

# INGENIEUR-AUSGABE

26. JAHRGANG

2. Okt.-Heft  
1954 Nr. 20

## MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



### Aus dem Inhalt:

Keine schlechten Aussichten	419
Die Wiener Herbstmesse 1954	419
Aktuelle FUNKSCHAU	420
Neue Fernsehempfänger	421
Philips-Transistoren-Tagung	423
<b>Wünsche an die Industrie</b>	
Buchsenanordnung bei Rundfunkgeräten	424
Gegenkopplungsschaltungen in Fernsehempfängern	424
Kristall-Hochton-Lautsprecher mit Kreis-Charakteristik	426
Funktechnische Fachliteratur	426
<b>Aus der Welt des Funkamateurs:</b>	
Amateursender mit Transistoren	427
Der „Prüf-D-Zug“ mit Kristalloden	428
<b>Die interessante Schaltung:</b>	
Gegentakt-Endstufe ohne Phasendrehröhre	429
Hf-Bauteile für AM/FM-Super	430
Lorenz-3D-Baukasten	430
Neue Germanium-Flächengleichrichter	431
<b>Vorschläge für die Werkstattpraxis:</b>	
Prasselstörungen durch schadhafte Gitterableitwiderstand des Oszillators; Zweifachrehkondensator als Einfachrehkondensator mit halber Kapazität; Fernsprechleitung als Störsender; Drehkondensator-Plattenschluß; Eine Germaniumdiode beseitigt Brummen	432
Neuerungen / Werks-Veröffentlichungen	433

#### Röhren-Dokumente:

DF 650/651	Blatt 1
DL 650/651	Blatt 1
EF 89	Blatt 1
EF 93	Blatt 1

### Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

#### Funktechnische Arbeitsblätter

Rö 11	Röhrenkapazitäten, ihre Bedeutung und Messung Blatt 1
Sk 41	Röhrengekoppelte Resonanzkreise Blatt 3 bis 5

Unser Titelbild: Die klängechte Wiedergabe von Schallplatten hängt entscheidend von der Stärke der hauchdünnen Kristallplättchen eines Tonabnehmers ab. E l a c - Kristallelemente werden Stück für Stück mit Präzisionsgeräten, die selbst Unterschiede von einigen Tausendstel Millimetern anzeigen, auf ihre Stärke geprüft.

## Röhrenprüfgeräte



Für das Labor  
Für den Ladentisch

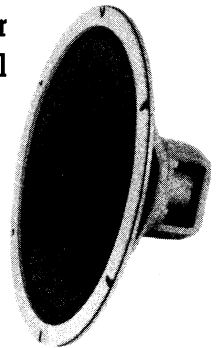
— Vielfachmessgeräte  
Leistungsmesser

# NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE · MÜNCHEN B 25

### Norwegischer-SEAS-Qualitätslautsprecher „Breitband“ Mod. 250-10D mit Hochtonkegel

Frequenzbereich	30 - 16 000 Hz
Eigenresonanz	50 Hz
Impedanz	5 Ω
Gauß, Induktion	10 000
Maxwell, Flux	52 000
Kern Ø	25 mm
Korb Ø	250 mm
Magnet	„Alnico“
Leistung	8 Watt



Meine ausführliche Preisliste für Handel, Bastler, Schulen u. Institute wird Ihnen kostenlos zugestellt **DM 25.90**

F. ZEMME, Import-Export, München 23, Herzogstraße 57



aus **ACHESON-GRAPHIT**  
zur Herstellung

### leitender u. halbleitender Überzüge

fest haftend, beständig bei Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, auf allen Nichtleitern (Glas, Porzellan und Kunststoffen) von ca. 80Ω/Quadrat bis zu mehreren MΩ (bei einmaligem Aufstreichen oder Sprühen).

Vertrieb für das Bundesgebiet:

**SCHAFF & MEURER · DUISBURG**  
RHEINTÖRCHENSTRASSE 40 · POSTFACH 91



ist das ges. gesch. Warenzeichen der  
ACHESON COLLOIDS LTD., LONDON S.W.1

## Wollen Sie mehr verdienen?

Vertrauen Sie sich unseren altbewährten, seit vielen Jahren erprobten **Fernkursen** mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung an!

Sie können **wählen**; denn wir bieten Ihnen – ganz nach Wunsch – **Radiofernkurse** für Anfänger, für Fortgeschrittene, ein **neuartiges Radiopraktikum**, viele Sonderlehrbriefe und

### einen Fernseh - Fernkurs mit Selbstbau-Lehrgerät!

Fordern Sie kostenlosen ausführlichen Prospekt an!

## Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

**BENTRON**

**6 SL7 GT**

**6 SN7 GT**

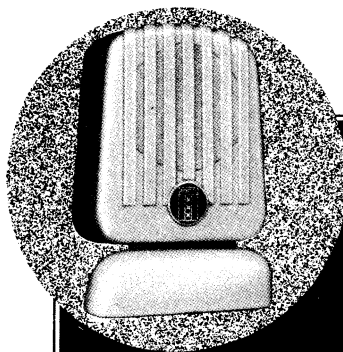
### Interessante Doppel-Trioden

Die Betriebsdaten der beiden Systeme einer Type sind jeweils dieselben. Die Systeme sind elektrisch völlig voneinander getrennt, die Anschlüsse dementsprechend getrennt nach außen geführt, auch die der Katoden. Lediglich die Heizfäden liegen parallel.

Die 6SL7 GT hat ein  $\mu = 70$ , die 6SN7 GT ein  $\mu = 20$ . Die Systeme beider Röhren eignen sich zur Verwendung in NF- und Phasenumkehr-Stufen, die der 6SN7 GT außerdem für Oszillatorzwecke

in **BENTRON-Qualität**

BENTRON GMBH, MÜNCHEN 2  
SENDLINGER STRASSE 55



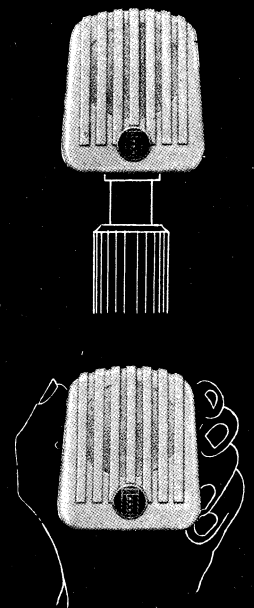
EIN  
NEUES

## UNIVERSAL MIKROFON

Typ T45

GEEIGNET ALS TISCH-,  
STÄNDER- UND HAND-  
MIKROFON

DM 38.50



## RONETTE

PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G.M.B.H.  
22 a HINSBECK/RHLD.

## Das Tonbandgerät des Jahres!

**Tonbandgerät  
PB 9191**



DM 983.-  
ohne Mikrophon

2 Bandgeschwindigkeiten UKW - Qualität bei 19 cm/s • **Größte Betriebssicherheit** • Aufnahme und Wiedergabe in beiden Richtungen ohne Umlegen der Spulen • Einknopfbedienung • Fernbedienung (auch für Aufnahme und Wiedergabe) durch Drucktasten oder Fuß-Schalter • Automatischer Endausschalter

*Ein ANB-Erzeugnis*

Alleinverkauf an den Fachhandel für den Bezirk Südbayern:

**HERMANN ADAM** • München 15, Schillerstr. 18  
WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGLAGER  
FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

**DER TONTRAGER FÜR MAGNETISCHE SCHALLAUFEICHNUNG**

**GENOTON TYPE ZS** • Das Magnettonband für niedrige Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec

**GENOTON TYPE EN** • Das Magnettonband für hohe Bandgeschwindigkeiten 76 und 38 cm/sec

Wir übersenden Ihnen auf Anforderung gern unseren Spezial-Prospekt G9

**ANORGANA G.M.B.H. GENDORF/OBERBAYERN**

*Tropydur*

**KONDENSATOREN**

sind von größter Durchschlagsfestigkeit. Wissen Sie, daß eindringende Luftfeuchtigkeit die Ursache fast aller Durchschläge ist?

**WIMA-Tropydur-Kondensatoren** sind weitestgehend feuchtigkeitsbeständig und deshalb auch äußerst durchschlagsicher.

**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
UNNA IN WESTFALEN

**FEHO**

Seit **25** Jahren ein Begriff für Qualität und Fortschritt

Verlangen Sie ausführliche Prospekte

**FEHO-Lautsprecher-Fabrik GmbH. · Remscheid-Bl.**



Für die Nachrichtentechnik  
**BOSCH MP**  
**KONDENSATOREN**  
 selbstheilend  
 kurzschlussicher  
 zuverlässig

**ROBERT BOSCH**  
**GMBH**  
**STUTT GART**



**BEYER**

**Exponentialhorn-Lautsprecher**  
**mit Druckkammersystem** (12,5 Watt und 25 Watt)

Frequenzbereich 200 - 10.000 Hz. Richtcharakteristik gerichtet. Horn zweifach gefaltet, vertikal schwenkbar, wetterfest

Für Kommandoanlagen, Autoanlagen, Sportplätze, Polizei, Eisenbahn

**BEYER · HEILBRONN A. N.**  
 BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

## Der richtige Anschluß



Wie kennzeichnen Sie Leitungen und Kabelenden? – Am rationellsten mit TESA-DUR-Kennband. Es ist mit Zahlen, Ziffern und Zeichen für jedes übliche Markierungssystem vorrätig. Es klebt von selbst auf allen Oberflächen. Praktisch vor allem sind die handlichen Schachteln mit Streifen in gebrauchsfertiger Länge.

Im Elektro-Großhandel erhältlich



**Tesadur**  
**KENNBAND**

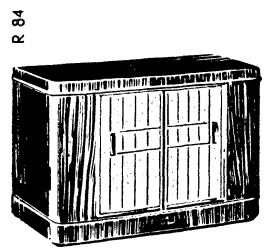
**P. BEIERSDORF & CO. A.-G. HAMBURG**

**SIEMENS**

# Schatulle

**MIT RAUMTON**  
**DURCH DIVERGENZGITTER**

Schönheit der äußeren Form und ausgereifte Technik verbinden sich hier zu Geräten für höchste Ansprüche. Plastische Tonfülle und originalgetreue Klangwiedergabe sind die hervorstechenden Qualitätsmerkmale der neuen Siemens-Geräte; man sagt nicht umsonst **reiner Klang - reine Freude**



**SIEMENS**  
**RADIO**

Schatulle H 42 **399,- DM**

WEITERE GERÄTE  
 UNSERER NEUEN SERIE:

- Schatulle M 47 575,- DM
- Schatulle P 48 795,- DM
- Super C 40 268,- DM
- Super G 41 335,- DM
- Super 843 379,- DM
- Phonosuper K 43 470,- DM

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
 WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

## Keine schlechten Aussichten

Man kann Mitte Oktober nur mit einigem Vorbehalt über den Verlauf des Rundfunk- und Fernsehgeschäftsjahres 1954 berichten, denn die Zeit der großen Umsätze hat soeben erst begonnen. Aber die stabilen Wirtschaftsverhältnisse der Bundesrepublik und einige Kenntnisse der Produktionsplanung der Industrie ermöglichen Schlüsse auf das Gesamtergebnis.

Das Jahr 1953 brachte bekanntlich eine Fertigung von 2,67 Millionen Empfängern im Werte von 483 Millionen DM. Die Produktion im ersten Halbjahr 1954 verzeichnet 1,23 Millionen Geräte und die Planungen für das zweite Halbjahr sehen 1,77 Millionen Stück vor, so daß erstmalig 3 Millionen Rundfunkempfänger in einem Jahr zu erwarten sind. Davon wird der Export, vorsichtig geschätzt, 800 000 aufnehmen (1953: 490 000). In der Industrie glaubt man zuversichtlich an einen flotten Absatz der verbleibenden 2,2 Millionen Inlandsgeräte, nachdem die Umsätze im Handel seit Jahresbeginn ständig über den entsprechenden Vergleichszahlen des Vorjahres liegen.

Die Prozentzahlen, die den Anteil der einzelnen Empfängergruppen an der Fertigung vom 1. Januar bis 31. Oktober dieses Jahres nennen — hier wieder unter Hinzunahme der Industrieproduktionen — lassen ebenfalls interessante Rückschlüsse zu.

	1954	1953
Heimempfänger	81,1 %	85,0 %
Reisegeräte	8,6 %	6,8 %
Autosuper	5,4 %	5,0 %
Chassis für Musikmöbel	4,9 %	3,2 %

Innerhalb der Gruppe „Heimempfänger“ werden die Geräte der Preisklasse 200 bis 300 DM stückzahlmäßig 51 % umfassen (1953: 46,2 %) jene der Klasse unter 200 DM nur noch 0,5 % und die der Klasse 300 bis 400 DM 34,5 %, letztere mit der Tendenz zur Zunahme wegen der Preiserhöhung durch „3D“. Die Spitzenklasse sinkt auf 14 % (16 %) ab. Steil aufwärts entwickelt sich die Fertigung von Musiktruhen aller Typen. 1952 wurden 50 000 hergestellt, 1953 waren es ungefähr 150 000, und 1954 werden 200 000 Stück erwartet. Rechnen wir die voraussichtliche Produktion von Plattenspielern und -wechslern mit 800 000 für 1954 (1953: 560 000) und für Fernsehempfänger mit rund 140 000 (1953: 52 600) hinzu, so ergibt sich das Bild eines leistungsstarken, exportintensiven Wirtschaftszweiges.

Leider sind die Erträge in der Industrie nicht so hoch wie die Umsätze. Wir hören von einem führenden Werk, daß man im Durchschnitt mit 3 % Nettonutzen zufrieden sein muß. Diese geringe Spanne ist eine Folge der niedrigen Preise (Preisniveau heute etwa 96 gegenüber 100 im Jahre 1936) trotz höherem Gegenwert und in den letzten Jahren angestiegenen Rabatte für Groß- und Einzelhandel. Das ist letztlich die Auswirkung des „Käufermarktes“ mit verbesserter Position des Abnehmers und der heftigen Konkurrenz in den Reihen der Produzenten. Die niedrigen Verdienste beeinflussen indirekt die Produktionspolitik in der Industrie: die Bänder müssen laufen, anderenfalls sind die festliegenden Betriebs- und Vertriebskosten nicht mehr zu decken. Hier dürfte auch die Erklärung für die Neuheitenpolitik der Industrie zu suchen sein. Solange sich die Situation nicht grundlegend ändert, d. h. solange die Konkurrenz in der eigenen Branche und gegenüber anderen Wirtschaftszweigen keine stärkere Stellung der Radioindustrie zulassen, werden wir weiterhin mit einem raschen Typenwechsel zu rechnen haben, der vom Handel abgelehnt wird und der den Entwicklungs- und Fertigungsingenieuren in den Fabriken nicht minder zuwider ist.

Über die „Preisbindung der zweiten Hand“ soll hier nicht gesprochen werden; sie wird von den seriösen Herstellern weiterhin durchgeführt, und es liegt nicht zuletzt beim Handel, bei Verstößen die entsprechenden Meldungen mit allen Unterlagen weiterzugeben.

Der Fachhandel verfolgt die Bestrebungen, Rundfunkempfänger ab Versandhaus oder Fabrikfilialen zu vertreiben, mit großer Aufmerksamkeit. Für beide Methoden gibt es Beispiele, ohne daß der Einzelhandel bisher größere Marktanteile verlor. Wahrscheinlich werden beide Verfahren, von denen das an zweiter Stelle genannte noch immer mit einigen Händlern zusammenarbeitet, keine entscheidenden Einflüsse ausüben, solange der Fachhandel seine Funktion vorbildlich erfüllt.

In Süddeutschland bereitet man sich auf das Fernsehgerätegeschäft vor. Dem Sender Wendelstein werden Anlagen auf der Hornisgrinde, dem Raichberg und bei Stuttgart folgen. Koblenz erhält einen Sender und andere Orte dürften bald folgen. In Kürze also könnte eine „Fernsehwellen“ das süd- und südwestdeutsche Gebiet erfassen. Das Empfängerangebot ist preiswürdig und die Servicevorbereitungen sind weit fortgeschritten. Allerdings erhöhte sich die Typenzahl der Fernsehempfänger. Daraus resultierende Schwierigkeiten treffen den Handel stärker, denn keine Fabrik baut heute mehr als höchstens zwei Chassis, die in sämtlichen, äußerlich so unterschiedlichen Geräten stecken. Beim Preisvergleich muß der Fachhändler aufpassen: wir werden zukünftig sehr billige Fernsehempfänger mit wenigen Röhren (— und in mancher Hinsicht schwächerer Leistung...), aber auch teure Geräte mit vielen Röhren und einigen Schaltungsfeinheiten, die der Bildqualität und -stabilität zugute kommen, im Angebot finden. Der billige Empfänger wird nicht unbedingt der beste — er kann aber der preiswürdigste sein!

Karl Tetzner

## Die Wiener Herbstmesse 1954

Die diesjährige Wiener Herbstmesse, zugleich die 60. Wiener Messe seit dem Jahre 1921, fand günstige Voraussetzungen vor, da die österreichische Wirtschaft einer Hochkonjunktur zuzustreben scheint.

Die Leistungsschau der Radioindustrie auf dem Rotundengelände stand diesmal eindeutig im Zeichen des 3D-Raumtones. In Fachkreisen wurde dies nach der Entwicklung auf dem deutschen Markt zwar erwartet, aber die Herstellerfirmen von Radiogeräten hüteten ihr Geheimnis bis zum letzten Augenblick. Trotzdem war man überrascht bei der Messeeröffnung festzustellen, daß sich einige Firmen, sei es absichtlich oder unabsichtlich, den publikumswirksamen Verkaufsschlager 3D entgegen ließen. Dabei stellt die Bezeichnung 3D, für die der Film den Boden vorbereitet hat, für den Radiohandel einen Werbeslogan dar, wie er in dieser Art nur selten gefunden wird. Das Interesse des Publikums konzentrierte sich daher auch besonders auf jene Stände, die 3D-Apparate zur Schau stellten, wengleich die akustische Wirkung der Raumtones in den großen lärmgefüllten Messehallen natürlich nur sehr beschränkt zur Geltung kam. Die Ausnützung des Publikumserfolges, der einige Firmen offenbar überrascht hat, stößt nun allerdings auf Schwierigkeiten, weil die meisten 3D-Apparate nicht lieferbar sind.

Zwei Firmen stellten auch Uhrenradios aus, die ebenfalls große Beachtung fanden. Den Techniker interessierten besonders die Fortschritte auf dem Transistorgebiet und Philips brachte zur Messe endlich die in Österreich langerwarteten Spitzen- und Flächentransistoren in den Handel. Siemens führte auf seinem Stand einen Verstärker mit einer Transistor-Endstufe vor, der beachtliche Lautstärke entwickelte.

Anlässlich der Wiener Messe veranstaltete der Verband der Radiofachhändler — eine freiwillige Händlerorganisation — den 1. Wiener Radiokongress, bei dem auch Fachleute aus Westdeutschland, Holland und der Schweiz über Probleme des Rundfunks und des Fernsehens und besonders über die damit verbundenen Fragen des Vertriebes und des Service referierten. Diese Veranstaltung, die in dieser Art zum erstenmal in Europa stattfand, brachte interessante Vorträge vor allem von Dr. Wagenführ (Hamburg) über „Die Unabhängigkeit des Rundfunks und Fernsehens“ und von Direktor Ventje (Eindhoven) über die zukünftigen Absatzmöglichkeiten, belegt durch sorgfältig durchgeführte Statistiken und eine genaue Markterforschung.

Das positive Ergebnis dieses Kongresses liegt vor allem darin, daß er die schon längst fällige Idee eines internationalen Gedankenaustausches über die Fragen des Radiohandels aufgegriffen und erstmals in die Tat umgesetzt hat.

L. Ratheiser, Wien



# AKTUELLE FUNKSCHAU

## Deutsche Industrie-Ausstellung Berlin

Die starke Beteiligung der Rundfunk- und Fernsehindustrie an der diesjährigen 5. Deutschen Industrie-Ausstellung bildete den Anlaß zu einer Tagung des Beirates des Verbandes der deutschen Rundfunk- und Fernsehindustrie. Maßgebende Angehörige, unter ihnen Erich Graetz (Graetz) Bruno Piper (Loewe-Opta), Kurt Hertenstein (Philips) und Erich Scherb (Saba) wurden anläßlich dieser Tagung vom regierenden Bürgermeister von Berlin, Dr. Schreiber, empfangen. — Streiflichter von der Ausstellung bringen wir im nächsten Heft der FUNKSCHAU.

## Deutsche Industrie-Messe 1955

Wie wir bereits mitteilten, wird die nächste Deutsche Industrie-Messe vom 24. April bis 3. Mai 1955 wiederum als vereinigte Technische Messe und Mustermesse in Hannover abgehalten werden. Die Elektroindustrie wird sich stark beteiligen.

## Internationaler

### Fernseh-Programmaustausch

In der Zeit vom 25. Dezember bis Jahresende findet der nächste internationale Fernseh-Programmaustausch statt. Jedes „Eurovision“-Land wird an einem Tage eine Programmstunde in die übrigen Länder übertragen. Der deutsche Beitrag besteht aus einer Kinderstunde am Nachmittag des 30. Dezembers und aus einer noch nicht festliegenden Abendsendung.

### Fernsehumsatzer Hoher Meissner

Seit Mitte Juli betreibt der Hessische Rundfunk auf dem Hohen Meissner versuchsweise einen Fernseh-Frequenzumsetzer in Kanal 7 (Bildträger: 189,25 MHz, Tonträger: 194,75 MHz). Er speist ein Achterfeld mit Vorzugsrichtung Nordwest. Die abgestrahlte Leistung beträgt 0,75 kW für das Bild und 0,15 kW für den Ton. Es ist beabsichtigt, diese Anlage bis zur Inbetriebnahme des geplanten 100-kW-Fernsehenders Meissner, voraussichtlich bis Frühjahr 1955, zu betreiben.

### Fernsehender Hornisgrinde betriebsbereit

Ende September strahlte der 100-kW-Fernsehender auf der Hornisgrinde (Kanal 9) die ersten Testbilder aus. Er wird in der Südpfalz und in Südbaden mehr als eine Million Bewohner versorgen können.

### Neue Fernsehender des SDR

Neben dem in Bau befindlichen Fernsehender Stuttgart auf dem Hohen Bopser plant der Süddeutsche Rundfunk weitere Anlagen in Waldenburg bei Heilbronn und in Aalen (Kanal 8, 5/1 kW). Umsetzer sind für Heidelberg, Heilbronn, Pforzheim, Geislingen und Ulm vorgesehen.

### Hubschrauber als „Sendemaschine“

In der ersten Oktoberwoche unternahm der Südwestfunk die bereits angekündigten Ausbreitungsmessungen zur Ermittlung des Standorts eines gemeinsamen UKW/Fernsehenders im Schwarzwald. Fünf Meßwagen beobachteten die Aussendungen des UKW-Versuchsenders auf 91,5 MHz, der mit 500 Watt Leistung Musiksendungen verbreitete und während dieser Zeit im Hubschrauber eingebaut über den Gipfeln des südlichen Schwarzwaldes schwebte.

### Preisherabsetzung

#### für kleine Farbfernsehempfänger

Drei amerikanische Empfängerfabriken haben überraschend die Preise für das 32-cm-Farbfernsehgerät auf ungefähr 500 Dollar herabgesetzt. Der Grund für diese Maßnahme ist die Ankündigung von 38- und 48-cm-Farbempfängern, deren Preise zwischen 700 und 900 Dollar liegen werden. Die ersten 53-cm-Geräte sollen etwa eintausend Dollar kosten. Alle Anzeichen deuten auf eine wesentlich raschere Entwicklung des Farbfernsehens in den USA hin als europäische Beobachter bisher glaubten.

## Neuer Sendesaal in Frankfurt

Der Hessische Rundfunk nahm einen architektonisch und elektroakustisch interessanten neuen großen Sendesaal mit trapezförmigen Grundriß und flach gekrümmten Decken und Wänden in Benutzung. Die zweischalige Stahlskelett-Betonbauweise sichert völlige Geräuschdichtigkeit, etwa gegen Flugzeugmotoren. Die Raumakustik, verantwortlich von Dr. habil. Weisse berechnet, ist weitgehend veränderlich. Der Orchesterraum bietet 120 Musikern und 200 Chormitgliedern Platz. Ein Fernsehaufnahmerraum ist vorgesehen.

## Teures Schwarzröhren

Die Amtsgerichte im Bereich des Süddeutschen Rundfunks verurteilen erneut siebzehn Schwarzröhren zu Geldstrafen im Gesamtbetrag von 3295 DM. Die höchste Strafe betrug 250 DM; die benutzten Empfänger wurden in vielen Fällen eingezogen.

## Nebelnachrichten für Schiffe

Elbe-Weser-Radio, die Küstenfunkstation bei Cuxhaven, verbreitet im Bedarfsfall einen Nebeldienst für die Schifffahrt auf der Unterelbe. Die Ankündigung vorliegender Nebelnachrichten erfolgt in Telegrafie (englischer Klartext) auf 500 kHz, die anschließende Verbreitung auf 424 kHz; gleichzeitig erfolgt eine Telefonie-Ankündigung auf 2182 kHz mit Verbreitung auf 2802 kHz.

## Gefunkte Tageszeitung

Seit nunmehr einem Jahr wird täglich kurz vor Mitternacht über Norddeich-Radio DAN auf 6474 kHz und 8638 kHz die Funkausgabe des „Hamburger Abendblattes“ im Auftrag des Verbands Deutscher Reederei für alle deutschen Schiffe in See ausgestrahlt. Die 800 Wörter jeder Ausgabe werden im flotten 120iger Tempo gegeben.

## VOR in der Bundesrepublik

Pausenlos versehen seit zwei Jahren sieben Lorenz-UKW-Funkfeuer vom Typ VOR ihren Dienst auf den deutschen Flughäfen. Sie werden nur einmal in jeder Woche von einem Techniker überprüft.

## Preis Ausschreiben

Der Deutsche Normenausschuß wird 1955 erstmalig den Waldemar-Heilmich-Preis in Höhe von 3000 DM (1. Preis) bzw. 2000 DM (2. Preis) für eine technisch-wissenschaftliche Arbeit über das Thema „Nationale Normen als Vorstufe zu internationalen Vereinbarungen“ verteilen.

## Schallarchiv des SDR

Im Schallarchiv des Süddeutschen Rundfunks lagern heute fast 60 000 Tonbänder und 13 000 Schallplatten.

## Deutsche Rundfunkempfänger in den USA

Die ausgezeichnete Klangqualität deutscher Rundfunkempfänger erschließt zunehmend den amerikanischen Markt. Initiator ist u. a. Leonard Ashbach, Direktor der Majestic International Corp. (Tochtergesellschaft der Wilcox-Gay Corp.). Er erteilte auf einer kürzlichen Europareise der Firma Metz (Fürth) einen beträchtlichen Auftrag über das „Babyphon“ und unterzeichnete, wie wir bereits berichteten, bei einem Besuch von Direktor Siewek und Exporthändler Bussbach von Grundig in Chicago einen Dreijahresvertrag. Grundig wird dreizehn verschiedene Modelle von Empfängern und Musikstränken nach Amerika liefern, darunter den Mini-Boy, dessen Ladenpreis in den USA mit 29,95 Dollar festgesetzt wurde. Im Oktober wurden bereits 12 000 Geräte verschifft. Sie werden unter der Marke „Grundig-Majestic International“ von der Majestic-Organisation verkauft werden.

Einer der bedeutendsten Großhändler für deutsche Empfänger ist die Firma American Elite, Inc., 1775 Broadway, New York, die über ihr Filialnetz Telefunken-Geräte verkauft. Auch Nordmen und Saba liefern nach den USA.

## Telefunken-Kinoanlage

Telefunken lieferte zusammen mit Frieske & Höpfner die Einrichtung des neuen CinemaScope-Großlichtspielhauses „Atrium“ in Oberhausen-Osterfeld. Eingebaut wurde eine 4-Kanal-Magnettonanlage „Cinevox MS II“.

## 110 Jahre Krefft

Am 1. Oktober 1844 wurde durch Gottfried Krefft, dem Urgrüßvater der heute im Unternehmen tätigen Generation, der Grundstein zu der jetzigen W. Krefft AG gelegt. Aus kleinen Anfängen hat sich damit ein Werk entwickelt, das heute rund 3000 Menschen beschäftigt. Wie alle Krefft-Erzeugnisse haben sich auch die unter dem Namen „Weltfunk“ bekanntgewordenen Rundfunk- und Fernschempfänger nach dem Kriege schnell eine führende Stellung auf dem deutschen Markt erobert.

## Georg Lübke 25 Jahre bei Philips

„Humor ist der Schwimmgürtel des Lebens“ ist der Leitsatz von Georg Lübke, dem Senior der Philips-Verkaufsorganisation. Seit 25 Jahren ist er erfolgreich in verschiedenen wichtigen Absatzgebieten tätig, so vor dem Kriege in Mitteldeutschland und ab 1946 in Nordrhein-Westfalen. Heute leitet er als Direktor das Filialbüro Köln und bekleidet gleichzeitig das Amt eines Trainingsleiters für die Verkaufsausbildung. Seine Fröhlichkeit und Hilfsbereitschaft überträgt sich dabei auf den Verkäuferstab und gibt die Grundlage für den guten Kontakt mit der Kundschaft.

# FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstr. 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27 und 5 19 43. — Post-scheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Post-scheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigentel: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortenmarktstr. 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



## Radio- und Fernseh-Fernkurse

System FRANZIS-SCHWAN

### für den FUNKSCHAU-Leser herausgegeben

Prospekte und Muster-Lehrbrief durch die Fernkurs-Abt. des Franzis-Verlages, München 2, Luisenstr. 17

Studien-Beginn jederzeit - ohne Berufsbehinderung. Für FUNKSCHAU-

Leser ermäßigte Kursgebühren. Rund 3 DM

monatlich und wöchentlich einige

Stunden fleißige Arbeit bringen

Sie im Beruf voran

# Neue Fernsehempfänger

Ende September lagen die Informationen über alle neuen Fernsehempfänger vor. Die Typenzahl ist groß, aber sie täuscht: die meisten Firmen bauen nur ein einziges Chassis (sieht man von „Durchläufertypen“ ab), das mit der 43-cm- oder 53-cm-Bildröhre bestückt und je nach Bedarf in ein Tischgerät, in ein Standgerät oder in eine Kombination mit Rundfunkempfänger bzw. Plattenwechsler eingebaut wird.

Wir möchten auf diesen Umstand der einheitlichen Chassis innerhalb der Firmenprogramme besonders hinweisen, denn bereits jetzt werden die ersten Vorwürfe wegen des anlaufenden Typenwirrwarrs laut. Sie treffen nur bedingt zu, denn zumindest die Fertigung ist rationell und anpassungsfähig. Entsprechend der Nachfrage kann dieses einzige Chassis in die verlangte Gehäuseform eingesetzt werden. Vom Handel her gesehen ist das Problem nicht so einfach; wenn beispielsweise eine Firma fünf Modelle anbietet, so sind das für den Fachhandel genau 5 Modelle — für die Fabrik dagegen ist es nur ein Chassis. Meistens bleibt das Chassis beim Einsetzen verschiedener Bildröhren tatsächlich unverändert. Das heißt aber, daß die 53-cm-Bildröhre durchweg nur mit 14 kV betrieben wird; nur im Ausnahmefall bekommt das Chassis mit der größeren Röhre ein stärkeres Hochspannungsteil für 16 oder 18 kV. Im allgemeinen ist jedoch der Betrieb der MW 53—20 mit 14 kV noch zulässig; Kontrast und Helligkeit befriedigen.

## „Bezirksempfänger“ und „Luxuschassis“

Bei den Fernsehempfängern beginnt sich die gleiche Entwicklung durchzusetzen, wie wir sie vom Rundfunkgerät her kennen: man liefert einfach aufgebaute, mit weniger Röhren bestückte Geräte — und man konstruiert Empfänger mit allen Schaltungsfeinheiten und entsprechender Bildstabilität, getasteter Regelung usw. Sie verlangen mehr Röhren und sind daher teurer. Weniger Wohlmeinende prägen für die einfacheren Geräte den nicht zutreffenden Ausdruck „Bezirksempfänger“ — deshalb unzutreffend, weil diese Modelle bezüglich Empfindlichkeit keine Wünsche offen lassen. Typische Beispiele hierfür sind die Modelle der „Krefeld-Serie“ von Philips (vgl. FUNKSCHAU 1954, Heft 19, Seite 397). Andererseits bieten hochgezüchtete Empfänger (Beispiel: die neuen Graetz-Geräte) dank getasteter Regelung, vier Bild-Zf-Stufen und neuartiger Amplitudensiebschaltung z. B. große Nebarkanal-dämpfung, Sicherheit gegen „flutter“ (schnelles Fading durch Reflexion an Flugzeugen) usw.

Es gibt also auch im Bereich der Fernsehempfänger — etwas überspitzt ausgedrückt — die „Philetta“ und den „Concertino“. Trotzdem sorgt der grundsätzlich nötige Schaltungsaufwand dafür, daß die Preise zwischen einfachem und luxuriös gestaltetem Fernsehempfänger gleicher Bildgröße und gleicher Gehäuseart sich höchstens wie 1 : 1,3 verhalten. Dagegen beträgt das Verhältnis zwischen den soeben genannten Rundfunkgeräten etwa 1 : 2,3!

Nachstehend sollen einige Schaltungsfeinheiten aus den neuen Fernsehempfängern

erläutert werden, soweit wir sie noch nicht in unserem ersten Bericht (FUNKSCHAU 1954, Heft 14, Seite 284) besprechen konnten.

## Blaupunkt

Im Manila, einem 53-cm-Schrankgerät, wird der vorher als „üblich“ bezeichnete Betrieb einer 53-cm-Bildröhre mit der gleichen Anodenspannung wie beim 43-cm-Gerät verworfen. Vielmehr erhält hier die 53-cm-Röhre 18 kV Anodenspannung zugeführt, so daß die um 50 % größere Bildfläche nicht nur sehr hell ausgeleuchtet werden kann, sondern darüber hinaus noch Helligkeits-Reserven besitzt.

In den Modellen Java und Sumatra interessiert u. a. die Form der Zf-Durchlaßkurve. In der Funkbetriebskommission hat man die Werte für die Nebarkanal-dämpfung festgelegt, so daß dem Konstrukteur nunmehr die Aufgabe gestellt wurde, gleichzeitig Kurvenform und Bildqualität maximal zu gestalten. Das ist selbst theoretisch unmöglich, so daß entweder ein Kompromiß geschlossen werden muß — oder man sieht beide Möglichkeiten wahlweise vor: höchste Nebarkanal-dämpfung oder beste Bildqualität. In den Blaupunktgeräten ist dies der Fall.

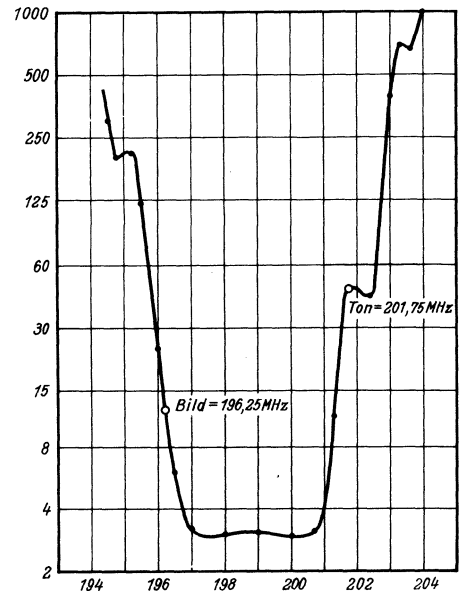


Bild 1. Durchlaßkurve der Blaupunkt-Fernsehempfänger „Java“ und „Sumatra“ (Kanal 8)

EF 80 ein Widerstand von 2 kΩ geschaltet werden.

Das neue Modell Madeira entspricht in seinem Fernsehteil den bisherigen Typen; es wurde jedoch mit einem herausklappbaren Rundfunkteil (7 Röhren, 7/9 Kreise, 7 Tasten) und einer 3-D-Lautsprecheranordnung kombiniert; hierbei strahlt ein Ovallautsprecher nach vorn und zwei 100-mm-Chassis nach beiden Seiten.

Jamaica ist ein 53-cm-Tischgerät mit zwei Seitenlautsprechern und dem technischen Aufbau des Modells Manila.

## Graetz

Das Unternehmen konzentriert sich auf die Fertigung eines hochwertigen Chassis mit 18 Röhren zuzüglich Bildröhre, 5 Dioden und 4 Trockengleichrichtern. Dieses Chassis wird für vier Gehäuseausführungen und zwar für zwei

Tischempfänger und zwei Standempfänger entsprechend folgender Übersicht verwendet:

- Kornett : 43-cm-Tischempfänger
- Burggraf : 53-cm-Tischempfänger
- Kurfürst : 43-cm-Standempfänger kombiniert mit 6/9-Kreis-Rundfunkempfänger und Jalousieverschluss
- Regent : 53-cm-Standempfänger kombiniert mit 6/9-Kreis-Rundfunkempfänger und verschließbaren Klapptüren

Die beiden kombinierten Geräte Kurfürst und Regent haben eine neuartige Schaltung für die Ton-Zf-Verstärkung (Bild 2). Der UKW-Eingang mit den beiden Trioden UC 92 liefert nicht die übliche Zwischenfrequenz von 10,7 MHz, diese entspricht vielmehr mit 5,5 MHz dem Tonzwischenträger. Infolgedessen braucht der folgende, gemeinsame Zwischenfrequenzverstärker nur auf diese Frequenz abgestimmt zu sein. Man kommt mit nur zwei Zf-Zweigen (5,5 MHz für FM und 460 kHz für AM) aus. Der gesamte Nf-Teil ist nur einmal vorhanden. Er wurde sorgfältig durchgearbeitet; in allen vier Modellen sind zwei Lautsprecher vorgesehen, desgleichen getrennte Höhen- und Tiefenregelung.

Das Fernbedienungsgerät enthält drei Regler für Helligkeit, Kontrast und Lautstärke — und zusätzlich einen Schalter für „Ton aus“. Wer auf eine besondere Sen-

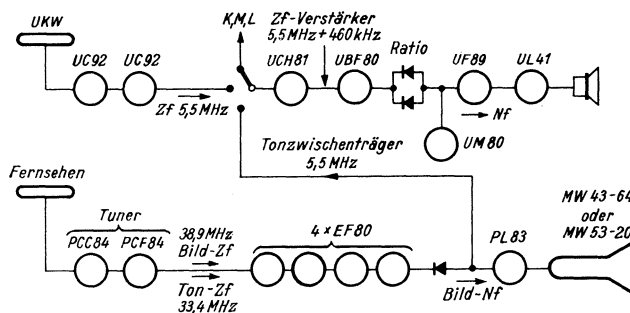


Bild 2. Blockschaaltung der neuen kombinierten Graetz-Rundfunk/Fernsehempfänger (ohne Kipp- und Netzteile)

Mit Hilfe eines Saugkreises wird eine sogenannte „Tontreppe“ in der Durchlaßkurve erzeugt (Bild 1), so daß der Tonempfang unabhängig von der Oszillatorabstimmung ist, natürlich nur soweit, daß man die Bildqualität nicht beeinträchtigt. In der Schaltung Bild 3 ist dieser Saugkreis mit L5 bezeichnet. Damit nähert sich die Durchlaßkurve der empfohlenen Form mit maximaler Unterdrückung der benachbarten Bild- und Tonträger (durch L2 und L4). Will man nun die Bandbreite unter Inkaufnahme einer gewissen Verstärkungseinbuße groß machen und damit die Bildqualität verbessern, so kann parallel zum Gitterableitwiderstand der dritten Röhre

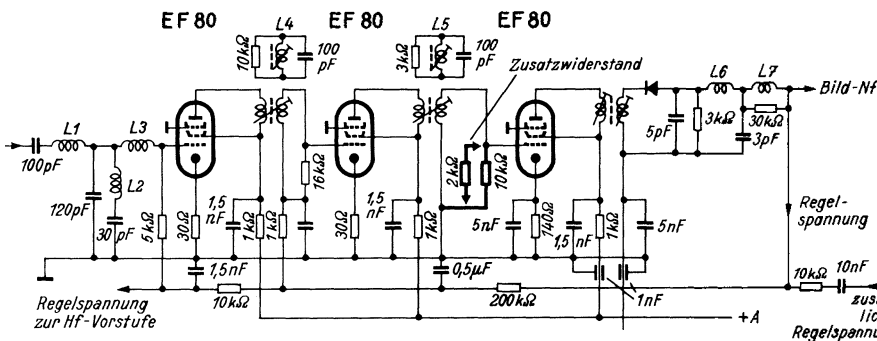


Bild 3. Zwischenfrequenzverstärker im Blaupunkt-„Java“ und „Sumatra“

dung wartet, läßt das Bild ohne Ton laufen und kann sich beliebig einschalten.

Die Kontrastregelung erfolgt videoseitig. Das ist dank der hohen Verstärkung mit vier Zf-Stufen und der verstärkten Regelspannung möglich geworden und bietet einige Vorteile. Auch bei ganz nach links gedrehtem Kontrastregler bleibt ein Bildrest sichtbar und erleichtert damit die Bedienung, u. a. bei Kanalwechsel. Ferner bleibt die Tonlautstärke unabhängig von der Kontrasteinstellung. Bisher verringerte sich die Lautstärke bei größerer Kontrastverminderung wegen der absinkenden Zf-Verstärkung.

Die in den Graetz-Geräten angewendete getastete Regelung (Bild 6) verlangt eine Röhre zusätzlich, bietet jedoch alle Vorteile der Spitzenwertgleichrichtung (Unabhängigkeit vom schwankenden Bildinhalt und eine Regelspannung, die exakt der Feldstärke folgt) ohne deren große Störfähigkeit. Die Diode ist grundsätzlich nur während der Dauer der Zeilenimpulse (= 10% der Zeilenperiode) frei, und das Gerät ist daher schon aus diesem Grunde im Verhältnis 10:1 störfester. Außerdem wird durch das Zerhacken der Bildsynchronisierimpulse im Zeilenrhythmus (in der Praxis aus Sicherheitsgründen jedoch zeitlich ein Mehrfaches davon) dimensioniert, so daß kurzzeitige Störungen, etwa fliegende Flugzeuge oder durch Schwanken der Antenne im Wind, völlig ausgeglichen werden. Graetz sammelte mit dieser Regelungsmethode bereits in seinen Modellen F 12 und F 14 Erfahrungen und entschloß sich trotz des Mehraufwandes zur Übernahme in seine neuen Modelle.

Eine weitere Neuheit ist die „störausgetastete Amplitudensiebröhre“, eine Schaltung, die sich in den USA rasch durchsetzte und bereits in Standardempfängern zu finden ist (Bild 5). Vorerst muß hierfür noch die amerikanische Röhrentype 6 CS 6 benutzt werden, weil die deutsche Paralleltube EH 90 erst in einiger Zeit herauskommt. Die 6 CS 6 ist eine Hexode, deren beide Steuergitter jedoch keine Regelkennlinie aufweisen. Das zweite Steuergitter bekommt über das Entstör-Zeitkonstantenglied 250 pF/100 kΩ das gesamte Videosignal zugeführt, während am ersten Gitter, das die Gittervorspannung Null führt, nur jene Störimpulse liegen, die größer sind als die Synchronisierimpulse in umgekehrter (negativer) Polarität. Beim Eintreffen eines Störimpulses ist also die Röhre gesperrt, und an der Anode kann kein den Synchronpegel übersteigender, überragender Störimpuls entstehen. Gleichzeitig wird vermieden, daß durch Störimpulse am Gitter ein Gitterstrom erzeugt wird. Damit entfällt das „Verstopfen“ der Amplitudensiebröhre nach kräftigen Störimpulsen.

Im Zeilenkippergerät ist ein symmetrischer Diskriminator zur Regelspannungserzeugung für die Frequenz-Nachregelung gewählt worden, so daß die Vorzüge des störausgetasteten Amplitudensiebs voll zur Geltung kommen. Im Bildkippteil sorgt eine noch genauer dimensionierte Gegenkopplung dafür, daß die bei Erwärmung

häufig auftretende Schrumpfung der Bildkipplamplitude mit Sicherheit vermieden wird.

Graetz ist im Eingang vom Schaltertuner (L-Abstimmung) abgegangen und wählte den üblichen Trommeltuner, dies im Hinblick auf den später aktuell werdenden Fernsehempfang im Dezimeterbereich. Es ist nämlich vorgesehen, bei Dezi-Empfang die Hf-Vorröhre PCC 84 in Cascade-Schaltung als zusätzlich (nunmehr erste) Zf-Verstärkerstufe hinzuzunehmen und damit die Verluste der Dezi-Abstimmereinheit auszugleichen.

**Grundig**

Neben dem bereits im Juli angekündigten und gelieferten billigen Standardmodell 550 hat Grundig die Reihe seiner Fernsehempfänger wesentlich erweitert. Im Prinzip sind die Modelle gleichartig aufgebaut (Bild 8); eine Ausnahme bildet der Tonteil,

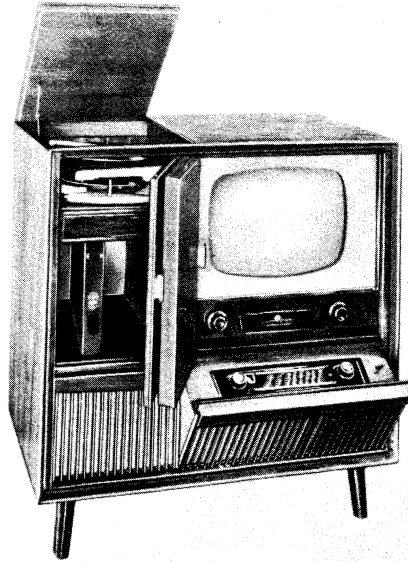


Bild 4. Telefunken „Terzola II“

der in den Modellen 350, 450, 550 und 750 mit EF 80, PABC 80 und PL 82 bestückt ist, im 460, 560, 760 und 810 jedoch mit 2x EF 80, EABC 80 und EL 84. Mit ganz geringen Ausnahmen unterscheiden sich die Empfänger sonst nur durch die Bildgröße, Gehäuseausführung und Besonderheiten wie „Magerscher Rahmen“ (beleuchtete Bildfeldumrahmung). 36-cm-Empfänger werden nicht mehr gefertigt; damit erhöht sich die Zahl der Firmen, die auf diese kleinste Type überhaupt verzichten (u. a. Blaupunkt, Graetz, Loewe-Opta, Nora, Saba und Telefunken).

Der Eingang sämtlicher Grundig-Geräte enthält den „Sensituner“ genannten Abstimmenschalter mit den Röhren PCC 84 und PCF 82, das letzte Baumuster einer Produktion von bisher weit über 10 000 Trommeltunern. Die Zwischenfrequenzen (Bild

27 MHz, Ton 21,5 MHz) werden mit 2x EF 94 und 2x EF 80 verstärkt. Hier ist die verzögerte, automatische Verstärkungsregelung bemerkenswert, die beim Einsatz anfangs nur auf die beiden Regelröhren EF 94 wirkt und daher die Empfindlichkeit des Eingangs nicht beeinträchtigt. Erst von einem bestimmten Eingangswert an wird auch die Katodenbasisstufe der Cascade in die Regelung einbezogen. Damit ist sichergestellt, daß die Mischstufe stets mit einer Mindestspannung beaufschlagt wird. Für Antenneneingangsspannungen von mehr als 500 mV, wie sie in Sendernähe vorkommen, ist ein Abschwächer (zweites Buchsenpaar) vorgesehen.

Die Kontrastregelung kann dank der vierstufigen, also sehr hohen Zf-Verstärkung videoseitig vorgenommen werden; damit werden die gleichen Vorzüge erreicht, die wir bereits bei den Graetz-Empfängern hervorhoben. Eine besondere Automatik sorgt für eine Schnellregelung mit einer Zeitkonstante von etwa 1/50 s; bei schwankender Feldstärke kann sich höchstens der Rauschanteil des Bildes ändern, nicht aber mehr der einmal eingestellte Kontrast. Außerdem darf bei kleiner Feldstärke der Bild-Zf-Träger von der Mitte der Nyquist-Flanke heruntergenommen und ganz oben auf die Zf-Durchlaßkurve gelegt werden. Dadurch sinkt der Rauschanteil bei gleichzeitiger Verminderung der Bildschärfe, im ganzen ergibt sich durch die geringere Bandbreite und erhöhte Verstärkung ein subjektiv besserer Bildeindruck. Voraussetzung für diese Methode der „Bildverbesserung“ durch den Fernsehteilnehmer selbst ist:

- a) die bereits erwähnte videoseitige Kontrastregelung,
- b) eine besondere Form der Zf-Durchlaßkurve mit ansteigendem Verlauf nach dem Tonsaugkreis. Anderenfalls würde beim Einstellen des Bildträgers auf die Höhe der Zf-Kurve der Tonträger auf die Höhe der Zf-Kurve der Tonträger auf die Höhe der Zf-Kurve der Tonträger auf die Höhe der Zf-Kurve der Tonträger untergehen.

**Meiz**

Das 43-cm-Modell 902 enthält als Videostufe entgegen der üblichen Gepflogenheit eine EF 85 mit nicht abgeblockter Katode. Die Kapazität der abgeschirmten Reglerzuleitung dient neben der besonderen „Anhebungs-drossel“ im Außenwiderstand zur Frequenzgangkorrektur. In diesem Modell finden wir die auch von anderen Firmen her bekannte Schutzschaltung gegen das Einbrennen des Lichtflecks auf dem Bildschirm nach dem Ausschalten, soweit Bildröhren mit magnetischer Fokussierung benutzt werden. Bekanntlich steht die Hochspannung noch eine ganze Weile nach dem Ausschalten, während die Ablenkspannungen sofort wegfallen. Infolgedessen bildet sich ein Lichtfleck im Schirmzentrum, denn der Fokussiermagnet zentriert den Strahl weiterhin. Durch besondere Maßnahmen kann der Strahl aber sofort nach dem Ausschalten dunkelgesteuert werden.

Die Ausstattung mit Lautsprechern ist großzügig: zwei 3,5-W-Ovallausprecher

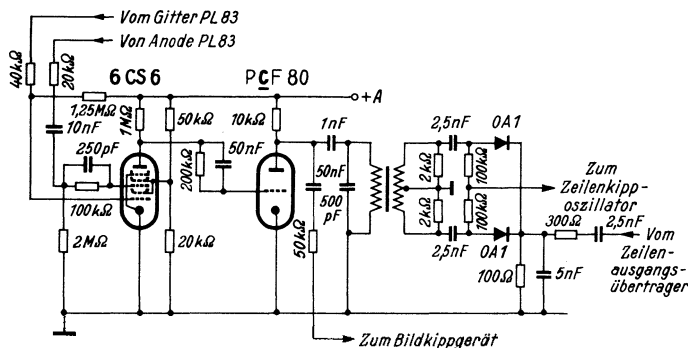


Bild 5. Erstmals in Deutschland: „störausgetastete Amplitudensiebröhre“ 6 CS 6 (EH 90) mit nachfolgendem symmetrischen Zeilendiskriminator

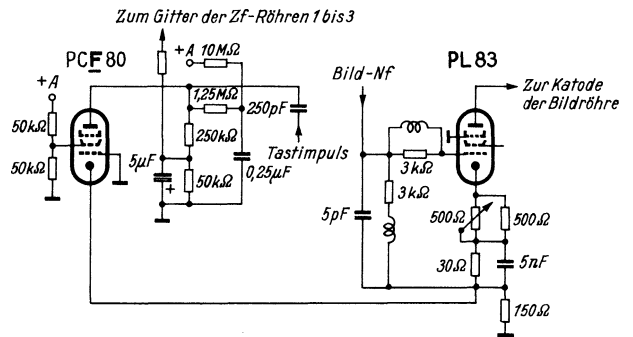


Bild 6. Getastete Regelung in den neuen Graetz-Fernsehempfängern. Die linke Röhre wird nur während der Dauer der Zeilenimpulse freigegeben, dadurch können die Störungen des Bildinhalts die Regelung nicht beeinflussen



130×180 mm strahlen seitwärts, ein Hoch/Mitteltonlautsprecher 100 mm nach vorn, so daß sich eine 3-D-Anordnung ergibt.

**Nora**

Mit dem F 11-Chassis werden fünf verschiedene Modelle ausgerüstet, dazu die Luxustruhe F 11-Tele-Universal (Fernsehen, Rundfunk, Plattenwechsler und Tonbandgerät). Zwanzig Röhren, dazu eine Diode und ein Netzgleichrichter, verleihen dem Gerät dank ausgewogenem Schaltungsaufbau und zahlreichen konstruktiven Feinheiten — etwa bifilar gewickelte Zf-Kreise, direkte Kopplung zwischen Videostufe und Bildröhre, dreistufiges Amplitudensieb, Phasenvergleichsschaltung und Sinusoszillator im Zeilenkipp — einen hohen Gebrauchswert. Herausgeführte Meßpunkte auf dem Chassis erleichtern die Fehlersuche.

Unter den Baumustern fällt das Modell F 1121 T (53-cm), ein Tischgerät mit Klappen auf, ferner das 43-cm-Modell F 1117 TS, ein Tischgerät mit unterzuschraubendem Stahlrohruntersatz, so daß ein kleines Standgerät entsteht (Mehrpreis 40 DM). Im Fernsehschrank F 11 Luxus SR sind ein Spitzensuper und drei Lautsprecher in 3-D-Anordnung eingebaut. Die Versuchsausführung eines 43-cm-Tischgerätes enthält oben einen flachen Plattenspieler.

**Nordmende**

Zur Erfüllung der Empfehlungen bezüglich Nachbarkanaldämpfung entwickelte Nordmende ein komplex-stromgekoppeltes Bandfilter mit zwei Nullstellen (Bild 7). L 3 und L 4 werden dabei auf den Tonträger im niedrigeren und den Bildträger des höheren Nachbarkanals abgestimmt; L 1 und L 2 bilden die Filterkreisspulen. Mit dieser Anordnung zwischen Mischstufe und erster Zf-Röhre gelingt es, den Phasenfehler des Zf-Verstärkers klein zu halten und somit die Bildschärfe wesentlich zu verbessern.

Grobregler für die Regelung der Zeilen- und Bildfrequenz engen den Bereich der herausgeführten Feinregler ein und erleichtern daher dem Bedienenden das „Einfangen“ von Zeile und Bild. Schließlich sei erwähnt, daß man die Schutzscheibe der neuen Modelle ohne Chassisausbau herausnehmen kann.

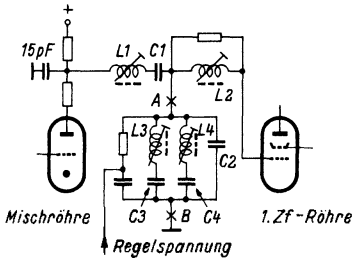


Bild 7. Neuartiges Bandfilter von Nordmende mit zwei Nullstellen für die Unterdrückung des benachbarten Bild- und Tonträgers

**Telefunken**

Auf der Deutschen Industrie-Ausstellung zeigte Telefunken sein Modell T e r z o l a II (Bild 4) mit Fernsehchassis T 10, Rundfunkempfänger Rondo und Dreitourenwechsler Musikus D. Zweckentsprechende Anordnung der Türen und geschmackvolle Verkleidung der Lautsprecher sind Vorzüge dieser nicht zu großen Kombination.

\*

Mit dem neuen Fernsehgeräteprogramm beginnt die Industrie gut gerüstet die Fernsehseason. Preiswürdige und betriebs-sichere Empfänger stehen bereit; den Planungen zufolge sollen bis Jahresende von allen Fabriken 140 000 Geräte gefertigt werden. Nachrichten aus dem Handel lassen erkennen, daß die Nachfrage gut einsetzt. Vor allem zeigt sich der Großhandel dispositionsfreudig, wobei das ausgesprochene Qualitätsgerät im Vordergrund des

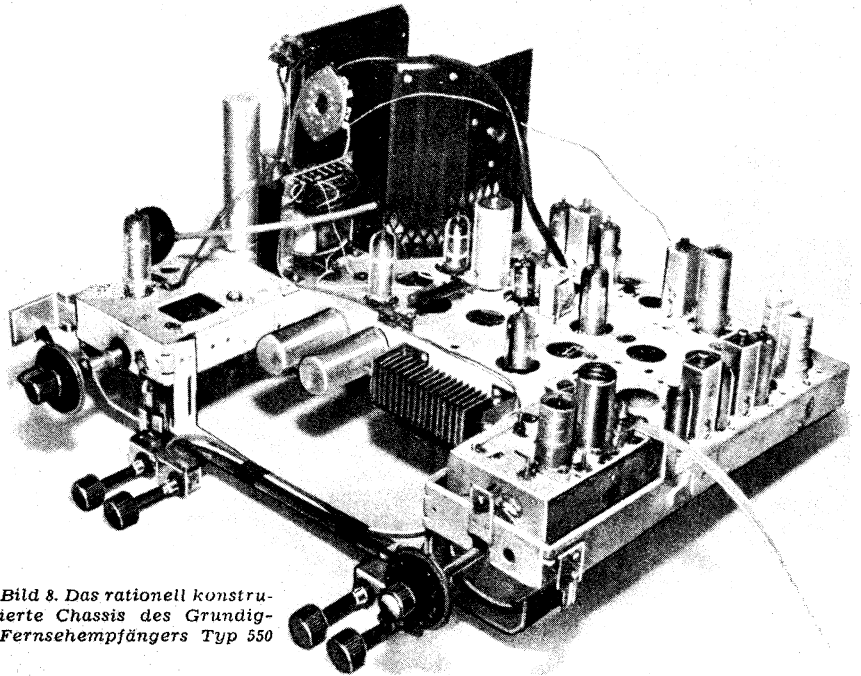


Bild 8. Das rationell konstruierte Chassis des Grundig-Fernsehempfängers Typ 550

Interesses steht. Man darf annehmen, daß die fatale Knappheit an Geräten während der Schlußphase der Fußballübertragungen im Sommer den Handel auf die Notwendigkeit einer gewissen Lagerhaltung hingewiesen hat. Die größeren Fabriken disponieren monatlich zwischen 2000 und 3000 Geräte, so daß einer stärkeren Nachfrage eine ungefähre Deckung gegenüber stehen dürfte — eine Knappheit vor Weih-

nachten aber ist durchaus möglich! Immerhin stehen einige interessante Sportübertragungen (etwa der Fußball-Länderkampf Deutschland—Großbritannien aus London) und zahlreiche EUROVISION-Sendungen bevor. Die Aussichten werden also von allen Seiten zuversichtlich beurteilt, zumal die neuen Sender in Süddeutschland das Ihre zur Steigerung des Interesses beitragen werden. Karl Tetzner

**Philips-Transistorentagung**

Vor einiger Zeit fand in Hamburg auf Veranlassung der Fa. Philips eine Tagung über Transistorenfragen statt. Ihr Zweck war, die Entwickler von Hörhilfverstärkern mit den Eigenheiten der Transistoren sowie mit den Transistorschaltungen für Hörhilfverstärker bekanntzumachen und die diesbezüglichen Unterschiede gegenüber den Röhrenschaltungen klarzulegen. Drei Spezialisten hielten die Referate. Dr. Rusche gab einen guten Überblick über Aufbau, physikalische Wirkungsweise, Kennwerte und Kennlinienscharen der Transistoren, wobei er unter anderem darauf hinwies, daß sich ein Transistor als Gegeneinanderschaltung zweier Kristalldioden auffassen läßt.

Interessant bis ins Einzelne berichtete V i t h über die Transistorschaltungen für Hörhilfverstärker und über die Stabilisierung dieser Schaltungen. Allgemein wurde dabei eine wichtige Begriffsbestimmung angewendet: Transistoren werden — in noch höherem Maße als Röhren — wahlweise mit Erdung einer ihrer drei Elektroden (Kollektor, Emitter und Basis) benutzt. Dabei stört die Bezeichnung „Basis“, die man in Röhrenschaltungen zum Kennzeichnen der geerdeten Elektrode hat („Katodenbasis-“, „Gitterbasis-“, „Anodenbasis-schaltung“). Der Vortragende umging diese Schwierigkeit dadurch, daß er die Schaltung mit der geerdeten Elektrode allein benannte (also z. B. Schaltung mit geerdetem Emitter: „Emitterschaltung“).

Recht gründlich ging W a g n e r auf die mathematischen Zusammenhänge ein, die v a n A b b e (von den Philips-Laboratorien in Eindhoven — gestützt auf ausgedehnte Meßreihen — entwickelt hat. Vor allem wurden die Stabilisierungsmaßnahmen in der ersten und zweiten Stufe eines dreistufigen Transistorverstärkers mit Übertragungskopplung behandelt.

Der augenfälligste der Vorteile, die der Transistor für Hörhilfverstärker bietet, ist der geringe Verbrauch an Gleichstromleistung. Am meisten macht dabei der

Wegfall der Heizung aus. Aber auch der für den Anodenstromkreis geltende Wirkungsgrad liegt beim Transistor höher als bei der Röhre (z. B. etwa 40% gegen 6%). Insgesamt verhalten sich so die Batterie-Betriebsstundenkosten für die Transistorschaltung zu denen der gleichwertigen Röhrenschaltung wie rund 1 : 15! Hierbei spielt außerdem eine Rolle, daß man beim Verwenden von Transistoren mit geringer Gleichspannung auskommt.

Ein weiterer Vorteil des Transistors besteht für Hörhilfgeräte darin, daß sein Aussteuerungsbereich den einer hierfür gebräuchlichen Subminiatur-Endröhre übersteigt. Somit fällt die Übersteuerung im Transistorgerät weniger ins Gewicht als im Röhrengerät.

Als man bei Philips mit dem Studium der Transistorverwendung in Hörhilfverstärkern begann, hatte man einige Bedenken wegen der unvermeidlichen — zumindest heute noch — nicht unerheblichen Streuungen der Transistordaten.

Bei Transistoren treten zu den Streuungen, die in deren Fertigung begründet sind, noch die Streuungen hinzu, die in der Temperaturabhängigkeit der Transistoreigenschaften ihre Ursache haben. Der Kompensation dieser Abhängigkeit hat man erhebliche Arbeit gewidmet. Es gelang, sie — insbesondere durch passenden Einsatz geeigneter Halbleiter — auf ein durchaus erträgliches Maß herabzusetzen.

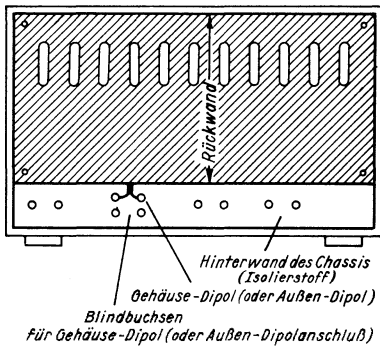
Ausgedehnte Arbeiten wurden durchgeführt, um zu ergründen, wie die auf diese Weise temperaturkompensierten Transistor-Hörhilfverstärker streuen, wenn sowohl Transistoren wie sonstige Bauteile mit gleichsinnig wirkenden Grenzdaten zum Aufbau der Schaltungen benutzt werden. Es ergab sich für einen stabilisierten und mit Gegenkopplung arbeitenden Hörhilfverstärker — wie er für die Praxis in Frage kommt — bei einer Gesamtverstärkung von 80 db ein Streubereich von nur ± 5 db. Dr. B.

Wünsche an die Industrie

Buchsenanordnung bei Rundfunkgeräten

Die heutigen deutschen Rundfunkempfänger dürften wohl in jeder Beziehung, besonders aber im Bedienungskomfort, an der Spitze der Weltproduktion liegen. Nur eins wird meist recht stiefmütterlich behandelt: Der Anschluß des Gehäusedipols, der lieblos an der Rückseite baumelt.

Es ist sehr störend, daß das Dipolkabel jedesmal durch die Rückwand gezogen werden muß, wenn diese einmal abgenommen wird. Bei starkem Arbeitsanfall entsteht dadurch ein erheblicher Zeitverlust. Ohne zusätzliche Kosten könnte man



Eine nur bis zur Chassis-Oberkante reichende Rückwand bietet Vorteile beim Auswechseln von Skalenlampen, auch entfällt dann das lästige Durchfädeln der Gehäusedipol-Leitungen. Die Hinterwand des Chassis sollte aus Isolierstoff bestehen und Blindbuchsen für den nicht-benutzten Gehäusedipol besitzen

den Gehäusedipol-Anschluß auch so ausführen, daß er beim Abnehmen der Rückwand in den Buchsen stecken bleiben kann.

Wird ein Außendipol verwendet, dann hängt der Gehäusedipolstecker ohne Halt frei in der Gegend, und verursacht beim Berühren mit Metall-Gegenständen Krachgeräusche. Eine Blindbuchse würde hier Abhilfe schaffen. Dazu genügen zwei Löcher irgendwo im Isolierstoff.

Skalenlampen muß der Hörer selber auswechseln können, wenn für den Händler keine wirtschaftlich unerträgliche Zeitbelastung entstehen soll. Zu diesem Zweck muß meistens die Rückwand abgenommen werden, was wiederum das Herausnehmen von allerlei Steckern bedingt: Antenne, Erde, Dipol, Plattenspieler, zweiten Lautsprecher. In den wenigsten Fällen bekommt der Hörer die Stecker aller wieder richtig hin, so daß der Händler oft weite Wege machen muß, nur um die Stecker richtig zu stecken. Nur selten wird der Händler aus Prestige Gründen wagen, sich diesen Zeitverlust bezahlen zu lassen.

Alle diese Nachteile könnten leicht vermieden werden, wenn die Industrie dazu übergehen würde, die Rückwand nur bis zur Höhe der Chassisoberkante auszuführen. Dann kann die Rückwand abgenommen werden, ohne daß die Stecker aus den Buchsen entfernt zu werden brauchen. Dies ist eine Anordnung, die sich viele Jahre bewährt hat, leider aber nach dem Kriege in Vergessenheit geraten ist. Die Chassis-Hinterkante würde dann zweckmäßig aus Isolierstoff bestehen. Dann könnten die Buchsen unmittelbar im Chassis befestigt werden und die Anordnung wäre auch bei Allstrom brauchbar.

Statt der Blindbuchsen für den Gehäusedipol wäre es noch zweckmäßiger, zwei getrennte Buchsenpaare zu verwenden und zwar ein Paar für den Gehäuse-Dipol und ein zweites für den Außendipol. Die Außendipolbuchsen müßten Schalt-Klinken erhalten, die automatisch den Gehäusedipol an den Empfänger-Eingang legen, wenn kein Außendipol verwendet wird. Diese Anordnung wäre aus folgendem Grunde sehr zweckmäßig: Häufig nimmt

der Hörer vorübergehend das Gerät auf ein Zimmer, in dem kein Antennenanschluß vorhanden ist. Er entfernt den Außendipol, vergißt aber, den Gehäuse-Dipol einzustecken. Als „Antenne“ wirkt dann nur die Antennenbuchse, und dementsprechend ist dann auch die Leistung. Dieser Nachteil würde vermieden, wenn sich beim Herausziehen des Außendipols automatisch der Gehäusedipol einschalten würde.

Die Industrie hat für die Dipolstecker einen besonderen Abstand gewählt, um Verwechslungen zu vermeiden. Wie die

Gegenkopplungsschaltungen in Fernsehempfängern

Die Gegenkopplung ist als Mittel zur Verkleinerung des Klirrfaktors und zur Verbesserung des Frequenzganges eines Verstärkers wohl bekannt. Auch die Verminderung des Einflusses von Anodenspannungsschwankungen auf die Verstärkung und die Verbesserung des Störspannungsverhältnisses durch die Gegenkopplung ist schon häufig Gegenstand von eingehenden Untersuchungen gewesen.

In der Fernsehtechnik spielt in erster Linie die Linearisierung der Amplitudenkurve durch geeignete Schaltmaßnahmen eine wesentliche Rolle. Wenn damit auch gleichzeitig der Klirrfaktor verringert wird, so ist das zwar als angenehme Zugabe zu betrachten, im allgemeinen aber ist bei Fernsehverstärkern der Klirrfaktor nur von untergeordneter Bedeutung; allerdings soll er nicht — z. B. durch Übersteuerung — zu große Werte annehmen.

Die Linearisierung des Frequenzganges, bzw. ein vorbestimmter Verlauf der Amplitudenkurve, läßt sich durch verschiedene Schaltungsanordnungen erreichen. Neben Gegenkopplungsschaltungen eignen sich für diesen Zweck auch noch verschiedene Kompensationsanordnungen, auf die zum Schluß kurz eingegangen werden soll. Dabei wird sich herausstellen, daß bei den Kompensationsanordnungen u. U. die mittlere Verstärkungsziffer gegenüber den Schaltungen ohne Kompensation vergrößert werden kann. Bei gegengekoppelten Verstärkern ist die mittlere Verstärkung bekanntlich immer kleiner als ohne Gegenkopplung. Entscheidend ist stets, wie sich die betreffende Schaltung hinsichtlich des Frequenzganges der Laufzeiten verhält, da das Auge für Phasenänderungen im Bildsignal wesentlich empfindlicher ist als für Amplitudenänderungen.

Stromgegenkopplung

Die einfachste Art der Gegenkopplung ist die Stromgegenkopplung nach Bild 2. Hierbei liegt ein nicht kapazitiv überbrückter Widerstand in der Katodenleitung der Röhre. Bedeutet S die Steilheit der Röhre und  $R_k$  den Außenwiderstand im Anodenkreis, so gilt für nicht gegengekoppelte Pentoden

$$V = S \cdot R_a \quad (1)$$

Liegt dagegen in der Katodenleitung der Widerstand  $R_k$ , an dem der Spannungsabfall

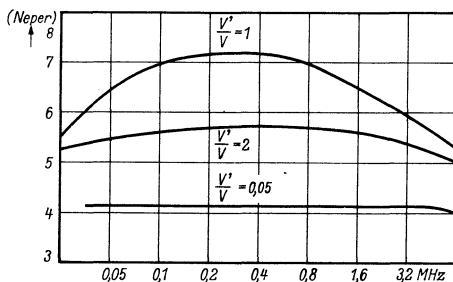


Bild 1. Linearisierung des Frequenzganges mit wachsender Gegenkopplung

Praxis immer wieder zeigt, nutzt der Händler diesen Vorteil in den seltensten Fällen aus. Er baut schöne Außendipole, nimmt aber zum Anschluß am Gerät Bananenstecker. Solange sie richtig gesteckt sind, schadet es nichts. Stellt aber der Hörer einmal das Gerät um, werden meistens die Stecker nicht wieder richtig eingeführt. Die UKW-Leistung ist dann sehr schlecht und die Vorteile des teuren Dipols sind hinfällig. Man findet oft Dipol-Bananenstecker in Buchsen für Hochantenne, Erde, Lautsprecher usw. Dieser Nachteil kann leicht vermieden werden, wenn man für den Dipolanschluß grundsätzlich keine Bananenstecker, sondern nur unverwechselbare Dipolstecker verwendet. Die bekannten Antennenzubehör-Firmen stellen sie preiswert in guter Qualität her.   
 Johs. Eilers

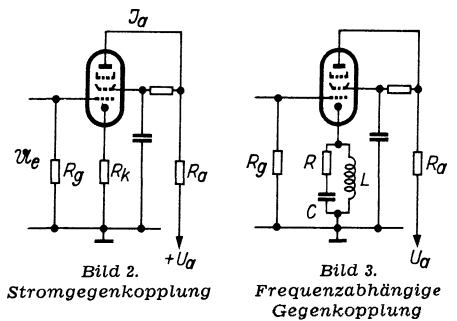
$U_k = R_k \cdot \mathfrak{F}_a$  auftritt, so ist wegen der Gegenphasigkeit die Steuerwechselspannung  $U_e$  um diesen Wert verkleinert. Die am Gitter auftretende Gitterwechselspannung beträgt nun nur noch

$$U_g = U_e - R_k \cdot \mathfrak{F}_a \quad (2)$$

$$U_g = U_e - R_k \cdot S \cdot U_g$$

Das Verhältnis zwischen Gitter- und Steuerwechselspannung beträgt nach (2)

$$\frac{U_g}{U_e} = \frac{1}{1 + S \cdot R_k} \quad (3)$$



Je größer der Wert  $S \cdot R_k$  wird, um so kleiner ist das Verhältnis von Gitter- zu Steuerwechselspannung, um so größer muß also auch die Steuerwechselspannung werden, um die Röhre voll auszusteuern. Die Verstärkung wird mit wachsendem  $S \cdot R_k$  immer kleiner.

Löst man (2) nach  $\mathfrak{F}_a$  auf und setzt für  $U_g$  den in (3) gefundenen Wert ein, so ergibt sich für den Strom

$$\mathfrak{F}_a = \frac{S \cdot U_e}{1 + S \cdot R_k} = S' \cdot U_e \quad (4)$$

mit der verkleinerten Steilheit  $S' = \frac{S}{1 + S \cdot R_k}$

Im selben Verhältnis wie die Steilheit nimmt auch die Verstärkung  $V$  ab. Die Verstärkungsziffer  $V'$  des gegengekoppelten Verstärkers verhält sich zu der des nicht gegengekoppelten ( $V$ ) wie

$$\frac{V'}{V} = \frac{1}{1 + S \cdot R_k} \quad (5)$$

In Bild 1 sind die Amplitudenkurven in Abhängigkeit von der Frequenz für verschiedene  $V'/V$  aufgetragen. Man erkennt, daß sich die Frequenzgänge mit wachsender Gegenkopplung immer mehr der idealen Geraden nähern.

Häufig ist eine frequenzabhängige Gegenkopplung erwünscht. So zeigt als Beispiel Bild 3 eine Gegenkopplungsschaltung zur Anhebung der tiefen Frequenzen. In die Katodenleitung der Stufe ist eine Kombination von  $L$ ,  $R$  und  $C$  geschaltet; die damit erzielte Frequenzkurve ist dem Bild 4 zu entnehmen.  $\omega_g$  diejenige Kreisfrequenz, von der ab der Anstieg der Verstärkung nach den tiefen Frequenzen zu erfolgen soll, so gelten

für die einzelnen Schaltelemente der Kombination folgende Berechnungsformeln:

$$R = \omega_g \cdot L = \frac{1}{\omega_g \cdot C} \quad (6)$$

bzw.

$$C = \frac{1}{\omega_g \cdot R} = \frac{1}{\omega_g^2 \cdot L}$$

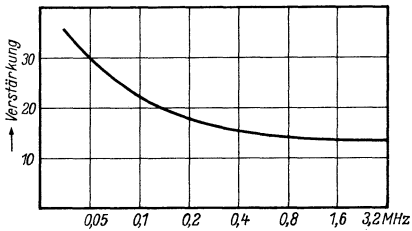


Bild 4. Frequenzgang der Verstärkung für die Gegenkopplungsschaltung nach Bild 3

**Die Gruppenlaufzeit bei hohen Frequenzen**

Bei den in der Fernsehtechnik vorkommenden hohen Frequenzen dürfen die Röhren- und Schaltungskapazitäten nicht außer acht gelassen werden. Parallel zu  $R_a$  ist daher die Kapazität  $C_a$  in der Rechnung zu berücksichtigen. Für den nicht gegengekoppelten Verstärker gilt nun statt (1)

$$V = \frac{S \cdot R_a}{1 + j\omega C_a \cdot R_a} \quad (6a)$$

Dabei beträgt der Phasenwinkel

$$\varphi = - \arctan(\omega \cdot C_a \cdot R_a)$$

Die Gruppenlaufzeit ist bekanntlich als der Differentialquotient des Phasenwinkels nach der Kreisfrequenz definiert, man erhält somit

$$\tau = \frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{C_a \cdot R_a}{1 + (\omega \cdot C_a \cdot R_a)^2} \quad (7)$$

Die Gruppenlaufzeit ist frequenzabhängig; nur im Bereiche kleiner Frequenzen ist  $\tau$  konstant gleich der Zeitkonstanten  $C_a \cdot R_a$ . Eine Bedingung für geringe Frequenzabhängigkeit der Gruppenlaufzeit wäre nach (7)

$$\omega \cdot C_a \cdot R_a \ll 1$$

oder  $\omega \ll \frac{1}{C_a \cdot R_a}$

Das würde bedeuten, daß die Zeitkonstante des Anodenkreises sehr klein sein müßte.

Für den stromgegengekoppelten Verstärker ergibt sich ähnlich wie in (5) bzw. (6)

$$V' = \frac{S \cdot R_a}{1 + j\omega C_a \cdot R_a + S \cdot R_k} \quad (8)$$

mit dem Phasenwinkel

$$\varphi = - \arctan\left(\frac{\omega C_a R_a}{1 + S R_k}\right) \quad (8a)$$

Aus (8a) berechnet sich die Gruppenlaufzeit

$$\tau = \frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{C_a \cdot R_a \cdot (1 + S \cdot R_k)}{(\omega C_a \cdot R_a)^2 + (1 + S \cdot R_k)^2} \quad (9)$$

Die Abhängigkeit der Gruppenlaufzeit von der Frequenz ist hier etwas geringer als beim nichtgegengekoppelten Verstärker. Sie verschwindet ganz für  $\omega \rightarrow 0$ , denn dann ist die Gruppenlaufzeit konstant und beträgt:

$$\tau = \frac{C_a \cdot R_a}{1 + S \cdot R_k} \quad (9a)$$

Sie ist also, wie die Steilheit, um den Faktor  $(1 + S \cdot R_k)$  verkleinert. Der Einfluß der Frequenz auf die Gruppenlaufzeit wird verschwindend klein, wenn

$$\omega \cdot C_a \cdot R_a \ll 1 + S \cdot R_k$$

oder

$$\omega \ll \frac{1 + S \cdot R_k}{C_a \cdot R_a} \quad (10)$$

bleibt man mit der oberen Bandbegrenzung weit genug unter dem durch (10) festgelegten Wert, so wird der Phasengang fast linear. Die sich daraus ergebende Dimensionierung ergibt aber eine geringere Verstärkung.

**Katodenverstärker**

Bei extrem weit getriebener Gegenkopplung gelangt man zum Katodenverstärker (Anodenbasisschaltung). Da bei einer solchen Schaltung der Katodenwiderstand  $R_k$  gleichzeitig Außen- bzw. Arbeitswiderstand ist, folgt entsprechend (8) für die Verstärkungsziffer des Katodenverstärkers

$$V_{kat} = \frac{S \cdot R_k}{1 + j\omega C_k \cdot R_k + S \cdot R_k} \quad (11)$$

mit dem Phasenwinkel

$$\varphi = - \arctan\left(\frac{\omega \cdot C_k \cdot R_k}{1 + S \cdot R_k}\right) \quad (11a)$$

und der Gruppenlaufzeit

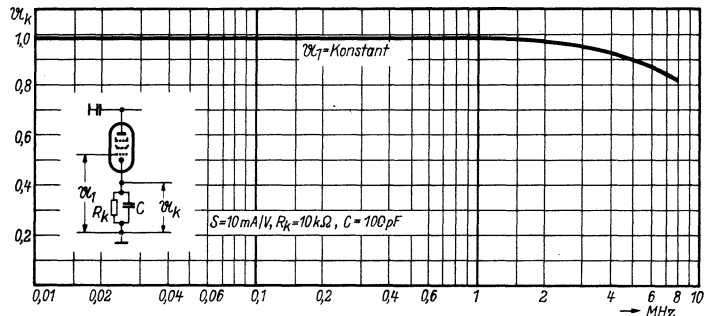
$$\tau = \frac{C_k \cdot R_k \cdot (1 + S \cdot R_k)}{(\omega \cdot C_k \cdot R_k)^2 + (1 + S \cdot R_k)^2} \quad (11b)$$

Die Bedingung für den geringsten Phasengang würde hier entsprechend (10) lauten

$$\omega \ll \frac{1}{C_k} \left( \frac{1}{R_k} + \frac{1}{R_i} \right) \quad (11c)$$

da  $1/S = R_i$  den dynamischen Innenwiderstand des Katodenverstärkers darstellt. In Bild 5 ist der Amplitudengang eines Katodenverstärkers für konstante Eingangsspannung gezeichnet. Die Verstärkungsziffer ist stets kleiner als 1; damit sie nur wenig kleiner als 1

Bild 5. Frequenzgang eines Katodenverstärkers ( $S = 10 \text{ mA/V}$ ,  $R_k = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 100 \text{ pF}$ )



wird, soll das Produkt  $S \cdot R_k$  groß gegen 1 gemacht werden, das bedeutet  $R_k \gg R_i$ .

Trotz der fehlenden Spannungsverstärkung tritt wegen des großen Widerstandsunterschiedes auf der Eingangs- und Ausgangsseite eine Leistungsverstärkung auf. Deshalb wird die Anodenbasisschaltung auch häufig als Impedanzwandler bezeichnet. Beträgt z. B. bei einer Röhrensteilheit von  $10 \text{ mA/V}$  die Spannungsverstärkung  $0,6$ , so wird bei einem Anodenwiderstand von  $2 \text{ k}\Omega$  in der Vorstufe und einem Katodenwiderstand von  $150 \Omega$  in der Anodenbasisschaltung die Leistungsverstärkung

$$V_N = \frac{0,6^2 \cdot 2000}{150} = 4,8$$

**Kompensationsschaltungen**

Da der Abfall der Spannung bei den hohen Frequenzen lediglich durch die Kapazität des Anodenkreises verursacht wird, liegt es

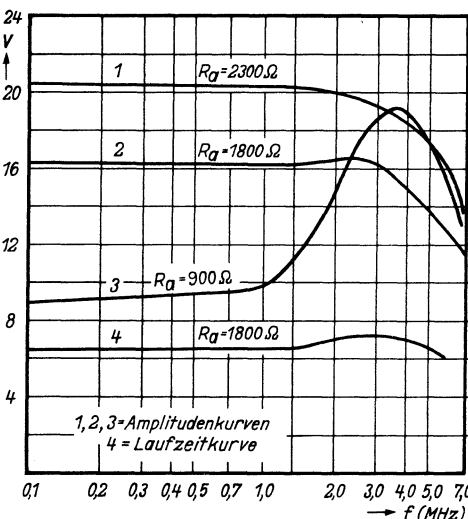


Bild 7. Amplituden- und Laufzeitkurven einer nach Bild 6 kompensierten Verstärkerstufe

eigentlich nahe, diese störende Kapazität durch eine Induktivität zu kompensieren. Bild 6 zeigt eine solche Schaltung; durch richtige Bemessung der mit  $R_a$  in Reihe liegenden Induktivität  $L_a$  gelingt es leicht, den Frequenzgang weitgehend zu linearisieren.

Für die Verstärkung der kompensierten Stufe gilt hier

$$V = \frac{S \cdot (R_a + j\omega L_a)}{1 + j\omega \cdot C \cdot R_a - \omega^2 \cdot C \cdot L_a} \quad (12)$$

Die Verstärkung ist wesentlich größer als beim gegengekoppelten Verstärker, sie ist sogar höher als bei einem einfachen Widerstandsverstärker! Der Phasenwinkel der Verstärkung errechnet sich aus (12) zu

$$\text{tg } \varphi = \frac{\omega L_a}{R_a} \left( 1 - \omega^2 \cdot L_a \cdot C - \frac{C \cdot R_a^2}{L_a} \right) \quad (12b)$$

Setzt man zur Abkürzung  $\tau_1 = \frac{L_a}{R_a}$  und

$\tau_2 = C \cdot R_a$ , so ist der Phasenwinkel

$$\varphi = \arctan(\omega(\tau_1 - \omega^2 \tau_1^2 \tau_2 - \tau_2)) \quad (12c)$$

Damit beträgt die Gruppenlaufzeit

$$\tau = \frac{\tau_1 - \tau_2 - 3\omega^2 \tau_1^2 \tau_2}{1 + \omega^2 (\tau_1 - \omega^2 \tau_1^2 \tau_2 - \tau_2)^2} \quad (12d)$$

Eine günstige Bemessung der Schaltung nach Bild 6 erhält man, wenn die Reiheninduktivität zu

$$L_a = (\sqrt{2} - 1) R_a^2 \cdot C \quad (13)$$

gewählt wird. Dann ist

$$\tau_1 = L_a/R_a = 0,414 \cdot R_a \cdot C \text{ und damit}$$

$$\tau_1 - \tau_2 = 0,586 R_a C$$

In Bild 7 sind für eine nach Bild 6 kompensierte Verstärkerstufe die Amplituden- und Laufzeitkurven aufgetragen. Für den Wert  $R_a = 1800 \Omega$  ergeben sich etwa optimale Verhältnisse sowohl für die Amplituden- wie auch für die Laufzeitkurve. Beide verlaufen bis  $1,2 \text{ MHz}$  geradlinig, steigen dann etwas an (Maximum bei beiden Kurven bei  $3 \text{ MHz}$ ) und fallen schließlich ab, die Laufzeitkurve schwach, die Amplitudenkurve dagegen stärker.

Bei kompensierten Verstärkern muß stets untersucht werden, ob der Anodenkreis nicht etwa schwingfähig geworden ist. Die Bedingung für Schwingfähigkeit lautet

$$R_a \leq 2 \sqrt{\frac{L_a}{C}} \quad (14)$$

Das Gleichheitszeichen gilt für aperiodische Dämpfung; die Kreisgüte beträgt dann:

$$q = \frac{1}{R_a} \sqrt{\frac{L_a}{C}} = 0,5 \quad (14a)$$

Aus (14a) findet man mit der Bemessung nach (13) für die Kreisgüte  $q = \sqrt{0,414} = 0,645$ . Die Güte ist also etwas größer, als der Bedingung (14a) entspricht. Will man Einschwingvorgänge mit Sicherheit vermeiden, so müßte man  $L_a$  noch etwas kleiner wählen, als nach (13) verlangt wird.

Werner Taeger

# Kristall-Hochton-Lautsprecher mit Kreis-Charakteristik

Während elektrostatische Hochtonlautsprecher mit gewölbter Membran gut bekannt sind, dürfte für viele Leser neu sein, daß auch bei Kristall-Lautsprechern eine ähnliche Anordnung entwickelt wurde, um die Richtwirkung bei hohen Frequenzen zu vermeiden.

Die akustische Weiterbildung der Wiedergabe hat sich in letzter Zeit vor allem dem Raumklang zugewandt, nachdem die Forderungen nach Frequenzgang, Klirrfreiheit u. ä. bis ins letzte durchentwickelt waren. Beim Rundfunkempfänger wird darauf hingearbeitet, die kleine Lautsprecheröffnung als Schallquelle zu verbreitern und damit den gesamten Empfänger als Klangkörper wirken zu lassen. Hierbei kommt es darauf an, Lautsprecheranordnungen zu finden, die eine möglichst gleichmäßige, kreisförmige Schallausbreitung über den gesamten Frequenzbereich bringen. Das ist Telefunken in seinem Gerät „Concertino“ bereits im Vorjahre gelungen.

In diesem Empfänger ist neben einem guten dynamischen Lautsprecher für die tiefen und mittleren Frequenzen ein Hochton-Lautsprecher (Bild 1) eingebaut, der nach einer Entwicklung des Telefunken-Labors (DBPa) eine nach außen gewölbte Membran besitzt. Dadurch werden die hohen Frequenzen nicht gebündelt, sondern vielmehr gleichmäßig nach außen abgestrahlt, so daß sich von selbst auch für die Höhen die gewünschte Schallverteilung ergibt. Bild 2 zeigt die Schall-

druckkurven für die erwähnte Lautsprecherkombination. Die Kurven sind dank der Wirkung des Hochton-Zusatzes bis zu 10000 Hz ohne Richtwirkung. Die Eigenschaft des System als Hochtonstrahler geht aus Bild 3 hervor; das Maximum der Schallabstrahlung liegt zwischen 5 und 15 kHz.

Dieser Lautsprecher mit umgekehrter Membran wird auch von einer anderen bekannten Rundfunkfirma zum gleichen Zweck, nämlich der Verbesserung der Raumwirkung verwendet. Dr. Ell

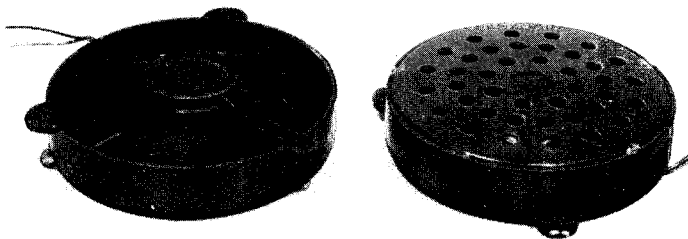


Bild 1. Telefunken-Hochton-Rundstrahler mit umgekehrter Membran. Die Abstrahlung der konkaven Membranseite geht durch die Schalllöcher der Rückwand und erhöht durch die Rückstrahlung der Wand den Wirkungsgrad in Achsrichtung

dieser Hilfsmittel, ihren Genauigkeitsgrad und die zahllosen Arten und Abarten der Netz- und Leitertafeln Näheres wissen wollen. Hier findet er jede Auskunft. In klarer Sprache sind auch verwickelte mathematische Begriffe erläutert, wobei durchweg die konstruktive Gegenüberstellung von Rechnung und zeichnerischer Darstellung benutzt wird. Der Schwierigkeitsgrad der Ausführungen ist bewußt gering gehalten worden; es erschien dem Verfasser als wesentliche Aufgabe, dem Praktiker die Nomografie in anregender Form nahezubringen. Wer den Rechenschieber bedienen kann, der versteht auch diesen neuen „Limann“.

Aus dem Inhalt: Netztafeln auf Millimeter- und Logarithmenpapier, Anfertigung von Zahlenleitern (Doppelleitern, drei parallele Leitern, zwei parallele Leitern werden von einer dritten geschnitten), multiplizieren und dividieren, Potenzen und Wurzeln, drei Leitern schneiden sich in einem Punkt, Sonderformen von Nomogrammen.

## Funktechnische Fachliteratur

### UKW-FM Radiotechnik für Alle

Von Heinz Richter. 272 Seiten mit 132 Bildern. 3. Auflage, 2. Teil. Preis: 9,80 DM. Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart.

Die UKW-Rundfunktechnik hat in wenigen Jahren eine hohe Vollkommenheit erreicht. Wer diese Entwicklung praktisch mitgemacht hat, dem kommt z. B. die Kompliziertheit der heutigen UKW-FM-Empfänger gar nicht recht zum Bewußtsein. Wer sich dagegen neu in die Materie einarbeiten will, der findet in diesem Buch eine systematische Einführung in das Gebiet, die im wesentlichen der historischen Entwicklung folgt. So werden die Gründe und Vorteile für die Einführung des UKW-Rundfunks und die Verfahren zur Erzeugung und Frequenzmodulation von Ultrakurzwellen besprochen. Daran schließt sich ein Kapitel über den grundsätzlichen Aufbau der verschiedenen Arten von UKW-Empfängern; dann werden der Bau eines Pendelempfängers und der von einfachen UKW-Messeinrichtungen beschrieben. Durch ein Fragespiel am Schluß eines jeden Kapitels wird das Interesse des Lesers wachgehalten.

### Richtig morsen

Von Rudolf Grötsch. 80 Seiten, 27 Bilder. 9. verbesserte Auflage. Band 61 der „Deutschen Radio-Bücherei“. Preis: 4,50 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Dieser Leitfaden, von einem der ältesten und besten Funklehrer Deutschlands geschrieben, ist klar gegliedert und geht planmäßig vom Leichten zum Schweren vor. Neben dem eigentlichen Übungsstoff werden Lernvorteile und Fehlerquellen behandelt und es werden Mittel angegeben, um den gefürchteten Telegrafiekampf zu vermeiden. Das Buch ist vor allem für die Ausbildung im Geben, und zwar als Unterrichtsbuch und für anschließende private Übungen gedacht. Es wird, wie die vorhergehenden Auflagen, Berufsfunkern und KW-Amateuren bei systematischer und fleißiger Durcharbeit gute Dienste leisten.

### Nomogramme als Hilfsmittel für den Funktechniker

Von Ing. Otto Limann. 64 Seiten mit 42 Bildern. 1. und 2. Auflage. Band 61 der „Radio-Praktiker-Bücherei“. Preis: 1,40 DM. Franzis-Verlag, München 2.

„Nomogramme dienen zur Vereinfachung und Erleichterung von technischen Rechenaufgaben...“ beginnt Ing. Limann diesen neuen RPB-Band. Das ist ganz einfach gesagt — aber wie es der Verfasser versteht, den Leser mit listigen Fragen an die Praxis der Nomogrammbenutzung und -herstellung heranzuführen, ist bemerkenswert. Natürlich kennt jedermann Nomogramme, wenn er nur einmal einen Blick in technische Zeitschriften geworfen hat, und vollends für den Funktechniker gehören sie zum täglichen Umgang. Jedoch wird er häufig genug über Entstehung

### Das Trockengleichrichter-Vielfachmeßgerät

Von Dr. Theodor Walcher, 144 Seiten mit 97 Abbildungen. Preis kart. 13,40 DM, geb. 16.— DM. Springer-Verlag, Wien.

Die Entwicklung der Vielfachmeßgeräte mit Trockengleichrichtern konnte in den letzten Jahren einen gewissen Abschluß erreichen. Dem Verfasser, der auf dem Gebiet der Entwicklung solcher Vielfachmeßgeräte über große praktische Erfahrungen verfügt, erschien daher der Zeitpunkt günstig, ein Werk herauszubringen, das sich mit der Theorie befaßt und auch auf praktische Fragen eingeht. Im ersten Teil des Buches werden die charakteristischen Eigenschaften des Trockengleichrichter-Vielfachmeßgerätes und ihr Einfluß auf den Verwendungszweck behandelt. Der zweite Teil bringt die Anwendung der im ersten Abschnitt zusammengestellten Erkenntnisse an Hand typischer Beispiele. Dieses lezenswerte Buch ist in gleicher Weise für Studierende und Ingenieure von großem Wert. Es vermittelt auf diesem Teilgebiet der elektrischen Meßtechnik umfassendes Spezialwissen und viele Anregungen. d.

### Jubiläum der Fr. Weidemann's Buchhandlung

Das weit über Deutschland hinaus bekannte Fachunternehmen für technisches Schrifttum, die Fr. Weidemann's Buchhandlung, Hannover, beging am 16. September die Feier ihres 75jährigen Bestehens. Friedrich Weidemann gründete die Firma mit Fachrichtung Schulbücher im Jahre 1879, während sein Nachfolger Heinrich Witt sich vorzugsweise der Technik verschrieb und schon um die Jahrhundertwende mit der jährlichen Herausgabe des „Führer durch die Technische Literatur“ begann. Diese wertvolle Hilfe durch die fast unübersehbare Flut technischer Publikationen wird heute an Zehntausende von Interessenten im In- und Ausland verschickt.

In diesen langen Jahren des Dienstes am technischen Schrifttum ist Fr. Weidemann's Buchhandlung für Techniker und Studenten ein Begriff geworden und ein nicht hinwegzudenkender Helfer für Bibliotheken, Universitäten, Technische Hochschulen, für Industrie und Forschung in Deutschland, Europa und Übersee.

Im Ladengeschäft, in der Versandbuchhandlung, in der Zeitschriftenabteilung und im Antiquariat sind heute mehr als zwanzig Mitarbeiter beschäftigt, die im Oktober neue und großzügig ausgestattete Geschäftsräume an der Ecke der Georgstraße und Nordmanns- weg in Hannover bezogen haben.

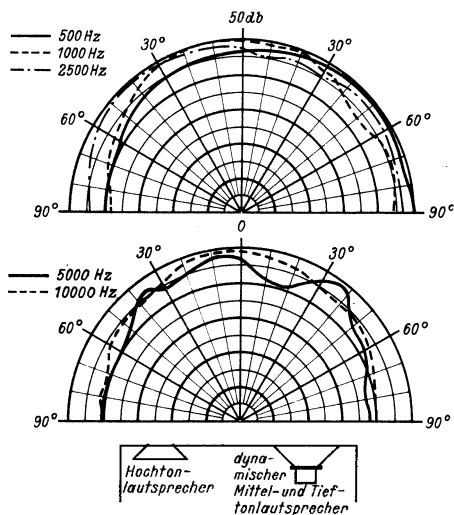


Bild 2.

Schalldruckkurven des Gerätes Concertino, gemessen im natürlichen Wiedergaberaum; darunter: Schematische Lautsprecheranordnung des Empfängers

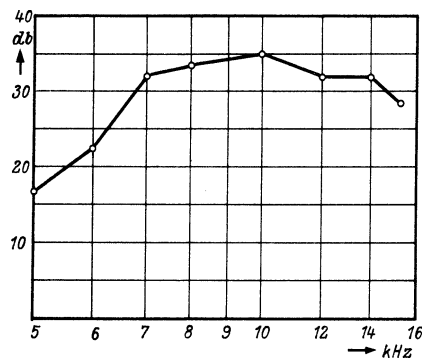


Bild 3.

Frequenzgang des Kristall-Hochton-Rundstrahlers. Schallwand 0,9 x 1,0 m, Polarisationsspannung 300 V —, Tonfrequenzspannung 30 V<sub>eff</sub>

# Aus der Welt des Funkamateurs

## Amateursender mit Transistoren

Immer wieder hört man von Erfolgen, die Amateure mit Transistorsendern erzielt haben. Nachdem geeignete Transistoren nun auch in Deutschland erhältlich sind, wurden Versuche gemacht um festzustellen, ob sich für den Amateur geeignete Anordnungen verwirklichen lassen. Leider sind in den bisher bekannt gewordenen Veröffentlichungen meist nur die Vorteile dargestellt und es sind keine genauen Meßergebnisse enthalten.

### Oszillator

Grundsätzlich lassen sich die von Röhrenschaltungen her bekannten Anordnungen von Oszillatoren auch mit Transistoren verwirklichen. Bei Frequenzen, die oberhalb der „Grenzfrequenz“ des Transistors liegen (1 bis 2 MHz bei normalen

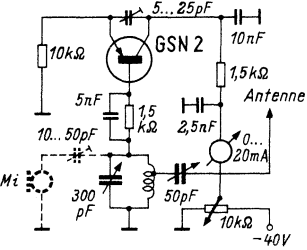


Bild 1. Schaltung eines Transistoroszillators

Spitzentransistoren), eignet sich jedoch die Schaltung mit Schwingkreis in der Basisleitung (Bild 1) besonders gut. Diese sehr einfache Schaltung hat in der Röhrentechnik kein Analogon. Man kann in dieser Schaltung noch Schwingungen bis zu 300 MHz erzeugen, allerdings mit sehr kleiner Leistung (0,1 mW mit Intermetall-Transistor GSN 7 bei 110 MHz). Durch Regeln des Trimmers zwischen Kollektor und Emitter wird leicht die beste Einstellung gefunden. Ob die Anordnung schwingt, kann durch Antippen des „heißen“ Punktes des Schwingkreises festgestellt werden. Im Gegensatz zu Röhrenschaltungen geht dabei der Kollektorstrom zurück. Auch bei Energieentzug ist ein Rückgang des Kollektorstroms zu beobachten.

Die in Bild 1 dargestellte Schaltung arbeitet mit einem Transistor GSN 2 (Intermetall) und schwingt einwandfrei sowohl bei 3,5 als auch bei 7 MHz (und auch noch bei höheren Frequenzen). Die Spule des Schwingkreises besitzt 18 Windungen aus 0,8 mm blankem Schmelzdraht auf einem Körper von 25 mm Ø. Der Drehkondensator (Hopt 370) wurde 300 pF groß gewählt um den Bereich von 3,5 bis 7 MHz bestreichen zu können. Soll nur ein enges Band abgestimmt werden, dann ist es natürlich besser einen kleinen Drehkondensator (etwa 50 pF) mit einem Parallelkondensator von 50...100 pF bei entsprechend größerer Spule zu wählen.

Die angegebene Oszillatorschaltung schwingt, wenn die Bedingung

$$\alpha > 1 + r_e/R_b + r_e/r_c$$

erfüllt ist ( $\alpha$  = Stromverstärkungsfaktor,  $r_e$  = Emitterwiderstand,  $r_c$  = Kollektorwiderstand).  $R_b$  setzt sich zusammen aus dem Basiswiderstand und dem Resonanzwiderstand des Schwingkreises.  $\alpha$  ist bei Spitzentransistoren immer größer als 1, hängt jedoch von der Emitterspannung ab. Bei größeren Wechselspannungsamplituden ergibt sich C-Betrieb.

Bild 2 zeigt die Meßergebnisse mit dieser Anordnung. Die Kollektorverlustleistung darf natürlich nicht überschritten werden (250 mW). Es ist aber nicht zweckmäßig hier bis dicht an die Grenze zu gehen, da bei Dauerbetrieb eine beträchtliche Frequenzwanderung infolge Änderung der Transistorparameter durch Erwärmung eintritt. Bei etwa 100 mW Kollektorleistung ergab sich der beste Arbeitspunkt. Leider ist die Ausbeute an Hf-Leistung dabei sehr gering, sie beträgt nur etwa 1 Milliwatt!

Besonders unangenehm ist die Abhängigkeit der Frequenz von der Kollektorspannung (Kurve 3 in Bild 2). Sie beträgt 4,5 kHz (!) je Volt. Es müssen also sehr konstante Betriebsspannungen zur Verfügung stehen. Diese Eigenschaft des Transistor-Oszillators wurde bisher wenig beachtet. Durch Quarzsteuerung kann man Abhilfe schaffen. Der Quarz kann an Stelle des 5-nF-Kondensators parallel zum Widerstand in der Basisleitung gelegt werden.

Die Antennenanpassung geschieht in der üblichen Weise, z. B. durch eine Ankopplungsspule oder gemäß Bild 1 durch Anzapfen an der Schwingkreisspule. Wegen der kleinen zur Verfügung stehenden Leistung ist eine sorgfältige Anpassung der Antenne besonders wichtig. Optimale Leistungsabgabe am ganzen Schwingkreis ergab sich bei einem Belastungswiderstand von 3 kΩ.

Die Modulation ist ein Problem, das nur durch FM-Betrieb gelöst werden kann, da eine Amplitudenmodulation mit einem FM-Anteil von ± 80 bis 90 kHz behaftet wäre. Schließlich kann man aber von einem Transistoroszillator billigerweise

### Tastung, Modulation

Die Tastung (bei Telegrafie-Betrieb) geschieht am besten in der Kollektorleitung. Der Ton ist absolut sauber (T 8...T 9). Ein leichtes „Jaulen“ durch den Einschaltstromstoß läßt sich allerdings nicht ganz vermeiden, ist jedoch um so geringer, je kleiner die Kollektorbelastung ist. Einwandfreier Telegrafiebetrieb ist auch ohne Quarzsteuerung durchaus möglich.

Die Modulation ist ein Problem, das nur durch FM-Betrieb gelöst werden kann, da eine Amplitudenmodulation mit einem FM-Anteil von ± 80 bis 90 kHz behaftet wäre. Schließlich kann man aber von einem Transistoroszillator billigerweise

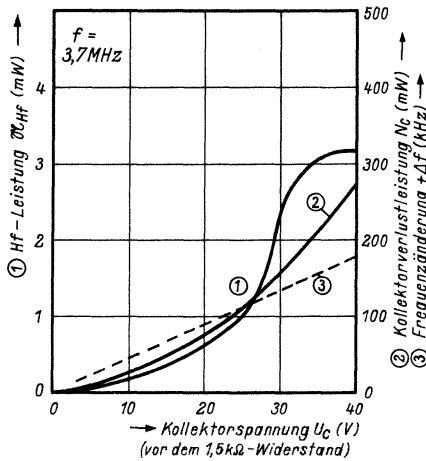


Bild 2. Ergebnisse einiger Messungen an einem Oszillator nach Bild 1

nichts verlangen, was man einem Röhrenoszillator gar nicht erst zumuten würde. Bei einstufigem Betrieb scheidet also Amplitudenmodulation aus, obwohl sie theoretisch in der Kollektorleitung (wie Anodenmodulation im Röhrensender) durchzuführen wäre.

Eine Frequenzmodulation ist in bekannter Weise durch Parallelschalten eines Kohlemikrofons (über einen kleinen Kondensator) zum Schwingkreis zu verwirklichen. Mit dem Kondensator wird der Hub geregelt. Das Kohlemikrofon kann man auch an eine Koppelspule anschließen, die man beweglich (zur Hubeinstellung) zur Schwingkreisspule anordnet. Mit beiden Anordnungen wurde zufriedenstellend gearbeitet.

Frequenzmodulation mit einem Kohlemikrofon ist zwar verpönt, ist hier jedoch durchaus am Platze, insbesondere bei orientierenden Versuchen. Der Aufwand ist denkbar klein und man kann die ganze Anordnung so eng mit dem Schwingkreis zusammenbauen, daß sich eine handliche Einheit ergibt. — Da aber bereits kleine Kollektorspannungsänderungen genügen um beachtliche Frequenzänderungen hervorzurufen, kann man die Frequenzmodu-

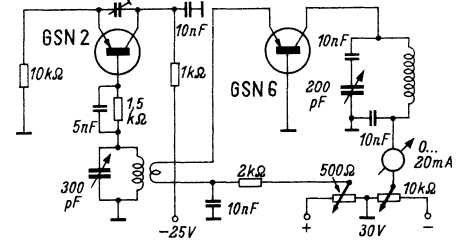


Bild 3. Zweistufiger Transistorsender

lation auch in der Kollektorleitung erzielen. Ein Mikrofontransformator in dieser Leitung, zusammen mit einem Kohlemikrofon, ergibt bereits einen ausreichenden Hub.

Mit der beschriebenen Anordnung wurde im 80-m-Band sowohl in Telegrafie wie auch in Telefonie (FM) gearbeitet. Bei Entfernungen bis zu 3...4 km wurden Lautstärken von S 7 erzielt, bis zu 1 km sogar einwandfrei S 9. Man sieht, daß selbst mit 1 mW Hf-Leistung noch beachtliche Leistungen erreicht werden können. Wie die Erfolge amerikanischer und englischer Amateure zeigen, ist die Überbrückung größerer Entfernungen mit so kleinen Leistungen möglich, dies ist jedoch ein Geduldsspiel, über dessen Wert sich streiten läßt.

### Zweistufiger Sender

Es gibt Spitzentransistoren, die bis 10 MHz gute Verstärkungseigenschaften besitzen (Intermetall GSN 6). Die Verstärkung von etwa 20 db (10fach) erlaubt also, bereits mit einer zweistufigen Anordnung auf mehrere Milliwatt zu kommen. Bei einer Kollektorverlustleistung von 150 mW und einem Wirkungsgrad von 50% ließe sich mit einer dreistufigen Anordnung mit Gegentaktendstufe immerhin 150 mW Hf-Leistung erzielen. Dies dürfte ausreichen, um auf den dafür geeigneten Bändern (z. B. 40 m) große und größte Entfernungen zu überbrücken.

Die erprobte Schaltung eines zweistufigen Senders zeigt Bild 3. Der Oszillator ist wie in Bild 1 geschaltet. Die Ankopplung an die Verstärkerstufe erfolgt induktiv, um den kleinen Emitterwiderstand dieser Stufe richtig an den Schwingkreis anzupassen. Der Widerstand von 2 kΩ hinter der Ankopplungsspule begrenzt den Emitterstrom und ist unkritisch. Mit dem 500-Ω-Potentiometer (E l a p G 4) kann eine

**Errichtung und Betrieb von Funk- und Hochfrequenzgeräten sind genehmigungspflichtig.** Anfragen und Anträge hierfür sind an die zuständige Oberpostdirektion zu richten.

Als Funkanlagen gelten alle Sende- und Empfangseinrichtungen zur Übermittlung von Nachrichten, Zeichen, Bildern oder Tönen unter Verwendung elektrischer Schwingungen.

Hochfrequenzgeräte sind Geräte und Einrichtungen, die elektromagnetische Schwingungen im Bereich von 10 kHz bis 3.000 000 MHz erzeugen oder verwenden und die nicht zu fernmeldemäßigen Übermittlungen bestimmt sind (z. B. Meßsender, industrielle und medizinische Hf-Geräte).

Wer Funkanlagen oder Hochfrequenzgeräte ohne Genehmigung errichtet oder betreibt, läuft Gefahr, bestraft zu werden.



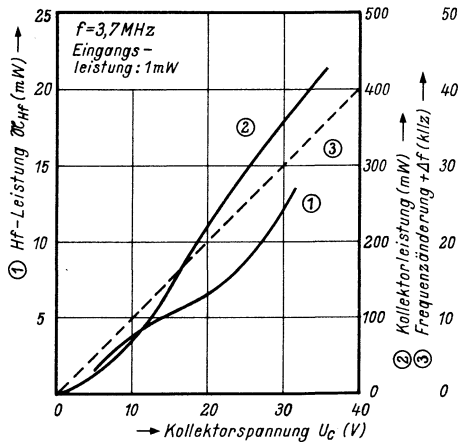


Bild 4. Ergebnisse der Messungen am zwei-stufigen Sender

kleine positive Vorspannung an den Emitter gegeben werden, jedoch erwies sich, daß der beste Wirkungsgrad bei Null Volt äußerer Vorspannung erzielt wird. Die Vorspannung wird dann automatisch durch den Spannungsabfall des Emittorstromes an dem 2-k $\Omega$ -Ableitwiderstand erzeugt. — Der Schwingkreis der Verstärkerstufe liegt in der Kollektorleitung. Die HF-Energie kann in der üblichen Weise ausgekoppelt werden. Der optimale Anpassungswiderstand lag in der Größenordnung von 500...1000  $\Omega$ .

Die Ergebnisse der Messungen an der zwei-stufigen Anordnung zeigt Bild 4. Aus Kurve 1 ist der Leistungsgewinn in Abhängigkeit von der Kollektorspannung zu

ersehen. Man kann also eine 8...10fache Leistungsverstärkung erzielen. Sie läßt sich allerdings nicht ganz ausnutzen, ohne die Verlustleistung zu überschreiten. Wahrscheinlich ist es jedoch möglich durch Wärmeabführung (Kühlflügel!) mit etwas höheren Kollektorleistungen zu arbeiten, ohne daß der Transistor gefährdet wird.

Aus Kurve 3 geht hervor, daß die Frequenzabhängigkeit immer noch sehr beträchtlich ist, so daß selbst in der zwei-stufigen Anordnung noch keine einwandfreie Amplitudenmodulation möglich ist. Deshalb empfiehlt sich auf alle Fälle die beiden Stufen aus getrennten Spannungsquellen oder aus Batterien zu speisen.

Als Ergebnis der Versuche und Messungen ist folgendes festzuhalten: Senderversuche mit einstufigen Transistorsendern zur Überbrückung größerer Entfernungen (ab 5 km) haben praktisch keine Bedeutung, zumal solche Anordnungen noch größere Nachteile aufweisen als einstufige Röhrensender. Zudem ist der Wirkungsgrad sehr schlecht. Mit mehrstufigen Anordnungen wird es aber gelingen, HF-Leistungen von 0,1 bis 0,2 W zu erzielen. Damit ist es dann möglich auch Weitverkehr-(dx)-Erfolge zu erzielen. Darüber hinaus genügen solche Leistungen bereits, um im Nahfeld mit Behelfsantennen sichere Verbindungen über 5...10 km durchzuführen. Hier besitzen Transistorsender dann wirklich Vorteile gegenüber Röhrensendern für vergleichbare HF-Leistungen, da die Heizung entfällt und mit wesentlich geringerer Spannung gearbeitet werden kann (25...30 V gegenüber etwa 100 Volt bei Röhrensendern). Transistorsender eignen sich daher für portable, batteriebetriebene Anlagen durchaus.

Herbert Lennartz — DJ 1 ZG

terung auf Wechselspannungsbereiche durch Einbau eines Meßgleichrichters nichts im Wege. Im vorliegenden Falle kam es jedoch nur auf den Nachweis von HF-Spannungen an, wofür der Diodenkreis voll und ganz ausreichte.

Der in Bild 1 zwischen Diodenkreis und dem Mikroamperemeter liegende Transistorverstärker wird nur benötigt, wenn sehr kleine HF-Spannungen gemessen werden sollen, also z. B. bei der Neutralisation der Oszillatorstrahlung oder bei Feldstärkeuntersuchungen. Um mit einer Baby-Zelle als Stromversorgung auszukommen und eine ausreichende Unempfindlichkeit gegenüber Erschütterungen zu erhalten, wurde ein pnp-Flächentransistor Valvo OC 71 gewählt. Da dieser Transistor jedoch nicht zur HF-Gleichrichtung geeignet ist, wird er hier als Gleichstromverstärker

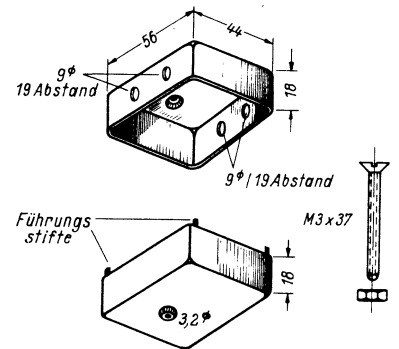


Bild 3. Abmessungen der benutzten Blechgehäuse

## Der „Prüf-D-Zug“ mit Kristalloden - beinahe eine Bauanleitung

Die nachfolgend beschriebene Anordnung entstand aus dem Bedürfnis, ein möglichst empfindliches, leicht bewegliches und doch universelles Prüfgerät zu erhalten. Insbesondere sollte es für einfache Messungen an UKW- und Fernsehoszillatoren geeignet sein und als Prüfmittel bei der Beseitigung oder Neutralisation störender Oszillatorstrahlung dienen.

Bei den Vorversuchen ergab sich, daß befriedigende Ergebnisse nur mit einem hochempfindlichen Strommesser (hier 30  $\mu\text{A}$ ) zu erzielen sind. Es war daher naheliegend, dieses Instrument auch als hochohmiges Gleichspannungsvoltmeter und für andere Prüfzwecke (z. B. zur Diodenstrommessung) auszunutzen. Gleichzeitig eröffneten sich eine Reihe anderer Anwendungsmöglichkeiten, die bei der sonst üblichen Art des Meßgerätebaus zu einer recht komplizierten Schaltung geführt hätten. Um eine

saubere Trennung der Stufen und Kreise und eine beliebige Austauschbarkeit gegen andere Stufen zu ermöglichen und um ferner Vielkontaktumschalter mit ihren Nachteilen zu vermeiden, wurde die „D-Zug-Form“ gewählt. Die dafür benutzten Stufengehäuse, auf die wir später zurückkommen, sind in dieser Form nicht im Handel; außerdem besteht für die vom Verfasser verwendete Zusammenstellung wohl kein allgemeiner Bedarf, so daß die nun folgende Beschreibung nicht als Bauanleitung, sondern nur als Anregung für ähnliche Zusammenstellungen interessierter Leser gedacht ist.

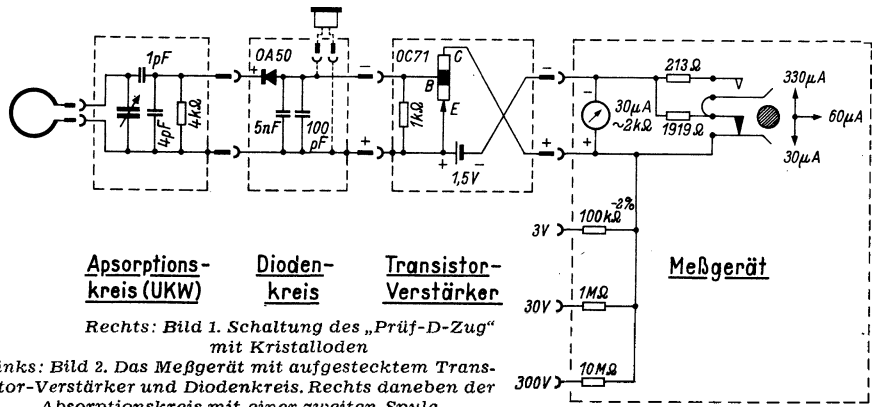
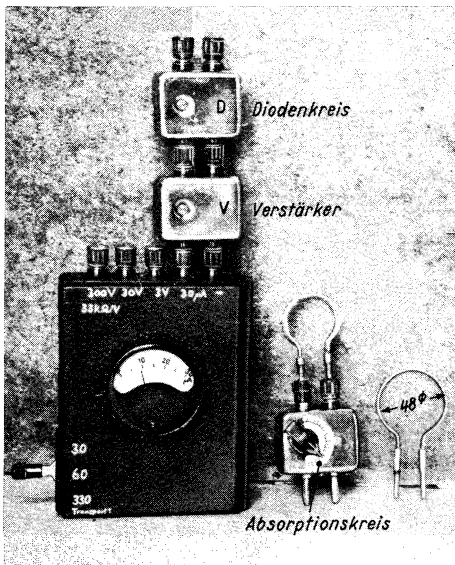
### Schaltung

Bild 1 zeigt die Schaltung der Grundstufen, wie sie vom Verfasser benutzt werden. Das Herz der Anordnung ist ein Mikroamperemeter mit 30  $\mu\text{A}$  Vollausschlag und einem Innenwiderstand von fast 2 k $\Omega$  (1919  $\Omega$ ), dessen Empfindlichkeit durch zwei zuschaltbare Nebenschlüsse von (hier) 1919 und 213  $\Omega$  auf 60 bzw. 330  $\mu\text{A}$  verringert werden kann. Drei Vorwiderstände ergänzen das Instrument zu einem Gleichspannungsvoltmeter. Grundsätzlich steht einer Erwei-

terung auf Wechselspannungsbereiche durch Einbau eines Meßgleichrichters nichts im Wege. Im vorliegenden Falle kam es jedoch nur auf den Nachweis von HF-Spannungen an, wofür der Diodenkreis voll und ganz ausreichte.

Zur Abstimmung auf die zu messende Hochfrequenzspannung wird vor den Diodenkreis ein entsprechend bemessener Absorptionskreis gesteckt. Der in den Bildern 2 und 4 wiedergegebene Kreis läßt sich durch Umstecken der Spulen auf Band III oder II abstimmen. Am Kreis liegt ein kapazitiver Spannungsteiler zur Anpassung zwischen Kreis und Diodenschaltung. Der 4-k $\Omega$ -Widerstand schließt den Gleichstromweg für den Diodenkreis, ohne den Spannungsteiler unnötig zu belasten. Er könnte auch im Diodenkästchen untergebracht werden, ist dort aber bei manchen Anwendungen unerwünscht, z. B. dann, wenn man an die Eingangsbuchsen eine aperiodische Spule oder eine Spulensonde legen will. Eine Spulensonde zur Untersuchung schwacher niederfrequenter Streufelder läßt sich übrigens auch unmittelbar am Eingang der Transistorstufe verwenden, vorausgesetzt, daß ihr Gleichstromwiderstand groß gegen 1 k $\Omega$  ist. Andernfalls ist es besser, sie über einen Papierkondensator gleichstromfrei anzuschalten.

Ohne die erwähnten Sonden — also nur mit den in Bild 1 dargestellten Stufen — ergeben sich bereits die in der Tabelle aufgeführten Anwendungsmöglichkeiten durch entsprechendes Zusammenstecken der Stufen. Das „D-Zug-Prinzip“ läßt je-



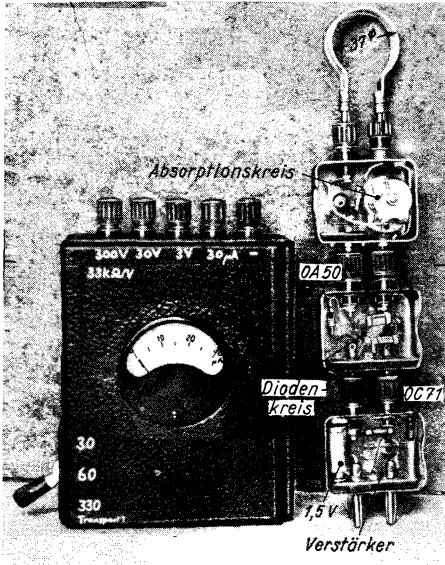


Bild 4. Meßgerät und einzelne Vorsteckstufen mit geöffneter Rückseite

doch eine ganze Reihe weiterer Kombinationen zu, wenn man sich weitere Kästchen (Ni-Meßgleichrichter, Übertrager 1 : 1, Spulensonden usw.) anfertigt. Besonders im

Amateurlabor, wo verschiedene Messungen nicht gleichzeitig und auch nicht täglich ausgeführt werden müssen, ist dieses Prinzip von Vorteil, weil man sich von Fall zu Fall (wie in Bild 2) nur die Stufen zusammensteckt (ohne „Strippenwirtschaft“), die man wirklich braucht.

**Zum praktischen Aufbau**

Die in der Tabelle verzeichneten Anwendungsfälle und weitere Kombinationen, die für den einen oder den anderen Leser wertvoll sein mögen, lassen sich nur betriebssicher verwirklichen, wenn die einzelnen Stufen einseitig mit Isolierbuchsen (z. B. Roka Nr. 1586 J) und ausgangsseitig mit gut federnden 4-mm-Stekkerkern (z. B. Nr. 61 b) im einheitlichen Ab-

stand von 19 mm ausgerüstet werden. Aus mechanischen Gründen und auch wegen der Abschirmungsmöglichkeit wurden beim Mustersatz (vorhandene) zweiteilige Blechgehäuse benutzt, deren Abmessungen aus Bild 3 hervorgehen. Diese Größe ist voll und ganz ausreichend, wie man in Bild 4 erkennt. Das Meßinstrument fand in dem stabilen Gehäuse einer ausgedienten 9x12-Plattenkamera Platz. Es hat wenig Sinn, hierfür ein kleineres Gehäuse zu wählen, weil es mit diesen Abmessungen gerade gut in beiden Händen liegt und den ganzen „D-Zug“, bis zur Spule, gut trägt. Die Suche nach HF-Streufeldern wird dadurch sehr erleichtert, wenn man das zu untersuchende Gerät nicht ausbauen will.

Herbert G. Mende

Tabelle. Einige Anwendungsmöglichkeiten des „Prüf-D-Zugs“

Anwendung	UKW-Kreis	Diodekreis	Transistorverstärker	Meßgerät	Eichfähigkeit
Mikroamperemeter	—	—	—	x	ja
Voltmeter	—	—	—	x	ja
Absorptionskreis mit Kopfhörer mit Meßgerät	x	x	(x)	x	Frequenz, grob
Strahlungsmessung an Dipolbuchsen des Empfängers	—	x	(x)	x	nein
Feldstärkemesser	x	x	x	x	bedingt
„Röhren“-Voltmeter	—	(x)	x	x	bedingt

*Die interessante Schaltung*

**Gegentakt-Endstufe ohne Phasendrehröhre**

Eine interessante, in mancher Hinsicht vom Üblichen abweichende Schaltung, enthält der in der Endstufe mit zwei Röhren EF 84 bestückte Verstärker V 111<sup>1)</sup>. Wie das Schaltbild zeigt, fehlt die sonst übliche Phasenumkehröhre für die nach unten gezeichnete zweite Röhre EL 84. Die Steuerung dieser Endröhre erfolgt hauptsächlich am nicht überbrückten gemeinsamen Katodenwiderstand (100 Ω) der beiden Endröhren. Man kann die untere Röhre als Gitterbasis-Stufe auffassen, deren Steuerung aus dem Anodenwechselstrom abgeleitet wird. Die Steuerspannung ist also damit eine Funktion der äußeren Belastung des Verstärkers. Dadurch stellt sich eine „atmende“ Steuerung ein, die bestrebt ist, die Verstärker-Ausgangsspannung konstant zu halten. Die dieser Steuerungsart anhaftende Unsymmetrie von 10 bis 20% wird dadurch ausgeglichen, daß eine Restspannung vom Ausgangsübertrager zur Kompensation herangezogen wird. Da es sich nur um eine sehr geringe Kompensationsspannung handelt, tritt keine fühlbare Qualitätsminderung ein.

Die im Schaltbild unten gezeichnete Endröhre arbeitet mit einem sehr kleinen Gitterwiderstand, deshalb sind Gitterströme nahezu unschädlich. Als Beispiel sei angeführt, daß Endröhren, die bei Betrieb mit hochohmigem Gitterwiderstand bereits Verzerrungen erzeugen, in dieser Stufe noch lange ihren Dienst tun können, ohne daß Verzerrungen entstehen.

Eine weitere Besonderheit dieser Schaltung bildet eine absichtlich herbeigeführte Mitkopplung, die am Widerstand R 1 entsteht. Da dieser Widerstand nur einen Wert von 0,2 Ω aufweist, bleibt die Mitkopplungsspannung sehr gering, so daß niemals eine Rückkopplung im Verstärker auftreten kann, denn die Gegenkopplung ist stets größer als die zusätzliche Mitkopplung. Durch das Zusammen-

wirken beider Kopplungsarten wurde erreicht, daß die Ausgangsspannung bei Leerlauf und bei Belastung völlig konstant bleibt. Der scheinbare Innenwiderstand des Verstärkers wird durch diese Maßnahme praktisch auf Null herabgesetzt. Das bedeutet in der Praxis eine große Annehmlichkeit, weil beim Zu- und Abschalten von Lautsprechern keine Änderung der Lautstärke mehr auftritt.

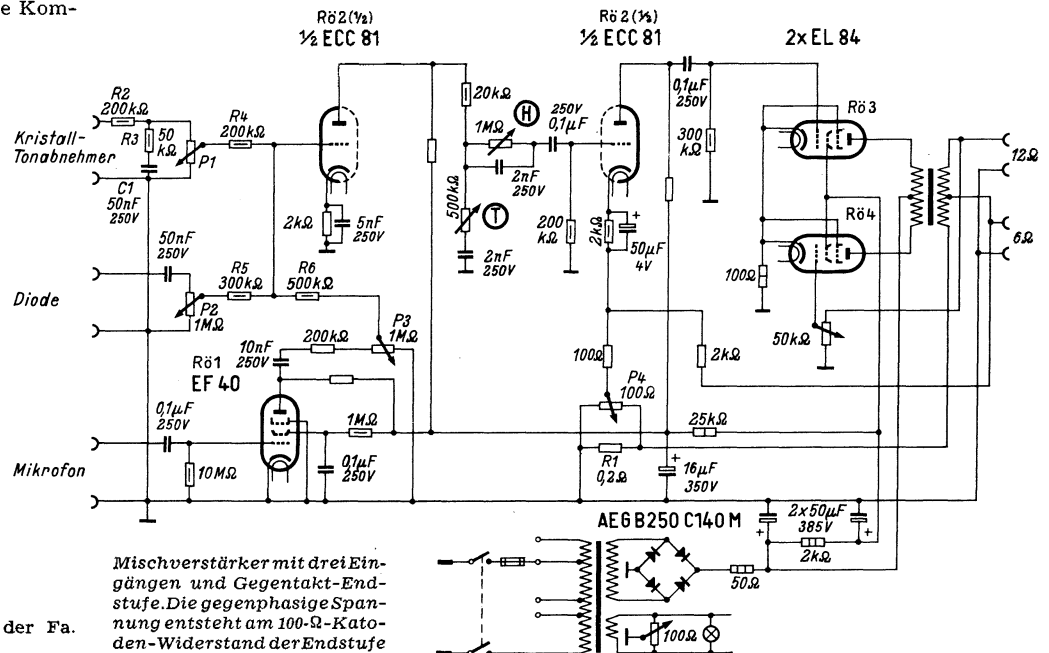
Ferner bewirkt der ungemein niedrige Innenwiderstand eine starke Dämpfung der Eigenresonanz der angeschlossenen Lautsprecher. Der Erfolg ist eine wesentliche Verbesserung der Wiedergabequalität, die vor allem auf die nun sehr stark gedämpften Ein- und Ausschwingvorgänge der Membranen zurückzuführen ist.

Erwähnt sei noch, daß beim Bau dieses Verstärkers an keiner Stelle abgeschirmte

Leitungen zu finden sind, damit nicht durch deren unvermeidliche Kapazität hohe Frequenzen verloren gehen. Kritische Leitungen wurden entweder durch geschickte Anordnung der Einzelteile so kurz gehalten, daß sie nur wenige Millimeter lang sind, oder dadurch abgeschirmt, daß benachbarte Chassisteile die Schirmwirkung übernehmen.

Der Grad der Mitkopplung wird mit dem Regler P 4 eingestellt. Die Regler T und H, die im Entzerrnetzwerk angeordnet sind, dienen zum Anheben der Grenzfrequenzen. Die Mischregler P 1 bis P 3 erlauben ein beliebiges Mischen der angeschlossenen Tonspannungsquellen.

Am oberen Eingang (Kristalltonabnehmer) ist ein zusätzliches Nadelgeräuschfilter angebracht (R 2, R 3, C 1). Für den Mikrofoneingang hat man eine besondere Vorröhre EF 40 vorgesehen. Die Lautstärkeregelung für den Mikrofonkanal erfolgt hinter dieser Vorröhre, damit stets ein günstiges Nutz/Störspannungsverhältnis erhalten bleibt. Die Widerstände R 4 bis R 6 dienen zur Entkopplung der Eingangskanäle. Kü



<sup>1)</sup> Breitband-Mischverstärker V 111 der Fa. Klein & Hummel, Stuttgart

# Hf-Bauteile für AM/FM-Super

Die Entwicklung der Empfängertechnik auf dem Ultrakurzwellengebiet und besonders die Maßnahmen zur Unterdrückung der Oszillatorabstrahlung und zur Herabsetzung des Empfänger-Eigenrauschens durch besondere UKW-Eingangsschaltungen, die über keinerlei Schalterkontakte verfügen, veranlaßte die Firma Görler hierfür passende Bauelemente herauszubringen.

Für einen 6.9-Kreis-AM/FM-Super nach Bild 2 stellt Bild 1a eine Aufbaumöglichkeit dar. Der AM-Spulensatz F 336 wird so unterhalb des Chassis montiert, daß Trimmer und Spulen von unten abgleichbar sind. Darüber wird der UKW-Baustein F 335 gesetzt, dicht daneben der NSF-Drehkondensator für FM- und AM-Abstimmung. Die Gitterbasis-Vorröhre und die AM-Mischröhre sitzen hinter beiden Spulensätzen. An diese Röhren schließt sich geradlinig der Zf-Verstärker an. Die Bandbreitenumschaltleitungen führen zum Doppelpotentiometer und sind verhältnismäßig lang. Man drückt sie möglichst dicht an das Chassis. Sie brauchen nicht abgeschirmt zu werden, da die Leitungen niederohmig und damit verhältnismäßig unkritisch sind. Der Zf-Verstärker ist, um hohe Empfindlichkeit zu erzielen, infolge der hohen Spulgüte auch für den FM-Kanal bis kurz vor dem Schwingeneinsatz

ausgenutzt. Die Anoden- und Schirmgitterableitkondensatoren sind deswegen auch mechanisch genau wie im Schaltbild dargestellt anzuordnen.

Beim Auftreten von Schwingneigung muß auf die Heizleitungsverdrahtung geachtet werden. Die Schwingneigung kann oft durch die Drossel Dr im Heizkreis beseitigt werden. Bei Versuchen wurden 20 Windungen 0,35 CuLS auf einen 8-mm-Rüschschlauch gewickelt und mit gutem Erfolg als Drossel verwendet (eine solche Drossel befindet sich auch in der UKW-Abstimmeinheit F 335).

Am besten verwendet man für den UKW- und AM-Eingang getrennte Antennen. Man kann jedoch auch eine gleiche Drossel, wie sie im Heizkreis liegt, mit Mittenanzapfung über die UKW-Eingangsbuchsen legen und die Anzapfung mit der AM-Antennenbuchse verbinden. Allerdings tritt dadurch ein geringer Empfindlichkeitsverlust ein.

Weitere Aufbaumöglichkeiten für einen 8/11-Kreis-Super enthält ebenfalls die Liste H 25 der Firma J. K. Görler, Berlin-Reinickendorf 1. Für den Skalenantrieb mit Flutlichtskala kann die in der Druckschrift H 24 der gleichen Firma beschriebene Ausführung verwendet werden. Dieser Antrieb wird vormontiert geliefert.

Die Liste enthält eine genaue Anweisung für die Fertigmontage. Verschiedene Skalenscheiben, wie Deutschland-Ausführung (UKW, 2x KW, 2x MW und LW), Europa-Ausführung (3x KW, 2x MW und LW) und Übersee-Ausführung (4x KW, 2x MW) stehen für die Anpassung an die verschiedenen Wellenbereiche zur Verfügung.

## Lorenz-3 D-Baukasten

So bedeutend die jüngste Verbesserung der Klangqualität und der Schallabstrahlung von Rundfunkgeräten der Mittel- und Spitzenklasse ist, so geringfügig ist im Verhältnis der Aufwand an Material und Arbeit, um diese Verbesserung zu erreichen. Daher lag der Gedanke nahe, mit einfachen Mitteln noch nachträglich auch bereits vorhandene Geräte — gleich welchen Fabrikats — auf den Stand der neuesten Entwicklung zu bringen, und ihr Klangvolumen durch den Einbau zweier Zusatzlautsprecher besonders im Bereich der mittleren und hohen Frequenzen in gleicher Weise zu erweitern, wie es bei den serienmäßigen neuen „Raumton“-Geräten erreicht wurde.

Die Firma Lorenz, die seit Jahren hochwertige Lautsprecherchassis aller Größen baut, bringt deshalb als „Baukasten“ zusammengestellt, ein Sortiment heraus, bestehend aus:

- 2 Oval-Lautsprecher-Chassis LP 915/19.70 (7000 Gauß);
- 1 Anpassungsübertrager EI 30/15 mit Tiefen-Siebkondensator von 20 nF und
- 2 dekorativen Abdeckrähmchen aus gelochtem Metallblech mit den für die Befestigung notwendigen Messingstiftchen. Eine Bauanweisung liegt dem Baukasten bei.

Vor allem wird der Händler diese Zusammenstellung sehr begrüßen, um noch unverkaufte hochwertige Geräte der Produktion ohne 3-D-Raumton damit auf den neuesten Stand der Technik zu bringen. Aber auch der Funkfreund wird gern zum 3-D-Baukasten greifen und selbst ein Gerätaufbau hin ausbauen.

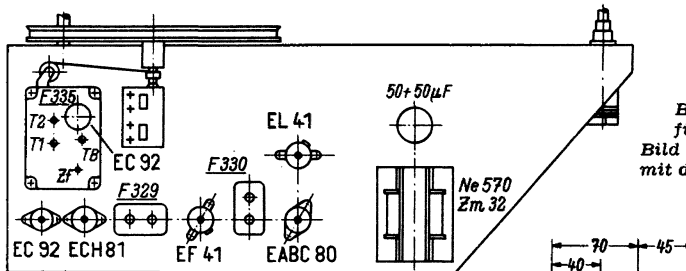


Bild 1a. Aufbauvorschlag für die Schaltung nach Bild 2. Oberseite des Chassis mit dem UKW-Baustein F 335

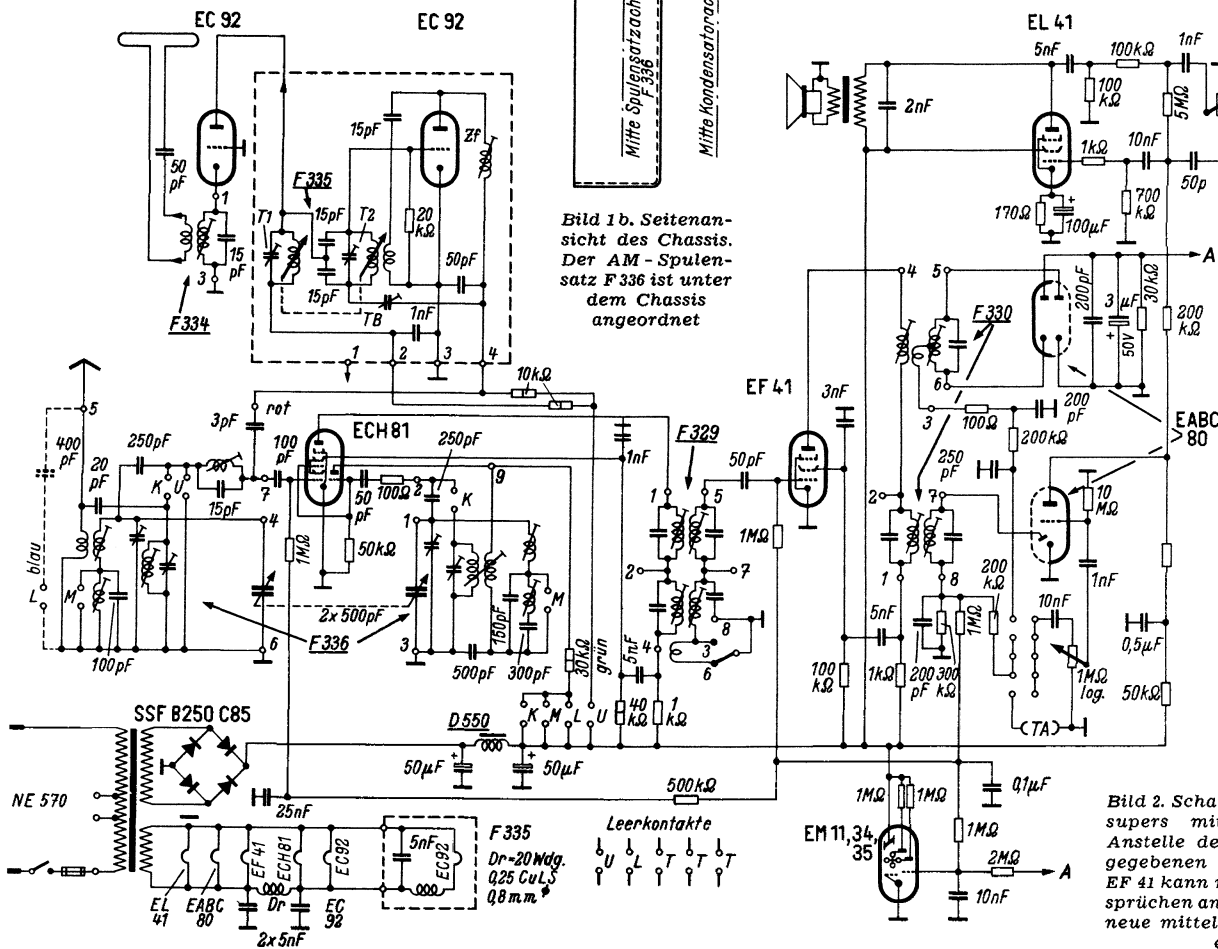


Bild 1b. Seitenansicht des Chassis. Der AM-Spulensatz F 336 ist unter dem Chassis angeordnet

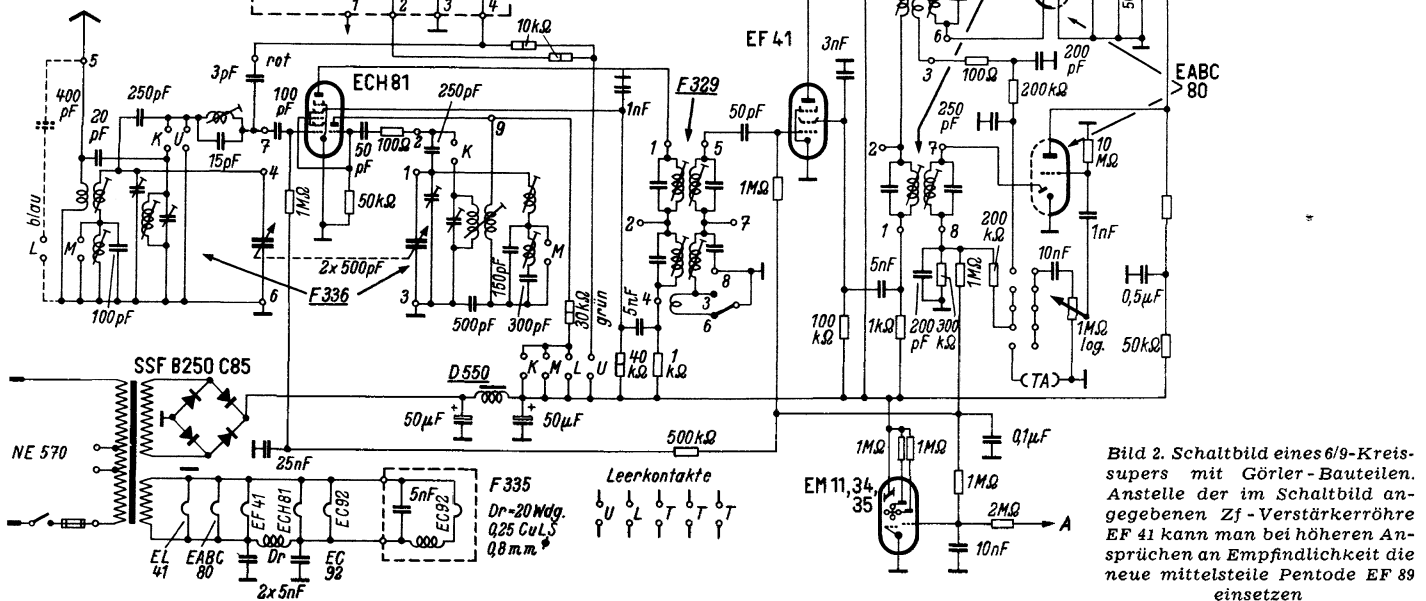


Bild 2. Schaltbild eines 6/9-Kreis-supers mit Görler-Bauteilen. Anstelle der im Schaltbild angegebenen Zf-Verstärkerröhre EF 41 kann man bei höheren Ansprüchen an Empfindlichkeit die neue mittelsteile Pentode EF 89 einsetzen

# Der Franzis-Verlag teilt mit

1. Am 21. Oktober erscheint diesmal der traditionelle **Blaue Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1954/55**. Wir sind bemüht, alle Bestellungen innerhalb weniger Tage auszuliefern, bitten aber, von Mahnungen freundlichst Abstand zu nehmen, falls die Zusendung in Anbetracht der großen zu expedierenden Stückzahl einige Tage auf sich warten läßt. Der Katalog ist mit 320 Seiten um mehr als 50 Seiten stärker geworden, als wir vorausgesehen hatten; dafür enthält er aber auch das **gesamte Programm an Rundfunk- und Fernsehempfängern, Musikschränken (der Radio-Industrie), Phonosupern, Reise- und Autoempfängern, Phonogeräten, Verstärkern, Mikrofonen und Lautsprechern, Tonbandgeräten, Röhren und dgl.** mehr. Alle im letzten Augenblick erschienenen 3-D-Typen sind gleichfalls aufgenommen worden. So gibt der Katalog nicht nur einen lückenlosen Überblick über die gegenwärtige Produktion der Rundfunk- und Fernseh-Industrie sowie der verwandten Industriezweige, sondern Dank der vielen technischen Angaben, der instruktiven wirtschaftlichen Tabellen und Kurven, der ausführlichen Sender-Tabellen ist ein Handbuch und Nachschlagewerk entstanden, auf das kein Fachmann verzichten kann. **Preis des Kataloges mit hochglanzkaschiertem Kartonschlag 3.20 DM zuzüglich 40 Pfg. Versandkosten.**

2. Die Zeitschrift **ELEKTRONIK**, deren erstes Heft (Nr. 7 des Gesamt-Jahrgangs) pünktlich am 1. Oktober erschienen ist, hat in der gesamten Fachwelt beträchtliches Aufsehen erregt. Als erste ausschließlich der elektronischen Technik gewidmete Fachzeitschrift befaßt sie sich vornehmlich mit der Anwendung der Elektronik auf den verschiedenen Gebieten der Technik, des Verkehrswesens und der Medizin. Viele der heutigen Radiotechniker werden über kurz oder lang die Elektronik zu ihrem Arbeitsgebiet erwählen, weil sie hier besonders gute Aussichten haben; je früher sie mit dem Studium der Elektronik beginnen, um so größer sind ihre Chancen. Bitte, bestellen Sie Nr. 7 als Probenummer oder verlangen Sie die beiden 1954 erscheinenden Hefte zu dem Sonderpreis von zusammen 5 DM! Jedes Heft ist 28 Seiten stark und bietet einen reichen Inhalt an allgemeinen und speziellen elektronischen Aufsätzen. Dazu kommt, daß die beiden Hefte 7 (Oktober) und 8 (Dezember) die unmittelbare Fortsetzung der ELEKTRONIK-Beilage zur FUNKSCHAU-Ingenieur-Ausgabe darstellen.

3. Teil II des **Sender-Baubuches** für Kurzwellen-Amateure, jenes ersten Aufsehen erregenden Buches von Ingenieur H. F. Steinhauser, ist soeben als Nr. 66/67 der „Radio-Praktiker-Bücherei“ erschienen. 128 Seiten mit 52 Bildern, darunter 12 maßstäbliche Konstruktionszeichnungen, **Preis 2.80 DM**. Das Buch enthält 52 Kapitel, die sich in der Hauptsache mit Entwurf und Bau eines Einknopf-abgestimmten Amateursenders für alle KW-Bänder für 30 bis 50 Watt befassen, daneben aber eine große Zahl von Erfahrungsberichten und praktischen Ratschlägen bieten, die sich durchweg auf betriebsmäßig erprobte Geräte und Anordnungen beziehen.

FRANZIS-VERLAG • München 2, Luisenstraße 17 • Postscheckkonto München 57 58

## Neue Germanium-Flächengleichrichter

Die von der General-Electric<sup>1)</sup> hergestellten Germanium-Gleichrichter für mittlere Leistungen wurden weiter verbessert. Wie in der FUNKSCHAU 1953, Heft 11, Seite 194, berichtet wurde, haben diese Flächengleichrichter bereits sehr geringe Abmessungen. Sorgt man für noch bessere Kühlung, dann können aber aus dem gleichen Element noch wesentlich stärkere Gleichströme entnommen werden. So springt z. B. bei 30 V der Strom bei der Type 4JA1A1 (1N91) durch Aufsetzen auf eine Kühlfläche aus Kupfer von 150 mA auf 500 mA (Typ 1N151). Bei niedrigeren Spannungen darf der Strom sogar bis auf 1,5 A ansteigen. Ordnet man zwei Gleichrichterzellen auf einer Kühlflosse an und kombiniert zwei solcher Anordnungen, dann erhält man einen Vollweggleichrichter, der bis zu 6 A Gleichstrom abgibt.

Die im Bild dargestellte Gleichrichteranordnung besitzt vier Kühlflossen mit je zwei Gleichrichterzellen. Die Gesamt-abmessungen betragen nur 7,5x5,3x9,3 cm. Aus dem Aggregat können 1,4 A bei 60 V oder 2,8 A bei 30 V entnommen werden. Die Stromstärke darf bei niedrigen Spannungen und Temperaturen bis auf 12 A maximal ansteigen.

Die folgende Tabelle gibt die elektrischen Daten der neuen Typen an:

Gleichrichter	1 N 151	1 N 152	1 N 153
Spitzensperrespannung	100	200	300
Spitzendurchlaßstrom	1,57	1,57	1,57
Abgegebener Gleichstrom	500	500	500
Spannungsabfall bei Vollast	0,7	0,7	0,7
Dauersperrespannung	30	65	100
Höchstzulässige Frequenz	50	50	50
			kHz

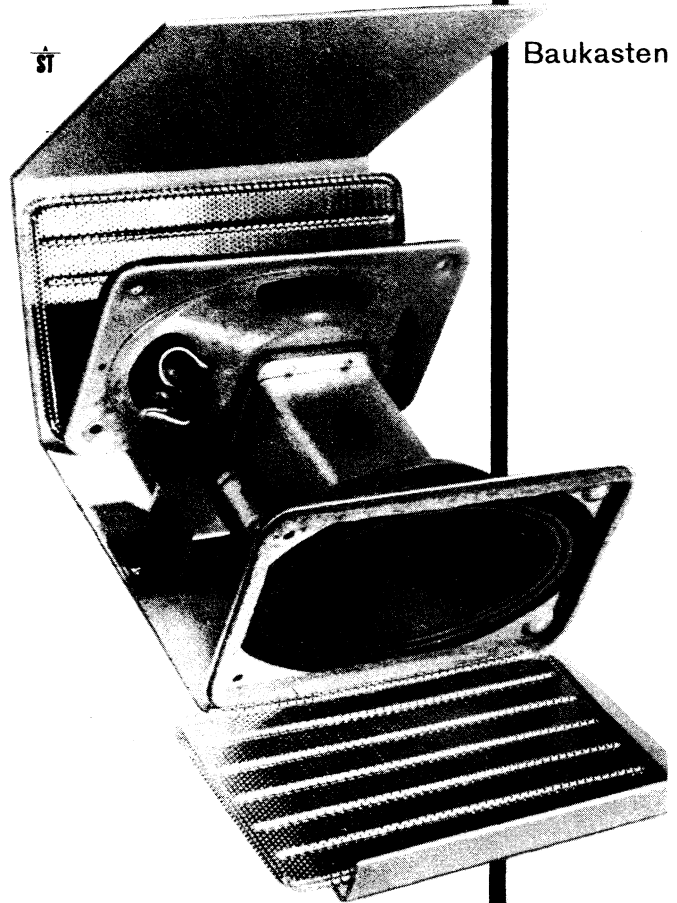
Die kleinen Abmessungen und die hohe Leistung eröffnen zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten. Überall wo Gleichstrom zur Steuerung, zur Kontrolle oder für Verstärker notwendig ist, werden diese Gleichrichter mit bestem Erfolg verwendet. So eignen sie sich z. B. sehr gut dazu, um bei größeren über Relais gesteuerten Maschinen den Gleichstrom für die Relaiswicklungen zu liefern.

<sup>1)</sup> Generalvertretung Fa. Herbert Anger, Frankfurt/M., Tausenstr. 20

Lorenz

# 3D

Baukasten



Mit Lorenz 3D - Baukasten kann man Rundfunk-Empfänger auf Raumton umbauen.

Lorenz 3D-Baukasten enthält alles, was dazu nötig ist: 2 Lautsprecher, Zusatzübertrager, Kondensator, Abdeck-Zierbleche, Schrauben und Nägel sowie die Einbau-Anleitung.

Zu beziehen nur durch den Rundfunk-Fachhandel.

PREIS: DM 35.-

# LORENZ

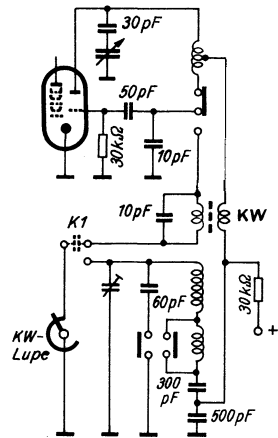
G. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT STUTTGART

# Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

## Prasselstörungen durch schadhafte Gitterableitwiderstand des Oszillators

Ein größerer Industrieempfänger neuerer Bauart kam vom Kunden mit der Beanstandung zurück, daß im UKW-Bereich ständig ein starkes Prasseln zu hören sei. Dieses Prasseln ähnelte stark den Störungen, wie sie durch kleine Kollektormotoren im UKW-Bereich erzeugt werden.

ECH 81



Der schadhafte Gitterableitwiderstand führte zu Prasselstörungen im UKW-Bereich, die bei bestimmter Abstimmung der KW-Lupe verschwanden

Die erste Annahme, es handle sich um einen sprühenden Keramik-kondensator in einer Schirmgitter- oder Anodenzuleitung, fand sich nicht bestätigt. Auch handelte es sich nicht um Gasentladungen in der End- oder Gleichrichterröhre. (Dieser Fehler war bei einem ähnlichen Gerät aufgetreten.) Nach einigen Beobachtungen und Überlegungen wurde der Fehlerort eingegrenzt. Beim Entfernen der Vorröhre EF 80 verschwand das Prasseln sofort. Auch ließ sich das Prasseln durch die Kurzwellenlupe ausblenden, ähnlich wie sich Störungen mit einer drehbaren Ferritantenne im Mittelwellenbereich ausblenden lassen. Es konnte also nur der Oszillator sein, in dem der „Wurm“ saß.

Beim Betrachten der Oszillatorschaltung (Bild) wird der Fehler verständlich. Über die induktive Kopplung von der Rückkopplungsspule zum KW-Schwingkreis und die in Serie liegende Kapazität des Schalters K 1 ergab sich vielleicht ein Serienschwingkreis, dessen Resonanz zufällig mit der Oszillatorfrequenz zusammenfiel, wenn mit der Kurzwellenlupe der entsprechende L-Wert erreicht war. Dadurch wurde ein Saugkreis geschaffen der die Oszillatoramplitude im UKW-Bereich bedämpfte und das Prasseln bei dieser Stellung der KW-Lupe zum Verschwinden brachte.

Nun wurde der Ableitwiderstand ausgewechselt. Bei der Messung zeigte sich, daß anstatt 30 kΩ einen Wert von weit über 10 MΩ besaß! Nach Einbau eines neuen Widerstandes von 30 kΩ arbeitete das Gerät in allen Bereichen wieder einwandfrei.

Der hohe Ableitwiderstand hatte also die Prasselstörungen verursacht, wahrscheinlich dadurch, daß der Oszillator damit in der Art eines Sperrschwingers arbeitete und Sägezahn-schwingungen im UKW-Bereich erzeugte. In den anderen Bereichen dagegen wurden durch die weitaus größeren Schwingkreis-kapazitäten diese Aufladungserscheinungen vermieden.

Helmut Köneke

## Zweifachdrehkondensator als Einfachdrehkondensator mit halber Kapazität

Wenn man für Experimentierzwecke, z. B. für Kurzwellenversuche, einen Luftdrehkondensator von 250 pF oder weniger benötigt, aber nur einen Zweifach-Drehkondensator mit 2 x 500 pF zur Verfügung hat, dann kann man ohne sonstige Abänderung beide Systeme hintereinander schalten und erhält dann 250 pF Endkapazität und eine feinere Abstimmung. In diesem Fall ist also nicht das Gehäuse des Kondensators, sondern einer der isolierten Anschlüsse an Erde zu legen. Der eine Rotor ist die Gegenelektrode für die entsprechenden isolierten Platten, die gemeinsame Welle stellt die Verbindung zum zweiten 500-pF-Kondensator dar. Wir haben also nichts weiter zu tun, als den einen isolierten Kontakt mit der einen, den zweiten mit der anderen Spulenseite zu verbinden, um einen Kreis mit max. 250 pF Kapazität zu erhalten, wobei der Kontakt am Drehkondensator-Gehäuse frei bleibt. Wird der Kondensator eingebaut und nicht nur am Experimentiertisch benutzt, so ist das Kondensatorgehäuse, abweichend von der gewöhnlichen Verwendung, vom Geräte-Chassis zu isolieren.

Fritz Krause

## Fernsprechleitung als Störsender

Seit Tagen war der Empfang des Ortssenders (NWDR Herford, 701 kHz, Entfernung vom Sender ca. 8 km) in meiner Wohnung durch ständige Kratzgeräusche stark gestört. Nach dem Geräusch zu urteilen, war ein defekter Widerstand (lose Kappe usw.) daran schuld. Eine Überprüfung ergab, daß der Empfänger einwandfrei arbeitete. Ein versuchsweise aufgestellter zweiter Empfänger bestätigte dies. Die benutzte Hochantenne als Übeltäter schied ebenfalls aus. Der Empfänger eines anderen Hausbewohners brachte den gleichen gestörten Empfang in dessen Wohnung. Der Fehler mußte also aus dem Netz kommen. Verblocken und Verdröseln der Netzleitung milderte die Störung, konnte sie jedoch nicht gänzlich beseitigen. Aus den benachbarten Häusern der Umgebung (ländliche Gegend, Häuser ca. 100 bis 150 m voneinander entfernt) hörte ich die gleichen Klagen. Nun hätte normalerweise der „Rundfunkentstörungsdienst der

Deutschen Bundespost“ in Aktion treten müssen. Durch Zufall kam ich aber selbst auf die Störungsursache.

Eine Fernsprechfreileitung, die in meiner Wohnung endete (nicht in Betrieb, abgeschnitten), war zwischen dem zweiten und dritten Mast, vom Haus aus gesehen, gerissen und hing in einem Wassergraben. Dabei lag sie auf der zur Doppelleitung gehörenden anderen Leitung lose auf. Durch Vibrieren der Kontaktstelle des gerissenen mit dem unbeschädigten Draht wurde die Störung hervorgerufen. Bemerkenswert möchte ich noch, daß diese Leitung keine Spannung führte. Sie war auf einer Strecke von ca. 2 km parallel zur Netzleitung, jedoch auf der anderen Seite der Landstraße geführt. Außerdem waren mehrere Näherungsstellen an den Hauseinführungen vorhanden.

Die theoretische Erklärung hierfür kann m. E. nur so sein: Die Fernsprechfreileitung wirkte als abgestimmte Antenne für 428 m. Begünstigt wurde dies durch die Unsymmetrie der Fernsprechleitung und die gute Erde (Wassergraben). Durch die lose Kontaktstelle wurde die empfangene Hochfrequenzspannung mit den Kratzgeräuschen moduliert. Als Sekundärstrahler versorgte sie die umliegenden Häuser direkt oder über die Netzleitung in unerwünschter Weise. Nach Beseitigung dieser Fehlerquelle war der Empfang wieder einwandfrei.

Werner Wineck

## Drehkondensator-Plattenschluß durch Elektrolyt-Flüssigkeit

Ein älterer Superhet brummte stark, arbeitete aber sonst einwandfrei. Nach dem Auswechseln des Ladekondensators (Elektrolytkondensator) war das Brummen beseitigt, aber stattdessen setzte der Empfang aus. Nur in einem kleinen Gebiet am Ende der Skala war noch Empfang möglich. Die Prüfung ergab, daß auch der Oszillator nur in diesem Gebiet schwang. Selbst mit einem empfindlichen Instrument war jedoch kein Plattenschluß am Oszillator-Drehkondensator nachzuweisen. Darauf wurde das Plattenpaket in Reihe mit einem 80-Watt-Verbraucher an das Lichtnetz gelegt und im Dunkeln beobachtet. Dabei konnte ein ganz schwaches Leuchten zwischen den Platten beobachtet werden. Die nähere Untersuchung ergab, daß die mittleren Platten mit Elektrolyt-Flüssigkeit befeuchtet waren. Der dadurch gebildete Übergangswiderstand brachte den Oszillator zum Aussetzen. Nach der Reinigung des Drehkondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Die Ursache für diesen Fehler rührte daher, daß beim Auswechseln des Ladekondensators das Gerät so auf die Kante gestellt wurde, daß ein Tropfen aus dem schadhafte Naß-Elektrolytkondensator auf den Drehkondensator fiel. Bei Reparaturen an Geräten mit solchen Kondensatoren ist daher größte Vorsicht geboten.

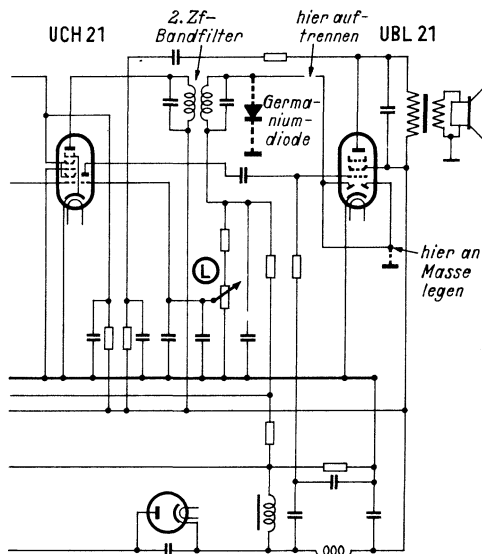
Ernst Hönig

## Eine Germaniumdiode beseitigt Brummen

Ein Allstrom-Kleinsuper mit Röhren der U-21-Serie kam mit dem Fehlerhinweis in die Werkstatt, daß das Gerät brummt. Das Brummen war so intensiv, daß das Signal damit moduliert wurde. Die üblichen Mittel zur Brummbeseitigung versagten und Röhrenersatz

stand nicht zur Verfügung. Die Überprüfung der Siebkette im Strom-Spannungsmeßverfahren sowie das Auswechseln der Elektrolytkondensatoren und der Drossel verlief ergebnislos.

Bei näherer Überprüfung zeigte sich, daß das Brummen von der Lautstärke abhängig war. Es verschwand vollständig, wenn das Gitter der Nf-Vorröhre gegen Masse kurzgeschlossen wurde, dagegen blieb es bestehen, wenn der Primärkreis des zweiten Bandfilters unterbrochen wurde. Der Fehler mußte also im Diodenkreis liegen!



Durch Einbau einer Germaniumdiode als Ersatz für die Diodenstrecken in der Röhre UBL 21 wurde eine Brummstörung beseitigt

Die Reparatur wurde nun in der Weise vorgenommen, daß an Stelle der Diodenstrecke eine Germanium-Diode zur Verwendung kam, während die Dioden in der Röhre UBL 21 geerdet wurden (Bild).

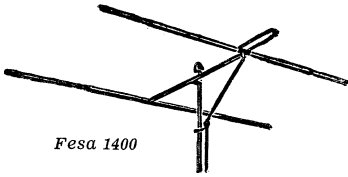
Als Ursache des Fehlers sehe ich einen hochohmigen Heizfaden-Katoden-Schluß in der Röhre UBL 21 an. Dieser Schluß, der eine bestimmte Brummspannung von der Heizfadenseite her zuführt, wirkt sich beim Pentodensystem der Endstufe und bei dem kleinen Lautsprecher nicht besonders aus. Die gleiche Brummspannung an der Diodenstrecke wird dagegen in der Nf-Vorstufe so verstärkt, daß dies zu einer unerträglichen Brummverzerrung des Signales führt.

W. Siegert



**Neuerungen**

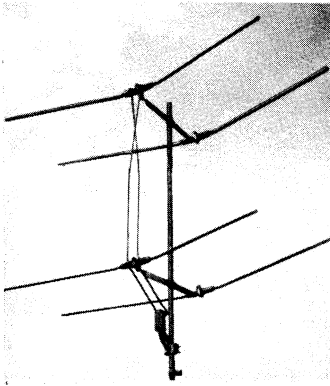
**Einkanal - Fernsehantenne.** Dipole für Band I erhalten ziemlich große Abmessungen ( $\lambda/2 = 2,20$  m bis 3,60 m), die sich durch in der Mitte eingeschaltete Bügel oder Induktivitäten verringern lassen (FUNKSCHAU 1954, H. 12, S. 239). Gleichzeitig läßt sich dadurch der Fußpunkt-Widerstand eines einfachen Dipols von 60  $\Omega$  auf 240  $\Omega$  für den Anschluß eines normalen Bandkabels erhöhen. Die nach



Fesa 1400

diesen Gesichtspunkten durchgebildete Antenne Fesa 1400 ergibt mit einem Reflektor (Bild) einen Spannungsgewinn von 3 db (1,4-fach) und ein Vor-/Rückverhältnis von 2,5:1. Sie wird für je einen der Kanäle 2, 3 oder 4 abgestimmt geliefert (Preis: 51 DM). Die zweistöckige Ausführung Fesa 1600 ergibt sogar 6 db Gewinn bei einem Vor-/Rückverhältnis von 5:1 (Preis: 129 DM). Hersteller: Richard Hirschmann, Eßlingen/Neckar.

**Rufa 2 und Rufa 4** sind zugleich für UKW - Empfang geeignete Fernseh - Breitbandantennen. Sie bestehen aus abgewinkelten Ganzwellendipolen mit Reflektoren in Zwei- und Vierebeneausführung (Bild). Ein wetterfestes



Kunststoffgehäuse dient zum Anschluß des Antennenkabels bzw. zur Unterbringung des Übertragers für den Übergang auf 60- $\Omega$ -Koaxialkabel. Die Antennen sind ganz besonders stabil und korrosionsfest aufgebaut. Sämtliche Teile besitzen großen Querschnitt, alle Gewinde sind fest in das Material eingeschnitten und haben mindestens 6 mm Durchmesser. Hersteller: Anton Kathrein, Rosenheim/Obb.

**Werks-Veröffentlichungen**

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden in den meisten Fällen an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

**Hauptkatalog 1954.** Seit einigen Jahren gehört der rote Einzelteilkatalog der Firma Walter Kluxen zu den unentbehrlichen Helfern für Techniker und Kaufleute in Handel, Labor und Fertigung. Nun liegt der handliche Band in seiner Ausgabe 1954 vor. Auf 314 Seiten sind funktionelle Einzelteile usw. in einer kaum erwarteten Vollständigkeit aufgeführt. In 28 Warengruppen gegliedert ist nahezu alles in Bild, Beschreibung und Preis vorgestellt, was der Praktiker benötigt; Röhren, Wechselrichter, Kondensatoren, Widerstände,

Meßgeräte, Transformatoren, Schalter, Drähte, Litzen, Werkzeuge, Antennen, Signalmaterial, Stecker jeder Art, Schrauben, Selengleichrichter und vieles andere sind ungewöhnlich vollständig zusammengetragen. Die übersichtliche Anordnung des umfangreichen Materials erleichtert das Herausuchen und das Aufgeben der Bestellung.

Dieser wertvolle Helfer wird jedem Kunden kostenlos zur Verfügung gestellt. Interessenten, die nicht mit der Firma in laufender Geschäftsverbindung stehen, erhalten diesen Katalog nur gegen eine Schutzgebühr von DM 5.—, die allerdings bei Zustandekommen einer Verbindung voll wieder gutgebracht wird (Walter Kluxen, Hamburg 1, Chilehaus).

Der Katalog „Funkfernsteuerung, Funkbauteile, Modellbedarf“ enthält Angaben über Einzelteile und vollständige Bausätze für drahtlose Modellsteuerungs-Anlagen. Der Anhang macht mit Bausätzen von flugfähigen Modellen bekannt. Wer sich mit diesem neuen interessanten Sport beschäftigt, wird es sehr begrüßen, daß er sich über alle erforderlichen Bauteile eingehend informieren kann. Die angebotenen Bausätze enthalten Einzelteile für einen 3-W-Gegentaktsender mit 2 x RL 2,4 und T 1, für einen 2-Röhren-Superregenerativ-Empfänger sowie für einen 1-Röhren-Quentschkreis-Pendler (M. U. Potthoff, Trawid-Vertrieb, München 42).

**Hauptkatalog Juni 54.** Dies ist kein Katalog im üblichen Sinne, sondern ein Nachschlagewerk für das gesamte Gebiet der Phonogeräte, Radio- und Fernsehzubehör und Einzelteile, Meßinstrumente und Werkzeuge, sowie für Elektrogeräte und Installationsmaterial. Auf 188 Seiten im Großformat werden Abbildungen, technische Erläuterungen und Preise für alle diese Fabrikate veröffentlicht. Die ausführlichen Angaben bilden eine wertvolle Hilfe bei Verkaufsgesprächen und zur Ausarbeitung von Angeboten (G. ebr. Sie, Bremen).

**Neues Hören durch Raumton.** Kann die Tonwiedergabe noch verbessert werden? Diese interessante Frage wird mit anschaulichen Diagrammen in dieser Druckschrift für die Lorenz-Celophon - Lautsprecher und Schalldecken behandelt (G. Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen).

Der Verkaufshelfer gibt dem Fachhändler übersichtlich die wichtigsten Merkmale der neuen Graetz-Geräte an. Die gesuchten Geräte können entweder nach dem Namen — rechte obere Ecke — oder nach dem Preis — rechte untere Ecke — sofort gefunden werden. Für eilige Käufer genügen die ersten beiden Absätze „Steckbrief“ und „Empfehlung“ der Gerätebeschreibung. Für gründliche Kunden sind zusätzlich Äußeres, Bedienungskomfort, Klangwiedergabe, Empfangsleistung und Qualität beschrieben (Graetz KG, Altena/Westfalen).

**Labor W-Sammelprospekt.** Die bekannten Tauchspulenmikrofone, Breitband- und Miniaturübertrager, Kleinhörer, Meßgeräte und Verstärker sind übersichtlich in dem 10seitigen Sammelprospekt Nr. V 54095 im DIN A 5-Format aufgeführt (Labor Wennebostel, Dr.-Ing. Sennheiser, Post Bissendorf/Hannov.).

**Prionon - Kristallone, Liste L.** Neben den vielfach bewährten Breitbanddioden B N 6 und den Kleinstdioden BK, die im Preise herabgesetzt wurden, enthält die neue Liste L die Werte für zwei neue Typen mit Quarzglasisolierung, die sich als Indikatoren bis zu sehr kurzen Wellen eignen (Prionon, Ing. Wolfgang Büll, Planegg vor München).

Noch umfangreicher - noch vollständiger  
ist der  
**Rundfunk- und Fernseh-Katalog  
1954/55**

Herausgegeben vom Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG) e. V.

320 Seit. mit über 500 Bildern. Preis 3.20 DM zuzügl. 40 Pfg. Versandkosten

Mit allen 3-D-Typen und allen neuesten Modellen

**INHALT**

- 1. Fernsehempfänger
- 2. Rundfunkempfänger u. UKW-Einbausuper
- 3. Phonosuper
- 4. Musikschränke und Kombinationsmöbel
- 5. Reiseempfänger
- 6. Autoempfänger
- 7. Phonogeräte, Plattenspieler und Plattenwechsler; Tonabnehmer, Systeme, Saphire
- 8. Tonbandgeräte und Magnettonbänder
- 9. Verstärker
- 10. Mikrofone und Lautsprecher
- 11. Antennen
- 12. Röhren, Selengleichrichter, Germanium-Dioden, Zerkhacker, Batterien

Dazu ein wirtschaftlicher Vorspann mit vielen Tabellen, Diagrammen und den neuesten Tabellen der Laag-, Mittel-, Kurz-, UKW- und Fernsehsender

Soeben erschienen!

**FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN**

Postscheckkonto: München 5758



VOLLMER MGT 9-54 AW/K



**VOLLMER  
MAGNETTONGERÄTE**

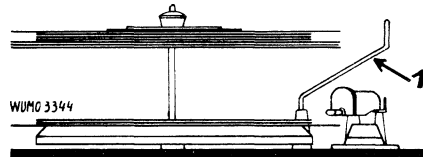
Wo das VOLLMER Rundfunk-Studio-Modell zu kostspielig ist, erfreut sich das einmotorige VOLLMER MTG 9-54 für zweitrangige Zwecke, vor allem als Wiedergabegerät auch bei Rundfunksendern und Filmtheatern im In- und Ausland großer Beliebtheit

Eberhard Vollmer, Techn.-Physikalische Werkstätten, Eßlingen a. N.-Mettingen

**WUMO-BERICHT AUS DER PHONOTECHNIK Nr. 6**

Woher „weiß“ der WUMO-Plattenwechsler DOKAMIX, welche Plattengröße auf dem Plattenteller liegt?

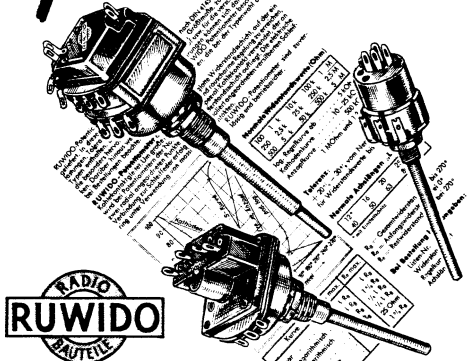
Der WUMO-Wechsler arbeitet mit einem Fühlhebel (1), der den Plattenstapel über dem Plattenteller kontrolliert. Die Stellung des Fühlhebels bestimmt den Einsatzpunkt der Nadel. Legt sich der Fühlhebel an den Rand von 17-cm-Platten, so ist damit deren Einsatzpunkt festgelegt.



Wie ist es aber, wenn 25- und 30-cm-Platten gemischt im Stapel liegen? Dann kann ja der Fühlhebel nur die großen 30-cm-Platten fühlen. Hier wird nun ein Trick angewandt. Bei der großen Platte stellt nämlich der Fühlhebel den Tonarm auf den 25-cm-Einsatzpunkt ein! Fällt nun tatsächlich eine 25-cm-Platte, so ist alles in Ordnung. Fällt aber eine 30-cm-Platte, so gleitet diese beim Fallen am Fühlhebel entlang und schwenkt diesen vom 30-cm-Rand zurück. Diese kleine Schwenkung ist vollkommen ausreichend, um den Tonarmeinsatzpunkt auf 30 cm einzustellen. Ist keine Platte mehr im Stapel, so bewegt sich der Fühlfinger ganz nach innen, und veranlaßt das Abschalten des Geräts, Tonarm auf die Stütze gesetzt.

WUMO-APPARATEBAU G. M. B. H. - STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

In **Fachkreisen** schätzt jeder.



**Potentiometer  
Schichtdrehwiderstände**  
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK  
**WILHELM RUF K.G.**  
HOHENBRUNN bei MÜNCHEN

**Fernempfang ohne Störungen!**  
Die bewährte abgesch., schaltet unerw. Sender aus, leichter Einbau u. einfache Schaltung  
**Ferrotor-Peilantenne DM 9.80** für jeden Empfänger zu verwenden  
Verlangen Sie Muster und Liste 10/54 gratis  
**DREIPUNKT-GERÄTEBAU Willy Hütter, Nbg.-0**

**ROKA**  
Verlegungsmaterial sinnvoll konstruiert  
**ROBERT KARST BERLIN SW 29**

**Suche gegen Kassazahlung**  
bis je 10 Stück folgender Röhren:

AL 4	CF 50	LG 12	LG 5	RS 337
9005	AF 7	LS 50	LV 4	MW 31-14
AH 100	EBL 1	AL 1	7475	807
838	STV 600/200/III	H 200	600/220	AH 1
12 K 8	AC 2	CY 1	HR 2/100/1,5	G 2004
5 Z 4	STV 100/200	RG 62	S 03/02 i	2 C 34
150 CI	LG 10	803	250 TH	AS 1010

Angebote unter Nr. 5394 N erbeten

Meine modernen  
**Sekundärelektronen-Vervielfacher**  
  
als  
**Höchstleistungs-Photozellen**  
mit einer Elektronen-Vervielfachung bis über 1 Million und meine damit ausgestatteten  
**SEV-Anlagen**  
für lichtelektrische Messung, Schaltung, Regelung, Steuerung können nunmehr auch durch Ingenieurbüros sowie den Handel bezogen werden.  
**DR. GEORG MAURER · Neuffen Wrtbg.**  
RÜHREN- UND APPARATEBAU · TELEFON 715

**WIEDER GELEGENHEITSKÄUFE!**  
Z. B. Sort. Kondens. 100 Stck. je 1/3 Syk-Rohr-Rollk. 4.25. Elko Alu-Rohr 750 uF 6/8 V 0.55. Amerik. Kleinskopfhörer erstkl. nur 4.50. Gegenaktzerhacker-patr. N.S.F. 12 V m. Gar. 5.25. Neue Liste anfordern!  
**Radio Puschmann**  
Bremen, Erfurterstr. 18

**Verkaufe**  
wegen Lagerräumung:  
Röhren 827R UKW Triode 1KW  
Röhren 6AC5  
Röhren 7C4  
Röhren 845 (NF Triode 80 W)  
Röhren F 375A (= DQ4)  
sehr billig. Zuschriften erbeten unter Nummer 5392 S

**Radio-Bespannstoffe**  
**Ch. Rohloff**  
Oberwinter b. Bonn  
Telefon: Rotlandseck 289

**Radoröhren**  
europäische u. amerik. zu kaufen gesucht  
Angebote an:  
**J. BLASI jr.**  
Landshut (Bay.) Schließfl. 114

**Transformatoren**  
Neu- und Umwicklung von Drehstrom- und Einfaser-Transformat. Serienanfertigung von Klein-Transformatoren, Drosseln u. Spulen sowie Lohnauftrag  
**Transformatorbau München**  
Beethovenstr. 3/o - Schybinski -

**Lautsprecher und Transformatoren**  
repariert in 3 Tagen gut und billig  
**RADIO ZIMMER**  
K. G.  
SENDEN / Jiler

**AUCH ALT-EMPFÄNGER MIT UKW-EMPFANG**  
durch Zusatzgeräte mit weit herabgesetzten Sonderpreisen.  
**PHILIPS-UKW II**, Vorstufen-Einbaugerät f. Wechselstrom, sehr leistungsfähig, mit Röhren EF 42, EF 41, 6 Monate Gar. . . . . DM 26.50  
**Kleinst-UKW-Einbauper** m. symmetr. Diskriminator, 8 Kreise, 3 Röhren, EC 92, EF 94, EBF 80, 6 Monate Gar. . . . . DM 49.50  
**LOEWE-OPTA UK 351 W**, Einbauper mit Radiodetektor, 6 Kreise, Röhren EF 42, EF 42, EF 41, EB 41, 6 Monate Gar. . . . . DM 56.60  
**SABA-UKW S** Einbauper m. Phasendetekt., 8 Kreise, Röh. ECH 42, EF 42, EF 42, EQ 80, 6 Mon. Gar. DM 64.50  
**KLEIN-NETZTEIL** kompl. z. Betrieb v. UKW-Einbauper DM 12.90 / **UKW-Bandkabel** per m DM 0.25  
**Einmaliges Angebot** Wuton-Phonochassis, elfenbein mit Kristall-Tonarm für Wechselstrom . . . DM 29.50  
**Fernsehbauplan HELIOS** z. Selbstbau eines modernen FS-Empfängers m. 14"- od. 17"-Bildröhre, 18 Röhren. Ausführl. Beschreibg., Bauanleitung, Schaltg., Montage-u. Schaltpläne, Abb. u. genauer Stückliste nur DM 3.95  
Alle Teile zum Bau des Empfängers preisgünstig ab Lager. Preisliste anfordern. / **TELEGOP**, neuartige Fernglasbrille a. Plastic m. optisch geschl. Linsen für Fernsehen, Theater, Sport DM 4.90  
Verlangen Sie unser ausführliches Angebot T 544. Alle Preise ausschließlich Verpackung ab unserem Lager rein netto durch Nachnahme.  
**TEKA Weiden Opt. Bahnhofstraße 217**

**Oszillometer OSM 5** das weltbewährte Universalmeßgerät: Prüfgenerator, Messung von R, L, C, Strom, Spannung usw. . . . . DM 350.—  
Beschreibung in Heft 15 der Funkschau. Auskunft und Lieferung durch  
**OTTO GRUONER**, Winterbach bei Stuttg., Stuttgart N, Friedrichstraße 39-41  
Nürnberg, Marienplatz 12  
Essen / Ruhr, Huyssenallee 54-56  
Ges. m. b. H. · Wien XIII, Hauptstr. 22

**ZU KAUFEN GESUCHT:**  
Größerer Posten **Rundfunkgeräte** (Restposten oder Auslauftypen) zu Sonderpreisen. Auch Elektro-Haushaltgeräte. Angebote unter Nr. 5397 S

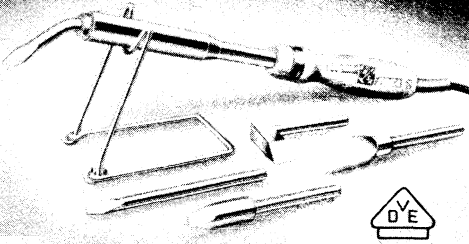
**MAGNETON-RINGKÖPFE**  
„NOVAPHON“-Standard-Köpfe in bewährter Qualität ab Lager.  
Ferner im ausführlichen Prospekt: Magneton-Kleinstköpfe, Köpfe nach rundfunktechnisch. Bedingungen, Mehrkanal- und Ferrillöschköpfe für Techniker, Industrie, sowie Funk und Film.  
Wolfg. H. W. Bogen, Spez.-Fabr. v. Magnetonköpfen Berlin-Lichterfelde-West, Berner Str. 22

**GROSSMANN-SKALEN**  
mit und ohne Feinstellgetriebe 1:10  
für Prüfsender, Frequenzmesser, LC-Messer, Amateur-Sender u. Empfänger, Tongeneratoren usw. mit beschriftbaren Kunststoff-Skalenblättern sind staubgeschützt und äußerst preiswert!  
**HANS GROSSMANN**  
HANNOVER L · HAASEMANNSTR. 12

Geschaltete SPULENKÖRPER · ABDECKPLATTEN · KABELSCHUHE · KONTAKTFEDERN · LÖTLÖSEN · KABEL- und LEITUNGSÖSEN  
Kleine UNTERLEGSCHLEIBEN · FEDERSCHLEIBEN · KONDENSATORENTEILE · Gestanzte und gezogene MASSENARTIKEL

**Teckentzup** Fabrik für Stanz- und Zieh-Kleinteile  
Kommandit-Gesellschaft Hünghausen über Plettenberg

Das **VDE**-Zeichen führt der neue LötKolben **ERSA 80**



mit den vielfachen Anwendungsmöglichkeiten. Verlangen Sie den Sonderdruck „Moderne Löttechnik“



**ERNST SACHS**

ERSTE SPEZIALFABRIK ELEKTR. LÖTKOLBEN  
BERLIN-LICHTERF.-W / WERTHEIM A. MAIN



**Wacim**  
machen Sie sich Sorgen?

Unser **GRÜNER RADIO-KATALOG** will Ihnen ja helfen!

Er kann es auch, denn mit seinen über 9000 Angeboten, die durch über 1000 eigene Abbildungen illustriert werden, sowie seinen Beschreibungen und Erläuterungen, ist er Deutschlands größter und bedeutendster Radio-Katalog und zugleich ein beliebtes Nachschlagewerk.

Bitte überzeugen Sie sich selbst und bestellen Sie den **grünen Katalog** zu nur 1.— DM Schutzgebühr. Der inliegende 1.— DM-Gutschein wird bei Warenkauf in Höhe von 20.— DM voll in Zahlung genommen.

Die Lieferung erfolgt - nur solange Vorrat reicht - gegen Voreinsendung von 1.25 DM oder per Nachnahme zu 1.80 DM.

Kostenlos erhalten Sie die Liste „Gelegenheiten in Meßgeräten und Röhren“.

**ART-RADIO-VERSAND  
WALTER ART**

Berlin-Charlottenburg 5, Kaiser-Friedrich-Str. 18,  
Telefon 3466 04/05

Berlin-Neukölln 5, Karl-Marx-Str. 27, Tel. 601104/05  
Postcheck: Bln.-West 19737

Düsseldorf 5, Friedrichstr. 61a, Telefon 80 001,  
Postcheck: Essen 37336

**Sie bestellen ohne Risiko:**

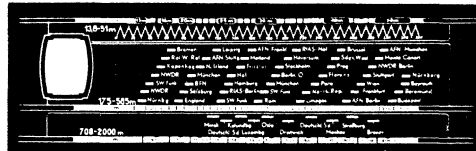
AZ 41	1.45	EF 13	3.—	1N5	3.75	1624	4.50
EC 92	3.30	EF 40	3.85	1T4	3.30	1625	3.—
EABC 80	4.35	EF 41	3.40	3A4	2.90	1629	3.—
EAF 42	3.60	EF 42	4.05	6K8	3.90	2051	4.—
ECC 40	4.45	EF 80	3.95	6V6	3.40		
ECC 81	3.60	EL 11	4.25	7F7	1.50	LG1	0.50
ECC 82	3.60	EL 41	3.60	7N7	1.50	RG12D60	0.50
ECC 83	3.60	EL 84	3.85	12A6	3.70	RL2, 4T1	0.50
ECH 42	4.20	EM 34	3.25	12SG7	3.90	NF2	1.20
ECH 81	4.05	UL 41	4.25	35Z5	2.35	VR65	

gültig nur bis 10. November 1954

denn: Wir liefern nur ausgezeichnete fabrikneue Röhren in Einzelkarton  
Wir ersetzen jede Röhre innerhalb 14 Tagen nach Lieferung oder  
Wir geben Ihnen auf Wunsch Ihr Geld zurück.

Versand erfolgt nur an Wiederverkäufer per Nachnahme.  
Ab DM 50.- spesenfrei.

**E. Heninger, München, Herzogstr. 55**



Neue Skalen für alle Geräte

**BERGMANN-SKALEN**  
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

**UKW-Einbau-Super 95 mit Ratiodektor DM 49.50**  
EC 92/EF 94/EF 94/2 Germ.-Dioden, 22 x 6 cm  
Oval-Chassis 6 Watt (22 x 18 x 10) DM 16.50  
4 Watt (21 x 15 x 9 cm) klangvoll DM 14.50



dies vorchr. Qual.-Bügel-eisen u. viele andere sehr preisw. Artik. erst. Firmen für Elektro u. Radio l. uns. Herbst-Liste gratis  
DM 7.95



**TRANSFORMATOREN**

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten  
Neuwicklungen in drei Tagen



**Herbert v. Kaufmann**  
Hamburg - Wandsbek 1  
Rüterstraße 83

**Polarisierte Relais S&H Trls 64 a**

Bv 3402/1, 3402/3, 3402/5 u. 3402/6, sowie Trls 48 g, 54 a, 55 d, 57 a laufend lieferbar.

Sonderanfertigungen auf Anfrage  
Ferner Flach-, Rund-, Wechselstrom- und Vakuumrelais. Größte Auswahl an Einzelteilen aller Art.

Fordern Sie bitte Lagerliste an

**Radio-Scheck** NÜRNBERG  
Inn. Laufergasse 19

**Akku-Ladegerät**

anschlußfertig für 2-4-6V Ladestrom bis 1,2 Amp. für Kofferempfänger  
Motorrad und Auto, zum Preise von DMW 42.- brutto lieferbar.

**KUNZ KG. Abt. Gleichrichterbau**  
Berlin-Charlottenburg 4, Gießebrechtstr. 10

**Germanium-Kristalldioden ... besser ... billiger**

BN 6 DM 2.65: höchstwert. Detektor, Ortssend. im Lautspr., KW- u UKW-Empfang (Bauart. -30) ohne Stromquelle. BN 6/s DM 3.20: (QUARZ-Isol.) Det. bis zu s. kurzen Wellen. BK 6 DM 3.50: Kleinstdioden 8 x 4 mm. TrEi DM 1.90: German.-Elektrode für TRANSISTOR-VERSUCHE m. Anleitung. 10 000 fach bewährt. Neue Liste L anfordern.

**PRITON (Ing. W. Büll) Planegg vor München**  
(früher PROTON) Postscheckkonto München 81008

**METALLGEHÄUSE**

**FÜR INDUSTRIE UND BASTLER FORDERN SIE PREISLISTE!**

**PAUL LEISTNER HAMBURG**  
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6  
Hersteller für Funkschau-Bauanleitungen

**KAUFE:**  
Gut. Meßsend. b. 30 MHz, mit dem einwandfreie Empfindlichk. - Messg. b. 0,5µV durchgef. werd. können. Es interessiert auch ein UKW-Meßsender in der gleich. Güte  
**Richard HINTZE**  
Fernmeldetechnik  
Berlin-Friedenau  
Offenbacher Straße 28

**Röhren-Hacker**

—  
liefert schnell  
immer billig  
und reell!

**Kaufe gegen Barzahlung**  
BC 221, TS 174, TS 175 mit Eichbuch.  
Außerdem BC 610 in jedem Zustand.  
Angebote nur mit Preis und Zustandsbeschreibung unter Nr. 5391 G

**Gleichrichter-Elemente**

und komplette Geräte liefert  
**H. Kunz K. G.**  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Gießebrechtstraße 10

**FSA 391**  
**Eine Antenne die mehr leistet**

- Großer Spannungsgewinn in einer Ebene
- Hohe Richtempfindlichkeit
- Schnelle und leichte Montage

**fabu**  
FABRIKATION FUNKTECHNISCHER BAUTEILE HANS KOLBE & CO HILDESHEIM

**SEIT 30 JAHREN**

**Umformer für Radio und Kraftverstärker**  
SPEZ. F. WERBEWAGEN  
FORDERN SIE PROSPEKTE

**ING. ERICH + FRED ENGEL**  
WIESBADEN 95



**RÖHREN**  
für Empfangs-, Sende- und alle Spezialzwecke  
1500 verschiedene Typen  
300000 Röhren am Lager  
5000 zufriedene Kunden  
in aller Welt!

**Hohe Qualität!**  
Übliche Garantie  
Promptelieferung  
**Niedrige Preise**

EXPORT - IMPORT  
**GERMAR WEISS**  
FRANKFURT-M MAINZERLANDSTR.148

**ELBAU-LAUTSPRECHER**  
Hochleistungserzeugnisse  
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen  
**Bitte Angebot einholen**

**LAUTSPRECHER-REPARATUREN**  
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).  
**Breiteres Frequenzband**  
Verblüffender Tonumfang

**ELBAU-Lautsprecherfabrik**  
BOGEN/Donau

**STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE**

Meister d. Radio- und Fernseh., 28 J., Führersch. Kl. 3, z. Zt. in ungekündigt. Stellung im Großhandel, sucht interes. Wirkungskreis in Indust., Service o. ä. Angeb. unt. Nr. 5407 P

Rundfunkmechaniker mit Fernsehkenntnis. gesucht. Elektroh. Fritsche, Pinneberg/Hbg.

Rundfunkmechaniker, m. all. vorkommenden Arbeiten vertraut, m. sich verändern. Angeb. erbeten unter 5401 D

WERKSTATTLLEITER eines groß. Unternehmens. 24 Jahre, mit all. vorkommenden Arbeiten in der Rundf.- u. Fernsehtechnik bestens vertraut, sucht ausbaufähige Dauerstellung in Industrie oder Handel. Angeb. unt. 5400 C erb.

Jüng. Vertreter bei Elektro- Radio - Großhandlung, Raum Siegerland, in ungekünd. Stellung, wünscht sich baldmöglichst zu veränd. Ang. u. Nr. 5399 B

Groß. Oszillograf Philips „Katograf I“ für 400.- DM verk. Kröner, Hamburg - Fuhlsbüttel, Fliederweg 6

Verk.: Feldfernspr. 33 à 30.- DM, OB 33 à 18.- DM, OB-Fernsprecher fußgekapselt à 30.- DM Zuschr. unter 5398 A

Automatische Kreuzspulenwickelmaschine, kompl., betriebsklar, preiswert zu verkauf. Anfragen erbet. unter Nr. 5350 S

Diktiergerät neuw. bis 2½ Std. Aufn.-Dauer, mit Mikr. DM 330.- zu verk. (n. m. Garantie). Angeb. unt. Nr. 5402 F

Gesucht wird baldigst  
**1 HF-Ingenieur**  
nach Karlsruhe

Voraussetzung: Selbständiges Arbeiten, umfassende Kenntnis der UKW-Empfangstechnik. Industrieerfahrung erw.

Ausführliche Bewerbung erbeten unt. Nr. 5408 M

**2 Meister der Radio- u. Fernsehtechnik**  
mit Führerschein Kl. III, Alter 26 Jahre, suchen verantwortungsvolle Stellung in Industrie, Behörde oder Handel. Erstklassige Referenzen vorhanden.  
Zuschriften erbeten unter Nr. 5405 K

**VERKAUFE**

Sonderposten in Meßgeräten, Meßinstrumenten u. Röhren finden Sie in unserer kostenlosen Sonderliste.  
Arlt - Radio - Versand Walter Arlt, Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Straße 27, Tel. 601104/05, Düsseldorf, Friedrichstraße 61a, Tel. 8 00 01

Leitwertmesser VLU, Rönde & Schwarz, neuwertig zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 5406 S

Telefonadapter f. Telef. Verst. hochohmig, lautstark DM 8.- zu verk. Angeb. unt. Nr. 5404 G

**SUCHE**

Ca. 20 Stück 5 BP 4 „Dumont“ zu kaufen gesucht. Radio - Hug, Freiburg i. B., Tullastraße 28

AUTOSUPER, Sonderposten und Gebrauchtgeräte sucht mit genauer Typenangabe u. äußersten Preisangebot. Auto - Radio - Dienst, Hamburg 39, Hudtwalckerstraße 21a

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderröhr. geg. Kasse zu kauf. gesucht. Krüger, München 2, Enhuberstraße 4

Labor-Meßgeräte usw. Kfz. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 20

Kaufe Radio-Röhren, v. a. P 700, LB 1, LS 50, 117 N 7, Stabis, Morsetasten, Kopfhörer sowie Restposten. TEKA, Weiden/Opf. 188 b

Für *Basel/Schweiz* gesucht tüchtigen und initiativen  
**RUNDFUNKTECHNIKER**  
versiert in Fernsehen, Tonband und Autoradio für Reparaturwerkstätte. Bei Eignung Entwicklungsmöglichkeit.  
Bewerbung mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf und Photo an  
STETTLER RADIO-AG. BASEL (SCHWEIZ) STEINENVORSTADT 28

Jüngerer  
**Fachschul-Ingenieur**  
(Raum Hannover).  
Fachrichtung Elektrotechnik (HF u. NF) für Labor gesucht. Prakt. Erfahrung Bedingung. Bewerbung mit den üblichen Unterlagen erbeten unt. Nr. 5393 H

INDUSTRIEBETRIEB IN MÜNCHEN SUCHT  
**Ingenieure**  
mit Fach- od. Hochschulausbildung als Nachwuchskräfte für Röhren-Meßtechnik und -Erprobung. Bewerbern, die hohen Ansprüchen genügen können und gewohnt sind, zielstrebig, zuverlässig und umsichtig zu arbeiten, bieten sich interessante berufliche Entwicklungsmöglichkeiten.

**Rundfunkmechaniker**  
mit sehr guten Zeugnissen für Arbeiten in Laboratorium und Fertigung.  
Interessenten werden gebeten, ausführliche Bewerbungsunterlagen einzureichen unter FMZ 4351 an Anzeigen-Fackler, München 1, Weinstraße 4

**REKORD-LOCHER**  
stanzt  
alle Materialien bis 1,5 mm Stärke  
Standardgrößen von 16...57 mm Ø



**W. NIEDERMEIER**  
München 15  
Pettenkoferstr. 40

Führende Radioröhren-Großhandlung bittet um Anschrift v. Großabnehmern, um die neueste Preisliste zu senden zu können. Zuschrift. unt. 5402 E erb.

**TAUSCHE**

Tausche neuw. Büro-Schreibmaschine Adler-Spezial gegen Fernsehempfänger (Wertausgleich). Günter Lubczyk, Wuppertal - Elberfeld, Gartenh. Nr. 8

**Meisterschule für das Elektrohandwerk**  
Oldenburg i. O., Heiligengeiststraße 5

Der nächste Lehrgang der Fachrichtung  
**RADIO- UND FERNSEHTECHNIK**  
beginnt am 25. Januar 1955  
Dauer 4 Monate im Vollunterricht  
Näheres durch die Geschäftsstelle der Schule

**Weltbekanntes Unternehmen der Rundfunkbranche**  
sucht einen künstlerisch begabten **MITARBEITER**  
für die Gestaltung der Form und des Aussehens von Gehäusen für Fernseher und Heimeempfänger.

Einer Nachwuchskraft wird hier die Möglichkeit geboten, sich in die vielfältigen Probleme der Formgestaltung unter Berücksichtigung des Publikumsgeschmacks und der technischen Gegebenheiten einzuarbeiten. Voraussetzung sind Kenntnisse in der Holzverarbeitung, technisches Verständnis sowie Sinn für künstlerische und geschmackvolle Formen. Geboten wird angenehme Arbeitsumgebung und gute Bezahlung.

Herren, die auf Grund ihrer Berufserfahrung oder ihrer Vorbildung glauben, obigen Voraussetzungen gerecht zu werden, bitten wir, ihre Bewerbung unter Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufes, von Zeugnisabschriften sowie unter Angabe des frühesten Eintrittstermins und der Gehaltswünsche zu richten unter Nr. 5395 B an die Anzeigenabteilung der Funkschau.

Für ein in südwestdeutscher Großstadt einzurichtendes Werk werden gesucht:

**ELEKTRO-INGENIEURE**  
Fachrichtung Schwachstrom

**FERTIGUNGS-INGENIEURE**  
Fachrichtung Elektro- und Schwachstrom

Wohnungen können gegebenenfalls gestellt werden. Bewerber wollen ausführliche Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild unter Angabe von Gehaltsansprüchen richten an den Franzis-Verlag unter Nr. 5396 W

# Alles für die Ela-Technik!

mit Erzeugnissen von **Rang und Klang:**



für jeden Verwendungszweck!

Lautsprecher-Chassis für Gruppeneinbau von 1-12 Watt  
 oder fert. „Lautstrahler“ Type **Melodie** 10 Watt mit 3 Systemen  
**Cabinet** 15 Watt, 5 Systeme, Frequenz 70-16000 Hz



ALLEN VORANI

**Dyn. Tauchspulen-Mikrophone** – Vor- u. **Mischverstärker in Studio-Qualität**, 80 Watt-Endstufe in Klein-Bauart; Tonfrequenz-Übertrager für Tonbandgeräte usw.



Der elektrische Patent-Kontakt

Spez. Stecker – Kabel – Kupplungen und **Miniatur-Kupplungen** für abgeschirmte Mikrophon-Leitungen: 1, 3, 5, 6 + 8 polig, dazu passendes Mikrophon-Kabel

Fordern Sie bitte unsere Prospekte darüber an

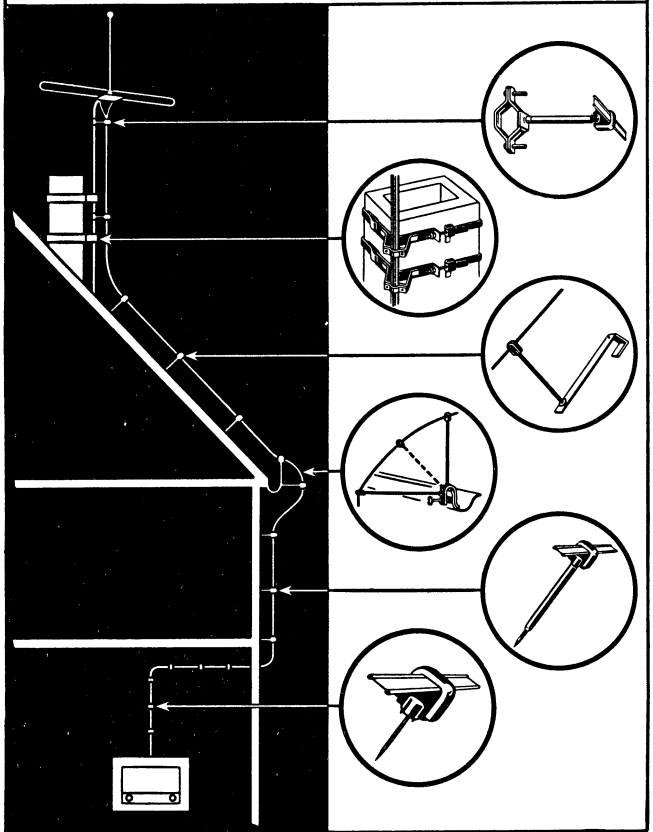
**Verkauf für den Bezirk Südbayern:**

**HERMANN ADAM · München 15, Schillerstr. 18**

WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGLAGER FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

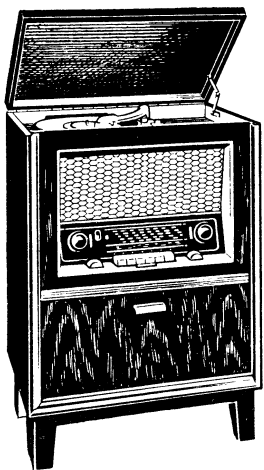


**U. K. W. und FERNSEH**  
**ANTENNEN-INSTALLATIONEN**  
 mit dem bewährten Flachbandisolator

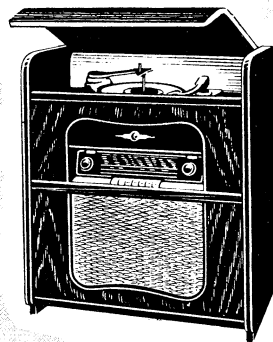


BETTERMANN ELEKTRO G. M. B. H. LENDRINGSSEN KR. ISERLOHN  
 TELEFON 2339 MENDEN, TELEGR.-ADR. OBO LENDRINGSSEN, FERNSCHREIBER 032157

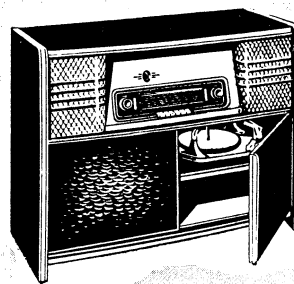
## Sonderangebote



mit Kaiser 1140 W, Serie 55, 7 Röhren, 6/9 Kreise, 2 Lautsprecher, Perpetuum Ebner Plattenspieler, 3 tourig, Gr. 53x75x36 cm DM **299.-**



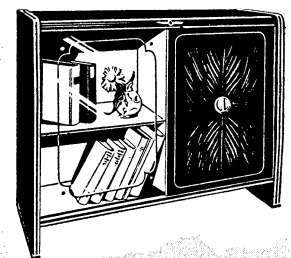
mit Lorenz Goldsuper 55, W 25 8 Röhren, 6/10 Kreise, 2 Lautsprecher, Dual 10-Platten-Wechsler 1002 F, 3 tourig Gr. 73x82x40 cm DM **359.-**



mit Lorenz Goldsuper 55, W 25, 8 Röhren, 6/10 Kreise, 2 Lautsprecher, Telefunken 10-Platten-Wechsler Musik m. Drucktasten, Hausbar, Plattenständer und Plattenschubfach Größe 96x74x42 cm . . . . DM **459.-**



Plattenspielschrank mit Einfach-Plattenspieler, Philips 3 tourig, Beleuchtung, Plattenständer Größe 80x70x39 cm . . DM **129.-**  
 mit Elac 10-Plattenwechsler PW 6 . . . . **179.-**



Plattenspielvitrine Elektrische Beleuchtung, Plattenständer, Elac 10-Platten-Wechsler PW 6, Größe 107x76x42 cm DM **209.-**

*Großer Restposten Radio Serie 53/54 preisgünstig*

Fordern Sie bitte kostenlos Prospekte!

# V. SCHACKY UND WÖLLMER

MÜNCHEN 19 · JOHANN-SEBASTIAN-BACH-STRASSE 12 · TELEFON 62660



**WIR STELLEN VOR:**

# 2 neue PHILIPS Fernsehgeräte

**Der Favorit für breiteste Käuferschichten:**

## „Krefeld 3620“

36 cm Bildröhre

Allstrom-Tischgerät in Edelholzgehäuse mit einer Bildgröße von 29 x 22 cm mit reflexminderndem Grauglasschirm, besonders für kleine Wohnräume geeignet. 16 VALVO Röhren mit 21 Funktionen, 4 Germaniumdioden, 2fache Schwundregelung. 12 Kanalwähler mit 3 Kanälen und 9 Reservekanälen oder 10 Kanälen und 2 Reservekanälen. Rauscharme Eingangsstufe mit höchster Empfindlichkeit. Dreh- und abstimmbare Einbauantenne für Band I und III. Maße: 495 x 385 x 435 mm.

**MIT SUPER SYNCHRON TECHNIK**

**DM 698,-** (mit 3 Kanälen)

**DM 735,-** (mit 10 Kanälen)



**Ein echter Fortschritt im deutschen Fernsehen:**

## „Krefeld 4320“

43 cm Bildröhre

Der ideale Allstrom-Tischempfänger für mittlere und große Wohnräume. Besonders großer Bildschirm (36 x 27 cm) mit reflexminderndem Grauglasschirm in elegantem Edelholzgehäuse. Duo-Lautsprecher. 16 VALVO Röhren mit 21 Funktionen. 4 Germaniumdioden, 2fache Schwundregelung. 12 Kanalwähler mit 10 Kanälen und 2 Reservekanälen. Rauscharme Eingangsstufe mit höchster Empfindlichkeit. Dreh- und abstimmbare Einbauantenne für Fernsehband I und III. Maße: 520 x 470 x 480 mm.

**MIT SUPER SYNCHRON TECHNIK**

**DM 920,-**

(Richtpreis)



**PHILIPS** - EIN NAME, DEM SIE VERTRAUEN KÖNNEN