften ab. Eine Schaltung nach Abb. 1 besitzt zwei Resonanzstellen, die nahe beieinanderliegen. Einmal die Serienresonanz und dann die etwas höher liegende Parallelresonanz. Letztere hängt u. a. von der Schaltkapazität  $C_p$  ab, während die Serienresonanz nur durch die Quarzdaten bedingt ist. Der Vorteil eines Quarzes gegenüber einem normalen Schwingkreis besteht in der Hauptsache in seiner wesentlich größeren Induktivität und Güte, bzw. in seiner beträchtlich kleineren Dämpfung, die um den Faktor 1000 besser als ein normaler Schwingkreis sein kann. Weiterhin ist der Temperaturkoeffizient TK um zwei Größenordnungen kleiner, er kann durch Wahl bestimmter Schnittrichtungen für einen bestimmten Temperaturbereich gleich Null gemacht werden. Für eine Frequenz von 500 kHz besitzt ein Quarz nach [4] folgende Daten:  $L_k=5$  H,  $C_k=20 \cdot 10^{-3}$  pF,  $R_k=80$  Ohm,  $\omega L_k=16 \cdot 10^6$  Ohm,  $\delta_k=5 \cdot 10^{-6}$  und  $TK=0,5 \cdot 10^{-6}$ . Durch Entwicklung geeigneter Quarzfassungen ist es gelungen, den Einfluß der Halterung gering und konstant zu halten. Handelsübliche Steuerquarze werden mit einer Genauigkeit von  $10^{-3} \dots 10^{-5}$  bei obigem TK geliefert.

Zur Erzeugung von Schwingungen kann ein Quarz in verschiedener Art und Weise mit einer Röhrenschaltung zusammenarbeiten. Je nach Anordnung kann dabei die Parallel- oder die Serienresonanz erregt werden. Am häufigsten wird die Pierce-Schaltung nach Abb. 2 benutzt. Es ist dies eine Huth-Kühn-Schaltung, wobei die Rückkopplung über die Gitter-Anodenkapazität der Röhre erfolgt. Der Anodenkreis ist gegenüber der Quarzfrequenz etwas in induktiver Richtung verstimmt. Der Quarzkreis muß ebenfalls induktiv wirken, damit eine Schwingungserregung gemäß der Theorie der Huth-Kühn-Schaltung erfolgen kann. Die sich aufschaukelnde Quarzfrequenz liegt zwischen der Parallel- und der Serienresonanzfrequenz. Sie hängt also etwas von den äußeren Schaltkapazitäten und Röhrenkapazitäten ab. Auch die Abstimmung des Anodenkreises beeinflusst die entstehende Frequenz, allerdings um so weniger, je mehr der Anodenkreis verstimmt wird. Wird diese Verstimmung

zu groß, dann setzen die Schwingungen infolge zu kleiner Rückkopplungsspannung aus. Änderungen der Anodenspannungen verursachen über entsprechende Schwankungen der Raumladung eine Änderung der Gitter-Anodenkapazität und dadurch eine Frequenzabweichung. Die Abstimmung des Anodenkreises erfolgt durch Beobachtung des Anodenstromes mittels eines Milliampereometers. Im Moment des Schwingungseinsatzes geht der Anodenstrom stark zurück. Um konstante Betriebsverhältnisse zu erreichen, stellt man aber den Anodenstrom auf einen größeren Wert mittels einer Verstimmung nach höheren Frequenzen hin ein. Als Röhre  $V_1$  wurde eine AC2 benutzt. Die Ankopplung des

dischem Ausgang im allgemeinen eine genügende Amplitude haben. Man kann diesem Kreis eine Eichung geben; sie kann aber nur grob sein, da die Anschaltung eines Verbrauchers, besonders bei höheren Frequenzen, eine gewisse Verstimmung mit sich bringt. Weiterhin ist in dieser Schaltung eine Modulation des Bremsgitters eingeführt. Dies ist wünschenswert, da viele Rundfunkempfänger keine Rückkopplung oder Telegrafienüberlagerer haben, ein Einpfelken auf Schwebungsnull also nicht möglich ist. Durch Zuführung einer tonfrequenten Spannung (400 Hz) in der Größe von ca. 10 V an das Bremsgitter ist eine Modulation möglich. Mit dem Potentiometer P ist vorher ein geeigneter Ar-

abgestimmt ausführen. Die Möglichkeit einer Bremsgittermodulation ist gleichfalls vorgesehen. Die Schaltung liefert schon eine wesentlich bessere Frequenzkonstanz und Genauigkeit, da die Belastung und die Modulation keinen Einfluß auf die erzeugte Quarzfrequenz haben. Man kann die erreichbare Absolutgenauigkeit einer derartigen Schaltung mit max.  $5 \dots 10 \cdot 10^{-6}$  ansetzen.

Es wurden nun Schaltungen entwickelt, die es gestatten, eine möglichst nur von dem Quarz bestimmte Frequenz zu erzeugen, die also von Schaltkapazitäten, Röhrenwechsel und Elektrodenkapazitäten und Verstimmungen des Schwingkreises weitgehendst unabhängig sind. Dies gelingt durch Verwendung der Serien-

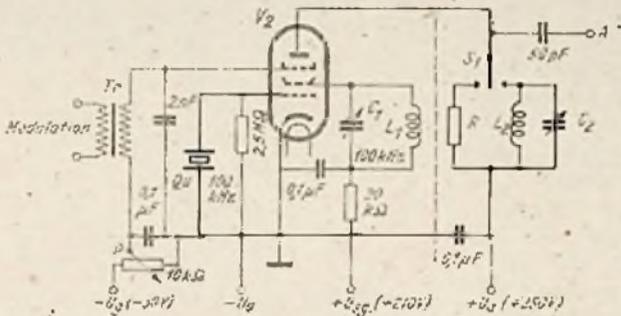


Abb. 3. Pierce-Schaltung mit einer Pentode

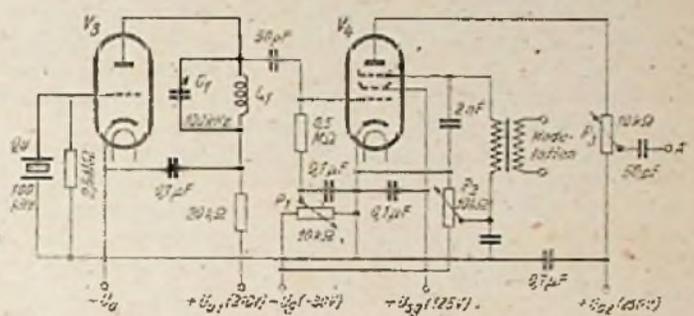


Abb. 4. Pierce-Quarzoszillator mit Verstärker-Verzerrerstufe

Verbrauchers an die Buchse A bringt eine wenn auch kleine Frequenzänderung. Die höheren Harmonischen sind ziemlich schwach, so daß bei einem einfachen Empfänger eine ziemlich feste Ankopplung erforderlich sein wird.

Es wurde dann eine Versuchsschaltung mit einer Pentode  $V_2$  (AF7) nach Abb. 3 aufgebaut. Der 100-kHz-Kreis wurde an das Schirmgitter gelegt, während der Anodenkreis entweder aperiodisch durch den Widerstand R (einige kOhm) oder durch einen zweiten Schwingkreis  $L_2C_2$  gebildet wird. Dieser Kreis kann auf eine der höheren Harmonischen abgestimmt werden und bringt eine wesentliche Amplitudenerhöhung der betreffenden Oberschwingung. Je nach dem besonders interessierenden Frequenzbereich ist dieser Kreis eventuell mit Umschaltspulen zu versehen. Seine Benutzung ist besonders im Kurzwellenbereich zweckmäßig, während im Langwellen- und im Mittelwellenbereich die Oberschwingungen auch bei aperi-

beitspunkt einzustellen, indem der Anodenstrom auf etwa den halben Wert des bei der Bremsgitterspannung Null vorhandenen gebracht wird. Im übrigen besitzt diese Schaltung die gleichen Frequenzabhängigkeiten, die bei der ursprünglichen Pierce-Schaltung angeführt worden waren.

Günstiger ist es, eine Schaltung nach Abb. 4 aufzubauen. Diese besteht aus einer normalen Pierce-Schaltung mit einer Triode  $V_3$  (AC2) und einer Verstärkerstufe mit einer AF7. Letztere bekommt durch  $P_1$  eine so große negative Vorspannung, daß der Arbeitspunkt der Röhre in der Nähe des unteren Knickes liegt. Es tritt dadurch eine beträchtliche Verzerrung, also Bildung von Oberschwingungen, auf. Sie sind bis zu den höchsten Frequenzen des Kurzwellenbereiches gut hörbar. Der Anodenkreis der Pentode  $V_4$  kann entweder, wie gezeigt, aperiodisch sein, oder man kann ihn auch durch Verwendung eines Schwingkreises, ähnlich wie bei Abb. 3,

resonanz des Quarzes, die sich aus der Reihenschaltung von  $L_k$  und  $C_k$  bestimmt. Von Bechmann [3] wurden zwei von Heegner entwickelte Schaltungen beschrieben. In Abb. 5 ist die Heegner-Schaltung erster Art dargestellt. Sie besteht aus zwei Röhren, einer Triode  $V_3$  (AC2) und einer Pentode  $V_4$  (AF7). Sie stellt einen in sich rückgekoppelten Widerstandsverstärker dar. Ist an Stelle des Quarzes ein Trennkondensator eingebaut, so erregt sich die durch den Anodenkreis festgelegte Frequenz. Durch das Einschalten des Quarzes als Kopplungselement kann eine Erregung nur bei der Frequenz erfolgen, bei der der Quarzwiderstand ein Minimum ist, also bei der Serienresonanzfrequenz. Wählt man die ohmschen Widerstände  $R_2$  und  $R_3$  in der Größenordnung des Quarzwiderstandes  $R_k$ , so ist der Einfluß der Parallelkapazität  $C_p$  bedeutungslos, da ihr kapazitiver Widerstand sehr groß ist. Die Abstimmung des Anodenkreises hat einen geringen Einfluß

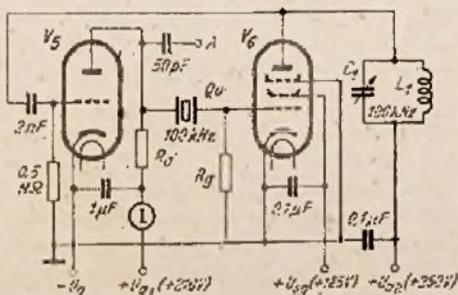


Abb. 5. Quarzoszillator nach Heegner (1. Art)

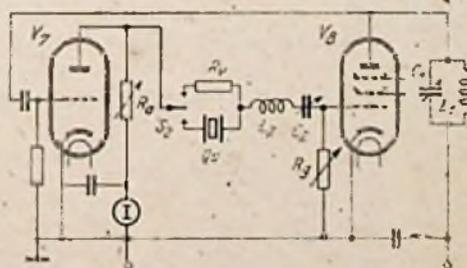


Abb. 6. Abänderung der Heegner-Schaltung zur Messung der Kristalldaten

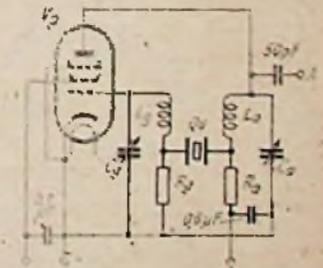


Abb. 7. Quarzoszillator nach Heegner (2. Art)

auf die sich erregende Frequenz, da sich bei einer Verstimmung die Phasenlage der Rückkopplung ändert. Durch  $R_a$  und  $R_g$  wird die Grunddämpfung des Quarzes etwas erhöht. Der Quarz bringt eine Verminderung des Einflusses des Anodenkreises auf die sich erregende Frequenz im Verhältnis der Dämpfungen des Quarzkristalles (mit Bedämpfung durch  $R_a$  und  $R_g$ ) zu der des Schwingkreises. Dies ist praktisch eine Verringerung um zwei Größenordnungen. Schwankungen der Anodenspannungen haben nur geringen Einfluß. Nach Bechmann [3 und 4] ergibt sich die Rückkopplungsbedingung zu:

$$R_a + R_g + R_k = S_1 S_2 R_a R_g R_p \quad (1)$$

wobei  $S_1$  und  $S_2$  die Arbeitssteilheiten der Röhren und  $R_p$  der Resonanzwiderstand des Anodenkreises einschließlich Innenwiderstand der Röhre  $V_6$  und Gitterwiderstand der Röhre  $V_6$  bedeutet. Daraus läßt sich  $R_a$  und  $R_g$  berechnen; in der Versuchsschaltung wurden Werte zwischen 200 Ohm und 50 kOhm verwendet. Die kleineren Werte geben die bessere Frequenzkonstanz, die größeren Werte eine entsprechend höhere Ausgangsspannung. Den Einfluß des An-

Stelle des Quarzes ein veränderlicher Widerstand  $R_q$  eingeschaltet. Dessen Größe wird so verändert, bis sich der gleiche Anodenstromwert wie vorher zeigt. Dersich dann ergebende Wert von  $R_q$  ist gleich dem Widerstand  $R_k$  des Quarzes. Für den in den bisherigen Schaltungen verwendeten 100-kHz-Quarz ergab sich bei einer überschlägigen Messung ein Wert von etwa 5 kOhm. Der auf die Kristallfrequenz abgestimmte Kreis  $L_z C_z$  gestattet, besonders bei kleinen Quarzwiderständen, störende Blindwiderstände zu kompensieren, wodurch die Genauigkeit der Messung höher wird. Dazu ist der Kreis auf den kleinsten Wert des Anodenstromes nachzustellen. Die Messung von  $L_k$  und  $C_k$  geschieht durch Zuschalten einer bekannten Kapazität  $C_z$  oder Induktivität  $L_z$  in der angegebenen Schaltung. Aus der sich ergebenden Frequenzänderung kann dann auf die beiden Quarzdaten geschlossen werden.

Bechmann [3 u. 4] bringt nun eine weitere Anordnung, die eine noch weitgehendere Verminderung des Einflusses des Schwingkreises auf die sich erregende Frequenz gestattet. Die Abb. 7 zeigt eine Heegner-Schaltung zweiter Art.

Hierbei liegen an Gitter und an der Anode je ein Schwingkreis, die auf die Resonanzfrequenz des Quarzes abgestimmt sind. Die Kreise sind nicht induktiv gekoppelt, sondern die Rückkopplung erfolgt durch den Quarz und die Widerstände  $R_a$  und  $R_g$ , die gleichzeitig die Kreise dämpfen. Erhöht man den Wert dieser Widerstände, so steigt zwar die Dämpfung,

die letztere sehr groß ist, ergibt sich gegenüber der Heegner-Schaltung erster Art eine Verminderung der Kreiseinflüsse um weitere zwei Größenordnungen. Auch Änderungen der Parallelkapazitäten  $C_p$  haben keinen Einfluß auf die erzeugte Frequenz. Sehr klein und vernachlässigbar sind auch Wirkungen von Spannungsschwankungen. Diese Schaltung ist nach anderen Literaturangaben [2] auch für höhere Frequenzen bis zu 6 MHz herauf gut geeignet. Um den Einfluß der Gitter-Anodenkapazität bei Kurzwellen herabzusetzen, ist dann die Verwendung einer Tetrode oder Pentode zweckmäßig.

Die Schaltung nach Abb. 7 wurde versuchsweise mit einer Triode (AC 2) und einer Pentode (AF 7) aufgebaut und zeigte sehr gute Ergebnisse. Es wurde für  $S = 2,5 \text{ mA/V}$ ,  $R_k = 5 \text{ kOhm}$  und  $\omega = 2\pi \cdot 10^5 \text{ Hz}$ :

$$C_a = C_g = \sqrt{\frac{S}{\omega^2 R_k}} = \text{rd. } 1100 \text{ pF}$$

Daraus ergibt sich

$$L_g = L_a = L_{(\mu\text{H})} = \frac{25350}{f^2_{(\text{MHz})} \cdot C_{(\text{pF})}} = 2300 \mu\text{H} = 2,3 \text{ mH}$$

$R_a$  und  $R_g$  werden groß gewählt, um den Quarz möglichst wenig zu bedämpfen, aber, wie gesagt, kann ein großer Spielraum benutzt werden (einige kOhm bis 50 kOhm).

Die wirklich guten Eigenschaften dieser Schaltung wurden nun in der Schaltung nach Abb. 8 mit den Vorteilen einer Verstärkerstufe kombiniert. Der Anodenkreis des Verstärkers wurde wiederum für unabgestimmten und abgestimmten Ausgang eingerichtet. Als Röhre  $V_{10}$  diente eine Triode (AC 2) und als  $V_{11}$  eine Pentode (AF 7). Eine Bremsgittermodulation kann, falls erforderlich, nach Schaltbild Abb. 4 leicht eingefügt werden.

Eine Anordnung nach Abb. 8 soll nun infolge ihrer Vorteile mit einer zusätzlichen Stufe zur Erzeugung einer 10-kHz-Frequenz verbunden werden und wird in einem späteren Aufsatz beschrieben.

Es sei hier noch eingefügt, daß zur Durchführung einer kleinen aber definierten Frequenzänderung der Quarzschwingung, die z. B. notwendig ist, um den Generator mit einer fremden Normalfrequenz auf Schwebungsnul zu bringen, ein auf die Kristallfrequenz abgestimmter Serienschwingkreis in Serie mit dem Kristall gelegt wird. Eine Verstimmung des Serienkreises gibt eine kleine Frequenzänderung.

#### Literatur:

- [1] Vilbig, Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Bd. II.
- [2] Rothe-Kleen, Elektronenröhren als Schwingungserzeuger und Gleichrichter.
- [3] Dr. Bechmann, Telefonen - Hausmittelung Nr. 78, März 1938.
- [4] Dr. Bechmann, Funk Nr. 19/20, Oktober 1942.
- [5] Dr. Bechmann, Hochfrequenz- und Elektroakustik, Bd. 59, April 1942, und Bd. 61, Januar 1943.

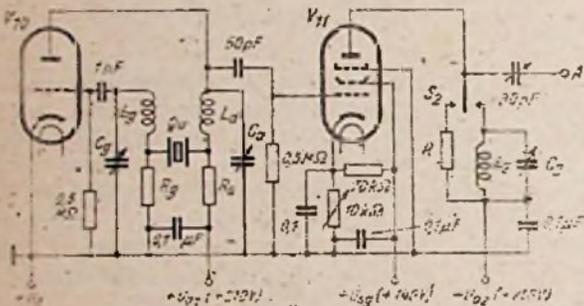


Abb. 8. Quarzoszillator nach Heegner (2. Art), mit Verstärkerstufe

odenkreises auf die erzeugte Frequenz ergibt sich [3 und 4]

$$\Delta\omega = \frac{\delta_k}{\delta_a} \Delta\omega_a \quad (2)$$

wobei  $\Delta\omega$  die auftretende Frequenzänderung,  $\Delta\omega_a$  die Verstimmung des Anodenkreises gegenüber der Kristallfrequenz,  $\delta_a = \omega L/R_p$ , also die Dämpfung des Anodenkreises und  $\delta_k = \frac{R_a + R_g + R_k}{\omega L_k}$

die Dämpfung des Kristalles darstellt. Es sei noch erwähnt, daß diese Schaltung bei tiefen Frequenzen gelegentlich mit einem ohmschen Widerstand an Stelle des Schwingkreises im Anodenkreis der Röhre  $V_6$  versehen wird. Ein kurzer Versuch bewies die prinzipielle Brauchbarkeit.

Die Heegner-Schaltung erster Art gestattet durch eine Abänderung nach Abb. 6 eine Messung der Quarzdaten  $R_k$ ,  $C_k$  und  $L_k$  [5]. Hierbei werden  $R_a$  und  $R_g$  klein gewählt, so daß der Quarz schwach schwingt. Dazu wird mit dem Anodenkreis der Röhre  $V_6$  der kleinste Anodenstrom der Röhre  $V_7$  eingestellt. Dann wird durch den Schalter  $S_2$  an

aber die Rückkopplungsspannung wächst ebenfalls. Auch in dieser Schaltung erregt sich die Serienresonanz des Quarzes. Nach der bereits angeführten Literaturquelle ergibt sich die Rückkopplungsbedingung zu:

$$S = \omega^2 C_a C_g R_k \quad (3)$$

und die Frequenzbedingung mit:

$$L_k \Delta\omega - L_a \Delta\omega_a - L_g \Delta\omega_g = 0 \quad (4)$$

Aus der Rückkopplungsbedingung geht hervor, daß ein kleiner Wert des Quarzwiderstandes  $R_k$  und eine große Röhrensteilheit  $S$  die Möglichkeit bieten, die Kapazitäten  $C_a$  und  $C_g$  groß zu wählen. Dann werden gemäß der Thomsonschen Schwingungsformel für eine bestimmte Frequenz die Schwingkreisinduktivitäten  $L_a$  und  $L_g$  klein. Dadurch sinkt gemäß der Frequenzbedingung der Einfluß von Verstimnungen  $\Delta\omega_a$  und  $\Delta\omega_g$  dieser Kreise gegenüber der Kristallfrequenz. Die sich einstellende Frequenzänderung  $\Delta\omega$  der in der Schaltung erzeugten Frequenz ist demgemäß sehr klein. Die Rückwirkung der Schwingkreise wird im Verhältnis der Kreisinduktivitäten zu der Kristallinduktivität herabgesetzt. Da

# Sekundärelektronen-Vervielfacher VpA 11tp 69

Sekundärelektronen-Vervielfacher stellen Elektronenröhren dar, die freie Elektronenströme unter Ausnutzung der Sekundärelektronen-Emission in spannungsmäßig hintereinandergeschalteten Stufen kaskadenartig vervielfachen, wobei zwischen den einzelnen Verstärkerstufen keinerlei Kopplungselemente notwendig sind. Über Aufbau und Wirkungsweise solcher Vervielfacher berichtete die FUNK-TECHNIK bereits ausführlich in Bd. 2 (1947), H. 10, S. 6, „Sekundäremissions-Röhren“. Von den dort behandelten Vervielfachern interessieren hier lediglich die mit einer Fotokatode ausgerüsteten Typen. Die gesamte für einen Vervielfacher erforderliche elektrostatische Vervielfachungsspannung  $U$  errechnet sich aus der Addition der einzelnen Stufenspannungen  $u$ , also:

$$U = u_1 + u_2 + u_3 \dots + u_n$$

Die gesamte Vervielfachung  $V$  (Verstärkung) ergibt sich aus der Multiplikation der einzelnen Stufenvervielfachungen  $v$ :

$$V = v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 \dots \cdot v_n$$

Ein Fotokatoden-Vervielfacher ist als ein lechtelektrischer Umformer anzusehen, der ohne zusätzliche Schaltungsmaßnahmen die Funktion eines Gleichstrom- wie auch Wechselstromverstärkers für eine Bandbreite von  $0 \dots 10^8$  Hz übernimmt. Von größter Bedeutung ist das völlige Fehlen des Widerstandsrauschens am Verstärkereingang, so daß sich der Störpegel bei normalen Betriebsbedingungen nur aus dem thermischen Nullstrom, der

bei geeigneter Auswahl des Fotokatodenmaterials zudem außerordentlich klein gehalten werden kann, und dem Schrotteffekt des Signalstromes zusammensetzt. Deshalb liegt die Empfindlichkeitsschwelle für Lichtsignale beim Fotokatodenvervielfacher um einige Zehnerpotenzen niedriger als bei der Anordnung Fotozelle + Verstärker und kann sogar noch höher getrieben werden, wenn gekühlte Vervielfacher verwendet werden, weil dann die thermische Emission bis auf kaum meßbare Werte absinkt.

Da die Verstärkung von der Betriebsspannung abhängt, ist diese auf jeden Fall zu stabilisieren. Ein Netzgerät mit einfacher Stabilisierung mit Hilfe kleiner Glättungsröhren ist in Abb. 3 gezeichnet. Für exakte Messungen wählt man Geräte mit doppelter Stabilisierung.

Der Vervielfacher ist sofort nach dem Einschalten betriebsbereit, nur zur Vornahme besonders genauer Messungen muß eine bestimmte „Einlaufzeit“ eingehalten werden. Der Grund hierzu liegt in den bei allen komplexen Emissionsschichten vorhandenen geringen Emissionsänderungen, die sich mit der Stufenzahl summieren, und die durch die Anpassung des Gleichgewichtszustandes an die jeweiligen Betriebsbedingungen gegeben sind.

Eine breitere und praktische Verwendung der Vervielfacher in der Technik war bisher leider nicht möglich, da diese Röhren fast ausschließlich in Einzelfertigung für den Gebrauch in wissenschaftlichen Instituten und Labors hergestellt wurden. Jetzt stehen solche Vervielfacher

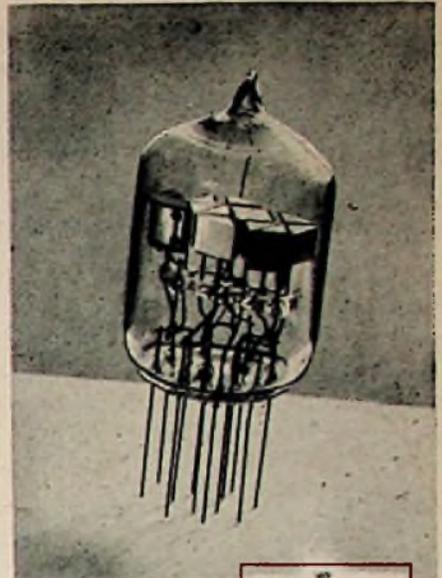
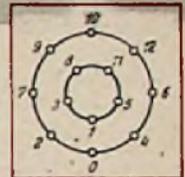


Abb. 1. Ansicht des Vervielfachers Vp A 11 tp 69 von Dr. Georg Maurer. Etwa 8/10 nat. Größe. Das feindrähtige Gitter stellt die Fotokatode dar



von unten gesehen!

Abb. 2. Die Sockelschaltung (von unten gesehen). 0 = Fotokatode, 1...11 = Vervielfachungselektroden, 12 = Endelektrode (Anode)

facher erstmalig auch der deutschen Apparatebautechnik in größeren Stückzahlen zur Verfügung, da das Forschungs- und Entwicklungslaboratorium für Elektronik und Elektrooptik von Dr. Georg Maurer in Kohlberg (Kr. Nürtingen) mit der Reihenfertigung von Fotokatoden-Vervielfachern begonnen hat.

In Fabrikation befindet sich zunächst der Typ Vp A 11 tp 69, ein rein elektrostatischer Fotokatoden-Vervielfacher ohne elektrische oder magnetische Hilfsfelder, der infolge seines geschlossenen Elektrodensystems gegen elektrische Störfelder vollkommen unempfindlich ist. Die Unempfindlichkeit gegen magnetische Störfelder ist durch die gute Fokussierung der Elektronenstrahlenbündel ebenfalls verhältnismäßig hoch. Der Vervielfacher besitzt 11 Stufen mit einer möglichen Gesamtverstärkung von  $10^6$  bis  $10^7$ , die maximale Gesamtempfindlichkeit für Licht von  $2360^\circ\text{K}$  beträgt ungefähr  $10$  A/Lm. Die Röhre hält im Dauerbetrieb einen max. zulässigen Endstrom von  $0,5$  mA aus, der sich bei Stoßbelastung mit kurzzeitigen Impulsen auf  $10$  mA steigern läßt. Der Leistungsbedarf beläuft sich auf weniger als  $1$  W.

Der Typ Vp A 11 tp 69 wird wahlweise mit drei verschiedenen empfindlichen Fotokatoden gebaut, die folgende Unterschiede aufweisen: Fotokatode „e“ besitzt eine hohe Empfindlichkeit im Ultrarot, ihre langwellige Grenze liegt zwischen  $1300 \dots 1400$  m $\mu$ ; ihr langwelliges selektives Empfindlichkeits-

(Fortsetzung auf Seite 29)

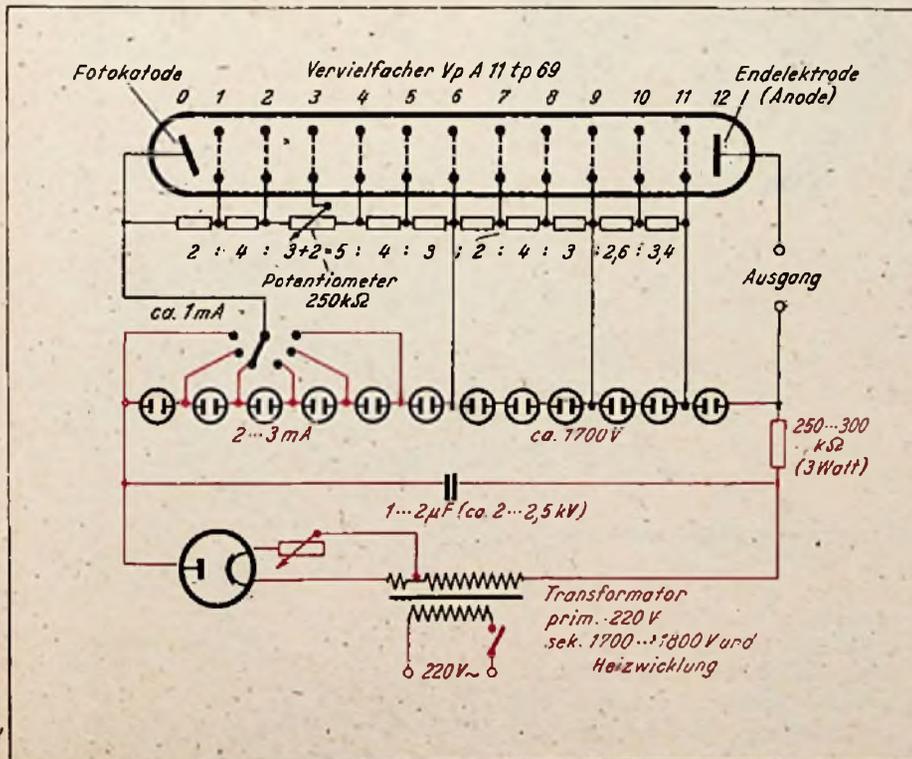


Abb. 3. Einfach stabilisiertes Netzgerät (Widerstandswerte  $2 : 4 : 3 = 100 \text{ k}\Omega : 200 \text{ k}\Omega : 150 \text{ k}\Omega$ )

# LESEGERÄTE FÜR BLINDE

Die Versuche den Blinden das Lesen von Büchern zu ermöglichen und Gehörlosen die Verständigung zu erleichtern gehen sehr weit zurück. Am meisten hat sich für erstere die sog. Braille-Schrift bewährt. Durch dieses Punktsystem ist der Blinde instande, besonders für ihn geschriebene Bücher zu lesen. Der Literaturumfang in dieser Schrift ist jedoch gering. Die einzelnen Bücher sind groß und unhandlich. Man versucht daher Vorrichtungen zu schaffen, die dem Blinden das Lesen gewöhnlicher Bücher gestatten. Es lag nahe, die Elektrotechnik, insbesondere die Elektronik mit ihren unerschöpflichen Möglichkeiten, auch auf diesem Gebiet einzusetzen. In den USA hat sich besonders die RCA mit diesem Problem beschäftigt und erfolgversprechende Versuche angestellt. Die Bell Telephone Company hat wiederum unter dem Namen „Sound-Spectograph“ (s. FUNK UND TON, Band 2, 1948, Seite 596) ein Lesegerät für Gehörlose entwickelt, das gesprochene Worte bildhaft wiedergibt. In Deutschland wird z. Z. von D. v. Mihaly auf diesem Gebiet gearbeitet. Im folgenden soll nun von Untersuchungen berichtet werden, die bis ins Jahr 1944 zurückreichen. Es werden zwei Lösungsmöglichkeiten angegeben, die der Verfasser in Zusammenarbeit mit dem damaligen DASD ausarbeitete

Bei der Schaffung eines Lesegerätes für Blinde kommt es darauf an, den verlorengegangenen Sinn, das Sehen, durch einen anderen Sinn zu ersetzen. Hierfür kommt der bei den Blinden am besten ausgebildete Sinn, der Tastsinn, in Frage. Dieser kann durch mechanische Reize ausgelöst werden, wie es schon von der oben erwähnten Braille-Schrift her bekannt ist.

Der in normaler Schrift gesetzte Buchstabe könnte also beispielsweise in Form von hervorragenden Stecknadeln abgebildet werden, die der Blinde abtastet. Das Hervorheben und Zurück-sinken der Nadel müßte durch besonders kleine Relais erfolgen, damit der abzutastende Buchstabe eine möglichst kleine Fläche einnimmt. Das Abtasten des so abgebildeten Buchstabens erfordert sehr viel Zeit. Das Lesen eines Buches nach diesem Verfahren erfordert viel Ausdauer, außerdem würde es bald eine Ermüdung und leichte Fingerverletzung zur Folge haben. Besser als mechanische Reize sind elektrische. Bei dem ersten Verfahren wird man also in einem Tasttableau an der Oberfläche dünne, isolierte Drähte enden lassen, die durch eine elektrische Spannung gegen die Tableauplatte den Buchstaben elektrisch abbilden (Abb. 1). Außer diesem Weg besteht noch eine zweite Wiedergabemöglichkeit, nämlich den Blinden das Buch automatisch vorlesen zu lassen!

Es sei zunächst auf das erste Verfahren eingegangen. Vor der Lösung dieses Problems sind jedoch noch einige Vorversuche auszuführen. Es muß untersucht werden, welche Spannung, Frequenz und Stromstärke zur Auslösung des Reizes erforderlich sind. Die Abtastung erfolgt durch einen Finger. Eingehende Untersuchungen auf diesem Gebiet sind durchgeführt worden. Dabei ergab sich folgendes: empfindliche Menschen halten 13 Volt, 300 Mikroampere bei 50 Hertz für ausreichend, während 50 Volt Gleichspannung bei einem Strom von 500 Mikroampere noch nicht ausreichen, um bei den gleichen Menschen einen eindeutigen Reiz hervorzurufen. Diese Angaben zeigen, daß die Frequenz ebenfalls von Einfluß ist. Untersuchungen ergaben, daß in den weitaus meisten Fällen bei rund 200 Hz

die größte Empfindlichkeit vorhanden ist.

Der Hautwiderstand bestimmt den Stromfluß und damit auch die Empfindlichkeit. Er schwankt bei den einzelnen Menschen und ist im wesentlichen abhängig von der Sauberkeit, Feuchtigkeit und Stärke der Lederhaut. Es hat sich ferner ergeben, daß der Widerstand möglicherweise auch vom Alter des betreffenden Menschen abhängt. Der Widerstand ist gemessen worden; er schwankt zwischen 30 und 100 k $\Omega$ . Die Meßelektroden hatten eine Oberfläche von rund 2 mm<sup>2</sup> und wurden in einem Abstand von 2 mm aufgesetzt, wie dies auch bei dem als Modell für diese Untersuchungen ausgeführten Abtasttableau der Fall ist. Gemessen wurde der Oberflächenwiderstand bei 50 Hz; er erwies sich als frequenzabhängig. Die einzelnen Finger waren für die elektrischen Reize verschieden empfindlich. Der kleine Finger ist wesentlich unempfindlicher als z. B. der Zeigefinger. Es

wird angenommen, daß dies durch den weniger häufigen Gebrauch des kleinen Fingers bedingt ist.

Die in den Abb. 2 und 3 gezeigten Schablonen und Lochplatten eines Abtasttableaus gestattet, mit den Steckern jeden beliebigen Buchstaben abzubilden und durch Blinde und Sehende am Tasttableau abtasten zu lassen. Nach diesem Verfahren wurde ein komplettes Mustergerät gebaut und in Betrieb genommen, dessen Blockschema Abb. 4 zeigt. Das Gerät ging bei Kriegsende verloren. Entsprechende Verhandlungen wurden im Januar 1945 mit der Indu-

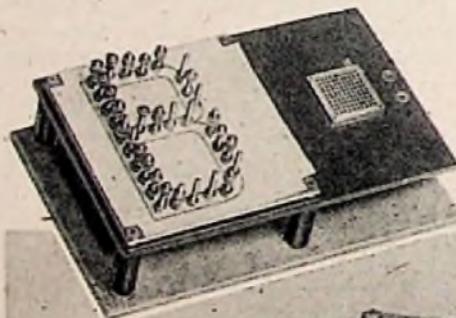


Abb. 1. Tasttableau von unten gesehen

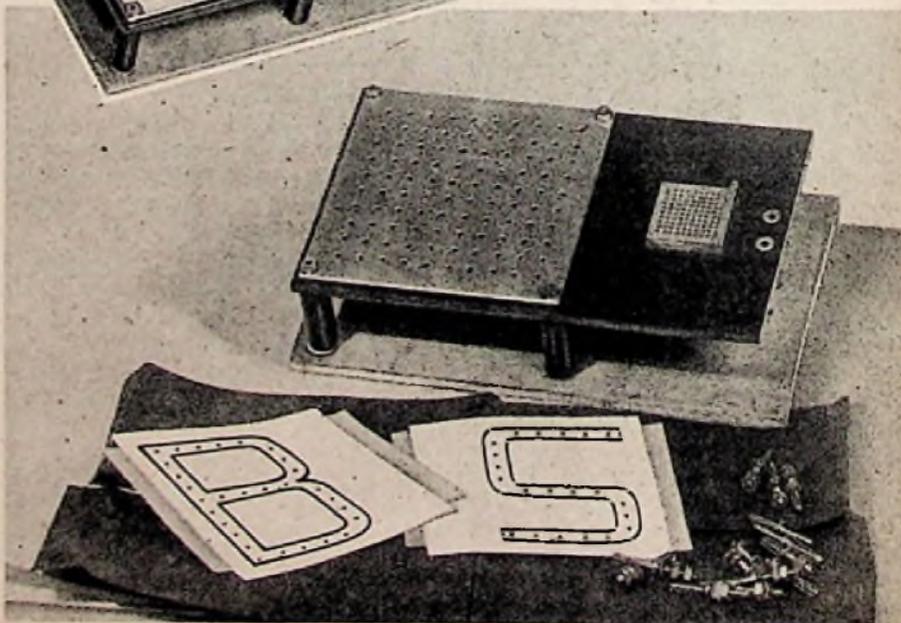


Abb. 2. Tasttableau mit gesteckten Buchstaben auf einer Schablone

Abb. 3. Tasttableau mit Kontaktplatte

strie geführt, kamen aber nicht mehr zum Abschluß.

In einem Gerät nach Abb. 4 müssen folgende wesentliche Schritte durchgeführt werden.

1. Buchstabenzerlegung
2. Umwandlung von Licht in Strom
3. Verstärkung
4. Verteilung auf das Tasttableau.

Im einzelnen sind folgende Funktionen erforderlich: eine Lampe beleuchtet das zu lesende Buch. Eine mit der Zeile und Seite wandernde Optik (vom Blinden geführt) bildet den Buchstaben vergrößert in einer bestimmten Ebene ab. Eine Lochscheibe (ähnlich der Nipkow-Scheibe) zerlegt beim Rotieren den Buchstaben in einzelne Bildelemente. Zum Antrieb der Scheibe genügt ein kleiner Motor. Die Umformung von Licht in Strom übernimmt eine Fozelle.

Die Zerlegung kann durch besonders geformte Glasläbe erfolgen, die durch

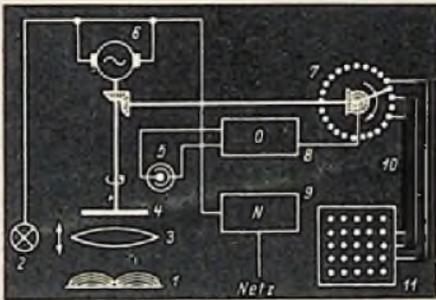


Abb. 4. Blockschema nach dem ersten Verfahren. 1. abzutastendes Buch, 2. Beleuchtungslampe, 3. verschiebbare Optik, 4. Lochscheibe (rotiert durch Motor 6), 5. Fozelle, 6. Motor (Antrieb für Scheibe und Schaller), 7. rot. Schalter für das Tasttableau, 8. Oszillator, gesteuert durch die Fozelle 5, 9. Netzgerät, 10. Leitungen zum Tasttableau (nur teilw. gezeichnet), 11. Tasttableau

einen rotierenden Spiegel abgetastet werden. Der Spiegel wirft das Licht von den Enden der Glasstäbe auf eine Ringfozelle, ähnlich der Form, wie sie bei der Reflexabtastung in der Bildübertragung verwendet wird. Statt des Spiegels kann sich aber auch die mit einer Optik versehene Fozelle drehen. Dieser Schritt bedeutet eine erhebliche konstruktive Vereinfachung. Er erspart die schwer herzustellenden, besonders geformten Glasstäbe. Versuche mit einem Ikonoskop, das den technischen Aufwand noch weiter verringert, konnten noch nicht vorgenommen werden, sind jedoch vorgesehen, so daß sich unter Verwendung eines kleinen Elektronenschalters einfachste Verhältnisse ergeben.

Die schon oben erwähnte Fozelle liefert eine Schaltungsspannung an einen Oszillator, der so bemessen ist, daß er die für die Reizauslösung erforderliche Frequenz und Leistung liefern kann. Die vom Tasttableau kommenden Drähte und als Gegenpol die Tableauplatte werden wahlweise über zwei rotierende Umschalter an den Oszillator geschaltet. Der rotierende Umschalter sitzt auf der gleichen Achse wie die schon erwähnte Lochscheibe. Dadurch ist unbedingter Gleichlauf gesichert. Bei der Verwendung eines Ikonoskops und eines Elek-

tronenschalters ist der Gleichlauf über das gleiche Kippgerät ebenfalls gesichert. Zum Betrieb des gesamten Gerätes wird noch ein Netzgerät benötigt. Die gesamte Leistungsaufnahme aus dem Netz beträgt etwa 50 Watt. Jeder Buchstabe ist in der Sekunde mindestens dreimal abzutasten. Zwecks genauer Unterscheidung der einzelnen Buchstaben muß die Auflösung hinreichend weit getrieben werden. Besondere Auflösungs-schwierigkeiten liegen bei den Buchstaben A und O, C und E, M und N, U und V vor. Das Gerät in dieser Ausführung gestattet das Lesen jeder Druckschrift verschiedenster Größe. Ferner das Lesen deutlich geschriebener Anschriften (unter Einhaltung einer geraden Zeile).

Zur Durchführung des zweiten Verfahrens nach Abbildung 5 sind Schritte nötig, die denen des Fernsehens bis zum gewissen Grade ähnlich sind. Hier wird der Buchstabe in ein tönendes

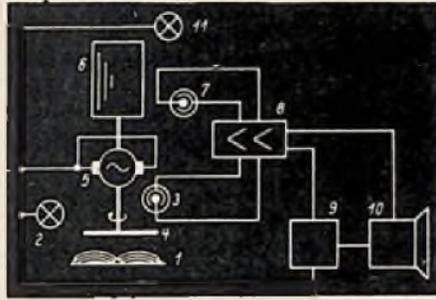


Abb. 5. Blockschema zum zweiten Verfahren.

1. abzutastendes Buch, 2. Beleuchtungsanlage, 3. Fozelle zur Verstärkersteuerung, 4. Buchstaben-scheibe, 5. Antriebsmotor für Buchstaben-scheibe und Tonwalze, 6. Tonwalze, 7. Tonfozelle, 8. Verstärker, 9. Netzgerät, 10. Lautsprecher, 11. Tonlampe für Tonwalzenausleuchtung

Signal umgeformt. Es liegt nahe, den Buchstaben in ein Punkt-Strichsystem umzuwandeln, wie es beim Morsen und beim Hellschreiber durchgeführt wird. Der Blinde müßte also gewissermaßen eine neue Sprache erlernen. Dies zu vermeiden ist wünschenswert, wenn es möglich ist, das Buch den Blinden automatisch vorlesen zu lassen.

Der Einfachheit halber sei zunächst angenommen, daß nur eine Schriftart wiedergegeben wird. Wie beim ersten Verfahren bildet eine Optik den abzutastenden Buchstaben in Höhe einer Scheibe ab. Diese Scheibe enthält alle Buchstaben (große und kleine), Umlaute und Kombinationslaute wie Ö, Ü, Ä sowie El, Eu, Äu, Ch und Sch, ferner alle Satzzeichen.

Bei der Deckung der Scheibe mit dem abgebildeten Buchstaben erhält eine Fozelle kein Licht, während im anderen Falle zum mindesten etwas Licht auf die Fozelle fällt. Synchron und vom gleichen Motor wie die Buchstaben-scheibe angetrieben, läuft eine Tonwalze. Diese ist ähnlich gebaut wie bei der automatischen Zeitansage. Das von der Tonlampe durch die Tonwalze modulierte Licht wird durch eine Fozelle in Wechselspannung umgeformt und auf einen Verstärker gegeben. Durch die

Fozelle an der Buchstaben-scheibe wird der Verstärker entsprechend auf- oder zugesteuert. Im angeschlossenen Lautsprecher ertönt beim aufgesteuerten Verstärker der Buchstabe. Die Aussprache der Buchstaben auf die Tonwalze muß in besonderer Art erfolgen, damit die aneinandergereihten Buchstaben das gesprochene Wort ergeben. Dazu ist ferner nötig, daß die Abtastung genügend schnell vor sich geht. Um verschiedene Schriftarten lesen zu können, kann die Buchstaben-scheibe verschiedene eingestanzte Arten enthalten, die durch eine Blende abgedeckt werden. Die Wiedergabe von Handschriften ist nicht möglich.

Abschließend seien beide Verfahren gegenübergestellt. Das erste Verfahren setzt voraus, daß der Blinde früher einmal sehend war und normale Schrift lesen konnte. Es hat den Vorteil, bei entsprechend hoher Auflösung des Buchstabens jede beliebige Schrift lesen zu können. Die Auflösung kann nicht beliebig hochgetrieben werden, da einerseits das Abtasttableau sehr groß würde und andererseits das Gerät durch eine zu verfeinerte Wiedergabe unnötig verteuert würde. Das Gerät nach diesem Verfahren dürfte in der Herstellung wahrscheinlich billiger sein als das zweite. Versuche, das Tableau mit mehreren Fingern, der Hand oder dem Unterarm abzutasten, um damit ganze Worte oder Zeilen zu erfassen, sind gescheitert. Das Abtasttableau stellt an die Fertigung hohe Anforderungen, da es bei isolierter Einführung der Drähte in die metallene Grundplatte vollständig glatt sein muß, um mechanische Reize, die zu falschen Deutungen führen, auszuschalten. Der Blinde muß sich seinerseits allmählich an die Abtastung gewöhnen.

Das zweite Verfahren stellt solche Anforderungen nicht und wird von dem Blinden zunächst als sehr angenehm empfunden. Nachteilig hat sich die monotone, etwas eigenartige Vorlesung erwiesen. Daraus sind Versuche im Gange, durch entsprechende Frequenzblenden den Satz bei Satzzeichen in der Tonhöhe nach oben oder unten zu variieren.

Beide Verfahren haben eine Schwierigkeit gemeinsam. Das Einhalten der Zeile und den Abstand von Zeile zu Zeile genau einzuhalten, was für einen Erblindeten mit normalen Mitteln nicht möglich ist. Es sind jedoch Verfahren zur Lösung gefunden worden, die noch auf ihre Brauchbarkeit untersucht werden müssen. Das Ziel dieser Arbeiten ist, den Blinden durch dieses Gerät ihr Los zu erleichtern. Dabei darf die Forderung nicht außer acht gelassen werden, daß das Gerät möglichst billig sein muß. Beim Gerät nach dem zweiten Verfahren läßt sich ohne Schwierigkeiten ein Radioapparat miteinbauen, was zur Verbilligung mit beiträgt.

Über die praktische Ausführung eines Mustergerätes soll in einem späteren Aufsatz berichtet werden. Dr. K. Ernst

# TONBASTELN MIT DEM

# Magnetofono

Bei allen Tonaufzeichnungs- und Wiedergabegeräten muß die Herstellung des eigentlichen „Tonumwandlers“ mit einiger mechanischer Genauigkeit erfolgen. So ist der Selbstbau eines Plattenspieler-Tonabnehmers oder einer Schneiddose für den geschickten Bastler möglich. Bei einem Magnetofon jedoch werden in den entsprechenden Tonköpfen Ringmagnete aus Mu-Metall mit einer hohen Permeabilität —  $\mu \sim 18\,000$  — verwendet, deren Selbsterstellung bzw. Bearbeitung nicht jedem gelingen wird. Das Vorhandensein des Sprech-, Hör- und Löschkopfes ist deshalb beim Bau eines einfachen Magnetofons Voraussetzung. Jedoch können die erforderlichen Verstärker und das Laufwerk eines Magnetofons von jedem einigermaßen geschickten Funkfreund selbst gebaut werden. Die übliche Konstruktion eines Magnetofons enthält drei getrennte Elektromotoren. Dieser relativ große Aufwand ist unter heutigen Umständen nur schwierig zu erstellen. Praktisch durchgeführte Versuche ergaben, daß eine brauchbare Magnetofonabspielvorrichtung auch mit einem einzigen geeigneten Schallplattenlaufwerk gebaut werden kann. Die Wickelkörper für das Magnetofonband sind bei dieser Konstruktion auf zwei schweren Plattentellern (ähnlich denen

eines Schallplattenschneidgerätes) festzuschrauben, und das Band wird durch einen kräftigen Schallplattenmotor (Schneidmotor) von einer Trommel auf die andere umgespult.

Es ist klar, daß bei dieser einfachen Konstruktion einige Kompromisse geschlossen werden müssen. Die konstante Umdrehungszahl des Aufwickelmotors bedingt z. B., daß die Bandgeschwindigkeit mit zunehmendem Durchmesser der Bandrolle größer, das Band also stetig beschleunigt wird. Es ist dies etwa der gleiche Vorgang wie bei einer Schallplatte, die von innen nach außen gespielt wird. Die Beschleunigung ist beim besprochenen Gerät aber wesentlich geringer, denn während bei einer Schallplatte normalerweise vier Rillen auf 1 mm kommen — für jede Rille also 0,25 mm Zunahme des Rillendurchmessers —, ergeben sich beim Magnetofonband, das nur 0,1 mm stark ist, 10 Lagen für 1 mm Wickeldurchmesser. Diese konstante Beschleunigung macht sich beim Magnetofon ebensowenig be-

merkbar wie bei der Schallplatte; denn bei der Wiedergabe tritt ja an derselben Stelle die gleiche konstante Beschleunigung auf wie bei der Aufnahme. Eines muß bei der vorliegenden Konstruktion deshalb beachtet werden. Jeder Teil der Aufnahme ist an der gleichen Stelle der Bandrolle wiederzugeben, an der er bei der Aufnahme lag. Ein beliebiges Zusammensetzen verschiedener Aufnahmen (das sog. Cutten) ist also nicht bzw. nur im beschränkten Umfange möglich. Wenn eine Aufzeichnung bei der Wiedergabe um 10 bis 20 mm weiter innen oder außen liegt, so ist dies noch belanglos. Der Unterschied in der Tonhöhe wird dann im allgemeinen nur von einem geübten Ohr (Tonmeister) festgestellt werden können.

Ein Bandwickel von z. B. 20 mm Stärke enthält immerhin 200 Lagen, und mit einer Tourenzahl von rd. 80 U/min des Aufwickelmotors ergibt sich eine Spieldauer von  $200 : 80 \sim 2,5$  min. Von entsprechend kurzen Aufzeichnungen (Tanzmusik o. ä.) kann man deshalb ohne Bedenken einen Bandteil herausnehmen oder auch zwei solcher Stücke miteinander vertauschen. Mehr ist allerdings nicht zu empfehlen, da sonst die von der Aufnahme abweichende Bandgeschwindigkeit bei der Wiedergabe doch schon zu merkbareren Unterschieden in der Tonlage führt.

Abb. 1 gibt die Skizze für ein Gerät, wie es nach den angestellten Versuchen mit einem noch einfacheren Versuchsaufbau zum Nachbau vorgeschlagen werden kann. Als Antrieb A dient der Motor eines Schallplattenschneidgerätes. Mit der Klemmschraube B wird der Wickelkern C für das Magnetofonband auf dem entsprechenden Plattenteller festgeschraubt. Über die Umlenkrollen D, E, F wird das Band an den Ringmagneten vorbeigezogen und von der Vorrattstrommel G abgespult. Für G wurde ebenfalls ein schwerer Plattenteller von 30 cm  $\phi$  benutzt; der Wickelkern der Vorrattsspule ist in der gleichen Weise befestigt wie auf der Achse des Motors. Abb. 2 zeigt einen Querschnitt durch die Montageplatte, für die z. B. eine 2...3 cm starke Holzplatte geeignet erscheint. Die Lagerung der beiden Bandrollen ist der Skizze zu entnehmen.

In Abb. 1 ist die Bandführung rot ausgezogen, und man erkennt, daß das Band in einem leichten Bogen an den Ringmagneten vorbeigeht. Hierdurch wird ein gleichmäßiges Anlegen des Bandes

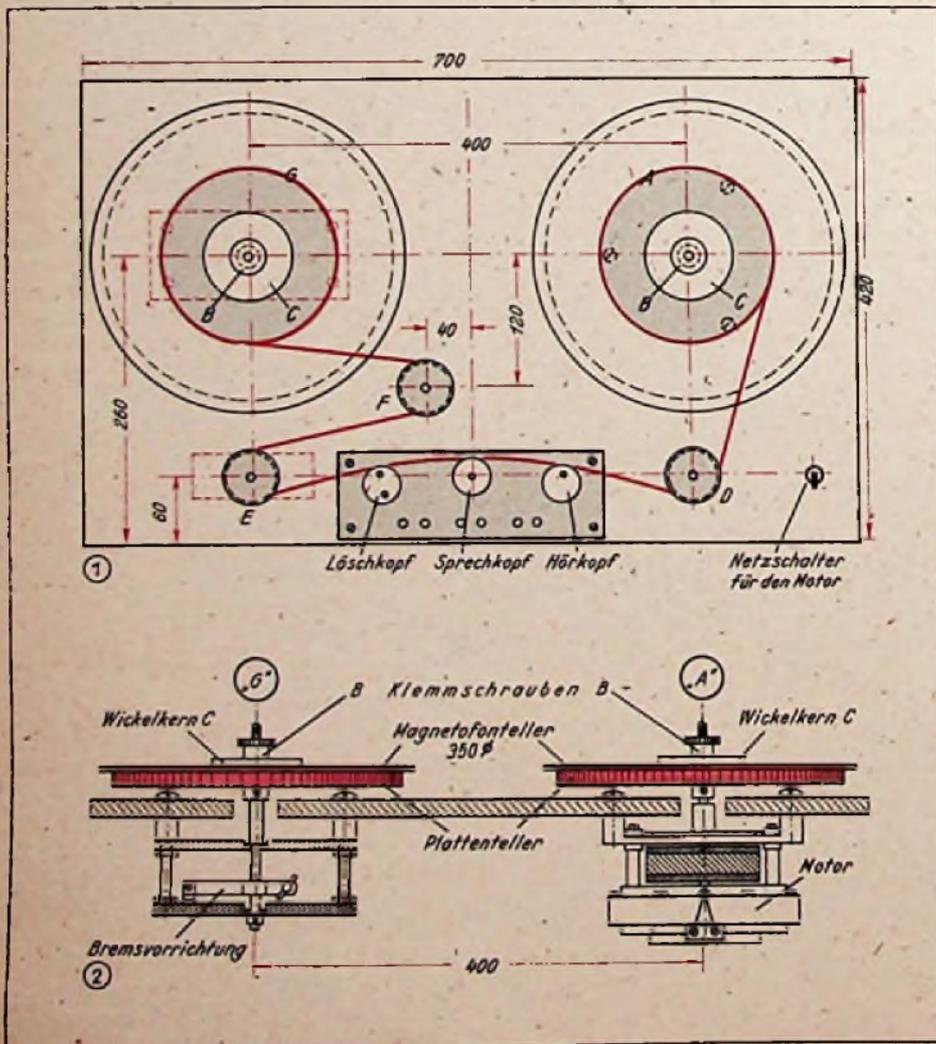


Abb. 1. Aufriß der Montageplatte

Abb. 2. Querschnitt der Montageplatte. Links: Vorrattstrommel mit Bremsvorrichtung. Rechts: Antriebsteller mit Synchronmotor



Stücke zu einem langen Streifen zusammenzukleben. Wie oben jedoch bereits erläutert wurde, gilt dies nur dann, wenn man die eingesetzten Bandteile auf etwa den gleichen Wickeldurchmesser bringt, den sie bei der Aufnahme hatten. Man kann auch normale Bänder, die mit einem Industrie-Magnetofon bei einer konstanten Bandgeschwindigkeit von 77 cm/sec aufgenommen wurden, in dem hier beschriebenen Laufwerk abspielen. Hierzu ist es allerdings erforderlich, den bei diesem Laufwerk verwendeten 80-mm- $\phi$ -Wickelkern durch einen größeren von etwa 120 mm Durchmesser zu ersetzen. Damit ergibt sich bei dem normal aufgenommenen Band zunächst eine etwas zu tiefe Wiedergabe, die jedoch mit laufendem Umspulgang normal wird, um dann am Bandende in eine etwas zu hohe und zu schnelle Tonwiedergabe überzugehen.

Auf die besondere Eignung des beschriebenen Laufwerkes zum Schmaltonfilm sei hingewiesen. Hierfür ist nämlich die Genauigkeit von  $1/1000$  mm beim Bandablauf zu fordern. Dieser Wert kann von der sich laufend abnutzenden Tonrolle des Industrie-Magnetofons nicht erreicht werden, wohl aber mit dieser einfachen Bauart, die keine sich in der Weise abnutzenden Teile enthält.

Das Rückspulen des Magnetofonbandes muß bei der behandelten Konstruktion ebenfalls durch den einen eingebauten Motor erfolgen. Nachdem dazu das „besprochene“ Band auf dem Teller G und die Leertrommel auf A festgeschraubt ist, dauert das Rückspulen natürlich genau so lange wie der normale Durchziehvorgang. Dabei braucht das Band selbstverständlich nicht über die Umlenkrollen zu laufen. Im Gegenteil, es soll möglichst nicht an den Tonköpfen anliegen, um sie zu schonen. Falls ein geeigneter Motor verfügbar ist, kann er natürlich für G verwendet werden. Dieser — zweckmäßig schnell laufende — Motor muß jedoch eine Tourenregulierung besitzen, damit ein zu großes Anzugsmoment beim Beginn des Rückspulens nicht das Band zerreißt. Für die ins einzelne gehenden Ausführungsmöglichkeiten ist hier dem Bastler ein weites Feld gelassen.

Auf Grund der stetigen Bandbeschleunigung beträgt die Abspieldauer für ein 1000-m-Band etwa 15 min, während die Bandgeschwindigkeit eines normalen Magnetofons etwa 77 cm/sec beträgt und damit für die gleiche Bandlänge eine Abspieldauer von ca. 20 min erzielt wird. Bandgeschwindigkeit und Luftspaltbreite der Ringmagnete bestimmen mit der Korngröße der Eisenoxydteilchen auf dem Band die höchste noch ohne nennenswerte Verzerrungen aufzuzeichnende Frequenz. Um ein möglichst großes „Auflösungsvermögen“ zu erzielen, muß die Luftspaltbreite klein gegen das Verhältnis Bandgeschwindigkeit zu höchster Tonfrequenz sein. Dieser Quotient bestimmt die „Länge“ eines Wellenzuges auf dem Band. Für Frequenzen von 50 ... 10 000 Hz, der oben

angegebenen Bandgeschwindigkeit, sowie Luftspaltbreiten\*) von 20 ... 40  $\mu$  haben die „Wellenlängen“ eine Ausdehnung zwischen 15 und 0,08 mm. Auf Grund der stetigen Bandbeschleunigung des hier beschriebenen Laufwerkes ergibt sich also mit fortschreitendem Umspulgang des jeweiligen Bandes ein größeres Auflösungsvermögen. Mit größeren Wickelkernen kann diese Tatsache u. U. dazu ausgenutzt werden, für kürzere Abspelzeiten eine höhere Übertragungsgüte zu erreichen.

Trotzdem wird es auch bei diesem einfachen Gerät notwendig sein, im Aufsprech- bzw. Abhörverstärker eine Frequenzkorrektur vorzunehmen. Die bei höheren Frequenzen nicht mehr zu vernachlässigende Luftspaltbreite der Ringmagnete würde ohne Korrekturglieder eine in Richtung der tiefen Frequenzen steigende Frequenzkurve ergeben. Im Aufsprecherverstärker Abb. 6 dient deshalb das Widerstandskondensatorglied  $C_1$ ,  $P_2$  zur Erzielung einer Höhenbetonung. Am Potentiometer  $P_1$  kann die Lautstärke eingestellt werden. Nach dem Ausgangstransformator  $U_2$ , der zur Anpassung des Sprechkopfes ein Übersetzungsverhältnis von 7 : 1 besitzt, folgt ein Sperrkreis, der auf die Frequenz der Hochfrequenz-Vormagnetisierungsröhre  $V_3$  eingestellt ist und der das Abfließen der HF in unerwünschter Richtung verhindern soll. Der dem Sprechkopf zuzuführende niederfrequente Aufprechstrom liegt für 1000 Hz etwa in der Größenordnung von 5 mA.

Zweckmäßig wird im Ausgang des Aufsprecherverstärkers auch gleich ein Aussteuerungsanzeiger eingebaut, mit dem die entsprechenden Wechselspannungen überwacht werden können. In Abb. 7 sind zwei Aussteuerungsanzeiger skizziert. Einmal mit einem magischen Auge EFM 11, das als Anodengleichrichter arbeitet, und zum anderen ein normales Zeigerinstrument, dem ein Trockengleichrichter in Graetz-Schaltung vorausgeht. Mit den entsprechenden Vor-schaltgliedern  $C_2$  ...  $C_5$  und  $R_1$  ...  $R_3$  ist die Empfindlichkeit der Kontrollgeräte so einzustellen, daß die Anzeige der Instrumente in dem gewünschten Bereich liegt. Die entsprechenden Bezugspunkte a = NF-Aufprechspannung, b = Vormagnetisierungsspannung und c = Löschan-spannung sind in Abb. 6 angegeben.

Die Aufspecharbeit wird in der Hauptsache von dem HF-Generator  $V_3$  geleistet. Diese Röhre ist zur Stabilisierung gegengekoppelt und erzeugt in normaler Rückkopplungsschaltung eine Frequenz von ca. 60 kHz. Zur evtl. notwendigen Frequenzkorrektur ist die Kreiskapazität geteilt und  $C_6$  als Drehkondensator eingesetzt. Für den Sprechkopf wird die HF-Energie nach dem Trennkondensator  $C_7$  über  $C_8$  mit dem Ausgang des NF-Teiles verbunden. Mit  $C_9$  kann die Vormagnetisierungsspannung dosiert werden. Als Richtwert sind für den HF-Magnetisierungsstrom etwa 5 ... 15 mA anzunehmen. Der Löschstrom

\*) Luftspaltbreiten: Hörfopf ca. 20  $\mu$ , Sprechkopf ca. 25  $\mu$ , Löschkopf 0,3 ... 0,5 mm.

wird gleichfalls von dem Generator  $V_3$  geliefert, und zwar ist der Löschkopf über den Trennkondensator  $C_9$  am Generatorkreis angeschlossen. Die Anzapfung an  $U_1$  liegt derart, daß eine Abwärtstransformation von etwa 4 : 1 erzielt wird. Für diesen Übertrager soll möglichst ein Kern aus HF-Eisen verwendet werden. Dieser soll ausreichend belastbar sein und einen Kernquerschnitt von etwa 1 ... 1,5 cm<sup>2</sup> besitzen. Der Löschstrom soll etwa 100 ... 150 mA betragen und ist ebenso wie der richtige Vormagnetisierungsstrom recht kritisch. Bei den selbstgebauten Apparaturen sind deshalb einige orientierende Vorversuche zweckmäßig, ehe man eine „betriebsmäßige“ Aufzeichnung beginnt.

Der Netzteil enthält eine EZ 12 und soll eine Gleichspannung von ca. 300 V 50 mA liefern. Dieses Netzgerät kann gleichzeitig auch für den Abhörverstärker nach Abb. 8 benutzt werden. Da die vom Hörfopf gelieferte NF-Spannung verhältnismäßig gering ist und außerdem noch dämpfende Korrekturglieder zu verwenden sind, ist dieses Gerät nur als Vorverstärker aufzufassen. Außerdem muß also noch ein entsprechender Leistungsverstärker vorhanden sein. Nach dem Eingangstransformator  $U_1$ , der zur Erzielung der richtigen Anpassung ein Übersetzungsverhältnis von 1 : 62,5 hat, erfolgt die Frequenzkorrektur mit einer am Kondensator  $C_{10}$  regulierbaren Gegenkopplung. Die Lautstärke verändert man mit dem Potentiometer  $P_3$ .

Der im Ausgang liegende Tiefpaß  $C_{11}$ ,  $L$ ,  $C_{12}$  hat eine Grenzfrequenz von etwa 15 kHz und dient dazu, u. U. auftretende Überlagerungsgeräusche zu beseitigen, die sich ergeben können, wenn  $V_3$  im Aufsprecherverstärker nicht ganz stabil arbeitet (Umschaltung von Sprech- auf Löschkopf). Die Ausgangsseite des Transformators  $U_2$  wird zweckmäßig für einen Leitungswiderstand von 200 Ohm bemessen. C. M.

### In Ergänzung

zu dem Beitrag „Über die Gegenkopplung“ FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 17, bringen wir im folgenden zwei weitere Schaltungen, die sich auf den Schluß des genannten Aufsatzes beziehen. Abb. 11 zeigt die auf S. 437 erwähnte Gegen- bzw. Rückkopplung in HF-Stufen und Abb. 12 die Anordnung für eine Stromgegenkopplung in der HF-Vorstufe eines KW-Superhets.

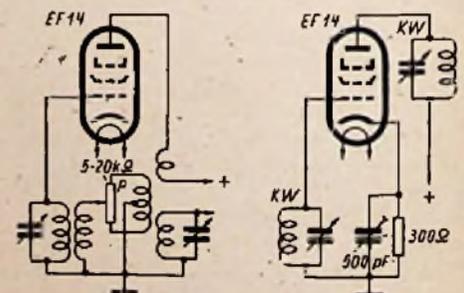


Abb. 11

Abb. 12

# Einkreis-Zweiröhren-Kurzwellenempfänger

Der nachstehend beschriebene Kurzwellenempfänger besteht aus einem Audion mit nachfolgender Niederfrequenzstufe (0-v-1). Ein besonderes Merkmal liegt darin, daß er für jeden Bereich nur eine einzige Spule ohne Anzapfung benötigt. Das Spulenproblem ist dadurch einfacher lösbar, ein entsprechender Hinweis auf eine Anordnung, bei der durch Umstecken eines Kurzschlußsteckers ein Bereichwechsel ohne großen Aufwand möglich ist, wird gegeben.

Die Buchsen A<sub>1</sub> ... A<sub>3</sub> gestatten, durch die Kondensatorkombination C<sub>4</sub> ... C<sub>7</sub> jede normale Antenne möglichst gut an den Empfängerschwingkreis kapazitiv anzupassen. Der Kreis selbst wird aus der Selbstinduktion L, dem Bereichkondensator C<sub>1</sub> und dem Bandkondensator C<sub>2</sub> gebildet. Auf die verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten für die Spule L wird weiter unten eingegangen. Die Gitterkombination C<sub>3</sub>-R<sub>1</sub> ist normal. Die Röhre R<sub>01</sub> selbst arbeitet als ECO-Audion mit Rückkopplung durch kapazitive Spannungsteilung (Colpittschaltung). Die Spannungsteilung erfolgt durch die Gitter-Katodenkapazität der Röhre und den Kondensator C<sub>3</sub>. Die Kathode befindet sich auf HF-Potential, es ist deshalb zur Schaffung eines Gleichstromweges die Verwendung einer guten KW-Hochfrequenzdrossel HD, am besten einer mehrfach unterteilten Scheibendrossel, erforderlich. Mit dem Drehkondensator C<sub>2</sub> wird für jedes Band einmal der beste Rückkopplungseinsatz eingestellt, die weitere Regelung erfolgt dann durch das Potentiometer P<sub>1</sub>, welches die Schirmgitterspannung regelt. Als Audionröhre ist jede Hochfrequenzpentode brauchbar, bei der das Bremsgitter getrennt herausgeführt ist. Im vorliegenden

Falle wurde eine EF 50 verwendet, die eine große Stellheit besitzt. Mit wesentlichen Änderungen in der Dimensionierung ist bei Verwendung anderer Röhren nicht zu rechnen. Es kann evtl. erforderlich werden, die Gitter-Katodenkapazität durch Zuschalten eines kleinen Kondensators C<sub>3</sub> auf einen passenden Wert zu bringen, der auf

allen Bereichen guten Schwingeneinsatz gestattet. Zur Verringerung des Netzbrumms ist der eine Pol der Heizung direkt, der andere über C<sub>11</sub> geerdet. Im Anodenkreis der Audionröhre liegen zur HF-Siebung C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub> und R<sub>4</sub>. Die Ankopplung an die NF-Stufe erfolgt durch eine NF-Schirmgitterdrossel. Ist diese nicht vorhanden, so kann ein Widerstand von 100 ... 300 kΩ 1 W benutzt werden. Eine geringere Verstärkung ist die Folge. Zur zusätzlichen Entbrummung der Audionanodenspannung dienen C<sub>15</sub> und R<sub>5</sub>. Es ist bei Verwendung des Gerätes als KW-Betriebsempfänger zweckmäßig, wenigstens die Audionanodenspannung zu stabilisieren, um mit dem Schwingungseinsatz von Netzspannungsschwankungen unabhängig zu sein. Die Anoden der Gleichrichterröhre im Netzteil sind zur Vermeidung des sog. „abstimmbaren Brumms“ mit Kondensatoren von 10 000 ... 50 000 pF 500/1500 V nach Erde zu überbrücken.

Am Eingang des NF-Teiles befindet sich eine weitere HF- und UKW-Siebung aus C<sub>10</sub>, C<sub>17</sub>, R<sub>7</sub> und R<sub>8</sub>. Beschränkt man sich mit dem Gerät auf Kopfhörerempfang, so kann als NF-Röhre eine Hochfrequenzpentode, wie AF 7, EF 12, P 2000 oder eine ähnliche dienen. Die erforderlichen Änderungen sind nach den Röhrendaten vorzunehmen. Der Ausgangstransformator AT ist je nach Röhrentyp und Art des Ausgangs (Kopfhörer oder Lautsprecher) zu beschaffen. Die Spulen L können entweder als Steckspulen oder als Umschaltspulen ausgeführt werden. Im letzteren Fall wickelt man sich eine Spule mit der für den gewünschten frequenzmäßig tiefsten Bereich erforderlichen Windungszahl, greift für die höheren Frequenzbereiche die

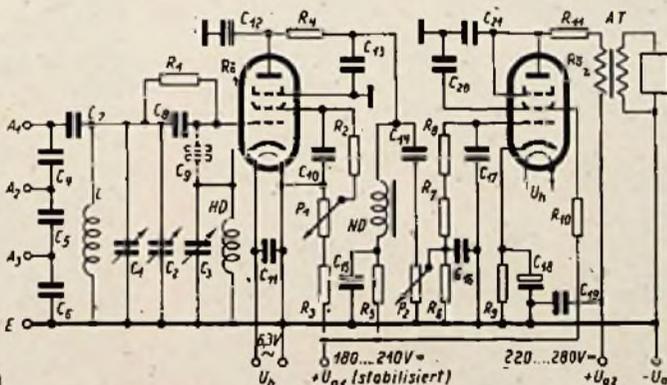
entsprechenden Windungszahlen ab und führt sie zu einem Umschalter, mit dem man die je nach Bereich nicht erforderlichen Windungen nach Masse kurzschließt. Im Mustergerät wurde eine noch einfachere Lösung gewählt, indem die Abgriffe zu hochwertig isolierten zweiteiligen Buchsenleisten geführt wurden. Ein Kurzschlußstecker besorgt das Kurzschließen der Windungen, eine einfache und gute Art des Bereichwechsels. Für die Dimensionierung des Schwingkreises können auch die Daten in der FUNK-TECHNIK, Bd. 3 (1948), H. 17, S. 434, herangezogen werden.

Zum allgemeinen Aufbau des Gerätes sei gesagt, daß eine gut überlegte Aufteilung der einzelnen Bauteile zwecks Erzielung möglichst kurzer Verbindungen notwendig ist. Dies gilt besonders, wenn man Wert auf guten Empfang im 10-m- und 5-m-Band legt. Die zur HF- und UKW-Siebung dienenden Kondensatoren und Widerstände sind direkt an den entsprechenden Röhrenfassungen anzubringen. Es ist besonders im Audionteil erforderlich, die nach Masse führenden Anschlüsse an einem definierten Erdpunkt zusammenzufassen (s. FUNK-TECHNIK, Bd. 2 [1947], H. 15, S. 10). Die NF führenden Leitungen sind abzuschirmen.

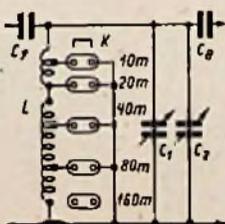
Die Empfangsleistungen eines derartigen Gerätes im UKW- und KW-Bereich sind im Verhältnis zum Aufwand als sehr gut anzusprechen.

### Stückliste für den Einkreis-Zweiröhren-Kurzwellenempfänger

C <sub>1</sub>	Drehkondensator max.	100 ... 125 pF
C <sub>2</sub>	"	15 pF
C <sub>3</sub>	"	50 ... 100 pF
C <sub>4</sub>	Blockkondensator	10 pF 110/330 V
C <sub>5</sub>	"	50 pF "
C <sub>6</sub>	"	200 pF 250/750 V
C <sub>7</sub>	"	5 pF "
C <sub>8</sub>	"	100 pF 110/330 V
C <sub>9</sub>	"	2 ... 6 pF s. Text
C <sub>10</sub>	"	1 μF 110/330 V + 10 000 pF i
C <sub>11</sub>	"	10 000 pF 110/330 V
C <sub>12</sub>	"	100 pF 250/750 V
C <sub>13</sub>	"	100 pF "
C <sub>14</sub>	"	10 000 pF 250/750 V
C <sub>15</sub>	"	1 μF 250/750 V
C <sub>16</sub>	"	100 pF 110/750 V
C <sub>17</sub>	"	100 pF "
C <sub>18</sub>	Elektrolyt-Kond.	25 μF 10 V
C <sub>19</sub>	Blockkondensator	0,1 μF 350/1000 V
C <sub>20</sub>	"	0,5 μF 250/750 V
C <sub>21</sub>	"	4000 pF 350/1000 V
R <sub>1</sub>	Widerstand	1 M-Ohm 1/4 W
R <sub>2</sub>	"	1 k-Ohm 1/4 W
R <sub>3</sub>	"	50 ... 100 k-Ohm 1 W
R <sub>4</sub>	"	1 k-Ohm 1/4 W
R <sub>5</sub>	"	20 k-Ohm 1 W
R <sub>6</sub>	"	1 M-Ohm 1/4 W
R <sub>7</sub>	"	100 k-Ohm 1/4 W
R <sub>8</sub>	"	1 k-Ohm 1/4 W
R <sub>9</sub>	"	250 Ohm 1/2 W
R <sub>10</sub>	"	10 k-Ohm 1/2 W
R <sub>11</sub>	"	1 k-Ohm 1/2 W
P <sub>1</sub>	Potentiometer	50 k-Ohm linear
P <sub>2</sub>	"	1 M-Ohm log.
ND	Niederfrequenzdrossel	s. Text
HD	Hochfrequenzdrossel	
AT	Ausgangstransformator	
R <sub>01</sub>	Hochfrequenzpentode	wie EF 50, EF 14, P 2000, AF 7 usw. s. Text
R <sub>02</sub>	Hochfrequenz- oder Endpentode	wie EF 14, P 2000, AF 7, AL 4 usw. s. Text



①



②

Band	L Selbstinduktion des Schwingkreises		
	Körper-Ø (mm)	Windungs-zahl	Draht-Ø (mm)
160 m	ca. 35	ca. 60	ca. 0.8
80 m	"	" 30	"
40 m	"	" 12	"
20 m	"	" 5	"
10 m	"	" 2	ca. 1.0
5 m	ca. 20	" 2	"

Links: Ausführung des Schwingkreises. K = Kurzschlußstecker



Unterricht im technischen Zeichnen



In der Stunde für Allgemeine Elektrizität

# Einmal Frauen



Viele Berufszweige sind den Frauen neu erschlossen worden, die früher als „unweiblich“ galten. Hierzu gehört auch der Beruf der Elektroassistentin.

Auf Wunsch und unter Mitwirkung der Elektroindustrie griff der Lette-Verein diese Ausbildung auf. Zwei Lehrgänge sind bereits angelaufen, denen weitere folgen werden, da die Berufsaussichten trotz der Schwere der Zeit günstig sind. Um auch Schülerinnen mit lückenhaften Vorkenntnissen die Möglichkeit zu dieser Ausbildung zu geben, wurde ein Vorsemester eingerichtet, das großen Anklang gefunden hat. Der Lehrgang für Elektroassistentinnen dauert vier Semester. Dem Lehrgang voraus geht ein



Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK im Lette-Haus, den Siemens-Werken und den Lehrwerkstätten der AEG von E. Schwahn

In dem sechswöchigen Werkstattpraktikum lernen die angehenden Elektroassistentinnen handwerkliche Fähigkeiten. Tüchtige Lehrkräfte vermitteln die Grundbegriffe des Feilens (links) und des Lötens (rechts)



Auch Gewindeschneiden will gekonnt sein



Die im technischen Zeichenunterricht entworfenen Werkstücke werden entweder in der Schulwerkstatt (oben) bearbeitet oder in den Lehrwerkstätten (links) der AEG oder Siemens ausgeführt

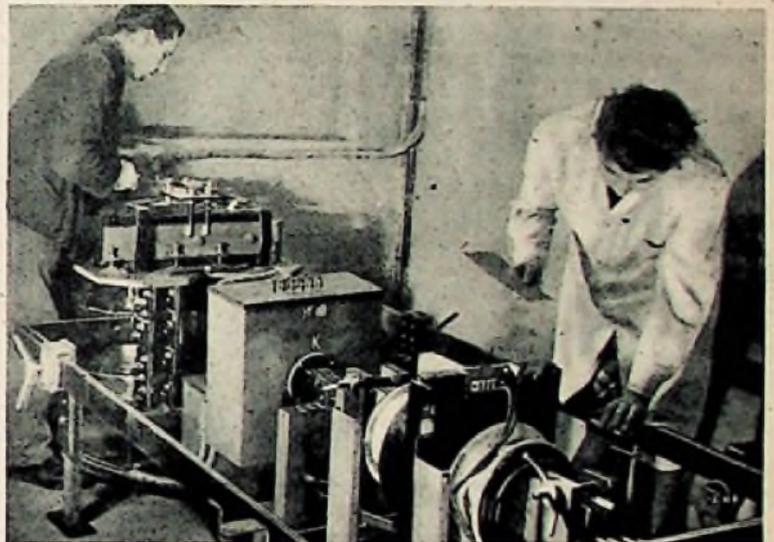
# Modernen beruf Elektroassistentin



Untersuchung der Durchschlagsfestigkeit von Transformatorenöl. Den Studentinnen (links) werden die Kenntnisse in chemischen Vorgängen vermittelt, während ihre Kolleginnen (unten) in der Siemens-Werkschule Vergleichsmessungen von Gleichrichterröhren üben



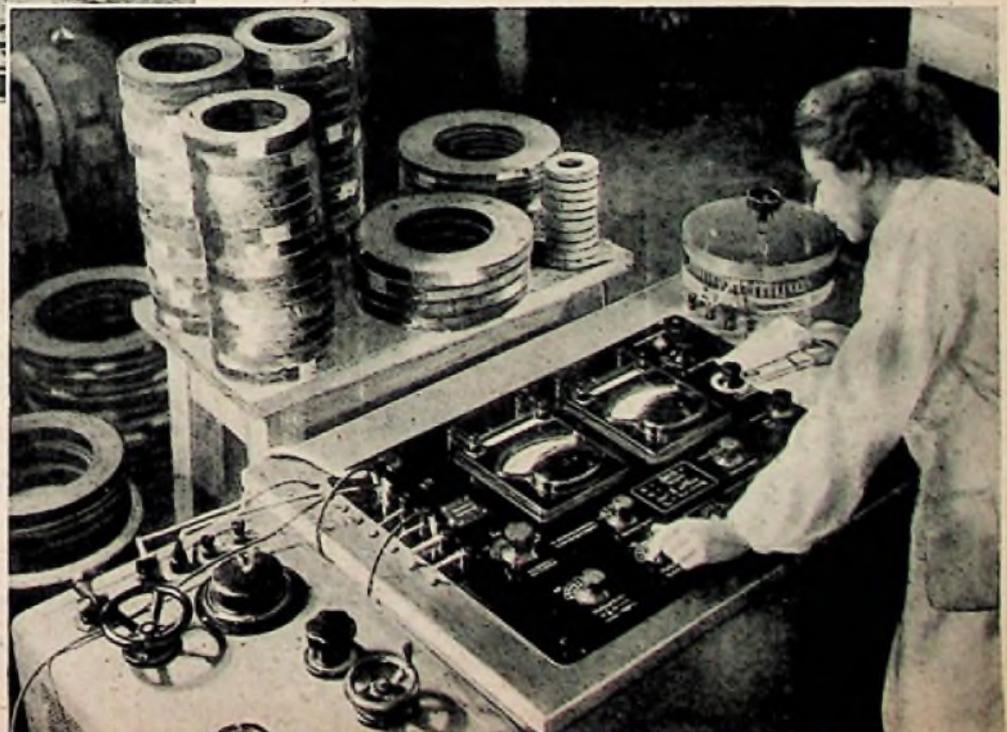
In der mathematischen Stunde erklärt die Lehrerin den Rechenschieber



Fertigungskontrolle. Vorbereitungen zur Prüfung von Durchführungs-Meßstromwandlern

sechswöchiges Werkstattpraktikum in einer Lehrwerkstatt der Großindustrie. Während dieser Zeit bekommen die Schülerinnen einen Begriff von den grundlegenden Fertigkeiten, wie Feilen, Bohren, Anreißen, Lüten usw., sowie ein besseres Verständnis für technische Vorgänge.

Die Unterrichtsfächer während der viersemestrigen Ausbildung sind: techn. Rechnen und Mathematik, Physik und phys. Praktikum, Chemie und Werkstoffkunde, Fachzeichnen und Arbeitskunde, Fotografie, Elektrotechnik, el. Meßtechnik, elektr. Maschinen und Anlagen, Schwachstromtechnik. Der theoretische Unterricht wird durch praktische Übungen und Laboratoriumsarbeiten ergänzt. Ein Teil des Unterrichtes findet in den Laboratorien der Elektroindustrie statt. Um die angehende Elektroassistentin noch besser für die Praxis vorzubereiten und ihr eine Vorstellung von Ihrem künftigen Arbeitsplatz zu vermitteln, findet im Anschluß an das dritte Semester ein Praktikum in einem Laboratorium der Elektroindustrie statt.  
Dipl.-Ing. Ruth W i m m e l



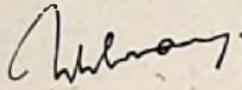
Eine ausgebildete Elektroassistentin bei Untersuchungen von Kernen für Meßwandler

# DER ELEKTROMEISTER

## NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

### An das Elektro-Handwerk Berlin

Anlässlich des Jahreswechsels ist es mir ein Bedürfnis, allen Berliner Kollegen des Elektro-Handwerks Dank und Anerkennung auszusprechen. Sie haben in dem abgelaufenen Jahre im Interesse der so schwer um ihre Existenz ringenden Berliner Wirtschaft aufopferungsvolle Arbeit geleistet. Wenn auch der erhoffte wirtschaftliche Aufschwung nicht eingetreten ist, sondern durch äußere, von uns nicht abzuwendende Maßnahmen unserem Handwerk große Schwierigkeiten in den Weg gelegt wurden, so hat das Berliner Elektro-Handwerk doch durch eigene Initiative erneut bewiesen, daß es die ihm im Rahmen des Wiederaufbaus übertragenen Arbeiten zu meistern in der Lage ist. Das Jahr 1949 wollen wir mit der Zuversicht beginnen, daß uns vor allen Dingen in der Behebung der Materialsorgen die erforderliche Hilfe zuteil wird, auf die wir angewiesen sind, um zu dem ersehnten wirtschaftlichen Aufstieg zu gelangen. Allen Kollegen und Mitarbeitern des Elektro-Handwerks Berlin wünsche ich ein erfolgreiches neues Jahr und spreche die Hoffnung aus, daß auch im Falle auftretender äußerer Schwierigkeiten unser Zusammenhalt gewährleistet bleibt.



### Erdschlußmeldungen

Es besteht Veranlassung, erneut darauf hinzuweisen, daß die Bearbeitung von Erdschlüssen in Abnehmeranlagen nicht mehr in der früheren Form durchgeführt wird. Von seiten der BEWAG ist bereits zu einem früheren Zeitpunkt darauf hingewiesen worden, daß künftig Erdschlüsse zunächst der BEWAG, d. h. dem zuständigen Rechnungs- oder Verkehrsbüro, zu melden sind. Diese Meldung soll bezwecken, daß vor allem eine Kontrolle seitens der BEWAG zur Bestäti-

gung eines etwa vorhandenen Erdschlusses erfolgt. Erst hiernach darf die Beseitigung des Erdschlusses von der zugelassenen Elektroinstallationsfirma vorgenommen und die Erdschlußmeldekarte an die BEWAG gesandt werden.

Zum Zwecke einer einheitlichen Bearbeitung dieser Fälle sind wir von der BEWAG gebeten worden, darauf hinzuweisen, daß in Zukunft nur noch Erdschlüsse anerkannt werden können, wenn sie von dem jeweils zuständigen Verkehrsbüro der BEWAG vor Beseitigung bestätigt worden sind.

Oberingenieur W. SCHRANK

## Behelfsschutzmaßnahmen für elektrische Hauswasserpumpen

Elektrisch betriebene Pumpen für Hauswasserversorgung und Gartenbewässerung werden nach dem Kriege wieder in steigendem Maße erstellt. Leider vernachlässigt man aber in fast allen Anlagen die Sicherheitsmaßnahmen. Günstigenfalls werden hin und wieder Motorschutzschalter eingebaut, die oftmals auch dann noch ungeeignet sind, wenn der Pumpenmotor ein Drehstrommotor ist und der dreipolige Motorschutzschalter nur eine zweipolige, statt eine dreipolige Überstromauslösung hat, die mit Rücksicht auf die Erdschlußmöglichkeit des Motors keinen vollwertigen Überstromschutz bietet. Doch es soll hier weniger von dem Schutz gegen Sachschäden, sondern ausschließlich von dem Schutz gegen Personenschäden die Rede sein, denn diese gilt es in erster Linie sicherzustellen.

Elektrische Hauswasserpumpen gehören zu den elektrischen Anlagenteilen, für die grundsätzlich Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen angewendet werden müssen. Ganz formal ist die Schutzbedürftigkeit schon aus dem § 4 von VDE 0140/1932 abzuleiten, als elektrische Anlagenteile (Pumpenmotoren), die mit in Reichweite befindlichen Konstruktionsteilen (Wasserrohre) in leitender Verbindung stehen, gegen Berührungsspannungen zu schüt-

zen sind, wenn die leitfähigen Konstruktionsteile (Zapfstellen) von einem leitfähigen Standort (Erde) aus berührt werden können oder sogar — und zwar betriebsmäßig — umfaßt werden müssen. Diese VDE-Bestimmung trifft in allen Einzelheiten auf elektrische Hauswasserpumpen zu, und die Außerachtlassung bedeutet nicht nur schlechthin einen Verstoß gegen die VDE-Vorschriften, sondern schafft einen Gefahrenzustand, wie er durch Körperschlüsse an anderen in Hausinstallationen gebräuchlichen Elektrogeräten kaum übertreffbar ist.

Schon einige Jahre vor dem Kriege gaben eine Reihe elektrischer Unfälle, die zum Teil tödlich verliefen, Veranlassung, die Gefahrenmomente bei Hauswasserversorgungsanlagen zu untersuchen. Die Untersuchung ergab — wie heute allgemein bekannt —, daß bei fast allen Pumpenarten das Motorgehäuse zwangsläufig mit der Pumpe über Grundplatte und Kupplung, und daher mit dem gesamten Hauswasserrohrnetz metallisch leitend verbunden ist. Nur wenige Kolbenpumpen, die mittels Riemen angetrieben werden und bei denen der Motor auf einer hölzernen Grundplatte steht, machen eine Ausnahme. In allen übrigen Fällen wird — sofern keine besonderen Maßnahmen hiergegen getroffen werden — das Hauswasserrohr-

### Anmeldung zur Gesellenprüfung im Elektrohandwerk

Die Anmeldungen zur Gesellenprüfung im Elektrohandwerk (Elektroinstallation, Elektromaschinenbau, Elektromechanik und Rundfunkmechanik) haben in der Zeit vom 1. bis 31. Januar 1949 auf der Innungsgeschäftsstelle an den Sprechtagen Montag bis Freitag von 9—13 Uhr zu erfolgen. Die Anmeldeformulare werden vorher in den Innungsfachschulklassen verteilt; evtl. Nichtanwesende können die Formulare auf der Innungsgeschäftsstelle in Empfang nehmen.

Der Anmeldung sind

- ein selbstgeschriebener Lebenslauf
- das Lehrzeugnis des Lehrmeisters
- der Lehrvertrag
- das Berufsschulzeugnis und
- DM 10,— Prüfungsgebühr

beizufügen.

Anmeldungen mit unvollständigen Unterlagen können nicht berücksichtigt werden. Die mit der Anmeldung gleichzeitig ausgehändigte Versicherungsanzeige ist mindestens drei Tage vor Beginn der Gesellenarbeit vom Lehrmeister ausgefüllt der Geschäftsstelle einzureichen.

Zugelassen zur Prüfung sind alle diejenigen Lehrlinge und Umlerner, die bis zum 30. 4. 1949 ihre Lehrzeit beenden.

Sofern die Zulassung zur Prüfung vorzeitig beantragt wird, muß der Anmeldung ein ausführlich begründetes Gesuch beigelegt werden. Das Gesuch muß des weiteren die Versicherung des Lehrmeisters enthalten, daß der Lehrling die Fähigkeiten zur Ablegung der Gesellenprüfung durchaus besitzt.

netz als zwangsläufiger Schutzerd für den Pumpenmotor benutzt. Die Hauswasserrohrnetze einschließlich der Brunnensaugrohre haben im allgemeinen Erdungswiderstände in der Größenordnung von 10 ... 30  $\Omega$ , können somit als Schutzerd überhaupt nicht in Frage kommen, da man Erdungswiderstände je nach der Absicherung von etwa 4 ... 2  $\Omega$  benötigt. Lediglich bei Anlagen, in denen sehr lange Rohrleitungen von mindestens 50 m Länge in der Erde verlegt sind, besteht eine gewisse Aussicht, das Hauswasserrohrnetz auch als Schutzerd für die Elektropumpe zu verwenden.

Besonders nach zwei Richtungen hin bestehen große Gefahren, und zwar einmal bildet sich im Körperschlußfalle des Motors um das Saugrohr ein Spannungstrichter, so daß gefahrenbringende Schrittspannungen auftreten, die besonders auf größere Haustiere beim Durchschreiten tödlich wirken können (Abbildung 1). Dies führte in landwirtschaftlichen Anlagen wiederholt zu elektrischen Viehunfällen, die sogar das frühere Landwirtschaftsministerium veranlaßten, Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahren vorzuschreiben (vgl. W. Schrank, Berührungsspannungsschutz an Elektropumpen und Heißwasserspeichern in landwirtschaftlichen Betrieben, Techn. i. d. Landwirtschaft. 20 [1939],

S. 189, und W. Schrank, Elektrische Viehunfälle, ETZ 65 [1944], S. 261). Andermal wird bei Körperschluß des Pumpenmotors die Berührungsspannung auf das gesamte Hauswasserrohrnetz übertragen, und es treten dort Berührungsspannungen auf, wo sie überhaupt niemand erwartet, z. B. an allen

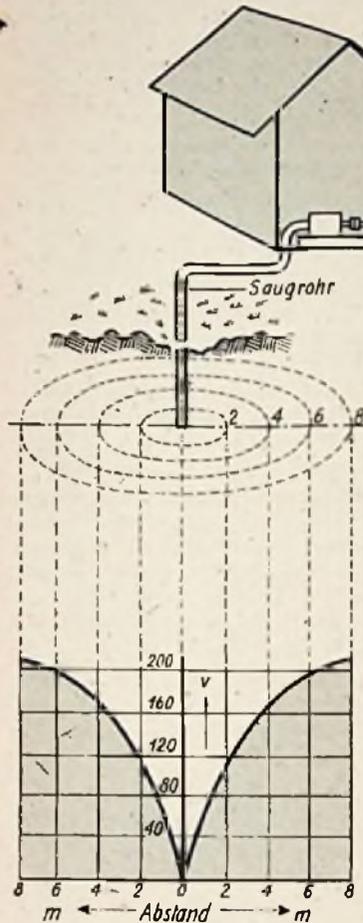


Abb. 1. Schrittspannungen um das Saugrohr bei einer Spannung von 220 V gegen Erde

Wasserzapfstellen (Abb. 2). Die größte Gefahr tritt dabei an den Badeeinrichtungen auf, wobei die Wanne das Erdpotential haben kann, während die Wasserzapfstelle das gegen Erde gehobene Potential hat. Aus diesem Grunde empfiehlt sich stets die Herstellung einer zusätzlichen Verbindung zwischen Wanne und Wasserrohr. Es kommt also weniger auf die Gefahren durch Berührung des Motors an, sondern mehr auf die Verschleppung der Berührungsspannung auf das Hauswasserrohrnetz. Die Untersuchungsergebnisse gaben der BEWAG Veranlassung, für Hauswasserversorgungsanlagen in ihren Sondervorschriften ausdrücklich zusätzliche Schutzmaßnahmen zu fordern. In allen Fällen, in denen für die Stromversorgung der Pumpenanlage ein Nulleiternetz mit erfüllten Nullungsbedingungen zur Verfügung steht, ist die zu treffende Schutzmaßnahme sehr einfach, da lediglich nur der Nulleiter mit dem Motorgehäuse verbunden zu werden braucht. Auch wenn der Erdungswiderstand des Hauswasserrohrnetzes ausnahmsweise einmal ausreichen sollte, ist diese Maßnahme erforderlich, da reine Schutz-

erdungen im Nulleiternetz verboten sind. In nulleiterlosen Netzen kann je nach den örtlichen Verhältnissen als Schutzerder entweder das öffentliche Wasserrohrnetz verwendet, oder, wenn das Stromversorgungsnetz als Kabelnetz ausgeführt ist, auch der Bleimantel des Kabels herangezogen werden. Selbstverständlich bedarf es in beiden Fällen einer Prüfung, ob die genannten Schutzerder ausreichen. Das trifft aber, bezogen auf die Berliner Verhältnisse, im allgemeinen zu. Etwaige Absichten, den Erdungswiderstand des Hauswasserrohrnetzes durch Parallelschaltung mit eigens hierfür zu errichtenden Erthern zu verbessern, sollte man aus wirtschaftlichen Gründen gar nicht erst erwägen.

Umständlicher gestaltet sich die Durchführung der Schutzmaßnahmen, wenn ein nulleiterloses Netz als Freileitungsnetz ausgeführt ist, und ein öffentliches Wasserrohrnetz nicht verfügbar ist. In diesen Fällen — und das ist die Mehrzahl — müßte man die Heinisch-Riedl-Schutzschaltung (FUNK-TECHNIK, Bd. 2 (1947), H. 14, S. 19) mit einem außerhalb des Spannungstrichters liegenden Hilfserder anwenden (Abb. 3). Diese Maßnahme wurde auch durchgeführt, bis die Beschaffung von Fehlerstromschutzschaltern auf Schwierigkeiten stieß, die auch heute noch nicht behoben sind. Die BEWAG sah sich deshalb veranlaßt, bis zur Behebung der Beschaffungsschwierigkeiten die Anwendung behelfsmäßiger Schutzmaßnahmen zu empfehlen, die es ermöglichen, die Berührungsspannungen wenigstens von den gefährlichsten Stellen fernzuhalten.

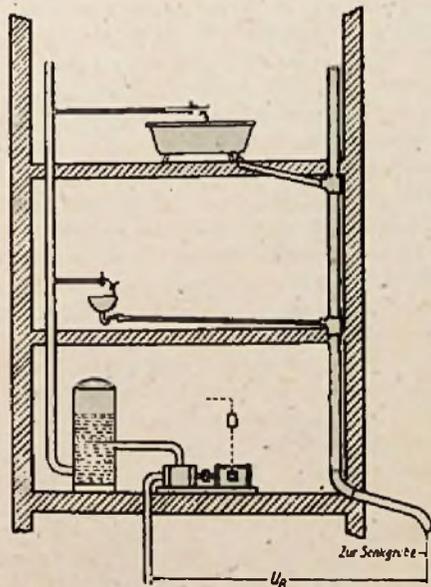


Abb. 2. Berührungsspannungen an den Wasserzapfstellen ( $U_B$  = Berührungsspannung)

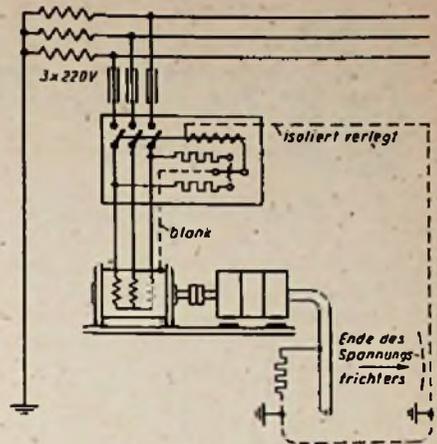


Abb. 3. Schutzgeschaltete Hauswasserpumpe

Als eine solche Maßnahme gilt die Isolierung des Pumpenmotors gegen die Wassersaug- und Druckrohre, und gleichzeitig die Entziehung der Berührung des Pumpenaggregates. Praktisch führt man das am zweckmäßigsten so aus, daß man

1. sowohl das Saugrohr als auch das Druckrohr durch Zwischenschaltung eines passenden starkwandigen Gummischlauches von mindestens 10 cm Länge vom Pumpenaggregat metallisch trennt und
2. durch eine Holzverschalung gegen zufällige Berührung schützt.

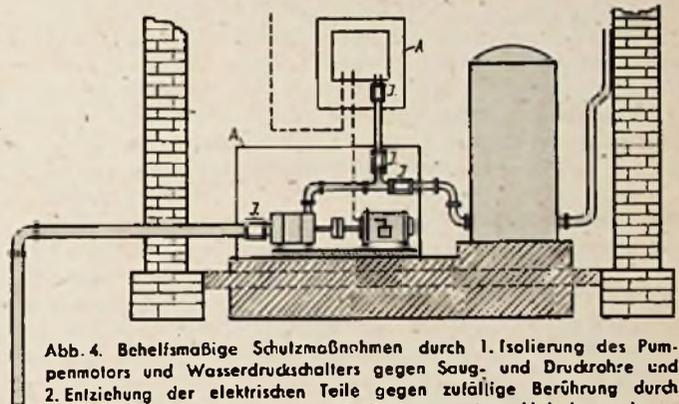


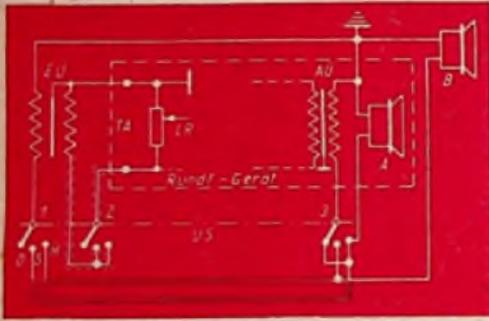
Abb. 4. Behelfsmäßige Schutzmaßnahmen durch 1. Isolierung des Pumpenmotors und Wasserdruckschalters gegen Saug- und Druckrohre und 2. Entziehung der elektrischen Teile gegen zufällige Berührung durch isolierende Abdeckung (J = Isolierungen, A = Abdeckungen)

Keine leitenden Teile vom Pumpenaggregat dürfen außerhalb des Holzverschalles liegen, d. h. die Isolierung muß innerhalb des Verschalles vorgenommen sein (Abb. 4). Auch ist darauf zu achten, daß nicht bei Körperschlüssen von anderen elektrischen Anlagenteilen als dem Pumpenmotor, wie z. B. Wasserdruck- oder Schwimmerschalter, Berührungsspannungen sich auf die Wasserrohre übertragen. Nötigenfalls müssen z. B. auf Druckkesseln aufgebaute Wasserdruckschalter ebenfalls vom Kessel isoliert und entsprechend mit einer isolierenden Abdeckung versehen werden, sofern man nicht den ganzen Kessel einschließlich des Pumpenaggregates der zufälligen Berührung entzieht. Bei Pumpen, die nur zur Gartenbewässerung dienen und meistens auch im Freien aufgestellt sind, ist diese Maßnahme ganz besonders sorgfältig durchzuführen. Auch ist auf trockene Fundamente zu achten.

(Wird fortgesetzt)

## Das Rundfunkgerät als Hausfernsprecher

Nachstehend soll eine Anordnung beschrieben werden, die es gestattet, den oft vorhandenen Wunsch nach einer Sprechverbindung zwischen getrennten Räumen mit Hilfe des Rundfunkgerätes zu verwirklichen. Um den Aufwand an Mitteln möglichst gering zu halten, sind naturgemäß Zugeständnisse an die Bedienungs- und Benutzungsweise der Einrichtung zu machen.



①

Im vorliegenden Fall war eine Sprechverbindung herzustellen zwischen Privat- bzw. Geschäftsräumen einerseits und einem im anderen Stockwerk gelegenen Werkstatttraum andererseits. Der Anruf bzw. die Herstellung der Verbindung sollte von den ersterwähnten Räumen aus erfolgen, die Werkstatt jedoch eine Antwortmöglichkeit besitzen.

Die nächstliegende Lösung dieser Aufgabe durch Verwendung von Fernsprengeräten üblicher Bauart (Hausfern-sprechanlage) schied aus, da derartige Geräte nicht zur Verfügung standen. In den Geschäftsräumen befand sich ständig ein Rundfunkgerät (Allstrom-Super, NF-Teil mit EF 11 und CL 4, perm.-dyn. Lautspr.), während in der Werkstatt, fest montiert, der übliche Lautsprecher für Prüfzwecke (perm.-dyn.) vorhanden war. Diese Geräte, lediglich ergänzt durch einen Mehrfach-Umschalter, einen Ausgangsübertrager und eine Zwei-Drahtleitung zwischen den betreffenden Räumen, wurden nach Abb. 1 zusammengeschaltet.

### Wirkungsweise

Die beiden Lautsprecher A und B werden wahlweise als Mikrofon oder Lautsprecher benutzt. Der zweistufige NF-Teil des Rundfunkgerätes übernimmt die Verstärkung der jeweils von dem als Mikrofon geschalteten Lautsprecher gelieferten Sprechwechselströme. Die je nach Verbindungsrichtung notwendige Umschaltung der beiden Lautsprecher als Mikrofon oder Lautsprecher erfolgt durch den Mehrfach-Umschalter US. Es ist also nur sogenannter Wechselverkehr

durchführbar, d. h. die Rückäußerung der Gegenstation kann erst nach Umschaltung der Verbindungsrichtung erfolgen.

Außer anderen Vorteilen ist auch die Einsparung besonderer Mikrofone sowie der dazu gehörenden Stromquellen wichtig. Die von den Lautsprechern normaler Bauart gelieferten Sprechströme reichen bei Verstärkung über einen zweistufigen NF-Verstärker vollkommen für eine lautstarke und einwandfreie Übertragung aus. Selbst während der Benutzung des Werkstattlautsprechers für Prüfzwecke kommt eine zufällig gleichzeitige Durchsage ausreichend durch oder ist bemerkbar, so daß der Prüfbetrieb des Lautsprechers erforderlichenfalls unterbrochen werden kann.

Es ist nicht einmal erforderlich, unmittelbar in den gerade als Mikrofon geschalteten Lautsprecher einzusprechen. Bei kleinen Räumen

kann die Besprechung von beliebiger Stelle des Raumes aus erfolgen. Sobraucht z. B. eine Arbeit in der Werkstatt, in der der Prüflautsprecher meistens in der Nähe des Arbeitsplatzes untergebracht ist, bei Anruf nicht unterbrochen zu werden, wie es bei Verwendung normaler Fernsprengeräte der Fall wäre.

### Schaltung

Als Verstärkereingang wird der Tonabnehmeranschluß TA des Rundfunkgerätes benutzt. An diesen wird der erwähnte, zusätzlich benötigte Ausgangsübertrager mit seiner hochohmigen Wicklung als Eingangsübertrager EÜ angeschaltet. Besitzt das Rundfunkgerät — wie es meist als Kombination mit dem Wellenbereichschalter der Fall sein wird — einen eingebauten Schalter für die Einschaltung des TA-Anschlusses, so kann die in der Abbildung gezeichnete Schaltebene 2 des Umschalters US weggelassen und dort ebenfalls eine direkte Verbindung zur TA-Buchse vorgenommen werden. Sonst ist darauf zu achten, daß der Drehpunkt dieser Schaltebene mit der nichtgeerdeten Buchse des TA-Anschlusses zu verbinden ist, ebenso darauf, daß diese Leitung, genau wie die von den zugehörigen Schalterkontakten weiter zum EÜ führende Leitung, möglichst kurz und abgeschirmt ausgeführt wird. Entfällt die Schaltebene 2, so gilt sinngemäß das gleiche für die Verbindungsleitung zwischen dieser TA-Buchse und EÜ.

Die niederohmige Wicklung von EÜ wird einseitig mit dem Drehpunkt der Schaltebene 1 verbunden. Von den zu-

gehörigen Kontakten führen die weiteren Verbindungen über die entsprechenden Kontakte der Schaltebene 3 (jedoch diese in der umgekehrten Reihenfolge) zu je einem Ende der Schwingspulenwicklung der Lautsprecher A und B. Dazu ist vorher eine kleine Änderung am Rundfunkgerät notwendig. Die Verbindung zwischen dem eingebauten Lautsprecher A (d. h. seiner Schwingspule) und dem ebenfalls eingebauten Ausgangsübertrager AÜ ist einseitig aufzutrennen. Das dadurch ebenfalls freiliegende Ende der niederohmigen Wicklung von AÜ wird dann an den Drehpunkt der Schaltebene 3 geführt.

Die nun noch freien Enden der niederohmigen Wicklung vom EÜ, der Schwingspule vom Lautsprecher B sowie die erhaltene Verbindung zwischen der Schwingspule von A und AÜ werden durch eine gemeinsame Leitung verbunden. Es erwies sich nicht als notwendig, auch diese Wicklungsenden über Schalterkontakte mit umzuschalten, wodurch eine unerwünschte Erweiterung des Umschalters US um mehrere Schaltebenen vermieden werden konnte. Diese gemeinsame Leitung ist jedoch zweckmäßig zu erden oder mit Masse des Verstärkers zu verbinden. Letzteres ist bei Allstromgeräten, bei denen der Masseanschluß Spannung gegen Erde führen kann, nicht ratsam, um die gemeinsame Leitung und damit die lange Verbindungsleitung zum Lautsprecher B spannungsfrei zu halten.

### Aufbau

Hinsichtlich des Aufbaus ist noch folgendes zu beachten. Eingangsübertrager und Umschalter werden möglichst in unmittelbarer Nähe des als Verstärker dienenden Gerätes (z. B. in ein Kästchen eingebaut) untergebracht, damit die gegen ungewollte Kopplung störanfällige Leitung zum TA-Anschluß wirklich kurz ausgeführt werden kann. Aus dem gleichen Grunde ist für US eine kapazitätsarme Ausführung (z. B. Wellenschalter) zu empfehlen. Allerdings sind diese meist Drehschalter, die für eine schnelle und doch sichere Umschaltung der Verbindungsrichtung, wie sie sich aus der Art des Wechselverkehrs ergibt, etwas unbequem sind. Kipphebelschalter sind in dieser Beziehung günstiger, jedoch weniger kapazitätsarm. Solche Schalter sind aber anwendbar, wenn man die einzelnen Federpakete (Schaltebenen) gegeneinander abschirmt. So wurde auch in der ausgeführten Anlage ein Drehschalter durch einen entsprechend hergerichteten Kelloggsschalter ersetzt. Die lange Doppelleitung zum Lautsprecher B wird zweckmäßig abtrennbar (über eine Klemmenleiste) an den Zusatzkasten angeschlossen. Für diese Leitung ist je nach Länge ausreichender Kupferquerschnitt vorzusehen, um unnötige Spannungsverluste und damit Lautstärkeeinbuße zu vermeiden.

Sollte trotz Einhaltung der Hinweise zur Vermeidung unerwünschter Kopplungen

(Fortsetzung Seite 24)

# Ein Fahrradempfänger ohne Batterien

Der Fahrradempfänger ist in den USA schon ziemlich verbreitet. Allerdings handelt es sich dabei um Batteriegeräte. Das Problem des im folgenden beschriebenen Empfängers ist, ein Gerät zu bauen, das ausschließlich durch eine gewöhnliche Fahrraddynamo mit Heiz- und Anodenstrom versorgt werden kann. Als erstes tauchte die Frage auf, wie groß die zur Verfügung stehende Leistung bei optimaler Anpassung sei. Die benutzte vierpolige Dynamo liefert bei etwa 20 km/h eine max. Leistung von rd. 3,5 VA bei einer Spannung von ca. 9,5 V. Die Frequenz beträgt dabei ~170 Hz. Als zweites mußte die Röhrenfrage ge-

als Autotrafo in Verbindung mit einem Selengleichrichter benutzt. Der Trafo wurde so berechnet, daß der Empfänger auch an 220 V 50 Hz betrieben werden kann. Die Leistungsaufnahme beträgt dabei nur 5,5 VA. Lade- und Siebkondensator wurden mit je 16 µF Elkos versehen, um eine möglichst lange Entladezeit zu erzielen. Dadurch wird erreicht, daß der Empfänger mehrere Sekunden — bei Fahrtunterbrechung — weiterarbeitet.

Schirmgitter- und Katodenwiderstände wurden höher gewählt, um eine möglichst gute Leistungsausnutzung zu erzielen. (Siehe Schaltbild.)

Als Antenne wird eine Stahlbandantenne (beispielsweise 72,5 cm lang) am Gepäckträger befestigt und durch ein abgeschirmtes Antennenkabel mit dem Empfänger verbunden, um Störungen durch Kapazitätsänderungen zu verhindern. Die Ankopplung erfolgt kapazitiv direkt in den Gitterkreis. Als Gegengewicht dient der Fahrradrahmen. Es wurde Mittelwellenbereich vorgesehen.

Durch die Verwendung einer kräftigen Dynamo ist die Empfindlichkeit und die erzielbare Lautstärke bedeutend gestiegen. Die Empfangsergebnisse sind überraschend gut.

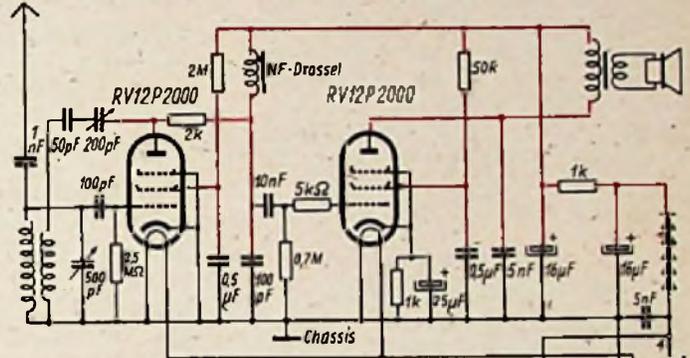
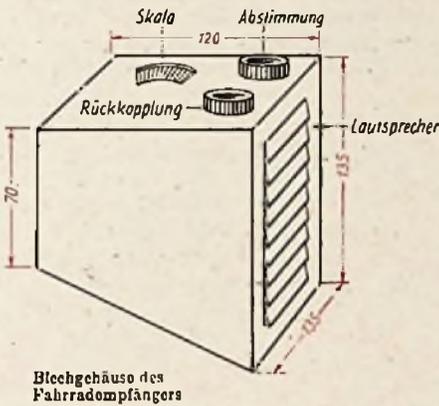
Ortwin Marquardt, stud. ing.

## Zusammenhang zwischen Fahrtgeschwindigkeit, Umdrehungen/sec und Frequenz

$v$  = Fahrtgeschwindigkeit  
 $d$  = Tribradurehmesser  
 $u$  = Tribradumfang =  $\pi \cdot d$   
 $p$  = Polzahl der Dynamo  
 $f$  = Frequenz =  $\frac{\text{Umdr./sec}}{2}$

$$\text{Umdreh./sec} = \frac{v}{u} = \frac{v \text{ [m/sec]}}{u \text{ [m]}}$$

beim verwendeten Modell betrug  $d = 2,5$  cm und damit  $u = 3,14 \cdot 2,5 = 7,85$  cm = 0,0785 m



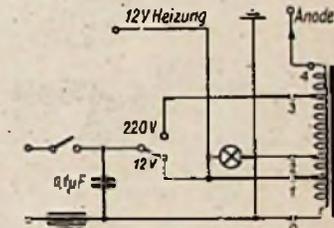
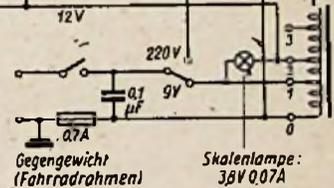
Gerät mit Netzteil für Dynamo: 6,9 V 2,1 VA

Leistungsaufnahme:  
 bei 220 V ca 5,5 VA  
 bei 9 V ca 3,5 VA

Netzteil für Dynamo: 10 V 4,5 VA

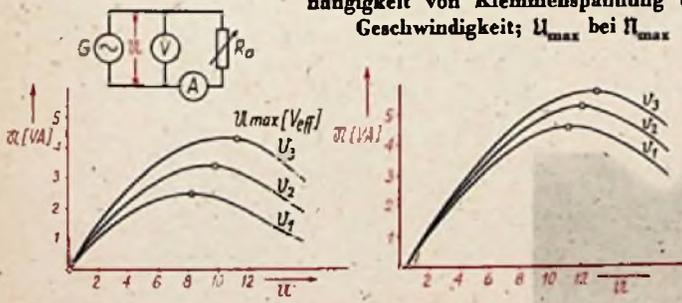
Leistungsaufnahme:  
 bei 220 V ca 6,5 VA  
 bei 12 V ca 5,5 VA

Es wurde der gleiche Trafo benutzt. Dadurch wird eine Erhöhung der Anodenspannung und auch der Leistung erzielt.



	v [in km/h]	v [in m/sec]	Umdr./sec	1. Typo (4 Pole)		2. Typo (8 Pole)	
				f [Hz]	U <sub>max</sub> [V <sub>eff</sub> ]	f [Hz]	U <sub>max</sub> [V <sub>eff</sub> ]
V <sub>1</sub>	15	4,17	53	108	7,5	212	11
V <sub>2</sub>	20	5,65	70,5	141	9,5	282	12
V <sub>3</sub>	25	6,95	88,5	177	11	354	13

## Messung von Generatorleistung in Abhängigkeit von Klemmenspannung und Geschwindigkeit; U<sub>max</sub> bei f<sub>max</sub>



1. Typo: 4 Pole      Rechts: 2. Typo: 8 Pole  
 Typenschild: 6,9 V 2,1 VA      Typenschild: 10 V 4,5 VA

klärt werden. Direkt geheizte Röhren schieden aus, weil 1. die ungleichmäßige Spannung die Fäden gefährdet und 2. weil der Empfang bei kurzzeitiger Fahrtverzögerung sofort ausbleiben würde. Als geeignet erschien die RV 12 P 2000 mit ca. 0,7...0,9 W Heizleistung. Da als Schaltung drosselgekoppeltes Audion plus Endstufe in Frage kommt, werden 1,8 W, d. h. die Hälfte der Gesamtleistung, für die Heizung benötigt.

Zur Erzeugung der Heiz- und Anodenspannung wird ein Röh.-Tr. 1 (M 42),



(Fortsetzung von Seite 22)

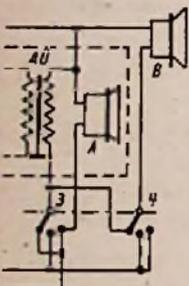
Heulen oder Pfeifen in der Anlage auftreten, insbesondere bei weit aufgedrehtem Lautstärkereglern, also hoher Verstärkung, so schafft meist das Umpolen einer Wicklung vom EÜ oder AÜ Abhilfe.

### Betrieb

Die Inbetriebnahme und Benutzung der Anlage erfolgt in einfacher Weise dadurch, daß das Rundfunkgerät zunächst wie üblich eingeschaltet und, sofern ein Schalter dafür vorhanden ist, auf Tonabnehmer umgeschaltet wird. Dann wird US aus seiner 0-Stellung in Stellung S (Sprechen) gebracht und nach Beendigung der Durchsage auf H (Hören) umgeschaltet zur Entgegennahme der Antwort. Die gewünschte Lautstärke wird am Lautstärkereglern des Geräts eingestellt. Die für die Sprechverbindung zweckmäßigste Stellung wird durch Versuch am besten vorher ermittelt und diese Stellung markiert, um sie bei jeder Verbindung von vornherein einstellen zu können. Nach Beendigung der Verbindung ist US in seine Ausgangsstellung 0 zurückzuschalten, wodurch der Empfänger wieder für seine normale Verwendung bereit ist.

### Rundfunkanlagen mit Nebenlautsprechern

Selbstverständlich läßt sich die angegebene Einrichtung auch ohne besondere Schwierigkeiten bei Rundfunkanlagen anwenden, die in einem entfernten Raum zum Zweck der Übertragung von Rundfunkdarbietungen einen zweiten Lautsprecher besitzen.



Wie Abb. 2 zeigt, ist es dann nur notwendig, den normalerweise zum eingebauten Lautsprecher A parallelschalteten zweiten Lautsprecher B über eine weitere Schaltebene 4 von US entsprechend mit umzuschalten. Dabei ist jedoch darauf

② hinzuweisen, daß der Anschluß für den zweiten Lautsprecher bei den meisten Geräten von der hochohmigen, also Anodenspannung führenden Seite des AÜ abgeleitet ist.

Zweckmäßig wird dazu der Anschluß entsprechend abgeändert. Der Anschluß an die niederohmige Seite des AÜ hat den Vorteil, daß als Verbindungsleitung zum zweiten Lautsprecher Leitung mit Niederspannungsisolierung verwendet werden kann. Weiterhin ist eine Gefährdung der Endröhre, sofern es eine Pentode ist, ausgeschlossen, die beim Umschalten des Anodenstromkreises durch Versagen des Umschalters eintreten könnte. Schließlich wird auch dadurch der am zweiten Lautsprecher vorhandene Ausgangsübertrager verfügbar und kann als EÜ verwendet werden.

Wie eingangs schon erwähnt, läßt die beschriebene Anlage noch Wünsche nach

bequemerer und beidseitiger Handhabung usw. unerfüllt. Der Wechselverkehr macht dem an den Gegenverkehr bei Telefonverbindungen gewöhnten Benutzer zunächst Schwierigkeiten und erfordert Gewöhnung. Aber jede Erweiterung der Anlage in dieser Richtung führt zu einem erheblichen Mehraufwand, der den der Verwendung der üblichen Fernsprechgeräte übersteigen dürfte. Diskutabel ist allenfalls noch eine Ergänzung durch ein optisches oder akustisches Signal, das, vom Aufstellungsort des zweiten Lautsprechers aus betätigt, am Gerät darauf aufmerksam macht, daß von dieser Seite her eine Sprechverbindung gewünscht wird.

Dipl.-Ing. Kurt Gentsch

## Konstanthaltung beliebiger Spannungen

Die Stabilisierung von Gleichspannungen, die in der Rundfunkwerkstatt und im Labor häufig benötigt wird, mit den bekannten Schaltungen hat meist den Nachteil, daß der Spannungswert festliegt. Oft ist es aber wünschenswert, beliebige Spannungen einstellen zu können, die dann in ihrem Wert konstant gehalten werden. Dies Problem löste Herr H. Zerning, Berlin-Neukölln, mit Hilfe einer Endtriode folgendermaßen:

Die bereits stabilisierte Eingangsspannung  $U_e$  fließt durch zwei Spannungsteiler  $R_1 + R_2$  und  $R_1 + R_3$ .  $R_3$  stellt dabei den Verbraucherwiderstand dar, während  $R_2$  durch den inneren Widerstand der Röhre gebildet wird.

Bei gegebenen Werten von  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  stellt sich eine bestimmte Gittervorspannung an der Röhre ein, und damit auch ein bestimmter Wert von  $R_2$ . Wird nun ein niedrigerer Strom  $I_a$  entnommen, so steigt die Spannung  $U_a$  ( $U_a = U_e - R_1 \cdot I_a$ ). Damit wird die Kathode

gegenüber dem Gitter positiver, d. h. die Röhre erhält eine größere negative Gittervorspannung. Dies hat einen kleineren Anodenstrom der Röhre zur Folge, so daß  $R_2$  ebenfalls größer und das Verhältnis  $R_1 : R_2$  wiederhergestellt wird.

In Abb. 2 ist eine praktisch erprobte Schaltung angegeben. Die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  sind durch ein hochohmiges Potentiometer ersetzt. Es kann eine normale 1/2-Watt-Ausführung verwendet werden. Durch Einstellung des Schleifers am Potentiometer läßt sich jeder Spannungswert zwischen ca. 50 und 300 Volt einregulieren, der bis zu einer Belastung von 70 mA konstant bleibt.

Abb. 3 zeigt einige Kennlinien der Ausgangsspannung  $U_a$  in Abhängigkeit vom Verbraucherstrom  $I_a$ .

Zur Berechnung des Spannungsabfalls kann man dabei angenähert den reziproken Wert der Steilheit einsetzen, also bei der AD1 0,17 V/mA. D. h. bei einer Änderung des Stromes um 10 mA ändert sich die Spannung um ca. 1,7 Volt.

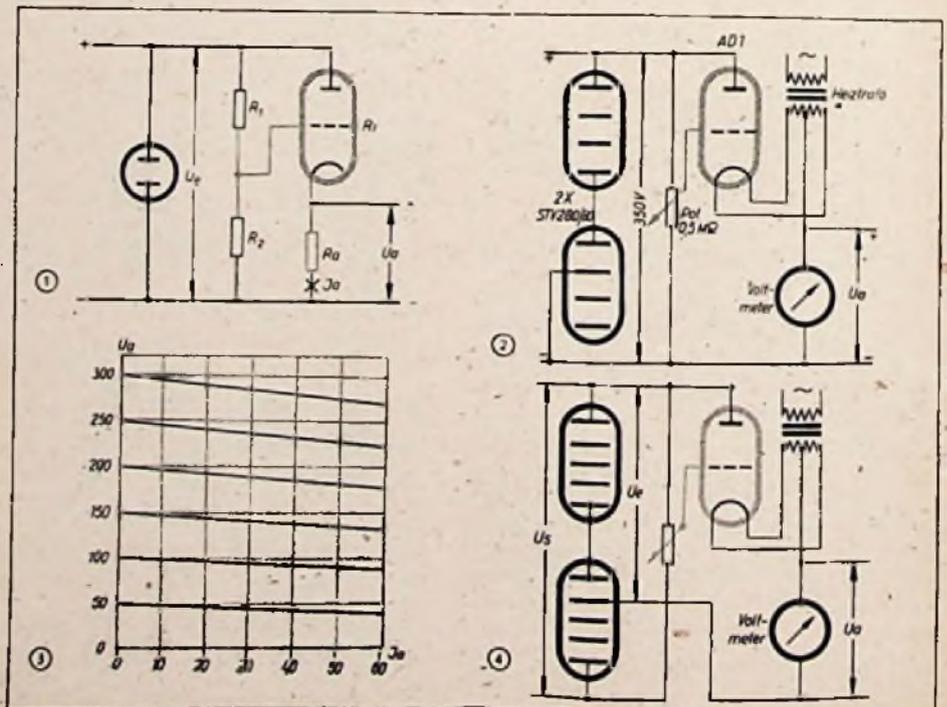
Will man niedrigere Spannungen als 50 V einstellen, so muß man dem Gitter bereits eine negative Grundvorspannung geben (Abb. 4). Allerdings muß dann auch die Speisespannung  $U_s$  höher gewählt werden.

Wichtig ist eine möglichst große Steilheit der verwendeten Röhre und eine genügend große Anodenverlustleistung. Die höchstzulässige Stromentnahme berechnet man zu:

$$I_a \max = \frac{N_a}{U_e - U_a}$$

wobei  $N_a$  die max. Anodenverlustleistung der Röhre bedeutet.

Daß die Glimmstrecken-Stabilisatoren dem Strom angepaßt sein müssen, ist dabei selbstverständlich, denn sobald diese bei zu großer Stromentnahme nicht mehr brennen, ist auch eine Stabilisierung der Ausgangsspannung  $U_a$  unmöglich."

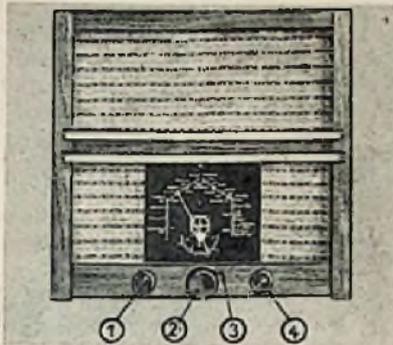




## Einkreis-Geradeaus-Empfänger

### L 148 W MUSIKANT

HERSTELLER: LEMBECK-GERÄTEBAU, BRAUNSCHWEIG

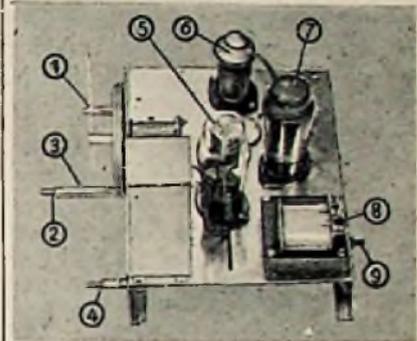


1. Lautstärkeregl. 2. Wellenschalter, 3. Abstimmung, 4. Rückkopplung

Stromart: Wechselstrom  
 Umschaltbar auf: 110/220 Volt  
 Leistungsaufnahme bei 220 Volt:  
 ca. 35 W  
 Sicherung: 110V: 0,6 A; 220V: 0,4 A  
 Wellenbereiche: lang 800...2000 m  
 mittel 200... 550 m  
 kurz 20... 60 m  
 Röhrenbestückung: EF 9, EL 11  
 Gleichrichterröhre: AZ 11  
 Skalenlampe: 6,3/0,3 A

Schaltung: Einkreiser  
 Zahl der Kreise: 1 abstimbar  
 Rückkopplung: regelbar  
 HF-Gleichrichtung: Audion  
 Schwundausgleich: —  
 Bandspreizung: —  
 Optische Abstimmanzeige: —  
 Ortsferschalter: —  
 Sperrkreis: ja  
 ZF-Sperrkreis: —  
 Musik-Sprache-Schalter: —  
 Baßanhebung: —  
 Gegenkopplung: —  
 9-kHz-Sperre: eingebaut  
 Tonblende: eingebaut  
 Lautsprecher: perm. dyn. 5 W  
 Membrandurchmesser: 200 mm  
 Tonabnehmeranschluß: ja  
 Anschluß für zweiten Lautsprecher:  
 vorhanden  
 Besonderheiten: Flutlichtskala, ein-  
 gebauter Sperrkreis, bei Kurz- und

Mittelwelle wirksam, bei Langwelle  
 Antennenverkürzungs-Kondensator  
 (automatische Umschaltung), große  
 Resonanzwand 400 x 400 mm.  
 Gehäuse: Nußbaum, Hochglanzpoliert  
 Abmessungen: Breite 440 mm  
 Höhe 410 mm  
 Tiefe 235 mm  
 Gewicht: 12 kg  
 Preis mit Röhren: DM 245,—



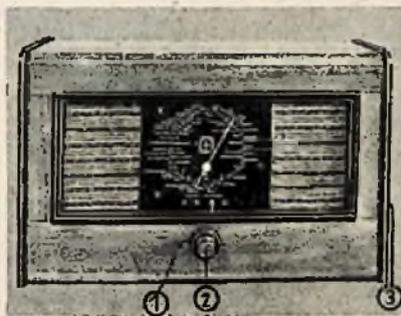
1. Lautstärkeregl. 2. Bereichschalter, 3. Abstimmung, 4. Rückkopplung, 5. Gleichrichterröhre AZ 11, 6. Audionröhre EF 9, 7. Endröhre EL 11, 8. Netztransformator mit Sicherung, 9. Netzschalter



## Sechskreis-Dreiröhren-Superhet

### LS 648 W BRAUNSCHWEIG

HERSTELLER: LEMBECK-GERÄTEBAU, BRAUNSCHWEIG

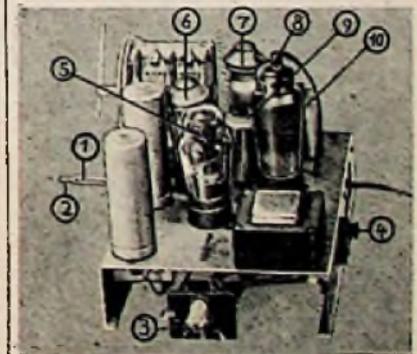


1. Abstimmung, 2. Wellenschalter, 3. Lautstärkeregl. und dreistufige Tonblende, mit Ein- und Ausschalter kombiniert

Stromart: Wechselstrom  
 Umschaltbar auf: 110/220 V  
 Leistungsaufnahme bei 220 Volt:  
 ca. 55 W  
 Sicherung: 110V: 0,6 A; 220V: 0,4 A  
 Wellenbereiche: lang 750...2000 m  
 mittel 200... 570 m  
 kurz 20... 60 m  
 Röhrenbestückung: 2 x ECH 4, EBL 1  
 Gleichrichterröhre: AZ 1  
 Trockengleichrichter: —  
 Skalenlampe: 6,3/0,3 A

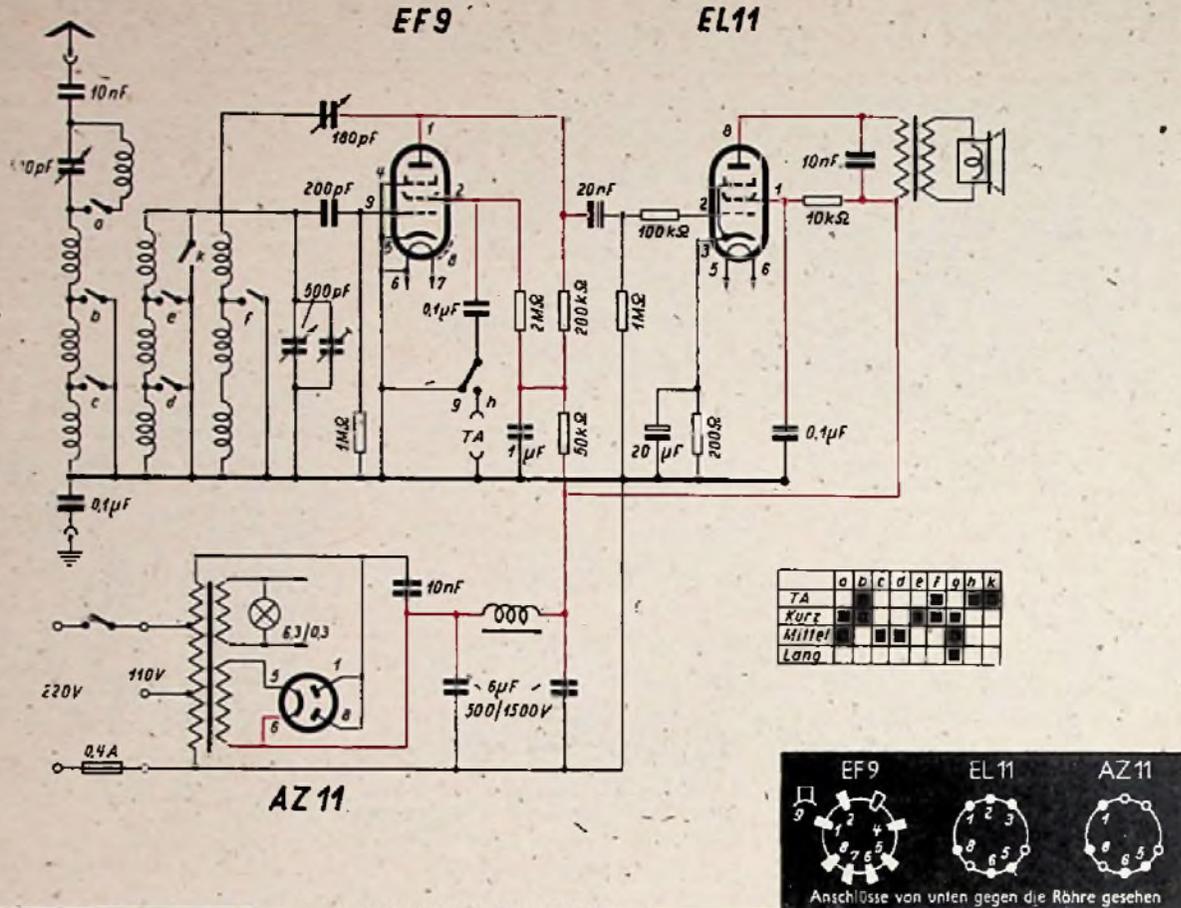
Schaltung: Superhet  
 Zahl der Kreise: abstimbar 2, fest 4  
 Rückkopplung: —  
 Zwischenfrequenz: 470 kHz  
 HF-Gleichrichtung: Diode  
 Schwundausgleich: auf 2 Röhren  
 wirkend  
 Bandbreitenregelung: —  
 Bandspreizung: —  
 Optische Abstimmanzeige: —  
 Ortsferschalter: —  
 Sperrkreis: —  
 Lautstärkeregl.: gehörrichtig  
 Klangfarbenregler: dreistufige Ton-  
 blende  
 Musik-Sprache-Schalter: —  
 Baßanhebung: fest eingebaut  
 9-kHz-Sperre: —  
 Gegenkopplung: Endröhre  
 ZF-Sperrkreis: eingebaut  
 Lautsprecher: perm. dyn. 5 W  
 Membrandurchmesser: 200 mm  
 Tonabnehmeranschluß: ja

Anschluß für zweiten Lautsprecher:  
 vorhanden  
 Besonderheiten: Flutlichtskala,  
 2 Doppeldrehknöpfe, Spartrafo,  
 dreistufige Tonblende  
 Gehäuse: Buche, poliert  
 Abmessungen: Breite 470 mm  
 Höhe 285 mm  
 Tiefe 250 mm  
 Gewicht: 11 kg  
 Preis mit Röhren: DM 465,—

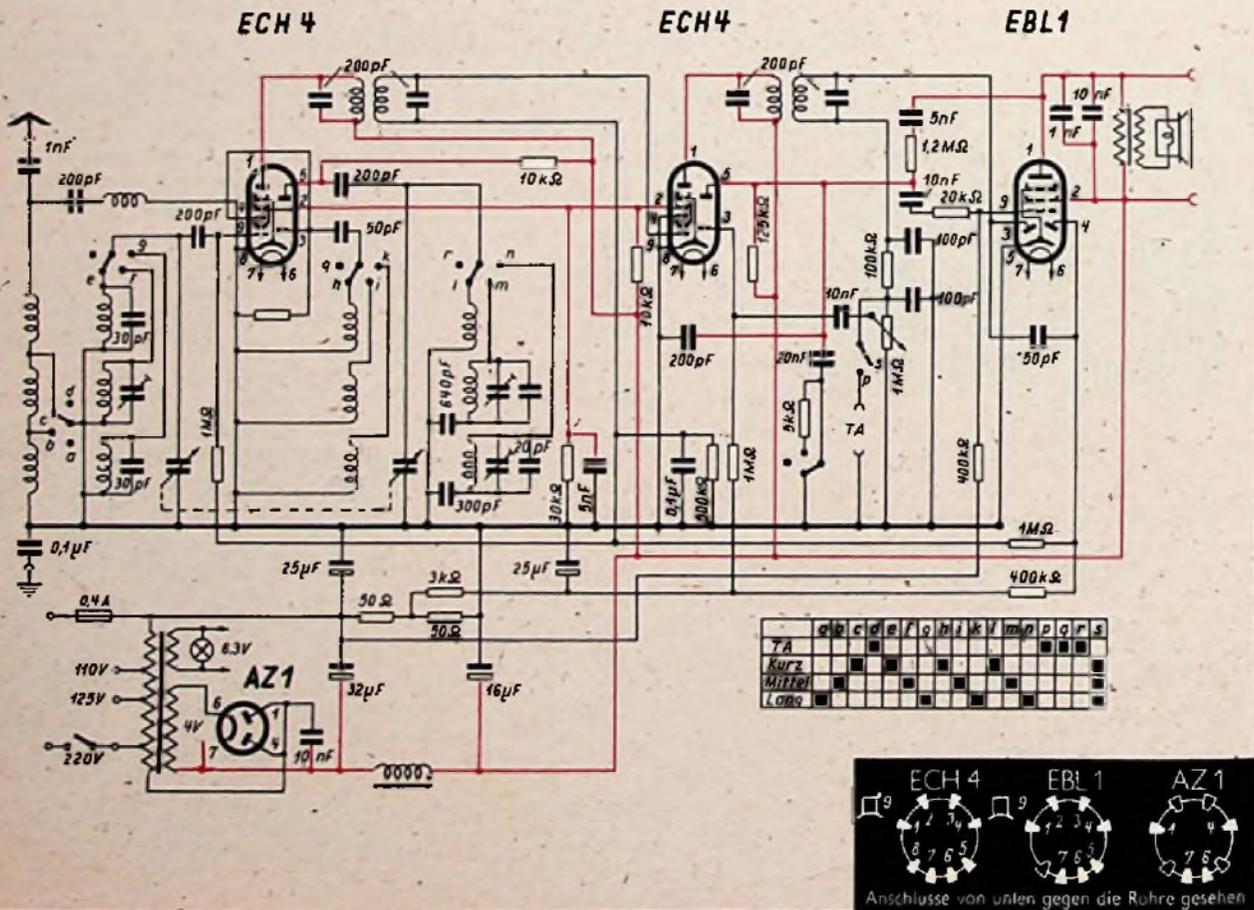


1. Abstimmung, 2. Bereichschalter, 3. Lautstärkeregl., 4. Netzspannungswähler, 5. AZ 1, 6. ECH 4, 7. ECH 4, 8. EBL 1, 9. und 10. ZF-Filter

**L 148 W  
MUSIKANT**



**LS 648 W  
BRAUNSCHWEIG**



# FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

## Grundbegriffe der Elektrotechnik

6

Tabelle der wichtigsten spez. Widerstände ( $\rho$ ) bei 20 °

Werkstoff	$\rho$	Werkstoff	Zusammensetzung	$\rho$
Silber	0,016	Konstantan	60% Cu, 40% Ni	~0,5
Kupfer	0,0178	Manganin	70% Cu, 30% Mn	0,42
Aluminium	~0,03	Nickelin	58% Cu, 41% Ni, 1% Mn	~0,4
Zink	0,06	Kruppin	—	0,85
Stahl	0,13			

Ein Kupferdraht von 100 m Länge und 1 mm<sup>2</sup> Querschnitt ist nichts anderes als eine Aneinanderreihung von 100 Einzeldrähten von 1 m Länge mit einem spezifischen Widerstand von je 0,0178  $\Omega$ . Der Widerstand wäre also  $100 \cdot 0,0178 = 1,78 \Omega$ . Dieser Wert gilt, wie gesagt, bei einem Querschnitt von 1 mm<sup>2</sup>. Ist der Querschnitt größer als 1 mm<sup>2</sup> (vgl. verschiedene Querschnitte eines Wasserrohres), so entspricht dies einem kleineren Widerstandswert des Drahtes. Sinngemäß wird der Widerstandswert größer, wenn der Draht einen kleineren Querschnitt hat. Der Zusammenhang von  $\rho$ ,  $l$  und  $q$  läßt sich durch folgende rechnerische Beziehung ausdrücken:

$$\text{Widerstand } R[\Omega] = \frac{\text{spez. Widerstand} \cdot \text{Länge } l[m]}{\text{Querschnitt } q[\text{mm}^2]}$$

$$R[\Omega] = \frac{\rho \cdot l[m]}{q[\text{mm}^2]}$$

$R$  ist abgeleitet von resistere (lat.).  $q$  kennzeichnet ganz allgemein den Flächenquerschnitt, unabhängig, ob von einem Runddraht-, Rohr- oder Bandleiter. Bei HF-Litze ist der Einzelquerschnitt mit der Zahl der Leiter zu multiplizieren.

### Leitfähigkeit (spez. Leitwert)

Für Berechnungen ist es häufig praktischer, statt des spezifischen Widerstandes die Leitfähigkeit einzuführen. Dies wird durch den Kehrwert  $\kappa$  (griech., gesprochen Kappa) des spezifischen Widerstandes ausgedrückt. Es ist also:

$$\kappa = \frac{1}{\rho} \text{ bzw. } \rho = \frac{1}{\kappa}. \text{ Eingesetzt in die}$$

Widerstandsformel ergibt sich:

$$R[\Omega] = \frac{l[m]}{\kappa \cdot q[\text{mm}^2]}$$

Der Tabellenwert von  $\kappa$  läßt uns sofort wissen, wieviel m eines bestimmten Drahtes von 1 mm<sup>2</sup> Querschnitt den Widerstand von 1  $\Omega$  ergibt.

Bei Kupfer ( $\kappa = 56$ ) ist diese Länge 56 m.

Bei Aluminium ( $\kappa = 34$ ) ist diese Länge 34 m.

Bei Zink ( $\kappa = 17$ ) ist diese Länge 17 m.

Bei Stahl ( $\kappa = 8$ ) ist diese Länge 8 m.

### Berechnungsbeispiel:

Wie groß ist der Widerstandswert eines Kupferdrahtes von 1,5 mm<sup>2</sup> Querschnitt und 50 m Länge?

$$R = \frac{\rho \cdot l}{q} = \frac{0,0178 \cdot 50}{1,5} = 0,59 \approx 0,6 \Omega$$

$$R = \frac{l}{\kappa \cdot q} = \frac{50}{56 \cdot 1,5} = 0,59 \approx 0,6 \Omega$$

### Widerstandsänderungen bei Temperaturen $\geq 20^\circ \text{C}$

Die ermittelten Widerstandswerte gelten, streng genommen, nur bei einer Temperatur von 20 °C, da sich der Wert des spezifischen Widerstandes und damit auch das Leitvermögen mit der Temperatur ändern. Im allgemeinen verhält sich bei Metallen das elektrische Leitvermögen ähnlich wie das Wärmeleitvermögen. Bei den meisten reinen, festen Metallen besitzt der Temperaturkoeffizient des Widerstandes (das ist die verhältnismäßige Änderung für 1° Temperaturerhöhung) nahezu den gleichen Wert, nämlich etwa:

$\Delta \kappa = + 0,004$  (wobei  $\Delta$  die Änderung bezeichnen soll).

Ist also der Widerstand des Kupferdrahtes  $R_1$  bei  $t_1$  (20 °) gleich 1,1  $\Omega$ , so errechnet sich der Widerstand  $R_2$  bei  $t_2$  60 ° zu:

$$\begin{aligned} R_2 &= R_1 [1 + \Delta \kappa (t_2 - t_1)] \\ &= 1,1 [1 + 0,004 (60 - 20)] \\ &\approx 1,3 \Omega \end{aligned}$$

Der Widerstand wächst also um 0,2  $\Omega$ . Bei Kohle und einigen Legierungen würde der Widerstand mit wachsender Belastung und damit ansteigender Temperatur abnehmen (s. Abb. 21). Die Widerstandsänderung mit der Temperatur ist die Grundlage vieler Temperaturmeßverfahren.

Eisenwasserstoffwiderstände haben eine hervorragende Bedeutung als Regelorgane für den Heizstromkreis von Allstromempfängern. Sie ermöglichen die Einhaltung eines nahezu konstanten Heizstromes (z. B. von 100 mA  $\pm$  5 %)

## EIN LEHRGANG

innerhalb einer Spannungsänderung von etwa 1:3 (beispielsweise von 50 ... 150 V), s. Abb. 22.

Urdox-Widerstände übernehmen u. a. die Aufgabe, den hohen Einschaltstromstoß abzufangen, der durch die Reihenschaltung der zunächst kalten Heizfäden bei der Inbetriebnahme von Allstromgeräten entsteht. Die „kalten“ Heizfäden (s. Widerstandskurve der Metallfaden-

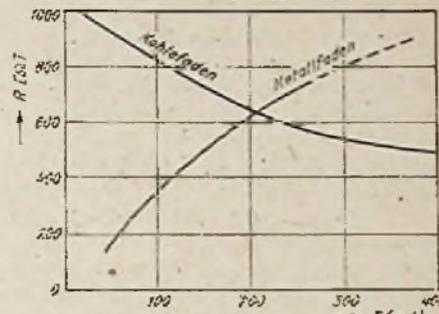


Abb. 21. Widerstandskurven einer Metallfaden- und einer Kohlefadenlampe

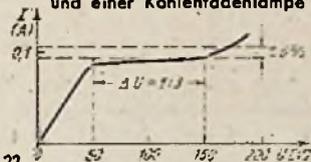


Abb. 22. Regelkurve eines Eisenwasserstoffwiderstandes

lampe, Abb. 21) haben einen verhältnismäßig niedrigen Widerstand; der Urdox-Widerstand (s. Widerstandskurve der Kohlefadenlampe) weist dagegen zunächst einen hohen Widerstand auf. In dem Maße, wie jetzt der Widerstand der Heizfäden wächst, verringert sich der Widerstand des Urdox-Stabes. Urdox-Stäbe schützen die Skalenlämpchen. Vollkommen ist die Regelung, wenn gleichzeitig Eisenwasserstoffwiderstände und Urdox-Stäbe zur Anwendung kommen.

### Verschiedenartige Widerstände

Im Sprachgebrauch wird das Wort Widerstand sowohl für den Widerstandsträger als auch für die Art und den Rechenwert des Widerstandes benutzt.

G. F.

Widerstandsträger sind:	Sie haben:	und den Rechenwert
a) Leitungen (Frei-, Erd-, Spulenleitung, Drähte, Kabel, Litzen usw.)	Leitungswiderstand, Isolationswiderstand, ohmschen Widerstand	Ohm $\Omega$
b) Verbraucher (Lampen, Heizkörper, Motoren, Radiogeräte usw.)	Wirkwiderstand Blindwiderstand (induktiv und kapazitiv) Scheinwiderstand (Verlustwiderstände, z. B. Zuleitungswiderstand, Kontakt- und Übergangswiderstände)	
c) Künstliche Widerstände (Drabt-, Masse-Widerstände usw.)		

(Fortsetzung folgt)

# Frequenzwandlung im Super

Im Gegensatz zum Geradeempfänger macht der Super vom Prinzip der Frequenzwandlung Gebrauch (vgl. den Aufsatz „Warum Super“ in FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], S. 571 u. 577). Dadurch werden die sonst bei der HF-Verstärkung auftretenden Schwierigkeiten umgangen. Das Prinzip besteht darin, daß in einer besonderen Stufe des Empfängers, der Mischstufe, aus der von der Antenne aufgenommenen Empfangsfrequenz eine neue, stets gleichbleibende Frequenz, die Zwischenfrequenz, erzeugt wird.

## A. Prinzip der Frequenzwandlung

Die Frequenzwandlung in der Mischstufe wird durch geeignete Mischung der Empfangsfrequenz  $f_e$  mit einer im Empfänger erzeugten Hilfsfrequenz, der Oszillatorfrequenz  $f_o$ , erreicht. Als Ergebnis der Mischung entstehen dann u. a. zwei neue Frequenzen mit der Summe, bzw. Differenz der beiden Frequenzen, die Summenfrequenz und die Differenzfrequenz. Sie sind mit der Modulationsfrequenz der Empfangsfrequenz moduliert, so daß nach Gleichrichtung in der Diode bzw. dem Audion im Kleinsuper die niederfrequente Modulationsfrequenz für die NF-Verstärkung gewonnen wird. Für die bei der Mischung entstehende Zwischenfrequenz  $f_z$  gelten dabei die Beziehungen

$$f_z = f_e \pm f_o \quad \dots (1)$$

bzw.

$$f_z = f_o \pm f_e \quad \dots (2)$$

Ob (1) oder (2) gilt, hängt davon ab, ob  $f_o$  größer oder kleiner als  $f_e$  ist, da eine sich sonst bei der Rechnung möglicherweise ergebende negative Zwischenfrequenz keinen technischen Sinn hat. Es kommt nur auf den Betrag des Frequenzunterschiedes an.

Mischt man beispielsweise eine Empfangsfrequenz von 1500 kHz mit einer Oszillatorfrequenz von 2000 kHz, so entstehen daraus die beiden neuen Frequenzen 500 und 3500 kHz. Eine dieser beiden Frequenzen ist dann die gewünschte Zwischenfrequenz und wird im ZF-Verstärker weiter verstärkt. Im Anodenkreis der Mischstufe müssen deshalb stets Siebmittel vorgesehen werden, die aus den vorhandenen Frequenzen die gerade gewünschte Zwischenfrequenz aussieben. Dafür kommen nur Schwingkreise in Betracht. Es liegt deshalb im Anodenkreis der Mischstufe stets das erste ZF-Bandfilter, gleichgültig, wie die Mischstufe im einzelnen auch aufgebaut sein mag. Von den beiden durch die Mischung neu entstehenden Frequenzen findet als Zwischenfrequenz praktisch immer nur die niedrigere Verwendung, weil die im ZF-Verstärker erreichbaren Verstärkungsziffern für die niedrigere Frequenz höher liegen. Im sogen. „Infra-dyn-Empfänger“ hat man früher gelegentlich versucht, die obere Frequenz zu benutzen, jedoch konnten sich diese Empfänger in der Praxis nicht durchsetzen.

Aus (1) und (2) ersieht man gleichzeitig, daß eine Frequenzwandlung stets mit zwei Oszillatorfrequenzen durchführbar ist. Soll eine Empfangsfrequenz  $f_e$  von 1500 kHz in eine Zwischenfrequenz von 500 kHz gewandelt werden, so war in obigem Beispiel dafür eine Oszillatorfrequenz von 2000 kHz notwendig. Die gleiche Zwischenfrequenz hätte sich aber auch bei Benutzung einer Oszillatorfrequenz von 1000 kHz als Differenzfrequenz von 1500 und 1000 kHz ergeben. Für die Frequenzwandlung stehen also immer zwei Oszillatorfrequenzen zur Verfügung, von denen die eine größer, die andere niedriger als die Empfangsfrequenz ist. Welche dieser beiden Frequenzen benutzt wird, ist an und für sich gleichgültig. Aus noch zu besprechenden Gründen kommt jedoch für den Rundfunkempfänger nur eine der beiden Frequenzen in Betracht.

Aus vorstehenden Überlegungen ergibt sich gleichzeitig, daß es nur von der Oszillatorfrequenz abhängt, welche Empfangsfrequenz in die Zwischenfrequenz gewandelt wird. Es ist deshalb auch nur die Oszillatorfrequenz dafür maßgebend, welcher Sender empfangen wird, und es hängt damit die Skaleneichung des Supers, wenn die Zwischenfrequenz stimmt, nur von der Eichung des Oszillators ab. Fehler in der Skaleneichung des Supers sind unter dieser Voraussetzung deshalb nur im Oszillatorkreis zu suchen.

Für die Trennschärfe des Supers ist in erster Linie die Trennschärfe (Selektion) des ZF-Teils maßgebend. Liegt zum Beispiel neben dem gewünschten Sender auf 1500 kHz ein Störsender mit 1520 kHz, so arbeitet bei einer Zwischenfrequenz von 500 kHz der Oszillator auf 2000 kHz. Durch Mischung der 1520 kHz mit den 2000 kHz entsteht dann neben der Zwischenfrequenz von 500 kHz für den gewünschten Sender noch die Zwischenfrequenz von 480 kHz für den Störsender. Diese beiden Frequenzen müssen durch die Bandfilter des ZF-Teils möglichst vollständig getrennt werden, wenn ein Durchschlagen des Störsenders verhindert werden soll. Der Super muß deshalb im ZF-Teil eine bestimmte Mindesttrennschärfe besitzen. Er wird im allgemeinen um so trennschärfer sein, je mehr Kreise sein ZF-Teil enthält. Durch Verwendung von Bandfiltern an dieser Stelle lassen sich dabei sehr günstige Selektionseigenschaften erreichen, ohne daß als Folge einer zu geringen Bandbreite die Klangtreue leidet.

## B. Wahl der Oszillatorfrequenz

Es war oben bereits gezeigt worden, daß es grundsätzlich zwei Oszillatorfrequenzen für die Wandlung in eine bestimmte Zwischenfrequenz gibt. In der nach-

folgenden Tabelle 1 sind für drei verschiedene Zwischenfrequenzen die möglichen Oszillatorfrequenzen zusammengestellt.

Tabelle 1

Empfangsfrequenz $f_e$	Oszillatorfrequenz $f_o$ für					
	$f_z = 100 \text{ kHz}$	$f_z = 470 \text{ kHz}$	$f_z = 1600 \text{ kHz}$			
150	250	50	620	320	1750	1450
...	...	...	...	...	...	...
450	550	350	920	20	2050	1150
500	600	400	970	30	2100	1100
...	...	...	...	...	...	...
1500	1600	1400	1970	1030	3100	100

Jede dieser Oszillatorfrequenzen kann grundsätzlich benutzt werden. Um einen Überblick über die praktische Brauchbarkeit der verschiedenen Oszillatorfrequenzen zu bekommen, sind in Tabelle 2 die Oszillatorfrequenzverhältnisse für die verschiedenen Zwischenfrequenzen zusammengestellt.

Tabelle 2

Eingangskreis	Frequenzverhältnis im Oszillatorkreis für					
	$f_z = 100 \text{ kHz}$	$f_z = 470 \text{ kHz}$	$f_z = 1600 \text{ kHz}$			
1:3	1:2,2	1:7	1:1,48	16:1	1:1,17	1,26:1
1:3	1:2,7	1:3,5	1:2,03	1:34	1:1,48	11:1

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, daß sich für eine Zwischenfrequenz von 100 kHz im Langwellenbereich Frequenzverhältnisse von 1:2,2 bzw. 1:7 ergeben, im Mittelwellenbereich entsprechend von 1:2,7 bzw. 1:3,5.

Benutzt man im Oszillatorkreis einen handelsüblichen Drehko von 500 pF, so beträgt bei einer angenommenen Anfangskapazität von 50 pF das Kapazitätsverhältnis 1:10. Die Thomsonsche Schwingungsformel  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  lehrt,

daß sich die Frequenzen umgekehrt wie die Wurzeln aus den Kapazitäten verhalten. Verhalten sich die Kapazitäten wie 1:10, dann müssen sich die Frequenzen verhalten wie  $\sqrt{10}:\sqrt{1}$ , d. h. ungefähr wie 3:1. An dieses Frequenzverhältnis ist man deshalb in jedem Fall gebunden, gleichgültig, wie hoch der Absolutwert der Frequenz ist.

Daraus ergibt sich, daß von den beiden möglichen Oszillatorfrequenzen praktisch nur die höhere der beiden für den Rundfunkempfänger in Frage kommt. Hierfür gilt dann die Beziehung

$$f_o = f_e + f_z \quad \dots (3)$$

d. h., die Oszillatorfrequenz ist gleich der Summe von Empfangs- und Zwischenfrequenz.

Daraus läßt sich für jeden Super bekannter Zwischenfrequenz der für die einzelnen Wellenbereiche notwendige Frequenzbereich des Oszillators bestimmen.

Die Wahl der Oszillatorfrequenz wird man weiterhin möglichst so treffen, daß der Abstand zwischen den beiden entstehenden Zwischenfrequenzen möglichst groß wird, um eine leichtere Trennung der beiden zu ermöglichen. Auch hierfür ergeben sich bei Benutzung der oberen Oszillatorfrequenz günstigere Bedingungen.

Besonders bemerkenswert sind die bei der hohen Zwischenfrequenz von 1600 kHz auftretenden Verhältnisse. Für Mittel- und Langwellenbereich ergibt sich für die Oszillatorfrequenzen insgesamt ein Verhältnis von 1750 : 3100 kHz = 1 : 1,77. Dieses Verhältnis kann ohne jede Spulenumschaltung direkt abge-

stimmt werden, so daß hierbei ein besonders einfacher Aufbau des Oszillators möglich wird. Davon macht man beim „Einbereich-Super“ Gebrauch, der ohne Bereichumschaltung im Oszillator beide Wellenbereiche abzustimmen gestattet. Man muß dann allerdings auf einen abstimmbaren Eingangskreis verzichten, da hier für ein Frequenzverhältnis von 150 : 1500 kHz = 1 : 10 unbedingt eine Bereichumschaltung notwendig wäre. Der Einbereich-Super benutzt deshalb an Stelle des sonst üblichen Eingangskreises ein fest abgestimmtes „Eingangsfiler“, einen „Tiefpaß“, der die aus noch zu besprechenden Gründen notwendige Spiegelwellenselektion sicherstellt. (Wird fortgesetzt)

die Typen RE 074 d, RV 2,4 T 3 usw., für deren Heizung die entsprechende Stromquelle einzuschalten ist. Mit der Röhre LV 5 kann auch eine Wechselstromheizung mit einem kleinen Transformator durchgeführt werden. Für die normalen Batteriedreipolröhren ist eine höhere Anodenspannung von etwa 50 ... 60 Volt erforderlich, wobei jedoch dann, bei hinreichender Empfangsfeldstärke, u. U. Lautsprecherempfang erzielt wird.

## LEXIKON

### Magnetostraktionseffekt

Magnetostraktion nennt man die mechanische Verformung einiger ferromagnetischer Materialien (Nickel, Kobalt und Eisenlegierungen) innerhalb eines Magnetfeldes. Beim direkten magnetostriktiven Effekt wird die mechanische Verformung (z. B. die Längenveränderung eines Stabes) durch die Veränderungen eines Magnetfeldes hervorgerufen, während beim reziproken magnetostriktiven Effekt die mechanische Verformung des Stoffes (z. B. der Druck auf einen Stab in der Längsrichtung) eine Veränderung seines magnetischen Zustandes zur Folge hat.

### Philips-Miller-System

Ein Tonfilmverfahren, bei dem die Tonspur nicht optisch, sondern mechanisch (ähnlich wie bei der Schallplattenaufnahme) aufgezeichnet wird. Die Aufzeichnung erfolgt durch einen keilförmigen Stichel, der sich senkrecht zur Aufzeichnungsebene auf- und abbewegt, wobei die Bewegungen von den Tonfrequenzströmen gesteuert werden. Als Tonträger dient das „Philimil“-Band, ein Zelluloidstreifen, der eine durchsichtige Gelatineschicht und darüber eine sehr dünne (etwa 3  $\mu$  dicke) undurchsichtige Deckschicht trägt. Während der Aufnahme wird der Philimil-Streifen unter dem Stichel entlanggezogen, der sich im Rhythmus der Tonschwingungen bewegt und so aus der Deck- und Gelatineschicht einen mehr oder weniger breiten Span herausschneidet, je nachdem, wie tief der Stichel gerade in das Band eindringt. Es entsteht eine durchsichtige Tonspur (herausgeschnittene Deckschicht) auf undurchsichtigem Grunde (stehengebliebene Deckschicht). Die Abtastung des Tonstreifens, die sofort nach der Aufnahme geschehen kann, wird wie üblich auf optischem Wege vorgenommen.

### Schallwellenwiderstand

In einer fortschreitenden ebenen Welle stellt das Verhältnis Schalldruck zu Schallschnelle den Schallwiderstand dar. Dabei werden unter Schalldruck die Druckschwankungen im leitenden Medium und Schallschnelle die Wechsellängsgeschwindigkeit der schwingenden Teilchen im Medium verstanden. Der Schallwellenwiderstand kann auch als Produkt aus Schallgeschwindigkeit und Dichte des Mediums definiert werden. Er ist also eine Konstante des schalleitenden Stoffes.

## Sekundärelektronen-Vervielfacher

### Vp A 11 tp 69

(Fortsetzung von Seite 11)

maximum bei 750 ... 800  $m\mu$ . Die mögliche Gesamtvervielfachung beträgt  $10^5$  ...  $10^6$ . Noch höheren Verstärkungen setzt die thermische Emission eine Grenze. Die Katode „c“ hat im blauen und nahen ultravioletten Teil des Spektrums eine ähnlich hohe Empfindlichkeit wie die Katode e, während die Empfindlichkeit im Rot sehr stark vermindert und im Ultrarot nahezu aufgehoben ist. Dies ermöglicht einen gegenüber Katode e um 3 bis 4 Zehnerpotenzen verringerten thermischen Störpegel, wodurch die Gesamtvervielfachung bis auf  $10^7$  gesteigert werden kann. Katode „d“ nimmt eine Mittelstellung ein. — Die kurzweilige Empfindlichkeitsgrenze aller drei Fotokatoden bei etwa 350  $m\mu$  ist auf die Lichtabsorption des Glaskolbens zurückzuführen.

Höchste Ultrarotempfindlichkeit der Katode e läßt sich nur durch einen Herstellungsprozeß erzielen, der zu einem sogenannten „eingefrorenen“ Gleichgewichtszustand der Schicht führt. Es muß daher im Laufe der Zeit mit einer teilweisen Verringerung der Ultrarotempfindlichkeit gerechnet werden, die den Vervielfacher nur in seinen Eigenschaften verändert, nicht aber in seiner „Qualität“.

Für die Aufteilung der gesamten Vervielfachungsspannung auf die 11 Stufen besteht ein „optimales“ Verhältnis (Abb. 3), nämlich dann, wenn man das Verhältnis der 11 Stufenspannungen  $u_1 : u_2 : u_3 : u_4 : u_5 : u_6 : u_7 : u_8 : u_9 : u_{10} : u_{11}$  wie  $2 : 4 : 3 : 2 : 4 : 3 : 2 : 4 : 3 : 2,6 : 3,4$  wählt (Widerstandswerte  $2 : 4 : 3 = 200 \text{ k}\Omega : 200 \text{ k}\Omega : 150 \text{ k}\Omega$ ). Wird die Gesamtspannung gleichmäßig auf die Stufen verteilt, braucht man eine etwas höhere Gesamtspannung.

Wegen der Empfindlichkeit der Fotokatoden gegenüber starker Lichtstrahlung sind die Vervielfacher vor direkter Sonnenstrahlung zu schützen und dürfen auch dem Tageslicht nicht längere Zeit ausgesetzt werden. Wird mit höchster Vervielfachung gearbeitet, ist die dazu notwendige hohe Spannung nicht plötzlich an die Röhre zu legen, sondern über

einen Regler zuzuführen und langsam auf den Maximalwert zu steigern (vor allem nach längeren Betriebspausen). Die zulässige Höchstspannung soll auf keinen Fall überschritten werden, andernfalls kann eine die Röhre gefährdende selbständige Entladung (vgl. FUNK-TECHNIK, Bd. 2 [1947], H. 9, S. 8) auftreten. Bei Falschpolung arbeitet die Röhre entweder gar nicht oder wesentlich schlechter, eine Beschädigung des Vervielfachers tritt dabei im allgemeinen nicht ein.

Über die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten des Sekundärelektronen-Vervielfachers wird in Kürze ein ausführlicher Aufsatz erscheinen. Hkd.

## BRIEFKASTEN

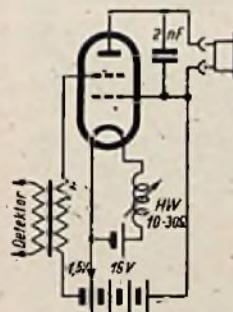
Die Beantwortung von Anfragen erfolgt kostenlos und schriftlich, sofern ein frankierter Umschlag beigelegt ist. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden an dieser Stelle veröffentlicht. Wir bitten, Einsendungen für den FT-Briefkasten möglichst kurz zu fassen.

Heinz Krämer, Berlin-Halensee

Können Sie mir die Schaltung zu einem Einröhren-Verstärker für Batteriebetrieb angeben? Das Gerät ist zur Verstärkung nach einem Detektor gedacht.

Ein Röhrenverstärker erfordert in jedem Falle die Bereitstellung geeigneter Spannungsquellen. Um den Aufwand möglichst gering zu halten, ist die Verwendung von

Doppelgitterröhren günstig. Allerdings läßt sich mit diesen Röhren nur eine Verbesserung des Kopfhörerempfanges erzielen. Als Anodenbatterie genügen vier hintereinandergeschaltete Taschenlampenbatterien (16 bis 18 V), wobei die negative Gittervorspannung dadurch hergestellt wird, daß der Anschluß des Heizkreises, wie gezeichnet, an der vorletzten Zelle erfolgt, und der negative Pol der letzten Zelle mit dem Gitterkreis verbunden wird. Der NF-Transformator kann ein etwas höheres Übersetzungsverhältnis von 1 : 8 bis 1 : 15 haben. Als Röhren eignen sich



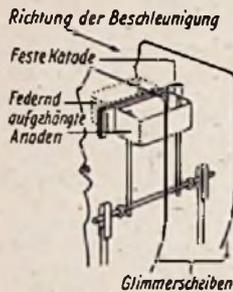
**Forschen in Frankreich**

Die französischen Postbehörden haben sich entschlossen, in naher Zukunft einen hochwertigen Fernsehdienst mit der bisher höchsten praktisch durchgeführten Bildauflösung von 819 Zeilen einzurichten. In Paris werden bereits Versuchssendungen mit zwei neuen Bildgeräten und einem kleinen Sender mit 819 Zeilen durchgeführt. Neben den hochwertigen 819-Zeilen-Sendungen sollen aber die gegenwärtigen Sendungen mit 455 Zeilen mindestens noch in den nächsten 10 Jahren fortgeführt und sogar noch erweitert werden. Zwischen sender, die das Pariser 455-Zeilen-Programm übertragen sollen, will man in Kürze in Lille, Lyon, Toulouse, Marseille und wahrscheinlich Bordeaux errichten. Gleichzeitig will man an diesen Plätzen auch Sender für 819 Zeilen aufstellen, die alle das gleiche Programm des Pariser 455-Zeilen-Senders ausstrahlen werden, so daß man in den genannten Städten die Wahl hat, das Pariser Fernsehprogramm entweder mit einem preiswerten 455-Zeilen-Empfänger oder mit einem hochwertigen und kostspieligen 819-Zeilen-Empfänger zu beobachten.

Gleichzeitig sollen in einigen Städten Fernseh-Theater eingerichtet werden; hier will man größeren Zuschauermengen Gelegenheit geben, die 819-Zeilen-Sendungen auf großen Projektionswänden verfolgen zu können. Wahrscheinlich wird man sich hier des Zwischenfilmverfahrens bedienen, und in den Vorversuchen hat man den zeitlichen Abstand von der Aufnahme der Bilder auf der Bildröhre bis zur Projektion des fertigen Filmes bereits auf unter eine Minute herabgedrückt. Die Vorführungen auf einer 3x3,60 m großen Projektionsfläche kommen in ihrer Qualität etwa der Wiedergabe eines 16-mm-Filmes gleich. (Wireless World, August 1948.)

**Elektronischer Beschleunigungsmesser**

Hängt man — im Gegensatz zu der üblichen Bauweise — in einer Diode die Anode nicht starr mit unverrückbar festliegendem Abstand von der Katode auf, sondern hält sie elastisch und gibt ihr die Möglichkeit, sich unter der Einwirkung einer mechanischen Kraft je nach der Richtung dieser Kraft der Katode zu nähern oder von dieser zu entfernen, solange die Kraft wirkt, so läßt sich eine derartige Diode zur Messung von Beschleunigungen verwenden. Die nach diesem Gesichtspunkt gebaute Röhre zur elektronischen Beschleunigungsmessung (Mullard DDR 100) ist eine Doppeldiode mit einer festliegenden bandförmigen Katode und je einer federnd gehaltenen Anode auf jeder Seite des Katodenbandes (s. Abb.). Ist die Röhre auf einem Körper angebracht, z. B. auf einem Wagen, der beschleunigt oder gebremst wird, und daher gezwungen, diese Beschleunigung oder Bremsung mitzumachen, so nähert sich während dieser Zeit infolge ihrer Massenträgheit die eine Anode der Katode, während sich die andere Anode von der Katode entfernt, und es erfolgt eine entsprechende gegenläufige Änderung der Anodenströme in den beiden Diodensystemen. Die Anodenstromänderung ist der Beschleunigung proportional und wird in einer Brückenschaltung gemessen. Die Röhre ist sehr richtungsempfindlich und zeigt die größte Anodenstromänderung (7,5 mV/g Anzeigempfindlichkeit in Brückenschaltung; g = Erdbeschleunigung = 9,81 m/sec<sup>2</sup>), wenn die Beschleunigungsrichtung mit der Normalen auf der Anoden- bzw. Katodenfläche zusammenfällt. Die Röhre kann Beschleunigungen bis



zur hundertfachen Erdbeschleunigung messen und darf in jeder Lage auf dem der Beschleunigung unterworfenen Körper befestigt werden. Die Anoden sind schwingungsfähige Gebilde mit der verhältnismäßig hohen Eigenfrequenz von 1000 Hz. Die hohe Eigenfrequenz bietet die Möglichkeit, auch die in schwingenden Systemen auftretenden Beschleunigungen zu messen, wenn die Frequenz der Systeme klein gegen die Eigenfrequenz der Anoden ist; praktisch lassen sich Körper mit Schwingungen bis zu 250 Hz ausmessen. (Nach Angaben der Mullard Electronic Products Ltd.)

zur hundertfachen Erdbeschleunigung messen und darf in jeder Lage auf dem der Beschleunigung unterworfenen Körper befestigt werden.

Die Anoden sind schwingungsfähige Gebilde mit der verhältnismäßig hohen Eigenfrequenz von 1000 Hz. Die hohe Eigenfrequenz bietet die Möglichkeit, auch die in schwingenden Systemen auftretenden Beschleunigungen zu messen, wenn die Frequenz der Systeme klein gegen die Eigenfrequenz der Anoden ist; praktisch lassen sich Körper mit Schwingungen bis zu 250 Hz ausmessen.

(Nach Angaben der Mullard Electronic Products Ltd.)

**Um die Fernsehnormen**

Eine offizielle Ankündigung, die vom englischen Generalpostmeister gemeinsam mit den Vertretern der Industrie und der Fernseh-Abteilung des britischen Rundfunkdienstes herausgegeben wurde, versichert, daß man in den nächsten Jahren die gegenwärtigen Fernsehnormen mit 405 Zeilen nicht ändern werde; inoffiziell erklärt man, daß kleinere Änderungen nicht vor fünf Jahren, größere sogar nicht einmal vor zehn Jahren eingeführt werden sollen. Man hört förmlich das Aufatmen der englischen Fernsehindustrie, die diese Mitteilung als einen Sieg über diejenigen Kreise empfindet, die mit einem besorgten Blick auf die Fortschritte in den Vereinigten Staaten eine beschleunigte Weiterentwicklung des englischen Fernsehens in Richtung auf Erhöhung der Zeilenzahl, Farbenfernsehen usw. befürworteten, weil sie fürchteten, daß England seine führende Stellung auf dem Gebiete des Fernsehens verlieren könnte oder bereits verloren hätte. Obwohl nach dem Kriege ein stetiger Anstieg der verkauften Fernsehempfänger verzeichnet werden konnte, fand die gerätebauende Industrie diese ständigen Mahnungen und Hinweise doch sehr lästig, da sie manchen vorsichtigen Interessenten von dem Kauf des recht kostspieligen Empfängers abhielten, der

**Aus meiner neuen Liste:**

**EPM-Universal-Meßbrücke.** Vollnetzanschluß. Mit EF 12 und Anzeigeröhre EM 11. Metallfrontplatte. Holzgehäuse mit Traggriff. Meßbereiche bis 50 uF und 1 Meg Ohm. Mit Röhren. Netto 285.— **Selen-Gleichrichter,** mit Garantie.

- 20 mAmp. 30 mAmp. 40 mAmp. 60 mAmp.
- 5.— 7.— 9.— 11.— netto pro Stück
- 6-Kreis-Supersatz mit Schalter.** 468 kHz. Abgeschirmte Bandfilter. Oszi. mit Schalter. Kurz-Mittel-Longwell. Ein ganz normaler, aber sehr preiswerter Supersatz. Netto 36.— **Telefon-Buchsen,** Messing mit Latanzsitz. 2 Muttern. Netto — 13 **Krokodillklamma,** wieder in der alten Qualität. Mit Buchse. netto — 16 **Schaukelchen, fabrikn. Sternzeichen,** 22 mm ø, netto 4.30 **2-fach-Luftdrehkondensator,** Kugellager. 50x80x75 mm. Netto 12.50 **Perlinax-Drehkos.** 250 pF netto 2.40. 500 pF netto 2.95

(sämtliche Preise verstehen sich in Ostwährung) und viele weitere interessante Angebote der Rundfunkindustrie finden Sie in der Rundfunkgroßhandlung

**HANS W. STIER** BERLIN-NEUKÖLLN, HASENHEIDE 119 (unmittelbar am U-Bahnhof Hermannplatz.)-Telefon: 66 31 90 - Mitglied der ERM, Berlin

**Röhren Hacker**  
FACHGESCHÄFT

RÖHREN-PRÜF- UND TAUSCHSTELLE  
**Berlin - Baumschulenweg**  
TROJANSTR. 6 AM S-BHF.  
Tel.: 633500  
Mittwochs geschloss. Auch Postversand

**GÖRLER**  
Unsere neue Typenreihe

- F 296** Einkreiserspule mit angebautem Schalter
- F 293** Sperrkreis zu F 296
- F 298** Eingangskreis mit angebautem Schalter und Oszillator für Standardsuper
- F 299** ZF-Filter dazu passend
- F 294** Saug- und Sperrkreis für 468 kHz

Druckschriften H 3 und H 4



**Julius Karl Görler-Transformatorfabrik**  
Berlin-Reinickendorf-Ost · Flottenstraße 58

**ELEKTROGERÄTE UND MASCHINENBAUANSTALT**

DIPL.-ING. **KARL BILAS**

BERLIN W15, MEINEKESTRASSE 16-17 · TELEFON 91 4664

Herstellung und Vertrieb von  
Hochleistungsrosseln f. Leuchtstoffröhren o. Neonanlagen  
Transformatoren · Kleinmotoren · Gleichrichter  
Widerstände · Härte- u. Glühöfen · Werkstoffprüf-  
maschinen · Kraftmessungsgeräte · Härteprüfgeräte

In jeder Größe · In verschiedener Ausführung · für jeden Verwendungszweck · Einzel- und Serienanfertigung · Reparaturen usw. · Eigene Forschungsabteilung · Eich- und Prüfabteilung · Ausführung von el. Licht-, Kraft-, Hoch- und Niederspannungsanlagen

vielleicht in Kürze schon wieder wertlos wäre, wenn die Normen geändert werden.

Sogar die technische Fachpresse begrüßt zum Teil diese einzigartige Erklärung, daß man für eine Reihe von Jahren an dem gegenwärtigen Stand der noch so jungen Fernseh-technik festhalten will, als vernünftig und realistisch und legt in längeren Ausführungen dar, warum ein Übergang zu einer höheren Zeilenzahl schwierig, aber auch kaum notwendig sei. Es werden die bekannten Argumente der viel zu großen Bandbreite, des nicht genügend scharfen Leuchtflecks auf der Empfängerröhre, die geringere Empfindlichkeit der Aufnahmekamera, die für eine niedrige Zeilenzahl ausreicht, bzw. die größere Tiefenschärfe der abgeblendeten empfindlicheren Kamera dargelegt, die bestimmt ihre Berechtigung haben und die man bei einer wohlüberlegten und zielbewußten Weiterentwicklung stets im Auge behalten sollte. Eine ruhige und systematische Arbeit an den Fernsehproblemen ist sicher notwendig und vielleicht auch zweckmäßiger als das experimentierfreudige, aber doch gewiß nicht unfruchtbare Herumprobieren in Amerika. Ob man aber fünf oder gar zehn Jahre an einem bestimmten Stande festhalten kann, ohne eines Tages rettungslos ins Hintertreffen geraten zu sein oder sein Versprechen brechen zu müssen? Die Verlautbarung, die das englische Fernsehsystem auf Jahre hinaus auf die niedrigste Zeilenzahl aller Länder festlegt und diese Zeilenzahl als Norm für ganz Europa vorschlägt, ist bestimmt unter dem Eindruck des Erfolges herausgegangen, die die regelmäßigen Übertragungen von den Olympischen Spielen in London im Sommer 1948 verbuchen konnten. Aber nach der ge-

radezu stürmischen Entwicklung auf dem Gebiet der Dezimeter- und Zentimeterwellen in den letzten Jahren sollte man doch mit Prognosen, die sich auf einen Zeitraum von zehn Jahren erstrecken, vorsichtig sein!

### Röntgenstrahlen für Materialanalysen

In den USA ist ein neuartiges Verfahren für Materialanalysen entwickelt worden, das auf der verschiedenen starken Absorptionsfähigkeit für Röntgenstrahlen beruht. Insbesondere ist es für die Untersuchung von Kohlearten oder Kunstharzen sowie für die Bestimmung des Sauerstoffanteils in Kohlehydraten geeignet. Da die Röntgenstrahlenabsorption eine atomare Eigenschaft ist, spielt es keine Rolle, in welchem elementaren Zustand sich das zu untersuchende Material befindet. Das Untersuchungsergebnis ist also identisch, ob das Material kalt oder heiß, gasförmig, flüssig oder fest ist. Das hier benutzte Gerät besteht aus der Röntgenröhre, der Aufnahmevorrichtung für die Probe und dem Röntgenstrahlendetektor. Dieser ist im wesentlichen eine Fotozelle mit eingebauten Verstärkerstufen, umgeben von Fluoreszenzmaterial, das in blauvioletttem Licht aufleuchtet, wenn es von Röntgenstrahlen getroffen wird. Das Licht wird in einen elektrischen Strom umgesetzt, dessen Stärke an einem Meßinstrument abgelesen wird. Voraussetzung für ein zuverlässiges Arbeiten ist insbesondere, daß die Spannung an der Röntgenröhre konstant ist. Wenn das durch Regler nicht genau zu erreichen ist, kann man eine Vergleichsmethode anwenden, bei der die Absorption des Musters laufend mit der eines Standardmaterials, etwa Aluminium, verglichen wird.

(Nach „Neue Zürcher Zeitung“ Nr. 199 [1948])



**FT-Briefkasten:** Ratschläge für Aufbau und Bemessung von Einzelteilen sowie Auskünfte über alle Schaltungsfragen, Röhrendaten, Bestückungen von Industriegeräten.

**FT-Labor:** Prüfung und Erprobung von Apparaten und Einzelteilen. Einsendungen bitten wir jedoch erst nach vorheriger Anfrage vorzunehmen.

**Juristische Beratung:** Auskünfte über wirtschaftliche, steuerliche und juristische Fragen.

**Patentrechtliche Betreuung:** Hinterlegungsmöglichkeiten von Patentanmeldungen, Urheberrecht und sonstige patentrechtliche Fragen.

Auskünfte werden grundsätzlich kostenlos und schriftlich erteilt. Es wird gebeten, den Gutschein des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

Zeichnungen nach Angaben der Verfasser. FT-Labor: Hermann 25, Römhild 11, Trester 7.

\* Wireless World, Oktober 1948, S. 351 und S. 381—384.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstr. 1a. Redaktion: Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm. Tel.: 49 66 89. Chefredakteur: Curt Rint. Bezugspreis: vierteljährlich DM 12,—. Bei Postbezug DM 12,30 (einschließlich 27 Pf. Postgebühren) zuzüglich 24 Pf. Bestellgeld. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und den Buch- und Zeitschriftenhandlungen in allen Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof.

**DX SPULEN UND SCHALTER**  
FÜR DIE RUNDFUNKTECHNIK  
Einkreis - Zweikreis - Superspulenätze mit dazu passendem Wellenschalter, Sonderausführungen u. Musterbau  
Liste Nr. 8 bitte anfordern  
**Fabrik für Hochfrequenzbauteile**  
Ing. Heinz Kämmerer  
Berlin - Neukölln, Karl - Marx - Straße 178 - Ruf: 62 37 97

1907 SEIT 40 JAHREN 1947  
**ELTAX ELEKTRO**  
KRAUSHAAR & CO.  
Berlin - Zehlendorf, Klopstockstraße 19  
S-Bahn Zehlendorf West - U-Bahn Krumme Lanke - Ruf: 84 59 72  
Spezialität: Eltax-Signalgeräte für akustische und optische Signale bis 1200 Watt belastbar, für Allstrom u. Batteriebetrieb. Kompl. Zubehör, Sirenen, Schloß usw.  
Ankauf auch größerer Posten - Verkauf - Röhren-Tausch

**WOBLA - Kombinations-Schraubenzieher**  
Das Werkzeug für den Elektro-Fachmann!  
**ELEKTRO-GERÄTE-BLAUERT**  
HALLE/SAALE | GÖTTINGEN  
Hallenring 1-2 Gaismar-Landstr. 59  
Verkauf nur durch den Fachhandel / Schutzrechte hinterlegt!

**KURSE FÜR RUNDFUNKTECHNIK**  
(auch Fernkurs) unter Leitung bewährter Fachkräfte  
Private Technische Fachschule für das Handwerk  
Bautechnik - Elektrotechnik - Kraftfahrzeugtechnik  
BERLIN-WILMERSDORF, Kaiserallee 187 (Volkshaus) - Fernruf: 87 10 18  
Anmeldungen täglich von 8-19 Uhr

**„Südost“**  
INH. OTTO ENGEL  
ELEKTRO- UND RADIO - GROSSHANDEL  
Bln.-Adlershof, Zinsgutsstr. 65, Tel. 63 18 23  
**Lieferfähig in vielen Artikeln der Branche**  
Fordern Sie bitte Liefer- und Preisliste

**Ontra - Prüfgeräte**  
Präzisions-Röhrenmeßgeräte und Prüfgeneratoren für Industrie und Handwerk lieferbar  
**ONTRA-WERKSTÄTTEN**  
TECHNISCHES BÜRO: BERLIN SO 36, KOTTBUSSE UFER 41

**TRUMPF-RADIO**  
DRESDEN  
**SPULENSÄTZE** mit Wellenschalter  
**SKALEN** mit farb. Glas-(Skalen)scheibe  
**WELLENSCHALTER**  
TRUMPF-RADIO, DRESDEN A 16, BLUMENSTRASSE 80

**OTTO DRENKELFORT**  
Industrievertretung - Elektro-Radio-Großhandel  
Technischer Kundendienst u. Wartung v. elektro-medizin. Geräten - Zweigniederlassungen in Husum und Leipzig  
Generalvertreter  
für Feinwerk G. m. b. H., Berlin-Steglitz  
Kino Service K.-G. X. H. v. Risselmann & Co.  
Verwaltung: Berlin-Charlottenburg 2 - Schlüterstraße 12 - Tel.: 322 14  
Stadtverkauf: Berlin-Charlottenburg 2 - Bismarckstraße 7 - Tel.: 32 46 24

## Erich Neumann

Spezialgroßhandlung für Telefon und Radiozubehör

Verlangen Sie *Spezialangebot in: Rohrkondensatoren*

BERLIN-SCHLACHTENSEE  
Schopenhauerstr. 14 - Tel.: 84 70 20

AUSLIEFERUNGS-LAGER:  
Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

IM ZENTRUM LEIPZIGS  
EIN SCHRITT VOM HAUPTBAHNHOF

die bekannte Radio- und Elektro-Großhandlung

*Radiozentra* KURT PIETZSCH  
LEIPZIG C 1, RITTERSTRASSE 7-13 - RUF: 36629



Wir reparieren

### Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

DRESDEN-A 45 · SCHLIESSP. 1  
Ruf: 55721

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45  
Bahnexpres: Bahnhof Niedersiedlitz

### Radioeinzelteile, Elektromaterial, Musikwarenzubehör AN- und VERKAUF

Oftspielnadeln für den Groß-  
und Einzelhandel liefert ständig

Willy Gosemann, Berlin-Neukölln, Hobrechtstraße 47



Großauswahl aller Bastlerteile

Einzelteile zu den Baubeschreibungen  
in der „Funk-Technik“

Fachliteratur · Röhrentausch

Bitte Sonder-Listen anfordern

Versand in alle Zonen

### Piezoelektr. Quarzkristalle

für Wissenschaft und Technik

Normalquarze für Meßgeräte und Laborzwecke von 10 kHz aufwärts.

Steuerquarze für Sender.

Ultraschallquarze für therapeutische und chemische Zwecke.

Filterquarze für alle einschl. Zwecke. Neue Spezialausföhr. Type FORQ für hochwertige Telegraphie-Empfänger, Frequenzen von 450 bis 490 kHz in Steck- und Einbau-Ausführung, geringe Masse, absolute Einwegigkeit, Preis M 30,—.

Universalkupplung Type 207, für Gerätebau und Labor.

Bitte Listen und Zahlungsbedingungen anfordern. Sämtliche Preise sind zeitgemäß herabgesetzt worden.



### HEINZ EVERTZ

Piezoelektrische Werkstätte  
Stockdorf bei München  
Gaulinger Straße 3, Ruf: 894 77



### Radio-Labor Ing. E. Petereit

(10a) DRESDEN-N 6 · OBERGRABEN 6

regeneriert Rundfunkröhren  
schnell und mit bestem Erfolg

Bezirksvertretung und Annahmestelle f. Groß-Berlin und Land Brandenburg:  
MAX HANDRACK, Berlin-Friedrichshagen, Stillerzeile 46

Für Westdeutschland:  
KARL ANNUSCHAT, (22c) Köln-Zollstock, Nauheimer Straße 16



### ELPHY-Empfängergehäuse

Standard-Modelle mit Skala, Chassis, Lautsprecher sow. Sonderanfertigung

### ELPHY-Universal-Bausätze

10 verschiedene Gerätetypen mit beliebiger Variationsmöglichkeit

### ELPHY-Radio-Bauteile

im Fachhandel erhältlich

### Techn. Büro u. Labor Elektrophysik

für Funktechnik und Grenzgebiete  
München 2, Nymphenburger Str. 125

### Gleichstrom-

### Meßinstrumente

(Voltmeter) für versenk-  
baren Einbau, 85 mm, für  
Meßbereiche bis 600 Volt

bietet an:

### PHONETIKA RADIO G.M.B.H.

Berlin-Weißensee, Franz-Josef-Str. 112  
Ruf 56 15 95 und 56 15 96

Suche

### BILDRÖHRE

für Einheits-Fernseh-Empfänger

Angebote an: DIPL.-ING. WINKLER  
Bin-Tempelhof, Werner-Voß-Damm 20

### Streich-

### u. Zupfinstrumente, Saiten Bestandteile und Zubehör

für Musikinstrumente  
sofort lieferbar

MUSIKINSTRUMENTEN-  
GENOSSENSCHAFT E. G. M. B. H.  
Handwerksmeistervereinigung  
(10b) Markneukirchen/Sachsen  
Lieferung durch den Musik-Fachhandel



Die Bastlerquelle des Nordens

BERLIN N 113

Schönhauser Allee 82 · Ecke Wichert-Str.  
am S- und U-Bahf. Tiffen: 42 88 55

\*



### HOCHFREQUENZBAUTEILE

Aus dem Fabrikationsprogramm:  
Einkreispulensatz, KML kombiniert  
mit Schaller. Zweikreispulensatz,  
KLM kombiniert mit Schaller u. Trimmer

Bereichschalter  
1 x 2 bis 1 x 12 Kontakte  
2 x 2 bis 2 x 6 Kontakte |  
3 x 2 bis 3 x 4 Kontakte | 1 Schallebene  
4 x 2 bis 4 x 3 Kontakte |

In mehreren Schallebenen, lieferbar,  
Kontakte stark versilbert

### Gerd Siemann

BERLIN-REINICKENDORF OST  
FLOTTENSTRASSE 28-42  
Telefon: 49 05 28

## Bestellschein

VERTRIEBSABTEILUNG DER FUNK-TECHNIK  
BERLIN - BORSIGWALDE

An Verlag \_\_\_\_\_

Ich/Wir bestelle \_\_\_\_\_ hiermit durch \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ab Heft Nr. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Exemplar \_\_\_\_\_ der

### FUNK-TECHNIK

bis auf weiteres zu den Abonnementsbedingungen

Datum: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

Genauere Anschrift: \_\_\_\_\_

## PHONO-RADIO

H. u. G. BLUHM

Berlin SW 29

Urbansir. 115

Tel.: 66 23 09

### Die Großhandlung

für

EINZELTEILE · ZUBEHÖR

VERSAND

ANKAUF · VERKAUF

## „MICHAEL“

W 3148



Der gute Einkreis mit großer Leistung,  
hoher Trennschärfe und hervorragender  
Tonwiedergabe. Maße: 110 x 170 x 140 mm  
Einige Vertreterbezirke noch zu vergeben

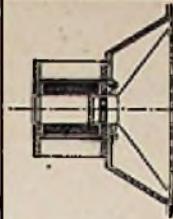
MICHAEL-APPARATEBAU  
BERLIN-RUDOW

Neuköllner Str. 391-394 · Telefon: 62 86 27

## Teilung von Skalen: normal, vorgeeicht und logarithmisch

Gravierungen aller Art  
 Unförmige Apparateleile: Kurven, Hebel, Bleche mit Durchbrüchen, Blenden, Lichtschlitze und dergl.  
 Kopier-Fräsen

**R.W.LIPP** BERLIN - PANKOW, WOLLANKSTRASSE 114  
 TELEFON 48 06 46



## 8-Watt-Lautsprecher

Hoher Wirkungsgrad, 10000 Gauß im Luftspalt, nur ca. 5 Watt Erregung, hervorragende Klanggüte, Membran  $\phi$  24 cm, Schwingspule 5  $\Omega$ , Feldspule 750, 1000, 6000 oder 8000  $\Omega$ , z. Z. noch zu DM Ost 67,- lieferbar  
**BERLIN N 58, BRUNNENSTR. 67, TEL. 461614**



## RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB

### KARL MOROFF

Bln.-Reinickendorf Ost  
 Verl. Koloniestr. 7-12  
 Ruf-Nr.: 495212 - Nach Dienstschluß Ruf-Nr.: 463057  
 Drahtanschrift: Radiomoroff, Berlin-

1) Anlieferung in Berlin: durch eigene Boten  
 2) Lieferung nach auswärts: Post- und Bahnversand  
**FILIALE NÜRNBERG z. Z. HAINSTRASSE 10**

Ankauf  
 Verkauf

## Wir liefern aus eigener Fertigung:

Stahlröhrenfassungen, Lampenfassungen, Einbau-Kippschalter  
 in Kürze: Abzweigdosen, Lichtdrucker

## Ausführung von Lohnpreßarbeiten

### ELEKTRO-KUNSTHARZ

ERNST JESKE JUNIOR · BERLIN O 17, HOHENLOHESTRASSE 16

## Phono-Ersatzteile

REPARATUREN  
 für elektr. und Federlautwerke  
**ZAHNRADFRÄSEREI**

**Bruno Matte, Berlin SW 68**  
 Ritterstraße 17 · Telefon: 66 43 97

## Wir übernehmen:

Vertragungen für die Rundfunk- u. Elektroindustrie, Schalt- u. Montagearbeiten  
 Defekte Transformatoren, Drosseln, Übertrager usw. werden bei kürzester Lieferzeit neu gewickelt

**MÜLLER & ADERHOLD, Elektrotechn. Werkstatt**  
 Langenwetzendorf b. Greiz, Hauptstr. 49

## SPULENVERSAND

1- und 2-Kreiser, Supersatz  
 Kurz-Mittel-Langwelle, Sperrkreise

### APPARATEBAU

Oberingenieur  
**G. F. SCHULZE**  
 Berlin-Charlottenburg, Pestalozzi-  
 straße 8 · Tel. 32 27 17 · Telegr.-Adr.:  
**MIRASPULE BERLIN** Rückporto  
 erbeten

## Ma-Pau- Bananenstecker

mit Zugenlastung in reiner  
 Friedensausrüstung ab westl.  
 Betriebsstätte wieder lieferbar

**Max Päufler · Neuruppin**

## Radio-Röhren

ANKAUF · VERKAUF

**M. SCHMIDT, Bln. N 31, Brunnenstr. 137**  
 Tel.: 46 39 18 · U-Bahn Bernauer Straße

## PRÜFGERÄTE-PROGRAMM

Röhren-Repariergerät  
 Regenerier-Zusatz  
 Windungs-Schlußprüfer

Dipl.-Ing.  
**Willy** Dresden  
 Rennpl.-Str.  
 39

## Radio-Röhren

ANKAUF · TAUSCH · VERKAUF  
 Rundfunk-u. Röhren-Vertrieb

### WILLI SEIFERT

Berlin SO 36, Waldemarstr. 5  
 Telefon: 66 40 28

Verlangen Sie Tauschliste!  
 Postversand nach allen Zonen

## Gut eingeführte Radio-, Elektro-Gross-

handlung in Ostzone und Berlin, Sitz Prov. Sachsen-Anhalt, übernimmt noch Verträge mit Auslieferungslager für alle brauchbaren Radio-, Elektro-Artikel. Große Lageräume vorhanden. Eisenbahnknotenpunkt. Eventuell Beteiligungen aller Art erwünscht. Fabrikationsmöglichkeiten durch große Räume vorhanden und erwünscht. Angebote unter F. C. 6081 an Funk-Technik, Anzeigenverwaltung, (1) Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

Wer bastelt,  
 kennt...

## RADIO-DAHMS MANNHEIM K1

Neueste  
 reichhaltige Preisliste anfordern!

## Wir reparieren elektr. Meßinstrumente und Belichtungsmesser

VERKAUF ANKAUF  
**Kolbow und Steinberg**  
 Berlin SW 68, Prützenstraße 19  
 Nähe Moritzplatz

## GRAVIERUNGEN

von  
 Skalen (außer Rundfunkskalen)  
 Schildern  
 Frontplatten  
 Einzel- und Massenherfertigung

**H. PREUSS, Berlin - Pankow, Wollankstr. 126**

## Elektro-Radio-Großhandel

### Lautsprecher

**Hans Richter & Co.**  
 BERLIN · SCHÖNEBERG  
 Büro: Wartburgstraße 54

Verkauf und Lager: Wartburgstraße 11  
 Gegründet 1922

TELEFON: 71 28 49

## FUNKGROSSHANDEL

Michael & Wilker  
 (19b) DESSAU, ZERBSTER STRASSE 71  
 Lieferung von Rundfunk-Zubehör- und Ersatzteilen an Wiederverkäufer

## Brauchen Sie Federn?

Fragen Sie an: über 500 Sorten am Lager

**A. KARCH, ZEITZ 121**

Elektrizitätszähler  
 jeder Art und Menge, auch defekt, kauft  
**Hahn, Berlin-Weißensee, Schönstr. 51,**  
 Ecke Rennbahnstraße

## HESCHO-ROHRKONDENSATOREN

250/750, mögl. 500/1500, gäng. Werte gesucht.  
 Off. unt. FJ 6088 an Funk-Technik, Anzeigenver-  
 waltg., (1) Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

Eiwa 50 000 Keramikplatten,  
 130-145 mm  $\phi$ , zur Herstellung von  
 Glühkochplatten ab Lager preiswert  
 abzugeben. Angeb. unt. FB 6080 an „Funk-  
 Technik“, Anzeigenverwaltg., (1) Berlin-  
 Borsigwalde, Eichborndamm 141.

## LEUCHTSTOFF-LAMPENGESTELLE

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

Für den Fachmann liefert:

### UP-HUS

Stuttgart-Untertürkheim 6  
 Sämtliche Rundfunk-  
 schaltungen in Fabrik-  
 sätzen Einzelschaltungen  
 od. ganzen Sammlungen.  
 Ferner: Deutsche und  
 amerikanische Röhren-  
 tabellen, Regenerier- u.  
 Superabgleichvorschrif-  
 ten, Röhrenaustauschlexi-  
 kon mit üb. 2500 Röhren-  
 austauschmöglichkeiten.



## Elektr. Meßinstrumente

repariert

### DENNERLEIN

Erlangen 6 · Schuhstr. 37

## KAUFEN SIE HEIZSPIRALEN

nur vom Fachmann  
 Hersteller: **Kurt Römer, Heizwiderstände**  
 Berlin SW 68, Friedrichstr. 235 · Tel.: 66 38 66

Funktechnisch, Fabrikationsbetrieb übernimmt  
 Aufträge z. Fertigung v. Rundfunkgeräten,  
 Meßgeräten u. Elektrogeräten. US-Zone  
 Angeb. unt. F.F. 6084 a. Funk-Technik, Anzeigen-  
 verw., (1) Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

## Sicherungslamellen

6 Amp., kaut jeden Posten  
**POSTFACH 16, (2) ZOSSEN**

## OTTOMAR SICKEL

RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

Leipzig C1  
 Karl - Liebknecht - Str. 12

liefert als Spezialität

### RUNDFUNK-GEHÄUSE

Holz, sauber und geschmack-  
 voll, für DKE.VE dyn. 1/2-Kreis,  
 Klein- und Mittelsuper mit  
 passenden Flutlichtskalen

Ferner preiswert:  
 Rundfunkzubehör- u. reparaturteile

## Suche dringend:

8-mm-Schmalfilm-Projektor  
 für 220 Volt

Biete: Gutes Mikroskop oder  
 5-Röhren-Schrank-Super  
**C. H. PUSCH · Forstl. L. Ringstraße 46**

## Selbständiger Elektro-Ingenieur

Sitz Frankfurt a. M., übernimmt Ver-  
 tretung und Auslieferungslager von  
 Rundfunk- und Elektro-Geräten. Große  
 Räume für Auslieferungslager in der  
 Innenstadt sowie Auto vorhanden. Of-  
 ferten unter F O 6093 an Funk-Technik,  
 Anzeigenverwaltung, (1) Berlin-Borsig-  
 walde, Eichborndamm 141

## Instandsetzung von

### Radiotransformatoren

allen Kleintrafos, Netzdrasseln u. Aus-  
 gangsträger, Neuwicklung und  
 Reparatur, Reparatur sämtlicher Laut-  
 sprecher-Typen. Preisliste auf Wunsch  
**SEIT 25 JAHREN · Qualität und Leistung**

**Elektro-Nirschl**  
 Deggendorf Nr. 102  
 Donau Niederbayern  
 Werkstätten für Elektro-  
 technik u. Feinmechanik

## Achtung!

### SCHWERHÖRIGE!

Hörapparate für Schwerhörige  
 sowie Vielhöranlagen liefert  
 in aller Qualität und Güte an Ver-  
 braucher und Wiederverkäufer

**HORST MINKWITZ**  
 Handelsagenturen Abteilung V  
 Berlin-Pankow, Görschstraße 12  
 Telefon 48 09 72

## Dipl.- oder Fachschulingenieur

mit umfassenden theoretischen Kenntnissen und praktischen Erfahrungen der Niederfrequenztechnik u. Elektroakustik

gesucht für

### Medien- und Entwicklung

Politisches unbelastete Fachleute werden gebeten, ausführliche Bewerbungsunterlagen zu richten an

### LANDESENDER POTSDAM

Technische Leitung - Potsdam

## CHIFFREANZEIGEN

Adressierung wie folgt: Chiffre . . . Funk-Technik, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

Zeichenerklärung: (US) = amer. Zone, (Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone, (SR) = russ. Zone, (B) = Berlin

## Stellenanzeigen

Elektro-Ingenieur mit mehrjähr. Praxis in Starkstrom-Installationen (möglichst Elektromeister) von Großfirma in Berlin (Stadtmitte) gesucht. Kein P.g. Bewerbungen unter (SR) F. V. 6074 erbeten

Meister oder Ingenieur zur selbständigen Leitung der Rundfunk-Werkstatt gesucht. Für Wohnung und Zugangs-genehmigung wird gesorgt. Bewerbungen mit Befähigungsnachweisen u. Zeugnis-abschriften sind zu richten an Egon Kaczmarek, Radio-Instandsetzung, Quedlinburg, Steinweg 10

Tüchtige Rundfunktechniker von gut eingerichteter Radio-Reparaturwerkstatt gesucht. Nach Möglichkeit ledig, da dann für Unterkunft gesorgt werden kann. In Frage kommen nur erstklassige Kräfte. Radio-Schüler, Altena/Wa., Bachstraße 3

Junger Rundfunkmechaniker, zur Zeit als erste Kraft in einer Reparaturwerkstatt tätig, sucht Stellung im Westen (brit. Zone bevorzugt). Zuzug u. Zimm. müßten beschafft werden. F. K. 6089

Suche Lieferfähige Herstellerfirmen aus der Elektro- und Rundfunkbranche, für die ich noch Vertretung übernehmen kann. Angebote von nur gutgehenden und gesuchten Artikeln an Aribert Hampe, Handelsvertreter, Köthen (Anhalt), Karl-Marx-Allee 29

Elektromeister, 34 J., sucht Wirkungskreis, auch Westzone. Angebote unter S. H. J. 667 an Berliner Werbe Dienst, Filiale: Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 18

## Tausch-Dienst

Biete: Bastelbriete der Drahtlosen 38 bis 43, Funkschau 39-44. Suche: Super, E-, U-Serie. Zimmermann, Berlin O 112, Künzigstraße 8

Biete: Klöckner Drehstrom - Wende - Schütz, 60 A, DIULO 68. Suche: kompl. Röhrensätze für Großsuper oder 2 Super-spulensätze, 7 Kr., mit mehreren KW. Bereichen und Schalter. (SR) F. T. 6072

Biete Leichtmotorrad, Typ RT, 3 PS, Marke DKW, 98 cm<sup>3</sup>, Bereifung 80 %, zugelassen. Suche guten Marken-Meßsender. Angebote an: Kurt Kunze, (10b) Obarelsdorf 26/Sa., Post: Rochlitz-Land

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

Suche: 2X UCH 4, 1X UBL 1, 1X UP 1. Biete: EF 50, LS 50, LD 2, LG 200, RV 12-P 30X0, AC 2, ECH 11, EF 11, CL 1 2X, DF 11, CK 1. (SR) F. T. 6098

Suche: Birnen, 2,4 V, 1-3 A, f. kommerziellen Sammler 2 RVC 24 P. Biete: P 2000, P 4000, LV 1. Angebote unter (SR) F. Z. 6078

Biete: Katodenstrahl- Oszillographenröhren, 4 Stück EC 50, 2 Stück AC 50, 2 Stück 1876, gegen End- oder Mischröhren der X- u. E-Serie. (SR) F. L. 6090

Biete: 3 St. Kugelgel.-D-Fußmot., 220/380 Volt, 1,1 kW, 1400 n, 0,18 kW, 2750 n, 0,18 kW, 900 n, 1 St. Univ.-Bohr-Schleif-Poliermasch. mit biegs. Welle u. eingeb. Getriebe für: 800 n, 3000 n, 10 000 n, 1 St. fabrikmäßig Tischbohrmaschine ohne Motor und Futter (370 DM), Ges.-Höhe: 760 mm, Ausl. 200 mm, von Fuß bis Werkst. 370 mm, dazw. verst. Tisch 220 mm Ø. Suche: Betriebskl. Magnetonphon für Aufn., Wiederq., Löschen, mit mind. einem Band. Erbitte Angeb. unt. (SR) F. W. 6075

Biete: Schneidgerät „Saxograph“ / Lautsprecher 25 W, kompl. Sitgaratur, neu, für Hanomag, 1,3 Ltr. Suche: Motorrad bis 200 ccm / Röhrenprüfgerät B & F, nach Dresden. (SR) F. S. 6071

Biete Mullavi II, suche Super, evtl. Zuzahlung. Zuschriften an Theo. Geuß, Frose, Kr. Ballenstedt (Harz), Nachterstedter Straße 87

Gebe Gaskühlschrank Elektrolux, 90 Liter, oder großen Gaswaschtopf. Suche Radiomaterialien jeder Art: Artl, Radio-Versand, Berlin-Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Straße 18a

Suche: RK 12 SS 2 oder DG 7/2. Biete: Rundfunkmaterial od. Bezahlung. Rudolf Lieback, Großenhain/Sa. (SR), Ernst-Thälmann-Straße 64

Biete: Büro-Schreibmaschine, Körling-Kraftverstärker, Modell HSW 11, Mullavi II, div. Schalttafel-Instr., Motoren 24 V 35 A und 220 V 7/3000, Sende-Pent. RS 389, Grundlagen d. Verstärkertechn., V. Oehring, Hans Bartels, Suche: Uhrmacherstuhl oder Präzis.-Tischdrehbank und Uhrmacherwerkzeug, F. Hofmann, (19a) Herzberg (Elster), Albr.-Dürer-Straße

Röhren-Prüfgerät Bittori & Funke, Type RPG 4, neu, gegen erstklassig. Marken-super und Plattenspieler zu tauschen gesucht. Radio-Müller, Halberstadt, Lazarettstraße 37

## Kaufgesuche

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

Röhren-Röhren, deutsche u. amerikanische Röhren, Elkos und Radio-Gehäuse in größeren Mengen laufend gesucht. H. Lauster, Radio und Elektro, Hagel i. W.

Radio-, Elektro-, Hochfrequenz-Bücher und Zeitschriften, Jahrgänge und Einzelhefte, Funkschau, Funktechnik, Philips-Röhrenbücher, besonders alle alten Artl-Radiokataloge und Sonderlisten gegen Ost- oder Westmark sucht Artl, Radio-Versand, Berlin-Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Straße 18a

Ag. u. Verkauf u. Rep. von Volt- u. Amp.-Meter, P. Blech, Berlin NO 55, Sottkestr. (Kemmeweg) 18. Tel.: 51 58 16

Radio-Röhren in größeren Mengen zu kaufen gesucht. Radio-Specht, (22a) Wuppertal-E., Schließfach 561

MP-Kondensatoren 0,1-4 mF, 250 und 500 V, Hescho - Keramik - Kondens. bis 2000 pF. Genaue Angebote unter SPA 401 an Berliner Werbe Dienst, Filiale Berlin-Spandau, Carl-Schurz-Straße 33

Suche je 1 LB 8 und 4690 zu kaufen oder gegen LB 1, 6F6 u. 6K7 o. a. zu tauschen. Gerd Frietsche, (10b) Borna bei Leipzig, Teichstraße 14

Unbrauchbare Kondensatoren jeder Art und Menge kauft laufend und erbittet Angebot Kurt Kultischer, Mölkau bei Leipzig, Dorfplatz 10. Telefon 611 04

Kaufe Radioröhren ECH 11, EBF 11, EF 11, EF 12, EF 13, AD 1; UCH 11, UBF 11, UCL 11. Preisangebote unter (SR) F. H. 6086

Leistungsfähige Lieferanten f. Rundfunk- und Elektromaterial aller Art, auch Widerstände u. Kondensatoren, senden ihr Angeb. an Fa. Elektro-Schütze, Halle/Saale, Gr. Steinstraße 1-2

Radio- und HF-Material jeder Art in größeren und kleineren Mengen, Meßinstrumente, Röhrenprüfer Bittori, Meßsender gesucht. Sofort Bargeld, Westmark oder Ostmark. Artl, Radio-Versand, Berlin-Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Straße 18a

Suche: Magnetophon mit Bändern. Radio-Mantus, Offenburg-Baden.

6 F 5 - 6 J 5 - 6 K 7 - 6 SA 7 - 6 L 6 - 6 L 7 - 6 X 5 - 5 Z 4 - 5 V 4 - 6 E 5 - 6 G 5 - 6 L 6 - 6 V 6 - 6 AC 7 - EM 11 - BCH 1 - RE 614 - DL 21 dringend zu kaufen gesucht. RÖHREN-HACKER, Berlin-Baun-schulenberg, „Trojanstr. 6, am S-Bahnhof, Tel.: 63 35 00 (mittwochs geschlossen)

Suche Radioröhren und Elektrolyt-kondensatoren aller Art zu guten Preisen, besonders dringend DK 21, DL 21, UCL 11, EBF 11, ECH 11, CL 4, RES 164, EF 11, EF 12, GSN 7, 6AL 5 (am.). Westmark oder Ostmark. Artl, Radio-Versand, Berlin-Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Straße 18a

## Verkäufe

Elektro- und Radiogeschäft in größerer Stadt Norddeutschlands (russ. Zone) sofort oder zum 1. Jan. 1949 zu verpachten, evtl. zu verkaufen. Erste Verkehrs-lage. Warenlager muß käuflich übernommen werden. Gute Existenzmöglichkeit. Angebote unter (SR) F. G. 6085

Gegen jed. annehmb. Gebot in DM sofort ab Lag. Westdeutschl. zu verkf.: 66 Stück AEG - Normal - Photozellen FZ 1 G 150; 20 Stück AEG gasgefüllte Gleichrichterröhren N 110/1; 4 Stück AEG gasgefüllte Gleichrichterröhren N 280/6; 20 Stück AEG gasgefüllte Gleichrichterröhren N 280/10; 10 Stück Verstärkeröhren RS 237, 120 Watt; 2 Stück Verstärkeröhren Fivre PE 17/80, 80 Watt; 2 Stück Verstärkeröhre. Fivre Sc 100 p, 100 Watt; 3 Stück Verstärkeröhren Fivre Sc 100, 100 Watt; 11 Stück Verstärkeröhren RL 12 P 35, 45 Watt. Angebote unter (Br.) F. D. 6082

Zu verkaufen: Größere Mengen Hescho-Kondensatoren, 400 pF/60 pF, 4 - 40 DM. Siemens-Maspelkerne ohne Abgleichschraube 4 - 50 DM. Für Wiederverkäufer 20 % Rabatt. Angebote unter (SR) F. X. 6076

Nockenwellenschalter bester Ausführung zu verkaufen. Preis 9,30 DM Ost pro Stück. Angebote unter (SR) F. E. 6083

Röhren-Meß- und Laborgerät, Type 03, wieder beschränkt lieferbar, Dr. F. Köchel, Berlin-Tempelhof, Ottokarstr. 5a

Spez. Kurzwellengerät, gut geeignet f. Amateure, von 10-200 m, 8 Röhren gegen Gebot zu verkaufen. Näheres bei Peter Oberhellmann, Elmshorn/Holst., Kallenweide 140, Tel. 23 72

Radiöne SR 3, 110-220 V, Allstrom, und 24 V - Batterie, E - Röhrensatz EF 13, ECH 11, EF 12, EBC 11, EF 11, EDD 11, EZ 11, 2,5 MHz - 25,7 MHz. Angebote an (SR) F. U. 6073

Bestens eingeführtes Elektro- und Rundfunkgeschäft mit Werkstatt in mitteldeutscher Industriestadt zu verpachten od. zu verkaufen. Geschäftslage: Hauptstraße. (SR) F. W. 6101

A - C - E - K - V und Stiftröhren sowie kompl. Mavometer-Meßinstrument verkauft. (B) F. U. 6099

Gelegenheitskauf. Neuwertiges Musikgerät mit Rundfunkvorsatz, 3 Wellenbereiche, Vor- und Zwischenverstärker, Gegentaktstufe mit Kristall-, Kondensator- und Kontaktmikrophon, Wiedergabe- und Tonogratschneidegerät 78/33 V, Nellysequerät sowie Lautsprecher in kompletter Ausführung zu verkaufen oder gegen PKW mit einzubauschen. Offerten erwünscht unter (US) F. L. 6087

Biete: Stabilisat. STV 280/80, STV 70/6, Kathodenstrahlröhren DG 7-2, Ringschmier-Stehlager, 45 Ø. Erbitte Angebot. (SR) F. Y. 6077

Zu verkaufen: 7-Röhren-Kurzwellen-Empfänger, Type Radiöne R 3. Angeb. unter (Br.) F. M. 6091

3 Magnetophonmotore (EA 015/4), 20 Filme verkauft. Z. D. T. 29 an B. W. D., Berlin-Zehlendorf, Teltower Damm 28

Barverkauf. Elektromechanische Werkstatt, vollst. eingerichtet, mit Lager, geeignet als Radiogesch., nebst Wohnm., möbl., 3 Zimmer mit Küche und Bad. Offerten unter (SR) F. Q. 6095

Preiswert ab Lager abzugeben: Empfänger 923 Spez., Empfänger 924 Spez., Empfänger Lo 6 L, Empfänger Lo 6 K, Sender - Fernbesprechungsgeräte Sfbq 1, Pintsch-Spannungsregler, Hochsp. - Oelkondensatoren 2uF / 3,6/12 KV, Kraftverstärker 40 Watt 2-Kanal-Reg., Kondensator-Mikrofone TELWA, Kleinschweißtrafo AEG, 6 Amp., ZG 0,3/6, kl. Tischdrehbänke mit Drehstrommotor, Kreuzspulwickelmaschinen Type IV, Tastrelais, 40 Ohm, 1850 Wdg., 0,20 Ø, Röhrensockel RL 12 T 2/D 60. Zwischenverkauf vorbehalten. Heinrich Dröner, Radiogroßhandlung, (23) Bremen, An der Gede 11

Rundfunkgeschäft zu verkaufen. Nähe Berlin. M. U. W. 979 an BWD-Fillale Berlin N 65, Weddingplatz, Fennstr. 4

Verkaufe billig 2 X 50 Meter Styroflex-Antennenkabel (konzentrisch) für große Leistungen. - Suche: LG 12 oder LG 10. Biete: Jede andere Röhre. Joh. Pagels, (13b) Köchel, Postfach 41

Posten Kondensatoren, 2X2 MF, 800 V, und 2X0,5 MF, 1500 V, Selengleichrichter, 0,6 Amp., 15 Volt, Eisendrosseln, 1800 Wdg., 0,3 Ø, gegen Gebot zu verkaufen. Ang. unt. (SR) F. R. 6096

Radio-Fachgeschäft, handelsger. eingetr. Firma in großer Stadt Ost-Thüringens, gut geh., Jahresumsatz ca. 200 000,- DM, an kurz entschlossenen Fachmann zu verkaufen. Interessenten mit verfügbarem Kapital von ca. 50 000,- DM schreiben unter F. S. 6097 an die Funk-Technik, Anz.-Abt., Berlin-Borsigwalde

# LEIPZIGER MESSE

6. bis 13. März 1949

## Der zentrale Markt für Zonen- u. Exportgeschäfte

Auskünfte durch die zuständige Industrie- und Handelskammer bzw. Handwerkskammer sowie in Berlin durch die Berliner Geschäftsstelle des Leipziger Messeamtes

## Der Funkberater

Verkauf und Ankauf von Rundfunkgeräten, Schallplatten, Tonmöbeln-Rundfunk-Reparaturwerkstatt mit modernen Meßeinrichtungen

## Der Fachmann für Elektro-Akustik

## MAX HERRMANN

RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER

Spezial-Reparaturabteilung für Lautsprecher aller Typen - Kino-Verstärker u. Lautsprecher, Kondensator-Mikrophone

BERLIN 58, CANTIANSTR. 21, TEL. 42 63 89

Nähe S- und U-Bahn Schönhauser Allee

# KARL BORBS K.G. · LEIPZIG C1

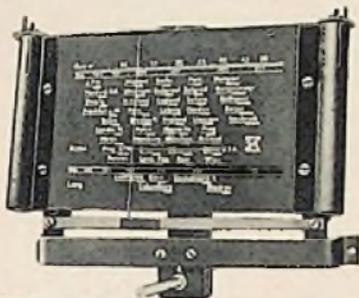
RADIO-, ELEKTRO-, MUSIK - GROSSHANDLUNG

*The Lieferant der Ostzone*

wünscht ein frohes 1949

SEIT 1910

RUF: 61371



## Z. & Co.- Flutlicht- Skala

Einwandfreie Zeigerführung. Genaue Eichung der Sendestationen. Die Wellenbereiche sind in Farben grün, gelb und rot gekennzeichnet und leuchten bei Einschalten des Gerätes auf. Die seitlichen Saffiten halten mit der Glasskala zugleich die Beleuchtungslassungen.



RADIOTECHNISCHE WERKSTÄTTEN

**ZIEBARTH & CO.** Inhaber: Konstr. M. Ziebarth

Berlin-Neukölln, Sanderstraße 22, Fernruf: 664445

## Willi Knöfel



ELEKTRO- UND RADIO-GROSSHANDLUNG

BERLIN-NEUKÖLLN  
WEICHELPLATZ 3-4

BREMEN-GRÖPELINGEN  
HOCHBUNKER HALMERWEG

*Radio-Einzelteile  
Beleuchtungskörper  
Lampenschirme*



**HACEFUNK**  
HOCHFREQUENZ-BAUTEILE

Super 2/4 L 0043 KML - Band-  
filter · 2-Kreisler L 0081 KML  
Verschiedene Einkreisler-Sätze

Prospekte u. Preise  
bitte anfordern!



HACEFUNK, Berlin · Hamburg

BERLIN-LANKWITZ, LANGENSALZAEER STR. 2 · TELEFON: 763444  
HAMBURG 13, HEIMHÜDER STRASSE 33 · TELEFON: 442672

*Röhren prüfen  
und messen*



Ein Prüf- und Meßgerät für  
alle Röhren; auch für 12  
P2000 und ähnliche. Einfache  
Bedienung, Vorprüfung und  
statische Messung. Betriebs-  
spannungen regulierbar. /  
Aufnahmen von Kennlinien  
möglich.

**TEKA DE**

*besser denn je*

TEKA DE NÜRNBERG 2 SCHUESSBACH W

25 Jahre Rundfunkplanerarbeit / im Dienste der Nachrichtentechnik 90 Jahre

APPARATE-BAU

RADIO-GROSSHANDEL

RADIO  
**KURT KB BOESE**

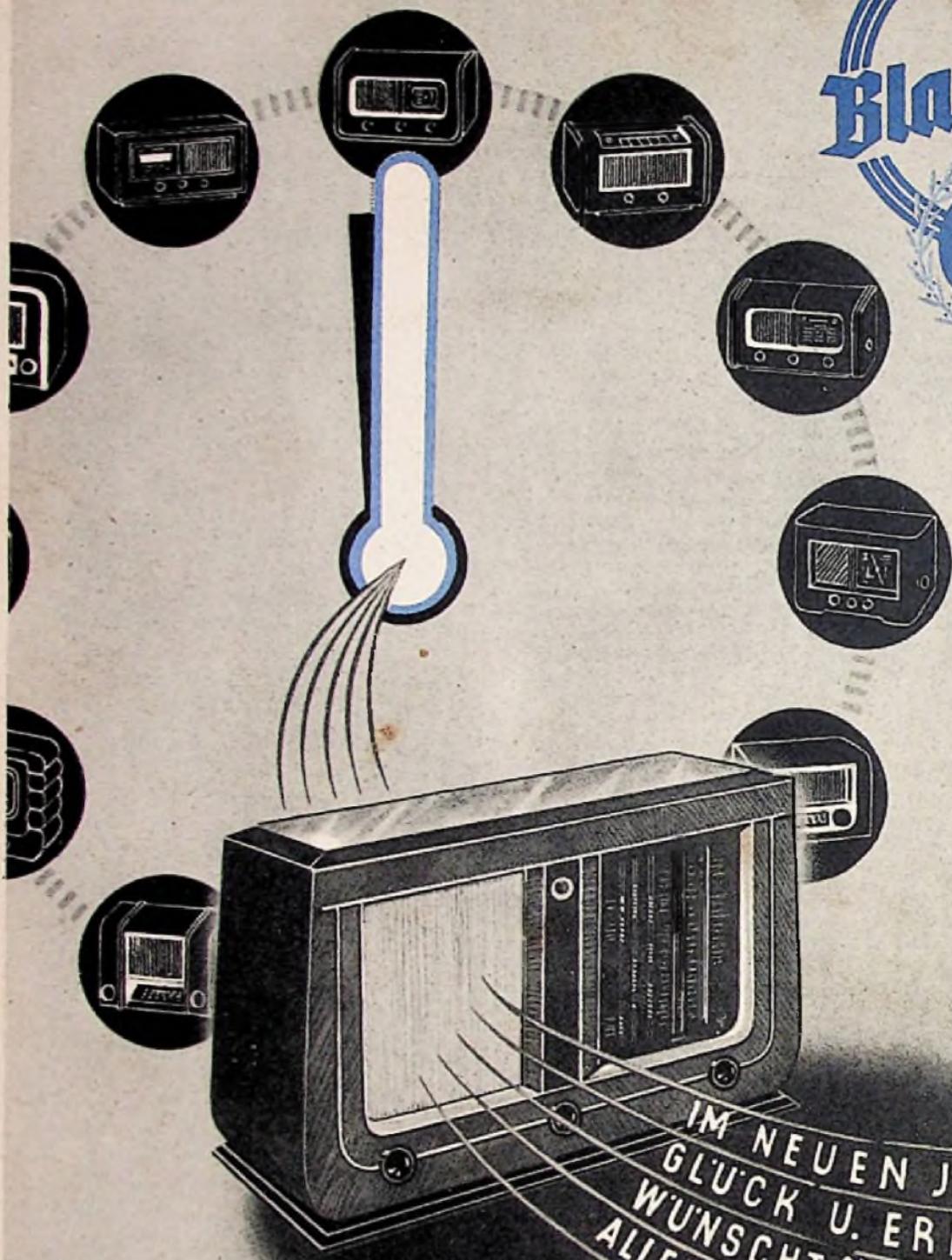
BERLIN SO 36

MECHANISCHE WERKSTATT

BERLIN SO 36, ORANIENSTRASSE 6 · TELEFON: 662114 · POSTSCHECKKONTO: BERLIN 185735

ZUR ZEIT LAUTSPRECHER-REPARATUREN

WAS DIE WELT FUNKT - HÖR MIT



IM NEUEN JAHR  
GLÜCK U. ERFOLG  
WÜNSCHT Blaupunkt  
ALLEN SEINEN FREUNDEN

STUWE



25 JAHRE RUNDFUNK - 25 JAHRE BLAUPUNKT