

Günther Mickan

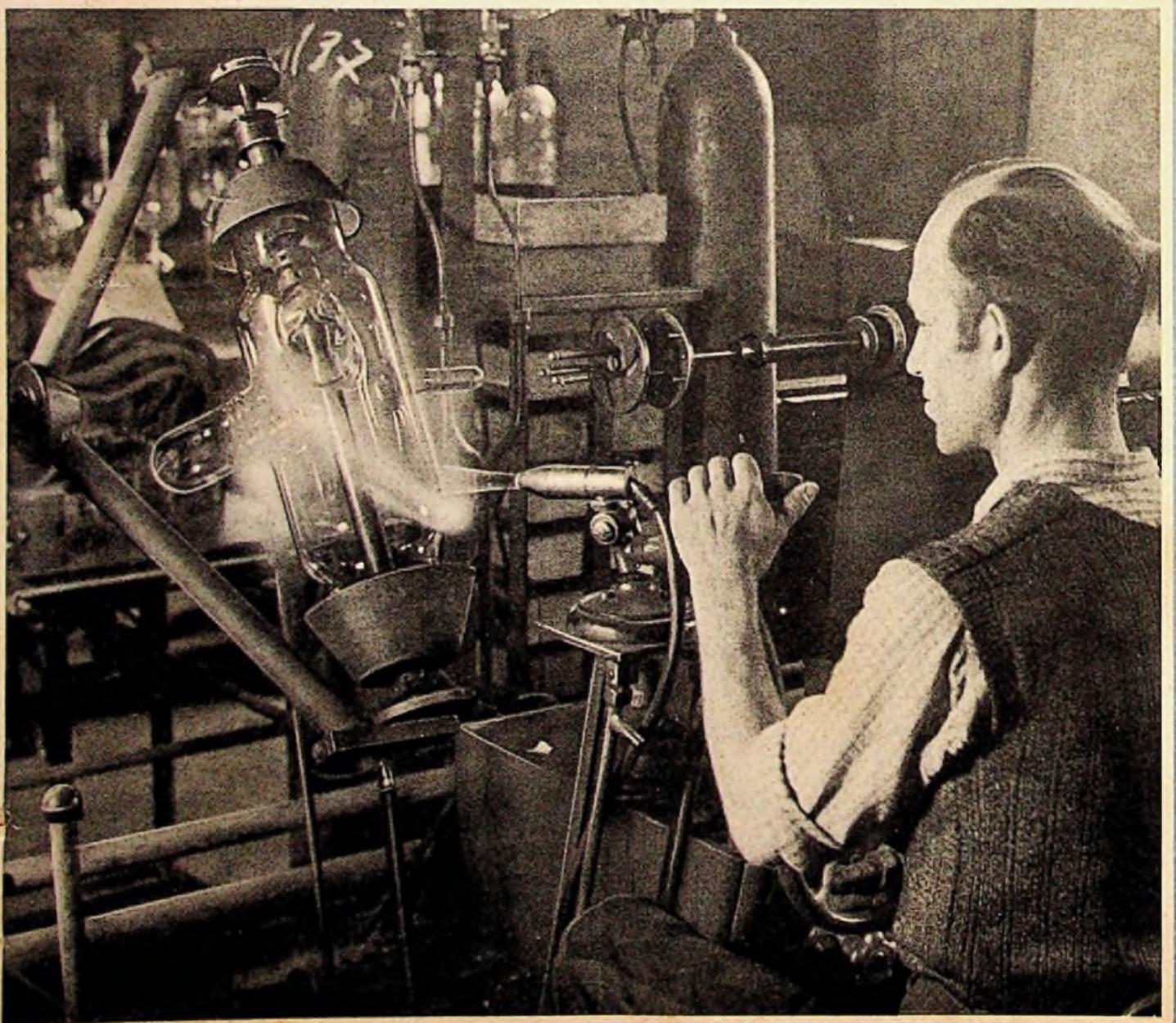
PREIS 2 DM

BERLIN / FRANKFURT a.M., Nr. 14 / 1949 2. JULI-HEFT

# FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH



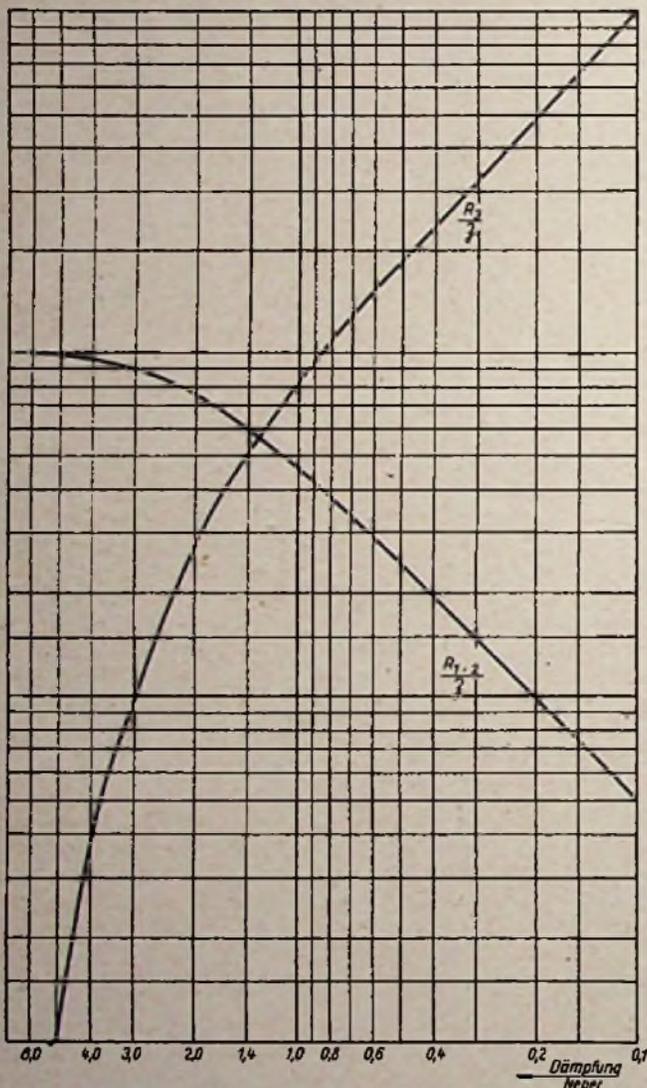
# FT TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

## Ausgangsseitige Lautstärkeregelung

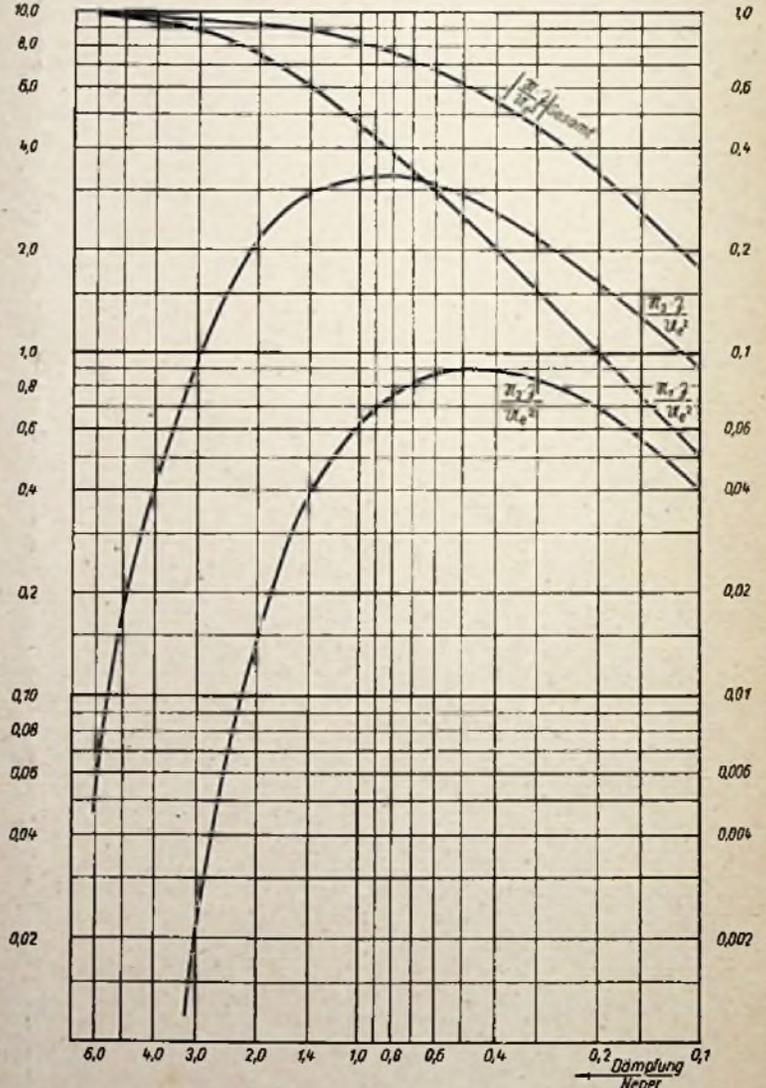
(Siehe Aufsatz S. 424 ... 426)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Stufe	$\beta$ [Nepers]	$\beta'$ [db]	$e^{\beta} = \frac{R_1}{R_2}$	$\frac{R_1 \cdot \beta}{\beta}$	$\frac{\Delta R}{\beta}$ abgerundet	$\frac{R_1}{\beta}$	$\frac{\Delta R_1}{\beta}$ abgerundet	$\frac{R_1 \cdot \beta}{\beta^2}$	$\frac{R_1 \cdot \beta}{\beta^2}$	$\frac{R_1 \cdot \beta}{\beta^2}$ (Gesamtverlust)
1	0	0	1,000	0,000	0,00	$\infty$	$\infty$	0,00	0,00	0,00
2	0,1	0,87	1,105	0,050	0,05	9,99	5,0	0,04	0,09	0,18
3	0,2	1,74	1,221	0,0995	0,05	4,98	2,0	0,07	0,16	0,34
4	0,3	2,61	1,350	0,149	0,05	3,28	1,0	0,08	0,22	0,47
5	0,4	3,48	1,492	0,198	0,05	2,43	0,5	0,09	0,27	0,56
6	0,5	4,35	1,649	0,245	0,05	1,92	0,4	0,09	0,30	0,64
7	0,6	5,22	1,822	0,291	0,05	1,57	0,3	0,09	0,31	0,69
8	0,7	6,09	2,014	0,336	0,05	1,32	0,2	0,08	0,33	0,75
9	0,8	6,96	2,226	0,381	0,05	1,12	0,1	0,08	0,34	0,80
10	0,9	7,83	2,450	0,422	0,05	0,94	0,1	0,07	0,35	0,84
11	1,0	8,70	2,718	0,462	0,05	0,81	0,2	0,06	0,35	0,85
12	1,2	10,44	3,32	0,536	0,07	0,66	0,2	0,05	0,32	0,91
13	1,4	12,18	4,055	0,604	0,07	0,52	0,1	0,04	0,30	0,94

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Stufe	$\beta$ [Nepers]	$\beta'$ [db]	$e^{\beta} = \frac{R_1}{R_2}$	$\frac{R_1 \cdot \beta}{\beta}$	$\frac{\Delta R}{\beta}$ abgerundet	$\frac{R_1}{\beta}$	$\frac{\Delta R_1}{\beta}$ abgerundet	$\frac{R_1 \cdot \beta}{\beta^2}$	$\frac{R_1 \cdot \beta}{\beta^2}$	$\frac{R_1 \cdot \beta}{\beta^2}$ (Gesamtverlust)
14	1,6	13,92	4,960	0,662	0,06	0,42	0,1	0,03	0,27	0,96
15	1,8	15,66	6,100	0,717	0,05	0,34	0,1	0,02	0,24	0,97
16	2,0	17,40	7,389	0,760	0,05	0,28	0,05	0,014	0,21	0,98
17	2,2	19,14	9,000	0,800	0,04	0,23	0,05	0,01	0,18	0,99
18	2,4	20,88	11,02	0,835	0,04	0,18	0,03	0,007	0,15	0,993
19	2,6	22,62	13,42	0,860	0,03	0,15	0,02	0,005	0,13	0,994
20	2,8	24,36	15,14	0,875	0,02	0,13	0,03	0,004	0,12	0,996
21	3,0	26,10	20,10	0,900	0,02	0,10	0,10	0,004	0,09	0,997
4,0	34,8	54,60	0,944	0,04	0,04	0,03	0,0003	0,04	0,998	
5,0	43,5	148,40	0,986	0,04	0,01	0,005	0,00005	0,01	0,999	
6,0	52,2	403,40	0,994	0,01	0,005	0,005	0,000006	0,005	0,9995	
10,0	87,0	22 000	0,999	0,005	0,9-10 <sup>-4</sup>	—	—	—	—	—



Die Widerstände  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  in Abhängigkeit von der Dämpfung



Belastung der beiden Längswiderstände und des Querwiderstandes im Regler

### AUS DEM INHALT

Ausgangsseitige Lautstärkeregelung .... 404	Teleran. Ein kombiniertes Funkmeß-Fernseh-System für die Flugsicherung 413	FT-Empfängerkartei
Gesetzliche Unfallversicherung im Einzelhandel ..... 405	FM-Vorsetzer ..... 416	Zauberflöte Junior 2
Grundsätze produktiver Wirtschaftshilfe 406	Die Berechnung von Wechselstromkreisen mit der symbolischen Methode .. 419	Viola T 65 49 GWK
Das zweite Steuerreformgesetz ..... 407	100-kW-Senderröhren ..... 420	Lyra T 64 49 GWK ..... 427
FT-Informationen ..... 409	Elektronenstrahl-Oszillograf ..... 422	Die Entstehung einer Radoröhre ..... 429
Zwei Empfänger der österreichischen Produktion ..... 412	Neues aus der Industrie ..... 426	Hinweise für Universal-Meßbrücken ..... 431
		Die Laufener Übertragung ..... 432
		FT-ZEITSCHRIFTENSCHAU ..... 433

Zu unserem Titelbild: Die Katodenarme einer 100-kW-Senderöhre werden an den Glaskolben angeschmolzen

Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

## Gesetzliche Unfallversicherung im Einzelhandel

Die Unfallversicherung der Betriebe im gesamtdeutschen Gebiet ist noch nicht einheitlich geregelt. Während in den Westzonen Berufsgenossenschaften wieder die Fürsorge für Unfallbetroffene übernommen haben, sind in der Sowjetzone die Sozialversicherungsanstalten der einzelnen Länder hierfür federführend. In allen Sektoren Berlins greift die VAB (Versicherungsanstalt Berlin) helfend ein. Bei den Sozialversicherungsanstalten der Länder der Sowjetzone und bei der VAB gilt ein Einheitstarif. Es bleibt für die Versicherungsleistung dabei gleich, ob die Arbeitsunfähigkeit infolge Unfall oder Krankheit eingetreten ist. Soweit uns bekannt, sind für Berlin z. Z. Verhandlungen im Gange, um auch — wenigstens für die Westsektoren — die Berufsgenossenschaften wieder einzuschalten. Um das Risiko der Betriebe zu vermindern, schließen manche Firmen in besonderen Fällen noch mit Privatversicherungsgesellschaften Sonderverträge (z. B. bei Luftreisen) ab. Darüber hinaus hat sich auch die Form der privaten Kollektivversicherung wieder eingeführt, die dem Arbeitnehmer des betreffenden Betriebes bei kleinen Beiträgen eine zusätzliche finanzielle Sicherung (Heilkostenzuschüsse und Renten) bei Unfallschäden gewährt.

KT. Im alten Reichsgebiet schwankte die Zahl der jährlich gemeldeten Betriebsunfälle in den letzten zwanzig Jahren vor dem Krieg zwischen 600 000 und 2 Millionen, von denen jährlich im Durchschnitt 80 000 zu Neurenten führten. Eine Rente wurde gewährt, sobald die Arbeitsunfähigkeit länger als 13 Wochen dauerte, während Arbeitsunfähigkeit zwischen 3 Tagen und 13 Wochen die Krankenkassen belastete. Vor dem Krieg bezogen etwa 600 000 Personen eine Rente, die sich im Durchschnitt auf 500,— RM pro Jahr stellte und somit jährlich 300 Millionen Reichsmark erforderten.

Für die drei Westzonen liegen noch keine gemeinsamen Zahlen vor; wir kennen lediglich einige Statistiken auf Länderebene. Beispielsweise wurden den Berufsgenossenschaften von landwirtschaftlichen und gewerblichen Unternehmungen und Behörden im Jahre 1948 allein im Land Nordrhein-Westfalen 416 000 Unfälle gemeldet, von denen 17 000 zu Entschädigungen führten. 123 000 Personen erhielten Krankengeld und Renten, und die Gesamtaufwendungen hierfür stellten sich auf annähernd 140 Millionen Mark.

Diese wenigen Zahlen zeigen die überragende Bedeutung einer kollektiven Unfallversicherung auf breiter Grundlage. Es liegt auf der Hand, daß kleinere Betriebe durch meist unverschuldete Unfälle ihrer Angehörigen in finanzielle Bedrängnis kommen würden, wenn sie allein für alle Betriebsunfälle in ihrem Unternehmen haftbar wären. Bereits im Jahre 1911 wurde mit dem Erlaß der Reichsversicherungsordnung (RVO) die Grundlage für ständige Verbesserungen des Versicherungsschutzes geschaffen. Entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen müssen die Unternehmer in den Westzonen zu „Berufsgenossenschaften“ zusammengefaßt werden, die kollektiv den Versicherungsschutz ausüben, dafür aber den einzelnen Unternehmer persönlich von den oft sehr schwerwiegenden wirtschaftlichen Folgen von Betriebsunfällen entbinden.

Rundfunkfachgeschäfte besitzen zwar meist eine angeschlossene Werkstatt, aber ihr Hauptgeschäft stellt der Einzelhandel dar, während die Werkstatt nur Nebenbetrieb ist. Sie müssen daher der „Berufsgenossenschaft für den Einzelhandel“ angehören. Deren Sitz war früher in Berlin; nun befindet er sich in Bonn, mit Bezirksverwaltungen in Hamburg und München.

Die Haftung der Berufsgenossenschaften bei Arbeitsunfällen erstreckt sich nicht nur auf Angestellte und Arbeiter der Betriebe, sondern auch auf die Unternehmer selbst sowie auf deren mitarbeitende Ehegatten und Familienangehörigen. Neben reinen Arbeitsunfällen im Betrieb und am Arbeitsplatz

werden auch Unfälle auf dem Betriebsgelände, auf dem Weg von und zur Arbeit, und schließlich auf dem Weg von und zur Familienwohnung entschädigt. Der letztgenannte Fall ist gegeben, wenn ein Beschäftigter wegen zu großer Entfernung auf der Arbeitsstätte oder in ihrer Nähe eine besondere Unterkunft benutzt und beispielsweise nur über das Wochenende zur Familie fährt. Außerdem sind eine Reihe Berufskrankheiten eingeschlossen, die in einer besonderen Verordnung als entschädigungspflichtig bezeichnet wurden.

Die Berufsgenossenschaft leistet Krankenbehandlung mit Tages- und Familiengeld (bei Heilanstaltspflege), Krankengeld sowie Renten mit Kinderzulage an die Verletzten, und bei tödlichen Unfällen auch an die Hinterbliebenen. Allerdings werden — entgegen vielfach geäußerten Ansichten — Sachschäden an Kleidern, Schuhen, Fahrrädern usw. nicht ersetzt. Für eine sachgemäße Bearbeitung aller Schadensfälle ist es erforderlich, daß der Betrieb jeden Unfall anzeigt, der eine Arbeitsunfähigkeit von mehr als 3 Tagen herbeiführt. Der Betrieb selbst ist bei seiner Eröffnung anzumelden, und seine Schließung muß der Berufsgenossenschaft ebenfalls zur Kenntnis gebracht werden.

Der jährliche Beitrag zur Berufsgenossenschaft für den Einzelhandel berechnet sich nach der Kopffzahl der Beschäftigten einschließlich des Unternehmers und des mitarbeitenden Ehegatten. Hierbei ist die Gefahrengruppe zu berücksichtigen, in die jede Betriebsart eingegliedert ist. Der Gesamtbeitrag im Jahr errechnet sich wie folgt:

$$\text{Grundbeitrag} \times \text{Kopffzahl} \times \text{Gefahrenziffer}$$

Für das Jahr 1948 betrug der Grundbeitrag 3,— DM, während für Rundfunkfachgeschäfte mit angeschlossener Werkstatt Gefahrenziffer 1 gilt. Der Beitrag kann an Hand nachfolgenden Beispiels leicht bestimmt werden:

Der Beitrag ist nach Anzahl der Vollarbeiter zu berechnen. Für jede das ganze Jahr voll tätig gewesene Person (300 Arbeitstage = 1 Vollarbeiter) ist ein Jahresbeitrag von 3,— DM zu zahlen. Mitzurechnen sind auch die Unternehmer, die im Betrieb mitarbeitenden Ehegatten und andere Familienangehörigen. — War eine Person nur zeitweilig tätig, etwa nur für einen Teil des Jahres, oder täglich nur stundenweise, so ist die Beschäftigungsdauer nach Arbeitstagen zu ermitteln und durch 300 zu teilen, um die entsprechende Vollarbeiterzahl zu erhalten. Bei Stundenbeschäftigung sind 8 Arbeitsstunden einem Arbeitstag gleichzusetzen.

# ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

Berlin als deutsche Aufgabe

## Grundsätze produktiver Wirtschaftshilfe

Unsere Leser aus Industrie und Handel haben in letzter Zeit viel über die Möglichkeiten gehört, insbesondere in kreditlicher Hinsicht, alsbald Unterstützung durch westdeutsche Maßnahmen zu erhalten. Die Frage des Investitionskredites steht dabei im Vordergrund. Aber auch sonstige produktive Maßnahmen spielen eine entscheidende Rolle. Da die in diesem Zusammenhang zur Erörterung gekommenen Grundsätze auch die Berliner Radio- und Elektrowirtschaft stark berühren, geben wir eine zusammenfassende Darstellung unseres zur Tagung der Notgemeinschaft der Berliner Wirtschaft entsandten Berichterstatters wieder.

Die Veranstaltung der Notgemeinschaft der Berliner Wirtschaft, auf der der Wirtschaftsdirektor der Bizone, Prof. Erhard, und der Leiter der Magistratsabteilung für Wirtschaft, Stadtrat Klingelhöfer, sprachen, gestaltete sich zu einem der eindrucksvollsten Ereignisse der jüngsten Zeit in der Berliner Wirtschaft. Nicht nur, daß anwesend war, wer in der Wirtschaft Westberlins Rang und Namen hat, die Tagung wuchs durch die hier abgegebenen Erklärungen über sich selbst hinaus zu programmatischer Bedeutung für Westberlin und seine Verbundenheit mit den Westzonen.

Was bisher nur angedeutet und gewünscht werden konnte, wurde in diesen Augenblicken im Geiste aller Zuhörer zur Gewissheit: die klare Erkenntnis, daß Berlin mit zu den wirtschaftlichen Aufgaben gehört, die der Westen zu lösen hat. „Prof. Erhard kommt nach Berlin“, so eröffnete Stadtrat Klingelhöfer die Tagung, „um eine deutsche Aufgabe durchzuführen!“ Alle jene Voraussetzungen sind in Berlin nicht gegeben, die im Westen vorhanden gewesen sind. Dazu gehören die Warenpolster, die Geldreserven und Kapazitäten, die 1945 in Berlin verloren gingen. Wenn Berlin wieder zur Kapitalbildung kommen will, kann es vorläufig nur auf die wenigen Millionen zurückgreifen, die sich auf den Sparkassen angesammelt haben. Unsere Probleme, so sagte Klingelhöfer, sind furchtbar einfach. Die Währungsfrage zu Ende führen, keinen Pfennig ausgeben, der nicht durch Arbeit verdient wird, und durch Sparen wieder zur Kapitalbildung kommen.

Prof. Erhard zollte der geistigen und sittlichen Haltung Berlins Ehrfurcht und Anerkennung. Wenn es gilt, aus der Ideologie der belagerten Festung herauszukommen — und das Steuer muß jetzt herumgeworfen werden —, so soll der Westen nicht viel fragen und fellschen, denn es handelt sich nicht um Almosen. Berlin befindet sich zu Westdeutschland etwa in der gleichen Lage, wie Westdeutschland zur Hilfe durch den Marshall-Plan. Die Berliner Wirtschaft muß wieder zur Ergiebigkeit kommen, aus der sie dann aus eigener Kraft schöpfen soll. Bis jetzt hat Berlin zum Ausgleich seines Budgets monatlich 85 Millionen erhalten. Diese Mittel müssen nach Prof. Erhard in eine produktive Hilfe umgestaltet werden. Jedoch nicht — und das ist wichtig — über den Magistrat. Nüchterne volkswirtschaftliche Überlegungen drängen wieder zur Marktwirtschaft. Die großen Betriebe, die zu 80 % die Mittel erhalten haben und nur 20 % der Arbeitenden beschäftigen, sind nicht allein Berlin. Auch die Bankenorganisation muß geändert werden, sie ist dem westlichen Bankenapparat anzupassen. Eine zwölfte, die Berliner Landeszentralbank, ist in das bizonale Banksystem einzubeziehen. Erleichterungen auf dem Gebiete der Geld- und Kreditnot, Umsatzkredite für den Handel, Zulassung von Akzepten zum Diskont sind erforderlich. Entscheidend für die Berliner Wirtschaft sind Investitionskredite, denn eine Wirtschaft kann nur einmal ausbluten, und dieses Stadium ist gerade für die Berliner Verhältnisse kennzeichnend.

Von grundlegender Bedeutung waren die Ausführungen Prof. Erhards, daß wir zu einer organischen Steuerpolitik und zu organischer Kapitalbildung gelangen müssen. Die Stadien sieht er in einer Verbesserung der Qualitäten, in weiterhin sinkenden Preisen, die bestimmt

kommen werden, und damit in einer gerechteren Verteilung der Waren, die sich bereits angebahnt hat. Dies seien die besten Merkmale einer demokratischen Wirtschaft. Sie sind aber nicht durch Bürokratie der Bewirtschaftung möglich; das Leben geht häufig an der Statistik vorbei. Nicht mit dem Rechenstift können diese Zusammenhänge vorher genau erfaßt werden. Die Ware muß sich ohne behördliches Zwischenspiel bewegen können. Und selbst wenn Marktwirtschaft und Wettbewerb auch manchmal Rätsel aufgeben mögen, man soll sie jetzt zum Zuge kommen lassen.

Der Westen werde Herz und Verstand sprechen lassen, so versicherte der Wirtschaftsdirektor der Bizone, aber er habe auch ein natürliches Interesse daran, daß die produktive Hilfe sich eines Tages wertmäßig ausgleiche. Dazu gehört, daß öffentliche und private Aufträge nach Berlin geleitet werden und Fertigware aus Berlin in zunehmendem Maße bezogen wird. Beides sind klar erkannte und eindeutig zu beschreitende Wege. Daß im Westen 1,2 Millionen Arbeitslose vorhanden sind, braucht die westdeutsche Wirtschaft nicht zu beunruhigen, denn diese Arbeitslosigkeit ist nicht strukturell bedingt. Im Westen zählt man 800 000 bis 1 Million Menschen zusätzlich, die an den Arbeitsmarkt herantreten; zahllose Scheinarbeitsverhältnisse sind heute zur Auflösung gekommen. Diese dynamischen Spannungen sind zwar ernst, aber nicht beunruhigend, zumal die Produktion absolut 600 000 Menschen mehr beschäftigt als vor der Währungsreform und der in Angriff genommenen Aufhebung der Bewirtschaftungsbestimmungen. Gegebenenfalls wird sich Prof. Erhard um eine Ausfallgarantie zugunsten Berlins bemühen.

Zusammengenommen läßt sich die Grundauffassung des Wirtschaftsdirektors der Bizone wie folgt kennzeichnen:

1. Der wirtschaftlichen Freiheit möge größerer Raum gegeben werden. Nimmt man die Wirtschaft an die Leine der Behörden, folgt bald die Bewirtschaftung des Menschen, der dabei seine Würde verliert. Darum fort von der behördlichen Kommandowirtschaft, fort von Genehmigungen, Stempeln und Prioritäten. Allerdings soll es auch keine private Kommandowirtschaft geben. Aber wie die Gewerkschaften das Recht haben, sich zusammenzuschließen, so muß man auch dem anderen Sozialpartner die gleichen Rechte geben, sich in Verbänden und Organisationen zusammenschließen zu dürfen. Kartelle und monopolistische Einrichtungen sind Auswüchse des Wettbewerbs. Ein neues Wettbewerbsgesetz wird dafür sorgen, daß die Grundsätze der Gerechtigkeit und Toleranz nicht beeinträchtigt werden.
2. Um neue Arbeitsplätze zu schaffen, muß echtes Kapital zur Wiederauffüllung des ausgebluteten Berliner Wirtschaftskörpers herangeführt werden. Eine Berliner Landeszentralbank und eine privatwirtschaftliche Bankenorganisation sollten geschaffen werden, um eine freizügige Kreditgewährung zu gewährleisten. Die Anforderungen der kleinen und mittleren Betriebe sind bisher unter den Tisch gefallen, dies muß geändert werden. Hierher gehört das Problem der Uralkonten. „Die Gerechtigkeit gebietet, diesem nachzugeben und die sittlich und materiell berechnete Aufwertung

vorzunehmen.“ Die Frage ist, was wir tun müssen, die bestehenden technischen Schwierigkeiten zu beseitigen, nichts anderes.

3. Berlin muß als übergeordnetes Problem ohne Parteiinteressen gesehen werden. Es gilt, gemeinsame Wege zu finden, nicht in Elendphilosophie zu verfallen, sondern „der lebendigen Entwicklung etwas anzuvertrauen“. Dann wird der Grundsatz der produktiven Hilfeleistung zum Erfolg führen.

In der Tagung wurde der Eindruck bestärkt, daß nunmehr die Berliner Wirtschaft in Prof. Erhard einen Fürsprecher hat, der mit aller Energie versuchen wird, die herausgearbeiteten Leitsätze zu verwirklichen. Die Anzahl der Menschen in der Bizone, die sich in das westdeutsche Sozialprodukt teilen, ergibt, daß natürlich auch „drüben“ gerechnet werden muß, und daß nur die höhere Leistung aus der heutigen deutschen Not führt. Die Wirtschaft ist keine freundliche Wolke, die über uns hängt und der wir entgegenharren, oder eine düstere, deretwegen wir nur bangen. Vereinte Anstrengungen werden nunmehr unternommen werden müssen, um die einheitliche Leistung zu vollbringen und mit dem Worte Klingelhöfers die Einheit des wirtschaftlichen Risikos zu verwirklichen. Zum erstenmal seit Kriegsende sind Leitsätze aufgestellt worden, die verdienen, als ein Wirtschaftsprogramm der Einsicht, Toleranz und Gerechtigkeit, aber auch der überragenden Weitsicht und der weltgehenden Bereitwilligkeit zur Zusammenarbeit bezeichnet zu werden. Die Verhältnisse in der Bizone haben gezeigt, wie weit ihnen dort bereits Erfolg beschieden ist. Die Gesundung setzt auch in Berlin ein, wenn es dabei auch nicht ohne Schwierigkeiten und Härten abgehen wird. Die Radio- und Elektrowirtschaft zumal hat es nicht leicht, denn ihre Erzeugnisse werden im Zuge der Kaufkraftgesundung erst zu einem späteren Zeitpunkt erfaßt werden. Hängt doch die Elektrowirtschaft wie kaum eine zweite von echten belebenden Impulsen ab, wie sie durch organische Kapitalbildung, wirkungsvolle Investitionsmöglichkeiten, Bautätigkeit und Freizügigkeit gegeben sind. Nicht zu vergessen ist auch, daß namhafte Kapazitäten im Elektro- und Radiofach dem Berliner Raum verloren gingen, die nun eher auf dem Berliner Markt anbieten und absetzen wollen, als ihm, kapitalbildend, Mittel zuzuführen. Dessen ungeachtet wird auch die Berliner Radio- und Elektrowirtschaft mit neuen Hoffnungen erfüllt und sieht dem angekündigten nächsten Bericht Prof. Erhards mit der gleich großen Spannung entgegen wie die übrigen Kreise aus Industrie und Handel des Berliner Lebensraumes.

### Deutsche Kurzwellenamateure tagen

Die diesjährige Tagung der westdeutschen Kurzwellenamateure findet am 20. und 21. August in Erlangen statt.

Im Mal gelang es den Kurzwellenamateuren der französischen Zone endlich, zunächst im Land Rheinland-Pfalz eine eigene Organisation mit Genehmigung der französischen Militärbehörde aufzubauen. Es wurde der Deutsche Amateur-Radio-Club (Franz. Zone) Rheinland-Pfalz (DARC/FZ) gegründet. Den Vorsitz hat OM Becker übernommen, als Geschäftsführer fungiert OM Hans Falz.

# Das zweite Steuerreformgesetz

Von Regierungsrat Dr. K. HÖNING

Reichlich verspätet hat das zweite Gesetz zur vorläufigen Neuordnung von Steuern die Genehmigung der beiden Militärregierungen erlangt. Das lange Warten hat insofern einen Ausgleich erfahren, als dem Gesetz — mit Ausnahme des strafrechtlichen Teiles — rückwirkende Kraft zum 1. Januar 1949 beigemessen ist. Das zühe Ringen zwischen Verwaltungsamt für Finanzen, Länderfinanzministern und alliierten Dienststellen über Sinn, Bedeutung und Zweck der Steuerreform hat sich auf das Paragraphenwerk recht ungünstig ausgewirkt. Man kann wohl sagen, daß selten ein Gesetz in seiner Formulierung so schwierig und für den Laien nahezu unverständlich war, wie es das zweite Steuerreformgesetz ist. Wir wollen deshalb versuchen, unseren Lesern die wesentlichsten Bestimmungen des Gesetzes zu erläutern, um ihnen Gelegenheit zu geben, die Vorteile, die das Gesetz mit sich bringt, auszunutzen.

Der Zweck des Gesetzes ist, an Stelle der von den Militärregierungen abgelehnten Tarifvergünstigung dennoch eine Ermäßigung der so drückenden Steuerlast herbeizuführen. Dieses Ziel hat man zu einem gewissen Teil dadurch erreicht, daß die Abschreibungsmöglichkeiten in beträchtlichem Umfang erweitert worden sind. Man hat außerdem eine Angleichung an die 50%ige steuerliche Erfassung der Körperschaften (Aktiengesellschaften, GmbH.) dadurch herbeigeführt, daß u. a. für buchführende Gewerbetreibende die Besteuerung der Einkünfte aus Gewerbebetrieb mit 50 % eingeführt wurde, falls das Einkommen 30 000,— DM übersteigt und weitere sechs wesentliche Voraussetzungen sämtlich erfüllt sind. Für die Höhe der Einkommensteuer war die Frage des Umfangs der das steuerpflichtige Einkommen mindern den Sonderausgaben immer von wesentlicher Bedeutung (Gesamtbetrag der Einkünfte minus Sonderausgaben = steuerpflichtiges Einkommen).

Schon die Steuerneuordnung vom Juni 1948 brachte eine Erweiterung des Kreises der als Sonderausgaben anzuerkennenden Aufwendungen. In der zweiten Steuerreform ist man noch einen großen Schritt weitergegangen und hat das System der Sonderausgaben beträchtlich und nach verschiedenen Seiten ausgebaut. Da diese Fragen die weitesten Kreise der Steuerzahler angehen, wollen wir uns zunächst ihnen zuwenden.

Ohne Begrenzung in der Höhe können als Sonderausgaben folgende Beträge abgesetzt werden: die im Veranlagungszeitraum (das ist für dieses Jahr 1. Januar bis 31. Dezember 1949) bezahlten Kirchensteuern und Vermögenssteuern sowie die Schuldzinsen und die auf besonderen Verpflichtungsgründen beruhenden Renten und dauernden Lasten, wenn sie nicht schon bei der Ermittlung eines Gewinnes als Betriebsausgaben berücksichtigt worden sind.

Die folgenden Aufwendungen werden zwar auch als Sonderausgaben anerkannt, jedoch nur bis zu einem gewissen Höchstbetrag:

a) Beiträge und Versicherungsprämien zu Kranken-, Unfall-, Haftpflicht-, Angestellten-, Invaliden- und Erwerbslosenversicherungen, zu Versicherungen auf den Lebens- oder Todesfall und zu Witwen-, Waisen-, Versorgungs- und Sterbekassen;

b) Beiträge an Bausparkassen zur Erlangung von Baudarlehen;

c) Aufwendungen für den ersten Erwerb von Anteilen an Bau-, Wohnungs- und Verbrauchergenossenschaften;

d) Beiträge auf Grund anderer Kapitalansammlungsverträge, deren Zweck als steuerbegünstigt anerkannt worden ist. Letzteres ist der Fall, wenn der Steuerpflichtige mit einem Kreditinstitut einen Sparvertrag abschließt, dessen wesentlicher Inhalt darin besteht, daß die Spareinlage nur im Todesfall oder frühestens nach drei Jahren zurückgezahlt werden darf; Kreditinstitut und Sparer müssen auf vorzeitige Aufhebung des Sparvertrages verzichtet haben. Diese Tatsache ist dem Finanzamt durch Bescheinigung

des Kreditinstituts nachzuweisen. Wird die Spareinlage jedoch — außer im Todesfall — vor Ablauf jener drei Jahre zurückgezahlt, so muß das Kreditinstitut dem Finanzamt hiervon Mitteilung machen. Das Finanzamt macht dann die durch den Sparvertrag erwirkte steuerliche Vergünstigung durch Nachveranlagung rückgängig.

Ein weiterer steuerbegünstigter Kapitalansammlungsvertrag ist der mittelbare oder unmittelbare erste entgeltliche Erwerb von Pfandbriefen, Rentenbriefen, Kommunalschuldverschreibungen und anderen Schuldverschreibungen, die insbesondere von Grundkreditanstalten, Kommunalkreditanstalten nach dem 20. Juni 1948 ausgegeben werden. Es handelt sich hier also nicht um den Kauf von börsenmäßig gehandelten Wertpapieren oder Pfandbriefen, die seit langem im Umlauf sind; entscheidend ist die Tatsache, daß es sich um den ersten Erwerb nach der Währungsreform emittierter (herausgegebener) Pfandbriefe pp. unmittelbar von der emittierenden Anstalt oder durch Vermittlung eines Dritten (etwa eines Bankinstituts) handelt. Als Besonderheit kommt, wie bei den Sparverträgen, hinzu, daß diese Wertpapiere auf den Namen des ersten Inhabers festgeschrieben (vinkuliert) werden müssen, und zwar für mindestens drei Jahre. Auch hier entfällt die Steuerbegünstigung, wenn das Wertpapier vor Ablauf dieser Frist auf den Namen eines anderen Berechtigten umgeschrieben oder auf Inhaber gestellt wird.

Das Gesetz anerkennt ferner noch den unmittelbaren oder mittelbaren ersten Erwerb anderer festverzinslicher und nach dem 20. Juni 1949 ausgegebener Wertpapiere als begünstigt. Hierüber werden noch ergänzende Bestimmungen des Direktors der Verwaltung für Finanzen erwartet.

e) Ausgaben zur Förderung gemeinnütziger, mildtätiger, kirchlicher, religiöser und wissenschaftlicher Zwecke, wenn diese Zwecke als steuerbegünstigt anerkannt worden sind. Wann das der Fall ist, ist in den einschlägigen Gesetzesbestimmungen im einzelnen festgelegt.

f) Aufwendungen für die Wiederbeschaffung von Hausrat und Kleidung, die infolge von Kriegseinwirkungen oder von Verfolgung aus Gründen der Rasse, Religion, Nationalität, Weltanschauung oder politischer Gegnerschaft gegen den Nationalsozialismus verloren wurden. Das gleiche gilt für die entsprechenden Aufwendungen der Flüchtlinge und der Vertriebenen. Welcher Personenkreis erfaßt wird, bestimmt sich nach landesrechtlichen Anordnungen.

Die Aufwendungen zu vorbezeichneten Ziffern a)–f) können nicht in unbegrenzter Höhe abgesetzt werden. Die hierfür eingeführten Höchstbeträge wurden durch das zweite Steuerreformgesetz erhöht, und zwar sind die Sonderausgaben zu oben a)–e) bis zu einem Jahreshöchstbetrag von 800,— DM abzugsfähig; dieser Betrag erhöht sich um je 100,— DM im Jahr für die Ehefrau und für jedes Kind, für das dem Steuerpflichtigen Kinderermäßigung zustelt oder auf Antrag gewährt wird. Z. B. einem verheirateten Unternehmer mit zwei noch nicht 18jährigen Kindern und einem noch nicht 25jährigen Sohn, der auf seine Kosten ausgebildet wird, stehen  $800 + 4 \times 100 = 2400$ ,— DM ab 1. Januar 1949 zu. Hat der Pflichtige Ausgaben zur Förderung besonders anerkannter wissenschaftlicher oder mildtätiger Einrichtungen geleistet, so sind diese bis zur Höhe von insgesamt 5 % des Gesamtbetrages der Einkünfte in jedem Fall abzugsfähig. In diesem besonderen Fall spielen die Höchstbeträge keine Rolle.

Werden Sonderausgaben geltend gemacht für die Wiederbeschaffung von Hausrat und Kleidung (Bombengeschädigte, Flüchtlinge, Vertriebene, politisch Verfolgte), dann erhöht sich der obengenannte Höchstbetrag um 200,— DM für den Pflichtigen und um je

## UKW-Versuchssender in Westdeutschland

Stand: 15. Juni 1949

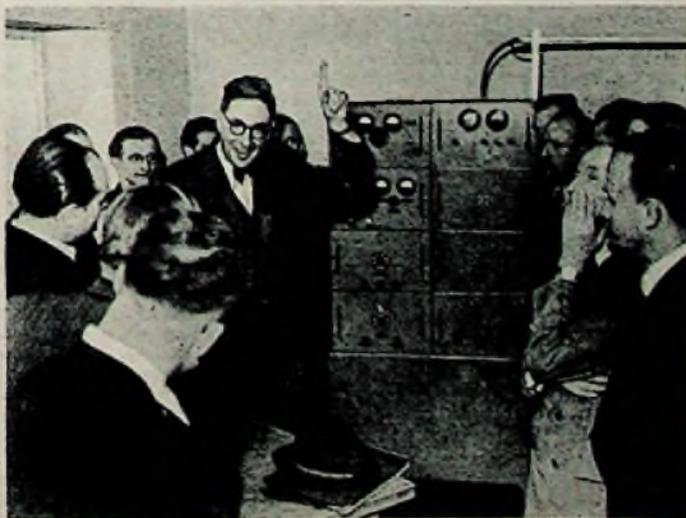
Standort	Frequenz (MHz)	Welle (m)	Leistung (Watt)	Lieferfirma	Eigentümer
Frankfurt a. M.	94,1	3,19	160	Telefunken	Hess. Rundfunk
Hamburg	89,6	3,35	100	Telefunken	NWDR
Hannover	88,9	3,37	100	Telefunken	NWDR
München	90,1	3,33	250	Rohde & Schwarz	Bayer. Rundfunk
Nürnberg	88,1	3,41	250	Rohde & Schwarz	Bayer. Rundfunk
Stuttgart	89,1	3,37	250	Rohde & Schwarz	Radio Stuttgart

Bis zum Herbst werden vom Bayerischen Rundfunk eine größere Anzahl von UKW-Sendern mit Leistungen von 250 Watt, 1 und

10 kW in Betrieb genommen, wie aus einer Mitteilung der Firma Rohde & Schwarz, München, hervorgeht.

Vor dem Telefunken-UKW-Sender Hannover gibt Herr Dr. Nestel, Technischer Direktor des NWDR, der Presse Erläuterungen über die Art der Ausbreitung von Ultrakurzwellen. Mit dem erhobenen Zeigefinger wurde die Antenne dargestellt und ein auf dem Tisch liegender Hut mußte die Erklärungen mit seiner kreisförmigen Krempe unterstützen.

Aufnahme NWDR, Techn. Bild-Archiv



100.— DM für die Ehefrau und jedes Kind, für das Kinderermäßigung gewährt wird. Im obigen Beispiel könnte also der Steuerpflichtige weitere  $200 + 4 \times 100 = 600$ .— DM, im ganzen also 3000.— DM in 1949 für Sonderausgaben im Sinne der vorstehenden Ziffern a)–f) als Höchstbeträge geltend machen.

Sind die Aufwendungen im laufenden Jahr höher als die soeben besprochenen Höchstbeträge, dann ist der die Höchstbeträge übersteigende Betrag noch zur Hälfte abzugsfähig. Wendet unser Steuerzahler 7000.— DM insgesamt auf, dann kann er bei einem Gesamthöchstbetrag von 3000.— DM die Hälfte des Unterschiedsbetrages  $(7000 - 3000) = 4000$   $\frac{2}{2} = 2000$ .— DM zusätzlich geltend machen.

Diese erweiterte Abzugsfähigkeit ist zweifach begrenzt: relativ dadurch, daß sie 7,5 % des Gesamtbetrages der Einkünfte nicht übersteigen darf, und absolut dadurch, daß sie nicht höher als 15 000.— DM insgesamt sein darf. Die hierin enthaltenen Aufwendungen für Wiederbeschaffung von Hausrat und Kleidung dürfen zusammen mit den Ausgaben für wissenschaftliche Zwecke nicht größer als 7500.— DM sein.

Steuerpflichtige, die mindestens vier Monate vor dem Ende des Veranlagungszeitraumes das 50. Lebensjahr vollendet haben, und in deren Einkommen überwiegend Einkünfte aus freiem Beruf oder aus nichtselbständiger Arbeit (Lohn oder Gehalt) enthalten sind, haben den Vorzug, die Höchstbeträge für Sonderausgaben im Sinne obiger Ziffern a)–d) (Versicherungsbeiträge, Bausparkassembeträge, Genossenschaftsanteile, Sparverträge) zu verdoppeln. Der Höchstbetrag für den Haushaltungsvorstand (oder für einen Alleinstehenden) erhöht sich von 800.— DM auf 1600.— DM, für die Ehefrau und die Kinder, für die Kinderermäßigung gewährt wird, von je 400.— DM auf je 800.— DM. Außerdem erhöht sich die 7,5 %-Grenze der die Höchstbeträge übersteigenden Sonderausgaben auf 15 %.

Außer den bisher besprochenen Sonderausgaben können gewerbetreibende und Angehörige des freien Berufes, die über eine ordnungsmäßige Buchführung verfügen, die Hälfte des nichtentnommenen Gewinns bis zur Höhe von 15 % des Gesamtgewinns als Sonderausgaben absetzen. (Als nichtentnommen gilt auch der Teil des Gewinns, der zur Zahlung der Abgabe auf den Lastenausgleich verwendet wird, soweit er sich auf das Betriebsvermögen — also nicht auf den privaten Grundbesitz — bezieht.) Macht ein Steuerpflichtiger die Sonderausgaben wegen nichtentnommenen Gewinns geltend, und hat er außerdem Sonderausgaben im obigen Sinn, die die Höchstbeträge übersteigen, dann sind bei der Ermittlung der 7,5 %-Grenze die Gewinne aus Gewerbebetrieb nicht mitzuzählen. Wir fassen sämtliche Probleme in einem Beispiel zusammen:

Ein Fabrikant von Rundfunkgeräten weist für das Kalenderjahr 1949 einen Gewinn aus von 80 000.— DM; er erzielt außerdem Einkünfte aus Kapitalvermögen 3000.— DM und aus Vermietung und Verpachtung 7000.— DM, insgesamt also 90 000.— DM. Von den 80 000.— DM Gewinn aus Gewerbebetrieb entnimmt er

zur Zahlung von Steuern	31 000.— DM
für eigenen Haushalt	12 000.— DM
für Sonderausgaben lt. nachstehender Zusammenstellung	17 000.— DM
zus.:	60 000.— DM

Vermögenssteuer	1 000.— DM
Kirchensteuer	2 000.— DM
Versicherungen	4 000.— DM
langfristige Sparverträge	2 000.— DM
für wissenschaftliche Zwecke	5 000.— DM
Wiederbeschaffung von Hausrat und Kleidung	3 000.— DM
(Totalbombengeschädigt)	
zus.:	17 000.— DM

Der nichtentnommene Gewinn beträgt 20 000.— DM; hiervon kann er die Hälfte = 10 000.— DM (höchstens jedoch 15 % des Gesamtgewinns = 12 000.— DM) absetzen.

Für nichtentnommenen Gewinn werden also anerkannt	10 000.— DM
außerdem sind abzugsfähig ohne Höchstbegrenzung:	
Vermögenssteuer	1 000.—
Kirchensteuer	2 000.—
Von den restlichen Sonderausgaben $(17 000 - 3 000) = 14 000$ .— DM werden die Aufwendungen für wissenschaftliche Zwecke in Höhe von 5000.— DM besonders betrachtet. Sie werden in Höhe von 5 % des Gesamtbetrages der Einkünfte in jedem Fall als Sonderausgaben anerkannt, demnach 5 % aus 90 000.— = 4 500.—	4 500.—
Hiernach verbleiben $14 000 - 4 500 = 9 500$ .— DM Sonderausgaben. Der Steuerpflichtige gehört zur Steuerklasse III/1 (verheiratet mit einem Kind). Er kann also absetzen: $800 + 2 \times 400 = 1 600$ .— DM $+ 200 + 2 \times 100 = 400$ .— DM	

Jahreshöchstbeträge insgesamt	= 2 000.— DM	2 000.—
Sonderausgaben — Höchstbeträge $(9 500 - 2 000) = 7 500$ .— DM. Grundsätzlich könnte der Steuerpflichtige die Hälfte dieses Differenzbetrages zusätzlich geltend machen. Hier hat jedoch der Pfl. bereits 10 000.— DM nichtentnommenen Gewinn als Sonderausgaben in Abzug gebracht. Demnach scheiden bei Berechnung der 7,5 %-Grenze die Einkünfte aus Gewerbebetrieb aus, so daß die 7,5 % sich nur noch auf der Grundlage der anderen Einkünfte von insgesamt 10 000.— DM errechnen, das sind	750.—	
Insgesamt werden also als Sonderausgaben anerkannt:		20 250.—

Steuerberechnung:	
Gesamtbetrag der Einkünfte	90 000.—
— Sonderausgaben	20 250.—
Steuerpflichtiges Einkommen	= 69 750.—
Einkommensteuer lt. Tabelle für Steuerklasse III/1	48 396.—
Es ist in diesem Beispiel unterstellt worden, daß der Pflichtige Vorauszahlungen in Höhe von insgesamt	31 000.—
geleistet hat; es verbleibt demnach noch eine Abschlußzahlung in Höhe von	17 396.—

Die Auswirkungen im Hinblick auf den neu eingeführten § 32a EStG. (50 % Einkommensteuer auf gewerblichen Gewinn unter besonderen Voraussetzungen) und die strafrechtlichen Bestimmungen können wir heute nicht mehr untersuchen.

## Wiedererwachender Markenartikel

Neben den Marken der Hersteller bricht in den Westzonen auch die Zeit für die Marken des Handels wieder an. Für den Handel ist es vielfach schwieriger, die ihm zukommende Qualitätsgarantie durch eine Händlermarke erneut zum Ausdruck zu bringen. Er hängt zum Teil von den Zulieferungen des gleichen Industriezweiges ab, der mit eigenen Marken erscheint (Fahrräder), und steht in solchen Fällen am kürzeren Hebelarm. Er hat aber andererseits jetzt in manchen Zweigen die Chance, sich mit seinen Marken verstärkt Geltung zu verschaffen und das „öffentliche Vertrauen“ dafür neu zu wecken oder zu begründen. Soweit für die Aufgaben der Verpackung eigene (oder mehreren Großhandelsunternehmungen gemeinsame) technische Einrichtungen fehlen oder verlorengegangen sind, bieten sich Packbetriebe an, die mit allen erforderlichen mechanischen Hilfsmitteln ausgestattet sind.

Das wiedererwachende Interesse an der Kennzeichnung der Ware in Westdeutschland in dieser oder jener Form ist ein erfreuliches Zeichen dafür, daß eine Verbesserung des Warenbildes im Gange ist, die für alle Kreise der Wirtschaft und des Verbrauches gleich wichtig ist.

## Eidesstattliche Versicherungen im Steuerverfahren

In einzelnen Ländern der Bizone haben sich vor einiger Zeit erhebliche Differenzen zwischen den zuständigen Oberfinanzpräsidenten und der Wirtschaft daraus ergeben, daß auf Grund scharfer Anweisungen die Steuerprüfer in Steuerermittlungsverfahren die Abgabe eidesstattlicher Versicherungen durch Inhaber, Prokuristen und Handlungsbevollmächtigte der Firmen verlangten, auch ohne daß irgendwelche Verdachtsmomente oder Unklarheiten in der Buchführung vorhanden waren. Das Institut Finanzen und Steuern hatte den bekannten Steuerwissenschaftler Prof. Friedrich Klein um ein Rechtsgutachten im Auftrage der Handelskammer Bremen ersucht. Dieses liegt inzwischen vor und trägt folgenden Titel: „Eid und eidesstattliche Versicherung im Steuerermittlungsverfahren“. Darin kommt Prof. Klein zu dem Ergebnis, daß das in den Verfügungen des Instituts für Finanzen in Bremen vom 18. 10. 1948 angeordnete Verfahren der Anwendung von Eideshandlungen als Mittel zur Erforschung von steuerrechtlich strafbaren Tatbeständen aus formell- und materiellrechtlichen Gründen unrechtmäßig sei. Es sei nicht vereinbar mit den einschlägigen Vorschriften der Reichsabgabenordnung. Die Finanzverwaltungsbehörden hätten in diesem Fall die äußersten Grenzen überschritten, die staatspolitische Klugheit und rechtsstaatliches Denken ihnen unabdingbar setzen.

## Neue Radio-Lieferbedingungen

Wir berichteten bereits über neue Rabatte für Radiogeräte und Radioröhren, die nicht nur in der Bizone, sondern auch in Berlin in Kraft getreten sind. In Berlin haben sich die Firmen Telefunken, Siemens, Philips, Blaupunkt, Heliowattwerke, Roland Brandt, Dr. Georg Seibt Nachf., Optawerke und kürzlich die AEG entschieden, die westlichen Rabatte zu übernehmen. Von der Fa. Lorenz hören wir, daß sie ebenfalls beabsichtigt, in diesem Rahmen ihre Verkaufspolitik durchzuführen. Damit wären die bisherigen unbefriedigenden Rabatte auf das Niveau von 23 % ... 30 % für den Einzelhandel und 33 1/2 % ... 39 % für den Großhandel angehoben. Sowohl in der Bizone als auch in Berlin ist nun mit den neuen Rabatten zugleich auch ein neues Problem für die Händlerschaft entstanden. Denn diese hat vielfach den Eindruck, als ob die von der Industrie neu eingeführten Staffelmehrabatte mehr oder weniger auf dem Papier stehen und nicht mit dem Ernst in der Praxis behandelt werden, mit dem sie in den Verhandlungen zwischen Industrie und Handel vor Einführung beurteilt wurden. Was hat es für einen Zweck, wenn eine Fabrik offiziell einen Staffelmehrabatt für die Händlerschaft einführt, in Wirklichkeit dann aber doch mehr oder weniger in jedem Falle von ihren eigenen Voraussetzungen abgeht und allgemein den höchsten Staffelmehrabatt gewährt. Besonders wenn als Lieferanten nicht nur Fabriken, sondern auch Großhändler auftreten, dann müssen diese naturgemäß dadurch im Wettbewerb behindert sein, oder sie geben ebenfalls, wie es von der Fabrik berichtet wird, von Anfang an den höchsten Staffelmehrabatt an die Einzelkundschaft weiter. Ist es aber so, dann brauchte die fragliche Fabrik von Anfang an Staffelmehrabatte gar nicht erst eingeführt zu haben. Damit wären wir wieder am Anfang der Überlegungen, als einmal der Handel, um seine Meinung befragt, erklärte, daß die Zeit noch nicht reif sei, Staffelmehrabatte einzuführen. Wie wir hören, sind zur Zeit Besprechungen zwischen Industrie und Handel der Bizone im Gange, die hier entstandenen Meinungsverschiedenheiten klarzustellen. Man wird befürchten müssen, daß auch in Berlin sich diese Frage kaum anders anlassen wird.

Ein bekanntes Problem auf dem Radiomarkt ist von je her die Frage der sogenannten Ausverkaufstypen. Diese entstehen alljährlich immer dann, wenn Preisänderungen und Lagerückvergütungen akut werden. In der Bizone sucht man augenblicklich nach einer klaren Begriffsbestimmung. Zweifellos werden „Ausverkaufstypen“ dadurch geschaffen,

daß neue Geräte auf den Markt kommen und die bisherigen preislich und qualitätsmäßig beschleunigt zum Verkauf drängen, damit der Markt für die neuen Gerätetypen frei wird. Es sollte deshalb nicht allzu schwer sein, eine passende Begriffsbestimmung zu finden.

Von Bedeutung ist der Neuheitstermin, der meistens im Zusammenhang mit der Veranstaltung einer Funkausstellung eine Rolle spielt. Für dieses Jahr hat die Industrie der Bizone auf eine Rundfunkausstellung verzichtet. Auch in Berlin hat sich die Industrie gegen eine Rundfunkausstellung ausgesprochen, weil sie zeitlich auch gar nicht in der Lage gewesen wäre, sich innerhalb weniger Monate auf ein solches immerhin für die Branche grundsätzliches Ereignis einzustellen. Schon im Frieden hat man sehr geraume Zeit benötigt, um mit den damals zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln eine derartige Ausstellung vorzubereiten. Und wieviel mehr Zeit müßte man heute haben, wo die zur Verfügung stehenden Hilfsmöglichkeiten noch durchaus nur schwach sind. Für das nächste Jahr sind zwei Neuheitstermine in Aussicht genommen, und zwar für Anfang

März 1950 und für den Sommer 1950, unmittelbar vor der für den Monat August 1950 in Aussicht genommenen Ausstellung. Der Handel möchte den Neuheitstermin für die neue Saison nicht zu spät legen, denn für ihn ist es wichtig, spätestens gegen Mitte des Jahres über das neue Produktionsprogramm unterrichtet zu sein und sich mit den neuen Gerätetypen vertraut zu machen. Mit Saisonbeginn und mit der Ausstellung soll ja schon disponiert werden.

Schließlich wurde bei den bizonalen Erörterungen auch über Teilzahlungsverträge gesprochen. Seitens des Handels besteht der begreifliche Wunsch, möglichst einheitliche Verträge für die Geräteverkäufe zugrunde legen zu können. Die Industrie wies allerdings darauf hin, daß dies heute noch nicht möglich ist. Die Kreditgrundlagen sowie zahlreiche andere hier in Betracht kommende Faktoren sind bei jedem Hersteller verschiedenartig. Erst wenn sich hier eine gewisse Einheitlichkeit angebahnt hat, die aber sicherlich noch geraume Zeit auf sich warten lassen wird, kann den Wünschen des Handels entsprochen werden.



## INFORMATIONEN

### BERLIN

Ein Pionier des Rundfunks 70 Jahre alt



Dipl.-Ing. Dr. Eugen Nesper

Am 25. Juli feiert Dipl.-Ing. Dr. Eugen Nesper in Berlin als einer der wenigen Überlebenden, die von Anfang an der drahtlosen Entwicklung beiwohnten, seinen 70. Geburtstag.

Besondere Verdienste hat er sich um den organisierten Rundfunk in Deutschland erworben. Er war ein lebendiges Element der Radlobewegung seiner Zeit wie kaum ein Zweiter. Wirkliche und echte Begeisterung haben ihn dazu gebracht, sich von allem Anfang an dieser neuen Wissenschaft zu verschreiben, als sie noch in den Kinderschuhen steckte, und dieser Begeisterung ist er bis zum heutigen Tage treu geblieben. Noch immer plant er Neues und Besseres mit den wenigen Mitteln, die ihm ein grausames Schicksal übriggelassen hat.

Bereits im Herbst 1919 führte er auf einer Veranstaltung des Wiener Niederwald-Vereins mit einem selbstgebauten 7-Röhren-Apparat — den Satz Langmuir-Röhren stellen ihm Amerikaner zur Verfügung — eine Darbietung des Senders Königs Wusterhausen vor. Die begeisterte Aufnahme dieses Experimentes war für ihn der Beweis, daß eine „Drahtlose Telefonie für jedermann“ — der Rundfunk — sich bereits mit den damals vorhandenen Mitteln ermöglichen ließ. 1921 nach Berlin zurückgekehrt, setzte er sich in

zahlreichen Veröffentlichungen und Reden für die Verwirklichung des Rundfunks ein, der dann nach Überwindung vieler Schwierigkeiten 1923 eingeführt wurde. Die Bücher „Handbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie“ und „Der Radioamateur, (Radiotelephonie), ein Lehr- und Hilfsbuch für die Radioamateure aller Länder“ waren mit die ersten größeren Veröffentlichungen in deutscher Sprache. Die bald darauf unter seiner Leitung regelmäßig erscheinende Zeitschrift und vor allem der von ihm ins Leben gerufene Deutsche Radio-Club haben seinen Namen in den breitesten Kreisen bekannt gemacht. Aber nicht nur durch seine rein publizistische Tätigkeit, sondern auch mit seinen technischen Verbesserungen und Erfindungen, wie z. B. mit dem sog. „Nesper-Hörer“ mit einstellbarer Empfindlichkeit, von dem über 1½ Millionen Stück im Laufe der Jahre hergestellt und verkauft wurden, hat er der Idee des Rundfunks zum Siege verholfen. Unermüdlich erlangte er für seinen geliebten Rundfunk Erfolg auf Erfolg. Nur ihm selbst ist jede äußere Anerkennung versagt geblieben. Um so erfreulicher ist es, daß sich zu seinem 70. Geburtstag eine Reihe von Industriefirmen und Rundfunksendern, die ihm ja doch so sehr viel verdanken, zusammengefunden haben, um ihn, dem die wirtschaftliche Situation der Gegenwart alles genommen hat, wenigstens vor der äußersten Not zu bewahren. Die FUNK-TECHNIK rief eine Hilfsaktion für Dr. Nesper ins Leben, an der sich vor allem die Fachgruppe Funk des Zentralverbandes der elektrischen Industrie e. V., verschiedene Rundfunksender und Einzelpersonen in großzügiger Weise beteiligen. Dadurch ist es möglich, dem Jubilar zur Wiederherstellung seiner Gesundheit einen einmaligen größeren Betrag und laufend einen monatlichen Ehrensold zur Verfügung zu stellen. Wie wir erfahren, werden sich darüber hinaus noch weitere Kreise diesem Ehrendienst anschließen. Leider hat die Stadt Berlin, die ihm und auch schon seinem Vater so viel verdankt, sich in den Wirren der Einzelkompetenzen bisher nicht entschließen können, Hilfe zu gewähren. Es ist zu hoffen, daß sich wenigstens die Stadtväter, wenn auch verspätet, daran erinnern, welche Verpflichtungen die Stadt Berlin gegenüber Dr. Nesper hat.

Wir können dem Jubilar versichern, daß uns sein stattliches Lebenswerk, auf das er mit großem Stolz zurückblicken kann, gewaltig imponiert. Mit aufrichtiger Herzlichkeit wünschen wir ihm, mit dem wir seit vielen Jahren durch gemeinsame Arbeit verbunden sind und der uns stets Vorbild sein wird, alles Gute zu seinem Geburtstag. Vielleicht haben wir ein wenig dazu beigetragen, ihm seinen Lebensabend zu verschönen — das wäre, was wir uns zu seinem 70. Geburtstage wünschen.

C. R.

### Aufruf

zur Schaffung eines Gütezeichens für das Rundfunk-Mechaniker-Handwerk durch die Fachgruppe Rundfunk-Mechanik im Verband der Elektro-Innung, Groß-Berlin

Die Fachgruppe Rundfunk-Mechanik plant schon seit langem die Herausgabe eines Gütezeichens als Sinnbild für das Rundfunk-Mechaniker-Handwerk. Es gilt, mit dem Gütezeichen nach außen hin meisterliche Handwerks-Qualitätsarbeit zu kennzeichnen. Das Gütezeichen wird gesetzlich geschützt. Die Bedingungen für die Verleihung an Mitglieder der Fachgruppe werden in der FUNK-TECHNIK bekanntgegeben.

Es ergeht an alle Rundfunk-Mechanikermeister Groß-Berlins die Aufforderung, sich an der Schaffung dieses Sinnbildes zu beteiligen. Es soll die Symbole und Insignien unseres Standes in einfacher, übersichtlicher und prägnanter Form zum Ausdruck bringen. Die Entwürfe brauchen nicht unbedingt in künstlerischer, bunter Aufmachung eingereicht werden. Bleistift-, Buntstift- oder Kohlezeichnungen genügen. Das beste Gütezeichen wird veröffentlicht. Entwürfe sind bis spätestens 31. August 1949 zu richten an: Hermann Thesing, Fachgruppenleiter der Fachgruppe Rundfunkmechanik, Berlin-Charlottenburg, Krumme Str. 40.

### Batterieröhren wieder erhältlich

Nach Überwindung vieler Schwierigkeiten wird von Telefunken wieder der bekannte Stahlröhren D-Satz geliefert und in wenigen Tagen den Händlern zur Verfügung stehen.

### Tagung des Berliner Radioeinzelhandels

Die Fragen, die den Radioeinzelhandel heute besonders bewegen, kamen auf der Tagung eingehend zur Erörterung, die der Verband der Radiofachkaufleute e. V. im amerikanischen Sektor und der Radiokaufleute e. V. im britischen Sektor Berlins am 27. Juni d. J. abhielt. Die sehr zahlreich besuchte Versammlung bewies das starke Interesse, das der Radiohandel an seinen Organisationen nimmt, die im übrigen die Zusammenlegung beider Verbände zur Erörterung gestellt hatten. Die Versammlung sprach sich eindeutig dahin aus, beide Verbände in Zukunft zusammenzulegen und übertrug den Vorständen die weiteren Einzelheiten der Durchführung. Der Vorsitzende des Verbandes der Radiofachkaufleute e. V. im amerikanischen Sektor, Herr Alexander Tamm, begrüßte zugleich im Namen seines Kollegen von Tucholka die gleichfalls zahlreich erschienenen Gäste aus der Radioindustrie und dem Radiogroßhandel. Er begrüßte weiter die Vertreter des Magistrates und der Leitung des RIAS. Aufgelockert wurde die Tagesordnung durch Darlegungen seitens der RIAS-Leitung über die Programmgestaltung. Die Programmgestaltung ist auch für den Radiohandel von Bedeutung, denn, wie in der Versammlung dargelegt wurde, verkaufen sich gute und größere Geräte um so eher, je besser das Programm in Qualität und Hörmöglichkeit ist. An dem Programm selbst wurde in mancherlei sachliche Kritik geübt.

Der Vorsitzende, Herr Tamm, machte sodann Ausführungen über das anzustrebende Einheitsformular für TZ-Verträge, das allen Radiohändlern eine Erleichterung bringen wird, über die Plakette „Radiofachhandel“, die in Zukunft in den Schaufenstern des Fachhandels zum Aushang kommen soll, u. a. m. Die Versammlung faßte eine Resolution an den Magistrat von Groß-Berlin, sich jetzt schon mit den Vorbereitungen für die Funkausstellung im nächsten Jahr zu befassen, denn für eine erfolgversprechende Ausstellung müssen, wie auch Herr F. W. Liebig darlegte, unbedingt rechtzeitig die Vorbereitungen in Angriff genommen werden. Im Mittelpunkt der Tagung stand ein Referat eines Vertreters der Berliner Radioindustrie, in dem die Schwierigkeiten klar herausgearbeitet wurden, mit dem gegenwärtigen Preisproblem fertig zu werden. Verschiedene Einkaufsquellen bieten ein variables Bild auch im Verkauf. Wie sollen die Auslaufgeräte verkauft werden, damit zur neuen Saison mit neuen Geräten gestartet werden

kann, das ist die Frage, die zur Beantwortung steht. Im Gegensatz zum Westen verwirren die Altgeräte das Bild. Der Redner setzte sich mit der Frage auseinander, wie weit mit dem Mittel einer unechten Preisermäßigung es möglich erscheint, Geräte abzusetzen. Weitere Fragen, die er behandelte, hingen mit der Rabattgestaltung, der Rabatt-Übergangsregelung und der Schaffung einer „Normalsaison“ zusammen, um am 1. April 1950 auf Grund der bis dahin gemachten Erfahrungen festzustellen, welche Unterlagen geeignet sind, in Zukunft Rabatteinstufungen vorzunehmen. Die bisherigen Regelungsversuche waren deshalb so schwierig, weil keine eigentliche Basisperiode vorhanden war, Rabatteinstufungen vorzunehmen.

Nach einer sehr lebhaft verlaufenen Diskussion, an der sich zahlreiche Kollegen beider Verbände beteiligten, konnte der Vorsitzende die Versammlung mit Worten des Dankes für die rege Mitarbeit schließen.

### Kollegiale Verbundenheit

Der Elektro- und Rundfunkgroßhandel der Westzonen hielt in Koblenz seine diesjährige Hauptversammlung ab. Es ist ein schönes Zeichen der kollegialen Verbundenheit, daß zugleich während des Besuches des Wirtschaftsdirektors der Bizone in Berlin der westdeutsche Elektro- und Rundfunkgroßhandel seiner Berliner Kollegenfirmen gedenkt. Der Vorsitzende der Elektro- und Rundfunkorganisation der drei Westzonen sandte an die Fachvereinigung des Elektro-, Radio- und Musikwarengroßhandels e. V., Berlin, folgendes Telegramm:

„Die aus Anlaß der diesjährigen Hauptversammlung in Koblenz versammelten Vertreter des Elektro- und Rundfunkgroßhandels der drei Westzonen entbieten den Kollegenfirmen in Berlin herzliche Grüße der Verbundenheit.

Paul Lübbert, Vorsitzender“



### Anerkennung des Lehrberufes „Kaufmann im Groß- und Außenhandel“

Die Verwaltung für Wirtschaft der Bizone hat mit Erlaß vom 1. Juni 1949 (II 6g — 3473/49) den Beruf des „Kaufmanns im Groß- und Außenhandel“ als Lehrberuf mit dreijähriger Lehrzeit anerkannt. Das Berufsbild hat nunmehr nach eingehenden Beratungen folgenden offiziellen Wortlaut erhalten:

„Lehrzeit: 3 Jahre.  
Das Arbeitsgebiet des Kaufmanns im Groß- und Außenhandel umfaßt den Einkauf und Weiterverkauf von Waren im Großhandel (beim Außenhandel in Ein- und Ausfuhr) sowie damit verbundene Kontor- und sonstige Arbeiten.  
Das Lehrziel ist die Ausbildung und Erziehung des Nachwuchses zu guten Kaufleuten.

**Notwendige Fertigkeiten und Kenntnisse:**  
Der Lehrbetrieb hat dem Lehrling gründliche Kenntnisse und praktische Fertigkeiten auf den folgenden Ausbildungsgebieten zu vermitteln:

**Warenkunde:**  
Warenkenntnisse im Hinblick auf Rohstoffe, Herkunft, Gewinnung, Herstellung, Bearbeitung, Verarbeitung, Güte, handelsübliche Bezeichnung und Verwendungszweck — Warenlagerung — Warenpflege.

**Lagerhaltung und Versand:**  
Praktische Arbeit im Lager — Einrichtung und Ausstattung des Lagers — Lauf der Ware durch das Lager — Kontrolle der Warenbestände — Lagerumschlag — Wiegen, Packen, Laden — Fertigmachen zum Versand — Warenbewegung im Lager — Versand — Teilnahme an Stadt- und Landtouren. Arten, Beschaffung, Ergänzung und Lagerung des Verpackungsmaterials — Überwachung des Leergutverkehrs.

**Ein- und Verkauf:**  
Grundsätzliche Kenntnisse und Durchführung der Einkaufs- und Verkaufstätigkeit — Kenntnis der wichtigsten Lieferungs- und Zahlungsbedingungen, der Grundzüge der

Preis- und Marktordnungsbestimmungen und der Grundlage der Kostenrechnung. Praktische Mitarbeit bei der betrieblichen Handhabung des Bezugswesens (Bezugscheinbuchhaltung und -abrechnung).

**Für den Außenhandel (zusätzlich):** Terminologie im Außenhandel — Einholung von Angeboten bei der Industrie (Ausfuhr) und bei überseeischen Lieferanten (Einfuhr) — Kalkulationen von ab Werk bis cif bzw. von cif bis franko Empfangsstation in Deutscher Mark und fremden Währungen — Währungs- und Kursumrechnungen — Kurssicherungen, Transitgeschäfte, Survey, Arbitrage, Schiedsgericht.

**Kundendienst:**  
Art und Formen in der Pflege der Kundenbeziehungen — Bedeutung der Stammkundschaft — Gewinnung neuer Kunden — Leistungsprinzip — Wettbewerbsfragen — Pflichten der Kundschaft — Umgang mit der Kundschaft.

**Verkehrswesen:**  
Post-, Bahn-, Kraftwagen-, Schiffs- und Flugzeugverkehr — Einsatz betriebseigener oder fremder Fahrzeuge — Transportrisiko — Transportversicherung — Bedeutung der Transportkosten für die Rentabilität des Unternehmens.

**Für den Außenhandel (zusätzlich):** Grenz- und Hafenaufbereitung — Verzollung — Internationaler Telegramm- und Telefonverkehr.

**Geld- und Kreditwesen:**  
Bargeldverkehr — Bank- und Postscheckverkehr — Scheck und Wechsel — Warenkredit.

**Für den Außenhandel (zusätzlich):** Besonderheiten der Zahlungs- und Kreditarten im Außenhandel.

**Buchhaltung:**  
Kassenbuchführung (z. B. Portokasse) — Grundarbeiten der doppelten Buchführung — Personen- und Sachkonten (Kontenrahmen) — Grundzüge der Lohnrechnung — Grundzüge des Mahnwesens und des Bilanzwesens — Leergutkontrolle.

**Rechnungs-(Fakturen-)wesen:**  
Bedeutung der Rechnung — Zahlungs- und Lieferungsbedingungen — Skonto und Rabatt — Aufstellung von Kundenrechnungen — Bearbeitung von Lieferantenrechnungen — Praktische Ausbildung im kaufmännischen Rechnen (auch an Rechenmaschinen) — Verwendung von Preislisten und Anwendung der Marktordnungsbestimmungen.

**Für den Außenhandel (zusätzlich):** Konsulatsfakturen — Ursprungszeugnisse.

**Kaufmännischer Schriftverkehr:**  
Selbständiges Abfassen einfacher Briefe — Äußere Form der Briefe — Praktische Anwendung von Kurzschrift und Maschinenschriften — Unterweisung in schriftlicher Berichterstattung.

**Registrierung:**  
Anleitung zu Registraturarbeiten bis zur selbständigen Erledigung — Behandlung der ein- und ausgehenden Post — Verwaltung von Büro- und Schreibmaterialien.

**Wirtschafts- und Betriebsorganisation:**  
Überblick über Aufbau und Aufgaben der Wirtschaftsverwaltung und ihrer Lenkungsstellen sowie der Wirtschaftsorganisationen und deren Beziehungen zum Betrieb.

**Volkswirtschaft und Recht:**  
Kenntnis volkswirtschaftlicher Fragen (wie Aufbau und Aufgaben der Wirtschaft, Stellung des Groß- und Außenhandels in der Wirtschaft, Geld- und Finanzwesen usw.) — Kenntnis der wichtigen Bestimmungen des Handels-, Gewerbe-, Steuer- und Arbeitsrechts — Versicherungswesen.“

Damit haben die Arbeiten des Gesamtverbandes des Groß- und Außenhandels für das Vereinigte Wirtschaftsgebiet einen Abschluß erfahren und zu der endgültigen Anerkennung durch die Verwaltung für Wirtschaft geführt. Den Fragen der Lehrausbildung kann nunmehr im gesamten Gebiet der Bizone erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet werden. Auch in Berlin sind ja ähnliche Bestrebungen im Gange, die Lehrausbildung auf neue geordnete Grundlagen zu stellen. Allerdings wird man sich, was das Radiofach anlangt, mehr zur Richtung des Fachkaufmannes ent-

wickeln. Der neue Lehrberuf „Radiofachkaufmann“ für den Einzel- wie für den Großhandel steht nach Abschluß der Vorverhandlungen vor seiner Genehmigung. Wir hoffen schon in Kürze eine Veröffentlichung darüber bringen zu können. Für die Großhandelsausbildung im Elektro- bzw. Musikwarenfach dagegen wird es bei der allgemeinen Lehrprüfung verbleiben, für die vielleicht die jetzige Entwicklung in der Bizone maßgeblich werden kann.

### Exportserfolge in New York und Mailand

Die Firma Max Braun, Frankfurt a. M., berichtet über erfolgreiche Geschäftsanbahnungen anlässlich der Deutschen Industrieausstellung in New York. Der ausgestellte, neuartige elektrische Rasierapparat hat außerordentlich gut angesprochen.

In Mailand gelang es anlässlich der Messe namhafte Aufträge auf das bekannte Fonochassis gegen stärkste italienische Konkurrenz (Lesa, Gelsco usw.) hereinzuholen, obgleich der gegenwärtig gültige Zollsatz von 20 % und die Frachtspesen eine Verteuerung gegenüber den Inlandsfabrikaten bedeutet. Italienische Fachleute räumen dem Chassis gute Chancen ein, da es auf 110, 125, 150, 220, 240 Volt Wechselstrom bei 40 ... 60 Perioden umschaltbar ist, ein wichtiger Punkt bei dem Spannungswirrwarr in Italien. Der Bruttopreis des Chassis beträgt 15 000 Lire. Das gesamte Fonochassis wird neuerdings mit einem Saphir-Tonabnehmer ausgerüstet, dessen Inlandspreis 26,— DM beträgt. Er besitzt eine Entlastungsfeder, so daß der Auflagedruck nur etwa 25 Gramm ist.

### VDE-Gütezellen

Eine enge Zusammenarbeit bestand immer zwischen den Verbänden und dem Deutschen Normenausschuß, zumindest in der Elektroindustrie. Hier sitzen die Firmenvertreter für die Herstellerseite zusammen mit den Vertretern der großen Abnehmer in den Fachnormenausschüssen. Auch zwischen dem VDE, dem Verband Deutscher Elektrotechniker, bzw. mit den zur Zeit noch bestehenden örtlichen elektrotechnischen Vereinen und den Elektroverbänden besteht eine gute Verbindung. Das VDE-Zeichen an elektrotechnischen Geräten war ein allgemein anerkanntes Gütezeichen für deutsche Qualitätsarbeit; es garantierte, daß gewisse Mindestanforderungen erfüllt waren, und daß die damit versehenen Fabrikate immer in der gleichen Güte geliefert wurden, was durch laufende Stichproben seitens des VDE sichergestellt war. Der VDE arbeitet wieder und verleiht erneut das VDE-Zeichen. Angestrebt wird, die deutschen mit den z. T. weitergehenden internationalen Vorschriften in Einklang zu bringen, was gerade im Hinblick auf den Export sehr wichtig ist.

### Produktionsrückgang in Nordrhein-Westfalen

Die Produktion von Rundfunkempfängern im Land Nordrhein-Westfalen ist aus bekannten Gründen in den ersten Monaten des laufenden Jahres ständig zurückgegangen. Die Herstellung entwickelte sich wie folgt:

Dezember 1948	6 581 Stück
Februar 1949	4 285 ..
März 1949	4 422 ..
April 1949	2 144 ..

### Radio-Umsatz Telefunken in steller Aufwärtskurve

Im letzten Heft konnten wir bereits von der Firma Philips berichten, daß die Verkaufskurve sich aufwärts bewegt. Nun gibt auch Telefunken erfreulicherweise die gleiche Tatsache bekannt. Man kann also wirklich hoffen, daß die Krise überwunden ist. Im April 1949 erreichte die Absatzstockung ihren Höhepunkt und drückte den Geräteumsatz Telefunken mit rund 4000 Stück auf den niedrigsten Stand des Jahres. In einer erstaunlich kurzen Zeit ist durch eine umfassende Aufklärungsaktion, die in vorbildlicher Weise von der Pressestelle der Arbeitsgemeinschaft der DRW geleitet wurde, in Presse und Rundfunk der Käuferchock überwunden worden.

Durch eine rücksichtslose Preisherabsetzung fast auf Friedensniveau für die Geräte der ausklingenden Saison hat Telefunken den Erfolg dieser Aufklärung verstärkt. Genügende Stückzahlen des bekannten Allstromsupers „Filius“ zu DM 228.— standen rechtzeitig zur Verfügung. Anschaffungshilfe durch Finanzierung von Teilzahlung und Sparkauf erleichterten den Entschluß des Käufers. Das Publikum hatte verstanden: zukunftsichere Geräte, niedrigste Preise, bequeme Bedingungen, z. T. einmalige Gelegenheiten im Saison-Schlußverkauf. Im Mai verdoppelte sich der Geräteumsatz Telefunken auf rund 8000 Stück.

Der Juni zeigte ein weiteres steiles Ansteigen der Umsatzkurve. Sie erreichte die um diese Jahreszeit erstaunliche Höhe von rund 10 000 Stück. An der Spitze steht dabei immer der beliebte „Filius“.

Diese ermutigende Entwicklung läßt mit Sicherheit auch ein gutes Geschäft in der neuen Saison voraussehen.

### Herstellung von Rundfunkgeräten, Röhren und Glühlampen im Vereinigten Wirtschaftsgebiet

Monat	Rundfunkgerä- (Stück)	Röhren (1000 Stück)	Glühlampen*) (Mill.)
1948 Januar	16 422	83	2,01
Februar	16 972	113	2,20
März	16 365	149	2,28
April	27 154	216	2,51
Mai	16 963	210	2,04
Juni	18 151	230	2,88
Juli	28 832	265	2,52
August	35 273	280	3,03
September	46 095	315	3,68
Oktober	54 648	401	4,59
November	61 952	364	4,76
Dezember	65 281	485	4,65
1949 Januar	71 604	478	5,13
Februar	62 331	560	5,24
März	63 900	571	6,64
April	53 100	—	7,01

### Gegen Pendelrückkopplungsempfänger

In einer Mitteilung wendet sich der Nordwestdeutsche Rundfunk gegen die Verwendung von Pendelrückkopplungs-Empfängern auf dem UKW-Band, soweit nicht Sicherheit gegen Ausstrahlung der erzeugten Hilfsschwingung gegeben ist. Einfache Pendelrückkopplungsempfänger, mit einer Röhre aufgebaut, können ein sehr billiges UKW-Vorsatzgerät ergeben. Leider stört die Ausstrahlung den UKW-Empfang im weiten Umkreis. Abhilfe schafft lediglich die Benutzung einer besonderen HF-Vorstufe; sie verteuert jedoch den Vorsetzer und er verliert seinen größten Vorzug: die extreme Billigkeit.

### Billige Rundfunkgeräte

Umgebaute Standardsuper für Allstrom im polierten, nußbaumfurnierten Holzgehäuse, mit magischem Auge UM 11, Fabrikat einer sehr bekannten Firma, werden von einer norddeutschen Großhandlung für 215.— DM netto angeboten; bei Barzahlung werden bis zu 10 % Skonto gewährt. Diese Geräte, die auch in Süddeutschland in großen Stückzahlen auf dem Markt erschienen sind, besitzen drei Wellenbereiche und als Röhren UCH 11, UBF 11, UCL 11, UM 11 und UY 11. Sie werden durchweg für 285.— DM verkauft, geringere Stückzahlen dieses Typs im Bakelitgehäuse für 275.— DM waren schnell ausverkauft.

## SOWJETISCHE ZONE

### Von Molkau nach Leipzig

Die Firma Kurt Kultscher, Funktechnische Werkstätten, hat ihre Geschäftsräume nach Leipzig C1, Gr. Fleischergasse 11/13, Aufgang B, 2. Stock, verlegt. Die Firma regeneriert Kondensatoren und wird mit Hilfe verbesserter Einrichtungen in der Lage sein, Aufträge noch schneller als bisher auszuführen.

\*) Nur Allgebrauchslampen bis 100 Watt.

### Leipziger Herbstmesse 1949

Mit Rücksicht auf die Feierlichkeiten aus Anlaß der 200. Wiederkehr des Geburtstages von Goethe findet die Leipziger Messe vom 30. August bis 4. September statt.

## AUSLANDSMELDUNGEN

### Internationale Radioausstellung in Zürich

Der Termin der Radioausstellung in Zürich wurde auf 25. bis 30. August 1949 festgelegt. Präsident der Ausstellung ist der Direktor der Telion A.G., H. Eggenberger. Das Ausstellungssekretariat befindet sich in Zürich, Pelikanstraße 8.

### Billiger Kleinstsuper in der Schwelz

Das bekannte Warenhaus Jelmoli in Zürich bietet 4-Röhren-Superhets der amerikanischen Firma Tele-Tone für nur 89.— sfr. an. Es handelt sich um einen Mittelwellenempfänger für Allstrom mit angebaute Auslegeantenne. Das Preßstoffgehäuse hat die Maße 13x21x11 cm.

### Amerikanische Kurzwellenamateure in der Verteidigung

Aus den USA kommen überraschende Meldungen: die Kurzwellenamateure der Vereinigten Staaten, die gegenwärtig fast 80 000 lizenzierte OM's in ihren Reihen zählen, beführten eine Erstarrung und evtl. Einnengung ihrer Tätigkeit und schließlich den Verlust von Frequenzbereichen. Es ist bekannt, daß es auf der Konferenz von Atlantic City im Jahre 1947 nur mit äußerster Anstrengung gelang, den Wellenbesitz der Amateure zwischen 160 und 2 Meter ohne allzu große Verluste zu verteidigen. Die festen und beweglichen Dienste von Marine und Luftfahrt und die in ihrer Zahl ständig anwachsenden kommerziellen Stationen verlangen Berücksichtigung ihrer Ansprüche — vor den Amateuren, wie sie sagen! Daneben fehlt es nicht an mancherlei Angriffen auf die IARU und ARRL, denen man eine gewisse Bürokratisierung vorwirft; ob mit oder ohne Recht, kann von hier aus schwer festgestellt werden.

Man hält auch in den USA den Angriff für die beste Verteidigung und glaubt, daß das moralische Gewicht einer ständig wachsenden Zahl von Amateuren nicht zu übersehen ist. Aus diesem Grund rief die bekannte Zeitschrift „Radio & Television News“ zu einem großen Wettbewerb auf, der soeben um weitere drei Monate bis zum 31. März 1950 verlängert wurde. 63 Preise im Gesamtwert von 10 000.— \$ werden an Radio-Amateur-Vereinigungen des Landes verteilt, die bis zum 31. März 1950 prozentual zur Zahl ihrer Mitglieder (Stand vom 1. Januar 1949) den größten Zuwachs an neulizenzierten Sendeamateuren aufweisen können. Der 1. Preis besteht in einer vollständigen Amateurstation im Werte von 1500.— \$, der 2. Preis aus einer Station im Werte von 750.— \$ usw. Wahlweise können an Stelle von Amateurgeräten auch US-Schatzanweisungen im gleichen Wert gewählt werden.

### Jahresabschluß der RCA (New York)

David Sarnoff, der Vorsitzende des Aufsichtsrates der Radio-Corporation of America, gab kürzlich vor einer Versammlung von Aktionären den Jahresabschluß dieser größten Radiogesellschaft der Welt bekannt. Im Jahre 1948 erreichten die Bruttoeinnahmen 357 Mill. Dollar (1947: 314 Mill. Dollar) und die Nettoverdienste 24 Mill. Dollar (18,8 Mill. Dollar), während Einkommensteuern 17 Mill. Dollar erforderten. An die 206 000 Anteilhaber wurden 1948 über 10 Mill. Dollar (7 Mill. Dollar) Dividenden ausgeschüttet. Im Laufe der vergangenen 10 Jahre erhielten die Anteilhaber etwa 65 Mill. Dollar an Dividenden = 63 % des Reingewinnes. Der Gesamtwert aller Anlagen und Beteiligungen der Gesellschaft ist auf 127 Mill. Dollar gestiegen. Investitionen stiegen in den drei Nachkriegsjahren auf 53,8 Mill. Dollar.

Das I. Quartal 1949 zeigt ebenfalls einen günstigen Verlauf. Der Umsatz stieg in diesem Zeitraum auf 92,3 Mill. Dollar (im gleichen Zeitraum 1948: 88 Mill. Dollar), und der Reingewinn nach Abzug der Steuern auf 5,9 Mill. Dollar (5,7 Mill. Dollar). Die Anzahl der Beschäftigten hatte am 1. Mai 1949 41 000 erreicht.

Hauptgebiete der Tätigkeit des Konzerns waren im verstärkten Maße das Fernsehen und der Schallplattenmarkt. Sarnoff wandte sich energisch gegen die Behauptungen, daß alle gegenwärtig verkauften Fernsehempfänger in Kürze unbrauchbar würden, weil die neuen Fernsehender auf viel kürzeren Wellen als bisher arbeiten müßten. Bekanntlich ist die Neuausgabe von Baugenehmigungen für Fernsehender durch die Bundesnachrichtenbehörden seit dem 30. September 1948 gestoppt worden, damit neue Untersuchungsergebnisse über die Brauchbarkeit der kürzesten Wellen (zwischen 1 und 3 m) abgewartet werden können. Nach wie vor, so erklärte Sarnoff, würden die bestehenden Fernsehender auf den bisherigen Frequenzen bleiben.

Der neuen RCA-Kleinschallplatte (45 Umdr./Minute) wurde eine große Zukunft vorausgesagt, allerdings räumte Sarnoff ein, daß die RCA auch weiterhin alle Aufnahmen zugleich auf bisher üblichen Schallplatten mit 78 Umdr./Minute herausbringen würde, damit die 16 Millionen Schallplattenspieler bisheriger Bauart bedient werden könnten. Zum Abwandern der bekanntesten Radio-Stars von der National Broadcasting Company (die zu 100 % der RCA gehört) wurde erklärt, daß diese Entwicklung bewußt gefördert worden sei in Hinblick auf die allmählich unerträglich hohen Forderungen dieser Künstler, die ihren Niederschlag in ständig steigenden Preisen für Werbesendungen gefunden hätten.

### Fernseh-Programmaustausch zwischen Frankreich und England

In London wurde kürzlich ein Abkommen über den Austausch von Fernsehprogrammen zwischen der BBC und der Télévision Française geschlossen. Vorzugsweise sollen Kulturfilme, Wochenschauen und Filmreportagen berücksichtigt werden. Ständiger Kontakt zwischen Spezialisten beider Gesellschaften soll die gemeinsame Auswertung von Erfahrungen und Weiterentwicklungen in technischer und künstlerischer Hinsicht sicherstellen. Später will man auch gemeinsam Fernsehfilme herstellen.

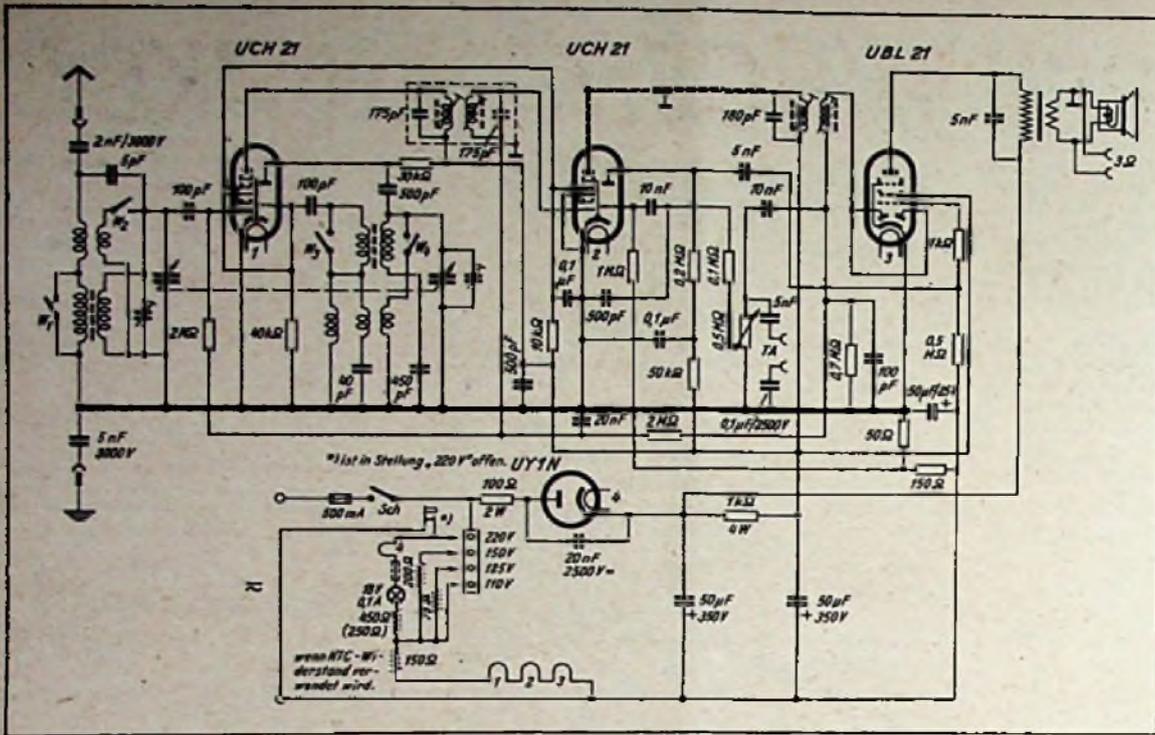
### Entwicklung der amerikanischen Radio- und Fernseh-Geräteproduktion

Die in der FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 13, S. 376, angedeutete Entwicklung der amerikanischen Produktion („Umstellung von Industrie und Handel in USA“) beginnt Wirklichkeit zu werden. Am 1. Juni waren in den USA über 1,6 Mill. Fernsehempfänger in Betrieb. Allerdings bezweifelt man in Kreisen der Industrie, das gesteckte Ziel, im Jahre 1949 insgesamt 2 Mill. Fernsehgeräte herzustellen, zu erreichen. Wohl ist der Markt aufnahmefähig genug, aber die Knappheit an Bildröhren besteht noch immer.

Der Produktionsrückgang von FM- und AM/FM-Empfängern hat Überraschung ausgelöst. Die Zahl der hergestellten Empfänger dieser Typen ging von 148 000 im Januar über 99 000 im Februar auf 71 000 im März zurück. Man erwartet jedoch einen neuen Anstieg der Fertigung, sobald die Industrie neue, billigere FM- bzw. AM/FM-Empfänger auf den Markt bringt.

Das erwartete Absinken in der Fertigung von AM-Empfängern für Mittel- und Kurzwellen ist eingetreten. Im ersten Quartal 1949 wurden nur 2,41 Mill. Geräte dieses Typs hergestellt, das sind nur wenig mehr als die Hälfte vom gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Wenn die angedeutete Tendenz der Produktion das ganze Jahr über anhält, wird der Produktionswert der Fernsehempfänger mit etwa 600 Mill. Dollar um rund 100 Dollar über dem Wert der hergestellten Rundfunkempfänger liegen.



**KAPSCH MELODION**  
 Fünfkreis-Allstromsuper mit der traditionellen Röhrenbestückung 2 x UCH 21, UBL 21, UY 1 N. Antennenanpassung induktiv-kapazitiv. Im Gegensatz zu der Standard-Ausführung mit vier abgestimmten ZF-Kreisen werden hier nur 3 ZF-Kreise benutzt. Erzeugung der NF- und Regelspannung an den parallel-geschalteten Diodenstrecken der UBL 21. Der unverzögerte Schwundausgleich wirkt auf Misch- und ZF-Stufe. Anschlußmöglichkeit für niederohmigen dynamischen Lautsprecher auf der Sekundärseite des Ausgangsübertragers. Zum Schutz der Skalenlampe kann ein NTC-Widerstand (NTC = negativer Temperaturkoeffizient) eingebaut werden, der in der Wirkungsweise einem Urdox-Widerstand entspricht.

**SO BAUT DAS AUSLAND**

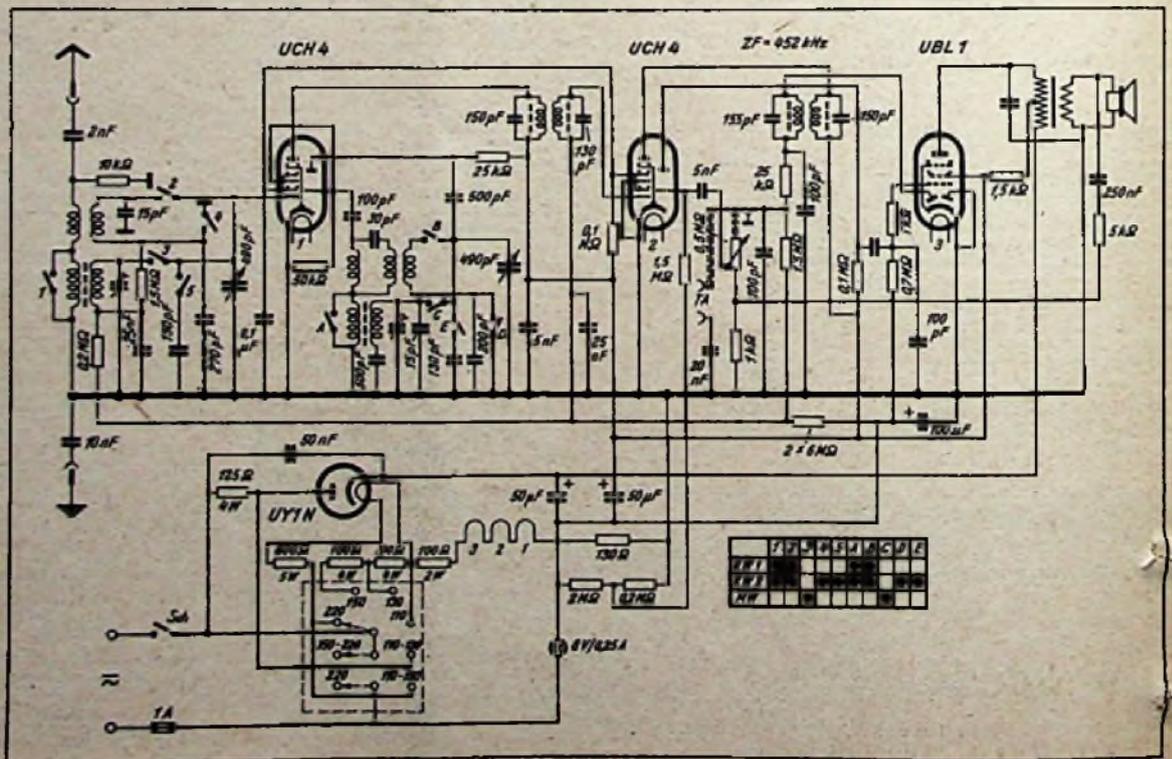
*Einige Beispiele aus der österreichischen Produktion*

Die österreichische Rundfunkindustrie hat von jeher einen guten Ruf auf dem internationalen Markt besessen. In den letzten Vorkriegsjahren lief die technische Entwicklung im wesentlichen mit der deutschen parallel. Der Krieg hat auch in der österreichischen Industrie viele Lücken gerissen; schon bald nach Kriegsende trat sie jedoch wieder mit ausgezeichneten Geräten auf den Plan und konnte dabei an bewährte Tradition anknüpfen. Der übliche Mittelklassen-

super, meist in Allstromausführung, ist mit der bewährten Röhrenkombination 2 x UCH, UBL, UY bestückt. In zunehmendem Maße wird auch hier besonderer Wert auf gute Klangqualität gelegt, und man verwendet durchweg hochwertige Lautsprechersysteme und arbeitet im NF-Teil mit Gegenkopplungsschaltungen, zum Teil in Verbindung mit gehörig starker Lautstärkeregelung. Auch bei den Geräten dieser Preisklasse wird besonderer Wert auf guten Kurzwellen-

empfang gelegt, und mehrere Empfänger verfügen bereits über gespreizte Kurzwellenbänder. Auf den Langwellenbereich wird dagegen vielfach verzichtet, zumal Österreich über keine eigenen Langwellensender verfügt. Den heute gezeigten Empfängern aus der Gruppe der Mittelklassensuper folgen in Heft 15 der FUNK-TECHNIK zwei weitere Geräte (HORNY W 348 U und MINERVA BELVEDERE 701 U), letzteres mit sechs gespreizten KW-Bändern. —th

**INGELEN COLUMBUS 49 GW**  
 Sechskreis-Allstromsuper mit der Röhrenbestückung 2 x UCH 4, UBL 1, UY 1 N. (Dieses Gerät wird als COLUMBUS W 49 auch in Wechselstromausführung geliefert.) Unter Verzicht auf den Langwellenbereich ist dieses Gerät neben dem Mittelwellenbereich (200 ... 600 m) mit zwei Kurzwellenbereichen von 14 ... 27,5 m und von 26,5 ... 51 m ausgerüstet. Schwundausgleich wirkt auf Misch- und ZF-Stufe. Im NF-Teil lauchstärkeabhängige Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers auf die NF-Vor- röhre. Gegenkopplung auf das Schirmgitter der Endröhre zur Brummkompensation. Dadurch kann im Netzteil auf eine Siebdrossel verzichtet werden. Permanent-dynamischer Lautsprecher mit 3 W Belastbarkeit.



# TELERAN

## Ein kombiniertes Funkmeß-Fernseh-System für die Flugsicherung

„Teleran“, eine aus „Television Radar Navigation“ gebildete Abkürzung, ist in letzter Zeit oft, aber meist unverstanden, in der Tages- und Fachpresse aufgetaucht. Es handelt sich beim Teleran-Verfahren um ein ganz neuartiges System der Luftfahrtnavigation und Flugsicherung, beruhend auf einer kombinierten Anwendung von Funkmessen und Fernsehen. Wiewohl dieser Zweig der Hochfrequenztechnik für die Mehrzahl unserer Leser etwas abseits liegt, erscheint das Teleran-System doch sehr bemerkenswert, weil es zeigt, welche außergewöhnlichen Aufgaben sich heute mit elektronischen Mitteln lösen lassen. Abgesehen davon ist auch denkbar, daß die hier gefundene Anwendungsart des Fernsehens dazu beiträgt, diesem weitere Möglichkeiten auf heute noch ungeahnten Gebieten der Technik zu erschließen.

Die Funknavigation für See- und Luftfahrt hat im letzten Jahrzehnt außerordentliche Fortschritte gemacht<sup>1)</sup>. Im Grundsätzlichen sind heute alle Anforderungen einer einwandfreien Ortung mit Funkgeräten erfüllbar, und die Verkehrsüberwachung und -sicherung hat insbesondere in der Radarmethode ein ideales Hilfsmittel zur Verfügung. Trotzdem sind die zur Zeit anwendbaren Verfahren zumindest in der Luftfahrt unbefriedigend. Um eine umfassende Lösung aller Einzelprobleme der Fern-, Nah- und Anflugnavigation zu finden, die bei den verschiedenen Betriebsphasen des Luftverkehrs auftreten, müßten zahlreiche Verfahren nebeneinander Anwendung finden. Dies erfordert aber im Flugzeug eine unerträgliche Vielzahl von Geräten mit hohem Gewicht und stellt an Können und Aufmerksamkeit der Besatzung fast unerfüllbare Anforderungen.

### Aufgabenstellung

Es ist bei dem Fragenkomplex der Flugsicherung zu unterscheiden zwischen der reinen Navigation, deren Ergebnisse für die Führung des Flugzeuges maßgebend sind, der Kollisionsschwärzung, die ebenfalls den Flugzeugführer angeht, und der Verkehrskontrolle, die am Boden von der Flugbetriebsleitung ausgeübt wird.

Die Verschiedenartigkeit der heute verfügbaren Mittel bringt es mit sich, daß die Navigation entweder aus der Luft (Eigenortung nach Navigations-Funksendern oder Leitstrahlendern) oder vom Boden aus (Fremdortung mittels Pellung oder Funkvermessung) erfolgen kann: im letztgenannten Fall müssen die Navigationsergebnisse laufend durch Funk an das Luftfahrzeug übermittelt werden. Auch die Kollisionssicherung läßt sich durch Geräte im Flugzeug oder vom Boden aus durch Radarüberwachung des Luftraumes erreichen. Dagegen ist die Verkehrskontrolle ausschließlich Sache einer Bodenstelle, die sich dabei auf regelmäßige Positionsmeldungen der Luftfahrzeuge ihres Bereiches und auf eigene Ortungsergebnisse stützen kann, wobei im Nahbereich die Radarrundsuche am vorteilhaftesten erscheint. Ist die Verkehrskontrolle gezwungen, in den Verkehrsablauf einzugreifen, so er-

wächst für sie die Notwendigkeit, auch navigatorische Anweisungen zu geben.

Im praktischen Verkehrsbetrieb wurde bisher allgemein mit gemischten Verfahren gearbeitet: Leitstrahlbaken, automatische Fremdpeilanlagen, Entfernungsmeßgeräte, Blindanflugbaken für die Landung, Radar-Sprechfunk-Landehilfen und Bord-Kollisionswarngeräte bilden zur Zeit die angestrebte, aber noch keineswegs überall eingeführte Ausstattung des Flugsicherungssystems. Daß mit einer solchen Vielfalt von technischen Hilfsanlagen teilweise sehr verschiedenen Prinzips schwerwiegende Nachteile verknüpft sind, liegt auf der Hand. Wirklich bedenklich wird es aber, wenn die Verkehrsdichte in Zukunft weiter zunimmt, was mit Sicherheit zu erwarten ist. Das heutige Flugsicherungssystem mit seinen zahlreichen, voneinander abweichenden Funkverfahren ist dann den gestellten Anforderungen ohne Zweifel nicht mehr gewachsen.

Aus diesem Grunde wurde der Versuch unternommen, ein neues Flugsicherungssystem zu schaffen, das alle notwendigen Teilfunktionen der Navigation und Verkehrskontrolle in einem einzigen, funktentechnisch möglichst einfachen Verfahren vereinigt. Zugleich sollte eine weitgehende Entlastung des bedienenden Personals sowie eine zahlenmäßige Verminderung der Geräte im Flugzeug und am Boden erreicht werden. Dies verlangt aber eine grundsätzliche Abkehr von den bisherigen Anschauungen über die Navigation eines Luftfahrzeuges in dem Sinne, daß der Flugzeugführer seinen Weg ebenso leicht verfolgen kann wie der Kraftfahrer den weißen Strich auf der Fahrbahn. Mit anderen Worten: das Navigieren muß aus einer gedanklich-rechnerischen zu einer rein optischen Funktion werden.

### Radarrundsuche als Grundlage

Ein vollständiger Überblick über alle im Bereich einer Halbkugel fliegenden Flugzeuge läßt sich vom Boden aus am einfachsten mit einem Radar-Rundsuchegerät gewinnen. Die Schirmbildanzeige liefert unmittelbar die Standorte aller im erfaßten Bereich stehenden Luftfahrzeuge als Lichtflecke in bezug auf Richtung und Entfernung zum Radargerät, jedoch nicht nach der Flughöhe. Damit sind, wenn der aus der Flughöhe erwachsende Entfernungsfehler berücksichtigt wird, die Grundlagen für die Kursnavigation für jedes erfaßte Flugzeug gegeben, um so mehr, als eine gewisse Tropfenform der Lichtflecke die Bewegungsrichtung zeigt. Aus einer solchen Schirmbildanzeige (Abb. 1) lassen sich, wenn ihr eine Karte des vom Radarstrahl überstrichenen Gebietes unterlegt wird, leicht die für die Kursnavigation erforderlichen Angaben unmittelbar entnehmen. Dagegen ist die auf den ersten Blick scheinbar gegebene Übersicht über Kollisionsgefahren wegen des Fehlens von Höhenangaben nicht eindeutig genug.

Das Flugsicherungssystem Teleran ist auf dieser Grundlage aufgebaut. Die Navigationsunterlagen für die auf Strecke oder im Flughafenbereich befindlichen Flugzeuge werden vom Boden aus durch Radarrundsuche gewonnen und als Übersichtsbild an alle Flugzeuge, die es angeht, auf dem Fernsehweg übertragen. Der Flug-

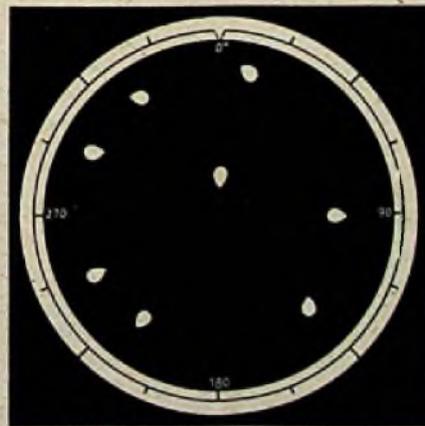
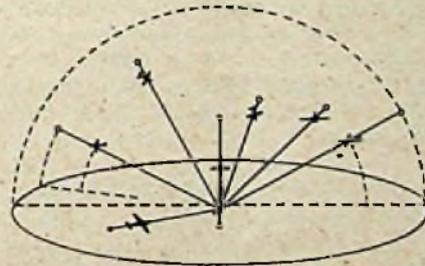


Abb. 1. Die Ergebnisse einer Radarrundsuche über den ganzen Luftraum (oben in perspektivischer Darstellung) sind auf dem Schirmbild des Gerätes (unten) als Lichtflecken sichtbar. Sie sind in dieser Form wegen des Kartenentfernungsfehlers, der sich bei großer Erhebung des Suchstrahles ergibt, noch nicht ohne weiteres brauchbar.

<sup>1)</sup> Vgl. „Neuzeitliche Funknavigation“, FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), S. 190, 216 und 242.

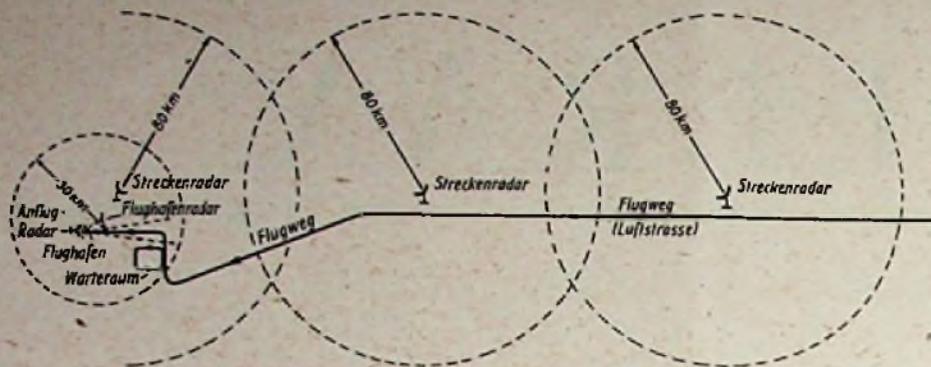


Abb. 2. Die Elemente des Teleran-Flugsicherungssystems: Rundsuchradars mit Fernsehübertragung auf der Strecke (Luftstraße), Flughafen-Nahbereichsradar und Anflugradar

zeugführer trifft auf Grund des Lagebildes, auf dem er seine eigene Position und die aller benachbarten Flugzeuge auf dem Hintergrund einer Kartenskizze sieht, die erforderlichen Navigationsmaßnahmen selber, ohne irgendwie von Anweisungen einer Bodenleitstelle abhängig zu sein.

Wegen der beschränkten Reichweite einerseits und aus flugbetriebstechnischen Gründen andererseits ist ein ganzes Netz von Rundsuchradars mit Fernsehübertragung erforderlich. Längs der großen Luftstraßen müßten Streckenradars in Abständen von etwa 150 km vorhanden sein, desgleichen auf allen Flughäfen, die außerdem ein Nahbereichsradar für die Feinnavigation in der Nahzone und eine Radarlandeanlage für den Blindanflug benötigen (Abb. 2).

### Höhengestufte Radarbilder

Die Abbildung aller Flugzeuge im Luftraum eines Suchradarbereiches ist bei starkem Verkehr nicht sehr günstig, denn die große Zahl der als Lichtflecke erscheinenden Radarechos wirkt eher verwirrend als klärend, um so mehr, als die verschiedenen Höhenlagen der erfaßten Flugzeuge nicht erkennbar sind. Die Übersicht wird aber wesentlich klarer, wenn man den Luftraum in Schichten unterteilt und von jeder Schicht ein gesondertes Radarbild gewinnen kann. Dann läßt sich an die Flugzeuge jeweils nur das ihrer Höhenstufe zugeordnete Radarbild mit verhältnismäßig wenig Leuchtpunkten übertragen. Dies genügt für die Zwecke der Navigation und Kollisionsverhütung und hat daneben den Vorteil, daß der Entfernungfehler, der durch den Erhebungswinkel des echogebenden Radarstrahles in das Bild eingeht, bei entsprechender Verzeichnung der eingeblendeten Karte unbedeutend klein gehalten werden kann.

Solche höhengestufte Radarbilder werden beim Teleran-Verfahren durch folgenden Kunstgriff gewonnen: das tastende Rundsuchgerät am Boden nimmt mit seinem Empfangsteil nicht die natürlichen Echoimpulse auf, sondern die von Impulswiederholern (transponder), mit denen alle Flugzeuge ausgerüstet sein müssen. Diese Impulswiederholer strahlen gemäß der Flughöhe bzw. Höhenstufe vercodete Antwortimpulse etwa so, daß für jeden empfangenen Impuls zwei zurückgesendet

werden, deren zeitlicher Abstand den Höhenbereich angibt. Im Radarempfänger lassen sich die vercodeten Antwortimpulse mittels eines Entcoders nach Höhenstufen aussortieren. Werden die gleichartig gecodeten Wiederholersignale einzelnen Katodenstrahlröhren zugeführt, so entstehen getrennte Funkechobilder der verschiedenen Höhenstufen. Um Doppelechos (natürliche und Wiederholerechos) zu vermeiden, müssen die Wiederholer in den Flugzeugen auf einer anderen Frequenz als das Radar-rundsuchgerät arbeiten. Hierdurch werden gleichzeitig unerwünschte Echos von Hindernissen, die sich über den Horizont erheben, ausgeschaltet.

In wie viele Stufen der Luftraum eingeteilt wird, ist auf der funktechnischen Seite ohne Belang. Zweckmäßigerweise wird man die Stufung in dem am meisten beflogenen Höhenbereich feiner machen als in Höhen, die seltener aufgesucht werden. Ein Vorschlag sieht bis 3000 m Höhe fünf Stufen, und darüber hinaus noch weitere drei vor. Von Nutzen ist eine Überlappung anelangunder Bereiche um 100 bis 200 m, damit der Flugzeugführer beim Höhenwechsel nicht plötzlich ein neues Lagebild vor sich sieht.

### Kombinierte Radar-Kartenbilder

Wie bereits erwähnt, wird den am Boden gewonnenen Radarbildern, bevor sie als Fernsehbilder ausgestrahlt werden, eine Karte der vom Radarstrahl überstrichenen Erdoberfläche unterlegt. Die so entstehenden kombinierten Bilder mit den wandernden Leuchtpunkten der Flugzeuge nimmt man mit Fernsehkameras auf und verbreitet sie über einen Sender mit verschiedenen Frequenzkanälen. Die Flugzeuge wählen natürlich mit ihren Fernsehaufnahmegeräten den ihrer Höhenstufe entsprechenden Kanal.

Das Einblenden der Kartenskizzen geschieht durch Einlegen transparenter Scheiben zwischen Radarbildern und Aufnahmekameras (mit Bildspeicheröhren). Damit jedes auf einem Radarbild erscheinende Flugzeug seinen eigenen Lichtfleck von den anderen unterscheiden kann, wird eine Kennzeichnung vorgenommen derart, daß eine leuchtende Radiallinie von der Schirmbildmitte durch den betreffenden Leuchtpunkt führt. Dazu läßt man über die Katodenstrahlbildschelben des Suchgerätes einen Zeiger

in Phase mit der rotierenden Suchantenne umlaufen, der fernsehempfangsseitig nur in dem Augenblick aufleuchtet, wenn der Suchstrahl den Wiederholer ansprechen läßt. Der radiale Lichtzeiger muß daher stets durch den Lichtfleck des zugeordneten Flugzeuges gehen, und jedes Flugzeug kann nur seine eigene Erkennungslinie aufnehmen. Die eingeblendeten Kartenbilder enthalten keine Gelände-einzelheiten, sondern nur die mit Kennziffern versehenen Luftstraßen, Anflugwege und die Flughäfen, außerdem wichtige Mitteilungen über die Frequenzen der Bodenstationen sowie Angaben über Luftdruck usw., die für die Flugzeugführung notwendig sind (Abb. 3). Teleran-Bilder aus den unteren Höhenstufen zeigen gegebenenfalls auch Geländehindernisse in Form von Höhenlinien. Je nach Bedarf können beliebige

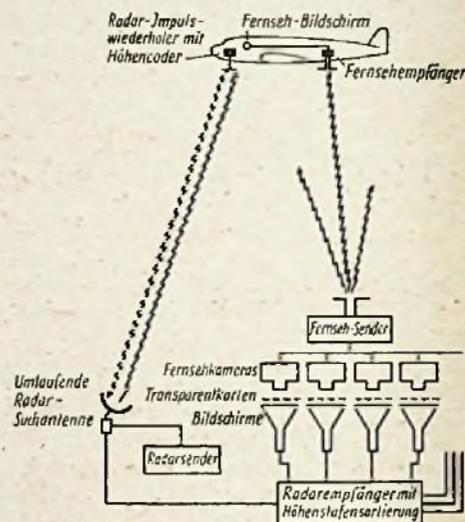


Abb. 3. Arbeitsweise und Geräte einer Teleran-Einheit in schematischer Darstellung

sonstige Mitteilungen in schriftlicher Form beigelegt werden. Die Bilder der Flughafennahzonen geben die vorgeschriebenen Anflugwege (Abb. 4). Infolge eines Windrichtungswechsels notwendig werdende Änderungen lassen sich durch Auswechseln der Transparenzscheiben vornehmen; die verkehrslenkende Bodenkontrollstelle kann auch „improvisieren“ und durch Einzelzeichen von Warteräumen und Querfeldeinkursen Verkehrsstockungen oder Stauungen entwirren.

### Teleran-Blindlandeverfahren

Auch die Blindlandung, für welche die Funktechnik seit längerem das sogenannte Gleitwegverfahren kennt, läßt sich nach der Teleran-Methode durchführen. Hierzu ist ein genau messendes Rundsuchgerät beschränkter Reichweite erforderlich, das auch Höhenmeßwerte liefert und ein Schirmbild der Anflugzone in großem Maßstab gibt. Wenn der Flugzeugführer den Anflug auf die Flughafenlandebahn nach einem Kartenbild durchführen soll, muß dieses natürlich so orientiert sein, daß Abweichungen vom Kurs sinnfällig sichtbar werden. Das Kartenbild selbst kann sich schematisch auf die Darstellung des Flughafens mit eingezeichnetem Anfluglinie be-

schränken, wobei genauere Angaben über den Windverlauf erwünscht sind (Abb. 5).

Ob der Anflugweg eingehalten wird, läßt sich vom Flugzeugführer aus der Lage „seines“ Lichtfleckes zur Anfluglinie ersehen. Die richtige Höhenlage entlang des vorgeschriebenen Gleitweges macht eine waagerechte leuchtende Linie sichtbar. Liegt sie über dem Lichtfleck des anfliegenden Flugzeuges, so fliegt dieses zu tief; liegt sie darunter, so ist die Flughöhe zu groß. Eine zusätzliche Hilfe für das Blindlandend bildet die auf dem Teleran-Bild angezeigte Entfernung zur Landebahn, desgleichen die Möglichkeit, die vom Kurskreisel angezeigte Flugrichtung einzublenden.

Es verdient Erwähnung, daß dieses Prinzip des Blindanfluges zur Landung nach einem Fernsehbild nicht die Möglichkeit der angestrebten Automatisierung des Landevorganges ausschließt. Die verwendeten Geräte, Bodensuchradar und Flugzeugwiederholer, können unschwer zu einer Anlage erweitert werden, die Azimut und Entfernung des anfliegenden Luftfahrzeuges ermittelt und diese Werte zur Beeinflussung eines Selbststeuergerätes ausnutzt.

#### Einfach und leicht

Es mag scheinen, daß die Geräteausstattung des Teleran-Flugsicherungssystems verwickelt und umfangreich sei. In Wirklichkeit ist dies nicht der Fall, denn sowohl der Rundsuchs- als auch der Fernsehteil sind heute hinreichend erprobte und durchentwickelte Einrichtungen. Vor allem stehen diejenigen Geräte, die viel Gewicht und Überwachung erfordern, am Boden.

Die Bordgeräte, und darauf kommt es in erster Linie an, sind verhältnismäßig einfach und leicht zu bedienen. Ein Stationswähler schaltet auf die Frequenz des zuständigen Fernsehsenders, und ein Kanalschalter dient für die Wahl der erforderlichen Höhenstufe bzw. des Nahbereich- oder Blindanflugbildes; außer diesen Schaltern ist nur noch ein Helligkeitsregler zu bedienen. Die gesamte Teleran-Bordausstattung wiegt noch nicht 50 kg! Sie liefert dafür in einem einzigen Bild alle Angaben, die der Flugzeugführer für die Navigation braucht und die bisher nur von einer Vielzahl von Geräten erhältlich waren. Abgesehen davon macht sie einen großen Teil des Sprechverkehrs überflüssig, denn beispielsweise lassen sich statt Wettermeldungen auch Wetterkarten übertragen, die der Flugzeugführer nach Belieben statt des Lagebildes wählen kann.

Einige Teleran-Anlagen sind zur Zeit in den USA im praktischen Versuch. Ihre grundsätzliche und funkttechnische Durchbildung ist der Radio Corporation of America zu verdanken.

#### Schrifttum

- (1) D. H. Ewing und R. W. K. Smith: „Teleran, Part I“, RCA-Review, Dez. 1946.
- (2) D. H. Ewing, H. J. Schrader und R. W. K. Smith: „Teleran, Part II“, RCA-Review, Dez. 1947.
- (3) S. V. Forgue: „The Storage Orthicon and its Application to Teleran“, RCA-Review, Dez. 1947.

Abb. 4. Beispiel eines Teleran-Streckenfernsehbildes. Der Kreis in Bildmitte enthält die Nummer der Station (8), von der das Bild stammt. Das danebenstehende Fünfeck gibt die Höhenstufe an (Stufe 2, zwischen 600 und 1200 m), für die das Bild gilt. Dieses überdeckt die Flughafenbereiche W1 (Stationsnummer 6) und XA (Stationsnummer 4) sowie Teile von drei Luftstraßen. Das Flugzeug, welches das Bild empfängt, ist in dem Lichtfleck sichtbar, der von dem etwa unter 260° laufenden Radialstrahl geschnitten wird; die sonstigen Lichtflecke stammen von anderen Flugzeugen der gleichen Höhenstufe. Die angrenzenden Teleran-Bereiche (2, 3, 5 und 9) sind durch Kreisbogen markiert. Das unterlegte Kartenbild zeigt ferner die Wege, auf denen Flugzeuge, die auf Anflug zu oder Abflug von einem Flughafen des Systems begriffen sind, die Luftstraßen verlassen oder erreichen sollen. Einige Geländeerhebungen sind durch Höhenschichtlinien gekennzeichnet. Am Rande des Bildes, etwa unter 60°, gibt ein Pfeil Stärke und Richtung des herrschenden Windes an. Zusätzlich gelieferte Daten sind die Empfangsfrequenzen der Verkehrsstationen A8 und der Flughäfen W1 und XA. — Teleran-Bilder oberer Höhenstufen sind einfacher gehalten und geben als Kartenhintergrund nur die für die Streckennavigation erforderlichen Luftstraßen und Flughäfen

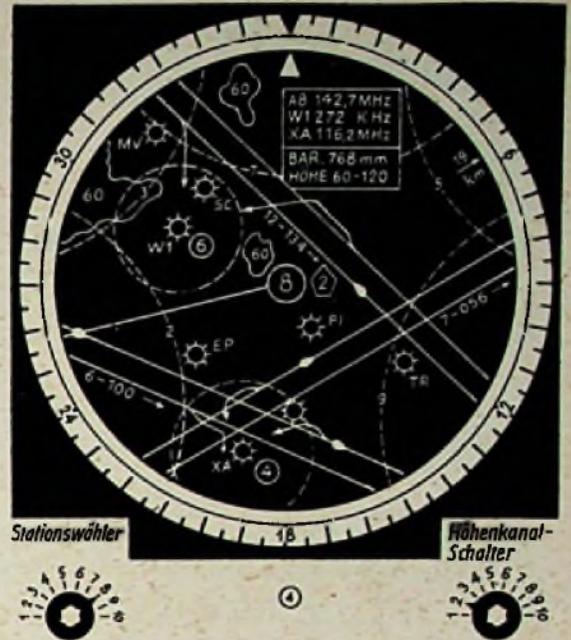


Abb. 5. Beispiel eines Teleran-Nahzonenfernsehbildes. Das Bild ist gewissermaßen ein vergrößerter Ausschnitt aus Abb. 4 und stellt die Nahzone des dort verzeichneten Flughafens XA mit der Stationsnummer 4 dar. Da ein Flugzeug, das auf ein Nahzonenbild schaltet, im An- oder Abflug begriffen ist, sind auf dem Bild die genauen An- und Abflugwege mit genauer Flugplatzlage und Warteraum eingetragen

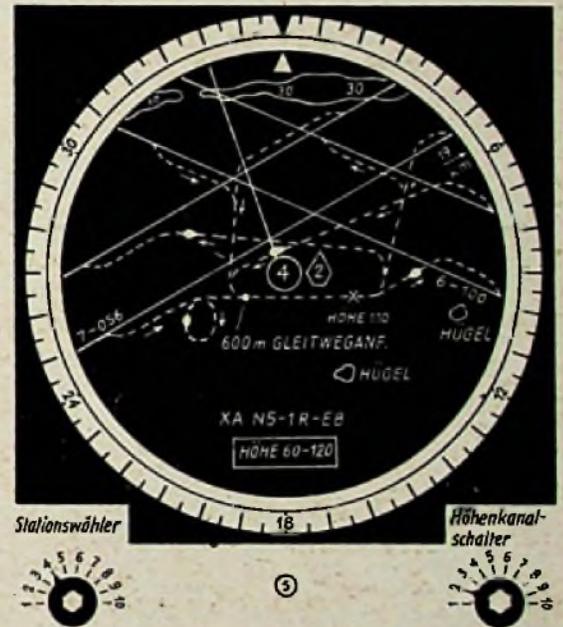
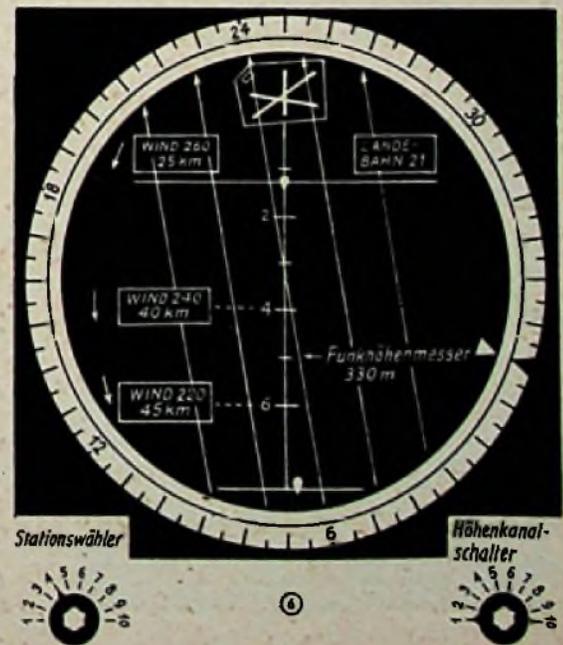
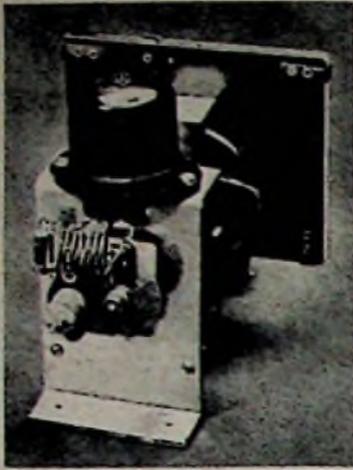


Abb. 6. Beispiel eines Teleran-Anflugszonenbildes. Wenn ein Flugzeug, das landen will, auf einem Anflugweg aus Abb. 5 die verlängerte Landebahn, also die eigentliche Anfluglinie, erreicht hat, navigiert es nach diesem Bild, das mit seiner Mittellinie den einzuhaltenen Flugweg und die Lage des Flugzeuges als Lichtfleck zeigt. Die Entfernung bis zum Punkte des Aufsetzens ist ebenfalls ersichtlich. Eine waagerechte Lichtlinie gibt an, ob das Flugzeug zu hoch oder zu niedrig fliegt. Der richtige Gleitweg ist eingehalten, wenn der Lichtfleck des landenden Flugzeuges auf dem Schnittpunkt von Mittel- und waagerechter Linie liegt. Die schrägen Pfeile geben die vom Kurskreisel gelieferte Flugzeuglängsachse an

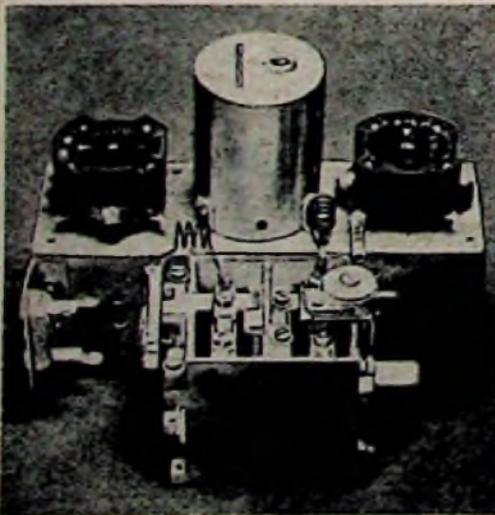




# C. MÖLLER FM-VORSETZER

An dieser Stelle wurden vor einiger Zeit Schaltungen für FM-Demodulatoren<sup>1)</sup> besprochen, wie sie in größeren FM-Empfängern angewendet werden. Da der Aufwand für derartige UKW-Superhets teilweise recht erheblich ist<sup>2)</sup>, dürfte der Bau eines großen Gerätes für den weniger erfahrenen Funkfreund zu nächst nur mit einigen Schwierigkeiten möglich sein. Jedoch kommt es bei den in naher Zukunft aufzustellenden — und auch bei den gegenwärtig betriebenen — FM-Sendern vorerst nur darauf an, die frequenzmodulierten Signale, möglichst unter Verwendung eines normalen Rundfunkempfängers, überhaupt „lesbar“ zu machen. Dies ist bereits mit wesentlich einfacheren Geräten durchführbar, und im folgenden sollen die praktisch erprobten Schaltungen einiger FM-Vorsetzer besprochen werden, die mit nur einer oder zwei Röhren den Empfang eines FM-Senders gestatten. Da es eine Vielzahl von möglichen Schaltungsvarianten des weiter unten erläuterten Empfangsprinzips gibt, besteht für den experimentierenden Funkfreund ein weites Betätigungsfeld darin, die für die Praxis brauchbarste Anordnung ausfindig zu machen. Darüber hinaus dürfte der Selbstbau eines UKW-Gerätes für viele gegenwärtig die einzigste Möglichkeit sein, schon jetzt an dem neuen Betriebsverfahren teilzunehmen. Zunächst seien noch einige grundsätzliche Bemerkungen für den zweckmäßi-

1) FUNK-TECHNIK, Bd. 4 (1949), H. 11, S. 320.  
2) FUNK-TECHNIK, Bd. 3 (1948), H. 18, S. 445.

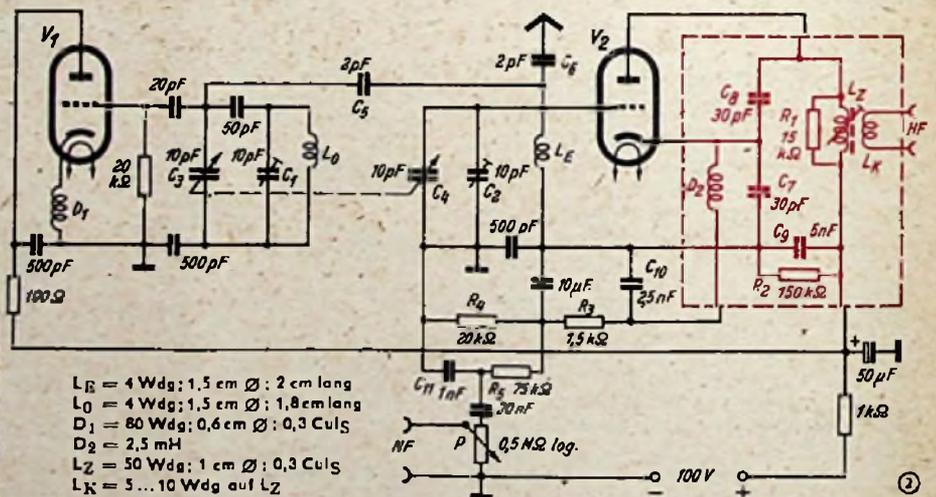


gen Aufbau von UKW-Empfangsgeräten vorausgeschickt. Die den Abstimmkreis bildenden Elemente, also Spule und Kondensator, haben in dem Grenzwellenbereich zwischen 1...5 m bereits so kleine Abmessungen, daß sie praktisch die Grenze des technisch Realisierbaren darstellen. Die notwendige Selbstinduktion wird schon durch wenige Drahtwindungen erreicht, und die erforderliche Kreiskapazität liegt kaum über 10 bis 20 pF. Bei diesen Größen leistet jedes kleine Stückchen Draht in den Schaltungen einen induktiven oder kapazitiven Beitrag zur erzielbaren Resonanzfrequenz. Da diese Größen unkontrollierbar sind, kommt es darauf an, die Selbstinduktion und die Kapazität tatsächlich soweit wie möglich in den eigentlichen Abstimmelementen zu konzentrieren. Man baut deshalb die Abstimmaggregate zweckmäßig — meistens noch einschließlich der dazugehörigen Röhre — zu einer kompakten Einheit zusammen, so daß die an den Schwingkreis führenden Leitungen nur so lang werden wie die entsprechenden Anschlußfahnen des Röhrensockels bzw. des Abstimmkondensators. Ein Beispiel für die extrem kurze Leitungsführung am Abstimmkreis eines bisher im Bereich um 60 MHz benutzten UKW-Audlons zeigt Abb. 1. Bei diesem Gerät handelt es sich um einen Gittergleichrichter in ECO-Schaltung mit einer EF14. Der links sichtbare Philips-Tauchtrimmer (max. 25 pF) dient zur richtigen Einstellung des Bereiches, während der eigentliche Abstimmkreis nur zwei Platten (max. 5 pF) besitzt

nannten Philips-Tauchtrimmer geeignet oder auch die keramischen Scheibentrimmer von Hescho mit einer Kapazität von 10 bis 15 pF (z. B. Hescho 2509). Die dann zur Erfassung des 3-m-Wellenbandes erforderliche Selbstinduktion besteht aus einer Spule mit etwa vier Windungen, die frei tragend aus 1,5...2 mm starkem, möglichst versilbertem Kupferdraht gewickelt wird. Der mittlere Durchmesser dieser Spule beträgt etwa 15 mm, während die einzelnen Windungen so weit auseinanderziehen sind, daß eine gesamte Spulenlänge von etwa 20 mm einen Windungsabstand von rund 3 mm ergibt.

Die Berechnung derartiger UKW-Spulen führt nur zu sehr ungenauen Näherungswerten, so daß die richtige Dimensionierung zweckmäßig praktisch erprobt wird. Die angegebene Spule kann zunächst für alle fest abgestimmten Schwingkreise im FM-Band als Richtwert eingesetzt werden. Den genauen Abgleich kann man dann später durch Zusammendrücken oder Auseinanderziehen der Windungen in geringen Grenzen erzielen. Abgleichbare HF-Eisenkerne haben sich bisher für den UKW-Bereich noch relativ wenig eingeführt, da die gegenwärtig im Handel befindlichen Kernsorten bei diesen Frequenzen zu große Verluste ergeben. In der Hauptsache muß man sich also auf einen kapazitiven Abgleich beschränken, was jedoch für die zunächst vorkommenden Fälle ausreicht.

Wie bereits in einem vorangegangenen Aufsatz erwähnt wurde, kommt in vielen



und über eine Feinstellskala angetrieben wird. Für den im gegenwärtigen Stadium befindlichen UKW-Betrieb ist es jedoch noch gar nicht erforderlich, daß der UKW-Empfänger oder der Vorsetzer in einem größeren Bereich mit einer Skala abstimmbare ist. Es genügt für den anfänglichen Versuchsbetrieb durchaus, wenn man den Abstimmkreis nur mit einem Trimmer ausführt. Als Kondensatoren sind u. a. die ge-

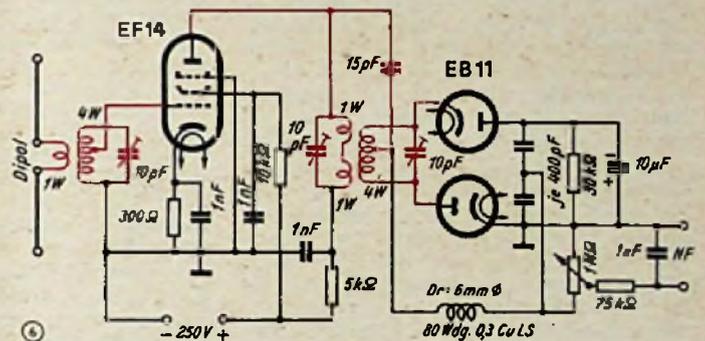
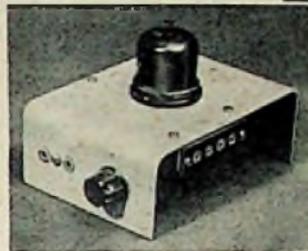
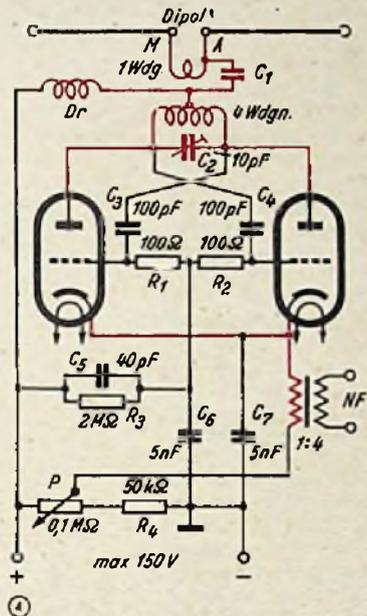
der einfachen FM-Vorsatzgeräte das Prinzip der „slope-detection“ zur Anwendung. Oft wird diese „FM-Demodulation an der Resonanzkurve“ noch mit einer Pendelrückkopplungsanordnung versehen, die bekanntlich u. a. auch eine erhebliche Empfindlichkeitssteigerung des Empfangsgerätes ergibt. Zur Orientierung sei angemerkt, daß ein FM-Signal ohne weiteres in einem überrückgekoppelten Audion verständlich gemacht werden kann. Allerdings wirkt der schwingende Empfangsleichrichter dann auch als Sender, und er verursacht

somit starke Störungen in allen benachbarten Empfängern — und zwar nicht nur ausschließlich in UKW-Geräten! Außerdem ist die Bandbreite des schwingenden UKW-Abstimmkreises für Demodulationszwecke doch verhältnismäßig gering — die Flankensteilheit der Resonanzkurve also zu groß —, so daß sich hierbei vielfach beträchtliche Verzerrungen ergeben. Trotzdem ist dieses Prinzip brauchbar, wenn man den beiden Faktoren Rechnung trägt. In einfachen Geräten ist also darauf zu achten, daß die Pendelschwingungen nicht abgestrahlt werden können und die Modulationswandlung von FM in AM, d. h. der Diskriminatorvorgang, an einem Schaltelement mit hinreichend linearer Charakteristik erfolgt.

Beide Forderungen sind in einem Vorsetzer erfüllt, der in USA einige Verbreitung erlangt hat. Die Schaltung dieses Gerätes, das unter dem Namen „FreModyne-FM-Tuner“ zuerst von der Hazeltine Electronics Corp. eingeführt wurde, ist in Abb. 2 gezeichnet. Es handelt sich hier um eine Superhetanordnung, in der die Röhre  $V_1$  als getrennter Oszillator vorgesehen ist, während die Mischröhre  $V_2$  auch als überrückgekoppelter ZF-Verstärker arbeitet. Der Oszillator schwingt in einer ECO-Schaltung, wobei die Drossel  $D_1$  als notwendige Impedanz in der Katodenleitung liegt. Die Oszillatorfrequenz wird über  $C_5$  an den Gitterkreis der Röhre  $V_2$  geleitet. Die Trimmer  $C_1, C_2$  dienen zur Einstellung der richtigen Bandlage, während am Doppelrehko  $C_3, C_4$  die Stationswahl im FM-Band vorgenommen wird. Der Modulatorkreis  $L_F, C_{7,8}$  ist auf die Empfangsfrequenz abgestimmt, wobei die Antenne über  $C_6$  kapazitiv angekoppelt ist. Die additive Mischung ergibt im Anodenweg eine ZF von rund 21 MHz, auf die der Schwingkreis  $L_7, C_{7,8}$  abgestimmt ist. Dieser ZF-Kreis dient hier zur Modulationswandlung, und er ist zur Erzielung der notwendigen Bandbreite noch mit dem Parallelwiderstand  $R_1$  gedämpft. Die Kapazität des ZF-Kreises ist durch die Kondensatoren  $C_7$  und  $C_8$  geteilt, wodurch mit  $V_2$  eine colpittsähnliche Oszillatorschaltung gebildet wird. Für die ZF besteht dann ein vollständiger Rückkopplungsweg über  $C_9$  und die Eingangsspule  $L_F$ , die auf Grund des großen Frequenzunterschiedes der ZF keinen nennenswerten Widerstand entgegensezt. Für die ZF wirkt  $C_9, R_2$  als Gitterkombination, die zusammen mit  $R_3, C_{10}$  die Kurvenform der Pendelschwingungen bestimmt.

In dem Rückkopplungsweg der Colpitts-schaltung fließt nun neben dem frequenzmodulierten auch das entsprechende amplitudenmodulierte Signal, und es bestehen zwei Möglichkeiten, die AM-Zeichen auszukoppeln: man kann sie zunächst als HF an der Kopplungsspule  $L_k$  vom Zwischenfrequenzkreis abnehmen und den Antennenbuchsen eines nachgeschalteten Rundfunkempfängers zuführen. Für diesen Zweck wird die ZF vorteilhaft etwas verringert, da nicht

jeder Rundfunkempfänger im Kurzwellenbereich noch das 13-m-Band erfaßt. Die höhere ZF von 21 MHz ist bei uns auch gar nicht erforderlich, da das UKW-FM-Band in Deutschland z. Z. nur von 87,5 ... 100 MHz reicht, mithin eine ZF von rund 13 MHz durchaus genügt, damit die unter Umständen abgestrahlte Oszillatorfrequenz auch beim Empfang der äußersten Bereichswelle andere Geräte im gleichen Band nicht mehr stört. Auf Grund eines nebenher in  $V_2$  stattfindenden Gleichrichtervorganges kann in dieser Schaltung das amplitudenmodulierte Signal auch unmittelbar als



Niederfrequenz abgenommen werden. Die größte NF-Spannung tritt dabei am Widerstand  $R_1$  auf, und von hier aus kann die NF direkt den Tonabnehmerbuchsen eines Rundfunkempfängers zugeführt werden. Da die üblichen NF-Verstärker jedoch keine Siebglieder zum Ausgleich der im Sender durchgeführten NF-Vorverzerrung besitzen, muß dann noch der Tiefpas  $R_5, C_{11}$  eingeschaltet werden.

Welche von den beiden Auskopplungsarten man benutzt, hängt zunächst von dem vorhandenen Rundfunkempfänger ab. Besitzt dieser einen Kurzwellenbereich, so empfiehlt sich die HF-seitige Auskopplung, da dann die Empfindlichkeit durch Ausnutzung der ganzen Stufenverstärkung des Rundfunkgerätes größer ist. Wenn der dem Vorsetzer folgende Empfänger ein Überlagerungsgerät ist, so besteht für den UKW-Bereich dann ein Doppelsuperhet, wobei nur der Vorsetzer abgestimmt zu werden braucht, während das Rundfunkgerät auf die erste ZF fest eingestellt bleibt. Die Abstimmung des Vorsatzgerätes erfolgt nicht genau auf den Sender, sondern etwas „daneben“. Die tatsächlich erzeugte erste Zwischenfrequenz ist dann etwas höher oder tiefer als die Resonanzfrequenz des ZF-Kreises, wodurch das FM-Signal beim Durchstimmen des Gerätes, auf Grund der beiden verhältnismäßig geradlinigen Flanken der Resonanzkurve, zweimal gut verständlich wird.

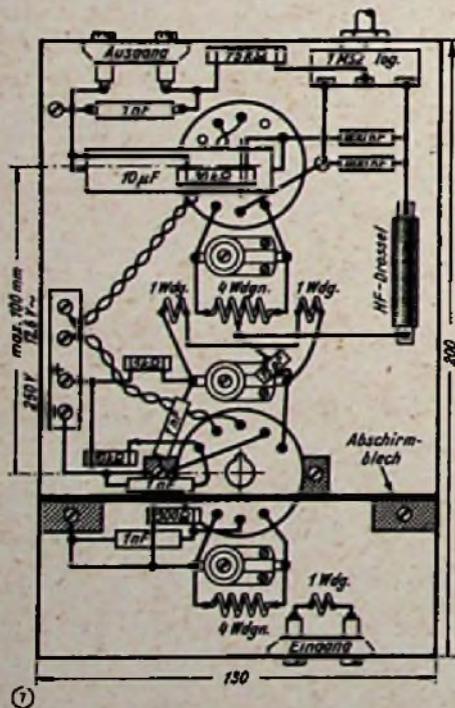
Für die praktische Ausführung dieser Schaltung sind natürlich die zur Verfügung stehenden Röhren entscheidend. Der Vorsetzer läßt sich z. B. mit amerikanischen Doppeltrioden vom Typ 14 F 8,

12 AT 7 o. ä. sehr elegant nur mit einer Röhre aufbauen. Sind derartige, speziell für UKW entwickelte Dreipolröhren nicht greifbar, so kann man für  $V_1$  und  $V_2$  auch getrennte Systeme einsetzen. Dabei ist es besonders für die Mischröhre, die auch als Superregenerativverstärker arbeitet, zweckmäßig eine Röhre mit hohem S/C-Verhältnis zu verwenden. In Frage kommen unter deutschen Röhren also etwa die UKW-Trioden LD 1, 2 ... usw. Für den Oszillator genügt dagegen ein Typ, der in diesem Bereich gerade noch stabil schwingt, also etwa eine RL 12 T 1.

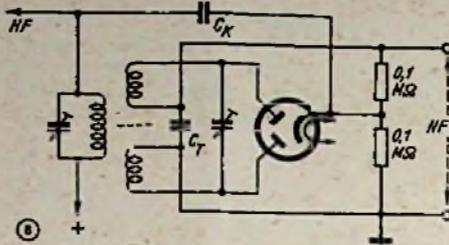
Abb. 3 zeigt nun einen FM-Vorsetzer, der vor einiger Zeit nach der Schaltung Abb. 2 gebaut wurde. Das Gerät enthält  $2 \times RL 12 T 2$  und ist für durchlaufende Abstimmung mit einem Doppelrehko ( $2 \times 10 \text{ pF}$ ) ausgerüstet. Der Abschirmtopf in der Mitte enthält den ZF-Kreis, die Drossel  $D$ , und die Kombination  $R_2, C_9$ . Als Chassis dient ein Aluminiumwinkel von  $15 \times 5 \times 5 \text{ cm}$ , der seitlich an den Drehkondensator angeschraubt ist. Der rechts auf diesem sichtbare Trimmer ist  $C_1$  im Oszillatorkreis. Da in diesem Gerät die Hilfsfrequenz niedriger gewählt wurde als die Signalfrequenz, konnte  $C_2$  im Modulatorkreis entbehrt werden. Die Anschlüsse für die Betriebsspannungen (12,6 V; 150 V =) liegen rückwärts an einer Klemmleiste.

Auch die sonst in FM-Empfängern übliche Diskriminatorschaltung läßt sich mit einer Pendelrückkopplung versehen, wenn man Dreipolröhren an Stelle der Dioden einsetzt. Die Schaltung dieses Gerätes, das im 3-m-Band unmittelbar auf der Signalfrequenz arbeitet, zeigt

Abb. 4. Man erkennt, daß der Schwingkreis in der beim Diskriminator üblichen Weise angeschlossen ist. Als Antenne kann, wie gezeichnet, ein rund 1,66 m langer Dipol — unter Umständen mit Doppelleitung — oder aber an den Punkten A und M eine einfache etwa 82 cm lange Vertikalantenne und Masse angeschlossen werden. Die Steuergitter der beiden Röhren sind entgegengesetzt zum Anschluß der Anoden mit dem Schwingkreis verbunden. Die in Abhängigkeit vom Frequenzhub auftretenden Spannungsänderungen können diesem Gegentaktgleichrichter dann in der gemeinsamen Katodenleitung an einem NF-Transformator (Übersetzungsverhältnis 1 : 4 bis 1 : 6) als Niederfrequenz entnommen werden. Um die Empfindlichkeit dieser Anordnung noch zu vergrößern, sind die beiden Steuergitter nach den drahtgewickelten HF-Dämpfungswiderständen  $R_1$  und  $R_2$  gemeinsam über ein R-C-Glied an die positive Anodenspannung gelegt. Hierdurch ergeben sich Pendelschwingungen, deren Kurvenform durch  $R_3$ ;  $C_3$  bestimmt wird. Die Frequenz dieser Pendelrückkopplung, die den Eingangskreis periodisch entdämpft, soll über dem Hörbarkeitsbereich, also bei etwa 20 kHz liegen. Der Einsatz und die Stärke der Überrückkopplung, die sich im Ausgang durch stärkeres Rauschen bemerkbar macht, ist am Potentiometer P regelbar. Den praktischen Aufbau einer derartigen Schaltung zeigt Abb. 5. In diesem Gerät ist eine Doppelröhre EDD 11 vorgesehen, jedoch sind die genannten UKW-Trioden natürlich ebenfalls brauchbar. Es sei erwähnt, daß für diese Schaltung bereits ein vollständiges Abstimmaggregat im Handel ist. Für dieses Aggregat sind zwei als Dreipolröhren geschaltete RV 12 P 2000 vorgesehen (FM-Vorsetzer „München“).



Der Vorzug einer Superregenerativschaltung ist natürlich die unter Umständen beträchtliche Empfindlichkeitssteigerung bei den damit ausgerüsteten Geräten. Sie hat jedoch den sehr wesentlichen Nachteil, daß das starke Störgeräusch, das als Begleiterscheinung bei der Pendelrückkopplung auftritt, nur bei exakter Abstimmung auf den zu emp-



fangenden Sender verschwindet. Nur dann bestimmt nämlich die am Schwingkreis herrschende Signalspannung die Anfangsamplitude der Pendelschwingungen. In allen anderen Fällen ist die Rauschspannung des Kreises oder die der Röhren dafür maßgebend. Deshalb ergibt sich mit Superregenerativgeräten stets ein mehr oder weniger „geräuschvolles“ Arbeiten.

Das Charakteristische der FM ist aber gerade, daß sie eine sehr störungsfreie Übertragung ermöglicht, und man sollte deshalb von Anfang an danach streben, Empfänger und Vorsetzer zu entwickeln, welche die Vorzüge der Frequenzmodulation sich auch auswirken lassen. Hierfür ist ein Superhet durchaus noch nicht unbedingt erforderlich. Wenn die am Empfangsort auftretende Feldstärke groß genug ist, so kann man ohne weiteres mit dem bereits in der FUNKTECHNIK Bd. 3 (1948), H. 14, S. 343, besprochenen Zweiröhren-Empfänger die Vorzüge des FM-Betriebes ausnutzen. Nach den bisherigen Erfahrungen am Münchener FM-Sender konnten mit Geräten dieser Art noch in Entfernungen von mehr als 10 km recht brauchbare Empfangsergebnisse erzielt werden<sup>3)</sup>. Praktisch wird man unter Umständen mit geeigneten Antennen neben einer Verbesserung des Störabstandes auch in noch etwas größerer Entfernung vom Sender Empfangsmöglichkeiten sicherstellen können.

Die seinerzeit durchgeführte Konstruktion des Zweiröhrengerätes ist allerdings für die wesentlich höheren Frequenzen des 3-m-Bandes ungeeignet. Auch kann der Diskriminator durch einen Differenzdetektor ersetzt werden, so daß man die erste Röhre als reinen HF-Verstärker aufbauen kann. Man kommt dann zu der in Abb. 6 gezeichneten Schaltung, in der man als HF-Röhre zweckmäßig solche mit großer Steilheit (EF 14, EF 50, LV 1, 6 AC 7) einsetzt. Bei Frequenzen um 100 MHz kann man dann noch mit einer rund 15fachen Stufenverstärkung rechnen.

In Ergänzung zu dem damals vorgeschlagenen Aufbau sei in Abb. 7 noch ein Verdrahtungsplan skizziert, wie er z. B. mit den Röhren EF 14, EB 11 und den bereits erwähnten festabgestimmten UKW-Schwingkreisen anzuraten ist. Für andere Röhren, insbesondere für kommerzielle Typen, ergeben sich natürlich geringfügige Abweichungen. Bei etwaigen Änderungen ist zu beachten, daß sämtliche Schwingkreise in diesem Gerät auf die gleiche Frequenz abgestimmt sind; bei den wesentlich höheren Betriebsfrequenzen ist natürlich die Abschirmung zwischen dem Gitter- und Anodenkreis der HF-Röhre sehr sorgfältig vorzunehmen, damit keine unerwünschte Selbsterregung eintritt. Außerdem kommt es darauf an, mit den Spulen nicht zu dicht an die Abschirmungen heranzugehen, damit die Dämpfung der

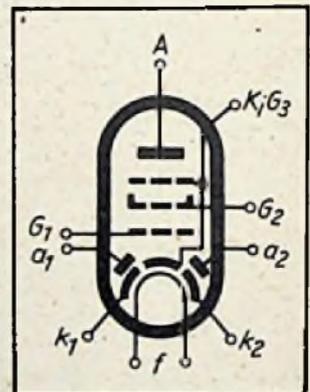
<sup>3)</sup> Vgl. Funkschau Heft 4/48, S. 58.

Schwingkreise nicht zu stark wird. Abstände von der Größe des doppelten Spulendurchmessers bzw. der doppelten Spulenlänge werden als Mindestwert tunlichst nicht unterschritten. Eine Verringerung der Dämpfung des Eingangskreises kann außerdem dadurch erreicht werden, daß man das Steuergitter der HF-Röhre an eine Anzapfung der Spule legt.

Zum Schluß sei in Abb. 8 noch die Schaltung für einen FM-Demodulator gezeichnet, der in Art des Diskriminators auch die Verwendung einer Doppelzweipolröhre mit einfacher Katode gestattet.  $C_K$  ist hier der sonst an die Mittelanzapfung der Spule gelegte Kopplungskondensator, während  $C_T$  (Größenordnung etwa 1 nF) für eine gleichstrommäßige Trennung der beiden identischen Diodenkreise sorgt. Die NF-Ausgangsklemmen können einseitig an Masse gelegt werden, jedoch muß man darauf achten, die Diodenkreise möglichst kapazitätsarm zu schalten, damit die Anordnung nicht zu unsymmetrisch wird und dann zu Nichtlinearitäten neigt bzw. Korrekturen am Schwingkreis erfordert. Die beiden Spulen der Diodenkreise sind hierbei so anzuordnen, daß die gegenseitige Kopplung möglichst gering ist. Gegebenenfalls empfiehlt sich also eine ringförmige Abschirmung zwischen beiden.

Eine Anregung:

#### FM-Verbundröhre



Für die jetzt in Deutschland einsetzende breitere Entwicklung der UKW-Technik sind von der Industrie zahlreiche Spezialteile neu in die Fertigung aufzunehmen. Zweifelslos wird auch die Röhrenentwicklung den Forderungen des UKW-Empfanges Rechnung tragen. Da man bei uns aus wirtschaftlichen Gründen wohl kaum von dem Prinzip der Verbundröhren abgehen wird, sei hier eine Doppelzweipol-Fünfpole-Röhre mit drei elektrisch getrennten Katoden vorgeschlagen. Dieser neue Röhrentyp könnte u. a. als Begrenzer und Diskriminator im FM-Empfänger und auch in Communication-Empfängern zur Störspitzenabkappung (noise silencer) eingesetzt werden und damit zur Vereinfachung des Aufbaues dieser umfangreicheren Empfänger beitragen. Wünschenswert ist für das Fünfpolsystem ein großes S/C-Verhältnis, so daß es in Art der EF 14 auch bei höheren Frequenzen noch eine brauchbare Verstärkung ergibt. Ob alle Elektroden getrennt herausgeführt, oder ob z. B.  $a_1$  und  $k_2$  miteinander verbunden werden, hängt von dem zur Verfügung stehenden Sockel ab. Für eine universelle Anwendbarkeit sind auf alle Fälle getrennte Sockelkontakte (Steuergitter evtl. an Kolbenkappe) vorteilhaft, so daß an sich nur der neunpolige Sockel der Preßglasröhren (LV 1) oder der zehnpolige Stahlröhrensockel in Frage kommt.

## Die Berechnung von Wechselstromkreisen mit der symbolischen Methode

(Schluß aus FUNK-TECHNIK, Band 4 [1949], Heft 13, Seite 390)

Wir wollen weiter feststellen, welche Spannungen an der Drossel und am Kondensator auftreten. Dazu setzen wir den Strom nach Gl. (11) in die Gleichung nach Tabelle 2 (2b und 3b) ein. Damit erhalten wir die Spannung an der Drossel:

$$U_1 = j \omega L \cdot \frac{j \omega C}{(1 - \omega^2 LC) + j \omega CR} \cdot U$$

$$= - \frac{\omega^2 LC}{(1 - \omega^2 LC) + j \omega CR} \cdot U; \quad (14)$$

am Kondensator:

$$U_0 = \frac{1}{j \omega C} \cdot \frac{j \omega C}{(1 - \omega^2 LC) + j \omega CR} \cdot U$$

$$= \frac{1}{(1 - \omega^2 LC) + j \omega CR} \cdot U. \quad (15)$$

Im Resonanzfall wird  $1 - \omega^2 LC = 0$  und damit

$$U_1 = - \frac{\omega^2 LC}{j \omega CR} U = j \cdot \frac{1}{\omega CR} U;$$

$$U_0 = \frac{1}{j \omega CR} U = -j \cdot \frac{1}{\omega CR} U.$$

Diese beiden Gleichungen haben gleichgroße entgegengesetzte Werte, d. h. die Spannungen der Drossel und des Kondensators heben sich im Resonanzfall stets auf, die Spannungsquelle hat nur die Spannung am ohmschen Widerstand zu decken. An die Drossel und am Kondensator können die Spannungen je nach deren Werten  $\omega L$  und  $\omega C$  erheblich höher werden als die Spannung der Stromquelle. Ein Zahlenbeispiel soll die Verhältnisse am Spannungsresonanzkreis bei Resonanz beleuchten.

Es sei  $L = 1 \text{ H}$ ,  $C = 10 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ ,  $R = 30 \text{ Ohm}$ ,  $U = 220 \text{ V}$ ;  $f = 50 \text{ Hz}$ . Bei den genannten Werten herrscht Resonanz, da  $\omega^2 LC = 314^2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 1$  ist. Somit wird

$$I = \frac{220}{30} = 7,35 \text{ A}$$

$$U_1 = j \cdot \frac{220}{314 \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot 30} = j \cdot 2330 \text{ V}$$

$$U_0 = -j \cdot \frac{220}{314 \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot 30} = -j \cdot 2330 \text{ V}$$

Wird der Kreis verstimmt, indem z. B.  $C = 5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$  gemacht wird, so ist  $\omega^2 LC = 0,5$ ,  $\omega C = 1,57 \cdot 10^{-3}$ ,  $\omega CR = 4,7 \cdot 10^{-2}$  und damit der Strom nach Gl. (13)

$$I = \frac{1,57 \cdot 10^{-3} \cdot 220}{\sqrt{(1-0,5)^2 + (0,047)^2}} = 0,69 \cdot \text{A}$$

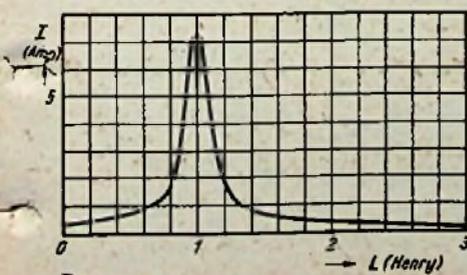


Abb. 10 zeigt den Betrag des Stromes in Abhängigkeit von der Abstimmung, die durch den Ausdruck  $\omega^2 LC$  gekennzeichnet ist, für unser Beispiel. Dazu soll  $L$  von 0 beginnend allmählich gesteigert werden, während  $R$  und  $C$  die angegebenen Werte behalten. Bei  $L = 0$  bestimmt fast nur der Kondensator die Größe des Stromes, mit wachsendem  $L$  wird der kapazitive Widerstand des Kondensators mehr und mehr kompensiert, bei Resonanz völlig. Steigt  $L$  weiter, so sinkt der Strom wieder ab und wird mit wachsendem  $L$  immer mehr von  $\omega L$  bestimmt und gemindert. Die beiden behandelten Fälle stellen einfache Reihenschaltungen dar, bei denen die Gesamtimpedanz durch einfache Addition der Einzelimpedanzen ermittelt und zur Berechnung des Stromes aus Spannung und Gesamtimpedanz benutzt wurde.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel soll die Behandlung einer Kombination aus Reihen- und Parallelschaltung von ohmschen und induktiven Widerständen zeigen. In Abb. 11 ist das Schema einer Leitung (Reihenschaltung von ohmschen und induktivem Widerstand) mit einer Wirk- und Blindlast (Parallelschaltung von ohmschem und induktivem Widerstand) dargestellt. Es sollen zwei Wege zur Lösung der Aufgabe gezeigt werden.

In dem Stromkreis treten, wie Abb. 11 zeigt, drei Ströme als Unbekannte auf, somit müssen drei Bestimmungsgleichungen gesucht werden, aus denen die Unbekannten ermittelt werden können. Es ist

- $I = I_1 + I_2$
- $R_1 I_1 = j \omega L_1 I_2 = U_0$
- $U = U_r + U_1 + U_0 = R \cdot I + j \omega L \cdot I + R_1 I_1$

Wir bestimmen zunächst den Leitungstrom  $I$ .

Aus b) folgt  $I_2 = \frac{R_1}{j \omega L_1} I_1$ , eingesetzt in

$$a) I = \left( 1 + \frac{R_1}{j \omega L_1} \right) I_1 \text{ und damit}$$

$$I_1 = \frac{j \omega L_1}{R_1 + j \omega L_1} \cdot I. \text{ Setzt man diesen}$$

Wert für  $I_1$  in Gl. c) ein, so wird

$$U = \left( R + \omega j L + \frac{j \omega L_1 R_1}{R_1 + j \omega L_1} \right) I \text{ und}$$

$$I = \frac{R_1 + j \omega L_1}{(R + j \omega L)(R_1 + j \omega L_1) + j \omega L_1 R_1} \cdot U \quad (16)$$

Mit diesem Wert für  $I$  ergibt sich durch Einsetzung in die vorher aufgestellte

$$\text{Gleichung für } I_1 = \frac{j \omega L_1}{R_1 + j \omega L_1} I$$

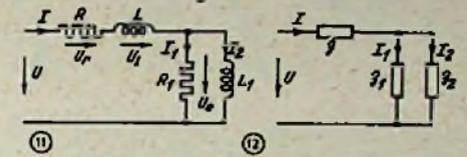
$$I_1 = \frac{j \omega L_1}{(R + j \omega L)(R_1 + j \omega L_1) + j \omega L_1 R_1} \cdot U \quad (17)$$

Die Spannung am Ende der Leitung ist

$$U_0 = R_1 \cdot I_1. \quad (18)$$

Nun die andere Lösungsart, die auf einfachere Weise zum gleichen Ergebnis führt. Dazu ersetzen wir die Bezeich-

nungen der ohmschen und induktiven Glieder des Schaltungschemas der Abbildung 11 durch die in Abb. 12 darge-



stellte Bezeichnungsweise. Wir bezeichnen die Reihenschaltung  $R$  und  $\omega L$  der Leitung mit  $Z$  und die Glieder der Parallelschaltung mit  $Z_1$  und  $Z_2$ . Darin bedeuten also  $Z = R + j \omega L$ ,  $Z_1 = R_1$  und  $Z_2 = j \omega L_1$ .

Nun wird so verfahren, als ob  $Z$ ,  $Z_1$  und  $Z_2$  rein ohmsche Widerstände wären. Der Gesamtstrom des Kreises setzt sich aus  $Z$  in Reihe mit der Parallelschaltung  $Z_1, Z_2$  zusammen. Somit ist

$$Z = Z + \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2} \text{ und der Gesamtstrom } I$$

$$I = \frac{U}{Z + \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2}} = \frac{Z_1 + Z_2}{Z(Z_1 + Z_2) + Z_1 \cdot Z_2} U; \quad (19)$$

Nun verwandeln wir den Ausdruck durch Einführung der ursprünglichen Werte in die symbolische Form

$$I = \frac{R_1 + j \omega L_1}{(R + j \omega L)(R_1 + j \omega L_1) + j \omega L_1 R_1} U.$$

Diese Formel ist die gleiche wie Gl. (16). Um den Strom  $I_1$  im Belastungswiderstand  $R_1$  zu erhalten, setzen wir in der Parallelschaltung

$$I_1 Z_1 = I_2 Z_2 \text{ d. h. } I_2 = \frac{Z_1}{Z_2} \cdot I_1 \text{ und da } I = I_1 + I_2$$

$$\text{ist, wird } I = \left( 1 + \frac{Z_1}{Z_2} \right) \cdot I_1 \text{ oder}$$

$$I_1 = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} \cdot I; \text{ in Gl. (19) eingesetzt wird}$$

$$I_1 = \frac{Z_2}{Z(Z_1 + Z_2) + Z_1 \cdot Z_2} U$$

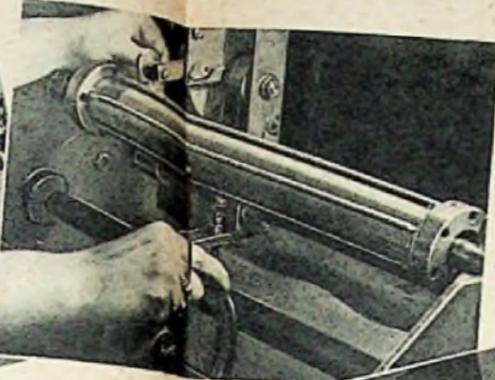
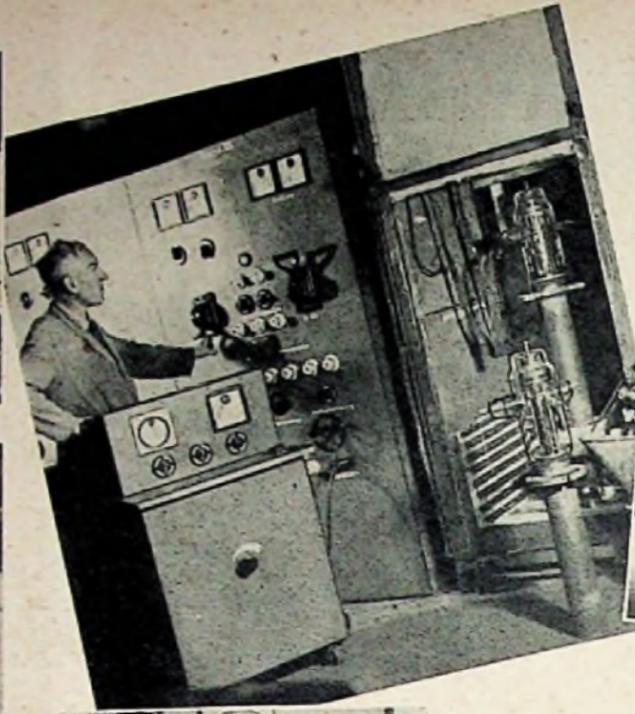
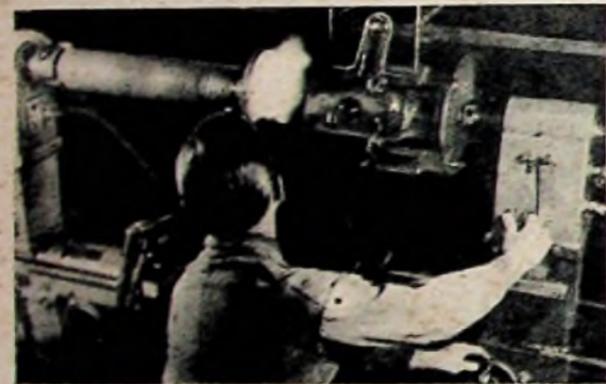
und nach Einführung der Werte für die Impedanzen

$$I_1 = \frac{j \omega L_1}{(R + j \omega L)(R_1 + j \omega L_1) + j \omega L_1 R_1} \cdot U \quad (\text{vgl. Gl. [17]}).$$

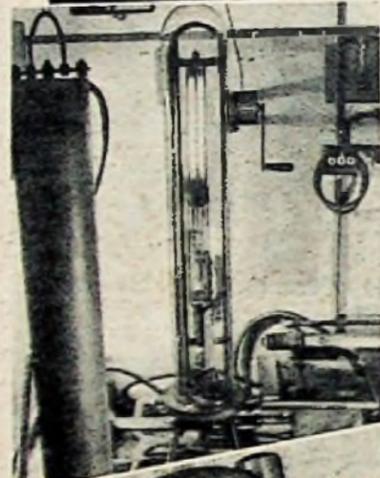
Die Gleichungen sind aus dieser symbolischen Form in die reelle umzuwandeln. Hat man eine Zahlenrechnung damit durchzuführen, so setzt man die Zahlenwerte zweckmäßig als solche in die Gleichungen ein und wandelt erst nach Durchführung der Ausrechnungen in die reelle Form um.

Die Anwendbarkeit der symbolischen Rechnung ist sehr vielseitig. Ihre Eignung, verwickelte Wechselstromkreise in einfacher Weise zu berechnen, regt dazu an, sich mit dieser Rechenmethode zu beschäftigen.

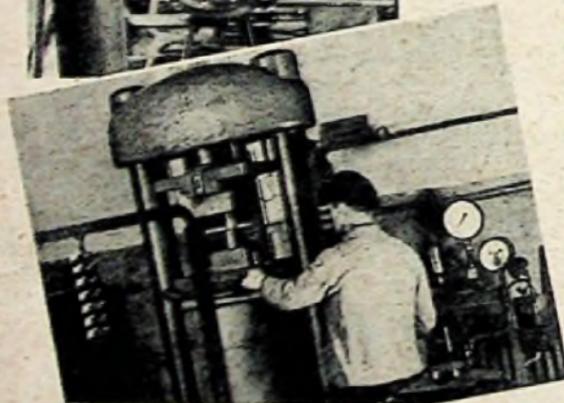
# 100 kW Senderöhren



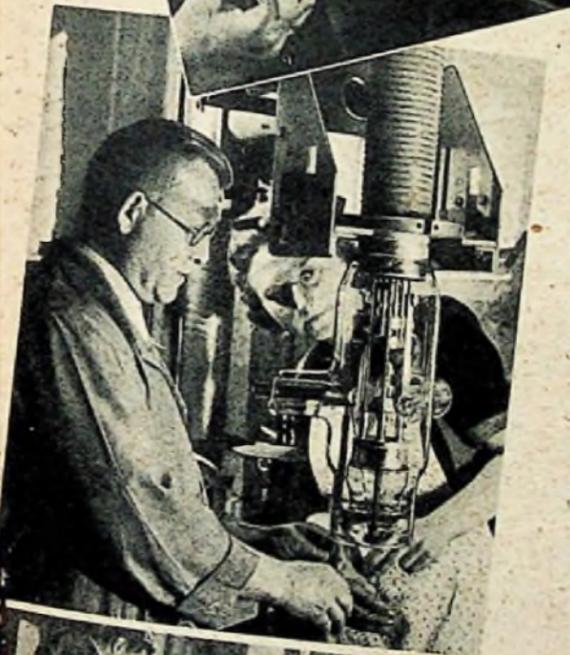
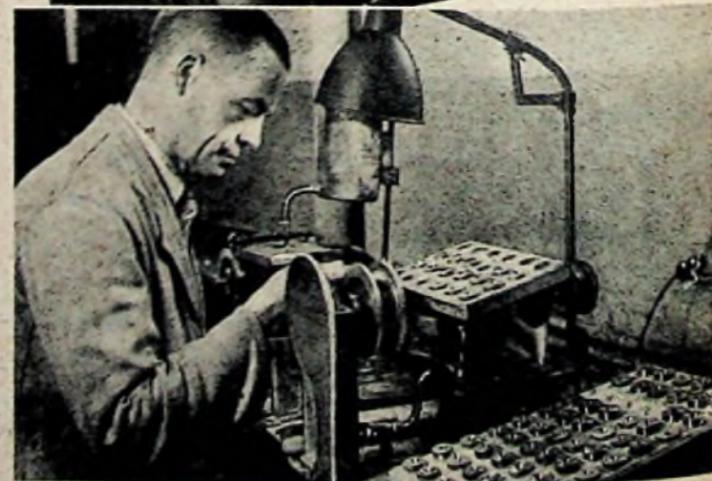
Links: Wickeln eines Gitters für eine 100-kW-Senderöhre. Der Draht wird automatisch um jeden Haltestab herumgeschlungen. Unten: Schweißen der Gitter



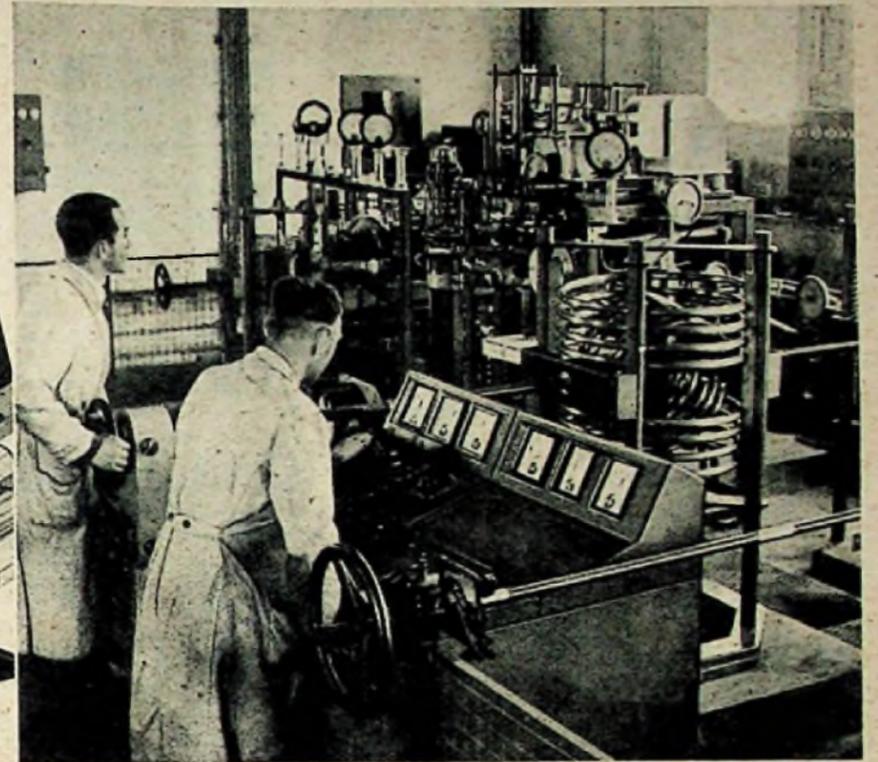
Die Herstellung von Senderöhren erfordert große Erfahrungen und modernste Prüfeinrichtungen. Trotzdem 1945 viele Voraussetzungen für eine geregelte Fertigung vorliegen, war die Industrie bald wieder in der Lage, allen Anforderungen auf Senderöhren für die verschiedensten Zwecke gerecht zu werden. Das obere Bild zeigt die Belastungsprüfung der Elektroden einer 100-kW-Senderöhre während der Evakuierung. Links: Karburierstand zum Aufbringen einer Karbidschicht auf die thoriale Wollramkatode. Links unten: Hydraulische Presse zum Herstellen der Tantal-Rohlinge für die Fertigung der Gitterdrähte



Unten: Ziehen von Tantal-draht für die Gitter. Auf den beiden Tableaus liegen die Ziehsteine, deren Ziehöffnungen jeweils um 0,02 mm geändert sind. Die Gitterdrähte werden dabei auf  $\varnothing$  von 0,2 bis 1 mm herabgezogen. Rechts: Einbau des Systems in eine 100-kW-Senderöhre

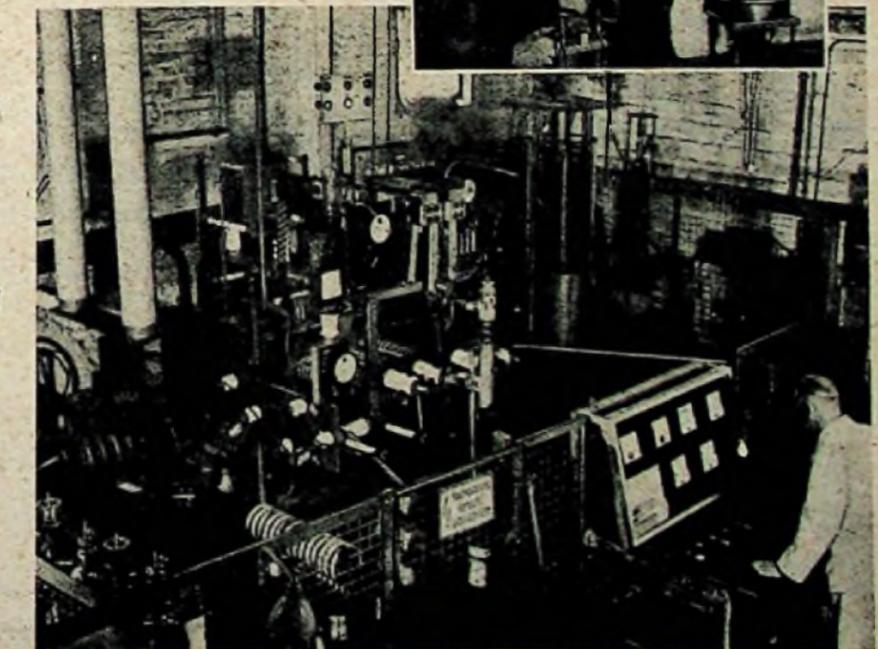
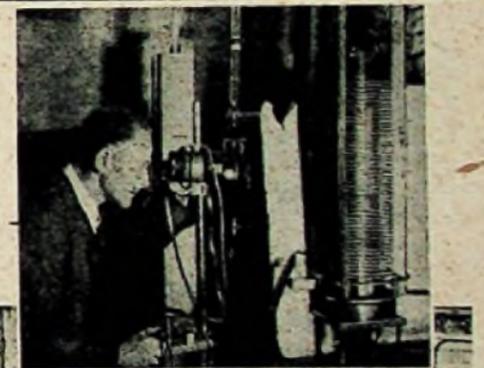


Vakuum-Ofen zum Sintern der Preßlinge. Der Vorgang wird durch ein Schauloch beobachtet



Endprüfung im neuerrichteten Prüflab der Siemens-Werke

Rechts: Mit einem Glühfadenpyrometer wird die Temperatur der Bauteile von Röhren überwacht, die im Inneren der Induktionsspule erhitzt und dadurch entgast werden. Unten: Der „Hörtesender“, in dem man die Röhren, nachdem sie vom Pumpenstand abgeschmolzen sind, unter erhöhter elektrischer Beanspruchung längere Zeit belastet

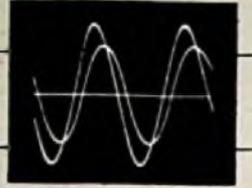


Die vakuumdichte Verbindung von Metall und Glas ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Bau von Senderöhren. Die Bilder von oben nach unten zeigen das Anschmelzen des Glasrohrens an den Anodenzylinder bei einer 100-kW-Senderöhre. An der Verbindungsstelle wird der Kupferzylinder sehr dünn ausgearbeitet, damit sich die Ausdehnungskoeffizienten von Glas und Kupfer angleichen können. Die Erhitzung geschieht, wie das erste Bild der Reihe zeigt, mit Hilfe einer Gasflamme. Ist die Verbindungsstelle genügend heiß, so wird sie mit einer Kugel von Glas überzogen. Auf dieser Kugelzone löst sich dann der Glaszylinder leicht anschmelzen. Die drei weiteren Bilder zeigen das Erhitzen des ganzen Glasrohrens, der auf seinem Schlitzen dem Kupferrohr genähert wird

Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

# Elektronenstrahl-Oszillograf

## 4. MESSVERSTÄRKER



(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 12, S. 354)

Auf diese im vorhergehenden Abschnitt beschriebene Weise ist es möglich, durch ein RC-Glied im Anodenkreis sowohl den Frequenzgang als auch die Phasendrehungen der übrigen Schaltelemente im Verstärkungsweg weitgehend zu kompensieren<sup>9)</sup> Um die von dem Gitterkomplex  $C_g R_g$  verursachten Wirkungen aufzuheben, muß die Bedingung

$$C_g \cdot R_g = C_v \cdot R_a \quad (28)$$

erfüllt werden. Bei mehrstufigen Verstärkern wäre es aber nicht zweckmäßig, diesen Ausgleich für jede Stufe einzeln durchzuführen. Es ist vielmehr vorteilhaft, vorerst die bei tiefen Frequenzen maßgebenden Schaltelemente so zu bemessen, daß bei kleinstem Aufwand die gewünschten Eigenschaften des Verstärkers möglichst angenähert erreicht werden. Hierauf wird in einer Stufe (bei vielstufigen Verstärkern in jeder zweiten oder auch fünften Stufe) die noch erforderliche Korrektur des Frequenzganges und des Phasenverlaufes für den gesamten Verstärker durchgeführt. Hierbei muß dann sinngemäß nach (28) gelten:

$$\frac{1}{C_{g1} \cdot R_{g1}} + \frac{1}{C_{g2} \cdot R_{g2}} + \frac{1}{C_{g3} \cdot R_{g3}} + \dots = \frac{1}{C_v \cdot R_a} \quad (29)$$

Zweckmäßig wird dazu jene Stufe ausgewählt, welche den niedrigsten Anodenruhestrom benötigt. Der Widerstand  $R_v$  kann dann verhältnismäßig groß sein, ohne daß ein untragbarer Spannungsabfall auftritt. Da bei Oszillografen ohnedies für das Zeitspannungsgerät Anodenspannungen von 500 V und mehr zur Verfügung stehen, bereitet es keine nennenswerten Schwierigkeiten, die notwendige Anodengleichspannung der Röhre zu erreichen. Auf diese Weise kann aber auch der Verstärkungsabfall und die Phasenänderung durch den Schirmgitter- und Katodenkomplex bei den einzelnen Röhren — bis zu gewissen Grenzen wenigstens — aufgehoben werden. Es ist von großer Bedeutung, daß so durch geschickte Anwendung dieser Aus-

<sup>9)</sup> Außerdem ergibt sich so noch eine zusätzliche Filterwirkung für den Anodengleichstrom bzw. eine Entkopplung vom Netzteil. Der Komplex  $C_v R_a$  kann auch als Entkopplungsglied angesehen werden, das zur Erreichung der gewünschten Verstärkereigenschaften nach genau festliegenden Richtlinien bemessen werden muß. Während jedoch bei der üblichen Bemessung eines Entkopplungsgliedes eine gewisse Freizügigkeit besteht und ein Mehr nie falsch sein kann, muß nun vor allem der Wert von  $C_v$  genau eingehalten werden, wenn die gewünschten Folgen eintreten sollen.

gleichschaltung für eine bestimmte untere Grenzfrequenz wesentlich kleinere Kopplungselemente angewandt werden können, als nach den vorher gegebenen allgemeinen Richtlinien allein notwendig sein müßten. Leider ist es in diesem Rahmen nicht möglich, noch weiter auf Anwendungsmöglichkeiten dieser Schaltung einzugehen, so daß die interessierten Leser auf die entsprechende Literatur verwiesen werden müssen<sup>10)</sup>.

### Verstärkungsabfall an der oberen Frequenzgrenze

Auch für diese Betrachtungen dient das Schaltbild zweier Stufen eines RC-Verstärkers, welches in Abb. 6 (FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1945], H. 8) wiedergegeben wurde, als Grundlage. Die Entkopplungskondensatoren  $C_g$  für das Schirmgitter,  $C_k$  für die Katode und der Kopplungskondensator  $C_g$  zum Gitter können für die obere Frequenzgrenze als Kurzschluß<sup>11)</sup> angesehen und im Wechselstrom-Ersatzschaltbild durch unmittlere Verbindungen ersetzt werden.

Es ergibt sich für die Schaltung zwischen Anode der ersten Röhre und Gitter der zweiten Röhre so ein Ersatzschaltbild wie in Abb. 17 wiedergegeben<sup>12)</sup>.

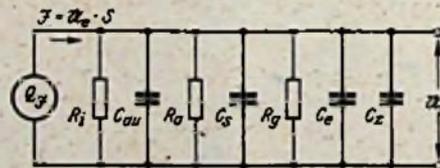


Abb. 17. Ersatzschaltbild eines Widerstandsverstärkers bei hohen Frequenzen

<sup>10)</sup> Siehe u. a.: Österreicherischer Radioamateur, Jg. 16 (Februar 1939): Der Breitbandverstärker, von R. Filipowsky, Seite 77...92; Funktechnische Monatshefte Heft 9 (1940): W. Rentsch, „Die Berechnung von Verstärkern mit Hilfe des komplexen Verstärkungsgrades“, Seite 129...132; „Praktische Meßgeräte“ von H. Lennartz, Kapitel II: „Meßverstärker“, Seite 21...27, Auflage 1941, Weidmannsche Verlagsbuchhandlung.

<sup>11)</sup> Es darf jedoch in der Praxis niemals übersehen werden, daß die für diese Zwecke üblichen Ausführungsformen von Kondensatoren in der Regel stets einen gewissen Serienwiderstand bzw. eine gewisse Induktivität durch den Wickel aufweisen. Insbesondere bei Meßverstärkern mit einer hohen oberen Grenzfrequenz ist es deshalb notwendig, zu diesen Kapazitäten kleine, verlustarme HF-Kondensatoren (keramisch) von 1000...10000 pF parallel zu schalten.

<sup>12)</sup> Die zusätzliche Kapazität  $C_2$  entsteht durch Anodennrückwirkung — sog. „Miller-Effekt“ — in der zweiten Röhre. Sie ist gleich  $C_2 = C_{g2} (1+V)$ , wobei  $C_{g2}$  die Gitter-Anodenkapazität der Röhre und  $V$  die Verstärkung darstellen. Bei Pentoden kann  $C_2$  in der Regel vernachlässigt werden.

Die parallelgeschalteten Widerstände und Kapazitäten können zu einem Widerstand bzw. einer Kapazität zusammengefaßt werden, so daß das vereinfachte Ersatzschaltbild in Abb. 18 entsteht. Es ist dabei:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_g} \quad (30)$$

und

$$C_p = C_{au} + C_g + C_o + C_z \quad (31)$$

Da bei Breitbandverstärkern  $R_a < R_i$  und ebenso  $R_g > R_a$ , ist insbesondere bei Verwendung von Pentoden praktisch  $R_a = R_p$ . In diesem Falle ist die verstärkte Wechselspannung  $U_g$ , welche auf das Gitter der zweiten Röhre gelangt, gleich der Anodenwechselspannung  $U_a$ . Diese ist nach (8) gleich dem Produkt aus Anodenwechselstrom und Anodenwiderstand. Zu letzterem liegt jedoch die Kapazität  $C_p$  parallel, so daß der sich ergebende Anodenwiderstand mit der Frequenz abnimmt. Dadurch verringert sich auch entsprechend die Wechselspannung im Anodenkreis und damit die Verstärkung. Der Wechselstromwiderstand des Anodenkreises ist gegeben durch die Gleichung:

$$|R| = R_p \cdot \sqrt{\frac{1}{1 + \omega^2 \cdot C_p^2 \cdot R_p^2}} \quad (31)$$

Solange  $C_p$  keine Rolle spielt, ist die — mittlere — Verstärkung

$$V_m = S \cdot R_p \quad (32)$$

Für höhere Frequenzen verringert sich der Betrag der Verstärkung  $|B|$  nach (31) um den Faktor

$$\sqrt{\frac{1}{1 + \omega^2 \cdot C_p^2 \cdot R_p^2}} \quad (33)$$

Es ist also die relative Verstärkung:

$$\frac{|B|}{V_m} = \sqrt{\frac{1}{1 + \omega^2 \cdot C_p^2 \cdot R_p^2}} \quad (34)$$

Hierzu zeigt die Kurve in Abb. 18 den Verlauf der relativen Verstärkung für verschiedene Werte von  $\omega \cdot C_p \cdot R_p$  zwischen 0,01 und 10. Die Grenzfrequenz<sup>13)</sup> ist dann gegeben, wenn

$$R_p = \frac{1}{\omega_{g0} \cdot C_p} \quad (35)$$

In der Praxis sind die mit  $C_p$  zusammengefaßten Kapazitäten stets gegeben, so daß für eine gewünschte obere Grenzfrequenz  $\omega_{g0}$  der höchstzulässige Wert von  $R_p$  durch die Gleichung (35) ebenfalls gegeben ist. Die Verstärkung ist dann für  $\omega_{g0}$  pro Stufe:

$$|B| = \frac{S}{C_p} \cdot \frac{1}{\omega_{g0}} \quad (36)$$

Aus dieser Gleichung ergibt sich, daß die Verstärkung nur dann größer als 1 wird,

wenn  $\frac{1}{\omega \cdot C_p} > S$  ist.

<sup>13)</sup> Obwohl eingangs darauf hingewiesen wurde, daß der Begriff der Grenzfrequenz für Oszillografenverstärker nur bedingte praktische Bedeutung hat, wird — anscheinend im Widerspruch dazu — davon immer wieder Gebrauch gemacht. Es ist jedoch damit — bei Beachtung der nun gültigen Einschränkungen — sehr anschaulich und einfach möglich, die Verstärkungsgrenzen festzulegen bzw. zu errechnen, so daß er von Fall zu Fall auch hier zweckmäßig angewandt wird.

### Spezial-Röhren für Breitbandverstärker

Da die Kapazität  $C_p$  im wesentlichen durch die Summe der Eingangs- und Ausgangskapazität der in diesen Stufen verwendeten Röhren bestimmt wird, ist es notwendig, für Breitbandverstärker

Röhren mit einem großen  $\frac{S}{C_R}$ -Verhältnis zu verwenden (hierbei ist  $C_R = C_e + C_{au}$ ). Da die Schaltkapazität  $C_s$  nicht unter einen bestimmten Wert gedrückt werden kann, ist unter verschiedenen Röhren mit gleichem  $\frac{S}{C_R}$ -Verhältnis die Röhre mit der größeren Steilheit vorteilhafter. Die bekannten Endpentoden AL 4, CL 4 usw. sind zwar hierzu ohne weiteres brauchbar, die wachsende Anwendung von Breitbandverstärkern (Oszillografen, Fern-

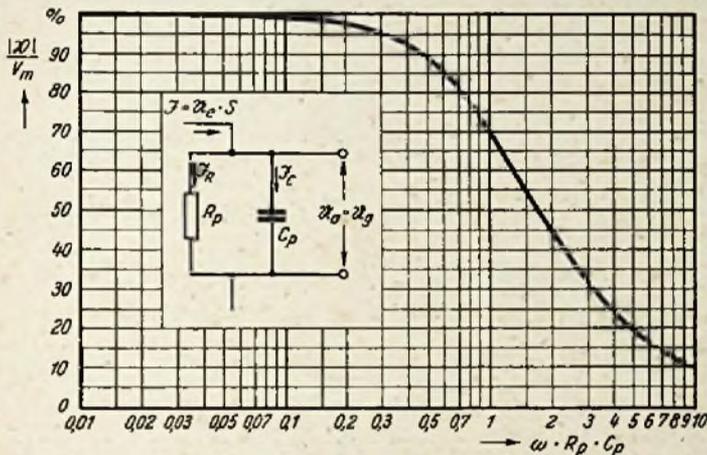


Abb. 18. Verlauf der relativen Verstärkung an der oberen Frequenzgrenze und vereinfachtes Ersatzschaltbild zu Abb. 17

sehen) haben die Röhrenfabriken aber durch Schaffung von Spezialröhren mit besonders günstigem  $\frac{S}{C_R}$ -Verhältnis bei möglichst niedrigem Anodenruhestrom berücksichtigt. Als eine der ersten Röhren dieser Art kam die Valvo-Röhre 4673 auf den Markt, welche auch heute noch viel verwendet wird. Später folgte die Allglas-Röhre FF 50 und die Stahlröhre EF 14. In der Rimlock-Serie ist hierzu die EF 42 bestimmt, welche bei einem Anodenstrom von 10 mA eine Steilheit von 9,5 mA/V im Arbeitspunkt besitzt. Das  $\frac{S}{C_R}$ -Verhältnis ist 680 · 10<sup>6</sup>. Ganz besonders vorteilhaft für diesen Zweck sind steile Röhren mit einer Sekundäremissionskatode wie die Philips-Röhre EE 50. In der Rimlock-Serie wird unter der Bezeichnung EFP 60 eine derartige Röhre angekündigt, welche bei einem Anodenstrom von nur 20 mA eine Steilheit von 25 mA/V haben soll.

Das  $\frac{S}{C_R}$ -Verhältnis ist nach den vorläufigen Daten 164 · 10<sup>6</sup>.

Bei der Röhre EF 50 zum Beispiel ist  $C_e = 7,8$  pF,  $C_{au} = 5,3$  pF; das  $\frac{S}{C_R}$ -Verhältnis, also:  $\frac{6,5 \cdot 10^{-3}}{13,1 \cdot 10^{-12}} = 500 \cdot 10^6$ .

Die Kapazität der Schaltung einschließlich Fassungen möge 12 pF betragen,  $C_p$  ist dann rd. 25 pF. Die obere Grenzfrequenz

$\omega_{go}$  soll 1,5 MHz sein. Der höchstmögliche Wert von  $R_p$  ist nach (35):

$$R_p = \frac{1}{6,28 \cdot 1,5 \cdot 10^6 \cdot 25 \cdot 10^{-12}} = 4270 \Omega$$

Wird die Steilheit auf 5 mA/V eingestellt, dann ist die mittlere Verstärkung nach (32)  $V_m = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 4270 = 21,4$  fach. Bei 1,5 MHz ( $\omega \cdot R_p \cdot C_p = 1$ ) fällt sie nach der Kurve in Abb. 18 auf den 0,707fachen Wert, d. i. rd. 15. Bei 3 MHz hat sie nur noch den 0,32fachen Wert von  $V_m$ , ist also auf eine etwa 6,8fache Verstärkung gesunken.

### Beschränkungen bei der oberen Grenzfrequenz

Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß auch umgekehrt für die gleiche Anodenwechselspannung etwa die dreifache Steuerspannung am Gitter erforderlich ist. Da aber die Arbeitsbedingungen

Da dieser Strom aber an dem Gitterwiderstand der folgenden Röhre deren Steuerspannung hervorruft, wird diese dementsprechend phasenverschoben. Der Gesamtanodenwechselstrom  $I = S \cdot U_g$  teilt sich in die Ströme  $I_R$  durch den Widerstand  $R_p$  und  $I_C$  durch die Kapazität  $C_p$  (s. Abb. 18).

Mit zunehmendem Produkt  $\omega \cdot R_p \cdot C_p$  wächst der Anteil des Stromes durch  $C_p - I_C$ ; damit wird die Phase des resultierenden Stromes in entsprechend steigendem Maße durch den kapazitiven Vektor bestimmt. Die Spannung eilt dem Strom zunehmend nach, der Phasenwinkel wird in negativer Richtung größer. Die Zusammensetzung dieser Ströme zeigt das Diagramm im Kurvenfeld der Abb. 19. Der Phasenwinkel  $\varphi$  ist gegeben durch das Verhält-

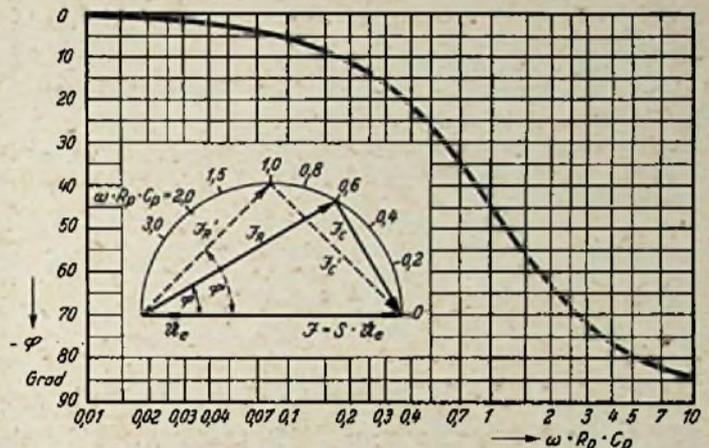


Abb. 19. Phasenverschiebung der Ausgangsspannung an der oberen Frequenzgrenze

aus anderen Gründen stets so gewählt werden müssen, daß mit der bei mittleren Frequenzen maximal erreichbaren, unverzerrten Anodenwechselspannung auch gerade ausreichende Strahlauslenkungen am Schirm der Elektronenstrahlröhre entstehen, könnten dann — gegebenenfalls schon wesentlich früher — Übersteuerungen auftreten. Auf diese Verhältnisse wird in dem Abschnitt „Ausgangsspannungsbedarf und Anzeigelinearität“ näher eingegangen.

Während sich die untere Frequenzgrenze durch entsprechenden Aufwand an Schaltmitteln in der vorher geschilderten Weise praktisch beliebig tief legen läßt, wird die obere Grenzfrequenz durch die Schaltkapazität und durch die Röhrendaten bestimmt. Hier besteht also gewissermaßen eine „natürliche“ Grenze, die im wesentlichen durch die Eigenschaften der zur Verfügung stehenden Röhren gegeben ist<sup>14)</sup>.

### Phasenverschiebung an der oberen Frequenzgrenze

An der oberen Frequenzgrenze tritt eine mit der Frequenz zunehmende Phasenänderung der verstärkten Spannung durch die Kapazität  $C_p$  ein. Da es sich um die Parallelschaltung von Widerständen und Kapazitäten handelt, entsteht — genau genommen — eine Phasenänderung des Anodenstromes.

<sup>14)</sup> Siehe auch: M. J. O. STRUTT: „Verstärker und Empfänger“, Springer Verlag, Berlin, Ausgabe 1943, Abschnitt „Vorverstärkerstufen“, Seite. 104...109.

nis der Vektoren  $I_R$  und  $I_C$ . Da  $I_R$  dem Widerstand  $R_p$  und  $I_C$  dem Widerstand  $R_C = \frac{1}{\omega \cdot C_p}$  proportional ist, ergibt sich:

$$\operatorname{tg} \varphi = - \frac{R}{\frac{1}{\omega \cdot C_p}} \quad (37)$$

und daraus der Winkel:

$$\varphi = \operatorname{arc} \operatorname{tg} - \omega \cdot R_p \cdot C_p \quad (38)$$

In dem Diagramm der Abb. 19 sind als Beispiel die Vektoren für  $\varphi = 30^\circ$  ( $I_C$  und  $I_R$ ) und  $45^\circ$  (gestrichelt;  $I_C$  und  $I_R$ ) eingezeichnet. Für die obere Grenzfrequenz ( $R_p = \frac{1}{\omega \cdot C_p}$ ) ist  $\varphi = -45^\circ$ .

Die Kurve in Abb. 19 gibt hierzu den Verlauf des Phasenwinkels in Abhängigkeit von  $\omega \cdot R_p \cdot C_p$  für den Bereich von 0,01 bis 10 wieder.

Die Wirkung von Phasenverschiebungen der verstärkten Spannung an der unteren Frequenzgrenze verdiente besondere Beachtung, weil durch den gleichzeitigen Abfall der Verstärkung in diesem Gebiet (s. Abb. 7) die Grundwelle zunehmend schwächer als die Oberwellen wiedergegeben wird. Wenn außerdem aber die gegenseitige Phasenlage von Grundwelle und Oberwelle verfälscht wird, entspricht das Oszillogramm noch weniger dem tatsächlichen Ablauf des untersuchten Vorganges. (Fortsetzung folgt)

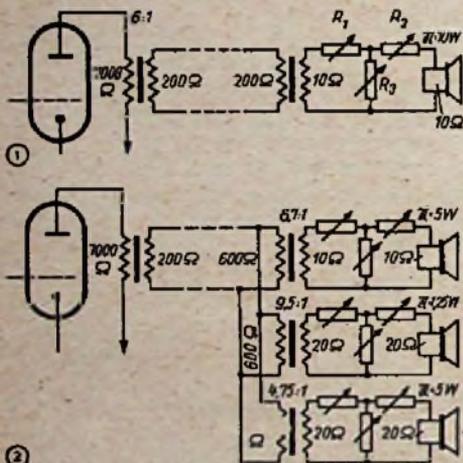
# Ausgangsseitige Lautstärkeregelungen

VON W. TAEGER

## 1. Vorteile dieser Regelmethode

Für den häufig vorkommenden Fall, daß man mehrere Lautsprecher mit einem Empfangsgerät oder Verstärker betreiben will, ist es erwünscht, die Lautstärke jedes einzelnen Lautsprechers unabhängig von den übrigen regeln zu können. Diese Regelung geschieht am zweckmäßigsten durch Zwischenschaltung eines Widerstands-Vierpols zwischen Übertrager und Lautsprecher oder Leitung und Übertrager, wobei es an sich gleichgültig ist, ob dieser Vierpol als T-//- oder L-Glied geschaltet ist. In den folgenden Zeilen soll insbesondere das T-Glied betrachtet werden. Abb. 1 zeigt die Schaltung einer solchen Regelanordnung, wobei zwischen Verstärker- und Lautsprecher eine längere Übertragungsleitung liegen soll (Scheinwiderstand etwa 200 Ω).

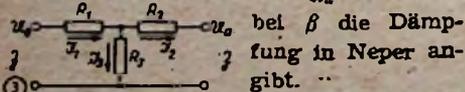
In Abb. 2 ist der bei größeren Übertragungsanlagen (Krankenhäusern u. dgl.) vorkommende Fall dargestellt, daß mehrere Lautsprecher mit verschiedenen Leistungsaufnahmen und Schein-



widerständen räumlich getrennt voneinander und von der Empfangs- bzw. Verstärkeranlage, jeder für sich regelbar, betrieben werden sollen.

## 2. Aufbau und Berechnung des Widerstands-Vierpols

In der Fernmeldetechnik drückt man die Verstärkung oder Dämpfung von Spannungen, Strömen und Leistungen in Neper aus. Ist die Eingangsspannung des in Abb. 3 dargestellten T-Gliedes  $U_e$ , die Ausgangsspannung  $U_a$ , so ist das Spannungsverhältnis  $\frac{U_a}{U_e} = e^\beta$ , wo-



Da die Eingangs- und Ausgangsscheinwiderstände des T-Gliedes einander gleich sind (Schwingspulenwiderstand  $\mathfrak{Z}$  des Lautsprechers gleich Sekundärwiderstand  $\mathfrak{Z}$  des Übertragers), müssen

aus Symmetriegründen die beiden Längswiderstände des T-Gliedes  $R_1$  und  $R_2$  gleich sein ( $R_1 = R_2 = R$ ). Nach der Vierpoltheorie ist das Spannungsverhältnis eines solchen symmetrischen T-Gliedes

$$\frac{U_e}{U_a} = e^\beta = \frac{\mathfrak{Z} + R}{\mathfrak{Z} - R} \quad (1)$$

Durch einfache Umstellung erhält man daraus die für uns wichtige Formel

$$\frac{R}{\mathfrak{Z}} = \frac{e^\beta - 1}{e^\beta + 1} \quad (2)$$

Aus Abb. 3 kann man entnehmen, daß

$$\mathfrak{Z} = R + \frac{R_3(R + \mathfrak{Z})}{R_3 + (R + \mathfrak{Z})}$$

daraus folgt sofort

$$R_2 = \frac{(\mathfrak{Z} + R)(\mathfrak{Z} - R)}{2R} = \frac{\mathfrak{Z}^2}{2R} - \frac{R}{2}$$

$$\frac{R_3}{\mathfrak{Z}} = \frac{\mathfrak{Z}}{2R} - \frac{R}{2\mathfrak{Z}}$$

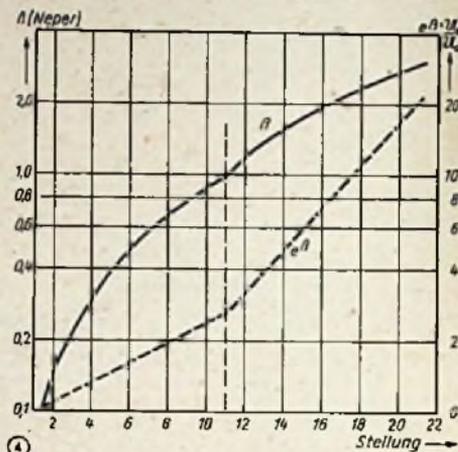
wenn man darin für  $\frac{R}{\mathfrak{Z}}$  den Wert aus Gl. (2) einsetzt, findet sich schließlich

$$\frac{R_3}{\mathfrak{Z}} = \frac{2 \cdot e^\beta}{(e^\beta + 1)(e^\beta - 1)} \quad (3)$$

Damit sind alle Grundlagen zur Berechnung eines T-Gliedes gegeben. Wie man aus (2) und (3) ersieht, kommen auf den rechten Seiten dieser Beziehungen nur die Spannungsverhältnisse vor. Es lassen sich also ganz allgemeingültige Tabellen und Kurven aufstellen, aus denen man das Verhältnis  $\frac{R}{\mathfrak{Z}}$  bzw.  $\frac{R_3}{\mathfrak{Z}}$  ablesen kann und dann durch einfache Multiplikation mit dem Scheinwiderstand  $\mathfrak{Z}$  die gesuchten Werte  $R$  und  $R_3$  des T-Gliedes erhält.

Wir müssen uns nur noch schlüssig werden, wie die Regelkurve verlaufen soll, d. h. bis zu welchem kleinsten Spannungsverhältnis wir herunterregeln wollen und wieviel Stufen unser Regler besitzen soll. In der Praxis hat sich ergeben, daß eine Dämpfung von 3 Neper, d. i. auf  $\frac{1}{20}$  der Eingangsspannung, vollkommen genügt, dabei sollen etwa 20 Schaltstellungen ein hinreichend feinstufiges Regeln ermöglichen. Eine Regelkurve, die diesen Erfordernissen entspricht, ist in Abb. 4 dargestellt. Von der Dämpfung 0 ausgehend, wird in den Stufen 1 bis 11 die Dämpfung in jeder Stufe um 0,1 Neper erhöht, in den Stufen 12 bis 21 dagegen um jeweils 0,2 Neper. Die für die gehörrihtige Regelung maßgebliche  $\beta$ -Kurve in Abb. 4 weist zwischen den Stellungen 10 und 12 in ihrem regelmäßigen Verlauf einen nur geringfügigen Knick auf. Da mit der Spannungsdämpfung im T-Glied auch zwangsläufig eine Leistungsdämpfung verbunden ist, soll zum Schluß noch eine kurze Betrachtung darüber angestellt werden, wie hoch die

einzelnen Widerstände im Regler belastet werden.



Die Verlustleistung im Widerstand  $R_1$  ist

$$\mathfrak{N}_1 = I_1^2 \cdot R = \left(\frac{U_e}{\mathfrak{Z}}\right)^2 \cdot R = \frac{U_e^2}{\mathfrak{Z}^2} \cdot \mathfrak{Z} \frac{e^\beta - 1}{e^\beta + 1} = \frac{U_e^2}{\mathfrak{Z}} \frac{e^\beta - 1}{e^\beta + 1}$$

somit ist der auf  $U_e$  und  $\mathfrak{Z}$  bezogene Verlust

$$\frac{\mathfrak{N}_1 \cdot \mathfrak{Z}}{U_e^2} = \frac{e^\beta - 1}{e^\beta + 1} = \frac{R}{\mathfrak{Z}} \quad (4)$$

Entsprechend erhält man für  $\mathfrak{N}_2$  in  $R_2$

$$\frac{\mathfrak{N}_2 \cdot \mathfrak{Z}}{U_e^2} = \frac{1}{e^{2\beta}} \cdot \frac{R}{\mathfrak{Z}} \quad (5)$$

und schließlich

$$\frac{\mathfrak{N}_3 \cdot \mathfrak{Z}}{U_e^2} = \frac{2}{e^\beta} \cdot \frac{R}{\mathfrak{Z}} \quad (6)$$

Obwohl  $R_1 = R_2 = R$  ist, sind die Verluste in den beiden Längswiderständen nicht gleich groß, sie verhalten sich vielmehr, wie (4) und (5) aussagen, zueinander  $\frac{\mathfrak{N}_1}{\mathfrak{N}_2} = e^{2\beta}$  oder  $\mathfrak{N}_1 = e^{2\beta} \cdot \mathfrak{N}_2 = \left(\frac{U_e}{U_a}\right)^2 \cdot \mathfrak{N}_2$ .

Der Gesamtverlust im T-Glied ergibt sich durch Addition der Gl. (4), (5) und (6) zu

$$\frac{\mathfrak{N} \cdot \mathfrak{Z}}{U_e^2} = 1 - e^{-2\beta} \quad (7)$$

Für  $\beta = 0$  ist: Für  $\beta = \infty$  ist:

$$\left| \frac{\mathfrak{N} \cdot \mathfrak{Z}}{U_e^2} \right|_{\beta=0} = 0 \quad \left| \frac{\mathfrak{N} \cdot \mathfrak{Z}}{U_e^2} \right|_{\beta=\infty} = 1$$

Für  $\beta = 3$ ,  $e^\beta = 20$  ist:

$$e^{2\beta} = 400$$

$$\left| \frac{\mathfrak{N} \cdot \mathfrak{Z}}{U_e^2} \right|_{\beta=3} = \frac{399}{400} = 0,995$$

d. h. 99,5% der gesamten Leistung werden im Regelglied in Wärme umgewandelt.

Für ein 21stufiges T-Glied mit den oben angegebenen Dämpfungsintervallen wurden die Formeln (1) bis (7) zur Berechnung der Tabelle auf der 2. Umschlagseite angewandt. Zu den einzelnen

Spalten dieser Tabelle seien folgende Bemerkungen gemacht:

Neben der jeweiligen Reglerstellung (Stufen 1...21) ist die Dämpfung in Neper und Dezibel angegeben und das lineare Spannungsverhältnis  $e^{\beta} = \frac{U_0}{U_3}$ .

Die Größe jedes der beiden Längswiderstände R findet man in der Spalte 5  $\left(\frac{R}{3} = \frac{\mathcal{N}_1 \cdot \beta}{U_0^2}\right)$  (R bezogen auf den Lautsprecherwiderstand  $\beta$ ). Man braucht also nur die Angaben in dieser Spalte mit  $\beta$  zu multiplizieren, um den zu dieser Reglerstellung gehörenden Gesamtwiderstand  $R_1$  bzw.  $R_2$  zu finden.

In der nächsten Spalte 6  $\left(\frac{\Delta R}{3}\right)$  liest man den auf  $\beta$  bezogenen Einzelwiderstand, der zu der jeweiligen Reglerstellung gehört, ab. Er errechnete sich einfach durch Subtraktion je zweier aufeinander folgender Angaben der vorhergehenden Spalte und wurde, den praktischen Erfordernissen entsprechend, abgerundet. Ebenso wurde bei der Ausrechnung der beiden folgenden Spalten 7  $\left(\frac{R_3}{3}\right)$  und 8  $\left(\frac{\Delta R_3}{3}\right)$  verfahren.

Da nach Gl. (4) die auf  $U_0$  und  $\beta$  bezogene Verlustleistung im Widerstand  $R_1$  gleich dem bezogenen Widerstand  $\frac{R}{3}$  ist, gibt die Spalte 5 neben der Größe von  $\frac{R}{3}$  auch noch die Verlustleistung im Widerstand  $R_1$ , und zwar auf sämtliche jeweils eingeschaltete Einzelwiderstände bezogen, an. Beispielsweise sind in der Stellung 10 (0,9 Neper Dämpfung) 9 Widerstände von je  $0,05 \cdot \beta$  eingeschaltet, die Gesamtverlustleistung  $\mathcal{N}_1 \cdot \beta$  beträgt  $0,422 = 42,2\%$  der Laut-

sprecherleistung, es kommt somit auf jeden der 9 gleich großen Widerstände eine Verlustleistung von  $0,047 = 4,7\%$ . Ist die Sprechleistung also 10 Watt, so muß jeder einzelne Widerstand der ersten 10 Stufen für ca. 0,5 Watt Verlustleistung dimensioniert sein. In den Spalten 9 und 10 wurde die Verlustleistung in den beiden Widerständen  $R_2 \left(\frac{\mathcal{N}_2 \cdot \beta}{U_0^2}\right)$  und  $R_3 \left(\frac{\mathcal{N}_3 \cdot \beta}{U_0^2}\right)$  ausgerechnet.

Den Gesamtverlust im T-Glied gibt schließlich Spalte 11 an. Für weitergehende Bedürfnisse sind über 3 Neper Dämpfung hinaus noch die entsprechenden Angaben für 4, 5, 6 und 10 Neper Dämpfung gemacht worden. Zur Veranschaulichung der auf der 2. Umschlagseite in einer Tabelle niedergelegten Rechnungsergebnisse wurden die dort abgebildeten Diagramme gezeichnet, die den Verlauf des jeweilig eingeschalteten Widerstandes R und  $R_3$  in Abhängigkeit von der Reglerstellung und die Verlustleistung zeigen. Während die Verlustleistung im ersten Längswiderstand  $\frac{\mathcal{N}_1 \cdot \beta}{U_0^2}$  eine stetig steigende Funktion der Reglerstellung ist, zeigt

der Verlauf der Verlustleistungen der beiden anderen Widerstände ein wesentlich anderes Bild. Im Widerstand  $R_2$  tritt bei etwa 0,5 Neper Dämpfung und im Widerstand  $R_3$  bei 0,9 Neper ein Maximum an Verlusten auf. Als wichtiges Ergebnis ist festzustellen, daß bei einem 21stufigen Regler für eine Gesamtdämpfung von 3 Neper für einen 10-Watt-Lautsprecher keiner der Einzelwiderstände mit mehr als 1 Watt belastet wird, man also mit normalen handelsüblichen Widerständen auskommt. In Abb. 5 ist noch ein  $\Pi$ -Glied dargestellt, das dem bisher besprochenen T-Glied völlig gleichwertig ist, wenn man für den  $\textcircled{3}$  Längswiderstand  $r_3$  bzw. die beiden Querwiderstände  $r$  die folgenden Umrechnungsbeziehungen verwendet:

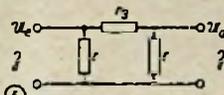
$$r = R + 2R_3$$

$$r_3 = 2R + \frac{R^2}{R_3} \quad (8a)$$

wobei die großen Buchstaben für das T-Glied, die kleinen für das  $\Pi$ -Glied gelten. Umgekehrt lassen sich R und  $R_3$  eines T-Gliedes berechnen, wenn die entsprechenden Werte eines  $\Pi$ -Gliedes bekannt sind, aus

$$R = \frac{r \cdot r_3}{2r + r_3} \quad (8b)$$

$$R_3 = \frac{r^2}{2r + r_3}$$



Aus den Spalten 4 und 10 dieser Aufstellung sind die für den Entwurf des T-Gliedes wichtigen Angaben über die Größe der jeder Stufe zugeordneten Widerstände der Gruppen  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  zu entnehmen.  $R_1$  und  $R_2$  sind jeweils gleich groß, müssen aber für verschiedene Belastungen ausgelegt werden. Beispielsweise enthält die Stufe 10 für  $R_1$  und  $R_2$  je  $0,5 \Omega$  (Gesamtwiderstand von Stufe 0 bis Stufe 10 je  $4,22 \Omega$ , abgerundet  $4,5 \Omega$ ). Dieser  $0,5\text{-}\Omega$ -Widerstand in Stufe 10 muß aber für  $R_1$  mit  $0,5$  Watt belastbar sein, für  $R_2$  dagegen nur mit  $0,1$  Watt. Für  $R_3$  ist in Stufe 10 ein Widerstand von  $1,3 \Omega$ , belastet mit  $0,3$  Watt, vorzusehen.

In einem zweiten Beispiel sollen zwei Lautsprecher verschiedener Leistung ( $\mathcal{N}_1 = 1,25$  Watt,  $\beta_1 = 20^\circ$  und  $\mathcal{N}_{11} = 5$  Watt,  $Z_{11} = 10 \Omega$ ) vom gleichen Empfangsgerät über eine Leitung betrieben werden und jeder seinen eigenen Regler besitzen. Der  $1,25\text{-W}$ -Lautsprecher soll in 5, der  $5\text{-W}$ -Lautsprecher in 10 Stufen jeweils von 0...3 Np regelbar sein (s. a. Abb. 2). Für den fünfstufigen Regler liefert die Tabelle der Umschlagseite folgende Aufstellung für die einzelnen Widerstände und ihre Belastbarkeit:

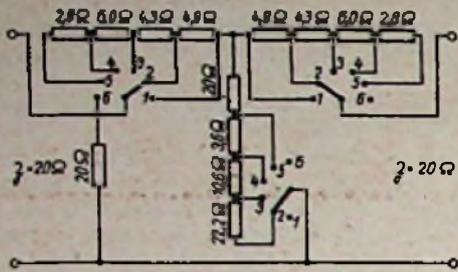
Stufe	$\beta$ Neper	$R_1 = R_2$ $\Omega$	$\Delta R$ $\Omega$	$\mathcal{N}_1$ Watt	$\Delta \mathcal{N}_1$ Watt	$\mathcal{N}_2$ Watt	$\Delta \mathcal{N}_2$ Watt	$R_3$ $\Omega$	$\Delta R_3$ $\Omega$	$\mathcal{N}_3$ Watt	$\Delta \mathcal{N}_3$ Watt
1	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,00	$\infty$	$\infty$	0,00	0,00
2	0,5	4,90	4,9	0,31	0,3	0,11	0,11	38,4	22,2	0,38	0,38
3	1,0	9,20	4,3	0,58	0,3	0,075	0,04	16,2	10,6	0,41	0,30
4	2,0	15,20	6,0	0,95	0,3	0,02	0,01	5,6	3,6	0,26	0,13
5	3,0	18,00	2,8	1,22	0,3	0,005	0,002	2,0	2,0	0,11	0,10

### 3. Anwendungsbeispiele

Im ersten Beispiel soll ein 10-Watt-Lautsprecher mit einem  $\beta = 10 \Omega$  mit einem 21stufigen T-Regler an seinem Aufstellungsort geregelt werden (Abb. 1). Man erhält dann unter Zugrundelegung der auf der 2. Umschlagseite veröffentlichten Tabelle folgende Werte für die Widerstände und ihre Belastbarkeit:

In Abb. 6 ist das Schaltbild dieses fünfstufigen Reglers skizziert, die Größen der einzelnen Widerstände sind aus der Abbildung bzw. obenstehender Tabelle zu entnehmen. Es ist durchaus nicht kritisch, wenn man für den  $2,8\text{-}\Omega$ -Widerstand einen solchen von  $3 \Omega$  wählt und für  $4,9 \Omega$  einen von  $5 \Omega$ . Die Belastbarkeit der einzelnen Widerstände

Stufe	$\beta$ Neper	$R_1 = R_2$ (gesamt) $\Omega$	$\Delta R$ (betreffende Stufe) $\Omega$	$\mathcal{N}_1$ (gesamt) Watt	Belastung des betreffenden Widerstandes in Watt	$\mathcal{N}_2$ (gesamt) Watt	Belastung des betreffenden Widerstandes in Watt	$R_3$ (gesamt) $\Omega$	$\Delta R_3$ (betreffende Stufe) $\Omega$	$\mathcal{N}_3$ (gesamt) Watt	Belastung des betreffenden Widerstandes in Watt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\infty$	$\infty$	0,00	0,0
2	0,1	0,50	0,50	0,50	0,50	0,40	0,40	89,9	50,1	0,90	0,6
3	0,2	0,995	0,50	0,995	0,50	0,70	0,35	49,8	17,0	1,60	0,5
4	0,3	1,49	0,50	1,49	0,50	0,80	0,27	32,8	8,5	2,20	0,2
5	0,4	1,98	0,50	1,98	0,50	0,90	0,23	24,9	5,1	2,70	0,2
6	0,5	2,45	0,50	2,45	0,50	0,90	0,18	19,2	3,5	3,00	0,2
7	0,6	2,91	0,50	2,91	0,50	0,90	0,15	15,7	2,5	3,1	0,2
8	0,7	3,36	0,50	3,36	0,48	0,90	0,11	13,2	2,0	3,3	0,2
9	0,8	3,81	0,50	3,81	0,48	0,90	0,10	11,2	1,8	3,4	0,3
10	0,9	4,22	0,50	4,22	0,47	0,70	0,08	9,4	1,3	3,5	0,3
11	1,0	4,62	0,50	4,62	0,46	0,60	0,06	8,1	1,5	3,3	0,3
12	1,2	5,36	0,70	5,36	0,50	0,50	0,05	6,6	1,1	3,3	0,3
13	1,4	6,04	0,70	6,04	0,50	0,40	0,04	5,2	1,0	3,0	0,3
14	1,6	6,63	0,60	6,63	0,51	0,30	0,03	4,2	0,8	2,7	0,3
15	1,8	7,17	0,50	7,17	0,51	0,20	0,02	3,4	0,6	2,4	0,3
16	2,0	7,60	0,50	7,60	0,50	0,14	0,01	2,8	0,5	2,1	0,3
17	2,2	8,00	0,40	8,00	0,50	0,10	0,01	2,3	0,5	1,8	0,3
18	2,4	8,35	0,40	8,35	0,50	0,07	0,005	1,8	0,3	1,5	0,3
19	2,6	8,60	0,30	8,60	0,49	0,05	0,003	1,5	0,2	1,3	0,3
20	2,8	8,75	0,20	8,75	0,49	0,04	0,002	1,3	0,2	1,2	0,4
21	3,0	9,00	0,20	9,00	0,45	0,04	0,002	1,0	1,0	0,9	0,9



④

gibt die Spalte für  $\Delta R$  jeweils an, man kommt durchgehend mit 0,3-Watt-Widerständen aus.

Für den zweiten Lautsprecher (5 Watt, 10  $\Omega$ ), der in 10 Stufen regelbar sein soll, ergibt sich die folgende Aufstellung für die Einzelwiderstände:

Stufe	$\beta$ Neper	$R_1$ = $R_2$ $\Omega$	$\Delta R$ $\Omega$	$R_1$ Watt	$\Delta R_1$ Watt	$R_2$ Watt	$\Delta R_2$ Watt	$R_1$ $\Omega$	$\Delta R_1$ $\Omega$	$R_2$ Watt	$\Delta R_2$ Watt
1	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	$\infty$	$\infty$	0,00	0,00
2	0,2	1,00	1,0	0,5	0,5	0,35	0,35	49,8	25,5	0,80	0,10
3	0,4	2,00	1,0	1,0	0,5	0,45	0,30	24,3	13,1	1,35	0,20
4	0,8	3,80	1,8	1,9	0,8	0,40	0,20	11,2	3,1	1,70	0,25
5	1,0	4,60	0,8	2,3	0,6	0,30	0,10	8,1	2,9	1,85	0,30
6	1,4	6,00	1,4	3,0	0,6	0,20	0,08	5,2	1,8	1,50	0,30
7	1,8	7,2	1,2	3,6	0,5	0,10	0,05	3,4	1,1	1,20	0,30
8	2,2	8,0	0,8	4,0	0,5	0,05	0,03	2,3	0,8	0,90	0,30
9	2,6	8,8	0,7	4,3	0,5	0,03	0,02	1,5	0,5	0,65	0,20
10	3,0	9,0	0,4	4,5	0,5	0,02	0,01	1,0	1,0	0,45	0,45

Die höchste Belastung eines Widerstandes ist hierbei 0,8 Watt.

Die Tabelle auf Seite 404 kann auch zur Berechnung fester Spannungsteiler verwendet werden. Wenn z. B. ein Dämpfungsglied mit  $\beta = 600 \Omega$  und einer Dämpfung  $\beta = 2$  Neper gebaut werden soll, entnimmt man der Tabelle für

$$2 \text{ Neper ein } \frac{R}{\beta} = 0,76, \text{ also } R = 0,76 \cdot 600 =$$

$$456 \Omega \text{ und } \frac{R_3}{\beta} = 0,28, R_3 = 0,28 \cdot 600$$

$$= 168 \Omega. \text{ Soll die Dämpfung dagegen } 10 \text{ Neper betragen, so ist } \frac{R}{\beta} = 0,999,$$

$$R = 599,4 \Omega, \frac{R_3}{\beta} = 0,9 \cdot 10^{-4}, R_3 =$$

$$0,054 \Omega. \text{ Der kleine Querwiderstand von } 0,054 \Omega \text{ läßt sich}$$

praktisch kaum verwirklichen, es ist daher zweck-

mäßiger, 5 Dämpfungsglieder für je 2 Neper hinter-

einander zu schalten, um auf diese

Weise die 10 Neper Gesamtdämpfung zu erhalten.

gedehnten ZF-Bereich von  $\pm 0,5 \%$  garantiert werden. Der Temperaturgang nach dem Einschalten beträgt  $1 \mu\text{m}$ . Durch den Diodenteil der EBF 11 wird die Steuerstufe automatisch geregelt, so daß im ganzen Frequenzbereich eine weitgehend konstante Ausgangsspannung erreicht wird. An die Steuerstufe ist eine ECH 11 als Röhrenspannungsteiler und Modulationsstufe angekoppelt. Der Hexodenteil der ECH 11 dient dabei als Regelverstärker und durch gleichzeitiges Regeln der Gittervorspannung und des Außenwiderstandes läßt sich der weite Regelbereich von 10 000 : 1 erzielen. Für Eigenmodulation arbeitet der Triodenteil als induktiv rückgekoppelter 400-Hz-Generator; für Fremdmodulation wird die Modulationsfrequenz an das Triodengitter (gleichzeitig G 3 des Hexodensystems) und an das Gitter 1 des Hexodensystems gelegt. Durch diese Schaltung wird die bei Amplitudenmodulation sonst gleichzeitig auftretende Frequenzmodulation praktisch vermieden. Die feste Modulationsfrequenz von 400 Hz  $\pm 10 \%$  kann an zwei Buchsen stufenlos 100 : 1 regelbar mit maximal 0,3 V bei einem Innenwiderstand von 300 Ohm oder mit maximal 5 V nicht regelbar bei einem Innenwiderstand von 50 kOhm entnommen werden. Der Klirrfaktor liegt unter 7 %.

Außer als Prüfsumme kann das Gerät aber auch als Schwebungssumme im Bereich von 0 ... 12 kHz benutzt werden. Für diese Betriebsart schwingt der Triodenteil fest auf 100 kHz und die Steuerstufe von 100 ... 112 kHz. Der Nullpunkt des Schwebungssummers kann durch Veränderung der Selbstinduktion des festen Generators korrigiert werden. Die Ausgangsspannung wird ähnlich wie bei der HF-Regelung durch gleichzeitiges Regeln von Gittervorspannung und Außenwiderstand stufenlos 100 : 1 eingestellt. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 100 mV an 300 Ohm; der Klirrfaktor liegt bei 4 %.

Für die Kontrolle der Skaleneichung arbeitet das Gerät als „aktiver Verzerrer“ (100-kHz-Eichverzerrer). Es werden hierfür die Oberwellen des Festsenders auf 100 kHz  $\pm 1 \%$  benutzt, die mit der eingestellten Frequenz des Schwebungssummers moduliert sind. In Abständen von 100 zu 100 kHz ergeben sich dadurch Eichpunkte bis über 10 MHz hinaus. Die über das HF-Kabel abgegebene Spannung (stufenlos 10 000 : 1 regelbar) beträgt im Leerlauf maximal 500 mV.

Als Frequenzmesser kann das Gerät im gleichen Frequenzbereich wie der Prüfsumme benutzt werden. Die unbekannte Frequenz wird zu diesem Zweck an die Mischröhre gelegt. Der Eingangsspannungsbedarf liegt unter 0,3 V. Durch Einstellen auf Schwebungsnulld wird an der Frequenzskala des Prüfsummers die unbekannte Frequenz abgelesen.

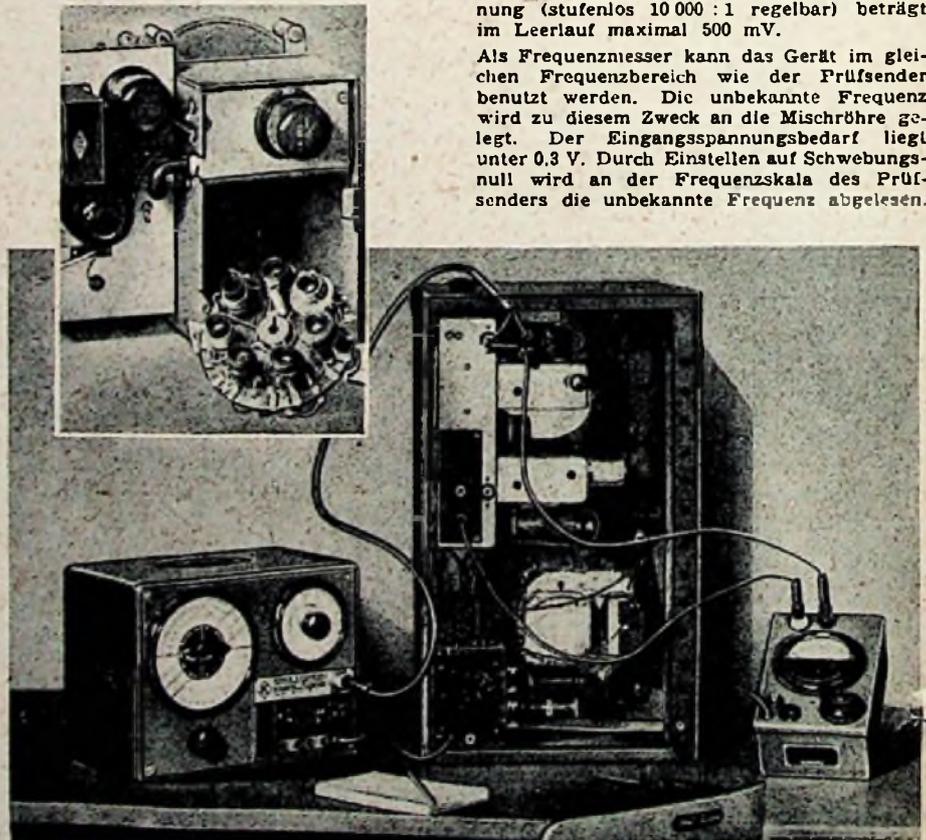
## Neues aus der INDUSTRIE

### Universal-Prüfsender

Der von der Firma Rohde & Schwarz, München 9, Tassiloplatz 7, auf den Markt gebrachte Universal-Prüfsender SPU stellt in seiner Art für den deutschen Markt etwas Neues dar. Das in einem Stahlblechgehäuse von 200x200x220 mm untergebrachte Gerät (s. Abb.) enthält einen Prüfsumme mit dem lückenlos abstimmbaren Bereich von 0,1 ... 30 MHz. Der für den Superabgleich besonders wichtige ZF-Bereich von 350 ... 500 kHz ist gedehnt. Die den sechs sich überlappenden Bereichen zugeordneten Skalenbögen sind farblich ausgelegt, so daß in Verbindung mit der in der Mitte der Skala gleichfarbig ausgelegten Bereichsanzeige eine schnelle und unverwechselbare Einstellung des Frequenzbereiches gewährleistet ist. Die weit auseinander gezogene Frequenzskala und die hohe Genauigkeit machen das Gerät auch für die punktweise Aufnahme von Bandfilterkurven geeignet. Die Ausgangsspannung kann mit dem rechts oben angeordneten Knopf von 10  $\mu\text{V}$  ... 100 mV stufenlos geregelt werden. Die dem Ausgangsspannungsteiler zugeführte Oberspannung ist so konstant, daß sich ihre Messung für die üblichen Anwendungszwecke erübrigt. Die geteilte Spannung wird über ein HF-Kabel mit eingebauter künstlicher Antenne dem Prüfling zugeführt.

Der Prüfsumme kann unmoduliert oder mit Eigen- bzw. Fremdmodulation betrieben werden. Bei Eigenmodulation beträgt die Modulationsfrequenz 400 Hz bei einem Modulationsgrad von etwa 30 %. Bei Fremdmodulation kann mit Modulationsfrequenzen von 50 Hz bis 12 kHz bei einem maximalen Modulationsgrad von 50 % gearbeitet werden. Für einen Modulationsgrad von 30 % werden etwa 2 V Modulationsspannung bei einem Eingangswiderstand von 50 kOhm benötigt.

Die Steuerstufe des Prüfsummers benutzt den Pentodenteil einer EBF 11 in induktiver Rückkopplungsschaltung. Durch sorgfältigen Aufbau kann eine Frequenz von  $\pm 1 \%$  bzw. im



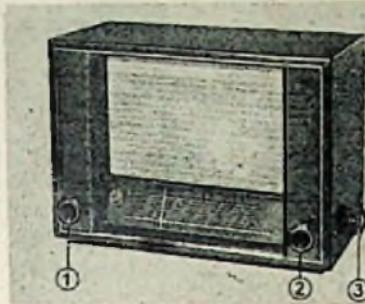
Der neue Universalprüfer SPU vereinigt in sich fünf Geräte: Prüfsumme (0,1 ... 30 MHz), Schwebungssumme (0 ... 12 kHz), 400 Hz Generator, 100 kHz Eichverzerrer und Frequenzmesser 0,1 ... 30 MHz. Der SPU ist für jede Werkstatt ein vielseitig verwendbares Universal-Prüfgerät. Oben: Die als Spulenrevolver ausgebildete Bereichumschaltung garantiert Betriebssicherheit und kleinste Frequenzänderungen



## Sechskreis-Vierröhren-Superhet

## Zauberflöte Junior 2

HERSTELLER: LTP, LENNARTZ & BOUCKE, TÜBINGEN

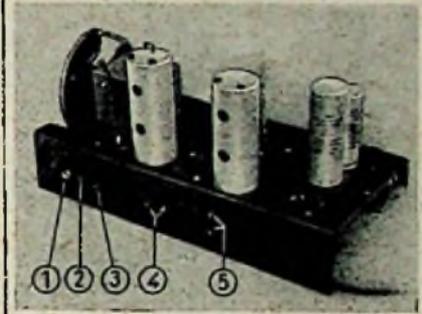


① Lautstärkeregl. ② Abstimmung, ③ Wellenschalter

Stromart: *Allstrom 220 V*  
 Umschaltbar auf: —  
 Leistungsaufnahme bei 220 V: *45 W*  
 Sicherung: —  
 Wellenbereiche:  
*kurz 30... 50 m (10...6 MHz)*  
*mittel 580...185 m (517...1622 kHz)*  
*lang 2000...800 m (150... 375 kHz)*  
 Röhrenbestückung:  
*UCH 5, UBF 11, UL 2 (teilweise*  
*UCH 5, UF 5, UBL 3)*  
 Trockengleichrichter: —  
 Gleichrichterröhre: *UY 3*

Skalenlampe: *2x6,3 V, 0,3 A*  
 Schaltung: *Superhet*  
 Zahl der Kreise: *6;*  
*abstimmbar 2, fest 4*  
 Rückkopplung: —  
 Zwischenfrequenz: *468 bzw. 473 kHz*  
 HF-Gleichrichtung: *Diodengleichrichtung*  
 Schwundausgleich: *rückwärts über 2 Stufen*  
 Bandspreizung: *im Kurzwellenbereich*  
 Optische Abstimmanzeige: —  
 Bandbreitenregelung: —  
 Orts-Fern-Schalter: —  
 Klangfarbenregler: —  
 Sperrkreis: —  
 ZF-Saugkreis: *eingebaut*  
 Gegenkopplung: *fest eingebaut*  
 Lautstärkeregl.: *niederfrequent, stetig*  
 Musik-Sprache-Schalter: *abschaltbare Gegenkopplung*  
 9-kHz-Sperre: —  
 Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*  
 Gegentaktendstufe: —  
 Lautsprecher: *perm.-dyn.*  
 Membrandurchmesser: *180 mm*

Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*  
 Anschluß für zweiten Lautsprecher: *vorhanden*  
 Besonderheiten: *in Schaltung Mittelwelle dient der Langwellenvorkreis als ZF-Saugkreis. Die UBF 11 ist für die NF-Verstärkung bei Schallplattenübertragung mit ausgenutzt*  
 Gehäuse: *Holz, nußbaumfurniert und hochglanzpoliert.*  
 Abmessungen: *Breite 390 mm, Höhe 290 mm, Tiefe 210 mm*  
 Gewicht: *6 kg.*  
 Preis mit Röhren: *299,— DM*



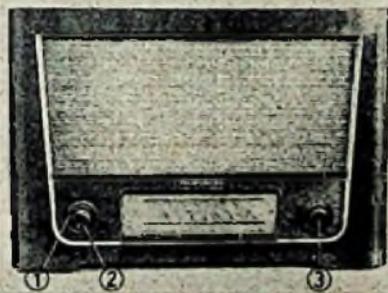
① Sperrkreis, ② Antennenanschluß, ③ Erdanschluß, ④ Tonabnehmeranschluß, ⑤ Anschluß für zweiten Lautsprecher



## Sechskreis-Fünf(Vier)-Röhren-Superhet

## Viola T 65 49 GWK Lyra T 64 49 GWK

HERSTELLER: TELEFUNKEN G.M.B.H., BERLIN

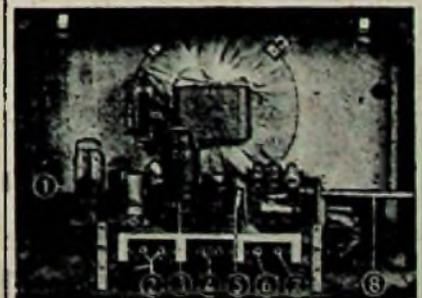


① Tonblende, ② Lautstärkeregl. mit Netzschalter, ③ Abstimmung

Stromart: *Allstrom 220 V*  
 Umschaltbar auf:  
*110 V~ und 125 V~*  
 Leistungsaufnahme bei 220 V: *rd. 40 W*  
 Sicherung: *0,8 A*  
 Wellenbereiche:  
*lang 148... 430 kHz (2027...700 m)*  
*mittel 510...1630 kHz (588...184 m)*  
*kurz 20...5,8 MHz (15... 51 m)*  
 Röhrenbestückung:  
*UCH 11, UBF 11, UCL 11*  
*(UM 11 bei Viola)*  
 Gleichrichterröhre: *UY 11*  
 Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: *18 V, 0,1 A*  
 Schaltung: *Superhet*  
 Zahl der Kreise: *6;*  
*abstimmbar 2, fest 4.*  
 Rückkopplung: —  
 Zwischenfrequenz: *473 kHz*  
 HF-Gleichrichtung: *durch Diode*  
 Schwundausgleich: *rückwärts auf zwei Stufen*  
 Bandspreizung: —  
 Bandbreitenregelung: —  
 Optische Abstimmanzeige: *(Magisches Auge bei Viola)*  
 Orts-Fern-Schalter: —  
 Sperrkreis: —  
 ZF-Sperrkreis: *eingebaut*  
 Gegenkopplung: *eingebaut*  
 Lautstärkeregl.: *niederfrequent, stetig*  
 Tonblende: *stetig, durch Potentiometer*  
 9-kHz-Sperre: —  
 Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*  
 Lautsprecher: *fremderregt (zum Teil perm.-dyn.)*  
 Membrandurchmesser: *210 mm*  
 Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*

Anschluß für zweiten Lautsprecher: *vorhanden*  
 Besonderheiten: *Die Gegenkopplung erfolgt von der Sekundärseite des Ausgangstransformators. Beide Geräte unterscheiden sich lediglich dadurch, daß Viola optische Abstimmanzeige besitzt*  
 Gehäuse: *Edelholz, poliert*  
 Abmessungen: *Breite 490 mm, Höhe 330 mm, Tiefe 360 mm*  
 Gewicht: *8,9 kg*  
 Preis mit Röhren: *Viola 448,— DM*  
*Lyra 398,— DM*



① UY 11, ② Anschluß für zweiten Lautsprecher, ③ UCL 11, ④ Tonabnehmeranschluß, ⑤ UCH 11, ⑥ Erdanschluß, ⑦ Antennenanschluß, ⑧ Wellenbereichschalter





## Herstellung der einzelnen Teile

### Wir beginnen mit der Verarbeitung der Glaskolben

Das Herstellungsverfahren der Kolben ist das gleiche wie bei Glühlampen und ist an anderer Stelle schon beschrieben worden<sup>1)</sup>. Die Kolben werden zunächst gründlich gewaschen und dann bei einigen Typen von Innen mit einer Grafit-Schicht versehen, welche den Zweck hat, Wandaufladungen in der fertigen Röhre zu verhindern. Bei solchen Typen, die eine Gitterausführung im oberen Ende haben, wird außerdem im „Dom“ mit einer spitzen Gasflamme ein kleines Loch eingblasen und ein kurzes, dünnes Röhrchen aufgesetzt (Abb. 3). Hier wird später die Gitterzuführung hindurchgesteckt und mit dem Kolben verschmolzen. Schließlich wird der Kolben getempert, d. h. man setzt ihn einer

<sup>1)</sup> Die Herstellung der Glühlampe, FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), Nr. 9, S. 237.

bestimmten Temperaturbehandlung aus, welche mechanische Spannungen im Glas beseitigen und dadurch die Sprunggefahr vermindern soll.

### Der Quetschfuß

wird aus einem Glasrohr von etwa 15...20 mm Außendurchmesser hergestellt. Eine karussellartig aufgebaute Maschine bereitet das Glasrohr automatisch so weit vor, daß später die Zuführungsdrähte darin eingequetscht werden können. Im wesentlichen werden dabei folgende Arbeitsvorgänge durchschritten: abschneiden kurzer Stücke, Herstellung eines kleineren Flansches am einen Ende und Aufweitung des Röhrchens am anderen Ende (Abb. 4). Diese Aufweitung dient dazu, die 4 bis 8 Durchführungsdrähte aufzunehmen. In der sogenannten Quetschfußmaschine wird der Quetschfuß fertiggestellt. Die Einschmelzdrähte werden nebeneinander in den gewünschten Abständen in eine Vorrichtung gesteckt und über

das noch herausstehende Ende wird der vorbereitete Flansch gestülpt. Auch, diese Quetschfußmaschine arbeitet vollautomatisch und führt den Flansch mit seinen Einschmelzdrähten an verschiedenen stark eingestellten Gasbrennern vorbei, bis das Glas zu erweichen beginnt. In diesem Augenblick drücken zwei Backen von beiden Seiten flach gegen das Glas und pressen es zusammen; die Einschmelzdrähte sind nun auf eine bestimmte Länge im Glas eingebettet. Gleichzeitig ist aber auch ein kleines Röhrchen, der sogenannte Pumpstengel, mit eingequetscht worden. Um die Verbindung zwischen diesem Röhrchen und dem Kolbeninneren herzustellen, erwärmt man den Quetschfuß an der Stelle, wo diese Verbindung stattfinden soll, und bläst gleichzeitig durch das Pump Röhrchen Druckluft hindurch. Es bildet sich eine Öffnung, die für den späteren Zweck genügt. In diesem Zustand verläßt der Quetschfuß die Maschine und gelangt nun wieder in einen Temperofen, der für eine Entspannung des Glases sorgt.

### In der Gitterwickellei

steht eine größere Anzahl von Maschinen, die so ähnlich wie Drehbänke aussehen. Bei näherer Betrachtung zeigt es sich jedoch, daß sie an Stelle des Spannkopfes eine fast genau so große sich drehende Platte haben, auf welcher die Rolle mit dem Gitterwickeldraht angebracht ist. Durch die hohle Achse dieser Platte werden parallel zueinander zwei kräftigere Drähte geführt, die später als Gitterhaltedrähte, auch Stegdrähte genannt, dienen sollen. Sie rollen am einen Ende von den Materialrollen ab, und sind am anderen Ende in den Support der Maschine eingespannt. Wenn die Maschine eingeschaltet wird, bewegt sich der Support von der Schelbe weg und zieht dadurch die beiden Gitterstegdrähte laufend durch deren Hohlachse (Abb. 5). Gleichzeitig dreht sich aber die Platte um diese beiden Gitterstegdrähte herum und ein Messer schlägt in gewissen Abständen kleine Kerben in den Stegdraht, in welche sich dann selbsttätig der von der kleinen Rolle ablaufende Gitterwickeldraht hineinlegt. Dann werden die Kerben wieder zugeedrückt und der Gitterwickeldraht legt in ihnen fest (Abb. 6). Die Form dieses Gitters wird durch den Kern bestimmt, der sich zwischen den beiden Stegdrähten befindet, und über den das Gitter dauernd fortläuft. Mit dieser komplizierten Maschine erhält man ein etwa 2 m langes spiralförmliches Gitter, das in der Länge auseinandergeschnitten werden muß, denn man gebraucht für die Röhre Stücke von etwa 2...3 cm Länge. Der Vorgang des Gitterwickelns stellt wohl das Höchste an Präzision dar, was bei der Herstellung der Röhre nötig ist. Dies leuchtet ein, wenn man sich Abb. 7 betrachtet, welche in vergrößertem Maßstab einige Gitter und ihre Abmessungen darstellt.

(Fortsetzung folgt)

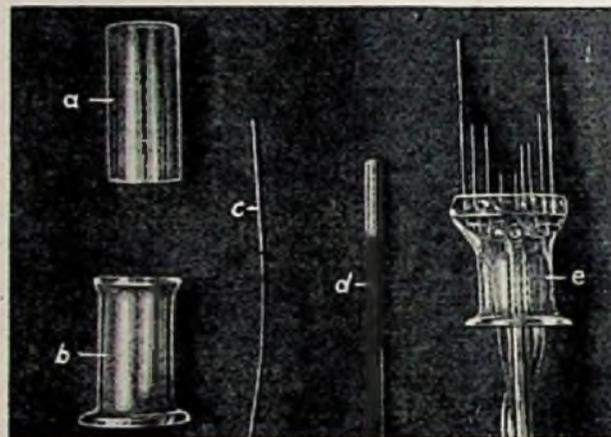
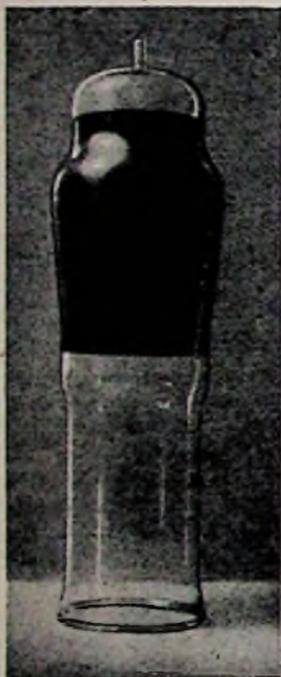
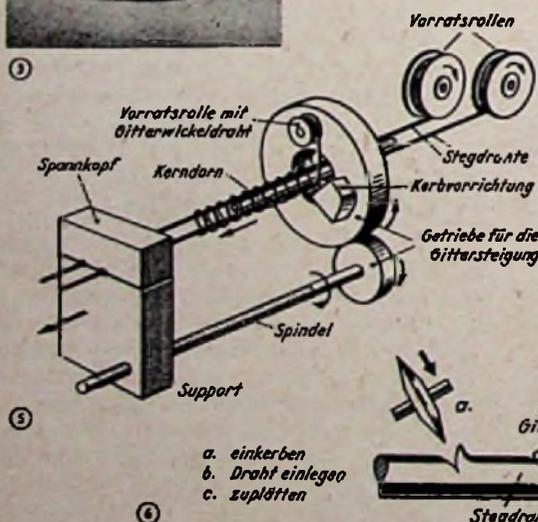


Abb. 4. Herstellung des Quetschfußes. a) Glasrohr, b) umgebördeltes Glasrohr, c) Durchführung mit Haltdraht, d) Pumpstengel, e) fertiger Quetschfuß

Abb. 3. Glaskolben vor dem Einschmelzen des Systems. Man erkennt die innere Schwärzung und das Glasröhrchen für die Einschmelzung der oberen Gitterdurchführung



a. einkerben  
b. Draht einlegen  
c. zuplätten

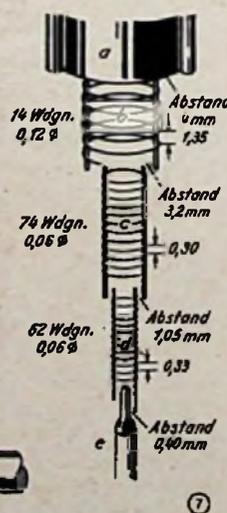


Abb. 5. Schematische Darstellung des Gitterwickelns (Erklärung im Text). Abb. 6. Befestigung des Gitterdrahtes am Stegdraht. Ein rotierendes Messer schlägt eine Kerbe in den Draht. Nach dem Einlegen des Gitterdrahtes wird sie wieder zugeedrückt. Abb. 7. Gittermaße einer Hochfrequenz-Pentode. a) Anode, b) Bremsgitter, c) Schirmgitter, d) Steuergitter, e) Katode. Links die Windungszahlen und Drahtstärken. Rechts die Gitterabstände und Wicklungssteigungen. Die Maße müssen auf wenige Hundertstel Millimeter genau eingehalten werden

# Hinweise für Universal-Meßbrücken

Beim Selbstbau von Meßbrücken ist u. a. der Ausbildung des Brückenwiderstandes, der Wahl des günstigsten Meßbereiches und der Meßgenauigkeit besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Einige Hinweise sollen ferner das Arbeiten mit selbstgebaute oder industriemäßig hergestellten Universal-Meßbrücken erleichtern.

## Ausbildung des Brückendrahtes

Wohl der wichtigste Bestandteil aller Universal-Meßbrücken, von dessen Beschaffenheit die Verwendbarkeit der Brücke in hohem Maße bestimmt wird, ist der Brückendraht, der in diesem Falle gewöhnlich in Form eines Potentiometers zur Anwendung kommt. Es sei gleich vorausgeschickt, daß es keinen Zweck hat, hier etwa eines der üblichen kleinen drahtlosen Massepotentiometer zu verwenden, denn erfahrungsgemäß dauert es nicht lange und eine etwa nach dem Einbau vorgenommene „Punkteichung“ zeigt mehr oder weniger erhebliche Abweichungen. Im besonderen Maße trifft dies naturgemäß bei häufiger Beanspruchung der Meßbrücke zu, also z. B. in Werkstätten u. dgl. Wirklich allen Anforderungen gewachsen ist nur ein drahtgewickelter Potentiometer guter Ausführung. Hierzu noch folgende nähere Angaben. Der Widerstand des Potentiometers soll etwa 1...5 k $\Omega$  betragen, denn sowohl niedrigere als auch höhere Werte sind unzweckmäßig, da dann die Empfindlichkeit der Brücke mehr oder weniger nach niedrigeren bzw. höheren Werten zu verschoben wird, während der angegebene Wert — dekadisch gesehen — etwa in der Mitte des gesamten in Betracht kommenden Meßbereiches liegt. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß die Empfindlichkeit der Brückenschaltung um so größer ist, je näher beieinander die in den einzelnen Brückenzweigen befindlichen Widerstände angeordnet sind. Weiter ist es zweckmäßig, wenn die Wicklung des Potentiometers aus möglichst vielen Windungen besteht, die zudem möglichst nahe zusammengerückt werden. Die enge Wicklung hat den Vorteil einer besonders leichten Minimumeinstellung, während es bei weitläufiger Wicklung vorkommen kann, daß hin und wieder eine sichere Einstellung des Minimums nicht möglich ist. Im übrigen soll die Wicklung festliegen und sich auch bei der Bewegung des straff aufliegenden Schleifers nicht verschieben. Schließlich ist es unbedingt von Vorteil, wenn das Potentiometer einen großen Durchmesser aufweist, da dies die Genauigkeit begünstigt. Ein Durchmesser von z. B. 50 mm ist daher einem wesentlich kleineren unbedingt vorzuziehen.

## Einengung des Meßbereiches

Im allgemeinen werden die Meßbrücken aus Gründen einer zweckentsprechenden Ausnutzung des Drehwinkels des als Brückendraht dienenden Potentiometers mit einem sogenannten eingengten Meßbereich versehen. Zu diesem Zweck schaltet man dem Brückendraht beider-

seits einen Festwiderstand vor, der meist die Bereichsteile 0 ... 0,1 R<sub>n</sub> und 10 ...  $\infty$  R<sub>n</sub> unterdrückt. Wird die Eichung der Skala nach einer Tabelle o. dgl. vorgenommen, was sich aus Gründen der Einfachheit empfiehlt und bei einem guten Brückendraht-Potentiometer auch ohne weiteres zugänglich ist, so wird die Anpassung des Brückendrahtes an die vorgelegte Skala am besten etwa folgendermaßen erfolgen. Die beiden dem Brückendraht vorgeschalteten Festwiderstände werden nach Ausschauen eines passenden Wertes (etwa  $\frac{1}{10}$  des Widerstandes) des Brückendrahtes auf gleiche Größe abgeglichen bzw. ausgesucht. Dies kann mit Hilfe der „offenen“ Brückenschaltung, also bei fehlendem Vergleichswiderstand, geschehen. Man vergleicht daher lediglich die beiden fraglichen Widerstände miteinander, und zwar muß das Minimum beim Punkt „1“ der Brückenskala gefunden werden. Nach erfolgtem Einbau der Widerstände wird dann der Brückendraht (Potentiometer) durch einen passenden Parallelwiderstand an die Skala so angeglichen, daß die Punkte 0,1 R<sub>n</sub> und 10 R<sub>n</sub> stimmen.

## Unschärfe des Brückenminimums

Ein vielfach bei selbstgebaute Brücken auftretender Fehler ist Unschärfe des Brückenminimums. Sofern nicht etwa eine zu lange Gitterzuleitung der Verstärkerröhre oder mangelnde Abschirmung (z. B. der Anzeigeröhre, des Netzkabels usw.) die Ursache ist und auch die Erdung des Gehäuses und der Abschirmungen einwandfrei ist, trägt meist eine zu große Erdkapazität des Brückendrahtes die Schuld an dem sehr lästigen Fehler. Diese übergroße Erdkapazität wird gewöhnlich durch einen ungeeigneten Netztransformator verursacht. Für die Speisung des Brückendrahtes wird zumeist eine Heizwicklung eines beliebigen Netztransformators herangezogen. Man muß unbedingt darauf achten, daß die betreffende Wicklung des Netztransformators gegenüber allen anderen Wicklungen usw. eine möglichst kleine Kapazität aufweist. Dies läßt sich durch entsprechend stärkere Bemessung der Wicklungsisolierung ohne weiteres erreichen.

## Widerstands- und Kapazitätsmessungen

Nunmehr noch einige Hinweise bezüglich der Anwendung der Meßbrücke. Bei Widerstandsmessungen ergeben sich meist keinerlei Schwierigkeiten, es sei denn, daß es sich um die Messung des Gleichstromwiderstandes von größeren Wicklungen (also z. B. Netzdröseln u. dgl.) handelt. In diesen Fällen ist ein genaues Ergebnis nur dann zu erwarten, wenn die Brücke mit Gleichstrom gespeist wird. Bei manchen Universalmeßbrücken ist daher auch eine Gleichstrom-

speisung des Brückendrahtes von vornherein vorgesehen. Wo dies nicht der Fall ist, muß man die Wechselstrom-Speisungen auftrennen, eine kleine Gleichspannung (einige V) an den Brückendraht legen und dann die an die Verstärkerröhre gelangende Restspannung mit Hilfe eines Zerhackers oder eines Relais periodisch zerhacken bzw. unterbrechen.

Bei Kapazitätsmessungen ergibt sich mitunter dadurch ein mehr oder weniger unscharfes Minimum, daß der Kondensator mit größeren Verlusten behaftet ist. Der Ausgleich dieses Verlustwiderstandes kann bei manchen Universalmeßbrücken mit Hilfe eines im Zweig der Normalkapazität — und mit dieser in Reihe — liegenden Regelwiderstandes erfolgen. Ist ein solcher Widerstand nicht von vornherein vorgesehen, so kann man sich in der Weise helfen, daß man die „offene“ Brückenschaltung benutzt, einen separaten Festkondensator als Vergleichskapazität verwendet und in Reihe mit diesen einen Regelwiderstand schaltet. Das Brückenminimum wird dann durch abwechselnde Einstellung des Brückenpotentiometers und des zusätzlichen Regelwiderstandes ermittelt.

Bei der Messung sehr kleiner Kapazitäten ist es zweckmäßig, diese nicht unmittelbar, sondern als Veränderung einer größeren bekannten Kapazität zu messen. Zu diesem Zweck werden zwei Kondensatoren ausgesucht, deren Kapazität etwa das Zehnfache der zu messenden beträgt. Die Brücke selbst wird hierauf auf den Bereich „%“ geschaltet, und dann gleicht man beide Kondensatoren zweckmäßig derart ab, daß sich das Brückenminimum am Punkt „1“ der Skala ergibt. Hierauf schaltet man dem einen der beiden Kondensatoren den zu messenden parallel und kann nunmehr die dadurch bewirkte Kapazitätsänderung leicht in % ermitteln. Aus diesem Ergebnis und der vorher festgestellten Kapazität des „großen“ Kondensators läßt sich dann die Kapazität des unbekannteren Kondensators mit einer größeren Genauigkeit bestimmen als bei unmittelbarer Messung dieser kleinen Kapazität. Naturgemäß ist bei einem solchen Vorgehen unbedingt zu beachten, daß auch die Zuleitungskapazitäten in die Messung mit eingehen; die Zuleitungen sollen daher möglichst kurz sein. Im übrigen kann man statt der beiden „großen“ Festkondensatoren auch einen Differentialkondensator verwenden, den man einmal auf gleiche Kapazität beider Zweige einstellt und in dieser Einstellung belassen kann, so daß er dann für ähnliche Zwecke immer wieder zur Verfügung steht. Darüber hinaus ist es durchaus angebracht, zur Eliminierung der Zuleitungskapazitäten auch in dem Teillenzweig eine provisorische, also nicht benutzte Zuleitung gleicher Länge usw. anzuordnen, wie sie an dem zu bestimmenden kleinen Kondensator liegt. Ng

# Die Lauffener Übertragung

Es klingt fast wie ein Märchen, daß der große Werner von Siemens, der doch einer der Geburtshelfer der modernen Starkstromtechnik war, einmal gesagt hat, daß „die Elektrizität doch kein Hausknecht und nicht dazu da sei, Maschinen zu drehen und Lasten zu schleppen“. Er sagte das jedoch zu einer Zeit, als man unter „Elektrotechnik“ nur die Schwachstromtechnik verstand und niemand im Ernst daran denken konnte, diese Kraftquelle für den Antrieb größerer Maschinen auszunutzen. Erst als Siemens das dynamo-elektrische Prinzip gefunden hatte, begann die Entwicklung der Starkstromtechnik, und anfänglich sah es auch nach dieser großartigen Entdeckung recht kümmerlich mit ihr aus. Bald mußte man feststellen, daß mit steigender Entfernung und steigender Leistung sowohl die Verluste in den Leitungen als auch der Werkstoffaufwand für die Maschinen unerträglich wurden. Es schien sich doch zu bewahrheiten, daß die Elektrizität nicht dazu bestimmt sei, den Hausknecht zu spielen. Der erste, dem der Ruhm zufällt, den Weg aus dieser Zwickmühle gezeigt zu haben, war der französische Elektroingenieur Marcel Deprez (geb. am 19. 12. 1843 zu Chatillon-sur-Loing, gest. 13. 10. 1918 in Vincennes), indem er den Gedanken aussprach, „daß es nur nötig sei, den Maschinen genügend viele Windungen entsprechend dünnen Drahtes zu geben“, wenn man große Energien über weite Entfernungen übertragen wolle. Damals schüttelten die „Fachleute“ den Kopf über eine solche Ansicht. Heute aber weiß jeder Abc-Schütze der Elektrotechnik, daß Leistung das Produkt von Strom und Spannung ist. Man hat also theoretisch die Möglichkeit, entweder große Ströme oder hohe Spannungen zu übertragen. Macht man den Strom groß, so wird die Spannung entsprechend klein, macht man die Spannung hoch, wird umgekehrt der Strom klein. Marcel Deprez aber sah ganz richtig, daß man hohe Spannungen übertragen mußte, wenn man große Energien fernleiten wollte, ohne die Leitungsquerschnitte zu groß und damit zu teuer zu machen. Dazu eben brauchte er „Maschinen mit genügend vielen Windungen entsprechend dünnen Drahtes“. Was damals Kopfschütteln erregte, macht man heute überall, wo Fernstrom verwendet wird, und jeder hält es für selbstverständlich. Aber Deprez arbeitete noch mit Gleichstrom, und die Übertragung des Gleichstromes auf größere Entfernungen ist ja bis in unsere Zeit ein besonderes Problem geblieben. Grundsätzlich konnte Deprez auch mit Gleichstrom die Richtigkeit seines Gedankens beweisen, als er auf der Münchener Elektrizitätsausstellung von 1882 eine Leistung von 1 PS auf eine Entfernung von 57 km mit einer Spannung von 2000 Volt übertrug.

Einen wirklichen Wandel gab es erst, als der Wechselstrom auf den Plan trat, der es ermöglichte, in Transformatoren

hohe und höchste Spannungen zu erzeugen, weil die elektromotorische Kraft der Änderungsgeschwindigkeit des magnetischen Flusses proportional ist, wie aus dem bekannten Induktionsgesetz hervorgeht, und der magnetische, veränderliche Fluß kann immer nur zwischen den negativen und positiven Höchstwerten schwanken, aber diese Grenzen niemals überschreiten, d. h. er kann nur zeitlich veränderliche Spannungen, also Wechselspannungen, liefern.

Aber auch der einfache Wechselstrom genügte noch nicht, um die Elektrizität zu dem Lastenknecht oder, richtiger, dem Helfer zu machen, der heute selbst auf dem Dorfe seine Arbeit tut (sofern es nicht die neueste Erfindung unserer Zeit, die Stromsperre, verhindert). Man konnte nicht ohne weiteres den geeigneten, praktischen Anforderungen entsprechenden Wechselstrommotor bauen. Das wurde erst anders, als Michael von Dolivo-Dobrowolski (geb. am 3. 1. 1862 in Odessa, gest. am 15. 11. 1919 in Heidelberg) bei der AEG den Drehstrommotor erfand und das Dreiphasensystem, also das Drehstromsystem, zur technischen Brauchbarkeit ausbildete.

Als es soweit war, tauchte ein neues Projekt auf, über das die Fachwelt noch mehr als über die Gedanken Deprez' die Köpfe schüttelte: Oskar von Miller, dessen größte Leistung wohl die Schaffung des herrlichen Deutschen Museums in München war, hatte den Plan, die erste Drehstromzentrale zu bauen, um die elektrische Energie über eine weite Entfernung mit möglichst geringen Verlusten nach Frankfurt a. M., anlässlich der internationalen Elektrotechnischen

Ausstellung, zu übertragen und so dem Starkstrom endgültig Eingang in die Praxis zu verschaffen. Er selbst berichtete darüber: „Ich hatte mich anfangs bemüht, zu diesem Zweck Wasserkräfte zwischen Würzburg und Aschaffenburg in Entfernungen von vielleicht 50...60 Kilometer zu erhalten. Mein Bemühen war vergeblich. Nur eine Wasserkraft in Lauffen stand mir zur Verfügung... Die Entfernung von dort bis Frankfurt betrug etwa 180 Kilometer, und die Berechnung ergab, daß eine Spannung von mindestens 20 000 Volt nötig wäre, um diese Kraft wirtschaftlich nach Frankfurt zu übertragen.“

Gegen diesen Plan wurde damals Sturm gelaufen. Es wurde behauptet, daß 90% der Energie verlorengehen und daß eine so hohe Spannung der reine Wahwitz sei. Oskar von Miller aber setzte seinen Plan gemeinsam mit der AEG und der Maschinenfabrik Örlikon durch. In Lauffen trieb eine Turbine von 253 PS eine Wechselstrommaschine, die einen Strom von 4000 Amp. bei einer Spannung von 50 Volt erzeugte. Dieser Strom wurde auf 8 Amp. vermindert und die Spannung auf 25 000 Volt erhöht. In Frankfurt wurde wieder die für den Betrieb von Motoren und Lampen nötige Spannung erzeugt. Nur 25% der ursprünglichen Leistung waren auf dem langen Wege verlorengegangen.

Die Lauffener Übertragung war die Sensation der Ausstellung und fand in der ganzen Welt Beachtung. Von Frankfurt aus trat der Starkstrom seinen Siegeszug über die Erde an. Er hatte die Kinderkrankheiten weitgehend überwunden. W. M.

## FT 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.

Egon Orlopp, Altwellau/Taunus

Ich bitte Sie um Angabe der Spulendaten zum KW-Superhel aus der FUNK-TECHNIK, Heft 7/49.

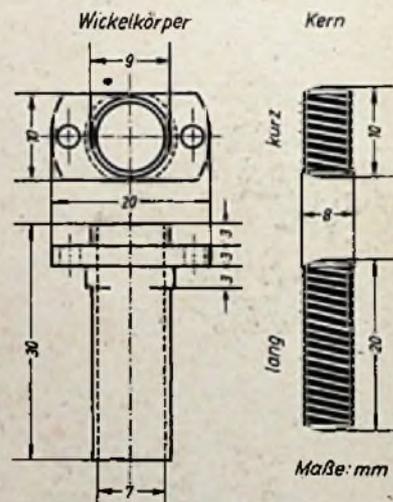
In dem genannten Empfänger wurden die HF-Kreise und der Oszillator mit Spulenkörpern aus der Vorkriegsfertigung (Palafer) ausgerüstet. Die Maße dieser Trolitulkörper sind nebenstehend mit den einschraubbaren HF-Eisenkernen skizziert. Der lange Kern wird im 80- und 40-m-Band verwendet, während der kurze Kern für das 20-m-Band ausreicht. Im 14- und 10-m-Bereich erfolgt der Abgleich ohne Kern mit einem Paralleltrimmer (z. B. Hescho 3134). Die Windungszahlen und Sollinduktivitäten der Abstimmungspulen sind in der Tabelle zusammengestellt. Für die Abstimmungspulen gilt eine Wicklungslänge von 13 mm, so daß die Windungen der 13- bzw. 10-m-Spulen etwas auseinanderzuziehen sind. Der Abgriff der Abstimmungspule liegt jeweils an der Wicklungsmitte. Die Kopplungsspule des Oszillators wird — evtl. unter Zwischenlage eines dünnen Zellophanstreifens — unmittelbar auf die Abstimmungspule gewickelt.

Da die verwendeten Spulenkörper heute wahrscheinlich schwer zu beschaffen sind, kommt als Ersatz u. U. der bekannte Steckkörper mit KW-Eisen F 256 in Frage. Für diesen Kör-

per können die notwendigen Windungszahlen nach der Formel

$$L_{\mu H} = \frac{33 \cdot n^2}{1000 \cdot l}$$

bestimmt werden (n = Windungszahl, l = Wickellänge).



Bereich (m)	C <sub>3</sub> (pF)	Abstimmungspule (μH)	Osz. Koppl. (Wdg)	Draht (Ø mm)	Abgleich (Kern/Trimmer)
80	—	26	56	15	0,22 CuL lang
40	15	7,8	24	8	0,5 CuL lang
20	7	2,0	10	5	0,5 CuL kurz
14	5	0,9	8	6	1,0 Cu 5...15 pF
10	10	0,42	4	4	1,0 Cu 5...15 pF

Auf Grund der etwas anderen Anordnung der Koppelpulsen auf diesem Körper muß die günstigste Windungszahl der Oszillator-Kopplungsspule erprobt werden. (Evtl. Prüfung des Gitterstromes nach dem Ableitwiderstand im Oszillator, ca. 200 ... 300  $\mu$ A.) Für die ZF-Filter lassen sich die üblichen HF-Eisenkerne verwenden. Die genaue Frequenz ist nicht kritisch und kann bei rd. 470 kHz liegen, so daß ggf. übliche ZF-Filter brauchbar sind. Es ist dabei jedoch zu beachten, daß die Bandbreite der Rundfunkfilter für diesen Zweck in der Regel zu groß ist. Man muß deshalb notfalls den Spulenabstand in den normalen ZF-Filtern etwas vergrößern.

Für den Schwingkreis des Telegrafienüberlagersers nimmt man ebenfalls eine derartige Filterspule, deren Parallelkapazität jedoch so gewählt wird, daß die Resonanzfrequenz gleich der halben ZF wird. Dabei ist die Serienschaltung der beiden Kondensatoren zu beachten, die in der Mitte mit Masse zu verbinden sind (fehlt im Schaltbild S. 198!). Als Rechenhilfe sei hier auf die Nomogramme in der FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 1, S. 2, H. 7, S. 154, H. 9, S. 206, H. 11, S. 258, verwiesen.



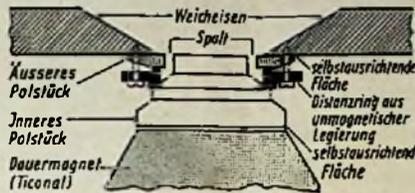
## Zeitschriftendienst

### Permanent-dynamischer Lautsprecher

Bei permanent-dynamischen Lautsprechern größerer Leistung, die durch die neueren hochmagnetischen Legierungen möglich wurden, bereitet die Justierung des Luftspaltes, in der sich die Schwingspule bewegt, ziemliche Schwierigkeiten. Infolge der großen magnetischen Flußdichte in dem Spalt treten zwischen dem inneren und dem äußeren Pol des Magneten so starke Kräfte auf, daß die konzentrische und unveränderlich starre Ausrichtung der beiden Polenden erheblichen Aufwand erfordert. Interessant ist hier eine Lösung dieses Problems, welche die eng-

lische Lautsprecherfabrik „Voigt Patents Ltd.“ gefunden hat.

In einem ihrer neuesten Großlautsprecher liefert ein permanenter Magnet aus Ticonal in Form eines massiven Mittelblocks eine Flußdichte von 18 000 Gauß in dem 1,5 mm breiten Luftspalt, dessen äußerer Pol in der üblichen Weise durch ein bogenförmiges



Der Luftspalt wird von einem starren Polsystem gebildet, das gegen den Magneten beweglich ist

Weicheisenjoch gebildet wird. Die eigentlichen Polendstücke, nämlich der ringförmige Außenpol und der zylindrische Innenpol, bilden ein mechanisch zusammenhängendes und starres Aggregat, das gegen den eigentlichen Magneten in geringem Maße beweglich ist. Der starre Zusammenhang von Innen- und Außenpol wird durch einen Ring aus einem nichtmagnetischen Material hergestellt, der die genaue Einhaltung des Luftspaltes gewährleistet und eine Bewegung der Polstücke gegeneinander unmöglich macht (siehe Abb.). Es ist nur eine einmalige Feinjustierung dieser Polstücke erforderlich, und zwar vor der Magnetisierung, während der eigentliche Magnetblock in seiner Gesamtheit nicht justiert zu werden braucht. Da der Ring aus nichtmagnetischem Material bei der Magnetisierung einen Nebenschluß des Permanentmagneten bildet, muß die Magnetisierung mit einer außergewöhnlich hohen Feldstärke vorgenommen werden. Es mußte eine Spezialmaschine gebaut werden, die eine magnetische Feldstärke von 200 000 Ampere-Windungen zur Verfügung stellen kann.

(Wireless World, März 1949.)

### Das Differenzbild — Fernsehen

Die durch eine Fernsehsendung benötigte Bandbreite  $f$  ist durch  $n \cdot a/2$  festgelegt, wo  $n$  die Bildzahl in der Sekunde und  $a$  die Anzahl der Bildpunkte ist. Dadurch kommt man bei einer Bildauflösung von 500 Zeilen und 25 Bildern in der Sekunde auf Bandbreiten von rund 10 MHz, deren gleichmäßige Verstärkung sowohl auf der Sender- als auch auf der Empfängerseite ein schwieriges Problem bildet.

Eine wesentliche Verringerung des benötigten Frequenzbandes ohne Beeinträchtigung der Bildgüte ist durch das sogenannte Differenzbildverfahren möglich, über das jetzt Fritz Schröter in der Zeitschrift „Das Elektron“ (März 1949, Seite 89—95) berichtete. Bei diesem Verfahren wird nicht das gesamte Bild 25mal in der Sekunde übertragen und im Empfänger neu aufgebaut, sondern nach der ersten Aussendung und Sichtbarmachung des Bildes auf dem Leuchtschirm des Empfängers bleibt dieses auf dem Bildschirm bestehen und nur die Bildpunkte, die ihren Helligkeitswert verändern, werden durch entsprechende Korrekturimpulse auf den neuen Wert gebracht. Da aber die Zahl der Bildpunkte, die sich innerhalb einer fünfundzwanzigstel Sekunde ändern, nur einen Bruchteil der gesamten Bildpunktzahl ausmachen, ist auch die Zahl der sekundlich übertragenen Bildimpulse im gleichen Maße geringer, wodurch die erforderliche Bandbreite sehr viel kleiner wird. Dazu kommt, daß das Bildflimmern fast ganz verschwindet, weil alle Bildpunkte gleichzeitig und stetig auf dem Bildschirm leuchten, so daß man die Bildzahl pro Sekunde oder richtiger die Häufigkeit, mit der die einzelnen Bildpunkte auf eine Veränderung „überprüft“ werden, auf 16 herabsetzen kann, was eine weitere Einengung des Frequenzbandes bedeutet. Ermöglicht wird das Differenzbild-Fernsehen durch die in der letzten Zeit entwickelten Speicherröhren auf der Empfängerseite nach Art der „Gedächtnis-Röhren“ (memory-tubes), die ein empfangenes Fernsehbild für längere Zeit festhalten können. Eine für den Emp-

*Achtung Ostzone!*

Wir haben wieder eine Spezial-Abteilung für die Bearbeitung der Ostzone eingerichtet. Bitte besuchen Sie uns.

Wenn heute auch noch nicht in allen Fällen die Voraussetzungen für eine glatte Geschäftsbewicklung gegeben sind, so glauben wir ihnen doch bereits auf verschiedenen Gebieten unseres bekannten Verkaufsprogrammes:



## Röhren und Rundfunkgeräte

Kraftverstärker, Lautsprecher und Mikrofone, Schallplatten, Plattenspieler, Tonabnehmer

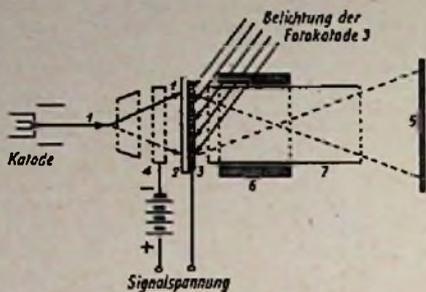
usw. lohnende Angebote machen zu können.

# TELEFUNKEN

VERKAUFSABTEILUNG BERLIN SW 61, TEMPELHOFER UFER 9 · RUF: 66 53 11

NÄHE ANHALTER BAHNHOF UND HALLESCHES TOR

fang geeignete Spelcherröhre zeigt die Abbildung: der Elektronenstrahl 1 baut in der üblichen Weise das Bild zeilenmäßig auf, und zwar auf dem dünnen Isolator 2. Zwischen der feinmaschigen Fotokatode 3, die auf der Rückseite des Isolators 2 anliegt, und der Steuerelektrode 4 liegt die aufgenommene



Bildspeicherröhre für den Fernsehempfang nach dem Differenzbild-Verfahren

Signalspannung, die die Intensität des Elektronenstrahles 1 moduliert, so daß das Bild als Ladungsrelief auf dem Isolator 2 entsteht und dort für längere Zeit unverändert erhalten bleibt. Dieses Ladungsrelief steuert die von der Fotokatode ausgehenden Elektronen, die unter dem Einfluß des Feldes der magnetischen Linse 6 und der Anode 7 ein sichtbares und vergrößertes Bild des Ladungsreliefs auf dem Leuchtschirm 5 entwerfen. Etwa alle Sekunden wird ein vollständiges Bild neu auf dem Isolator 2 aufgebaut. In der Zwischenzeit treffen nur Korrekturimpulse für die veränderten Bildpunkte ein. Zu diesem Zweck durchläuft der Elektronenstrahl 1 16mal in der Sekunde die

gesamte Bildfläche; dabei ist aber die Abtastgeschwindigkeit sehr hoch, solange keine Korrekturimpulse eintreffen. Erst wenn Korrekturen notwendig sind, wird die Abtastgeschwindigkeit automatisch durch die Impulse plötzlich auf einen Wert herabgesetzt, der beträchtlich unter der Abtastgeschwindigkeit bei dem normalen Fernsehverfahren liegt. Diese niedrigere Geschwindigkeit ist der Hauptgrund für die geringe Bandbreite und für damit verbundene Herabsetzung des Rauschens. Da die zum Durchlaufen einer Bildzeile erforderliche Zeit somit je nach der Anzahl der in einer Zeile zu berichtenden Bildpunkte verschieden ist, wird am Ende jeder Zeile eine Wartezeit für den Elektronenstrahl eingelegt; den Beginn der neuen Zeile bestimmen vom Sender in gleichmäßigen Abständen ausgesandte Synchronzeichen.

## FT NACHRICHTEN

Unsere Abonnenten in den Westzonen bitten wir, auf den für uns bestimmten Postkarten und Briefen zu der Anschrift Berlin-Borsigwalde den Vermerk

Französischer Sektor

hinzuzufügen, da die Sendungen dann auf dem Luftwege befördert werden.

Unsere Abonnenten in der Ostzone und in dem Ostsektor Berlins

bitten wir, Postsendungen an unsere Anschrift im sowjetischen Sektor: Berlin-Pankow, Schließfach 84, vorzunehmen.

**FT KUNDENDIENST** HEFT 14  
GUTSCHEIN  
für eine kostenlose Auskunft 1045

**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 28, Trester 8.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung, Lizenz Nr. 114 h. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstr. 1a. Chefredakteur: Curt Rint. Redaktion: Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167. Französischer Sektor. Tel.: 49 23 31. Postscheckkonten: PSchA Berlin West Kto.-Nr. 24 93, Berlin Ost Kto.-Nr. 154 10. Westdeutsche Redaktion: Frankfurt/Main, Alte Gasse 14/16. Postscheckkonto: Frankfurt am Main, Kto.-Nr. 254 74. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm Herrmann. 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. Gen. Auflage: 50 000. Druck: Druckhaus Tempelhof.

**SIEMENS**  
ELEKTRO  
AKUSTIK

Einzelgeräte und Anlagen  
zur Aufnahme, Verstärkung und Wiedergabe  
von Sprache und Musik

UNSER FABRIKATIONS-PROGRAMM UMFASST

- Mikrofone Tonabnehmer
- Vorverstärker Steuerverstärker
- Hauptverstärker Netzendslufen
- Lautsprecherchassis Einzellautsprecher
- Schallzeilen Kleinzentralen
- Großzentralen

In Sonderfällen stehen die Spezialingenieure unserer Technischen Büros jederzeit beratend zur Verfügung

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



# HOCHFREQUENZ-BAUTEILE

FÜR INDUSTRIE UND HANDEL



Fordern Sie ausführliche Prospekte über:

alle handelsüblichen Abstimm-Mittel für die gesamte Hochfrequenztechnik  
Gespritzte, gepreßte und Keramik-Isolier-teile für die industrielle Elektronentechnik  
Laborentwicklungen, hauptsächlich auf dem Gebiet der Abstimm-Mittel für Hochfrequenz und der verwandten Gebiete

# HACE-FUNK

Telegramm-Adresse: Hace-Funk Berlin Berlin-Lankwitz  
Telefon: 76 34 44 Langensalzaer Straße 2

Überall **IN DER WELT**



Rundfunkgeräte  
Magnetbandgeräte  
Studioanlagen

**OPTA RADIO**

AKTIENGESELLSCHAFT · BERLIN - STEGLITZ  
VORMALS LOEWE RADIO A-G

**FUNK  
UND  
TON**

Zeitschrift für Hochfrequenz-  
technik und Elektroakustik  
mit umfangreicher in- und  
ausländischer Zeitschriften-  
auslese für den Wissen-  
schaftler und Praktiker

Preis 3,- DM monatlich  
zuzügl. Zustellgebühren  
Lieferung in alle Zonen  
Probeheft kostenlos

VERLAG FÜR  
**RADIO-FOTO-KINOTECHNIK**  
GMBH

Berlin-Borsigwalde

**Sonderangebot für Industrie und Handel**

**Spulensätze**  
Einkreisler KML m. angebaulem Schalter und  
variabler Antennenkopplg. DM West 6,—  
Zweikreisler Bandfilter ML DM West 3,—  
Zweikreisler Bandfilter ML mit angebaulem  
Schalter DM West 6,50  
Vierkreis-Supersatz KML u. Gr. 1. Bandfilter,  
Rückkopplung veränderlich, Schalter an-  
gebaut DM West 8,50  
Sechskreis-Supersatz KML u. Gr. 2, abge-  
schirmte ZF-Bandfilter, ZF-Sperre und an-  
gebaulem Schalter DM West 12,—  
Die Qualität dies. Spulensätze ist so hervorragend, daß  
ein Versuch damit Sie z. dauernden Abnehmer macht

**Drähte**  
Kupferwachsdraht 1x0,8 % m DM West 2,75  
Kupferwachsdraht 2x0,8 % m DM West 5,50  
NGA 1 □ % m DM West 8,75  
Gummiaderlitze G bzw. S, umspannen,  
1x0,75 % m DM West 8,75  
Igelithaderlitze G bzw. S, umspannen  
1x0,75 % m DM West 8,75  
Gummiaderlitze G, umspannen, 2x0,75,  
flach, schwarz % m DM West 19,—  
Igelithaderlitze G, umspannen, 2x0,75,  
flach, weiß % m DM West 19,—  
Pendellitze G, umspannen, 2x0,75,  
rund, schwarz/weiß % m DM West 22,—

**Kupferlackdraht, Lackierg. la Vorkr.-Lack**  
0,06 mm φ % kg DM West 1717,—  
0,07 mm φ % kg DM West 1308,—  
0,08 mm φ % kg DM West 1063,—  
0,09 mm φ % kg DM West 908,—  
1x Kunstseide umsp., Lackierg. la Vorkr.-Lack  
0,08 mm φ % kg DM West 2930,—  
0,09 mm φ % kg DM West 2570,—  
0,10 mm φ % kg DM West 2130,—  
0,12 mm φ % kg DM West 1680,—  
0,15 mm φ % kg DM West 1390,—

**Kupfer-Flachdraht, Papier umspannen**  
1 x 1 % kg DM West 226,—  
1,25x0,75 % kg DM West 226,—  
1,2 x 1,2 % kg DM West 215,—  
2,3 x 1 % kg DM West 236,—  
2,8 x 2 % kg DM West 152,—  
Steckerfassungen Sock. DM West 0,40  
Stößelköpfe K II Sock. DM West 0,08  
Unterputz-Ausschalter, Porzellan Sock. DM West 0,68  
Unterputz-Wechselschalter, Porzellan Sock. DM West 0,72  
Unterputz-Serienschalter, Bakelit Sock. DM West 0,60

**SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW 11**  
Dessauer Straße 2, Telefon: 6681 12/13

**FEHO**

*Lautsprecher*  
für alle Verwendungszwecke

LEIPZIGER LAUTSPRECHER- U. METALLWAREN-FABRIK  
**FISCHER & HARTMANN**  
LEIPZIG 53  
Schlichtfach 40

**LICHT-TECHNIK**

Zeitschrift für Wissenschaft, Industrie und Handel

Chefredakteur: Karl Weiss

Fachblatt für Beleuchtung,  
Elektrogerät und Installation

Archiv  
für Forschung und Praxis

Organ der Arbeitsgemeinschaft  
des Beleuchtungs- und Elektro-  
Einzelhandels

Organ des Fachnormen-  
ausschusses „Lichttechnik“ im  
Deutschen Normenausschuß

Verantwortlich für den Inhalt:  
Dr. Fritz Taute

Verantwortlich für den Inhalt:  
Prof. Dr. Wilhelm Arndt

**Erscheint ab August 1949 monatlich**

Umfang: 32 Seiten

Bezugspreis: monatlich 2,- DM

*Bestellschein*

**LICHT-TECHNIK**, Vertriebsabteilung  
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

Ich/Wir bestelle: \_\_\_ hiermit ab sofort bis auf Widerruf  
monatlich \_\_\_ Exemplar \_\_\_ der

**LICHT-TECHNIK**  
zu den Abonnementsbedingungen

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

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

## Achtung Reparaturwerkstätten!

Umwälzung auf dem Gebiet der **Kondensatoren-Regeneration** durch rationelle Bearbeitungsweise. Rücklieferungsverhältnis aller Fabrikate und Werte in den meisten Fällen **1:1**

Flüssige Kondens. werden z. Z. nach nicht bearbeitet.

**Belleferung von Bahn-, Post- und RFT-Betrieben**

**KONDENSATOREN-WERKSTÄTTE G. SCHLOTT**  
(10a) HOHNSTEIN, KREIS PIRNA  
Annahme-Zentrale: (10a) RADEBEUL-1, SIDONIENSTRASSE 19  
Annahmestellen in der ges. Besatzungszone werden gern nachgewiesen



**SPULENSÄTZE** mit Wellenschalter

**SKALEN** mit farb. Glas-(Skalen)scheibe

**WELLENSCHALTER**

TRUMPF-RADIO, DRESDEN A 16, BLUMENSTRASSE 80

**„Südost“**

INH. OTTO ENGEL

ELEKTRO- UND RADIO-GROSSHANDEL  
Bln.-Adlershof, Zinsgutstr. 65, Tel. 631823

**Stets gut sortiert  
in Elektro- und Radiomaterial**

Fordern Sie, bitte, Liefer- und Preisliste

## WOBLA - Kombinations-Schraubenzieher



Das Werkzeug für den Elektro-Fachmann!

**ELEKTRO-GERÄTE-BLAUERT**

HALLE/SAALE | GÖTTINGEN  
Hallereing 1-2 | Galsmar-Landstr. 59

Verkauf nur durch den Fachhandel / Schutzrechte hinterlegt!

## 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. K.H.v. Risselmann & Co.



Verwaltung: Berlin-Charlottenburg 2 - Schlüterstraße 12 - Tel.: 322216  
Stadtverkauf: Berlin-Charlottenburg 2 - Bismarckstraße 7 - Tel.: 324624

## »EGRA« KONDENSATOREN

jetzt noch billiger

und ohne Teuerungszuschlag, mit verstärkten Anschlußdrähten

**Egra Kondensatorfabrik**

Ehningen b. Böttingen - Tel.: Ehningen 93, Telegrammschrift Egra-Ehningen

## „Lochfix“ die Lochstanze für Werkstatt und Bastler

stanzt sauber, schnell und mühelos Löcher für Elkos, Röhrenfassungen, Sicherungselemente, Spulensätze usw. Mit einem Schnitt wahlweise zwei Löcher verschiedener Durchmesser herstellbar.

RADIO-MITTAG, Apparatebau, München-Aying



Kondensatoren nicht fortwerfen - KULTSCHER regeneriert!

Verlangen Sie Druckschriften!

**KURT KULTSCHER**  
Leipzig C 1, Gr. Fleischergasse 11-13

Übernehme Kondensatoren aller Werte zur Verarbeitung und erbitte Angebote

Neue Adresse

## Glimmer-Kondensatoren

für Hochfrequenztechnik und Meßzwecke mit Toleranzen bis zu  $\pm 1/2\%$

## Drahtgewickelte Widerstände

auch mit größter Genauigkeit

liefert

**MONETTE-ASBESTDRAHT G.M.B.H.**, Berlin O 17, Alt-Stralau 4

## ZUR MESSBRÜCKE „Philoscop“ KAPAZITÄTS-NORMAL MB 2024

Meßbereich:

C = 1 - 100  $\mu$ F

Ig  $\delta$  = 0 - 30 %

Besonders zur Messung von Elektrolytkondensatoren geeignet.

**Sofort lieferbar!**



PHILIPS-VALVO-WERKE  
G.M.B.H.  
ZWEIGSTELLE BERLIN

BERLIN W 30 · KURFÜRSTENSTR. 126



## HOCHFREQUENZBAUTEILE

Für die Industrie-  
wie für den Amateur!

Bitte beachten Sie unsere Bauteilserie „S“

Neu: Bauteil SP 40

Spulensatz für 4- und 6-Kreis-Super  
K, M, L, T, kompl. Einbau-Aggregat,  
abgeschirmte Z-F-Bandfilter 469 kHz  
und Z-F-Sperre

**Gerd Siemann**

BERLIN-REINICKENDORF OST  
FLOTTENSTRASSE 28-42  
Telefon: 490528

Ostsektor:

Berlin-Wilhelmsruh, Fontanestraße 11

# WIBRE



## INDUSTRIE LÖTKOLBEN

### WILHELM BREUNINGER

FABRIK FÜR FEINMECHANIK U. ELEKTROWERKE

NEUSTADT - GLEWE (MICHLEND.)

**Elektrizitätszähler** Dreh- u. Wechselstrom, auch defekt, kauft  
Hahn, Berlin-Weißensee, Schönstr. 51, Ecke Rennbahnstraße

**LEUCHTSTOFF-LAMPENGESTELLE**  
In verschiedenen Ausführungen

fertigt an: TISCHLEREI FISCH, BERLIN N 4  
Chausseestraße 59 - Tel.: 42 66 04

**Verkaufe**  
**500 Hz Generator**  
gekuppelt mit Motor (24 V)

Angebote unter (SR) F. O. 6368 an Funk-Technik, Anzeigenabtlg., Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141



für PKW, LKW, Omnibus  
Sende- und Funkwagen  
sowie Auto-Telefon

**HANS SCHIEREN**  
Berlin-Steglitz, Schloß-Str. 22  
Telefon: 72 34 03  
Vertreter für einige Bezirke gesucht

**OTTOMAR SICKEL**  
RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG  
Leipzig C1, Dillrichring 18a  
(Wünschmann-Hof)

**LIEFERT:** (nur an Händler)  
Als Spezialität geschmackvolle Rundfunkgehäuse mit Skalen und Rückwänden sowie sonstigen Rundfunkzubehör und Reparaturteile  
(Fordern Sie meine neue Liste 491 an!)

**und kauft!**  
Hersteller werden um Angebote gebeten

## GLEICHRICHTER

für alle Zwecke typenmäßig u. Sonderanfertigungen in friedensmäßiger Ausführung und neuester Bauart für alle elektrischen Daten kurzfristig lieferbar

**H. KUNZ, Abteilung Gleichrichter**  
Bl.-Charibg. 4, Giesebrechtstr. 10, Tel. 32 21 69

Durch **Älteste Erfahrungen**  
größte Ausbeute/  
beste Qualität!  
Ihre **ELEKTROLYTS**  
regeneriert  
**-FUNKFREQUENZ-**  
HF Gerätebau K. Scheilenberg  
Leipzig C1 Goldschmidtstr. 22  
Vorlagen für neueste Druckschriften

**Wiz suchen**  
in den vier Besatzungszonen  
Vertretungen durch qualifizierte  
HF- und Fernmelde-Ing.-Büros  
**Schalter-Saeger**  
Erlangen/Bayern

**Wechselstromzähler**  
Wattmeter · Noz-Rundfunkgeräte  
liefert seit 20 Jahren  
**LUDWIG F. HENKEL**  
Schönwalde über Falkensee  
Beethovenstraße 19  
Vertretung der Heliowallwerke für  
Mark Brandenburg und Ost-Berlin

**RUNDFUNKEMPFANGER**  
für alle Strömarten im Keller  
oder Gehäuse-Lohnbauten-  
Reparaturen sowie Einzelteile,  
wie Netztrafos, Wickel, Kondensatoren,  
Drecks, Wechselrichter,  
Bohrmaschinen und elektr. Brülthermometer, evtl.  
gegen günstige Teilzahlung.  
**C. & B. WIEDENHAUPT**  
Falkensee, Ruhrstraße 10

**Schwerhörige!**  
Hörapparate mit Kleinst- und  
Fernhörer sowie Hörrohre  
liefert  
**HÖRAPPARATEFABRIK**  
**M. ROCHHAUSEN**  
Waldkirchen (Erzgeb.)

**Auslieferungslager** für die Bezirke  
Chemnitz, Zwickau u. Plauen bekannter  
Apparate- bzw. Zubehörteilefabrik von  
allgemeiner Rundfunkfirma gesucht.  
Angebote erbelen unter (SR) F. C. 6357  
an Funk-Technik Anzeigenabteilung,  
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

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

Ein hochwertiges **Magnetofon**  
können Sie sich billig selbst bauen.  
Köpfe, Motor und alle Einzelteile  
kurzfristig lieferbar. Bauanleitung  
und fachmännische Beratung  
Anfragen mit Rückporto erbelen unter (B)  
F. N. 6367 an Funk-Technik, Anzeigenabtl.,  
Berlin - Borsigwalde, Eichborndamm 141

**Radio-Hintze**  
INHABER ERWIN HINTZE  
Die Baßflötequelle des Nordens  
**BERLIN N 113**  
Schönhauser-Allee 82, Ecke Wichert-Str.  
am S- und U-Bahn-Stationen, 42 88 55

**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**  
Rundfunkmechanikermeister, 23 J., ledig  
bisher in Industrie und als Werkstatt-  
leiter im Handel tätig gewesen, sucht  
entsp. Wirkungskreis, mögl. in der  
Westzone. Zuzug u. Wohnraum Beding.  
Angebote unter (SR) F. G. 6361  
**Techn. Kaufmann**, 35 Jahre im Elektro-  
fach, firm im Innen- und Außendienst,  
mit 15jähriger Reisepraxis, sucht passen-  
den Wirkungskreis. (SR) F. I. 6363  
Suche ab 1. 8. oder später Leht. bzw.  
Praktikantenstelle als Funktechniker  
(Mittelschulbildung). Anq. (SR) F. H. 6362  
Rundfunkmechaniker, Abiturient, 23 J.  
alt, sucht ausbaufähige Stellung in  
größerem Betrieb, möglichst Labor oder  
Entwicklung. Zone beliebig. Angebote  
erbelen unter (SR) F. M. 6366

**Tausch-Dienst**  
Bieten an: bis zu 500 Doppeldrehko  
2X500, (Siemens), geschweißst. Kugel-  
lagerung, gegen Lieferung von Röhren,  
Elkos usw. Angebote an „Rhein-Radio“,  
Köln, Flandrische Straße 3  
Biete: 10 Röhren IS 50, suche: Röhren  
LV 1, P 3000, P 10, NF 2 oder andere.  
(SR) F. L. 6365

**Kaufgesuche**  
Alt-Trafos und Drosseln jeder Art, auch  
einzelne Blechpakete, kauft jede Menge  
63 83 64  
Wer liefert Stahl-Akku, ca. 14 Volt, mit  
kleinsten Abmessungen, Entladestrom  
0,1 A, Kapazität ca. 1 Ah? Angebote  
erbelen unter (SR) F. E. 6359  
**FUNK-TECHNIK**: Heft 18/48 und 19/48  
dringend zu kaufen oder gegen Heft  
2/49 und 5/49 zu tauschen gesucht.  
Werner Barth, Dessau - Kleinkühnau,  
Hauptstraße 186  
Elektrikerflaschenzug, komplett mit Seil  
und Frostdklemme 6 qmm, kleiner  
Amboß, Röhren 914, 924, 964, 1234 zu  
kaufen gesucht. Anq. (SR) F. D. 6358

**Verkaufe**  
Achtung Radiobändler! Sämtliche kom-  
merzielle Röhrensockel in jeder Menge,  
per Stück DM 0,23, Mindestabnahme  
100 Stück, abzugeben. Max Schlenz, Han-  
delsvertreter, Leipzig, W 31, Karl-Heine-  
Straße 63  
Vielfachmeßinstrument für Gleich- und  
Wechselstrom, Spiegelskala, 1,5% Ge-  
nauigkeit, Meßbereich 0-600 V, 0-6 A.  
Ohmmeter für Nefenschluß, Meßbereich  
bis 5 MOhm, in 4 Stufen, Leitungsprüfer  
als Durchgangs- und Kurzschlußprüfer.  
Selen-Gleichrichter für 220 Volt von  
20-75 mAmp. Spezial-Gleichrichter von  
2-100 mAmp. max. 1000 Volt, für  
alle Schaltungsarten. Lieferbar an Fach-  
handel und Industrie. Hanns Kunz,  
Ingenieur-Büro, Berlin-Charlottenburg 4,  
Giesebrechtstraße 10, Ruf: 32 21 69

Reparaturen, An- u. Verkauf von Volt- u.  
Amp.-Meter, P. Blech, Berlin NO 55,  
Soditestr. (Kimmelweal) 18. Tel.: 51 58 16  
Zu verkaufen: zirka 60 m Erdkabel,  
4X4 mm<sup>2</sup> Al (KNAKBA), (gebraucht),  
zirka 60 m Kabel ohne Bleismantel,  
4X70 mm<sup>2</sup> Al, 1 Drehstromflanschmotor  
220/380 V, 6,2 kW 1450 n, 1 Drehstrom-  
motor 220/380 V, 1,5 kW 2800 n. An-  
gebote unter (SR) F. F. 6360

Kathodenstrahloszillograph, fabrikneu,  
Röhrenbest. 3 X EF 14, DN 1/2, AZ 11,  
Preis 280 DM, zu verk. (US) F. B. 6356  
Vorkriegs-Markengeräte der Baujahre  
1928 bis 1937, gebraucht, ohne Röhren,  
sonst aber komplett, sehr preiswert ab  
Lager lieferbar (Ostmarkberechnung).  
Interessenten erhalten ausführl. Lager-  
liste. E. Thielecke, Berlin NO 55,  
Knaackstraße 29

Größeren Posten RV 12 P 2300 zu ver-  
kaufen, ab Lager DM 5,-. Auskunft  
erteilt E. Reichert, Nürnberg, Klein-  
weidenmühle 5  
Verkaufe oder tausche: P 2000, LD 1,  
neu, mit Sockel, SAF Selene, 5 mA/  
9000 V; 5 mA/570 V; Telefonübertrager,  
Umschaltrelais, 2polig, 12 V, Kond.  
330 µ F/4-8 V, 1000 µ F/6 V, 24 V, Zer-  
hacker, kompl., 1 Mikroskop. Angebote  
unter (SR) F. K. 6364

Garantie-Heizspiralen 220 V, 600 W, 1000  
Stunden Brenndauer bei normaler Bean-  
spruchung, Preis 1.50 DM Ost. Versand  
in die Ostzone per Nachn. Andere Spi-  
ralen anfragen. Laufend günstige Ange-  
bote in Elektro- und Radio-Material.  
Lieferung von El.-Kond. Elektro-Groß-  
handlung Krämer, (22b) Konz/Mosel.

14

## Bestellschein

VERTRIEBSABTEILUNG DER FUNK-TECHNIK  
BERLIN-BORSIGWALDE

Ich/Wir bestelle \_\_\_ hiermit ab Heft Nr. \_\_\_  
\_\_\_ Exemplar\_\_\_ der

# FUNK-TECHNIK

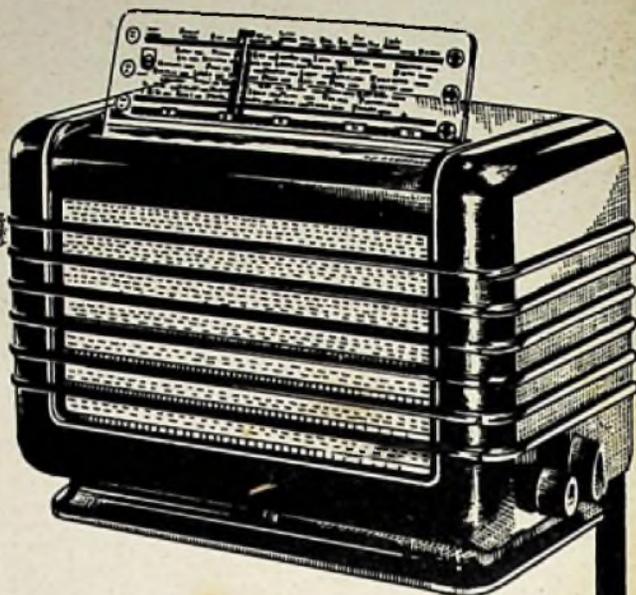
bis auf weiteres zu den Abonnementsbedingungen

Datum: \_\_\_\_\_  
Name: \_\_\_\_\_  
Genauere Anschrift: \_\_\_\_\_

# PHILIPS

## Philetta

1949



... die Neuschöpfung der weltberühmten Philetta 1940 ist klein, aber sie ist kein Kleinpempler. Sie ist ein richtiger Superhet, vollwertig „wie ein Großer“, zeitlos modern in der äußeren Form, handlich und leicht (26 cm breit, 19 cm hoch, 15 cm tief, 3,5 kg schwer).

Die Philetta 1949 verfügt über Lang-, Mittel- und Kurzwelle. Sie besitzt einen permanent-dynamischen 3 Watt-Lautsprecher - und als Besonderheit - mit ihrer metallischen Rückwand eine leistungsstarke Antenne. Ihre Fluoreszenzskala hat geätzte, gut lesbare Stationsnamen und ist abnehmbar.

DIE EMPFANGSBEREICHE FÜR DEN WELLENPLAN 1950 SIND OHNE UMBAU VORGEGEHEN. ES WIRD NUR DIE LEICHT ABNEHMBARE SKALA AUSGEWECHSELT!

#### Technische Daten der Philetta 1949:

- Superhet mit 4 Röhren und neuen Bauelementen
 

UCH 5 Misch- und Oszillator-Röhre	UBL 3 Detektor- und End-Röhre
UF 5 ZF-Verstärker	UY 3 Netzgleichrichter

- Größe: Breite 260 mm, Höhe 190 mm, Tiefe 150 mm

- Gewicht: 3,5 kg

- 3 Wellenbereiche:

Langwelle 775-2000 m = 387-150 kHz

Mittelwelle 183-584 m = 1639-514 kHz

Kurzwelle 17,5-51 m = 17,1-5,88 MHz

- 5 Abstimmkreise

- Netzspannung und Stromart:

Für Wechsel- und Gleichstromnetze von 220 V Spannung. Für 110 und 125 Volt-Wechselstrom kann ein passender Vorschalttrale zum Anhängen an die Rückwand mitgeliefert werden. Rückwand-Antenne und Anschlußbuchse für Außen-Antenne vorhanden.

# PHILIPS



# PHILIPS VALVO WERKE G·M·B·H

HAMBURG